



Für ein klimaneutrales Berlin

Entwurf für ein Berliner Energie- und Klimaschutzprogramm (BEK)

Endbericht

Berlin, 1.12.2015

Bearbeitung

Autorinnen und Autoren

Bernd Hirschl (Projektleitung), Fritz Reusswig (Co-Leitung), Julika Weiß (Co-Leitung), Lars Bölling, Mark Bost, Ursula Flecken, Leilah Haag, Philipp Heiduk, Patrick Klemm, Christoph Lange, Wiebke Lass, Paul-Martin Richter, Johannes Rupp, Steven Salecki, Uwe Schwarz, Gregor Weyer, Rainer Voigt

Unter Mitwirkung von

Corinna Altenburg, Wolfhart Dürrschmidt, Jochen Fischer, Klaus-Martin Groth, Frank Hollandt, Marlen Ihm, Anna Neumann, Peggy Steffenhagen

Beteiligte Partner

Siehe hierzu die Übersicht beteiligter Projektpartner im Kapitel 9.

Zitervorschlag

Hirschl, Bernd; Fritz Reusswig, Julika Weiß, Lars Bölling, Mark Bost, Ursula Flecken, Leilah Haag, Philipp Heiduk, Patrick Klemm, Christoph Lange, Wiebke Lass, Paul-Martin Richter, Johannes Rupp, Steven Salecki, Uwe Schwarz, Gregor Weyer, Rainer Voigt (2015): Entwurf für ein Berliner Energie- und Klimaschutzprogramm (BEK), Endbericht, November 2015; im Auftrag des Landes Berlin, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt; http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/klimaschutz/bek_berlin/

Danksagung

Der vorliegende Bericht ist das Ergebnis eines über ein Jahr andauernden intensiven fachlichen Erarbeitungsprozesses, der unter regelmäßiger Einbeziehung der Öffentlichkeit stattgefunden hat. Er ist damit ein Gemeinschaftswerk vieler Akteure aus Wissenschaft und Praxis, Verwaltung und Stadtgesellschaft. Er baut auf der vorhergehenden Erarbeitung der Machbarkeitsstudie „Klimaneutrales Berlin 2050“ auf, die ebenfalls partizipativ erstellt wurde und den Boden für den sehr konstruktiven und fruchtbaren BEK-Prozess bereitet hat. Danken möchte ich daher zunächst allen Mitwirkenden der „Stadtgesellschaft“ bzw. der interessierten Öffentlichkeit, die wir erreichen konnten, für die vielen guten Vorschläge, die konstruktiven und auch die kritischen Kommentare. Natürlich konnten wir aufgrund begrenzter Kapazitäten, Budgets und Zeit nicht alle Berlinerinnen und Berliner erreichen; der Beteiligungsprozess hat jedoch qualitativ und quantitativ für vergleichbare relevante Themen, die die Stadt bewegen, Maßstäbe gesetzt. (Für alle, die wir nicht erreichen konnten, gilt der Aufruf, dass sie sich nach Beschluss des BEK in der Umsetzungsphase bitte aktiv einbringen mögen – und zwar bis zum Jahr 2050.) Unserem Auftraggeber, vertreten durch das Sonderreferat Klimaschutz und Energie der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt, möchte ich für seine fachliche und administrative Unterstützung danken sowie für die vorbildlich wahrgenommene Rolle als Moderator und Vernetzer in viele andere Verwaltungsbereiche, die zum Erreichen der Klimaneutralität mit beitragen müssen. Schließlich danke ich dem gesamten Projektteam für das überdurchschnittlich hohe Engagement, das alle beteiligten Personen eingebracht haben.

Bernd Hirschl, stellvertretend für das gesamte Projektteam

Inhaltsübersicht

0	Kurzfassung.....	1
1	Einführung.....	1
2	Politische Verortung.....	7
3	Partizipative Erstellung.....	13
4	Der Weg zum Ziel – Strategien und Maßnahmen.....	21
5	Die Wirkung des BEK.....	132
6	Die Umsetzung des BEK.....	160
7	Literaturverzeichnis.....	171
8	Abbildungs- und Tabellenverzeichnisse.....	182
9	Übersicht beteiligter Projektpartner.....	185
10	Anhang A: Maßnahmenblätter.....	187
11	Anhang B: ergänzende methodische Erläuterungen (separates Dokument).....	384

Inhaltsverzeichnis

0	Kurzfassung.....	1
0.1	Zielstellung und politische Einordnung des vorliegenden Berichts.....	1
0.2	Ausgangslage, Handlungsbedarf und Herausforderungen.....	3
0.3	Partizipative Erstellung und Vorgehen.....	5
0.4	Gesamtstrategie und Rolle des Landes	7
0.5	Strategien und Maßnahmen in den Handlungsfeldern	9
0.6	Gesamteffekte	17
0.7	Umsetzung und Institutionalisierung.....	20
1	Einführung	1
2	Politische Verortung	7
2.1	Nationaler und internationaler Kontext.....	7
2.2	Berliner Kontext.....	9
3	Partizipative Erstellung	13
3.1	Beteiligung der Stadtgesellschaft und Vernetzung mit laufenden Prozessen.....	13
3.2	Die fachliche Erarbeitung – Vorgehen und Methoden	16
4	Der Weg zum Ziel – Strategien und Maßnahmen	21
4.1	Gesamtstrategie und die Rolle des Landes	21
4.1.1	Gesamtstrategie und Charakter der Maßnahmen	21
4.1.2	Die Rolle von Land – und Bund	23
4.2	Handlungsfeld Energieversorgung.....	27
4.2.1	Ausgangslage.....	27
4.2.2	Ziele und Strategien.....	29
4.2.3	Maßnahmen.....	34
4.2.4	Ausgewählte Wirkungen	36
4.3	Handlungsfeld Gebäude & Stadtentwicklung.....	46
4.3.1	Ausgangslage.....	46
4.3.2	Ziele und Strategien.....	52
4.3.3	Maßnahmen.....	56

4.3.4	Ausgewählte Wirkungen	58
4.3.5	Bereich CO ₂ -Senken (Wälder/Moore)	69
4.4	Handlungsfeld Wirtschaft	76
4.4.1	Ausgangslage	76
4.4.2	Ziele und Strategien	78
4.4.3	Maßnahmen	79
4.4.4	Ausgewählte Wirkungen	82
4.5	Handlungsfeld Verkehr	90
4.5.1	Ausgangslage	90
4.5.2	Ziele und Strategien	93
4.5.3	Maßnahmen	95
4.5.4	Ausgewählte Wirkungen	98
4.5.5	Exkurs zum Luftverkehr	105
4.6	Handlungsfeld private Haushalte & Konsum	107
4.6.1	Ausgangslage	107
4.6.2	Ziele und Strategien	113
4.6.3	Maßnahmen	116
4.6.4	Ausgewählte Wirkungen	118
4.7	Leitprojekte für Klimaneutralität	128
5	Die Wirkung des BEK	132
5.1	Projektion der Energie- und CO ₂ -Bilanzen	132
5.1.1	Bisherige Entwicklungen	132
5.1.2	Projektionen nach Handlungsfeldern	133
5.1.3	Anteil erneuerbarer Energien	134
5.1.4	Entwicklung bei den Brennstoffen	135
5.2	Kosten- und Nutzeneffekte	140
5.2.1	Kosten des BEK in der Übersicht	142
5.2.2	Nutzeneffekte	146
5.2.3	Zwischenfazit	149
5.3	Soziale, ökologische und baukulturelle Aspekte, Bezug zur Anpassung	150
5.3.1	Soziale, ökologische und baukulturelle Aspekte	151
5.3.2	Synergien und Konflikte des Klimaschutzes und der Klimaanpassung	155

6	Die Umsetzung des BEK.....	160
6.1	Institutionalisierung von Energiewende und Klimaneutralität	160
6.1.1	Institutionen und Strukturen der öffentlichen Hand	160
6.1.2	Einbindung und Aktivierung der Wirtschaft und Zivilgesellschaft	162
6.1.3	Zur Finanzierung des BEK.....	163
6.2	Monitoring	164
7	Literaturverzeichnis	171
8	Abbildungs- und Tabellenverzeichnisse	182
8.1	Abbildungsverzeichnis	182
8.2	Tabellenverzeichnis	183
9	Übersicht beteiligter Projektpartner	185
10	Anhang A: Maßnahmenblätter	187
10.1	Vorbemerkungen.....	187
10.1.1	Übergreifende und übergeordnete Maßnahmen.....	187
10.1.2	Struktur und Inhalt der Maßnahmenblätter	187
10.2	Maßnahmenübersicht	189
10.3	Handlungsfeld Energieversorgung.....	194
10.3.1	Erzeugung	194
10.3.2	Erneuerbare Energien	198
10.3.3	Fernwärme	209
10.3.4	Flexibilität.....	220
10.3.5	Sonstige Maßnahmen	232
10.4	Handlungsfeld Gebäude und Stadtentwicklung	238
10.4.1	Quartiersansätze	238
10.4.2	Einzelgebäude	251
10.4.3	Sozialverträglichkeit	267
10.4.4	Wirtschaftliche Anreize	271
10.4.5	Beratung und Information	274
10.4.6	CO ₂ -Senken.....	280
10.5	Handlungsfeld Wirtschaft	284
10.5.1	Vorbildfunktion öffentliche Verwaltung	284
10.5.2	Kommunikation und Aktivierung.....	287

Endbericht zum BEK I **Inhaltsverzeichnis**

10.5.3	Energiedienstleistungen	292
10.5.4	Gewerbeparks	296
10.5.5	Aus- und Weiterbildung Handwerk.....	299
10.5.6	Koordination und Steuerung.....	301
10.5.7	Selbstverpflichtungen	302
10.5.8	Finanzierungsmodelle.....	306
10.5.9	Förderung.....	309
10.6	Handlungsfeld Verkehr	313
10.6.1	Methodische Vorbemerkungen.....	313
10.6.2	Modal-Split.....	314
10.6.3	Flotteneinteilung	335
10.6.4	Kraftstoff- und Energieverbrauch	340
10.7	Handlungsfeld private Haushalte und Konsum.....	347
10.7.1	Effizienz	347
10.7.2	Suffizienz.....	355
10.7.3	Bildung.....	367
10.7.4	Information und Kommunikation.....	374
11	Anhang B: ergänzende methodische Erläuterungen (separates Dokument).....	384

0 Kurzfassung

0.1 Zielstellung und politische Einordnung des vorliegenden Berichts

Der vorliegende Bericht enthält den Entwurf für ein Berliner Energie- und Klimaschutzprogramm (BEK), welcher eine Vielzahl von Maßnahmen und deren strategische Verortung, ihr Zusammenwirken und ihre Effekte beinhaltet. Der Entwurf wurde im Auftrag der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt durch ein vom Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW, Berlin) geführtes Projektteam im Rahmen einer etwa einjährigen Bearbeitungszeit unter Einbeziehung der Berliner Stadtgesellschaft erarbeitet.¹ Er dient als Vorlage für ein vom Senat zu verabschiedendes Programm, welches nach Vorgabe und zur Ergänzung des geplanten *Berliner Energiewendegesetzes* (EWG Bln) zu erstellen ist. Über das EWG wird aktuell im Abgeordnetenhaus beraten (Stand Ende November 2015). Das BEK wird damit die Nachfolge des letzten Berliner Landesenergieprogramms antreten, das auf der Grundlage des noch geltenden Berliner Energiespargesetzes erstellt wurde. Mit dem geplanten Berliner Energiewendegesetz soll das Klimaneutralitätsziel, das sich die amtierende Regierung in ihrer Koalitionsvereinbarung aus dem Jahr 2011 vorgenommen hat, inklusive Zwischenzielwerten verbindlich festgelegt werden. Vorgesehen ist eine Reduktion der Kohlendioxidemissionen um mindestens 40 % bis 2020, mindestens 60 % bis 2030 und mindestens 85 % bis 2050, jeweils bezogen auf den Wert von 1990 und die Verursacherbilanz.

Der Grund für diese ambitionierte Klimaschutzpolitik liegt darin, dass der globale Klimawandel und die damit in Verbindung stehende Einhaltung des sogenannten 2°-Ziels² von der Politik mittlerweile als eine der größten Herausforderungen unserer Zeit anerkannt wurde, und nun mit entsprechenden Zielsetzungen und Handlungen zu untersetzen ist. Dies ist auch die Leitlinie der *nationalen und internationalen Energie- und Klimapolitik*, in die die Berliner Politik eingebettet ist. Aktuell sind beispielsweise die Entwicklungen auf der Ebene der internationalen Klimapolitik von Bedeutung, die zu einer globalen Dynamik zu mehr Klimaschutz beitragen sollen (UNFCCC, COP 21 in Paris), ebenso jedoch die diskutierten Freihandelsabkommen wie TTIP oder CETA, die Einfluss auf nationale und kommunale Umwelt- und Klimaschutzpolitik ausüben können. Unmittelbare Vorgaben entstehen durch die Politik der Europäischen Union und Deutschlands, die aktuell in Verbindung mit der Erreichung bestehender und der Ankündigung neuer Zwischenziele für CO₂, erneuerbare Energien und Energieeffizienz stehen. So wird beispielsweise gemäß der EU-Gebäuderichtlinie ab 2021 ein „Niedrigstenergiestandard“ verbindlich vorgeschrieben, der für neue öffentliche Gebäude sogar bereits ab 2019 gilt. In Deutschland wurde im August 2014 eine EEG-Novelle in Kraft gesetzt, die weitreichende Restriktionen auch für die Erschließung urbaner Solarpotenziale aufweist. Hieraus wird deutlich, dass bei der Erstellung eines Berliner Energie- und Klimaschutzprogramms die Entwicklungen in diesem politischen Mehrebenensystem mit beachtet werden müssen, dass Maßnahmen genau auf diese Rahmenbedingungen abgestimmt sein und umgekehrt die urbanen und spezifischen Interessen des Landes Berlin in der Bundespolitik vertreten werden müssen. Eine konsistente und an langfristigen Zielen orientierte Berliner Klimaschutzpolitik ist die Voraussetzung dafür, und der vorliegende Bericht liefert hierfür die fachlichen Grundlagen.

¹ Eine genaue Liste der beteiligten Projektpartner, Bearbeiterinnen und Bearbeiter findet sich in Kapitel 9 des Berichts.

² Das 2°-Ziel der internationalen Klimapolitik soll verhindern, dass gefährlicher Klimawandel im Sinne der UN Klimarahmenkonvention (UNFCCC) auftritt. Einem breiten wissenschaftlich-politischen Konsens zufolge wäre der anthropogene (menschgemachte) Klimawandel dann gefährlich, wenn es zu ethisch unverantwortlichen und ökonomisch prohibitiven Klimafolgen käme. Nach gegenwärtiger Einschätzung treten diese mit hoher Wahrscheinlichkeit dann auf, wenn die mittlere globale Temperatur – ein Schlüsselkennwert des Klimawandels – auf über 2° Celsius gegenüber vorindustriellem Niveau ansteigen würde.

Endbericht zum BEK I **Kurzfassung**

Eine neuere Dimension der nationalen wie internationalen Klimapolitik ist, dass sich immer mehr **Städte und Metropolen** ambitionierte Klimaschutzziele setzen, weil sie erkennen, dass sie nicht nur die größten Verbraucher und damit **Verursacher des Klimawandels**, sondern gleichzeitig **von seinen Folgen betroffen** und gefährdet sind. Über 50 % der Menschen lebt weltweit in Städten, mit stark steigender Tendenz, und bereits heute werden mehr als 70 % der anthropogenen Treibhausgase durch die Städte verursacht. Eine Stadt wie Berlin stößt so viel CO₂ aus wie Kroatien, Paris wie Tunesien, Tokio wie Österreich und selbst eine kleine Stadt wie Eberswalde noch so viel wie die Zentralafrikanische Republik (Reusswig et al. 2014). Die Folgen des Klimawandels bestehen in einer Stadt wie Berlin unter anderem in deutlich mehr Hitzetagen und -nächten und den dadurch ausgelösten Gesundheitsproblemen, insbesondere für Ältere, Kleinkinder und chronisch Kranke. Ebenso nehmen Starkregenereignisse deutlich zu, die der Kanalisation und der Trinkwasserqualität Probleme bereiten (Zwischenergebnisse des AFOK-Projekts)³. Bereits diese Zusammenhänge unterstreichen den Handlungsbedarf auch für Städte. Ein deutlich stärkeres Handlungsmotiv ergibt sich jedoch aus der Erkenntnis, dass Städte nicht nur „natürliche“ Energiesenken sind, sondern dass sie ein **signifikantes Potenzial zur Lösung des Klimaproblems und der Herausforderungen der Energiewende** aufweisen, wodurch zudem erhebliche positive regionalökonomische Effekte für die Stadt entstehen können. Genau dies ist ein zentrales Ergebnis der **Machbarkeitsstudie „Klimaneutrales Berlin 2050“** (Reusswig et al. 2014), deren Erarbeitung dem BEK-Prozess vorausging. Die Studie zeigt typische urbane und spezifische Berliner Potenziale auf, die der Hauptstadt beim Erreichen der Klimaneutralität dienlich sein werden, und die eine Stadt wie Berlin zu einem unverzichtbaren und wichtigen Bestandteil der Energiewende in Deutschland machen. Dazu zählen nicht nur hohe Einsparpotenziale, sondern vielmehr auch hohe Energieerzeugungspotenziale durch effiziente Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) oder flächenneutrale Solarenergie, ebenso aber Trends wie umweltfreundliche Mobilitätsangebote oder smarte Energiedienstleistungen. Die Machbarkeitsstudie konnte in zwei Zielszenarien aufzeigen, dass das Klimaneutralitätsziel für Berlin auf verschiedenen Wegen bis 2050 erreichbar ist. Das BEK zielt nun darauf, dass zur Erreichung dieses Ziels die **notwendigen kurz- bis mittelfristigen Maßnahmen** ergriffen werden.

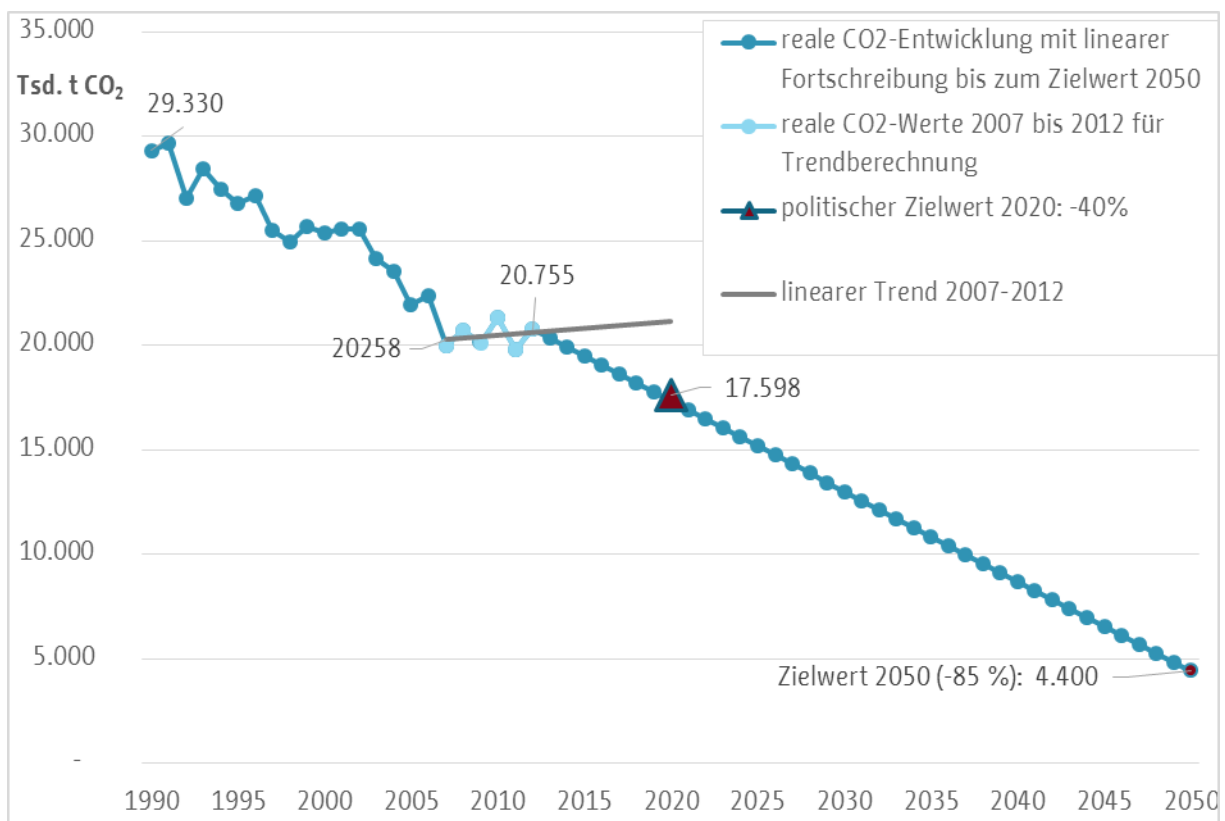
Zur Ermittlung notwendiger und tragfähiger Maßnahmen ist ein breiter und **integrierter Ansatz** gewählt worden, der in interdisziplinärer Weise verschiedene Zieldimensionen berücksichtigt - und dabei explizit auch **Zielkonflikte adressiert** und **Lösungen aufzeigt**. Dies wird auch bereits in der Koalitionsvereinbarung der amtierenden Regierung gefordert, in der den Energie- und Klimaschutzzielen weitere Zieldimensionen hinzugefügt wurden, da diese auch „ökologischer Nachhaltigkeit, sozialer Gerechtigkeit und wirtschaftlicher Vernunft“ genügen sollen. In der Erarbeitung des Entwurfs für ein BEK wurden somit zusätzliche ökologische Effekte wie die Wechselwirkungen mit dem Thema Anpassung an den Klimawandel aufgenommen, zudem wurden explizit soziale Effekte und Konflikte adressiert und nach Lösungen gesucht. Bei den ökonomischen Aspekten geht es nicht nur um die Frage eines differenzierten Blicks auf verschiedene Kostenebenen (betriebs- oder volkswirtschaftliche Effekte), sondern es werden auch weitere Nutzeneffekte wie die Schaffung von Zukunftsmärkten und regionalökonomische Potenziale untersucht. Zur Zielerreichung sind zudem alle Sektoren und viele Bürgerinnen und Bürger mitzunehmen, was auch bereits ein zentrales Ergebnis der Machbarkeitsstudie war. Damit entsteht auch die Notwendigkeit der Beteiligung der Stadtgesellschaft einerseits bei der Maßnahmengenerierung und andererseits bei deren Umsetzung. Und schließlich muss die öffentliche Hand mit gutem Beispiel vorangehen, dadurch Märkte anschieben und für diese Marktentwicklungen einen förderlichen Rahmen schaffen.

³ Die Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt hat parallel zum BEK ein Projekt „Anpassung an die Folgen des Klimawandels in Berlin“ (AFOK) in Auftrag gegeben, dessen Bearbeitung parallel und eng gekoppelt zum BEK-Prozess verlief.

0.2 Ausgangslage, Handlungsbedarf und Herausforderungen

Berlin kann mit Blick auf die bisherige *Entwicklung der CO₂-Emissionen* auf eine erfolgreiche Reduktion seit 1990 zurückblicken: bis 2012 wurden gegenüber dem Basisjahr 1990 bereits nach Amt für Statistik 29,2 % weniger CO₂ ausgestoßen (AfS 2015b), während viele andere Bundesländer eine Minderung von 25 % erst bis 2020 anstreben. Andererseits sind die bisherigen Reduktionen nicht allein auf das Wirken einer erfolgreichen Klimaschutzpolitik, auf Modernisierungen in der Energieversorgung oder gesteigerter Energieeffizienz z. B. im Gebäudebereich zurückzuführen, sondern auch auf drastische Veränderungen in der Wirtschaftsstruktur nach der Wiedervereinigung. Zudem weist der Trend der letzten Jahre eine Stagnation bzw. sogar leicht steigende Richtung auf, wie die Abbildung 0-1 deutlich zeigt. Damit kann das Reduktionsziel von minus 40 % in 2020, das bereits 2008 im klimapolitischen Arbeitsprogramm des Senats vereinbart wurde, nur dann erreicht werden, wenn weitere Klimaschutzanstrengungen unternommen werden. Aus dieser sich abzeichnenden *Lücke* wird der *Handlungsbedarf* deutlich, der durch das geplante Energiewendegesetz und das dazugehörige BEK in konkrete Maßnahmen übersetzt wird.

Abbildung 0-1: Bisherige CO₂-Entwicklung, Trend und Zielpfad zur Klimaneutralität in Berlin nach Verursacherbilanz



Quelle: eigene Darstellung nach Daten AfS 2015a

Dieser Handlungsbedarf stellt auch vor dem Hintergrund des *Wachstums der Berliner Bevölkerung* eine Herausforderung dar. Die Bevölkerung Berlins wächst seit einigen Jahren in beträchtlichem Umfang. In den Jahren 2011 bis 2014 hat Berlin im Saldo rund 135.000 Personen hinzugewonnen und lag nach Daten des Einwohnermelderegisters des Landesamtes für Bürger- und Ordnungsangelegenheiten Ende 2014 bei ca. 3,56 Mio. Einwohnerinnen und Einwohnern (Hauptsitz). In der BEK-Studie wurde bei den Projektionen bis 2030 der Mittelwert der oberen und mittleren Bevölkerungsprognose der noch aktuellen Zahlen für Berlin (Stand 2011)

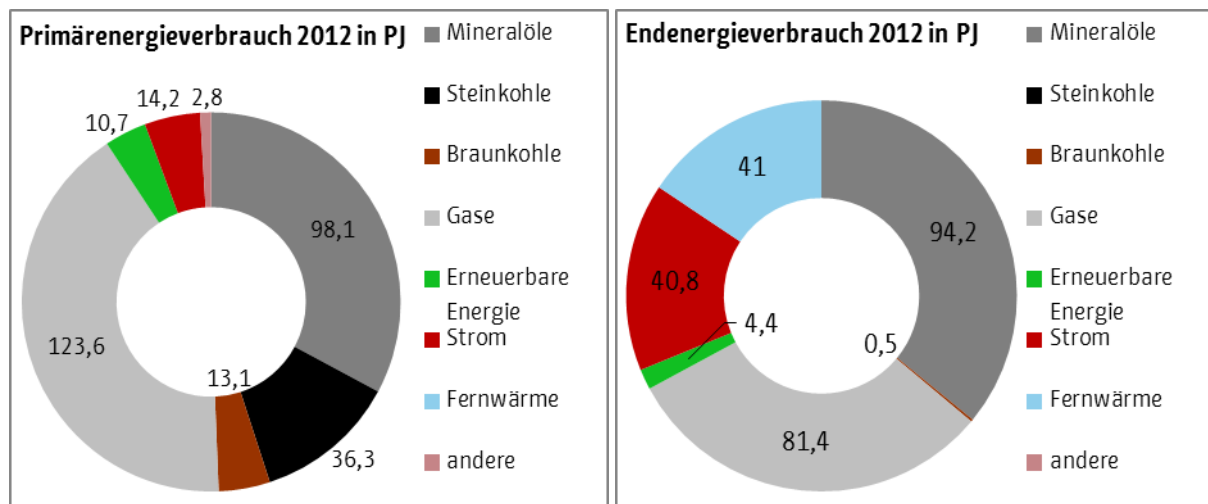
Endbericht zum BEK I Kurzfassung

i. H. v. 3,75 Mio. Menschen angenommen.⁴ Mehr Menschen und Haushalte bedeuten mehr wirtschaftliche Aktivität, mehr Verkehr, mehr Konsum, mehr Energieverbrauch und - ceteris paribus - auch mehr CO₂-Emissionen. Durch die im BEK vorgeschlagenen Maßnahmen wird aber das Stadtwachstum vom Emissionswachstum schrittweise entkoppelt, d. h. durch Veränderungen im Verkehrssystem und -verhalten, durch Gebäude- und Heizungsmodernisierung, Konsumänderungen etc. werden Berlins CO₂-Emissionen sinken, auch wenn Wirtschaft und Bevölkerung wachsen.

Einen ähnlichen Zusammenhang gibt es beim Wirtschaftswachstum, das in Berlin nach Angaben der Senatsverwaltung für Wirtschaft im Vergleich zum Bundesdurchschnitt (1,6 %) mit 2,2 % in 2014 höher ausgefallen ist. Für die Zukunft wurde ein leicht reduziertes Wirtschaftswachstum unter 2 % angenommen. Auch hier wird es perspektivisch darauf ankommen, in welchen Bereichen und wie das Wachstum erfolgen wird. Geht das Wachstum auch mit einem Anstieg der Energieeffizienz und umweltfreundlicher Energieträger einher, dann kann eine Entkopplung von Wirtschaftswachstum und CO₂-Ausstoß erfolgen. In den letzten Jahren führte jedoch aufgrund der hohen fossilen Anteile in der Erzeugung und der gleichzeitig noch sehr niedrigen Anteile erneuerbarer Energien in Berlin das Wirtschaftswachstum tendenziell zu einer Erhöhung der CO₂-Emissionen.

Die Abbildung 0-2 zeigt die Zusammensetzung des **Primär- sowie des Endenergieverbrauchs** in Berlin in absoluten Zahlen (in PJ) für das Jahr 2012 nach Amt für Statistik. Die Differenzen zwischen beiden ergeben sich zum einen durch die Verluste sowie die Umwandlung von Primär- zu Sekundärenergieträgern. So wird nur noch ein kleiner Rest (Braun)kohle direkt bei den Endkunden zur Wärmegegewinnung eingesetzt, die Kohle geht als Primärenergieträger fast ausschließlich in die Großkraftwerke zur Strom- und auch Fernwärmeerzeugung. Erdgas geht ebenfalls in KWK-Anlagen, zwei Drittel werden jedoch beim Endkunden zur dezentralen Wärmeerzeugung eingesetzt. Das Mineralöl, das nach dem Erdgas die zweithöchste Bedeutung bei den Primärenergieträgern aufweist, wird fast komplett bei den Verbrauchern als Kraftstoff oder Heizöl eingesetzt.

Abbildung 0-2: Struktur des Primär- und Endenergieverbrauchs in Berlin 2012 in PJ

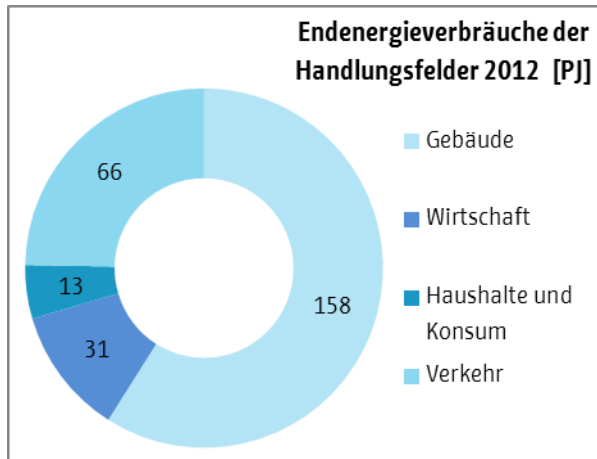


Quelle: eigene Darstellung nach Daten AfS 2015b

Die Zahlen dokumentieren damit, dass die fossilen Energien deutlich dominieren und die erneuerbaren Energien bislang nur einen geringen Anteil betragen. So liegt Berlin im Bundesländervergleich mit diesen Anteilen auf dem letzten Platz, wobei die vergleichbaren Stadtstaaten Hamburg und Bremen durch einige Windenergieanlagen hier höhere Werte erzielen. Die entsprechende Studie, die diese Länderdaten ausweist (Diekmann et al. 2014), verweist jedoch auch auf einige gute Ansätze und Entwicklungen in Berlin, auf denen in Zukunft

⁴ Angesichts des enormen Anstiegs der Flüchtlingszahlen in diesem Jahr dürften die Zuzugszahlen des Jahres 2015 noch höher sein. Eine aktualisierte Bevölkerungsprognose lag zum Redaktionsschluss dieses Berichts noch nicht vor.

zur Erschließung der Potenziale aufgebaut werden sollte, und auf denen auch das BEK aufbaut. Bereits in der Machbarkeitsstudie „klimaneutrales Berlin 2050“ wurde der nach Amt für Statistik nicht gesondert ausgewiesene, für den Energieverbrauch und Klimaschutzstrategien aber maßgebliche Bereich der Gebäude zusammen mit der Stadtentwicklung als separates Handlungsfeld ausgewiesen. Bezogen auf den Endenergieverbrauch



zeigt sich, dass dieser Bereich allein für 60 % des Endenergieverbrauchs in Berlin verantwortlich ist – und somit enorme Anstrengungen unternommen werden müssen, um diesen hohen Anteil zu reduzieren, damit dieser nicht auf absehbare Zeit noch mit sehr hohen Anteilen fossiler Energie bereitgestellt werden muss.

Abbildung 0-3: Struktur des Primär- und Endenergieverbrauchs in Berlin 2012 nach Handlungsfeldern

Quelle: eigene Berechnungen nach Daten Afs 2015a

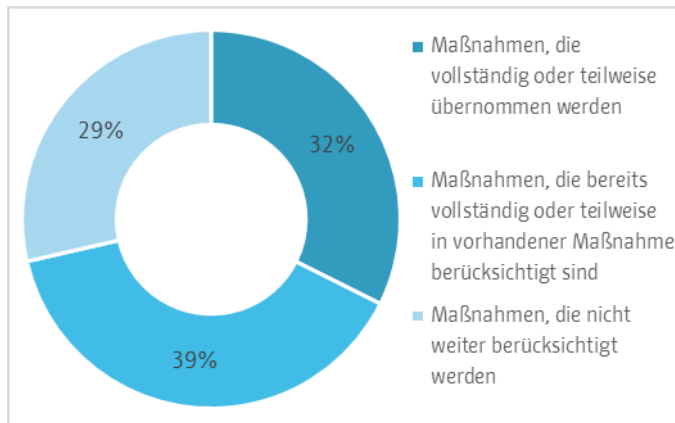
0.3 Partizipative Erstellung und Vorgehen

Das Ziel der Klimaneutralität kann nur erreicht werden, wenn *alle Akteure Berlins signifikante Beiträge* leisten und damit Verantwortung übernehmen. Auch wenn es Spielräume in der Ausgestaltung und Intensität der Maßnahmen beispielsweise seitens der klimafreundlichen Wärmeversorgung auf der einen und der energetischen Gebäudesanierung auf der anderen Seite gibt, so zeigte bereits die Machbarkeitsstudie und unterstrich auch der BEK-Prozess eindrücklich, dass alle Bereiche maßgebliche Beiträge werden leisten müssen – und umgekehrt keiner ausgenommen werden kann. Das Handlungsfeld Gebäude und Stadtentwicklung weist dabei eine besondere Bedeutung auf, da es neben den hohen Endenergieverbräuchen auch für knapp 49 % der gesamten CO₂-Emissionen in Berlin verantwortlich ist (Stand 2012). Neben diesem Handlungsfeld sind der Verkehr, die Wirtschaft, die privaten Haushalte und die Energieversorgung im BEK-Prozess sowohl separat als auch verknüpft analysiert und diskutiert sowie mit spezifischen Maßnahmen versehen worden. Dabei wurden eine Vielzahl von Stakeholdern aus *Wirtschaft, Zivilgesellschaft, Verwaltung und Politik* sowie zahlreiche interessierte *Bürgerinnen und Bürger* in die Debatte sowie die Entwicklung und Festlegung der Maßnahmen mit einbezogen. Die partizipative Erstellung des vorliegenden BEK-Entwurfs hat somit in verschiedenen *Online- und Offline-Formaten*, d. h. im Internet und auf diversen Veranstaltungen eine bedeutende Rolle gespielt.⁵ Damit konnten die Maßnahmen hinsichtlich ihrer Praxistauglichkeit und Angemessenheit geschärft und die Akzeptanz erhöht werden.

Die Abbildung zeigt beispielhaft die hohen Anteile der aufgenommenen Maßnahmenvorschläge; allein über die Online-Beteiligung sind über 100 neue Vorschläge eingegangen, zudem hunderte von Kommentaren und Bewertungen. Dies zeigt, dass hier tatsächlich ein Stück „Schwarmintelligenz“ der Berliner Stadtgesellschaft für die Erstellung des BEK genutzt werden konnte.

⁵ Der Beteiligungsprozess des BEK wurde durch ein vom IFOK geleitetes Begleitprojekt durchgeführt. Auf der Internetseite klimaneutrales.berlin.de wurden über den gesamten Erarbeitungs- und Beteiligungszeitraum über alle Veranstaltungen und Aktivitäten im Vorfeld und im Nachgang berichtet, und alle Materialien wurden dort zeitnah Verfügung gestellt.

Abbildung 0-4: Relative Häufigkeiten der Bewertungen der Maßnahmen in gebündelten Kategorien



Die **Rolle des Projektteams** war es, mit fundierten Maßnahmenvorschlägen in den Beteiligungsprozess zu gehen, Anregungen, Kommentare und neue Vorschläge aufzunehmen, Wirkungen abzuschätzen und letztlich daraus Empfehlungen für Strategien und Maßnahmen abzuleiten. Dabei konnte auf den Maßnahmenentwürfen der Machbarkeitsstudie aufgebaut werden, die kontinuierlich im Prozess aktualisiert und angereichert wurden, in Bewertungsschritten verdichtet und einer Wirkungsabschätzung unterzogen sowie in allen Meilensteinen des Projekts mit einer Vielzahl von Akteuren diskutiert wurden.

Als Zielzustand für das Jahr 2050 wurde auf Basis der Mittelung maßgeblicher Einflussfaktoren (Schlüsselfaktoren) ein **mittleres Zielszenario** anhand der beiden Zielszenarien der Machbarkeitsstudie erstellt.⁶ Der kurzfristige Handlungsbedarf (bis 2020) je Schlüsselfaktor wurde durch Trendfortschreibungen und Diskussionen mit den Stakeholdern ermittelt. Dazu dienten mehrere Workshoprunden je Handlungsfeld in arbeitsfähigen Gruppengrößen sowie ergänzend größere Stadtdialoge, in denen übergreifende und ausgewählte Themen behandelt wurden.

Im Rahmen der mehrdimensionalen **Wirkungsabschätzung** wurde insbesondere auf die Reduktionswirkungen und unmittelbaren Kosten der Maßnahmen fokussiert, zusätzlich aber auch soziale, baukulturelle sowie weitere ökologische Aspekte wie die Wechselwirkungen zur Anpassung an den Klimawandel berücksichtigt (zu den Ergebnissen s. u.). Die Reduktionswirkung wurde je Schlüsselfaktor ermittelt, in der Folge konnten dann Energieeinsparungen und Energieträgereinsatz summarisch bilanziert werden. Hierfür wurde die Berliner **Energie- und CO₂-Bilanz** methodisch modifiziert und für die relevanten Zwischenzieljahre fortgeschrieben. Für die Ausweisung der politischen Reduktionsziele werden in Berlin die Ergebnisse der Verursacherbilanz herangezogen. Die Logik dieser Bilanzierung war aber nicht allein handlungsleitend für die Wahl der Maßnahmen, da dadurch beispielsweise keine erneuerbare Stromerzeugung, keine Flexibilitätsoptionen für das Stromsystem oder keine Maßnahmen zur Reduktion „grauer Energie“ berücksichtigt würden. Vielmehr wurden hier Verursacher- und Quellenbilanz parallel betrachtet sowie weitere strategisch und strukturell bedeutsame Maßnahmen, die gemäß offizieller Bilanz nicht relevant sind, wie z. B. Bildungs-, Infrastruktur- oder FuE-Maßnahmen, einbezogen. Bezüglich der Kosten wurde – soweit die Datenlage dies zuließ – ein **Mehrkostenansatz** verfolgt, es wurden also Referenzaktivitäten bzw. –Kosten nach Status Quo definiert, und nur der darüber hinausgehende Anteil, der zum Erreichen des Klimaneutralitätsziels erforderlich erscheint, ausgewiesen. Im Hauptteil des Endberichts werden alle Strategien und Maßnahmen sowie die Wirkungen verdichtet im Überblick vorgestellt. Der Anhang A des Berichts enthält alle Maßnahmen, die in strukturierten Tabellen einheitlich beschrieben und bewertet werden. Methodische Ergänzungen zum Hauptteil oder Nebenrechnungen zu den Maßnahmenblättern finden sich in einem ergänzenden Anhang B.

⁶ Bereits in der Machbarkeitsstudie wurden für alle Handlungsfelder Schlüsselfaktoren definiert, die eine besondere Rolle für das Feld und den Klimaschutz spielen. Dazu zählen im Bereich der Energieversorgung die KWK- oder PV-Quote sowie diverse Emissionsfaktoren, bei den Gebäuden Sanierungsraten oder Wohnflächen, im Verkehr der Modal Split. Deren Trends und potenzielle Entwicklungen wurden ebenso wie deren Veränderbarkeit durch die Maßnahmenvorschläge im BEK-Prozess an verschiedenen Stellen diskutiert und vom Projektteam bewertet.

0.4 Gesamtstrategie und Rolle des Landes

Strategische Prinzipien und Instrumente

Die strategische Ausrichtung des BEK ist durch die folgenden zentralen Rahmenbedingungen geprägt:

- Erstens durch die oben beschriebenen Haupt- und Nebenziele, die die Klimaneutralität u. a. mit sozialen oder baukulturellen Aspekten verbinden.
- Zweitens durch die Struktur und Vorgaben des geplanten Berliner Energiewendegesetzes, wodurch ein Großteil der erforderlichen Aktivitäten in das (leichter nachjustierbare) BEK verlagert wird.
- Drittens determiniert das BEK-Zielszenario, welches aus den Erkenntnissen der Machbarkeitsstudie „Klimaneutrales Berlin 2050“ abgeleitet ist, für viele Schlüsselfaktoren in den Handlungsfeldern im Abgleich mit der Trendanalyse den Grad der Veränderungen, die nötig sein werden, um das Ziel zu erreichen.
- Und viertens wurde nach den Erfahrungen der letzten klimapolitischen Jahre in Berlin, aber auch in anderen Bundesländern sowie auf Bundesebene, kein primär ordnungsrechtlich geprägter Ansatz präferiert, sondern ein breiter Instrumentenmix (s. u. - wobei auch ein ordnungsrechtlicher Ansatz im Regelfall ein Reihe von flankierenden Informations-, Anreiz-, Kontroll- und ggf. Kompensationsinstrumenten braucht).

Somit ist der zentrale Ansatz des BEK, in der Breite aller Handlungsfelder die **Rahmenbedingungen für (überwiegend) freiwilliges Klimaschutzhandeln** durch jeweils aufeinander abgestimmte Maßnahmenpakete zu verbessern und dieses zu fördern. Durch einen breiten instrumentellen Ansatz kann die Klimaneutralitätsstrategie in allen relevanten Ebenen wirken, d. h. sowohl Wirkungen in der Breite der Stadtgesellschaft, in allen Sektoren und Verwaltungsbereichen entfalten als auch bis in die Bezirke hinein reichen. Es wird versucht, durch positive Beeinflussung vieler kleinerer und größerer „Stellschrauben“ Klimaschutzhandeln in der Stadt anzuregen und voranzubringen, um damit Innovationen und Geschäftsmodelle zu fördern, Teilmärkte in Gang zu bringen und Verhalten zu ändern. Dabei wird den **strategischen Grundprinzipien** gefolgt,

- die Verbreitung von bereits wirtschaftlichen Klimaschutzmaßnahmen zu fördern
- positive Klimaschutzrends von der Nische in den Mainstream auszuweiten
- innovative Technologien, Dienstleistungen und Geschäftsmodelle zu unterstützen
- und Zielkonflikte zu berücksichtigen und möglichst zu lösen oder zu mindern, um möglichst ganzheitliche, nachhaltige Wirkungen zu erreichen.

Diese Grundprinzipien können mit unterschiedlichen Maßnahmen verwirklicht werden, die spezifisch je Handlungsfeld angeordnet sind, je nach der zeitlichen Erforderlichkeit bzw. Dringlichkeit hinsichtlich einzelner Schlüsselfaktor-Zielwerten, und die teilweise ineinandergreifen oder aufeinander aufbauen. Die im vorliegenden BEK-Entwurf primär verwendeten **Instrumenten-Kategorien** zeigt die Abbildung 0-5 auf.

Abbildung 0-5: zentrale Instrumentenkategorien von EWG und BEK



Rolle(n) und Aufgaben des Landes / der öffentlichen Hand

Das Land Berlin ist nicht nur beim Ergreifen der Vorbildrolle gefragt, sondern auch maßgeblicher Impulsgeber, Finanzier oder Träger in allen anderen Instrumentenkategorien und Handlungsfeldern. Die **Vorbildrolle der öffentlichen Hand** wird auch explizit im geplanten Berliner EWG eingefordert, insbesondere in dem die energetische Sanierung durch Sanierungsfahrpläne und ergänzend die Effizienz durch Energiemanagementsysteme vorangebracht werden sollen. Auch die Klimaschutzvereinbarungen mit Unternehmen mit öffentlicher Mehrheitsbeteiligung sowie ein Maßnahmenplan für eine CO₂-neutrale Verwaltung sind hier wichtige vorgeordnete Aktivitäten, mit denen Klimaschutzmärkte in Berlin angeschoben werden können und das Land seine eigenen Betriebskosten nachhaltig senken kann. Der Entwurf des BEK ergänzt und konkretisiert diese Aufgaben für die öffentliche Hand.

So wird im geplanten Energiewendegesetz die Rolle Berlins als **Großverbraucher** durch einen „Masterplan CO₂-neutrale Verwaltung“ unterstrichen - dies wird im BEK konkretisiert und mit einem konkreten Pilotprojekt unteretzt (Maßnahme W-1). Auch im Bereich der energetischen Sanierung öffentlicher Gebäude sieht das BEK eine Vielzahl detaillierter Einzelmaßnahmen vor (u. a. in GeS-8). Darüber hinaus werden Maßnahmen zum Einsatz energiesparender Beleuchtung in öffentlichen Gebäuden (GeS-9), die Durchführung eines Pilotvorhabens zur effizienten Straßenbeleuchtung (W-2) oder die emissionsfreie Kfz-Flotte der Stadt Berlin (V-19) vorgeschlagen. Der BEK-Entwurf will darüber hinaus im Sinne eines Mainstreamings der Querschnittsaufgabe Klimaschutz diese stärker in Verwaltungsvorschriften und Planwerke verankern. Dies betrifft die Bauleitplanung, aber auch Kriterien zukünftiger Verkehrsverträge.

Eine größere Zahl von Maßnahmen (insgesamt 8 Kern- mit weiteren Untermaßnahmen) adressiert ein Aufgabenspektrum für einen **städtischen Energieversorger**. Das Spektrum reicht vom Masterplan Solarcity (E-4) über Bürgerbeteiligung (E-7), smarte Tarife E-17) bis zur Schaffung von Finanzierungsoptionen (E-21, W-17). Dieses breite, nicht abschließende Aufgabenspektrum legt nahe, dass dies entweder von einem handlungsfähigen öffentlichen Versorger übernommen werden muss (hierfür wäre der geltende Rahmen deutlich zu erweitern), oder dass das Land Berlin für privatwirtschaftliche Energieunternehmen einen entsprechenden Rahmen vorschreibt, der die Umsetzung der Aufgaben gewährleistet. Mit Blick auf die **Transformation von Infrastrukturen** enthält der BEK-Entwurf eine Reihe von Vorschlägen, die sich beispielsweise auf Umbau oder Innovationen im Bereich der Wärmenetze einschließlich Wärmespeicher beziehen oder die das Stromnetz smarter machen sollen. Zudem gibt es verstärkende Maßnahmen wie z. B. die Verbesserung der Nahversorgung, die Förderung der Radverkehrsinfrastruktur oder die Angebotsausweitung ÖPNV. Das Land muss aber auch durch **Wissensvermittlung** und zielgruppenspezifische **Beratung** Märkte entwickeln. Dazu zählen die Energiesparberatung privater Haushalte, Effizienzberatungen für KMU, Initialberatung für private Eigentümer/innen zur energetischen Gebäudesanierung oder für Solarinvestitionen, aber auch Beratungen im Rahmen von Quartierskonzepten, Denkmälern und sonstiger erhaltenswerter Bausubstanz. In Bezug auf **Technologie-Förderungen** kann zum Teil auf bestehende Förderkulissen wie BENE-Klima zurückgegriffen werden, zudem ist auch hier eine Förderung von Klimaschutz stärker z. B. in Städtebauförderprogramme oder Wirtschaftsförderung zu integrieren. Im wichtigen und langfristig wirkenden Bereich **Bildung** konkretisiert der BEK-Entwurf einerseits das geplante Energiewendegesetz im Bereich der schulischen Bildung, geht aber andererseits auch darüber hinaus und bezieht die Hochschulen, die Aus- und Weiterbildung sowie die Bildung von übergreifenden Bildungsnetzwerken ausdrücklich ein.

Ebenso wie das Land Berlin muss auch der Bund seine Hausaufgaben im Sinne der Zielerreichung machen und stärker als bisher urbane Lösungen ermöglichen, die für die Energiewende insgesamt zentral sein werden. Berlin muss daher **urbaner Impulsgeber im Bundesrat** bzw. in entsprechenden Bund-Länder-Gremien werden. Auch hierzu enthält das BEK eine Reihe von Anstößen und Empfehlungen, wie z. B. zur Frage der objektbezogenen Energienutzung (Eigenverbrauch). Im Handlungsfeld Energieversorgung enthalten 12 von den insgesamt 30 Maßnahmen Empfehlungen für die Bundesebene.

0.5 Strategien und Maßnahmen in den Handlungsfeldern

Nachfolgend werden die Ziele und Strategien sowie die zentralen Maßnahmenbündel der *fünf Handlungsfelder* im Überblick dargestellt:

- Energieversorgung (Erzeugung, Verteilung, Bereitstellung)
- sowie die vier Verbrauchsbereiche/Sektoren:
 - Gebäude (zusammen mit Stadtentwicklung)
 - Wirtschaft (GHD und Industrie)
 - Verkehr
 - private Haushalte (zusammen mit Konsum).

Die Handlungsfelder weisen dabei einige thematische Zuordnungen auf, die aus Gründen der inhaltlichen Kohärenz, der betroffenen Akteure, der Rahmenbedingungen etc. gewählt wurden. Dies ist bei der Interpretation der handlungsfeldspezifischen Ergebnisse zu berücksichtigen. Maßgeblich betrifft dies die Bündelung der Wohn- und Nichtwohngebäude in ein eigenständiges Handlungsfeld. Zudem weisen die Handlungsfelder naturgemäß viele Überschneidungen auf, beispielsweise die Energieversorgung und die Gebäude, die Stadtentwicklung und der Verkehr oder die privaten Haushalte, die wichtige Akteure bei dezentralen Energietechnologien oder Sanierungen sind, auch wenn diese Themen und Effekte anderen Handlungsfeldern zugeordnet sind. Diese Überschneidungen wurden bei den Diskussionen und der Formulierung von Maßnahmen berücksichtigt und aufeinander abgestimmt. Dementsprechend betreffen einige Maßnahmen mehrere Handlungsfelder oder ergänzen sich übergreifend, was im Regelfall durch Querverweise im Hauptbericht und den Maßnahmenblättern angezeigt wird.

Zentrale Teilziele, Hebel und Maßnahmenbündel im Überblick

Die nachfolgende Abbildung 0-6 zeigt im Überblick maßgebliche Teilziele und Hebel sowie ausgewählte Maßnahmenbündel, die in den Handlungsfeldern im Laufe des BEK-Erarbeitungs- und -Beteiligungsprozesses identifiziert wurden, um in den nächsten 5-15 Jahren in Richtung des Klimaneutralitätspfades zu gelangen. Dabei orientiert sich die konkrete Ausprägung der hier genannten Schlüsselfaktoren und Maßnahmenbündel an der Zielstellung, von der aktuellen Trendentwicklung zum Klimaneutralitätspfad zu gelangen. Dieser ist für das Zieljahr 2050 durch das (gemittelte) Zielszenario gemäß Machbarkeitsstudie vorgegeben. Ergänzend werden auch die übergreifend relevanten Aktivitäten aufgeführt (siehe hierzu Abschnitt 0.7). Die meisten dieser Aspekte sind bereits kurzfristig zu beginnen, damit sich ihre Wirkung über die Jahre entfalten kann.⁷ In den anschließenden Darstellungen der einzelnen Handlungsfelder werden die jeweiligen spezifischen Strategien und Maßnahmen beschrieben, die zur Erreichung dieses Ziels dienen.

⁷ Die genaue Fristigkeit ist je Maßnahme in den Maßnahmenblättern im Anhang A verzeichnet.

Abbildung 0-6: Gesamtstrategie im Überblick

Handlungsfeld Energieversorgung			
Kohleausstieg und deutliche Absenkung Ölverbrauch // gasbasierte flexible KWK ausbauen // Fernwärmenetz verdichten und umbauen, Wärmespeicher // Solarenergie massiv ausbauen // Ausbau Wärmepumpen & Geothermie // Aufbau PtX, virtuelle Kraftwerke, Flexibilität // urbane Geschäftsmodelle fördern			
<p><u>Handlungsfeld Gebäude & Stadtentwicklung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Energetische Sanierungsrate auf 2,2 % bis 2030 steigern – höhere Neubaustandards – Nachverdichtung 5 % bis 2050 – Wohnflächenverbrauch pro Kopf reduzieren – soziale und baukulturelle Aspekte berücksichtigen – Quartierskonzepte als integrierte Ansätze – Vorbildwirkung öffentliche Hand – leicht zugängliche Informations- und Beratungsangebote schaffen – Strategisch wichtige Grün- und Freiflächen erhalten und aufwerten – Städtische CO₂-Senken stärken 	<p><u>Handlungsfeld Wirtschaft</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Steigerung Energieeffizienz und Substitution fossiler Energieträger – Beratung und Vernetzung KMU ausweiten – Klimaschutzvereinbarungen sowie öffentliche Beschaffung auf Klimaneutralität ausrichten – Pilotprojekte/ Kampagnen für Schlüsseltechnologien und -bereiche mit Multiplikationsfunktion (z.B. Tourismus, Einzelhandel, Gewerbegebiete) – Ausbildung und Qualifizierung von Beratung verbessern – Neue Finanzierungsangebote schaffen 	<p><u>Handlungsfeld Verkehr</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Weitere Veränderung der Verkehrsträgernutzung/ Modal Split zu Gunsten des Umweltverbundes – Flotte bis 2030 weniger als zwei Drittel fossil betrieben – Weitere Senkung der Kraftstoffverbräuche – Sharing-Angebote weiter ausbauen – Parkraummanagement ausweiten – Güterverkehr von fossilen LKW weg verlagern – Fuhrparks (insb. der öffentlichen Hand) als Vorreiter für Berliner Flottenwandel nutzen 	<p><u>Handlungsfeld private Haushalte und Konsum</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Geräteeffizienz deutlich erhöhen durch Anreize, Beratung und Information – Klimafreundlichen Konsum durch Informationsangebote, Modellvorhaben und Vorbilder stärken – Suffizienz deutlich steigern, u. a. durch Ausweitung von Sharing-Angeboten, Anreizen und guten Beispielen – Klima-Bildung vernetzen, stärken und dauerhaft etablieren – Klimaneutralität zur Dachmarke ausbauen und vielfältig kommunizieren
Übergreifende Aspekte			
Institutionelle Strukturen schaffen // Finanzierungsarchitektur aufbauen // Klimaschutz als Querschnittsthema etablieren // Monitoring aufbauen // Beteiligung dauerhaft verankern			

Handlungsfeld Energieversorgung



Die Berliner Energieversorgung ist gegenwärtig noch durch einen hohen Anteil von über 90 % fossiler Versorgung geprägt, darunter eine Reihe älterer Großkraftwerke (aufgeschlüsselte Primär- und Endenergiekosten s. o.). Obwohl Berlin als KWK-Hauptstadt gilt, wird noch ein hoher Anteil des Stroms ungekoppelt erzeugt. Im dezentralen Wärmebereich spielen Ölheizungen zudem noch eine nennenswerte Rolle. Der Anteil Berlins an erneuerbaren Energien ist demgegenüber mit etwa 6 % am Umwandlungseinsatz noch gering, die Anteile am

Primärenergie- und Endenergieeinsatz liegen mit etwa 4 % bzw. 2 % noch darunter. Damit liegen sowohl in der Berliner Strom- und auch der Wärmeerzeugung zentral wie dezentral hohe Emissionsfaktoren vor, die es zu reduzieren gilt. Die **zentrale Herausforderung** für die Transformation der Berliner Energieversorgung ist es, mittelfristig aus Kohle und Öl auszusteigen, effizienter Energie umzuwandeln und verstärkt erneuerbare Ener-

gie bereitzustellen. Dafür müssen auch die Infrastrukturen angepasst (z. B. Temperaturniveaus von Wärmenetzen gesenkt, Wärmespeicher integriert) und Flexibilitätsoptionen (wie Power to Heat, Power to Gas und Demand Side Management) auf- bzw. stärker ausgebaut werden.

Die Machbarkeitsstudie hat für genau diese Handlungsfelder **hohe Potenziale** ausgewiesen, die von den im Prozess beteiligten Fachleuten in großer Mehrzahl in der Form so auch bestätigt wurden. Die **Strategie** des Landes muss es nun sein, diese Potenziale zu erschließen. So besteht ein einheitliches Bild darüber, dass in Berlin noch weitere nennenswerte **KWK-Potenziale** auf Basis des Energieträgers Gas vorhanden sind und dass ein Ausstieg aus der Braunkohle bis 2020 und aus der Steinkohle bis 2030 wahrscheinlich und machbar ist. Diese Annahmen sind daher Grundlage der Bilanzierung. Ebenso wie die Fernwärme weiterhin hohe Bedeutung haben wird, aber transformiert werden muss (s. o.), so wird auch das Gasnetz zumindest mittelfristig seine Bedeutung behalten. Langfristig wird dies vom Grad der Objektversorgung und den Kraftwerksgrößen abhängen; dies hat der BEK-Prozess noch offen gelassen. Für den Bereich der **Wärmeinfrastrukturen** wird daher ein weiterer Strategiebildungs- und Dialogprozess empfohlen.

Das Berliner Stromnetz sollte zunehmend smarter werden, wobei hier für die Nutzungsseite die Rahmenbedingungen noch unzureichend sind. Das Netz kann noch auf längere Sicht große zusätzliche Mengen Solarstrom aufnehmen. Die hohen **Solarpotenziale** der Machbarkeitsstudie wurden im BEK-Beteiligungsprozess bestätigt – und mittlerweile auch in Energiekonzepten anderer Städte in ähnlicher Größenordnung ermittelt (z. B. für Frankfurt a. M.). Weitere Potenziale bieten Wärmepumpen und andere Strom-Wärme-Kopplungen, mit denen sich im urbanen Raum perspektivisch auch gut regionale Überschüsse aus EE-Strom verwerten lassen. Die diesbezügliche Nutzung von Power-to-X-Anwendungen wird primär in der Stadt verortet, weil die infrastrukturelle Einbettung sowie die Nutzung von Rohstoffen, Koppel- und Endprodukten hier gut erfolgen kann. Auch für das weite Feld der Energiedienstleistungen bietet Berlin als Dienstleistungs-, IT- und Wissenschaftsstandort sehr gute Voraussetzungen. Um die genannten Potenziale zu erschließen, sind allerdings bereits kurzfristig Modifikationen an den bundespolitischen Rahmenbedingungen sowie den aktuellen Gesetzentwürfen der Regierung vorzunehmen, damit diese beispielsweise den Ausbau flexibler, dezentraler, gasbasierter KWK, ebenso wie solaren Eigenverbrauch, Mieterstrommodelle sowie smarte Lösungen und Speicher in kommunalen Energienetzen stärker ermöglichen.

Vor diesem Hintergrund ist das **übergeordnete Ziel** des Handlungsfelds die Halbierung des Primärenergieverbrauchs und der CO₂-Emissionen (bez. auf Quellenbilanz 2012). Die insgesamt 30 formulierten **Maßnahmen** betreffen die übergeordneten Bereiche der (fossilen) Erzeugung, erneuerbare Energien, Fernwärme, Flexibilität und sonstiges. Sie betreffen dabei zum Teil mehrere Themenfelder gleichzeitig: Strom- und Wärmeerzeugung gestalten, Einsatz erneuerbarer Energien verstärken, Effizienz erhöhen, smarte Vernetzungen schaffen, Finanzierung sichern, Bürgerpartizipation ermöglichen und rechtlichen Rahmen schaffen. So soll die signifikante Senkung der Emissionsfaktoren, die durch den Kohleausstieg bis 2030 erreicht werden kann, im Rahmen der Klimaschutzvereinbarungen mit den Energieversorgern abgesichert werden. Im Bereich der erneuerbaren Energien geht es unter anderem um die Entwicklung eines Masterplans zur Erschließung der Solarpotenziale, zudem liegen eine Reihe von Aufgaben in der Hand eines städtischen Energieversorgers bzw. Stadtwerks. Mehrere Maßnahmen adressieren die Bürger als Energie-Prosumer, wofür Anreize, Pilotvorhaben und Vorschläge für förderliche Rahmenbedingungen formuliert wurden.

Handlungsfeld Gebäude und Stadtentwicklung



Das Handlungsfeld Gebäude und Stadtentwicklung wurde als **eigenständiger „Verbrauchssektor“** eingeführt (s. o.), damit die große Bedeutung des Wärmebedarfs für den Klimaschutz in der Stadt sichtbar wird. Mit 49 % der CO₂-Emissionen nach Verursacherbilanz liegt dieses Handlungsfeld weit vor den anderen verbrauchenden Sektoren. Dabei verteilen sich die CO₂-Emissionen in Höhe von 10,3 Mio. t auf die Segmente Wohnen (~60 %), Nichtwohngebäude

Endbericht zum BEK I **Kurzfassung**

(NWG) (~34 %) und Industrie (~6 %). Dabei entfallen knapp 200 Mio. m² (Bruttogeschossfläche) auf die Wohngebäude, 66 Mio. m² auf die Nichtwohngebäude und nur 12 Mio. m² auf Industriegebäude. Im Wohnbereich ist der hohe Anteil an Gründerzeitbauten (ca. ein Drittel) angesichts seines hohen baukulturellen Werts eine große Herausforderung, ebenso wie hier vorherrschende kleinteilige Eigentümerstruktur. Auch der Denkmalschutz spielt eine große Rolle in Berlin; bezogen auf die Bruttogeschossfläche beträgt dieser Anteil 17,5 %. Ursächlich für die hohe CO₂-Relevanz der Gebäude ist der hohe durchschnittliche Verbrauch, der nach Stand 2012 bei rund 200 kWh pro m² Nettogeschossfläche (NGF) und Jahr liegt. Dieser hohe Verbrauch liegt derzeit noch in niedrigen Sanierungsraten und -standards sowie ineffizienter Wärmebereitstellung begründet. Dabei muss sowohl die **Wärmeversorgung** an sich effizienter und umweltfreundlicher werden, als auch der **Wärmeverlust durch die Gebäudehülle** stark sinken. Beides muss parallel erfolgen, da ansonsten der Bedarf an erneuerbaren Energien zu groß wird. Dessen Erzeugung wird begrenzt durch knappe Flächen, tlw. fehlende Akzeptanz sowie Kapazitätsgrenzen der Stromnetze. Gleichzeitig wird auf absehbare Zeit Wärme noch mit hohen fossilen Anteilen bereitgestellt, was ebenfalls für eine bereits kurzfristig ansteigende Reduktion des Wärmebedarfs spricht. Dabei sind in einer **Mieterstadt** wie Berlin soziale Restriktionen wie die Verteilung der Kosten zu beachten, die insbesondere für einkommensschwache Haushalte problematisch werden können. Untersuchungen zu Steigerungen bei Bestandsmieten zeigen zwar auf, dass energetische Modernisierungsmaßnahmen bisher mit ca. 5 % nur einen kleinen Anteil an den Mieterhöhungen bezogen auf den gesamten Mietwohnungsbestand Berlins ausmachen. Bezogen auf die im Einzelnen betroffenen Haushalte verursachen energetisch bedingte Maßnahmen jedoch im Schnitt rund zwei Drittel der umlagefähigen Modernisierungskosten (Daten von 2011-12). Zudem sind **Sanierungen baukulturell behutsam** durchzuführen, gleichzeitig aber verträgliche Klimaschutz-Lösungen für den Denkmalschutz und die sonstige erhaltenswerte Bausubstanz Berlins zu finden, da auch diese Objekte zum Teil dringend saniert werden müssen und in vielen Fällen dabei auch angemessen energetisch ertüchtigt werden können. Trends wie der steigende Wohnflächenkonsum und die steigenden Bevölkerungszahlen müssen ebenso adressiert werden wie die Integration des Klimaschutzes in den gesamten Bereich der Stadtentwicklung und -planung.

Dabei sind viele der oben genannten Aspekte wichtige Elemente einer **Klimaneutralitätsstrategie** des Landes in diesem Handlungsfeld. In Summe können alle Maßnahmen dazu beitragen, dass durch die Gebäude eine CO₂-Reduktion nach Verursacherbilanz um fast 85 % gegenüber 2012 auf rund 1,6 Mio. t pro Jahr bis 2050 möglich wird; dies wurde daher als Zielgröße festgelegt. Dazu sind Sanierungsraten und -tiefen zu erhöhen, die Anlagentechnik klimafreundlich zu verbessern, verstärkt ambitioniertere Neubau- und Sanierungsstandards umzusetzen und eine angemessene Nachverdichtung und Substitution vorzunehmen. Als übergreifende Strategie, mit der mehrere Themen adressiert und ggf. objektbezogene Effizienzprobleme gelöst werden können, spielt die Quartiersebene eine besondere Rolle - wobei sie im vorliegenden Maßnahmenmix als ein Baustein und nicht als die zentrale Lösung angesehen wird. Mit dem Maßnahmenmix kann in Summe der spezifische jährliche Endenergieverbrauch unter Einbezug erneuerbarer Energieträger über alle Gebäudeklassen auf 77 kWh/m² NGF in 2050 gesenkt werden.

Statt eines ordnungsrechtlichen Ansatzes wird auf einen **zielgruppenspezifischen Mix** aus Anreizen, Beratung für private Akteure oder auf die Vorbildwirkung der öffentlichen Hand gesetzt; flankiert von sozialen und baukulturell bedeutsamen Maßnahmen. Außerdem wird das planungsrechtliche und förderbezogene Instrumentarium zugunsten einer klimaschützenden Steuerung der Stadtentwicklung genutzt. Für die Ermittlung, Komposition und Feinjustierung der Maßnahmen hat das BEK-Projekt ein spezifisches Berliner Gebäudemodell für den Bestand und die zukünftigen Entwicklungen entwickelt, da die gegenwärtige Datenlage über den baulichen Zustand in Berlin noch unzureichend ist. Daher enthalten einige Maßnahmen auch explizit die Verbesserung der Datenbasis als wichtiges Ziel in diesem Handlungsfeld.

Viele der oben genannten Herausforderungen wurden im BEK-Prozess mit Experten aus Energie- und Wohnungswirtschaft, aus Verwaltung und Zivilgesellschaft diskutiert, und dabei auch explizit für die oben angesprochenen Konfliktbereiche Lösungsvorschläge erarbeitet. Das Set an Maßnahmen bezieht dabei Ein- und

Mehrfamilienhäuser, gewerbliche Nicht-Wohngebäude und den gesamten öffentlichen Bestand ein. Der in Bezug auf die Kosten, aber auch seine Diffusionswirkung bedeutendste Maßnahmenblock betrifft die **Vorbildwirkung der öffentlichen Hand**. Zur Erhöhung von Sanierungsraten und -tiefen im Mietwohnungsbau werden u. a. **Quartierslösungen** für den Bestand sowie Modellquartiere für den Neubau vorgeschlagen. Die städtebaulichen Planungsinstrumente sollen stärker hinsichtlich Klimaschutz orientiert werden. Spezifische Maßnahmen zielen auf die Steigerung der Sanierungsrate **baukulturell wertvoller Bestände** oder auf die **soziale Abfederung** von energetischen Sanierungen in Gebieten mit sozioökonomischen Problemlagen. Im Bereich kommunikativer Maßnahmen sind neben **aufsuchenden Beratungsangeboten** auch übergreifende Maßnahmen wie ein Bauinfozentrum geplant. Schließlich berücksichtigt der Maßnahmenkatalog dieses Handlungsfeldes auch das stadtplanerisch relevante Thema der **CO₂-Senken**, in dem Wälder und Moore hinsichtlich ihrer treibhausgas-mindernden Wirkung gestärkt werden sollen. Dieses Thema verweist zudem noch einmal auf die Zielkonflikte, die in der Stadtplanung u. a. bezüglich der Frage der Nutzung von Grünflächen der Stadt in Bezug auf Offenhalten und Verdichten entstehen können. Auch derartige Konflikte wurden so weit möglich und antizipierbar berücksichtigt, indem beispielsweise die Wechselwirkungen von Klimaschutz- und Anpassungsmaßnahmen auf Freiflächen und an Gebäuden thematisiert und wenn möglich bereits berücksichtigt wurden.

Handlungsfeld Wirtschaft



Die Berliner Wirtschaft, die maßgeblich durch den Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) sowie durch kleine und mittlere Unternehmen (KMU) geprägt ist, ist in den letzten Jahren in weiten Teilen kontinuierlich und überproportional gewachsen. Diese erfreuliche Entwicklung stellt eine Herausforderung und zugleich eine Chance für verstärkten Klimaschutz in Berlin dar. Die **wachsende Wirtschaft** verbraucht tendenziell auch mehr Energie, weist demgegenüber aber noch **Defizite beim Thema Klimaschutz** auf. Gleichzeitig sind gerade die Wachstumsbereiche in der Stadt wie die Kreativ- und Digitalwirtschaft, spezielle Branchen im verarbeitenden Gewerbe (wie z. B. die Herstellung von Datenverarbeitungs- und Elektrogeräten) oder auch der Wissenschaftsbereich wichtige Treiber für Innovationen und neue Geschäftsmodelle für Klimaschutz und Energiewende. Zudem gibt es bereits eine Reihe **guter Ansätze** in Berlin, wie die Klimaschutzvereinbarungen, EnergieEffizienz-Tische oder Energiesparpartnerschaften, die ausgebaut werden können. Auch laufende Aktivitäten von IHK und Handwerk im Bereich Aus- und Weiterbildung und Beratung, die Clusterstrategie von Berlin und Brandenburg für die Energietechnik sowie der Masterplan für die Industriestadt Berlin oder die Smart City-Strategie weisen in die richtige Richtung. Dennoch bleibt die zentrale Herausforderung, das Thema Klimaschutz über gezielte Maßnahmen in der Breite stärker zu verankern – auch um den aktuellen Trend steigender Energiebräuche zu brechen. Gleichzeitig sind neue und zukunftssträchtige Entwicklungen, die die Berliner Wirtschaft stärken können, zu fördern und auszubauen.

Von daher ist das zentrale Ziel in diesem Handlungsfeld, die aktuelle Entwicklung wieder hin zu mehr Energieeinsparung zu lenken und gleichzeitig den Einsatz umweltfreundlicher Energieträger zu steigern. Die Strategie, auf den Stärken und Ansätzen aufzubauen und Klimaschutz in die Breite zu tragen, soll dabei mit einem breiten Mix an Maßnahmen erreicht werden. Dazu zählen die Vorbildfunktion der öffentlichen Hand, ebenso wie Anreize und Förderung, Beratung und Vernetzung sowie Qualifizierung und Aktivierung von kleinen Unternehmen bis hin zu den großen Nachfragern.

Grundsätzlich wird angesichts von voraussichtlich weiterem Wirtschaftswachstum die Reduktion des Endenergieverbrauchs von aktuell 32,5 PJ (2011) als begrenzt angesehen; hier steht bis 2020 die Trendumkehr auf der Agenda und bis 2050 eine Reduktion auf 28 PJ. Deutlich stärker können die CO₂-Emissionen durch die **Substitution fossiler Energieträger** sinken, so dass hier von einem Reduktionswert von 78 % bis 2050 ausgegangen wird. Dabei ist in strategischer Sicht kurzfristig auf niedrigschwellige und aktuell wirtschaftliche Maßnahmen u. a. in den Bereichen Beleuchtung, Geräteeffizienz, grüne IKT etc. zu setzen. Mittelfristig sind deutlich mehr Unternehmen auch mit ambitionierteren Konzepten zu erreichen, u. a. realisiert über Netzwerke, Benchmarks

Endbericht zum BEK I **Kurzfassung**

und sonstige Anreize. Der dann erforderliche Energieträgerwechsel sowie die Verbreitung von Schlüsseltechnologien sind durch entsprechende Pilotvorhaben und Förderprogramme zu unterstützen.

Vor diesem Hintergrund wurde ein differenzierter Mix an Maßnahmenswerpunkten entwickelt. So sollen durch eine größere Anzahl von **Klimaschutzvereinbarungen**, die zudem auf das Klimaneutralitätsziel ausgerichtet werden, nennenswerte Impulse ausgehen. Gleiches gilt für Maßnahmen, die die öffentliche Hand als **Großverbraucher** im Rahmen der Beschaffung und als Investor energiesparender Technologien (z. B. im Bereich Beleuchtung) betreffen. Für kleinere Unternehmen sind Anreizinstrumente wie ein **Förderprogramm** „Berlin spart Strom“ oder spezifische **Beratungsangebote** vorgesehen. Aber auch eine **Koordinierungsstelle** für betrieblichen Klimaschutz sowie (öffentlichkeits-)wirksame **Kampagnen** und **unternehmensinterne Wettbewerbe** sollen hier unterstützend für die Aktivitäten der Berliner Wirtschaft wirken. Die (Weiter-)Entwicklung und Ausweitung des **Energiespar-Contractings** ist ebenso vorgesehen wie die Etablierung eines übergreifenden **Energie- und Klimaschutzfonds**, der zur Finanzierung verschiedener Aktivitäten dienen kann. Als wichtige konkrete Anwendungsfelder mit Multiplikationsfunktion wurden Maßnahmen im Bereich **Tourismus, Einzelhandel** und für **Gewerbegebiete** (Klimaschutzkonzepte sowie Schaufenster Null-Emission-Park) entwickelt. Als zentral für die Qualität und damit den dauerhaften Erfolg vieler Maßnahmen wurden die Themen Qualifizierung und Zertifizierung von Beratungsangeboten angesehen und daher einerseits mit einer **Qualifizierungsoffensive** und andererseits mit einem Gewerbeenergiepass adressiert.

Schließlich wirken sich einzelne Maßnahmen des Handlungsfeldes auch auf andere Bereiche aus, so zum Beispiel eine vorgesehene Kampagne zum energieeffizienten Verhalten am Arbeitsplatz, die sich auch auf den privaten Bereich auswirken kann. Umgekehrt wirken sich eine Vielzahl von Maßnahmen der anderen Handlungsfelder unmittelbar auf die Berliner Wirtschaft aus, so zum Beispiel alle Maßnahmen, die zum verstärkten Ausbau erneuerbarer Energien und energetischer Modernisierung führen, aber auch viele andere Maßnahmen im Verkehrs- oder Energiedienstleistungsbereich, da diese primär durch die lokale Wirtschaft bereit gestellt werden. Auf diese Weise bereitet der Weg zur Klimaneutralität eine **Vielzahl von Chancen und Entwicklungspotenzialen** für die Berliner Wirtschaft (zu den Nutzeneffekten siehe auch weiter unten).

Handlungsfeld Verkehr



Das Handlungsfeld Verkehr trägt rund ein Viertel zu den CO₂-Gesamtemissionen Berlins nach Verursacherbilanz bei. Der Hauptanteil dieser Emissionen stammt dabei mit rd. 70 % vom Straßenverkehr. Dabei konnte trotz einer Reihe von verkehrlicher Maßnahmen der CO₂-Ausstoß seit dem Vergleichsjahr 1990 kaum reduziert werden. Der Anteil des Straßenverkehrs am Verkehrsgeschehen wie an den Emissionen ist weiterhin hoch, zudem hat sich der dem Land Berlin zuzurechnende Anteil des Luftverkehrs deutlich erhöht. Die **zentrale Herausforderung** liegt in diesem Handlungsfeld somit darin, diese Entwicklung – trotz steigender Bevölkerungszahlen und Wirtschaftswachstums – in Richtung einer Trendumkehr und damit deutlichen Absenkung der Emissionen zu bewegen. Zudem steigen auch die Kosten für den Erhalt, Unterhalt und Umbau der Infrastrukturen.

Dabei kann Berlin auf eine Reihe **günstiger Trends und Kennzahlen** bauen. So hat der Anteil des motorisierten Individualverkehrs (MIV) abgenommen und liegt der Motorisierungsgrad mit 342 PkW/ 1000 Einwohnern deutlich unterhalb von Städten wie Hamburg (ca. 400 PkW/ 1000 Einwohner) und München (ca. 500 PkW/ 1000 Einwohner). Dies ist nicht nur auf Einkommensunterschiede, sondern auch auf unterschiedliche Präferenzen im Konsum- und Mobilitätsverhalten zurückzuführen. Die Nutzung des Umweltverbunds (ÖPNV, Fuß- und Radverkehr) hat demgegenüber zugenommen, 70 % der Wege werden von den Berlinerinnen und Berlinern auf diese Weise zurückgelegt.

Diese Trends und weitere Entwicklungen wie die Zunahme beim Carsharing oder anderen neuen Mobilitätsdienstleistungen helfen zwar, auch kurz- bis mittelfristig eine Reduktion im Verkehrsbereich zu erreichen,

diese erreicht jedoch bis 2020 nicht den erforderlichen Zielwert von -40 %. Daher müssen die vorhandenen Maßnahmen intensiviert und mit weiteren ergänzt werden. Der strategische **Schwerpunkt** liegt dabei im Wesentlichen **beim Stadtverkehr**, unter Beachtung aller Wechselwirkungen zwischen den Verkehrsträgern. Dagegen sind die Einflussmöglichkeiten des Landes Berlin im Fernverkehr auf Straße, Schiene, Wasserstraße und in der Luft begrenzt; dennoch werden auch für diesen Bereich Maßnahmen empfohlen. Die zentralen Schlüsselfaktoren und somit Kernpunkte der Strategie sind erstens die **Veränderung der Verkehrsmittelwahl** (Modal Split), wodurch bis 2050 eine Absenkung des MIV auf 17 % zu Gunsten des Umweltverbundes erreicht werden soll. Dabei sind die hier entstehenden Konfliktpotenziale und Kosten zu beachten. Zweitens ist die **Flottenaufteilung** weg von fossilen hin zu alternativen, klimafreundlichen Antriebsarten zu verändern. Bis 2030 sollen die Benziner- bzw. Dieselfahrzeuge auf Anteile von knapp über bzw. knapp unter 30 % an der Flotte reduziert werden, und bis 2050 fast vollständig durch alternative Antriebsarten ersetzt werden. Derzeit erfolgt die Veränderung noch sehr langsam, allerdings kann sich hier bei geringeren Anschaffungskosten neuer Fahrzeugtypen eine Dynamik einstellen. Drittens ist schließlich die **Senkung der Kraftstoffverbräuche** zu nennen, was durch steigende Effizienz der Antriebe und verbrauchsschonende Fahrweisen erreicht wird. Zielwerte sind hier eine langfristige Einsparung von 20 % in Hochgeschwindigkeitsbereichen und von 10 % im Hauptverkehrsstraßennetz Berlins.

Zur Erreichung dieser Teil- und Gesamtziele wurden insgesamt 19 Maßnahmen für das Handlungsfeld Verkehr formuliert, von denen 17 für die kurze bis mittlere Frist berücksichtigt und 2 als Optionen für die lange Frist zurückgestellt wurden. Mehrere dieser Maßnahmen fußen dabei auf bereits **bestehenden verkehrspolitischen Programmen und Planungen** des Landes (StEP Verkehr, Luftreinhalteplan Berlin, Radverkehrsstrategie, Nahverkehrsplan etc.) und sind – zumindest in Teilen – bereits in Umsetzung, wobei mittelfristig für die Zielerreichung eine Erweiterung und Intensivierung erfolgen muss. Im Bereich des Modal Splits soll der **Umweltverbund** u. a. durch Attraktivitätssteigerung von Fußwegeverbindungen oder die Förderung der wohnstandortnahen Versorgung erhöht werden. Beim Radverkehr ist Radverkehrsinfrastruktur und beim ÖPNV das Angebot auszuweiten. **Sharing-Angebote** werden begünstigt, gefördert und stärker im Mobilitätsverbund integriert. Die dadurch entstehende Verschiebung weg vom MIV wird durch weitere Maßnahmen wie ein gezieltes **Parkraummanagement** unterstützt. Maßnahmen im **Güterverkehr** zielen auf die Verlagerung auf Schiff und Bahn sowie die Zustellung durch alternative Verkehrsmittel. Bei der Bereitstellung alternativer Kraftstoffe und Lademöglichkeiten im öffentlichen Raum sollen die **Verkehrsunternehmen** mit ihren Fuhrparks sowie die **Fuhrparks der öffentlichen Hand** vorangehen. Langfristig kann der Flottenwandel durch eine „Zero-Emission-Zone“ stärker vorangetrieben werden, welche die Zufahrt für fossil betriebene Kfz reglementiert; diese Maßnahme stellt jedoch derzeit nur eine mögliche Option dar, die in die Berechnungen nicht einbezogen wurde. Die Senkung des Kraftstoffverbrauchs soll u. a. durch zielorientiertes **Verkehrsmanagement** und Geschwindigkeitsreduzierung auf Autobahnen erfolgen, perspektivisch können auch **Fahrassistenzsysteme** und das automatisierte Fahren Beiträge leisten.

Handlungsfeld private Haushalte und Konsum



Das Handlungsfeld private Haushalte/Konsum umfasst zunächst die „**bilanzrelevanten**“ **Bereiche** des Strom- und Gasverbrauchs - allerdings ohne die Umwandlung in Heizwärme oder Warmwasser, da dieses im Handlungsfeld Gebäude betrachtet wird (s. o.). Neben dieser begrenzten direkten „Bilanzrelevanz“ der privaten Haushalte hat das Handlungsfeld jedoch eine **besondere strukturelle und strategische Bedeutung** für das langfristige Ziel der Klimaneutralität in Berlin. Der private Haushalt ist ein zentraler Ort der Erziehung, Bildung, Kommunikation und Umsetzung - mit Ausstrahlung auf alle anderen Handlungsfelder.

Mit Blick auf die CO₂-Bilanz der Berlinerinnen und Berliner kommt zudem die so genannte **graue Energie** der außerhalb Berlins stattfindenden Vorketten des Konsums noch mit hinzu, für die Verantwortung getragen wird, die sich

Endbericht zum BEK I **Kurzfassung**

jedoch nicht in der territorial geprägten Bilanz niederschlägt. Dies unterstreicht, dass ein Klimaschutzprogramm auch diese Dimensionen mit abdecken muss, wenn es sein Ziel ernst nimmt.

Zu den **zentralen Herausforderungen** in diesem Handlungsfeld zählt zunächst das Wachstum der Bevölkerung und der Einkommen, da beides tendenziell den Konsum und damit den Energieverbrauch erhöht. Die Entwicklung der letzten Jahre zeigt, dass bis 2020 die erste Herausforderung in der Trendumkehr des Energieverbrauchs bestehen wird. Eine Strategie in diesem Handlungsfeld muss also die **Entkopplung** von Energieverbrauch, Wirtschafts- und Bevölkerungswachstum erreichen. Aufgrund der enormen Multiplikationsfunktion der Haushalte und der langfristigen Bedeutung bei der Umsetzung sind zudem **Information** und **Kommunikation** sowie **Bildungsmaßnahmen** zentrale strategische Elemente. Damit muss Einfluss genommen werden auf Routinen und Gewohnheiten im Alltag, Konsummuster und Wissensdefizite, die gegenwärtig klimaschonendes Verhalten erschweren. Das Thema Energiearmut verweist zudem darauf, dass zielgruppenspezifische **Maßnahmen für einkommensschwache Haushalte** ein wichtiges soziales Element einer Strategie in diesem Handlungsfeld sein müssen. Allerdings kann mittlerweile auch auf ein **hohes bürgerschaftliches Engagement** im Themenfeld Energiewende und Klimaschutz in Berlin aufgebaut werden, was durch Initiativen wie den Volksentscheid, den Energietisch oder die Berliner Energiegenossenschaften sichtbar wird.

Das Kernziel in diesem Handlungsfeld liegt somit mit Blick auf die Reduktionsanforderungen auf der Senkung des Stromverbrauchs um etwa 50 % auf ca. 7 PJ in 2050. Die Erreichung dieses Werts durch ein Portfolio überwiegend weicher und langfristig wirkender Maßnahmen ist als durchaus ambitioniert einzustufen und muss im Rahmen des Monitorings über die nächsten Jahre beobachtet und gegebenenfalls nachjustiert werden. Es ist auf jeden Fall unverzichtbar, einen möglichst breiten Ansatz bei der Maßnahmenauswahl zu wählen, um sowohl die Energieeffizienz in den privaten Haushalten zu stärken als auch das Nutzungsverhalten und die alltäglichen Konsummuster zu ändern. Dabei werden vier Instrumentenkategorien genutzt, die die folgenden Intentionen verfolgen: Bewusstsein schaffen und sensibilisieren, Barrieren abbauen, Motivation und Anreize schaffen sowie die Machbarkeit aufzeigen und gute Beispiele geben.

In inhaltlicher Hinsicht geht es ebenfalls um vier zentrale Bereiche, die stärker vorangebracht werden müssen. Zum ersten ist die **Effizienz** in den Haushalten zu erhöhen. Hier geht es vornehmlich um die Geräteausstattung und deren Wirkungsgrad. Dies soll durch Modernisierungsanreize wie eine „Abwrackprämie“ für weiße Ware erreicht werden, aber auch durch Information und aufsuchende Beratung. Zum zweiten muss das Thema **Suffizienz**, also ein sparsames, angepasstes und reflektiertes Nutzerverhalten sowie ein klimafreundlicherer Konsum entwickelt werden, auch um die sogenannten Rebound-Effekte abzumildern. Hier unterstützen Maßnahmen wie ein Klimaschutzbuch oder die Förderung der Sharing-Economy auf Ebene der Bezirke eine Entwicklung in diese Richtung, wobei auf bestehenden Initiativen aufgebaut werden kann. Auch klimaneutrale Ernährungsangebote sowie ein Pilotvorhaben für klimaneutrale Lebensstile werden vorgeschlagen. Für den dauerhaft wichtigen Bereich der **Bildung** geht es darum, von der Vermittlung grundlegenden Wissens über den Klimawandel bis hin zu Qualifikationen für klimafreundliches Verhalten das Thema in verschiedenen Altersklassen und Schulformen zu verankern. Dazu sind bestehende Angebote zu verbessern und auszuweiten, unter anderem durch eine bessere Vernetzung und Unterstützung von Akteuren und Bildungsanbietern. Ein „klimaneutraler Campus“ kann zudem Signalwirkung in den Hochschulen entfalten und praktisches Handeln sowie Innovationen ermöglichen. Diese Maßnahme hat gleichzeitig einen hohen kommunikativen Charakter, was zum vierten zentralen Bereich überleitet. Mit gezielter **Information und Kommunikation** sollen die Bürgerinnen und Bürger mobilisiert, in den Klima-Diskurs einbezogen und im günstigsten Fall zu klimafreundlicherem Verhalten bewegt werden. Hierfür sind gebündelte und „schlagkräftige“ Kampagnen wie eine Dachmarke für Alle, eine spezifische Energieeffizienzkampagne für ausgewählte Zielgruppen oder auch eine Initiative für „Green Clubs“, mit der die Zielgruppe jüngerer Menschen einbezogen werden soll, vorgesehen.

0.6 Gesamteffekte

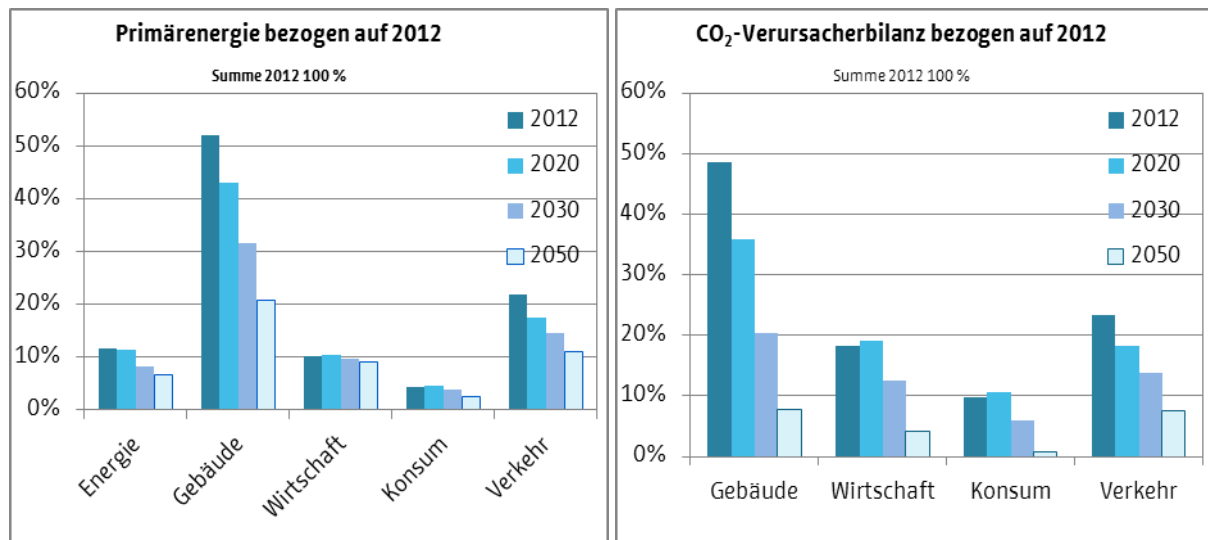
Energieverbrauch und CO₂-Reduktion

Die ansteigende Trendentwicklung der letzten Jahre bei den CO₂-Emissionen der letzten Jahre (vgl. Abbildung 0-1) sowie die aktuell immer noch sehr hohen fossilen Primärenergieverbräuche in Berlin zeigen, dass ein **deutlicher Handlungsbedarf** gegeben ist, um auf den Klimaneutralitätspfad einzuschwenken. Dies wird zudem dadurch unterstrichen, dass wir in Bezug auf den Energieverbrauch sogar wieder auf dem Niveau von 1990 liegen. Mit den vorgelegten Maßnahmen sollen auf die kurze bis mittlere Frist eine Trendumkehr und Rückführung auf den Pfad der Klimaneutralität erreicht werden. Nachfolgend werden die teils berechneten, teils abgeschätzten Wirkungen auf die Energieverbräuche und CO₂-Entwicklung dargestellt. Diese wurden jeweils aus den Wirkungen ermittelt, die Einzelmaßnahmen und Maßnahmenbündel der Handlungsfelder auf deren Energieverbrauch und Energieträgermix haben. Dabei wurden jeweils nach Bewertung der summarischen Energieverbräuche der Handlungsfelder mit angepassten spezifischen Emissionsfaktoren für die Zwischenzieljahre 2020, 2025 und 2030 Energie- und CO₂-Bilanzierungen vorgenommen, die mit dem aktuellen Status Quo-Wert der Bilanzen (2012) und den Zielwerten 2050 in Beziehung gesetzt wurden. Durch zusätzliche Berechnungen ließen sich energieträgerspezifische Anteile, Überschussstrombeiträge oder erneuerbare Energien-Anteile ausweisen.

Im **Gesamtergebnis** zeigt sich, dass das vorgelegte Maßnahmenset zur Erreichung einer Reduktion der Emissionen nach CO₂-Verursacherbilanz in Höhe von 40 % bis 2020, 60 % bis 2030 und 85 % bis 2050 führen kann. Bezogen auf die Quellenbilanz liegt ein leicht abweichender Verlauf vor, da aufgrund des angenommenen Kohleausstiegs aus der Energiebereitstellung in Berlin bis 2030 mit -60 % sogar eine Übererfüllung des bundesweiten Reduktionswertes (-55 %) möglich ist, anschließend sinkt der Wert jedoch weniger stark auf nur noch -77 % ab und bleibt damit unterhalb des Zielkorridors des Bundes i. H. v. minus 80-85 %. Berlin behält auch 2050 mit Blick auf Effizienz und Versorgungssicherheit des überregionalen Energiesystems einen hohen **gasbasierten KWK-Bestand** zur Deckung der benötigten Residuallast. Dadurch wird ein nennenswerter Teil der dann in Deutschland noch zulässigen fossilen Restanteile an der Stromerzeugung (20 % gemäß Energiekonzept der Bundesregierung) in Berlin stehen. Die Emissionen nach der CO₂-Quellenbilanz werden daher im Vergleich zu anderen Regionen, in denen KWK-Anlagen nach derzeitigem Stand der Technik nicht so effizient betrieben werden können, höher ausfallen. Die erforderliche Residuallast kann voraussichtlich ebenso durch kleine wie größere Kraftwerke bereitgestellt werden.

Der Blick auf die **Beiträge der Handlungsfelder** zeigt zunächst eindrucksvoll die besondere Bedeutung eines signifikanten Beitrags des Handlungsfelds Gebäude und Stadtentwicklung, auf das 2012 52 % des Berliner Primär- 59 % des Endenergieverbrauchs und 49 % der Emissionen nach CO₂-Verursacherbilanz entfallen. Der Endenergieverbrauch muss sich 2050 bezogen auf 2012 zwar mehr als halbieren, das Handlungsfeld wird jedoch auch 2050 noch mit Abstand den größten Anteil aufweisen. Durch Energieträgerwechsel lässt sich der CO₂-Beitrag der Gebäude auf ein Sechstel des Werts von 2012 reduzieren. Die Beiträge des Handlungsfelds Wirtschaft zur CO₂-Verursacherbilanz 2050 werden insbesondere durch Energieträgerwechsel und kaum durch absolute Energieeinsparungen erfolgen, da hier die spezifische Effizienzverbesserung durch angenommenes Wirtschaftswachstum überlagert wird. Im Verkehrsbereich kommen beide Aspekte – Einsparungen bzw. Effizienz sowie ein Wechsel zu nicht-fossilen Energieträgern zusammen, so dass die Emissionen nach der CO₂-Verursacherbilanz bis 2050 im Vergleich zu 2012 voraussichtlich auf rund ein Drittel absinken können. Bei den Handlungsfeldern Wirtschaft und Konsum ist zunächst aufgrund des Wirtschafts- bzw. Bevölkerungswachstums bis zur mittleren Frist noch mit einem Anstieg von Endenergieverbräuchen und CO₂-Emissionen zu rechnen, bis der Trend dann nach 2020 auch hier gebrochen werden kann. Das Handlungsfeld Energieerzeugung kann seinen Primärenergieverbrauch durch effizientere Kraftwerke und insbesondere durch den ab 2030 sinkenden Fernwärmeabsatz bis 2050 um 43 % reduzieren.

Abbildung 0-7: Anteile Primärenergieverbrauch und CO₂-Versursacherbilanz, jeweils bezogen auf 2012



Beim **Brennstoffmix** in Berlin wird neben dem Kohleausstieg bis 2030 auch der Anteil des Öls bis 2050 auf etwa ein Fünftel zurückgehen. Beim Gas steigt der Primärenergieverbrauch bis 2030 zunächst aufgrund der neuen Kraftwerke mit höheren Stromerzeugungsanteilen von ca. 130 PJ/a auf ca. 150 PJ/a, bis er dann in 2050 aufgrund eines fallenden Fernwärmeabsatzes sowie weiterer Effizienzgewinne auf etwa 100 PJ/a absinkt. Insbesondere durch den ansteigenden KWK-Anteil wird Berlin zukünftig über das Jahr gerechnet in die Nähe der **bilanziellen Selbstversorgung** kommen können. Im Jahresverlauf wird Berlin jedoch eng teils als Stromsenke, teils als Strom- oder Flexibilitätslieferant, mit dem umliegenden und bundesdeutschen Energiesystem verzahnt bleiben. In 2050 werden **Strom und Fernwärme die bedeutendsten Endenergien** sein, während **Gas den mit Abstand größten Primärenergieanteil** aufweist. Dies unterstreicht die Bedeutung der damit in Verbindung stehenden Infrastrukturen. Die Anteile erneuerbarer Energien im Wärmebereich wie Solarthermie, Biomasse und Umweltwärme, steigen ebenso kontinuierlich wie Biotreibstoffe sowie Wasserstoff und Methanol aus EE-Überschüssen. Der Anteil erneuerbarer Energien in der Stromerzeugung steigt von 9 % in 2012 bis 2020 zunächst deutlich, verändert sich aber zwischen 2020 und 2030 summarisch aufgrund der angenommenen Umgestaltung des Kohlekraftwerks Moabit mit 40 % Holzeinsatz um 2030 nicht. Er steigt danach bis 2050 auf 48 %. Bezogen auf den Endenergieverbrauch insgesamt können die erneuerbaren Energien in Berlin deutlich aufholen und bis 2050 mit etwa 55 % Anteil nah an den bundespolitischen Zielwert von 60 % herankommen. Der Anteil an Überschussstromnutzung aus erneuerbaren Energien, die ansonsten abgeregelt würden, wurde bis 2050 auf über 15 PJ/a bzw. einen Anteil am Endenergieverbrauch i. H. v. ca. 11 % angesetzt, wobei hier die Anwendungen noch nicht in allen Handlungsfeldern vollständig berücksichtigt wurden.

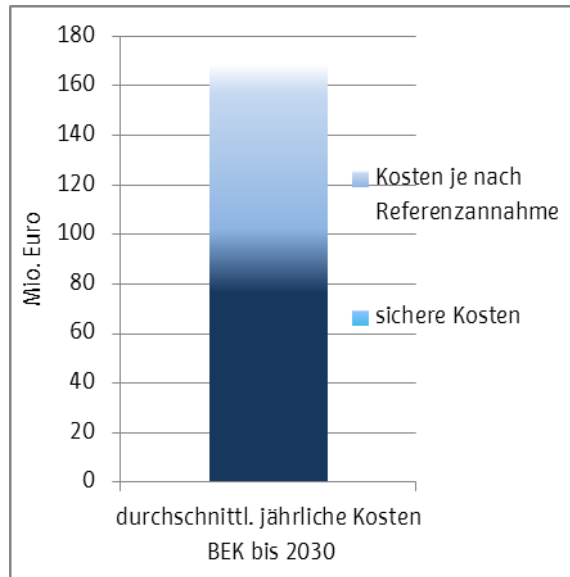
Kosten und Nutzeneffekte

Für alle Maßnahmen wurden die Kosten für die öffentliche Hand und die jeweils verantwortlichen Träger ermittelt, und soweit möglich Kosten für Dritte sowie demgegenüber auch Nutzenwirkungen abgeschätzt. Dabei wurde bei der Kostenermittlung jeweils ein Mehrkostenansatz gewählt, bei dem im Regelfall Aktivitäten und Kosten, die ohnehin (bzw. im Referenzfall) anfallen, abgezogen bzw. nicht gerechnet wurden. Nutzenwirkungen wurden u. a. anhand der eingesparten fossilen Brennstoffkosten und regionalökonomischer Effekte aus der energetischen Sanierung ermittelt.

Mit Blick auf **Kosten des BEK-Entwurfs** ist zunächst anzumerken, dass bei einigen Kostenpositionen – insbesondere bei der mit Abstand teuersten Maßnahme der Vorbildwirkung der öffentlichen Hand bei Neubau und Sanierung – sehr konservative und damit teure Ansätze ausgewiesen wurden. So wurde bei der genannten „Vorbild“-Maßnahme als Referenzfall eine derzeitige energetische Sanierungsrate von 0,8 % angenommen. Geht man demgegenüber jedoch davon aus, dass der Sanierungsstau ohnehin aufzulösen ist und dadurch eine

Sanierungsrate von 2 % p. a. erreicht wird, und dass zudem ein Großteil dieser Gebäude zumindest gemäß geltendem EnEV-Standard saniert wird, dann reduzieren sich die ausgewiesenen Kosten um voraussichtlich mehr als drei Viertel bzw. um bis zu rund 1 Mrd. Euro.

Abbildung 0-8: durchschnittliche jährliche Kostenspanne des BEK bis 2030



Somit liegen die ermittelten Gesamtkosten des BEK – je nach Ansatz - in einer **Spanne von 1,5 bis 2,5 Mrd. Euro bis 2030**. Die **durchschnittlichen Jahreskosten bis 2030** liegen demzufolge zwischen **etwa 100 bis 169 Mio. Euro**. Diese Jahreskosten entsprechen **0,4 bis 0,7 % des gesamten Haushaltes** des Landes Berlin des Jahres 2014. Dabei sind die Kosten über die Jahre nicht gleichverteilt, sondern wachsen aufgrund der Dauer von Anlauf-, Planungs- und auch Marktentwicklungsphasen über die Jahre bis nach 2020 tendenziell an.

Aktuell geben die Berlinerinnen und Berliner etwa 3,3 Mrd. Euro jährlich (Stand 2012) für den **Import fossiler Brennstoffe** aus. Diese Kosten könnten **im Jahr 2030 um 1,9 Mrd. Euro reduziert** werden. Der oben genannte höhere Jahresbetrag von 169 Mio. Euro/a für das BEK entspräche weniger als 9 % dieses Einsparbetrages;

der überwiegende Teil stünde somit der Finanzierung von Klimaschutz- oder anderen Investitionen zur Verfügung. Von all diesen Aktivitäten wird wiederum ein Großteil der **Wertschöpfung in Berlin** anfallen. Allein durch die energetische Gebäudesanierung kann im Jahr 2030 eine Wertschöpfung von 85 Mio. Euro (p. a.) in Berlin entstehen. Auch durch den Zubau erneuerbarer Energien können ähnlich hohe Wertschöpfungseffekte erzielt werden. Zudem werden volkswirtschaftliche Kosten für Umwelt- und Gesundheitsschäden sowie Haftungsrisiken etc. deutlich gemindert.

Ein Teil der Kosten für die öffentliche Hand ist zudem darauf zurückzuführen, dass hier grundsätzlich – gemäß des Auftrags und der politischen Vorgaben - ein **wenig ordnungsrechtlich geprägter Ansatz** verfolgt wurde. Der Maßnahmenmix aus Anreizen, Förderungen oder Vorbildmaßnahmen fällt daher tendenziell teurer aus als ein primär ordnungsrechtlich geprägtes Maßnahmenpaket. Außerdem sind im Maßnahmenpaket explizit **weitere Zielstellungen wie soziale, ökologische und baukulturelle Aspekte integriert**, die nicht zwingend dem Klimaschutzthema und –Etat zuzuordnen sind. Derartige Zuordnungen sind ansatzweise und exemplarisch im Bericht ausgewiesen, lassen sich jedoch aufgrund von Wechselwirkungen unterschiedlicher Faktoren nicht trennscharf einzelnen Politikzielen zuordnen. Vor dem Hintergrund der oben beschriebenen Zahlen und Zusammenhänge kann das empfohlene Maßnahmenpaket des BEK daher als kosteneffizientes Instrument der Klimaneutralitätsstrategie des Landes Berlin bewertet werden.

Sozial-ökologische, baukulturelle Aspekte und Wechselwirkung mit Anpassung

Im Rahmen der Entwicklung des BEK stand, wie oben bereits beschrieben, eine integrierte Bearbeitung im Vordergrund, und dabei explizit die Berücksichtigung sozialer und baukultureller Zielstellungen, Konflikte und Lösungen sowie die Wechselwirkung mit dem Thema Anpassung an den Klimawandel. Die erstgenannten Aspekte spielten insbesondere im Handlungsfeld Gebäude und Stadtentwicklung vor dem Hintergrund des Bedarfs der Energieverbrauchssenkung auf der einen und der Umlageproblematik der Kosten auf die Mieter auf der anderen Seite eine wichtige Rolle und wurden daher auch im Rahmen des Beteiligungsprozesses intensiv

Endbericht zum BEK I **Kurzfassung**

diskutiert. Das Ergebnis dieses Prozesses war, dass der vorliegende BEK-Entwurf nun eine Reihe von Maßnahmenvorschlägen enthält, die zur sozialen Abfederung dienen und baukulturelle Konflikte adressieren. Dabei geht es mit Blick auf die **soziale Abfederung** um direkte Unterstützung einkommensschwacher Haushalte, die Beeinflussung von Bundesregelungen und um spezifische Förderung von Sanierungen in Gebieten mit überdurchschnittlich hohen Anteilen solcher Haushalte. Dabei ist die Frage der Kostenzuordnung dieser Maßnahmen (s. o.) noch zu klären; es erschien jedoch allen Beteiligten sehr wichtig, hierfür umsetzbare Lösungsansätze zu erarbeiten. Mit Blick auf **baukulturelle Aspekte** und Beiträge des Denkmalschutzes spielen definitorische und regulatorische Aspekte, spezifische Beratungen, die Vorbildwirkung der öffentlichen Hand, aber auch Qualifizierungsmaßnahmen im Handwerk eine wichtige Rolle. Übergreifend kann in beiden Bereichen der ebenfalls vorgeschlagene Quartiersansatz wertvolle Beiträge leisten.

In der Studie wurden darüber hinaus die potenziellen Wirkungen des vorgeschlagenen BEK-Maßnahmensets auf die **Kernindikatoren der Nachhaltigen Entwicklung** Berlins kursorisch geprüft, als eine mögliche Indikation, welche weiteren sozial-ökologisch relevanten Aspekte bzw. Kennzahlen ggf. positiv oder negativ berührt werden. Die Prüfung ergab, dass die vorgeschlagenen Maßnahmen des BEK die Berliner Nachhaltigkeit im Sinne der Nachhaltigkeitsstrategie bzw. der in der Strategie formulierten Indikatoren in Summe eher positiv beeinflussen und damit vor dem Hintergrund als umwelt- und sozialverträglich gelten können. Vereinzelt Risiken einer negativen Beeinträchtigung werden bereits im Rahmen des vorgeschlagenen Programms adressiert (s. o.), andere sind derzeit jedoch nicht expliziter Bestandteil der bisherigen Nachhaltigkeitsindikatoren. Dies gilt auch für die Betrachtung der **Wechselwirkungen zwischen Klimaschutz und Klimaanpassung**, zwischen denen durchaus potenzielle Konflikte, aber auch Synergien bestehen. Dies wurde zum einen durch die parallele Bearbeitung des Anpassungsvorhabens AFOK (s. o.), das mit dem BEK-Prozess gekoppelt wurde, berücksichtigt. Insbesondere bei der Nutzung von Gebäude- und Freiflächen in der Stadt, aber auch bei der Wasserver- und -entsorgung sind derartige Konflikte zu verorten, die aber bei frühzeitiger Planung zum Teil auch synergetisch gelöst werden können.

0.7 **Umsetzung und Institutionalisierung**

Die Grundvoraussetzung für einen zeitnahen Beginn einer an Klimaneutralität ausgerichteten Energie- und Klimaschutzpolitik ist die unverzügliche **Verabschiedung des Berliner Energiewendegesetzes** (EWG Bln). Aufgrund der parallelen Erarbeitung des BEK entsteht der große Vorteil, dass das zum EWG gehörige Programm ebenfalls zeitnah im Anschluss verabschiedet werden kann. Für die Zukunft kann durch die gewählte Konstruktion in Abhängigkeit vom Steuerungsbedarf, der sich aus dem Monitoring ergibt, eine flexible Anpassung des BEK erfolgen, um eine effiziente und effektive Zielerreichung sicherstellen zu können.

Da das hier vorgeschlagene BEK aufgrund seines breiten Instrumentenkastens in allen Handlungsfeldern eine Vielfalt von Maßnahmen beinhaltet, die in vielen Fällen ein Handeln der öffentlichen Verwaltung im Land und in den Bezirken sowie der Unternehmen in (mindestens mehrheitlichem) öffentlichem Besitz betreffen, sind hier entsprechende **Handlungskapazitäten aufzubauen**. Eine Vielzahl an Aufgaben sollte (u. a. aufgrund seiner gemeinwohlorientierten Ausrichtung) ein Akteur wie das öffentliche **Stadtwerk** übernehmen, woraus sich ein Änderungsbedarf der jetzigen Rahmenbedingungen ergibt. Aufgaben aus den Bereichen Information, Kommunikation und Beratung können ebenfalls vom Stadtwerk, aber auch von weiteren Akteuren wie einer neutralen **Agentur** übernommen werden. Die Zukunftsfähigkeit der **Infrastrukturen** im Sinne des Klimaneutralitätsziels ist über den Erwerb oder geeignete gesetzliche oder vertragliche Rahmenbedingungen sicherzustellen. Auch hier gilt, dass eine Gemeinwohlorientierung für die Transformation dieser wichtigen Strukturen als förderlich anzusehen ist.

Da das Thema auch im Querschnitt in allen Verwaltungen zu verankern ist, braucht es eine Aufwertung und **Sichtbarkeit im Senat** und eine handlungsfähige, im Vergleich zu heute **größere Organisationseinheit**. Dies wird auch deshalb nötig, weil es nach den Erfahrungen des BEK-Prozesses einen wichtigen Mehrwert darstellt

und mit Blick auf die erforderliche Beteiligung bei der Umsetzung sogar unabdingbar erscheint, die Stadtgesellschaft in der Breite regelmäßig in den Prozess bis zur Zielerreichung einzubinden. Auch dafür sind geeignete Strukturen und Gremien, wie beispielsweise ein **Energiewende-Rat**, einzurichten. Dieser muss möglichst repräsentativ besetzt sein, und auch die Frage der Auswahl und des Zugangs von Akteuren ist ebenso wie die Etablierung arbeitsfähiger Strukturen und unterstützenden Personals zu klären. Auch für eine effektive und regelmäßige **Einbindung der Berliner Bürgerinnen und Bürger** durch z. B. geeignete Online-Formate ist weiter Sorge zu tragen. Wichtiger für die dauerhafte Etablierung und Verankerung des Themas werden jedoch **Bildungselemente** in allen relevanten schulischen und Ausbildungsbereichen sein. Zudem ist bei Zunahme der Beratungsaktivitäten neben der Qualifizierung auch die Prüfung und Zertifizierung inkl. Qualitätssicherung dieser Aus- und Weiterbildungseinheiten sicherzustellen. Auch dieses ist als Querschnittsthema gemeinsam mit den zuständigen Akteuren umzusetzen, ebenso wie eine stärker auf Klimaneutralität und Energiewende ausgerichtete **Wirtschaftsförderung**, um die enormen Potenziale, die die Berliner Wachstumsbranchen hier heben können, auch zu erschließen.

Der **Finanzierungsbedarf**, der sich aus der oben aufgeführten Kostenspanne für die vorgeschlagenen Maßnahmen ergibt, ist bis zur konkreten Umsetzung noch weiter veränderlich. Dies resultiert zum einen aus den sich aktuell stetig verändernden politischen Rahmenbedingungen, die beispielsweise dazu führen können, dass gewisse Technologien, Dienstleistungen oder Geschäftsmodelle (un)wirtschaftlich werden und daher keine oder andere Maßnahmen benötigen. Auch wird erst bei der genauen Detaillierung von personalintensiven Maßnahmen festgelegt, ob dies aus dem Bestand oder mit zusätzlichem Personal umgesetzt werden muss. Zudem grenzt sich der letztliche Finanzierungsbedarf des BEK durch die folgenden Aspekte weiter ein:

- Bestehende oder zukünftige Finanzierungs- bzw. Fördermöglichkeiten des Bundes oder der EU
- Finanzierungsmöglichkeiten aus Programmen etc. anderer Ressorts/ Etats, wenn dort das Thema Klimaschutz integriert wird
- Nutzung von privatem Kapital z. B. im Rahmen von Contracting-Modellen oder Crowd Funding

Für den verbleibenden Finanzierungsbedarf des BEK sind entsprechende **Haushaltstitel** auszustatten, oder aber ein spezifischer **Berliner Energie- und Klimaschutzfonds** einzurichten, der ggf. analog zum bestehenden Sondervermögen (SIWA, vgl. auch Beispiele von Klimaschutzfonds in anderen Städten) haushaltsunabhängig betrieben werden kann. Eine unterstützende Maßnahme ist es darüber hinaus auch, das angelegte Kapital der Stadt aus fossilen Anlagen und Unternehmen abzuziehen (**Divestment**) und ausschließlich in Zukunftsbranchen mit regionalem Bezug zu investieren. Zudem gilt es, in begleitenden Studien und Analysen den vielfältigen ökonomischen Nutzen, der hier nur partiell aufgezeigt werden konnte, systematisch zu ermitteln, um so auch die finanziellen Rückflüsse und den langfristigen ökonomischen Wert der Klimaneutralität transparenter zu machen.

Dieser Aspekt verweist auch auf das zuletzt zu nennende institutionelle Element, das **Monitoring** des BEK und der gesamten Entwicklungen im Themenfeld Klimaschutz und Energiewende. Hierfür wurde im Rahmen des Vorhabens ein Konzept mit Indikatoren vorgeschlagen, die sich am Maßnahmenset und den Zielwerten orientieren. Es wurde die Entwicklung eines Werkzeugs vorgestellt, das auf einer - zunehmend zu verbessernden - Basis vorhandener Datenbanken, Statistiken und anderweitig verfügbaren Datenbeständen eine Trendfortschreibung und einen Abgleich mit der Zielerreichung je Schlüsselfaktor und übergeordneten Kennwerten ermöglicht. Dies ist später das zentrale Werkzeug, um spezifische Anpassungs- und Ergänzungsbedarfe bei den Maßnahmen aufzuzeigen.

Abschließend bleibt festzuhalten, dass mit dem vorgelegten Bericht nun die Möglichkeit besteht, zeitnah nach der bevorstehenden Verabschiedung des gesetzlichen Rahmens (EWG Bln) auch gleich das dazugehörige Berliner Energie- und Klimaschutzprogramm mit zu verabschieden. Damit kann ein langjähriger und hochgradig partizipativer Erarbeitungsprozess am „**Gemeinschaftswerk BEK**“ zu einem erfolgreichen Ende geführt und der Berliner Weg zur Klimaneutralität beschritten werden. Die beteiligten Akteure haben im BEK-Prozess, aber

Endbericht zum BEK I **Kurzfassung**

auch in anderen, parallelen Aktivitäten, wie beispielsweise in der Enquete-Kommission „Neue Energie für Berlin“ des Berliner Abgeordnetenhauses, gezeigt, dass sie in großer Mehrheit das Ziel der Klimaneutralität teilen und mittragen. Die im Enquete-Bericht ebenfalls in großer Zahl mehrheitlich verabschiedeten Maßnahmenvorschläge weisen zudem eine große Nähe zu denen des hier vorgeschlagenen Maßnahmensets auf, was einerseits für die gute Kopplung der Prozesse, andererseits für eine hohe Übereinstimmung in der Sache spricht.⁸ So scheint das **Zeitfenster für die Verabschiedung** dieser für Berlin wichtigen energie- und klimapolitischen Bausteine günstig. Wenn es gelingt, den vorgestellten **integrativen Berliner Weg zur Klimaneutralität** einzuschlagen, der die spezifischen urbanen Qualitäten, aber auch soziale und baukulturelle Aspekte berücksichtigt, dann ist dies auch ein wichtiges **Signal für das Gelingen der Energiewende in Deutschland**, das international hohe Beachtung erfahren wird. Eine solche politische Entscheidung ist zudem ein wichtiges Signal für eine **vorausschauende Politik** als Antwort auf eine der größten Herausforderungen unseres Jahrhunderts – damit zukünftiges Krisenmanagement vermieden werden kann.

⁸ Der Abschlussbericht der Enquete-Kommission „Neue Energie für Berlin – Zukunft der energiewirtschaftlichen Strukturen“ wurde mit Datum 3.11.2015 veröffentlicht (Enquete 2015).

1 Einführung

Der fortschreitende Klimawandel und die Endlichkeit der fossilen Ressourcen gelten als zentrale Herausforderungen unserer Zeit, denen wir global und lokal mit ambitioniertem Klimaschutz und der Transformation des Energiesystems begegnen müssen. Dies gilt auch für den urbanen Raum, für Großstädte und Metropolen, die nicht nur Verursacher und Betroffene sind, sondern zunehmend als maßgebliche Bausteine der Lösung der Energie- und Klimaprobleme angesehen werden. Dies wurde durch die „*Machbarkeitsstudie klimaneutrales Berlin 2050*“, die 2014 veröffentlicht wurde, eindrucksvoll bestätigt (Reusswig et al. 2014). Die Studie zeigt auf, dass und wie Berlin das ambitionierte Ziel der Klimaneutralität erreichen kann, betont die Bedeutung Berlins für die regionale und nationale Energiewende und zeigt spezifische Ansätze und Chancen für unsere Stadt auf.

Die Machbarkeitsstudie war der erste wichtige Baustein, nachdem die Berliner Regierungskoalition sich im Jahr 2011 darauf verständigt hatte, dass Berlin „bis zum Jahr 2050 zu einer klimaneutralen Stadt werden“ soll (SPD/ CDU 2011). Sie bildet daher das Fundament für die politische Verankerung der Ziele und die Ableitung und Entwicklung kurz- bis mittelfristig erforderlicher Maßnahmen. Mit dem geplanten *Berliner Energiewendegesetz* (EWG Bln) ist die Festschreibung des Klimaneutralitätsziels und seiner Zwischenschritte für Berlin geplant: eine Reduktion der Kohlendioxidemissionen um mindestens 40 % bis 2020, mindestens 60 % bis 2030 und mindestens 85 % bis 2050, jeweils bezogen auf den Wert von 1990.⁹ Das Gesetz regelt u. a. verbindlich die Vorbildfunktion der öffentlichen Hand und weist dem Senat von Berlin die Aufgabe zu, unter Einbindung der Öffentlichkeit ein *Berliner Energie- und Klimaschutzprogramm (BEK)* zu erstellen, welches weitere Strategien und Maßnahmen enthält, die zur Erreichung der Ziele dienlich sind. Der vorliegende Bericht stellt bereits das Ergebnis dieses Prozesses dar, der parallel während der Erstellung und Beratung des Gesetzes von der zuständigen Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt beauftragt wurde. Bereits in der Koalitionsvereinbarung der amtierenden Regierung wurden zudem *weitere Zieldimensionen zu den Energie- und Klimaschutzzielen* hinzugefügt, da diese auch „ökologischer Nachhaltigkeit, sozialer Gerechtigkeit und wirtschaftlicher Vernunft“ genügen sollen. Damit sind die Leitplanken der energie- und klimapolitischen Ziele des Landes festgelegt. Nachfolgend werden in diesem Sinne fünf zentrale Zieldimensionen der Berliner Energie- und Klimapolitik zugeschnitten, die auch handlungsleitend für die Erarbeitung des Berliner Energie- und Klimaschutzprogramms waren.

Klimaneutralität: ein machbares und notwendiges Ziel für Berlin

Mit der Klimaneutralität ist für Berlin ein ambitioniertes Klimaschutzziel definiert, das sich aber sowohl im Einklang mit den übergeordneten Zielen der Bundesregierung als auch in guter Gesellschaft einiger anderer Städte in Deutschland und international befindet. Dennoch wird die Frage, welche Beiträge die urbanen Räume zu den Energiewende- und den Klimaschutzzielen im Vergleich zu den ländlichen Räumen leisten können, kontrovers diskutiert. Mehr und mehr wird jedoch in der Fachliteratur (z. B. Hirschl 2014; Birkner 2013) und in der Praxis die Ansicht vertreten, dass Städte, einschließlich großer Metropolen, nicht nur die Pflicht, sondern auch die Möglichkeiten haben, große Beiträge zu leisten – und dass umgekehrt die Flächen beispielsweise für erneuerbare Energien immer knapper werden. Das Argument der Flächenknappheit führt auch zu dem Schluss, dass beispielsweise die großmaßstäbliche Nutzung der Gebäude im urbanen Raum für erneuerbare Energien eine sinnvolle, weil flächenneutrale Option darstellt. Gleichzeitig bieten die dort vorhandenen Infrastrukturen wie Wärmenetze eine effektive Option für die zukünftig wichtigere Kopplung von Strom-, Wärme- und Gasnetzen. Wie diese und weitere Energiewende-Optionen sich in der Zukunft entwickeln und zum Ziel

⁹ Das geplante Gesetz bezieht sich dabei explizit auf die Kohlendioxidemissionen. Im Satz 2 des ersten Absatzes von § 3 steht zudem, dass „daneben ... alle sonstigen Treibhausgase erheblich reduziert werden“ sollen.

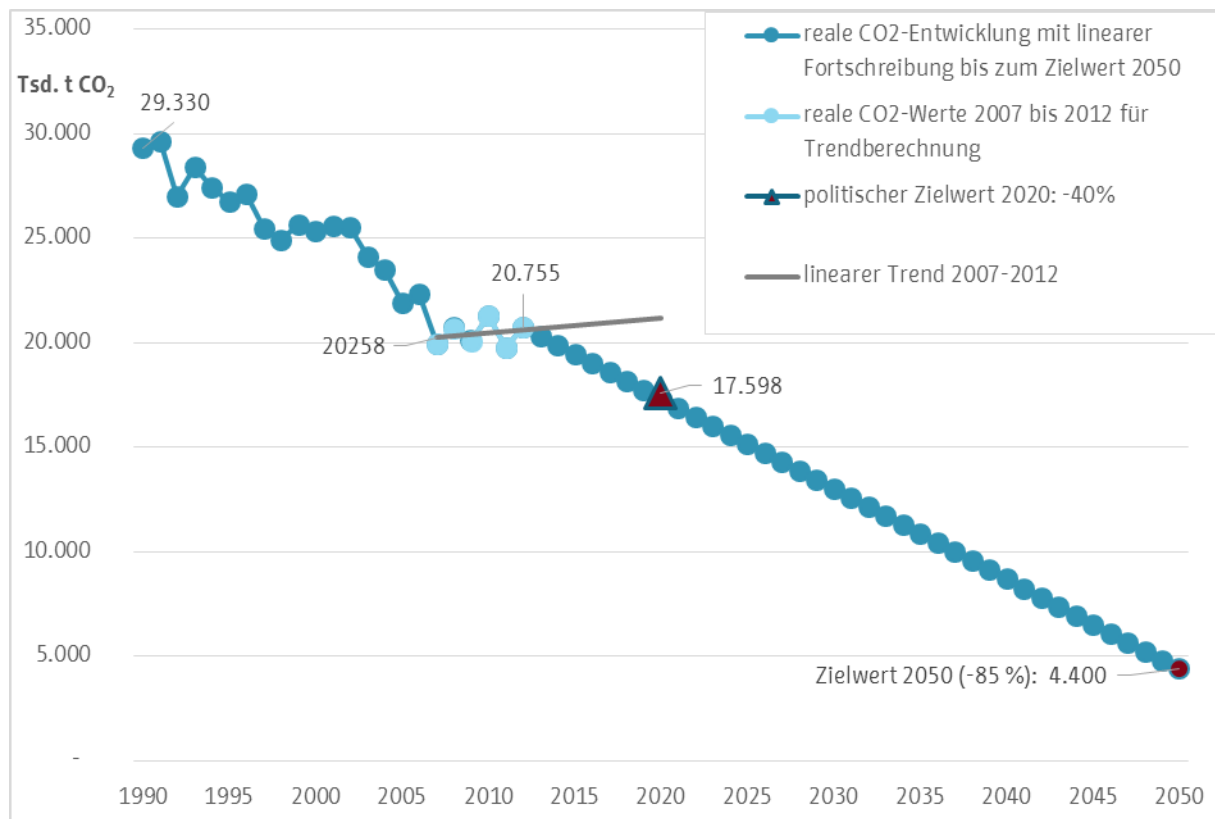
Endbericht zum BEK I Einführung

der Klimaneutralität bis 2050 führen können, das wurde im Rahmen der Machbarkeitsstudie unter Einbeziehung der Berliner Fachöffentlichkeit herausgearbeitet. Darin wurde aufgezeigt, dass das politisch mutige Klimaneutralitätsziel für Berlin auf mindestens zwei sozio-technisch verschiedenen Wegen erreicht werden kann, die in zwei unterschiedlich profilierten Zielszenarien dargestellt und mit teilweise unterschiedlichen Maßnahmen untersetzt wurden.

Die Machbarkeitsstudie hat damit eindrucksvoll bestätigt, dass urbane Räume nicht nur ein geeigneter Standort für einen ambitionierten Klimaschutzbeitrag sind, sondern dass sie eine fundamentale Bedeutung für das Gelingen der gesamten Energiewende und ein stabiles und effizientes transformiertes Energiesystem sind. So sollten die zünftig erforderlichen Residualkraftwerke in den Städten stehen, da nur dort eine maximale Wärmeabnahme und somit effiziente Brennstoffnutzung gewährleistet ist. Gleichzeitig bietet die Stadt genügend Flexibilitäts- und Speicheroptionen, um auch hohe Fluktuationen von innerhalb und außerhalb der Stadt auszugleichen. Derartige technische, gesamtsystemische, aber auch regionalökonomische Vorteile lassen das Klimaneutralitätsziel nicht nur als ein mögliches, sondern notwendiges Ziel erscheinen.

Ein Blick auf die CO₂-Entwicklung der letzten Jahre in Berlin zeigt, dass das Langfristziel der Klimaneutralität einerseits aus einer Fortschreibung der Entwicklung seit 1990 darstellbar ist. Die Abbildung zeigt aber auch, dass eine Trendfortschreibung der letzten Jahre deutlich den **aktuellen Handlungsbedarf** unterstreicht, um wieder auf den erforderlichen Zielpfad zur Klimaneutralität zu gelangen. Dieser Herausforderung widmen sich das Berliner Energiewendegesetz und das hier vorgelegte BEK.

Abbildung 1-1: bisherige CO₂-Entwicklung, Trend und Zielpfad zur Klimaneutralität in Berlin nach Verursacherbilanz



Quelle: eigene Darstellung, nach Daten AfS 2015a

Alle Verbraucher und Erzeuger müssen mitmachen – Kopplung von Partizipation und Verantwortung

Um ambitionierte Klimaschutzziele zu erreichen, müssen alle Energie verbrauchenden und erzeugenden Sektoren signifikante Beiträge leisten – dies war auch ein zentrales Ergebnis der Machbarkeitsstudie. Auch wenn es Spielräume in der Ausgestaltung und Intensität der Maßnahmen beispielsweise seitens der klimafreundlichen Wärmeversorgung auf der einen und der energetischen Gebäudesanierung auf der anderen Seite gibt, so verdeutlicht die Machbarkeitsstudie eindrücklich, dass alle Bereiche maßgebliche Beiträge werden leisten müssen – und umgekehrt keiner ausgenommen werden kann. Ein besonderes Augenmerk wurde dabei in der Studie auf das Handlungsfeld Gebäude und Stadtentwicklung gelegt (das von der amtlichen Bilanz nicht explizit ausgewiesen wird), da dieses allein für knapp 49 % der gesamten CO₂-Emissionen in Berlin verantwortlich ist (Stand 2012, bezogen auf die Verursacherbilanz). Neben diesem neuen Handlungsfeld werden die anderen maßgeblichen Sektoren der Bilanz - Verkehr, Wirtschaft, private Haushalte und Energieversorgung - dadurch auch zu Handlungsfeldern, für die spezifische Maßnahmen zu formulieren sind. Damit hier sachgerechte aber auch umsetzbare Maßnahmenvorschläge entstehen, ist es wichtig, die Betroffenen bei der Entwicklung und Festlegung der Maßnahmen mit einzubeziehen. Dies ist eine Grundvoraussetzung für eine höhere Akzeptanz, für das Finden praxistauglicher und angemessener Lösungen und eine erhöhte Motivation bei der Umsetzung der Maßnahmen. Partizipation und Verantwortung können so sinnvoll gekoppelt werden.

Bereits die Koalitionsvereinbarung greift dies auf und betont, dass ein „breites Engagement und Akzeptanz der Bürgerschaft“ daher „unerlässlich“ seien und von den Verantwortlichen „unterstützt und gefördert“ werden (SPD/ CDU 2011). Hier sind also Wirtschaft, Politik und Verwaltung mitzunehmen, letztlich aber auch eine größtmögliche Zahl an Bürgerinnen und Bürgern. Konkret bedeutet das, die Maßnahmenentwicklung unter hoher Beteiligung von Fachleuten, Betroffenen, Interessengruppen und einem nennenswerten Anteil der breiten Stadtgesellschaft durchzuführen. Vor diesem Hintergrund wurde das BEK in einem breit angelegten Partizipationsprozess in verschiedenen Beteiligungsformaten „online“ und „offline“, d. h. im Internet und auf diversen Veranstaltungen zur Diskussion gestellt und gemeinsam erarbeitet. Die hohe Zahl von berücksichtigten Anregungen spiegelt eindrucksvoll wider, dass hier tatsächlich ein Stück „Schwarmintelligenz“ der Berliner Stadtgesellschaft für die Erstellung des BEK gehoben werden konnte.

Kosten begrenzen und gerecht verteilen, ökonomische Potenziale nutzen

Die oben genannte Zieldimension der „wirtschaftlichen Vernunft“ muss in einem breiteren Kontext gesehen werden und darf nicht nur auf den Aspekt einer maßnahmenbezogenen oder betriebswirtschaftlichen Kosteneffizienz beschränkt werden, wenn diese beispielsweise volks- oder regionalwirtschaftliche Kosten- oder Nutzenaspekte ausblendet. So werden den Kosten für Klimaschutzmaßnahmen oft nicht die eingesparten Umwelt- und Gesundheitskosten, die vermiedenen Anpassungskosten sowie vermiedene Risiken oder Haftungskosten gegenübergestellt – weil dies methodisch schwierig ist. Dennoch bieten die meisten Klimaschutzmaßnahmen den Vorteil, dass sie entweder bereits heute wirtschaftlich sind oder mit angemessener Förderung bzw. unterstützenden Rahmenbedingungen wirtschaftlich werden – und damit eine Anforderung erfüllen, die bei der Bewältigung anderer Krisen wie beispielsweise der Finanzkrise in der Form nicht gelten. Geht man gemäß Stern-Report (Stern 2006) davon aus, dass die Kosten für die Anpassung an den Klimawandel deutlich ansteigen und, gemäß der meisten Projektionen, dass auch die fossilen Energiepreise im Verhältnis zu denen erneuerbarer Energien weiter ansteigen werden, dann verbessert dies die gesamtwirtschaftliche Vorteilhaftigkeit einerseits und die Wirtschaftlichkeit von Klimaschutzmaßnahmen andererseits perspektivisch weiter. Die globalen Reduktionsanforderungen zur Eindämmung des Klimawandels legen zwingend nahe, bereits heute ambitionierte Klimaschutzanstrengungen zu unternehmen, um den CO₂-Verbrauch effektiv zu drosseln und damit das 2°-Ziel noch erreichen zu können (IPCC 2014). Dies gilt auch vor dem Hintergrund der Tatsache, dass heutige Investitionsentscheidungen für Sanierungen von Gebäuden, den Bau oder die Modernisierung von Infrastrukturen oder Kraftwerken weit in die Zukunft reichen und somit einen Einfluss auf den Zielerreichungsgrad haben. Dies hat jedoch zur Folge, dass heute bereits hohe Investitionen nötig sind, die mitunter ein Finanzierungs- und Verteilungsproblem aufwerfen.

Endbericht zum BEK I Einführung

Das Ziel muss daher erstens sein, möglichst kosteneffiziente Klimaschutzmaßnahmen durchzuführen, wenn sich in den einzelnen Handlungsfeldern substituierbare Maßnahmen anbieten. Zweitens sollten die Kosten möglichst sozialverträglich verteilt werden (vgl. hierzu den nachfolgenden Abschnitt zur sozialen Zieldimension). Drittens sind insbesondere solche Klimaschutzbereiche zu fördern, die regionalökonomische Vorteile bieten und die Stärken und Potenziale Berlins in besonderer Weise nutzen und fördern. Dezentrale Energie- und Effizienztechnologien und –Dienstleistungen haben das Potenzial, Kapitalabflüsse zu vermeiden und regionale Wertschöpfungskreisläufe anzuregen. Im Vergleich zum massiven Kapitalexport durch den Einkauf fossiler Brennstoffe von außen kann so mehr lokale Wertschöpfung und Beschäftigung generiert werden. Der Wissens-, Kreativ-, IT-, Dienstleistungs- und Gründerstandort Berlin kann zudem zu einer Metropole für innovative Energiewendedienstleistungen werden, die nennenswerte zusätzliche regionalökonomische Potenziale ermöglicht. Dabei kann bereits auf guten und innovativen Ansätzen für den Klimaschutz aufgebaut werden, in denen Berlin zum Teil sogar Vorreiter ist. So gilt es beispielsweise den guten Ausbaustand beim öffentlichen Nahverkehr oder der Kraft-Wärme-Kopplung weiter zu verbessern, oder Trends wie das Car-Sharing auszubauen. Die Machbarkeitsstudie hat darüber hinaus eine Reihe urbaner Potenziale aufgezeigt, wie die Solarenergie, grüne Wärmenetze oder Power to heat, die aber gegenwärtig erst wenig entwickelt sind. Daher müssen Maßnahmen entwickelt werden, die durch gezielte Anreize und Hemmnisabbau die Entwicklung von tragfähigen Märkten unterstützen.

Sozio-kulturelle und ökologische Verträglichkeit – Synergien nutzen, Zielkonflikte mindern

Bereits in den obigen Zielsetzungen sind unter dem Aspekt der Beteiligung - und der in Verbindung stehenden Akzeptanz – sowie der ökonomischen Verteilungsgerechtigkeit fundamentale soziale Aspekte angesprochen, die bei der Entwicklung von Klimaschutzmaßnahmen in angemessener Form Berücksichtigung finden müssen. Dabei muss offen damit umgegangen werden, dass es hier Zielkonflikte – aber auch Synergien gibt. Wichtig ist dabei, die Synergien zu stärken und die Zielkonflikte zu identifizieren und nach verträglichen Lösungen zu suchen. Mit Blick auf die langfristige – sozio-kulturelle – Etablierung von Klimaschutz in der Stadtgesellschaft beinhaltet das geplante Berliner Energiewendegesetz zusammen mit dem hier vorgelegten Vorschlag für das BEK eine Reihe von Maßnahmen, mit denen über Beispiele, Anreize, Information und Kommunikation, Bildungsangebote und vieles mehr das Thema kurzfristig voran gebracht und langfristig verankert werden soll.

Mit Blick auf (Un-)Gerechtigkeitsaspekte durch Umverteilungsmechanismen sind insbesondere bei einkommensschwachen Haushalten angemessene Kompensationen vorzusehen. Dabei muss allerdings berücksichtigt werden, dass Klimapolitik in erster Linie ökologisch effektiv und ökonomisch effizient ausgerichtet werden sollte. Zudem verhindert sie die Gefahren steigender Energiearmut durch steigende Energiekosten. Ob mögliche sozialpolitische Nebeneffekte in klimapolitischen Maßnahmen mit abgefedert werden, oder ob dies primär die Aufgabe der Sozialpolitik ist, ist eine offene Frage – mit durchaus wichtigen Implikationen mit Blick auf die Kosten der Maßnahmen eines BEK und deren Bewertung. In der hier vorliegenden Fassung des BEK wurden explizit sozialpolitische, aber auch andere Zielstellungen mit aufgegriffen, damit die Notwendigkeit für solche Maßnahmen sowie ihr Zuschnitt deutlich wird, ohne abschließend eine finale Zuordnung zu einem Etat oder Ressort vorzunehmen; dennoch werden sie nachfolgend in den Kostenübersichten mit ausgewiesen und summiert. Dies gilt beispielsweise explizit für die sozialen Wirkungen der energetischen Gebäudesanierung, die mit mehreren Maßnahmen adressiert werden, wodurch Lösungsansätze zur Minderung der Zielkonflikte vorliegen.¹⁰

Mit Blick auf ökologische Zielkonflikte und Synergien wird explizit das Thema der Wechselwirkungen zwischen Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel bei der Maßnahmengenerierung berücksichtigt. Dies gilt

¹⁰ Diese Zielkonflikte werden auch beispielsweise durch die Berliner Koalitionsvereinbarung von 2011 deutlich, in dem zum einen gefordert wird, dass die energetische Sanierung „möglichst mietenneutral“ erfolgen soll, andererseits das Ziel formuliert wird, „die Bemühungen bei der energetischen Gebäudesanierung ... erheblich zu steigern“ (SPD/ CDU 2011).

auch für den ökologisch wie stadtplanerisch relevanten Bereich der CO₂-Senken, der hier ebenfalls mit behandelt wurde. Die sozio-kulturelle wie auch die stadtplanerische Dimension beinhaltet schließlich auch die Frage des Umgangs mit der Berliner Baukultur. Hier gilt es, sensibel und im Dialog abzuwägen, wie die erhaltenswerte Bausubstanz Berlins und seine Denkmäler möglichst schonend energetisch ertüchtigt werden können, so dass auch diese Bestände ihren Beitrag leisten können – ohne, dass das erhaltenswerte baukulturelle Gesicht Berlins darunter leidet. Auch hierzu gibt es im vorliegenden BEK-Bericht bereits eine Reihe von Maßnahmen, die dieses Themenfeld adressieren.

Wichtig wird sein, das Thema Klimaschutz in der Breite als Querschnittsaufgabe in anderen Feldern der Politik und Verwaltung zu verankern, so dass es nicht als zusätzliche oder konkurrierende, sondern integrierte Maßnahme in der Stadtplanung, der Bildungsplanung, der Wirtschaftsförderung etc. mit behandelt und adressiert wird. Dies ist in der Folge auch ein wichtiger Beitrag zur Kostensenkung – und verweist auf die wichtige gestaltende und vorbildgebende Rolle des Landes.

Vorbild und Multiplikator öffentliche Hand

Die Erreichung des Klimaneutralitätsziels ist zwar ein Gemeinschaftswerk der gesamten Stadtgesellschaft, das Land Berlin muss jedoch hierfür die richtigen Weichen stellen und aktiv beim Klimaschutz voran gehen. Dies nicht nur, um Vorbild zu sein und gute Beispiele zu geben, sondern auch, um als einer der größten Nachfrager Märkte zu entwickeln. Gleichzeitig gilt es, gezielt Hemmnisse abzubauen, Strukturen zur Marktentwicklung zu schaffen und die richtigen Anreize zu setzen, um so als Multiplikator zu wirken. Das gilt für die Schaffung von geeigneten Rahmenbedingungen wie für die Aktivitäten von allen öffentlichen Einrichtungen und solchen mit öffentlichen Beteiligungen. Zudem sind geeignete Strukturen zu schaffen, um das BEK zu implementieren, kontinuierlich in seiner Umsetzung zu kontrollieren (Monitoring) und gemeinsam mit der Stadtgesellschaft weiterzuentwickeln. Das Energiewendegesetz greift diese Rollen aktiv auf und untersetzt sie mit konkreten Aufgaben. Zur Erreichung dieses Ziels ist das Gesetz daher ein unabdingbarer Rahmen, der durch das BEK auch im Hinblick auf weitergehende notwendige Aufgaben der öffentlichen Hand ergänzt und konkretisiert wird.

Dabei hat Berlin als Bundesland und Kommune eine Vielzahl von Gestaltungsmöglichkeiten. Es ist aber letztlich bei der Erreichung seiner Ziele auch auf die Erfüllung der nationalen Zielvorgaben der Energiewende und des Klimaschutzes durch den Bund angewiesen. Der Bund muss dabei aus Berliner Sicht bei der weiteren Ausgestaltung der Rahmenbedingungen für Klimaschutz und Energiewende stärker die urbanen Potenziale berücksichtigen, deren Erschließung für eine erfolgreiche Transformation des Energiesystems auf nationaler Ebene unabdingbar sind. Dies gilt auch für die Zieldimensionen Sozialverträglichkeit, Umweltverträglichkeit und Schutz der Baukultur, die zusätzlich von der Bundesebene unterstützt werden müssen.

Das Land Berlin mit der Breite seiner Stadtgesellschaft und der Bund müssen hier an einem Strang ziehen, damit das Ziel der Klimaneutralität und mit diesem die Energiewende in der Hauptstadt gelingen kann. Die internationale Staatengemeinschaft und viele Städte und Metropolen der Welt schauen mit großem Interesse auf die Entwicklungen in Deutschland - und insbesondere in Berlin. Mit dem hier vorgelegten Entwurf für das BEK kann ein wichtiger Schritt auf dem Pfad zur Klimaneutralität erfolgen.

Zum Aufbau des Berichts

Im nachfolgenden Bericht wird zunächst eine politische Einordnung vorgenommen (Kap. 2), bevor der Beteiligungsprozess und das Vorgehen der fachlichen Erarbeitung dargelegt werden (Kap. 3). Im Hauptteil werden die gesamtstrategischen Empfehlungen und die Rolle des Landes vorgestellt, dem sich die Strategien und Maßnahmen aller Handlungsfelder anschließen (Kap. 4). Hier werden jeweils Ausgangslage, Ziele und Strategien, die Maßnahmen im Überblick sowie ausgewählte Wirkungen wiedergegeben, die ausführlicher in den korrespondierenden Maßnahmenblättern im Anhang A dargelegt sind. Im Anschluss daran erfolgt eine gebün-

Endbericht zum BEK I **Einführung**

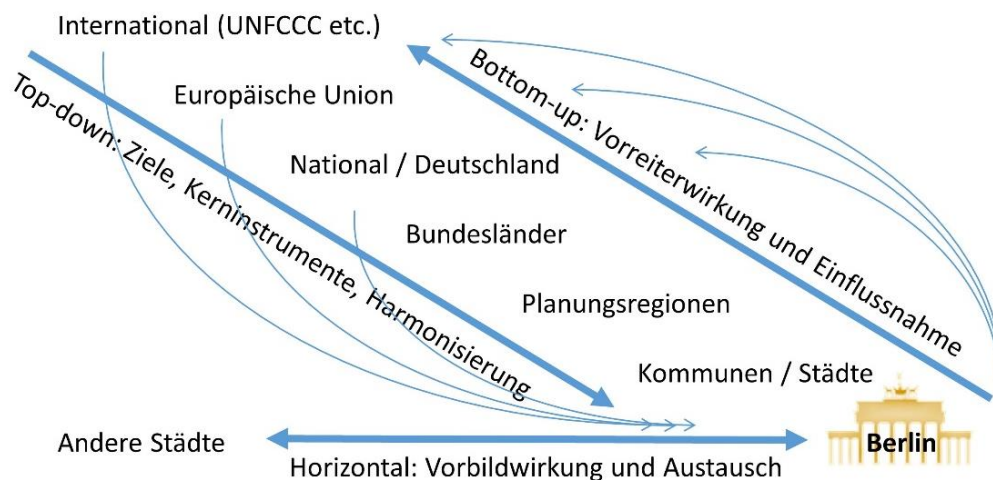
delte Darstellung von ausgewählten Wirkungen (Kap. 5), allen voran die Projektion der sich ergebenden Energie- und CO₂-Bilanzen. Auch die Kosteneffekte werden summarisch betrachtet und kontextualisiert, ebenso ausgewählte Nutzenwirkungen. Gemäß der oben angesprochenen weiteren Zielstellungen der Energie- und Klimaschutzpolitik folgt zudem eine übergreifende Betrachtung der sozialen, ökologischen und baukulturellen Wirkungen, zudem explizit die Wechselwirkungen mit der Anpassung an den Klimawandel. Im abschließenden Kapitel 6 wird schließlich die Umsetzung des hier vorgestellten BEK-Entwurfs behandelt. Im Vordergrund stehen dabei Aspekte der Institutionalisierung sowie ein Monitoringkonzept. Der Anhang A, der diesem Bericht anhängt ist, enthält die Maßnahmenblätter. Ein ergänzender, separater Anhang B enthält weitergehende technische bzw. methodische Details.

2 Politische Verortung

2.1 Nationaler und internationaler Kontext

Die Berliner Energie- und Klimaschutzpolitik erfolgt nicht im luftleeren Raum. Sie ist weder ein rein „top-down“ gesteuerter und steuerbarer Prozess, noch im Alleingang durch ein Land oder eine Kommune durchführbar. Sie steht vielmehr in einem komplexen Wechsel- und Austauschverhältnis mit allen politischen Ebenen (vgl. nachfolgende Abbildung). Dabei nimmt das Land selbst, aber auch einzelne Akteure direkt auf andere Ebenen Einfluss bzw. beeinflusst diese durch sein Handeln – um umgekehrt. Zudem gibt es mittlerweile in verschiedenen Foren und Netzwerken regen Austausch mit anderen Städten und Metropolen dieser Welt, die ähnliche Zielsetzungen verfolgen. Die komplexen Beziehungen und Wechselwirkungen sind schematisch in der nachfolgenden Abbildungen aufgezeigt.

Abbildung 2-1: schematische Darstellung energie- und klimapolitischer Einflüssebenen für Berlin



Auf der supra-nationalen Ebene ist unter den mittlerweile über 1.000 internationalen Umweltabkommen an erster Stelle der UNFCCC-Prozess zu nennen¹¹; aber auch nicht explizit mit Umwelt oder Klima befasste Abkommen können große Auswirkungen haben. Hier sind die gegenwärtig intensiv diskutierten Abkommen TTIP, CETA und TISA explizit anzusprechen, deren konkrete Auswirkungen auf die Berliner Klimaneutralitätsstrategie hoch sein können, aber gleichzeitig – nicht zuletzt wegen des für Wissenschaft und Politik relativ intransparenten Politikprozesses – schwer abschätzbar sind.¹²

¹¹ Die 1992 in Rio de Janeiro ins Leben gerufene Klimarahmenkonvention (*United Nations Framework Convention on Climate Change*, UNFCCC) als multilaterales Abkommen wird kontinuierlich weiterentwickelt mit dem Ziel, die gefährliche anthropogene (vom Menschen verursachte) Störung des Klimasystems zu verhindern. Jedwede Fortschritte, die durch die mittlerweile (2014) 195 Unterzeichner-Staaten in diesem Kontext erzielt werden, erleichtern tendenziell auch den Weg Berlins hin zu einer klimaneutralen Energieversorgung. Auf der 21. UN-Klimakonferenz in Paris 2015 (21st Conference of the Parties, kurz COP 21) Anfang Dezember 2015 in Paris, Frankreich, soll eine neue internationale Klimaschutz-Vereinbarung in Nachfolge des Kyoto-Protokolls verabschiedet werden.

¹² Dabei steht TTIP als Kurzform für das sogen. „Transnationales Investitions- und Freihandelsabkommen“ (engl.: *Transatlantic Trade and Investment Partnership*), ein Handels- und Investitionsschutzabkommen in der Form eines völkerrechtlichen Vertrags zwischen der Europäischen Union und den USA; das seit Juli 2013 ausgehandelt wird. CETA (engl.: *Comprehensive Economic and Trade Agreement*; deutsch: Umfassendes Wirtschafts- und Handelsabkommen) ist ein

Endbericht zum BEK I Politische Verortung

Während auf Ebene des UNFCCC mit den anstehenden Konferenzen große Hoffnungen verbunden sind, dass die globale Ebene nach längerer Zeit wieder zu einem Impulsgeber wird, beinhalten die angesprochenen Wirtschafts- bzw. Freihandelsabkommen aus klimapolitischer Sicht auch für Kommunen zwei zentrale Gefahren:

- Die Deregulierungen beherbergen Risiken für die kommunale Selbstverwaltung u. a. in den Bereichen öffentliche Auftragsvergabe, Umweltschutz und Gestaltung der regionalen Energieversorgung. Die Möglichkeiten der Ausübung der kommunalen Daseinsvorsorge gemäß den vor Ort im politischen Prozess entwickelten Präferenzen - einschl. des Rechts etwa zur Rekommunalisierung privatisierter Unternehmen - könnten beschränkt werden.
- Einzelne bestehende oder auch neue klimapolitische Maßnahmenvorschläge (Regelungen, Standards, Abgaben) könnten als „nicht-tarifäre Handelshemmnisse“ interpretiert werden. Sollten die anvisierten Regelungen zum „Investitionsschutz“ Wirklichkeit werden, würden an lokalen Gebietskörperschaften u. U. Schadensersatzforderungen von (internationalen) Unternehmen gerichtet, da sich die Rechtslage für sie - z. B. durch neue klimapolitische Maßnahmen - geändert hat.

Auf der Ebene der kommunalen Spitzenverbände in ganz Deutschland¹³ aber auch der Berliner Bezirke werden entsprechende Bedenken geäußert. Diese Bedenken sind mit Blick auf die Erfolgchancen der Energiewende im Allgemeinen, aber auch der Berliner Klimaneutralitätsstrategie im speziellen zu berücksichtigen. Berlin muss hier auf nationaler wie internationaler Ebene seine Interessen entsprechend vertreten.

Dennoch wird die Energiewende in Deutschland primär als „bundespolitisches Projekt“ wahrgenommen, was an zentralen und prominenten Instrumenten wie dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG), der Energieeinsparverordnung (EnEV) oder der KfW-Förderung liegt. Während ein Gesetz wie das EEG den großen Zubau von erneuerbaren Energien ermöglicht hat, waren es jedoch primär die handelnden Akteure vor Ort und deren konkrete Rahmenbedingungen, die darüber entschieden haben, wo dieser Zubau verstärkt stattgefunden hat (Hirschl 2008). So waren und sind nicht allein nur Solarstrahlungsintensität oder Windstärke dafür verantwortlich, dass in einer Kommune, einer Region oder einem Bundesland Klimaschutzaktivitäten in großer oder begrenzter Zahl stattfinden. Hier haben auch ergänzende Anreize, begünstigende Strukturen und Bürokratie, bewusste Planung und Steuerung, unterstützende Information und Kommunikation etc. hohe Anteile an den lokalen und regionalen Energiewende-„Erfolgsgeschichten“.

Allerdings ist klar, dass die Bundesländer und Kommunen nicht allein beispielsweise die Wirtschaftlichkeit einzelner Klimaschutztechnologien herstellen bzw. finanzieren können, sondern dafür auf entsprechende Eingriffe auf Bundesebene angewiesen sind. Jedes Bundesland und jede Kommune ist also davon abhängig, dass der Bund im Sinne der energie- und klimapolitischen Ziele, die er vorgegeben hat, seine „Hausaufgaben“ macht. Umgekehrt sind die lokalen und regionalen Akteure in der Pflicht, einerseits den bundespolitischen Rahmen in ihrem Sinne mitzugestalten, andererseits diesen Rahmen auf ihre spezifischen Verhältnisse hin zu ergänzen und anzupassen, um z. B. positive regionalökonomische Effekte zu unterstützen und besondere Kostenbelastungen abzumildern. Diesen Ansatz verfolgt das BEK.

Die Klima- und Energiepolitik des Bundes ist jedoch zusätzlich von den Entwicklungen und Vorgaben auf internationaler Ebene abhängig. So bringen die EU-Mitgliedsstaaten nationale CO₂-Reduktionsziele ein, die sich an der Erfüllung des EU-weiten Reduktionsziels orientieren. Dieses wurde von der EU im Oktober 2014 auf

seit 2009 geheim verhandeltes Handelsabkommen zwischen Kanada und der EU. TiSA (engl.: *Trade in Services Agreement*; deutsch: Abkommen über den Handel mit Dienstleistungen) ist ein in Verhandlung befindlicher völkerrechtlicher Vertrag zwischen 23 Parteien (einschl. den USA und der EU; insgesamt 50 Staaten), der weltweit den Handel mit Dienstleistungen - wie Verkehr, Bildung, Finanzen oder Gesundheit - liberalisieren soll.

¹³ Siehe u.a. die Pressemitteilung zu einem gemeinsamen Positionspapier der kommunalen Spitzenverbände Deutscher Städtetag, Deutscher Landkreistag und Deutscher Städte- und Gemeindebund sowie der Verband kommunaler Unternehmen vom 1.10.2014 (Deutscher Städtetag et al. 2014).

minus 40 % für das Jahr 2030 (bezogen auf 1990) festgelegt, als Beitrag in die internationalen klimapolitischen Verhandlungen. Im Vorfeld der bedeutenden internationalen Klimakonferenz in Paris Ende 2015 sah sich die Bundesregierung aufgrund der voraussichtlichen Zielverfehlung des Reduktionsziele des Bundes in Höhe von minus 40 % für 2020 veranlasst, mit einem entsprechenden „Aktionsprogramm Klimaschutz 2020“ gegenzusteuern. Neben diesem globalen CO₂-Reduktionsziel, das dann auf nationaler Ebene in konkrete Maßnahmen überführt wird, gibt es auf EU-Ebene aber auch eine Vielzahl spezifischer Richtlinien, z. B. zum Emissionshandel, zu erneuerbaren Energien oder energetischen Gebäudestandards, in denen wichtige Teilziele und Rahmenbedingungen formuliert sind. So ist beispielsweise zu beachten, dass in Deutschland derzeit zwar angesichts von lokalen Mietensteigerungen und Wohnungsnotständen über eine Absenkung der Anforderungen der EnEV diskutiert wird, gemäß EU-Gebäuderichtlinie aber ab 2021 ein „Niedrigstenergiestandard“ verbindlich vorgeschrieben ist – für neue öffentliche Gebäude sogar bereits ab 2019. Diese Rahmenbedingungen und Zielvorgaben auf nationaler und internationaler Ebene sind ebenso wie die laufenden Diskurse und Entwicklungen beim Design eines Maßnahmenkatalogs auf Ebene eines Bundeslandes zu beachten.

Bei der Umsetzung eines Klimaneutralitätsziels und ambitionierter Schritte der Energiewende im urbanen Raum ist Berlin aber nicht allein. Zunehmend mehr Städte und auch Metropolen verpflichten sich auf ambitionierte CO₂-Reduktionsziele oder sogar einen Ausbau erneuerbarer Energien zu 100 %. So wollen Oslo und Stockholm, aber auch Freiburg und Karlsruhe bis 2050 klimaneutral sein, Kopenhagen will dieses Ziel bereits 2025 erreicht haben (Reusswig et al. 2014). Berlin ist hier auch seit vielen Jahren in engem Austausch mit anderen Städten und Städtenetzwerken. So ist Berlin Gründungsmitglied des Klimabündnis e. V., Mitglied im internationalen Nachhaltigkeitsbündnis ICLEI, im World Mayor Council on Climate Change und in der C40 Climate Leadership Group.

Dieses Engagement geschieht vor dem Hintergrund, dass die großen Städte als große Verursacher für signifikante Mengen an CO₂ Verantwortung tragen. Eine Stadt wie Berlin stößt so viel CO₂ aus wie Kroatien, Paris wie Tunesien, Tokyo wie Österreich und selbst eine kleine Stadt wie Eberswalde noch so viel wie die Zentralafrikanische Republik (ebda.). Darüber hinaus sind die Bewohner der Städte und ihre Infrastrukturen in vielen Teilen der Erde auch von den Folgen des Klimawandels betroffen, etwa aufgrund von enormer Hitzezunahme in den Innenstädten, Wassermangel auf der einen und Starkregenereignissen auf der anderen Seite (IPCC 2014). Städte sind jedoch nicht nur Energiesenken und damit Problemverursacher, sondern weisen ein signifikantes Potenzial zur Lösung des Klimaproblems auf - auch zur Lösung der spezifischen Herausforderungen durch die deutsche Energiewende. Diese spezifischen urbanen Potenziale, wie sie Berlin aufweist, wurden umfänglich in der Machbarkeitsstudie „klimaneutrales Berlin 2050“ herausgearbeitet (Reusswig et al. 2014). Einzelne der darin aufgeführten Bausteine wie eine hohe urbane Solarenergienutzung in der Stadt wurden mittlerweile durch andere Analysen bestätigt, wie beispielsweise in einer Studie für die Stadt Frankfurt. Demnach ist eine annähernde Vollversorgung der Stadt mit erneuerbaren Energien aus der Stadt und dem angrenzenden Umland möglich, inklusive eines Anteils von etwa 20 Prozent Solarenergie in der Stadt selbst (Stryi-Hipp et al. 2015).

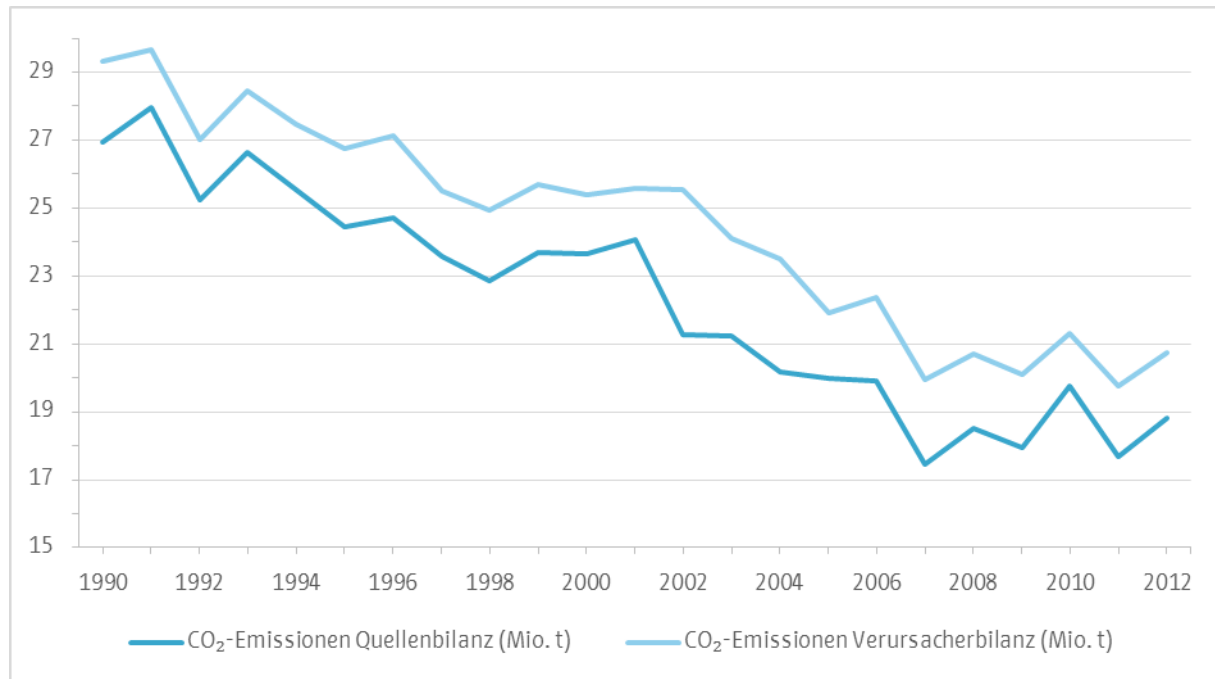
2.2 Berliner Kontext

Die Berliner CO₂-Emissionen weisen eine ambivalente Entwicklung auf. Einerseits kann Berlin de facto auf eine bereits erfolgreiche CO₂-Reduktion seit 1990 zurückblicken, die in Summe eine positive Bilanz dokumentiert: so wurden 2012 gegenüber dem Basisjahr 1990 bereits 29,2 % weniger CO₂ ausgestoßen, während viele andere Bundesländer eine Minderung von 25 % erst bis 2020 anstreben (SenStadtUm 2015a). Andererseits sind die bisherigen Reduktionen nicht allein auf das Wirken einer erfolgreichen Klimaschutzpolitik, auf Modernisierungen in der Energieversorgung (insbesondere KWK-Ausbau) oder gesteigerter Energieeffizienz z. B. im Gebäudebereich zurückzuführen, sondern auch auf Veränderungen in der Wirtschaftsstruktur nach der Wiedervereinigung. Zudem weist der Trend der letzten Jahre eine Stagnation bzw. sogar leicht steigende Richtung

Endbericht zum BEK I Politische Verortung

auf. Damit kann das Reduktionsziel von minus 40 % in 2020, das 2008 im klimapolitischen Arbeitsprogramm des Senats vereinbart wurde, nur dann erreicht werden, wenn weitere Klimaschutzanstrengungen unternommen werden (vgl. nachfolgende Abbildung).

Abbildung 2-2: CO₂-Bilanz des Landes Berlin



Quelle: AfS 2015a

Der bisherige politische Rahmen der Berliner Klimaschutzpolitik ist maßgeblich durch das Berliner Energiespargesetz aus dem Jahr 1990 geprägt, auf dessen Basis ein Landesenergieprogramm (LEP) zu erstellen war. Nach dem Auslaufen des letzten geltenden LEP (2006 – 2010) steht nun seit einigen Jahren die Einführung eines Nachfolgeprogramms auf der politischen Agenda. Mit der Koalitionsvereinbarung 2011 hat die aktuelle Regierungskoalition sich das Ziel gesetzt, klimaneutral zu werden. Dieser ambitionierte neue Rahmen war der Anlass dafür, das mittlerweile 25 Jahre alte Energiespargesetz in ein zeitgemäßes Berliner Energiewendegesetz zu überführen. Dieses Gesetz, dessen Entwurf im Juni 2015 auf Beschluss des Berliner Senats im Abgeordnetenhaus eingebracht wurde, soll die Voraussetzungen schaffen, dass Berlin das Klimaneutralitätsziel bis 2050 erreichen kann. Es setzt zum einen maßgeblich auf die Vorreiterrolle des Landes, durch die in verschiedenen Bereichen der Effizienz und der Nutzung erneuerbarer Energien und KWK-Anlagen Märkte angeschoben und gute Beispiele gegeben werden sollen. Es stärkt zudem den Bereich der langfristigen Information und Wissensvermittlung, indem der Bereich Klimabildung adressiert ist. Und um für die vielen anderen Handlungsfelder passgenaue und möglichst zeitnah anpassbare Maßnahmen zu entwickeln, sieht das Gesetz die Entwicklung eines Berliner Energie- und Klimaschutzprogramms (BEK) vor. Hierfür wurde ein Fachkonsortium unter Leitung des Instituts für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) beauftragt, unter intensiver Einbindung der Öffentlichkeit und der Berliner Verwaltung einen Vorschlag zu entwickeln, der in diesem Bericht vorgestellt wird.

Bei der Erstellung des BEK konnte dabei auf den vielen guten Ansätzen und Beispielprojekten, aber auch der vorhandenen Vernetzung in der Stadt aufgebaut werden, die auch bereits bei der Erstellung der vorhergehenden Machbarkeitsstudie eine wichtige Rolle gespielt haben. Zu den guten und ausbaufähigen Ansätzen zählen etwa die Klimaschutzvereinbarungen des Landes mit großen Berliner Versorgungsunternehmen, der Wohnungswirtschaft oder verschiedenen Landesbetrieben, in denen sich die Unternehmen verpflichten, durch kon-

krete Aktivitäten die Klimaschutzziele des Landes zu erreichen. Ebenso zählen die Berliner Energiesparpartnerschaften dazu, die lange Zeit als bundesweites Vorbild für Energiespar-Contracting im Bereich der öffentlichen Hand galten und ebenfalls in aktualisierter Form ausbaufähig erscheinen.

Eine Vielzahl guter und beispielgebender Klimaschutzprojekte ist auf mehreren Internetplattformen verzeichnet und zum Teil kartiert, so dass sie nach Stichworten und Standorten recherchiert werden können. Für diese Wissens- und Informationsvermittlung dienen u. a. das ImpulsE-Programm¹⁴ oder aber die Berliner Informationsstelle Klimaschutz¹⁵. Etablierte Orte der Vernetzung sind beispielsweise die Berliner Energietage¹⁶, die Kampagne Berlin spart Energie¹⁷, das Cluster Energietechnik Berlin-Brandenburg¹⁸ oder aber der Club E als Forum für Jugendliche und junge Erwachsene¹⁹. Diese Vielfalt zeigt dabei einerseits, dass bereits eine Menge an spezifischen Angeboten zur Wissensvermittlung und Vernetzung vorhanden ist, dass jedoch möglicherweise eine stärkere Koordination und ggf. Optimierung und Bündelung erforderlich scheint.

Bereits in der letzten Legislaturperiode gab es einen Anlauf für ein Berliner Klimaschutzgesetz, das aber letztlich nicht verabschiedet wurde. Parallel zu diesem Prozess wurde das Energiekonzept 2020 (Suck et al. 2011) entwickelt und vom Senat im April 2011 zustimmend zur Kenntnis genommen. Die darin enthaltenen Maßnahmen erreichten jedoch aufgrund der fehlenden gesetzlichen Grundlage und des folgenden Regierungswechsels keine Umsetzungsreife. Auch enthielt das beauftragte Konzept mit der kurzfristigen Perspektive bis 2020 keine Antworten auf die Fragen nach den mittel- und langfristigen Auswirkungen und Optionen der Energiewende, zudem gab es das ambitionierte Klimaneutralitätsziel noch nicht. Lediglich die Teilstudie zu erneuerbaren Energien enthielt bereits Abschätzungen zu Langfristpotenzialen (Hirschl et al. 2011), auf denen in der Folge im Rahmen der Machbarkeitsstudie und bei der Erstellung des BEK aufgebaut werden konnte.

Die Erstellung der Machbarkeitsstudie und nachfolgend des BEK konnte somit auf einer Reihe von vorhergehenden und parallel laufenden Prozessen in Verwaltung, Politik und Stadtgesellschaft anknüpfen und aufbauen. Hervorgehoben werden soll in diesem Zusammenhang, dass sowohl die Szenarien der Machbarkeitsstudie als auch die Maßnahmen des BEK den jeweils aktuellen Stand von relevanten Planungswerken wie den Stadtentwicklungsplänen (StEP) Klima und Verkehr berücksichtigt haben. Zudem gab es einen intensiven Austausch mit vielen betroffenen Verwaltungsfachleuten auf internen Netzwerktreffen, in kleineren Fachrunden und bilateralen Gesprächen, um hier jeweils den aktuellen Sachstand einzubeziehen. Auch das Thema Anpassung an den Klimawandel, das in mehreren Vorhaben der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt ebenfalls tiefergehend untersucht wird und für das separat Maßnahmen entwickelt werden, wurde eng mit der Erstellung des BEK verzahnt (vgl. hierzu auch Abschnitt 5.3.2).

Auf politischer Seite hervorzuheben sind einerseits die zeitlich parallel laufende Enquete-Kommission „Neue Energie für Berlin“, andererseits die öffentliche Debatte um die Rekommunalisierung der Berliner Energieinfrastrukturen und die Bedeutung eines öffentlichen Energieunternehmens in der Stadt. Die Enquete-Kommission, die auf Beschluss des Abgeordnetenhauses von Berlin im Mai 2014 eingesetzt wurde, befasste sich mit der Zukunft der energiewirtschaftlichen Strukturen in Berlin vor dem Hintergrund aktueller Entwicklungen und der energiewirtschaftlichen Zielsetzungen des Landes. Ein beachtliches Ergebnis dieses Prozesses ist, dass ein großer Grundkonsens über alle politischen Fraktionen einschließlich der Sachverständigen bezüglich der energie- und klimapolitischen Kernziele herrschte. Und auch die Empfehlungen der Kommission wurden in großer Zahl einvernehmlich von der Kommission verabschiedet (Enquete-Kommission 2015). Einen zu erwartenden Dissens gab es hinsichtlich der Frage der Rolle und des Umfangs von Beteiligungen der öffentlichen

¹⁴ Siehe unter www.berliner-impulse.de.

¹⁵ Siehe unter www.berlin-klimaschutz.de.

¹⁶ Siehe unter www.berliner-energietage.de/.

¹⁷ Siehe unter www.berliner-impulse.de/impulse-projekte/berlin-spart-energie.html.

¹⁸ Siehe unter www.energietechnik-bb.de.

¹⁹ Siehe unter www.berliner-impulse.de/impulse-projekte/club-e.html.

Endbericht zum BEK I **Politische Verortung**

Hand bei der Rekommunalisierung der Energienetze bzw. bei einem städtischen Energieversorger. Die hierbei vorhandenen unterschiedlichen Positionen spiegeln dabei auch das in der Stadtgesellschaft vorhandene Spektrum der Präferenzen für einen sehr niedrigen bis sehr hohen Einfluss der öffentlichen Hand bei der Energieversorgung wider. Im Rahmen des BEK-Prozesses – der fachlichen Begleitung wie des Beteiligungsprozesses – spielte diese Frage jedoch eine eher untergeordnete Rolle. Dies lag daran, dass es angesichts der Aufgabenstellung primär darum ging, festzustellen, was zur Erreichung der Ziele zu tun ist. Die Frage, wer dies zu tun hat, wurde zwar ebenfalls behandelt, ist jedoch oftmals unabhängig von den Eigentumsverhältnissen der Infrastrukturen oder Unternehmen zu beantworten. Allerdings wird bei einigen Aufgaben durchaus deutlich, dass diese mitunter einfacher mit einem öffentlichen Akteur, der Gemeinwohlinteressen verfolgt, durchführbar wären, als wenn (mitunter entgegengesetzte) privatwirtschaftliche Interessen berührt sind (vgl. hierzu auch die Abschnitte 4.1.2 und 6.1.1).

Generell haben die Themen Energiewende und Klimaschutz sowie Rekommunalisierung der Energieversorgung in Berlin zu einer starken Politisierung und Aktivierung der Stadtgesellschaft bei diesen Themen geführt. Der Volksentscheid für „Stadtwerke und Stromnetze in Berliner Hand“ im November 2013 scheiterte nur knapp am Zustimmungsquorum von 25 %, erhielt jedoch etwa 600.000 Ja-Stimmen. Bereits seit der Debatte um das Klimaschutzgesetz einige Jahre zuvor bildeten sich Allianzen zwischen zivilgesellschaftlichen Gruppen, Wirtschaft und Verbraucherschutzverbänden, vom Ziel geeint, sozial- und umweltverträglichen Klimaschutz in der Stadt voran zu bringen. Dieser fortgeschrittene Diskurs in der Stadt sowie die Interessengruppen übergreifende Aufgeschlossenheit für ambitionierten Klimaschutz bereiteten den Boden für den außerordentlich konstruktiven und für die Erarbeitung des BEK hilfreichen Beteiligungsprozess.

3 Partizipative Erstellung

3.1 Beteiligung der Stadtgesellschaft und Vernetzung mit laufenden Prozessen

Das BEK wurde gemäß der Vorgabe des Entwurfs des Berliner Energiewendegesetzes „unter Einbindung der Öffentlichkeit“ erstellt. Dabei wurde bewusst ein für vergleichbare Prozesse aufwändiger Weg einer vielfachen Einbindung mit unterschiedlichen Formaten und Zielgruppen gewählt. Hintergrund dabei war nicht nur, möglichst viele Akteure, Betroffene und Begünstigte frühzeitig zu informieren, sondern insbesondere bei diesem komplexen und schnelllebigen Thema möglichst viele gute Vorschläge und Kommentare aus der Fachwelt, der Praxis und der Stadtgesellschaft durch aktive Mitwirkung einzuholen. Mit diesem Versuch, sozusagen durch die Nutzung der Berliner „Schwarmintelligenz“ die Qualität der Maßnahmen zu verbessern, sollte gleichzeitig ein Motivationsanreiz gesetzt werden, sich auch dauerhaft stärker im Prozess und in dem Thema zu engagieren. Darüber hinaus galt es, den Arbeitsfortschritt und die Berücksichtigung der eingebrachten Vorschläge und Kommentare in angemessener Form jederzeit transparent darzustellen.

Dabei konnte einerseits auf den zuvor in ähnlicher Weise stattgefundenen Prozessen während der Erstellung der Machbarkeitsstudie aufgebaut werden. Vielmehr noch half jedoch die Tatsache, dass die Berliner Stadtgesellschaft seit einigen Jahren in hohem Maße an diesem Thema interessiert ist und sich hier eine breite Expertise und ein hohes Engagement entwickelt hat. Dies macht sich an Initiativen wie dem Berliner Energietisch, der hohen Beteiligung beim Volksentscheid, oder der Gründung der Genossenschaft BürgerEnergie Berlin fest. Es zeigt sich auch am hohen Interesse von Wirtschaft, öffentlicher Hand und zivilgesellschaftlichen Akteuren an der Frage der Konzessionsvergabe der Energienetze oder der Aufstellung der Energieversorger in der Stadt.

Dieses Engagement einer Vielzahl und Vielfalt von Akteuren der Berliner Stadtgesellschaft spiegelte sich auch im BEK-Beteiligungsprozess wider. Dieser bestand im Kern aus mehreren Veranstaltungsformaten und einer Online-Beteiligung, die durch eine Reihe weiterer Aktivitäten des fachlichen Projektteams und der Verwaltung ergänzt wurden.²⁰ Die Veranstaltungen dienten dabei insbesondere einer fundierten und moderierten Debatte mit der Berliner Fachöffentlichkeit zum Stand der Maßnahmenentwicklung (einen Überblick siehe in nachfolgender Abbildung).

Den Auftakt des Beteiligungsprozesses bildete am 3. November 2014 ein Forum mit 200 Gästen aus Politik, Wirtschaft und Gesellschaft. Seitdem ist die zentrale Webseite zum BEK online, die alle relevanten Informationen zum Prozess und alle Dokumente enthält.²¹ Im Dezember 2014 fand eine erste Veranstaltungsreihe mit etwa 150 Fachexpertinnen und Fachexperten aus den fünf Handlungsfeldern in separaten Workshops statt. Die Grundlage der Workshops bildete das Maßnahmenset 2.0, welches auf Basis der in der Machbarkeitsstudie enthaltenen Maßnahmen (Version 1.0) vom Fachkonsortium weiterentwickelt wurde. Auf Basis der zahlreichen Rückmeldungen und Hinweise aus den Workshops und aus der Verwaltung konnten die Maßnahmenentwürfe angereichert und modifiziert werden und es entstand das Maßnahmenset Version 3.0.

²⁰ Der Beteiligungsprozess wurde als paralleles Vorhaben zum BEK-Fachvorhaben federführend durch die IFOK GmbH, Berlin durchgeführt.

²¹ Siehe unter www.klimaneutrales.berlin.de. Hier sind auch alle nachfolgend angesprochenen Dokumente und Informationen zu finden.

Abbildung 3-1: Zentrale Formate des Beteiligungsprozesses



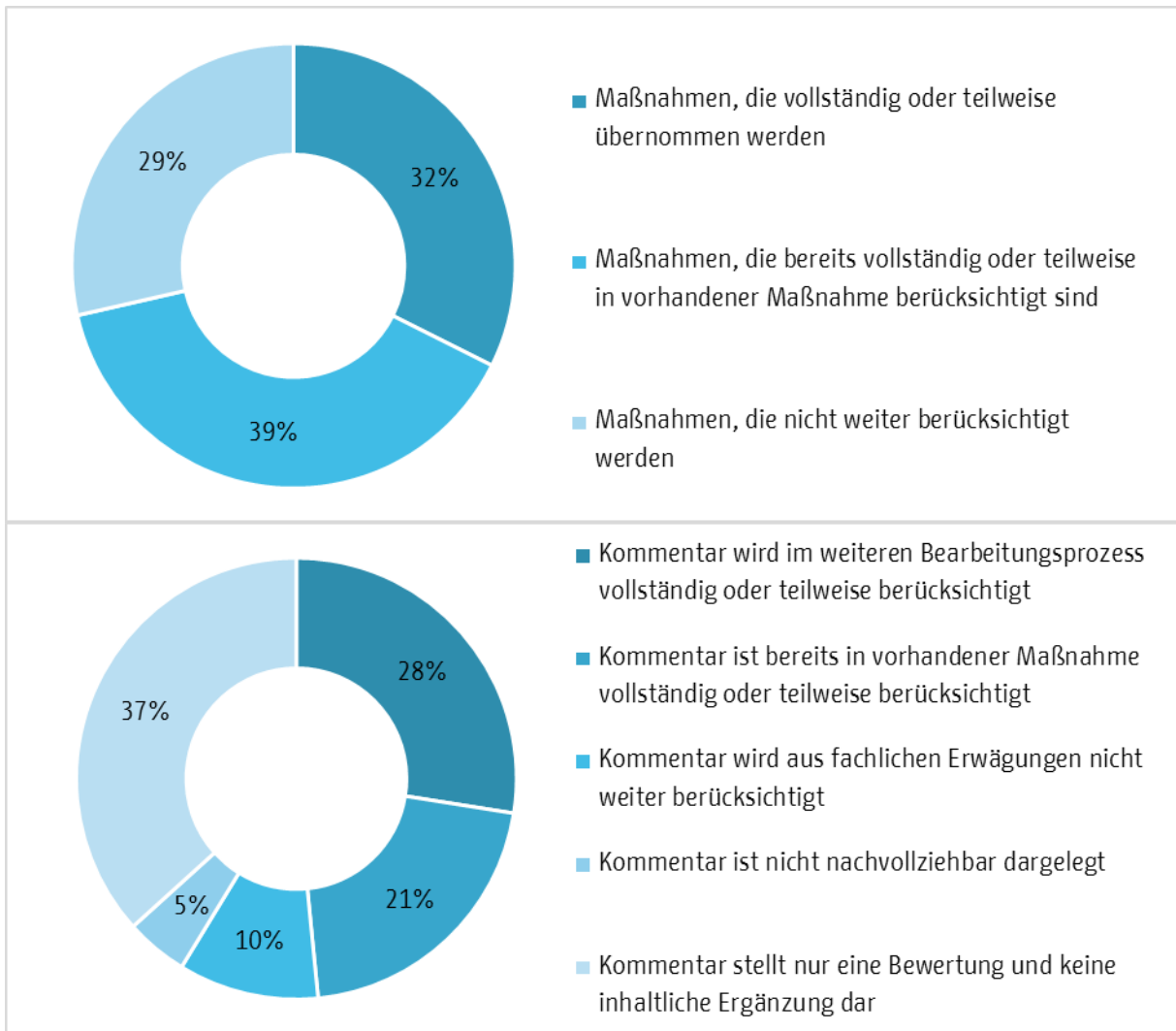
Quelle: erweiterte Darstellung auf Basis von IFOK 2015

Am 26. Februar 2015 folgte der erste breitere Stadtdialog, der sich an die erweiterte Fachöffentlichkeit richtete. Von den erneut mehr als 200 Teilnehmerinnen und Teilnehmern wurde der aktuelle Arbeitsstand der Version 3.0 diskutiert und kommentiert. Diese Version mit insgesamt 107 Maßnahmen war auch die Grundlage für die unmittelbar anschließende Online-Beteiligung. In den folgenden sieben Wochen waren alle interessierten Berlinerinnen und Berliner dazu aufgerufen, die Maßnahmenvorschläge zu kommentieren, eigene Vorschläge zu unterbreiten sowie ihre Meinung zum Berliner Klimaneutralitätsziel mitzuteilen. Die Online-Beteiligung wurde in diversen Netzwerken und Plattformen online- und offline beworben, zudem fand in diesem Zeitraum eine Plakat- und Postkartenaktion in Berlin statt.

Die Online-Beteiligung wurde in allen angebotenen Optionen (Kommentierung, Bewertung, eigene Vorschläge) von einer erfreulichen Zahl von Besuchern genutzt. Es gab insgesamt 2.787 Besuche und 14.008 Seitenansichten, von denen sich ein nennenswerter Anteil aktiv eingebracht hat. Dabei war das zentrale Ziel der Beteiligung nicht primär – wie bei anderen Online-Beteiligungen wie beispielsweise bei der Frage der Olympia-Bewerbung – möglichst viele Bürgerinnen und Bürger zu erreichen, sondern eine möglichst breite und gleichzeitig qualitativ verwertbare Mitarbeit am BEK zu erzielen. Dieses Ziel konnte aus Sicht des fachlichen Projektteams erreicht werden. Allein in der Online-Beteiligung wurden beispielsweise 323 Kommentare und 503 Bewertungen, zudem 84 neue Maßnahmenvorschläge abgegeben. Zusammen mit den Vorschlägen aus dem Stadtdialog wurde mit 101 Einreichungen fast die bereits vorhandene Anzahl an Maßnahmen erreicht. Nach Abschluss der Online-Beteiligungsphase hat das fachliche Projektteam die gesamten Eingaben gesichtet und nach einheitlichen Kriterien (vgl. hierzu nachfolgenden Abschnitt) geprüft, ob und inwiefern sie sich für die weitere Maßnahmenentwicklung eignen. Das Ergebnis wird in den nachfolgenden Abbildungen dargestellt.

Es konnten demnach mit etwa einem Drittel sehr hohe Anteile an neuen Maßnahmenvorschlägen und wertvollen Kommentaren in die Weiterarbeit des BEK einfließen bzw. wurden direkt aufgegriffen. Weitere nennenswerte Anteile – fast 40 % der Maßnahmenvorschläge und etwa 20 % der Kommentare – waren bereits in den vorhandenen Maßnahmen enthalten. Diese hohen Anteile sind darauf zurückzuführen, dass insbesondere bei den Online-Eintragungen nicht alle Maßnahmen von den Nutzerinnen und Nutzern zuvor gelesen wurden – sie dokumentieren damit aber gleichzeitig die hohe Übereinstimmung mit den vorgeschlagenen Maßnahmen. Weniger als ein Drittel der Maßnahmenvorschläge wurde aus fachlichen Erwägungen nicht weiter berücksichtigt. Bei den Kommentaren waren dies lediglich 10 %, wobei hier der größte Teil mit 37 % keine neuen inhaltlichen Beiträge lieferte, sondern lediglich eine kurze zustimmende oder ablehnende Bewertung enthielt.

Abbildung 3-2: Relative Häufigkeiten der Bewertungen der Maßnahmen und Kommentare



Damit belegt die Auswertung insgesamt, dass der erhoffte Effekt, durch diese Form der Beteiligung in gewisser Weise die „Schwarmintelligenz“ von an diesem Thema interessierten Bürgerinnen und Bürgern in Berlin zu nutzen, durchaus in bemerkenswertem Maße eingetreten ist. Hervorzuheben ist an dieser Stelle auch, dass eine Meinungsumfrage im Rahmen der Online-Beteiligung ergab, dass etwa 84 % den Beteiligungsprozess positiv beurteilten – und über 95 % das Klimaneutralitätsziel teilen.

Nach der Weiterarbeit am Maßnahmenset erfolgte auf Basis der Version 4.0 die zweite Workshopreihe im September 2015 mit Fachexpertinnen und -experten, wodurch der fortgeschrittene Arbeitsstand in allen Handlungsfeldern erneut in separaten Workshops validiert wurde. Begleitend hierzu fand ebenfalls eine intensive Befassung mit vielen fachlich betroffenen Verwaltungseinheiten statt. Im Anschluss daran erfolgte auf dem zweiten Stadtdialog am 28. September der letzte aktive Beteiligungsmeilenstein. Hier wurden mit der erweiterten Fachöffentlichkeit ausgewählte Schwerpunktmaßnahmen und Problemfelder diskutiert, um letzte Hinweise für die Ausgestaltung und Umsetzung dieser Maßnahmen zu erhalten. Auf dieser Veranstaltung kamen zudem innovative elektronische Beteiligungsmöglichkeiten zum Einsatz, die es in einem moderierten Prozess deutlich mehr Teilnehmerinnen und Teilnehmer als sonst üblich ermöglichten, sich einzubringen.

Parallel zu diesen offiziellen Beteiligungsbausteinen des BEK-Prozesses erfolgten eine Reihe von weiteren Aktivitäten durch das fachliche Projektteam sowie auch die zuständige Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt. Hierzu zählte beispielsweise die enge Verzahnung mit parallel laufenden politischen Prozessen

Endbericht zum BEK I **Partizipative Erstellung**

wie mit der Enquete-Kommission „Neue Energie für Berlin“ des Abgeordnetenhauses, um hier einen größtmöglichen Informationsaustausch zu gewährleisten. So nahmen sowohl Senator Geisel, der zuständige Staatssekretär Gaebler, Vertreter des Sonderreferats Klimaschutz und Energie (SRKE) ebenso wie der Leiter des fachlichen Projektteams Prof. Hirschl und weitere Projektvertreter an mehreren Sitzungen der Enquete-Kommission und einzelner AGs der Kommission teil. Das Sonderreferat übernahm im gesamten BEK-Erstellungsprozess die Koordination der Beteiligung der zuständigen bzw. fachlich berührten Verwaltungseinheiten. Zudem waren alle Bezirke eingeladen sich in den Prozess einzubringen. Darüber hinaus präsentierten und diskutierten Vertreterinnen und Vertreter des fachlichen Projektteams diverse Zwischenstände des Prozesses auf weiteren Veranstaltungen wie z. B. den Berliner Energietagen, dem sog. Netzgipfel der BürgerEnergie Berlin, einer Veranstaltung des Netzwerks Erdgas oder dem etablierten Stadtforum Berlin sowie in Gremien wie dem Berliner Denkmalschutzrat oder dem Runden Tisch zur energetischen Gebäudesanierung. Viele bilaterale Gespräche mit Fachleuten, Stakeholdern und Verwaltungsakteuren zu Spezialfragen, die aus den Veranstaltungen und Treffen aufkamen, ergänzten den qualitativen Output der Beteiligung.

Auf Basis dieser reichhaltigen Beteiligung und deren Auswertung und Verarbeitung erfolgte die Finalisierung des gesamten BEK-Berichts inklusive des abschließend empfohlenen Maßnahmensets (Version 5.0). Dieser Bericht wurde am 1.12.2015 auf der Abschlussveranstaltung des BEK-Projekts der Öffentlichkeit präsentiert und den Verantwortlichen Vertretern des Landes Berlin übergeben. Der Bericht bildet die Grundlage für die Beschlussvorlage zum BEK, der von der federführenden Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt in den Senat eingebracht werden soll.

Der hier erfolgte Beteiligungsprozess wird rückblickend nicht nur als erfolgreich und sehr hilfreich für die Erstellung des „BEK 2015“ angesehen, sondern gleichzeitig auch als entscheidender Faktor für die Umsetzung und Weiterentwicklung des BEK auf der Wegstrecke bis 2050 (vgl. hierzu auch Abschnitt 6.1.2).

3.2 Die fachliche Erarbeitung – Vorgehen und Methoden

Der vorliegende Bericht wurde unter Leitung des Instituts für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) von einem interdisziplinären Team von Forschungseinrichtungen und Planungsbüros erstellt, das ausgewiesene Expertise und spezifische lokale Kenntnisse in allen Handlungsfeldern eingebracht hat.²² Mehrere der Partner haben zudem bei der vorhergehenden Machbarkeitsstudie mitgewirkt, so dass hier inhaltlich und methodisch auf den Vorarbeiten aufgebaut werden konnte.

Die **Rolle des fachlichen Projektteams** war es, mit fundierten Maßnahmenvorschlägen in den Beteiligungsprozess zu gehen, Anregungen, Kommentare und neue Vorschläge aufzunehmen, Wirkungen abzuschätzen und letztlich daraus Empfehlungen für Strategien und Maßnahmen abzuleiten. Dabei galt es, im Sinne eines integrierten Ansatzes der Maßnahmenentwicklung sowohl die Energieversorgung als auch die gesamte Bandbreite der verbrauchenden Sektoren in den Blick zu nehmen, die Wechselwirkungen mit der Anpassung an den Klimawandel zu berücksichtigen und darüber hinaus neben den Kosten auch soziale, ökologische und baukulturelle Aspekte zu beachten.

Den Ausgangspunkt bildeten dabei die Struktur der **Handlungsfelder** sowie die beiden Zielszenarien der Machbarkeitsstudie „klimaneutrales Berlin 2050“. Wie bei der Machbarkeitsstudie wurde es auch für den Prozess der Erstellung des BEK als erforderlich angesehen, das Handlungsfeld „Gebäude und Stadtentwicklung“ explizit und eigenständig zu behandeln und somit anders als in den Darstellungen in der Energie- und CO₂-Bilanzen besser sichtbar zu machen (siehe auch Reusswig et al. 2014, Abb. 5). Mit 49 % der CO₂-Emissionen (Stand 2012) weist dieses Handlungsfeld den weitaus größten Anteil auf (vgl. hierzu auch Abschnitt 5.1.1), zudem hat es für die Stadt vor dem Hintergrund sozialer und baukultureller Aspekte eine wichtige Bedeutung. Weitere

²² Eine vollständige Auflistung aller Partner findet sich in Kapitel 9.

energieverbrauchende Handlungsfelder sind die Wirtschaft (hier wurden Industrie und Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) zusammen betrachtet), der Verkehr sowie private Haushalte & Konsum – alle folglich in der nachfolgenden Betrachtung jeweils ohne die Energieverbräuche für Raumwärme und Warmwasser. Das Thema der CO₂-Senken wurde aufgrund der betroffenen Wald- und Grünflächen der Stadtentwicklung zugeordnet. Das Handlungsfeld Energieversorgung beinhaltet schließlich neben der Strom- auch die Wärmeerzeugung, wodurch auch die zunehmend wichtiger werdenden Wechselwirkungen zwischen diesen Energiemärkten und –Technologien stärker in den Blick kamen. Durch handlungsfeldübergreifende personelle Überschneidungen in den Projektteams sowie auch bei den eingeladenen Teilnehmerinnen und Teilnehmern auf den Veranstaltungen wurden zudem weitere thematische Überschneidungen und Informationsflüsse z. B. zwischen den Handlungsfeldern Gebäude und Energieversorgung oder Verkehr und Wirtschaft sichergestellt. Durch die übergreifenden Veranstaltungsformate sowie die kontinuierliche Transparenz auf der Internetseite war es zudem für jeden Interessierten möglich, den aktuellen Stand für jedes Handlungsfeld einzusehen.

In Bezug auf die beiden **Zielszenarien** der Machbarkeitsstudie, die beide das Ziel der Klimaneutralität in 2050 auf unterschiedlichen Wegen erreichen, musste für den BEK-Prozess eine Eingrenzung vorgenommen werden. Da keines der beiden Szenarien aus heutiger Sicht als wahrscheinlicher eingestuft oder durch die Beteiligten mehrheitlich aus anderen Gründen favorisiert wurde, wurde für das BEK ein „mittleres“ Zielszenario für 2050 generiert. Dabei wurden im Regelfall für die Vielzahl der relevanten Schlüsselfaktoren Mittelwerte angesetzt, soweit dies plausibel war. Im Einzelfall wurden jedoch aus inhaltlichen Erwägungen davon abweichende Zielwerte gewählt. Insgesamt ergibt sich durch diesen Ansatz sich mit Blick auf die resultierenden CO₂-Werte nicht der exakte, sondern der annähernde Mittelwert aus den beiden Zielszenarien.²³

Ausgangspunkt für die **Entwicklung von Maßnahmen** war ein erstes vorläufiges Set an Vorschlägen aus der Machbarkeitsstudie („Version 1.0“), das im Projektverlauf entlang der Meilensteine kontinuierlich weiterentwickelt wurde. Das Projekt folgte dabei den folgenden Projektphasen:

- Status Quo Analyse und Trendfortschreibung sowie Identifizierung des Handlungsbedarfs
 - Erste Beteiligungsrunde Fachöffentlichkeit (Veranstaltungen) und Verwaltung
 - Online-Beteiligung der Berliner Stadtgesellschaft
 - Bewertung und Konsolidierung/ Verdichtung
 - Detaillierung der Maßnahmen und Strategiebildung
 - Wirkungsabschätzung
 - Zweite Beteiligungsrunde Fachöffentlichkeit und Verwaltung
 - Finalisierung des BEK-Berichts

Nachfolgend wird das jeweilige Vorgehen für alle Projektphasen kurz näher erläutert.

Status Quo Analyse und Trendfortschreibung sowie Identifizierung des Handlungsbedarfs

Zu Beginn des Vorhabens wurde eine Aktualisierung des Ist-Zustandes in allen Handlungsfeldern und zu allen relevanten Schlüsselfaktoren (z. B. Sanierungsraten oder Ausbau Photovoltaik) vorgenommen. Als Schlüsselfaktoren wurden – wie schon in der Machbarkeitsstudie – jene Einflussgrößen identifiziert, die den Energieverbrauch und die CO₂-Emissionen in einem Handlungsfeld kurz- oder langfristig maßgeblich beeinflussen, deren Modifikation oder Steuerung mithin den Weg zur Klimaneutralität bahnen kann. An den Schlüsselfaktoren setzen die Maßnahmen an. Zur Beobachtung und möglichst Quantifizierung dieser Schlüsselfaktoren wurde

²³ Ausführlichere methodische Darstellungen finden sich hierzu in den Abschnitten zu den Handlungsfeld-Strategien des Kapitel 4 sowie im ergänzenden Anhang B.

Endbericht zum BEK I **Partizipative Erstellung**

auf verschiedene Quellen zurückgegriffen: zum einen auf statistische Daten (z. B. Bilanzdaten 2012), auf aktuelle Marktentwicklungen, die über den Zeithorizont der Statistik hinaus jüngere Entwicklungen abbilden, auf die Zusammenstellung der aktuellen Rahmenbedingungen in Bund und Berlin sowie auf die Diskussion von übergeordneten Einflussfaktoren (Bevölkerungsentwicklung, Energiepreise etc.). Aus dieser Aktualisierung des Status Quo wurde in allen Handlungsfeldern eine Trendabschätzung bis 2020 für alle relevanten Schlüsselfaktoren vorgenommen. Diese Trendabschätzung für die Schlüsselfaktoren wurde in die bilanzrelevanten Kennzahlen (Energieverbräuche je Energieträger) überführt, so dass hieraus in der fortgeschriebenen Bilanz die CO₂-Trendentwicklung je Handlungsfeld bis 2020 ermittelt werden konnte. Aus dieser Trendentwicklung der Schlüsselfaktoren im Einzelnen wie auch der summarischen CO₂-Betrachtung ergab sich im Regelfall eine Lücke, die den Handlungsbedarf aufzeigt. Aufgabe war es nun, angemessene Maßnahmen je Schlüsselfaktor zu identifizieren und zu so dimensionieren, dass die jeweilige Lücke damit geschlossen und der Pfad zur Klimaneutralität bis 2050 eingeschlagen werden konnte. Dieser Arbeitsschritt führte zur ersten überarbeiteten Maßnahmenversion 2.0.

Erste Beteiligungsrunde Fachöffentlichkeit (Veranstaltungen) und Verwaltung

In der ersten Beteiligungsrunde wurden in einzelnen Fachworkshops je Handlungsfeld und mehreren Gesprächen mit Verwaltungsakteuren eine erste Kommentierung, Modifizierung und Ergänzung des Maßnahmensets vorgenommen (siehe hierzu auch vorherigen Abschnitt). Dazu wurden die Maßnahmen in strukturierter Form nach festen Kategorien aufbereitet (vgl. Maßnahmenblätter, Anlage A). Alle Anmerkungen und Eingaben wurden protokolliert und durch das fachliche Projektteam ausgewertet und aufgenommen. Im Ergebnis entstand die Maßnahmenversion 3.0, die in einem größeren Stadtdialog einer erweiterten Fachöffentlichkeit vorgestellt wurde. Hier wurden in plenaren Diskussionen übergreifende Aspekte thematisiert, in einem Wandelgang konnten alle Maßnahmen kommentiert und neue ergänzt werden.

Online-Beteiligung der Berliner Stadtgesellschaft

Mit der siebenwöchigen Online-Beteiligung konnte schließlich neben den offline-Formaten noch ein breiterer Kreis erschlossen werden. Dabei wurde insbesondere bei der Eingabe der neuen Maßnahmenvorschläge eine Struktur in Anlehnung an die Maßnahmenblätter des fachlichen Projektteams vorgegeben (vgl. Anhang A), so dass hier auch durch die Nutzerinnen und Nutzer bereits Aspekte wie Kosten und Nutzen, Träger der Maßnahme oder Reduktionswirkung mit bedacht werden mussten, um so die Qualität der Eingaben zu erhöhen. Trotz dieser hohen Anforderungen wurden rund 100 Vorschläge eingereicht und mehrere Hundert konstruktive und verwertbare Kommentare abgegeben (s. o.).

Bewertung und Konsolidierung/ Verdichtung

Alle Eingaben aus der Online-Beteiligung sowie aus dem vorherigen Stadtdialog wurden vom fachlichen Projektteam systematisch gesichtet und bewertet. Dabei wurden für die eingebrachten neuen Maßnahmen folgende Kriterien angewendet:

- wird im weiteren Bearbeitungsprozess vollständig oder teilweise berücksichtigt
- ist bereits in vorhandener Maßnahme vollständig oder teilweise berücksichtigt
- wird nicht weiter berücksichtigt, weil ...
 - nicht nachvollziehbar / nicht plausibel ausgeführt
 - das Kosten-Nutzen-Verhältnis als ungünstig eingestuft wird (generell bzw. im Vergleich mit anderen Maßnahmen)
 - eine Finanzierung als nicht erreichbar / wahrscheinlich angesehen wird
 - technische oder (infra-)strukturelle Aspekte gegen eine Umsetzung sprechen

- Verteilungsaspekte gegen eine Umsetzung sprechen (zu einseitige Belastung oder Begünstigung einzelner gesellschaftlicher Gruppen)
- rechtliche / administrative Aspekte sprechen gegen eine Umsetzung
- andere, z. B. soziale, ökologische Gründe gegen eine Umsetzung sprechen.

Auch die Kommentare wurden in ähnlicher, leicht vereinfachter Form geprüft und bewertet. Im Ergebnis zeigte sich, dass ein hoher Teil der Vorschläge somit in die Weiterentwicklung des BEK einfließen konnte (detaillierte Auswertung s. o.). Zudem wurde eine Reihe von inhaltlich nahen Vorschlägen zusammengeführt, so dass zusammen mit den vorgenommenen Streichungen eine verdichtete, konsolidierte Fassung für den nächsten Bearbeitungsschritt entstand.

Detaillierung der Maßnahmen, Strategiebildung und Wirkungsabschätzung

Ziel dieses Arbeitsschrittes war es, über eine mehrdimensionale Wirkungsabschätzung eine weitere Verdichtung und Auswahl treffen zu können. Gleichzeitig mussten die Maßnahmen im Sinne einer Strategieentwicklung in eine zeitlich im Sinne der Zielerreichung sinnvolle Reihenfolge gebracht und handlungsfeldübergreifend aufeinander abgestimmt werden. Um beide Teilschritte vollziehen zu können, war es jedoch zunächst nötig, die Maßnahmen weiter zu detaillieren und zu konkretisieren, um Wirkungen und Effekte überhaupt ermitteln zu können. So musste beispielsweise für Maßnahmen, die Beratungen beinhalteten, der Umfang bzw. die erforderliche Anzahl festgelegt und die erwarteten Erfolgsquoten abgeschätzt werden; erst daraus ließen sich in der Folge z. B. Kosten, Effekte auf Schlüsselfaktoren und Reduktionswirkungen ermitteln. Ökonomische Aspekte wie die Wirtschaftlichkeit wurden in ausgewählten Feldern, bei denen es eine besondere Relevanz und Brisanz aufweist, wie bei der energetischen Gebäudesanierung, behandelt (siehe hierzu Abschnitt 4.3). Übergreifende ökonomische Effekte wie die eingesparten Kosten vermiedener fossiler Brennstoffe werden im Abschnitt 5.2 behandelt, ebenso wie ausgewählte regionalökonomische Effekte.

Im Rahmen der Wirkungsabschätzung wurden auch weitere Wirkungen auf soziale, ökologische, baukulturelle und Anpassungs-Aspekte berücksichtigt, wobei diese bereits bei der Komposition der Maßnahmen mit eingeflossen waren. So wurde beispielsweise früh im Prozess darauf geachtet, dass Maßnahmen zur Steigerung der energetischen Sanierungsrate von Maßnahmen zur Sozialverträglichkeit und zum Schutz der besonders erhaltenswerten Baukultur in Berlin flankiert wurden. Diese Schlüsselthemen, zentralen Herausforderungen und Zielkonflikte wurden zudem mehrfach auf den Fachveranstaltungen thematisiert und dort nach Lösungen bzw. Verbesserungen der vorgeschlagenen Maßnahmen gesucht.

Da oft mehrere Maßnahmen auf einzelne Schlüsselfaktoren wirken, andere Einzelmaßnahmen wiederum gleichzeitig auf mehrere Faktoren, wurde je Handlungsfeld eine Wirkungsmatrix erstellt, die diese Verknüpfungen und Zusammenhänge der Maßnahmen auf die Schlüsselfaktoren abbildet. Gleichzeitig wurden vor dem Hintergrund der oben ermittelten, trendbedingten Handlungslücken die Zielwerte für die Schlüsselfaktoren für die Zieljahre 2020 und 2030 hinterlegt, so dass hieraus eine abgestimmte Dimensionierung der Maßnahmen im Zusammenhang vorgenommen werden konnte. In Teamsitzungen des Gesamtprojekts wurden zudem handlungsfeldübergreifende Effekte thematisiert und Abstimmungen vorgenommen. Im nachfolgenden Kapitel 4, in dem die Strategien und Maßnahmen der Handlungsfelder dargestellt werden, sind maßgebliche Auszüge aus diesen Strategietableaus abgebildet. Darüber hinaus geben die Maßnahmenblätter im Anhang A detailliertere Hinweise zu den Berechnungen der Kosten und Abschätzungen der Reduktionswirkungen bzw. Wirkungen auf Schlüsselfaktoren, aber auch den weiteren, qualitativ eingeschätzten Wirkungen.²⁴ Bei der Ermittlung der Kosten standen die unmittelbaren Kosten der Maßnahmen im Vordergrund, wenn möglich und sinnvoll wurden Kosten für Dritte abgeschätzt. Dies war aber nicht für alle Maßnahmen möglich, vor allem

²⁴ Weitergehende methodische Erläuterungen zu einzelnen spezifischen Berechnungen finden sich, soweit sie den Rahmen der Maßnahmenblätter überschritten haben, im technischen Anhang B.

Endbericht zum BEK I **Partizipative Erstellung**

weil viele Maßnahmen im Bündel oder auf mehrere Faktoren gleichzeitig wirken. Eine Aggregation und Auswertung der gesamten Maßnahmenkosten für die öffentliche Hand findet im Abschnitt 5.2.1 statt.

Über die Abschätzung der Wirkung der Maßnahmen auf die Schlüsselfaktoren und die Berechnung der Wirkung auf Energieverbräuche und Energieträger wurden schließlich die Energie- und CO₂-Bilanzen für 2020 und 2030 ermittelt (vgl. hierzu Abschnitt 5.1). Das Ergebnis dieser intensiven Arbeitsphase war die Maßnahmenversion 4.0, die um einen begleitenden Strategietext je Handlungsfeld angereichert wurde, der die Ausgangslage, Maßnahmenkomposition und maßgebliche Wirkungen veranschaulichte.

Zweite Beteiligungsrunde Fachöffentlichkeit (Veranstaltungen) und Verwaltung

Die Textentwürfe und das Maßnahmenset 4.0 der Handlungsfelder wurden in einer zweiten Workshopreihe erneut umfänglich diskutiert und dadurch geschärft bzw. validiert. Im zweiten Stadtdialog wurden auf Basis der annähernd gleichen Materialien mit einem breiteren Kreis ausgewählte Schwerpunktthemen behandelt. Erneut stand dabei z. B. das Thema Sozialverträglichkeit der energetischen Gebäudesanierung auf der Agenda, aber auch der Modal Split im Verkehr sowie das Thema Wissen, Innovation und Wertschöpfung, das in vorhergehenden Veranstaltungen stark thematisiert worden war. Parallel hierzu fand erneut ein enger Austausch mit der Verwaltung statt, in dieser Runde insbesondere zu den eingeschätzten Kosten der Maßnahmen.

Finalisierung des BEK-Berichts

In der Schlussphase des Projekts wurden alle Informationen der vorhergehenden Beteiligungsphase ausgewertet und in die finale Fassung aufgenommen, die am 1.12.2015 dem Auftraggeber im Rahmen der Abschlussveranstaltung offiziell übergeben wurde.

4 Der Weg zum Ziel – Strategien und Maßnahmen

4.1 Gesamtstrategie und die Rolle des Landes

4.1.1 Gesamtstrategie und Charakter der Maßnahmen

Die strategische Ausrichtung des BEK ist erstens durch die oben beschriebenen **Ziele** (siehe Kap. 1), zweitens durch das Design des politischen Prozesses rund um das **Berliner Energiewendegesetz** (siehe Abschnitt 2.2) und drittens durch die **Zielszenarien der Machbarkeitsstudie** „klimaneutrales Berlin 2050“ (Reusswig et al. 2014) determiniert.

Aus allen drei Bestandteilen geht hervor, dass das Erreichen des Klimaneutralitätsziels und die Umsetzung einer ambitionierten Energiewende in Berlin als **Gemeinschaftsaufgabe** angesehen wird - und werden muss, wenn das Ziel erreicht werden soll. Das bedeutet, aus Betroffenen Beteiligte zu machen, und alle Sektoren und möglichst viele Bürgerinnen und Bürger mitzunehmen. Da die Analysen der Machbarkeitsstudie und des BEK-Projekts gezeigt haben, dass Berlin zwar in einigen Bereichen bereits gute Ansätze und Zwischenergebnisse vorzuweisen hat, diese aber für das Klimaneutralitätsziel nicht ausreichen, sind weitere Anstrengungen erforderlich. Sie zeigen aber eindrücklich auch, dass Akteure im Sinne einer Gemeinschaftsaufgabe „mitzunehmen“ auch heißen muss, dass sich viele Akteure beteiligen und mitmachen müssen. Das Erreichen der Klimaneutralität ist eine **Querschnittsaufgabe**, zu der alle Sektoren und räumlichen Ebenen der Stadt beitragen müssen. Sie kann damit gleichzeitig als eine funktionale und räumliche **Mehrebenenaufgabe** bezeichnet werden, bei der neben dem Land auch alle Verwaltungseinheiten und die 12 Berliner Bezirke ihren Beitrag leisten müssen, so wie dies auch im geplanten Berliner EWG festgehalten ist. Wie in der Machbarkeitsstudie wird auch hier im BEK die Ausdifferenzierung der Sektoren nach fünf sog. **Handlungsfeldern** gegliedert. In der Folge wurden im Rahmen des partizipativen Erarbeitungsprozesses für diese Handlungsfelder spezifische **Maßnahmen** definiert, darüber hinaus auch einige übergreifende Maßnahmen.

Der Charakter dieser Maßnahmen lässt sich grundsätzlich wie folgt beschreiben: Es wird in der Breite aller Handlungsfelder versucht, die Rahmenbedingungen für (**überwiegend**) **freiwilliges Klimaschutzhandeln** zu verbessern und dieses zu fördern. Umgekehrt heißt dies auch, dass das BEK zunächst ohne grundlegende ordnungsrechtliche Vorgaben konzipiert ist. Es wird versucht, durch positive Beeinflussung vieler kleinerer und größerer „Stellschrauben“ Klimaschutzhandeln in der Stadt anzuregen und voranzubringen, um damit Innovationen und Geschäftsmodelle zu fördern, Teilmärkte in Gang zu bringen und Verhalten zu ändern. Dabei fanden **vier Grundprinzipien** Berücksichtigung:

- **Erschließung der „low-hanging fruits“**, d. h. Maßnahmen, die sich heute bereits rechnen, aber aufgrund von Informationsmangel oder anderer Hemmnisse nicht angegangen werden. Dazu zählt eine Reihe von Effizienzmaßnahmen in der Wirtschaft, insbesondere bei KMU, oder bei den privaten Haushalten.
- **Unterstützung positiver Trends und vorhandener Ansätze**, die in die richtige (Klimaschutz)-Richtung zeigen, damit sie von der Nische in den Mainstream gelangen können. Dazu zählen das Carsharing in seinen umweltfreundlichen Varianten, (erneuerbar basierte) Elektromobilität oder die Ausweitung dezentraler KWK, die zudem flexibler werden muss. Ebenso sind gute und vorhandene Ansätze in der Stadt mit Blick

Endbericht zum BEK I **Der Weg zum Ziel – Strategien und Maßnahmen**

auf die Zielerreichung qualitativ und quantitativ anzupassen. Hierzu zählen die Klimaschutzvereinbarungen, Effizienznetzwerke oder Beratungsansätze, aber auch vorhandene Regel- und Planungswerke wie die Stadtentwicklungspläne.

- **Förderung innovative Technologien, Dienstleistungen und Geschäftsmodelle**, die für die Transformation des urbanen Energiesystems quantitativ und qualitativ eine große Bedeutung haben werden – und große ökonomische Chancen für Berlin bergen. Hier geht es beispielsweise um virtuelle Kraftwerke, Power to X-Anwendungen, generell die stärkere Verknüpfung von Infrastrukturen, aber auch angepasste Geschäftsmodelle für urbane Solarenergienutzung, deren Rahmenbedingungen sich geändert haben.
- **Zielkonflikte berücksichtigen**, möglichst ganzheitliche, nachhaltige Lösungen suchen und bei Bedarf Kompensationen vornehmen. Diese Maxime ergibt sich u. a. aus dem Ziel, die Berliner Energiewende möglichst sozial- und stadtbildverträglich zu gestalten.

Die Aufzählung zeigt dabei, dass sich identifizierte Maßnahmenvorschläge nicht einfach in ein „ranking“ sortieren lassen, nach dem sich dann nach ausgewählten Indikatoren, wie z. B. den sog. CO₂-Vermeidungskosten, die vermeintlich vorteilhaftesten auswählen lassen. Bei einem solchen eindimensionalen Ansatz gingen unweigerlich fundamental wichtige „weiche“ oder strategische Maßnahmen verloren. Hier ist vielmehr eine ausgewogene Komposition gefragt, die quantitative und qualitative Effekte mit strategisch bedeutsamen und breitenwirksamen, harten und weichen Maßnahmen in jedem Handlungsfeld in der Art ermöglicht, dass die jeweiligen Defizite behoben und Chancen und Potenziale spezifisch gefördert werden (vgl. hierzu auch Abschnitt 3.2). Die Lösung dieser komplexen Aufgabe ist nur im Dialog mit einer Vielzahl von Fachleuten aus Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft möglich (siehe Abschnitt 3.1).

Vor diesem Hintergrund können die im BEK-Prozess entwickelten Maßnahmen über alle Handlungsfelder hinweg grundsätzlich den folgenden **Instrumenten-Kategorien** zugeordnet werden:

- Zielgruppenspezifische Information, Kommunikation, Bildung und Beratung
- Bürgerbeteiligung sowie Vernetzung und Kooperationen
- Spezifische Pilot- und Demonstrationsvorhaben, Innovationsförderung
- Unterstützende Förderprogramme und Anreize für Technologien, Dienstleistungen und Infrastrukturen
- Förderprogramme und Instrumente zur sozialen Abfederung
- Verbesserung von Planungsinstrumenten und Verwaltungsvorschriften, Hemmnisabbau
- Vorbildwirkung der öffentlichen Hand
- Empfehlungen für die Bundesebene

In allen Handlungsfeldern finden sich ein spezifischer Mix und eine angepasste Ausprägung dieser Instrumente wieder, je nach Status-Quo-Analyse und identifizierten Handlungserfordernissen (vgl. die folgenden Abschnitte zu den Handlungsfeldern). Zudem sind dort jeweils pro Handlungsfeld zusätzlich spezifische Kategorisierungen vorgenommen, die präziser den jeweiligen Kontext widerspiegeln bzw. die hier genannte Kategorisierung ergänzen.

Wichtig für das BEK ist zudem die **zeitliche Dimensionierung** der Maßnahmen. Bei der Komposition wurde darauf geachtet, dass die Maßnahmen nach der zeitlichen Erforderlichkeit bzw. Dringlichkeit angeordnet werden. D. h. es wurden Maßnahmen benannt, die unmittelbar bzw. im Zeitfenster bis 2020 umgesetzt werden sollten, zudem eine Reihe weiterer, die im Zeitfenster bis 2030 anzugehen sind. Darüber hinaus gibt es viele Maßnahmen, die beide Zeitfenster betreffen oder sogar, bei einigen wenigen, bereits heute absehbar bis 2050 durchlaufen müssen.

Der Blick auf die Dimension der Zielerreichung in den Zwischenzieljahren führt somit unmittelbar zu einer weiteren strategisch wichtigen Komponente des BEK bzw. der Berliner Energie- und Klimaschutzpolitik auf

dem Weg zur Klimaneutralität: dem **Monitoring**. Alle Maßnahmen und die Zielerreichung je Maßnahme und in zentralen Schlüsselbereichen müssen regelmäßig überwacht und gemessen werden, damit eine Nachjustierung oder Ergänzung der Maßnahmen mit Blick auf die Zielerreichung erfolgen kann. Dafür ist ein umfassendes Monitoring-Instrumentarium zu schaffen, für das im Rahmen dieser BEK-Studie auch ein Konzept zur Umsetzung vorgelegt wurde (vgl. Abschnitt 6.2). Mit der Machbarkeitsstudie und dem BEK liegen aktuell die besten verfügbaren Daten- und Wissensbestände für alle Handlungsfelder in Berlin vor. Dennoch: viele Datengrundlagen sind unvollständig und viele der für das Monitoring der Maßnahmen und ihrer Wirkung erforderlichen Indikatoren sind gegenwärtig noch nicht oder lückenhaft vorhanden. Zudem können sich im Laufe der Jahre die Rahmenbedingungen für Klimaschutzpolitik ändern – etwa durch unvorhergesehene Entwicklungen bei Energiepreisen, durch die Situation der öffentlichen Haushalte, die internationale und die Bundespolitik oder auch durch wichtige Veränderungen der sozialen, ökonomischen und politischen Lage in Berlin. Somit kommt den Arbeiten rund um das Monitoring eine hohe strategische Bedeutung zu, um überhaupt die Zielerreichung und Nachjustierung angemessen beurteilen zu können.

Mit der gewissenhaften Anwendung des Monitoring, dessen Qualität maßgeblich von einer umfänglichen Umsetzung des Konzepts und seiner Anforderungen abhängt, zeigt sich auch, ob das BEK ggf. bereits kurzfristig nachjustiert werden muss. Dies kann z. B. durch fortlaufend geänderte Rahmenbedingungen auf Bundesebene schneller erforderlich werden, weshalb auch möglichst kurzfristige Anpassungen des BEK institutionell ermöglicht werden sollten. Die gegenwärtige Strategie des hier vorgelegten BEK-Entwurfs zielt somit im überwiegenden Teil der Maßnahmen nicht auf die Schaffung neuer Eingriffsbefugnisse oder ordnungsrechtlicher Vorgaben, sondern es wird primär auf dem bestehenden Rechtsrahmen aufgebaut. Eine Änderung des Rechtsrahmens wird primär über die Bundesebene adressiert, mehrere Maßnahmen sehen hier die gezielte Einflussnahme des Landes Berlin auf die Bundesgesetzgebung im Rahmen der verfassungsrechtlich vorgesehenen Möglichkeiten (Bundesrat und Bund-Länder-Gremien) vor, um für Berlin bzw. urbane Räume relevante Regelungen zu erwirken. Dennoch: Es verbleibt eine Vielzahl, sogar die dominierende Anzahl an Maßnahmen im „Land Berlin“, und davon die meisten beim Adressaten öffentliche Hand.

4.1.2 Die Rolle von Land – und Bund

Bundesländer und Kommunen haben im energie- und klimapolitischen Gefüge eine Vielzahl von Gestaltungsmöglichkeiten, die sie in unterschiedlicher Art und Weise nutzen. Wie im Abschnitt 2.1 aufgezeigt wurde, hat zwar der Bund, und in den letzten Jahren auch zunehmend die EU-Ebene, wichtige Rahmenvoraussetzungen und Leitinstrumente für Energiewende und Klimaschutz geschaffen, die Aktivitäten ermöglichen oder teilweise auch vorschreiben. Die konkrete Umsetzung oder zumindest der Umfang der Umsetzung wird jedoch maßgeblich von den – förderlichen oder hemmenden – Bedingungen „vor Ort“ beeinflusst. Dies können zivilgesellschaftliche oder privatwirtschaftliche Rahmenbedingungen sein, wie sie zunehmend Energiegenossenschaften, Netzwerke, Einkaufsgemeinschaften, Allianzen bieten – bzw. letztlich durch die Motivation und das Vermögen (im doppelten Sinne: Können und Kapital) der Bürgerinnen und Bürger gegeben ist. Es sind aber natürlich auch Rahmenbedingungen der öffentlichen Hand²⁵, von unterstützender Genehmigungspraxis, vorausschauenden Planungswerken über passförmige Wirtschafts- oder Technologieförderung bis hin zur eigenen Umsetzung von Energiewendemaßnahmen oder Nachfrage nach Klimaschutzprodukten.

Grundsätzlich werden **mehrere Rollen einer Kommune beim Thema Klima- und Umweltschutz** gesehen. Die Kommune kann hier aktiv werden als (erweiterte Kategorien in Anlehnung an Kern et al. 2005):

- (Groß)Verbraucher und Vorbild

²⁵ Unter öffentlicher Hand werden hier insbesondere das Land Berlin und seine Unternehmen verstanden, auch solche mit Mehrheitsbeteiligung. Eine genaue Definition für „öffentliche Hand“ im hier verwandten Sinne findet sich u.a. im Entwurf des Berliner Energiewendegesetzes im § 2, Abs. 4.

Endbericht zum BEK I **Der Weg zum Ziel – Strategien und Maßnahmen**

- Planer, Regulierer und Steuerer (Ordnungsmacht, Gesetzgeber)
- Versorger, Anbieter, Gestalter von Infrastrukturen
- Informations- und Beratungsanbieter, Promotor und Förderer

In der Berliner Energie- und Klimaschutzpolitik werden bereits all diese Rollen wahrgenommen, und das geplante Berliner Energiewendegesetz sowie das hier vorgelegte BEK schärfen, intensivieren und konkretisieren diese Rollen und damit verbundenen Aufgaben im Sinne der neuen Zielsetzung Klimaneutralität weiter. Zudem ist Berlin als Bundesland als Impulsgeber und Akteur auf der Bundespolitischen Ebene aktiv.

Im geplanten **Berliner Energiewendegesetz** ist festgelegt, dass sich das Land auf das Klimaneutralitäts- und auf Zwischenziele verpflichtet, regelmäßig ein Energie- und Klimaschutzprogramm erarbeitet und dieses einem Monitoring unterzieht. Ein besonderer Fokus liegt in der Vorbildfunktion der öffentlichen Hand, die einen Maßnahmenplan für eine CO₂-neutrale Verwaltung, Sanierungsfahrpläne für öffentliche Gebäude und Klimaschutzvereinbarungen mit Unternehmen mit öffentlicher Mehrheitsbeteiligung umfasst. Die Sanierungsfahrpläne umfassen dabei auch die Einrichtung von Energiemanagementsystemen für die Gebäude. Zudem sind bezüglich der Vorbildwirkung explizit auch die Bezirke mit eingeschlossen, die hier ihren Beitrag „in eigener Verantwortung“ erfüllen sollen (§ 9 Abs. 1 S. 1 EWG Bln). Das Gesetz umfasst auch das Thema Anpassung an den Klimawandel sowie die schulische und vorschulische Klimabildung. Schließlich wird auch ein stärkeres Engagement für erneuerbare Energien und Energiewendetechnologien und -dienstleistungen hervorgehoben. So wird eine „vermehrte Erzeugung und Nutzung von erneuerbaren Energien auf öffentlichen Gebäuden sowie auf sonstigen öffentlichen Flächen“ angestrebt, was im Renovierungsfall durch statische und technische Erüchtigung unterstützt werden soll. Öffentliche Dachflächen sollen für Solarenergie genutzt und Nachstromspeicherheizungen im Regelfall verboten werden. Schließlich gibt das Gesetz auch einen Rahmen für die gegenwärtig diskutierte Rekommunalisierung öffentlicher Infrastrukturen, in dem Konzessionsverträge ebenfalls der Verwirklichung der Ziele des Gesetzes dienen sollen.

Der Gesetzentwurf verweist an mehreren Stellen auf die ergänzende und konkretisierende Rolle des BEK – auch und insbesondere in Bezug auf **Aufgaben für die öffentliche Hand**. Mit Blick auf die oben genannten vier kommunalen Rollen enthält der hier vorgelegte Entwurf des BEK dabei eine Vielzahl konkreter Handlungsaufforderungen und Aufgaben, von denen nachfolgend einige exemplarisch hervorgehoben werden:²⁶

(Groß)Verbraucher und Vorbild

- Während das Gesetz mit dem „Masterplan CO₂-neutrale Verwaltung“ einen Rahmen vorgibt, konkretisiert die Maßnahme W-1 für die öffentliche Beschaffung bereits einige zentrale Punkte und schlägt ein Pilotprojekt vor.
- Auch im Bereich der energetischen Sanierung öffentlicher Gebäude sieht das BEK eine Vielzahl detaillierter Einzelmaßnahmen vor (insgesamt 8, siehe GeS-8), die Anforderungen für die Umsetzung, aber auch konkrete Handlungsfelder benennen.
- Das BEK enthält jedoch noch weitere Maßnahmenvorschläge mit Vorbildcharakter, so z. B. der Einsatz energiesparender Beleuchtung in öffentlichen Gebäuden (GeS-9), die Durchführung eines Pilotvorhabens zur effizienten Straßenbeleuchtung (W-2) oder die emissionsfreie Kfz-Flotte der Stadt Berlin (V-19).

²⁶ Die nachfolgend genannten Maßnahmen dienen exemplarisch zur Veranschaulichung; einige der genannten Beispiele erfüllen zudem mehrere Aufgaben und adressieren somit auch mehrere Rollen gleichzeitig. Die Maßnahmen werden in den nachfolgenden Abschnitten der Handlungsfelder und insbesondere im Abschnitt A ausführlich dargestellt.

Planer, Regulierer und Steuerer

- Das BEK adressiert eine Reihe von Verwaltungsvorschriften und Planwerken mit dem Ziel, die Klimaneutralität bzw. das Thema Klimaschutz auch hier im Sinne eines Mainstreamings zu verankern und mit Leben zu füllen. So wird z. B. für die Bauleitplanung vorgeschlagen, dass es eine verpflichtende Erarbeitung eines Energie- und Klimaschutzkonzeptes für jeden Bebauungsplan geben soll und dieser bei der Abwägung zu berücksichtigen ist. Im Bereich Verkehr soll u. a. Klimaschutz und Vernetzung im Kriterienkatalog für Verkehrsverträge einen höheren Stellenwert erhalten.
- In vielen Handlungsfeldern wird vorgeschlagen, die bestehenden Klimaschutzvereinbarungen, die das Land Berlin mit Unternehmen und Verbänden abgeschlossen hat, auszuweiten und auf das Ziel der Klimaneutralität zu orientieren.

Versorger, Anbieter, Gestalter von Infrastrukturen

- Eine größere Zahl von Maßnahmen adressiert ein Aufgabenspektrum für einen städtischen Energieversorger. So ist dieser ein maßgeblicher Akteur bei den Maßnahmen Masterplan Solarcity (E-4), Windenergienutzung in Berlin (E-5), Eigenrealisierung von erneuerbare Energien-Projekten (E-6), Bürgerbeteiligung am EE-Ausbau ermöglichen (E-7), smarte Tarife, virtuelle Kraftwerke (E-17), Flexi-Kläranlagen (E-20), Schaffung von Finanzierungsoptionen für Effizienzmaßnahmen (E-21), Erleichterung der Nutzung oberflächennaher Geothermie (E-24) sowie einem Berliner Energie- und Klimaschutzfonds (W-18a). Dieses breite, nicht abschließende Aufgabenspektrum legt nahe, dass dies entweder von einem handlungsfähigen öffentlichen Versorger übernommen werden muss, oder dass das Land Berlin für privatwirtschaftliche Energieunternehmen einen entsprechenden Rahmen vorschreibt, der die Umsetzung der Aufgaben gewährleistet.
- Mit Blick auf die Transformation von Infrastrukturen enthält das BEK eine Reihe von Vorschlägen, die sich beispielsweise auf Umbau oder Innovationen im Bereich der Wärmenetze einschließlich Wärmespeicher beziehen (u. a. E-12, E-15, E-16, E-17, E-22), oder die das Stromnetz smarter machen sollen.
- Es gibt aber auch einige Maßnahmen, bei denen Aktivitäten, die in die richtige Richtung weisen, ausgeweitet werden sollen, so z. B. die Verbesserung der Nahversorgung (V-2), die Förderung der Radverkehrsinfrastruktur (V-3), die Angebotsausweitung ÖPNV (V-4) oder die Verdichtung und Erweiterung der Wärmenetze (E-13).

Informations- und Beratungsanbieter, Promotor und Förderer

- Mit der Wissensvermittlung, Aufklärung und auch der Förderung sollen letztlich Märkte entwickelt bzw. angeschoben werden. Dabei ist die zielgruppenspezifische Beratung als besonders vielversprechendes Instrument in mehreren Handlungsfeldern aufgegriffen. So beinhalten mehrere Maßnahmen in allen Handlungsfeldern das Thema Beratung. Dazu zählen die Energiesparberatung privater Haushalte, Effizienzberatungen für KMU, Initialberatung für private Eigentümer/innen zur energetischen Gebäudesanierung oder für Solarinvestitionen, aber auch Beratungen für Quartierskonzepte, erhaltenswerte Bausubstanz oder Denkmäler.
- Das BEK enthält einige Vorschläge für Technologie-Förderungen, u. a. für Stromspeicher. Dieses Instrument wird jedoch vergleichsweise sparsam eingesetzt, da es bereits eine Reihe von Förderkontexten gibt, die auch für BEK-Themen genutzt werden können und sollten. Dazu zählen für den Bereich von FuE-Vorhaben, Pilot- und Demonstratoren u. a. das Förderprogramm BENE-Klima (s. hierzu auch die Abschnitte 4.7 und 6.1.3), aber auch eine Reihe von Förderprogrammen, die den Rahmen der Handlungsfelder im Allgemeinen berühren, sei es im Kontext von Stadt- und Quartiersentwicklung oder Wirtschaftsförderung. Hier gilt es, Klimaschutzthemen oder -Anforderungen mit einzuflechten. Dies gilt grundsätzlich auch für

Endbericht zum BEK I **Der Weg zum Ziel – Strategien und Maßnahmen**

den Bereich der sozialen Finanztransfers oder Förderungen für einkommensschwache Haushalte. Dennoch beinhaltet auch das BEK speziell für diese Bevölkerungsgruppen explizite Maßnahmen zur Abfederung von Belastungen (vgl. hierzu auch die Abschnitte 4.3, 5.2 und 5.3).

- Besonders erwähnt werden soll hier noch der Bereich Bildung, der im Energiewendegesetz auf die schulische Bildung begrenzt ist. Im BEK wird darüber hinaus die hochschulische Bildung mit adressiert (u. a. in E-28: Förderung urbaner Energiewende-Innovationen), ebenso die Aus- und Weiterbildung (siehe z. B. W-11: Qualifizierungsoffensive (Bau)Handwerk). In beiden Bereichen gilt, dass sie in Bezug auf innovative Energiewendetechnologien und urbane Klimaschutzlösungen ausgeweitet werden müssen. Zudem ist neben der Qualifizierung das Thema Verbesserung der Bildungsangebote, sowie Zertifizierung bzw. staatliche Prüfung der Aus- und Weiterbildung wichtig – auch und besonders in Verbindung mit dem Thema Beratung und Förderung. Mit dem Aufbau von Bildungsnetzwerken (PHK-13) und die Verstetigung erfolgreicher Klimabildungsprojekten (PHK-14) werden ersten Bausteine dieser Themen im BEK vorgeschlagen.

Eine wichtige Aufgabe des Landes als Regulierer ist darüber hinaus auch die oben aufgeführte Rolle als **Impulsgeber im Bundesrat** bzw. in entsprechenden Bund-Länder-Gremien. Auch hierzu enthält das BEK eine Reihe von Anstößen und Empfehlungen, wie das Land Berlin im Bund seine landesspezifischen sowie allgemeine urbane Interessen vertreten sollte. So wird beispielsweise im Bereich der Energieversorgung gegenwärtig eine Auseinandersetzung über die Ausgestaltung von Rahmenbedingungen für dezentrale Energien geführt, die enorme Auswirkungen auf die Frage der objektbezogenen Energienutzung (Eigenverbrauch), die Rolle und Situation im Verteilnetz oder die Nutzung von Flexibilitätsoptionen in der Stadt hat. Der urbane Raum hat hier viel zu gewinnen und für das Gesamtsystem beizutragen, wird jedoch möglicherweise durch einige der regulativen Ansätze auf Bundesebene eher benachteiligt. Vor diesem Hintergrund sind in den vorgeschlagenen BEK-Maßnahmen für das Handlungsfeld Energieversorgung insgesamt 12 Maßnahmen von den insgesamt 30 Maßnahmen enthalten, die den Bund adressieren (darunter sechs, die gleichzeitig Aufgaben für Bund und Land enthalten). Diese beinhalten Themen wie beispielsweise die Flexibilisierung der KWK-Förderung ebenso wie von Netznutzungsentgelten und Umlagen, die Erhöhung der Bürgerbeteiligung beim Ausbau der erneuerbaren Energien oder der vereinfachte Zugang für Kleinstprosumer im Verteilnetz. Mit der Maßnahme E-29 wird zudem ein Konzept und die Errichtung einer Notstromversorgung für Berlin vorgeschlagen. Hier handelt es sich um eine Anforderung, die zum einen den Bund am Standort Berlin ebenso wie das Land Berlin betrifft, und die zudem im Kern nicht nur das Thema Klimaschutz berührt, sondern die Stabilität des gesamten Energiesystems. Daher ist vor allem die kostenmäßige Zuordnung zum BEK zu diskutieren (vgl. hierzu auch die Ausführungen in Abschnitt 5.2.1). Aufgrund der zunehmenden Verwundbarkeit insbesondere des Stromsystems durch IKT-Systeme und der gleichzeitig immer größer werdenden Bedeutung von Strom und IKT für alle kritischen Infrastrukturen ist die Maßnahme jedoch von so hoher Bedeutung, dass sie als fester Bestandteil eines resilienten transformierten Energiesystems hier mit aufgenommen wurde.

4.2 Handlungsfeld Energieversorgung

Im Handlungsfeld Energieversorgung wird der Umwandlungsbereich betrachtet, also die Wandlung von Primärenergie wie Gas, Öl und Kohle in die Endenergien Strom und Fernwärme (FW), aber auch die zentrale Umwandlung der Primärenergie Strom aus Wind- und Photovoltaiküberschüssen in Fernwärme, Wasserstoff und Methanol. Es werden zentrale wie dezentrale Technologien betrachtet, deren Entwicklung eng miteinander verknüpft ist. Mit Blick auf die dezentralen Versorgungen in Objekten oder Quartieren, die hier mit behandelt werden, bestehen enge Verknüpfungen zum Handlungsfeld Gebäude und Stadtentwicklung.²⁷ Die auftretenden Effekte der hier vorgestellten Maßnahmen auf die Energieversorgung der Gebäude durch den Einsatz von thermischen und photovoltaischen Solaranlagen, dezentralen BHKWs, Wärmepumpen (WP), Geothermie- und Biomasseanlagen sowie Überschussstromnutzung wirken auf Effizienzgewinne, Brennstoffwechsel und den Anlagenmix in den Objekten. Sie werden im Gebäudemodell des Handlungsfeldes Gebäude und Stadtentwicklung modelliert und dort handlungsfeldbezogen bilanziert, da sie die dort thematisierten Emissionen aus dem Endenergieverbrauch für Heizung und Warmwasser betreffen. Maßnahmen aus dem Handlungsfeld Energieversorgung haben somit Auswirkungen auf die CO₂-Emissionen des Handlungsfeldes Gebäude und Stadtentwicklung.

4.2.1 Ausgangslage

Die Ausgangslage des Handlungsfeldes Energieversorgung wird zunächst durch Auszüge aus der aktuellen Energiebilanz für Berlin für das Land Berlin abgebildet (vgl. Tabelle 4-1 sowie Abbildung 4-1). Der für das Handlungsfeld relevante Kohleanteil beträgt im Umwandlungsbereich rund 48 %, in der Primärenergiebilanz Berlins sinkt er dagegen auf 16 %, für die Endenergiebilanz hat Kohle keine Bedeutung. Der zweitwichtigste Energieträger im Umwandlungsbereich ist Gas mit 41 % Anteil. Beim Einsatz von Erneuerbaren Energien²⁸ ist der Umwandlungsbereich mit 6 % Anteil durch den Einsatz von Holz Vorreiter, dieser Anteil liegt insbesondere im Endenergiebereich mit 2 % noch sehr niedrig. Hierbei bleiben die EE-Anteile bei den Energieträgern Strom, Fernwärme und Gas nach der Methodik des AfS allerdings unberücksichtigt.²⁹ Auch der Gaseinsatz für die bereits 2013 über 700 dezentralen BHKW kleiner 1 MW_{el} in der Stadt und der Eigenverbrauch in den Liegenschaften ist nach der Methodik des AfS in der Umwandlungsbilanz (Gas) und in der Endenergiebilanz (Eigenverbrauch Strom) nicht vollständig abgebildet (vgl. Tabelle 4-2).³⁰

²⁷ Ausnahmen sind hierbei die Maßnahmen zu städtischen und kommunalen Gebäuden (GeS-8, GeS-9).

²⁸ Wind, Solar, Biomasse, Biotreibstoffe, sonstige (Umweltwärme).

²⁹ Bei Einrechnung dieser Anteile ergäbe sich ein Anteil von 6,6 % (vgl. Abbildung 4-1 mit Abbildung 5-5).

³⁰ In dieser Studie wird der dezentral im Gebäudebereich erzeugte BHKW-Strom und der nach der finnischen Methode dafür aufgeteilte Brennstoffanteil dem Umwandlungsbereich zugeordnet, um eine transparente Bilanzierung ohne Unterscheidung zwischen zentralen und dezentralen Technologien aufzubauen. Der Brennstoffanteil für die Wärmeerzeugung aus KWK bleibt im Handlungsfeld Gebäude und Stadtentwicklung. Gleiches gilt für die dezentrale Stromerzeugung aus der Photovoltaik, sie wird wie der BHKW-Strom nicht mit dem Stromverbrauch des Gebäudes verrechnet, sondern vollständig im Umwandlungsbereich bilanziert. Ebenfalls wird für die Szenarien angenommen, dass der zukünftige Bedarf an Wasserstoff und Methanol vollständig in der Stadt erzeugt und im Umwandlungsbereich bilanziert wird, es also keinen Import dieser erneuerbaren Endenergieträger gibt (Reusswig et al. 2014).

Tabelle 4-1: Energieeinsatz 2012 nach Energieträgern

Energieeinsatz in PJ	Primärenergie	Umwandlung	Endenergie
Mineralöle	98,1	2,0	94,2
Steinkohle	36,3	36,3	0,0
Braunkohle	13,1	12,4	0,5
Gase	123,6	42,2	81,4
Erneuerbare Energie	10,7	6,3	4,4
Strom	14,2		40,8
Fernwärme			41,0
andere	2,8	2,8	
Insgesamt	298,9	102,0	262,3

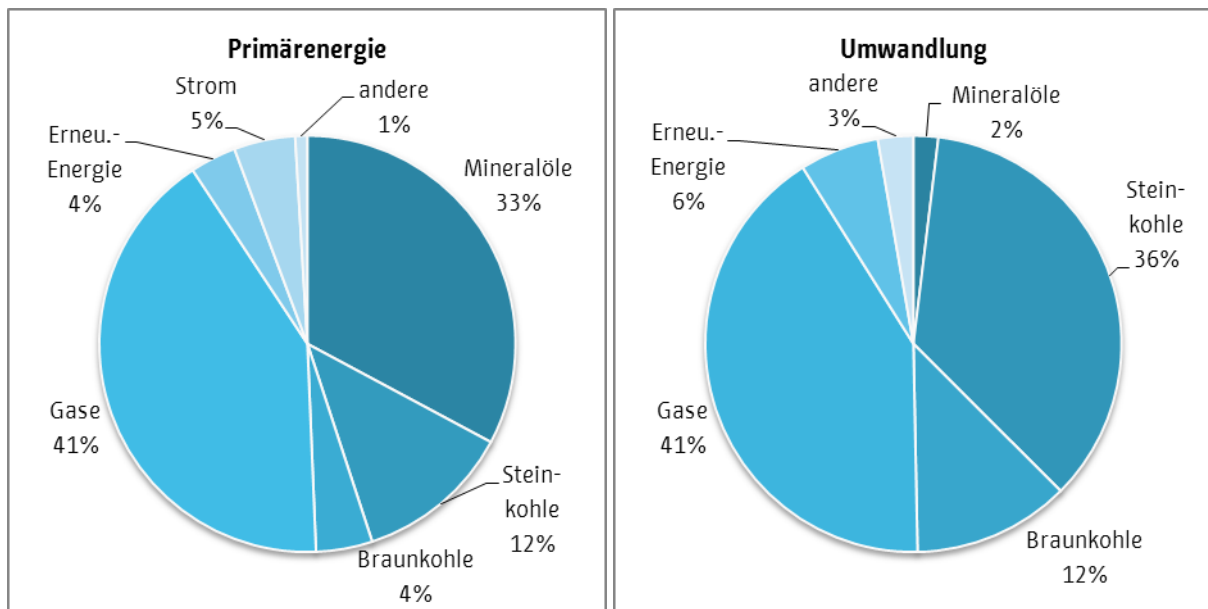
Quelle: AFS 2015b

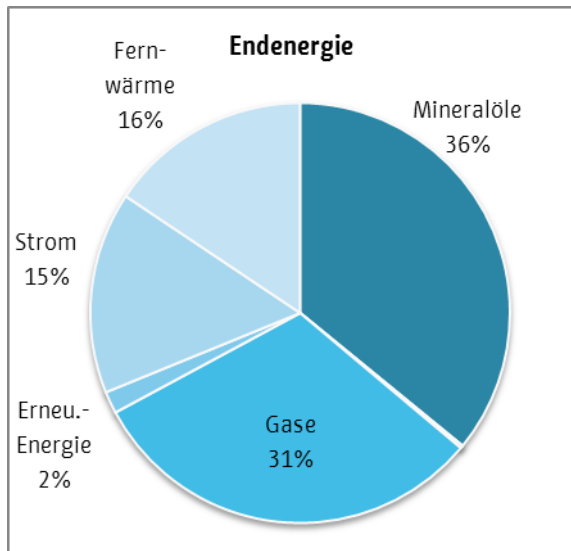
Tabelle 4-2: Dezentrale Stromerzeugung bis 1 MW_{el}

Leistungsklasse [kW]	installierte Leistung [kW]	Anzahl	Erzeugung [PJ]	Einspeisung [PJ]
0-10	1.696	367	0,02	0,01
10-100	11.200	317	0,37	0,33
100-1.000	18.905	42	0,18	0,11
			0,57	0,44

Quelle: Stromnetz 2013

Abbildung 4-1: Energieeinsatz 2012 nach Energieträgern (Primär- und Endenergie sowie Umwandlung)





Quelle: eigene Darstellung nach Daten Afs 2015b

Nach der Logik der CO₂-Verursacherbilanz werden nur Endenergien mit CO₂-Emissionsfaktoren belegt, der Umwandlungsbereich bleibt bei dieser Emissionsberechnung unberücksichtigt. Daher werden im Handlungsfeld Energieversorgung nur die CO₂-Quellenemissionen bilanziert, die beim Verbrennen von fossiler Primärenergie im Umwandlungsbereich entstehen (vgl. Abbildung 4-2). Diese haben 2012 mit 7,5 Mio. t CO₂/a einen Anteil von 39 % an den Gesamtemissionen Berlins nach der Berliner Quellenbilanz (vgl. Tabelle 5-2, Abbildung 5-2).

Der Umwandlungsbereich ist bereits in Bewegung. Kraftwerksbetreiber in Berlin modernisieren Kraft-

werkstechnik an verschiedenen Standorten, erhöhen die Wärmespeicherkapazitäten, um die Zeiten der Stromproduktion ohne Wärmeauskopplung zu reduzieren und führen den Brennstoffwechsel auch mittels Biomassenutzung fort. Darüber hinaus plant die Vattenfall Europe Wärme AG den Ausstieg aus der Braunkohleverstromung im Kraftwerk Klingenberg bis spätestens 2020.

Die Energieversorgung Berlins muss zunehmend auf den fluktuierenden Strom aus Wind und Photovoltaik reagieren. Im Regelbereich des Stromnetzbetreibers 50Hertz kommt es bereits heute zu jährlich mehr als 2.200 Stunden mit Abschaltungen von Wind- und Photovoltaik-Anlagen – u. a. aufgrund des Verhältnisses von hoher EE-Erzeugung bei geringem Verbrauch und eingeschränkten Transportkapazitäten zu den Verbrauchschwerpunkten Deutschlands. Zur Entwicklung der langfristigen Klimaneutralität Berlins wird bereits heute ein neues Strommarktdesign dringend benötigt, nach dem der bisher abgeregelte Überschussstrom flexibel und wettbewerbsfähig eingesetzt werden kann (vgl. hierzu Maßnahme E-15). Das Mitte Juli 2015 vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie vorgelegte Weißbuch zum Strommarktdesign (BMWi 2015) befindet sich derzeit im Umsetzungsprozess, erste Ergebnisse werden für das Jahr 2016 erwartet. Darüber hinaus werden sich die Laufzeiten der KWK-Anlagen durch steigende EE-Anteile und mehr Überschussstrom von Jahr zu Jahr reduzieren (s. u.) und der wirtschaftliche Einsatz der vergleichsweise kleinen Steinkohleeinheiten Berlins wird zunehmend schwieriger.

Nach dem Referentenentwurf vom 23.09.2015 für die geplante KWKG-Novelle werden die Investitionskosten für in das öffentliche Netz einspeisende KWK-Anlagen über die KWK-Umlage refinanziert. Die Anlagen müssen über den Stromverkauf den wirtschaftlichen Betrieb sicherstellen und können somit leichter mit abgeschriebenen Kohlekraftwerken konkurrieren. Nachteilig am Entwurf ist allerdings der Wegfall bzw. die drastische Reduktion der KWK-Zulage für den Eigenverbrauch, der insbesondere Investitionen in neue KWK-Anwendungen für Quartiere, Gewerbe- und Industriestandorte stark einschränken wird.

Insgesamt zeigt sich, dass jetzt ein wichtiger Zeitpunkt ist, sich für geeignete Randbedingungen einer zukünftigen Energiewirtschaft im urbanen Raum einzusetzen, da diese derzeit nicht das Hauptmotiv der geplanten bundespolitischen Rahmensetzungen darstellen, wodurch der lokale Ausgleich von Erzeugung und Verbrauch sowie die Erschließung urbaner Erzeugungs- und Effizienzpotenziale erschwert werden.

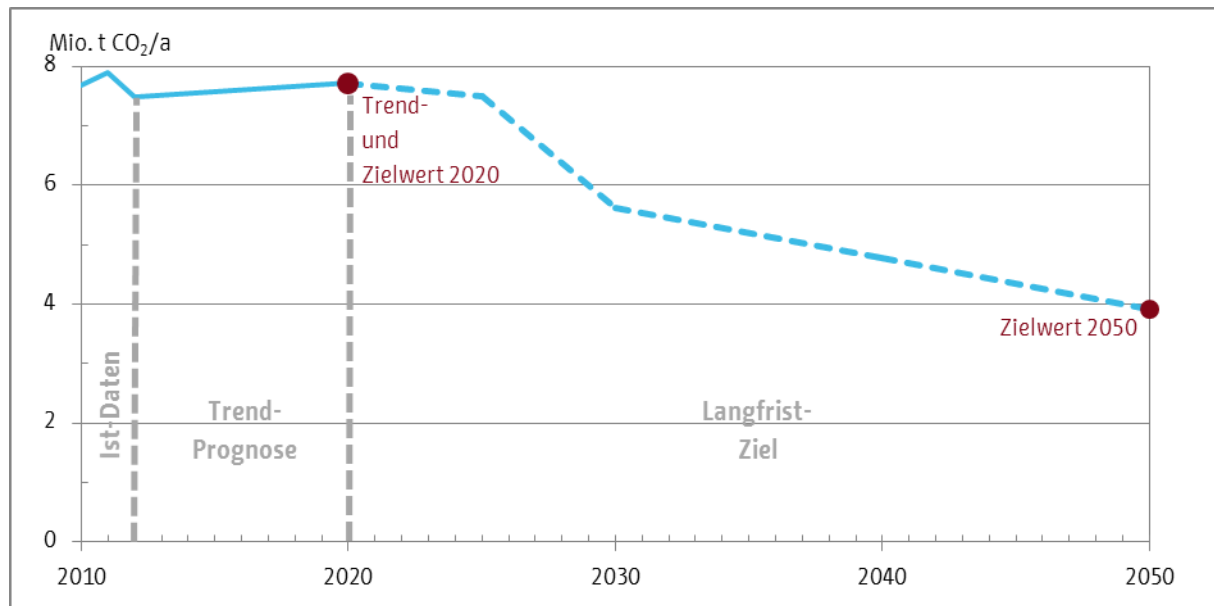
4.2.2 Ziele und Strategien

Das Ziel des Handlungsfeldes Energieversorgung für das Jahr 2050 ist eine **Halbierung des Primärenergieeinsatzes und der CO₂-Emissionen** nach der Quellenbilanz im Umwandlungsbereich bezogen auf das Jahr 2012

Endbericht zum BEK I Der Weg zum Ziel – Strategien und Maßnahmen

(vgl. Abbildung 4-2). Trend- und Zielwert für das Jahr 2020 liegen übereinander, da die Kraftwerksstruktur Berlins sich nicht kurzfristig ändern lässt und daher die Unterschiede beider Szenarien gering sind.

Abbildung 4-2: CO₂-Quellenbilanz Handlungsfeld Energieversorgung 2010-2050



Quelle: eigene Darstellung nach Daten AfS 2015b

Die dafür notwendigen Teilziele der einzelnen **Schlüsselfaktoren** (z. B. der Landesemissionsfaktor Fernwärme oder die KWK-Stromerzeugung) wurden aus den beiden Zielszenarien der Machbarkeitsstudie „Klimaneutrales Berlin 2050“ (Reusswig et al. 2014) als gemittelt Zielszenario (vgl. auch Abschnitt 3.2) für 2050 festgelegt. Die Schlüsselfaktoren (bzw. zentralen Stellschrauben und Hebel) für das Handlungsfeld Energieversorgung (d. h. Strom- und Wärmeversorgung sowie Bereitstellung) orientieren sich dabei an den Vorarbeiten der Machbarkeitsstudie, die mit den aktuellen Erkenntnissen und Rückmeldungen aus dem BEK-Beteiligungsprozess angereichert wurden (vgl. Auflistung in Tabelle 4-3, weitere methodische Details siehe Anhang B). Diese Faktoren führen unter Berücksichtigung der konkreten Rahmenbedingungen und Herausforderungen der Energieversorgung der Stadt in den Handlungsfeldern Energie sowie Gebäude und Stadtentwicklung zu den oben beschriebenen zentralen Handlungserfordernissen sowie zur Identifikation von geeigneten Maßnahmen und Hebeln zur Erreichung des Klimaneutralitätsziels.

Tabelle 4-3: Übersicht zentrale Schlüsselfaktoren im Handlungsfeld Energieversorgung

Schlüsselfaktor	Erläuterung
Generalfaktor Strom	Der mittlere Emissionsfaktor für den Stromverbrauch in Deutschland nach der CO ₂ -Verursacherbilanz wirkt sich auf alle Handlungsfelder aus. Er wird indirekt (bzw. anteilig) durch die Maßnahmen dieses Handlungsfeldes beeinflusst.
Generalfaktor Gas	Der mittlere Emissionsfaktor für den Gasverbrauch in Deutschland wirkt sich ebenfalls auf alle Handlungsfelder aus, aber auch direkt auf die Emissionen beim Gasverbrauch der Kraftwerke. Durch den zunehmenden Anteil erneuerbaren Gases (biogen und synthetisch) im Gasmix sinkt der Generalfaktor Gas zukünftig deutlich unter den Emissionsfaktor für Erdgas.
Landesemissionsfaktor Fernwärme	Der mittlere Emissionsfaktor für den Verbrauch von Fernwärme in Berlin beeinflusst wie der Generalfaktor Strom nur die CO ₂ -Verursacherbilanz Berlins und damit insbesondere die Emissionen zur

Der Weg zum Ziel – Strategien und Maßnahmen | Endbericht zum BEK

Schlüsselfaktor	Erläuterung
	Wärmeversorgung der Gebäude im Handlungsfeld Gebäude und Stadtentwicklung. Er wird jedoch maßgeblich durch die Maßnahmen dieses Handlungsfeldes beeinflusst.
KWK-Strom	Die Menge des in Kraft-Wärme-Kopplung in der Stadt Berlin erzeugten Stromes. Sie beeinflusst die Effizienz bei der Stromerzeugung in Deutschland und damit auch indirekt den Generalfaktor Strom, gleichzeitig bedeutet eine erhöhte Stromproduktion in der Stadt auch erhöhte CO ₂ -Emissionen nach der CO ₂ -Quellenbilanz dieses Handlungsfeldes. Aus energiepolitischer Sicht ist trotzdem ein hoher Wert anzustreben.
Kond.-Strom	Die Menge des ohne Kraft-Wärme-Kopplung in der Stadt Berlin erzeugten Stroms (Kondensationsstrom). Sie beeinflusst ebenfalls analog die Effizienz bei der Stromerzeugung, allerdings mit umgekehrtem Vorzeichen. Die Senkung dieser Menge führt auch zu geringeren CO ₂ -Emissionen nach der CO ₂ -Quellenbilanz dieses Handlungsfeldes.
Brennstoffeinsatz Kohle	Die zur Strom- und Wärmeerzeugung eingesetzte Brennstoffmenge aus Braun- und Steinkohle wirkt sich direkt auf die CO ₂ -Quellenbilanz dieses Handlungsfeldes, den Landesemissionsfaktor Fernwärme und indirekt auf den Generalfaktor Strom aus.
Energieträgermix Endenergie Wärmeversorgung	Der Mix aus Energieträgern bei der Versorgung der Gebäude mit Wärme ist ein Indikator für den Anlagenmix bei der Wärmeversorgung und der damit verbundenen CO ₂ -Emissionen nach der CO ₂ -Verursacherbilanz für die Wärmeversorgung der Gebäude. Er bestimmt mit dem Fernwärmeanteil auch die CO ₂ -Quellenbilanz dieses Handlungsfeldes. Im Einzelnen werden als Schlüsselfaktoren jährliche Endenergieverbräuche für Fernwärme, Solarthermie, Strom, Gas, Öl, Umwelt-/Abwärme und Biomasse betrachtet.
Power-to-X	Für die Nutzung von Überschussstrom als Großtechnologie werden Power-to-Fernwärme und Power-to-Gas als relevante Schlüsselfaktoren betrachtet. Der Anteil Power-to-Fernwärme reduziert den Kraftwerkseinsatz in KWK und von Heizwerken und reduziert somit die CO ₂ -Quellenbilanz dieses Handlungsfeldes.
Flexibilität Endenergieverbrauch	Demand-Side-Management zur dezentralen Nutzung von Überschussstrom ist der dezentrale Gegenpol zu Power-to-X und beeinflusst als Schlüsselfaktor im Wesentlichen nur die Verursacherbilanz des Handlungsfeldes Gebäude und Stadtentwicklung insbesondere durch den flexiblen Einsatz von dezentralen Wärmepumpen und dezentralem Power-to-Heat. Diese flexible Nutzung von Überschussstrom wirkt auf den Generalfaktor Strom.
Photovoltaik	Die Stromerzeugung aus Sonnenlicht wirkt sich weder auf die für das Handlungsfeld relevante CO ₂ -Quellenbilanz noch auf die CO ₂ -Verursacherbilanz Berlins aus, da der PV-Eigenverbrauch der anderen Handlungsfelder aus PV-Erträgen methodisch nicht verrechnet wurde (Reusswig et al. 2014). Als relevanter strategischer Schlüsselfaktor liefert er neben der deutlich geringer relevanten Stromerzeugung aus Windkraft einen Berliner Beitrag zur Senkung des Generalfaktors Strom.
Sozialverträglichkeit/ Bürgerbeteiligung	Bürger müssen bei allen Maßnahmen zur Energiewende mitgenommen werden. Sie müssen die Möglichkeit zur Partizipation erhalten, und zwar ökonomisch wie politisch. Dieser strategische Erfolgsfaktor wirkt sich nicht direkt auf die Bilanzen aus, ist aber von hoher Bedeutung für die Transformation des Energiesystems.
Resilienz	Für ein anzustrebendes Energieversorgungssystem mit vielen dezentralen, fluktuierenden Stromeinspeisern und smarter Steuerung von Erzeugern und Verbrauchern ist (angesichts der latenten Gefährdung von IKT- und Stromsystem) der Erhalt der Versorgungssicherheit essentiell und der Aufbau geeigneter, auf erneuerbaren Energien basierender Notsysteme zu entwickeln.
Demonstration	Demonstrations- und Pilotvorhaben, Leuchtturmprojekte und gute Beispiele

Endbericht zum BEK I **Der Weg zum Ziel – Strategien und Maßnahmen**

Aus übergeordneter energiepolitischer Perspektive ist es sinnvoll, die weiterhin als notwendig angenommene **fossile Reststromerzeugung** von 20 % in Deutschland vorzugsweise an Standorten mit großen Fernwärmenetzen und Wärmespeichern in KWK zu erbringen, also vorzugsweise auch in Berlin. Die dadurch im Land verbleibenden vergleichsweise hohen Emissionen im Umwandlungsbereich führen 2050 gegenüber 1990 nur zu einer Reduktion der Berliner Quellenbilanz um 77 % und nicht, wie im Bundesdurchschnitt gefordert, um 80-85 %. Der Anteil des Handlungsfeldes Energieversorgung an diesen CO₂-Emissionen nach der Quellenbilanz für Berlin gesamt steigt dabei von 39 % in 2012 auf 64 % in 2050.

Haupthebel für die Senkung des Primärenergiebedarfs des Handlungsfeldes Energieversorgung bleibt eine **erhöhte Effizienz bei der KWK**, die Reduzierung der ungekoppelten thermischen Stromerzeugung und die Absenkung des Fernwärmeabsatzes nach 2030. Diese wirken auch auf das CO₂-Ziel. Hinzu kommen die Hebel durch den Brennstoffwechsel, also der **Ausstieg aus der Kohleverstromung**, der erhöhte EE-Anteil im Gasverbrauch der „fossilen“ Kraftwerke sowie die direkte Einbindung von erneuerbarer Energien in die Fernwärme, insbesondere in Form von Power-to-Heat. Daneben sind als strategischen Haupthebel Ausbau der Photovoltaik und der Flexibilität in Berlin zu nennen, wobei die Flexibilität keine direkten Auswirkungen auf den Primärenergiebedarf und beide keine Auswirkungen auf die CO₂-Emissionen des Handlungsfeldes haben.

Für die Bewertungen der CO₂-Verursacherbilanz der anderen Handlungsfelder sind die **Emissionsfaktoren** Generalfaktor Strom, Generalfaktor Gas und der Landesemissionsfaktor für die Fernwärme von zentraler Bedeutung. Nur letzterer kann direkt über Maßnahmen im Umwandlungsbereich beeinflusst werden. Das Land Berlin wird hierzu über bestehende und neu auszuhandelnde Klimaschutzvereinbarungen mit zentralen Akteuren seinen Einfluss geltend machen (E-30).

Der Generalfaktor Strom als mittlerer Emissionsfaktor für die Stromerzeugung in Deutschland wird nur in geringem Maße durch Aktivitäten in Berlin beeinflusst. Dennoch muss und wird Berlin hier seinen möglichen Beitrag und Anteil leisten. Hierzu zählt der Ausbau der KWK mit effizienterer Stromerzeugung, die Vermeidung von Betriebsstunden der Anlagen ohne Wärmenutzung, insbesondere im Sommer. Gleichzeitig soll sich das Land Berlin für ein neues System der Bewertung der Emissionen aus dem Stromverbrauch einsetzen, nach dem Überschussstrom gesondert ausgewiesen und bewertet werden kann (vgl. E-15).

Als weiteren Beitrag zur Senkung des Primärenergieverbrauchs soll sich die Stadt der Erzeugung von **Erneuerbaren Energien** annehmen, insbesondere die Erzeugung von Strom aus Photovoltaik- und Wärme aus Solarthermianlagen, wobei der Beitrag der Photovoltaik nach dem angenommenen Zielszenario für 2050 gegenüber der Solarthermie etwa um Faktor 4 höher ausfallen wird. Auch Strom aus Windkraft ist in Berlin möglich (vgl. E-5), das nutzbare Potenzial ist aber im Vergleich zur Photovoltaik um eine Größenordnung geringer. Stromerzeugung aus Photovoltaik und Windkraft liefert ebenfalls einen Beitrag zur Senkung des Generalfaktors Strom.

Da Deutschland im Rahmen der Energiewende ein von fluktuierenden Erneuerbaren Energien dominiertes Energiesystem anstrebt, dessen Stromerzeugung in einem hohen Maße vom Dargebot an Wind und Solarstrahlung abhängt, wird sich das Land Berlin in besonderem Maße für die Bereitstellung der dafür notwendigen **Flexibilität** im Energiesystem einsetzen (vgl. unten Exkurs zur Flexibilität).

Berlin gehört weltweit zu den Vorreitern im Bereich der KWK-Nutzung, daher liegt ein Schwerpunkt auf der Flexibilisierung des KWK-Betriebs. Darüber hinaus wird sich Berlin auch für eine sinnvolle Umgestaltung der bundesweiten Rahmenbedingungen für Flexibilitätsoptionen einsetzen. Die Strategie besteht in der zügigen Beseitigung unflexibler Rahmenbedingungen im Stromnetz wie pauschal erhobene Netznutzungsentgelte, Steuern, Umlagen und Emissionsbewertungen des Stromes, die derzeit die Nutzung von Überschussstrom verhindern. Der zukünftig weiter steigende Anteil der Jahrestunden mit Abschaltungen der fluktuierenden Erzeuger kann durch die flexible Nutzung des Überschussstroms zu einem großen Teil vermieden werden.

Veränderte Rahmenbedingungen bei der Nutzung von Überschussstrom sind auch Voraussetzung für den wirtschaftlichen Betrieb von Power-to-Gas-Anlagen, um z. B. den EE-Anteil im Gasmix des Gasnetzes anzuheben (vgl. E-17). Berlin ist hierfür ein prädestinierter Standort, da die bei der EE-Gaserzeugung entstehende Abwärme zu Zeiten entsteht, in denen die KWK nicht in Betrieb sein soll und sie damit im Fernwärmenetz gut genutzt werden kann. Der Systemwirkungsgrad³¹ von Power-to-Gas-Anlagen in der Stadt steigt damit gegenüber einer vergleichbaren Anlage auf dem Land ohne Wärmeabnahme.

Als weiteres wesentliches Ziel wird die Schaffung von günstigeren rechtlichen Rahmenbedingungen bezüglich **Eigenstromerzeugung und Mieterstrommodellen** angesehen, wodurch die Freisetzung von privatem Kapital für Investitionen in Photovoltaikanlagen, Speicher und dezentrale KWK wieder ermöglicht wird. Die Akzeptanz für die notwendige Umstrukturierung der Energiewirtschaft auch in breiten Bevölkerungsschichten ist ein wichtiges Teilziel. Die notwendigen Flexibilitätsoptionen dürfen sich nicht nur an große Verbrauchsstrukturen richten, auch wenn dies zunächst einfacher erscheint. Auch hier muss sich Berlin für eine Anpassung der bundesweiten Rahmenbedingungen einsetzen.

Die Gewährleistung der **Versorgungssicherheit** im Kontext neuer Strukturen ist ein weiteres wichtiges strategisches Ziel. Der dezentrale Wiederaufbau des zunehmend mit dem IKT-Netz gekoppelten Stromsystems nach einem großflächigen Stromausfall und die Sicherstellung der Versorgung systemrelevanter Stadtstrukturen im Krisenfall für eine Woche zählen dazu. Notwendige Investitionen können und sollen als Synergie auch für die Gestaltung der Energiewende in Berlin genutzt werden.

Die Strategie für Berlin im Handlungsfeld Energieversorgung kann wie folgt zusammengefasst werden:

- erneuerbare Energien deutlich stärker ausbauen, zudem importierten Überschussstrom sowie Strom- und Wärmespeicher in die Versorgungskonzepte zu integrieren
- Flexibilitätsoptionen beim Energieverbrauch und bei der Strom- und Wärmeerzeugung schaffen
- auf den Energieträger Gas in KWK setzen, der unter den fossilen Energieträgern bereits heute die geringsten Emissionen aufweist und zukünftig durch einen Mix mit erneuerbarem Gas kontinuierlich seine spezifischen Emissionen verbessern kann. Wie hoch dabei der dezentrale Anteil der KWK im Jahr 2050 ist, ist sekundär, solange die erzielbare Gesamteffizienz des Energieversorgungssystems inklusive der emissionsarmen Nutzung von Überschussstrom hoch ist.

Exkurs zur Flexibilität

Zukünftig werden Energiesysteme für den Strom- und Wärmemarkt mit drei zeitlich variierenden Zuständen umgehen müssen:

- Es gibt EE-Strom im Überfluss, der möglichst vollständig genutzt und nicht verworfen werden sollte – z. B. durch Power-to-Heat, Power-to-Gas, Wärmepumpen, Wärmespeicher, welche sich alle mit Wärmenetzen koppeln lassen, sowie Batterien und Demand-Side-Management (DSM zur Verbrauchssteuerung).
- Es gibt annähernd so viel EE-Strom wie aktuell benötigt wird – Wärme muss dann vornehmlich durch Gas-Brennwerttechnik, Biomassekessel, Fernwärme aus Gaskesseln sowie Wärme aus dezentralen und zentralen Wärmespeichern bereitgestellt werden.
- Es fehlt Strom im öffentlichen Netz – es wird insbesondere KWK, dezentral und zentral in der Fernwärme eingesetzt, Batterien werden entladen, DSM zur Verbrauchssenkung durchgeführt.

Die notwendige Flexibilität ist die eigentliche energie- und wirtschaftspolitische Herausforderung. Perspektivisch in Richtung 2050 zählt nicht mehr der Gesamtwirkungsgrad einer KWK-Anlage, sondern die maximale

³¹ Gesamtwirkungsgrad für Gaserzeugung und Wärmenutzung

Endbericht zum BEK I Der Weg zum Ziel – Strategien und Maßnahmen

Effizienz bei der flexiblen Stromerzeugung, da bei der zeitlichen KWK-Einsatzverdichtung die dabei entstehende Wärme schwerer genutzt oder gespeichert werden kann. Die Tabelle 4-4 verdeutlicht die beschriebenen Zusammenhänge in der Übersicht.

Tabelle 4-4: Flexibilität in den Dimensionen Strom- und Wärmebedarf (ohne Solarthermie)

Strombedarf	EE Überschuss	durch EE gedeckt	EE Strom fehlt
	P2H, P2G, WP, SS+		SS-
Wärmebedarf niedrig	WS+	WS-	WS-
Wärmebedarf mittel	WS+, BM	WS-, WP, BM	WS+, KWK, WP
Wärmebedarf hoch	WS-, BM, GK	WS-, WP, BM, GK	WS-, KWK, WP, BM, GK

Abkürzungen: P2H: Power-to-Heat, GK: Gaskessel, P2G: Power-to-Gas, KWK: Kraft-Wärme-Kopplung, WP: Wärmepumpen, SS+/SS-: Stromspeicher laden / entladen, BM: Biomasse, WS+/WS-: Wärmespeicher laden / entladen

4.2.3 Maßnahmen

Aus der obigen Darstellung können zunächst **fünf thematische Kategorien** für das Handlungsfeld identifiziert werden, nach denen sich die Maßnahmen bündeln lassen: 1) Erzeugung, 2) Erneuerbare Energien, 3) Fernwärme, 4) Flexibilität sowie 5) Sonstiges.

Mit Blick auf die erforderlichen Kernaktivitäten bzw. **zentralen Handlungsbereiche** in den Themenbereichen können die folgenden gruppiert werden:

- Stromerzeugung gestalten
- Wärmeerzeugung gestalten
- Erneuerbare Energien Einsatz verstärken
- Effizienz erhöhen
- Smarte Vernetzungen schaffen
- Finanzierung sichern
- Bürgerpartizipation ermöglichen
- Rechtlichen Rahmen sichern.

Von den 30 vorgeschlagenen Maßnahmen für dieses Handlungsfeld betreffen in Summe 24 das Land Berlin, wobei sechs davon gleichzeitig auch bundespolitische Aspekte berühren, weitere sechs Maßnahmen beziehen sich nur auf die bundespolitische Ebene. Aus der Sicht des Handlungsfeldes Energieversorgung ist der Umbau der Rahmenbedingungen für den zukünftigen Energiemarkt das zentrale, aktuelle Thema, das bundespolitisch gelöst bzw. vorgegeben wird. Alle Maßnahmen die auf bundespolitische Ebene wirken, haben eine kurzfristige Perspektive und erfordern umgehendes Handeln im Hinblick auf eine eindeutige Positionierung Berlins im Bundesrat.

Da die Maßnahmen im Regelfall mehrere Themen ansprechen und jedes Thema wiederum über mehrere Maßnahmen adressiert wird, ergibt sich ein komplexes Geflecht aus Kategorien, Handlungsbereichen und adressierter Ebene. Die Tabelle 4-5 gibt diese Zusammenhänge wieder.

Tabelle 4-5: Übersicht über die Maßnahmen im Handlungsfeld Energieversorgung

Nr.	Kategorie	Maßnahme	Themen							Ebene		
			Wärme	Strom	EE	Effizienz	Smart	Finanz.	Bürger	Recht	Bund	Berlin
E-1	Erzeug.	Fossilen Reststrom CO ₂ -effizient erzeugen				x	x			x	x	
E-2	Erzeug.	Flexibilisierung der KWK-Förderung	x	x			x	x		x	x	
E-3	Erzeug.	CO ₂ -Preis erhöhen			x			x		x	x	
E-4	EE	Solare Potenziale heben, Masterplan „Solarcity“	x	x	x				x	x		x
E-5	EE	Strategie Windenergienutzung in Berlin			x					x		x
E-6	EE	Eigenrealisierung von EE-Projekten durch Stadt bzw. Stadtwerk			x			x				x
E-7	EE	Bürgerbeteiligung am EE-Ausbau ermöglichen			x			x	x	x	x	x
E-8	EE	Monitoring von Biomasseströmen und Nachhaltigkeitsanforderung			x					x		x
E-9	EE	Erleichterung der Nutzung oberflächennaher Geothermie	x		x					x		x
E-10	EE	Steigerung und Optimierung der Bioabfallverwertung			x	x						x
E-11	FW	Nachhaltigkeit der EnEV-Primärenergiefaktoren	x			x				x	x	
E-12	FW	Umbau zu FW-Niedertemperaturnetzen via EEWärmeG und EnEV fordern	x	x	x	x	x			x		x
E-13	FW	Verdichtung und Erweiterung der Wärmenetze	x									x
E-14	FW	Abwasser Wärmepotenziale heben	x		x	x						x
E-15	FW	P2H für Wärmenetze weiterentwickeln	x	x	x		x			x	x	
E-16	FW	Pilot- und Demonstrationsvorhaben: Langzeit-Wärmespeicher im FW-Netz	x	x	x							x
E-17	FW	Baugrundstücke für Wärmespeicher und P2G bestimmen / vorhalten	x	x	x	x						x
E-18	FW	Optimierung der energetischen Abfall- und Klärschlammverwertung in Berlin	x		x	x						x
E-19	Flex	EE-Durchleitung in smarten Verteilnetzen begünstigen		x	x		x	x	x		x	x
E-20	Flex	Smarte Netze - Netznutzungsentgelte und Umlagen flexibilisieren	x	x			x	x	x	x	x	x

Endbericht zum BEK I Der Weg zum Ziel – Strategien und Maßnahmen

Nr.	Kategorie	Maßnahme	Themen							Ebene		
			Wärme	Strom	EE	Effizienz	Smart	Finanz.	Bürger	Recht	Bund	Berlin
E-21	Flex	Smarte Tarife und Vergütungen - Förderung virtueller Kraftwerke					x	x			x	x
E-22	Flex	Pilot- und Demovorhaben - smarte Wärmeabnahme aus Wärmenetzen	x				x					x
E-23	Flex	Förderung von Stromspeichern		x	x		x	x				x
E-24	Flex	Flexi-Kläranlagen	x	x	x		x					x
E-25	Flex	Vereinfachung für Kleinstprosumer in Stromnetzen		x	x		x		x	x	x	x
E-26	Flex	Vereinfachungen im Regelmarktzugang	x	x			x	x		x	x	
E-27	Sonstige	Schaffung von Finanzierungsoptionen für Effizienzmaßnahmen				x		x				x
E-28	Sonstige	Förderung urbaner Energiewende-Innovationen			x	x		x				x
E-29	Sonstige	10 % „Not“-Stromversorgung für systemrelevante Einrichtungen			x			x			x	x
E-30	Sonstige	Verlängerung und Update der Klimaschutzvereinbarungen	x	x	x	x	x					x

4.2.4 Ausgewählte Wirkungen

Die Wirkungen der Maßnahmen auf die Schlüsselfaktoren wurden im zeitlichen Kontext der Jahre 2020, 2030 und 2050 untersucht. So haben Maßnahmen, die auf eine smarte Flexibilisierung der Stromwirtschaft einwirken, mit zunehmender Verfügbarkeit von Überschussstrom einen positiven Effekt auf den Generalfaktor Strom und den Generalfaktor Gas. Ein Update der Klimaschutzvereinbarungen wird oft erst mittelfristig Wirkungen zeigen. Demonstrationsmaßnahmen dagegen wirken sofort, aber weniger langfristig. Es gibt auch negative Rückkopplungen, z. B. reduziert die Flexibilisierung der KWK-Förderung durch die Fokussierung des KWK-Einsatzes auf systemdienliche Zeiten den Anteil des in KWK produzierten Stroms.

Die Einflüsse auf die Schlüsselfaktoren werden in nachfolgender Maßnahmen-Wirkungs-Matrix (Tabelle 4-6) in einer Übersicht dargestellt, unterteilt in thematische Blöcke. Es gibt eine Reihe von Schlüsselfaktoren, die sich nicht direkt auf die Reduktion der CO₂-Emissionen der Stadt auswirken. Sie wurden im Block „Strategisch“ subsummiert:

- Generalfaktor: Senkungen der CO₂-Emissionen beim Strom- und Gasverbrauch
- KWK: Senkung der CO₂-Emissionen bei der Fernwärmenutzung, Erhöhung der Stromproduktion Berlins in KWK, Senkung der Stromproduktion Berlins mit fossilen Brennstoffen ohne KWK, Senkung der Stromproduktion in Berlin mit Brennstoff Kohle
- Energieträger Wärmenutzung: Absenkung des fossilen Energieeinsatzes Öl und Gas, Steigerung der intelligenten Stromnutzung, Steigerung von Umwelt- und Abwärmenutzung, Herstellung von Effizienz bei der

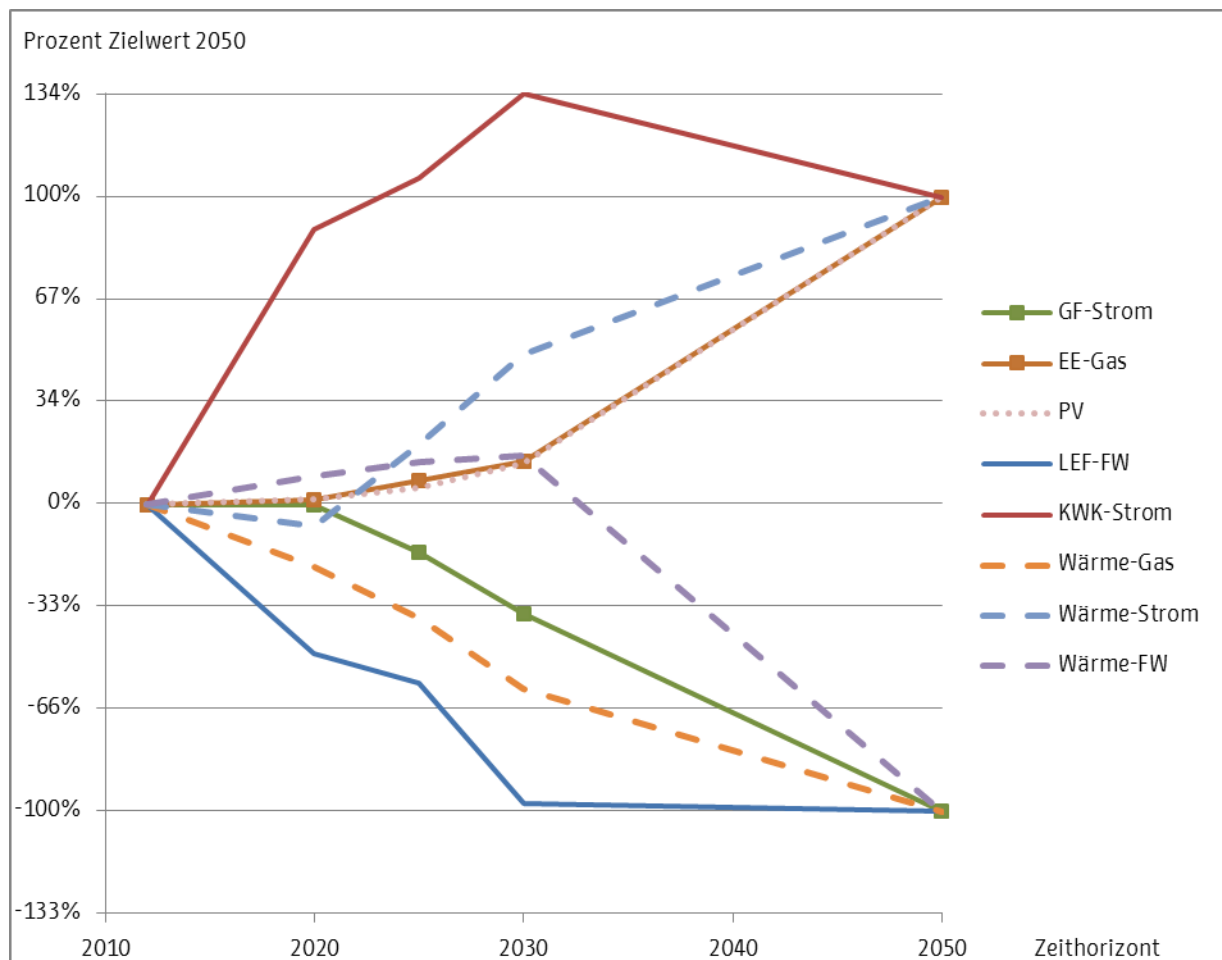
endogenen Biomassenutzung, Erhalt bzw. Steigerung der Fernwärmenutzung, Steigerung der Solarthermienutzung

- Power to X: Steigerung der Überschussstromnutzung bei Fernwärme und Power-to-Gas-Anwendungen
- strategische Maßnahmen: Erhöhung der Berliner Stromproduktion aus Photovoltaik, Erhöhung der Resilienz Berlins, Demonstrationsprojekte, Sozialverträglichkeit und Flexibilität

Die Wirkungen für die Jahre 2020, 2030 und 2050 werden qualitativ in stark (3), mittel (2) und schwach (1) unterteilt. Für einen schnellen Überblick sind Felder mit mindestens einer starken Wirkung in diesen drei Zeithorizonten orange, Felder mit einer durchschnittlich mittleren Wirkung sandfarbenen, Felder mit schwacher mittlerer Wirkung gelbgrün und Felder mit negativen Rückkopplungen grau markiert. Die Bewertung erfolgt spaltenweise, also entlang der Schlüsselfaktoren und nicht entlang der Maßnahmen.

Exemplarisch wird in der Abbildung 4-3 die zeitliche Entwicklung einiger relevanter Schlüsselfaktoren in Bezug auf ihre Zielwerte in 2050 diskutiert. Eine Verringerung auf den Zielwert des Szenarios für 2050 wird mit negativen, eine Erhöhung mit positiven Werten dargestellt, um das Bild zu entzerren und Entwicklungen qualitativ zu trennen.

Abbildung 4-3: Exemplarische Entwicklung relevanter Schlüsselfaktoren im Handlungsfeld Energieversorgung



- Der Generalfaktor Strom (Kurve **GF-Strom**) wird sich bis 2020 nicht signifikant verändern und erst anschließend allmählich, aber gleichmäßig auf seinen Sollwert von 81 g/kWh in 2050 fallen³².

³² 81 g/kWh ist eine konservative Abschätzung ohne Berücksichtigung von KWK-Anteilen (Reusswig et al. 2014).

Endbericht zum BEK I Der Weg zum Ziel – Strategien und Maßnahmen

Tabelle 4-6: Maßnahmen-Wirkungs-Matrix im Handlungsfeld Energieversorgung

Nr.	Kategorie	Maßnahme	General-faktor		KWK			Energieträger Wärme						Power		strategisch						
			Strom	Gas	Landes-EF-FW	KWK-Strom	Kond.-Strom	Kohle	Öl	Gas	Strom	Umwelt-/Ab-wärme	Biomasse	FW-Nutzung	Solarthermie	to Fernwärme	to Gas	PV	Resilienz	Demonstration	Sozial-verträglichkeit	Flexibilität
E-1	Erzeugung	Fossilen Reststrom CO ₂ -effizient erzeugen	3/3/2	1/2/3	2/2/3			3/3/3		1/1/2												
E-2	Erzeugung	Flexibilisierung der KWK-Förderung			1/1/1	1/1/1	2/2/3			1/1/1	1/1/1	1/1/1			1/1/1	1/1/1						2/2/2
E-3	Erzeugung	CO ₂ -Preis erhöhen	3/3/3		3/3/3	3/2/1	2/2/2	3/3/3	2/2/1	2/2/1								1/1/1				
E-4	EE	Solare Potenziale heben, Masterplan „Solarcity“	1/1/1															3/3/3	1/2/3			
E-5	EE	Strategie Windenergienutzung in Berlin	1/1/1																1/2/3	3/2/1		
E-6	EE	Eigenrealisierung von EE-Projekten durch Stadt bzw. Stadtwerk	1/1/1	1/1/1										1/1/1		1/1/1	2/2/2	1/1/2	3/2/1			
E-7	EE	Bürgerbeteiligung am EE-Ausbau ermöglichen															1/1/1			3/3/3		
E-8	EE	Monitoring von Biomasseströmen und Nachhaltigkeitsanforderung										1/1/1						1/1/1				
E-9	EE	Erleichterung der Nutzung oberflächennaher Geothermie						2/2/2	2/2/2	1/1/1	3/3/3			2/2/2			1/1/1					1/1/2
E-10	EE	Steigerung und Optimierung der Bioabfallverwertung	1/1/1	1/1/1	1/1/2	1/1/1						3/3/3										
E-11	FW	Nachhaltigkeit der EnEV-Primärenergiefaktoren			1/1/1						1/1/1		1/1/1	1/1/1	2/2/2	1/1/1						
E-12	FW	Umbau zu FW-Niedertemperaturnetzen via EEWärmeG und EnEV fordern			1/1/1						1/1/1		1/1/1	1/1/1						1/1/1	1/1/1	

Der Weg zum Ziel – Strategien und Maßnahmen | Endbericht zum BEK

Nr.	Kategorie	Maßnahme	General-faktor		KWK			Energieträger Wärme						Power		strategisch						
			Strom	Gas	Landes-EF-FW	KWK-Strom	Kond.-Strom	Kohle	Öl	Gas	Strom	Umwelt- / Ab-wärme	Biomasse	FW-Nutzung	Solarthermie	to Fernwärme	to Gas	PV	Resilienz	Demonstration	Sozial-verträglichkeit	Flexibilität
E-13	FW	Verdichtung und Erweiterung der Wärmenetze			1/1/1	1/1/1	1/1/1						3/3/3		1/1/1		1/1/1					
E-14	FW	Abwasser-Wärmepotenziale heben							1/1/1	1/1/1		1/1/1										
E-15	FW	P2H für Wärmenetze weiterentwickeln			2/2/3										3/3/3							2/2/2
E-16	FW	Pilot- und Demovorhaben: Langzeit-Wärmespeicher im FW-Netz			1/1/1		1/1/1					1/1/1		1/1/1		1/1/1			3/2/1			1/1/1
E-17	FW	Baugrundstücke für Wärmespeicher und P2G bestimmen / vorhalten		1/1/1	1/2/3																	1/1/1
E-18	FW	Optimierung der energetischen Abfall- und Klärschlammverwertung in Berlin	1/1/1		1/1/1														2/2/1			
E-19	Flex	EE-Durchleitung in smarten Verteilnetzen begünstigen	1/2/3														3/3/3					1/1/1
E-20	Flex	Smarte Netze - Netznutzungsentgelte und Umlagen flexibilisieren	1/2/3	1/2/3								1/1/1			3/3/3	3/3/3					2/2/2	3/3/3
E-21	Flex	Smarte Tarife und Vergütungen - Förderung virtueller Kraftwerke	1/2/3	1/2/3			2/2/3					2/2/2			3/3/3	3/3/3					2/2/2	3/3/3
E-22	Flex	Pilot- und Demovorhaben - smarte Wärmeabnahme aus Wärmenetzen		1/1/1	1/1/1		1/1/2								1/1/1				2/2/1			1/1/1
E-23	Flex	Förderung von Stromspeichern	1/1/1				1/1/1										2/2/2	2/1/1				1/2/2
E-24	Flex	Flexi-Kläranlagen	1/1/1	1/1/1															3/2/1			2/2/2
E-25	Flex	Vereinfachung für Kleinstprosumer in Stromnetzen	1/1/1			1/1/1	1/1/1								1/1/1		1/1/1	1/1/1		3/3/3		1/1/1

Endbericht zum BEK I Der Weg zum Ziel – Strategien und Maßnahmen

Nr.	Kategorie	Maßnahme	General-faktor		KWK			Energieträger Wärme						Power		strategisch						
			Strom	Gas	Landes-EF-FW	KWK-Strom	Kond.-Strom	Kohle	Öl	Gas	Strom	Umwelt- / Ab-wärme	Biomasse	FW-Nutzung	Solarthermie	to Fernwärme	to Gas	PV	Resilienz	Demonstration	Sozial-verträglichkeit	Flexibilität
E-26	Flex	Vereinfachungen im Regelmarkt-zugang	2/2/1	1/1/1												1/1/1	1/1/1	1/1/1				1/1/1
E-27	Sonstige	Schaffung von Finanzierungsoptionen für Effizienzmaßnahmen	1/1/1	1/1/1					1/1/1	1/1/1		1/1/1										
E-28	Sonstige	Förderung urbaner Energiewende-Innovationen																	1/1/1			1/1/1
E-29	Sonstige	10 % „Not“-Stromversorgung für systemrelevante Einrichtungen	1/1/1	1/1/1		1/1/1	1/1/1			1/1/1		1/1/1						1/2/3	3/3/3	1/1/1		2/2/2
E-30	Sonstige	Verlängerung und Update der Klimaschutzvereinbarungen			1/3/3			1/3/3	1/1/1											2/2/1		

Legende Wirkung für 2020 / 2030 / 2050: 1: schwach, 2: mittel, 3: stark, d. h. 1/2/3 bedeutet schwach in 2020, mittel in 2030 und stark in 2050
 stark, wenn mindestens eine 3, mittel, wenn gerundet 2, schwach, wenn gerundet 1, negative Rückkopplung

- Der Anteil an erneuerbarem Gas (Kurve **EE-Gas**) sowie der Anteil der Stromerzeugung aus Photovoltaikanlagen auf Berliner Gebäuden (Kurve **PV**) wird sich analog bis 2020 nicht merklich verändern, die angenommene Entwicklung bis 2050 (EE-Gas 33 %³³, PV 12 PJ/a) hängt weiter nach und erfordert in den letzten 20 Jahren deutliche Anstrengungen, um die Anstiegsgeschwindigkeit und damit das Ziel zu erreichen. Bei der Photovoltaik reichen die aktuellen Rahmenbedingungen nicht aus, um eine lineare Annäherung zu erreichen (Stichwort Eigenverbrauch, Mieterstrom, EE-Durchleitung). Beim Thema Power-to-Gas müssen sich Rahmenbedingungen ebenfalls erst ändern, zusätzlich gibt es aktuell aber auch noch wirtschaftlichere Optionen wie Power-to-Heat, um den Überschussstrom zu nutzen.
- Der Landesemissionsfaktor Fernwärme (Kurve **LEF-FW**) soll bereits bis 2030 den Zielwert für 2050 (109 g/kWh) annähernd erreichen. Hier wirkt sich insbesondere aus, dass Verbesserungen nach 2030 durch eine sich methodisch bedingte Verschlechterung der Bewertung von Überschussstrom auswirkt.³⁴
- Besonders markant ist der Verlauf der KWK-Stromerzeugung (Kurve **KWK-Strom**), die sich im Szenario für 2030 als 34 % über dem Zielwert liegend ergeben hat. Zu diesem Zeitpunkt wurde die Umstellung der zentralen KWK auf neuste Effizienz mit Gasbetrieb als abgeschlossen angenommen. Gleichzeitig sind die Absenkung des Gebäudewärmebedarfs und die Verringerung der Laufzeiten durch mehr EE-Strom im Netz noch in vollem Zug. Daher sinkt der aus der KWK erzielbare Stromanteil bis 2050 wieder auf 36 PJ/a, auch wenn dezentral weitere Anlagen hinzukommen.
- Für das Handlungsfeld Energieversorgung ist insbesondere die Entwicklung des Fernwärmeabsatzes relevant, der mit der Entwicklung des Energieträger- und Anlagenmix der dezentralen Wärmeherzeugung verknüpft ist. Daher werden im Folgenden exemplarisch auch damit zusammenhängende Schlüsselfaktoren diskutiert. Der Endenergiebedarf für Gas im Handlungsfeld Gebäude und Stadtentwicklung (Kurve **Wärme-Gas**) sinkt vergleichsweise linear von 77 PJ im Jahr 2012 auf seinen Zielwert von 8 PJ im Jahr 2050, der Gasabsatz (Primärenergie) sinkt dagegen in gleicher Zeit nur um rund 20 %, da der erhöhte Einsatz bei der KWK diese Tendenz größtenteils kompensiert.
- Die Endenergieentwicklung im Strombereich (Kurve **Wärme-Strom**) für das Handlungsfeld GeS zeigt nach unserer Modellierung eine andere Entwicklung. Zunächst sinkt dessen Anteil bis 2020 durch die Verringerung ineffizienter und „unintelligenter“ Stromanwendungen insbesondere im Heizungsbereich (Nachtspeicherheizungen), um diesen gegenläufigen Prozess bis 2030 durch die intelligente Nutzung von Überschussstrom weitgehend zu kompensieren und anschließend dem linearen Trend folgen zu können, um im Jahr 2050 den Zielwert von 12 PJ/a zu erreichen.
- Durch die Kurve **Wärme-FW** ist die angenommene Absatzentwicklung der Fernwärme dargestellt. Bis 2030 wird hier davon ausgegangen, dass der jährliche Absatzverlust durch die energetische Sanierung und Substitution von Gebäuden durch Verdichtung und Erweiterung des Netzes kompensiert werden kann. Erst anschließend gelingt dieser Ausgleich durch den Ausbau der Fernwärme-Netze nicht mehr und der Fernwärmeabsatz sinkt auf 33 PJ/a im Jahr 2050.

³³ Grundlage ist weiterhin die in Reusswig et al. 2014, Seite 419 beschriebene Annahme gemäß GasNZV 2013, §31, auch wenn das quantitative Ziel des EE-Anteils im Gasnetz für 2030 seit der GasNZV 2014, §31 ersatzlos gestrichen wurde.

³⁴ Für die Bewertung von Überschussstrom wurde angenommen, dass dieser in 2020 emissionsfrei ist, da die Nutzung noch etwas Besonderes im Vergleich zur fossilen, unflexiblen Stromerzeugung darstellt. 2050 dagegen gehört Flexibilität zum System. Überschussstrom wird, wie in der Machbarkeitsstudie ausführlicher begründet, nicht mehr gesondert bewertet, da für das Ziel 80 % EE-Strom mit 81 g/kWh Generalfaktor Überschussstromnutzung als systemimmanent angesehen wird. Dazwischen wird ein zeitlich gleichmäßiger Anstieg auf diesen Endwert in 2050 angenommen. Ohne diesen methodischen Ansatz würde eine Überschussstromnutzung noch lange zu höheren Emissionen führen, da der Generalfaktor Strom erst ab 2025 deutlich sinken wird. Zuvor muss der Wegfall von CO₂-freiem Atomstrom durch EE-Strom kompensiert werden. Dieser Zusammenhang beeinflusst auch den Landesemissionsfaktor Fernwärme durch den angenommenen Power-to-Heat-Anteil.

Endbericht zum BEK I **Der Weg zum Ziel – Strategien und Maßnahmen**

In der Tabelle 4-7 wurde eine quantitative *Abschätzung der Reduktionswirkung der Maßnahmen auf die CO₂-Emissionen* sowie der damit verbundenen Kosten vorgenommen, untergliedert in Mehrkosten für die öffentliche Hand und entsprechender Kosten für Dritte. Es werden Gesamtkosten von 2016 bis 2020 bzw. von 2016 bis 2030 aufgeführt. Die abgeschätzten Personalkosten stehen unter dem Vorbehalt der Prüfung, ob der identifizierte zeitliche Aufwand durch interne Ressourcen gedeckt werden kann.

Aussagen zu den CO₂-Einsparungen sollen der Einschätzung der Relevanz der Maßnahme aus energiepolitischer Sicht insgesamt dienen ohne dabei zu berücksichtigen, ob und wie sie sich auf die Berliner Verursacher- oder Quellenbilanz auswirkt (Beispiel PV). Naturgemäß unterliegen solche Abschätzungen hohen Unsicherheiten, die mit steigenden betrachteten Zeiträumen ebenfalls ansteigen. Details zur Berechnung der hier angegebenen Daten sind den Maßnahmenblättern im Anhang A zu entnehmen.

Die *Kosten* der Maßnahmen müssen vor dem Hintergrund ihres *Nutzens* für die Energiewende, für die Erreichung des Klimaneutralitätsziels als auch für die Absicherung der Zukunft unserer Gesellschaft gewertet werden. Der Nutzen bekommt dadurch insbesondere durch den letzten Aspekt einen sehr hohen, wenn gleich methodisch nur schwer bezifferbaren Wert.

Von den Kosten für die öffentliche Hand sind insbesondere die energetische Sanierung, der energetisch vordringliche Neubau und die solartechnische Nutzung von Gebäuden der öffentlichen Hand bzw. von Liegenschaften kommunaler Wohnungsbaugesellschaften relevant, die primär im Handlungsfeld Gebäude und Stadtentwicklung behandelt werden (u. a. in GeS-8 und 9, mit Kostenkomponenten aus E-4.8, E-6, E-22, E-23). Daneben erfordert besonders die Maßnahme E-29, der Umbau der städtischen Energiewirtschaft hin zu mehr Resilienz, vergleichsweise sehr große, regelmäßige Aufwendungen. Diese sind nicht alleine durch die öffentliche Hand zu tragen und überwiegend auch nicht direkt dem Klimaschutz zuzurechnen, haben aber sehr wohl eine positive Wirkung auf das Klimaschutzziel, wenn Klimaschutz und Versorgungssicherheit zusammen gedacht werden. Es gibt weiter eine Reihe von Maßnahmen, die städtische Gesellschaften wie die Berliner Wasserbetriebe, das bestehende Stadtnetz, die Berliner Stadtreinigung tragen sollen (E-6, E-10, E-18, E-24), bei denen ggf. auch im Rahmen von Leuchttürmen und Demonstrationen substanzielle Unterstützung durch die öffentliche Hand notwendig werden, um das Handeln auch am klimapolitischen Gebot und nicht allein am wirtschaftlich Machbaren zu orientieren. Die Maßnahmen E-27 und E-28 erfordern ebenfalls noch einen im Vergleich zu den restlichen Maßnahmen erhöhten finanziellen Einsatz durch das Land Berlin. Die Energieversorger und Netzbetreiber sollten prüfen, wie sie die Kosten auf ihre Kunden umlegen, wobei der sozial- und energiepolitisch wünschenswerte Umlageschlüssel hier durch das Land im Rahmen der Möglichkeiten beeinflusst werden sollte.

Als Maßnahme mit besonderem Hebel für die Stadt wird die Maßnahme E-1 im Hinblick auf den Steinkohleausstieg in Berlin vor 2030 gesehen. Dieser soll im Rahmen der Klimaschutzvereinbarungen (E-30) forciert und unterstützt werden. Die Ansprache der Bestandsgebäude zur Förderung von Erneuerbaren Energie, KWK und Brennstoffwechsel in der Stadt wird als weiterer besonderer Hebel angesehen. Mit der im Prozess erfolgten Streichung der Maßnahme zur landesrechtlichen Anwendung des EEWärmeG in Bestandsgebäuden beim Austausch der Heizkessel ist ein wesentlicher Hebel für das Handlungsfeld Energieversorgung sowie für das Handlungsfeld Gebäude und Stadtentwicklung entfallen, der nach Ansicht der Autoren nicht (ohne höheren finanziellen Aufwand) ausgeglichen werden kann. Mit dem Verzicht zur Prüfung des Einsatzes von landespolitischem Ordnungsrecht, um eine Niedertemperaturheizkreisauslegung bei Neubauten an Fernwärmenetzen via EEWärmeG und EnEV zur Pflicht zu machen (vgl. E-12), wird nach Ansicht der Autoren ein weiterer wichtiger Hebel geschwächt.

Tabelle 4-7: Gesamtübersicht zur Reduktionswirkung und Kosten für öffentliche Hand und Dritte im Handlungsfeld Energieversorgung

Nr.	Maßnahme	Kategorie	CO ₂ -Einsparung in 2030 in Mio. t CO ₂ /a	Kosten öffentliche Hand in Mio. €		Kosten Dritte in Mio. € bis einschließlich 2020 (2030)		Anmerkungen
				bis 2020	bis 2030	bis 2020	bis 2030	
E-1	Fossilen Reststrom CO ₂ -effizient erzeugen	Erzeugung	max. 1,0 in 2050 (Verursacherbilanz)	0,1	0,1	Rückbaukosten 100 €/kW _{el} , Neubau ist über KWKG finanziert		nur über 4 Jahre inklusive Gutachten
E-2	Flexibilisierung der KWK-Förderung	Erzeugung	0,0022	0,1	0,1	40 % höhere KWK-Investitionskosten		nur über 4 Jahre inklusive Gutachten
E-3	CO ₂ -Preis erhöhen	Erzeugung	siehe E-1	0,625	1,875	ertragsneutral		inklusive Gutachten
E-4	Solare Potenziale heben, Masterplan „Solarcity“	Erneuerbare Energie	0,014	19,5	58,5			davon 18 (51) Mio. € PV-Investition
E-5	Strategie Windenergienutzung in Berlin	Erneuerbare Energie	0,1	0,75	1,75	durch Erlöse finanziert		Personalkosten inklusive Gutachten 0,25 Mio. €
E-6	Eigenrealisierung von EE-Projekten durch Stadt bzw. Stadtwerk	Erneuerbare Energie	siehe E-4	siehe E-4	siehe E-4			E-4 gibt die Größenordnung an, wegen Gefahr der Doppelzählung hier nicht extra aufgeführt
E-7	Bürgerbeteiligung am EE-Ausbau ermöglichen	Erneuerbare Energie	siehe E-4	0,3	0,9	durch Erlöse finanziert		
E-8	Monitoring von Biomasseströmen und Nachhaltigkeitsanforderung	Erneuerbare Energie	-	-		-		Verwaltungstätigkeit
E-9	Erleichterung der Nutzung oberflächennaher Geothermie	Erneuerbare Energie	0,046 steigt auf 0,072 mit EF 2050	1,35	4,05	-		
E-10	Steigerung und Optimierung der Bioabfallverwertung	Erneuerbare Energie	0,248	-		115	345	Annahme: mittlere Kosten belasten den Landeshaushalt nicht

Endbericht zum BEK I Der Weg zum Ziel – Strategien und Maßnahmen

Nr.	Maßnahme	Kategorie	CO ₂ -Einsparung in 2030 in Mio. t CO ₂ /a	Kosten öffentliche Hand in Mio. €		Kosten Dritte in Mio. € bis einschließlich 2020 (2030)		Anmerkungen
				bis 2020	bis 2030	bis 2020	bis 2030	
E-11	Nachhaltigkeit der EnEV-Primärenergiefaktoren	Fernwärme	0,027	-		Schwer bezifferbar		Verwaltungstätigkeit
E-12	Umbau zu FW-Niedertemperaturnetzen via EEWärmeG und EnEV fordern	Fernwärme	0,027	-		-		Verwaltungstätigkeit
E-13	Verdichtung und Erweiterung der Wärmenetze	Fernwärme	0,29	-		durch Erlöse finanziert		
E-14	Abwasser Wärmepotenziale heben	Fernwärme	0,0018 steigt auf 0,0029 mit EF 2050	0,25	0,25			nur Gutachten
E-15	P2H für Wärmenetze weiterentwickeln	Fernwärme	0,11	-				
E-16	Pilot- und Demonstrationsvorhaben: Langzeit-Wärmespeicher im FW-Netz	Fernwärme	siehe E-9	0,275	0,275			keine Einsparungsdoppelbewertung
E-17	Baugrundstücke für Wärmespeicher und P2G bestimmen / vorhalten	Fernwärme	-	0,15	0,25			
E-18	Optimierung der energetischen Abfall- und Klärschlammverwertung in Berlin	Fernwärme	0,1	-				
E-19	EE-Durchleitung in smarten Verteilnetzen begünstigen	Flexibilität	0,1	0,1	0,1			nur über 4 Jahre inklusive Gutachten
E-20	Smarte Netze - Netznutzungsentgelte und Umlagen flexibilisieren	Flexibilität	0,1	0,1	0,1			nur über 4 Jahre inklusive Gutachten
E-21	Smarte Tarife und Vergütungen - Förderung virtueller Kraftwerke	Flexibilität	0,1	0,1	0,1			nur über 4 Jahre inklusive Gutachten
E-22	Pilot- und Demovorhaben - smarte Wärmeabnahme aus Wärmenetzen	Flexibilität	siehe E-20, E-21	0,4	0,8			über 4 Jahre

Der Weg zum Ziel – Strategien und Maßnahmen I Endbericht zum BEK

Nr.	Maßnahme	Kategorie	CO ₂ -Einsparung in 2030 in Mio. t CO ₂ /a	Kosten öffentliche Hand in Mio. €		Kosten Dritte in Mio. € bis einschließlich 2020 (2030)		Anmerkungen
				bis 2020	bis 2030	bis 2020	bis 2030	
E-23	Förderung von Stromspeichern	Flexibilität	siehe E-4	0,125	0,25			für Pilotprojekte
E-24	Flexi-Kläranlagen	Flexibilität	0,012	0,2	0,2			Gutachten
E-25	Vereinfachung für Kleinstprosumer in Stromnetzen	Flexibilität	0,024	0,1	0,1			nur über 4 Jahre inklusive Gutachten
E-26	Vereinfachungen im Regelmarktzugang	Flexibilität	nicht einzeln ab- schätzbar	0,1	0,1			nur über 4 Jahre inklusive Gutachten
E-27	Schaffung von Finanzierungsoptionen für Effizienzmaßnahmen	Sonstige	nicht vorab be- stimmbar	15 als Teil von W-17	45 als Teil von W-17	15 als Teil von W-17	45 als Teil von W-17	Teil des Berliner Energie- und Klimaschutz- fonds (W-17)
E-28	Förderung urbaner Energiewende-Inno- vationen	Sonstige	nicht vorab be- stimmbar	2,5	7,5			
E-29	10 % „Not“-Stromversorgung für sys- temrelevante Einrichtungen	Sonstige	0,008	50	150			
E-30	Verlängerung und Update der Klima- schutzvereinbarungen	Sonstige	1,3 (Quellenbi- lanz)	-		Beispiel Steinkohleaus- stieg Reuter West Abriss 60 Mio. €, Investition refi- nanziert sich aus KWKG		Verwaltungstätigkeit

4.3 Handlungsfeld Gebäude & Stadtentwicklung

Die Entwicklung der Stadt und ihrer Gebäude umfasst vielfältige Aspekte, die auf das Ziel der Klimaneutralität wirken können. Stadtentwicklung im integralen Sinne ist daher schwer abgrenzbar zu sektoralen Themen, wie Wirtschaftsentwicklung oder Verkehrsentwicklung. Arbeitsteilige Aufgabe des Handlungsfeldes ist die Identifizierung von CO₂-Reduktionspotenzialen im Bereich Gebäude und Stadtentwicklung und die Herausarbeitung geeigneter gebäude- und stadtentwicklungsbezogener Maßnahmen und Strategien für ein klimaneutrales Berlin 2050. Ein besonderer Schwerpunkt liegt dabei auf der Weiterentwicklung der Quartiere, der Gebäudesanierung, der Optimierung des Neubaus sowie flankierender sozial- und wirtschaftspolitischer Instrumente. Als Teil der Stadtentwicklung wurden in dem Handlungsfeld die CO₂-Senken Wälder und Moore betrachtet, die aufgrund der geringen Überschneidung mit den übrigen Bereichen in einem eigenen Abschnitt im Anschluss dargestellt werden.

Nicht vertiefend im Handlungsfeld bearbeitet werden Fragen zur Wärmeerzeugung, zur Energieversorgung und zu Versorgungsnetzen außerhalb von Gebäuden, da dies im Handlungsfeld Energieversorgung erfolgt. Fragen zu Energiemanagementsystemen, zu Konzepten für Gewerbegebiete und zu Kooperationsformen werden im Handlungsfeld Wirtschaft behandelt, Fragen zur Rolle des Verkehrs in der Stadtentwicklung im Handlungsfeld Verkehr und Fragen, die ausschließlich die privaten Haushalte betreffen im Handlungsfeld Haushalte und Konsum.

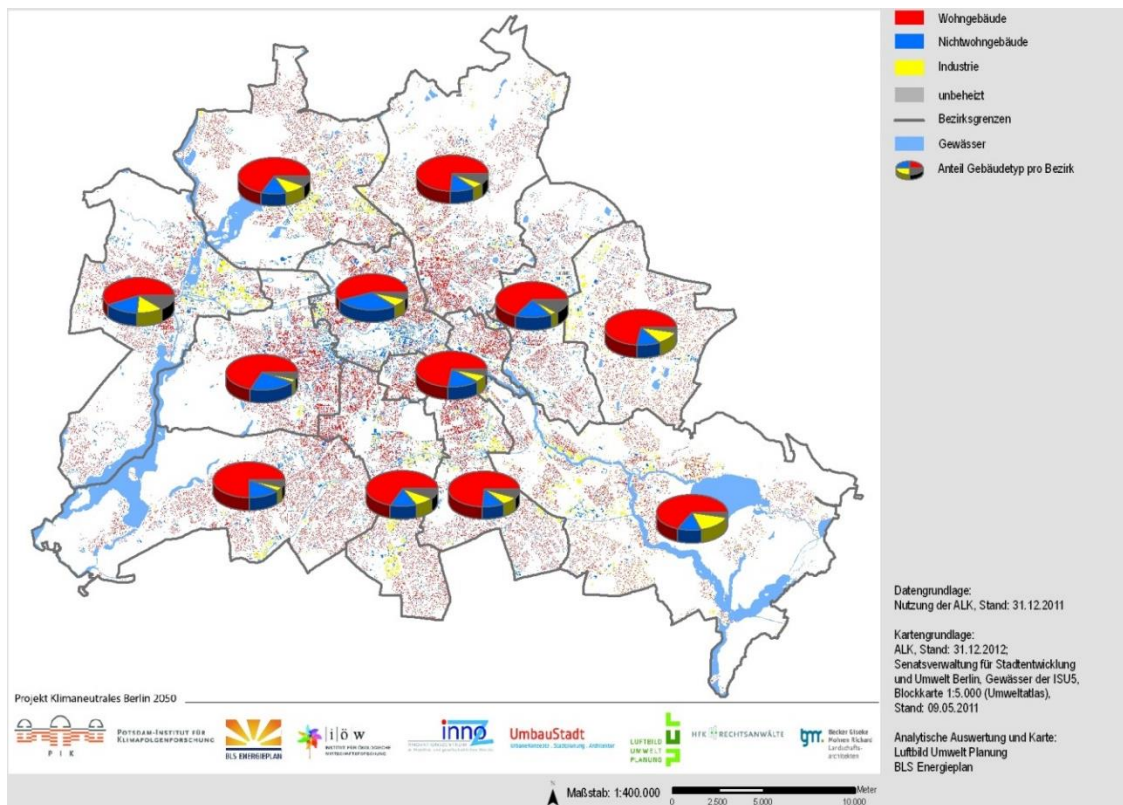
4.3.1 Ausgangslage

Dem Gebäudebereich, der nach der Verursacherbilanz für rund 49 % der Berliner CO₂-Emissionen im Jahr 2012 verantwortlich war, kommt für eine erfolgreiche Reduktionsstrategie eine entscheidende Rolle zu. Die Reduktionspotenziale im Berliner Gebäudebestand unterscheiden sich je nach Gebäudetyp (Nutzungsart, Baualter), städtebaulicher und energetischer Einbindung sowie nach der Eigentümerstruktur. Den Wohngebäuden kommt dabei mit knapp 197 Mio. m² Bruttogeschossfläche (BGF) der höchste Flächenanteil zu, auf Nichtwohngebäude fallen ca. 66 Mio. und auf Industriegebäude ca. 12 Mio. m² BGF (Datenstand 2011, siehe Abbildung 4-4).³⁵

Der Berliner Gebäudebestand mit Wohnnutzung ist in hohem Maße geprägt von Blockrandbebauung der Berliner Gründerzeit und von freistehender Bebauung mit Gärten, beides Strukturtypen mit hohen Heizverbrauchswerten (vgl. hierzu die Abbildung 4-5, entnommen aus Reusswig et al. 2014). So wohnen 36 % der Berliner und Berlinerinnen in der Gründerzeitblockrandbebauung (ebda.). Der hohe baukulturelle Wert dieses Stadtstrukturtyps sowie seine kleinteilige Eigentümerstruktur sind Gründe für die bislang geringe energetische Sanierungstätigkeit und stellen dementsprechend eine Herausforderung für das Erreichen der Reduktionsziele dar. Dagegen lassen sich die Reduktionsziele in den Siedlungen der 1920/30er, der 1950er Jahre sowie der Großsiedlungen der 1960er bis 1980er Jahre aufgrund ihrer einfachen Fassadenstrukturen und Eigentumsverhältnisse in der Hand großer und oft landeseigener Wohnungsunternehmen leichter erreichen. Nachstehende Abbildung zeigt den hohen Flächenanteil von niedriger Bebauung mit Hausgärten, deren Reduktionspotenzial aufgrund der energetisch schlechten Ausgangslage ebenfalls hoch ist.

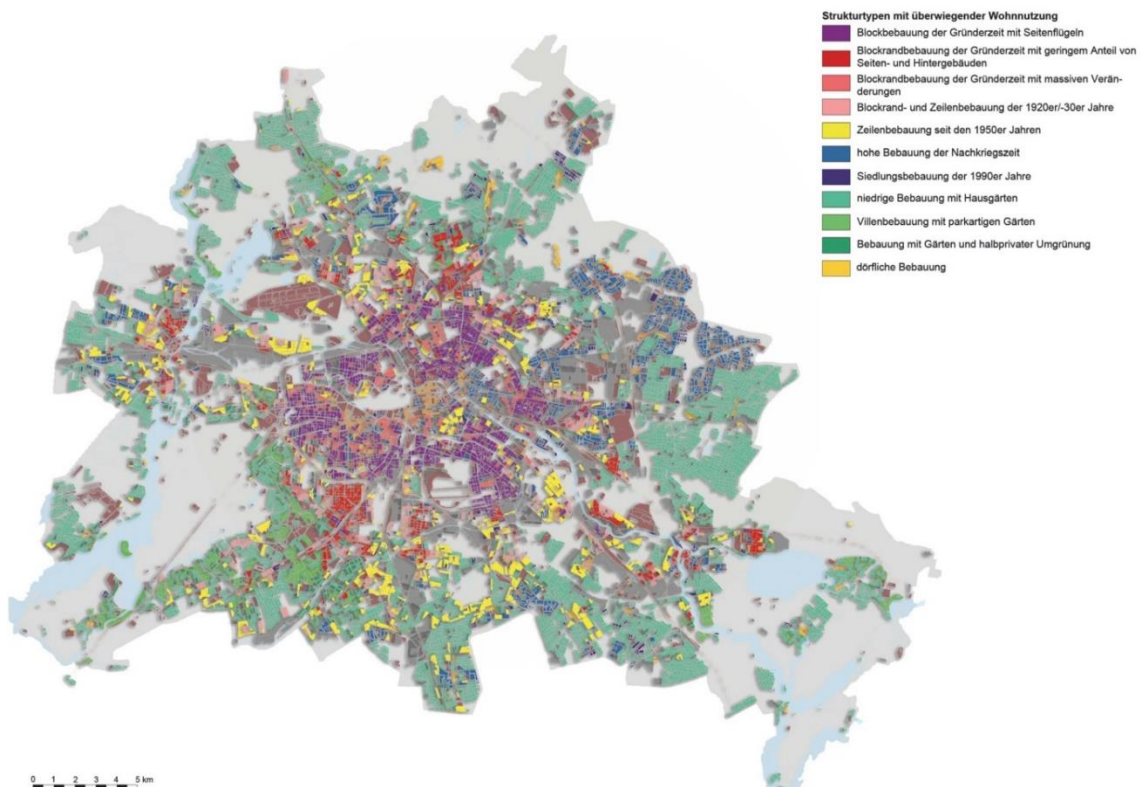
³⁵ Zur Definition der Typen Wohngebäude, Nichtwohngebäude und Industriegebäude s. Machbarkeitsstudie Klimaneutrales Berlin 2050, Reusswig et al. 2014: Anhang

Abbildung 4-4: Gebäudetypen pro Bezirk nach ALK-Nutzungsklassen



Quelle: Reusswig et al., 2014: Anhang

Abbildung 4-5: Übersicht der Verteilung der Stadtstrukturtypen mit überwiegender Wohnnutzung im Berliner Stadtgebiet

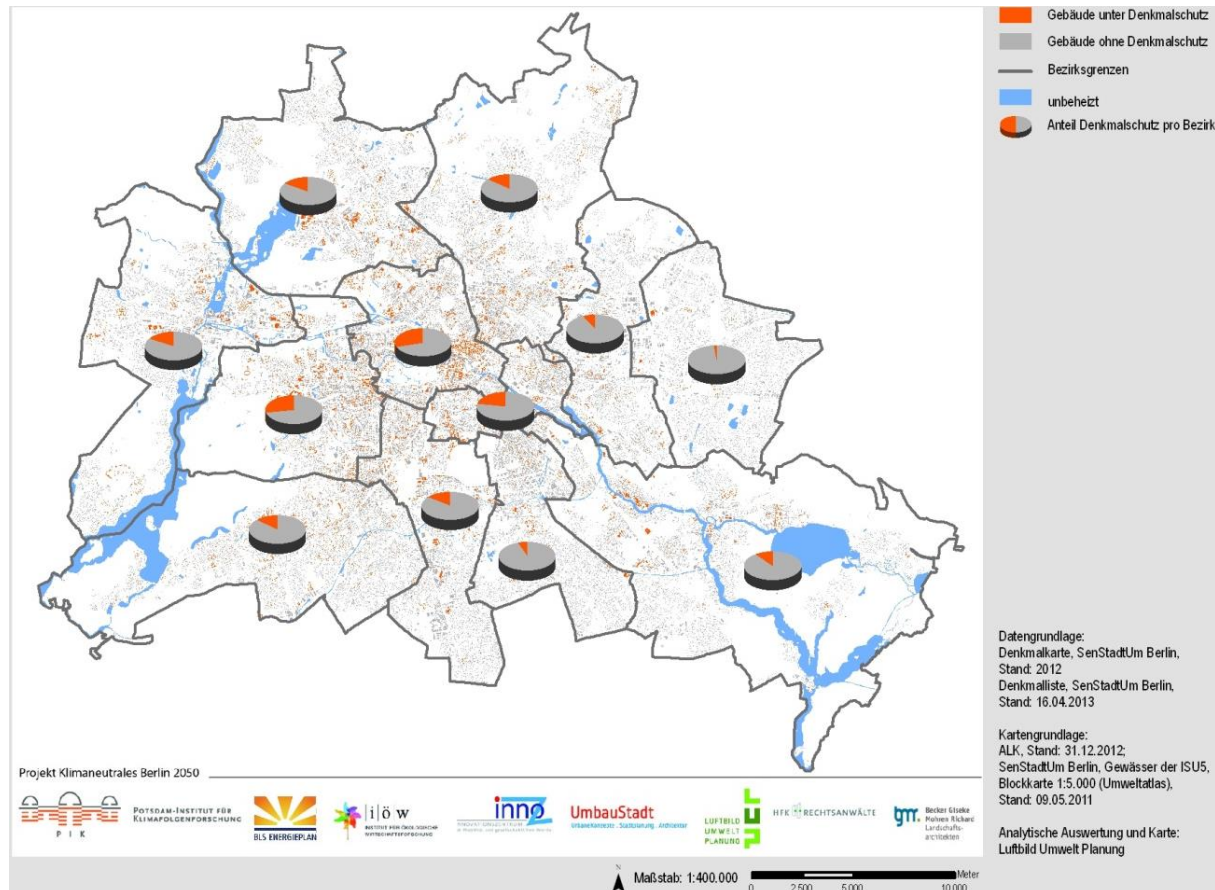


Quelle: Reusswig et al. 2014

Endbericht zum BEK | Der Weg zum Ziel – Strategien und Maßnahmen

Der Berliner Gebäudebestand ist zudem durch seine denkmalgeschützten und sonstigen besonders erhaltenswerten Bauten gekennzeichnet. Laut Machbarkeitsstudie Klimaneutrales Berlin 2050 fallen 17,5 % der beheizten Bruttogeschossfläche in eine der Kategorien denkmalgeschützter Gebäude (siehe auch Abbildung 4-6, entnommen aus Reusswig et al. 2014). Deren energetische Sanierungsraten (v. a. der Außenhaut) und Solarpotenziale bleiben hinter den allgemeinen Werten zurück und stellen auch aufgrund ihres hohen Anteils eine besondere Herausforderung dar.

Abbildung 4-6: Anteil der denkmalgeschützten Bruttogeschossfläche pro Bezirk



Quelle: Reusswig et al. 2014: Anhang

Die Typik der Berliner Baustruktur stellt somit eine besondere Herausforderung für eine erfolgreiche Reduktionsstrategie dar und wird von folgenden Schlüsselfaktoren maßgeblich beeinflusst:

- Sanierungsrate und -tiefe,
- Neubaustandard,
- Nachverdichtungs- und Substitutionsrate,
- Wohn- und Arbeitsfläche pro Kopf,
- Anlagen- und Brennstoffmix sowie Anlageneffizienz.

Neben diesen eher auf Einzelgebäude bezogenen Faktoren sind ergänzend stadtentwicklungspolitische und strategische Schlüsselfaktoren zu beachten, ohne die in diesem Handlungsfeld keine weit reichende Reduktionsstrategie Erfolg haben kann:

- Sozialverträglichkeit

- Wirtschaftlichkeit und
- der strategische Ansatz, auf Quartiersebene größere Umsetzungspotenziale zu heben.

Die derzeitigen Trends und bereits ergriffenen Maßnahmen reichen nicht aus, um die für das Ziel eines klimaneutralen Berlins notwendigen CO₂-Reduktionen im Gebäudebereich bis zum Jahr 2050 zu erreichen. Berlin wird als gebaute Stadt auch im Jahre 2050 zu einem großen Teil Bestand haben: Die Stadt wird sich überwiegend innerhalb ihrer Strukturen der Bautypologie, Dichte und Nutzungen entwickeln. Insgesamt ist deshalb für die Klimawirkung vor allem die energetische Sanierung des Bestands zentral. Hierbei sind sowohl Wohn- als auch Nichtwohngebäude zu berücksichtigen. Veränderungen wird die Stadtmorphologie durch einige Neuerschließungen von Brachflächen oder bislang anderweitig genutzter Flächen (Konversion), durch Verdichtungen der Quartiere, durch Umstrukturierungen kleinerer Teilbereiche und durch die Weiterentwicklung des Bestandes erfahren.

Der Erfolg der energetischen Ertüchtigung des Gebäudebestandes hängt neben der Sanierung des Anlagenparks und der Wahl der Energieträger wesentlich von der **Sanierungsrate** der Gebäudehülle ab. Der hier angenommene Status quo Wert (Angabe für das Jahr 2012, im Folgenden „derzeit“) der Sanierungsrate von Wohngebäuden entspricht in etwa dem Wert, zu dem auch die bundesweite Erhebung „Datenbasis Gebäudebestand“ für den Zeitraum 2005-2008 kam (Bremer Energie-Institut/ IWU 2010). Weder liegen für Berlin differenzierte Zahlen vor, noch kann in den vergangenen Jahren eine Steigerung der Sanierungsraten nachgewiesen werden. Marktentwicklungen und Informationen der Verbände deuten darauf hin, dass die energetische Sanierung des Gebäudebestands in den letzten Jahren eher stagnierte. Somit wird deutlich, dass die derzeitige Sanierungsrate in Berlin bis 2050 stark gesteigert werden muss, um die gesteckten Klimaschutzziele zu erreichen. Im Hinblick auf den Trend gehen wir dabei davon aus, dass auch bundesweit in den nächsten Jahren insbesondere aufgrund der bundesweiten Klimaschutzaktivitäten eine moderate positive Entwicklung zu erwarten ist, die jedoch nicht ausreicht, die hier gesetzten Ziele zu erreichen. Bei den Nichtwohngebäuden wird außerdem zudem davon ausgegangen, dass die wirtschaftliche Entwicklung sich positiv auf das Sanierungsgeschehen auswirkt.

Bezüglich der **Sanierungstiefe** wird basierend auf einer Auswertung der KfW-Förderfälle angenommen, dass derzeit bei 3 % der Gebäude, bei denen eine Sanierung durchgeführt wird, eine „vorbildliche“ Dämmung der Gebäudehülle vorgenommen wird. Bei Gebäuden mit vorbildlicher Dämmung ist der Wärmedurchgangskoeffizient („U-Wert“) einzelner Bestandteile der Gebäudehülle deutlich geringer als der aktuell übliche Standard bei Sanierung und Neubau. Stark vereinfacht liegen die U-Werte bei vorbildlicher Dämmung - je nach Baualtersklasse leicht abweichend - bei den Fenstern und Außenwänden um ca. 40 %, beim Dach um ca. 25 % und beim Keller um ca. 30 % unterhalb des heute üblichen Standards.³⁶ Die Herausforderung wird deutlich, wenn man betrachtet, dass der Anteil vorbildlicher Dämmung aller durchgeführter Sanierungen bis zum Jahr 2050 entsprechend der Machbarkeitsstudie klimaneutrales Berlin 2050 je nach Bauteil bei ca. 40-80 % liegen muss. Um dieses Ziel zu erreichen, müssen (schnell) die richtigen Maßnahmen und Schritte definiert werden. Unterstützend können hier beispielsweise die Entwicklung der Anforderungen der KfW-Förderung sowie eine zunehmende Marktverbreitung hoher energetischer Sanierungsstandards wirken, die auch im Trendszenario zu einer Erhöhung der Sanierungstiefe beitragen.

Eine besondere Stellung bei der erforderlichen Steigerung von Sanierungsrate und -tiefe nehmen der denkmalgeschützte Bestand und besonders erhaltenswerte Bausubstanz ein. Hier geht es um die Frage, wie diese Gebäude bei Wahrung baukultureller Qualitäten behutsam saniert werden können und ab wann dies im größeren Umfang angegangen werden kann (Zukunftsoptionen offen halten, Technologieoffenheit).

³⁶ Zum Begriff des „vorbildlichen“ Dämmstandards sowie den entsprechenden Wärmedurchgangskoeffizienten s. Machbarkeitsstudie Klimaneutrales Berlin 2050, Reusswig et al. 2014: Anhang.

Endbericht zum BEK I Der Weg zum Ziel – Strategien und Maßnahmen

Der **Neubaustandard** ist das „Pendant“ des Neubaus zur Sanierungstiefe im Bestand. Hier wird angenommen, dass der Anteil der Neubauten mit vorbildlicher Dämmung der Gebäudehülle derzeit bei 10 % liegt. Es ist davon auszugehen, dass der Anteil des Neubaus mit vorbildlicher Dämmung bereits bis 2020 deutlich gesteigert werden muss, um den Zielwert von 40-80 % vorbildlich gedämmter Neubauten bis 2050 zu erreichen.

Der Rückbau überkommener Bestände zugunsten neuer Gebäude (**Substitution**) stellt einen wichtigen Einflussfaktor auf die CO₂-Bilanz des Gebäudebestandes dar, wenn er zugunsten dichter und somit kompakter, energetisch optimierter Gebäude erfolgt. Berlinspezifische Untersuchungen zur Substitution liegen nicht vor. Auch bundesweit ist das Thema nicht abschließend erforscht. Eine umfassende bundesweite Studie des Instituts für Wohnen und Umwelt hat eine jährliche Abrissrate von 0,23 % des Wohngebäudebestandes ermittelt (BMVBS 2013). Die aktuelle und dem BEK zugrunde liegende angenommene Substitutionsrate wird in Anlehnung an die genannte Studie der Abrissrate im Wohnungsbau gleichgesetzt, da unterstellt wird, dass jeder Rückbau von Wohngebäuden in Berlin zugunsten neuer Wohngebäude erfolgt.

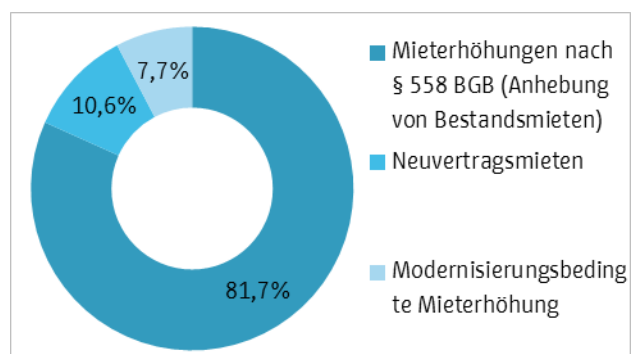
Die Erschließung bestehender Flächen- und **Nachverdichtungspotenziale** im Bestand kann mit der Minderung des Neuausweisungsbedarfs mittelbar erheblich zur CO₂-Einsparung im Verkehrsbereich beitragen. Deshalb legt der Stadtentwicklungsplan Wohnen 2025 den Schwerpunkt auf integrierte Flächenentwicklung. Der Trend der Baufertigstellungen und der Baugenehmigungen zeigt in Berlin deutlich nach oben - ohne bislang den tatsächlichen und prognostizierten Bedarf zu decken. Im Zeitrahmen 2010 – 2013 steigerte sich die Zahl der jährlich gebauten Wohneinheiten ausgehend von einem niedrigen Niveau um fast 35 % (AfS 2014c). In den kommenden Jahren ist mit weiter steigenden Neubauraten zu rechnen. Im Bereich der Nachverdichtung im Bestand durch Aufstockung und Anbau stieg die Zahl der Baugenehmigungen im gleichen Zeitraum um fast 30 %. Zukünftig soll der Wohnungsneubau weiter intensiviert und dem Bedarf angepasst werden. Dazu hat das Land Berlin Bündnisse mit den Bezirksverwaltungen (SenStadtUm 2014b) und mit den wohnungs- und bauwirtschaftlichen Verbänden Berlins (SenStadtUm 2014c) geschlossen und einen Wohnungsbaufonds zunächst über 320 Mio. € für fünf Jahre eingerichtet.

Der Anteil beheizter **Wohnfläche pro Kopf** trägt erheblich zur CO₂-Bilanz im Gebäudebereich bei. Im Jahr 2011 lag die rechnerische Wohnfläche pro Einwohner in Berlin nach Zensus-Fortschreibung bei 40,9 m² und ist seither bis 2013 auf 40,1 m² gesunken (AfS 2014d).

Die geschilderten Faktoren stehen in engem Zusammenhang mit den Herausforderungen der Kostenverteilung bzw. **Sozialverträglichkeit** sowie allgemein der **Wirtschaftlichkeit** energetischer Sanierung und energetisch anspruchsvollen Bauens. Das in diesem Zusammenhang auftretende **Vermieter-Mieter-Dilemma** der Aufteilung von Kosten und Nutzen stellt ein zentrales Hemmnis zum Erreichen der Klimaschutzziele dar. Insbesondere die Sozialverträglichkeit von Miethöhen ist in einer Mieterstadt wie Berlin ein wichtiges Kriterium, so dass auf die Auswirkung der Umlagefähigkeit von Kosten energetischer Sanierung auf die Mietentwicklung ein differenzierter Blick notwendig ist.

Abbildung 4-7: Zusammensetzung des Mietanstiegs in Berlin (2011-2012)

Zwischen 2012 und 2013 stiegen die Bestandsmieten in Berlin (bei Unterschieden in Wohnungstypen, -größen und der Lage) um durchschnittlich 3,6 % (Median), die Angebotsmieten um ca. 10 % (IBB 2013). Der durchschnittliche, im Mietspiegel erfasste Mietanstieg setzt sich aus der „regulären“ Anhebung der Bestandsmieten, den Angebots- bzw. Neuvertragsmieten und dem modernisierungsbedingten Mietanstieg zusammen. Dabei ist der Mietanstieg zu einem überwiegenden Teil (81,7 %)



auf die im Rahmen geltender Gesetze zulässige Anhebung von Bestandsmieten zurückzuführen (Hentschel/Hopfenmüller 2014). Neuvertragsmieten tragen mit 10,6 % zum Mietanstieg bei. Modernisierungsbedingte Mietsteigerungen schlagen mit insgesamt 7,7 % zu Buche. Zieht man von diesem Anteil noch die nicht-energetischen Maßnahmen ab - betrachtet man also nur die energetischen Modernisierungsmaßnahmen - so liegt deren Anteil am durchschnittlichen Mietanstieg bei 5,3 %. Bezogen auf den empirischen Mietspiegel ist der Einfluss von Mietsteigerungen nach energetischer Modernisierung somit noch relativ begrenzt.

Um die Klimaschutzziele zu erreichen, ist eine energetische Ertüchtigung des Gebäudebestands unumgänglich. Energetische und sonstige wohnwerterhöhende Modernisierungsmaßnahmen schlagen sich in einem Anstieg der Nettokaltmiete nieder. Betrachtet man nun die von Modernisierung „betroffenen“ Haushalte, verursacht die energetische Sanierung einen erheblichen Teil der Kosten, die anschließend zu derzeit jährlich 11 % auf die Miete umgelegt werden können. Dabei sind energetische Modernisierungsmaßnahmen für rund zwei Drittel der umlagefähigen Modernisierungskosten verantwortlich.³⁷ In dem Durchschnittswert der „sonstigen Modernisierungsmaßnahmen“ sind auch kostenintensive Balkon- und Aufzugnachrüstungen enthalten, die jedoch nur bei der Minderzahl der Modernisierungen zu Buche schlagen. In den Durchschnittswerten ebenfalls enthalten sind geringinvestive Maßnahmen.

Mit einem Blick auf die Berliner Sozialstruktur wird die Relevanz dieses Sachverhaltes für eine große Anzahl Berliner Haushalte deutlich, wenn der Gebäudebestand in den kommenden Jahren deutlich ertüchtigt werden soll: Mietsteigerungen stellen insbesondere für einkommensschwache Haushalte eine starke Belastung dar. Ende 2013 waren 19,4 % der Berliner Bevölkerung auf Leistungen der sozialen Mindestsicherung angewiesen.³⁸ Der Anteil an Haushalten, die die Voraussetzungen für eine Sozialwohnung bzw. eine belegungsgebundene Wohnung erfüllen (so genannter Wohnberechtigungsschein, WBS) lag in Berlin im Jahr 2012 bei ca. 55 %, im Bezirk Neukölln sogar bei 67,4 % (IBB 2013). Bei wohngeldempfangenden Haushalten belief sich der Anteil der Wohnkosten (brutto/kalt) am Nettohaushaltseinkommen trotz staatlicher Unterstützung auf durchschnittlich 44 %, Tendenz steigend (IBB 2013). Der Anteil der Wohnkosten am verfügbaren Haushaltseinkommen (Wohnkostenquote) lag in Berlin im Jahr 2012 bei durchschnittlich ca. 27 %, darunter einige innerstädtische Gebiete mit bereits über 40 % (GSW 2013). Im Jahr 2013 betrug das mittlere monatliche Haushaltseinkommen 1.675 € (AFS 2014e).

Das Leitbild des Berliner Stadtentwicklungsplans Wohnen 2025 (SenStadtUm 2014 d) formuliert diesbezüglich den Anspruch, „Berlin soll als Wohn-, Lebens- und Arbeitsort in seiner einzigartigen Vielfalt für alle Bewohner- und Nutzergruppen gestärkt und weiterentwickelt werden.“ Dieses Ziel ist mit entsprechenden Leitlinien u. a. zum Wohnungsneubau, zur Sicherung sozialer und funktionaler Mischung, zur Gestaltung der Vielfalt in den Wohnquartieren und zur Gestaltung des demografischen Wandels untersetzt. Hervorzuheben ist hier Leitlinie 6, die auf den energetischen Wandel Bezug nimmt: „Berlin gestaltet den energetischen Wandel. Um die energie- und klimapolitischen Ziele Berlins zu erreichen, muss die Energieeffizienz des Wohngebäudebestandes weiter gesteigert werden. Auch die Potenziale zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen, der Kraft-Wärme-Kopplung und der Wärmerückgewinnung müssen verstärkt ausgeschöpft werden. Planungen und Maßnahmen sollen indes besonderes Augenmerk auf Sozialverträglichkeit legen. Zugleich gilt es, das Wissen über energiebewusstes Verhalten im Wohnbereich und die Motivation dazu zu stärken.“ (SenStadtUm 2014d).

³⁷ (Hentschel, Hopfenmüller 2014): Angabe zum Anteil „anderer Modernisierungsmaßnahmen“: 31 %, entspricht einem Anteil energetischer Modernisierungsmaßnahmen von 69 % sowie (Berliner Mieterverein e. V. 2013): Angabe zum Anteil des „durchschnittlichen Aufwands Energieeinsparung“ von 1,26 €/m²/mtl. gegenüber „durchschnittlichem Aufwand Modernisierung“ von 2,02 €/m²/mtl. entspricht einem Verhältnis von ca. 62,5 % zu 37,5 %.

³⁸ (Statistisches Bundesamt 2015): Dazu gehören Arbeitslosengeld II/Sozialgeld nach dem SGB II, laufende Hilfe zum Lebensunterhalt und Grundsicherung im Alter und bei Erwerbsminderung im Rahmen der Sozialhilfe nach dem SGB XII und Regelleistungen nach dem Asylbewerberleistungsgesetz.

Endbericht zum BEK I Der Weg zum Ziel – Strategien und Maßnahmen

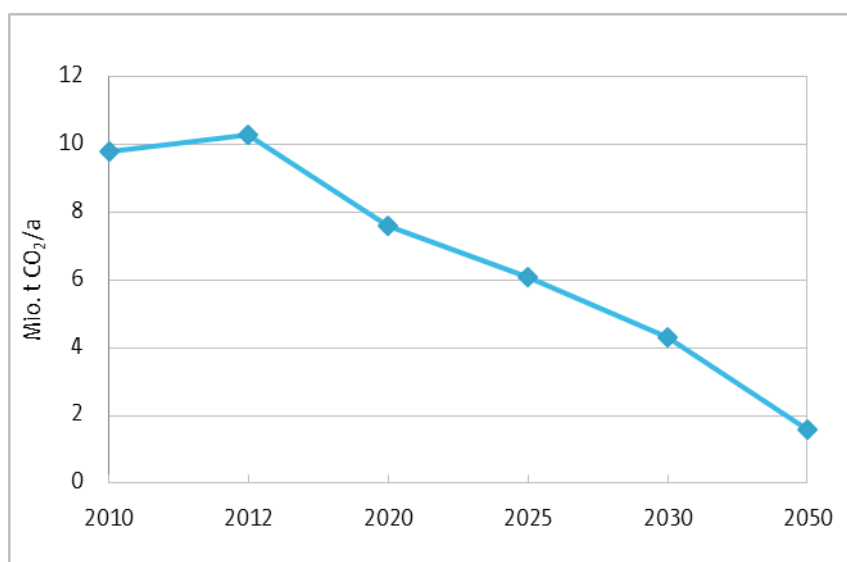
Die bisherigen Anstrengungen der Bundesregierung und des Landes zur Mietpreisdämpfung reichen jedoch noch nicht aus, um den teilträumlich rasanten Preisanstieg im Berliner Wohnungsmarkt zu verhindern. Andererseits bestehen auf Vermieterseite große Sanierungshemmnisse aufgrund der Befürchtung, Investitionen durch Mieteinnahmen nicht refinanzieren zu können. Werden zum Problem des Vermieter-Mieter-Dilemmas keine überzeugenden Lösungsansätze entwickelt, können Akzeptanz und Partner für die Umsetzung ambitionierter Klimaschutzziele in Berlin nicht erreicht werden.

In den vergangenen Jahren ist bei der energetischen Sanierung das **Quartier** immer mehr in den Fokus gerückt. Die Konzentration auf Einzelgebäude und die Vernachlässigung einer integrierten Betrachtung des Quartiers verringert die Chancen in den Sektoren Energieeffizienz und Energieversorgung, aber auch im Bereich der Baukultur und der sozialen Kohäsion. Nicht nur aus diesem Grund wurde 2011 das Förderprogramm energetische Stadtanierung mit dem Baustein „integrierte Quartierskonzepte“ durch Bundesregierung und KfW-Förderbank aufgelegt. Im Land Berlin wurden 2012-2014 insgesamt fünf Quartierskonzepte nach dem KfW-Förderprogramm 432 „Energetische Stadtanierung“ erarbeitet. Darüber hinaus liegt das Stadtteilentwicklungskonzept Green Moabit vor, es untersucht ein gewerblich-industriell geprägtes Quartier auf Potenziale für den nachhaltigen Klimaschutz und Strategien der Klimaanpassung. Zudem existieren in Berlin einige bottom-up-Quartiersansätze, wie bspw. das „Klimaschutzkonzept Klausener Platz Kiez“ oder die „Nachhaltige Mierendorff-Insel 2030“.

4.3.2 Ziele und Strategien

Im Jahr 2012 verursachte der Gebäudebereich CO₂-Emissionen in Höhe von 10,3 Mio. t, die sich auf die Segmente Wohnen (~60 %), Nichtwohngebäude (NWG) (~34 %) und Industrie (~6 %) verteilen. Bis zum Jahr 2050 müssen diese Werte nach eigenen Berechnungen auf rund 1,6 Mio. t pro Jahr sinken. Zur Erreichung dieses Ziels ist also eine Reduktion der emittierten Menge um fast 85 % im Handlungsfeld Gebäude und Stadtentwicklung notwendig.

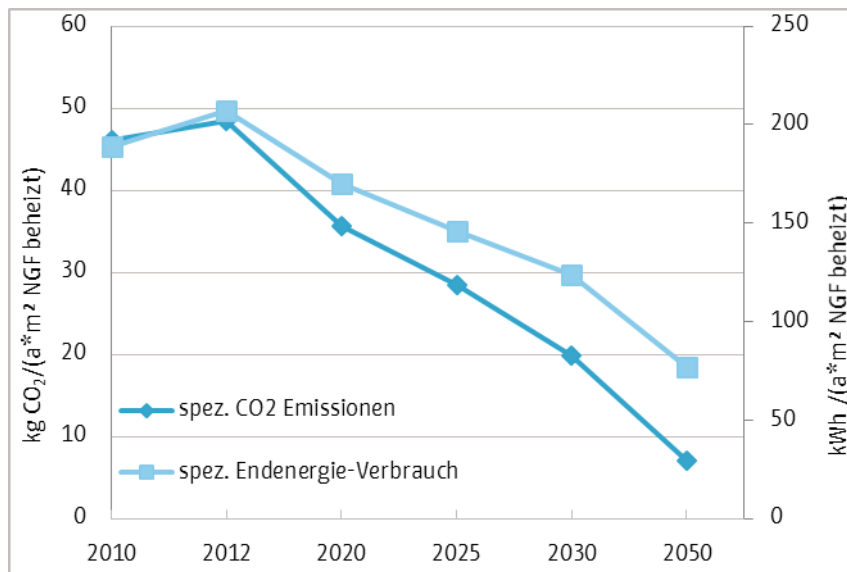
Abbildung 4-8: CO₂-Emissionen im Handlungsfeld Gebäude und Stadtentwicklung 2010 und 2012 sowie Zielwerte



Die künftige Gebäude- und Flächenentwicklung und die daraus resultierende Veränderung der Stadtstruktur sowie die Intensität und Art der Sanierung bzw. des Neubaus, einschließlich der jeweils eingesetzten Anlagentechnik und des Brennstoffmix beeinflussen entscheidend die mögliche CO₂-Reduktion. Abbildung 4-9 zeigt die derzeitigen spezifischen CO₂-Emissionen des Berliner Gebäudebestands

sowie die Zielwerte bis zum Jahr 2050. Von einem derzeitigen Niveau von fast 50 kg CO₂/(a*m² NGF) wurde zur Erlangung der Klimaneutralität ein Ziel von 7 kg CO₂/(a*m² NGF) definiert.

Abbildung 4-9: Spezifische CO₂-Emissionen und Endenergieverbrauch des Berliner Gebäudebestands 2010 und 2012 sowie Zielwerte

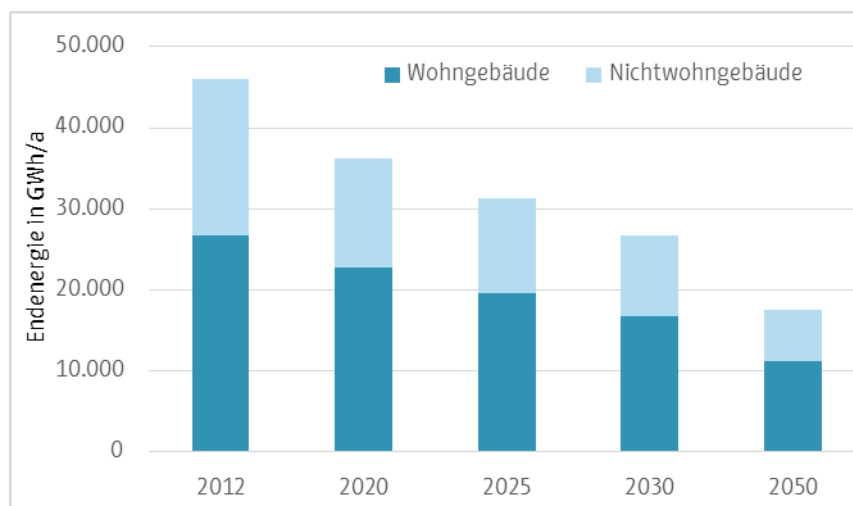


Zur Zielerreichung ist sowohl eine deutliche Reduktion des Endenergieverbrauchs als auch eine Umstellung der Energieversorgung auf CO₂-ärmere Brennstoffe und effizientere Anlagen notwendig. Im verwendeten Gebäudemodell wird für 2012 ein spezifischer jährlicher Endenergieverbrauch von 207 kWh/m² NGF als Mittelwert über alle Gebäudeklassen genutzt. Dieser reduziert sich gemäß der

Modellannahmen bis 2050 auf 77 kWh/m² (siehe Abbildung 4-9). Ohne Einrechnung von Solarthermie und Umweltwärme (aber unter Einrechnung der Nutzung von Biomasse und ohne Anrechnung von selbstgenutztem PV-Strom) reduziert sich dieser Wert auf 67 kWh/m².

Betrachtet man den derzeitigen und zukünftig anvisierten Endenergieverbrauch des Berliner Gebäudebestands aufgeteilt nach Wohn- und Nichtwohngebäuden (siehe Abbildung 4-10) so sieht man, dass beide Gebäudearten zur Reduktion beitragen. Der Anteil der Wohngebäude am Endenergieverbrauch liegt bei um die 60 %.

Abbildung 4-10: Endenergieverbrauch des Berliner Gebäudebestands aufgeteilt in Wohn- und Nichtwohngebäude 2012 und Zielwerte



Zwei zentrale Hebel zur energetischen Weiterentwicklung des Gebäudebestandes sind entsprechend die Erhöhung von **Sanierungsrate und -tiefe**. Die seit einigen Jahren deutschlandweit auf recht niedrigem Niveau liegende Sanierungsrate muss wesentlich erhöht werden, dies bereits bis 2030. Das Ziel liegt bezogen auf den Bestand

von 2010 bei einer Sanierungsrate (jeweils inkl. Substitution) von rund 1,3 % im Zeitraum bis 2020, 2,1 % im Zeitraum 2021-2025 und 2,6 % im Zeitraum 2026-2030. Danach bleibt die Sanierungsrate fast konstant, so dass über den Gesamtzeitraum bis 2050 eine durchschnittliche Sanierungsrate von rund 2,0 % erreicht wird. Dabei machen Substitutionen, also der Abriss von Gebäuden und der Ersatz durch Neubauten,

Endbericht zum BEK I **Der Weg zum Ziel – Strategien und Maßnahmen**

einen nicht unwesentlichen Teil dieser Sanierungsrate aus. Ohne Substitution liegt die energetische Sanierungsrate über den Gesamtzeitraum bis 2050 im Schnitt bei rund 1,6 %. Tabelle 4-8 bildet den Verlauf der Sanierungsraten ohne Berücksichtigung von Substitution bis zum Jahr 2050 ab.

Tabelle 4-8: Annahmen zur Sanierungsrate Ist, Trend und Ziel bis 2050

	2012	Trend bis 2020	Ziel bis 2020	Ziel 2021-2025	Ziel 2026-2030	Ziel 2031-2050
Sanierungsrate ohne Substitution	0,55 %	0,71 %	0,97 %	1,49 %	1,71 %	2,20 %

Ein zentrales Hemmnis für eine Ausweitung der Sanierungsrate ist im vermieteten Bestand das geschilderte Vermieter-Mieter-Dilemma. Bei selbst nutzenden Eigentümern und Eigentümerinnen stellen neben geringen Finanzmitteln oft fehlende Kenntnisse über Effekte energetischer Sanierungen, adäquate Informationen und Wissen große Hemmnisse dar. Zudem spielt bei allen Gebäuden auch der Kontext des Quartiers eine große Rolle: Allgemeine Aufwertungen des Quartiers sind oft wichtige Anreize zur Gebäudesanierung.

Für die Berliner Stadtgestalt stellen denkmalgeschützte und sonstige besonders erhaltenswerte Bausubstanz eine große Qualität dar, die es zu schützen und weiter zu entwickeln gilt. Deren Erhalt ist daher ebenso ein wichtiges Ziel, wie deren energetische Optimierung. Da derzeit in Teilen noch Zielkonflikte bestehen, insbesondere in Bezug auf die (Außen-) Fassadendämmung, ist eine behutsame energetische Sanierung im individuellen Fall von besonders großer Bedeutung. Daher legt das BEK ein großes Augenmerk auf die Potenziale im Bereich denkmalgeschützter Gebäude sowie sonstiger erhaltenswerter Bausubstanz.

Zugleich müssen Maßnahmen zur Steigerung der Sanierungstiefe ergriffen werden, um dort wo saniert wird ausreichend hohe Emissionsreduktionen zu erzielen. Der Anteil der Sanierungen mit sehr hohem Standard muss entsprechend zunehmen. Wir gehen davon aus, dass zur Erreichung der Klimaschutzziele 2020 15 % der Sanierungen dieses hohe Niveau erreichen müssen, im Jahr 2030 bereits 50 % und bis zum Jahr 2050 fast alle Sanierungen (98 %).

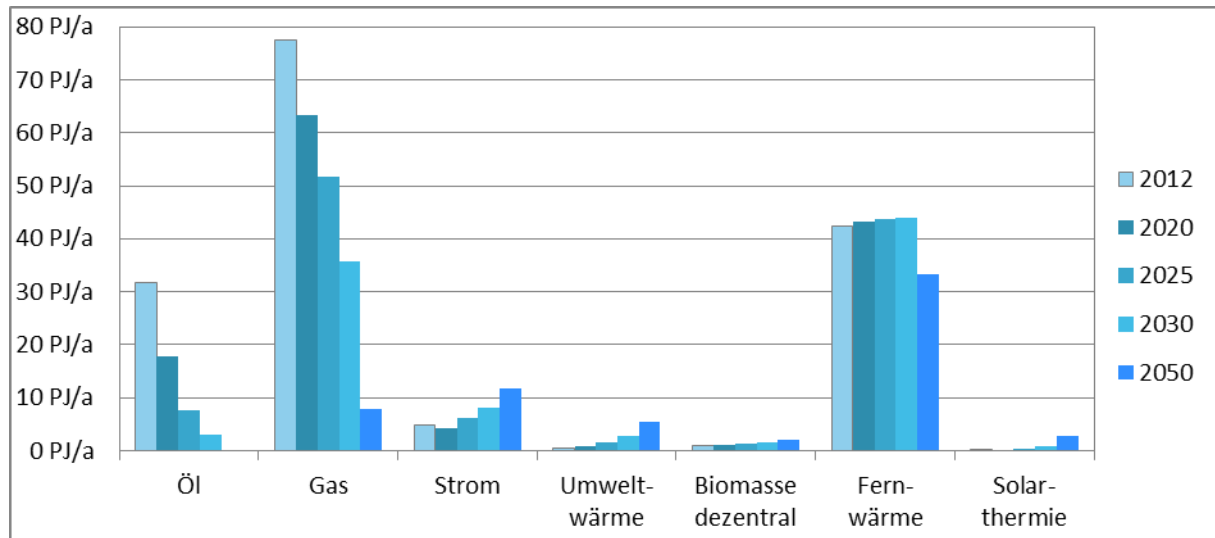
Vor dem Hintergrund der genannten Hemmnisse sind wichtige Anknüpfungspunkte zur Erhöhung von Sanierungsrate und -tiefe im Bereich wirtschaftlicher Anreize (z. B. finanzielle Förderung, energetischer Mietspiegel), Sozialverträglichkeit, Ausweitung von Beratungsangeboten sowie bei der energetischen Entwicklung von Quartieren gesehen. Ein möglicher, aber nicht zwingender Zielkonflikt besteht zwischen klimaschützenden und Maßnahmen der Klimaanpassung, wie z. B. zwischen Fassadendämmung und Fassadenbegrünung. Es gibt aber zahlreiche gute Beispiele, die für beide Belange gute Lösungen aufzeigen.

Doch durch diese Hebel an der Gebäudehülle allein kann die gewünschte CO₂-Reduktion bis 2050 nicht erbracht werden. Warmwasserbedarf und Lüftungswärmeverluste erlangen bei abnehmendem Heizenergiebedarf zunehmend an Relevanz. Die **Anlageneffizienz** bei der Umwandlung der Endenergie in Nutzenergie eröffnet weitere Optionen zur Einsparung, insbesondere durch die Hebel der Wärmerückgewinnung und Wärmepumpen. Mit dem Einsatz von regenerativen oder CO₂-ärmeren Brennstoffen sowie der Solarenergie verschiebt sich der **Anlagen- und Brennstoffmix** und damit auch die CO₂-Emissionen des Handlungsfeldes Gebäude und Stadtentwicklung (siehe Abbildung 4-11).

Zukünftig werden Energiesysteme für den Strom- und Wärmemarkt, basierend im Wesentlichen auf Sonnen- und Windstrom, perspektivisch mit drei zeitlich variierenden Zuständen umgehen müssen, bei denen fluktuierender EE-Strom entweder im Überfluss vorhanden ist, der Überschussstrom maßgeblich fehlt oder die Bilanz in etwa ausgeglichen ist (Vergleiche Exkurs zur Flexibilität im Abschnitt 4.2.2). Die notwendige Flexibilität

und weitere energiepolitische Herausforderungen werden im Maßnahmenset des Handlungsfeldes Energieversorgung mit dezidierten Maßnahmen angesprochen, u. a. auch zum Thema Eigenstrom- bzw. Mieterstromnutzung.

Abbildung 4-11: Endenergiemix für Heizung und Warmwasser im Handlungsfeld Gebäude



Neben Maßnahmen zur Erhöhung von Sanierungsrate und -tiefe sowie zur Verbesserung des Anlagen- und Brennstoffmix und der Anlageneffizienz werden im BEK Maßnahmen ergriffen, die v. a. die folgenden Schlüsselfaktoren zur Reduzierung der CO₂-Emissionen angehen:

- Neubaustandard und Substitution,
- Nachverdichtung und
- Wohn- und Arbeitsfläche pro Kopf.

In Bezug auf den **Neubaustandard** (wie auch auf den Anteil vorbildlicher Sanierungen) ist die Vorbildwirkung der öffentlichen Hand ein wichtiger Hebel. Bereits in der Planungsphase wird ein besonderes Augenmerk auf die zukünftigen Energieversorgungsstrukturen gelegt, einschl. Fragen hinsichtlich der solaren Nutzung, Eigenstrom- bzw. Mieterstrommodellen, aber auch der Elektromobilität. Vorbildwirkung entsteht jedoch erst durch Transparenz und Öffentlichkeitsarbeit.

Die Erhöhung der Substitutionsrate ist an sich kein zentrales Ziel des BEKs. Der Rückbau überkommener Bestände zugunsten neuer Gebäude (Substitution/ Ersatzneubau) stellt jedoch dann einen wichtigen Einflussfaktor auf die CO₂-Bilanz des Gebäudebestandes dar, wenn er zugunsten dichter, energetisch optimierter Gebäude erfolgt. Vor diesem Hintergrund ist das Thema Substitution integrativer Bestandteil von Maßnahmen, insbesondere im Zusammenhang mit Maßnahmen in Bezug auf den Neubaustandard. Keine bzw. kaum eine Rolle spielt es hingegen bei der sensiblen Betrachtung der stadtbildprägenden und erhaltenswerten Bausubstanz.

Für das BEK wurde als Zielwert eine Nachverdichtungsrate von 5 % über das gesamte Siedlungsgebiet bis 2050 angenommen. Die Erschließung bestehender Flächen- und **Nachverdichtungspotenziale** im Bestand kann mittelbar erheblich zur CO₂-Einsparung im Verkehrsbereich beitragen. Nachverdichtungsstrategien sollten zunächst insbesondere auf die nach flächen- und strukturtypologischen Gesichtspunkten begabten Stadtstrukturtypen fokussieren. Hierbei ist eine Übersicht zu Flächenressourcen als fortschreibbare Datenbank von großer Bedeutung, gleichermaßen aber auch eine sparsame Neuausweisung im Flächennutzungsplan. Bestehende Potenziale zur Übernahme entsprechender Klimaschutzziele in die Bauleitplanung sollen zukünftig besser ausgeschöpft werden.

Endbericht zum BEK I **Der Weg zum Ziel – Strategien und Maßnahmen**

Da der Anteil beheizter **Wohn- und Arbeitsfläche** pro Kopf erheblich zum Energieverbrauch beiträgt, setzen Maßnahmen im BEK zu deren Reduktion sowohl im Neubau als auch im Bestand an. Der Wohnflächenkonsum pro Kopf soll z. B. durch eine Wohnungsbauförderung reduziert werden, die Anforderungen an smarte und flächensparende Grundrisse stellt. Ferner sollen informelle Maßnahmen zum Wohnungstausch und zur Erhöhung der Belegungsdichte befördert werden.

4.3.3 Maßnahmen

Zur Beeinflussung der Schlüsselfaktoren werden im Handlungsfeld Maßnahmen auf verschiedenen Ebenen ergriffen:

- im Quartier
- am Einzelgebäude
- zur Sozialverträglichkeit
- zum wirtschaftlichen Anreiz sowie
- zur Beratung und Information.

Das BEK verfolgt zur Zielerreichung einen Ansatz, der auf Berlins charakteristische Stadtstrukturen und Stadtentwicklungsstrategien aufsetzt: Neben der gebäudeindividuellen und zielgruppenorientierten Betrachtung wird das Quartier als wichtige integrierte Umsetzungsebene stärker in den Fokus gestellt, sowohl durch die Erstellung und Umsetzung von Quartierskonzepten in der Breite (GeS-1), als auch durch Modellquartiere (GeS-4). Dies betrifft Wohnquartiere, gemischte Quartiere und Nicht-Wohnquartiere gleichermaßen. Die Rolle der Städtebauförderung für den Klimaschutz wird gestärkt (GeS-3), der große Bestand an stadtbildprägenden öffentlichen Gebäuden wird über die Anforderungen hinaus saniert und die öffentliche Hand kann damit Vorbildwirkung entfalten (GeS-8). Weitere zentrale Anknüpfungspunkte, die sich direkt an die Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer richten und auch flankierend zum Quartiersansatz Relevanz haben, sind Informations-, Motivations- und Beratungsangebote sowie wirtschaftliche Anreize. Informations- und Beratungsangebote richten sich dabei vor allem an Privateigentümer, die ihre Immobilie selber nutzen oder in kleinerem Maßstab vermieten. Die Berliner Stadtentwicklungsziele zur sozialen Kohäsion und zur Wahrung des großen baukulturell wertvollen Bestands müssen keinen Widerspruch zum Klimaschutz darstellen. Das BEK legt hohe Priorität auf die Sozialverträglichkeit energetischer Sanierung (GeS-12 und GeS-13) und zeigt Wege auf, wie der Denkmalbestand und weitere erhaltenswerte Bausubstanz mit energetischen Maßnahmen positiv in Einklang zu bringen sind (GeS-6, GeS-7 und GeS-13).

Maßnahmen zur Erhöhung von Sanierungsrate und -tiefe

Bei der Erhöhung der **Sanierungsrate und -tiefe** vor allem im **Mietwohnungsbau** spielt der Quartierskontext (GeS-1) eine große Rolle. Hier besteht das Potenzial, in einem Einzelgebäude übergreifenden Ansatz, und damit gemeinsam, differenzierte Sanierungsstrategien zu verfolgen, die zum einen unterschiedliche soziale Situationen und andererseits die Kostenintensität von Sanierungsmaßnahmen berücksichtigen. Durch das gebündelte Sanieren haben Eigentümer (und Bewohner) zum anderen auch einen gemeinsamen Nutzen: Das Quartier erfährt eine Aufwertung und der Wert der Gebäude steigt. Dieser Nutzen gilt auch für die Nichtwohngebäude im Quartier. Der Quartiereffekt kann bezüglich der Sanierungsrate und -tiefe noch gesteigert werden, wenn das Quartier eine Kulisse der Städtebauförderung ist (GeS-3). So kann z. B. auf die hier vorhandenen Strukturen des Gebietsmanagements mit den Potenzialen der Beratung und Bürgerbeteiligung aufgesetzt werden. Nichtwohngebäude erfahren in Sanierungsgebieten besondere Berücksichtigung: Die (energetische) Sanierung öffentlicher Gebäude ist hier ein Fördergegenstand, in den erhebliche Mittel der Städtebauförderung fließen.

Der Weg zum Ziel – Strategien und Maßnahmen I Endbericht zum BEK

Zur gezielten Steigerung der *Sanierungsrate baukulturell wertvoller Bestände* (ob Wohn- oder Nichtwohngebäude) sollen zwei Maßnahmen greifen, die speziell auf die Vereinbarkeit von Gestalt und Energieeffizienz ausgerichtet sind (GeS-6 und GeS-7). Das vorgesehene Energiesparförderprogramm (GeS-13) zielt auf die Erhöhung der Sanierungsrate in Gebieten mit sozio-ökonomisch angespannten Strukturen. Hierdurch soll die Mietlast vermindert und die Akzeptanz der energetischen Sanierung von Mietwohngebäuden erhöht werden. Zur Steigerung der Sanierungsrate und -tiefe im Bereich der Nichtwohngebäude spielt die Maßnahme *„Vorbildwirkung der öffentlichen Hand“* (GeS-8) eine zentrale Rolle. Öffentliche Gebäude sind am Endenergieverbrauch der Stadt (ohne Bundesbauten) je nach Energieträger zu 5-8 % verantwortlich und bieten hierdurch einen kommunal steuerbaren Hebel, der sich durch die Vervielfachungswirkung des Vorbildcharakters in der Wirkung noch über den eigentlichen Anteil am Endenergieverbrauch hinaus verstärkt (GeS-8, GeS-9).

Einen wichtigen Beitrag zur Erhöhung der Sanierungsrate und -tiefe insbesondere bei privaten Gebäudeeigentümern (insbesondere Selbstnutzer sowie Vermieter einzelner Gebäude) leisten die vorgeschlagenen Maßnahmen zur *Information und Beratung* (GeS-15 und GeS-16). Bei dieser Zielgruppe sind zentrale Hemmnisse für die Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen neben der Finanzierung das fehlende umfassende Wissen über Möglichkeiten, Kosten, Zusatznutzen, Planung und Organisation etc. Zudem fehlt oftmals die Kenntnis zu den richtigen und insbesondere vertrauenswürdigen Ansprechpartnern. Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer sollen motiviert und befähigt werden, umfassende energetische Sanierungen umsetzen, indem diese Hemmnisse reduziert werden. Maßnahmen des BEK hierzu sind die Ausweitung und bessere Koordination von Informations- und Beratungsangeboten und die Schaffung eines regionalen Sanierungsnetzwerks mit einer Dachmarke (GeS-16, GeS-14 und GeS-15). Im Hinblick auf das Finanzierungshemmnis gehen wir davon aus, dass für diese Zielgruppe durch die Bundesprogramme bundesweit bereits gute Förderbedingungen bestehen, so dass ein Förderprogramm auf Landesebene nicht notwendig ist. Sinnvoll wäre zusätzlich die Möglichkeit zur steuerlichen Absetzbarkeit der Sanierungskosten insbesondere für die Selbstnutzer. Ebenfalls nicht im Programm enthalten ist die Einführung weiterer ordnungsrechtlicher Anforderungen an den energetischen Zustand des Gebäudebestands.

Maßnahmen zur Erhöhung des Neubaustandards und mit Bezug zur Substitution

Über hohe Energieeffizienzstandards im Neubau können relevante Einspareffekte erzielt werden. Im BEK wird dies maßgeblich über die Maßnahmen GeS-4 und GeS-8 adressiert. In den Modellquartieren (Neubau) sowie bei den Neubauten der öffentlichen Hand kann mit dem Setzen von ambitionierten Standards, über das EnEV-Niveau hinaus, eine große Wirkung erzielt werden. Auch bei der Maßnahme GeS-3 ist durch die Einwirkung auf Baumaßnahmen, die durch Städtebaufördermittel finanziert/ aktiviert werden, von Einsparpotenzialen auszugehen. Bei den Quartierskonzepten (GeS-1) spielen die energieeffizienten Neubaustandards ebenso eine gewichtige Rolle, kann doch über den Quartiersansatz ein breiter Kreis von Akteuren zu höheren Energieeffizienzstandards im Neubau angeregt werden. Teilweise Reduktionswirkung haben die Maßnahmen GeS-5 und GeS-10. Vertraglich könnten hohe Gebäude- bzw. Quartiersenergieeffizienzstandards über das kooperative Baulandentwicklungsverfahren festgeschrieben werden (GeS-5). Die Reduzierung der Wohnfläche pro Kopf bei Neubauprojekten (GeS-10) trägt aus sich heraus zu geringeren Energieverbräuchen bei.

Über Ersatzneubau sollen energetisch und von der Bau- und Grundrissstruktur problematische Bauten zugunsten von Neubauten mit wesentlich besseren energetischen Standards abgelöst werden. Dies kann vornehmlich über die Maßnahmen GeS-1, GeS-2 und GeS-5 gelingen. Gerade in der Aktivierung über den Quartiersansatz kann das Thema Ersatzneubau gezielt in geeigneten Stadtstrukturen (unter Beachtung von Denkmalschutz und sonstiger erhaltenswerter Bausubstanz) vorangetrieben werden. Im Rahmen von Nachverdichtungsstrategien, insbesondere über die Bauleitplanung, können ebenfalls (wirtschaftliche) Anreize zur Substitution von weniger dichten und energetisch ungünstigen Beständen erzielt werden. Kleinere Anreize werden über die Städtebauförderung (GeS-5) und die Vorbildwirkung der öffentlichen Hand (GeS-8) erzielt. Hier liegen die Vorteile meist in gezielten, mit Fördergeldern oder aus strategischen Gründen (Vorbildwirkung) eingeleiteten Substitutionsvorhaben.

Maßnahmen zur Erhöhung der Nachverdichtungsrate

Ohne eine Einschränkung der ungebremsten Flächenentwicklung sind viele Klimaschutzziele nicht erreichbar. Einsparungen durch die Sanierung des Gebäudebestands und bessere Neubaustandards werden durch das kontinuierliche Anwachsen des Flächenverbrauches pro Kopf sowie die fortgesetzte Neuausweisung bislang unerschlossener Flächen konterkariert. Eine mit Maßnahmen wie Nachverdichtung und der Substitution überkommener Bestände auf Innenentwicklung setzende Flächenpolitik (GeS-2) sowie Maßnahmen zur Einschränkung des Flächenverbrauchs pro Kopf sind damit von entscheidender Bedeutung für die Reduktion der CO₂-Emissionen im Bereich Gebäude und Stadtentwicklung. Eine entsprechend gestaltete Bauleitplanung ist damit ein wirkungsvolles Instrument zur Umsetzung einer klimagerechten Flächenentwicklung (GeS-5).

Der Schlüsselfaktor Nachverdichtungsrate wird maßgeblich über die Maßnahme GeS-2 adressiert. Mit verschiedenen Anreizstrategien soll die Nachverdichtungsquote erhöht werden. Auch im Bereich der Quartiersentwicklung (GeS-1) können, beispielsweise im Rahmen einer Konzepterstellung, Nachverdichtungsstrategien erfolgreich implementiert werden. Von zentraler Bedeutung für die Umsetzung von Nachverdichtungsprozessen ist die Maßnahme zur Bauleitplanung (GeS-5). Die vorhandenen Strukturen mit einer erneuerten Bauleitplanung nachhaltig zu verdichten birgt ein großes Potenzial. Nennenswerter Einfluss kann zudem über die Städtebauförderung genommen werden, indem etwa zur Nachverdichtung begabte Gebiete besonders adressiert werden. Genauso werden über ein „Smart-Grundrissprogramm“ (GeS-10) kleinere Effekte der Nachverdichtung geschaffen. Bei allen Nachverdichtungsstrategien ist allerdings stets die Kompatibilität mit Klimaschutz- und Klimaanpassungsmaßnahmen gemäß den beiden städtischen Leitwerken (Stadtentwicklungsplan Klima (SenStadtUm 2011d) und dem derzeit parallel bearbeiteten AFOK) zu berücksichtigen, um Interessen- und Nutzungskonflikte im Sinne einer nachhaltigen Stadtentwicklung zu verhindern.

Maßnahmen zur Reduktion der Wohn- und Arbeitsfläche pro Kopf

Eine wirksame Reduzierung des Flächenverbrauchs lässt sich über die Reduktion der Wohnfläche pro Einwohner erzielen. Durchschnittlich werden in Berlin aktuell (2014) 40,1 m² Wohnfläche pro Kopf gemessen, seit 2011 entgegen dem Bundestrend mit fallender Tendenz. Eine geringere Wohnfläche pro Kopf reduziert nicht nur den Flächenverbrauch, sondern auch die durchschnittliche Mietpreisbelastung. Bei gleichbleibenden Miet- bzw. Immobilienpreisen sinken die Kosten in Wohneinheiten mit kompakteren Grundrisslösungen (siehe SMART-Wohnungsbauprogramm der Stadt Wien (Stadt Wien 2015)). Im BEK wird der Schlüsselfaktor direkt durch die Maßnahme „Reduzierung des Wohnflächenbedarfs pro Kopf“ (GeS-10) adressiert. Zentrale Elemente dieser Maßnahme sind die Einführung, Vermittlung und Standardisierung von flächensparenden Grundrissprogrammen. In Quartierskonzepten (GeS-1) und Modellquartieren (GeS-5) können diese dann erfolgreich und öffentlichkeitswirksam implementiert werden.

Eine ähnliche Entwicklung wird für den Arbeitsflächenverbrauch angestrebt. Auch hier ist der wachsende Bedarf an Arbeitsplatzflächen sparsam zu organisieren. Da sich der Großteil des Wachstums auf den tertiären Arbeitssektor verteilen wird, sind auch hier flächensparende Bürogrundrisse und -strukturen die Lösung. Diese lassen sich bevorzugt in Quartierskonzepten und Modellquartieren umsetzen bzw. finden als Best-Practice Nachahmung in der Stadtstruktur. Insbesondere hinsichtlich ihrer Vorbildwirkung sind in diesem Zusammenhang Pilotmaßnahmen im Bereich der öffentlichen Hand (GeS-8) von großer Bedeutung.

4.3.4 Ausgewählte Wirkungen

4.3.4.1 Reduktionswirkung

Zentrales Ziel des Maßnahmensets ist die **Reduktion der CO₂-Emissionen** im Bereich Gebäude- und Stadtentwicklung bis zum Jahr 2030. Für die ausgearbeiteten Maßnahmen- und Maßnahmenbündel erfolgte insbesondere im Hinblick auf die Sanierungsraten eine Wirkungsabschätzung basierend auf einer Quantifizierung bzw.

Konkretisierung der Maßnahmen (bspw. Zahl der Quartiere oder Beratungen) und Annahmen zu deren Wirkung. Eine quantitative Zuordnung des Zielerreichungsgrades auf einzelnen Maßnahmen ist hier nicht abbildbar, da zum einen Wechselwirkungen zwischen den Maßnahmen bestehen, teilweise bauen sie direkt aufeinander, so dass deren Wirkung nicht einfach addiert werden kann. So wirken einige der Maßnahmen insbesondere im Verbund mit anderen, z. B. die Maßnahmen GeS-1 (Quartiersansatz) im Zusammenspiel mit GeS-6 und GeS-7 (Maßnahmen zu Baukultur), GeS-13 (Förderung) sowie den Maßnahmen zur Beratung (GeS-15, GeS-16 und GeS-17). Zum anderen mussten für die überschlägige Abschätzung der Wirkung der Maßnahmen zahlreiche Annahmen getroffen werden, für die keine belastbaren Referenzen vorliegen. Die Wirkungsabschätzung diente insofern der Plausibilisierung, ob eine Zielerreichung auf Basis der getroffenen Maßnahmen plausibel ableitbar ist. Die Wirkungsabschätzung erfolgte entsprechend hauptsächlich aggregiert und qualitativ.

Die erfolgten Wirkungsabschätzungen ergeben, dass die ausgearbeiteten Maßnahmen mit der vorgeschlagenen Konkretisierung (z. B. Zahl der Beratungen, Höhe der Förderung) insgesamt ausreichen, die gesteckten Ziele zu erreichen. Diese Aussage ist jedoch mit einer Reihe von Unsicherheiten behaftet, da zum einen ex ante Bewertungen der Maßnahmenwirkung immer mit vielen Unbekannten rechnen, und zum anderen die Zielerreichung abhängig ist von der Entwicklung des Trends. Insgesamt eher knapp ist die Zielerreichung durch die Maßnahmen bei der Sanierung von Nichtwohngebäuden, den denkmalgeschützten Gebäuden und der erhaltenswerten Bausubstanz sowie allgemein bei der erforderlichen Sanierungstiefe. Daher ist beim Monitoring und bei der Fortschreibung des Programms besonderes Augenmerk auf diese Bereiche zu richten und ggf. nachzusteuern. Dies kann durch eine Ausweitung der bisherigen Maßnahmen oder aber durch die Aufnahmen neuer Maßnahmen geschehen. Bei Baudenkmalen und besonders erhaltenswerter Bausubstanz wäre in diesem Fall auch eine Förderung durch das Land Berlin in Ergänzung zu den bestehenden Förderinstrumentarien der KfW zu prüfen, z. B. ein Sanierungsprogramm vor allem auch im Nichtwohngebäude-Sektor mit Denkmalzuschuss oder ein Kastendoppelfenster-Sanierungsprogramm. Sollte sich zeigen, dass der gewählte Ansatz mit einem Schwerpunkt auf der Motivation und Information von Gebäudeeigentümer/innen insgesamt nicht ausreicht, die anvisierten Sanierungsraten und Sanierungstiefen zu erreichen, so sollte auch die Einführung von ordnungsrechtlichen Anforderungen beim Gebäudebestand überprüft werden.

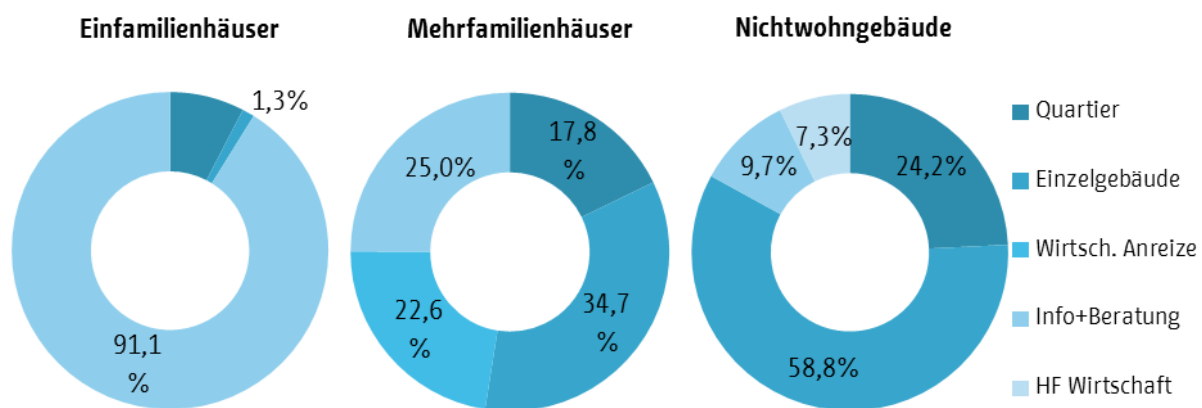
Im vorangehenden Abschnitt wurde u. a. geschildert, welche Maßnahmen auf die *Steigerung der Sanierungsrate* wirken. Nachfolgend wird beschrieben, wie sie wirken. Bei der Betrachtung der Sanierungsrate wird dabei unterschieden in selbstgenutzte und vermietete Wohnbestände sowie Nichtwohnbestände. Die Wirkung der Maßnahmen zur Beratung und Information (GeS-15, GeS-16, GeS-17) sind ausschlaggebend für die Erhöhung der Sanierungsrate im Bereich des selbst genutzten Wohneigentums und der Kleinvermieter. Beim vermieteten Wohnungsbestand sind die Maßnahmen des Quartiersansatzes (GeS-1, GeS-3) und das Förderprogramm (GeS-13) von großer Relevanz, um Steigerungseffekte zur Sanierungsrate zu erlangen. Desweiteren sind auch hier die Maßnahmen zur Beratung wichtig sowie die Maßnahmen GeS-6 und GeS-7, die auf die Steigerung der Sanierungsrate des baukulturell wertvollen Bestandes zielen. Ferner ist das Maßnahmenbündel zur Sozialverträglichkeit (GeS-12) zu nennen, das Auswirkungen auf die Sanierungsrate hat. Es kann sowohl hemmend als auch fördernd auf die Sanierungsrate Einfluss nehmen; hemmend insofern, dass Möglichkeiten der Mietsteigerung gedämpft werden und somit ein Anreiz zur Sanierung für den Vermieter entfallen kann. Auf der anderen Seite können die vorgeschlagenen Maßnahmen auch dazu beitragen, die Sanierungsrate zu erhöhen, da dadurch die gesellschaftliche Akzeptanz der energetischen Sanierung erhöht wird. Aus diesem Grunde ist der Wirkungsgrad bei der Maßnahme GeS-12 mit „plus/minus null“ benannt. Zur Steigerung der Sanierungsrate (und v. a. -tiefe) bei Nichtwohngebäuden sticht die Maßnahme GeS-8 heraus, die Nichtwohngebäudetypen im Eigentum der öffentlichen Hand adressiert (Verwaltungsgebäude, Gebäude der sozialen und kulturellen Infrastruktur, Universitäten, usw.). Ferner ist auch der Quartiersansatz förderlich zur Steigerung der Sanierungsrate im Bereich der Nichtwohngebäude. Hierbei spielen die investiven Städtebaufördergebiete eine besondere Rolle, da hier wesentliche Mittel in die Sanierung quartiersbezogener sozialer und kultureller Infrastruktur fließen. Weitere Steigerungen im Nichtwohngebäudebereich werden durch die Maßnahmen im Bereich der

Endbericht zum BEK I Der Weg zum Ziel – Strategien und Maßnahmen

Baukultur und Beratung erzielt. Darüber hinaus liefern Maßnahmen des Handlungsfelds Wirtschaft einen Beitrag zur Erhöhung der Sanierungsrate von Nichtwohngebäuden. Zu nennen ist hier insbesondere die Maßnahme W-9 („Energie- und Klimaschutzkonzepte für Gewerbegebiete“). Aber auch Maßnahmen der Bereiche Energiedienstleistung, Förderung und Finanzierung adressieren unter anderem die Erhöhung des energetischen Zustands dieser Gebäude.³⁹

In Abbildung 4-12 ist die Abschätzung des Beitrags der unterschiedlichen Maßnahmenbündel zur Zielerreichung beim Schlüsselfaktor „Erhöhung der Sanierungsrate“ bis 2030 für Einfamilienhäuser, Mehrfamilienhäuser (vorwiegend vermieteter Wohnungsbestand) und Nichtwohngebäude (Nichtwohngebäude, Gewerbe und Industrie zusammengefasst) dargestellt. Die Grafik zeigt, dass entsprechend der unterschiedlichen Problemstellungen und Akteure, die wie im vorherigen Abschnitt beschrieben durch unterschiedliche Maßnahmen adressiert werden, jeweils unterschiedliche Maßnahmenbündel dominieren.

Abbildung 4-12: Anteil der Maßnahmenbündel im Handlungsfeld Gebäude und Stadtentwicklung an der Zielerreichung zur Erhöhung der Sanierungsrate bis 2030 bei Ein- und Zweifamilienhäusern (EFH), Mehrfamilienhäusern (MFH) und Nichtwohngebäuden (NWG)



4.3.4.2 Öffentliche Kosten und Finanzierung

Insgesamt betragen die Kosten der Umsetzung aller Maßnahmen für das Land Berlin bis zum Jahr 2030 bei rund 1,4 Mrd. € (ohne Kosten für GeS-4 Modellprojekt(e) Plusenergie-Quartier), wobei die Höhe der Kosten der einzelnen Maßnahmen höchst unterschiedlich ist. Die Kosten für die Maßnahme GeS-8 mit rund 1,3 Mrd. € sind mit Abstand die höchsten Kosten. Diese Mittel sind notwendig für die energetische Sanierung der öffentlichen Liegenschaften. Dabei wird davon ausgegangen, dass zur Erzielung einer Vorbildwirkung die Sanierungsrate der öffentlichen Gebäude im Schnitt bis 2030 auf 2 % steigen sollte. Angesichts des bestehenden Sanierungsstaus bei öffentlichen Liegenschaften können energetischen Sanierungen in dieser Größenordnung im Rahmen anstehender Sanierungszyklen erfolgen. Ausgehend von der Annahme, dass die Sanierungsraten von 0,8 % auf 2 % steigt wurden die zusätzlich notwendigen jährlichen Investitionsmittel für die energetische Sanierung der Gebäudehülle und der Heizungsanlagen auf 80-100 Mio. Euro pro Jahr abgeschätzt. Der allergrößte Anteil der Kosten würde bereits bei einer energetischen Sanierung entsprechend der gesetzlichen Anforderungen anfallen. Nur ein geringer Anteil der Kosten beruht somit auf einer höheren Sanierungstiefe, die zur Erreichung der Klimaschutzziele notwendig ist. In welcher Höhe tatsächlich Kosten anfallen hängt insgesamt von den Sanierungszielen sowie den konkret zu sanierenden Gebäuden und Sanierungsmaßnahmen ab,

³⁹ Weitere Ausführungen sowie eine Übersicht der Wirkungsabschätzung in Bezug auf die Schlüsselfaktoren im Handlungsfeld Gebäude und Stadtentwicklung siehe Anhang B.

die gemäß Energiewendegesetz festzulegen sind. Zu berücksichtigen ist dabei, dass den Investitionskosten mittel- bis langfristig auch hohe Energiekosteneinsparungen gegenüberstehen.

Zwei weitere Maßnahmen erfordern Mittel im zweistelligen Millionenbereich; es handelt sich dabei um die Maßnahmen mit Förderprogrammen (GeS-6 und GeS-13). Alle anderen Maßnahmen bewegen sich im einstelligen Millionenbereich oder gar darunter.

Insbesondere zur Finanzierung der Kosten im Bereich der Sanierung öffentlicher Gebäude sind alternative Finanzierungsmodelle wie das Einspar-Contracting weiter zu entwickeln (s. W-15). Um die enormen Investitionskosten zu bewältigen, ist außerdem die Maßnahme im Handlungsfeld Wirtschaft interessant, die eine Beschleunigungsverordnung für Einsparinvestitionen vorsieht. Hier sollen Einsparungen bei den Betriebskosten für einen Zeitraum von mehreren Jahren für Investitionen mit nachweisbaren weiteren Betriebskosteneinsparungen vorbehalten bleiben und nicht automatisch die Haushaltsaufgaben für Betriebskosten sofort schmälern (s. W-16).

Bei einigen Maßnahmen (wie z. B. GeS-1, GeS-3, GeS-6, GeS-8, GeS-12) können Fördermittel aus Programmen der Bund-Länder-Förderung, der EU, der KfW und anderen eingesetzt werden. Eine weitere wichtige Rolle spielt die Verstetigung von Maßnahmen durch Private. Hier sind insbesondere die Maßnahmen im Bereich der Beratung zu nennen (v. a. GeS-15 Dachmarke und GeS-16 Bauinfozentrum).

4.3.4.3 Kosten für Dritte und Wirtschaftlichkeit

Energetische Gebäudesanierungen verursachen zunächst für die Gebäudeeigentümer/ innen **Investitionskosten**. Diese Kosten sind zum einen abhängig von der Zahl der durchgeführten Maßnahmen, zum anderen von deren energetischem Niveau (Dicke der Dämmung, Art der Heizung, etc.). Im Einzelfall ist aufgrund einer Vielzahl von Einflussfaktoren (z. B. Kombination mit nicht-energetischen Maßnahmen, Gebäudespezifika, etc.) der Zusammenhang zwischen der energetischen Qualität einer Maßnahme und den tatsächlichen Kosten allerdings eher gering (BMVBS 2012). Hohe Investitionskosten verursachen insbesondere die Dämmung der Gebäudehülle (Dach, Fassade) sowie die Installation von Heizungen auf der Basis erneuerbarer Energien. Bei der Betrachtung der Kosten ist zu berücksichtigen, dass diese nicht nur durch die energetischen Maßnahmen entstehen, sondern auch durch ohnehin anstehende bauliche bzw. anlagentechnische Instandsetzung bzw. Modernisierung. Entsprechend lassen sich die Kosten in „Sowieso-Kosten“ und „Mehrkosten“ aufteilen bzw. Ansätze auf der Basis von Vollkosten oder energiebedingten Mehrkosten unterscheiden.

Energetische Sanierungen verursachen jedoch nicht nur Kosten, sie führen auch zu einer **Reduktion des Energieverbrauchs**, so dass die laufenden Kosten sinken und sich viele energetische Sanierungen nach einer gewissen Zeit amortisieren, insbesondere wenn nur die Mehrkosten berücksichtigt werden.

Um die **Wirtschaftlichkeit** von energetischen Sanierungen zu betrachten werden Kosten und Nutzen gegenüber gestellt. Inwiefern und ab wann energetische Sanierungen sich amortisieren, ist von einer Vielzahl an Größen abhängig (Verbrauch vor und nach Sanierung, Investitions- und Energiekosten heute, etc.), zu denen tlw. nur Schätzungen bzw. Berechnungen auf der Grundlage von Annahmen vorliegen. Insbesondere die Entwicklung des Energiepreises ist unsicher, so dass Annahmen getroffen werden müssen. Aber auch die Verbrauchswerte vor und nach einer Sanierung werden bei Wirtschaftlichkeitsberechnungen häufig vereinfachend über den Bedarf abgeschätzt, wodurch häufig Einsparpotenziale falsch eingeschätzt werden. Denn je nach dem Verhalten der Nutzer/ innen kann der Energieverbrauch erheblich von den Bedarfswerten abweichen. Vor diesem Hintergrund können Wirtschaftlichkeitsberechnungen zu unterschiedlichen Ergebnissen führen und nur eingeschränkt Aussagen zu Kosten und Nutzen konkreter Sanierungen machen.

Im Fall eines selbstnutzenden Eigentümers liegen die Kosten und der Nutzen bei derselben Person, die Investor und Nutzer in einem ist. Bei vermieteten Gebäuden fallen diese Rollen auseinander und es stellt sich die Frage nach der Verteilung von Kosten und Nutzen (**Investor-Nutzer-Dilemma**). Zunächst zahlt der Gebäudeeigentümer die Investitionskosten, der Mieter hat den Nutzen. Der Vermieter hat jedoch auch einen Nutzen: Er kann

Endbericht zum BEK I **Der Weg zum Ziel – Strategien und Maßnahmen**

die Kosten zum einen abschreiben, zum anderen auf die Mieter umlegen (Modernisierungsumlage). Umgelegt werden können nach derzeitiger Rechtslage bis zu 11 % der Modernisierungskosten pro Jahr⁴⁰. Je nachdem, in welcher Höhe die Umlage angewandt wird, profitiert der Mieter oder der Vermieter von der Sanierung. In der Praxis beträgt die Mietsteigerung nach Modernisierung in angespannten Wohnungsmärkten aufgrund umfassender – auch wohnwerterhöhender – Maßnahmen häufig ein Vielfaches der eingesparten Heizkosten. Hingegen haben Vermieter in Lagen mit hohem Leerstand eher Probleme, die rechtlich mögliche Umlage für Investitionskosten umfassender Modernisierungen vollständig auszuschöpfen.

Nachfolgend wird beispielhaft dargestellt, wie die Wirtschaftlichkeit unterschiedlicher Maßnahmen bei selbstnutzenden Eigentümer/innen in Ein- und Zweifamilienhäusern, vermieteten Wohngebäuden sowie Nicht-Wohngebäuden aussehen. Wie oben dargestellt sind die Berechnungen abhängig von einer Reihe von Eingangsparametern und Annahmen.

Selbstnutzende Eigentümer/innen in Ein- und Zweifamilienhäusern

Die energiebedingten Mehrkosten einer umfassenden energetischen Sanierung in Ein- und Zweifamilienhäusern liegen je nach Sanierungsniveau bei rund 120 €/m² Wohnfläche bei einer Sanierung auf Effizienzhaus-100-Niveau und 250 €/m² Wohnfläche bei Effizienzhaus-55-Niveau⁴¹. Hinzu kommen „Sowieso-Kosten“, die im Bereich von 300 €/m² Wohnfläche liegen (Enseling et al. 2013; dena 2011). Wird also ein 130 m² großes Einfamilienhaus energetisch umfassend saniert, so entstehen energiebedingte Mehrkosten in Höhe von rund 15.000 – 33.000 €. Hinzu kommen die Kosten der Instandsetzung in Höhe von rund 40.000 €, so dass die Sanierung eines Gebäudes dieser Größenordnung Kosten in Höhe von rund 55.000 bis 73.000 € verursacht.

Die zitierten Studien kommen zu dem Ergebnis, dass Sanierungen bis zum Effizienzhaus-75-Niveau unter derzeitigen Bedingungen wirtschaftlich sind, wenn nur die energiebedingten Mehrkosten betrachtet werden. Energetische Sanierungen auf Effizienzhaus-55-Niveau rentieren sich dagegen nur, wenn von einer Energiepreissteigerung von 2-3 % ausgegangen wird.

Mietwohnungsbestand

Die energiebedingten Mehrkosten einer umfassenden energetischen Standard-Sanierung im Mietwohnungsbestand liegen je nach Sanierungsniveau bei rund 80 €/m² Wohnfläche bei einer Sanierung auf Effizienzhaus-100-Niveau und 230 €/m² Wohnfläche bei Effizienzhaus-55-Niveau. Hinzu kommen „Sowieso-Kosten“, die im Bereich von 190 €/m² Wohnfläche liegen (dena 2010). Die Kosten liegen damit leicht unterhalb derer im Bereich von Ein- und Zweifamilienhäusern.

Die Wirtschaftlichkeit für den Vermieter ergibt sich rein aus dem Mehrertrag in Form von höheren Mieteinnahmen. Beim Effizienzhaus-100-Niveau wird von einer monatlichen Mietpreissteigerung 0,45 €/m² Wohnfläche ausgegangen, um die rein energetischen Mehrkosten refinanzieren zu können (ohne Förderung), wobei die Einsparungen der Energiekosten für den Mieter in der Größenordnung von 0,75 €/m² Wohnfläche pro Monat liegen (dena 2010). Wird hingegen der Effizienzhaus-55-Standard angestrebt, liegt die erforderliche Miet-

⁴⁰ Im Zuge des zunehmend angespannten Wohnungsmarktes hat das Land Berlin mit den sechs städtischen Wohnungsgesellschaften bereits im Jahr 2012 das „Bündnis für soziale Wohnungspolitik und bezahlbare Mieten“ geschlossen. Dies beinhaltet u. a. die Absenkung der Modernisierungsumlage durch die städtischen Wohnungsgesellschaften auf max. 9 % jährlich. Mit der Erneuerung des Bündnisses Ende des Jahres 2014 wurde zudem der Berechtigtenkreis für den so genannten „Berliner Wohnberechtigungsschein“ von vormals ca. 90.000 (Bundes-WBS) auf über 150.000 Mieterhaushalte erweitert. Hier darf die Nettokaltmiete im Einzelfall nach einer Mieterhöhung nicht mehr als 30 % des Haushaltseinkommens betragen.

⁴¹ Das Effizienzhaus-Niveau bezieht sich auf die Anforderungen der Energieeinsparverordnung (EnEV) an Neubauten. Ein Effizienzhaus 100 hat 100 % des Energiebedarfs eines vergleichbaren Neubaus nach EnEV, das Effizienzhaus 55 nur 55 %.

preissteigerung bereits bei 1,15 €/m² Wohnfläche pro Monat, wohingegen die Einsparungen in Folge verminderter Energiekosten für den Mieter mit knapp 1,00 €/m² Wohnfläche und Monat derzeit geringer ausfallen. Werden die Effekte der KfW-Förderung berücksichtigt, so lassen sich allein daraus die energiesparenden Maßnahmen größtenteils refinanzieren.

Dass dies nicht der öffentlichen Wahrnehmung entspricht, liegt vor allem an der Unsicherheit bei der Abgrenzung der energiebedingten Mehrkosten von den Vollkosten der energetischen Sanierungs- und Modernisierungsmaßnahme. Dazu kommt, dass die gesamten Modernisierungskosten, also die Kosten energetischer Modernisierung (ohne Instandsetzungskosten) sowie sonstige wohnwerterhöhende (nicht-energetische) Investitionen zu 11 % jährlich auf die Miete umgelegt werden können. Die daraus resultierende Mietsteigerung übersteigt häufig die Einsparungen bei den Heizkosten deutlich.

Nicht-Wohngebäude

Der in sich sehr heterogene Bestand der Nicht-Wohngebäude ist hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit von Sanierungsmaßnahmen nur schwer zu fassen. Die individuelle Investitionsentscheidung unterscheidet sich zu den vorgenannten Gruppen durch zusätzliche Einflussparameter, bspw. Prozessenergiebedarf, individuelle Energiebezugspreise, zusätzliche Klimatisierungsaufwendung durch Kühlbedarfe – allgemeiner gesprochen vom Nutzer, dessen Nutzungsart, -profil und Finanzierungsmodell. Darüber hinaus reagieren gewerbliche Nutzer wesentlich sensibler auf steuerliche Anreize.

Im gewerblichen Bereich kann davon ausgegangen werden, dass die Entscheidung auf einer professionellen und überwiegend rein ökonomischen Basis gefällt wird. Durch die Verpflichtung zur Durchführung von Energie-Audits bei größeren Unternehmen ab 2015 wird die Transparenz für Potenziale und realisierbare Maßnahmen deutlich erhöht.

Revolvierende Fonds für Intracting-Lösungen als Finanzierungsmodell öffentlicher Gebäude reduzieren die Finanzierungs- und damit die Gesamtkosten gegenüber anderen Modellen weiter.

Neben der Frage der Wirtschaftlichkeit ist eine weitere zentrale Frage die der **Finanzierung**. Auch wenn Maßnahmen mittelfristig wirtschaftlich sind, müssen diese zunächst (vor)finanziert werden. Da häufig nicht das notwendige Eigenkapital vorhanden ist, unterstützt der Bund sanierungswillige Eigentümer/innen mit zinsgünstigen Krediten und tlw. auch Zuschüssen.

4.3.4.4 Gesamtübersicht zur Reduktionswirkung und Kosten

Die nachfolgende Tabelle enthält die oben beschriebenen Zusammenhänge zu den Reduktionswirkungen, Kosten für öffentliche Hand und Dritte je Maßnahme in verdichteter Form in einer Übersicht. Eine genauere Darstellung der Kosten (Erläuterungen und weitere Berechnungsgrundlagen und Annahmen) findet sich in den jeweiligen Maßnahmenblättern in Anhang A.

Tabelle 4-9: Gesamtübersicht zur Reduktionswirkung und Kosten für öffentliche Hand und Dritte (inkl. Nutzen) im Handlungsfeld Gebäude und Stadtentwicklung

Nr.	Maßnahme	Reduktionswirkung	Kosten öffentliche Hand	Kosten Dritte / Nutzen	Anmerkung
GeS-1	Quartierskonzepte entwickeln und umsetzen	Relevanter Beitrag zur Erhöhung Sanierungsrate und -tiefe, Substitutions- und Nachverdichtungsrate, des Neubaustandards von Wohn- und Nichtwohngebäuden. Bei diesen Gebäuden auch Relevanz für denkmalgeschützte Gebäude und (BEBS). Beitrag zur Veränderung von Anlagen- und Brennstoffmix, zur Anlageneffizienz und zur Solaren Nutzung.	Insgesamt 5,0 Mio. EUR 2017-2020: 880.000 € (220.000 €/ Jahr) 2021-2030: 4.120.000 € (406.000 €/ Jahr)	Umsetzungs-(Investitions-) kosten für Private. Diesen stehen Einsparungen bei den Energiekosten gegenüber. Weitere Kosten für private Akteure bei privat initiierten Quartierskonzepten.	Möglichkeit der Bündelung von Fördermitteln. Besondere Berücksichtigung von denkmalgeschützten Gebäuden und besonders erhaltenswerter Bausubstanz.
Ges-2	Planvolle Nachverdichtung in bestehenden Quartiersstrukturen	Hoher Beitrag zur Erhöhung der Nachverdichtungsrate. Eventuell in Verbindung mit Maßnahme GeS-10 zusätzliche Reduktion der WFL/EW durch verringerte Wohnungsgrößen in Nachverdichtungsgebieten	Insgesamt 1 Mio. €; 2017-2020: 1 Mio. € (250.000 €/ Jahr, gemittelt über den Zeitraum)	Möglichkeit sichtbarer Ersparnis bei Erschließungs-, Betriebs- und Folgekosten sowohl für Private als auch für die öffentliche Hand	Reduktionswirkung v. a. im Handlungsfeld Verkehr bspw. verringerten Verkehrsaufkommen
GeS-3	Klimaschutz in der Städtebauförderung	Relevanter Beitrag zur Erhöhung Sanierungsrate und -tiefe und des Neubaustandards von Geschosswohnungsbauten und Nichtwohngebäuden. Bei diesen Gebäuden auch Relevanz für denkmalgeschützte Gebäude und (BEBS). Beitrag zur Veränderung von Anlagen- und Brennstoffmix, zur Anlageneffizienz und zur Solaren Nutzung.	Insgesamt 360.000 €; einmalig 120.000 €; jährlich 2018 - 2030: 20.000 €		Durch Möglichkeiten gezielter Aktivierung und Informationsvermittlung hohe Multiplikatoreffekte. Bewusstseinsbildung bei allen involvierten Akteuren
GeS-4	Modellprojekt(e) Plusenergie-Quartier	Beitrag zur Erhöhung des Neubaustandards von Wohn- und Nichtwohngebäuden. Beitrag zur Veränderung von Anlagen- und Brennstoffmix, zur Anlageneffizienz und zur Solaren Nutzung. Eventuell in Verbindung mit Maßnahme GeS-10 zusätzliche Reduktionen der WFL/EW, das gleich gilt für Arbeitsplatzgrößen in gewerblichen Quartieren.	mittel bis sehr hoch: abhängig von konkreter Ausformung, z. B. Größe des Quartiers, Anteil und Rolle öffentlicher und privater Partner	Konzeption und Umsetzung eines Modellquartiers können sich in div. Förderzusammenhängen ansiedeln	Kosten für öffentliche Hand und Dritte Abhängig von der Entwicklungsart des Quartiers
GeS-5	Bauleitplanung - Ausschöpfung klimaschutzrelevanter Regelungsmöglichkeiten	Großer Beitrag zu Erhöhung der Nachverdichtungsrate. Beitrag außerdem zur Erhöhung Substitutionsrate und Neubaustandard, Veränderung des Anlagen- und Brennstoffmix und solaren Nutzung.	Insgesamt ca. 995.000 €; kurzfristig einmalig: 380.000 €-630.000 €; jährlich ab ca.	Für private Vorhabenträger: pro Vorhaben 10.000 €. Nutzen: erhöhter Wert und Image;	Beitrag zum Ressourcenschutz. Hohe systemische Bedeutung; der Belang Energie und Klima-

Der Weg zum Ziel – Strategien und Maßnahmen I Endbericht zum BEK

Nr.	Maßnahme	Reduktionswirkung	Kosten öffentliche Hand	Kosten Dritte / Nutzen	Anmerkung
			2018 - 2030: 20.000 €; mittelfristig einmalig: 200.000 - 300.000 €	Nutzen für das Land hoch, da Wertschöpfung entsteht und Senkung öffentlicher Folgekosten	Schutz würde wesentlich gestärkt und im Bewusstsein der Stadtentwicklungsplanung gefördert
GeS-6	Behutsame energetische Optimierung des denkmalgeschützten Bestandes und sonstiger besonders erhaltenswerter Bausubstanz	Großer Beitrag zu Erhöhung der Sanierungsrate von denkmalgeschützten Gebäuden und sonstiger besonders erhaltenswerter Bausubstanz bei Geschosswohnbauten und Nichtwohngebäuden. Beitrag außerdem zur Erhöhung Sanierungstiefe	Insgesamt 20,75 Mio. € Kurzfristig einmalig: 50.000 € jährlich für 10 Jahre: 2.070.000 €	Kosten für Private vergleichsweise höher als bei Nicht-DMS und -BEBS. Nutzen: Werterhöhung, Einsparungen, Nutzungskomfort	Wahrung der Baukultur
GeS-7	Anwendungsrichtlinie § 24 EnEV zur Definition „besonders erhaltenswerter Bausubstanz“	Großer Beitrag zur Erhöhung der Sanierungsrate von Geschosswohnbauten und Nichtwohngebäuden. Beitrag außerdem zur Erhöhung der Sanierungsrate von Einfamilienhäusern	Kurzfristig einmalig: 90.000 €	-	Wahrung der Baukultur. Diskussion zum Thema: Katalysator für Entwicklung weiterer zielführender und innovativer Maßnahmen
GeS-8	Vorbildwirkung der öffentlichen Hand bei Neubau und Sanierung öffentlicher Gebäude und des kommunalen Wohnungsbaus	Hohe Bedeutung für Erhöhung Sanierungsrate und -tiefe und Neubaustandard von Nichtwohngebäuden und Mehrfamilienhäusern sowie die Veränderung von Anlagen- und Brennstoffmix, die Anlageneffizienz und die Solare Nutzung in diesen Beständen. Darüber hinaus Beitrag zur verstärkten Sanierung von denkmalgeschützten und BEBS-Gebäuden.	Insgesamt rund 1,3 Mrd. € Direkte Kosten ca. 3 Mio. €; für Sanierung öffentliche Liegenschaften jährlich ca. 80-100 Mio. €	Hohe Investitionskosten für kommunale Wohnungsbaugesellschaften Hohe Energieeinsparung für die öffentliche Hand und Mieter/innen (bis 2050 jährlich rund 75 – 150 Mio. €); zusätzliche Wertschöpfung und Steuereinnahmen	Akzeptanzsteigerung für energetische Sanierungen aufgrund Vorbildwirkung; Multiplikatoreffekte
GeS-9	Energiesparende Beleuchtung in öffentlichen Gebäuden	Reduktion Stromverbrauch für Beleuchtung um 30-50 % in öffentlichen Gebäuden.	Insgesamt 1,3 Mio. €; ab 2017 100.000 € pro Jahr direkte Personalkosten; hinzu kommen Investitionskosten	Einsparung Stromkosten, schnelle Amortisation der Investitionskosten	
GeS-10	Reduzierung des Wohnflächenbedarfs pro Kopf	Beeinflusst maßgeblich den Schlüsselfaktor WFL/EW; geringe Wirkung auf Schlüsselfaktor Nachverdichtungsrate	Insgesamt 1,5 Mio. €; (0,5 Mio. € bis 2020 und 1 Mio. € bis 2030)		Kosten für Wettbewerbsauslobungen, Wissenstransfer in

Endbericht zum BEK I Der Weg zum Ziel – Strategien und Maßnahmen

Nr.	Maßnahme	Reduktionswirkung	Kosten öffentliche Hand	Kosten Dritte / Nutzen	Anmerkung
					Wohnbaugesellschaften, Einrichtung und Bewerbung der Wohnungstauschbörse etc.
GeS-11	Monitoring via Energieausweis und Schornsteinfegerkataster		Insgesamt ca. 156.000 €; 2017-2030 ca. 12.000 € pro Jahr		Maßnahme hat hohe Relevanz für Monitoring BEK und Baupolitik
GeS-12	Sozialverträglichkeit energetischer Maßnahmen	Großer Beitrag zu nicht-bilanziellen Faktoren. Indirekte Wirkung auf die Erhöhung der Sanierungsrate (durch gesteigerte gesellschaftliche Akzeptanz); gleichzeitig negative Wirkung auf die Sanierungstiefe (aufgrund möglichst gering zu haltender Investitionskosten).	Insgesamt ca. 4,7 Mio. €; Kosten je nach vorgeschlagener Maßnahme Einführung kurz- bis mittelfristig; Kurzfristig einmalig: 20.000 €, jährlich: 360.000 €	GeS 12-a) "Klimabonus": real keine „zusätzlichen“ Kosten, da heute oft schon höhere Mieten als die KdU-Richtwerte; zudem tlw. Entfall aufwändiger Einzelfallprüfungen GeS-12 b) „Klimawohnlohn“: zusätzliche Kosten für den Bund (Zuständigkeit Bund) GeS-12 f) kein Kostenansatz, Unterstützung des Bundes bei Reform	Sozialverträglichkeit bzw. mehr soziale Gerechtigkeit, Akzeptanzsteigerung für energetische Maßnahmen, verbesserte Bürgerinformation, -beteiligung und -mitwirkung bei der Umsetzung energetischer Maßnahmen, besseres "Frühwarnsystem" sowie Vermittlung und Schlichtung in Konfliktfällen
GeS-13	Energiespar-Förderprogramm des Landes Berlin	Maßgebliche Wirkung auf Sanierungsrate im Geschosswohnungsbau; hier auch Beitrag zur Erhöhung Sanierungsrate im denkmalgeschützten Bestand und sonstiger erhaltenswerter Bausubstanz	Insgesamt ca. 30,9 Mio. € für Förderzeitraum 2017_2020; danach ggf. höhere Fördersummen; Kurzfristig vor 2020 umzusetzen, Ziel 2017/18: 10,3 Mio. € jährlich	Nutzen für Private: Erhöhung der Wirtschaftlichkeit, Erhöhung der Akzeptanz in der Mieterschaft Nutzen für die öffentliche Hand: Hohe Öffentlichkeitswirksamkeit, aktive Steuerung von Sozialverträglichkeit energetischer Sanierung sowie Vereinbarkeit von Baukultur und energetischer Sanierung	Laufzeit zunächst 3 Jahre, danach Evaluation und Fortführung mit ggf. höherem Mittelumfang
GeS-14	„Energetischer Mietpiegel“: Verbesserung der Widerspiegelung energetischer	Beitrag zur Erhöhung der Sanierungsrate bei Mietwohngebäuden, aufgrund des erhöhten Investitionsanreizes zur energetischen Sanierung	Sehr geringe zusätzliche Kosten (derzeit nicht ermittelbar)	„Belohnungseffekt“ für Vermieterinnen und Vermieter bei energetischer Sanierung	Verbesserte Transparenz / Widerspiegelung energetischer Gebäudebeschaffenheit in der ortsüblichen Vergleichsmiete

Der Weg zum Ziel – Strategien und Maßnahmen I Endbericht zum BEK

Nr.	Maßnahme	Reduktionswirkung	Kosten öffentliche Hand	Kosten Dritte / Nutzen	Anmerkung
	Gebäudebeschaffenheit in der ortsüblichen Vergleichsmiete				Steigerung der Akzeptanz energetischer Modernisierung bei betroffenen und / oder verunsicherten Mieterinnen und Mietern
GeS-15	Dachmarke und Berliner Sanierungsnetzwerk	Die Maßnahme ist von großer Bedeutung für die Erhöhung der Sanierungsrate und -tiefe sowie Neubaustandard von Wohn- und Nichtwohngebäuden, insbesondere von privaten (Klein-)Vermietern und Selbstnutzern. Bei diesen Gebäuden hat die Maßnahme auch eine hohe Relevanz für die Veränderung von Anlagen- und Brennstoffmix, die Anlageneffizienz und die Solare Nutzung. Darüber hinaus trägt sie zur behutsamen Sanierung der denkmalgeschützten und BEBS-Bestände bei.	insgesamt ca. 7 Mio. € ca. 500.000 € pro Jahr; bei einer Laufzeit von 2017-2030 Kosten trägt zunächst das Land, Kostenübernahme durch Dritte geplant	Kosten bei den Gebäudeeigentümer/innen für Sanierungen. Nutzen: Durch zusätzliche energetische kommt es zu mehr Wertschöpfung und Beschäftigung sowie Steuereinnahmen für das Land	Die Maßnahme ist wichtig, um das Thema energetische Sanierung in Berlin sichtbar zu machen.
GeS-16	Bauinfozentrum	Die Maßnahme ist von großer Bedeutung für die Erhöhung der Sanierungsrate und -tiefe sowie Neubaustandard von Wohn- und Nichtwohngebäuden, insbesondere von privaten (Klein-)Vermietern und Selbstnutzern. Bei diesen Gebäuden hat die Maßnahme auch eine hohe Relevanz für die Veränderung von Anlagen- und Brennstoffmix, die Anlageneffizienz und die Solare Nutzung. Darüber hinaus trägt sie zur behutsamen Sanierung der denkmalgeschützten und BEBS-Bestände bei.	insgesamt ca. 7 Mio. €; Kosten pro Jahr ca. 500.000 €; bei Laufzeit von 2017-2030 Diese Kosten fallen nur zum Teil beim Land an.	Die an der Trägerschaft beteiligten Verbände sollen einen wesentlichen Teil der finanziellen Aufwendungen tragen. Kosten bei den Gebäudeeigentümer/innen für Sanierungen. Nutzen: Einsparung von Energiekosten, regionale Wertschöpfung, Steuereinnahmen für das Land.	Das Infozentrum informiert über weitere Aspekte des nachhaltigen Bauens und Sanierens wie Einsatz nachwachsender Rohstoffe (inkl. Holzbauweisen), Lebenszyklusbewertung, Recycling und Ressourceneffizienz
GeS-17	Aufsuchende Beratung in Einfamilienhausgebieten	Die Maßnahme ist von Bedeutung für die Erhöhung der Sanierungsrate und -tiefe sowie dem Anlagen- und Brennstoffmix, der Anlageneffizienz und der Solaren Nutzung in Einfamilienhäusern.	insgesamt ca. 595.000 Euro; Kurzfristig bis 2020 220.000 € (pro Jahr im Schnitt 55.000 €); bei Fortführung ab bis 2025 insgesamt weitere 375.000 € (75.000 € pro Jahr)	Gebäudeeigentümer/innen finanzieren Sanierungen Nutzen: Energiekosteneinsparung; regionale Wertschöpfung, Steuereinnahmen.	

4.3.4.5 Weitere Wirkungen

Zahlreiche Maßnahmen des Handlungsfeldes haben neben einer direkten Wirkung auf die Schlüsselfaktoren auch strategischen oder ausgleichenden Charakter bzw. zielen auf die Erhöhung der Akzeptanz für die Finanzierung und Umsetzung klimaschützender Maßnahmen als gesamtgesellschaftliche Aufgabe. Dazu zählen vor allem Wirkungen in Bezug auf:

- Anreiz, Anschubfunktion
- Sozialverträglichkeit, soziale Aspekte
- Wahrung der Baukultur
- Bildung, Bewusstsein bzgl. Klimaschutz
- Ressourcenschutz sowie
- Wechselwirkungen zum Thema Klimaanpassung.

All diese Aspekte sind integrale Bestandteile der Maßnahmen zu Quartieren (Ges-1, GeS-3 und GeS-4), die darüber hinaus strategischen Charakter für die Bündelung des Einsatzes von Fördermitteln besitzen.

Strategischen Charakter im Hinblick auf die Schaffung von Anreizen zu energetischer Sanierung haben die Vorbildwirkung der öffentlichen Hand (GeS-8), das Förderprogramm (GeS-13), die Weiterentwicklung des energetischen Mietspiegels (GeS-14) sowie die Beratungs- und Informationsangebote (GeS-14 bis 16). Die ersten beiden genannten und die Maßnahme zum Modellquartier (GeS-4) haben darüber hinaus eine hohe öffentliche Wirksamkeit. Strategische Relevanz zum Aufbau des Monitorings für das BEK hat die entsprechende Maßnahme GeS-11.

Maßnahmen, die der **sozialverträglichen Ausgestaltung** des BEKs dienen, sind in GeS-12 gebündelt dargestellt. Die Förderung sozialverträglicher energetischer Sanierung ist das Ziel der Maßnahme GeS-13. Auch das Thema Wohnfläche pro Kopf steht hinsichtlich der Kosten pro m² Wohnfläche (GeS-10) in engem Zusammenhang mit der Mietthematik und damit auch mit der Sozialverträglichkeit.

Baukulturelle Aspekte sind, ähnlich wie das Thema Sozialverträglichkeit, gebündelt in der Maßnahme GeS-6 berücksichtigt. Maßnahme GeS-7 adressiert die sonstige besonders erhaltenswerte Bausubstanz. Beide Maßnahmen können im Zuge der Umsetzung zum Katalysator für die Entwicklung weiterer zielführender und innovativer Maßnahmen sein für die langfristige und anspruchsvolle Aufgabe der energetischen Ertüchtigung von Baudenkmalen und sonstiger besonders erhaltenswerter Bausubstanz.

Bildungsaspekte und Bewusstsein gegenüber Klimaschutz sind überwiegend im Handlungsfeld Private Haushalte und Konsum bearbeitet. Vor allem das Bewusstsein gegenüber Klimaschutz in der Bevölkerung und in der Berliner Verwaltung spielt eine wichtige Rolle (neben der integrierten Betrachtung im Quartier) im Zusammenhang mit der Städtebauförderung (GeS-3), mit der Maßnahme zur Reduzierung der Wohnfläche pro Kopf (GeS-10), sowie mit den Maßnahmen an der Schnittstelle zur Klimaanpassung (GeS-17, GeS-18 und GeS-19). Vor allem die öffentliche Hand muss diesbezüglich eine Vorreiterrolle einnehmen (GeS-8). Für private Gebäudeeigentümer spielen die Maßnahmen zur Beratung (GeS-15, GeS-16 und GeS-17) eine wichtige Rolle.

Die Abwägung des Ressourcenschutzes beim Einsatz von Material und Technologie hinsichtlich des Zieles größerer Energieeffizienz von Gebäuden ist ein immanenter Aspekt auf dem Weg zur klimaneutralen Stadt. Die öffentliche Hand soll hier Vorbildwirkung entfalten (GeS-8) und die Beratungs- und Informationsangebote sollen diesen Aspekt mitberücksichtigen (GeS-15 und GeS-16).

Zahlreiche Bezüge gibt es bei den Maßnahmen auch zum Thema **Klimaanpassung**. Wohnungsneubau und Nachverdichtung stehen im Konflikt mit dem Erhalt und dem Ausbau vor allem wohnungsnaher Grünflächen und urbaner Biotope. Dies gilt sowohl im Hinblick auf die Klimaanpassung als auch auf die Erholungsfunktion.

Energetische Sanierungen wirken sich in der Regel positiv auf die Klimaanpassung aus, da besser gedämmte Gebäude auch weniger hitzeanfällig sind. Auch die scheinbare Konkurrenz zwischen grünen Dächern und PV- bzw. Solarthermieanlagen auf dem Dach kann durch entsprechende Aufbauten aufgelöst werden. Nachverdichtung in bestehenden Quartiersstrukturen muss entsprechend planvoll erfolgen (GeS-2). Auch die Bauleitplanung (GeS-5) und Maßnahmen zur Reduzierung der Wohn- und Arbeitsfläche pro Kopf (GeS-10) können einen Beitrag leisten. Beratung und Informationsvermittlung können die Thematik des Ressourcenschutzes und der Klimaanpassung berücksichtigen (GeS-15, GeS-16 und GeS-17). Die Städtebauförderung (GeS-3) kann integrierte Lösungen zu den Themen Klimaschutz und Klimaanpassung vor allem auf der Quartiersebene unterstützen.

4.3.5 Bereich CO₂-Senken (Wälder/Moore)

4.3.5.1 Ausgangslage

Neben der CO₂-Minderung durch die Handlungsfelder Energieversorgung, Gebäude und Stadtentwicklung, Wirtschaft, Private Haushalte und Konsum sowie Verkehr bilden Schutz, Pflege und Aktivierung der Berliner CO₂-Senken in der nahen Zukunft eine der zentralen Herausforderungen der Berliner Verwaltung. Zudem zeigt die erhöhte Aufmerksamkeit der CO₂-Senken in der Diskussion um den Klimaschutz in den letzten Jahren die steigende Akzeptanz dieses Themas.

In Berlin wurde bereits im StEP Klima (SenStadtUm 2011a), in der Strategie Stadtlandschaften (SenStadtUm 2012) sowie in der Machbarkeitsstudie Klimaneutrales Berlin (2014) die Funktion der Stadtvegetation als Kohlenstoffspeicher und -senke betont. Des Weiteren wird seit 2009 für alle Dienstflüge der Berliner Landesregierung, der Verwaltung und der nachgeordneten Behörden eine "Klimaschutzabgabe" getätigt. Als Kompensation der entstandenen Emissionen sollen mit diesen Einnahmen klimaentlastende Maßnahmen in Berlin gefördert werden. Seit 2011 wird dieses Geld für die Renaturierung von Mooren verwendet (SenStadtUm/ Stiftung Naturschutz Berlin 2011). Dies unterstreicht die Rolle intakter Moore im Berliner Klimaschutz. Im StEP Klima (2011) wird der organische Kohlenstoffgehalt für Moore mit >100 kg/m² angegeben. Wälder haben demgegenüber einen Gehalt von 5 – 10 kg/m². Aktuelle Zahlen der Berliner Forsten besagen 12,8 Mio. t CO₂ auf 25.000 ha Holzboden, dies entspricht ca. 50 kg/m² (MünTE 2015).

Bereits in der Machbarkeitsstudie (2014) wurde die klimarelevante Menge der Senke „Wälder“ und „Moore“ dem Emissionszahlen der übrigen Bereiche der Berliner Energiebilanz gegenübergestellt. Die Zahlen der Forstverwaltung wurden inzwischen herabgesenkt (MünTE 2015). Der Vergleich zeigt, dass der gesamten Emission 2010 von insgesamt 21,3 Mio. t CO₂ (Verursacherbilanz) eine CO₂-Senke in Mooren und Wäldern von ca. 67.500 t CO₂ (0,3 %) gegenübersteht. Weitere Vegetation im Straßenraum und Parks sowie die Berliner Böden außerhalb von Mooren und Wäldern sind in dieser Bilanzierung noch nicht berücksichtigt. Im Umweltatlas Berlin wird für die Böden Berlins angegeben, dass insgesamt 5,28 Mio. t Kohlenstoff gespeichert sind. Dies entspricht einem Äquivalent von 19,3 Mio. t CO₂ (SenStadtUm 2013a).

Moore

Das Land Berlin verfügt über verschiedene Moorflächen, die sich hauptsächlich in den Niederungen von Fließgewässern, in ehemaligen Toteislöchern oder durch Verlandung von Seen gebildet haben. Ergebnisse eines aktuellen Projekts der HU Berlin weisen 76 Moore in verschiedenen Degradierungsstadien auf einer **Fläche von 741 ha** aus (HU 2015). Davon werden 296 ha als naturnah eingestuft (ca. 40 %).

Niedermoore befinden sich insbesondere im Südosten Berlins, wie z. B. die „Köpenicker Neuen Wiesen“ oder die „Gosener Wiesen“ sowie im Norden im NSG „Niedermoorwiesen am Tegeler Fließ“. Diese Standorte werden vorwiegend als Feucht- und Großseggenwiesen (Streuwiesen) genutzt. Stellenweise kommt laut Biotoptypen-

Endbericht zum BEK I **Der Weg zum Ziel – Strategien und Maßnahmen**

kartierung (BTK) auch Intensiv- oder Ansaatgrünland, allerdings mit feuchterer Ausprägung, vor. Die Vegetation wird weiterhin von Erlenwäldern, Grünlandbrachen oder Röhrichten und Rieden beherrscht. Die torfmoosreichen Sauer-Arm- und Zwischenmoore sind ausschließlich im Grunewald sowie Düppeler, Spandauer und Köpenicker Forst inselhaft verteilt. Sämtliche Moore dieser Art sind in Naturschutzgebieten erhalten, dazu gehören u. a. der Barssee und Pechsee, das Hundekehlefenn, die Krumme Laake, Pelzlaake und Kleine Pelzlaake. Die vorherrschenden Biotoptypen in diesen Mooren sind die Torfmoos-Seggen-Wollgrasriede, Birken-Moorwälder, Wollgras-Kiefern-Moorgehölze, in degenerierten (gestörten) Bereichen dominiert das Pfeifengras (SenStadtUm 2007).

Intakte Moore sind Kohlenstoff-Senken, die in der Landschaft Nährstoffe speichern und diese damit dem Stoffkreislauf entziehen. Hohe Grundwasserstände bedingen Sauerstoffmangel, infolge dessen das organische Material von abgestorbenen Pflanzen nur unvollständig abgebaut werden kann. So entstehen Böden mit einem Anteil von über 30 % organischem Material: die Torfe. Da der im Boden gebundene Kohlenstoff aus der Photosynthese, der pflanzlichen Aufnahme von Kohlendioxid aus der Atmosphäre, stammt, wird der Atmosphäre während der Torfbildung langfristig Kohlendioxid entzogen.

Weltweit werden rund 450 bis 500 Gigatonnen Kohlenstoff in Torflagerstätten/ Mooren gespeichert. Die Moorflächen machen nur 3 % der globalen Landfläche aus, speichern jedoch 30 % des terrestrischen Kohlenstoffs und knapp zwei Drittel der in der Atmosphäre vorkommenden Kohlenstoffvorräte (Succow/ Joosten 2001; Trepel 2008; Joosten/ Clarke 2002). In Deutschland entspricht der Kohlenstoffvorrat der Moore mit 1,2 bis 2,4 Mrd. t Kohlenstoff ungefähr der lebenden Biomasse der deutschen Wälder mit 1,23 Mrd. t (Höper 2007; Dunger et al. 2009).

Die Funktionen naturnaher, also unentwässerter Moore sind vielfältig. Neben der Kohlenstoff- und Nährstoffspeicherung bieten sie zahlreichen seltenen und bedrohten Tier- und Pflanzenarten Lebensraum (SenStadtUm 2007). Intakte Moore besitzen die Fähigkeit, große Mengen Wasser innerhalb ihres Torfkörpers aufzunehmen, so dass das Grundwasser oberflächlich ansteht. Dies stellt gerade in Landschaften mit absinkenden Grundwasserspiegeln und reduzierter **Grundwasserneubildung** eine wichtige Funktion dar (Succow/ Joosten 2001; DGMT 2011). Unbeeinflusste Moore saugen unter niederschlagsreichen Bedingungen überschüssiges Wasser wie ein Schwamm auf und führen dieses in niederschlagsarmen Zeiten langsam an die umliegende Landschaft ab. Neben der Regulierung des lokalen Grundwasserhaushalts fördern intakte Moore zudem den täglichen Verdunstungs- und Taubildungszyklus. Dies trägt mit einer kühlenden Wirkung zum regionalen Temperatenausgleich bei (LUMV 2009). Zu erwartende Extremwetterereignisse im Rahmen des Klimawandels wie Hitzeperioden, Dürren aber auch Starkregen werden lokal abgemildert und gedämpft.

Degradierete Moore sind Kohlenstoff-Quellen. Im Zuge der historischen Stadtentwicklung von Berlin wurden auch die Niedermoorstandorte durch ausgedehnte Grabensysteme und Drainagen entwässert, um so die Grundwasserstände regulierbar zu machen und eine Nutzung zu ermöglichen. Außerdem mussten Moorflächen auch anderen Stadtfunktionen weichen. Stellenweise wurden Moore komplett mit Gebäuden oder Straßennetzen überbaut. Die Moorfläche im Bereich des Tegeler Flughafens ist auf diese Weise komplett verloren gegangen. Die Entwässerung hat eine generelle Degradierung der Niedermoores zur Folge. Die Absenkung des Grundwasserspiegels um bis zu über einen Meter führt zu einer starken Mineralisierung der Torfböden, in deren Folge im Boden gebundene Nähr- und Kohlenstoffe freigesetzt werden. Dies bedingt zum einen den Verlust seltener Pflanzenarten, insbesondere Torf bildender Vegetation, zum anderen einen voranschreitenden Moor- und Torfschwund. Die für die Stadt Berlin wertvollen Ökosystemdienstleistungen der Moore (s. o.) gehen damit verloren. Hinsichtlich des Klimaschutzes ist entscheidend, dass sich die Moorstandorte bei einer Entwässerung von einer Kohlenstoffdioxid-Senke zu einer Kohlenstoffdioxid-Quelle entwickeln (Succow/ Joosten 2001). Die Zersetzung des Torfkörpers entwässerter Moore hat demnach eine enorme Klimarelevanz (Succow/ Joosten 2001; Joosten/ Clarke 2002). Unter durchschnittlichen klimatischen Bedingungen in Deutschland kann bei Grünlandnutzung von 0,5 bis 1,0 cm Moorschwund pro Jahr, bei Ackernutzung von 1,2 bis 2 cm pro

Jahr ausgegangen werden (Lehrkamp 1987; Niedersächsisches Umweltministerium 2002). Degradierete, entwässerte Niedermoore werden so zu einer erheblichen Quelle von Treibhausgasen, die pro Jahr und ha 40 t CO₂-Äquivalente unter Acker und 25 t unter Grünland erreichen können (Byrne et al. 2004; Höper 2007). In Deutschland verursacht eine nicht standortgerechte Moornutzung CO₂-Emissionen von 45 Mio. t CO₂-Äquivalenten (Drösler et al. 2012). Das entspricht etwa 5 % der gesamten Treibhausgasemissionen und etwa 30 % des durch den Verkehr verursachten CO₂-Ausstoßes in Deutschland (UBA 2013). Besonders bedroht sind darüber hinaus flachgründige Moore, die aufgrund ihrer geringen Torfmächtigkeit ganz zu verschwinden drohen.

In der Machbarkeitsstudie (2014) wurde erstmals die *Klimarelevanz der Berliner Moore* anhand des GEST Modells (Treibhaus-Gas-Emissions-Standort-Typen) mit Hilfe von Geodaten berechnet (Couwenberg et al. 2008). Der GEST Ansatz bietet ein Instrument zur Abschätzung der zu erwartenden CO₂-Emissionen aus Mooren auf Grundlage des aktuellen Stands der Wissenschaft. Damit umgeht das GEST Modell die Schwierigkeiten der technisch und finanziell sehr aufwändigen standortbezogenen Messungen von Emissionswerten auf Moorstandorten. Nach der Analyse der verwendeten Geodaten konnten rd. 60 % der Gesamtmoorfläche (487 ha) nach dem GEST Modell bewertet werden. Bei der 2012 vorherrschenden Vegetation und Nutzung der Moore sind *Emissionen* von 2.900 bis 6.900 t CO₂ pro Jahr aus Berliner Mooren zu erwarten. Die Berliner Moore sind derzeit somit *Kohlenstoff-Quellen*.

Auf Grundlage der Karte „Grundwasseranstieg von 1989 bis 2012 im Urstromtal“ im Umweltatlas 2012 ist von einem zunehmenden Anstieg des Grundwassers innerhalb des Baruther Urstromtals auszugehen und damit eine Abnahme der CO₂-Emissionen aus den betreffenden Berliner Mooren anzunehmen. Gezielte Restaurierungsmaßnahmen von Moorstandorten bieten durch Anhebung der Grundwasserstände und/oder einer standortgerechten Moornutzung ein Vermeidungspotenzial an CO₂-Emissionen, die ähnlich hoch einzuschätzen sind wie die derzeit zu erwartenden Emissionen. Beim Schutz und der Restaurierung sollte für die drei in Berlin vorhandenen Moortypen folgende Priorisierung anhand ihrer Ökosystemleistungen vorgenommen werden. Die höchste Priorität sollten die Braunmoosmoore haben, da diese bis zu zehn geschützte Arten aufweisen. An zweiter Stelle sollten die tiefgründigen Torfmoosmoore stehen. Gefolgt von den eutrophen und polytrophen Reichmooren, die in Berlin die größten Flächen ausmachen. Bei den letzten würde eine Restauration vor allem dem Klimaschutz und wegen der Nährstoffbelastung zunächst weniger dem Artenschutz dienen (Klingenfuß/ Möller 2015).

In der Machbarkeitsstudie (2014) werden *Beispiele alternativer Moornutzungen*, dazu zählen Extensivierung, Restaurierung/ Wiedervernässung sowie naturnaher Bewirtschaftung/ Biomassegewinnung, und ihre Anwendbarkeit auf Berlin aufgeführt.

Wälder

Mit Wald sind 18,5 % der Berliner Landesfläche bedeckt (16.000 ha). Weitere 12.500 ha landeseigene Wälder grenzen im Brandenburgischen Umland an. Die reine Holzbodenfläche, d. h. die Waldfläche abzüglich Verkehrswege beträgt innerhalb Berlins 13.500 ha und in Brandenburg 11.500 ha. Der Berliner Wald untersteht seit 1915 dem Dauerwaldvertrag, d. h. es besteht eine vertraglich festgeschriebene Verpflichtung des kommunalen Zweckverbandes Groß-Berlins bzw. Berlins als Rechtsnachfolger, den Wald nicht als Bauland zu veräußern.

Die Bewirtschaftung erfolgt laut Waldbaurichtlinie und Berliner Landeswaldgesetz naturgemäß. Seit 2002 werden die Berliner Wälder nach dem Forest Stewardship Council (FSC) und Naturland-Verband zertifiziert. Seit 2012 existiert zusätzlich das Mischwaldprogramm, das die Umwandlung von instabilen Kiefernreinbeständen zu stabilen und vitalen Mischwaldbeständen mit derzeit einer Million Euro auf ca. 100 ha pro Jahr fördert. Der Altersschwerpunkt der Berliner Wälder liegt derzeit zwischen 60 und 100 Jahren (Münste/ Riestenpatt 2013).

Endbericht zum BEK I Der Weg zum Ziel – Strategien und Maßnahmen

Wälder sind **CO₂-Senken**, da sie durch die Photosynthese und Holzbildung CO₂ aus der Atmosphäre binden. Durch biologische Abbauprozesse wird das CO₂ im Boden gespeichert oder wieder in die Atmosphäre freigesetzt. In einem nicht genutzten Wald befinden sich diese CO₂-Speicherfunktion und -Quellen langfristig im biologischen Gleichgewicht, d. h. langfristig entspricht der Biomasseaufbau dem -abbau (MKULNV 2013). In einigen Studien wird darüber hinaus davon ausgegangen, dass auch alte, vorratsreiche Wälder weiterhin als CO₂-Senke fungieren, solange eine natürliche Bestockung und Strukturentwicklung gewährleistet ist (Greenpeace 2013). Der verhältnismäßig junge Berliner Wald wird auch über das Jahr 2050 als CO₂-Senke dienen.

Die Kohlenstoffbilanz kann noch weiter verbessert werden, indem Bäume entnommen und deren Holz und Biomasse zu langlebigen Produkten verarbeitet werden. Damit wird einerseits Kohlenstoff dauerhaft dem System entzogen, durch die Substitution anderer Grundstoffe wie Beton, Metall, Kunststoffe durch Holz wird diese positive Bilanz weiter gesteigert. Durch die Baumentnahme wird zusätzlich Raum für weiteres Wachstum und somit CO₂-Senkenpotenzial geschaffen (MKULNV 2013).

Der in Berlin seit den 1980er Jahren durchgeführte und seit der Einführung des **Mischwaldprogramms** 2012 weiter geförderte Umbau von reinen Kiefernbeständen zu strukturreichen Mischwäldern trägt schon jetzt zum Klimaschutz bei. Einerseits sind Mischwälder weniger anfällig gegenüber Luftverschmutzung, Stürmen und der Klimaerwärmung. Andererseits wird in Laub- und Mischwäldern mehr CO₂ gespeichert, da dort längere Umtriebszeiten herrschen als in Nadelmonokulturen (Greenpeace 2013). Zudem ist unter Laubwald die Grundwasserneubildung um 30 % höher als unter Nadelwald. Dies ist besonders hervorzuheben, da die gesamte Trinkwassergewinnung Berlins aus Grundwasser und Uferfiltrat erfolgt.

Die Berliner Waldflächen haben zudem noch weitere Funktionen, die im Zuge des Klimawandels immer wichtiger werden. Hier sind die Funktionen als Kaltluftentstehungsgebiete, Verbesserung des Wasserhaushaltes, Schutz des Bodens, der Luftreinhaltung und der klimatischen Funktion sowie Erholungsfunktion zu nennen.

Die Berliner Wälder haben derzeit einen **Holzvorrat** von 230 fm/ha (fm, ein Festmeter entspricht einem Kubikmeter Holz). Bei einer Holzbodenfläche von 25.000 ha beträgt der Holzvorrat also 5,75 Mio. fm. Dies entspricht einer Summe von 5,75 Mio. Tonnen gebundenem CO₂. Bei der derzeitigen Baumarten- und Altersverteilung in Berlin besteht ein jährlicher Zuwachs von durchschnittlich 6 fm/ha. Davon verbleibt ein Holzvorrat von 2 fm/ha im Wald und 4 fm/ha werden im Zuge der Waldpflege genutzt (Bauholz, Möbel und Zellstoff) (Münste/Riesterpatt 2013).

Neuste Berechnungen der Berliner Forsten gehen davon aus, dass im Berliner Wald als CO₂-Senke abzüglich des Holzeinschlags jährlich 67.500 t CO₂ gespeichert werden. Hierin sind ober- und unterirdische Zuwächse sowie der mineralische Boden enthalten. Innerhalb der Berliner Landesgrenze werden davon 38.000 t CO₂ gespeichert (Münste 2015).

Eine Studie aus Nordrhein-Westfalen (MKULNV 2013) zeigt, dass Maßnahmen zur Verbesserung der Holzverwendung einen höheren Einfluss auf die Klimaschutzleistung haben, als Maßnahmen der Waldbewirtschaftung. Es ist besonders sinnvoll Holz zunächst **stofflich zu nutzen** und erst nach Gebrauch energetisch zu verwerten (Kaskadennutzung).

Holzprodukte benötigen weniger Primärenergie zur Produktion als stoffliche Wettbewerber (Beton, Aluminium, Kunststoff). Durch die Nutzung von Holzprodukten und die gleichzeitige **Substitution** anderer Stoffe wird um ein Vielfaches an CO₂ eingespart.

In Berlin werden jährlich 4 fm/ha, d. h. 100.000 m³ Holz genutzt. Offizielle Untersuchungen, wie viel dieses Holzes nachhaltig genutzt wird, sodass langfristig CO₂ gebunden wird oder dadurch andere Stoffe substituiert werden, gibt es derzeit nicht. Dies soll mit der „Studie zur Ökosystemleistung der Berliner Forsten“ geändert werden (siehe Maßnahme GeS-20).

4.3.5.2 Ziele und Strategien

Emissionen von CO₂-Äquivalenten aus der Landschaft werden derzeit in offiziellen CO₂-Bilanzen nicht erfasst bzw. ausgewiesen, hauptsächlich wird der Verbrauch fossiler Rohstoffe betrachtet. Da einerseits die zunehmende Substituierung fossiler Brennstoffe durch nachwachsende Rohstoffe die Frage nach deren Herkunft und energetischer Bilanz aufwirft, andererseits die (oben beschriebene) Frage nach klimaschädlicher Landschaftsbewirtschaftung insgesamt (Abholzung, Entwässerung und Moordegradierung, klimaschädliche Landwirtschaft) global seit langem diskutiert wird und auf nationaler und internationaler Ebene entsprechend Maßnahmen ergriffen werden, ist die Frage der bilanziellen Berücksichtigung in aktueller Diskussion. Aktuell haben auch in Berlin die CO₂-Emissionen aus der Landschaft in der offiziellen Bilanz noch keine Berücksichtigung gefunden.

Aus diesem Grund werden für die Emissionen und Speicherkapazitäten der Senken in Berlin keine bilanziellen Zielvorgaben für den Zeitraum bis 2050 definiert, sondern in Form qualitativ beschriebener Strategien und Maßnahmen empfohlen. Anders als in Flächenländern der Bundesrepublik ist der Anteil der CO₂-Emissionen der Senken Moor und Wald bzw. deren Speicherfunktion in der Hauptstadt Berlin gegenüber anderen Verursachern insgesamt von geringerer Bedeutung, beide dürfen aber keinesfalls außer Acht gelassen werden.

Im Bereich **Wald und Forst** hat Berlin durch das seit 2012 aktiv betriebene Waldumbauprogramm bereits einen wesentlichen Schritt zu einer klimagerechten Waldwirtschaft getan. Positiv ist, dass durch die Schaffung von artenreichen, vielfältigen Wäldern auch anderen Waldfunktionen in Berlin optimiert werden, u. a. die Arten- und Naturschutzfunktion und besonders die Erholungsfunktion als integraler Bestandteil der Erholungsflächen der Metropole. Der jährliche Flächenanteil für Waldumbaumaßnahmen lässt sich zwar gegenüber dem aktuellen Anteil von 100 Hektar grundsätzlich steigern. Ein Umbau auf bis zu 200 Hektar ist in Diskussion. Eine darüber hinausgehende Steigerung ist nicht sinnvoll, da hierdurch die anderen Waldfunktionen beeinträchtigt werden. Strategisch wichtiger ist die dauerhafte Fortführung der Waldumbaumaßnahmen.

Da die Ergebnisse der strategischen Ausrichtung der Waldbewirtschaftung zum großen Teil erst in einigen Generationen sichtbar werden und die Stabilität des Waldes als Ökosystem langfristig veränderten Bedingungen ausgesetzt ist, allen voran durch die Veränderungen der Temperaturen und der Wasserbilanz aufgrund des Klimawandels, ist ein dauerhaft angelegtes, regelmäßiges Monitoring der Berliner Wälder ebenfalls von strategischer Bedeutung. Seit 2014 werden die Berliner Forstinventurdaten jährlich fortgeschrieben (Forsteinrichtung), wodurch eine jährliche Bilanzierung und damit ein jährliches Monitoring ermöglicht wird. Diese Monitoring muss dauerhaft erhalten bleiben. Positiv für Berlin ist, dass aufgrund des verschwindend geringen Privatwaldanteils die Senatsverwaltung selbst der Hauptakteur für die Umsetzung von Maßnahmen im Waldbereich ist.

Diese Situation ist im Bereich der **Moore** Berlins komplexer. Eine Vielzahl von Niedermoorflächen, besonders im Berliner Norden, sind in privater Nutzung. Darüber hinaus ist die für eine Moorrenaturierung notwendige Anhebung der Grundwasserstände nicht per se durchzuführen sondern stehen anderen Nutzungen auf den Flächen selbst aber auch in den Randbereichen der Niedermoore entgegen. Strategische Empfehlungen für Berliner Moore sind daher:

- **Erhalt und Sicherung der bestehenden intakten Moore.** Einer Beeinträchtigung steht in fast allen Fällen Berliner und europäisches Naturschutzrecht gegenüber. Insbesondere die Frage eines guten Erhaltungszustandes wird auf europäischer Ebene durch die FFH-Richtlinie entsprechend der EU-NATURA2000-Direktive gefordert und ist durch die Bundesrepublik und somit durch das Land Berlin zu erfüllen.
- **Einzelfallprüfung für die aktuell degradierten**, d. h. entwässerten **Niedermoorflächen**, inwieweit eine Reaktivierung der Moorfunktionen erreichbar ist. Generelle Empfehlungen oder mengenmäßige Zielvorgaben können hier nicht ausgesprochen werden. Eine für die Zielerreichung entscheidende Maßnahme,

Endbericht zum BEK I **Der Weg zum Ziel – Strategien und Maßnahmen**

nämlich die aktuelle vollständige Erfassung der Berliner Moore durch die Humboldt Universität, ist bereits nahezu abgeschlossen. Eine Fortführung, auch in Form von dauerhaften Monitoringmaßnahmen, ist strategisch relevant.

4.3.5.3 Maßnahmen

Für den Schutz, die Pflege und die Aktivierung der Berliner CO₂-Senken sind zwei langfristig angelegten Maßnahmen formuliert worden - für die Moorstandorte einerseits und die Berliner Wälder andererseits. Bei den Moorstandorten geht es vorwiegend um den Schutz der intakten Moore und die Restaurierung der degradierten Moore, die derzeit Kohlenstoff-Quellen darstellen. Nur intakte Moore sind Kohlenstoff-Senken. Bei den Berliner Wäldern geht es vorwiegend um die Sicherung und den Ausbau der Kohlenstoffsенке Wald, die vor allem durch ein erweitertes Mischwaldprogramm erhöht werden kann.

Beide Maßnahmen – „Senkenbildung: Schutz, Pflege und Renaturierung der Moorstandorte“ (GeS-18), „Lebensqualität und Senkenbildung: Sicherung, Pflege und Entwicklung der Berliner Wälder“ (GeS-19) - dienen zudem der Erholungsnutzung durch die Bevölkerung sowie der Klimaanpassung. Im parallel zu erarbeitenden Anpassungskonzept (AFOK) werden diese beiden Maßnahmen ebenfalls aufgegriffen.

Die dritte Maßnahme „Studie zur Ökosystemleistung der Berliner Forsten“ (GeS-20) orientiert sich an dem Forschungsprojekt für Berliner Moorböden der HU Berlin, dass in den letzten 3,5 Jahren die CO₂-Senken- und Ökosystemdienstleistungen der Moorböden aufgenommen hat (HU 2015). Diese Funktionen sollen auch für die Berliner Wälder bilanziert werden.

4.3.5.4 Ausgewählte Wirkungen

Neben der CO₂-Minderung der Handlungsfelder Energieversorgung, Gebäude und Stadtentwicklung, Wirtschaft, Private Haushalte und Konsum und Verkehr nimmt die Sicherung und Entwicklung der CO₂-Senken einen hohen Stellenwert ein. Einerseits dienen die Berliner Wälder bereits heute als CO₂-Senke und können bis zur Erreichung der Klimaneutralität 2050 in den anthropogen beeinflussten Handlungsfeldern die CO₂-Bilanz verbessern. Andererseits können langfristig große Teile der Berliner Moore von Kohlenstoff-Quellen zu -Senken restauriert werden. In jedem Fall tragen die Maßnahmen zur Verbesserung des Wasserhaushaltes, Schutz des Bodens, der Luftreinhaltung und der klimatischen Funktion sowie Erholungsfunktion bei.

Im Falle, dass die Berliner Klimaschutzziele nicht vollständig erreicht werden können, rücken die Maßnahmen zur Senkenbildung, im Sinne der Kompensation von CO₂-Emissionen, noch weiter in den Vordergrund. Die CO₂-Kompensation ermöglicht es, eine nicht zu vermeidende Emission an anderer Stelle, mit den hier vorgeschlagenen Maßnahmen, also in Wäldern und Mooren, auszugleichen. Um die Kompensation transparent darzulegen und die Größenordnungen darzustellen, wäre es sinnvoll die CO₂-Senkenleistung langfristig in die Energiebilanz zu integrieren.

Eine weitere Möglichkeit zur CO₂-Kompensation bieten Emissionszertifikate, mit deren Hilfe das Land Berlin, Unternehmen, Organisationen oder Privatpersonen ihre Treibhausgasbilanz verbessern können. Neben Organisationen, die in internationalen Projekten Kompensationsdienstleistungen anbieten, werden seit 2012 auch in Brandenburg Klimaschutzzertifikate der MoorFutures® angeboten. Konzept und Marke wurden in Mecklenburg-Vorpommern entwickelt. MoorFutures® werden mittlerweile nicht nur in Mecklenburg-Vorpommern sondern auch in Brandenburg und Schleswig-Holstein angeboten (LUMV o. J.).

Tabelle 4-10: Gesamtübersicht zur Reduktionswirkung und Kosten für öffentliche Hand und Dritte (inkl. Nutzen) im Bereich CO₂-Senken

Nr.	Maßnahme	Reduktionswirkung	Kosten öffentliche Hand in Mio. € gesamt	Kosten Dritte in Mio. € gesamt/ Nutzen	Anmerkungen
GeS-18	Senkenbildung: Schutz, Pflege und Renaturierung der Moorstandorte	Einsparung CO ₂ (t): 2.900 – 6.900	Kosten hängen von konkreten Vorhaben ab; ca. 1,8 Mio. €; 48 ha Braunmoosmoore: ca. 10.000 €/ha (LUA 2004) 32 ha Torfmoosmoore: ca. > 40.000 €/ha (Stiftung Naturschutz Berlin 2013)	-	derzeit CO ₂ -Quelle, nach Renaturierung CO ₂ -Senke
GeS-19	Lebensqualität und Senkenbildung: Sicherung, Pflege und Entwicklung der Berliner Wälder	Einsparung CO ₂ (t): 67.500	1 Mio. € pro Jahr	-	CO ₂ -Senke
GeS-20	Studie zur Ökosystemleistung der Berliner Forsten	-	80.000 €, Wissensbasis	-	Bewusstseinsbildung

4.4 Handlungsfeld Wirtschaft

4.4.1 Ausgangslage

Die stärkere Fokussierung auf Energie- und Klimaschutzthemen bietet für die Berliner Wirtschaftsakteure vielfältige Handlungsspielräume. Investitionen in Energieeffizienzmaßnahmen, erneuerbare Energieanlagen und sonstige Klimaschutzaktivitäten ermöglichen einerseits **Kosteneinsparungen**, andererseits eröffnen sie eine gewisse Flexibilität in der Energieversorgung und somit im wirtschaftlichen Handeln. Die Bereitstellung von (erneuerbaren) Energie- und Klimaschutztechnologien und -dienstleistungen bieten zudem Möglichkeiten der **Wertschöpfung und Beschäftigung**. Dies gilt sowohl für die Planung, Realisierung und den Betrieb (inkl. Wartung und Instandhaltung) als auch die Herstellung der Anlagen und Technologien.

Gegenwärtig hat das Thema Energie und Klimaschutz in weiten Teilen der Berliner Wirtschaft noch nicht die Aufmerksamkeit und Relevanz, die für das Erreichen des Klimaneutralitätsziels 2050 notwendig ist. Mit dem geplanten Energiewendegesetz und der Erarbeitung des Berliner Energie- und Klimaschutzprogramms (BEK) wird das Ziel politisch und rechtlich untersetzt und ein Fahrplan mit konkreten Aktivitäten auf den Weg gebracht.

Eine zentrale Herausforderung für die Zielerreichung und die Umsetzung des Fahrplans ist die verstärkte **Mobilisierung und Aktivierung von privaten und landeseigenen Unternehmen** sowie der Akteure der öffentlichen Hand auf Landes- und Bezirksebene.⁴² Mit Blick auf die Vielfalt der in Berlin agierenden Unternehmen und vertretenen Branchen sowie der bestehenden Verwaltungsstrukturen sind vor allem unbürokratisch-einfache Zugänge organisatorischer Natur sowie das Ausschöpfen von Synergien zwischen den an der Schnittstelle von Energie und Klimaschutz tätigen Akteuren notwendig. Dies bedeutet anreizbasiert, strukturell vorzugehen und weniger ordnungspolitisch. Die Identifikation und Einbindung von dem Thema zuträglichen Multiplikatoren ist dabei bedeutend. Um bestehende Handlungsspielräume zu nutzen und zu erweitern, muss verstärkt an bestehende Strukturen, wie die Wirtschaftsförderung in den Bezirken, Aktivitäten der Verbände und Netzwerke sowie einzelner Unternehmen und der öffentlichen Akteure angeknüpft werden. Ebenso muss die Vorbildfunktion zentraler Elemente der Berliner Wirtschaft (wie bspw. wichtiger Branchen und großer Unternehmen) sowie der öffentlichen Hand über die Umsetzung von energie- und klimaschutzrelevanten Maßnahmen (siehe u. a. Energiewendegesetz und Maßnahmenplan CO₂-neutrale Verwaltung 2030) gestärkt werden.

Von der Wirtschafts- und Finanzkrise 2009 hat sich die Berliner Wirtschaft erholt. Dies zeigt sich an den Wachstumszahlen der letzten Jahre und den Prognosen für die nächsten Jahre. Im Jahr 2014 lag das **Wachstum** des erwirtschafteten Bruttoinlandsprodukts (BIP) bei 2,2 Prozent und somit über dem bundesdeutschen Durchschnitt von 1,6 Prozent (IHK/ HWK 2014). Ebenso kann von einem weiteren Wachstum von jährlich bis zu 1,9 Prozent bis zum Jahr 2020 und bis zu 1,6 Prozent bis zum Jahr 2030 ausgegangen werden (DIW 2013).⁴³ Wichtig ist es, diesen ökonomischen Schwung einer wachsenden Wirtschaft zu nutzen und zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit auch Energie- und Klimaschutzbelange in das wirtschaftliche Handeln zu integrieren. Gelingt diese **Entkopplung**, so können trotz fortgesetztem Wirtschaftswachstum die für das angestrebte Klimaneutralitätsziel nötigen Endenergieeinsparungen und Klimaschutzwirkungen erreicht werden.

Zentraler Ausgangspunkt für diesbezüglich notwendige Aktivitäten ist die bestehende **Wirtschaftsstruktur** Berlins. Diese umfasst sowohl den das Wirtschaftsgeschehen dominierenden Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) als auch das Produzierende Gewerbe (inkl. Unternehmen der Ver- und Entsorgung), mit fast

⁴² Entsprechend dem Handlungsfeldzuschnitt des BEK umfasst die Berliner Wirtschaft sowohl die öffentliche Hand als auch die private Wirtschaft.

⁴³ Laut DIW-Studie liegt das angenommene Wirtschaftswachstum in Berlin von 1,9 Prozent bis 2020 und von 1,6 Prozent bis 2030 mit bis zu einem Prozent über den Erwartungen für Gesamtdeutschland (mit Werten von 1,1, Prozent bis 2020 und 0,6 Prozent bis 2030).

84 Prozent bzw. etwas mehr als 16 Prozent der Bruttowertschöpfung (IBB 2014). Im GHD-Sektor wird diese Wertschöpfung durch eine Vielzahl an Akteuren, vor allem aus dem Bereich der freiberuflichen, wissenschaftlichen, technischen und öffentlichen Dienstleistungen sowie dem Handel und Hotel-, Gastgewerbe erwirtschaftet. Zentrale Wachstumsbereiche sind in diesem Sektor zudem die IKT, Medien- und Kreativwirtschaft (inkl. Digitalwirtschaft) und der Tourismus. Relevante Bereiche für das Verarbeitende Gewerbe sind der Wirtschaftszweig zur Herstellung von Datenverarbeitungs- und Elektrogeräten sowie der Maschinen- und Fahrzeugbau.

Bedeutend für die wirtschaftliche Entwicklung der Stadt ist ihre Rolle als **Wissenschafts- und Innovationsstandort**. Dies zeigt sich am hohen Anteil an Gründungen („Berlin als Gründerhauptstadt“) und der Vielzahl an Neuansiedelungen sowie am Zuwachs an ausländischen Investoren und damit an zusätzlichem Kapital (IHK/ HWK 2014). Ebenso bedeutend für Berlin ist der hohe Anteil an klein- und mittelständischen Unternehmen (KMU). Diese dominieren zahlenmäßig die Berliner Unternehmenslandschaft (Creditreform/ IBB 2014).⁴⁴ Zudem ist Berlin sichtbar als Bundeshauptstadt sowie als Stadt mit hoher Lebensqualität, was sich im wirtschaftlichen Geschehen niederschlägt. In Summe sind dies Faktoren, die bei der Umsetzung des BEK zu berücksichtigen sind.

Aktuell gibt es bereits **gute Ausgangsvoraussetzungen** für die Berliner Wirtschaft, im Bereich Energie und Klimaschutz aktiv zu werden. Zu nennen sind die Klimaschutzvereinbarungen zwischen dem Land Berlin und großen (landeseigenen) Berliner Unternehmen, die EnergieEffizienz-Tische Berlin und Berlin-Plus im Bereich der KMU, die Energiesparpartnerschaften der öffentlichen Hand als Modell des Einspar-Contracting sowie diverse Qualifizierungs- und Weiterbildungsangebote. Weitere wichtige Impulsgeber für zukünftige Energie- und Klimaschutzaktivitäten in der Berliner Wirtschaft sind die Initiative der IHK Berlin zur Energiewende, das Aktionsprogramm Handwerk, das Cluster Energietechnik sowie die Neuausrichtung des Masterplans Industriestadt Berlin und die Smart City-Strategie Berlin. Diese haben einen Einfluss auf sowohl die Verbreitung von bewährten als auch die Entwicklung von neuen Technologien und Dienstleistungen im Bereich Energie und Klimaschutz. Relevant in diesem Kontext ist auch die Beachtung von Schnittmengen mit anderen Handlungsfeldern und darin thematisierten Aktivitäten des BEK, wie beispielsweise die notwendige Steigerung der Sanierungsrate im Gebäudebestand oder der Ausbau der Elektromobilität. Diese Bestrebungen tragen substantiell zur Erreichung des Klimaneutralitätsziels bei und eröffnen gleichzeitig Handlungsoptionen für das Wirtschaftsgeschehen in der Stadt. Hierzu bedarf es auch der Ausschöpfung der vielfältigen Fördermöglichkeiten auf vor allem Bundesebene (z. B. KfW-Förderung) sowie auf Landesebene (u. a. BENE Klima).

Vor diesem Hintergrund sowie aufbauend auf den Rückmeldungen aus dem BEK-Beteiligungsprozess lassen sich für das Handlungsfeld Wirtschaft folgende **zentrale Schlüssel-/ Einflussfaktoren** festhalten:

- **Aktivitätsgrad der Unternehmen:** Anzusetzen ist hier an den begrenzten personellen Ressourcen in den Unternehmen sowie die gegenwärtig in weiten Teilen der Wirtschaft noch geringe Relevanz von Energie als Kostenfaktor. Diverse Aktivitäten und Strukturen, wie Konzepte und Beratungsmöglichkeiten gibt es, jedoch stockt in vielen Fällen die Umsetzung.
- **Bedeutung der Energieeffizienz:** In vielen Unternehmen liegt der Fokus auf niedrighschwelligen Effizienz- und Einsparmaßnahmen mit geringen Investitionsvolumen und Amortisationszeiten von max. zwei bis drei Jahren. Weitreichendere Aktivitäten mit höherem Investitionsvolumen werden in der Vielzahl der Unternehmen dagegen nur eingeschränkt realisiert.
- **Bedeutung einer erneuerbaren Energiebereitstellung:** Erneuerbare Energien waren zuletzt für viele Unternehmen ein Aktivitätsfeld – sowohl in der Planung und Realisierung eigener Anlagen als auch im Bezug von EE-Strom. Die Novellierung des EEG brachte eine gewisse Stagnation mit sich, u. a. für die verstärkte

⁴⁴ Gemäß KMU-Report 2014 gibt es in Berlin insgesamt 165.403 Betriebe mit rund 1.2 Millionen sozialversicherungs-pflichtigen Beschäftigten.

Endbericht zum BEK I Der Weg zum Ziel – Strategien und Maßnahmen

Nutzung der Photovoltaik auf Dachflächen und das Thema EE-Eigenverbrauch. Nicht oder weniger davon betroffen waren dagegen das Thema EE-Wärme sowie die Verwertung von biogenen Rest- und Abfallstoffen.

- **Kooperation und Vernetzung:** Bewährte Formate im Bereich der Kooperation und Vernetzung beziehen sich schwerpunktmäßig auf den Austausch, weniger dagegen auf eine gemeinsame Umsetzung von Projekten. Zentrales Hemmnis sind auch hier begrenzte personelle Ressourcen sowie unzureichende Strukturen auf übergeordneter Ebene (d. h. im Hinblick auf koordinative Funktionen und die Zusammenarbeit von öffentlicher Hand und privater Wirtschaft).

Diese Faktoren führen, ausgehend von den gegebenen Rahmenbedingungen und konkreten Herausforderungen, vor denen die Berliner Wirtschaftsakteure und das Land Berlin stehen, zu zentralen Handlungserfordernissen sowie zur Identifikation von geeigneten Maßnahmen und Hebeln, die wiederum ausschlaggebend sind für die Strategieentwicklung und die Umsetzung des BEK.

4.4.2 Ziele und Strategien

Grundlage für die Bestimmung der Ziele und Strategien im Handlungsfeld Wirtschaft waren zunächst die im Rahmen der Machbarkeitsstudie Klimaneutrales Berlin 2050 dargestellten Potenziale und Szenarien, basierend auf bundesweiten Leitstudien (u. a. Fraunhofer ISI 2013, Prognos et al. 2010/ 2014) sowie Datensätze der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen der Länder (AUGRdL 2014), der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (AGEB 2014a/ 2014b) und des Amts für Statistik Berlin-Brandenburg (AfS 2014a).⁴⁵

Diese Arbeiten wurden in der ersten Phase des BEK-Prozesses über eine Reihe von Experteninterviews weiter vertieft. Für die Berliner Wirtschaft wurden dabei Anwendungen im Bereich Prozessenergie, mechanische Energie sowie sonstige Anwendungen im Bereich Nicht-Wohngebäude, wie beispielsweise Beleuchtung und IKT thematisiert, ebenso wie die Nutzung von erneuerbaren Energien. Ausgenommen von der Betrachtung wurden die Gebäude, worunter die Bereitstellung von Raumwärme, Klimakälte und Warmwasser zu fassen ist, die im Rahmen des BEK-Prozesses im Handlungsfeld Gebäude und Stadtentwicklung behandelt wurden.

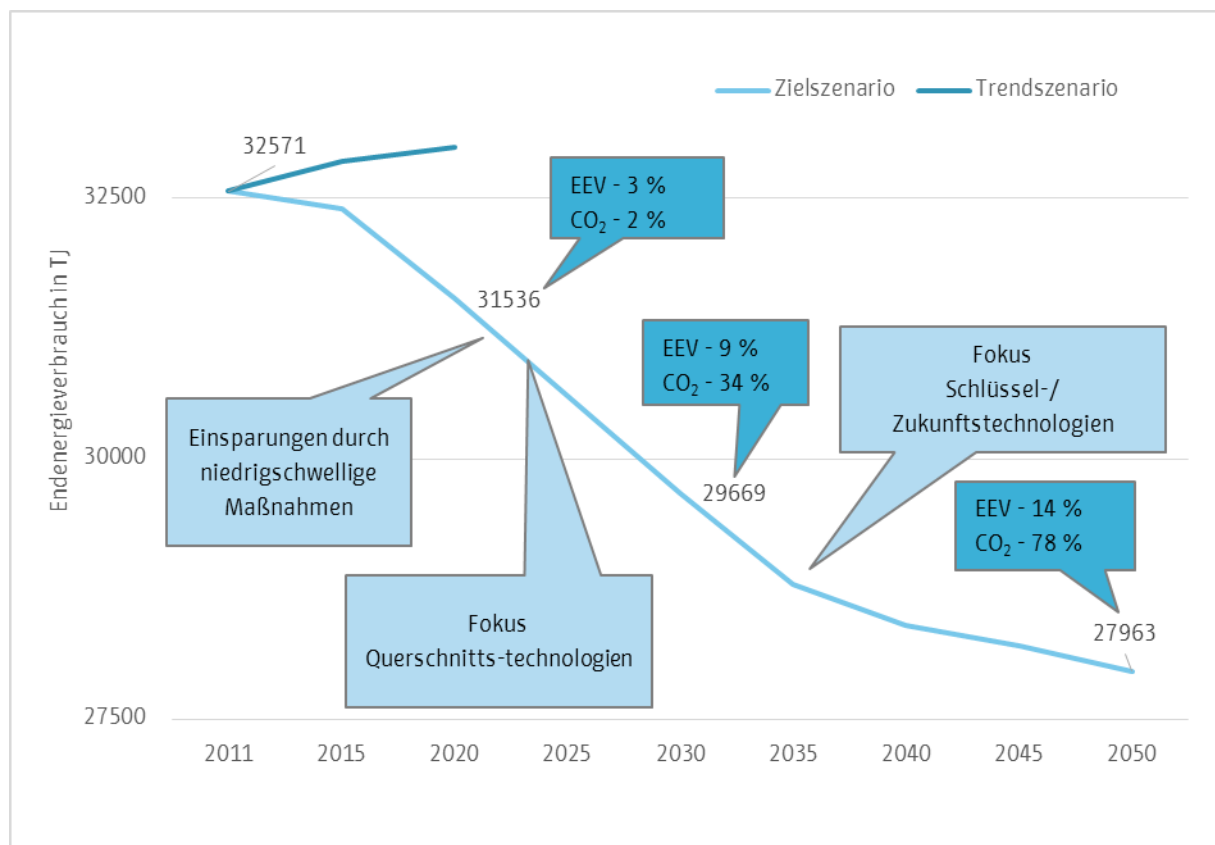
Zur Erreichung der Klimaneutralität wurde auf Basis des **Endenergieverbrauchs** im Jahr 2011 von 32.571 TJ (= 4,1 t Mio. CO₂) für das Jahr 2050 ein **Zielwert** von 27.963 TJ (= 0,9 Mio. t. CO₂) im Handlungsfeld Wirtschaft angesetzt. Dies entspricht einer Einsparung des Endenergieverbrauchs von 14 % gegenüber 2011 (bzw. minus 78 % an CO₂). Um diesen Wert zu erreichen, bedarf es verstärkter Bemühungen in der Mobilisierung von Unternehmen, entsprechend der unterschiedlichen Berliner Branchen, Unternehmensgrößen und Anwendungsbereiche, zunächst insbesondere im Bereich der Umsetzung von niederschweligen Maßnahmen sowie durch einen breit angelegten Einsatz von Querschnittstechnologien (bspw. über Verhaltensänderungen sowie technische Interventionen im Bereich Beleuchtung, Geräteeffizienz/ Grüne IKT etc.). Durch diese Aktivitäten kann bis zum Jahr 2020 ein Zielwert von 31.536 TJ (4,0 Mio. t CO₂) erreicht werden, gleichbedeutend mit einer Einsparung an Endenergie von 3 % (= minus 2,5 % an CO₂). Um bis zum Jahr 2030 zu einem Zielwert von 29.669 TJ (2,7 Mio. t CO₂) zu gelangen, d. h. einer Endenergieeinsparung von 9 % (= minus 34 % an CO₂), bedarf es einer weiteren eindringlichen Mobilisierung von Unternehmen sowie eines zunehmenden Übergangs in der

⁴⁵ Dabei wurde für den Zeitraum bis 2050 (neben der DIW-Studie „Wirtschaftsentwicklung in Berlin: Szenario 2030“), ausgehend von den Energieszenarien für ein Energiekonzept der Bundesregierung, ein durchschnittliches Wirtschaftswachstum von einem Prozent angenommen (Prognos et al. 2010). Dieses steht im Verhältnis zu einer angenommenen jährlichen Steigerung der Energieproduktivität von 2,1 Prozent für den Zeitraum bis 2050 für Deutschland (AGEB 2014a). Dieser Wert wird für die Berliner Wirtschaft aufgrund des hohen Anteils des GHD-Sektors im Verhältnis zum geringen Anteil des Verarbeitenden Sektors moderater ausfallen. Dadurch wird von einer Balance des Wirtschaftswachstums und des dadurch zusätzlich verursachten Endenergieverbrauchs (d.h. unter Beachtung der gesteigerten Energieproduktivität) ausgegangen.

Energieträgerverteilung von Kohle und Mineralölen hin zu Gas und Strom, mit einem starken Fokus auf erneuerbare Energien. Darüber hinaus ist zur Erreichung der Klimaneutralität bis 2050 eine zweite Dynamik ab dem Jahr 2030 notwendig, sowohl über einen weiteren Übergang hin zu klimafreundlichen Energieträgern als auch über den Einsatz von Zukunfts- und Schlüsseltechnologien sowie von innovativen Produktionsprozessen. Diese sind durch entsprechende Pilotprojekte, gekoppelt mit zusätzlichen F+E-Aktivitäten, frühzeitig vorangebracht werden.

Mit Blick auf das Delta zwischen den in der nachfolgenden Abbildung dargestellten Trend- und Zielwerten wurde der Fokus des BEK im Handlungsfeld Wirtschaft auf wirksame sowie strategisch wichtige Maßnahmen gesetzt, die frühzeitig aufgegriffen und im Zeitverlauf stetig ausgeweitet werden müssen (siehe Abschnitt 4.4.3). Zur besseren Verortung der Maßnahmen wurden diese, auch auf Basis der Handlungserfordernisse, in folgende Themenbereiche untergliedert: 1. Vorbildfunktion öffentliche Hand, 2. Kommunikation und Aktivierung, 3. Energiedienstleistungen, 4. Gewerbetarkeits, 5. Aus- und Weiterbildung Handwerk, 6. Koordination und Steuerung, 7. Selbstverpflichtungen, 8. Finanzierungsmodelle und Förderung (siehe Übersicht in Tabelle 4-11 sowie Zuweisung der Maßnahmensteckbriefe im Anhang A).

Abbildung 4-13: Entwicklung Endenergieverbrauch für das Handlungsfeld Wirtschaft



4.4.3 Maßnahmen

Die Ausführungen in diesem Abschnitt zu den identifizierten Maßnahmen im Handlungsfeld Wirtschaft sind Ergebnis eines iterativen Prozesses, welcher die Arbeiten des Fachkonsortiums und die Hinweise des BEK-Beteiligungsprozesses zusammenfasst. Im Vordergrund stehen hierbei vor allem die Darstellung der zentralen Ausrichtung der identifizierten Maßnahmen sowie Ausführungen zur Relevanz der Maßnahmen.

Im Kern dienen die Ausführungen zu den Maßnahmen dazu, ein besseres Verständnis für deren Bedeutung und Ausrichtung für die Konkretisierung der Zielerreichung und damit verbundener strategischer Überlegungen zu erhalten. Gleichzeitig sind sie Anhaltspunkt für die Umsetzbarkeit und Effektivität der Maßnahmen

Endbericht zum BEK I **Der Weg zum Ziel – Strategien und Maßnahmen**

und der dafür gewählten Zeitschiene, bezogen auf Endenergieeinsparungen und Kosten für öffentliche Hand und Dritte, inklusive des ökonomischen Nutzens. Diese Kenngrößen werden im Folgenden sowie im nachfolgenden Abschnitt dargestellt (inkl. einer Übersicht in Tabelle 4-11). Zudem erfolgt in den Maßnahmensteckbriefen (siehe Anhang A) eine detaillierte Darstellung der Annahmen zu den angesetzten Einsparungen und Kostenschätzungen.

Grundsätzlich ist bei den Maßnahmen zunächst zwischen solchen, die die öffentliche Hand betreffen, sowie Maßnahmen der privaten Wirtschaft zu differenzieren. Hierbei geht es unter anderem um die Adressierung zentraler **Anwendungs- und Handlungsbereiche** mit einem hohen Einsparpotenzial. Im Fall der öffentlichen Hand werden diese im Handlungsfeld Wirtschaft bei einem Stromverbrauch von knapp 900 Tsd. MWh (= 3.240 TJ) bzw. einem Gasverbrauch von 970 Tsd. MWh (= 3.492 TJ) im Jahr 2011 vor allem in einem klimaneutralen öffentlichen Beschaffungswesen sowie in der energieeffizienten Ausstattung der Straßenbeleuchtung gesehen. Ersteres sieht im Zeitraum 2016-2020 neben der Erweiterung der Beschaffungsvorgaben um Kriterien der Klimaneutralität auch die Schaffung eines zentralen Warenhauses als Pilotprojekt (siehe W-1) vor. Dies ermöglicht eine bessere Übersicht des gegenwärtig dezentral organisierten Beschaffungswesens und dadurch einen effektiven Vollzug der getätigten Aktivitäten und der Dokumentation der erzielten Einsparungen. Durch den Einsatz umweltfreundlicher strombasierter Produkte wie Computer, Kopierer, Kühlgeräte, Innenleuchten etc. lassen sich bis 2020 bzw. 2030 insgesamt 7.842 MWh/a (=28,23 TJ) bzw. 12.867 MWh/a (= 46,32 TJ) an Endenergie einsparen. Im Bereich der öffentlichen Straßenbeleuchtung gibt es zwar schon etliche Aktivitäten. Diese müssen jedoch unmittelbar intensiviert und im Rahmen von Pilotvorhaben noch stärker mit innovativen Leuchtkörpern (siehe W-2) versehen werden. Erfolgt dies in den nächsten fünf Jahren für je ein Vorhaben, mit dem Austausch von jeweils 1.000 Gasleuchten, so sind hier Einsparungen von 21.444 MWh/a (= 77,20 TJ) bis 2020 möglich bzw. im Fall von insgesamt 20 Vorhaben in den nächsten 15 Jahren, Einsparungen von 85.778 MWh/a (=308,80 TJ).

Mit Blick auf die bestehende Wirtschaftsstruktur in Berlin ist im Zuschnitt der Maßnahmen auch auf die unterschiedlichen **Unternehmensgrößen** und die **Bedeutung einzelner Branchen** Rücksicht zu nehmen. Mit der Fortführung und Ausweitung von freiwilligen Klimaschutzvereinbarungen (siehe W-13) auf vor allem große für Berlin bedeutende Unternehmen und Branchen der Privatwirtschaft (z. B. Siemens, Bombardier im Bereich Maschinen- und Fahrzeugbau etc.) sowie Unternehmensverbände vergleichbar dem BBU (z. B. Hotel- und Gaststättenverband Berlin e. V./ Handelsverband Berlin-Brandenburg e. V. etc.) wird auf den bereits erzielten positiven Klimawirkungen aufgebaut. Hierdurch sind weitere Einsparpotenziale, beispielsweise in Höhe von durchschnittlich 5.000 MWh (= 18 TJ) je Unternehmen und Jahr (basierend auf einzelnen Durchschnittswerten der bisher erreichten Vereinbarungen) zu erzielen, bei gleichzeitiger Gewährleistung einer hohen Sichtbarkeit des Themas. Bei 10 bzw. 30 zusätzlichen Klimaschutzvereinbarungen bis 2020 bzw. 2030 entspricht dies einer Einsparung von 50.000 MWh/a (= 180 TJ) bzw. 150.000 MWh/a (= 540 TJ). Dies gilt in begrenzter Weise auch für die großflächige Adressierung kleiner KMUs im Einzelhandel (rund 95 % des Handels). Über die Bereitstellung entsprechender Dienstleistungsangebote (siehe W-8) sind hier, bei einer ersten erfolgreichen Phase (2016-2020), über einen stetigen Prozess und die zunehmende Mobilisierung weiterer Unternehmen (mittelfristig bis 2030) signifikante Potenziale zu heben. Bezogen auf das einzelne Unternehmen sind diese Einsparungen (bspw. bei 8,34 MWh/a (= 0,03 TJ), im Fall von Strom) jedoch sehr begrenzt. D. h. im Fall von 50 Unternehmen bis 2020 ergeben sich Einsparungen von 416,67 MWh/a (= 1,50 TJ) bzw. bei 500 Unternehmen bis 2030 Einsparungen von 4.166,67 MWh/a (= 15 TJ).

Ein wesentlicher Faktor für die Mobilisierung von Unternehmen ist auch die **Sichtbarkeit nach innen und nach außen**. Hier setzen die folgenden Maßnahmen unmittelbar (2016-2020) an. Unternehmen mit einer hohen Multiplikatorfunktion (wie bspw. die im Rahmen der Klimaschutzvereinbarungen aktiven Unternehmen sowie die öffentliche Hand) sind über eine Kampagne „Energieeffizientes Verhalten am Arbeitsplatz“ (W-4) in der Lage sowohl ihre Mitarbeiter/ innen als auch Dritte für das Thema Energie und Klimaschutz zu sensibilisieren. Dadurch lassen sich auf Basis von Vergleichswerten aus entsprechenden Aktivitäten in der Verwaltung Einsparungen von 6.253 MWh/a (= 22,51 TJ) bis 2020 bzw. von 18.758 MWh/a (= 67,53 TJ) bis 2030 ansetzen.

Wichtig ist hier die konkrete Ausgestaltung und Finanzierung der Maßnahme (idealerweise über einen gemeinsamen privat-öffentlichen Ansatz). Die Sichtbarkeit nach innen und bei entsprechender Kommunikation nach außen bieten bei vergleichbaren Einsparungen auch unternehmensinterne Wettbewerbe (siehe W-6). Gekoppelt mit einem entsprechenden (finanziellen) Anreiz sind sie interessant sowohl auf Führungsebene als auch auf Ebene der Mitarbeiter/ innen, bei gleichzeitig geringem Aufwand.

Gezielt und umfassend zu planen ist dagegen eine branchenspezifische Kampagne mit hoher Sichtbarkeit im Tourismusbereich (siehe W-5). Dieser Wirtschaftszweig verfügt – zieht man allein die 28,7 Mio. Übernachtungen in Berlin im Jahr 2014 heran – über eine sehr hohe Rate an täglichen Personenkontakten. Wichtig bei der Umsetzung der Kampagne ist daher deren Durchdringungsgrad, welcher durch entsprechende Partner (BerlinPartner/ Stadt-Tourismus-Marketing („Visit-Berlin“) etc.) zu gewährleisten ist. Werden bis 2020 für 1 % der Übernachtungsgäste Einsparungen von 19,5 kWh angesetzt, so entspricht dies 5.594 MWh/a (= 20,14 TJ) bzw. bis 2030 für 5 % der Übernachtungsgäste insgesamt 27.972 MWh/a (= 100,70 TJ). Ebenfalls bedeutend für die Sichtbarkeit ist neben Kampagnen und Wettbewerben das Realisieren von Leuchttürmen, wie die Einrichtung eines Null-Emissionen-Gewerbeparks als Schaufenster für eine klimaneutrale Wirtschaft (siehe W-10). Mit einem gewissen Vorlauf, unter anderem zur Klärung möglicher Investitionszuschüsse, ist dieses Projekt ab 2020 anzugehen. Einsparungen ergeben sich hier durch höhere Standards.

Mehrere der gegenwärtig adressierten Maßnahmen sind von **struktureller Bedeutung** und tragen größtenteils direkt, teilweise aber auch indirekt zur Erreichung des Klimaneutralitätsziels bei. Einen direkten Beitrag (mit einer angesetzten Einsparung pro Jahr und Unternehmen von 270 MWh (= 0,97 TJ)) leistet der Gewerbeenergiepass als Aktivität zur Harmonisierung und Qualifizierung von Beratungsangeboten (siehe W-7), d. h. bei 50 aktivierten Unternehmen bis 2020 bzw. 300 Unternehmen bis 2030 entspricht dies einer Einsparung von 13.500 MWh/a (= 48,60 TJ) bzw. 81.000 MWh/a (= 291,60 TJ). Gleiches gilt für die Runden Tische für ein klimaneutrales Berlin 2050 (siehe W-14), mit angesetzten Einsparungen von 1.000 MWh (3,6 TJ) je Unternehmen und Jahr. Dies entspricht bei 25 Unternehmen bis 2020 bzw. 75 Unternehmen bis 2030 einer Einsparung von 25.000 MWh/a (= 90 TJ) bzw. 75.000 MWh/a (= 270 TJ). Beide Maßnahmen basieren als Ansätze zur Beratung und Begleitung von KMUs auf bereits erfolgreich realisierten Projekten, einerseits in Sachsen, andererseits im ganzen Bundesgebiet. Zentrale Herausforderung beider Ansätze ist die erfolgreiche Mobilisierung und Aktivierung von Unternehmen in den nächsten Jahren, wodurch zusätzliche Förderung auf Landesebene (d. h. zusätzlich zur Bundesförderung) nötig sein wird.

In ähnlicher Weise gilt dies für die Erstellung, Förderung und Umsetzung von innovativen und integrierten Energie- und Klimaschutzkonzepten für bestehende Gewerbegebiete (siehe W-9). Hierfür wurden durchschnittliche Einsparungen von 10.000 MWh/a (= 36 TJ) je Gewerbegebiet angenommen. Bei aktivierten 5 Gewerbegebieten bis 2020 bzw. 15 Gewerbegebieten bis 2030 entspricht dies einer Einsparung von 50.000 MWh/a (= 180 TJ) bzw. 150.000 MWh/a (= 540 TJ). Auch hier gibt es Förderung auf Bundesebene, welche als zusätzlicher Anreiz – insbesondere zur Koordinierung der beteiligten Unternehmen – durch Landesmittel zu ergänzen ist. Ebenfalls von struktureller Bedeutung ist die Initiative zur Beschränkung der Lichtverschmutzung durch Leuchtreklame (siehe W-3) und die Beschleunigungsverordnung Einsparinvestitionen (siehe W-16). Mit ihrer regulativen Ausrichtung haben beide Maßnahmen eine direkte Wirkung auf das Klimaneutralitätsziel, indem durch ihre Umsetzung erhebliche Energieeinspareffekte realisiert werden können. Bei einer Beschränkung der Leuchtreklame (W-3) können bis 2020 bzw. 2030 insgesamt 6.250 MWh/a (= 22,50 TJ) bzw. 18.750 MWh/a (= 67,50 TJ) an Einsparungen erzielt werden sowie durch die Einführung einer Beschleunigungsverordnung (W-16) Einsparungen vergleichbar der Maßnahme W-2 (siehe oben). Diese Effekte sind mit einer Zeitschiene 2016-2020 anzugehen.

Eine strukturelle Maßnahme, die indirekt auf das Klimaneutralitätsziel wirkt, ist die Einrichtung einer zentralen Koordinierungsstelle für betrieblichen Klimaschutz (siehe W-12). Diese ist über die Beantragung einer Personalstelle über Mittel der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) unmittelbar ab 2016 zu realisieren. Die be-

Endbericht zum BEK I **Der Weg zum Ziel – Strategien und Maßnahmen**

auftragte Person ist in diesem Fall Dienstleister, aber nicht Umsetzer von konkreten Energieeinspar- und Klimaschutzaktivitäten. Ebenfalls indirekt wirkt die Qualifizierungsoffensive (Bau-) Handwerk für energetische Gebäudesanierung (siehe W-11). Diese Maßnahme ist maßgeblich zur Erreichung der Ziele im Bereich der energetischen Gebäudesanierung und somit aufgrund der hohen Relevanz des Themas sehr bedeutend für das Erreichen des Klimaneutralitätsziels.

Ein weiterer wesentlicher durch die Maßnahmen im Handlungsfeld Wirtschaft abgedeckter Bereich ist die **Finanzierung und Förderung** von Energie- und Klimaschutzaktivitäten. Die darunter gefassten Maßnahmen adressieren sowohl die öffentliche Hand, beispielsweise die (Weiter-)Entwicklung innovativer Einspar-Contracting-Modelle (siehe W-15) als auch die private Wirtschaft, vertreten durch das Förderprogramm „Berlin spart Strom“ (siehe W-18). Im Fall der (Weiter-)Entwicklung innovativer Einspar-Contracting-Modelle kann der Fokus zukünftig sowohl auf einem internen Contracting-Modell liegen oder erfolgt nach wie vor über externe Dienstleister (vergleichbar der Energiesparpartnerschaften). Basierend auf Erfahrungswerten der bisherigen Energiesparpartnerschaften in insgesamt über 500 Landesliegenschaften mit jährlichen Einsparungen von über 200.000 MWh (= 720 TJ) sind bis 2020 hier weitere erhebliche Einspareffekte von 54.688 MWh/a (= 196,88 TJ) möglich bzw. bis 2030 von 164.063 MWh/a (= 590,63 TJ). Kleiner ausfallen werden die Effekte eines Förderprogramms „Berlin spart Strom“. Mit seiner Ausrichtung auf die private Wirtschaft und zunächst begrenzt auf kleine KMUs wird hier bei einer Deckelung des Budgets auf jährlich 0,25 Mio. € mit Einsparungen von 2.500 MWh/a (= 9 TJ) gerechnet. Bis 2020 entspricht dies einer Einsparung von 12.500 MWh/a (= 45 TJ) bzw. bis 2030 von 37.500 MWh/a (= 135 TJ). Die Ausgestaltung des „Berliner Energie- und Klimaschutzfonds“ (W-17) bedarf ebenfalls noch der Konkretisierung. Dies betrifft sowohl die Ausrichtung als auch die Ausstattung des Fonds. Denkbar ist ein für weitere Akteure offener Fonds, einerseits finanziert durch die öffentliche Hand, andererseits zuzüglich privatem Kapital. Bezogen auf die Zeitschiene, sind alle drei Maßnahmen unmittelbar im Zeitraum 2016-2020 anzustoßen und entsprechende Aktivitäten zu realisieren.

Die **Relevanz der einzelnen Maßnahmen** wird über den Zeitverlauf sehr stark von deren Inanspruchnahme und der Durchdringung der Berliner Wirtschaft abhängen. Wichtig ist daher eine konkrete Ausgestaltung der Maßnahmen vorab, sowohl was die beteiligten Akteure als auch die finanzielle Ausstattung betrifft. Ebenso bedeutend wird auf Grundlage der gemachten Erfahrungen, wo nötig, die Anpassung der Maßnahmen im Zeitverlauf sein. D. h. bezogen auf die Zeitschiene bis 2030 ist ggf. eine Modifizierung der Maßnahmen sowie eine Multiplizierung der erfolgreichen Aktivitäten rechtzeitig anzugehen. Hierbei wichtig ist auch – bezogen auf die Anzahl der erreichten Unternehmen und die realisierten Aktivitäten – die Beachtung des Verhältnisses Aufwand und Höhe der erreichten Einsparungen sowie sonstiger Wirkungen.

4.4.4 Ausgewählte Wirkungen

An dieser Stelle werden die mit der Umsetzung der Maßnahmen verbundenen Kosten für die öffentliche Hand und in Teilen Kosten für Dritte (d. h. für einzelne Unternehmen sowie Multiplikatoren) darstellt, inkl. dem ökonomischen Nutzen, soweit dieser angegeben werden kann. Diese sind zusammen mit den zuvor ausgeführten Einsparungen an Endenergie in Tabelle 4-11 in einer Übersicht dargestellt und den zentralen Handlungserfordernissen zugrundeliegenden oben genannten Themenbereichen zugeordnet. Eine detaillierte Darstellung der Annahmen zu angesetzten Einsparungen und Kostenschätzungen erfolgt in den Maßnahmensteckbriefen in Anhang A.

Weiterer Fokus in diesem Abschnitt sind Ausführungen zu sonstigen Wirkungen. Diese umfassen qualitative, nicht-monetäre Aussagen zum Thema Wertschöpfung und Beschäftigung, adressieren soziale und politische Wirkungen sowie stellen exemplarisch mögliche Konflikte und Synergien mit der Klimaanpassung dar. In Summe sind diese Aspekte entscheidend für die Umsetzbarkeit und die Effektivität der Maßnahmen im BEK und sind für die Erreichung des Klimaneutralitätsziels in Zusammenschau mit einem notwendigen Wechsel der Energieträgerzusammensetzung und der Minderung von entsprechenden CO₂-Emissionen zu sehen.

Öffentliche Kosten und Kosten für Dritte

Neben der erzielten Klimawirkung, d. h. der erreichten Energieeinsparung und Minderung von Treibhausgasen, ist der Kostenfaktor eine entscheidende Größe für die Bewertung der Maßnahmen. Dabei geht es zum einen um Kosten für die öffentliche Hand, zum anderen um Kosten für Dritte. Diese werden soweit möglich anhand von konkreten Werten oder exemplarischen Rechnungen abgebildet sowie mit weiteren Fördermöglichkeiten, insbesondere des Bundes, teilweise auch der EU und des Landes Berlin in Verbindung gebracht, inklusive einer partiellen Betrachtung des ökonomischen Nutzens.

Wie bereits weiter oben dargestellt stehen diese Kosten größtenteils in direkter Beziehung zu erzielten Klimawirkungen. Diese sind jedoch im Verhältnis sehr unterschiedlich ausgeprägt. Bei den Maßnahmen der öffentlichen Hand sind die genannten Kosten größtenteils direkte Investitionskosten, verbunden mit direkten Einsparungen an Energiekosten, wie beispielsweise im Fall der Maßnahme Pilotvorhaben effiziente Straßenbeleuchtung (W-2). Hier stehen für den Zeitraum bis 2020 rund 9,23 Mio. € an Beschaffungskosten für 5.000 elektrisch betriebene effiziente Leuchten (exkl. zusätzlicher Förderung) einer jährlichen Einsparung an Betriebskosten gegenüber. Komplexer ist die Betrachtung im Fall von Förderung. Die Streuung der Kosten zu den erzielten Klimawirkungen ist sehr breit und teilweise auch gar nicht direkt herzustellen. Für das Förderprogramm „Berlin spart Strom“ (W-18) wurde ein jährliches Budget von 1,25 Mio. € für 12.500 MWh (= 45 TJ) an Energieeinsparungen für fünf Jahre (bis 2020) angesetzt. Im Vergleich dazu stehen für denselben Zeitraum 0,15 Mio. € für die Runden Tische „Klimaneutrales Berlin 2050“ (W-14), bei kalkulierten Energieeinsparungen von 25.000 MWh pro Jahr (= 90 TJ). Die erste Maßnahme sieht eine Vergütung von 0,1 € pro eingesparter kWh bei realisierten Einsparmaßnahmen für kleine KMUs vor, die andere Maßnahme ist gekoppelt mit der Finanzierung einer übergeordneten Struktur zur Mobilisierung von Unternehmen, jeweils kombiniert mit KfW-Förderung für die Umsetzung der Maßnahmen für die beteiligten Unternehmen.

Diesen hier exemplarisch dargestellten Maßnahmen stehen Maßnahmen entgegen, denen keine oder eine nur schwer messbare direkte Klimawirkung zugewiesen werden kann. Zu nennen sind die „Koordinierungsstelle für betrieblichen Klimaschutz“ (W-12), welche für eine geförderte Personalstelle (über NKI-Mittel) eine Eigenbeteiligung in Höhe von rund 0,10 Mio. € (angesetzt auf drei Jahre) vorsieht bzw. angesetzt auf fünf Jahre durch weitere Eigenmittel einen Finanzbedarf in Höhe von insgesamt 0,30 Mio. €. Soll diese Maßnahme ausgeweitet werden, was sinnvoll wäre, entstünden weitere Kosten. Kosten von je 0,15 Mio. € (bei einer gleich hohen privaten Beteiligung), angesetzt zunächst bis 2020, ergeben sich auch für eine stadtübergreifende Kampagne „Energieeffizienz am Arbeitsplatz“ (W-4) sowie die branchenspezifische Kampagne im Tourismusbereich (W-5). Diese Kosten sind argumentativ mit weiteren Wirkungen in Verbindung zu setzen, wie die Aktivierung weiterer Akteursgruppen, die dem Handlungsfeld Wirtschaft so nicht zugerechnet werden können (z. B. Berliner Bevölkerung, Touristen etc.).

Schwieriger zu bemessen sind die Kosten für die öffentliche Hand im Fall der Maßnahmen Errichtung eines Null-Emissionen-Gewerbeparks (W-10) oder die (Weiter-)Entwicklung innovativer Einspar-Contracting-Modelle (W-15). Hierzu werden Erfahrungswerte aus bereits getätigten Projekten und aus anderen Kommunen angesetzt, beispielsweise öffentliche Mittel in Höhe von 5 Mio. € für W-10 (zusätzlich zu Mitteln aus der Wirtschafts- und Infrastrukturförderung) bzw. von 5 Mio. € für W-15 (als finanzielle Erstausrüstung bei einem internen Contracting), jeweils bis 2020. Gleiches gilt für die Einrichtung eines Berliner Energie- und Klimaschutzfonds (W-17). Hierfür werden jährliche Kosten für die öffentliche Hand von 5 Mio. €, d. h. bis 2020 insgesamt 25 Mio. €, angesetzt (realisiert als PPP-Modell, d. h. zu gleichen Teilen zusätzlich gespeist durch landeseigene und private Unternehmen sowie Bürgerinnen und Bürger (bspw. über Konzessionsabgaben, CO₂-Kompensationen etc., ebenfalls in Höhe von 25 Mio. €)).

Tabelle 4-11: Gesamtübersicht zur Reduktionswirkung und Kosten für öffentliche Hand und Dritte (inkl. Nutzen) im Handlungsfeld Wirtschaft⁴⁶

Nr.	Maßnahme	Themenbereich	Wirkung auf Einsparung Endenergieverbrauch (in TJ/a)		Kosten öffentliche Hand in € gesamt		Kosten Dritte in € gesamt		Ökonomische Nutzen-Wirkung/ Anmerkungen
			bis 2020	bis 2030	bis 2020	bis 2030	bis 2020	bis 2030	
W-1	Verwaltungsvorschrift "Öffentliche Beschaffung und Umwelt" mit Kriterien zur Klimaneutralität untersetzen & Pilotprojekt „Zentrales Warenhaus“	Vorbildfunktion öffentliche Verwaltung	28,23	46,32	80.000	180.000	-	-	Dienstleistungskosten Aufbau & Pflege Warenhaus-Struktur. Fokus zunächst auf strombasierte Produkte; Einsparung an Investitions-/ Betriebskosten 2,32 Mio. €/a bis 2020 bzw. 4,72 Mio. €/a bis 2030 (für Gesamt-Berlin)
W-2	Pilotprojekt effiziente Straßenbeleuchtung	Vorbildfunktion öffentliche Verwaltung	77,20	308,80	9.225.000	36.900.000	-	-	Investitionskosten für 5 Pilotprojekte bis 2020 bzw. 20 Projekte bis 2030 (jeweils Austausch von 1.000 Gasleuchten), exkl. 50 % Förderung über EU-/ Bundes- und Landesmittel); Einsparung Betriebskosten 1,50 Mio. €/a bis 2020 bzw. 6 Mio. €/a bis 2030
W-3	Initiative zu Beschränkung der Lichtverschmutzung durch Leuchtreklame	Kommunikation und Aktivierung	22,50	67,50	25.000	50.000	25.000	50.000	Wiederkehrende Öffentlichkeitskampagne, finanziert in Kooperation mit Gewerbetreibenden als Nutznießer (kombinierbar mit KfW-Förderung für Umsetzung); Einsparung Energiekosten 1,50 Mio. €/a bis 2020 bzw. 4,50 Mio. €/a bis 2030

⁴⁶ Sowohl die Darstellung der angenommenen Wirkung auf den zentralen Schlüsselfaktor (Einsparung Endenergieverbrauch in TJ/a) als auch der geschätzten Kosten für die öffentliche Hand und Dritte, inkl. ökonomischer Nutzen, erfolgt jeweils aufsummiert, d. h. das Zeitfenster bis 2020 deckt den Zeitraum 2016 bis 2020 und das Zeitfenster bis 2030 den Zeitraum 2016 bis 2030 ab.

Der Weg zum Ziel – Strategien und Maßnahmen I Endbericht zum BEK

Nr.	Maßnahme	Themenbereich	Wirkung auf Einsparung Endenergieverbrauch (in TJ/a)		Kosten öffentliche Hand in € gesamt		Kosten Dritte in € gesamt		Ökonomische Nutzen-Wirkung/ Anmerkungen
			bis 2020	bis 2030	bis 2020	bis 2030	bis 2020	bis 2030	
W-4	Kampagne: Energieeffizientes Verhalten am Arbeitsplatz in Unternehmen mit Multiplikatorfunktion	Kommunikation und Aktivierung	22,51	67,53	150.000	300.000	150.000	300.000	Wiederkehrende Kampagne (für öffentliche Hand & Privatwirtschaft), finanziert mit beteiligten Unternehmen/ Unternehmensverbänden (IHK/ HWK); Nutzen über Einsparung Energiekosten
W-5	Branchenspezifische Kampagne mit hoher Sichtbarkeit im Tourismusbereich	Kommunikation und Aktivierung	20,14	100,70	150.000	300.000	150.000	300.000	Wiederkehrende Kampagne, finanziert mit beteiligten Unternehmen/ Unternehmensverbänden (u. a. Hotel-/ Gaststättenverband); Nutzen über Einsparung Energiekosten (Einsparbezug sind 1 bzw. 5 % der Übernachtungen)
W-6	Unternehmensinterne Wettbewerbe mit dem Label "Klimaneutrales Berlin"	Kommunikation und Aktivierung	siehe W-4	siehe W-4	-	-	-	-	siehe W-4
W-7	Harmonisierung und Qualifizierung von Beratungsangeboten („Gewerbeenergiepass“)	Energiedienstleistungen	48,60	291,60	100.000	600.000	Investitionsmittel	Investitionsmittel	Zuschuss für 50 bzw. 300 Unternehmen in Höhe von je 2.000 € (kombiniert mit KfW-Förderung, u. a. für Umsetzung); Nutzen über Einsparung Energiekosten
W-8	Energiedienstleistungsangebote für kleine KMUs im Einzelhandel	Energiedienstleistungen	1,50	15	180.000	1.800.000	Investitionsmittel	Investitionsmittel	Investitionskosten-Zuschuss für 50 bzw. 500 Unternehmen in Höhe von 800 € je Maßnahme (kombiniert mit KfW-Förderung für Umsetzung); Nutzen über Einsparung Energiekosten
W-9	Erstellung, Förderung und Umsetzung innovativer und integrierter Energie- und Klimaschutzkonzepte für bestehende Gewerbegebiete	Gewerparks	180	540	150.000	450.000	Investitionsmittel	Investitionsmittel	Zuschuss Konzepterstellung für 5 bzw. 15 Gewerparks in Höhe von je 30.000 € (kombiniert mit KfW-Förderung für Umsetzung); Nutzen über Einsparung Energiekosten

Endbericht zum BEK I Der Weg zum Ziel – Strategien und Maßnahmen

Nr.	Maßnahme	Themenbereich	Wirkung auf Einsparung Endenergieverbrauch (in TJ/a)		Kosten öffentliche Hand in € gesamt		Kosten Dritte in € gesamt		Ökonomische Nutzen-Wirkung/ Anmerkungen
			bis 2020	bis 2030	bis 2020	bis 2030	bis 2020	bis 2030	
W-10	Einrichtung eines Null-Emissionen-Gewerbeparks als Schaufenster für eine klimaneutrale Berliner Wirtschaft	Gewerbeparks	k. A.	k. A.	5.000.000	15.000.000	Investitionsmittel	Investitionsmittel	Investitions-Zuschuss für Infrastruktur (kombiniert mit EU- bzw. SIWA-Mittel für öffentliche Infrastruktur) bzw. für Ansiedelung von Unternehmen; Einsparung durch höhere Energiestandards
W-11	Qualifizierungsoffensive (Bau-) Handwerk für energetische Gebäudesanierung	Aus- und Weiterbildung Handwerk	k. A.	k. A.	150.000	450.000	Eigenbeteiligung Kursgebühren	Eigenbeteiligung Kursgebühren	Zuschuss für Auf-/ Ausbau übergeordnete Struktur bzw. individuelle Qualifizierung, in Kooperation HWK/ SHK-Innung; Nutzen über Steigerung Wertschöpfung/ Beschäftigung im (Bau-) Handwerk
W-12	Zentrale Koordinationsstelle für betrieblichen Klimaschutz	Koordination und Steuerung	k. A.	k. A.	305.000	805.000	-	500.000	Ausgaben Personalstelle (u. a. Eigenanteil für NKI-Förderung, angelegt auf erste 3 Jahre); ab 2020 Finanzierung zu 50 % als PPP-Modell, u. a. über Einbindung Verbände); Nutzen über Steigerung wirtschaftlicher Handlungsspielräume
W-13	Fortführung und Ausweitung von Klimaschutzvereinbarungen	Selbstverpflichtungen	180	540	-	-	-	-	Kosten entstehen keine, da die Maßnahme zunächst über bestehende Personalstelle abgedeckt wird
W-14	Runde Tische "Klimaneutrales Berlin 2050"	Selbstverpflichtungen	90	270	150.000	300.000	Eigenbeteiligung; Investitionsmittel	Eigenbeteiligung; Investitionsmittel	Zuschuss für Aufbau übergeordnete Struktur (kombiniert mit Beantragung von GRW-Mitteln & KfW-Förderung für Umsetzung); Nutzen über Einsparung Energiekosten (in 25 bzw. 75 Unternehmen)

Der Weg zum Ziel – Strategien und Maßnahmen I Endbericht zum BEK

Nr.	Maßnahme	Themenbereich	Wirkung auf Einsparung Endenergieverbrauch (in TJ/a)		Kosten öffentliche Hand in € gesamt		Kosten Dritte in € gesamt		Ökonomische Nutzen-Wirkung/ Anmerkungen
			bis 2020	bis 2030	bis 2020	bis 2030	bis 2020	bis 2030	
W-15	(Weiter-)Entwicklung innovativer Einspar-Contracting-Modelle für die öffentliche Hand	Finanzierungsmodelle	196,88	590,63	5.000.000	5.000.000	-	-	Finanz. Erstausrüstung bei internem Contracting (vgl. Investitionsvolumen Energiesparpartnerschaften in Höhe von 55 Mio. € über 20 Jahre, bei Einsparungen von 2,83 Mio. €/a); Nutzen über Einsparung Energiekosten
W-16	Beschleunigungsverordnung Einsparinvestitionen	Finanzierungsmodelle	siehe W-2	siehe W-2	-	-	-	-	siehe W-2
W-17	Berliner Energie- und Klimaschutzfonds*	Förderung	k. A.	k. A.	25.000.000	75.000.000	25.000.000	75.000.000	Aufsetzt als PPP-Modell aus Mitteln des Landeshaushalts sowie landeseigener/ privater Unternehmen und BürgerInnen; Nutzen liegt in der Aktivierung zusätzlicher Energie-/ Klimaschutzpotenziale
W-18	Förderprogramm "Berlin spart Strom"	Förderung	45	135	1.250.000 (Teil von W-17)	3.750.000 (Teil von W-17)	Investitionsmittel	Investitionsmittel	Finanziert über W-17, gedeckelt auf 250.000 €/a (kombiniert mit KfW-Förderung für Umsetzung); Nutzen über Einsparung Energiekosten beteiligter Unternehmen

* Die hier dargestellten Kosten sind entsprechend der Ausrichtung des Berliner Energie- und Klimaschutzfonds mit anderen Maßnahmen im Handlungsfeld Wirtschaft sowie Maßnahmen anderer Handlungsfelder abzugleichen.

Endbericht zum BEK I **Der Weg zum Ziel – Strategien und Maßnahmen**

In Summe lässt sich festhalten, dass für die Bewertung der Maßnahmen im Hinblick auf ihre Kostenwirkung für die öffentliche Hand, neben den direkten Klimawirkungen und Kosteneinsparungen, auch die Relevanz von sonstigen Wirkungen, insbesondere bezogen auf die verschiedenen Wirtschaftsakteure (wie z. B. kleine KMUs, Branchen mit hoher Sichtbarkeit) zu beachten ist. Dies gilt insbesondere für Maßnahmen, für die sich keine direkte Klimawirkung und Einsparung an Energiekosten festmachen lassen bzw. nur in einem begrenzten Maße. Dazu gehören auch Maßnahmen der Qualifizierung und von der konkreten Umsetzung losgelösten Beratung. Hierbei ist die Bereitstellung gesonderter, gegenwärtig noch nicht beachteter Landesmittel, ebenfalls zu diskutieren.

Kosten für Dritte (exklusive direkter Investitionskosten) lassen sich in einem größeren Stile nicht eindeutig festmachen, insbesondere im Vergleich zu den möglichen Einsparungen. Hiervon ausgenommen sind auf übergeordneter Ebene noch näher zu diskutierende gemeinsame Finanzierungsmodelle der öffentlichen Hand und der privaten Wirtschaft (bspw. für Kampagnen oder einen gemeinsam einzurichtenden Energie- und Klimaschutzfonds), ebenso wie auf Unternehmensebene Kosten für in Anspruch genommene Beratung und Qualifizierung (bspw. Eigenanteile und Kursgebühren).

Wertschöpfung und Beschäftigung

Neben den erzielten Kosteneinsparungen bietet das Maßnahmenset eine Reihe an Möglichkeiten der regionalen Wertschöpfung und Beschäftigung, insbesondere über die Einbindung vor Ort agierender Unternehmen (z. B. regionales Handwerk), beispielsweise über den Ausbau erneuerbarer Energien oder Aktivitäten im Bereich der energetischen Gebäudesanierung (vgl. exemplarische Darstellung in Abschnitt 5.2.2). Dies ist durch eine gezielte Wirtschaftsförderung und Ansiedlungspolitik (z. B. denkbar über ein Label „Berlin als Hauptstadt der Effizienz- und Klimaschutztechnologien“) durch das Land sowie im Rahmen der Aktivitäten des Clusters Energietechnik, der Smart City-Berlin Strategie und des Masterplans Industriestadt Berlin 2010-2020 aktiv zu fördern. Eng daran geknüpft ist auch das Thema Aus- und Weiterbildung, entsprechend zukünftiger Anforderungen (siehe Qualifizierungsoffensive (Bau-)Handwerk, W-11), die Verbesserung von (Beratungs-)Standards und die Bereitstellung von Daten (siehe Gewerbeenergiepass, W-7 und Runde Tische „Klimaneutrales Berlin 2050“, W-14), ebenso wie die gezielte Förderung und der Ausbau von gezielten F+E-Aktivitäten (u. a. bezogen auf neue Energie- und Klimaschutztechnologien/ -dienstleistungen).

Soziale und politische Wirkung

Mit dem BEK und der anzustrebenden Sichtbarkeit der beteiligten Akteure ist zudem mittel- bis langfristig eine starke Identifikation der Berliner Wirtschaft mit Energie- und Klimaschutzaspekten (bzw. erweitert betrachtet mit Aspekten des Ressourcenverbrauchs) zu erreichen. Wichtig hierbei ist die Vorbildfunktion der öffentlichen Hand, u. a. über die Realisierung von eigenen Maßnahmen (bspw. im Bereich klimaneutrale öffentliche Beschaffung, W-1) sowie über die Förderung von Maßnahmen Dritter (siehe Berliner Energie- und Klimaschutzfonds, W-17). Diese Aktivitäten sind entscheidend für die Glaubwürdigkeit der politischen Ziele und Vorgaben sowie eine positive Außen- und Multiplikatorwirkung. Ähnliches gilt für die großen Berliner (landeseigenen) Unternehmen, u. a. im Rahmen ihrer Klimaschutzvereinbarungen (W-13). Hier besteht erheblicher Handlungsspielraum, der sich auch über das Einbringen in übergreifende Aktivitäten, wie beispielsweise die (anteilige) Finanzierung von Kampagnen (W-4 und W-5) oder des Berliner Energie- und Klimaschutzfonds (W-17), widerspiegeln kann. Eine positive soziale und politische Wirkung ist auch über die gezielte Adressierung von kleinen Unternehmen im Rahmen des BEK (u. a. über spezifische Energiedienstleistungen, W-8 und Förderung, W-18) festzumachen. Diese sind hierüber in ihrer Wahrnehmung und Position zu stärken. Ebenso tragen gemeinsame Aktivitäten zwischen den privaten Wirtschaftsakteuren (z. B. integrierte Konzepte für Gewerbeparks, W-9 und Runde Tische, W-14) sowie Akteuren der öffentlichen Hand und der privaten Wirtschaft (bspw. über einen gemeinsamen Fonds, W-17) zu einer Optimierung der Kommunikation und Kooperation und somit

entsprechend gemeinsamer Ziele (entgegen bestehender Wettbewerbsspiralen und Konkurrenzdenken) zu einer aktiven Wertebildung bei. Dies kann für weitere Aktivitäten genutzt werden.

Synergien und Konflikte mit der Klimaanpassung

Zunehmende Hitze- und Starkregenereignisse erfordern von der Stadtgesellschaft und somit auch von der Berliner Wirtschaft gewisse Veränderungen in ihrem Handeln. Insbesondere für die Ausstattung der Gebäude und der Betriebs- und Produktionsanlagen liegt hierin ein gewisses Konfliktpotenzial mit dem Klimaschutz. Dies gilt vor allem für die steigende Anzahl an technischen Klimatisierungs- und Kühlungsbedarfen, verbunden mit zusätzlichen Energieverbräuchen. Um diesen Konflikt zu mindern und vielmehr Synergien zu identifizieren sind Ansätze der passiven Kühlung, wie Dach- und Außenbegrünung auf Gebäuden und Firmengeländen sowie bauliche Maßnahmen zum sommerlichen Wärmeschutz an Gebäuden (d. h. zur aktiven Verschattung), nötig. Begrünungen führen durch die Rückhaltung und natürliche Versickerung von Niederschlagswasser (im Fall von Starkregen) zudem zu zusätzlichen Synergien (bspw. durch die Einsparung von Abwassergebühren). Diese Aktivität führt in Teilen jedoch auch zu Nutzungskonflikten mit der Installation von Photovoltaikanlagen. Hierzu bedarf es der Diskussion und Entwicklung tragfähiger Lösungen, wozu die Akteure im Handlungsfeld Wirtschaft durch das vorliegende Maßnahmenet beitragen können. Handlungsspielräume zeigen sich u. a. im Rahmen der Informations- und Öffentlichkeitsarbeit zur Sensibilisierung der Wirtschaftsakteure (z. B. über Kampagnen und Wettbewerbe, siehe W-4, W-5, W-6) sowie auf Unternehmensebene durch den Austausch und die Umsetzung konkreter Aktivitäten (bspw. im Rahmen der Erstellung und Umsetzung integrierter Energie- und Klimaschutzkonzepte in Gewerbeparks, W-9 oder der Runden Tische, W-14). Selbiges gilt für die Klimaschutzvereinbarungen (W-13). Diese sollten mit einer Teilvereinbarung zur Klimaanpassung ergänzt werden, um somit die Themen Klimaschutz und Klimaanpassung gemeinsam zu adressieren.

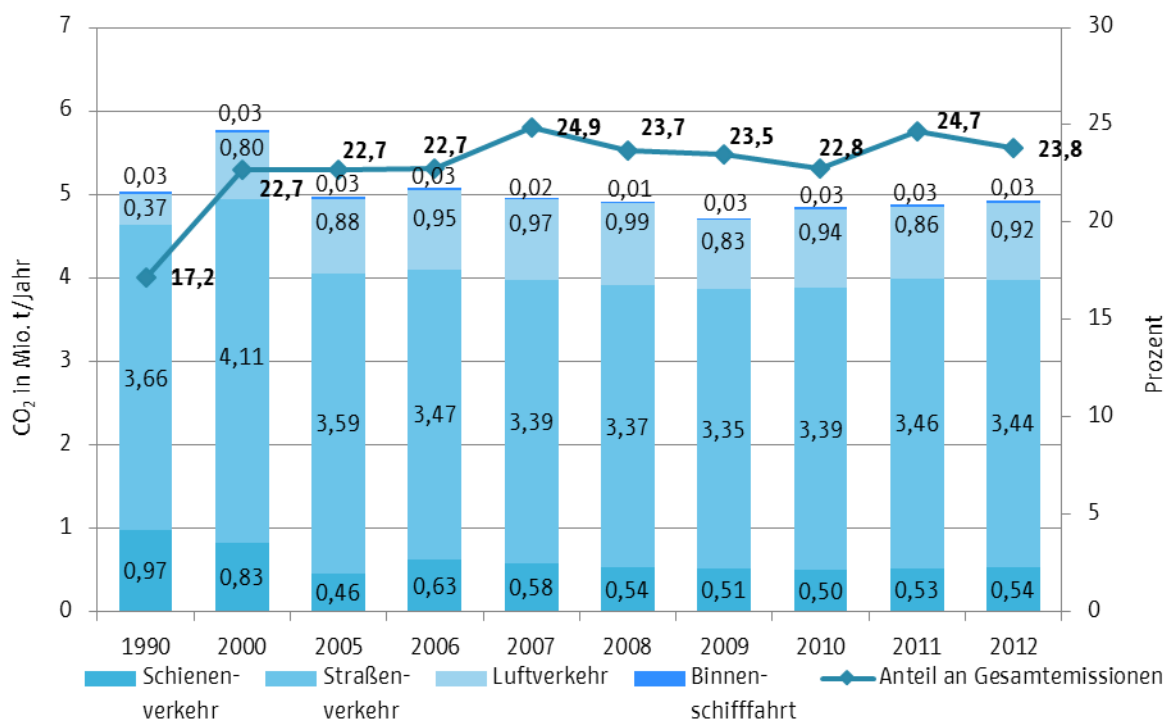
4.5 Handlungsfeld Verkehr

4.5.1 Ausgangslage

Der Verkehrssektor emittierte im Jahr 2012 ca. 24 % der CO₂-Gesamtemissionen Berlins nach der Verursacherbilanz. Dies entspricht rd. 4,9 Mio. t CO₂/Jahr. Den Hauptanteil der verkehrsbedingten Emissionen trug der Straßenverkehr mit rd. 70 % bei.

Der CO₂-Ausstoß bewegt sich in etwa auf dem gleichen Niveau wie im Vergleichsjahr 1990. Somit konnten in den letzten Jahren, trotz der Bemühungen der Berliner Verkehrspolitik, nur bedingt Reduzierungen der verkehrsbedingten CO₂-Emissionen erzielt werden. Der Anteil des Straßenverkehrs am Verkehrsgeschehen wie an den Emissionen ist weiterhin hoch. Seit 1990 hat sich der dem Land Berlin zuzurechnende Anteil des Luftverkehrs am Verkehrsträgermix und den Emissionen deutlich erhöht.

Abbildung 4-14: CO₂-Emissionen aus dem Endenergieverbrauch (Verursacherbilanz) des Verkehrssektors in Berlin 1990 bis 2012 in Mio. t CO₂ (linke Skala) und als prozentualer Anteil an den Gesamtemissionen (rechte Skala)



Quelle: eigene Darstellung nach Afs 2015b⁴⁷

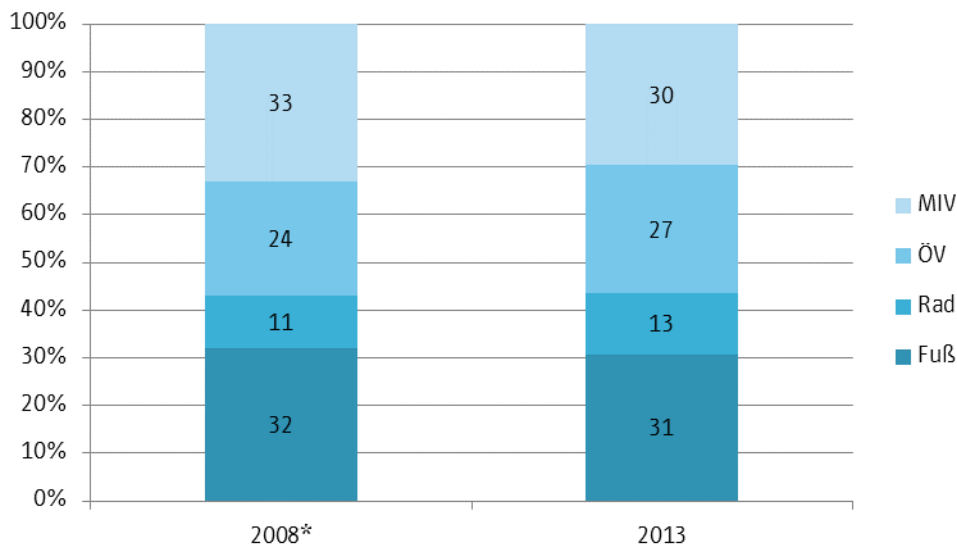
Hinsichtlich des Mobilitätsverhaltens und der Verkehrsentwicklung (MIV, ÖPNV, Rad und Fuß) konnten in Berlin, trotz des Bevölkerungswachstums der letzten Jahre und des damit einhergehenden Anstiegs der Verkehrsnachfrage, dennoch einige umwelt- und klimapolitisch positiv zu bewertende Trends erreicht verzeichnet werden:

- Bei der Verkehrsmittelwahl zeichnet sich in den letzten 10 Jahren ein positiver Trend ab. So kam es zur Abnahme des Anteils des motorisierten Individualverkehrs (MIV) und zu Zuwächsen im Umweltverbund (ÖPNV, Fuß- und Radverkehr). Bezogen auf den Berliner Gesamtverkehr werden 70 % der Wege im klimafreundlichen Umweltverbund und 30 % im motorisierten Individualverkehr zurückgelegt. „Diese

⁴⁷ Luftverkehrsemissionen bis 2008 unter Berücksichtigung von Tempelhof (THF) und Tegel (TXL), ab 2009 nur TXL.

Trendwende in der Verkehrsmittelwahl ist Ergebnis der Veränderung relevanter verkehrsbeeinflussender Faktoren. Die Entwicklungen spiegeln auch den Einfluss bzw. die Wirkung der im Stadtgebiet umgesetzten verkehrlichen Maßnahmen wider“ (StEP 2011). Im Vergleich mit den bevölkerungsreichsten Städten in Deutschland, welche im System repräsentativer Verkehrsbefragungen (SrV) zuletzt 2013 erfasst wurden, weist Berlin – bezogen auf den Gesamtverkehr der jeweiligen Wohnbevölkerung – den höchsten Anteil an Wegen im Umweltverbund auf.

Abbildung 4-15: Veränderung des Modal Splits der Berliner Bevölkerung 2008 – 2013



* Mit Umrechnung wg. methodenbedingter Effekte in 2013; Werte über 100 rundungsbedingt

Quelle: SenStadtUm 2015b; TU Dresden 2014

- Weiterhin besteht in Berlin ein geringerer Motorisierungsgrad im Vergleich zu anderen Städten. Im Jahr 2012 belief sich der Motorisierungsgrad in Berlin auf 342 Pkw/1000 Einwohner (SenStadtUm 2014a). Zum Vergleich: München besitzt einen Motorisierungsgrad von 500 Pkw/1000 Einwohner und Hamburg von 402 Pkw/1000 Einwohner (SenStadtUm 2011b). Dabei existieren räumliche Unterschiede in Berlin. So besitzen die Innenstadtbezirke aufgrund der höheren Funktionsdichte, der kürzeren Wege und der Dichte des ÖV-Netzes einen wesentlich geringeren Motorisierungsgrad als die Außenbezirke.
- Bereits mit dem ersten Stadtentwicklungsplan Verkehr (2003) sowie dem im Jahr 2011 aktualisierten Nachfolgeplan (StEP 2.0) wurde eine Vielzahl von verkehrlichen Maßnahmen definiert, welche einen stadtverträglichen, luftschadstoffarmen und somit klimaschonenden Verkehr begünstigen. Weiterhin wurden mit der aktualisierten Fassung des Luftreinhalteplans für Berlin Maßnahmen eingeleitet, an denen der Klimaschutz direkt partizipiert (z. B. Fahrzeugtechnik, Verstetigung des Verkehrs, Förderung des Carsharing)
- In Berlin zeichnet sich ein Umdenken im Mobilitätsverhalten in bestimmten Bevölkerungsgruppen ab: Insbesondere durch die verstärkte Nutzung des Fahrrads ergeben sich neue Möglichkeiten für ein klimafreundliches Verkehrsgeschehen. Weiterhin werden neue Mobilitätsformen gegenüber den traditionellen Möglichkeiten der Verkehrsmittelwahl genutzt. Hierzu gehört z. B. auch die geteilte Mobilität in Form von Carsharing und Bikeshaaring. Deren Anteil am gesamten Personenverkehr ist bisher aber sehr gering. Das Carsharing bei einem relevanten Anteil am Verkehrsgeschehen einen positiven Effekt auf die Klimagasemission hat, zeichnet sich bisher nur für das stationsbasierte Carsharing ab.

Trotz dieser positiven Trends der letzten Jahre muss sich die Bundeshauptstadt hinsichtlich der Verkehrsentwicklung bestimmten Herausforderungen stellen:

Endbericht zum BEK I Der Weg zum Ziel – Strategien und Maßnahmen

- In Berlin wuchs zwischen den Jahren 2011 und 2013 die Zahl der Einwohner von 3,427 Mio. auf 3,562 Mio. vornehmlich durch Wanderungsgewinne, an (AfS 2015c)⁴⁸. Damit wurden alle Erwartungen vergangener Prognosen bereits übertroffen. Im Rahmen des BEK wird von einer Bevölkerungszahl von ca. 3,75 Mio. Einwohnern bis zum Jahr 2030 ausgegangen. In einer wachsenden Stadt wird auch mehr Verkehr durch die Neubürger erzeugt. Im Zusammenhang mit der steigenden Bevölkerungszahl steht auch die Frage nach der Wohnstandortentwicklung in Berlin unter der Prämisse der „Stadt der kurzen Wege“ und der Verflechtungsbeziehungen innerhalb Stadt.
- Mit dem wirtschaftlichen Wachstum in Berlin geht seit 2009 auch ein Anstieg des Güterverkehrs einher (SenStadtUm 2014a). Das Güterverkehrsaufkommen ist in Berlin von 30,1 Mio. t im Jahr 2009 auf 32,4 Mio. t im Jahr 2011 gestiegen, wobei weit über 80 % der Güter über die Straße transportiert werden.
- Vor dem Hintergrund der wachsenden Bevölkerungszahl und der positiven wirtschaftlichen Entwicklung wird zukünftig von einem steigenden Lkw-Aufkommen ausgegangen, bspw. durch den zunehmenden Ver- und Entsorgungsverkehr der Berliner Bevölkerung und der ansässigen Unternehmen und Betriebe. Veränderte Konsum- und Nachfragemuster (z. B. e-Commerce), die kleinteilige, schnellere und weniger bündelungsfähige Lieferungen bedingen, bewirken eine Zunahme straßengebundener Lieferverkehre im Stadtgebiet (SenStadtUm 2011c).
- Die stetig steigenden Kosten für den Erhalt und Unterhalt der Verkehrsinfrastrukturen erfordern eine finanz- und verkehrspolitische Strategie zur Ausweitung der Einnahmen aus Steuern und Gebühren sowie Konzepte, um die notwendigen Verkehrsinfrastrukturinvestitionen aufbringen zu können. Die konkrete Zuweisung dieser Investitionssummen auf die Infrastruktur der verschiedenen Verkehrsträger muss zukünftig auch im Lichte ihres Beitrags zum Klimaneutralitätsziels erfolgen.
- Der Berliner Flottendurchsatz mit verbrauchseffizienteren sowie alternativen Antrieben (Gas, Hybrid, Elektro) ist zwar in den vergangenen Jahren gestiegen, gemessen an den traditionellen Otto- und Dieselantrieben aber trotz großer Anstrengungen (z. B. Förderung des Einsatzes von Erdgas, Förderung des Elektroverkehrs im Rahmen der Modellregion Elektromobilität und des Schaufensterprojektes E-Mobilität) deutlich unterrepräsentiert. So waren in Berlin Ende 2014 insgesamt 849 Pkw mit Elektro-Antrieb gemeldet (KBA 2015). Nach Angaben der Berliner Agentur für Elektromobilität eMO waren im Oktober 2014 mehr als 1.800 elektrische Pkw und Nutzfahrzeuge (rein batterie-elektrische Fahrzeuge, Plug-In-Hybride und Wasserstofffahrzeuge) in Berlin und Brandenburg zugelassen, davon ca. 1.400 in Berlin. Die Hauptstadtregion besitzt damit die höchste Anzahl an Elektrofahrzeugen in einem Ballungsraum in Deutschland. Daneben sind nach Angaben der eMO zu diesem Zeitpunkt rund 500 öffentlich zugängliche Ladepunkte in der Hauptstadtregion vorhanden (darunter 17 Schnellladepunkte). Diesen „Standortvorteil“ gilt es konsequent zu stärken.
- Laut Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau- und Reaktorsicherheit (BMU, heute BMUB) ist davon auszugehen, dass sich zukünftig die Anteile der Antriebsarten im Trend wie folgt weiter entwickeln werden: Der Anteil an „Benzinern“ wird sinken. Dagegen steigen die Anteile von Diesel-Pkw sowie an Biokraftstoffen (Biodiesel und Bioethanol) an. Auch der Anteil von E-Antrieben steigt, ist prozentual aber weiterhin in Bezug auf die Gesamtflotte eher klein. Die Effizienz der Antriebe wird generell weiter steigen, was zu geringeren spezifischen Verbräuchen führt (BMU 2012). Der aktuelle Trend in Berlin zeigt diese Entwicklung noch nicht.
- Die Möglichkeiten des Mobilitäts- und Verkehrsmanagements sind in Berlin bisher noch nicht ausgeschöpft. So wurden bereits eingeleitete Maßnahmen der Verkehrssteuerung und Verkehrslenkung zwar

⁴⁸ Dieser Bevölkerungsanstieg wird sowohl von der Berechnung nach Mikrozensus als auch von der Berechnung nach Melderegister festgestellt.

unter Gesichtspunkten der Luftreinhalteplanung und der Veränderung des Mobilitätsverhaltens angesetzt, der Fokus auf klimaschutzrelevante Zielstellungen muss dabei aber stärker geschärft werden. Im Mobilitätsmanagement besteht weiterhin noch Bedarf an Information und Beratung der Verkehrsteilnehmer hinsichtlich der Möglichkeiten, die eigene Mobilität klimafreundlich zu gestalten sowie durch Dienstleistungen die Nutzung alternativer Angebote gegenüber dem eigenen Pkw weiter zu vereinfachen.

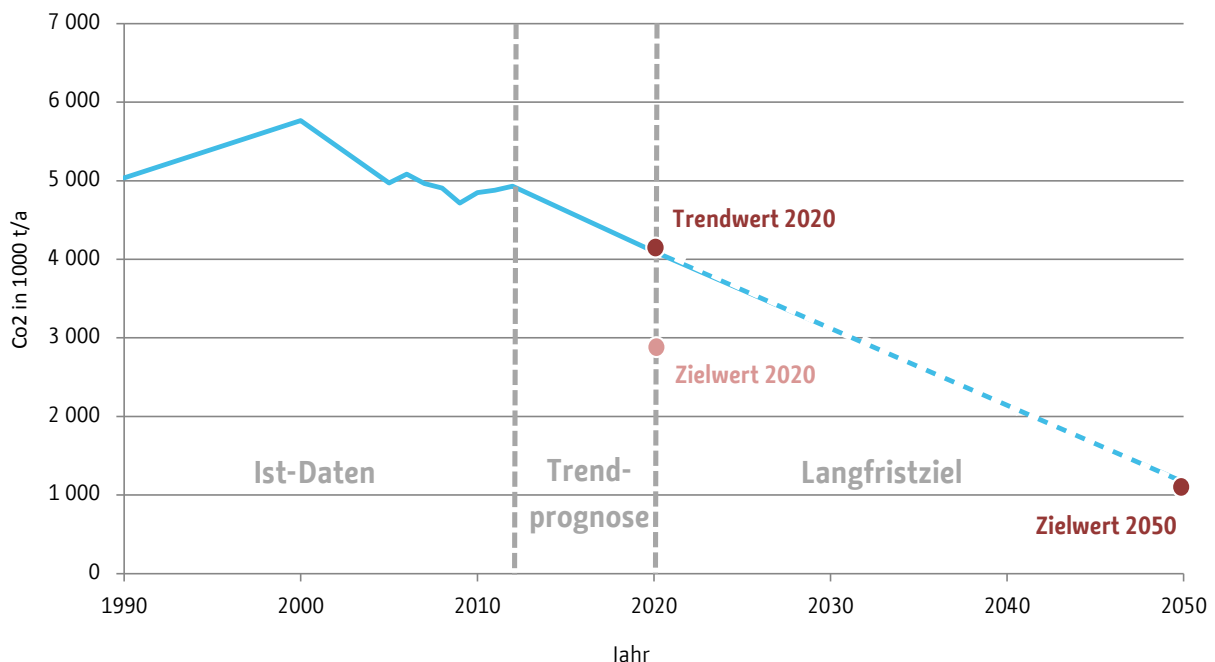
4.5.2 Ziele und Strategien

Vor dem Hintergrund der oben genannten Faktoren werden die CO₂-Emissionen in der Trendentwicklung (ohne zusätzliche Maßnahmen) von 4,9 Mio. (2012) auf 4,1 Mio. t CO₂/Jahr (2020) sinken. Dies entspricht einem Rückgang von rd. 15 % gegenüber dem Jahr 2012. Bezüglich des Vergleichsjahres 1990 werden rd. 19 % CO₂-Emissionen eingespart. Somit können zwar mittelfristig bis 2020 weitere Einsparungen von CO₂-Emissionen erreicht werden, das Ziel der Reduktion um 40 % gegenüber dem Jahr 1990⁴⁹ wird dagegen mit den zu erwartenden Entwicklungen im Verkehr aber nicht erreicht.

Als langfristiges Ziel der Klimaneutralität im Jahr 2050 wurde im Rahmen des BEK eine Verringerung der CO₂-Emissionen im Verkehrssektor auf rd. 1,17 Mio. t CO₂/Jahr definiert. Das bedeutet eine Reduktion um rd. 77 % gegenüber den Emissionen des Jahres 1990.

Im Rahmen der Erarbeitung des Berliner Energie- und Klimaschutzprogramms gilt es bereits jetzt, aufbauend auf den StEP Verkehr 2025, bestehende Maßnahmenplanungen zu intensivieren sowie neue mittel- bis langfristige Maßnahmen zu definieren, die die Erreichung der Ziele mit einer Senkung des CO₂-Ausstoßes um 40 % bis zum Jahr 2020 gegenüber 1990 noch stärker unterstützen. Dies gilt auch insbesondere unter der Prämisse der zu erreichenden Klimaneutralität bis zum Jahr 2050.

Abbildung 4-16: Entwicklung der CO₂-Emissionen nach Trend und Zielszenario im Verkehrssektor bis 2050



Quelle: AfS 2015b, eigene Berechnungen

Der Arbeitsschwerpunkt im Handlungsfeld Verkehr liegt im Wesentlichen beim Stadtverkehr unter Beachtung aller Wechselwirkungen zwischen den Verkehrsträgern (MIV, ÖV, Fuß und Rad). In diesem Segment besitzt das

⁴⁹ Nationales Klimaschutzziel und vereinbartes Ziel des Senats von Berlin.

Endbericht zum BEK I **Der Weg zum Ziel – Strategien und Maßnahmen**

Land Berlin Gestaltungseinfluss hinsichtlich der Maßnahmenumsetzung. Dagegen sind die Einflussmöglichkeiten des Landes Berlin im Fernverkehr auf Straße, Schiene, Wasserstraße und in der Luft begrenzt. Aussagen zum zukünftigen Flugverkehr können dem Abschnitt 4.5.5 entnommen werden.

Für die Entwicklung von Maßnahmen können drei wesentliche Schlüsselfaktoren benannt werden:

Modal Split

Hierunter ist die Verkehrsmittelwahl zwischen dem Pkw und dem Umweltverbund (Fußverkehr, Radverkehr und ÖPNV) zu verstehen. Der Modal Split ist eine entscheidende Einflussgröße auf die Treibhausgasemissionen im Verkehrssektor. Ziel ist es, eine Verlagerung vom (privaten) Pkw hin zum Umweltverbund zu erreichen. Als Zielwerte sind hierbei ein MIV-Anteil von 22,5 % für das Jahr 2030 und langfristig 17 % für das Jahr 2050 (-13 %-Punkte gegenüber 2013), einhergehend mit einer entsprechenden Verlagerung auf den Umweltverbund, anzusetzen. Dabei ist vor allem der Fokus auf den klimafreundlichen Radverkehr zu legen.

Hemmnisse und Ansätze bei der Maßnahmenumsetzung: Fördermaßnahmen des Umweltverbundes vor allem beim ÖPNV sind in der Regel mit z. T. sehr hohen Investitionen und Unterhaltungskosten (Infrastrukturausbau und -betrieb, Fahrzeugbeschaffung im ÖV, Aufwuchs des Leistungsvolumens im ÖV etc.) verbunden, die es für die Maßnahmenumsetzung aufzubringen gilt. Dagegen bieten reglementierende Maßnahmen im Kfz-Verkehr, insofern die Verkehrsnachfrage über Gebühren und Entgelte geregelt werden, zwar die Möglichkeit einer (teilweisen Refinanzierung) von parallel laufenden Maßnahmen, bieten aber aufgrund der „Kostenanlastung“ Konfliktpotenzial mit privaten und gewerblichen Kfz-Haltern.

Neben dem von Berlinern erzeugten Kfz-Verkehr sind auch die bestehenden Pendlerbewegungen aus der Region (Quell-Ziel-Verkehre) zu berücksichtigen. Im Jahr 2012 pendelten an einem durchschnittlichen Werktag mehr als 250.000 Personen nach Berlin (SenStadtUm 2014a). Insofern müssen Maßnahmen auch so ausgerichtet sein, dass eine Reduktion des Kfz-Gesamtverkehrs im Nah- und Regionalbereich erzielt werden kann.

Flottenaufteilung

Darunter ist die Zusammensetzung der in Berlin verkehrenden Fahrzeuge (Pkw, leichte Nutzfahrzeuge, schwere Nutzfahrzeuge, Busse) nach Antriebsarten (Benzin, Diesel, Elektrisch etc.) zu verstehen. Ziel ist es hier, den Anteil an fossilen Antriebsarten schrittweise weiter zu reduzieren und dementsprechend die Anteile an alternativen, klimafreundlichen Antriebsarten zu erhöhen. Mittelfristig soll bspw. der Anteil an Pkw-Benzinern bis zum Jahr 2030 auf 33 % (-27 %-Punkte gegenüber 2010) sowie auf 28 % (-6 %-Punkte gegenüber 2010) bei Diesel-Pkw angestrebt werden. Spätestens im Jahr 2050 sollen keine fossil betriebenen Kfz innerhalb Berlins mehr verkehren.

Hemmnisse und Ansätze bei der Maßnahmenumsetzung: Der Trend in der Flottenentwicklung zeigt eine deutliche „Verdieselung“ des Pkw-Bestandes. Zwar steigen die Anteile an alternativen Antrieben (E-Fahrzeuge, Wasserstoffantriebe) ebenfalls, aber deutlich zu langsam. Der Anteil an alternativen Antrieben bei Nutzfahrzeugen und Bussen bleibt ohne weiteren Maßnahmeneinsatz sehr gering. Grund hierfür ist, dass insbesondere die hohen Anschaffungskosten und ferner die bisher nicht flächenhafte Verfügbarkeit von alternativen Kraftstoffen zu einer verhaltenen Nachfrage nach Fahrzeugen mit nicht fossilen Antrieben führen.

Dementsprechend sind einerseits Rahmenbedingungen bzw. Anreize auf EU-, Bundes- und Landesebene für die Anschaffung von Fahrzeugen mit alternativen Antrieben zu schaffen. Andererseits müssen fossil betriebene Kfz langfristig einer Reglementierung unterliegen, um das Reduktionsziel zu erreichen. Dabei müssen alle Flottenbereiche (Pkw, Nutzfahrzeuge, Busse) sowie private, öffentliche und gewerblich betriebene Fahrzeuge einbezogen werden. Aufgrund des Eingriffscharakters von reglementierenden Maßnahmen ist davon auszugehen, dass Konflikte mit privaten und gewerblichen Fahrzeughaltern entstehen werden.

Die grundlegende Voraussetzung für eine Durchdringung der Fahrzeugflotte mit Elektroantrieben stellt die flächendeckende Energieversorgung dar. Hierzu wird bereits durch das Land Berlin der Aufbau der Ladeinfrastruktur nach dem „Berliner Modell“ vorangetrieben. Bis zum Jahr 2016 sollen 400 Ladepunkte aufgebaut werden, nach Bedarf sollen 700 weitere folgen. Beim Ausbau ist organisatorisch dafür zu sorgen, dass parkende E-Mobilität auch mit ihrer Speicherkapazität netz- und volkswirtschaftlich dienlich anderen als „Energiezwischenpeicher“ zur Verfügung gestellt werden kann. Dabei sind die Parkflächen entsprechend über die Ladesäulen leistungsfähig an das Stromnetz anzuschließen und auch zukünftig private Parkflächen im Freien und in Tiefgaragen einzubinden. Dies setzt aber entsprechend lange Standzeiten der Fahrzeuge voraus. Parallel zum Wachstum der Elektroauto-Flotten muss ein Aufbau von Erzeugungskapazitäten für Strom aus erneuerbaren Energien erfolgen.

Kraftstoff- und Energieverbrauch

Die Energieeinsparung durch eine Senkung der Kraftstoffverbräuche und somit des CO₂-Ausstoßes kann einen weiteren Beitrag zur Erreichung der Klimaschutzziele leisten. Die Effizienz der Antriebe wird generell weiter steigen, was in Zukunft zu geringeren spezifischen Verbräuchen führen wird. Darüber hinaus soll eine Reduzierung durch verbrauchsschonende Fahrweisen (Geschwindigkeitsreduzierung, Verstetigung des Verkehrsflusses und Reduzierung der Stop & Go-Anteile) erreicht werden. Ziel ist es, kurzfristig den spezifischen Verbrauch in den Hochgeschwindigkeitsbereichen Berlins (Autobahnen mit VzUL > 80km/h) um 20 % zu senken. Darüber hinaus sollen im gesamten Berliner Hauptverkehrsstraßennetz durch effizientere Fahrweisen zusätzlich jährlich 10 % an Kraftstoffen bis spätestens 2050 eingespart werden.

Hemmnisse und Ansätze bei der Maßnahmenumsetzung: Geschwindigkeitsreduzierende Maßnahmen sind kurzfristig und ohne größeren baulichen Aufwand zu realisieren, werden aber aufgrund des reglementierten Charakters von Kfz-Nutzern als kritisch angesehen. Die Anordnung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit obliegt im Rahmen der rechtlichen Möglichkeiten der obersten Straßenverkehrsbehörde.

Maßnahmen zur Reduzierung der Stop & Go-Anteile unter verbrauchsschonenden Gesichtspunkten erfordern in den meisten Fällen die Umplanung, Anpassung und Koordinierung von Lichtsignalanlagen. Dies erfordert umfangreiche Vorplanungs- und Umsetzungsschritte durch Gutachter und die Verkehrslenkung Berlin (VLB) mit den entsprechenden finanziellen Aufwänden. Bei den Koordinierungsmaßnahmen sind die Anforderungen des ÖPNV sowie des Fuß- und Radverkehrs zu berücksichtigen.

4.5.3 Maßnahmen

Bei den oben genannten Ansätzen und Zielwerten ist darauf hinzuweisen, dass erst ein Zusammenspiel der einzelnen Maßnahmen und Schlüsselfaktoren die Erreichung des Ziels der Klimaneutralität im Verkehrssektor bis zum Jahr 2050 ermöglichen kann, da sich Maßnahmen gegenseitig bedingen und aufeinander inhaltlich aufbauen.

Dafür ist der Einsatz eines umfangreichen Bündels an Maßnahmen notwendig. Im Rahmen des Berliner Energie- und Klimaschutzprogramms wurden insgesamt 19 Maßnahmen erarbeitet. Für die Wirkungsberechnung sind davon 17 Maßnahmen in das Maßnahmenbündel implementiert worden (siehe Tabelle 4-12).

Eine Vielzahl von Maßnahmen basieren auf bereits bestehenden verkehrspolitischen Programmen und Planungen des Landes Berlin (StEP Verkehr, Luftreinhalteplan Berlin, Radverkehrsstrategie, Nahverkehrsplan etc.) und sind – zumindest in Teilen – bereits in Umsetzung, wobei mittelfristig unter den Gesichtspunkten des Klimaschutzes eine Erweiterung der Maßnahmeninhalte bzw. eine Intensivierung der Maßnahmenumsetzung für das Erreichen der Schlüsselfaktorziele erfolgen muss.

Tabelle 4-12: Maßnahmenübersicht im Handlungsfeld Verkehr

Nr.	Maßnahme	Schlüsselfaktor	Einführungshorizont	Enthalten in Maßnahmenbündel
V-1	Attraktivierung Fußverkehr	Modal Split	Teile der dargestellten Maßnahme sind bereits Bestandteil der Planungen und bereits in Umsetzung, Intensivierung mittelfristig	ja
V-2	Sicherung der Nahversorgung	Modal Split	Teile der dargestellten Maßnahme sind bereits Bestandteil der Planungen und bereits in Umsetzung, Intensivierung mittelfristig	ja
V-3	Ausbau der Radverkehrsinfrastruktur	Modal Split	Teile der dargestellten Maßnahme sind bereits Bestandteil der Planungen und bereits in Umsetzung	ja
V-4	Angebotsausweitung ÖPNV	Modal Split	Teile der dargestellten Maßnahme sind bereits Bestandteil der Planungen und bereits in Umsetzung	ja
V-5	Attraktivitätssteigerung ÖPNV	Modal Split	Teile der dargestellten Maßnahme sind bereits Bestandteil der Planungen und bereits in Umsetzung	ja
V-6	Geteilte Mobilität	Modal Split	Teile der dargestellten Maßnahme sind bereits Bestandteil der Planungen und bereits in Umsetzung, Intensivierung mittelfristig	ja
V-7	Infrastrukturabgabe	Modal Split	mittel- bis langfristig	nein
V-8	Parkraummanagement	Modal Split	Teile der dargestellten Maßnahme sind bereits Bestandteil der Planungen und bereits in Umsetzung, Intensivierung mittelfristig	ja
V-9	Stärkung Verkehrsmittelmix im Güterverkehr	Modal Split	Teile der dargestellten Maßnahme sind bereits Bestandteil der Planungen und bereits in Umsetzung, Intensivierung mittelfristig	ja
V-10	Mobilitätsmanagement	Modal Split	Teile der dargestellten Maßnahme sind bereits Bestandteil der Planungen und bereits in Umsetzung, Intensivierung mittelfristig	ja
V-11	Zero-Emission-Zone	Flottenaufteilung	langfristig	nein (Zusatzmaßnahme zwecks Wirkungsverstärkung)
V-12	Höherer Stellenwert für Klimaschutz und Vernetzung im Kriterienkatalog für Verkehrsverträge	Flottenaufteilung	mittelfristig	ja
V-13	Flächendeckende Versorgungsmöglichkeiten alternativer Kraftstoffe	Flottenaufteilung	Teile der dargestellten Maßnahme sind bereits Bestandteil der Planungen und bereits in Umsetzung, Intensivierung mittelfristig	ja

Nr.	Maßnahme	Schlüsselfaktor	Einführungshorizont	Enthalten in Maßnahmenbündel
V-14	Nutzung des automatisierten und autonomen Fahrens zur Förderung des Umweltverbundes	Kraftstoff- und Energieverbrauch	mittel- bis langfristig	ja
V-15	Weiterentwicklung des zielorientierten Verkehrsmanagements : Reduzierung der Stop & Go-Anteile	Kraftstoff- und Energieverbrauch	mittelfristig	ja
V-16	Geschwindigkeitsreduzierung auf Autobahnen	Kraftstoff- und Energieverbrauch	kurzfristig	ja
V-17	CO ₂ -Informationen im Verkehr	Modal Split	kurz- bis mittelfristig	ja
V-18	Energieeffizienz im ÖV	Kraftstoff- und Energieverbrauch	derzeit in Klärung	ja
V-19	Emissionsfreie Kfz-Flotte des Landes Berlin	Flottenteilung	mittelfristig	ja

* Kurzfristig: bis 2020, mittelfristig: 2020 bis 2030, langfristig: ab 2030

Die Maßnahmen des Schlüsselfaktors „Modal Split“

setzen innerhalb des Bündels an allen Verkehrsmitteln durch fördernde Maßnahmen (Umweltverbund) und reglementierende Maßnahmen (MIV/Kfz) an:

Die Maßnahmen des **Fußverkehrs** zielen einerseits auf die Attraktivitätssteigerung von Fußwegeverbindungen, andererseits auf die Förderung der wohnstandortnahen Versorgung, um (unmotorisiert) kurze Wege zurücklegen zu können. Die Maßnahmen des **Radverkehrs** zielen auf eine Ausweitung der Radverkehrsinfrastruktur (fließend und ruhend) ab, um den Trend zur Verlagerung der MIV-Verkehre auf das Rad zu unterstützen. Gleiches gilt für den **ÖPNV**: Durch eine Angebotsausweitung bei gleichzeitiger Attraktivitätssteigerung des ÖV-Systems (Beschleunigung, Erhöhung Aufenthaltsqualität, Sicherheit etc.) sollen Fahrgastgewinne zulasten des MIV erzielt werden. **Sharing-Angebote** (Carsharing und Bikesharing) sollen dabei die Mobilitätsformen des Umweltverbundes ergänzen. Die Maßnahmen sehen dabei u. a. die Förderung der „geteilten Mobilität“ in Form von Begünstigungen bei der Parkflächennutzung, in der Beauftragung des Fahrzeugsharings für den Wohnungsneubau bzw. -sanierung sowie in der Kopplung des Sharings mit anderen Mobilitätsformen (ÖV) vor. Als reglementierende Maßnahme im **MIV** wird die bereits bestehende und – hinsichtlich der Nachfragesteuerung – sehr wirkungsvolle Maßnahme des Parkraummanagements konsequent fortgeführt und weiterentwickelt. Dabei sind als Ansätze u. a. CO₂-abhängige Staffelgebühren sowie die Ausweitung der Bewirtschaftungsgebiete implementiert. Über die direkten verkehrsmittelorientierten Ansätze hinaus sollen Anreize zum Wechsel auf den Umweltverbund durch Maßnahmen des **Mobilitätsmanagements** (Information, Beratung, Bereitstellung von zielgruppenspezifischen Angeboten, Zugangserleichterung) geschaffen werden. Zur Sensibilisierung der Berliner Bevölkerung und der Gäste in der Hauptstadt sind ergänzend Informationen zum persönlichen CO₂-Ausstoß bzw. zum genutzten Verkehrsmittel zu vermitteln. Im **Güterverkehr** soll durch Modal Split-wirksame Maßnahmen die Trendentwicklung des steigenden Lkw-Verkehrsaufkommens abgeschwächt

Endbericht zum BEK I **Der Weg zum Ziel – Strategien und Maßnahmen**

werden. Hierzu zählt neben der Förderung der Verkehrsträger Schiff und Bahn auch die Zustellung von Waren über alternative Verkehrsmittel.

Die Maßnahmen des Schlüsselfaktors „Flottenaufteilung“

umfassen, analog zum Modal Split, fördernde und reglementierende Maßnahmen:

Im Fokus steht dabei die **Bereitstellung von alternativen Kraftstoffen bzw. Lademöglichkeiten** im öffentlichen Raum als Voraussetzung für die Betankung bzw. Ladung der Fahrzeuge. Weiterhin sollen die Verkehrsunternehmen durch **Festlegungen in den Verkehrsverträgen** dazu angehalten werden, die Einführung von alternativen Antriebsformen im Fuhrpark voranzutreiben sowie die elektrisch betriebenen Fahrzeuge mit Strom aus erneuerbaren Energiequellen zu speisen. Als Vorreiter könnte die **Kfz-Flotte des Landes Berlin** schrittweise auf alternative Antriebe umgestellt werden, damit der Fuhrpark (bestehend aus Fahrzeugen der Polizei, Feuerwehr, Fahrzeuge der Berliner Verwaltung und Bezirke sowie der BSR) bis zum Jahr 2050 emissionsfrei verkehrt.

Um das Langfristziel (0 % fossil betriebene Kfz in Berlin) zu erreichen, muss ein verstärkter Flottenwandel der restlichen in Berlin verkehrenden Kfz erfolgen. Dies könnte im Rahmen einer einzurichtenden **Zero-Emission-Zone** geschehen, welche die Zufahrt für fossil betriebene Kfz reglementiert. Dementsprechend wurde diese Maßnahme zusätzlich zum Maßnahmenbündel in den Maßnahmenkatalog aufgenommen, aber in die Wirkungsberechnung noch nicht einbezogen.

Die Maßnahmen des Schlüsselfaktors „Kraftstoff- und Energieverbrauch“

setzen auf die Verringerung der benötigten Energie durch verbrauchsschonende Fahrweisen. Dabei werden einerseits Trends aufgegriffen (automatisiertes/autonomes Fahren) andererseits verkehrstechnische bzw. verkehrsorganisatorische Maßnahmen vorgesehen:

Durch Fahrassistenzsysteme (**automatisiertes Fahren**) und selbstständig fahrende Kfz (**autonomes Fahren**) können die Verbräuche durch gleichmäßigere und verstetigte Fahrweisen reduziert werden. Ergänzend dazu erfolgt im Rahmen des **zielorientierten Verkehrsmanagements** eine Reduzierung der Anfahr- und Abbremsvorgänge (Stop & Go) durch eine stufenweise Anpassung der Lichtsignalanlagen, auch unter den Gesichtspunkten des Verbrauchs und somit der CO₂-Emissionen. Die verkehrsrechtliche Anordnung der **Geschwindigkeitsreduzierung auf Autobahnen** erfolgt auf den Berliner Abschnitten mit einer derzeit zulässigen Höchstgeschwindigkeit > 80km/h (A10 zwischen AD Barnim und AD Pankow, A115 zwischen AS Spanische Allee und AD Funkturm). Im ÖPNV werden durch **Optimierungs- und Effizienzsteigerungsmaßnahmen** an den Fahrzeugen und den Bahnhöfen/Haltestellen die Energieverbräuche reduziert.

Eine detaillierte Ausführung zu den Maßnahmen kann dem Anhang A entnommen werden.

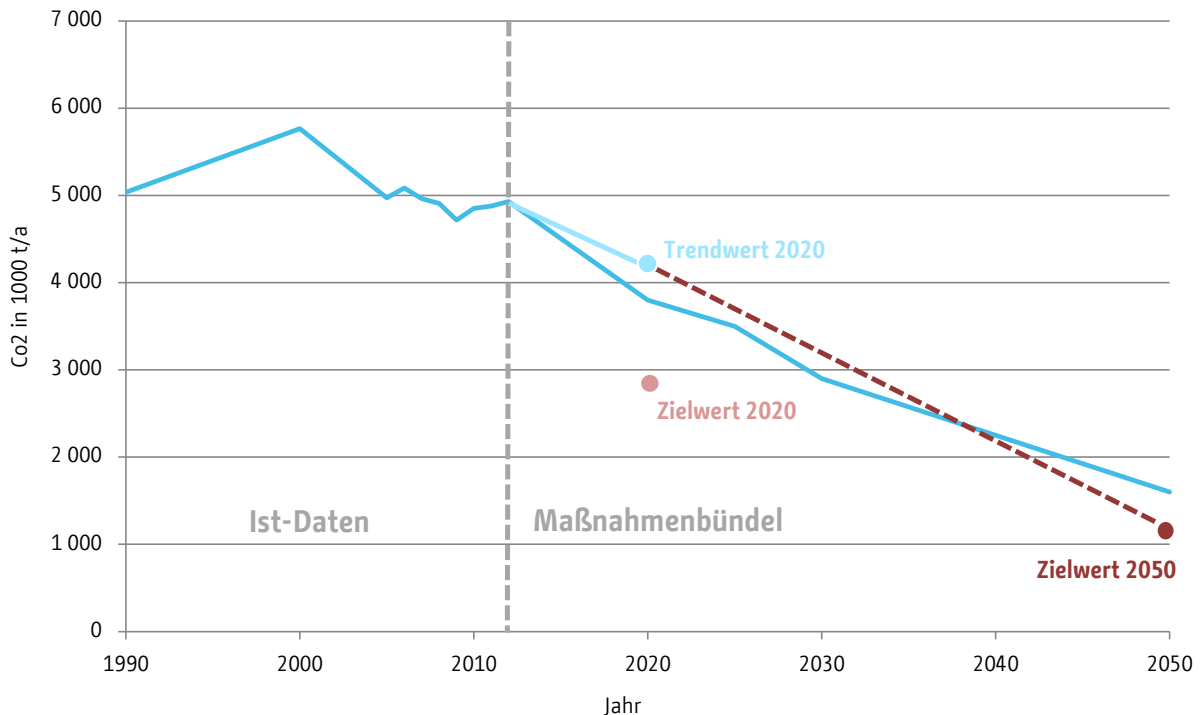
4.5.4 Ausgewählte Wirkungen

Reduktionswirkung

Die nachfolgende Abbildung 4-17 zeigt die Trendentwicklung bis zum Jahr 2020 (ohne weiteren Maßnahmen-einsatz, hellblau). Um den Zielwert 2050 zu erreichen, müssten, ausgehend vom Trendwert, die Reduktionspotenziale der rot gestrichelten Linie umgesetzt werden. Die blaue Linie zeigt die Wirkungen des Maßnahmenbündels. Es wird deutlich, dass durch den Einsatz des Maßnahmenbündels gegenüber der Trendentwicklung weitere CO₂-Einsparungen erreichbar sind. Dabei können die CO₂-Emissionen im Verkehr im Jahr 2020 auf 3,8 Mio. t CO₂/Jahr durch den Einsatz neuer kurzfristiger Maßnahmen sowie der weiter umgesetzten Maßnahmen aus bestehenden Berliner Programmen gesenkt werden. Im Zeitraum 2020/2025 werden Letztere weiter intensiviert, was bis zum Jahr 2030 zu einer Reduzierung auf 2,9 Mio. t CO₂/Jahr führt. Im Jahr 2050 kann aufgrund der einsetzenden Wirkung der Mittel- und Langfristmaßnahmen der CO₂-Ausstoß auf 1,6 Mio. t CO₂/Jahr gesenkt werden. Dies entspricht einer Reduzierung von -68 % gegenüber dem Jahr 1990.

Der angestrebte Zielwert von 1,17 Mio. t CO₂/Jahr im Jahr 2050 wird trotz des umfangreichen Maßnahmenbündels nicht ganz erreicht. Durch einen verstärkten Flottenwandel der restlichen Kfz-Flotte (z. B. durch zusätzliche Einführung einer Zero-Emission-Zone) könnte der CO₂-Ausstoß nochmalig um 31 % auf 1,1 Mio. t CO₂/Jahr gesenkt werden.

Abbildung 4-17: Entwicklung der CO₂-Emissionen bei Maßnahmeneinsatz und Ziele im Verkehrssektor bis 2050



Quelle: eigene Berechnungen, Ist-Daten nach AfS 2015b

Öffentliche Kosten & Finanzierung

Die Umsetzung des Maßnahmenbündels (ohne Infrastrukturabgabe und Zero-Emission-Zone) wird einen zusätzlichen finanziellen und personellen Aufwand (Investitions-, Verwaltungs- und Betriebskosten) vom Land Berlin sowie dessen nachfolgende Behörden und angeschlossene Anstalten erfordern.

Bezugnehmend auf die Ober- und Untergrenzen bei einigen Maßnahmenausprägungen (siehe Maßnahmenblätter im Anhang) entfallen bis zum Jahr 2050 Kosten in Höhe von rd. 2,42 bis 2,46 Mrd. EUR. Bei einer zusätzlichen Einbindung der Zero-Emission-Zone erhöht sich der Kostenrahmen auf 2,55 bis 2,88 Mrd. EUR.

Hierbei ist anzumerken, dass die Kostenschätzung für die ÖV-Maßnahmen (Maßnahme 4, 5 und 18) hierbei noch nicht enthalten ist. Eine detailliertere Quantifizierung der Kosten ist aufgrund der hohen Komplexität der Einzelmaßnahmen sowie der noch nicht abgeschlossenen Feinplanungen im Rahmen des BEK nicht zu leisten.

(Mehr-) Kosten für Dritte

Anfallende Mehrkosten für Dritte im Verkehrssektor können im Rahmen des BEK nicht näher quantifiziert werden. Es ist davon auszugehen, dass durch reglementierende Maßnahmen (Parkraumbewirtschaftung, Zero-Emission-Zone) Gebühren und Investitionskosten (Mehrkosten für Fahrzeugneubeschaffung) für die Kfz-Halter anfallen werden. Insbesondere durch den Aufbau und Betrieb von Infrastrukturen (z. B. Ladesäulen für E-Fahrzeuge) entstehen Kosten für Investoren und Unternehmen. Bestimmte Maßnahmen setzen aufgrund

Endbericht zum BEK I **Der Weg zum Ziel – Strategien und Maßnahmen**

notwendiger Rahmenbedingungen die Einbindung von übergeordneten Behörden (Bund, EU) voraus. Die daraus resultierenden Verwaltungskosten müssen im Rahmen der Maßnahmenfeinplanung ermittelt werden.

Weitere Wirkungen

Klimaschutzmaßnahmen stehen in enger Wechselwirkungen mit verkehrlichen Lärm- und Luftschadstoffemissionen. So kann durch den Einsatz der oben beschriebenen Maßnahmen ebenfalls eine Reduzierung des Straßenverkehrslärms (z. B. durch Geschwindigkeitsreduzierungen) sowie der Emissionen von PM10 und insbesondere NO₂ (z. B. durch verstärkte Flottendurchdringung mit E-Fahrzeugen) erreicht werden. Somit ergänzen die verkehrlichen Maßnahmen des BEK die bestehenden Planwerke Berlins zur Luftreinhaltung und Lärmaktionsplanung. Einhergehend mit der Verbesserung der Lärm- und Luftschadstoffsituation steigt die Lebens- und Aufenthaltsqualität in den Wohnquartieren.

Von Maßnahmen zur Verstetigung des Verkehrsflusses (z. B. autonomes Fahren) profitiert insbesondere die Verkehrssicherheit. Weiterhin kann durch die Abnahme des Kfz-Verkehrs die Flächenkonkurrenz zwischen dem MIV und dem Umweltverbund entzerrt werden.

Synergien & Konflikte mit der Anpassung an den Klimawandel

Die Attraktivierung von Fußwegeverbindungen werden durch Begrünungsmaßnahmen begleitet. Diese bieten die Möglichkeit, die städtischen „Wärmeinseln“ in Hitzeperioden zu kühlen. Weiterhin sind die Begrünungsflächen in der Regel nicht versiegelt und ermöglichen, dass das Wasser bei Starkregenfällen besser versickern kann. Damit wird einem vermehrten Oberflächenabfluss und der Gefahr von Überschwemmungen vorgebeugt. Andererseits wirken sich Flächenversiegelungen im Rahmen von Baumaßnahmen (z. B. bei Neubau von Radwegeschnellverbindungen auf bisher unversiegelten Flächen) negativ auf die Regenwasserversickerung aus.

Nachfolgend sind die Maßnahmen in einer Übersicht in der Tabelle 4-13 zusammengefasst dargestellt. Erläuterungen zu den Kostenschätzungen können dem Anhang A entnommen werden.

Tabelle 4-13: Gesamtübersicht zur Reduktionswirkung und Kosten für öffentliche Hand und Dritte (inkl. Nutzen) im Handlungsfeld Verkehr

Nr.	Maßnahme	Reduktionswirkung	Kosten öffentliche Hand in Mio. €	Kosten Dritte in Mio. €/Nutzen	Ökonomischer Nutzen	Anmerkung
V-1	Attraktivierung Fußverkehr	Sehr gering	rd. 44 Mio. (Verwaltungskosten und Kosten für bauliche Maßnahmen, z. B. Markierung, Möblierung, Umbau, LSA-Anpassungen)	k. A.	Aufwertung der Stadtgebiete als Wohn- und Einkaufsquartiere im Verbund mit Maßnahme V-2; langfristig geringere Aufwendungen für das Verkehrssystem durch geringere Beanspruchung durch den MIV, mögliche Reduzierung von Unfallkosten durch höhere Berücksichtigung von Sicherheitsbelangen der Fußgänger. Beitrag zur öffentlichen Gesundheit.	
V-2	Verbesserung der Nahversorgung	Sehr gering	rd. 8 Mio. (Verwaltungskosten und Kosten der Projektförderung, die Bewertung geht von einer anfänglichen Steuerung durch das Land Berlin und folgender Integration in den allgemeinen Planungsprozess aus)	Kosten für Investoren und Unternehmer in den entsprechenden Quartieren und Bezirke	Aufwertung der Stadtgebiete als Wohn- und Einkaufsquartiere, Etablierung lokaler Wertschöpfungsprozesse innerhalb der Quartiere	
V-3	Ausbau der Radverkehrsinfrastruktur	Hoch	rd. 404 Mio. (Verwaltungskosten, Kosten für bauliche Maßnahmen und Modellprojekte, als Zielzustand wird ein flächendeckendes Angebot von Fahrradverkehrsanlagen beidseitig an ca. 1.400 km Hauptverkehrsstraßen bewertet)	Kosten für Investitionen bei Ausbau (und Unterhaltung) von Rad-schnellverbindungen	geringere Instandhaltungsaufwendungen der Infrastrukturalternative als im Kfz-Verkehr, potenzieller Sicherheitsgewinn für Radfahrer /-innen (geringere Unfallkosten)	
V-4	Angebotsausweitung ÖPNV	Mittel	k. A.	k. A.	Einnahme von Fahrtgelte durch die neuen ÖPNV-Nutzer/-innen, Attraktivitätssteigerung der Stadtgebiete durch Reduzierung des MIV, Stärkung des Standortes Berlin durch hohe Leistungsfähigkeit des öffentlichen Nahverkehrs	

Endbericht zum BEK I **Der Weg zum Ziel – Strategien und Maßnahmen**

Nr.	Maßnahme	Reduktionswirkung	Kosten öffentliche Hand in Mio. €	Kosten Dritte in Mio. €/Nutzen	Ökonomischer Nutzen	Anmerkung
V-5	Attraktivitätssteigerung ÖPNV	Gering	k. A.	k. A.	Einnahme von Fahrtgelten durch die neuen ÖPNV-Nutzer/-innen, Zeitersparnis der ÖV-Nutzer/-innen durch Beschleunigungsmaßnahmen und Anschlussicherung	
V-6	Geteilte Mobilität	Gering	128 Mio. EUR (überwiegend Opportunitätskosten: Verzicht auf Parkgebühren durch Land Berlin für Ausweitung der Geschäftsbereiche der Betreiber)	Kosten für Flottenbereitstellung der Sharing-Betreiber	Kostensparnis für Nutzer/-innen durch Verzicht auf eigenes Kfz (Haltungskosten, Anschaffungskosten)	
V-7	Infrastrukturabgabe	Hoch	130 Mio. bei Realisierung einer „Plakettenlösung“, 480 Mio. EUR bei Realisierung einer vollautomatisierten technischen Lösung zur Erhebung und Verarbeitung einer Infrastrukturabgabe als autarkes System, jedoch einnahmeseitig gedeckt	Anfallende Gebühren für die Fahrzeughalter	Sicherheitsgewinn durch reduziertem Kfz-Verkehr, Flächenverfügbarkeit, Einnahmen der Infrastrukturabgabe	Nicht im Maßnahmenbündel enthalten
V-8	Parkraummanagement	Hoch	534 Mio. EUR (Erweiterung der bestehenden Parkzonen um eine Fläche von ca. 125 km ² (S-Bahn-Ring + 15 Stadtteilzentren außerhalb des S-Bahn-Rings) mit flächenbasierten Annahmen zur Ausstattung mit Parkscheinautomaten sowie Überwachungslösungen), teilweise Refinanzierbarkeit möglich	Anfallende Gebühren für die Fahrzeughalter	Refinanzierung der Investitions- und Personalkosten durch Bewirtschaftungseinnahmen möglich; zusätzliche zweckgebundene Einnahmen zur Stärkung des Umweltverbundes und zum Erhalt/Ausbau der Verkehrsinfrastruktur, Reduzierung der Flächenkonkurrenz	
V-9	Stärkung Verkehrsmittelmix im Güterverkehr	Gering	85 Mio. EUR (überwiegend Anschubfinanzierung und Flächenerwerb für Güterverkehrssubzentren, Mikrohub und Binnenschifffahrt)	Kosten für Betreiber und Unternehmen	Reduzierung der (externen) Stau- und Unfallkosten, Kostensparnis durch weitere Optimierung der Lieferprozesse	
V-10	Mobilitätsmanagement	Gering	80 Mio. EUR (überwiegend Invest- und Betrieb für Maßnahmen bei technische Anlagen und IKT-Systeme zur Förderung des	k. A.	Mehreinnahmen bei den Verkehrsbetrieben aus dem Verkauf der Firmentickets, mittel bei Erreichen von Skalen durch Reduzierung der Auswirkungen	

Der Weg zum Ziel – Strategien und Maßnahmen I Endbericht zum BEK

Nr.	Maßnahme	Reduktionswirkung	Kosten öffentliche Hand in Mio. €	Kosten Dritte in Mio. €/Nutzen	Ökonomischer Nutzen	Anmerkung
			Umweltverbundes sowie Beratungs- und Informationsmaßnahmen)		von Verkehrsstörungen und Verbesserung der Verkehrssituation in Hauptverkehrszeiten (Berufsverkehr), Gewinnung von potenziellen Neukunden/-innen bei Sharing- und ÖV-Angeboten	
V-11	Zero-Emission-Zone	Hoch	130 Mio. EUR bei Realisierung einer „Plakettenlösung“, 424 Mio. EUR bei vollautomatisierter technischer Lösung zur Überwachung	Mehrkosten bei der Anschaffung von Fahrzeugen mit alternativen Antrieben für Private und Gewerbetreibende	Unterstützung des Markthochlaufens der Elektromobilität sowie Förderung der Wasserstoffantriebe. Zusätzlicher Beitrag zur Luftreinhaltung	Nicht im Maßnahmenbündel enthalten, Zusatzmaßnahme für Zielerreichung
V-12	Höherer Stellenwert für Klimaschutz und Vernetzung im Kriterienkatalog für Verkehrsverträge	Hoch	rd. 600 Mio. EUR (überwiegend Mehraufwand aus Umstellung der gesamten Bus-Flotte der BVG auf alternative Antriebe im Rahmen der Fahrzeugneubeschaffung, Umbau Streckeninfrastruktur (Ladepunkte und Verwaltungskosten für Ausschreibungen im Rahmen der Verkehrsverträge), Einsatz von regenerativen Energien bei den EVU und S-Bahn	k. A.	Unterstützung des Markthochlaufens der Elektromobilität sowie Förderung der Wasserstoffantriebe	
V-13	Flächendeckende Versorgungsmöglichkeiten alternativer Kraftstoffe	Gering	0,3 Mio. EUR (Verwaltungsaufwand, Koordination, Begleitung / Unterstützung in der Schaffung der rechtlichen Rahmenbedingungen)	Kosten für private Betreiber	Unterstützung des Markthochlaufens der Elektromobilität sowie Förderung der Wasserstoffantriebe	
V-14	Nutzung des automatisierten und autonomen Fahrens zur Förderung des Umweltverbundes	Gering	1 Mio. EUR (bei ausschließlicher Begleitung der rechtlichen Fragestellungen und Verwaltungsaufwand), 37 Mio. EUR (bei Schaffung eines technischen Systems zur Steuerung und Unterstützung des autonomen Fahrens im städtischen Umfeld)	Kosten für EU, Bund und Automobilindustrie	Reduzierung der Unfallkosten, Verringerung der Reisezeiten durch Verstetigung	Etwaige Folgekosten für die Nutzung der freiwerdenden Kapazitäten im Straßen-

Endbericht zum BEK I **Der Weg zum Ziel – Strategien und Maßnahmen**

Nr.	Maßnahme	Reduktionswirkung	Kosten öffentliche Hand in Mio. €	Kosten Dritte in Mio. €/Nutzen	Ökonomischer Nutzen	Anmerkung
						raum für den Umweltverbund nicht enthalten.
V-15	Weiterentwicklung des zielorientierten Verkehrsmanagements : Reduzierung der Stop & Go-Anteile	Gering	38 Mio. EUR (Verwaltungskosten und Kosten der technischen Realisierung einer Lösung zum stadtweiten zielorientierten Verkehrsmanagement mit Anpassung von LSA-Steuerungen)	k. A.	Attraktivierung der Stadtgebiete, Reduzierung der störungsbedingten Stau- und Unfallkosten durch Verstetigung	
V-16	Geschwindigkeitsreduzierung auf Berliner Autobahnen	Gering	0,1 Mio. EUR (Planung, verkehrliche Anordnung, Anpassung von VBA, Montage der Beschilderung)	k. A.	Reduzierung Unfallkosten	
V-17	Informationen zum CO ₂ -Ausstoß im Verkehr	Sehr gering	0,25 Mio. EUR (Konzepte, Kampagnen, Marketing, ohne Druck- und Vertriebskosten)	Kosten bei den betreffenden Unternehmen/ Behörden bei Übernahme des Drucks und des Vertriebes	Zusatzerlöse bei BVG- und S-Bahn durch umsteigebereite Verkehrsteilnehmer	
V-18	Energieeffizienz & Energieeinsparung ÖV	Gering	k. A.	k. A.	langfristig reduzierte Energiekosten	
V-19	Emissionsfreie Kfz-Flotte des Landes Berlin	Sehr gering	500 Mio. EUR für die Beschaffung emissionsfreier Kfz	k. A.	langfristig reduzierte Energiekosten	

4.5.5 Exkurs zum Luftverkehr

Methodische Bemerkungen

Wie oben beschrieben, emittierte der Berliner Luftverkehr mit dem Flughafen Tegel (TXL) 0,92 Mio. Tonnen CO₂ im Jahr 2012. Dies entspricht einem Anteil von rd. 19 % an allen CO₂-Emissionen des Verkehrssektors in Berlin. Basis für die Ermittlung bilden die im Rahmen der errechneten CO₂-Emissionen aus den abgesetzten Kraftstoffen innerhalb des Landes Berlin.⁵⁰

Mit der zukünftigen Schließung des Flughafens Tegel und der Inbetriebnahme des BER würden gemäß der statistischen Methodik die CO₂-Emissionen nach dem Territorialprinzip dem Land Brandenburg zuzurechnen sein. Da die zukünftigen Emissionen des BER allerdings zum größten Teil vom Land Berlin verursacht werden, können im BEK die CO₂-Emissionen des Luftverkehrs nicht nach dem Territorialprinzip zugrunde gelegt werden. Entsprechend dem Verursacherprinzip ist eine anteilmäßige Berücksichtigung des Energieverbrauchs sowie der CO₂-Emissionen in der Energie- und CO₂-Bilanz des Landes Berlin angemessen. Hierzu ist eine Zurechnungsmethode zu entwickeln und mit dem Land Brandenburg zu vereinbaren. Im Rahmen der Machbarkeitsstudie zum BEK wurde angenommen, dass 70 % der zukünftigen Energieverbräuche des BER dem Land Berlin zugerechnet werden (Reusswig et al. 2014). Diese Größenordnung wurde für die Ermittlung der Energieverbräuche des Luftverkehrs ebenfalls im BEK angesetzt.

Im Beteiligungsprozess des BEK wurde darüber diskutiert, inwiefern die reinen CO₂-Emissionen aus dem territorialen Kraftstoffabsatz für die Bilanzierung des Flugverkehrs herangezogen werden können. Aufgrund der Klimawirkungen des Flugverkehrs in der Höhe durch Emittierung weiterer Stoffe und Partikel sowie durch den Beitrag zur Wolken und Kondensstreifenbildung wurde der methodische Einsatz des RFI-Faktors (*Radiative Forcing Index*) für die bilanzielle Abbildung aller Klimawirkungen des Flugverkehrs angeregt. Um die gesamten Klimafolgen durch den Flugverkehr abzuschätzen, sollten die CO₂-Emissionen mit dem RFI-Faktor multipliziert werden. Über die exakte Höhe dieses Faktors bestehen noch wissenschaftliche Unsicherheiten. Der Weltklimarat IPCC hat sich bereits 1999 in einem Report dazu geäußert und nannte einen Faktor von 2,7 (IPCC 1999). Das Umweltbundesamt empfiehlt als Ansatz den Faktor 3⁵¹ (UBA 2010). Die Verwendung des RFI-Faktors wurde ebenfalls im Rahmen des Berliner Energiekonzepts 2020 thematisiert (SenWTF 2011).

Unter Berücksichtigung dieses Faktors würden somit statt reiner CO₂-Emissionen CO₂-Äquivalenzwerte (CO₂e) im Flugverkehr dargestellt. Bezogen auf das bilanzierte Berichtsjahr 2012 würde sich bei einfacher Multiplikation somit ein theoretischer CO₂-Äquivalenzwert von 2,48 Mio. t CO₂e /Jahr (Faktor 2,7) bzw. 2,76 Mio. t CO₂e /Jahr (Faktor 3) ergeben. Das entspräche einem Anteil von zwischen 38 % und 41 % an allen Verkehrsemissionen des Berliner Verkehrssektors im Berichtsjahr 2012. Im Rahmen einer zum Berliner Energiekonzept 2020 vorgenommenen Sensitivitätsanalyse für den Flugverkehr war festgestellt worden, dass sich die Erreichung der Klimaziele bei Berücksichtigung einer mit dem RFI-Faktor zu Tage tretenden stärkeren Klimabelastung des Flugverkehrs deutlich erschweren kann. In einem solchen Fall könnten verstärkte, kompensatorische Anstrengungen zur Erreichung der Ziele erforderlich werden.

Maßnahmendiskussion

Der Arbeitsschwerpunkt des BEK im Handlungsfeld Verkehr liegt im Wesentlichen beim Stadtverkehr unter Beachtung aller Wechselwirkungen zwischen den Verkehrsträgern (Kfz, ÖV, Fuß und Rad). In diesem Segment

⁵⁰ Die Ermittlung der CO₂-Emissionen im Verkehr erfolgt im Rahmen der statistischen Erhebung über die abgesetzten Kraftstoffe des jeweiligen Bundeslandes nach dem Territorialprinzip. Die Methodik wird durch den Länderarbeitskreis Energiebilanzen bundeseinheitlich geregelt. Sie unterschätzt die Berlin zuzurechnenden Flugemissionen aufgrund des geringen Anteils an Auslandsdirektflügen in Tegel.

⁵¹ Für Flugdistanzen ab 400 km.

Endbericht zum BEK I **Der Weg zum Ziel – Strategien und Maßnahmen**

besitzt das Land Berlin den größten Gestaltungseinfluss hinsichtlich der Maßnahmenumsetzung. Dagegen sind die Einflussmöglichkeiten des Landes Berlin im Luftverkehr geringer. Im Luftverkehr bestehen zudem methodische Abgrenzungsprobleme bei der Energie- und CO₂-Bilanz, da perspektivisch durch Schließung des Flughafens Tegel der Endenergieverbrauch dem Land Brandenburg zugewiesen wird, allerdings der verursachte Luftverkehr maßgeblich dem Land Berlin zuzurechnen ist. Die Lösung dieses Problem reicht deutlich über die Möglichkeiten des BEK und den Rahmen des Programmauftrages hinaus. Insofern ist in Bezug auf die Reduzierung der Luftverkehrsemissionen eine gemeinsame Strategie der Länder Berlin und Brandenburg sowie dem Bund erforderlich.

Neben dieser noch zu entwickelnden Strategie sowie einer mit dem Land Brandenburg abzustimmenden Zurechnungsmethode der anteiligen CO₂-Emissionen kommen für das Land Berlin folgende Handlungsansätze zur Reduzierung der Luftverkehrsemissionen in Betracht:

- **emissionsabhängige Start- und Landegebühren:** An den Flughäfen Tegel und Schönefeld werden derzeit fluglärmbezogene Start- und Landeentgelte nach Lärmklassen erhoben. Zum Zwecke des Klimaschutzes wird sich das Land Berlin als Gesellschafter der Flughafen Berlin-Brandenburg GmbH dafür einsetzen, dass zusätzlich eine CO₂-basierte Entgeltverordnung für den zukünftigen BER geprüft und umgesetzt wird.
- **Kompensationsmaßnahmen:** Im Rahmen des Klimaschutzes wird sich das Land Berlin als Gesellschafter der Flughafen Berlin-Brandenburg GmbH dafür einsetzen, dass verpflichtende CO₂-Kompensationsmaßnahmen nach Gold Standard in die Umweltrichtlinien der Flughafen Berlin-Brandenburg GmbH geprüft, umgesetzt und im Zuge der kontinuierlichen Umweltberichterstattung dokumentiert werden.
- **Energiebesteuerung Luftverkehr bzw. Anhebung der Luftverkehrssteuer auf das Maß einer Energiebesteuerung:** Um die Luftverkehrsemissionen zu reduzieren und die Wettbewerbsbedingungen zwischen den Verkehrsträgern zu harmonisieren, wird das Land Berlin in den Bund-Länder-Gremien initiativ mit dem Ziel, dass sich die Bundesregierung auf EU-Ebene für eine europaweit einheitliche Energiebesteuerung des gewerblich verwendeten Kerosins im Luftverkehr einsetzt. Bis zu einer Einigung auf EU-Ebene soll der Bund die bestehende Luftverkehrssteuer bis zu der Höhe anheben, die sich aus einer Besteuerung des in Deutschland gewerblich verwendeten Kerosins ergeben würde.
- **Abschaffung der Umsatzsteuerbefreiung für grenzüberschreitende Flugtickets:** Um die Luftverkehrsemissionen zu reduzieren und die Wettbewerbsbedingungen zwischen den Verkehrsträgern zu harmonisieren, wird das Land Berlin in den Bund-Länder-Gremien initiativ mit dem Ziel, dass der Bund internationale Flugtickets für den auf deutschem Gebiet anteiligen Weg mit dem vollen Umsatzsteuersatz besteuert.

4.6 Handlungsfeld private Haushalte & Konsum

4.6.1 Ausgangslage

Relevanz und Abgrenzung des Handlungsfelds

Das Handlungsfeld private Haushalte/ Konsum umfasst zunächst die Bereiche, die in der offiziellen Berliner Energie- und CO₂-Bilanz statistisch erfasst werden, also den Strom- und Gasverbrauch der privaten Haushalte, sofern beide nicht zum Heizen oder für die Warmwasserbereitung genutzt werden. Diese beiden letzten Anwendungen werden gemäß der Systematik des BEK im Handlungsfeld Gebäude & Stadtentwicklung verortet (vgl. Anhang B).

Die systematische Bedeutung des Handlungsfelds private Haushalte und Konsum für das BEK geht aber deutlich über diese beiden Bereiche der Energieverwendung hinaus. Der private Haushalt ist – jenseits seiner Rolle als Zurechnungsbereich der Energiestatistik – ein sozialer Ort und zuletzt der Oberbegriff für die überwiegende Mehrheit der Berliner Bevölkerung in ihrem alltäglichen Lebensumfeld.⁵² Außerdem ist der private Haushalt auch ein Ort der Erziehung und der Kommunikation. Maßnahmen, die in diesem Handlungsfeld ansetzen, müssen diese „multifunktionale“ Rolle der Haushalte in Rechnung stellen.

Auch mit Blick auf Treibhausgasemissionen kann die Relevanz der Entscheidungen der privaten Haushalte höher veranschlagt werden, als es die Systematik der Berliner Energie- und CO₂-Bilanz nahelegt: Letztere betrachtet nur die **energiebedingten CO₂-Emissionen**, nach Aufteilung der BEK-Handlungsfelder also, wie erwähnt, Strom und Gas (ohne Heizung und Warmwasserbereitung).

Verlässt man jedoch die enge bilanzielle Perspektive und stellt ganz allgemein auf die CO₂-Bilanz des Bürgers/der Bürgerin um, kommt eine **lebenszyklusorientierte Betrachtung** zum Tragen, die alle anfallenden Emissionen einer gegebenen Region⁵³ auf den letzten Endzweck der Produktions- und Transportvorgänge bezieht: den Konsum (Grießhammer et al. 2010, Schächtele/ Hertle 2007). Auf dieser **Konsum-bezogenen Bilanzierung der Treibhausgasemissionen**⁵⁴ basiert z. B. der CO₂-Rechner des Umweltbundesamtes (KlimAktiv/ UBA 2015). Ein/e durchschnittliche/r Deutsche/r emittierte demnach im Jahr 2015 10,64 t CO_{2eq} pro Jahr. 16,8 % davon gehen auf das Konto von Heizung und Warmwasserbereitung, 7,5 % entfallen auf Strom. Gut 21 % der Pro-Kopf-Emissionen gehen aufs Konto des Verkehrs, wobei in erster Linie der Pkw mit 13,5 %, aber zunehmend auch der Flugverkehr mit 7,9 % zu Buche schlägt. Durch unsere Ernährung werden etwa 13,4 % der Treibhausgasemissionen in Deutschland verursacht, der restliche Konsum macht noch einmal 29,6 % aus. Unter die sog. „öffentlichen Emissionen“ (10,1 %) fallen Dinge wie die öffentliche Beleuchtung oder der Betrieb von Polizei oder Feuerwehr, die auf alle umgelegt werden (vgl. nachfolgende Abbildung).

Die Differenz zur Bilanzlogik des Länderarbeitskreises Energiebilanzen, auf dessen Arbeiten auch die Berliner Energie- und CO₂-Bilanz aufbaut, besteht hauptsächlich darin, dass alle Sektoren, in denen Emissionen entstehen, zuletzt auf die verschiedenen Handlungs- und Betätigungsfelder des/der Endverbrauchers/-in umgelegt werden. So werden z. B. alle Emissionen, die in der Landwirtschaft anfallen, um unsere Lebensmittel zu

⁵² Neben der Institution „Privathaushalt“ leben die Berlinerinnen und Berliner auch in ganz verschiedenen „Anstalts Haushalten“, etwa in Altenheimen, Jugendheimen, Flüchtlingswohnheimen oder Gefängnissen. Diese „Anstalts Haushalte“ stehen hier zwar nicht im Zentrum der Betrachtung, sind aber mitzudenken, wenn es etwa um Kommunikationsstrategien geht.

⁵³ Regionaler Bezug wäre hier Berlin; in der allgemeinen Diskussion geht es dann meist um die Treibhausgasemissionen eines Landes wie etwa Deutschland.

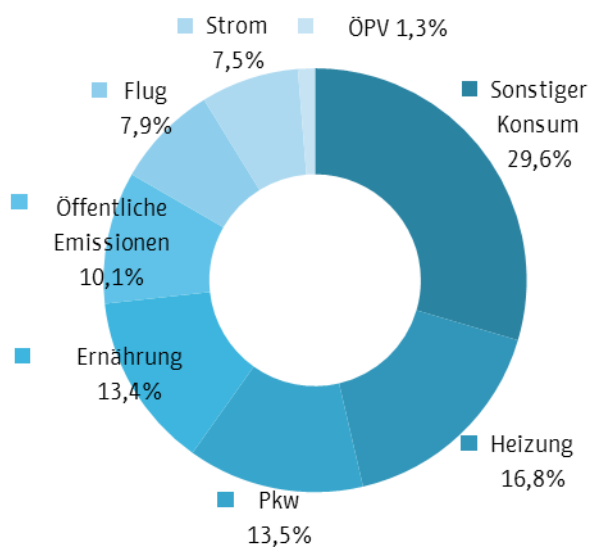
⁵⁴ Neben CO₂ auch sechs weitere sog. Kyoto-Gase wie Methan (CH₄) oder Lachgas (N₂O).

Endbericht zum BEK I Der Weg zum Ziel – Strategien und Maßnahmen

erzeugen zuzüglich der Transport- und Distributionsemissionen dem Bereich „Ernährung“ zugeordnet. Ähnliches gilt für die Emissionen der Wirtschaft, die Konsumgüter herstellt – auch ein Teil der Emissionen der Investitionsgüterindustrie wird dafür umgelegt und zur Rubrik „sonstiger Konsum“ zusammengezogen.

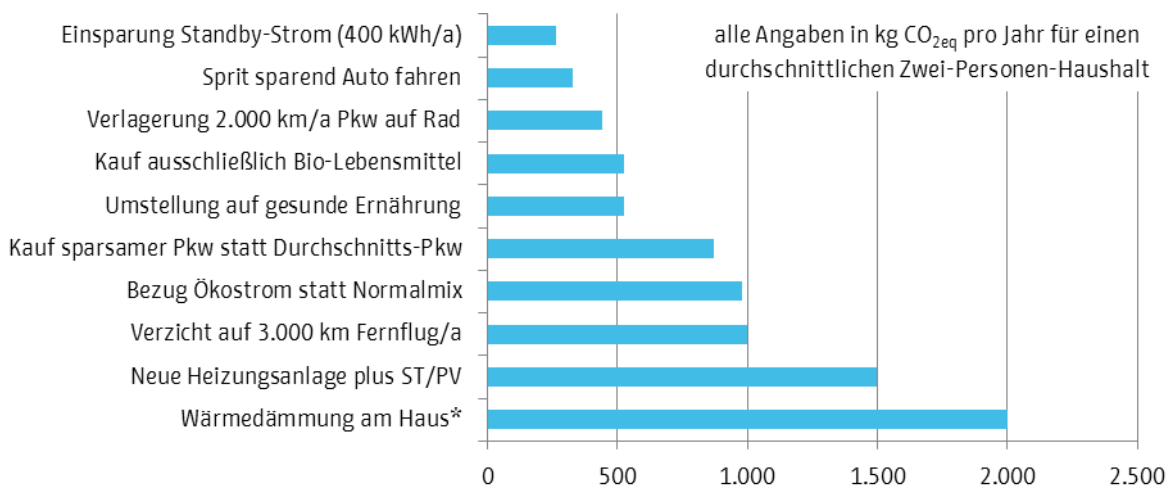
**Abbildung 4-18: Anteile verschiedener Handlungsbe-
reiche an den durchschnittlichen Pro-Kopf-Emissio-
nen eines Bundesbürgers/ einer Bundesbürgerin**

Quelle: eigene Abbildung nach CO₂-Rechner des Um-
weltbundesamtes (KlimAktiv/ UBA 2015)



Die Perspektive einer persönlichen CO₂-Bilanz macht deutlich, dass die Konsumententscheidungen und -muster privater Haushalte eine hohe Klimarelevanz besitzen. Häufig fehlt den Konsumentinnen und Konsumenten aber das Wissen darüber, welche Auswirkungen ihre Entscheidungen – direkt und indirekt – auf das Klima haben. Während das Thema Licht oder auch generell Strom im Haushalt eine vergleichsweise hohe Aufmerksamkeit erzielt und bei „Energiesparen“ in erster Linie an den Strombereich gedacht wird, ist viel weniger Menschen klar, dass ihre Konsum- und Ernährungsentscheidungen ebenfalls erheblich zur Treibhausgasbilanz beitragen. Durch Kauf- und Verhaltensänderungen sind – betrachtet man z. B. einen Zwei-Personen-Haushalt – Emissionsminderungen von insgesamt rd. 10.000 kg möglich, wie die Abbildung 4-19 verdeutlicht.

Abbildung 4-19: Mögliche Emissionsminderungen durch Kauf- und Verhaltensänderungen



* Angabe des Minimalwerts; tatsächlich können durch diese Aktivitäten 2.000-3.000 Kg und mehr eingespart werden.

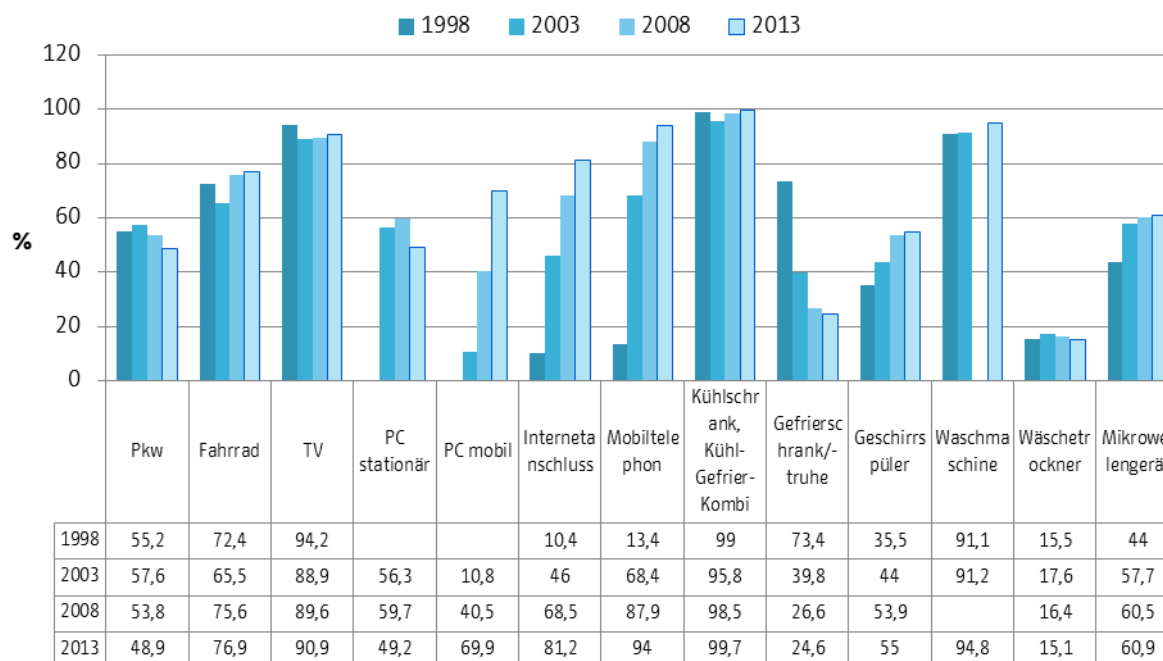
Quelle: eigene Darstellung nach Grieshammer et al. 2010 Werte teilweise gerundet

Stand und zentrale Herausforderungen

Eine zentrale Herausforderung für das BEK auch in diesem Handlungsfeld stellt das **Stadtwachstum der letzten Jahre** dar. Berlin wächst – sowohl wirtschaftlich als auch von seiner Bevölkerung her. 2014 betrug das Wachstum des realen Bruttoinlandsprodukts 2,2 % - in ganz Deutschland wuchs es im gleichen Zeitraum nur um

1,6 %.⁵⁵ Am 31.12.2014 betrug die Berliner Wohnbevölkerung (Hauptwohnsitz) 3.562.166 EinwohnerInnen.⁵⁶ Die Bevölkerung Berlins wächst seit einigen Jahren in beträchtlichem Umfang. In den Jahren 2011 bis 2014 hat Berlin im Saldo rund 135.000 Personen hinzugewonnen. Dies liegt knapp oberhalb der oberen Prognosevariante der noch aktuellen Bevölkerungsprognose für Berlin und die Bezirke 2011 – 2030. Allein 2014 kamen netto 44.700 NeubürgerInnen hinzu (AfS 2015d).⁵⁷ Mehr Menschen bedeuten – *ceteris paribus* - mehr Emissionen. Seit Jahren sinkt die durchschnittliche Haushaltsgröße – mehr Haushalte, mehr Verbrauch und damit auch mehr Emissionen.

Tabelle 4-14: Entwicklung des Ausstattungsgrads privater Haushalte in Berlin mit ausgewählten Gütern 1998, 2003, 2008 und 2013



Quelle: eigene Darstellung nach AfS 2014b, Tab. 1.8

Diese Maßnahmen sind mit unterschiedlich hohen Kosten und Realisierungsmöglichkeiten behaftet – eine Wärmedämmung kommt für Mieterinnen und Mieter nicht in Frage, Radfahren fällt unterschiedlichen Menschen unterschiedlich schwer usw. Dennoch wird deutlich, dass Kauf- und Verhaltensänderungen im Bereich private Haushalte und Konsum einen messbaren und substantiellen Beitrag zum Klimaschutz leisten können.

Dies gilt auch dann, wenn man bedenkt, dass die Bilanzlogik des CO₂-Fussabdrucks den Haushalten auch Emissionen zurechnet, die diese nicht oder nur sehr indirekt beeinflussen können, u. a. den Kraftwerkspark in

⁵⁵ SenWTF 2015

⁵⁶ Diese Zahl basiert auf den Daten des Einwohnermelderegisters des Landesamtes für Bürger- und Ordnungsangelegenheiten Berlin (z. B. AfS 2015 c). Die Methodik des Melderegisters weicht von der des Mikrozensus im Jahre 2011 leicht nach oben ab. Aus Konsistenzgründen orientiert sich das BEK genau wie die Machbarkeitsstudie Klimaneutrales Berlin an den Daten des Melderegisters sowie an den darauf aufbauenden Bevölkerungsprognosen der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt. Hierfür wurde eine interne Fortschreibung der Bevölkerungsprognose 2011 aus dem Jahr 2014 verwendet. Für Ende 2015 ist eine neue Prognose der Senatsverwaltung angekündigt, die bei Redaktionsschluss dieses Berichts aber noch nicht vorlag.

⁵⁷ Angesichts des enormen Anstiegs der Flüchtlingszahlen in diesem Jahr dürften die Zuzugszahlen des Jahres 2015 noch höher sein. Schon 2014 besaßen 34.600 der Neu-Berliner/innen (fast 75 %) eine ausländische Staatsangehörigkeit (AfS 2015d). Allein die Zahl der Flüchtlinge dürfte sich in 2015 um die 40.000 Personen bewegen (SenStadtUm 2015 c).

Endbericht zum BEK I **Der Weg zum Ziel – Strategien und Maßnahmen**

Deutschland, die Art der landwirtschaftlichen Produktion oder die Wahl der Transportmittel im Logistikbereich großer Einzelhandelsunternehmen. Hier ist die Politik gefragt, die über verschiedene Instrumente die direkt Verantwortlichen entlang der Produktkette zu klimafreundlicheren Alternativen bringen muss. Die privaten Haushalte sind aber auch politische Akteure. Als Bürgerinnen und Bürger können Sie die politische Relevanz von Umwelt- und Klimathemen durch ihr Abstimmungsverhalten, Kommunikation an die Abgeordneten, die Medien, in sozialen Netzwerken, in Petitionen oder im Rahmen von Demonstrationen beeinflussen. Die Maßnahmvorschläge dieses Abschnitts beziehen sich daher nicht nur auf die privaten Haushalte als Orte des Konsums oder die Menschen in ihrer Rolle als Konsumentinnen und Konsumenten, sondern auch auf die Haushalte als Orte der sozialen Interaktion, der Meinungs- und Verhaltensbildung oder die Menschen als Bürgerinnen und Bürger. Von daher werden in diesem Handlungsfeld auch Maßnahmen zur Information und Kommunikation über Klimawandel und Klimaschutz sowie zum Klimaneutralitätsziel Berlins vorgeschlagen. Und es wird der Bereich Bildung mit Maßnahmen angesprochen, da eine nachhaltige Klimaneutralitätsstrategie nicht ohne eine Verankerung im Bildungssystem und – verbunden damit – bei Kindern und Jugendlichen entwickelt werden kann.⁵⁸

Das **Referenzjahr** für die Energie- und CO₂-Werte des BEK ist das Jahr 2012 (zuletzt verfügbare Energie- und CO₂-Bilanz für Berlin). Am 31.12.2012 waren in Berlin 3.469.621 Personen gemeldet (AfS 2013a, gerundet 3,47 Mio.). Die Zahl der privaten Haushalte im Basisjahr 2012 wird – in Anlehnung an den Stadtentwicklungsplan Wohnen und die Einkommens- und Verbrauchsstichprobe 2013 (AfS 2014b) – mit 2,09 Mio. angesetzt, die durchschnittliche Haushaltsgröße beträgt demnach 1,66 Personen.

Ein Schlüsselfaktor für den Haushaltsenergieverbrauch und damit die CO₂-Emissionen dieses Handlungsfelds (siehe auch unten) ist die **Ausstattung der Haushalte mit energieverbrauchenden Geräten**. Trotz Abflachung in manchen Bereichen steigt auch die Geräteausstattung der privaten Haushalte weiterhin an. Das gilt für die Haushalte im Bundesgebiet insgesamt (BDEW 2014), es gilt aber auch für Berlin (vgl. Tabelle 4-14).

Aus klimapolitischer Sicht erfreulich – wenn auch im vorliegenden Handlungsfeld nicht direkt relevant – ist die Abnahme des Pkw-Besitzes in Berlin – 2013 verfügen weniger als 50 % aller Haushalte über ein eigenes Auto. In Deutschland insgesamt sind es über 100 %. Der Fahrradbesitz hat demgegenüber zugenommen. Bei TV-Geräten findet ein technischer Wandel hin zum Flachbildschirm bei relativ konstant hohem Ausstattungsgrad statt. Durch den Anstieg der Bildschirmgrößen steigt allerdings leider der Energieverbrauch (BDEW 2014). Stationäre PCs zeigen in Berlin in den Jahren zwischen 2008 und 2013 einen leichten Rückgang von knapp 60 auf knapp 50 % aller Haushalte, während mobile PCs (vornehmlich Laptops) im gleichen Zeitraum von gut 40 auf knapp 70 % aller Haushalte zugelegt haben. Die Zunahme der Internetanschlüsse sowie der Mobiltelefone unterstreicht den technischen Wandel. Laut BDEW-Zahlen hat zwischen 1996 und 2011 der Anteil der Stromanwendungen für TV, Audio und Büro von 6,7 auf 25,5 % zugenommen. Unterhaltung und Kommunikation stellen damit mittlerweile die wichtigsten Stromanwendungen privater Haushalte dar.

In 2011 erfolgte durch „Kühlen und Gefrieren“ mit 16,7 % der zweithöchste Stromverbrauch in den Haushalten. In Berlin hatte 2013 praktisch jeder Haushalt mindestens einen Kühlschrank bzw. eine Kühl-Gefrierkombination. Die Ausstattung mit Gefrierschränken und -truhen ist demgegenüber seit Ende der 1990er Jahre deutlich zurückgegangen (von 73,4 auf 24,6 %). Der Geschirrspüler, der 1998 noch erst bei 35,5 % der Berliner Haushalte zur Ausstattung gehörte, findet sich 2013 in 55 %. Auch die Waschmaschine, die bereits Ende der 1990er Jahre auf einen hohen Wert von 91,1 % kam, findet sich heute in 94,8 % der Haushalte. Der energieintensive Wäschetrockner konnte sich dagegen kaum weiter durchsetzen und liegt bei 15,1 % aller Haushalte. Die Mikrowelle konnte sich noch etwas weiter ausbreiten.

⁵⁸ Auch in anderen Handlungsfeldern werden Facetten des Bildungssystems berücksichtigt, z.B. im Handlungsfeld Gebäude und Stadtentwicklung die Gebäude oder im Handlungsfeld Wirtschaft die berufliche Bildung. Die allgemeine schulische und Hochschul-Bildung ebenso wie die außerschulische Bildung werden aber im vorliegenden Handlungsfeld angesprochen.

Die Mehrfachausstattung der Haushalte mit Geräten wie Fernsehern, Computern oder Mobiltelefonen nimmt zu in Deutschland – sogar Kühlschränke werden häufiger mehrfach besessen (BDEW 2014). Gut eine Million Berliner Haushalte besaßen 2013 einen Fernseher, rund 750.000 Haushalte hatten zwei oder mehrere. 951.000 Berliner Haushalte hatten ein Handy, 646.000 zwei und 297.000 drei im Haushalt. Knapp 200.000 Haushalte in Berlin verfügten über zwei oder mehr Kühlschränke bzw. Kühl-Gefrierkombinationen (AfS 2014b: Tab. 1.6.).

Eine weitere – sowohl klima- wie sozialpolitisch bedeutsame - Herausforderung stellt die **Energiearmut** dar. Eine anerkannte wissenschaftliche oder gar gesetzliche Definition für Energiearmut gibt es zwar nicht. Häufig wird als Indikator ein Anteil der Energiekosten am Haushaltsnettoeinkommen von mindestens 10 % herangezogen – nach dem Vorbild der britischen Diskussion über Energiearmut (Hills 2012). Allerdings handelt es sich um ein komplexes Thema, das durch einen einfachen Indikator nicht abgebildet werden kann (Kopatz 2013; VZ NRW 2014). Energiearmut ist ein strukturelles Problem einkommensschwacher Haushalte, die einen notwendigen Bedarf an Energiedienstleistungen nur zu überproportional hohen Kosten oder nur unzureichend decken können. Geringe Einkommen und hohe Energiepreise sind dabei als konstituierende Faktoren anzusehen, die mangelnde Energieeffizienz von Wohngebäuden und energieverbrauchenden Geräten – nebst teilweise unangepasstem Nutzerverhalten – sind die wichtigsten strukturellen Ursachen (Tews 2013).

Die sozialen Sicherungssysteme sind teilweise unzureichend. So deckt die Entwicklung des ALG II-Regelbedarfs den Anstieg der Energiekosten in den letzten Jahren nicht ab, es kommt zu Unterdeckungen zwischen 20 und 45 % bundesweit. Auch Wohngeld und BAföG decken steigende Energiepreise nicht hinreichend ab. In Berlin hat die GASAG im Laufe des Jahres 2014 125.714 Mahnungen wegen ausbleibender Zahlungen versandt (139.133 Sperrandrohungen), bei Vattenfall Sales Europe waren es im gleichen Zeitraum 1.921.730 (78.866 Sperrandrohungen). Es kam zu 2.184 Sperrungen im Gasbereich wegen Zahlungsverzugs, im Strombereich waren es 2014 insgesamt 16.011 Sperrungen durch den Netzbetreiber Stromnetz Berlin GmbH (Abgeordnetenhaus von Berlin 2015). Die Sperrungen haben in Berlin zwar abgenommen, weil die Kundenkommunikation verbessert und eine dritte Mahnstufe eingeführt wurde. Aber die Zahlen bleiben besorgniserregend. Seit Jahren steigt zudem der Anteil der Haushalte, die wegen Energieschulden die Berliner Schuldnerberatung aufsuchen. Allein ihre Energieschulden beliefen sich Ende 2014 auf 4,5 Mio. €. ⁵⁹ Von daher müssen Maßnahmen entwickelt werden, die den Energieverbrauch besonders der gering verdienenden Haushalte dämpfen und die möglichst präventiv wirken.

Blickt man auf die Berliner Energiebilanz (AfS 2015b), dann zeigt sich in den letzten Jahren in Summe ein Anstieg des Strom- und Gasverbrauchs (Kochen) der privaten Haushalte. Die Tabelle 4-15 basiert auf der Energie- und CO₂-Bilanz des Amtes für Statistik. ⁶⁰

Der Anstieg des Strom- und Gasverbrauchs ist ein über die letzten Jahre beobachteter stabiler Trend. Zwar reduziert die Dekarbonisierung des deutschen bzw. des Berliner Strommix die CO₂-Emissionen der Haushalte in der Verursacherbilanz. Aber ohne die Eindämmung des Anstiegs im Stromverbrauch wird dieser Fortschritt verlangsamt, im schlimmsten Fall sogar überkompensiert – zumal der deutsche Strommix sich gerade in den letzten Jahren wieder etwas „klimaunfreundlicher“ entwickelt hat.

⁵⁹ Vgl. Landesarbeitsgemeinschaft Schuldner- und Insolvenzberatung Berlin e.V. (2015). Die Klienten anderer Beratungsstellen (z.B. Mieterbund oder Verbraucherzentrale) sind in diesen Zahlen nicht berücksichtigt.

⁶⁰ Die AfS-Werte wurden durch das BEK-Konsortium um Temperaturschwankungen bereinigt, damit sich längerfristige Trends erkennen lassen. Da bei Redaktionsschluss des BEK die Energie- und CO₂-Bilanz des Jahres 2012 die zuletzt verfügbare war, orientieren sich alle anderen Werte am Jahr 2012 als dem neuen Ausgangsjahr („heute“) der Analysen und Szenarien. Zur Aufteilung der Energieverwendungen nach Handlungsfeldern im Sinne des BEK vgl. Anhang B.

Tabelle 4-15: Stromverbrauch der Berliner Haushalte 2010, 2011, 2012

Jahr	2010	2011	2012
Endenergieverbrauch aller Haushalte (TJ, temperaturbereinigt)	11.648	12.579	12.953
Stromverbrauch aller Haushalte (TJ, temperaturbereinigt)	11.601	12.497	12.860
Mio. kWh	3.223	3.471	3.572
Stromverbrauch pro HH (kWh)	1.611	1.702	1.709

Quelle: eigene Berechnungen nach Afs 2015b

Um die Dimension der Herausforderung abschätzen zu können, wurde das Referenzszenario der Machbarkeitsstudie klimaneutrales Berlin herangezogen. Das Referenzszenario für das Handlungsfeld PHK geht von einem Anstieg der Bevölkerung auf 3,75 Mio. Menschen in 2050 aus (2012: 3,47 Mio.), von einem leichten Rückgang der Haushaltsgröße von 1,7 Personen pro Haushalt in 2012 auf 1,5 in 2050, und von einem Anstieg der Zahl der Privathaushalte von 2,09 Mio. (2012) auf 2,5 Mio. (2050).⁶¹

Zur Abschätzung der zukünftigen Entwicklung von Geräteausstattung und Geräteeffizienz wurde auf die bundesweit angelegte Studie von Matthes et al. (2013) zurückgegriffen. Die dort angenommenen Werte im sog. „Aktuelle-Politik-Szenario“ (APS) wurden hier für das Referenzszenario zugrunde gelegt. Sie gehen von einer leichten Zunahme der Geräteausstattung und einer deutlichen Zunahme der Geräteeffizienz aus. Der spezifische Stromverbrauch von Kühlgeräten beispielsweise wird dort für 2030 um 48,1 % geringer angesetzt als im Basisjahr der Studie, 2008. Die entsprechenden Werte für Waschmaschinen, Trockner oder Desktop-Computer liegen bei 36,1, 43,7 und 29,1 %.⁶² Im Zusammenwirken (leichter Anstieg des Ausstattungsgrades unter starker Rückgang der spezifischen Geräteverbräuche) kann im Referenzszenario also von einem leichten Rückgang des Haushaltsstromverbrauchs ausgegangen werden. Durch die weitere Verbesserung bei der CO₂-Intensität der deutschen Stromherstellung sinken im Ergebnis die CO₂-Emissionen des Haushaltssektors auch im Referenzszenario längerfristig (vgl. Tabelle 4-16). Bis 2020 werden allerdings die Wachstumseffekte überwiegen.

Verbrauchsdämpfend wirkt sich längerfristig auch der demographische Wandel aus: nicht nur wegen des etwas geringeren Energieverbrauchs älterer Menschen, sondern vor allem wegen der zukünftig geringeren Kaufkraft aufgrund eines höherer Anteils an Rentnerinnen und Rentnern am Berliner Haushaltssektor.

⁶¹ Die neue Bevölkerungsprognose der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt wird Ende 2015 vorliegen – nach Abschluss der Arbeiten des BEK. Darum wurde hier mit der 2014 intern fortgeschriebenen Version der 2011er-Projektion gearbeitet. Wie bei der Machbarkeitsstudie auch wurde dabei ein mittlerer Pfad zwischen dem obersten und dem mittleren Szenario angenommen. Die Senatsprojektionen reichen nur bis zum Jahr 2030, für 2050 wurde die Fortschreibung der Machbarkeitsstudie herangezogen. Auch diese liegt zwischen der obersten und der mittleren Bevölkerungsprognose des Senats. In den Anweisungen zur Nutzung der Prognosen empfiehlt die Senatsverwaltung, die mittlere Prognose als Planungsgrundlage zu nutzen, aber stets die obere – als momentan wahrscheinlichere – zur Sensibilitätsanalyse mit heranzuziehen. Dem trägt der vom BEK gewählte Weg in gewisser Weise Rechnung, eine Variante zwischen dem oberen und dem mittleren Szenario zu wählen. Generell ist die Entwicklung von Bevölkerungsszenarien für die Zukunft durch die jüngste Flüchtlingswelle erheblich erschwert worden, da nicht nur unklar ist, wer von den Ankommenden sich wie lange wo in Deutschland aufhalten wird, sondern auch völlig offen bleiben muss, wie sich die Fluchtursachen in Afrika und dem Nahen Osten in den nächsten Jahren entwickeln werden.

⁶² Mehrverbräuche werden nur für Fernseher angenommen (+15,6 %) (Matthes et al. 2013). Für die BEK-Berechnungen wurde die Änderung des Basisjahrs berücksichtigt.

Tabelle 4-16: Zentrale Annahmen des Referenzszenarios im Handlungsfeld private Haushalte und Konsum

Jahr	Stromverbrauch pro HH (kWh/Jahr)	Stromverbrauch aller HHe (Mio. kWh)	Stromverbrauch aller HHe (TJ)	Gasverbrauch aller HHe (TJ)	Gesamtverbrauch HHe (TJ)	CO ₂ -Emissionen (Mio. t)
2020	1.800	4.072,5	14.661	120	14.781	2,35
2025	1.700	3.973,75	14.305	110	14.415	1,99
2030	1.550	3.699,85	13.320	100	13.420	1,49
2040	1.400	3.500	12.600	90	12.690	0,89
2050	1.200	3.000	10.800	86	10.886	0,245

4.6.2 Ziele und Strategien

Trotz dieser Abnahme von Energieverbrauch und CO₂-Emissionen im Referenzszenario reichen die Trends nicht aus, um Klimaneutralität im Handlungsfeld private Haushalte und Konsum zu erreichen. Es kommt also darauf an, die Berlinerinnen und Berliner zu einem sparsameren und effizienteren Umgang mit Energie, in unserem Falle Strom und Gas, zu bewegen. Und es kommt darauf an, die Verantwortung der privaten Haushalte und unseres Konsumverhaltens insgesamt für den Klimaschutz deutlicher herauszustellen und Maßnahmen zur Dekarbonisierung auch in den Bereichen Ernährung und allgemeiner Konsum umzusetzen. Damit sind nicht zuletzt auch kommunikative und Bildungs-Herausforderungen verbunden.

Um das Klimaneutralitätsziel für den Haushaltssektor zu erreichen, ist eine zusätzliche Reduktion des Energieverbrauchs der Berliner Haushalte auf ca. 7.372 TJ notwendig – dieser Wert liegt in der Mitte zwischen den beiden Zielszenarien der Machbarkeitsstudie (8.598 TJ Ziel 1, 6.146 TJ Ziel 2) und wurde hier aus Gründen der Einfachheit angenommen.

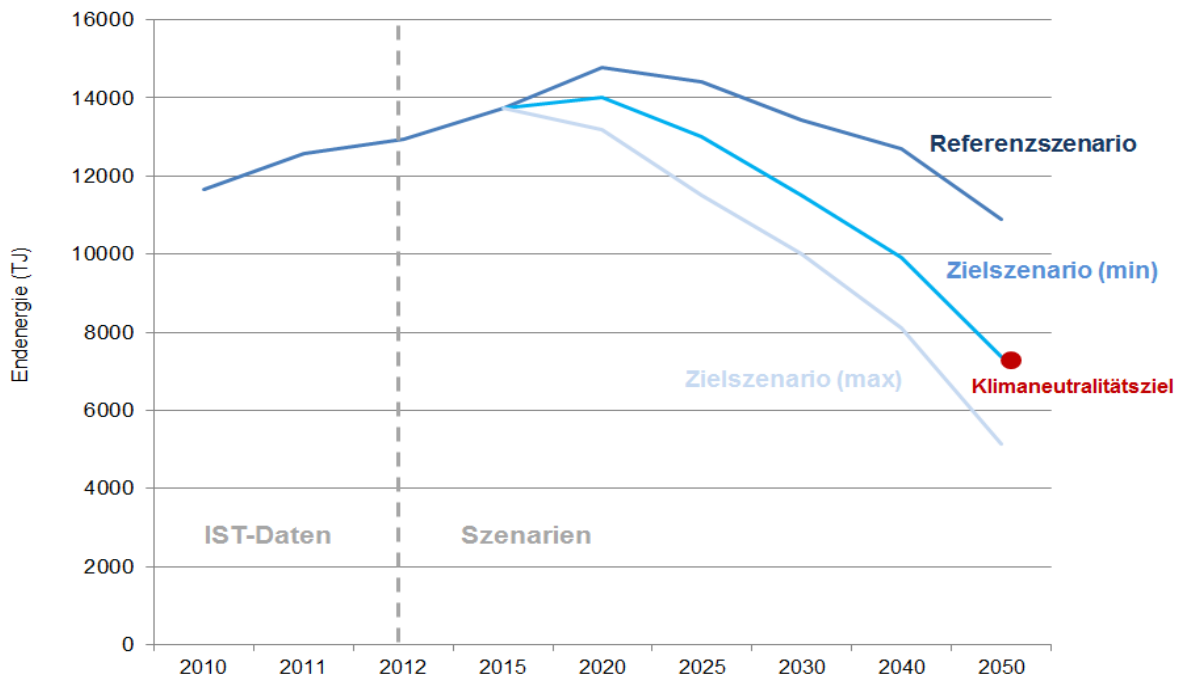
Tabelle 4-17: Werte für Strom-, Gas- und Gesamtverbrauch nach dem Zielszenario bis 2050

Jahr	2020	2025	2030	2040	2050
Gas (TJ)	100	90	70	60	39
Strom (TJ)	13.900	12.910	11.430	9.840	7.333
Total (TJ)	14.000	13.000	11.500	9.900	7.372
CO ₂ -Emissionen (Mio. t)	2,231	1,8	1,276	0,55	0,166

Das Zielszenario erreicht in 2050 den Wert der Machbarkeitsstudie. Der Weg dahin ist – angesichts der oben angedeuteten Herausforderungen – als herausfordernd einzustufen, zumal viele Maßnahmen gerade in diesem Handlungsfeld als „weich“ und schlecht quantifizierbar einzuschätzen sind (z. B. Information/ Kommunikation, Bildung), obwohl sie strategisch wichtig sind. Auch wenn das Zielszenario bis 2020 einen weiteren Anstieg des Verbrauchs annimmt – bedingt durch den Anstieg der letzten Jahre und die Trends zu mehr Bevölkerung und Verbrauch in Berlin der letzten Jahre – bleibt doch wichtig zu beachten, dass die Differenz zum Referenzszenario gleich zu Beginn einsetzt und über die Zeit immer größer wird. Die Maßnahmen greifen zu Beginn der Implementierung des BEK also eher langsam, aber entwickeln sich stetig fort.

Insgesamt ergibt sich für die Zeit bis 2050 folgender Verlauf der CO₂-Emissionen in Handlungsfeld private Haushalte und Konsum. Daraus wird auch die „Lücke“ zwischen Ziel- und Referenzszenario erkennbar, die es durch die weiter unten dargestellten Maßnahmen des BEK zu schließen gilt.

Abbildung 4-20: Ist-Entwicklung, Referenz- und Zielszenarien (min – max: Spannweite der Maßnahmen) des Endenergieverbrauchs im Handlungsfeld private Haushalte und Konsum



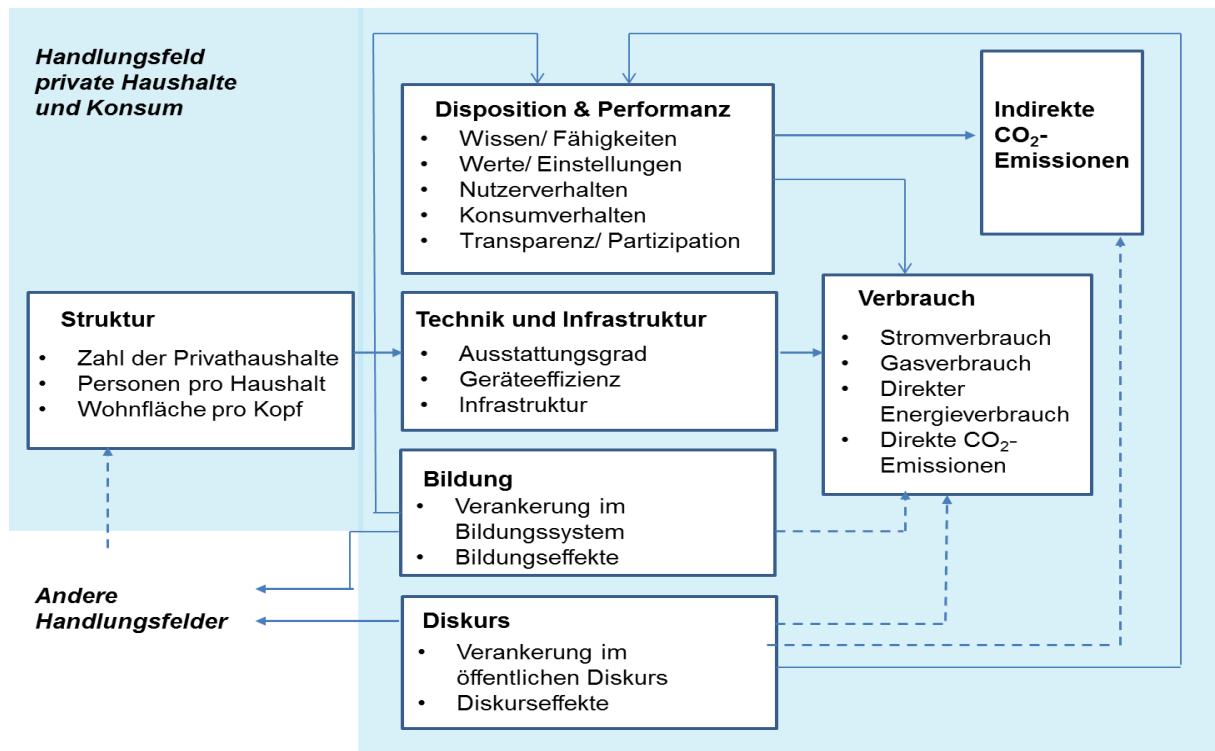
Das Klimaneutralitätsziel (7.372 TJ Endenergieverbrauch in 2050) kann durch die weiter unten beschriebenen Maßnahmen erreicht werden – und zwar durch die hier angenommene Minimalvariante des Zielszenarios. Eine anspruchsvollere, allerdings auch teurere Maßnahmengestaltung führt in 2050 zu einer weiteren Absenkung des Endenergieverbrauchs der privaten Haushalte auf ca. 5.150 TJ. Um das Klimaneutralitätsziel dieses Handlungsfelds in 2050 zu erreichen, muss an verschiedenen Faktoren angesetzt werden, die den Energieverbrauch und die CO₂-Emissionen im Handlungsfeld beeinflussen. In Fortentwicklung der Überlegungen dazu aus der Machbarkeitsstudie wurden im Rahmen des BEK folgende Schlüsselfaktoren identifiziert, auf die sich die Maßnahmen richten (vgl. Abbildung 4-21).

Das letztliche Ziel aller Maßnahmen ist es, den Energieverbrauch (Strom, Gas) der privaten Haushalte und die damit verknüpften CO₂-Emissionen zu reduzieren. Neben diesen direkten CO₂-Emissionen, die sich aus der Berliner Energie- und CO₂-Bilanz herauslesen lassen, wird ferner darauf abgezielt, auch die indirekten Emissionen des Konsums der privaten Haushalte zu reduzieren. Letztere können nur indirekt, z. B. näherungsweise über den Emissionsrechner des Umweltbundesamtes oder genauer über produkt- und dienstleistungsspezifische CO₂-Fussabdrücke ermittelt werden. Aus Gründen der Übersichtlichkeit und der kommunikativen Erschließbarkeit werden sie hier mitbehandelt. Ihre wichtigste Antriebsgröße ist in den Einstellungs- und Verhaltensmustern (Kauf-, Nutzungs- und Entsorgungsverhalten) der Menschen in Berlin zu sehen.

Die direkten CO₂-Emissionen hängen ebenfalls an diesen Mustern, aber auch an technischen und infrastrukturellen Faktoren. Unter der Überschrift „Disposition und Performanz“ werden hier verschiedene Facetten der Alltagspraxis zusammengefasst, die die Möglichkeiten und Praktiken der Menschen beschreiben:

- **Wissen und Fähigkeiten.** Ohne ein Bewusstsein darüber, wie ein klimafreundlicher Konsum- und Lebensstil aussieht, kann es keine zielgerichteten Verhaltensänderungen geben. Auch das Wissen über den aktuellen Klima-Effekt des eigenen Alltagsverhaltens ist hilfreich. Die Erlangung und Nutzung dieses Wissens setzt wiederum bestimmte Kompetenzen (Fähigkeiten und Fertigkeiten) voraus, wie z. B. das Wissen darum, wo es relevante Informationen gibt, welche sozialen Bezugsgruppen Rollenmodelle abgeben könnten (und welche nicht), oder welche Informationen relevant sind.

Abbildung 4-21: Schlüsselfaktoren im Handlungsfeld private Haushalte und Konsum



- **Werte und Einstellungen.** In der sozialwissenschaftlichen Umweltforschung bezeichnen Werte und Einstellungen die kognitiv-moralischen Dispositionen der Individuen, bestimmte Dinge (nicht) zu tun. Sie werden in Erziehungsprozessen vermittelt und in sozialen Interaktionsprozessen stabilisiert oder in Frage gestellt. Handlungsfeldrelevante Beispiele wären etwa die Bedeutung des Wertes von Umwelt- oder Klimaschutz im „moralischen Haushalt“ oder die Einstellung zu einer gesunden Lebensführung.
- **Nutzerverhalten.** Hier geht es um den mehr oder weniger fachgerechten Umgang mit Geräten und Dingen, also etwa Niedrigenergiehäusern, Waschmaschinen oder Lebensmitteln. Auch ökologisch gute Produkte und Dienstleistungen können – unsachgemäß oder verschwenderisch genutzt – einen Teil oder gar den gesamten Umfang ihres theoretischen Einsparpotenzials durch unsachgemäße Nutzung wieder „verspielen“. Darauf beruht teilweise der sog. Rebound-Effekt.
- **Konsumverhalten.** Das allgemeine Kauf-, Nutzungs- und Entsorgungsverhalten auch jenseits des Haushaltsenergieverbrauchs entscheidet mit über die privaten Emissionen, wie der Hinweis auf den CO₂-Fußabdruck zu Beginn dieses Abschnitts deutlich gemacht hat.
- **Transparenz und Partizipation.** Konsumentinnen und Konsumenten sind auch Bürgerinnen und Bürger. Um bürgerschaftliches Engagement im Sinne des Klimaschutzes zu ermöglichen/verstärken ist es erforderlich, dass Menschen Ziele und Verfahren verstehen, und dass ihnen Entscheidungs- und Mitwirkungsmöglichkeiten geboten werden.⁶³ Über die mittlerweile „klassischen“ Formen der Partizipation hinaus ist der Trend vom Konsumenten/-in zum/zur Prosumenten/-in noch ein wichtiger Zukunftsfaktor in diesem Handlungsfeld: von der eigenen Energieerzeugung über das klassische Selbermachen und den 3-D-Dru-

⁶³ Bei der Erarbeitung dieses BEK-Entwurfs wurde bereits auf eine breitere Partizipation der Stadtgesellschaft geachtet. Auch die Umsetzung des BEK ist auf die Teilnahme der Bürgerinnen und Bürger angewiesen (vgl. Abschnitt 6.1.2).

Endbericht zum BEK I Der Weg zum Ziel – Strategien und Maßnahmen

cker bis hin zu Peer-to-Peer-Netzwerken oder neuen Formen der Ko-Gestaltung von Produkten zusammen mit der Industrie zeichnen sich neue Zuschnitte der Gestaltungs- und Wertschöpfungskette ab, die auch den Bereich Nutzer- und Konsumverhalten verändern dürften.⁶⁴

Diese Faktoren beziehen sich gleichsam auf die „Software“ des Klimaschutzes im Bereich Haushalte/Konsum. Bezogen auf die „Hardware“, also technische Geräte und deren Eigenschaften, steht die Energieeffizienz im Vordergrund. Hier spielt die Ökodesign-Richtlinie der EU und deren Umsetzung in Deutschland eine wichtige Rolle. Einer Studie der dena (2012) zufolge trägt die dadurch verbesserte spezifische Geräteeffizienz zu einer deutlichen Reduktion des Stromverbrauchs in Deutschland gegenüber einem Business-as-usual (BAU)-Szenario bei. Es braucht allerdings dieser Studie zufolge noch weitere Maßnahmen, um zu einer für die Klimaschutzziele notwendigen Senkung des Endenergieverbrauchs zu kommen. Neben der Geräteausstattung und -effizienz spielt die haushaltsnahe Infrastruktur noch eine wichtige Rolle. Damit ist zum Beispiel der gesamte Bereich der Verbrauchsmessung und -rückmeldung bezeichnet, der perspektivisch als „Smart Metering“ diskutiert wird. Damit in Verbindung stehen das Internet, die sich abzeichnende digitale Vernetzung der Geräte sowie die Nutzung von mobilen Endgeräten für Zwecke der Rückmeldung und Verhaltensbeeinflussung.

Bei den Bereichen Bildung und Diskurs werden die beiden Kategorien Verankerung und Effekte unterschieden. Der Grad und die Art der **Verankerung des Klimaneutralitätsziels im Bildungssystem** – etwa über Projekte und Organisationsstrukturen – ist eine wichtige Stellschraube, um Bildungseffekte zu erzielen. Unter letzteren verstehen sich alle Wirkungen, die aus der Verankerung entweder direkt (z. B. durch Energiesparen an den Schulen) oder indirekt (z. B. durch die Diffusion klimafreundlicher Lern- und Verhaltensinhalte in die Familien) aus dem Bildungsbereich resultieren. Ähnlich steht es im **öffentlichen Diskurs**. Hierunter sollen alle kommunikativen Prozesse (incl. ihrer „Botschaften“) verstanden werden, die in der Stadtöffentlichkeit wirksam werden. Neben den klassischen Medien wie Zeitungen, Fernsehen oder Internet sind damit auch die verschiedenen Formen sozialer Netzwerke und Alltagskommunikationen gemeint. Da sich in den letzten Jahren auch Kunst und Kultur verstärkt mit dem Thema Klimawandel befasst haben, sind auch sie als Teil des öffentlichen Klimadiskurses zu berücksichtigen (Borries 2010; Ebert/ Zell 2014). Die Verankerung des Klimaneutralitätsziels im öffentlichen Diskurs (z. B. messbar über die Zahl der Artikel, die dazu in den Berliner Tageszeitungen erscheinen) ist eine wichtige Stellgröße, von der wiederum die Effekte (oder Medienwirkungen) im Bewusstsein und Verhalten der Bevölkerung unterschieden werden müssen. Bildung und Diskurs wirken im positiven Fall direkt auf die Performanz der Haushalte (z. B. auf die Werte und Einstellungen der Menschen), und indirekt auf die Verbräuche und Emissionen. Darüber hinaus haben Bildungs- und Diskursmaßnahmen einen Einfluss auf andere Handlungsfelder – zum einen, weil dort spezifische Akteure gestaltend wirken, die erreicht werden, zum anderen, weil die Mitglieder der privaten Haushalte auch in anderen Handlungsfeldern aktiv werden können (z. B. bei der Verkehrsmittelwahl oder als Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter bei Unternehmen).

Maßnahmen in anderen Handlungsfeldern haben zudem eine Auswirkung auf die strukturellen Faktoren des Handlungsfelds private Haushalte und Konsum: die Zahl der Haushalte, die Haushaltsgröße und die Größe der Wohnfläche pro Kopf sind hier die wichtigsten Größen. Die vorgeschlagenen Maßnahmen im Handlungsfeld private Haushalte und Konsum adressieren diese strukturellen Faktoren nicht direkt, dafür aber stadtplanerische, wirtschaftliche oder verkehrliche Entscheidungen (siehe andere Handlungsfelder).

4.6.3 Maßnahmen

Die nachfolgend vorgeschlagenen Maßnahmen sollen dazu beitragen, den Verbrauchs- und Emissionstrend des Referenzszenarios im Sinne des Zielszenarios zu verbessern. Wenn eine Steuerung des Verhaltens privater Haushalte durch politische Maßnahmen auf kommunaler bzw. Landesebene intendiert ist, muss beachtet werden, dass dieses Verhalten nicht unbedingt dem Modell des *homo oeconomicus* folgt, der sich zweckrational,

⁶⁴ Vgl. das vom BMBF geförderte Forschungsvorhaben „Prosumer-Haushalte“ (RWTH Aachen 2015).

d. h. Kosten und Nutzen abwägend verhält. Vielmehr kommen im Alltag Gewohnheiten und Routinen zum Tragen, die sich für die Betroffenen bewährt haben – oder einfach nicht mehr wahrgenommen oder hinterfragt werden. Neben den Maßstäben einer zeit- und kosteneffizienten Haushaltsführung spielen oft sozial geprägte individuelle Maßstäbe des Komforts, der Sauberkeit und der Normalität eine Rolle (Gram-Hansen 2010; Shove 2003). Bedürfnisse und Wünsche verschränken sich zum Komplex einer „normalen“ und „natürlichen“ Alltagskultur (Birzle-Harder et al. 2013; Groncow/ Warde 2001). Das alltägliche Konsumverhalten wird zudem durch den Wunsch, „dazuzugehören“ bzw. Normen und Standards geprägt, die durch Werbung verstärkt oder modifiziert werden (Røpke 1999; Shell 2009; Marchand/ Walker 2008). Imitation (z. B. von statushöheren Milieus) und Distinktion (z. B. von statusniedrigeren oder kulturell abgelehnten Milieus) prägen zusätzlich das Konsumverhalten (Reusswig 2010). Auch Lebensstilfaktoren prägen den Energieverbrauch (Köppel/ Wüger 2007). Wirtschaftliches Wachstum und „Konsumismus“ gelten vielen Beobachtern zudem als eine Basisvoraussetzung moderner, Verteilungskonflikte lösender Politik (Jackson 2013). Insgesamt handelt es sich bei den aktuellen Konsummustern also um den Ausdruck einer tiefsitzenden und institutionell **breit verankerten Konsumkultur** (Mont/ Power 2010).

Dies alles macht die Steuerung des Konsum- und Nutzungsverhaltens privater Haushalte schwierig. Hinzu kommt, dass die politische Norm der **Konsumentensouveränität** staatliche Eingriffe in das Konsumverhalten beschränkt. Konsumentensouveränität setzt allerdings Transparenz des Marktes und die Fähigkeit der Konsumentinnen und Konsumenten voraus, im Lichte von umfassenden Informationen auch begründete Entscheidungen treffen zu können. Gerade mit Blick auf die Umweltfolgen des privaten Konsums sind beide Voraussetzungen derzeit aber noch keineswegs gegeben. Trotz Fortschritten reflektieren die Marktpreise für Konsumgüter deren Umweltfolgen nur unvollständig. Teilweise fehlt dafür sogar eine hinreichende Wissensgrundlage. So sind z. B. die CO₂-Fußabdrücke der meisten Produkte und Dienstleistungen nicht oder nicht detailliert genug bekannt.

Schließlich wird die Steuerung des Konsum- und Nutzungsverhaltens der Haushalte noch dadurch beschränkt, dass die Haushaltslage des Landes Berlin kostenintensive Fördermaßnahmen sehr erschwert. Regulatorische Eingriffe – z. B. durch ordnungsrechtliche Regelungen – sind im Rahmen des BEK zunächst nicht oder kaum vorgesehen, da auch das auf den Weg gebrachte Berliner Energiewendegesetz eine bindende Wirkung der Klimaneutralität zunächst nur für den Senat selbst vorsieht.

Das alles restringiert den Horizont der vorzuschlagenden Maßnahmen speziell in diesem Handlungsfeld. Ihren Schwerpunkt finden sie deshalb in vier großen Bereichen: (1) Bewusstsein schaffen/Sensibilisieren; (2) Barrieren abbauen, (3) Motivation/ Anreize schaffen, (4) Machbarkeit aufzeigen/gute Beispiele geben. Dabei gilt es zu beachten, dass die Menschen unterschiedlich „weit fortgeschritten“ sind in ihrem energie- und klimarelevanten (generell: umweltrelevanten) Verhalten. Auch hier gibt es Klimaschutz-„Pioniere“, die bereits viel tun, während viele andere weniger klimabewusst leben (Birzle-Harder et al. 2013). Faktoren wie Einkommen, Bildung oder Lebensstil machen dabei viel aus. Von daher wurde bei den nachfolgenden Maßnahmen darauf geachtet, dass möglichst unterschiedliche Zielgruppen in den Berliner Haushalten angesprochen werden.

Gemäß der Einteilung des Handlungsfeldes werden vier große Bündel von Maßnahmen unterschieden:

- **Effizienz:** Geräteausstattung und deren Wirkungsgrad
- **Suffizienz:** sparsames, angepasstes und reflektiertes Nutzerverhalten sowie klimafreundlicher Konsum
- **Bildung:** Vermittlung der Qualifikationen für klimafreundliches Verhalten
- **Information/Kommunikation:** Mobilisierung der Bürger/innen sowie um die Vermittlung gezielter Einstellungs- und Verhaltensdispositionen durch den öffentlichen Diskurs.

In der nachfolgenden Tabelle 4-18 sind die einzelnen Maßnahmen kurz aufgeführt – eine ausführliche Beschreibung jeder einzelnen Maßnahme findet sich in den Maßnahmenblättern in Anhang A.

4.6.4 Ausgewählte Wirkungen

Die Maßnahmen werden in Tabelle 4-18 nach ihren Reduktionswirkungen auf den Endenergieverbrauch dargestellt.⁶⁵ Außerdem werden die Kosten der Maßnahme für die öffentliche Hand und gesondert die abgeschätzten Kosten für Dritte aufgeführt.

Die darauf folgende Tabelle 4-19 behandelt darüber hinaus die Wirkung der Maßnahmen auf die oben erläuterten Schlüsselfaktoren des Handlungsfeldes. Anders als mit Blick auf Energieverbrauch in TJ oder Kosten in Euro kann die diesbezügliche Wirkung nur qualitativ abgeschätzt werden. Dabei wird auf eine Viererskala zurückgegriffen: Kein Eintrag bedeutet keine oder eine zu vernachlässigende Wirkung der Maßnahme (Zeile) auf den entsprechenden Schlüsselfaktor (Spalte). „1“ bedeutet „schwache Wirkung“, „2“ bedeutet „mittlere Wirkung“ und „3“ „starke Wirkung“. Die Wirkungsabschätzung erfolgt zudem in zeitlicher Staffelung. Die erste Ziffer vor dem Schrägstrich bezieht sich auf die Periode 2016-2020, die zweite auf die Periode 2021-2030, die dritte auf die Periode 2031-2050. Dabei ist die in den Maßnahmenblättern spezifizierte Laufzeit der Maßnahmen zu berücksichtigen. Zu beachten ist auch, dass die Struktur-Faktoren nicht von den Maßnahmen dieses, sondern von denen anderer Handlungsfelder angesprochen werden.

Summiert man die jährliche Differenz des Endenergieverbrauchs zwischen dem Referenz- und dem Zielszenario zwischen 2016 und 2030, dann ergeben sich rd. 16.740 TJ. Die Summe der Einsparwirkungen aller Maßnahmen im gleichen Zeitraum reicht je nach gewählter Intensität von rd. 12.224 – 13.511 TJ⁶⁶. Das entspricht einer Zielerreichung von rd. 73 – 81 %. Die CO₂-„Deckungslücke“ ist damit deutlich geringer als die im Endenergieverbrauch. Bei der Bewertung der Effekte muss beachtet werden, dass der Anteil des Handlungsfelds private Haushalte und Konsum an den Gesamtemissionen nach Energie- und CO₂-Bilanz mit rd. 9 % (Verursacherbilanz) relativ gering ist. Eine Intensivierung der vorgeschlagenen wie eine Komplettierung durch neue Maßnahmen ist zudem möglich. Im Zuge des Monitoring der Zielerreichung des BEK muss es ohnehin zu einer regelmäßigen Überprüfung der gewählten Maßnahmen kommen. Im Zuge dessen kann dann auch überdacht werden, ob entweder kostenintensivere und/oder eingriffstiefere Maßnahmen (z. B. aus dem Bereich des Ordnungsrechts Ge- und Verbote sowie ökonomische Instrumente wie Abgaben) zum Zuge kommen müssen.

⁶⁵ Dabei handelt es sich um Abschätzungen, die oft in einer Spannbreite angegeben werden, die sich an der Intensität der Implementierung der Maßnahme orientiert (siehe hierzu auch die Ausführungen in den Maßnahmenblättern im Anhang A). Die Reduktionswirkung bezieht sich auf den Nettoeffekt der Umsetzung, geht also teilweise über die Bilanzgrenze des Handlungsfelds im Sinne der Energie- und CO₂-Bilanz hinaus. Das ist insbesondere bei den Maßnahmen in den Bereichen Suffizienz (z.B. Ernährung), Bildung und Information/Kommunikation der Fall, die sich nicht trennscharf dem Strom- und Gasverbrauch der Haushalte zuordnen lassen, für das Handlungsfeld bzw. das gesamte BEK aber dennoch wichtig sind.

⁶⁶ Hierbei sind auch Einspareffekte im Bereich des „grauen Konsums“ berücksichtigt, die nicht in der Berliner Energie- und CO₂-Bilanz enthalten sind, und deren genaue Höhe schwer quantifizierbar ist. Auch wenn sie (derzeit) nicht „bilanzrelevant“ sind, handelt es sich um „echte“ Einsparungen, die u. U. andernorts anfallen.

Tabelle 4-18: Übersicht über die Maßnahmen im Handlungsfeld private Haushalte und Konsum mit Reduktionswirkungen und Kosten

Nr.	Kategorie	Name der Maßnahme	Reduktionswirkungen		Kosten öffentliche Hand in € gesamt		Kosten Dritte in € gesamt		Anmerkungen
			Endenergie-Einsparung 2016 bis 2020 gesamt (TJ, p. a.)	Endenergie-Einsparung 2021 bis 2030 gesamt (TJ, p. a.)	bis 2020 (Angaben in €, gerundet)	2021 - 2030 (Angaben in €, gerundet)	2016 bis 2020 (Angaben in Euro, gerundet)	2021 bis 2030 (Angaben in Euro, gerundet)	
PHK-1	Effizienz	„Abwrackprämie“ weiße Ware	75 (15 p. a.)	228 (22,8 p. a.)	15.600 (3.120 p. a.)		5,45 Mio. (1,1 Mio. p. a.)	8,3 – 10,9 Mio. (0,83 – 1,1 Mio. p. a.)	Freiwillige Vereinbarung des Senats mit dem Handel mit dem Ziel einer schnelleren Diffusion energieeffizienter Neugeräte bei Stilllegung ineffizienter Altgeräte.
PHK-2	Effizienz	Informative Energieabrechnungen	156 – 311 (31,2 – 62,2 p. a.)	312 – 624 (31,2 – 62,4 p. a.)	61.800 (12.360 p. a.)	30.000 einmalig in 2021	k. A.	k. A.	Freiwillige Vereinbarung mit Ablesediensten, Energie- und Wohnungswirtschaft zur Erhöhung von Transparenz und Vergleichbarkeit.
PHK-3	Effizienz	Ausweitung aufsuchender Beratungsangebote	71 – 107	500 – 750	0,5 – 0,75 Mio. (0,1 – 0,14 p. a.)	1 – 1,5 Mio. (100.000 – 150.000 p. a.)	Bund): 1,6 – 2,4 Mio. (320.000 – 480.000 p. a.)	(Bund): 3,2 – 4,8 Mio. (320.000 – 630.000 p. a.)	Maßnahme zielt einerseits auf Intensivierung bestehender Beratungsangebote für Transferbezieher, andererseits auf Ausweitung der Beratung auf neue Zielgruppen. Nebenziel ist die Prävention von Energiearmut.
PHK-4	Effizienz	Forschung „Beratungs-Online-Angebot/ App“	k. A.	k. A.	Einmalig 75.000	1,2 Mio.			Maßnahme will neuere technische Entwicklungen und deren Nutzungsmöglichkeiten für Haushalte ausloten. Dadurch soll kurz- bis mittelfristig eine signifikante Steigerung der Beratungszahlen (vgl. PHK 3) und damit der Einsparereffekte erreicht werden.
PHK-5	Suffizienz	Klimasparbuch	26 (5,2 p. a.)	35 (3,5 p. a.)	5.000 (1.000 p. a.)	10.000 (1.000 p. a.)	25.000 (5.000 p. a.), die jedoch durch	50.000 (10.000 p. a.), die jedoch	Niederschwellige Maßnahme, die ein bundesweit erprobtes Instrument in Berlin einführt.

Endbericht zum BEK I Der Weg zum Ziel – Strategien und Maßnahmen

Nr.	Kategorie	Name der Maßnahme	Reduktionswirkungen		Kosten öffentliche Hand in € gesamt		Kosten Dritte in € gesamt		Anmerkungen
			Endenergie-Einsparung 2016 bis 2020 gesamt (TJ, p. a.)	Endenergie-Einsparung 2021 bis 2030 gesamt (TJ, p. a.)	bis 2020 (Angaben in €, gerundet)	2021 - 2030 (Angaben in €, gerundet)	2016 bis 2020 (Angaben in Euro, gerundet)	2021 bis 2030 (Angaben in Euro, gerundet)	
							Mehreinnahmen mind. kompensiert werden	durch Mehreinnahmen mind. kompensiert werden	Für Dritte mittelfristig mit pekuniären Gewinnen verbunden.
PHK-6	Suffizienz	Studie „Sharing-Economy“	k. A.	k. A.	85.000 über eine Laufzeit von rd. 2 Jahren				Vorbereitende Studie, die besondere sozio-ökonomische Berliner Potenziale für den Klimaschutz auslotet.
PHK-7	Suffizienz	Studie „Grüne Bonuskarte“	k. A.	k. A.	85.000 über eine Laufzeit von rd. 2 Jahren				Nutzt das eingeführte Instrument der Kunden-/Bonuskarten für die Zwecke des Klimaschutzes.
PHK-8	Suffizienz	Förderung der „Sharing-Economy“	153 – 306 (30,6 – 61,2)	306 – 612 (30,6 – 61,2)	750.000	1,44 Mio.			Setzt auf der Bezirksebene an, um das Konzept „Nutzen statt Besitzen“ und damit auch die Ressourceneffizienz des Wirtschaftens voranzubringen.
PHK-9	Suffizienz	Klimafreundliche Veranstaltungen	925	1.850	18.000 (Minimum) (3.600 p. a.)	offen	Null - 0,5 % der Veranstaltungskosten	Null - 0,5 % der Veranstaltungskosten	Steigert schrittweise die Energie- und Ressourceneffizienz öffentlicher Veranstaltungen; zunächst via Vorbildwirkung der öffentlichen Hand; mittelfristig Ausdehnung auf weitere Veranstalter
PHK-10	Suffizienz	Klimaneutrale Ernährungsangebote	2.000 (400 p. a.)	4.000 (400 p. a.)	1 Mio. (200.000 p. a.)	2 Mio. (200.000 p. a.)	k. A.	k. A.	Adressiert einen wichtigen, wenngleich in der Energie- und CO ₂ -Bilanz zu wenig berücksichtigten Aspekt des Klimaschutzes. Trägt zudem zu gesünderer Ernährung bei und unterstreicht die Vorbildwirkung Berlins.

Der Weg zum Ziel – Strategien und Maßnahmen I Endbericht zum BEK

Nr.	Kategorie	Name der Maßnahme	Reduktionswirkungen		Kosten öffentliche Hand in € gesamt		Kosten Dritte in € gesamt		Anmerkungen
			Endenergie-Einsparung 2016 bis 2020 gesamt (TJ, p. a.)	Endenergie-Einsparung 2021 bis 2030 gesamt (TJ, p. a.)	bis 2020 (Angaben in €, gerundet)	2021 - 2030 (Angaben in €, gerundet)	2016 bis 2020 (Angaben in Euro, gerundet)	2021 bis 2030 (Angaben in Euro, gerundet)	
PHK-11	Suffizienz	Pilotvorhaben „klimaneutrale Lebensstile“	k. A.	k. A.	300.000 (3 Jahre à 100.000 p. a.)		k. A.	k. A.	Setzt verschiedene Maßnahmen des Handlungsfelds im Rahmen eines experimentellen Settings (Reallabor) und zusammen mit der Berliner Wirtschaft und Zivilgesellschaft exemplarisch um. Laufzeit 3 Jahre.
PHK-12	Bildung	Verwaltungsinterne Vernetzung Klimabildung	-	-					Schafft durch bessere Koordinierung die Voraussetzungen für die nachfolgenden Maßnahmen. Trägt auch zur Umsetzung der Bildungsthematik im Berliner Energiewendegesetz bei.
PHK-13	Bildung	Kompetenznetzwerk Klimabildung	-	-	400.000 – 500.000 (80.000 – 100.000 p. a.)	800.000 – 1 Mio. (80.000 – 100.000 p. a.)			Koordiniert die vielfältige Akteurslandschaft des Berliner Bildungswesens zum Thema Klimawandel, trägt zu mehr Transparenz in der klimabezogenen Bildungslandschaft bei und erhöht die Kompetenzen aller Akteure.
PHK-14	Bildung	Klimabildungsförderung	10 – 35 (2-7 p. a.)	20 – 70 (2-7 p. a.)	1 – 1,25 Mio. (200.000 – 250.000 p. a.)	1,5 – 2 Mio. (150.000 – 200.000 p. a.)			Adressiert das Problem der Kurzfristigkeit von Projektförderung durch Verstetigungs- und Innovationsmittel sowie strukturelle Ansätze
PHK-15	Bildung	„Klimaneutraler Campus“	120 (24 p. a.)	270 (27 p. a.)	60.000 (12.000 p. a.)	120.000 (12.000 p. a.)	k. A.	k. A.	Zielt auf die tatsächliche wie symbolische klimapolitische Wirkung der Berliner Hochschulstandorte. Schreibt die Klimaschutzvereinbarungen der Hochschulen mit dem Senat in Richtung Klimaneutralität fort. Signifikante Haushaltsentlastungen durch Einspareffekte sind möglich.

Endbericht zum BEK I Der Weg zum Ziel – Strategien und Maßnahmen

Nr.	Kategorie	Name der Maßnahme	Reduktionswirkungen		Kosten öffentliche Hand in € gesamt		Kosten Dritte in € gesamt		Anmerkungen
			Endenergie-Einsparung 2016 bis 2020 gesamt (TJ, p. a.)	Endenergie-Einsparung 2021 bis 2030 gesamt (TJ, p. a.)	bis 2020 (Angaben in €, gerundet)	2021 - 2030 (Angaben in €, gerundet)	2016 bis 2020 (Angaben in Euro, gerundet)	2021 bis 2030 (Angaben in Euro, gerundet)	
PHK-16	Kommunikation	Dachmarke Klimaneutralität	61 (12,2 p. a.)	122 (12,2 p. a.)	2,5 Mio. (500.000 p. a.)	2,5 Mio. (250.000 p. a.)	0,25 Mio. (500.000 p. a.)	1,5 Mio. (150.000 p. a.)	Rahmt alle kommunikativen Aktivitäten im Sinne des Klimaneutralitätsziels und positioniert Berlin als zukunftsorientierte Stadt. Soll auch Unternehmen und Organisationen bei der Profilierung im Klimaschutz unterstützen.
PHK-17	Kommunikation	Energieeffizienz-Kampagne	61 (12,24 p. a.)	122 (12,24 p. a.)	500.000 (50.000 p. a.)	750.000 (75.000 p. a.)	100.000 (20.000 p. a.)	500.000 (50.000 p. a.)	Entwickelt die Aktionswoche „Berlin spart Energie“ im Sinne von Format-Änderung und Zielgruppenerweiterung.
PHK-18	Kommunikation	Wettbewerb „Smart Home Award“	6 (1,2 p. a.)	12 (1,2 p. a.)			30.000 (6.000 p. a.)	60.000 (6.000 p. a.)	Dient als symbolischer Anreiz für die Diffusion von klimafreundlichen Smart-Home-Lösungen.
PHK-19	Kommunikation	„Green Club“	3 (0,6 p. a.)	6 (0,6 p. a.)	25.000 (5.000 p. a.)	50.000 (5.000 p. a.)	100.000 (20.000 p. a.)	200.000 (20.000 p. a.)	Setzt an der Relevanz und überörtlichen Bekanntheit der Berliner Clubszene; tendenziell junge Zielgruppe; Nebeneffekt: Positives Stadtmarketing.
PHK-20	Kommunikation	„Micro Energy Harvesting“	k. A.	k. A.	34.000 (6.800 p. a.)		75.000 (15.000 p. a.)	50.000 (5.000 p. a.)	Diese symbolisch-ästhetische Maßnahme trägt das Thema Klimaneutralität als Gemeinschaftsaufgabe am Beispiel erneuerbarer Energien in den öffentlichen Raum.
PHK-21	Kommunikation	„Living Lab“/ Klimaladen	30 (6 p. a.)	60 (6 p. a.)	60.000 (12.000 p. a.)	120.000 (12.000 p. a.)	10.000 (2.000 p. a.)	20.000 (2.000 p. a.)	Nutzt virtuelle Realität und Reallaborsituationen, um klimafreundlichen Konsum zu propagieren.

Der Weg zum Ziel – Strategien und Maßnahmen I Endbericht zum BEK

Nr.	Kategorie	Name der Maßnahme	Reduktionswirkungen		Kosten öffentliche Hand in € gesamt		Kosten Dritte in € gesamt		Anmerkungen
			Endenergie-Einsparung 2016 bis 2020 gesamt (TJ, p. a.)	Endenergie-Einsparung 2021 bis 2030 gesamt (TJ, p. a.)	bis 2020 (Angaben in €, gerundet)	2021 - 2030 (Angaben in €, gerundet)	2016 bis 2020 (Angaben in Euro, gerundet)	2021 bis 2030 (Angaben in Euro, gerundet)	
PHK-22	Kommunikation	Kampagne klimafreundliche Ernährung	72 (14,4 p. a.)	612 (61,2 p. a.)	250.000 (50.000 p. a.)	250.000 (25.000 p. a.)	75.000 (15.000 p. a.)	250.000 (25.000 p. a.)	Zielt wie PHK-10 auf den Klima- und Gesundheitseffekt eines veränderten Ernährungsstils.

Tabelle 4-19: Wirkungen der Maßnahmen auf die Schlüsselfaktoren des Handlungsfelds

Maßnahmen (Nr. und Kurztitel)	Struktur			Technik und Infrastruktur			Disposition und Performanz			Verbrauch			Bildung			Diskurs			CO ₂		
	Zahl der Privathaushalte	Durchschnittliche Haushaltsgröße*	Wohnfläche pro Kopf (m ²)	Ausstattungsgrad der Haushalte**	Spezifische Geräteeffizienz	Haushaltsnahe Infrastruktur	Wissen und Fähigkeiten	Werte und Einstellungen	Nutzerverhalten	Konsumverhalten	Transparenz und Partizipation	Stromverbrauch pro Haushalt (kWh/Jahr)	Gasverbrauch pro Haushalt (kWh/Jahr)	Stromverbrauch aller Haushalte (TJ)	Gasverbrauch aller Haushalte (TJ)	Direkter Energieverbrauch aller Haushalte (TJ)	Verankerung Klimaneutralitätsziel im Bildungssystem	Bildungseffekte	Verankerung Klimaneutralitätsziel im öffentl. Diskurs	Diskurseffekte	CO ₂ -Emissionen aller Haushalte (in t/Jahr)
PHK-1: „Abwrackprämie“ weiße Ware				3/3/2	3/3/2	1/2/2			2/2/2	2/2/1		3/3/2	2/2/1	3/3/2	2/2/1	3/2/2			1/1/1	1/2/1	2/2/1
PHK-2: Informative Energieabrechnungen				2/2/2	2/2/1	2/2/3	2/2/2	1/1/1	3/3/3	2/2/2	1/1/1	3/3/3	3/3/3	3/3/3	3/3/3	3/3/3			1/2/1	1/2/1	3/3/3
PHK-3: Ausweitung aufsuchender Beratungsangebote				2/2/2	2/2/2		2/2/2	2/2/2	2/2/2	1/1/1	1/1/1	3/3/3	1/1/1	1/1/1		1/1/1			1/1/1	1/1/1	1/1/2
PHK-4: Forschung „Beratung Online-Angebot/ App“																1/k. A ./k. A.	1/k. A ./k. A.				
PHK-5: Klimasparbuch							1/1/-	1/1/-	2/2/-	2/2/-	1/1/-								1/1/-	1/1/-	
PHK-6: Studie „Sharing-Economy“																1/k. A ./k. A.	1/k. A ./k. A.				
PHK-7: Studie „Grüne Bonuskarte“																1/k. A ./k. A.	1/k. A ./k. A.				

Der Weg zum Ziel – Strategien und Maßnahmen | Endbericht zum BEK

Maßnahmen (Nr. und Kurztitel)	Struktur			Technik und Infra- struktur			Disposition und Performanz			Verbrauch			Bildung			Diskurs			CO ₂		
	Zahl der Privathaushalte	Durchschnittliche Haushaltsgröße*	Wohnfläche pro Kopf (m ²)	Ausstattungsgrad der Haushalte**	Spezifische Geräteeffizienz	Haushaltsnahe Infrastruktur	Wissen und Fähigkeiten	Werte und Einstellungen	Nutzerverhalten	Konsumverhalten	Transparenz und Partizipation	Stromverbrauch pro Haushalt (kWh/Jahr)	Gasverbrauch pro Haushalt (kWh/Jahr)	Stromverbrauch aller Haushalte (TJ)	Gasverbrauch aller Haushalte (TJ)	Direkter Energieverbrauch aller Haushalte (TJ)	Verankerung Klimaneutralitätsziel im Bildungssystem	Bildungseffekte	Verankerung Klimaneutralitätsziel im öffentl. Diskurs	Diskurseffekte	CO ₂ -Emissionen aller Haushalte (in t/Jahr)
PHK-8: Förderung der „Sharing-Economy“				1/1/1			1/1/1	2/2/2	1/1/2	2/3/3	1/1/1	1/1/2		1/1/1		1/1/1			1/1/2	1/2/2	1/1/1
PHK-9: Klimafreundliche Veranstaltungen								1/1/1		1/1/1									1/2/2	1/2/2	1/1/1
PHK-10: Klimaneutrale Ernährungsangebote							1/1/1	1/1/1		1/1/1						1/1/1	1/2/2		1/1/1	1/2/2	1/1/1
PHK-11: Pilotvorhaben „klimaneutrale Lebensstile“																			1/-/-	1/-/-	
PHK-12: Verwaltungsinterne Vernetzung Klimabildung																1/3/3					
PHK 13: Kompetenznetzwerk Klimabildung																3/3/3	1/1/1		1/1/1	1/1/2	1/1/2
PHK 14: Klimabildungsförderung							1/2/3	1/2/2	1/2/2	1/1/2	1/1/2					3/3/3	1/3/3		1/2/2	1/2/2	1/2/3
PHK-15: Klimaneutraler Campus							1/2/2									1/2/3	1/2/2		1/1/1		1/1/2

Endbericht zum BEK I Der Weg zum Ziel – Strategien und Maßnahmen

Maßnahmen (Nr. und Kurztitel)	Struktur			Technik und Infrastruktur			Disposition und Performanz			Verbrauch			Bildung			Diskurs			CO ₂		
	Zahl der Privathaushalte	Durchschnittliche Haushaltsgröße*	Wohnfläche pro Kopf (m ²)	Ausstattungsgrad der Haushalte**	Spezifische Geräteeffizienz	Haushaltsnahe Infrastruktur	Wissen und Fähigkeiten	Werte und Einstellungen	Nutzerverhalten	Konsumverhalten	Transparenz und Partizipation	Stromverbrauch pro Haushalt (kWh/Jahr)	Gasverbrauch pro Haushalt (kWh/Jahr)	Stromverbrauch aller Haushalte (TJ)	Gasverbrauch aller Haushalte (TJ)	Direkter Energieverbrauch aller Haushalte (TJ)	Verankerung Klimaneutralitätsziel im Bildungssystem	Bildungseffekte	Verankerung Klimaneutralitätsziel im öffentl. Diskurs	Diskurseffekte	CO ₂ -Emissionen aller Haushalte (in t/Jahr)
PHK-16: Dachmarke Klimaneutralität							1/1/1	1/2/2	1/2/2	1/2/2	1/2/3	1/1/1	1/1/1	1/1/2	1/1/1	1/1/2	1/1/1	-1/1	2/3/3	2/3/3	1/2/2
PHK-17: EnergieeffizienzKampagne				1/1/2	1/1/2	1/1/2	1/2/2	1/2/2	1/2/2	2/2/2		1/2/2	1/1/1	1/2/2	1/1/1	1/2/2			1/2/2	2/3/3	1/2/2
PHK-18: Wettbewerb „Smart Home Award“					1/2/-	1/2/-	-1/-		-1/-	-1/-									1/1/-		-1/-
PHK-19: „Green Club“									1/1/1										1/1/1	1/1/1	
PHK-20: „Micro Energy Harvesting“																			1/1/1	1/1/1	
PHK-21: „Living Lab“/ Klimaladen							1/1/-	1/1/-		1/2/-									1/2/-	1/1/-	
PHK-22: Kampagne klimafreundliche Ernährung							2/2/2	2/2/2		2/2/2									1/2/2	1/2/2	1/2/3

* Operationalisiert als: „Personen pro Haushalt“.

** Operationalisiert als „Geräte pro Haushalt“.

Synergien & Konflikte mit der Anpassung an den Klimawandel

Der zukünftige Klimawandel wird besonders diejenigen privaten Haushalte in Berlin treffen, in denen ältere Menschen (speziell Hochbetagte) leben, deren Zahl bis 2050 deutlich zunehmen wird. Auch Kleinkinder, chronisch Kranke und Personen mit einer hohen Aufenthaltsdauer im Freien sind gefährdet. Wärmere Sommer, vor allem aber die Zunahme von Hitzetagen und Hitzewellen machen diese Gruppen zu besonders Betroffenen. Schlecht isolierte Wohngebäude (z. B. Wohnungen unterm Dach) verstärken den Effekt. Hauseigentümer/innen sehen sich zudem mit dem Risiko zunehmender Überflutungsgefahr durch Starkregenereignisse konfrontiert.

Bereits heute ist eine Zunahme des Verkaufs kleiner, ineffizienter elektrischer Raumkühlgeräte zu beobachten, die den Stromverbrauch und die Energierechnungen der privaten Haushalte zusätzlich belasten und zu einer erhöhten Stromnachfrage führen können. Neben der Dekarbonisierung der Berliner Energieversorgung (vgl. Handlungsfeld Energieversorgung) kann dieser potenzielle Konflikt durch die Aufklärung über entstehende Kosten sowie die Entwicklung und Kommunikation von alternativen Formen der Gebäudekühlung (vgl. Handlungsfeld Gebäude und Stadtentwicklung) entschärft werden. Die im Rahmen der Anpassungsstrategie Berlins (SenStadtUm 2011a) geplante Qualifizierung der Grün- und Freiflächen trägt zur Verbesserung der Aufenthaltsqualität der Grün- und Freiflächen in Berlin bei. Dadurch wird unter anderem auch die Nutzungsoption des Umweltverbunds im Verkehrsträgermix flankiert, die auch im Rahmen des hier vorgestellten BEK ausgeweitet werden soll (siehe Handlungsfeld Verkehr). Ein Nebeneffekt davon ist, dass die Einwohner/innen Berlins das Zufußgehen als gesundheitsförderliche Komponente ihrer Alltagsorganisation auch im Klimawandel beibehalten oder gar ausbauen können.

Schließlich ist es sinnvoll, im Rahmen der BEK-Maßnahmen im Bildungsbereich ganzheitlich das Thema Klimawandel einzubringen und dort neben dem Klimaschutz auch die Klimaanpassung als Bildungsinhalt einzubringen.

4.7 Leitprojekte für Klimaneutralität

Um das Thema Energiewende und Klimaschutz in Verbindung mit dem Klimaneutralitätsziel stärker in der Öffentlichkeit zu verbreiten und zu verankern, bieten sich besondere Leit- oder Leuchtturmprojekte an. Darunter sind Maßnahmen mit erhöhter Sichtbarkeit und Kommunizierbarkeit, erhöhter strategischer und wenn möglich auch handlungsfeldübergreifender Relevanz zu verstehen, die darüber hinaus eine Vorbild-, Pionier- bzw. Multiplikationsfunktion einnehmen können. Dazu müssen sie in den jeweiligen Handlungsfeldern für die jeweiligen Zielgruppen sehr gut wahrnehmbar, kommunizierbar und erreichbar sein, im Idealfall auch in Massen- und sozialen Medien Resonanz und öffentliche Aufmerksamkeit erzielen können.

Im Rahmen der Maßnahmengenerierung sind in jedem Handlungsfeld solche Maßnahmen identifiziert worden, die einen solchen **potenziellen Leitprojekt-Charakter** aufweisen. Nachfolgend werden die entsprechenden Maßnahmenvorschläge kurz aufgeführt. Sie sind zum Teil bereits im Rahmen der BEK-Kostenkalkulation berücksichtigt, zum Teil wurde auch auf anderweitige Förderkulissen verwiesen. Wenn **im Rahmen des BEK-Umsetzungsprozesses** derartige Projekte tatsächlich zu Leit- oder Leuchtturmprojekten ausgewählt werden sollten, dann sollten diese jenseits einer Förderung für die Realisierung auch durch entsprechende Kampagnen in den Medien und der Fachwelt sowie zielgruppenspezifische Aktivitäten verbreitet werden.

Potenzielle Leitprojekte des Handlungsfelds Energie

- Als ausgewählte Pilot und Demonstrationsvorhaben mit zukünftig hoher quantitativer Bedeutung für die urbane Energiewende werden Projekte mit Leuchtturmcharakter im Bereich solare Nutzung von Dachflächen im städtischen und kommunalen Einflussbereich (E-4.8), aber auch bei Langzeit-Wärmespeicher im Fernwärme-Netz (E-16) vorgeschlagen. Im ersten Fall geht es darum, die Nutzung von Dachflächen auf öffentlichen Gebäuden, im zweiten Fall darum, die Nutzung der Abwärmepotenziale anzuschließen, um damit den Strom und Wärmemarkt zu entkoppeln.
- Optimierung der energetischen Abfall- und Klärschlammverwertung in Berlin (E-18) sowie Steigerung und Optimierung der Bioabfallverwertung (E-10), da mit Abfall jeder Bürger in Berührung kommt und die notwendigen Planungen dafür jetzt begonnen werden müssen.
- Flexi-Kläranlagen (E-24) zur Demonstration, wie landeseigene Großverbraucher den Einsatz ihrer Anlagen flexibilisieren können, um ihren Stromverbrauch mit dem aktuellen Dargebot von Sonnen- und Windstrom abzugleichen und dabei gleichzeitig die Effizienz der Kläranlagen weiter zu erhöhen.

Potenzielle Leitprojekte des Handlungsfelds Gebäude & Stadtentwicklung (inkl. CO₂-Senken)

- Modellprojekt Plus-Energie-Quartier - Nachnutzung Flughafen Tegel: Der Forschungs- und Industriepark „Urban Tec Republic“ (Nachnutzung Flughafen Tegel) eignet sich als kurzfristig umzusetzendes Modellprojekt im Sinne der Maßnahme GeS-4, aber auch übergreifend mit Blick auf innovative Energieversorgung unter Beteiligung der Wirtschaft
- Klimaneutraler Uni-Campus (knüpft als konkreter Standort an mehrere Maßnahmen des Handlungsfelds an, konkret aufgegriffen auch in PHK-15): Mittels Klimaschutzvereinbarungen zwischen dem Land Berlin und den drei großen Universitäten sowie ggf. weitere Hochschulen kann das Thema Klimaschutz und Energieeffizienz breiter mit Forschung und Lehre bzw. Innovation verknüpft werden als bislang. Im Einzelnen existieren bereits vorbildliche Ansätze, z. B. an bzw. in Kooperation mit der TU Berlin (Standort EUREF-Campus, Innovations- und Gründerzentrum CHIC, in Erarbeitung befindlicher Masterplan Energiewende), die nun verbindlich und deutlicher ausgebaut werden, einschl. Modernisierung des Gebäudebestandes
- BrainBox.Berlin als Schaufenster der Wissenschaften und Künste auf dem Campus der TU Berlin in Charlottenburg und als Leuchtturm für die Smart City Berlin. Auf dem Campus Charlottenburg entsteht bis zum Jahr 2020 das weltweit erste Science, Arts & Performance Lab zum Thema Smart City, das Künste,

Gesellschafts- und Ingenieurwissenschaften vereint – das Schaufenster der Wissenschaften und Künste. Dieses Schaufenster beherbergt die BrainBox.Berlin, die mit ihrem transdisziplinären Ansatz und einer Bündelung öffentlicher und privater Partner die Transformation Berlins zur nachhaltigen und smarten Stadt begleiten wird. Sie wird international eine Vorreiterrolle bei neuen Beteiligungs- und interaktiven Kommunikationsformen einnehmen (Handlungsfeld-übergreifend, haupts. GeS und PHK, hier: Bildung, Wissenschaft, Forschung).

- Wald-Klima-Pfad im Grunewald: ein solches Leitprojekt fördert übergreifend die CO₂-Senken, den Mischwald sowie die Kommunikation über die Berliner Klimapolitik. Der Wald-Klima-Pfad wird derzeit erstellt; geplant ist eine Station für das Thema Klimaschutz, bei der es um Klimaschutzgesetze, BEK, AFOK usw. gehen soll (<http://www.waldklimapfad-berlin.de/>). Zudem sollte bei diesem Pfad auch eine Station zum Thema Moore und Klimaschutz integriert werden.
- Klimaabgabe der öffentlichen Verwaltung: seit 2009 gibt es eine „Klimaschutzabgabe“ für alle Dienstflüge der Berliner Landesregierung, der Verwaltung und der nachgeordneten Behörden. Seit 2011 wird dieses Geld für die Renaturierung von Mooren verwendet (SenStadtUm/ Stiftung Naturschutz Berlin 2011). Die Abgabe trägt somit zum Thema CO₂-Senken bei und kann als Leitprojekt Vorbildcharakter für z. B. andere große Einrichtungen/ Unternehmen entfalten, aber auch für die Bürger/-innen.

Potenzielle Leitprojekte des Handlungsfelds Wirtschaft

- Eine herausgehobene Rolle für die Vorbildfunktion der öffentlichen Verwaltung weist die Beschaffungsmaßnahme W-1 und hier insbesondere das Pilotprojekt Zentrales Warenhaus auf. Hierdurch werden viele Unternehmen, ggf. auch deren Vorlieferanten beeinflusst und möglicherweise auch andere Großnachfrager als Nachahmer angeregt.
- Die Maßnahme W-5 „Branchenspezifische Kampagne mit hoher Sichtbarkeit im Tourismusbereich“ kann, auch in Zusammenhang mit der in PHK-16 vorgeschlagenen übergeordneten Kampagne „Dachmarke Klimaneutralität“ eine viele Zielgruppen erreichen; neben den betroffenen Unternehmen und Einrichtungen sind dies auch die Besucher/innen und Bewohner/innen von Berlin.
- Gleiches gilt bezogen auf die klimaneutrale Entwicklung von Quartieren, die in Maßnahme W-9 mit Blick auf bestehende Gewerbegebiete, in W-10 als Schaufensterprojekt für einen neuen Null-Emissionen Gewerbepark und in GeS-1 in Bezug auf ganze Quartiere formuliert ist.
- Eine hohe Verbreitung und Sichtbarkeit kann auch die vorgeschlagene „Zentrale Koordinationsstelle für betrieblichen Klimaschutz“ (W-12) erreichen.
- Mit Blick auf die erforderliche Weiterentwicklung der Klimaschutzvereinbarungen in Richtung Klimaneutralität (Maßnahme W-13) könnten die ersten Vereinbarungen als Leitprojekte ausgezeichnet werden, um hier einen „first-mover-advantage“ anzureizen.

Potenzielle Leitprojekte des Handlungsfelds Verkehr

- Die Veränderung der Berliner Fahrzeugflotte ist ein wichtiger Bereich, der gegenwärtig mit einigen Pilotvorhaben und Feldversuchen vorangebracht wird (z. B. Elektrobusse der BVG mit kabelloser (Induktions-)Ladung, siehe Maßnahme V-12). Mit derartigen Projekten, die zudem eine Vielzahl von Kunden erreichen und im öffentlichen Raum sichtbar sind, können die Funktionalität und weitere Vorzüge der Technologie gut verbreitet werden. Auch weitere Bestandteile der landeseigenen Flotte Berlins eignen sich für die Elektrifizierung und „Vermarktung“ als Leitprojekt. Somit wird sowohl das kurz- bis mittelfristige Ziel eines 10-prozentigen Anteils nachhaltiger Antriebe am öffentlichen Berliner Fuhrpark unterstützt, als auch das hier vorgeschlagene, weitergehende Ziel langfristigen vollständigen Emissionsfreiheit des gesamten Berliner Fuhrparks (vgl. V-19).

Endbericht zum BEK I **Der Weg zum Ziel – Strategien und Maßnahmen**

- Informationsmaßnahmen hinsichtlich des eigenen Mobilitätsverhaltens und des damit verbundenen CO₂-Fußabdrucks bewirken zwar nur geringe modale Verlagerungseffekte, bieten aber die Möglichkeit die mobilen Personen zum Thema Klimaschutz zu sensibilisieren. Dementsprechend stellt die Maßnahme „Informationen zum CO₂-Ausstoß im Verkehr“ (V-17) ein kurzfristig zu initiiertes Leitprojekt dar, welches auch von Dritten (z. B. Umweltverbänden) in Kooperation mit dem Land Berlin, Verkehrsunternehmen etc. durchgeführt und finanziert werden kann.

Potenzielle Leitprojekte des Handlungsfelds private Haushalte & Konsum

- Das Vorhaben Micro-Energy-Harvesting im öffentlichen Raum (PHK-20) bietet als künstlerisch wirkendes Leitprojekt die Möglichkeit, gleichzeitig das „Gemeinschaftswerk Klimaneutralität“ zu versinnbildlichen, da jede/r Einzelne durch das Zusammenwirken mit anderen einen kleinen, aber unverzichtbaren Beitrag zur Energiewende in Berlin beitragen kann. Dies erfolgt gleichsam nebenbei, als technisch induzierter Nebeneffekt der Bewegung als Fußgänger/-in in der Stadt. Ein konkretes Beispiel für solch ein Projekt wäre ein piezo-elektrisches Band auf dem Alexanderplatz denkbar⁶⁷, das durch eine anspruchsvolle künstlerische Gestaltung für jede/n sichtbar den aktuellen Stand der Energiegewinnung durch das individualisierte und dennoch kollektive Sich-Bewegen auf dem Platz anzeigt. Gleichzeitig wird der Fußverkehr hervorgehoben, ebenso das Element der „Schwarmintelligenz“ sowie die Komponente des Prosumierens. Gleichzeitig wird eine Brücke geschlagen zur Fortentwicklung der städtebaulichen Qualität zentraler Berliner öffentlichen Räume.
- Das Vorhaben One Tonne Society (OTS, siehe PHK-11) hat das Potenzial zu einem Leitprojekt, weil es die Machbarkeit eines klimaneutralen Lebensstils über die verschiedenen alltagsrelevanten Handlungsfelder (Energie, Ernährung, Mobilität, Konsum) demonstriert. Die freiwillige Teilnahme von 100 Berliner Haushalte möglichst aus allen sozialen Milieus und Bezirken schafft zudem eine starke lokale Verankerung und bietet Identifikationspotenzial. Besonders innovativ an dem Projekt ist, dass es sich nicht mit Appellen an die Adresse der Haushalte oder Spartipps begnügt, sondern durch die Einbindung von Schlüsselakteuren der klimarelevanten Berliner Wirtschaft (Stadtwerke, andere Energieversorger, BVG, BSR, Mobilitätsanbieter, CO₂-Online, Wohnungswirtschaft etc.) auch konkrete CO₂-arme Produkt- und Dienstleistungsangebote macht. Das experimentelle Setting des Vorhabens ist sowohl wissenschaftlich interessant (Stichwort Reallabor: Schneidewind 2014; Schneidewind/ Scheck 2013) als auch für die Massenmedien attraktiv

Weitere Ansätze und Ideen

Die oben vorgeschlagenen Leitprojekte, die sich bereits als Vorschläge im BEK-Maßnahmenset oder teils in der Umsetzung befinden, stellen eine Auswahl dar, die jedoch aufgrund der Einschätzung des Projektteams und teilweise bestätigt durch den Beteiligungsprozess eine besondere Bedeutung für den weiteren Erfolg der urbanen Energiewende aufweisen können. Dennoch ist die obige Liste keineswegs abgeschlossen, und weitere Ideen, Projekte und Konzepte können sich als Leuchttürme eignen, etwa:

- weitere urbane Solaranwendungen mit hoher Sichtbarkeit wie z. B. besondere Solarboote, Solarcafes oder solar unterstützte Fahrradtransporter an hochfrequentierten Standorten
- Pilotprojekte für geothermische Anlagen, die Lösungen für gegenwärtige Konfliktfelder darstellen
- sowie diverse PtX-Anwendungen in unterschiedlicher Skalierung sichtbar und gut gestaltet in den Stadtraum integrieren.

⁶⁷ Dies kann als ein Beitrag in die ohnehin aktuell laufende Debatte eingebacht werden, siehe unter: http://www.stadtentwicklung.berlin.de/planen/staedtebau-projekte/alexanderplatz/de/planungen/workshopverfahren_2015/material.shtml#doku (31.10.2015)

Für die Auswahl der Standorte derartiger Pilot- oder Leuchtturmprojekte sollten insbesondere die im Rahmen des Stadtentwicklungskonzepts Berlin 2030 identifizierten Transformationsräume berücksichtigt werden.

Eine Vielzahl solcher Projekte und Konzepte soll möglichst durch die im BEK vorgesehenen Fördermaßnahmen wie z. B. die „Förderung von Energiewende-Innovationen“ (E-28) finanziert und realisiert werden können, ggf. auch im Rahmen bereits vorhandener anderer Förderprogramme des Landes oder Bundes.

5 Die Wirkung des BEK

5.1 Projektion der Energie- und CO₂-Bilanzen

Nachfolgend werden die Energie- und CO₂-Wirkungen, die sich aus den oben dargestellten Maßnahmensets der Handlungsfelder ergeben, über die Bilanzmethodik ausgewiesen und im vergleichenden Gesamtkontext für das Land dargestellt (vgl. Tabelle 5-2 und Abbildung 5-2, Seite 136 ff.). Dabei werden zunächst die statistischen Bilanzdaten als Ausgangsgrundlage dargestellt (Abbildung 5-1). Diese stellen dann die Ausgangsbasis für die nachfolgenden Projektionen auf Basis der BEK-Wirkungen dar.

Bei der Interpretation dieser Daten ist zu beachten, dass sie nicht vollständig die Wirkungen der obigen Darstellungen widerspiegeln. Das ist darauf zurückzuführen, dass das erarbeitete Maßnahmenset dieser Studie nicht allein auf das CO₂-Ziel nach der Verursacherbilanz fokussiert, da strategisch wichtige Ziele wie z. B. Flexibilität und eigene EE-Stromerzeugung für das Gelingen der Energiewende insgesamt, für die gemeinsame Senkung des Emissionsfaktors im deutschen Strommix und die Stabilität des zukünftigen transformierten Energiesystems eine große Bedeutung haben. Das Land Berlin soll und will hierzu seinen Beitrag leisten.

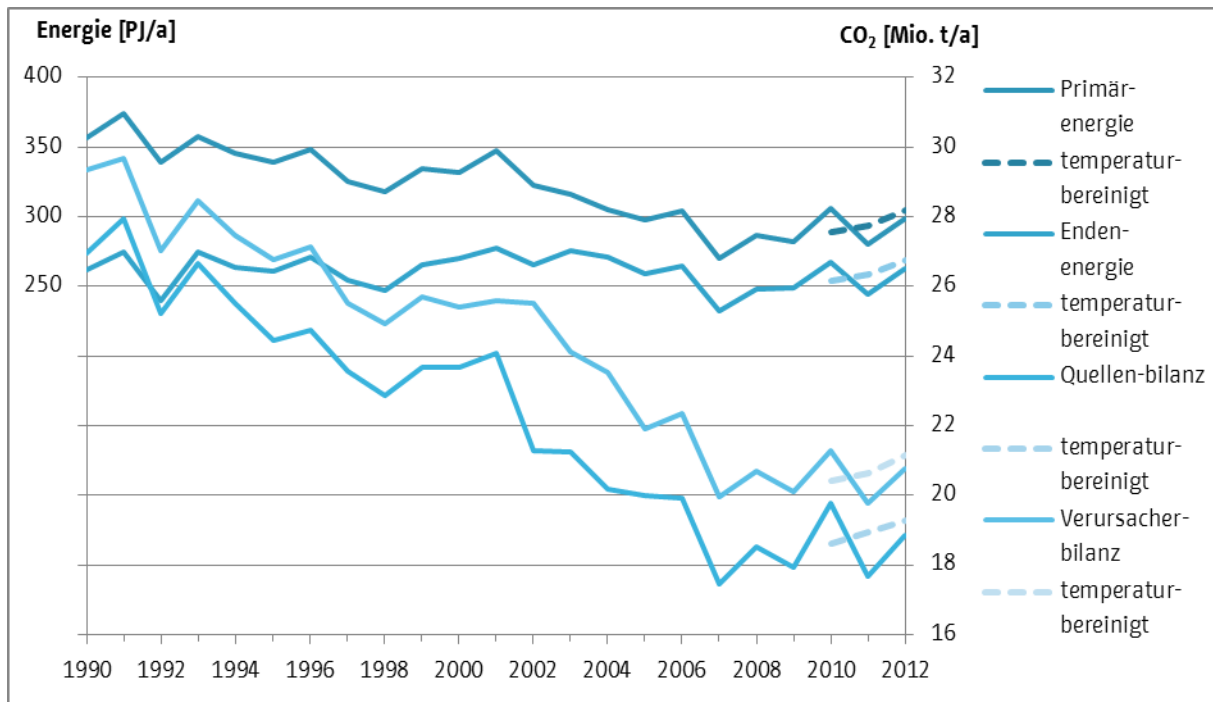
Es wird empfohlen, zukünftig einen einheitlichen neuen Bilanzierungsstandard zu entwickeln und als Grundlage für weitere politische Zielvorgaben zu nutzen, da die Verursacherbilanz nur eine Facette der Energiewende-Diskussion ist. Insbesondere der Ex- und Import von Strom im Jahresverlauf mit unterschiedlichen Qualitäten bleibt unberücksichtigt. In diesem Zusammenhang darf nicht unerwähnt bleiben, dass die energiebedingten Emissionen, wie sie hier betrachtet werden, z. B. die Themen Konsum von im Ausland produzierter Ware, graue Energie und Reisen sowie Transporte ausblenden, die aber für den Entwurf einer nachhaltigen Gesellschaftsform mittelfristig berücksichtigt werden müssen. Letztlich muss auch das bestehende Bilanzierungssystem weiterentwickelt werden, um die Nutzung reinen Überschussstroms aus 100 % fluktuierendem Wind- und Sonnenstrom getrennt vom Direktstrom mit fossilen Brennstoffanteilen sowie die fossile wie erneuerbare Eigenstromproduktion erfassen und bewerten zu können.

5.1.1 Bisherige Entwicklungen

Die Entwicklung der vom Amt für Statistik Berlin-Brandenburg bereitgestellten Daten als Zeitreihen von 1990 bis 2012 ist in nachfolgender Abbildung dargestellt. Für 2010-2012 wurden diese Zahlenreihen temperaturbereinigt, um Wettereinflüsse bei der Gebäudebeheizung herauszurechnen.

Die für die politisch vereinbarten Klimaschutzziele Berlins relevante CO₂-Verursacherbilanz des AfS sank von 1990 (29,3 Mio. t) bis 2012 (20,8 Mio. t) um 29 %. Der Endenergieverbrauch Berlins hat dagegen bei steigender Energieintensität 2012 wieder das Niveau von 1990 erreicht. In der Entwicklung der letzten Jahre lässt sich insbesondere beim Blick auf die temperaturbereinigten Verbräuche durchweg eine ansteigende Tendenz beobachten, die durch die seit einigen Jahren steigende Bevölkerung nur zum Teil erklärt werden kann. Ziel des gesamten Maßnahmensets aller Handlungsfelder ist es, diesen Trend zu brechen und den Weg hin zu den gesetzten Meilensteinen in 2020/ 2030 und dem Ziel in 2050 einzuschlagen.

Abbildung 5-1: Primär- und Endenergieverbrauch sowie CO₂-Quellen- und -Verursacherbilanz Berlins von 1990-2012



Quelle: Afs 2015b, Afs 2015a, Afs 2014a, Afs 2013b, Temperaturbereinigung nach eigenen Berechnungen

5.1.2 Projektionen nach Handlungsfeldern

Nachfolgend werden die Bilanzanteile rückblickend ab 2010 und für die Zukunft bis 2050 anhand des in dieser Studie aufgestellten Zielszenarios nach Handlungsfeldern aufgeteilt.⁶⁸ Diese historischen Bilanzdaten dienen als Ausgangspunkt für die Projektionen, nach der jedes Handlungsfeld seine spezifischen Energieverbräuche für die zukünftigen Meilensteine bereitstellt, die mit einheitlichen Emissionsfaktoren gemeinsam bewertet zu den CO₂-Bilanzen führen.

In der Bilanztafel Tabelle 5-2 sind im CO₂-Bilanzteil in der vorletzten Zeile auch die politischen Vorgaben als Sollwerte eingetragen. Deutschland hat sich in seinem Energiekonzept verpflichtet, seine CO₂-Emissionen nach der Quellenbilanz bis 2050 gegenüber 1990 um 80-85 % zu reduzieren (BR 2010). Diese Reduktion kann das Land Berlin insbesondere wegen des Erhalts fossiler KWK bis 2050 und wegen der anteiligen Berücksichtigung des Flugverkehrs aus Schönefeld in der Stadt nicht vollständig mit tragen, es wird 2050 nach der CO₂-Quellenbilanz nur eine Reduktion in Höhe von 77 % erreicht (vgl. Abschnitt 4.2.2). Um die Bundesziele zu erreichen, müssen andere Länder mit geringerem KWK-Anteil an der Wärmeversorgung langfristig ausgleichen, damit das Unterziel hohe Effizienz bei der fossilen Reststromerzeugung in Deutschland erreicht werden kann. 2030 dagegen übertrifft das Land Berlin durch den vorzeitigen Ausstieg aus der Kohleverstromung sogar diese bezüglich der CO₂-Quellenbilanz auf Berlin heruntergebrochenen Bundesziele, kann diesen Wert jedoch voraussichtlich danach nicht auf den Bundeszielwert für 2050 weiter absenken (ebda.)

⁶⁸ Für die zurückliegenden Jahre werden neben der Temperaturbereinigung (s. o.) weitere Bereinigungs-schritte für den Warmwasserverbrauch im Gebäudebereich und für den Heizenergiebedarf im Industriesektor gemacht, um die für Deutschland insgesamt geltenden Anwendungsbilanzen als Grundlage für die Aufteilung nach Handlungsfeldern besser auf Berliner Verhältnisse übertragen zu können (vgl. Anhang B).

Endbericht zum BEK I Die Wirkung des BEK

Die für Berlin derzeit politisch relevanten Ziele nach der CO₂-Verursacherbilanz (-40 % in 2020, -60 % in 2030 und -85 % in 2050, siehe u. a. im geplanten EWG 2015, §3, Klimaschutzziele) können nach dem zugrundeliegenden Szenario dieser Studie annähernd eingehalten werden. Ob die Wirkung der angesetzten Maßnahmen hierzu tatsächlich ausreicht oder ob weitere Maßnahmen notwendig werden, wird sich über den Monitoringprozess (vgl. hierzu auch Abschnitt 6.2) herausstellen.

Die Tabelle 5-2 wie auch die nachfolgenden prozentualen Darstellungen für die Handlungsfelder (vgl. Abbildung 5-2) zeigen eindrucksvoll die besondere Bedeutung des Handlungsfelds Gebäude und Stadtentwicklung. Aktuell 52 % der Primärenergie, 59 % der Endenergie und 49 % der CO₂-Emissionen nach Verursacherbilanz sind diesem Handlungsfeld zuzuordnen und belegen, dass die Gebäude in erheblichem Umfang in die Pflicht genommen werden müssen, wenn die Reduktionsziele erreicht werden sollen. Darüber hinaus zeigen die Tabellen und Abbildungen, dass die Beiträge des Handlungsfelds Wirtschaft maßgeblich durch Energieträgerwechsel und weniger durch absolute Endenergieeinsparungen erfolgen, da hier spezifische Effizienzentwicklungen durch angenommenes Wirtschaftswachstum gebremst werden. Im Verkehrsbereich kommen beide Aspekte – Einsparungen bzw. Effizienz sowie ein Wechsel zu nicht-fossilen Energie- und Verkehrsträgern zusammen, so dass bis 2050 die Emissionen voraussichtlich auf unter ein Drittel absinken können. Bei den Handlungsfeldern Wirtschaft und Konsum (hier primär durch das Bevölkerungswachstum) ist zunächst bis zur mittleren Frist noch mit einem Anstieg von Endenergieverbräuchen und CO₂-Emissionen (nach Verursacherbilanz) zu rechnen, bis der Trend dann ab etwa 2030 auch hier gebrochen werden kann. Das Handlungsfeld Energieerzeugung ist naturgemäß insbesondere aufgrund der Umwandlungsverluste bei der fossilen Energieerzeugung bei der CO₂-Quellenbilanz der Hauptverursacher. Auch hier kommt es trotz effizienterer Kraftwerke durch die höhere Stromproduktion zunächst zu einem Anstieg bis 2020, bevor dann durch den für Berlin angenommenen vollständigen Kohleausstieg ein deutlicher Rückgang der Emissionen bis 2030 einsetzt, die bis 2050 dann auf etwa die Hälfte des Werts von 2012 absinken.

5.1.3 Anteil erneuerbarer Energien

Die Abbildung 5-4 zeigt den Anstieg erneuerbarer Energien im Umwandlungsbereich bei der Energiewandlung in Strom und Fernwärme. Auffällig bei der Stromerzeugung ist der Einbruch im Jahr 2030, der durch den Wegfall des Holzanteils im Steinkohlekraftwerk Moabit begründet ist. 2050 ist diese Delle wieder ausgeglichen trotz der Annahme, 2050 auf Biomasseimporte gänzlich zu verzichten und in der Stadt nur endogene Biomasse zu nutzen.

In der Abbildung 5-5 werden Einsatz und Anteil erneuerbarer Energien beim Endenergieverbrauch je Handlungsfeld dargestellt. Die letzte Säule im rechten Teil der Abbildung gibt den Berliner Wert gemittelt über alle Handlungsfelder wieder. Er beträgt 2012 unter Einrechnung der Anteile an der Fernwärme, am Erdgas und am Strom rund 6,6 % und steigt bis 2050 auf 55 %. Grundlage der Berechnungen sind die Annahmen von 80 % Erneuerbarer Strom und 33 % Erneuerbares Gas als Deutschlandmix in 2050 (vgl. Abschnitt 4.2). Der Einbruch durch den Wegfall des Holzanteils aus dem Steinkohlekraftwerk Moabit bei der Fernwärme wird durch andere Anteile kompensiert, der EE-Anteil im Stromverbrauch wurde dabei nach dem Zielwert für Deutschland mit 35 % in 2030 bewertet. Der Anteil der Erneuerbaren Energie im Handlungsfeld Gebäude und Stadtentwicklung bleibt bis 2030 unterdurchschnittlich, bis 2050 holt dieses Handlungsfeld jedoch auf, wogegen der Verkehrssektor nach den zugrundeliegenden Szenarien ab 2030 einen unterdurchschnittlichen Anteil an erneuerbaren Energien aufweist. Insgesamt können die erneuerbaren Energien in Berlin damit deutlich aufholen und bis 2050 mit etwa 55 % Anteil am Endenergieverbrauch nah an den bundespolitischen Zielwert von 60 % herankommen.

In nachfolgender Tabelle 5-1 wird dargestellt, in welchen Bereichen im Endenergieverbrauch Überschussstrom gemäß der Annahmen der Handlungsfelder genutzt wird, um durch Flexibilität die Abschaltung von ungenutztem Wind- und Sonnenstrom zu verhindern. Dabei wird der Output der Energieträger als Endenergie bewertet, also die direkte Nutzung von Überschussstrom, Fernwärme, Wasserstoff und Methanol.

Die Annahmen sind dabei nach unserer Einschätzung sehr konservativ. Bezogen auf die Endenergieanteile im Verkehr- bzw. Gebäudesektor liegt der Anteil 2050 bei 14 % bzw. 15 %. Für die Handlungsfelder Wirtschaft und Konsum wurden aufgrund fehlender belastbarer Studien derzeit noch keine Werte angenommen, wobei auch hier in Zukunft von Überschussstromnutzung auszugehen ist.

Tabelle 5-1: Flexibilität durch Überschussstromnutzung, Anteile am Endenergieverbrauch

Überschussstrom [PJ/a]	2020	2030	2050
Gebäude			
Fernwärme	0,1	3,6	6,9
Strom	0,1	1,0	2,5
Verkehr			
H ₂	0,0	0,8	1,0
Methanol	0,0	0,0	3,0
Strom	0,0	0,0	0,7
Endenergie gesamt	181,4	229,3	132,4
Davon: anteiliger Überschussstrom			
Gebäude			
Fernwärme	0 %	2 %	5 %
Strom	0 %	0 %	2 %
Verkehr			
Gas	0 %	0 %	1 %
Methanol	0 %	0 %	2 %
Strom	0 %	0 %	1 %
Gesamt anteilig	0 %	2 %	11 %

5.1.4 Entwicklung bei den Brennstoffen

Die Abbildung 5-6 zeigt den Energieverbrauch nach Brennstoffen. Beim Primärenergieverbrauch ist der Ausstieg aus dem Kohleeinsatz bis 2030 zu erkennen. Der Öleinsatz nimmt vergleichsweise gleichmäßig ab, wegen der Gaseinsatz auf Grund der neueren Kraftwerke mit höherer Stromproduktion steigt. Bilanziell muss Berlin 2012 noch rund 14 PJ importieren. Mit den neuen Kraftwerken wird sich gemäß der Szenarien ab 2020 bilanziell ein leichter Stromüberschuss ergeben, selbst 2050 ist Berlin danach in der Jahresbilanz Selbstversorger. Trotzdem bleibt Berlin voll und flexibel in das deutsche Stromnetz integriert. Berlin importiert Strom, wenn dieser preiswert verfügbar ist und exportiert Strom aus KWK, wenn dieser benötigt wird.

Beim Endenergieverbrauch sinken die Anteile an Öl und Gas im Brennstoffmix kontinuierlich, der Anteil am Stromverbrauch und am Fernwärmeverbrauch bleibt in der Größenordnung erhalten. Die Anteile der restlichen Erneuerbaren Energien wie Solarthermie, Biomasse, Umweltwärme und Biotreibstoffe inklusive Wasserstoff und Methanol steigen kontinuierlich. Sie erreichen bis 2050 die Größenordnung des Öl- und Gaseinsatzes. Im Jahr 2050 sind Strom und Fernwärme die bedeutendsten Endenergieträger, die zusammen rund 55 % des Energieträgermix bei der Endenergie betragen.

Endbericht zum BEK I Die Wirkung des BEK

Tabelle 5-2: Energie- und CO₂-Bilanzen 2010 bis 2012 sowie gemäß vorgeschlagener BEK-Maßnahmen bis 2050

			Primärenergie [PJ]				Endenergie [PJ]							
Bilanzbereinigung Klima/WW/Industrie			ja				ja							
Handlungsfeld	/	Jahr	2010	2011	2012	2020	2030	2050	2010	2011	2012	2020	2030	2050
Energie			35	35	36	35	25	20	0	0	0	0	0	0
Gebäude			144	147	158	131	96	63	144	147	158	131	96	63
Wirtschaft			33	32	31	32	30	28	33	32	31	32	30	28
Konsum			12	13	13	14	12	7	12	13	13	14	12	7
Verkehr			66	66	66	53	44	34	66	66	66	53	44	34
Gesamt			289	294	304	264	207	153	254	258	269	229	181	132
			Quellenbilanz [Mio. t CO ₂]				Verursacherbilanz [Mio. t CO ₂]							
Bilanzbereinigung Klima/WW/Industrie			ja				ja							
Handlungsfeld	/	Jahr	2010	2011	2012	2020	2030	2050	2010	2011	2012	2020	2030	2050
Energie			7,7	7,9	7,5	7,8	5,6	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gebäude			5,9	6,0	6,7	4,8	2,1	0,4	9,8	9,6	10,3	7,6	4,3	1,6
Wirtschaft			0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	4,0	4,1	3,9	4,0	2,7	0,9
Konsum			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	2,0	2,1	2,2	1,3	0,2
Verkehr			4,4	4,4	4,4	3,2	2,4	1,3	4,9	4,9	4,9	3,8	2,9	1,6
Gesamt			18,6	18,9	19,3	16,4	10,7	6,1	20,4	20,6	21,2	17,7	11,2	4,3
Soll bezogen auf 1990						-40 %	-55 %	-80 % / -85 %				-40 %	-60 %	-85 %
Ist / Projektion bezogen auf 1990			-31 %	-30 %	-28 %	-39 %	-60 %	-77 %	-30 %	-30 %	-28 %	-40 %	-62 %	-85 %

Abbildung 5-2: Energie- und CO₂-Bilanzen nach Handlungsfeldern



Endbericht zum BEK I Die Wirkung des BEK

Abbildung 5-3: Energie- und CO₂-Bilanzen im Zeitverlauf der Dekaden 2010 bis 2050

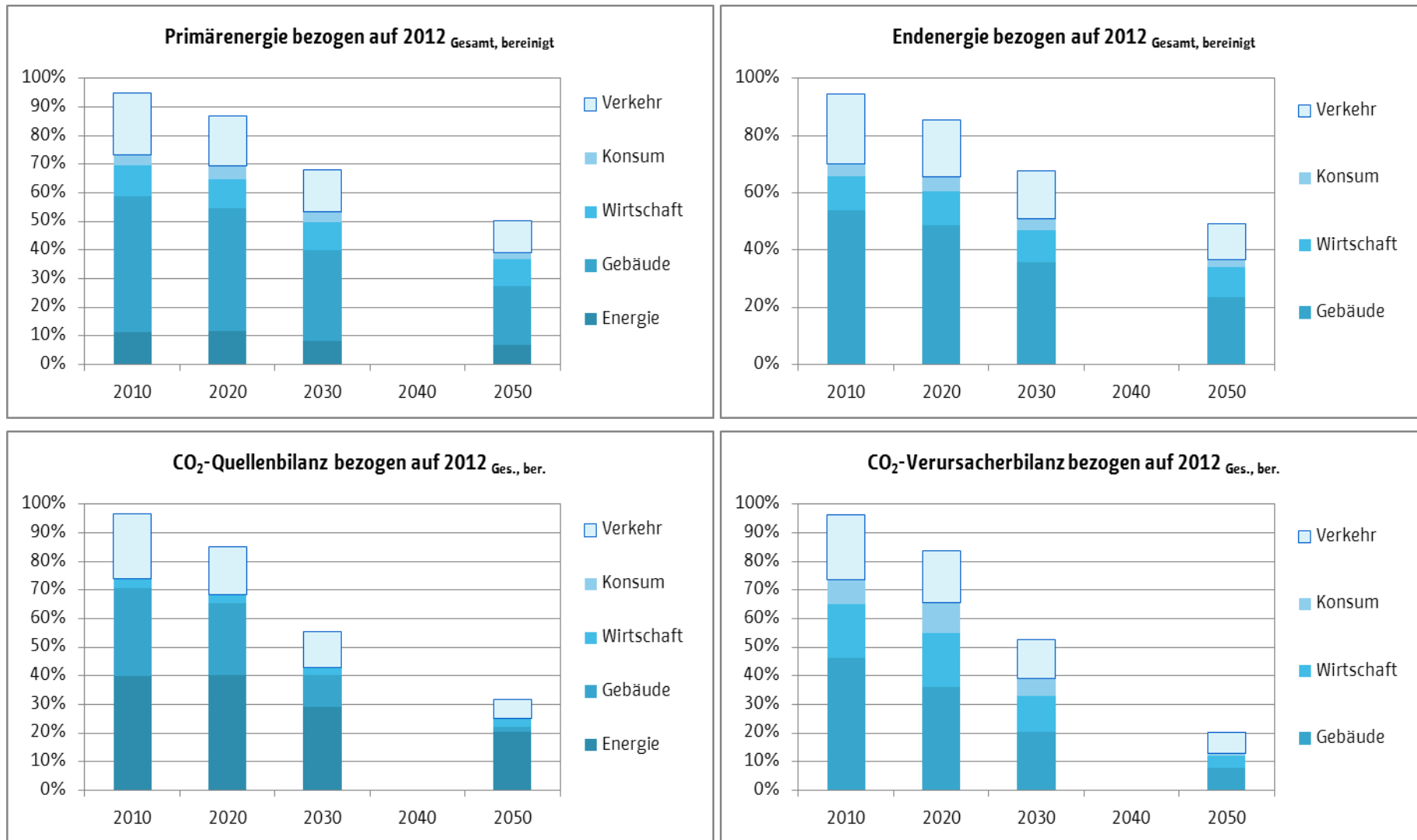


Abbildung 5-4: Erneuerbare Energien Erzeugung (links: absolut, rechts: Anteil)

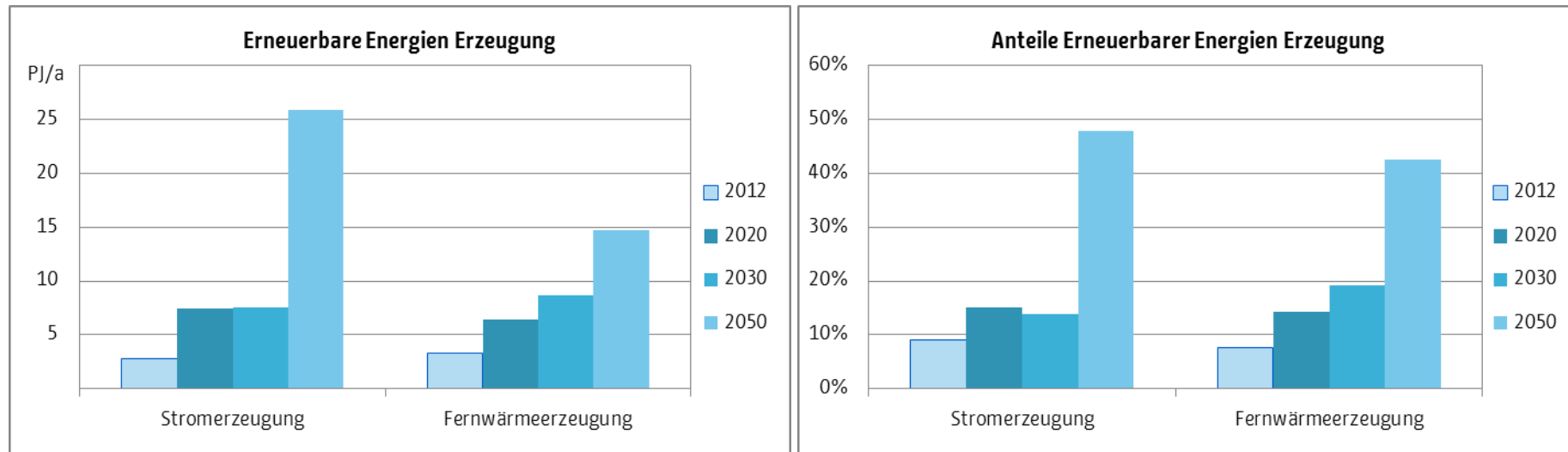


Abbildung 5-5: Erneuerbare Energien beim Endenergieverbrauch je Handlungsfeld (links: absolut, rechts: Anteil)

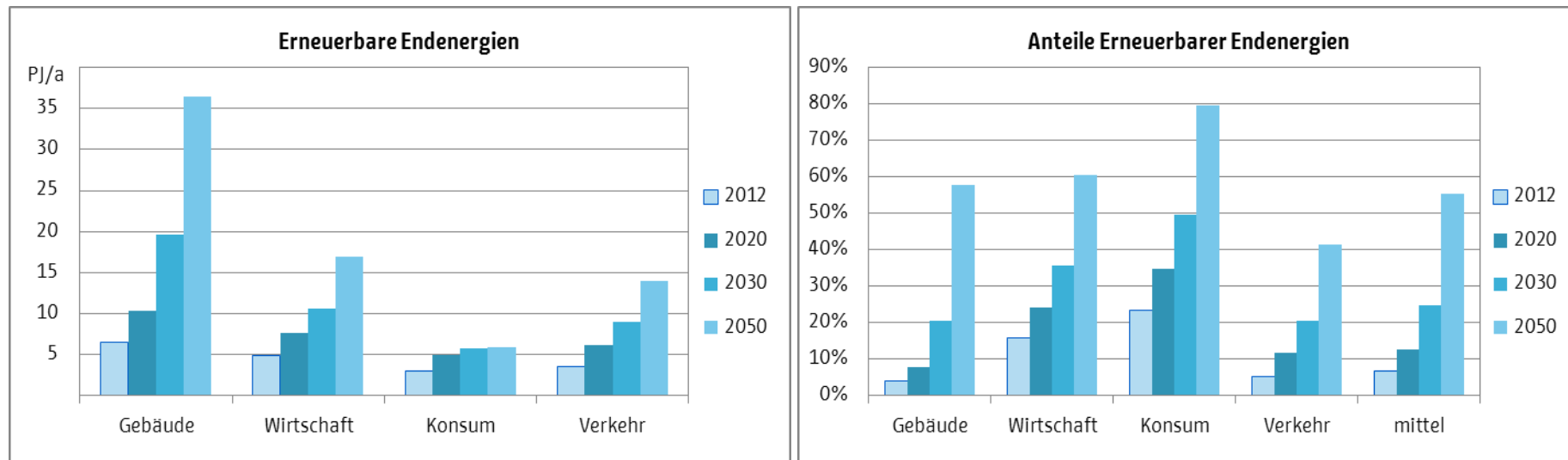
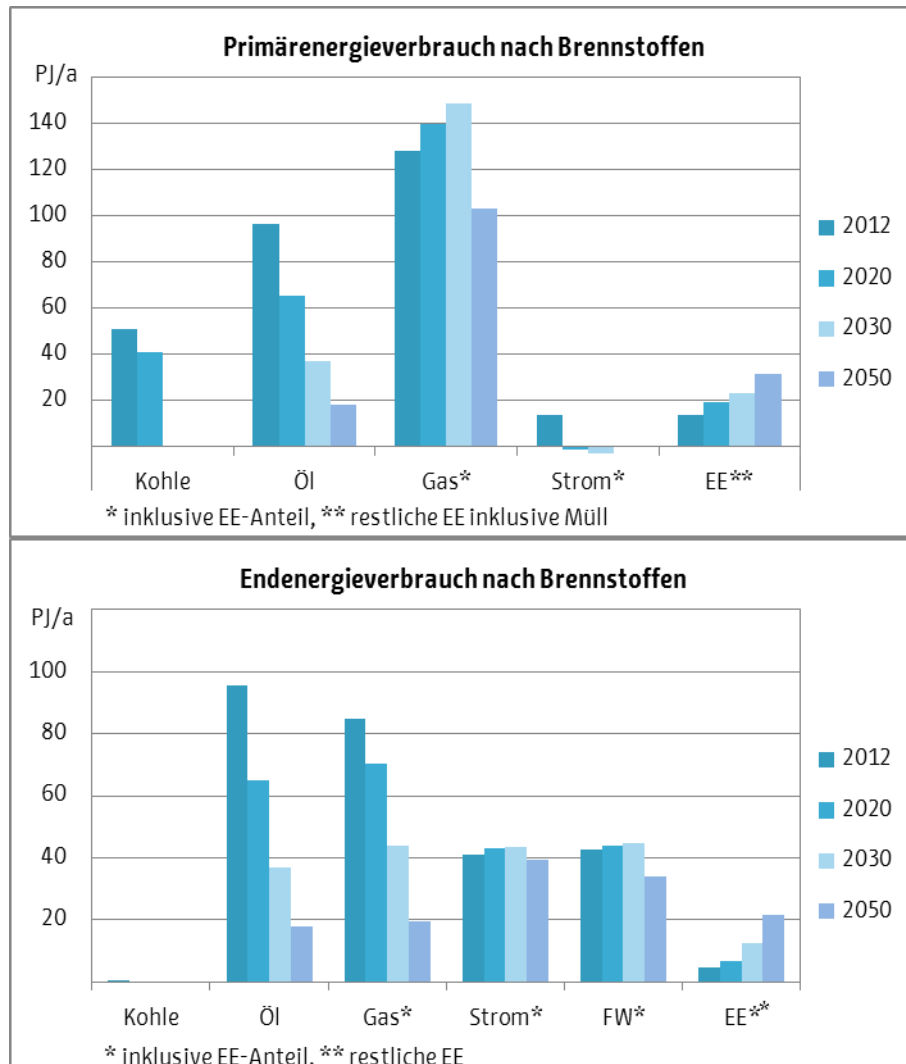


Abbildung 5-6: Energieverbrauch nach Brennstoffen



5.2 Kosten- und Nutzeneffekte

An dieser Stelle wird ein Überblick über die hier ermittelten Kosten sowie ausgewählte Nutzeneffekte gegeben. Für die oben dargestellten Maßnahmen sind im Anhang A in den ausführlicheren Maßnahmenblättern jeweils die verantwortlichen Träger und die Kosten für die öffentliche Hand angegeben. Zudem wurden Kosten für Dritte sowie Nutzenwirkungen abgeschätzt und diskutiert, soweit dies sinnvoll bzw. möglich war. Dabei wurde bei der Kostenermittlung jeweils ein **Mehrkostenansatz** gewählt, bei dem im Regelfall Aktivitäten und Kosten, die ohnehin (bzw. im Referenzfall) anfallen, abgezogen bzw. nicht gerechnet wurden. So wurden z. B. nur zusätzlich zu bauende Radwege ausgewiesen, die zur Zielerreichung dienen. Um einen Überblick der Kosten für die öffentliche Hand über alle Handlungsfelder hinweg geben zu können, werden diese hier aggregiert. Weiterhin lassen sich die Kosten im Hinblick auf die verantwortlichen Träger bzw. Initiatoren und auf mehrere Zielkategorien hin aufschlüsseln.

Der **ökonomische Nutzen** der Förderung von Klimaschutzinvestitionen weist mindestens die folgenden maßgeblichen Dimensionen auf:

- Erstens wird ein nachhaltiges und **zukunftsfähiges Energiesystem** geschaffen, das maßgeblich auf regional verfügbaren erneuerbaren Energien basiert und gleichzeitig tendenziell steigende **Ausgaben für fossile Brennstoffe mindert**.⁶⁹
- Zweitens werden damit einhergehend eine Vielzahl dezentral geprägter **Zukunftsmärkte** entwickelt, die auch ein enormes globales Wachstumspotenzial beinhalten.⁷⁰ Im Unterschied zu einem zentral geprägten Energiesystem können hier zudem viele lokale Akteure **Wertschöpfung und Beschäftigung** generieren. Am Beispiel der Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte der energetischen Gebäudesanierung werden im Abschnitt 5.2.2 die Nutzeneffekte der Energie- und Klimaschutzmaßnahmen exemplarisch aufgezeigt.
- Drittens werden, ebenfalls damit verbunden, **Kosten für Umwelt- und Gesundheitsschäden** (einschließlich Anpassungskosten) reduziert und damit ein volkswirtschaftlicher Nutzen generiert, der nicht bzw. über den CO₂-Börsenpreis nur marginal über die fossilen Energiepreise abgebildet wird.
- Zudem gibt es viertens einzelne Maßnahmen wie beispielsweise das Parkraummanagement, die darüber hinaus **direkte Einnahmen** generieren können, die zur Finanzierung dieser Maßnahme beitragen.

Insbesondere mit Blick auf die oben angesprochenen Kosten für Umwelt- und Gesundheitsschäden ist zu betonen, dass diese in den herkömmlichen Kostenbetrachtungen oftmals ausgeblendet werden, da sie nur schwer bezifferbar sind und u. a. wegen fehlender internationaler Vereinbarungen oder nicht eingepreist sind. Als zusätzliche Folgen sind vielfältige negative Auswirkungen auf Luft- und Wasserqualität, Böden, Artenvielfalt, den Gesundheitszustand der Bevölkerung oder die nachhaltige Verfügbarkeit von Rohstoffen zu nennen. Demgegenüber sind auch Beeinträchtigungen durch beispielsweise erneuerbare Energien gegenüberzustellen, die jedoch nach einschlägigen Studien um Größenordnungen geringer ausfallen. So hat das Umweltbundesamt in einer Studie allein die **umweltschädlichen Subventionen** der öffentlichen Hand für Deutschland bezogen auf das Jahr 2010 auf 52,2 Mrd. € abgeschätzt (UBA 2014). Davon entfiel der überwiegende Teil auf hier relevante Sektoren:

- 21,6 Mrd. Euro im Bereich Energiebereitstellung und Nutzung (z. B. Steuerermäßigungen, Kohlesubventionen, kostenfreie Zuteilung von CO₂-Zertifikaten oder die Privilegierung von Sondervertragskunden bei der Konzessionsabgabe für Strom)
- 21,2 Mrd. Euro im Bereich Verkehr (z. B. Energievergünstigung für Dieselkraftstoff, Entfernungspauschale, Energiesteuerbefreiung des Kerosins, pauschale Besteuerung privat genutzter Dienstwagen)
- 5,9 Mrd. Euro im Bau- und Wohnungswesen (z. B. Eigenheimzulage⁷¹, Bausparförderung) und
- 530 Mio. Euro in der Land- und Forstwirtschaft (z. B. Steuervergütung für Agrardiesel, Befreiung landwirtschaftlicher Fahrzeuge von der KfZ-Steuer).

⁶⁹ Vgl. hierzu eine Studie des Fraunhofer ISE (Henning und Palzer 2015), die aufzeigt, dass die Kosten (Investitionen, Ersatz, Betrieb) für ein zu transformierendes Energiesystem, welches eine Reduktion von 85 % CO₂ im Vergleich zu 1990 ermöglicht, um 8 % niedriger liegen als die Kosten für den Weiterbetrieb des heutigen Energiesystems. Dabei wurde von einer Preissteigerung der fossilen Brennstoffe von 2 % p. a. sowie einem Anstieg des CO₂-Preises auf 100 Euro/t bis 2030, der danach konstant bleibt, ausgegangen. Werden CO₂-Preise sowie Preisanstiege der fossilen Brennstoffe ausgeblendet so kostet das zu transformierende Energiesystem im Vergleich zum Weiterbetrieb des heutigen in etwa ein Viertel mehr (ebda.).

⁷⁰ Umweltschutztechnologien und insbesondere Klimaschutztechnologien haben sich nicht nur in Deutschland zu einem bedeutenden Wachstumsfaktor entwickelt, Prognosen messen ihnen auch zukünftig auf dem Weltmarkt eine Schlüsselrolle zu (UBA 2015).

⁷¹ Die Eigenheimzulage wurde 2006 abgeschafft, es konnte aber noch bis 2014 die volle Förderung für Altanträge gewährt werden. Sie wird wegen ihrer Unterstützung von Zersiedelung, Flächenverbrauch und nicht-nachhaltiger Mobilitätserzeugung kritisch gesehen. Ähnliche Einwände erhebt das UBA gegen eine ökologisch unqualifizierte Bausparförderung.

Endbericht zum BEK I Die Wirkung des BEK

Berücksichtigt man gemäß einer aktuellen Studie derartige Folgekosten bei der Stromerzeugung, dann zeigt sich, dass die Gesellschaft im Jahr 2014 für eine Kilowattstunde Windstrom Kosten von 9,2 Cent, für Wasserstrom 8,5 Cent zu tragen hatte. Demgegenüber lagen die so ermittelten volkswirtschaftlichen Gesamtkosten für Strom aus Braun- und Steinkohlekraftwerken bei 14,9 bzw. 14,4 Cent pro kWh und für Atomenergie bei mindestens 14,3 Cent je Kilowattstunde (Küchler/Wronski 2015).⁷²

Eine analoge Bewertung der Strompreise in Berlin oder auch der ökologischen Folgewirkungen der Ausgaben von Senat und Bezirken liegt nicht vor und lag auch außerhalb des Auftrags für das BEK. Eine Abschätzung der Folgekosten, die sich aus dem Klimawandel für Berlin ergeben, bezifferte das DIW in einer Studie auf eine Größenordnung von 10 Mrd. Euro bis 2050 (Kemfert 2008). Damit liegt eine Kostenschätzung für eine Dimension vor, die zeigt, welche Finanzmittel verschlungen werden, wenn das Thema Klimaschutz nicht aktiv vorangetrieben wird. Dabei ist klar, dass Berlin hier als wichtiger Vorreiter und Mitverursacher vorangehen muss, dass die Weltgemeinschaft das Problem aber letztlich nur gemeinsam lösen können. Genauere Informationen, Daten und Kennzahlen aus einer fundierten Kosten-Nutzen-Analyse, welche auch die relevanten sozial-ökologischen Aspekte berücksichtigt, wären jedoch für die Zukunft wichtig und sollten erhoben werden. Zudem ist diese Dimension bei der Interpretation der nachfolgenden Kosten des BEK mit zu berücksichtigen.

5.2.1 Kosten des BEK in der Übersicht

In der nachfolgenden Darstellung stehen die Kosten der öffentlichen Hand im Vordergrund.⁷³ Bei den Kostangaben in diesem Bericht handelt es sich um Kostenschätzungen basierend auf Literaturangaben und Erfahrungswerten einerseits, gezielten Recherchen bei Kostenträgern andererseits. Viele Maßnahmen stellen Initiativen oder Förderzuschüsse dar, die Investitionen oder anderweitige Ausgabe privater Dritter anregen sollen. In diesen Fällen sind hier nur die Kosten für die öffentliche Hand berücksichtigt. Soweit nicht anders angegeben, sind die Kosten-Ergebnisse in Preisen von 2015 bewertet.

Die Tabelle 5-3 weist für das hier vorgeschlagene BEK über den Zeitraum bis 2030 insgesamt etwa 2,5 Mrd. Euro aus. Es wird deutlich, dass über die Hälfte der ermittelten Gesamtkosten im Handlungsfeld Gebäude und Stadtentwicklung und über ein Viertel im Handlungsfeld Verkehr anfallen.⁷⁴ Aufgrund der Verantwortlichkeit der öffentlichen Hand für die Verkehrsinfrastruktur und notwendigen Sanierungsmaßnahmen an Verwaltungsgebäuden fallen in diesen Handlungsfeldern direkte und umfassende Investitionsausgaben für die öffentliche Hand an, während z. B. in den Handlungsfeldern Wirtschaft und Private Haushalte größtenteils Anschub-Maßnahmen, wie Förderprogramme und Beratungszuschüsse geplant sind. Betrachtet man die gleichverteilten jährlichen Durchschnittswerte löst das hier vorgeschlagene BEK einen Mittelbedarf der öffentlichen Hand in Höhe von rund 124 Mio. Euro im Zeitraum bis 2020 aus, der auf etwa 191 Mio. Euro in der Dekade bis 2030 anwächst. Dabei konnte nicht vollständig geprüft werden, inwieweit hier durch die Inanspruchnahme von anderen, in themenverwandten Bereichen bereits existierenden Berliner Förderprogrammen oder Bundesförderungen der Mittelbedarf noch gesenkt werden kann. Eine Gleichverteilung ist jedoch nicht bei allen Maß-

⁷² Die aktuellen Kosten für die neuen Atomkraftwerke in England zeigen zudem, dass hier allein für den wirtschaftlichen Betrieb (d.h. ohne die oben erwähnten Umwelt- oder Haftungskosten) deutlich höhere Preise als für z.B. Windenergie gezahlt werden müssen. Die britische Regierung garantiert dem Kraftwerksbetreiber von Hinkley Point einen Abnahmepreis von durchschnittlich 130. Euro pro MWh Strom (Sorge 2015).

⁷³ Unter öffentlicher Hand wird hier das Land Berlin sowie die landesunmittelbaren Körperschaften, Anstalten und Stiftungen des öffentlichen Rechts, die auf Berliner Landesrecht beruhen oder der Aufsicht des Landes Berlin unterliegen verstanden, ebenso Unternehmen, die sich im mehrheitlichen Besitz von den zuvor genannten Einrichtungen befinden (Definition gemäß §2 Punkt 4 Entwurf des Berliner Energiewendegesetzes; Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin (2015)).

⁷⁴ Detaillierte Tabellen zu den Kosten der einzelnen Maßnahmen finden sich im Anhang B.

nahmen gegeben, ebenso ist Frage des Einführungszeitpunkts der Maßnahme und damit des konkreten Mittelbedarfs derzeit nicht genau prognostizierbar, weshalb es sich bei den hier genannten Werten um Größenordnungen und keine exakten Werte handelt.

Tabelle 5-3: Kosten für die öffentliche Hand nach Handlungsfeldern (in Mio. Euro₂₀₁₅)

Handlungsfeld	Gesamtkosten öffentliche Hand*	2016 - 2020	2016 - 2020 p. a.**	2021 - 2030	2021 - 2030 p. a.**
Energie	227,3	77,1	15,4	150,2	15,0
Gebäude u. Stadtentwicklung	1.401,3	430,8	86,2	970,4	97,0
Verkehr	742,3	57,7	11,5	684,6	68,5
Wirtschaft	137,1	45,7	9,1	91,5	9,1
Private Haushalte	20,3	8,0	1,6	12,3	1,2
Allgemeine Maßnahmen	2,7	0,9	0,2	1,8	0,2
Summe	2.531,0	620,2	124,0	1.910,8	191,1

* Die für die einzelnen Maßnahmen ermittelten Kosten fallen über einen Zeitraum von bis zu 15 Jahren an. Eine Abdiskontierung auf den heutigen Zeitpunkt ist bei den hier präsentierten Ergebnissen nicht vorgenommen worden. Beispielrechnungen hierzu finden sich in Anhang B.

** Angabe des jährlichen Durchschnitts. Im Einzelfall, bspw. bei einmaligen Ausgaben, können Abweichungen auftreten.

Auffällig ist, dass ein Großteil der Infrastruktur- und Gebäudeinvestitionen erst in der zweiten Dekade bis 2030 anfallen. Bei einigen Maßnahmen, insbesondere solchen, die Infrastrukturen oder größere Bestände betreffen, sind zum Teil mehrere Jahre Vorlauf- und Planungs- sowie auch Umsetzungszeit zu beachten. Dies gilt vor allem im Verkehrsbereich. Daher fallen bei einigen Maßnahmen bereits heute absehbar auch in den hier nicht abgebildeten Dekaden nach 2030 Kostenpositionen in ähnlicher Höhe an. Für diesen Zeitraum nach 2030 wurden jedoch keine vollständigen Kostenschätzungen für das gesamte Maßnahmenset vorgenommen, da diese bei vielen Maßnahmen nicht seriös ermittelbar sind. Die Art und Intensität der Maßnahmen wird mittel- bis langfristig von den bis dahin erzielten Reduktionen je Bereich (Handlungsbedarf), den dann geltenden Rahmenbedingungen und aufgetretenen Innovationen abhängen.

Weiterhin ist zu beachten, dass die hier abgeschätzten *Maßnahmenkosten zum Teil nicht in vollem Umfang dem Klimaschutz-Ziel zuzuordnen* sind, da bspw. Infrastrukturmaßnahmen oder soziale Maßnahmen auch zur Erreichung anderer politischer Ziele dienen – und folglich auch aus anderen Etats finanziert werden könnten (vgl. auch Tabelle 5-6). Ebenso konnten die *Betriebskostenreduktionen durch Energieeinsparungen*, die sich für die öffentliche Hand bspw. bei der Sanierung öffentlicher Gebäude, aber auch bei vielen anderen Maßnahmen, ergeben, sowie ggf. die *Inanspruchnahme von Fördermitteln* nur in Einzelfällen berücksichtigt werden. Dies ist zum Zeitpunkt der Umsetzung und genauen Detaillierung der Maßnahme vorzunehmen. Somit sind die hier präsentierten *Gesamtkosten des BEK als konservativer Höchstwert* anzusehen.

Die nach derzeitigem Stand *teuersten Maßnahmen* werden in Tabelle 5-4 aufgeführt. Hier fallen vor allem die Neubau- und Sanierungsinvestitionen der öffentlichen Hand mit ihrer Vorbildwirkung ins Gewicht, aber auch Infrastrukturinvestitionen und die Kfz-Flotte der Stadt Berlin spielen eine wichtige Rolle. Insgesamt nehmen diese fünf Maßnahmen ca. 79 % der gesamten Kosten ein, wobei 76 % der Kosten für diese fünf Maßnahmen erst ab dem Jahr 2021 anfallen. Bei der mit deutlichem Abstand teuersten Maßnahme GeS-8 ist auf die enormen Nutzenwirkungen zu verweisen, die auch aus dem Abschnitt 5.2.2 hervorgehen. Neben den dort quantifizierten regionalökonomischen Effekten, die durch den (gesamten) Bereich der energetischen Gebäudesanierung entstehen, sind darüber hinaus die diversen Marktentwicklungswirkungen zu sehen, die u. a. im Contrac-

Endbericht zum BEK I Die Wirkung des BEK

ting-Markt, im Solarmarkt sowie in der Baubranche generell durch die Vorbildwirkung entstehen können. Außerdem enthält die Maßnahme die vollständigen Kosten für energetische Sanierungen, die über die angenommene heutige Sanierungsrate i. H. v. 0,8 % p. a. hinausgeht sowie als angenommenen extremen Referenzfall eine nicht-energetische Sanierung (Anstrich). Geht man davon aus, dass der bestehende Sanierungsstau im Umfang von einer Sanierungsrate i. H. v. 2 % p. a. angegangen wird und dies auch mit umfangreicheren energetischen Sanierungsmaßnahmen nach EnEV-Standard einhergeht, dann fällt der hier angegebene Kostenblock deutlich – um voraussichtlich über drei Viertel der Kosten – geringer aus.

Tabelle 5-4: Die fünf Maßnahmen mit den höchsten Kosten für die öffentliche Hand (in Mio. Euro₂₀₁₅)

Ranking	HF/M-Nr.	Maßnahmentitel	Gesamtkosten öffentliche Hand	2016 - 2020	2016 - 2020 p. a.*	2021 - 2030	2021 - 2030 p. a.*
1.	GeS-8	Vorbildwirkung der öffentlichen Hand bei Neubau und Sanierung öffentlicher Gebäude und des kommunalen Wohnungsbaus **	1.303,8	374,7	74,9	929,1	92,9
2.	V-12	Höherer Stellenwert für Klimaschutz und Vernetzung im Kriterienkatalog für Verkehrsverträge	200,0	0,0	0,0	200,0	20,0
3.	V-3	Förderung der Radverkehrsinfrastruktur, Förderung von E-Bikes	172,9	57,6	11,5	115,3	11,5
4.	V-19	Emissionsfreie Kfz-Flotte der Stadt Berlin	166,7	0,0	0,0	166,7	16,7
5.	E-29	10 % „Not“-Stromversorgung für systemrelevante Einrichtungen	150,0	50,0	10,0	100,0	10,0
Summe			1.993,3	482,4	96,5	1.511,0	151,1

* Angabe des jährlichen Durchschnitts. Im Einzelfall, bspw. bei einmaligen Ausgaben, können Abweichungen auftreten.

** Enthält alle energetischen Sanierungskosten im Umfang einer Sanierungsrate von 1,2 % (2 % Zielwert – 0,8 % heute). Geht man von einer Ohnehin-Sanierungsrate von 2 % p. a. und Sanierungen nach EnEV-Standard aus, dann reduziert sich dieser Wert um eine Größenordnung von mind. drei Viertel der Kosten.

Weiterhin sind den Maßnahmen Verantwortlichkeiten für die Trägerschaft oder Initiative zugeordnet, so dass die Kosten auch nach den Trägern aggregiert werden können (vgl. Tabelle 5-5)⁷⁵. Hierbei wird soweit möglich die Zuständigkeit der jeweiligen Senatsverwaltung berücksichtigt. Auch hier gilt, dass es sich um eine erste und vorläufige Einschätzung des fachlichen Projektteams handelt, die aufgrund zum Teil noch ausstehender Detailplanung und -Prüfung in der Umsetzungsphase des BEK noch nicht abschließend ist.

Es wird deutlich, dass der *Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt* der größte Teil der Kosten zugeordnet wird, da hier die Verantwortlichkeit für die beiden kostenintensiven Handlungsfelder Gebäude, Stadtentwicklung und Verkehr sowie für Klimaschutzmaßnahmen im Allgemeinen liegt. Dabei betragen die durchschnittlichen jährlichen Kosten der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt für den Zeit-

⁷⁵ Die Senatsverwaltungen für Bildung, Jugend und Wissenschaft (SenBJW), für Gesundheit und Soziales (SenGesSoz), und für Justiz und Verbraucherschutz (SenJV) werden in einzelnen Maßnahmen ebenfalls adressiert, allerdings immer im Rahmen von Kooperationen mit hier genannten Senatsverwaltungen in Federführung.

raum 2016 bis 2030 ca. 128 Mio. Euro, was etwa 7 % der Haushaltsausgaben dieser Senatsverwaltung (Bezugsjahr 2014, ca. 1,9 Mrd. Euro Gesamtetat). Bei den anderen Senatsverwaltungen fällt diese Relation deutlich geringer aus. Ca. 9 % der gesamten Kosten konnten im Rahmen der Maßnahmenentwicklung noch nicht konkreten Trägern zugeordnet werden.

Tabelle 5-5: Kosten für die öffentliche Hand nach Trägerschaft (in Mio. Euro₂₀₁₅)

Träger	Gesamtkosten öffentliche Hand	2016 - 2020	2016 - 2020 p. a.*	2021 - 2030	2021 - 2030 p. a.*
SenStadtUm	1.922,1	483,2	96,6	1.438,9	143,9
SenFin	75,0	25,0	5,0	50,0	5,0
SenWTF	15,6	5,1	1,0	10,5	1,1
SenInnSport	166,7	0,0	0,0	166,7	16,7
Land Berlin**	242,6	106,2	21,2	136,4	13,6
Bezirke	109,0	0,8	0,2	108,2	10,8
Summe	2.531,0	620,2	124,0	1.910,8	191,1

* Angabe des jährlichen Durchschnitts. Im Einzelfall, bspw. bei einmaligen Ausgaben, können Abweichungen auftreten.

** Derzeit noch keinem konkreten Träger der öffentlichen Hand zugeordnet.

Die in den Maßnahmenbewertungen aufgeführten Kosten für die öffentliche Hand lassen sich auch nach **verschiedenen Zielkategorien** zusammenfassen (vgl. Tabelle 5-6). So haben mehrere Maßnahmen die soziale **Abfederung ungleich verteilter ökonomischer Belastungen** zum Ziel. Die **Unterstützung und Weiterentwicklung** bspw. moderner Energieerzeugungstechnologien bis zu Marktreife stellt einen weiteren wichtigen Anknüpfungspunkt mehrerer Maßnahmen dar. Vor allem im Energie- und Verkehrsbereich finden sich weiterhin mehrere Maßnahmen, die auf **Infrastruktur-Investitionen** abzielen, die als Grundlage für die Funktionsfähigkeit vieler anderer Maßnahmen und für die Energie- und Verkehrssysteme im Allgemeinen unabdingbar sind. Nicht zuletzt zielen viele Maßnahmen, wie bspw. die energetische Sanierung von Verwaltungsgebäuden, auf die Hebung von Effizienz- und Klimaschutzpotentialen bei der öffentlichen Hand selbst ab, die zugleich eine **Vorbildwirkung** haben. Diese Zielkategorien überlappen sich tlw., so dass sie sich in Summe nicht mit den Gesamtkosten decken.

Tabelle 5-6: Kosten für die öffentliche Hand nach Zielkategorien (in Mio. Euro₂₀₁₅)

Maßnahmen, die folgenden Schwerpunkten dienen:**	Gesamtkosten öffentliche Hand	2016 - 2020	2016 - 2020 p. a.*	2021 - 2030	2021 - 2030 p. a.*
Soziale Abfederung	52,4	33,9	6,8	18,5	1,8
Vorbildwirkung öffentliche Hand	1.721,4	392,2	78,4	1.329,2	132,9
Hemmnisabbau / Marktentwicklung	359,2	85,1	17,0	274,2	27,4
Infrastruktur-Investitionen	328,3	109,7	21,9	218,6	21,9

* Angabe des jährlichen Durchschnitts. Im Einzelfall, bspw. bei einmaligen Ausgaben, können Abweichungen auftreten.

** Die hier genannten Schwerpunktziele der Maßnahmen sind nicht ausschließlich, sondern können sich überlappen, so dass sich die Summe nicht mit den Gesamtkosten deckt.

5.2.2 Nutzeffekte

5.2.2.1 Ausgewählte regionalökonomische Effekte

Mit den für die Maßnahmen angegebenen Kosten sind in vielen Fällen auch Chancen für die Wirtschaft Berlins gegeben. Investitionskosten für Sanierungsmaßnahmen und EE-Anlagen, Ausgaben für Bildungsoffensiven, sowie für Forschungsprojekte und auch direkte Fördergelder fließen als Umsätze zumeist an privatwirtschaftliche Akteure. Werden frühzeitig und in enger Kommunikation mit der Berliner Wirtschaft regionale Akteure in die Bewältigung einzelner Maßnahmen eingebunden, so können diese Umsätze die regionale Wirtschaftsstruktur stärken, indem sie in regionale Wertschöpfungsketten fließen und regionale Arbeitsplätze sichern oder gar neu schaffen. Am Beispiel der energetischen Gebäudesanierung als eines der kostenintensiveren Maßnahmenfelder, sowohl für die öffentliche Hand als auch für private Dritte, werden die Potentiale dieser regionalökonomischen Nutzeffekte aufgezeigt (vgl. Tabelle 5-7).⁷⁶

Tabelle 5-7: Lokale Wertschöpfungseffekte durch die energetische Gebäudesanierung und durch den Zubau und Betrieb von EE-Anlagen im Jahr 2020 (in Mio. Euro₂₀₁₅)

Bereich	Nach-Steuer-Gewinn	Netto-Jahres-Einkommen	Kommunal-Steuern	Landes-Steuern	Wertschöpfung gesamt
Energetische Gebäudesanierung*	13,8	32,2	3,5	4,1	53,6
Erneuerbare Energien**	18,5	11,7	4,1	4,2	38,5
Summe	32,3	43,9	7,5	8,3	92,1

* Nur Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle, ohne Austausch der Gebäudetechnik.

** Die hier dargestellten Ergebnisse für das Jahr 2020 sind abgeleitet aus den Berechnungen des IÖW für das Jahr 2050 im Rahmen der Machbarkeitsstudie für ein Klimaneutrales Berlin 2050 (Reusswig et al. 2014 sowie Anhang B)

So sind mit den erwarteten Sanierungsraten im Jahr 2020 Umsätze in der Berliner Bauwirtschaft in Höhe von ca. 287 Mio. Euro verbunden, aus denen sich eine Nettowertschöpfung in Höhe von ca. 54 Mio. Euro ergibt.⁷⁷ Davon entfallen ca. 32 Mio. Euro auf die Netto-Jahres-Einkommen der Beschäftigten in den beteiligten Handwerksbetrieben, sowie ca. 14 Mio. Euro auf die Nach-Steuer-Gewinne der Handwerksbetriebe. Auch die öffentliche Hand kann mit teilweisen Rückflüssen der Kosten für die entsprechenden Maßnahmen durch Steuereinnahmen in Höhe von ca. 8 Mio. Euro (Kommunal- und Landessteuern) rechnen. Weiterhin sind in der Tabelle auch die mit dem Ausbau und Betrieb von Anlagen zur Strom- und Wärmezeugung aus erneuerbaren Energien verbundenen Wertschöpfungseffekte in Höhe von insgesamt ca. 39 Mio. Euro im Jahr 2020 berücksichtigt. Hier fallen vor allem Gewinne der Unternehmen, aber auch zu einem Drittel Einkommen der Beschäftigten an. Die Einnahmen durch Kommunal- und Landessteuern tragen mit insgesamt 8 Mio. Euro zum Gesamtergebnis bei.

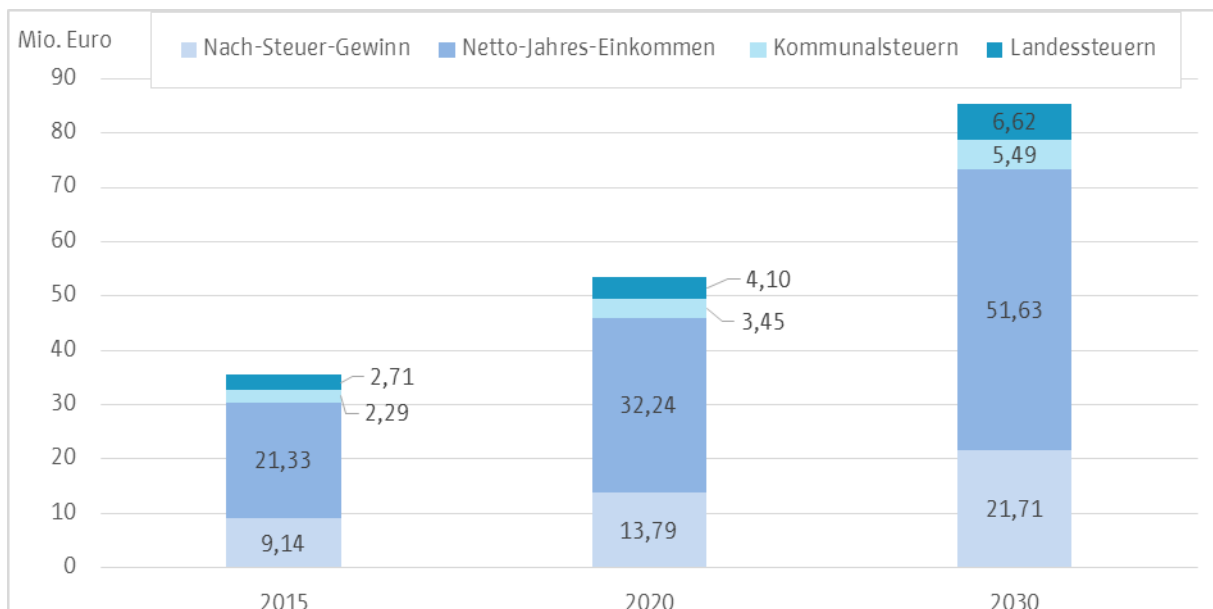
⁷⁶ Die Datengrundlagen und das methodische Vorgehen werden im Anhang B beschrieben.

⁷⁷ Die Nettowertschöpfung wird hier nach der Additionsmethode bestimmt und setzt sich zusammen aus den Nach-Steuer-Gewinnen der beteiligten Unternehmen, den Netto-Jahres-Einkommen der Beschäftigten und den Steuereinnahmen. Letztere beschränken sich hier auf Kommunale- und Landessteuern. Steuereinnahmen des Bundes werden nicht berücksichtigt. Grundlage der Berechnungen sind Kostendaten für gängige Sanierungsmaßnahmen, sowie das Rechenmodell zur Wertschöpfungsermittlung des IÖW (Weiß et al. 2014).

Im Vergleich liegen die für die entsprechenden Sanierungsanreize anfallenden Kosten der Maßnahmen des Handlungsfeldes Gebäude und Stadtentwicklung liegen bei etwa 90 Mio. Euro jährlich (vgl. Tabelle 5-3). Die jährlichen Wertschöpfungseffekte durch die energetische Gebäudesanierung betragen also mehr als die Hälfte der jährlichen Maßnahmenkosten der öffentlichen Hand. Dabei ist allerdings auch zu beachten, dass hierbei keine Betriebskostenreduktionen durch Energieeinsparungen berücksichtigt sind, die sich über längere Zeiträume kumulieren und so zur Wirtschaftlichkeit der Sanierungsmaßnahmen selbst beitragen.

Durch die etwas verzögerte Wirkung der Maßnahmen, Nachahmungseffekte, Marktentwicklung etc. gehen wir von einer Steigerung der Aktivitäten im Bereich der energetischen Gebäudesanierung aus. Dies wirkt sich auch unmittelbar auf höhere Wertschöpfungseffekte bis zum Jahr 2030 aus, die sich in dem Jahr auf ca. 85 Mio. Euro belaufen werden (vgl. Abbildung 5-7). Im Jahr 2020 sind mit den Wertschöpfungseffekten durch die energetische Gebäudesanierung außerdem ca. 2.000 Vollzeit-Arbeitsplätze und ca. 450 Unternehmen im Handwerk verbunden, die im Jahr 2030 auf 3.100 Arbeitsplätze und 720 Unternehmen ansteigen.

Abbildung 5-7: Wertschöpfungseffekte durch die energetische Gebäudesanierung nach Wertschöpfungsbestandteilen in den Jahren 2015, 2020 und 2030 (in Mio. Euro₂₀₁₅)



Bei dieser Darstellung ist zu beachten, dass die energetische Gebäudesanierung zwar eine zentrale Bedeutung für die Zielerreichung hat, aber in Bezug auf die Kosten und die dadurch generierte Wertschöpfung nur einen kleineren Anteil der Gesamteffekte ausmacht. Infrastrukturinvestitionen, wie sie bspw. im Handlungsfeld Verkehr verstärkt auftreten, aber auch alle anderen Ausgaben, die regionale Akteure der Berliner Wirtschaft bedienen, generieren ebenso, und zum Teil höhere regionalwirtschaftliche Effekte, die im Rahmen dieses Projekts jedoch nicht genauer ermittelt werden konnten. Zu beachten ist weiterhin, dass sich die hier dargestellten Effekte der energetischen Gebäudesanierung nur auf jeweils ein einzelnes Betrachtungsjahr beziehen. Über den gesamten Betrachtungszeitraum bis 2030 hinweg kumulieren sich die jährlich steigenden Effekte in diesem Bereich, so dass bis 2030 mit einem Wert von über 900 Mio. Euro gerechnet werden kann.

Eine Gegenüberstellung der Kosten und der Nutzeneffekte aller vorgestellten Maßnahmen ist auf Grundlage der vorliegenden bzw. fehlenden Daten nicht möglich. Aufgrund vielfältiger Wechselwirkungen und komplexer Wirkungsbeziehungen sind solche Gegenüberstellungen generell nur mit einem erheblichen Aufwand möglich und lassen auch dann nur eingeschränkte Aussagen zu. Dennoch zeigen die ausgewählten Ergebnisse, dass mit einer Vielzahl von Klimaschutzaktivitäten positive ökonomische Chancen für die Stadt verbunden sein werden.

5.2.2.2 Eingesparte Importkosten für fossile Brennstoffe

Mit dem Import von fossilen Energieträgern sind Kosten in großem Umfang verbunden, die in der Regel aus Berlin und zum größten Teil ins Ausland abfließen. Die Umstellung des Energiesystems auf lokal verfügbare erneuerbare Energien und die Hebung von Energieeffizienzpotenzialen können diese Abflüsse vermeiden und die Ausgaben in lokale Wertschöpfungsketten und Wirtschaftskreisläufe umlenken (siehe auch obigen Abschnitt). Die mit den Maßnahmen des Berliner Energie- und Klimaschutzprogramms verbundenen Einsparungen an fossilen Energieträgern können daher als Kennzahl für das regionalökonomische Potential des Programms herangezogen werden. Hierzu werden die Energiebilanzen für die Jahre 2020 und 2030 (vgl. hierzu Abschnitt 5.1) mit der Ausgangslage im Jahr 2012 verglichen und die Differenzen mit den Abnehmerpreisen der entsprechenden Bezugsjahre bewertet.⁷⁸

Im Jahr 2012 wurden in Berlin ca. 3,3 Mrd. Euro für fossile Brennstoffe ausgegeben (vgl. Tabelle 5-8). Hierbei sind die Primärenergieträger zur direkten Verwendung bei den Endverbrauchern berücksichtigt worden, sowie die zur Strom- und Wärmeerzeugung aufgewandten Primärenergieträger. Der Strom- und Fernwärmeverbrauch der verschiedenen Sektoren bleibt unberücksichtigt, da die für diese Sekundärenergieformen aufgewandten Primärenergieträger bereits in den Berechnungen enthalten sind. Ein Großteil dieser Ausgaben entfällt auf Erdgas, das sowohl in allen Handlungsfeldern, vor allem aber in der Energiewirtschaft und im Gebäudesektor eingesetzt wird. Die nächstgrößeren Positionen sind Ausgaben für leichtes Heizöl im Gebäudesektor und Kraftstoffe im Verkehrsbereich. Die hier entwickelten Maßnahmen der einzelnen Handlungsfelder adressieren in vielen Fällen direkt den Primär- und Endenergieverbrauch durch Effizienz- und Suffizienz-Aspekte, aber auch durch die Umstellung auf erneuerbare Energieträger, so dass diese Positionen mit den größten Kostenanteilen in 2012 auch die größten Einsparpotenziale bis 2020 und 2030 aufweisen.

Tabelle 5-8: Ausgaben für fossile Energieträger in Berlin im Jahr 2012, nach Handlungsfeldern (in Mio. Euro₂₀₁₂)

Handlungsfeld	Ausgaben für fossile Energieträger (in Mio. Euro)
Energie	441
Gebäude und Stadtentwicklung	1.753
Wirtschaft	133
Private Haushalte und Konsum*	1
Verkehr	971
Insgesamt	3.299

* ohne Kosten für Raumwärme/Warmwasser (im Handlungsfeld Gebäude) sowie Mobilität (im Handlungsfeld Verkehr)

Quelle: eigene Berechnungen auf Grundlage von AfS (2015)

Bei der Darstellung der Brennstoffkosten der einzelnen Handlungsfelder muss beachtet werden, dass die Ausgaben von Privathaushalten für Raumwärme und Warmwasser, sowie für die Mobilität nicht im Handlungsfeld Private Haushalte und Konsum aufgeführt

werden. Ebenso wird die Energiewirtschaft gesondert von den Sektoren Industrie und Gewerbe dargestellt. Die im Handlungsfeld Energieversorgung berücksichtigten Energieträgermengen werden ausschließlich zur Umwandlung in Sekundär- und Endenergie genutzt, wohingegen die restlichen Handlungsfelder ausschließlich Endenergie beziehen.

Im Jahr 2020 können im Vergleich zu den Ausgaben im Jahr 2012 bereits ca. 750 Mio. Euro eingespart werden (vgl. Tabelle 5-9).⁷⁹ Dabei fallen die Einsparungen vor allem in den Handlungsfeldern Gebäude und Stadtentwicklung und Verkehr an. Hier werden Erdgas- und Heizöl sowie Kraftstoffe eingespart. Im Handlungsfeld Energieversorgung dagegen werden im Vergleich zum Jahr 2020 ca. 180 Mio. Euro mehr ausgegeben. Dies ist

⁷⁸ Für eine ausführliche Beschreibung der Vorgehensweise und der Datengrundlage vgl. Anhang B.

⁷⁹ Bei diesen Berechnungen wurden Preisentwicklungen für die fossilen Brennstoffe gemäß Schlesinger et al. (2014) angenommen; vgl. auch Anhang B.

vor allem durch den Anstieg des Erdgasverbrauchs in KWK-Anlagen begründet. Die Einsparungen in den anderen Handlungsfeldern werden dadurch teilweise kompensiert.

Tabelle 5-9: Änderungen der Brennstoffausgaben in den Jahren 2020 und 2030 gegenüber dem Jahr 2012 (in Mio. Euro₂₀₁₂)

Handlungsfeld	Kostenänderungen gegenüber 2012	
	2020	2030
Energie	178	310
Gebäude und Stadtentwicklung	-540	-1.461
Wirtschaft	-14	-36
Private Haushalte und Konsum	0	0
Verkehr	-371	-703
Insgesamt	-747	-1.890

Bis zum Jahr 2030 können die geplanten Maßnahmen weitere Einsparpotentiale heben. Gegenüber dem Jahr 2012 werden hier bereits ca. 1,9 Mrd. Euro eingespart. Auch hier sind die größten Einsparungen in den Handlungsfeldern Gebäude und Stadtentwicklung und Verkehr vorzufinden. Im Handlungsfeld Energieversorgung macht sich der Ausstieg aus der Steinkohle-Verstromung bemerkbar. Die eingesparten Kosten werden allerdings durch den Mehrverbrauch von importiertem Erdgas überkompensiert, so dass im gesamten Handlungsfeld auch im Jahr 2030

um ca. 310 Mio. Euro höhere Kosten als im Jahr 2012 anfallen.

Bei der Analyse von Kosten durch Brennstoff-Importe und den Vergleichen zwischen den Zieljahren und dem Status Quo ist zu beachten, dass hier ausschließlich fossile Brennstoffe berücksichtigt wurden. Die Kosten für die Energieerzeugung und -Nutzung durch erneuerbare Energieträger fallen zusätzlich an. Die aufgezeigten Einsparungen können jedoch in gewissem Umfang der Finanzierung der Investitionen in erneuerbare Energien und Energieeffizienzmaßnahmen dienen. Insofern sind die hier vorgestellten Einsparpotentiale durch geringere Importe fossiler Energieträger zum Teil in den oben dargestellten Wertschöpfungseffekten durch die Nutzung erneuerbarer Energien enthalten (vgl. Abschnitt 5.2.2.1).

5.2.3 Zwischenfazit

Es wurde eingangs bereits erwähnt, dass die hier dargelegten Kostenansätze aus methodischen Gründen nicht den ökonomischen Nutzenwirkungen, die hier im Rahmen der Studie nur in Ausschnitten ermittelt werden konnten, gegenübergestellt werden können. Allerdings können aus den berechneten Daten einige Vergleiche von Größenordnungen und Kontextualisierungen vorgenommen werden.

- Die **jährlichen Durchschnittskosten für das gesamte BEK (bis 2030) in Höhe von 169 Mio. Euro betragen nur ca. 0,7 % des gesamten aktuellen Haushaltes des Landes Berlin** (ca. 23,5 Mrd. Euro in 2014, Senatsverwaltung für Finanzen 2015). Nimmt man die Durchschnittskosten für den Zeitraum bis 2020 i. H. v. 124 Mio. Euro, liegt der Wert bei 0,5 %.
- **Bezieht man diese jährlichen Durchschnittskosten für das BEK bis 2030 (169 Mio. Euro) auf die im Jahr 2030 eingesparten Ausgaben für vermiedene fossile Energieträger i. H. v. 1,9 Mrd. Euro, dann entspricht das in etwa 9 %** dieses Einsparbetrages. Der überwiegende Teil kann der Finanzierung der nötigen Investitionen dienen, wird in andere Bereiche investiert oder eingespart – davon wird wiederum ein Großteil der Wertschöpfung in Berlin zu Gute kommen. Stand heute fließen weit mehr als 3 Mrd. Euro für den Import fossiler Brennstoffe aus Berlin ins Ausland ab.
- Zum Vergleich: die jährlichen Durchschnittskosten für das BEK (169 Mio. Euro) liegen z. B. unterhalb des Umsatzes der Messe Berlin GmbH von rund 188 Mio. Euro (2013), über den geplanten Ausgaben für Hochschulkliniken (2015: 129 Mio. €) oder privaten Grundschulen (102 Mio. €). Alle Maßnahmen im Bereich

Endbericht zum BEK I Die Wirkung des BEK

Umwelt- und Naturschutz kosteten rd. 53 Mio. € (Senatsverwaltung für Finanzen, 2014 und 2015). Sie liegen zudem vermutlich weit unterhalb der Jahreskosten, die durch die Nicht-Eröffnung des neuen Berliner Flughafens BER entstehen.

- Die **Kosten für das BEK sind tendenziell zu hoch angesetzt**. Dies gilt insbesondere für die mit Abstand kostenintensivste „Vorbild“-Maßnahme der Sanierung öffentlicher Gebäude, für die als Referenzfall die heutige Sanierungsrate von 0,8 % sowie keinerlei energetische Modernisierung angenommen wurden. Geht man jedoch von einer Auflösung des Sanierungsstaus aus, und nimmt daher eine Sanierungsrate von 2 % p. a. an, und geht man darüber hinaus davon aus, dass ein Großteil dieser Gebäude zumindest gemäß geltendem EnEV-Standard saniert wird, dann reduzieren sich die hier angesetzten Kosten um voraussichtlich mehr als drei Viertel. Damit würde sich auch das **gesamte BEK** um schätzungsweise rund 1 Mrd. Euro auf etwa **1,6 Mrd. Euro** reduzieren. Die **durchschnittlichen Jahreskosten** bis 2030 lägen dann bei etwa **100 bis 110 Mio. Euro**.
- Ein wichtiger Nutzeneffekt der BEK-Kosten wird sein, dass die Klimaschutzmaßnahmen zu **kommunalen Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekten** führen, **die die Kosten bei weitem überkompensieren können**. So führt allein die gesteigerte energetische Gebäudesanierung zu Wertschöpfungseffekten in Berlin von 85 Mio. Euro in 2030.
- Zudem werden **volkswirtschaftliche Kosten für Umwelt- und Gesundheitsschäden sowie Haftungsrisiken** etc., die mit dem fossil-nuklearen Energiesystem verbunden sind, **deutlich gemindert**.
- Ein Teil der Kosten für die öffentliche Hand ist zudem darauf zurückzuführen, dass hier grundsätzlich – gemäß des Auftrags und der politischen Vorgaben – ein **Ansatz ohne weitreichende ordnungsrechtliche Hebel** verfolgt wurde. D. h. es wurde weniger auf (für die öffentliche Hand günstigeren) Vorschriften, Steuern und Abgaben, und demgegenüber mehr auf (für die öffentliche Hand teureren) Anreizen, Förderungen oder Vorbildmaßnahmen gesetzt. Sollten eher ordnungsrechtlich geprägte Maßnahmen in Zukunft doch noch zum Einsatz kommen, dann wäre der Nebeneffekt – vorbehaltlich dadurch erforderlicher Kompensations- oder Abfederungskosten, wenn diese dem Bereich Klimaschutz zugerechnet würden – dass ein fortgeschriebenes BEK dann ggf. geringere Kosten verursachen könnte
- In Verbindung mit dem zuvor genannten Aspekt ist schließlich zu betonen, dass mit dem vorliegenden BEK-Entwurf – ebenfalls gemäß politischem Auftrag – ein **integrierter und ganzheitlicher Ansatz** verfolgt wurde, der explizit weitere Zielstellungen wie soziale, ökologische und baukulturelle Belange mit berücksichtigen sollte. Dies spiegelt sich auch deutlich in der inhaltlichen Ausrichtung und finanziellen Ausstattung der Maßnahmen in allen Handlungsfeldern wider. Würde man das BEK streng nach dem Effektivitätsprinzip bereinigen und alle Aufgaben, die anderen Politikzielen dienen, anderen Senatsbereichen und folglich auch anderen Einzeletats zuordnen, ließen sich die Kosten für das Maßnahmenpaket erneut deutlich senken. Derartige Zuordnungen wurden ansatzweise und exemplarisch oben ausgewiesen, allerdings lassen sich die Budgets hier aufgrund von verflochtenen Wirkungen auf unterschiedliche Faktoren nicht eindeutig einzelnen Politikzielen zuordnen.

Vor dem Hintergrund der oben beschriebenen Zahlen und Zusammenhänge kann das empfohlene Maßnahmenpaket des **BEK daher als kosteneffizientes Instrument der Klimaneutralitätsstrategie des Landes Berlin** bewertet werden.

5.3 Soziale, ökologische und baukulturelle Aspekte, Bezug zur Anpassung

Neben den Effekten auf die Energie- und CO₂-Bilanz sowie den direkten Kosten- und Nutzeneffekten haben Maßnahmen zum Klimaschutz immer auch weitere Auswirkungen auf soziale und natürliche Systeme. Diese

müssen betrachtet und bewertet werden, damit es zu einer ausgewogenen und nachhaltigen politischen Entscheidungsfindung kommen kann. Zudem wirkt sich der Klimaschutz auch auf die Baukultur Berlins aus, die ein eigenes Schutzgut darstellt.

Im Folgenden Abschnitt 5.3.1 werden einige dieser Aspekte betrachtet, allerdings kann weder bei der Sozial- noch bei der Umweltverträglichkeit ein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben werden. Umweltverträglichkeitsprüfungen etwa - in Deutschland durch das Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) geregelt - ermitteln, beschreiben und bewerten die Auswirkungen von Projekten und Maßnahmen auf die umweltbezogenen Schutzgüter. Dies sind die Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit, Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt, Boden, Wasser, Luft, Klima, Landschaft, Kultur- und sonstige Sachgüter sowie die Wechselwirkung zwischen diesen. Eine solche umfassende Prüfung kann im Rahmen des BEK selbstverständlich nicht vorgenommen werden, sondern muss – je nach Maßnahme und Vorhaben – im Einzelfall durchgeführt und bei der Umsetzung berücksichtigt werden. Hier sollen nur erste grobe Hinweise und qualitative Abschätzungen gegeben werden. Allerdings waren ökologische, soziale und baukulturelle Folgewirkungen mehrfach Gegenstand von Veranstaltungen im Rahmen des Beteiligungsprozesses, wodurch nicht nur die diesbezüglichen Auswirkungen diskutiert wurden, sondern auch Lösungen gemeinsam entwickelt werden konnten.

Abschnitt 5.3.2 thematisiert ein weiteres wichtiges klimapolitisches Thema: die Anpassung an den Klimawandel. Klimaschutz und Klimaanpassung bilden die beiden Säulen der Klimapolitik, die nicht gegeneinander auszuspielen sind, sondern in Ergänzung zueinander gesehen werden müssen. Denn auch, wenn es weltweit gelingt, den Anstieg der Treibhausgasemissionen zu stoppen und diese allmählich zu reduzieren wird die globale Erwärmung und mit ihr der Klimawandel aufgrund der Trägheit und Komplexität des Erdsystems für noch unbestimmte Zeit anhalten und sich möglicherweise sogar noch verstärken. So sind bereits heute weitere 0,6° C an globaler Erwärmung bis zum Jahr 2100 unvermeidlich in das Klimasystem „eingeschrieben“ (IPCC 2014; Rahmstorf/ Schellnhuber 2007). Anpassung an den kommenden Klimawandel ist also ein klares Gebot der Klugheit und zudem Teil der Daseinsvorsorge und des Fürsorgeauftrags des Staates. Gleichzeitig können auf der konkreten Maßnahmenebene Konflikte mit dem Klimaschutz auftreten, die es möglichst zu lösen gilt. Umgekehrt können aber auch Synergien zwischen Klimaschutz und Klimaanpassung auftreten, die für beide Säulen der Klimapolitik genutzt werden sollten.

5.3.1 Soziale, ökologische und baukulturelle Aspekte

Das klassische Instrument der Überprüfung der Umweltauswirkungen eines Vorhabens oder einer Maßnahme ist die Umweltverträglichkeitsprüfung. Während sich bei der Bewertung von Umweltverträglichkeit gewisse Standards und Routinen entwickelt haben (u. a. Umweltverträglichkeitsprüfungen, s. o., aber auch Ökobilanzen) gestaltet sich die Abschätzung der Sozialverträglichkeit der BEK-Maßnahmen als schwieriger. Der Begriff der Sozialverträglichkeit ist unschärfer und gesetzlich kaum normiert. Einer der Ersten, der den Begriff der Sozialverträglichkeit benutzt und popularisiert hat, war der Naturphilosoph und Politiker Klaus Michael Meyer-Abich Ende der 1970er Jahre, um Akzeptanz und Akzeptabilität der Kernenergie – dann auch von Energiesystemen insgesamt – zu bewerten (Tschiedel 1989). Ein Grundproblem des Begriffs ist die Spannung zwischen Normativität und Faktizität, die darin enthalten ist: Soll eine Maßnahme mit der Gesellschaft, wie sie ist, verträglich sein oder mit einer idealen bzw. verbesserten (z. B. nachhaltigeren) Gesellschaft? Diese Frage stellt sich verstärkt dann, wenn wie beim BEK längere Zeiträume betrachtet werden müssen, in denen sich Gesellschaften mit hoher Wahrscheinlichkeit faktisch ändern werden – und zudem auch in normativer Hinsicht ändern sollen.

An dieser Stelle können solche grundsätzlichen Probleme nicht umfassend bearbeitet werden. Aus pragmatischen Gründen wird hier davon ausgegangen, dass Maßnahmen des BEK dann als umwelt- und sozialverträglich

Endbericht zum BEK I Die Wirkung des BEK

lich gelten können, wenn sie a) die Nachhaltigkeitsziele Berlins nicht beeinträchtigen und b) nicht zur Verschärfung sozialer Ungleichheiten beitragen, den sozialen Zusammenhalt nicht gefährden und die Lage von sozial benachteiligten Einwohnerinnen und Einwohnern nicht verschlechtern.⁸⁰

Ein Kerninstrument dessen, was man die Berliner Nachhaltigkeitsstrategie nennen kann, ist der 2014 zum zweiten Mal veröffentlichte sog. Kernindikatorenbericht zur nachhaltigen Entwicklung in Berlin (AfS 2014f).⁸¹ Dort werden 16 Kernindikatoren (teilweise um Teilindikatoren ergänzt) der Nachhaltigen Entwicklung Berlins benannt und mit Daten untersetzt. Dabei bildet der Bereich Klimaschutz mit den Teilindikatoren „gesamte CO₂-Emissionen Berlins“ und den „Pro-Kopf-Emissionen“ ein eigenes Betrachtungsgebiet. Die Monitoring-Vorschläge des BEK (siehe Abschnitt 6.2) tragen zu einer erheblichen Verbesserung dieses Kernindikators sowie der Teilindikatoren bei – nicht zuletzt auch wegen der expliziten Beobachtung der Umsetzung klimapolitischer Maßnahmen, die im Kernindikatorenbericht nicht enthalten sind.

Als Anzeiger einer sozialen und umweltbezogenen Nachhaltigkeit können die nachfolgenden Indikatoren aus dem Kernindikatorenbericht gelten. Ihnen werden summarisch und qualitativ die Maßnahmenvorschläge des BEK gegenübergestellt.

Tabelle 5-10: Soziale und umweltbezogene Kernindikatoren der Nachhaltigen Entwicklung Berlins und Einfluss der BEK-Maßnahmen

Nummer, Name und Zielbereich des Kernindikators	Relevanz von BEK-Maßnahmen für den Indikator
Kernindikator 1: Bildungs- und Ausbildungsabschlüsse (Bereich Bildung)	Die Maßnahmen des BEK werden die Anzahl der Bildungs- und Ausbildungsabschlüsse in Berlin nicht negativ beeinträchtigen. Die in den Handlungsfeldern Wirtschaft sowie private Haushalte und Konsum vorgeschlagenen Bildungsmaßnahmen dürften zu einer Verschiebung der inhaltlichen Ausrichtung solcher Abschlüsse und bei entsprechender Implementierung sogar zu einer leichten Erhöhung der Zahl der Abschlüsse führen.

⁸⁰ Zur Operationalisierung des Begriffs der sozialen Benachteiligung kann auf die vier Index-Indikatoren des Monitorings Soziale Stadtentwicklung (SenStadtUm 2013b) zurückgegriffen werden: Arbeitslosigkeit, Langzeitarbeitslosigkeit, Transferbezug (SGB II und XII) und Kinderarmut (Transferbezug SGB II der unter 15-Jährigen). Sozial benachteiligt ist demnach, wer in diesen vier Subkategorien (Skalen) besonders niedrige Werte aufweist. Die Fokussierung auf die Lage sozial Benachteiligter kann einerseits wertneutral als eine unter vielen möglichen Fokussierungen auf soziale Folgen verstanden werden – man könnte auch die Folgen einer Klimaschutzstrategie auf Kleinkinder, Opernsängerinnen oder Millionäre betrachten. Sozialverträglichkeit speziell mit Blick auf die Lage sozial Benachteiligter zu verknüpfen kann aber auch Ausdruck einer moralischen Haltung sein und moralphilosophisch begründet werden. Der liberale Philosoph John Rawls hat dies in seiner „Theorie der Gerechtigkeit“ im sog. Differenzprinzip zum Ausdruck gebracht, das besagt, „dass die Gesellschaftsordnung nur dann günstigere Aussichten für Bevorzugte einrichten und sichern darf, wenn das den weniger Begünstigten zum Vorteil gereicht“ (Rawls 1975). Besonders ungerecht wäre Klimaneutralität also dann, wenn sie die Bevorzugten neutral oder besser und die Benachteiligten schlechter stellen würde. „Nur“ ungerecht wäre sie, wenn sie beide (gleichermaßen) schlechter stellen würde. Am besten natürlich wäre es unter Gerechtigkeitsgesichtspunkten, wenn Klimaschutz alle, mindestens aber die schlechter Gestellten besser stellt.

⁸¹ Nachhaltigkeit in Berlin ist natürlich deutlich älter und beschränkt sich keineswegs auf Senatsaktivitäten. Wie andernorts auch hat die Rio-Konferenz auch hier eine ganze Reihe zivilgesellschaftlicher Organisationen stimuliert und sich zu einem Lokalen-Agenda-21-Prozess formieren lassen. Auch erste Überlegungen zu Indikatoren für eine nachhaltige Entwicklung wurden formuliert (Schmidthals/ Kliche 2004). 2006 beauftragte das Berliner Abgeordnetenhaus den Senat damit, die Agenda 21 als „Leitidee der künftigen Landespolitik“ aufzunehmen und umzusetzen. 2010 legt der Senat dann dem Abgeordnetenhaus einen Bericht zur lokalen Agenda 21 zur Kenntnisnahme vor (Abgeordnetenhaus von Berlin 2010). Diese relativ schwache Institutionalisierungsform bildet den Hintergrund der aktuellen Bemühungen etwa in dem erwähnten Kernindikatorenbericht oder im aktuell erarbeiteten „Berliner Nachhaltigkeitsprofil“, das eher der kommunikativen Darstellung der Leistungen und Potenziale Berlins in Sachen Nachhaltigkeit dient.

Die Wirkung des BEK I Endbericht zum BEK

Nummer, Name und Zielbereich des Kernindikators	Relevanz von BEK-Maßnahmen für den Indikator
Kernindikator 2: Kinder in Tageseinrichtungen (Bereich vorschulische Erziehung)	Die BEK-Maßnahmen beeinflussen die Anzahl der Kinder in Tageseinrichtungen weder negativ noch positiv. Allerdings verbessern die geplanten gesteigerten Sanierungen öffentlicher und privater Gebäude auch die Lebensqualität von Tageseinrichtungen, zudem fördert das in einer weiteren Maßnahme enthaltene klimafreundliche Ernährungsangebot die Gesundheit der Kinder.
Kernindikator 3: Gewaltkriminalität und Rohheitsdelikte (Bereich Sicherheit)	Kein Einfluss durch BEK-Maßnahmen.
Kernindikator 4: Vorzeitige Sterblichkeit (Bereich Gesundheit)	Soweit die vorzeitige Sterblichkeit (Todesfälle unter 65 Jahren) durch Umwelteinflüsse bedingt ist, werden die Maßnahmen des BEK insbesondere in den Handlungsfeldern Energie, Gebäude und Verkehr – ansatzweise auch in private Haushalte und Konsum – die Umweltbelastung in Berlin reduzieren und dadurch zu einer positiven Entwicklung des Indikators beitragen.
Kernindikator 5: SGB II-Quote (Bereich sozialer Zusammenhalt)	Die Maßnahmen des BEK haben keinen direkten Einfluss auf die Anzahl bzw. den Anteil von SGB-II Empfängern/-innen in Berlin. Allerdings sollen die Maßnahmen zur sozialverträglichen Ausgestaltung von Sanierungsmaßnahmen (Handlungsfeld Gebäude und Stadtentwicklung) sowie zur zielgruppenspezifischen Energiesparberatung (Handlungsfeld private Haushalte und Konsum) die negativen Kosteneffekte des Klimaschutzes dämpfen bzw. zur Kostenentlastung der Niedrigeinkommensbeziehern/-innen beitragen. Sie können damit als sozialverträglich (sozialer Zusammenhalt) gelten.
Kernindikator 6: Flächenversiegelung (Bereich Bodenschutz)	Die vom BEK im Handlungsfeld Gebäude und Stadtentwicklung geforderte Nachverdichtung Berlins birgt das Risiko einer Verstärkung der bestehenden Versiegelungsquote (derzeit rd. 35 % der Gesamtfläche). Allerdings wird im Rahmen der Berliner Anpassungsstrategie/AFOK (vgl. 5.3.2) auf eine Entkoppelung von Stadtwachstum und Freiflächenschutz hingewirkt. Dies ist angesichts des hohen Anteils an unbebauten versiegelten Flächen an der gesamten versiegelten Fläche Berlins (ca. 2/3) eine aussichtsreiche Strategie.
Kernindikator 7: Verkehrslärm und Luftbelastung (Bereich Lärmbelastung und Luftqualität)	Das Gros der BEK-Maßnahmen im Handlungsfeld Verkehr zielt auf eine Reduktion des fossil betriebenen Verkehrs in Berlin, der als Hauptquelle für Verkehrslärm und Luftbelastung anzusehen ist. Hier leistet das BEK einen wichtigen Beitrag zur übergreifenden Nachhaltigkeitsentwicklung in Berlin. So führt beispielsweise Elektromobilität, wenn sie auf Strom aus erneuerbaren Energien basiert, zu mehr Klimaschutz und gleichzeitig weniger Lärm- und Luftbelastung. Bedenkt man zudem, dass Luft- und Lärmbelastung im Stadtgebiet ungleich verteilt sind und die sozial benachteiligten Einwohnerinnen und Einwohner überproportional belasten, kann das diesbezügliche Maßnahmenpaket des BEK als umwelt- und sozialverträglich gleichermaßen betrachtet werden.
Kernindikator 9: Ökologische Zustandsklasse von Gewässern (Bereich Gewässerqualität)	Die Auswirkungen der BEK-Maßnahmen auf die Struktur und Güte der Berliner Gewässer sind insgesamt eher gering. Allerdings wird der Rückgang der Kohlenutzung im Kraftwerksbereich zu einer thermischen Entlastung der Spree führen. Die Strategie der „Schwammstadt“ (Klimaanpassung, vgl.5.3.2) wird die Gewässergüte in Berlin deutlicher verbessern.
Kernindikator 10: Vogelbestände (Bereich Artenvielfalt)	Hier wirkt sich das BEK kaum negativ aus – insbesondere dann nicht, wenn mit der städtischen Nachverdichtung zum einen der Schutz von Moor- und Feuchtgebieten sowie zum anderen die Ausweitung (Flächen, Dach-, Fassadenbegrünung) und Aufwertung des Grünvolumens einhergeht.
Kernindikator 14: Energie- und Ressourcenproduktivität (Bereich Ressourcenschonung)	Viele Maßnahmen des BEK zielen auf eine umfassende Verbesserung der Energieproduktivität in Berlin – das Thema Effizienzsteigerung ist in allen Handlungsfeldern zentral. Mittelbar wird dadurch auch die Ressourcenproduktivität verbessert, z. B. durch verbesserte Wasserpumpen oder durch vermehrtes ökologisches Bauen.

Endbericht zum BEK I Die Wirkung des BEK

Nummer, Name und Zielbereich des Kernindikators	Relevanz von BEK-Maßnahmen für den Indikator
Kernindikator 16: Erwerbsbeteiligung von Frauen (Bereich Chancengleichheit)	Die Maßnahmen des BEK weisen keinen Effekt auf diesen Indikator auf.

Insgesamt ist damit festzustellen, dass die Maßnahmen des BEK die Berliner Nachhaltigkeit im Sinne der Nachhaltigkeitsstrategie bzw. der in der Strategie formulierten Indikatoren positiv beeinflussen und damit vor dem Hintergrund als umwelt- und sozialverträglich gelten können. Vereinzelt Risiken einer negativen Beeinträchtigung bestehen hier zwar, können aber durch vorsichtige Ausgestaltung der Maßnahmen sowie durch einen Abgleich mit der Klimaanpassung Berlins (siehe nächster Abschnitt) weitgehend neutralisiert werden.

Allerdings erwachsen einer Klimaneutralitätsstrategie aufgrund ihrer Langfristperspektive und ihres Querschnittscharakters eine Reihe weiterer möglicher sozialer Herausforderungen und Zielkonflikte, die sich nicht in dem hier aufgeführten Indikatorensystem abbilden lassen.

Denn der Ausbau der erneuerbaren Energien, insbesondere aber auch die verstärkte energetische Gebäudesanierung bergen Akzeptanzprobleme und Herausforderungen für die soziale Lage in Berlin und den Erhalt seiner Baukultur. Diese Spannungen haben bereits an einzelnen Standorten in der Stadt zu Konflikten und Auseinandersetzungen geführt, insbesondere wenn die zu erwartenden Einsparungen auf der Warmmieten-seite nicht den damit verbundenen Mietsteigerungen entsprechen oder erhaltenswerte Fassaden bedroht sind.

Obwohl Berlin im Bundesländervergleich beim Ausbau erneuerbarer Energien seit Jahren schlechte Ergebnisse erzielt und seine Potenziale nicht ausschöpft, ist die Akzeptanz des Ausbaus erneuerbarer Energien mit 64,4 % (repräsentative Bevölkerungsbefragung) hier hoch (zum Vergleich Brandenburg: 60,5 %) (Diekmann et al. 2014).⁸² Den Netzausbau befürworten in Berlin 60,8 % der Bevölkerung (Brandenburg: 56,7 %). Von daher dürften die vor allem im Handlungsfeld Energie vorgesehenen Maßnahmen zum Ausbau erneuerbarer Energien nebst Speicher- und Flexibilitätsoptionen in Berlin auf eine relativ hohe Akzeptanz treffen.

Diese generelle Akzeptanz kann aber in Ablehnung umschlagen, wenn etwa das baukulturelle Erbe bedroht scheint. Dies gilt in erster Linie mit Blick auf die energetische Sanierung der Gebäudehülle, die, wie viele Beispiele zeigen, allgemein als ästhetisch wertvoll empfundene und stadtbildprägende Architekturen der Vergangenheit – in Berlin vornehmlich der Gründerzeit – unter gesichtslosen Dämmstoff-Fassaden verschwinden lassen kann. Diese Thematik ist dem BEK-Fachkonsortium vielfach begegnet und wurde im Rahmen der Workshops und sonstigen Beteiligungsformate ausführlich besprochen. Im Ergebnis gehen eine Reihe von Maßnahmen im Handlungsfeld Gebäude und Stadtentwicklung explizit auf diesen potenziellen Konflikt ein, etwa indem besondere Vorsicht im denkmalgeschützten Bestand (siehe z. B. GeS 6) und ein Berlin-weit abgestimmter Umgang mit der besonders erhaltenswerten Bausubstanz (GeS 6 und 7) angeregt wird. In weiteren Maßnahmen dieses Handlungsfelds, die auf eine Steigerung der Sanierungsrate und -tiefe abstellen, wird ausdrücklich

⁸² Gefragt wurde, ob dieser Ausbau in der direkten Nachbarschaft (maximal 5 km Umkreis) akzeptiert würde. Dieser Wert liegt im Bundesdurchschnitt, wenn man nach EE generell fragt (AEE 2015). Allerdings werden die verschiedenen EE-Technologien unterschiedlich akzeptiert. Biogasanlagen (39 %) schneiden deutlich schlechter ab, Windenergieanlagen schon besser (61 %). Am meisten akzeptabel sind Solarparks (72 %). Dach- und Fassadenanlagen – nach denen nicht explizit gefragt wurde – dürften aber aufgrund ihrer besseren Einbettung ins Stadtbild noch höhere Akzeptanzwerte erzielen – insbesondere dann, wenn keine Baudenkmäler dadurch visuell beeinträchtigt würden. Ein weiterer Hinweis auf die recht hohe gesellschaftliche Akzeptanz erneuerbaren Energien ist die Tatsache, dass Berlin in dem erwähnten Länder-Ranking 2013 erstmals das Bundesland mit dem höchsten Anteil privater Ökostrom-Kunden in Deutschland war (Diekmann et al. 2014).

auf das baukulturelle Erbe eingegangen. Insgesamt tragen diese Maßnahmenzuschnitte zu einer Baukultursensiblen klimaneutralen Stadtentwicklung bei.⁸³

Ein weiteres Konfliktpotenzial besteht zwischen der erforderlichen Ausweitung/Vertiefung energetischer Gebäudesanierungen und der Frage der Mietentwicklung. Das ist für Berlin doppelt wichtig: zum einen, weil hier der Mieter/-innen-Anteil besonders hoch ist, zum anderen, weil die Einkommen in Teilen der Mieter/-innen in Berlin nicht viel Spielräume zulassen. Mietsteigerungen führen hier sehr rasch zu sozial-räumlichen Verdrängungsprozessen und gefährden damit – neben dem sozialen Zusammenhalt – auch die Zielvorstellung der gemischten, letztlich sogar ökologisch kompakten Stadt.

Umso wichtiger ist es zu analysieren, welche sozialen Effekte genau durch welche energetischen Maßnahmen generiert werden. In den Ausführungen zum Handlungsfeld Gebäude und Stadtentwicklung (Abschnitt 4.3) wird deshalb Wert auf eine differenzierte Betrachtung und Bewertung gelegt, die etwa zwischen Mietsteigerungen für energetische und für sonstige Sanierungsmaßnahmen unterscheidet. Zu einer genaueren Betrachtung gehört auch, die „energetische Spaltung“ der Berliner Stadtgesellschaft in den Blick zu nehmen, also darauf hinzuweisen, dass eine Häufung einkommensschwacher Haushalte im unsanierten Gebäudebestand der Stadt eine soziale Ungerechtigkeit darstellt, da sie die Mieterinnen und Mieter langfristig – besonders bei steigenden Energiepreisen – mit überproportional höheren Kosten belastet und in die Energiearmut führen kann.

Gleichwohl muss auch kurzfristig dem Problem begegnet werden, dass die aktuelle Ausgestaltung der Gebäudesanierung sowohl unter energetischen als auch unter sozialen Gesichtspunkten mangelhaft ist und nach neuen Ansätzen verlangt. In den Maßnahmen des Handlungsfelds Gebäude und Stadtentwicklung finden sich deshalb eine ganze Reihe von Vorschlägen, die die Sozialverträglichkeit energetischer Gebäudesanierungen in Berlin erhöhen und deren Akzeptanz verbessern sollen (vgl. GeS-12), darunter auch durch Zuschüsse des Landes (GeS-13) und mit Blick auf die Fortentwicklung des Berliner Mietspiegels (GeS-14).

5.3.2 Synergien und Konflikte des Klimaschutzes und der Klimaanpassung

Klimaschutz und Klimaanpassung sind die beiden Säulen einer integrierten Klimapolitik. Die Maßnahmen, die in beiden Bereichen ergriffen werden, müssen aber nicht automatisch auch miteinander harmonieren. Vielmehr ist die Möglichkeit, dass Maßnahmen beide klimapolitischen Teilziele gleichermaßen befördern, nur eine von verschiedenen Grundoptionen des Verhältnisses. Auch Konflikte zwischen beiden Bereichen sind möglich (Klein et al. 2007; 2014).⁸⁴

⁸³ Hilfreich ist dabei, dass „Baukultur“ weiter gefasst werden muss als Denkmalschutz, der eine wichtige Komponente der Baukultur darstellt. Baukultur ist in erster Linie eine „Bewusstseinsfrage“, bei der es um die Qualität von Gebäuden, Quartieren und Freiflächen – der gebauten Umwelt insgesamt – geht (BR 2002). Der für Baukultur zentrale Qualitätsaspekt umfasst ästhetische, funktionale, handwerkliche, wirtschaftliche und soziale Belange. Der Baukulturbericht 2014/15 unterstreicht dies, indem er Zukunftsfähigkeit und Ressourcenschonung/Nachhaltigkeit als zwei wichtige Facetten moderner Baukultur – neben der Sicherung und Pflege des schützenswerten Baubestandes – unterstreicht (Bundesstiftung Baukultur 2015). Der Bericht rechnet Klimawandel und Energiewende zu den wichtigen Herausforderungen der modernen Baukultur, sieht aber klarerweise auch Konfliktpotenzial. Hier komme es auf „Augenmaß“ und „Fingerspitzengefühl“ (ebd.) an. Genau dies wurde im Rahmen der hier vorgeschlagenen BEK-Maßnahmen für Berlin versucht.

⁸⁴ Mit Blick auf Deutschland haben Beck et al. (2011) einen eher methodisch-konzeptionellen Überblick über Konflikte und Synergien beider Bereiche gegeben und an drei konkreten Maßnahmenbereichen (Wärmelastmanagement für Flüsse, Erosionsschutz, Waldschutz) diskutiert, die für Berlin eher unbedeutsam sind. Der Kyoto-plus Navigator (Grothmann et al. 2009) gibt einen inhaltlich reicheren Überblick über Konflikte und Synergien in Deutschland speziell für die Bereiche Bauen und Wohnen sowie Mobilität.

Endbericht zum BEK I Die Wirkung des BEK

Grundsätzlich stehen die *Ziele des Klimaschutzes und der Klimaanpassung in einem wechselseitigen Unterstützungsverhältnis*. Klimaanpassung braucht wirksamen Klimaschutz, weil das Ausmaß des zukünftigen Klimawandels maßgeblich darüber entscheidet, wie hoch die potenziellen Schäden sind und damit auch die Anpassungskosten bestimmt. Die Anpassungskosten an eine 1-2° C wärmere Welt sind erheblich geringer als die an eine 4-5° C wärmere Welt (Klein et al. 2014; Stern 2006). Erfolgreiche Vermeidungspolitiken mindern also die Schäden durch dennoch auftretenden Klimawandel ebenso wie sie die Kosten für verbleibende Anpassung senken. Umgekehrt hat erfolgreiche Anpassung zumindest auf der (sozial-)psychologischen und politischen Ebene eine legitimierende Wirkung für Klimaschutz: Menschen sind zum Klimaschutz oft deshalb bereit, weil sie die Risiken und Schäden eines (ungebremsten) Klimawandels vermeiden möchten – sei es für sich oder für andere. Treten trotz Klimaschutz solche Schäden dennoch auf (z. B. aufgrund der Trägheit des globalen Klimasystems), dann werden viele Menschen möglicherweise den Sinn ihres Beitrags zum Klimaschutz in Frage stellen und wenig motiviert sein, weiterhin Klimaschutz zu unterstützen. Erfolgreiche Anpassung unterbricht demgegenüber die physische Verbindung zwischen Klimawandel und Klimafolgen und macht natürliche und soziale Systeme resilienter. Neben dem Eigenwert von Klimaanpassung trägt sie damit auch zur Aufrechterhaltung der Motivation für Klimaschutz in der breiten Bevölkerung bei.

Dies gilt insbesondere dann, wenn bedacht wird, dass Anpassung vor allem lokale Wirkungen hat, während Klimaschutz nur global wirksam sein kann. Der Stern-Bericht⁸⁵ hat geschätzt, dass durch den Klimawandel rein statistisch Mehrkosten von durchschnittlich 1.600-6.400 € jährlich auf jeden Haushalt der Welt zukommen (Stern 2006). Die Erfahrung mit Wetterextremereignissen heute ebenso wie die Zukunftsabschätzungen des IPCC (Klein et al. 2007; 2014) zeigen aber, dass diese Kosten regional und vor allem sozial sehr unterschiedlich ausfallen: ärmere Haushalte sind meist verwundbarer und stärker betroffen.

In Berlin wird dem Thema Anpassung an den Klimawandel seit einigen Jahren verstärkt Beachtung geschenkt. In einer vom PIK federführend verfassten Studie (Lotze-Campen 2009) im Auftrag des Landes Berlin wurden Auswirkungen auf die Region Berlin-Brandenburg (u. a. die Berliner Stadtgüter) untersucht. Basis dafür waren Klimamodelle des PIK. In einem Senatsbericht von 2009 werden die Auswirkungen des Klimawandels auf das engere Stadtgebiet näher beschrieben – einschließlich der Unsicherheiten und des Forschungsbedarfs; erste Elemente einer Anpassungsstrategie werden dort formuliert (SenGUV 2009). 2011 schließlich veröffentlicht – vor dem Hintergrund einer Fachstudie – die Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt den Stadtentwicklungsplan (StEP) Klima (SenStadtUm 2011a), der die Folgen des Klimawandels flächenscharf und mit Blick auf stadtplanungsrelevante Bereiche aufschlüsselt und Maßnahmenschwerpunkte benennt. Dieses Planwerk wird derzeit (2015) aktualisiert und mit Blick auf Berlin-spezifische Gebäude- und Siedlungstypologien mit konkreten Maßnahmenvorschlägen untersetzt.

Parallel erarbeitet ein Fachkonsortium unter Leitung des Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung (PIK) im Auftrag der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt ein Konzept zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels in Berlin (AFOK), mit dessen Fertigstellung bis Anfang 2016 zu rechnen ist.⁸⁶ AFOK erarbeitet Klimaprognosen, Vulnerabilitätsanalysen und Maßnahmenvorschläge für neun verschiedene Handlungsfelder, die sich weitgehend mit den etwas gröber zugeschnittenen BEK-Handlungsfeldern decken. Auf der Basis

⁸⁵ Der Stern-Bericht (oder auch: Stern-Report; engl: *Stern Review on the Economics of Climate Change*) ist ein im Jahr 2006 im Auftrag der britischen Regierung unter Federführung des ehemaligen Chefökonomens der Sir Nicholas Stern erstellter Bericht, der insbes. die zu erwartenden weltweiten Gefahren und Kosten des Klimawandels ermittelt. Im Rahmen einer ökonomischen Analyse wird gezeigt, dass eine effektive Klimaschutzpolitik (basierend insbes. auf einem Preis für CO₂-Emissionen, Investitionen in erneuerbare Energien und Technologien sowie Einstellungs- und Verhaltensänderungen der Menschen) die ökonomisch rationalere Strategie ist: Nichthandeln ist um ein Vielfaches teurer als schnelles und konsequentes Handeln – so die vielzitierte Kernbotschaft des Stern-Reports.

⁸⁶ Weitere Mitglieder des Fachkonsortiums sind das Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW), die Planungsbüros Becker, Gieseke, Mohren Richard (bgmr), die Luftbild – Umwelt- Planung (LUP) GmbH sowie die Lösungen im Stadtteil (L.I.S.T.) GmbH.

des AFOK-Zwischenstandes vom Oktober 2015 können hier einige wichtige Konflikte und Synergien zwischen beiden klimapolitischen Bereichen aufgezeigt werden.

Tabelle 5-11: Konfliktpotenziale und potenzielle Synergien zwischen Klimaschutz und Klimaanpassung

Mögliche Konfliktpotenziale	Potenzielle Synergien / Lösungsansätze
BEK Handlungsfeld Energieversorgung	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Der vom BEK forcierte Ausbau der PV-Stromerzeugung auf Dächern und Fassaden der Berliner Gebäude exponiert einen wachsenden Teil der Berliner Stromversorgung Hagel und Sturm. Klimaschutz trägt also zunächst einmal zu einer erhöhten Anfälligkeit des Berliner Energiesystems für den Klimawandel bei. ■ Dach- und Fassadenflächen könnten theoretisch in eine Konkurrenzsituation zwischen Klimaschutz (PV; PT) und Klimaanpassung (Dachbegrünung) geraten. ■ Mehr PV-Flächen und mehr dezentrale KWK in der Stadt tragen durch Absorption der Solarstrahlung bzw. Abwärme zur Stadterwärmung bei. ■ Der Klimawandel kann es erforderlich machen, den konventionellen Kraftwerkspark zusätzlich zu kühlen, da wasser- und umweltschutzrechtliche Bestimmungen sonst gegebenenfalls eine Drosselung bzw. Abschaltung erforderlich machen. Je nach technischer Lösung kann dadurch der Energiebedarf steigen. ■ Extremereignisse wie Stürme, aber auch Hitzewellen können oberirdische Stromleitungen und Transformatoren beeinträchtigen; Trockenheit gefährdet unterirdische Leitungen („Sommerfrost“). Im Extremfall kann ein Blackout die Folge sein. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Bei vorausschauender Auslegung und Montage von PV-Modulen lassen sich mögliche Schäden deutlich reduzieren. ■ Neben technischem Anlagenschutz bei exponierten EE-Anlagen werden Netzertüchtigungen und vermehrte Speicherlösungen wie im BEK vorgesehen die Anfälligkeit des Energiesystems mindern. ■ Einzelfallorientierte Kombi-Nutzungen von Gebäudehülle und Dachflächen (z. B. durch Pergola-Ständerung) entschärft den potenziellen Nutzungskonflikt. Ähnliches gilt für eine „zonierte“ Nutzung der Fassaden (unten eher Begrünung, oben eher PV). Der Einsatz von hinterlüfteten PV-Modulen als Verschattungselementen im Fassadenbereich reduziert den Gebäudekältebedarf. ■ Maßnahmen der Kühlung der Stadt können die zusätzliche Wärmelast abpuffern (s. u.). ■ Der vom BEK vorgesehene Rückgang des im Kondensverfahren erzeugten Kraftwerksstroms, der Ausbau dezentraler KWK sowie der Ausbau der Solarenergie reduzieren den Anpassungsbedarf des Kraftwerkssektors. ■ Notfallpläne, Versicherungslösungen sowie technische Ertüchtigungen stabilisieren die Berliner Stromversorgung.
BEK Handlungsfeld Gebäude und Stadtentwicklung	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Die Zunahme von sommerlichen Hitzespitzen wird dazu führen, dass der Gebäudekühlungsbedarf auch in Berlin ansteigt. Schon heute ist ein verstärkter Abverkauf von Kleinklimageräten „aus dem Baumarkt“ für Wohnungen und Büros zu beobachten. Dies erhöht den Strombedarf und – ceteris paribus – auch die CO₂-Emissionen. ■ Während der Klimaschutz aus Effizienzgründen nach der verdichteten Stadt verlangt, erfordert die Klimaanpassung eine „perforierte“ Stadt – also das Offenhalten von Grün- und Freiflächen. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Der Klimaschutz verlangt nach klimafreundlichen Lösungen bei der Gebäudekühlung. Neben baulichen Maßnahmen sind hier auch solare Kühlsysteme bzw. die Nutzung des vermehrt erzeugten PV-Stroms bedeutsam. ■ Der Klimawandel wird wahrscheinlich zu mildereren Wintern führen und dadurch den Heizenergiebedarf reduzieren. Unklar ist noch, wie der Nettoeffekt angesichts des gleichzeitigen Anstiegs des sommerlichen Kühlbedarfs in Berlin ausfällt.⁸⁷ ■ Verdichtung und Offenhalten der Stadt sind in gewissen Grenzen vereinbar. Es kommt nicht unbedingt auf die

⁸⁷ Eine auf ganz Deutschland bezogene Studie des PIK schätzt den Rückgang des Gebäudewärmebedarfs als höher ein als den Anstieg der Gebäudekühlung – die Differenz wird mit steigender Rate der Gebäudesanierung größer (Olonscheck/ Holsten/ Kropp 2011). Berechnungen im Rahmen des BEK schätzen den Mehrbedarf für Gebäudekühlung in 2050 auf 1-3 % des dann erforderlichen Strombedarfs ein.

Mögliche Konfliktpotenziale	Potenzielle Synergien / Lösungsansätze
<ul style="list-style-type: none"> ■ Sollte es zu keiner Eindämmung des Klimawandels kommen, wird sich das Berliner Klima des Jahres 2100 nach Projektionen des PIK in seinen zentralen Kennwerten (jährlicher Temperatur- und Niederschlagsgang) an das von Toulouse heute angleichen. Die Installierung zusätzlicher konventioneller Gebäudekühlanlagen wird – neben einem Anstieg des Energiebedarfs – auch das ohnehin wärmere Stadtklima (Urban Heat Island-Effekt) zusätzlich aufheizen und damit die Lebensqualität vor allem der ohnehin verdichteten Bereiche verschlechtern. ■ Die Klimaprojektionen für Berlin zeigen, dass Starkregenereignisse mit hoher Wahrscheinlichkeit zunehmen werden. Damit wird die Berliner Kanalisation (nebst der Umwelt) vor zusätzliche Herausforderungen gestellt. Eine Ertüchtigung ist kostenaufwändig und im Betrieb energieintensiv. ■ Der Klimawandel gefährdet die Wachstumsbedingungen vieler heimischer Baumarten und damit den Erfolg von Anpassung und CO₂-Senkenfunktion (Stadtbäume, Stadtförsten). ■ Der Klimawandel gefährdet Moor- und Feuchtgebiete und beeinträchtigt dadurch eine wichtige CO₂-Senkenfunktion. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ absolute Grünfläche, sondern auf das Grünvolumen sowie die Qualitäten der Flächen an. Auch Netzwerke kleinerer, aber qualifizierter und grünvolumenreicher Flächen können das Stadtklima entlasten. ■ Vor allem im Neubaubereich, bei bestimmten Objekten aber auch im Bestand sind klimafreundlichere, integrierte Formen der Gebäudekühlung (z. B. adiabatische Kühlung, Pflanzenkühlssysteme) möglich. ■ Verbesserte Dämmwerte von Gebäuden wie im BEK vorgesehen mindern auch die Anfälligkeit gegenüber Hitze-stress. ■ Die im Rahmen der Aktualisierung des Berliner Stadtentwicklungsplans (StEP) Klima entwickelte Strategie der „Schwammstadt“ sieht eine Entlastung der Kanalisation durch integrierte Formen der Speicherung und Verdunstung von Wasser im oberflächennahen Stadtraum vor.⁸⁸ ■ Die Wahl klimaangepasster (resilienter) Bäume und Sträucher kann deren Widerstandsfähigkeit steigern und damit auch die CO₂-Senkenfunktion schützen (z. B. Waldumbauprogramm). Zudem werden dadurch die Pflegekosten langfristig gedämpft. ■ Angepasste Schutz- und Nutzungsstrategien von Moor- und Feuchtgebieten erhalten deren (stadt-) ökologische wie klimatologische Regulierungsfunktion.
BEK Handlungsfeld Wirtschaft	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Zunehmende sommerliche Hitze beeinträchtigt Gesundheit und Arbeitsproduktivität. Aktuelle Maßnahmen zur Innenraumkühlung in der Wirtschaft sind oft ineffizient, kostentreibend und erhöhen den Energiebedarf der Wirtschaft. ■ In einzelnen Produktionsbereichen können Hitzespitzen die Systemauslegungen überschreiten und damit die Produktivität herabsetzen, was zu Kosten- und Energieverbrauchssteigerungen führen kann. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Effizientere, integrierte und klimafreundlichere Lösungen für die Kühlung von Wirtschaftsgebäuden müssen entwickelt und in die Berliner Wirtschaft getragen werden. ■ Neben technischen Anpassungsmaßnahmen kann die Diffusion einfacher Verhaltensregeln am Arbeitsplatz Gesundheit und Produktivität aufrechterhalten helfen. ■ Branchen- und unternehmensspezifische Anpassungsstrategien müssen entwickelt und in Abstimmung mit entsprechenden Vermeidungsmaßnahmen durch Unternehmen, Verbände und informelle Instrumente (z. B. Runde Tische) implementiert werden
BEK Handlungsfeld Verkehr	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Die Verlagerung des Verkehrs hin zum Umweltverbund, speziell Fuß- und Radverkehr, setzt mehr Menschen den Wittereinflüssen aus. Umgekehrt können mehr Hitze und Starkregen die Verkehrsmittelwahl zugunsten des Autos beeinflussen. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Die „Stadt der kurzen Wege“ ist auch die Stadt der geringen Exposition der Verkehrsteilnehmerinnen und -teilnehmer gegenüber dem Klimawandel.

⁸⁸ Der StEP Klima wurde 2011 vorgelegt und wurde während der Laufzeit des BEK gutachterlich aktualisiert (StEP Klima konkret). Zum BEK-Redaktionsschluss lag noch kein Bericht vor. Das „Schwammstadt“-Prinzip wird dort als Leitbild vorgeschlagen (Mitteilung des Bearbeiter-Teams).

Mögliche Konfliktpotenziale	Potenzielle Synergien / Lösungsansätze
<ul style="list-style-type: none"> ■ Die zunehmende sommerliche Hitzebelastung verstärkt die Nachfrage nach Fahrzeugkühlung und damit den Energiebedarf des Verkehrssektors. ■ Der Klimawandel gefährdet die Verkehrsinfrastruktur und generiert damit höhere Kosten. Diese Mittel stehen einer klimafreundlichen Umstellung des Verkehrssystems nicht mehr zur Verfügung. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ein verbesserter Schutz des Rad- und Fußverkehrs vor Hitzespitzen und Starkniederschlägen durch Maßnahmen der „Schwammstadt“ sowie durch bauliche Schutzvorrichtungen sichert einen hohen Anteil des Umweltverbundes am Verkehrsträgermix. ■ Der vom BEK vorgesehene Ausbau der EE-Erzeugung im Verein mit der stärkeren Nutzung von Elektrizität im Verkehrsbereich dämpft die klimaschädigende Wirkung zusätzlicher Fahrzeugkühlung. ■ Zunehmende sommerliche Sonneneinstrahlung und Hitze verstärken die Smogbildung. Es ist daher sowohl im Sinne des Klimaschutzes wie der Klimaanpassung, den fossil betriebenen Verkehr in der Stadt einzuschränken, wie im BEK vorgesehen. ■ Eine im Rahmen von AFOK vorgeschlagene Task-Force Verkehrsinfrastruktur soll eine laufende Anpassung der Berliner Verkehrsinfrastruktur fördern und die Kosten dämpfen.
BEK Handlungsfeld private Haushalte und Konsum	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Bereits heute ist eine Zunahme des Abverkaufs kleiner, ineffizienter elektrischer Raumkühlgeräte zu beobachten, die den Stromverbrauch und die Energierechnungen der privaten Haushalte zusätzlich belasten und zu einer erhöhten Stromnachfrage führen können. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Aufklärungskampagnen und Maßnahmen der klimafreundlichen Gebäudekühlung bieten Alternativen zur stromintensiven Kühlung und entlasten das Energiesystem. ■ Ein erhöhter physischer Aktivitätslevel der Haushalte – etwa durch höheren Anteil des Umweltverbundes bei den Verkehrswegen oder durch Nutzung von Sharing-Angeboten im Quartier – steigert die Widerstandsfähigkeit gegen Klimastress

Abschließend kann festgehalten werden, dass zwischen Klimaschutz und Klimaanpassung durchaus potenzielle Konflikte bestehen – insbesondere im Handlungsfeld Gebäude und Stadtentwicklung. Die weitgehend parallel und abgestimmt erfolgte Bearbeitung von BEK und AFOK hat diesem Konfliktrisiko aber Rechnung getragen. Durch eine integrierte Betrachtung und Bewertung, vor allem aber durch die innovative Ausgestaltung der Anpassungsmaßnahmen in diesem Handlungsfeld – in Kombination mit dem Bereich Wasserver- und -entsorgung – lassen sich die Konflikte aber begrenzen. Ähnliches gilt im Handlungsfeld Energieversorgung, das etwas geringere potenzielle Konfliktlinien aufweist, die sich aber ebenfalls lösen lassen. Im BEK-Handlungsfeld Verkehr überwiegen die Synergien. Die Handlungsfelder Wirtschaft und private Haushalte und Konsum weisen nur sehr moderate Konfliktpotenziale auf. Richtig gewendet können insbesondere im zuletzt genannten Handlungsfeld sogar synergistische Potenziale genutzt werden.

6 Die Umsetzung des BEK

Die Erkenntnisse aus der Erarbeitung der Maßnahmenvorschläge für das BEK sind hinsichtlich der Umsetzung eindeutig: Erstens muss das BEK in einem breiten Mix von Maßnahmen in allen Handlungsfeldern umgesetzt werden, wenn es überall eine ansteigende Dynamik in Richtung Klimaneutralität geben soll. Und nur diese gemeinsame Dynamik führt in der Summe zur Zielerreichung; kein Handlungsfeld kann sich aller Voraussicht nach auf nennenswerte Übererfüllung eines anderen verlassen. Damit muss ein umfangreicher und ambitionierter Maßnahmenkatalog auf den Weg gebracht werden, was nach gegenwärtiger Einschätzung durch die derzeitigen Verwaltungskapazitäten in diesen Bereich nicht gedeckt ist. Zudem müssen aufgrund des erforderlichen Vorbildcharakters der öffentlichen Hand sowohl in der Verwaltung selbst als auch bei den öffentlichen Unternehmen, die hier maßgeblich beitragen können, Handlungskapazitäten erhöht werden. Auch die Einflussnahme auf die urbanen Infrastrukturen muss deutlich erhöht werden, um diese für die Transformation fit zu machen.

Verbunden mit der erforderlichen Breite der Maßnahmen in allen Handlungsfeldern gilt zweitens, dass möglichst viele Akteure aus der Wirtschaft wie der gesamten Stadtgesellschaft bei der Umsetzung eingebunden und mitgenommen werden müssen. Auch dieses gilt es, adäquat institutionell zu verankern. Und dieser Aspekt ist zugleich mit der wichtigen Erkenntnis verbunden, dass es hier auch um Beteiligung der Stadtgesellschaft an der weiteren Entwicklung des BEK, seiner Umsetzung wie Weiterentwicklung gehen muss. Auch dies ist eine strukturelle Aufgabe. Schließlich ist drittens die für die Umsetzung – in dieser Breite – erforderliche Finanzierung sicherzustellen. Hier sind Synergien mit anderen Förderkulissen im Land und im Bund optimal zu nutzen.

Die Weiterentwicklung des BEK ist schließlich bis zur Zielerreichung in 2050 kontinuierlich nötig, womit ein vierter entscheidender Punkt der Umsetzung angesprochen ist: das Monitoring. Alle vier genannten Aspekte werden daher in diesem Kapitel näher beleuchtet.

6.1 Institutionalisierung von Energiewende und Klimaneutralität

6.1.1 Institutionen und Strukturen der öffentlichen Hand

Die Grundvoraussetzung für einen zeitnahen Beginn einer an Klimaneutralität ausgerichteten Energie- und Klimaschutzpolitik ist die unverzügliche **Verabschiedung des Berliner Energiewendegesetzes** (EWG Bln). Aufgrund der parallelen Erarbeitung des BEK entsteht der große Vorteil, dass das zum geplanten EWG gehörige Programm ebenfalls zeitnah im Anschluss verabschiedet werden kann. Für die Zukunft sollte in Abhängigkeit vom Steuerungsbedarf, der sich aus dem Monitoring ergibt, eine flexible Anpassung des BEK möglich sein, um die Zielerreichung, aber auch das Vermeiden von Ineffizienzen sicherstellen zu können.

Das BEK beinhaltet gegenwärtig keine größeren ordnungsrechtlichen Hebel (im Sinne Berliner Gesetzgebungskompetenz). Dies gilt jedoch vorbehaltlich der Wirkungen des vorgeschlagenen Maßnahmensets bzw. kann sich auch bei geänderten Rahmenbedingungen anders darstellen. So könnte in Zukunft, wenn die hier vorgeschlagenen Maßnahmen beispielsweise im Bereich der Infrastrukturen oder der Heizungsmodernisierung in Richtung erneuerbare Energien, nicht ausreichend greifen, die Notwendigkeit ergeben, hier mit einer landesgesetzlichen Regelung im Rahmen des EE-Wärme-Gesetzes oder der Entwicklung eines Berliner Wärmegesetzes mit entsprechender Wärmeplanungskompetenz gegenzusteuern.

Die Breite der Maßnahmen in allen Handlungsfeldern macht es einerseits notwendig, das **Thema Klimaschutz** in allen relevanten Verwaltungsbereichen **als Querschnittsaufgabe** zu verankern (mainstreaming), um Zielkonflikte möglichst frühzeitig erkennen und lösen bzw. minimieren zu können, gleichzeitig möglichst optimal

Synergien zu erschließen. Dies gilt beispielsweise für stadtplanerische Vorgänge oder Förderungen, bei denen Klimaschutzaspekte berücksichtigt werden sollten, aber auch bei Themen wie Bildung. Davon unabhängig sollte jedoch versucht werden, stärkere Synergien auch durch geeignete **Bündelung von Energie- und Klima-Kernthemen in einer Senatsverwaltung** zu erzielen. Das derzeit stark fragmentierte Themengebiet sollte mit höherer Sichtbarkeit und klareren Kompetenzen und Zuständigkeiten in einer Verwaltung gebündelt werden, die das Thema Energiewende und Klimaschutz auch sichtbar nach außen trägt.

Innerhalb der zuständigen Verwaltung muss eine **handlungsfähige Organisationseinheit** für den Prozess, das Monitoring und die kontinuierliche partizipative Weiterentwicklung des BEK vorhanden sein, wobei hier auf bisherige Einheiten aufgebaut werden kann, die aber voraussichtlich vergrößert werden müssen.

Die **öffentlichen Unternehmen** (einschließlich solcher mit öffentlicher Mehrheitsbeteiligung) sind aktiv in alle öffentlichen Aufgaben – von der Vorbildwirkung bis zur Wissensvermittlung – einzubeziehen. Mehrere Maßnahmen im BEK beinhalten Aufgaben für die öffentliche Wohnungswirtschaft oder Unternehmen in anderen Sektoren, die aktiv übernommen werden müssen. Dies betrifft auch die **Hochschulen** des Landes, die ihre Lehre und Forschung noch stärker auf das Ziel der Klimaneutralität und urbane Energiewende-Innovationen ausrichten sollen. Für alle genannten Einrichtungen gilt es, in kreativer und zielorientierter Weise Klimaschutzvereinbarungen auf das neue Ziel der Klimaneutralität auszuweiten.

Eine besondere Rolle nimmt in diesem Zusammenhang das **öffentliche Stadtwerk** ein, für das das BEK eine Reihe von Maßnahmen vorsieht, für die es besondere Kompetenzen und Zuständigkeiten aufweist bzw. aufweisen sollte (vgl. hierzu auch Abschnitt 4.1). Diese Vielfalt an Aufgaben kann das öffentliche Stadtwerk aufgrund der Engführungen des jetzigen gesetzlichen Rahmens jedoch derzeit nicht übernehmen. Hieraus ergibt sich ein Änderungsbedarf im Gesetz, um den finanziellen Spielraum des Stadtwerks deutlich zu verbessern (insbesondere durch Handels- und Stromvertriebsaktivitäten) und damit gleichzeitig die Akzeptanz und Kooperationsfähigkeit im Land zu erhöhen. Das Stadtwerk sollte weiterhin unabhängig agieren können, um so beispielsweise auch im Rahmen von Intracting für andere öffentliche Liegenschaften tätig werden zu können.

Darüber hinaus sind im BEK noch eine Reihe weiterer Aufgaben formuliert, die ebenfalls von einem Akteur wie dem Stadtwerk übernommen werden könnten, ebenso jedoch von einem weniger operativ ausgerichteten parallelen öffentlichen Dienstleister. Es handelt sich hier um eine Vielzahl von zielgruppenspezifischen **Informationsangeboten und Beratungsaktivitäten**, die sich aus dem BEK (vgl. hierzu auch Abschnitt 4.1) zusätzlich zu dem bereits vorhandenen Spektrum ergeben, und die stärker als bisher gebündelt und koordiniert werden sollten, auch um hier Synergien zu erschließen. Ein solcher Akteur wäre z. B. eine neu zu schaffende, unabhängige Beratungsagentur. Eine solche Agentur könnte, im Sinne weitergehender Bündelungen des Themenfeldes Information und Marketing, auch zu einem zentralen Träger der im BEK vorgeschlagenen Dachmarke Klimaneutralität werden und diese On- wie Offline umsetzen.

Trotz der erforderlichen Bündelungen von Angeboten wird es darüber hinaus wichtig sein, das Thema auch in allen **Bezirken** stärker zu verankern. Hierfür sind die bestehenden Strukturen zu nutzen und zu erweitern, gleichzeitig sollten die Bezirke von den landesweiten Aktivitäten und Akteuren profitieren. Die Bezirke sollten jenseits der im Gesetz vorgesehenen Aufgaben eng mit den für das Monitoring und den dauerhaften Prozess verantwortlichen Akteuren auf Landesebene kooperieren, damit Daten- und Informationsflüsse sichergestellt sind.

Eine weitere wichtige öffentliche Aufgabe ist, die **Zukunftsfähigkeit der Infrastrukturen** sicherzustellen. Da sich hier aktuell ein Spannungsfeld auftut zwischen größtenteils privatwirtschaftlichen Betreibern und dem möglicherweise erforderlichen öffentlichen Zugriff auf den im Sinne des Klimaneutralitätsziels zu gestaltenden Wandel dieser Infrastrukturen sind hier geeignete Maßnahmen zu ergreifen. Dies kann entweder durch die Setzung von Rahmenbedingungen erfolgen, durch Mehrheitsbeteiligung oder vollständige Übernahme.

Wichtig wird sein, bei allen Energienetzen – auch bei der Fernwärme – sich adäquate Gestaltungs- und Mitspracheoptionen zu verschaffen bzw. offen zu halten, um eine Transformation in Sinne der Zielerreichung sicherzustellen.

6.1.2 Einbindung und Aktivierung der Wirtschaft und Zivilgesellschaft

Die Umsetzung des BEK und das Erreichen des Klimaneutralitätsziels wurde eingangs bereits als **Gemeinschaftsaufgabe** gekennzeichnet: Politik und Verwaltung müssen mit Wirtschaft und Zivilgesellschaft an einem Strang ziehen, um das Ziel zu erreichen. Politik und Verwaltung verpflichten sich, adäquate Rahmenbedingungen und Anreize bereitzustellen sowie Hemmnisabbau zu betreiben – im Gegenzug muss sich insbesondere die **Wirtschaft**, die massiv von der Energiewende profitieren kann (vgl. u. a. Abschnitt 5.2), ebenfalls **dem Ziel verpflichten, investieren und vorangehen**. Die Bereitschaft der Berliner Wirtschaft, hier aktiv zu werden und mitzuwirken, wurde in großer Einhelligkeit im BEK-Prozess oftmals bekundet und durch die aktive Mitarbeit auch offenbar. Aber auch zivilgesellschaftliche Akteure haben sich in großer Zahl und mitunter in bemerkenswerten Allianzen zu ambitioniertem Klimaschutz bekannt. So gibt es neben den bürgerschaftlichen Initiativen wie dem Berliner Energietisch, dem Volksentscheid oder der Genossenschaft BürgerEnergie Berlin – um nur drei Initiativen zu nennen – auch seit einigen Jahren beispielsweise eine Allianz aus der IHK Berlin, dem BUND Berlin und dem Berliner Mieterverein, die bereits 2010 gemeinsam einen Vorschlag für ein Berliner Klimaschutzgesetz (Stufenmodell) vorgelegt haben. Dies dokumentiert das **breite Engagement der Berliner Stadtgesellschaft** bei diesem Thema, das auch den BEK-Prozess kontinuierlich getragen und befruchtet hat.

Vor diesem Hintergrund scheint es unabdingbar, diese Motivation aber auch den Mehrwert durch die Beteiligung in den weiteren Prozess dauerhaft einzubinden. Auch hierfür ist eine geeignete Struktur bzw. Organisationsform vorzusehen. Dies kann ein regelmäßiges **Energiewende-Gremium** (Arbeitstitel Energiewende-Rat) sein, dem Repräsentanten aus allen relevanten Bereichen der Stadtgesellschaft, die mit diesem Thema befasst sind, angehören. Dazu zählen Unternehmen und Verbände, Umweltschutz-, Mieter- und Verbraucherschutzorganisationen, Gewerkschaften, aber auch Wissenschaft und Forschung. Wichtig wird sein, dass ein solches Gremium einerseits ausgewogen besetzt wird, andererseits eine Arbeitsfähigkeit sichergestellt wird. Letzteres kann u. a. durch Arbeitsgruppen o.ä. gewährleistet werden, für ersteres ist ein hinreichend offenes und transparentes Aufnahme- und Auswahlverfahren sicherzustellen, damit die Legitimität und Akzeptanz des Gremiums gewahrt wird. Die Arbeitsfähigkeit – und die Qualität der Arbeit – muss durch entsprechende Personalressourcen sichergestellt werden, die dem Gremium zuarbeitet, und die ggf. vom Land und der Wirtschaft gemeinsam getragen werden können.

Beim Thema Partizipation im weiteren Prozess ist auch sicherzustellen, dass an relevanten Meilensteinen auch – wie im BEK-Prozess – eine **breitere Einbindung der Bürgerinnen und Bürger** erfolgt. Allerdings – und das zeigte auch die Beteiligung im BEK-Prozess – wird man mit solchen zeitlich und bezüglich des (finanzierbaren) Marketings begrenzten Aktivitäten wie **Veranstaltungen** und auch **online-Beteiligung** nur einen begrenzten Teil der Berliner Bevölkerung informieren, geschweige denn aktivieren können. Dennoch gelangten auf diese Weise sehr wichtige Beiträge aus der „fachlich interessierten“ Stadtgesellschaft in den Prozess, von denen vieles auch aufgenommen werden konnte.

Darüber hinaus ist es jedoch wichtig, den Bereich der Wissensvermittlung in der Breite und dauerhaft sowie zielgruppenspezifisch zu verstetigen. Daher ist der Bereich der **„Klima- und Energiewendebildung“** in allen relevanten schulischen und Ausbildungsbereichen zu verankern (vgl. hierzu die Maßnahmen im Handlungsfeld private Haushalte). Auch hierbei gilt, auf Bestehendem aufzubauen, Synergien durch Vernetzungen und Kooperationen zu nutzen, gleichzeitig jedoch auch eine qualitative und quantitative Ausweitung vorzunehmen. Wichtig wird zudem sein, dass die hohen Anforderungen, die an eine fachliche Beratung in Zukunft gestellt werden, nur durch – nachgewiesenermaßen – hervorragende Planer/-innen, Ingenieure/-innen und Handwerker/-innen erfolgt. Hier ist also neben der Qualifizierung auch die **Prüfung und Zertifizierung inkl. Qualitätssicherung** dieser Bildung, Aus- und Weiterbildungseinheiten deutlich zu schärfen.

Nicht zuletzt können die Berliner Zukunftsbranchen und Potenzialbereiche stärker für das Klimaneutralitätsziel genutzt werden – und somit auch die jüngere und zukünftige Berliner Wirtschaft aktiv beitragen. So können sich eine **Vielfalt neuer Innovationen und Geschäftsmodelle** aus der stärkeren Kopplung von beispielsweise Energie-, IT- und Kreativwirtschaft ergeben, aber auch aus der Verknüpfung von den Themenfeldern wie Wärme- und Wasserversorgung. Hierfür sind geeignete Formate der Interaktion, Vernetzung, des Austausches, gemeinsamen Forschens und Lernens zu entwickeln. Auch die Wirtschaftsförderung kann hier spezifische und kreative Impulse setzen. Dies leitet über zum nächsten Abschnitt, der Finanzierung des BEK.

Da es sich bei den hier vorgestellten Vorschlägen zur Institutionalisierung um noch nicht abgestimmte Entwürfe handelt, die zudem in besonderem Maße vom weiteren politischen Prozess abhängig sind, wurden diese noch nicht mit Kosten unterlegt. Es ist jedoch davon auszugehen, dass einzelne Elemente wie die Erweiterung des Stadtwerks, die Personalausstattung für das Energiewende-Gremium etc. ggf. zusätzliche Kosten verursachen werden. Diese dürften jedoch die Größenordnung der bisher ermittelten Kosten für das BEK-Maßnahmenset (siehe Abschnitt 5) nur unwesentlich erhöhen.

6.1.3 Zur Finanzierung des BEK

Der im Abschnitt 5.2.1 aufgezeigte Finanzierungsbedarf für die Maßnahmen des BEK ist eine erste grobe Näherung, die bei der Feinplanung der Maßnahmen und in Anbetracht sich schnell und stetig ändernder Rahmenbedingungen noch modifiziert werden dürfte. Zudem können nicht alle Wechselwirkungen im umfangreichen BEK-Maßnahmenset hinreichend genau eingeschätzt werden, und auch bereits heute vorhandene Fördermöglichkeiten in Bund und Land, die den Finanzierungsbedarf ggf. senken, konnten noch nicht vollständig berücksichtigt werden. Auch wird erst bei genauerer Definition der Aufgaben und Zuständigkeiten beispielsweise der genaue Personal- und diesbezügliche Finanzierungsbedarf klar.

Eine generelle Maxime im Kontext der Förderung von Klimaschutzaktivitäten muss für das Land Berlin sein, eine **Erhöhung der Förderquoten bei Bundesprogrammen** wie der KfW oder dem Marktanzreizprogramm, aber auch anderen Programmen wie der Speicherförderung o.ä. zu erreichen. Auch aus diesem Grund setzt das BEK daher auf eine Vielfalt von Informations- und Beratungsaktivitäten (s. o.).

Bereits jetzt finden sich in verschiedenen Maßnahmen Vorschläge für konkrete **Träger von Maßnahmen** (beispielsweise konkrete Senatsverwaltungen), für die die Kosten damit haushaltsrelevant werden können. Im Abschnitt 5.2.1 sind die bislang auf einzelne Träger zugewiesenen Kosten aufgeschlüsselt. In anderen Maßnahmen werden bundespolitische Maßnahmen adressiert, beispielsweise sollte das Land sich für einen bundesweiten Effizienzfonds einsetzen oder bessere Rahmenbedingungen für Einsparcontracting (siehe E-27, W-17).

Generell ist es jedoch empfehlenswert, für die hier vorgestellten Finanzierungsbedarfe, zumindest für einen Großteil der Maßnahmen, eine eigenständige **Berliner Fondslösung** zu erwägen, die ggf. – vergleichbar dem Sondervermögen Infrastruktur der Wachsenden Stadt (SIWA) – haushaltsunabhängig betrieben werden kann. In den Maßnahmen E-27 und W-17 wird auf vergleichbare Beispiele in Hannover oder Bremen verwiesen. Finanzierungen solcher Fonds erfolgen u. a. durch Anteile der Konzessionsabgaben, anteilige Gewinnabführung öffentlicher Unternehmen wie Stadtwerke oder aber Abgaben auf fossile Brennstoffe wie z. B. Kohlestrom oder Erdgas. Hierfür ist es jedoch erforderlich, ein adäquates, entsprechend hohes Umsatz- und damit Gewinnvolumen des öffentlichen Unternehmens zu haben. Auch die Finanzierung in Form eines revolving Fonds ist zu erwägen und zu prüfen. Auch hierfür gibt es erste Beispiele und Erfahrungen (Michelsen et al. 2015). Dabei sollte über eine Bundesratsinitiative geprüft werden, ob für einen Landes-Fonds auch Mittel aus dem Energie- und Klimaschutzfonds des Bundes bereitgestellt werden können (s. hierzu W-17).

Zudem gilt es, **vorhandene Fördertöpfe in verschiedenen Ressorts** möglichst effizient und optimal – im Sinne des oben bereits angesprochenen Mainstreamings – für die Finanzierung einiger BEK-Maßnahmen zu nutzen. So kommt eine Reihe von BEK-Einzelmaßnahmen, inklusive geplanter Förderprogramme grundsätzlich für das

Endbericht zum BEK I Die Umsetzung des BEK

Berliner Programm für Nachhaltige Entwicklung (BENE) in Frage, welches das Land Berlin aus zugewiesenen Mitteln der EU-Strukturfondsförderung 2014-2020 entwickelt hat. Neben der EFRE-Förderung und den oben bereits genannten nationalen Förderkulissen sind weitere wie z. B. der Europäische Energieeffizienzfonds (EEEF) zu prüfen.

Ein erprobtes Mittel der **Fremdfinanzierung** ist das Contracting im Rahmen der Energiesparpartnerschaften, die entsprechend weiterzuentwickeln sind. In Punkto Fremdfinanzierung sind aber auch neue Wege zu beschreiten und zu erproben, die beispielsweise durch Crowd Funding ermöglicht werden können. Hier sollten geeignete Pilotvorhaben oder Vorreiterplattformen begleitend analysiert und bei Bedarf unterstützt werden, um nachhaltigen Formen im Sinne der Zielerreichung zum Durchbruch zu verhelfen.

Generell gilt auch, dass bei den **haushaltsrelevanten Finanzierungen** die nach Haushaltsrecht gegebene Langfristigkeit von Abschreibungszeiträumen genutzt werden sollte. Dadurch werden tendenziell höhere energetische Standards möglich, da jährlich zum Teil deutlich geringere Betriebs- und Abschreibungsbeträge verbleiben. In diesem, an Langfristigkeit und Nachhaltigkeit ausgerichteten Sinne sollte sich die Finanzierung der Maßnahmen des BEK insbesondere bei baulichen Investitionen möglichst an ganzheitlichen ökonomischen Ansätzen wie dem life cycle costing orientieren.

Ebenso sind regelmäßig **Analysen zum ökonomischen Nutzen** von Maßnahmen bzw. Maßnahmenbündeln zu erstellen, um einen realistischen Blick für die regionalökonomischen Wirkungen zu bekommen. Dies konnte im Rahmen des BEK-Projekts exemplarisch für den Bereich der energetischen Gebäudesanierung durchgeführt werden, im Rahmen der Machbarkeitsstudie für die erneuerbaren Energien. Zudem konnten die Effekte aus eingesparten Kosten für Importe fossiler Brennstoffe ermittelt werden. Zukünftig wird es aber insbesondere für die neuen Technologie- und Dienstleistungsbereiche äußerst relevant werden, hier Wertschöpfungs- und Beschäftigungspotenziale, aber auch Nettoeffekte zu analysieren und zu antizipieren.

Die Finanzierung der BEK-Maßnahmen kommt unmittelbar dem Berliner Klimaschutz und der Energiewende zu Gute. In diesem Kontext sind aber auch Berliner Finanzmittel zu erwähnen, die nach wie vor in die konventionelle Energiewirtschaft fließen, und die nicht mit der Transformation des Energiesystems vereinbar sind. Hier sollte sich das Land zeitnah verpflichten, aus diesen Investitionen komplett auszusteigen und umzusteuern (international auch als **Divestment** bezeichnet). Auch dies würde Finanzmittel zur Finanzierung des BEK freimachen.

Generell zielt das BEK darauf, mit effizient und optimal eingesetzten Anreizen und Rahmenbedingungen möglichst hohe zusätzliche Investitionen sowohl der öffentlichen Akteure (Vorbildwirkung) als auch und insbesondere privater Akteure zu mobilisieren. Durch die gezielte Unterstützung und Förderung sollen so nach und nach wirtschaftliche Energiewendeinvestitionen getätigt werden und durch sich entwickelnde selbsttragende Märkte das Ziel der Klimaneutralität erreicht werden.

6.2 Monitoring

Die Strategien und Maßnahmen des Berliner Energie- und Klimaschutzprogramms müssen regelmäßig im Hinblick auf die Zielerreichung und Effizienz evaluiert werden, um Fehlentwicklungen zu vermeiden und Korrekturen zu ermöglichen. Im Rahmen des Monitoring werden dabei auch stetig die vorhandenen Datenbasen verbessert, zum Teil fehlende Daten generiert und weitere Datenlücken aufgezeigt. So ist die Datengrundlage in einem zentralen Handlungsbereich, der energetischen Gebäudesanierung, zum heutigen Stand noch vergleichsweise lückenhaft, so dass es hier auch im Rahmen des Monitoringprozesses zu Fortschritten kommen muss. Damit entstehen aus dem Monitoring heraus Studien und Untersuchungsbedarfe zum Schließen relevanter Datenlücken. Dies gilt insbesondere deshalb, da statistisches Datenmaterial oftmals mit Blick auf die

hier erforderliche Monitoringaufgabe nicht aktuell genug verfügbar ist und zudem teilweise neuere Technologien, Marktsegmente oder Energiedaten nicht oder nicht explizit abbildet. Ein dauerhaftes und gemäß der Maßnahmenvielfalt breit aufgestelltes Monitoring ist daher unerlässlich.

Die im Rahmen des BEK erarbeiteten, konzeptionellen Grundlagen des Monitorings bestehen im Wesentlichen aus vier Bausteinen:

- Definition und Beschreibung von Indikatoren sowie der gegenseitigen, semantischen Abhängigkeiten von Indikatoren zu Maßnahmen und Schlüsselfaktoren des BEK;
- Definition von Zielvorgaben sowie die Darstellung von Zielvorgaben und Trends in der Analyse der Indikator-Zeitreihen; beides im Rahmen einer einfachen, auf Tabellenkalkulationen basierenden Beispielanwendung;
- Beschreibung der notwendigen organisatorischen und administrativen Schritte für die Einrichtung und den Betrieb des Monitoringprogramms und
- Vorschläge für die datentechnische Umsetzung des Monitorings innerhalb eines digitalen Informationssystems, sowohl im Hinblick auf die Datenerfassung neuer bzw. der Übernahme bestehender Indikatoren sowie der Auswertung und Publikation in Richtung verschiedener Zielgruppen.

Das Verfahren soll aus Gründen der Aktualität, Kostenersparnis und Komplexität im Rahmen eines Informationssystems strukturiert und weitgehend automatisiert werden. Es muss flexibel sein, sodass zukünftig veränderte Randbedingungen, neue Maßnahmen, Schlüsselfaktoren oder Indikatoren integrierbar sind. Das Monitoring des BEK dient dabei insbesondere der Überprüfung der Umsetzung der Maßnahmen, deren Wirksamkeit sowie als Grundlage für eine Korrektur und Nachsteuerung. Wesentliche Elemente sind hierbei die Zielvereinbarung auf Indikatorzeitreihen sowie deren Trend- und Abweichungsanalyse.

Die Indikatoren

Zielerreichungs- oder auch „Resonanz“-Indikatoren messen den Erfolg der Maßnahmen und die Veränderungen der Schlüsselfaktoren des BEK. Nach geltender Definition werden zwei Arten von Resonanzindikatoren unterschieden:

- Prozessindikatoren geben den Umfang der Realisierung von Maßnahmen wieder, ohne die tatsächlichen bilanziellen Auswirkungen zu messen. Hierunter fallen auch die Einleitung oder Verabschiedung politischer Entscheidungen. Prozessindikatoren sind der häufigste Fall der Resonanzindikatoren.
- Ergebnisindikatoren messen die tatsächliche, bilanzielle Auswirkung der Maßnahme (Energie- oder CO₂ Einsparung, Verschiebung von Anlagenmix oder Modal Split).

Die Auswahl geeigneter Indikatoren unterlag dabei den Bedingungen der Repräsentativität, der aktuellen und zukünftigen Verfügbarkeit und Standardisierung, der Transparenz in Erhebung und Verarbeitung, der finanziellen und technischen Realisierbarkeit sowie in Ausnahmefällen einer teilräumlichen Differenzierbarkeit.

Innerhalb der einzelnen Handlungsfelder erfolgte die Erarbeitung von Indikatorvorschlägen. Alle Indikatoren wurden durch streng einheitliche Attribute beschrieben. Neben der Zuordnung zu der entsprechenden Maßnahme bzw. zum Schlüsselfaktor erfolgte u. a. die Angabe zur Datenquelle und Verfügbarkeit, Aktualisierungszyklen, Verfügbarkeit historischer Daten für Zeitreihen, Aufnahme- und Verarbeitungsmethoden und Qualität des Indikators sowie, wenn möglich, damit verbundene Kosten. Im Ergebnis lagen zunächst über 300 Indikatorvorschläge vor. Aus diesem Pool wurde ein Exzerpt von ca. 70 Indikatoren ausgewählt, welche die Grundlage des Monitoringprogramms des BEK bilden. Aus Effizienz- und Kostengründen wurden Indikatoren bevorzugt, die aus bestehenden Quellen integrierbar oder ableitbar waren. Ferner wurde darauf geachtet, dass alle Handlungsfelder mit den Maßnahmen und Schlüsselfaktoren gleichmäßig repräsentiert sind.

Endbericht zum BEK I Die Umsetzung des BEK

Keine Berücksichtigung fanden dagegen Maßnahmen, die nur binäre Indikatoren zulassen⁸⁹ bzw. Maßnahmen, deren Zielerreichung über eine, nach festgelegtem Zeitraum stattfindende Evaluation beurteilt werden sollte. Die vollständige Liste der vorgeschlagenen Indikatoren befindet sich im Anhang B.

Darstellung von Zielvorgaben, Trends und Abweichungen

Auf der Ebene der Handlungsfelder erfolgte für Maßnahmen und Schlüsselfaktoren die Definition von Zielvorgaben und Zwischenzielen (2020, 2030, 2050). Eine Besonderheit dieses Monitoringkonzepts ist der Ansatz, Zielvorgaben wie Zeitreihen für die Zukunft zu behandeln. Durch diese Form des automatisierten Vergleiches zwischen der auf den tatsächlichen Messwerten basierenden Fortschreibung und einer ursprünglich angenommenen Entwicklung lassen sich Abweichungen, positive wie negative, frühzeitig erkennen und sind durch eine standardisierte Darstellung leicht zu interpretieren. Bei drohender Zielunterschreitung kann damit umgehend noch vor den Erreichen des gesetzten Meilensteins reagiert werden. Durch die Historisierung der Zeitreihen wird gleichzeitig die bisherige Entwicklung dieser Zielvorgaben dokumentiert.

Ziele lassen sich auf unterschiedlichen Ebenen definieren: Es gibt politische Ziele auf der Ebene Berlin oder Bund, z. B. die Verringerung der Berliner CO₂-Verursacherbilanz gegenüber 1990 um 40 % bis 2020, 60 % bis 2030 und 85 % bis 2050 mit entsprechenden Indikatoren auf der Ebene der Schlüsselfaktoren. Es gibt Zielvorgaben ebenfalls auf der Ebene der Schlüsselfaktoren auf Basis der angenommenen Szenarientwicklung, z. B. dass der aktuelle Fernwärmeabsatz bis 2030 durch Verdichtung und Erweiterung erhalten bleibt. Und es gibt Zielvorgaben bei der Umsetzung von Maßnahmen, die jeweils durch die passenden Indikatoren abgebildet werden müssen. Registrierte Abweichungen von den Zielvorgaben zwingen zur Änderung der Strategie.

Trends lassen sich aus jeder Zeitreihe als Extrapolation in die Zukunft ermitteln. Sie hängen stark von der gewählten Methode und vom Datenset ab, auf dem die Trendfortschreibung beruht. Im Rahmen des Monitorings werden nur lineare Trendfortschreibungen betrachtet, da für ein automatisiertes Verfahren die individuelle Einschätzung zu ggf. besser geeigneten Methoden fehlt. Das Verfahren ist so einfach und transparent.

Als wesentlicher Trendparameter soll die Anzahl der Stützstellen, auf die der lineare Trend basiert, individuell für jede Zeitreihe wählbar sein. Dieser Parameter hängt von der jährlichen statistischen Schwankung und der langfristigen Entwicklung der Zeitreihe ab. Bei starken Schwankungen bedarf es einer mittelfristigen Trendanalyse z. B. auf Basis der zurückliegenden letzten 10 Jahre, bei glatteren Zeitreihen reicht eine Trend-Basis von z. B. 3 Jahren, um den Trend empfindlicher für aktuelle Veränderungen zu machen.

Für eine Analyse interessant ist, wie sich diese Trends mit den Jahren verändern. Daher sollen die Trends der letzten z. B. 3 Jahre gleichzeitig angezeigt werden können. Die Anzahl der angezeigten historischen Trends ist ein weiterer Visualisierungs-Parameter einer Indikatorzeitreihe.

Aus einer grafischen Darstellung der Zeitreihe, der Zielvorgaben und der Trends kann grafisch ermittelt werden, wie die Zielannäherung voraussichtlich erfolgen wird. Bei einer linearen Zielannäherung würde der ermittelte Trend das Ziel treffen. In der Regel verläuft der Weg zum Ziel jedoch anders. Idealerweise erfolgt die Zielannäherung zunächst steiler, da sich bei konsequenter Zielverfolgung erste Erfolge schnell einstellen, der Aufwand steigt mit der Zielerreichung. In diesem Fall liegt der Trend oberhalb der Zielvorgabe. Sind die Randbedingungen für eine Zielerreichung dagegen derzeit schlecht, verläuft der Trend unterhalb der Zielvorgabe.

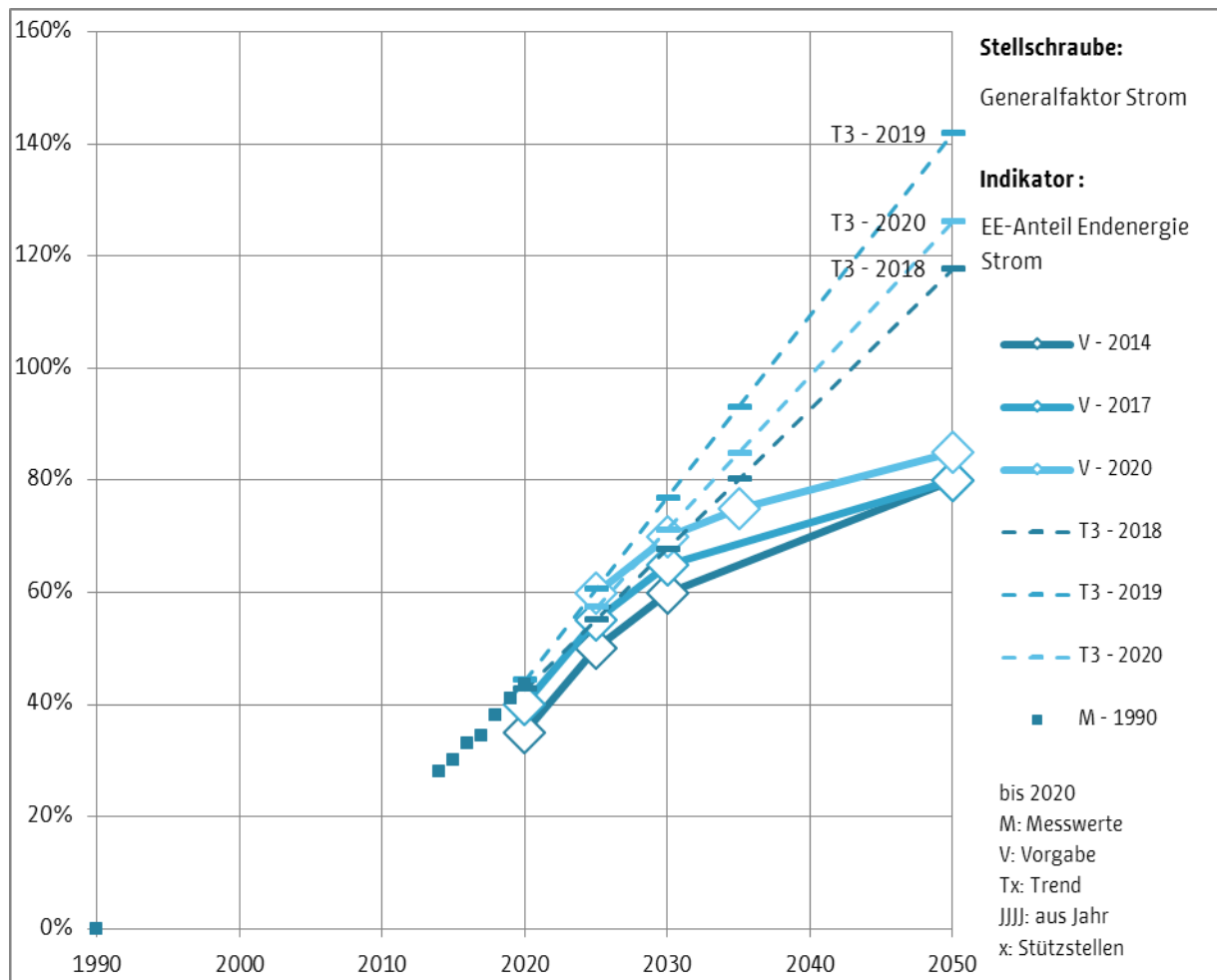
In der folgenden Beispielgrafik zu der vorgeschlagenen Darstellung ist eine fiktive Zeitreihe aus Messwerten für den Indikator „Anteil Erneuerbarer Energien beim Stromverbrauch“ aus Sicht des Jahres 2020 dargestellt, die als ein Indikator für den Schlüsselfaktor *Generalfaktor Strom* - dem Emissionsfaktor des deutschen Strommix - fungiert. Für den Zeitraum 1990 bis 2020 einschließlich liegen Messwerte vor. Es werden die Trends der

⁸⁹ Maßnahmen wie z.B. der Beauftragung einer Studie können nur mit JA (Studie beauftragt) oder NEIN (Studie nicht beauftragt) gemessen werden.

Die Umsetzung des BEK I Endbericht zum BEK

letzten drei Jahre als Liniendiagramme mit gepunkteter dünner Linie angezeigt, basierend jeweils auf 3 zurückliegende Jahre (T3-Kurven). Zusätzlich sind in der Grafik Zielvorgaben eingetragen als Liniendiagramme mit Rauten (V-Kurven), die die Zielwerte der Zieljahre markieren (Meilensteine). Ein Vergleich der Trendkurven mit den Zielvorgaben zeigt den gewünschten konvexen Kurvenverlauf und eine, hier fiktive, Übererfüllung der Ziele in 2050 bei gleichbleibender Zielannäherungsgeschwindigkeit. Der Verlauf der Trendwerte im Jahr 2050 basierend auf den letzten drei Trendjahren lässt eine erste Aussage über Änderungen die Zielannäherungsgeschwindigkeit zu.

Abbildung 6-1: Beispielgrafik mit Trends und Zielvorgaben



Prototypisch wurde diese Darstellungsvorgabe im Rahmen einer auf Tabellenkalkulation basierenden Anwendung umgesetzt. Sie dient als Darstellungsgrundlage für eine spätere Umsetzung in Form eines auf Datenbanken basierenden Informationssystems zum Monitoring.

Organisation des Monitorings

Das Monitoring des BEK unterscheidet sich deutlich von den bisher bestehenden Monitoringsystemen im Land Berlin⁹⁰, weil es quer über alle energie- bzw. treibhausgasrelevanten Handlungsfelder operiert, die Zielerreichung auf einzelne Maßnahmen und Schlüsselfaktoren ausdifferenziert sowie eine Abweichung zu definierten Zielvorgaben darstellt. Sowohl organisatorisch als auch instrumentell ist damit ein „Andocken“ an bestehende

⁹⁰ Wie z.B. die Nachhaltigkeitsindikatoren des Landes Berlin oder der Umweltatlas der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt

Endbericht zum BEK I Die Umsetzung des BEK

Programme wenig effizient. Es empfiehlt sich für den Betrieb des BEK-Monitorings die Schaffung einer neuen, eigenständigen operationellen Infrastruktur, die idealerweise innerhalb der thematisch federführenden administrativen Stelle angesiedelt ist und als Infrastrukturnoten fungiert.

Die organisatorischen Aufgaben sind:

- Organisatorischer und administrativer Rahmen des BEK-Monitorings;
- Betrieb oder Betreuung des digitalen Informationssystems zum BEK-Monitoring (nachfolgend „dIBEK“ genannt);
- Organisation der Datenbeschaffung aus bestehenden Datenquellen und für neu zu schaffende Indikatoren;
- Indikatorenzusammenführung, Überwachung der Indikatorenentwicklung inkl. Anpassung von Zielvorgaben, Qualitätsmanagement;
- Organisation der Öffentlichkeitsarbeiten, wie Monitoringberichte und online-Portal-Lösungen;
- Überwachung der Normen und Standards wie Datenschutzaspekte, INSPIRE⁹¹, Informationsfreiheitsgesetz, etc.

Dem Grundgedanken moderner IT-Infrastrukturen folgend, empfiehlt es sich, die Erfassung, Laufendhaltung und digitale Bereitstellung der rollierenden Indikatoren in die Hände der jeweiligen Fachverwaltungen oder fachlich geeigneten Stellen zu legen und damit operativ von der federführenden Administration zu trennen.

Nachfolgend dargestellt ist die Liste der potentiellen Indikatorenbeauftragten, die jeweils über Geschäftsbesorgungsverträge oder sonstige Vereinbarungen für die Indikatorenerhebung aktiviert werden sollten.

Tabelle 6-1: Liste der vorgeschlagenen Datenquellen und Indikatorenbeauftragten (vorläufig, Stand: 20.10.2015)

Amt für Statistik Berlin-Brandenburg	European Energy Exchange	Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft
Berlin Partner für Wirtschaft und Technologie GmbH	Handwerkskammer (HWK)	Senatsverwaltung für Finanzen
Berliner Forsten	Hotel- und Gaststättenverband Berlin e. V.	Senatsverwaltung für Gesundheit und Soziales
Berliner Immobilienmanagement GmbH BIM	IBB Energie AG	Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt
Berliner Wasserbetriebe	Industrie- und Handelskammer Berlin (IHK)	Senatsverwaltung für Wirtschaft, Technologie und Forschung
Bezirksämter des Landes Berlin	Kreditanstalt für Wiederaufbau KfW	Stromnetz Berlin GmbH
Bezirks-Schornsteinfeger	Länderarbeitskreis Energiebilanzen	Umweltbundesamt
BMWI Energiedaten	Musicboard Berlin	Vattenfall Europe Wärme AG
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit	Netzgesellschaft Berlin-Brandenburg	VMZ Berlin Betreibergesellschaft mbH
Bundesnetzagentur	Netzwerk Smart City Berlin	Wohnungsbauunternehmen
Center Nahverkehr Berlin (CNB)	oekom verlag GmbH	

⁹¹ INSPIRE (INfrastructure for SPatial InfoRmation in Europe) ist das Vorhaben für eine gemeinsame Geodateninfrastruktur in Europa gemäß Richtlinie 2007/2/EG vom 15. Mai 2007

Das Informationssystem **dIBEK** als zentrales Instrument des BEK-Monitorings fungiert in diesem Kontext als IT-Infrastrukturknoten. Es führt die Indikatoren über standardisierte Schnittstellen mit den datenhaltenden Stellen zusammen, beinhaltet Organisations- und Analysefunktionalitäten und schafft über Auskunftskomponenten die Basis für eine mögliche Bürgerinformation, sowohl online als auch in Form graphischer oder kartographischer Ausgaben für periodische Monitoringberichte.

IT-Strukturen des digitalen Informationssystem BEK (dIBEK)

Dem dIBEK liegt ein klassisches, auf vernetzten Funktionen basierendes, semantisches Modell zugrunde. So werden Indikatoren von voraussichtlich mehr als 30 Indikatorenbeauftragten erzeugt, gemeinsam mit weiteren Daten, u. a. Geodaten an zentraler Stelle zusammengeführt, bewertet und für die Information Dritter aufbereitet.

Für den Entwurf der benötigten IT-Infrastruktur wurden folgende Grundsätze beachtet:

- Das System muss einfach gestaltet sein, Kenntnisse von Spezialsoftware oder IT-geschultes Fachpersonal sollen nicht benötigt werden;
- Das System muss skalierbar sein, um zukünftig erforderliche Änderungen und Ergänzungen ohne Systemwechsel zu ermöglichen;
- Die Durchgängigkeit des Systems von der Indikatorenerstellung bis zur Präsentation muss vollständig gewährleistet sein;
- Das System soll schrittweise umsetzbar sein;
- Das System muss effizient und kostengünstig sein, insbesondere sind die (jährlichen) Kosten für den Betrieb des Monitoring möglichst gering zu halten.

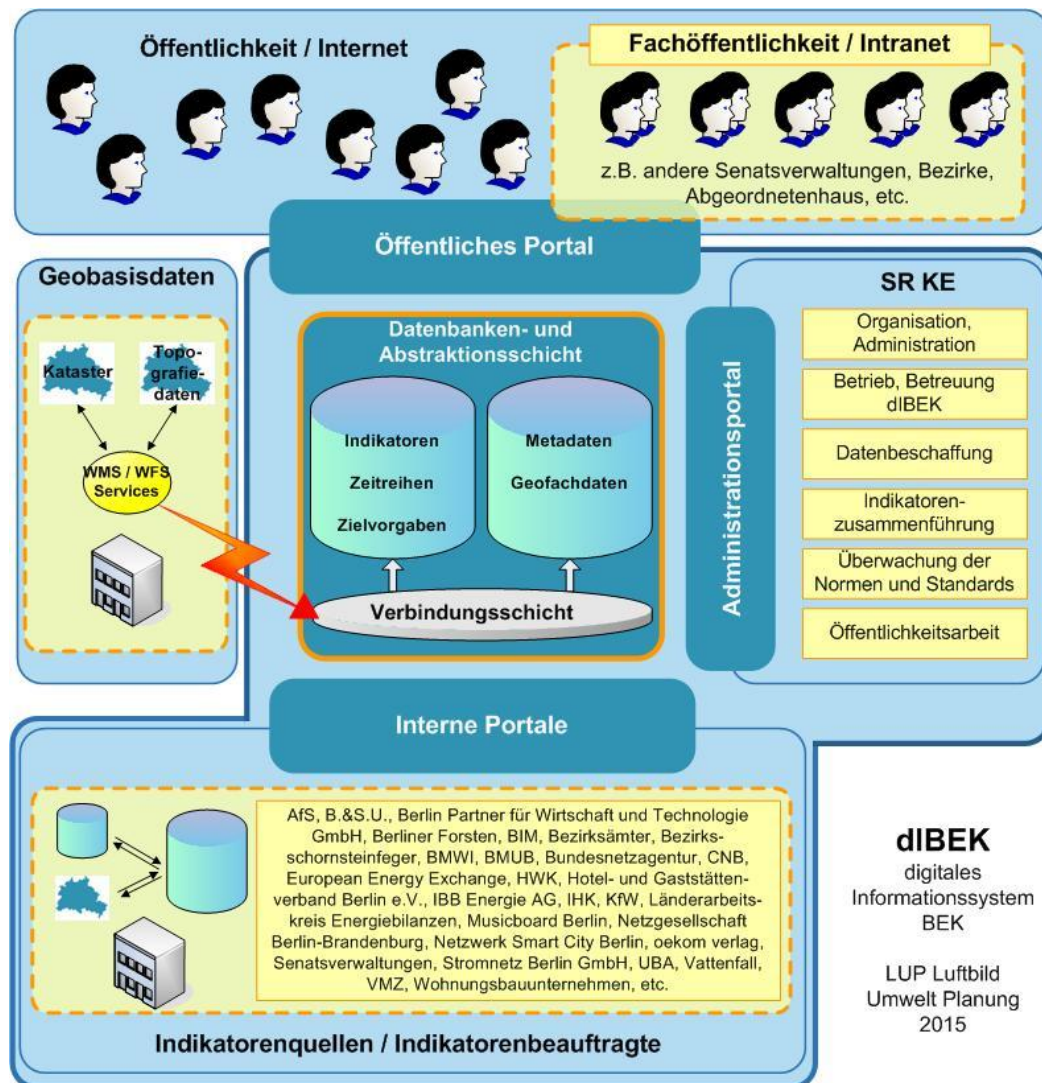
Grundlage des in Abbildung 6-2 dargestellten Strukturvorschlages zum dIBEK ist daher ein vollständig serverbasiertes System; alle Funktionen werden über Internet-Technologie zur Verfügung gestellt, es wird keinerlei Anwendersoftware benötigt.

Der Zugang zum zentralen Datenbestand wird je nach Funktion des Nutzers über individualisierte Portale realisiert, die aufgabenspezifische Funktionalitäten beinhalten (Datenimport, Erzeugung von Grafiken, Analysen und Plausibilitätsprüfungen, etc.). Dabei können grundsätzlich drei spezifische Portale unterschieden werden: Das Administrationsportal, das Portal für Indikatorenbeauftragte und das Portal für die breite Öffentlichkeit sowie mit ggf. erweitertem Content für die Fachöffentlichkeit, Verwaltung und Politik.

Technische Spezifikationen und Beispiele

Das dIBEK besteht aus Sachdaten und Geoinformationen. Zentrale Datenbanken sollen für ähnliche Infrastrukturen erprobt sein und ggf. open-Source Technologien beinhalten. Das beste im Land Berlin seit Jahren erfolgreich betriebene Informationssystem, welches technisch vergleichbare Funktionalitäten beinhaltet, ist das Planungsinformationssystem Berlin-Brandenburg (PLIS), welches von der gemeinsamen Landesplanungsabteilung Berlin-Brandenburg betrieben wird. Kernstück ist eine auf ORACLE und PostgreSQL basierende Datenbank. Das Datenmodell ist hochgradig parametrisiert, in dem sich selbst beschreibenden Datenmodell sind Definition und Inhalt vollständig getrennt. Damit sind Datenstrukturen und Abhängigkeiten einfach änderbar. Grundlagen sind die Scriptsprachen PHP, Javascript/AJAX, HTML5 und CSS3. Möglich sind eine vollständige Responsivität und Multilingualität. Über eine modulare Struktur ist ein schrittweiser Aufbau ebenso wie eine spätere, flexible Erweiterung möglich. Ein technischer Aufbau des dIBEK in Anlehnung an das Planungsinformationssystem ist empfehlenswert.

Abbildung 6-2: Funktionsschema des dIBEK



Kosten

Im Zusammenhang mit dem BEK-Monitoring fallen drei grundsätzliche Kostenarten an: Erstens die in direkter Beziehung zum einzelnen Indikator stehenden Kosten, welche in den jeweiligen Indikatorbeschreibungen enthalten sind. Der jährliche Aufwand kann erst nach endgültiger Festlegung der Indikatoren benannt werden. Als Schätzwert wird hier in erster Näherung von einer Spanne von jährlich 50.000 bis 250.000 Euro ausgegangen.

Zweiter Kostenblock ist die Ersteinrichtung des digitalen Informationssystems dIBEK. Wie in den technischen Spezifikationen beschrieben, sind die benötigten technischen Komponenten bereits im Zusammenhang mit dem Planungsinformationssystem erfolgreich im Einsatz, eine Übernahme dieser Komponenten wäre für das dIBEK technisch sinnvoll. Die Länder Berlin und Brandenburg verfügen bereits über die vollständigen Nutzungsrechte der verwendeten Basiskomponenten und der Programmstruktur des PLIS. Eine Nutzung der Komponenten ist für die Landesverwaltungen beider Länder kostenfrei möglich. Es fallen nur Kosten für die Ersteinrichtung und technische Anpassung an die Spezifikationen des dIBEK an. Es muss mit einem Aufwand von ca. 50.000 bis 150.000 Euro gerechnet werden.

Dritter Kostenblock sind die jährlich anfallenden Kosten für den dauerhaften Betrieb des dIBEK. Für Pflege und Wartung sowie technischen Support des Systems wird mit einem jährlichen Aufwand von ca. 30.000 Euro gerechnet.

7 Literaturverzeichnis

Abgeordnetenhaus von Berlin (2010): Mitteilung – zur Kenntnisnahme – Lokale Agenda 21; Drucksache 16/3003; Internet: http://www.stadtentwicklung.berlin.de/planen/foren_initiativen/nachhaltige_stadtentwicklung/download/Senatsbeschluss23.02.2010.pdf; Zugriffsdatum: 29.10.2015.

Abgeordnetenhaus von Berlin (2015): Energiearmut in Berlin – Bilanz 2014; Schriftliche Anfrage des Abgeordneten Alexander Spies (PIRATEN) und Antwort; Drucksache 17/15 240.

AEE [Agentur für Erneuerbare Energien] (2015): Akzeptanzumfrage 2014: 92 Prozent der Deutschen unterstützen den Ausbau Erneuerbarer Energien; Internet: <http://www.unendlich-viel-energie.de/themen/akzeptanz2/akzeptanz-umfrage/akzeptanzumfrage-2014>; Zugriffsdatum 15.9.2015.

AfS [Amt für Statistik Berlin-Brandenburg] (2013a): Statistischer Bericht A I 5 – hj 2 / 12; Einwohnerinnen und Einwohner im Land Berlin am 31. Dezember 2012; Internet: https://www.statistik-berlin-brandenburg.de/publikationen/stat_berichte/2013/SB_A01-05-00_2012h02_BE.pdf; Zugriffsdatum: 29.10.2015.

AfS [Amt für Statistik Berlin-Brandenburg] (2013b): Statistischer Bericht E IV 4 – j /10, Energie- und CO₂-Bilanz in Berlin 2010; Internet: https://www.statistik-berlin-brandenburg.de/Publikationen/Stat_Berichte/2013/SB_E04-04-00_2010j01_BE.pdf; Zugriffsdatum: 30.10.2015.

AfS [Amt für Statistik Berlin-Brandenburg] (2014a): Statistischer Bericht E IV 4 – j / 11, Energie- und CO₂-Bilanz in Berlin 2011; Internet: https://www.statistik-berlin-Brandenburg.de/Publikationen/Stat_Berichte/2014/SB_E04-04-00_2011j01_BE.pdf; Zugriffsdatum: 28.10.2015.

AfS [Amt für Statistik Berlin-Brandenburg] (2014b): Statistischer Bericht O II 1 – 5j / 13, Ausstattung mit ausgewählten Gebrauchsgütern und Wohnsituation privater Haushalte im Land Berlin 2013; Ergebnisse der Einkommens- und Verbrauchsstichprobe 2013; Internet: https://www.statistik-berlin-brandenburg.de/publikationen/stat_berichte/2014/SB_O02-01-00_2013j05_BE.pdf; Zugriffsdatum: 29.10.2015.

AfS [Amt für Statistik Berlin Brandenburg] (2014c): Statistischer Bericht – F II 2 – j/13.

AfS [Amt für Statistik Berlin Brandenburg] (2014d): Statistisches Jahrbuch 2014.

AfS [Amt für Statistik Berlin Brandenburg] (2014e): Ausgewählte Auswertungen: „Privathaushalte in Berlin im Jahr 2013“.

AfS [Amt für Statistik Berlin Brandenburg] (2014f): Kernindikatoren zur nachhaltigen Entwicklung Berlins; 2. Datenbericht 2014; Internet: http://www.stadtentwicklung.berlin.de/planen/foren_initiativen/nachhaltige_stadtentwicklung/download/kernindikatorenbericht_2014.pdf; Zugriffsdatum: 29.10.2015.

AfS [Amt für Statistik Berlin-Brandenburg] (2015a): Lange Zeitreihe Energie- und CO₂-Bilanz; Internet: <https://www.statistik-berlin-brandenburg.de/statistiken/langereihen/dateien/EnergieUndCO2-Bilanz.xlsx>; Zugriffsdatum: 28.10.2015.

AfS [Amt für Statistik Berlin-Brandenburg] (2015b): Statistischer Bericht, E IV 4 – j / 12; Energie- und CO₂-Bilanz in Berlin 2012; Internet: https://www.statistik-berlin-brandenburg.de/publikationen/stat_berichte/2015/SB_E04-04-00_2012j01_BE.pdf; Zugriffsdatum: 29.10.2015.

AfS [Amt für Statistik Berlin-Brandenburg] (2015c): Statistik Bevölkerung – Einwohnerregister – Lange Reihen; Internet: <https://www.statistik-berlin-brandenburg.de/statistiken/langereihen.asp?Ptyp=450&Sageb=12041&creg=BBB&anzwer=11>; Zugriffsdatum: 16.10.2015.

Endbericht zum BEK I Literaturverzeichnis

AfS [Amt für Statistik Berlin-Brandenburg] (2015d): Zahl der Einwohnerinnen und Einwohner stieg 2014 in Berlin um 44.700; Pressemitteilung Nr. 30 vom 12. Februar 2015; Internet: <https://www.statistik-berlin-brandenburg.de/pms/2015/15-02-12a.pdf>; Zugriffsdatum: 29.10.2015.

AGEB [Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen] (2014a): Stand und Ziele der Effizienzpolitik – PPT-Vortrag von Dr. Hans-Joachim Ziesing anlässlich des Treffen der BMWi-Plattform Energieeffizienz am 10. Juli 2014 in Berlin; Internet: <http://www.bmw.de/BMWi/Redaktion/PDF/P-R/plattform-energieeffizienz-praesentation-ziesing,property=pdf,bereich=bmw2012,sprache=de,rwb=true.pdf>; Zugriffsdatum: 29.10.2015.

AGEB [Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen] (2014b): Auswertungstabellen zur Energiebilanz Deutschland 1990 bis 2014; Internet: <http://www.ag-energiebilanzen.de/>; Zugriffsdatum: 26.10.2015.

AUGRdL [Arbeitskreis Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder] (2014): Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder; Gesamtveröffentlichung 2014; Band 1 - Indikatoren und Kennzahlen; Tabellen-
teil.

BDEW [Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V.] (2014): Energie-Info; Stromverbrauch im Haushalt; Berlin: BDEW; Internet: [https://www.bdew.de/internet.nsf/id/6966C7CB65D8D8FAC1257D5E0043D565/\\$file/705_BDEW_Stromverbrauch%20im%20Haushalt_Stand_September%202014.pdf](https://www.bdew.de/internet.nsf/id/6966C7CB65D8D8FAC1257D5E0043D565/$file/705_BDEW_Stromverbrauch%20im%20Haushalt_Stand_September%202014.pdf); Zugriffsdatum: 29.10.2015.

Beck, S. et al. (2011): Synergien und Konflikte von Strategien und Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel; Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt; Internet: <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/461/publikationen/4178.pdf>; Zugriffsdatum: 29.10.2015.

Berliner Mieterverein e. V. (2013): Expertise zu Mieterhöhungen nach (energetischer) Modernisierung - 100 Praxisfälle des Berliner Mieterverein e. V. in 2012.

Birkner, P. (2013): Systemintegration erneuerbarer Energiequellen – Das neue Energiesystem und die besondere Rolle des urbanen Raums; in: uwf UmweltWirtschaftsForum; Dezember 2013; Vol. 21; Issue 3-4; S. 225-231.

Birzle-Harder, B.; Dehmel, C.; Marg, O.; Stieß, I. (2013): Ansatzpunkte, Handlungsspielräume und Barrieren für CO₂-arme Alltagspraktiken und Lebensstile – Ergebnisse des „KlimaHaushalte“-Feldversuchs; Frankfurt am Main: ISOE; Internet: <http://www.isoe.de/uploads/media/klimaalltag-abschlussbericht-ap3-1-2013.pdf>; Zugriffsdatum: 29.10.2015.

BMVBS (2012): Kosten energierelevanter Bau- und Anlagenteile bei der energetischen Modernisierung von Wohngebäuden; BMVBS-Online-Publikation 07/12.

BMVBS (Hrsg.) (2013): Maßnahmen zur Umsetzung der Ziele des Energiekonzepts im Gebäudebereich – Zielerreichungsszenario; BMVBS-Online-Publikation 03/2013.

BMWi [Bundesministerium für Wirtschaft und Energie] (2015): Ein Strommarkt für die Energiewende; Ergebnisrapport des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (Weißbuch); Internet: <http://www.bmw.de/BMWi/Redaktion/PDF/Publikationen/weissbuch,property=pdf,bereich=bmw2012,sprache=de,rwb=true.pdf>; Zugriffsdatum: 29.10.2015.

BMU [Bundesministerium, für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit] (2012): Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa und global; Schlussbericht; Berlin.

Borries, F. v. (2010): Klimakapseln – Überlebensbedingungen in der Katastrophe; Suhrkamp; Berlin.

BR [Bundesregierung] (2002): Bericht der Bundesregierung – Initiative Architektur und Baukultur; Deutscher Bundestag; Drucksache 14/8966; Internet: <http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/14/089/1408966.pdf>; Zugriffsdatum: 29.10.2015.

- BR [Bundesregierung] (2010): Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung vom 28.Sept. 2010; Internet: http://www.bundesregierung.de/ContentArchiv/DE/Archiv17/_Anlagen/2012/02/energiekonzept-final.pdf?__blob=publicationFile&v=5; Zugriffsdatum: 30.10.2015.
- Bremer Energie-Institut; IWU [Institut Wohnen und Umwelt GmbH] (2010): Datenbasis Gebäudebestand - Datenerhebung zur energetischen Qualität und zu den Modernisierungstrends im deutschen Wohngebäudebestand.
- BUND [Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e. V.] (2010): Steigerung der Stromeffizienz - Instrumenten-Mix mit Effizienzfonds; Internet: http://www.bund.net/fileadmin/bundnet/pdfs/klima_und_energie/20101027_Steigerung_Stromeffizienz_Klimafakten.pdf; Zugriffsdatum: 17.10.2015.
- Bundesstiftung Baukultur (2015): Baukulturbericht 2014/15; Gebaute Lebensräume der Zukunft – Fokus Stadt; Potsdam: Bundesstiftung Baukultur; Internet: http://www.bundesstiftung-baukultur.de/sites/default/files/medien/78/downloads/bbk_auflage_4.pdf; Zugriffsdatum: 29.10.2015.
- Byrne, K. A.; Chojnicki, B.; Christensen, T. R.; Drösler, M.; Freibauer, A. (2004): EU peatlands: Current carbon stocks and trace gas fluxes; CarboEurope-GHG Concerted Action – Synthesis of the European Greenhouse Gas Budget; Report 4/2004; Specific Study; Tipo-Lito Recchioni; Viterbo; October 2004. ISSN 1723-2236.
- Couwenberg, J., Augustin, J., Michaelis, D., Wichtmann, W.; Joosten; H. (2008): Entwicklung von Grundsätzen für eine Bewertung von Niedermooren hinsichtlich ihrer Klimarelevanz; Studie im Auftrag des Ministeriums für Landwirtschaft und Naturschutz M-V. DUENE e. V.; Greifswald; S. 33; Internet: <http://duene-greifswald.de/doc/gest.pdf>; Zugriffsdatum: 29.10.2015.
- Creditreform, IBB [Investitionsbank Berlin] (2014): KMU-Report Berlin 2014 – Wirtschaftslage und Finanzierung; Internet: http://www.ibb.de/portaldata/1/resources/content/download/ibb_service/publikationen/KMU-Report_Berlin_2014.pdf; Zugriffsdatum: 29.10.2015.
- dena [Deutsche Energie-Agentur GmbH] (2010): dena-Sanierungsstudie; Teil 1: Wirtschaftlichkeit energetischer Modernisierung im Mietwohnungsbestand; Begleitforschung zum dena-Projekt „Niedrigenergiehaus im Bestand“; Internet: http://www.dena.de/fileadmin/user_upload/Publikationen/Gebaeude/Dokumente/dena-Sanierungsstudie_Teil_1_MFH.pdf; Zugriffsdatum: 16.10.2015.
- dena [Deutsche Energie-Agentur GmbH] (2011): dena-Sanierungsstudie; Teil 2: Wirtschaftlichkeit energetischer Modernisierung in selbstgenutzten Wohngebäuden; Begleitforschung zum dena-Projekt „Niedrigenergiehaus im Bestand“; Internet: http://www.dena.de/fileadmin/user_upload/Presse/Meldungen/2012/12-03-26_dena-Sanierungsstudie_Einfamilienhaeuser.pdf; Zugriffsdatum: 16.10.2015.
- dena [Deutsche Energie-Agentur GmbH] (2012): Kurzstudie zur Wirkung der europäischen Top-Runner-Strategie; Methodik und Zusammenfassung; Internet: http://www.dena.de/fileadmin/user_upload/Nachrichten/2012/Kurzstudie_zur_Wirkung_der_europaeischen_Top-Runner-Strategie_Zusammenfassung.pdf; Zugriffsdatum: 29.10.2015.
- Deutscher Städtetag, Deutscher Landkreistag, Deutscher Städte- und Gemeindebund, Verband kommunaler Unternehmen (2014): Gemeinsames Positionspapier zu internationalen Handelsabkommen und kommunalen Dienstleistungen, Oktober 2014; Internet: http://www.staedtetag.de/imperia/md/content/dst/internet/fachinformationen/2013/pp_ttip_20141001.pdf, Zugriffsdatum 30.10.2015.
- DGMT [Deutsche Gesellschaft für Moor- und Torfkunde e. V.] (2011): Was haben Moore mit dem Klima zu tun?; Faltblatt.
- Diekmann, J. et al. (2014): Vergleich der Bundesländer: Analyse der Erfolgsfaktoren für den Ausbau der Erneuerbaren Energien 2014 – Indikatoren und Ranking; Endbericht; Berlin und Stuttgart; Internet: http://www.unendlich-viel-energie.de/media/file/362.AEE_DIW_ZSW_Bundeslaendervergleich_Online.pdf; Zugriffsdatum: 29.10.2015.

Endbericht zum BEK I Literaturverzeichnis

DIW [Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung Berlin] (2013): Wirtschaftsentwicklung in Berlin – Szenario 2030; Internet: https://www.ihk-berlin.de/blob/bihk24/standortpolitik/downloads/2251692/0e36457693213545d29bec056010f1af/Studie_zum_Download-data.pdf; Zugriffsdatum: 29.10.2015.

Drösler, M.; Schaller, L.; Kantelhardt, J.; Schweiger, M.; Fuchs, D.; Tiemeyer, B.; Augustin, J.; Wehrhan, M.; Förster, C.; Bergmann, L.; Kapfer, A.; Krüger, G.-M. (2012): Beitrag von Moorschutz und -revitalisierungsmaßnahmen zum Klimaschutz am Beispiel von Naturschutzgroßprojekten; in: *Natur und Landschaft* 87 (2): 70-76.

Dunger, K.; Stümer, W.; Oehmichen, K.; Riedel, T.; Bolte, A. (2009): Der Kohlenstoffspeicher Wald und seine Entwicklung; *AFZ-Der Wald* 64; 20: 1072-1073.

Ebert, J.; Zell, A. (2014): *klima kunst kultur - Welche Fragen formulieren Kunst und Kulturwissenschaften*; Steidl; Göttingen.

Enquete-Kommission „Neue Energie für Berlin“ des Berliner Abgeordnetenhauses (2015): Abschlussbericht der Enquete-Kommission „Neue Energie für Berlin – Zukunft der energiewirtschaftlichen Strukturen; Drucksache 17/2500, 04.11.2015; Internet: [http://www.parlament-berlin.de/C1257B55002AD428/vwContentByKey/CB9556D775A2FB25C1257CD6003E32EA/\\$FILE/d17-2500.pdf](http://www.parlament-berlin.de/C1257B55002AD428/vwContentByKey/CB9556D775A2FB25C1257CD6003E32EA/$FILE/d17-2500.pdf); Zugriffsdatum: 20.11.2015.

Enseling, A.; Hinz, E.; Vaché, M. (2013): Akteursbezogene Wirtschaftlichkeitsberechnungen von Energieeffizienzmaßnahmen im Bestand – Berechnungen mit dem Vollständigen Finanzplan; Darmstadt: IWU [Institut Wohnen und Umwelt]; Internet: http://www.energieland.hessen.de/pdf/Endbericht_Akteursbezogene_Wirtschaftlichkeit.pdf; Zugriffsdatum: 29.10.2015.

EWG Bln [Energiewende-Gesetz Berlin] 2015: Entwurf für ein Berliner Energiewendegesetz, Entwurf Stand 14.4.2015; Internet: <http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/klimaschutz/energiewendegesetz/>; Zugriffsdatum: 29.10.2015.

Fraunhofer ISI [Institut für System- und Innovationsforschung] (2013): Energieverbrauch des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) in Deutschland für die Jahre 2007 bis 2010; Endbericht an das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi); Internet: http://www.isi.fraunhofer.de/isi-wAssets/docs/x/de/publikationen/Energieverbrauch_GHD_2006-2011.pdf; Zugriffsdatum: 29.10.2015.

GasNZV [Gasnetzzugangsverordnung] (2013): Gasnetzzugangsverordnung Stand 25.7.2013; Internet: https://www.clearingstelle-eeg.de/files/GasNZV_juris_Stand_130725.pdf; Zugriffsdatum: 16.11.2015.

GasNZV [Gasnetzzugangsverordnung] (2014): Gasnetzzugangsverordnung Stand 21.7.2014; Internet: https://www.clearingstelle-eeg.de/files/GasNZV_140721.pdf; Zugriffsdatum: 16.11.2015.

Gram-Hansen, K. (2010): Standby Consumption in Households Analyzed With a Practice Theory Approach; in: *Journal of Industrial Ecology* 14(1): 150-165.

Greenpeace e. V. (2013): Der Ökowald als Baustein einer Klimaschutzstrategie - Potenzial des integrativen Prozessschutz-Waldbaus; Gutachten im Auftrag von Greenpeace e. V. Hamburg; Internet: <https://www.greenpeace.de/sites/www.greenpeace.de/files/publications/20130527-klima-wald-studie.pdf>; Zugriffsdatum: 29.10.2015.

Grießhammer, R. et al. (2010): CO₂-Einsparpotenziale für Verbraucher; Studie im Auftrag des Verbraucherzentrale Bundesverbandes e. V.; Freiburg: Öko-Institut.

Groncow, J.; Warde, A. (Eds.) (2001): *Ordinary Consumption*; Routledge; London/New York, N.Y.

Grothmann, T. et al. (Hrsg.) (2009): *Kyoto-Plus Navigator*; Praxisleitfaden zur Förderung von Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel – Erfolgsfaktoren, Instrumente, Strategie; Download-Fassung April 2009; Internet: http://www.erklim.uni-oldenburg.de/download/KyotoPlusNavigator_Downloadfassung_April2009_090419.pdf; Zugriffsdatum: 29.10.2015.

GSW Immobilien AG (2013): WohnmarktReport mit WohnkostenAtlas 2013.

Hentschel, A., Hopfenmüller, J. (2014): Energetisch modernisieren bei fairen Mieten?; in: Heinrich Böll-Stiftung, Ökologie; Bd. 37; S. 42-43.

Hills, J. (2012): Getting the measure of fuel poverty; Final Report of the Fuel Poverty Review; Case Report 72 for the Department of Energy and Climate Change; London; Internet: <http://sticerd.lse.ac.uk/dps/case/cr/CASereport72.pdf>; Zugriffsdatum: 30.10.2015.

Hirschl, B. (2008): Erneuerbare Energien-Politik – Eine Multi-level Policy-Analyse mit Fokus auf den deutschen Strommarkt; VS-Verlag; Wiesbaden.

Hirschl, B.; Aretz, A.; Dunkelberg, E.; Neumann, A.; Weiß, J. (2011): Potentiale erneuerbarer Energien in Berlin 2020 – Quantifizierung und Maßnahmengenerierung zur Erreichung ambitionierter Ausbauziele; Teilstudie für das Energiekonzept 2020, im Auftrag der Berliner Energieagentur, Berlin; Internet: http://www.ioew.de/publikation/potentiale_erneuerbarer_energien_in_berlin_2020_und_langfristig_quantifizierung_und_massnahmengenerierung_zur_erreichung_ambitionierter_ausbauziele/; Zugriffsdatum: 26.10.2015.

Hirschl, B. (2014): Herzstück statt Senke – der urbane Raum als Schlüsselement der Energiewende am Beispiel „klimaneutrales Berlin“; in: Brunnengräber, A.; Rosaria Di Nucci; M. (Hrsg.): Im Hürdenlauf zur Energiewende – Von Transformationen, Reformen und Innovationen; Springer VS; S. 291-308.

Höper, H. (2007): Freisetzung von Treibhausgasen aus deutschen Mooren; Telma 37: 85-116.

HU [Humboldt Universität zu Berlin] (2015): Berliner Moorböden im Klimawandel; Ergebnisse des Projekts: Berliner Moorböden im Klimawandel – Entwicklung einer Anpassungsstrategie zur Sicherung ihrer Ökosystemdienstleistungen; Internet: <http://www.berlinermoore.hu-berlin.de/>; Zugriffsdatum: 10.08.2015.

IBB [Investitionsbank Berlin] (2013): IBB Wohnungsmarktbericht 2013; Berlin.

IBB [Investitionsbank Berlin] (2014): Berlin Konjunktur – 2014 – Mehr Wachstum, mehr Jobs; Internet: http://www.ibb.de/portaldata/1/resources/content/download/newsletter/konjunktur_berlin/kb_140220.pdf; Zugriffsdatum: 16.10.2015.

ifeu [Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg]/ ICU [Ingenieurconsulting Umwelt und Bau] (2012): Maßnahmenplan zur Umsetzung einer vorbildhaften klimafreundlichen Abfallentsorgung im Land Berlin; Endbericht für die Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt; Referat Abfallwirtschaft; Berlin; Internet: http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/abfall/entsorgung/download/studie_langfassung.pdf; Zugriffsdatum: 16.10.2015.

ifeu [Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg]/ ICU [Ingenieurconsulting Umwelt und Bau] (2013): Stoffstrom-, Klimagas- und Umweltbilanz 2012 für die Nutzung von Berliner Abfällen als Ressource; Endbericht für die Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt; Referat Kreislaufwirtschaft, Berlin; Internet: http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/abfall/entsorgung/download/studie_langfassung_2012.pdf; Zugriffsdatum: 16.10.2015.

IFOK (2015): Über das Berliner Energie- und Klimaschutzprogramm; Internet: <https://klimaneutrales.berlin.de/ecm-politik/stadt/de/home/informieren>; Zugriffsdatum: 20.11.2015.

IHK [Industrie- und Handelskammer Berlin], HWK [Handwerkskammer Berlin] (2014): Berliner Wirtschaft in Zahlen; Internet: https://www.ihk-berlin.de/blob/bihk24/standortpolitik/downloads/2251692/0e36457693213545d29bec056010f1af/Studie_zum_Download-data.pdf; Zugriffsdatum: 16.10.2015.

IPCC [Intergovernmental Panel On Climate Change] (1999): Aviation and the Global Atmosphere - The Role of Aircraft in Climate Change-Evaluation of Sample Scenarios; Internet: <http://www.ipcc.ch/ipccreports/sres/aviation/index.php?idp=83>; Zugriffsdatum: 16.10.2015.

IPCC [Intergovernmental Panel on Climate Change] (2014): Fifth Assessment Report (AR5).

Endbericht zum BEK I Literaturverzeichnis

Jackson, T. (2013): Wohlstand ohne Wachstum; oekom; München.

Joosten, H.; Clarke, D. (2002): Wise use of mires and peatland – Background and principles including a framework for decision-making; International Mire Conservation Group / International Peat Society.

KBA [Kraftfahrtbundesamt] (2015): Fahrzeugzulassungen (FZ) - Bestand an Kraftfahrzeugen nach Umwelt-Merkmalen 1. Januar 2015; Internet: http://www.kba.de/SharedDocs/Publikationen/DE/Statistik/Fahrzeuge/FZ/2015/fz13_2015_pdf.pdf?__blob=publicationFile&v=2; Zugriffsdatum: 16.10.2015.

Kemfert, C. (2008): Kosten des Klimawandels ungleich verteilt: Wirtschaftsschwache Bundesländer trifft es am härtesten, in: DIW Wochenbericht; Nr. 12–13/2008, 75. Jahrgang; 26. März 2008.

Kern, K.; Niederhafner, S.; Rechlin, S.; Wagner, J.; Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung gGmbH (Ed.): Kommunaler Klimaschutz in Deutschland - Handlungsoptionen, Entwicklung und Perspektiven; Berlin; 2005 (Discussion Papers / WZB 2005-101); Internet: http://www.ssoar.info/ssoar/bitstream/handle/document/19672/ssoar-2005-kern_et_al-kommunaler_klimaschutz_in_deutschland_.pdf?sequence=1; Zugriffsdatum: 30.10.2015.

Kern, M.; Hofmann, H.; Wiegel, L.; Ebert, K. (2009): Nutzung von Biomasse in Berlin. Endbericht – Kurzfassung; Witzenhausen-Institut für Abfall, Umwelt und Energie GmbH und ICU – Ingenieurconsulting Umwelt und Bau im Auftrag der Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz; Berlin; Internet: http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/abfall/download/Kurzfassung_Biomasse2009_05_25_END_S.pdf; Zugriffsdatum: 16.10.2015.

Klein, R. J. T. et al. (2007): Interrelationships between adaptation and mitigation; in: Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability; Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change; Cambridge, UK and New York, NY, USA: Cambridge University Press; S. 745-777.

Klein, R. J. T. et al. (2014): Adaptation opportunities, constraints, and limits; in: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability; Part A: Global and Sectoral Aspects; Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change; Cambridge, UK, New York, NY, USA: Cambridge University Press; S. 899-943.

KlimAktiv [gemeinnützige Gesellschaft zur Förderung des Klimaschutzes mbH]; UBA [Umweltbundesamt] (2015): Der CO₂-Rechner – Wie gut ist Ihre CO₂-Bilanz?; Internet: http://uba.klimaktiv-co2-rechner.de/de_DE/page/; Zugriffsdatum: 19.11.2015.

Klingenuß; Möller (2015): Telefonat am 09.07.2015; Projektleitung: Berliner Moorböden im Klimawandel – Entwicklung einer Anpassungsstrategie zur Sicherung ihrer Ökosystemdienstleistungen; HU Berlin.

Kopatz, M. (2013): Energiewende – Aber fair! Wie sich die Energiezukunft sozial tragfähig gestalten lässt; oekom; München.

Köppl, A.; Wüger, M. (2007): Determinanten der Energienachfrage der privaten Haushalte unter Berücksichtigung von Lebensstilen; Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie; Internet: http://www.nachhaltigwirtschaften.at/nw_pdf/0734_energienachfrage.pdf; Zugriffsdatum: 29.10.2015.

Küchler, S.; Wronski, R. (2015): Was Strom wirklich kostet – Vergleich der staatlichen Förderungen und gesamtgesellschaftlichen Kosten von konventionellen und erneuerbaren Energien; Berlin: Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft e. V.; Internet: <http://www.foes.de/pdf/2015-01-Was-Strom-wirklich-kostet-kurz.pdf>; Zugriffsdatum: 29.10.2015

KZW [KompetenzZentrum Wasser Berlin] (2014): Carismo – Vom Klärwerk zum Kraftwerk-Abwasser als neue Energiequelle; Internet: <http://www.kompetenz-wasser.de/CARISMO.519.0.html>; Zugriffsdatum: 01.09.2015.

- Landesarbeitsgemeinschaft Schuldner- und Insolvenzberatung Berlin e. V. (2015): Besorgniserregend: Energie- und Mietschulden!; Internet: <http://www.schuldnerberatung-berlin.de/index.php?id=105>; Zugriffsdatum: 30.10.2015.
- Lehrkamp, H. (1987): Die Auswirkungen der Melioration auf die Bodenentwicklung im Randow-Welse-Bruch; Diss. A.; Sektion Pflanzenproduktion Humboldt-Universität Berlin; S. 99.
- Lotze-Campen, H. (2009): Klimawandel und Kulturlandschaft Berlin; Internet: http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/landschaftsplanung/klimawandel/download/klimawandel_kulturlandschaft_endbericht.pdf; Zugriffsdatum: 29.10.2015.
- LUA [Landesumweltamt Brandenburg] (2004): Leitfaden zur Renaturierung von Feuchtgebieten in Brandenburg; Studien und Tagungsberichte; Bd. 50; S. 124.
- LUMV [Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern] (2009): Konzept zum Schutz und zur Nutzung der Moore - Fortschreibung des Konzeptes zur Bestandssicherung und zur Entwicklung der Moore; Schwerin.
- LUMV [Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern] (o. J.): MoorFutures - für Klima, Umwelt und Natur; Internet: <http://www.moorfutures.de/>; Zugriffsdatum: 11.11.2015.
- Marchand, A.; Walker, S. (2008): Product development and responsible consumption: designing alternatives for sustainable lifestyles; in: Journal of Cleaner Production; 11(16): 1163-1169.
- Matthes, F. C. et al. (2013): Politikszenerarien für den Klimaschutz VI – Treibhausgas-Emissionsszenarien bis zum Jahr 2030; Umweltbundesamt; Dessau-Roßlau.
- Michelsen, C.; Neuhoff, K. und Schopp, A. (2015): Beteiligungskapital als Option für mehr Investitionen in die Gebäudeenergieeffizienz?: DIW Wochenbericht Nr. 19.2015; Internet: http://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw_01.c.503338.de/15-19-1.pdf; Zugriffsdatum: 30.10.2015.
- MKULNV [Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen] (2013): Wald und Klimaschutz in NRW; Beitrag des NRW Clusters ForstHolz zum Klimaschutz – Kurzfassung der Studie; Düsseldorf; Internet: https://www.wald-und-holz.nrw.de/fileadmin/media/Dokumente/Publikationen/Broschueren/Broschuere_Studie_Klimaschutz_Langfassung.pdf; Zugriffsdatum: 20.10.2015.
- Mont, O.; Power, (2010): The Role of Formal and Informal Forces in Shaping Consumption and Implications for a Sustainable Society; in: Sustainability 2: 2232-2252.
- Münste, M. (2015): Kohlenstoffbilanzierung der Berliner Wälder; Entwurf vom 06.08.2015; im Erscheinen in AFZ-Der Wald; dlv Deutscher Landwirtschaftsverlag.
- Münste, M.; Riestenpatt, D. (2013): Besprechungstermin am 12.09.2013; Berliner Forsten; Berlin.
- Niedersächsisches Umweltministerium (2002): Niedermoore in Niedersachsen - Ihre Bedeutung für Gewässer, Boden, Klima und die biologische Vielfalt; Hannover.
- Olonscheck, M.; Holsten, A.; Kropp, J. P. (2011): Heating and cooling energy demand and related emissions of the German residential building stock under climate change; Energy Policy 39(9): 4795-4806.
- Petermann, T.; Bradke, H.; Lüllmann, A. et al. (2011): Was bei einem Blackout geschieht - Folgen eines langandauernden und großräumigen Stromausfalls; Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB); Internet: <http://www.tab-beim-bundestag.de/de/pdf/publikationen/buecher/petermann-et-al-2011-141.pdf>; Zugriffsdatum: 20.10.2015.

Endbericht zum BEK I Literaturverzeichnis

Prognos, EWI [Energiewirtschaftliches Institut an der Universität Köln], GWS [Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung mbH] (2010): Energieszenarien für ein Energiekonzept der Bundesregierung; Internet: <http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/Publikationen/Studien/studie-energieszenarien-fuer-ein-energiekonzept,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf>; Zugriffsdatum: 16.10.2015.

Prognos, EWI [Energiewirtschaftliches Institut an der Universität Köln], GWS [Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung mbH] (2014): Entwicklung der Energiemärkte – Energiereferenzprognose (Kurzfassung zum Endbericht); Internet: <http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/Publikationen/entwicklung-der-energiemaerkte-energiereferenzprognose-kurzfassung,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf>; Zugriffsdatum: 16.10.2015.

Rahmstorf, S.; Schellnhuber, H.-J. (2007): Der Klimawandel – Diagnose, Prognose, Therapie; C. H. Beck, München.

Rawls, J. (1975): Eine Theorie der Gerechtigkeit; Suhrkamp; Frankfurt am Main.

Reusswig, F. (2010): Sustainability Transitions Through the Lens of Lifestyle Dynamics; in: Lebel, L.; Lorek, S.; Daniel, R. (Eds.) (2010): Sustainable Production and Consumption Systems Knowledge, Engagement and Practice; Springer, 39-60.

Reusswig, F.; Hirschl, B.; Lass, W.; Becker, C.; Bölling, L.; Clausen, W.; Haag, L.; Hahmann, H.; Heiduk, P.; Hendzlik, M.; Henze, A.; Hollandt, F.; Hunsicker, F.; Lange, C.; Meyer-Ohlendorf, L.; Neumann, A.; Rupp, J.; Schiefelbein, S.; Schwarz, U.; Weyer, G.; Wieler, U. (2014): Klimaneutrales Berlin 2050: Machbarkeitsstudie, im Auftrag der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt, Berlin; Internet: http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/klimaschutz/studie_klimaneutrales_berlin/download/Machbarkeitsstudie_Berlin2050_Hauptbericht.pdf; Zugriffsdatum 19.10.2015.

Røpke, I. (1999): The dynamics of willingness to consume; in: Ecological Economics 28: 399–420.

RWTH Aachen (2015): Prosumer-Haushalte – Private Haushalte als neue Schlüsselakteure einer Transformation des Energiesystems; Internet: <http://www.prosumer-haushalte.de/service/kontakt.html>; Zugriffsdatum: 30.10.2015.

Schächtele, K.; Hertle, H. (2007): Die CO₂ Bilanz des Bürgers – Recherche für ein internetbasiertes Tool zur Erstellung persönlicher CO₂ Bilanzen; Publikationen des Umweltbundesamtes.

Schmidthals, M.; Kliche, F. (2004): Berliner Nachhaltigkeitsindex - Indikatoren für die Lokale Agenda 21; Unabhängiges Institut für Umweltfragen; Berlin e. V.; Internet: <http://www.ufu.de/media/content/files/Forschung/Klima%20und%20lokale%20Agenda/b-nax-okt04.pdf>; Zugriffsdatum: 29.10.2015.

Schneidewind, U. (2014): Urbane Reallabore – ein Blick in die aktuelle Forschungswerkstatt; PND-Online; III/2014: 1-7.

Schneidewind, U.; Scheck, H. (2013): Die Stadt als »Reallabor« für Systeminnovationen; in: Rückert-John, Jana (Hrsg.): Soziale Innovationen und Nachhaltigkeit; Springer VS; Wiesbaden; S. 229-248.

Senatsverwaltung für Finanzen (2014): Beteiligungsbericht 2014 - Geschäftsjahr 2013 - Band 1; Internet: <https://www.berlin.de/sen/finanzen/vermoegen/downloads/artikel.7206.php>; Zugriffsdatum: 29.10.2015.

Senatsverwaltung für Finanzen (2015): Doppelhaushalt 2014/2015; Internet: <https://www.berlin.de/sen/finanzen/haushalt/haushaltsplan/artikel.5697.php>; Zugriffsdatum 28.10.2015.

SenGUV [Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz] (2009): Erster Bericht zum Klimawandel in Berlin – Auswirkungen und Anpassung; Internet: http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/klimaschutz/klimawandel/download/klimawandel_bericht.pdf; Zugriffsdatum: 29.10.2015.

SenGUV [Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz] (2011): Abfallwirtschaftskonzept für das Land Berlin (AWK 2011); Planungszeitraum 2010 bis 2020; Internet: http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/abfall/konzept_berlin/download/AWK2010_Endfassung26_08_11.pdf; Zugriffsdatum: 31.10.2015.

SenStadtUm [Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt] (2007): Natürlich BERLIN! – Naturschutzgebiete und Natura 2000-Gebiete in Berlin; 2. Auflage.

SenStadtUm [Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt] (2011a): Stadtentwicklungsplan Klima - Urbane Lebensqualität im Klimawandel sichern; Internet: http://www.stadtentwicklung.berlin.de/planen/stadtentwicklungsplanung/download/klima/step_klima_broschuere.pdf; Zugriffsdatum: 18.11.2015.

SenStadtUm [Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt] (2011b): Informationen zu den Berliner Verkehrsmengen; Internet: http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/umweltatlas/e_text/kc701.pdf; Zugriffsdatum: 16.10.2015.

SenStadtUm [Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt] (2011c): Stadtentwicklungsplan Verkehr Berlin; Senatsbeschluss vom 29. März 2011; Berlin.

SenStadtUm (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt) (2011d): Stadtentwicklungsplan Klima; Internet: www.stadtentwicklung.berlin.de/planen/stadtentwicklungsplanung/de/klima; Zugriffsdatum: 31.10.2015.

SenStadtUm [Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt] (2012): Strategie Stadtlandschaft Berlin - natürlich urban produktiv; Berlin.

SenStadtUm [Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt] (2013a): 01.06 Bodenkundliche Kennwerte - 01.06.6 Kohlenstoffvorräte; in: Umweltatlas Berlin; Ausgabe 2013; Internet: <http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/umweltatlas/dc10606.htm>; Zugriffsdatum: 31.07.2015.

SenStadtUm [Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt] (2013b): Monitoring Soziale Stadtentwicklung Berlin 2013; Internet: http://www.stadtentwicklung.berlin.de/planen/basisdaten_stadtentwicklung/monitoring/download/2013/MSS2013_Endbericht.pdf; Zugriffsdatum: 29.10.2015.

SenStadtUm [Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt] (2014a): Berliner Verkehr in Zahlen 2013, Berlin; Internet: http://www.stadtentwicklung.berlin.de/verkehr/politik_planung/zahlen_fakten/download/Mobilitaet_dt_komplett.pdf; Zugriffsdatum: 16.10.2015.

SenStadtUm [Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt] (2014b): Bündnis zum Wohnungsneubau zwischen Senat und Bezirken; Internet: <http://www.stadtentwicklung.berlin.de/wohnen/bezirksbuendnis/index.shtml>; Zugriffsdatum: 31.1.2015.

SenStadtUm [Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt] (2014c): Bündnis für Wohnungsneubau zwischen Senat und den Wohnungs- und Bauwirtschaftlichen Verbänden; Internet: <http://www.stadtentwicklung.berlin.de/wohnen/neubaubuendnis/index.shtml>; Zugriffsdatum: 31.1.2015.

SenStadtUm [Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt] (2014d): Stadtentwicklungsplan Wohnen 2025 - Grundlagen für Berlins Wohnungspolitik.

SenStadtUm [Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt] (2015a): Energie- und CO₂-Bilanz in Berlin 2012; Pressemitteilung vom 08.05.15; Internet: http://www.stadtentwicklung.berlin.de/aktuell/pressebox/archiv_volltext.shtml?arch_1505/nachricht5596.html; Zugriffsdatum: 27.10.2015.

SenStadtUm [Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt] (2015b): Pressemitteilung zur erschienenen SrV 2013; Internet: http://www.stadtentwicklung.berlin.de/aktuell/pressebox/archiv_volltext.shtml?arch_1506/nachricht5642.html; Zugriffsdatum: 16.10.2015.

Endbericht zum BEK I Literaturverzeichnis

SenStadtUm (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt) (2015c): Bevölkerungsprognose für Berlin und die Bezirke 2015 – 2030; Internet: <http://www.stadtentwicklung.berlin.de/planen/bevoelkerungsprognose/>; Zugriffsdatum: 29.10.2015.

SenStadtUm [Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt]; Stiftung Naturschutz Berlin (2011): Miles for Moor; Pressemitteilung; 08.12.11; Internet: http://www.stadtentwicklung.berlin.de/aktuell/pressebox/archiv_volltext.shtml?arch_1112/nachricht4546.html; Zugriffsdatum: 31.07.2015.

SenWTF [Senatsverwaltung für Wirtschaft, Technologie und Frauen] (2011): Energiekonzept 2020, Langfassung, Energie für Berlin, Effizient – Erneuerbar – Zukunftsfähig; Internet: <http://www.berliner-agentur.de/sites/default/files/uploads/pressematerial/energiekonzept2020.pdf>; Zugriffsdatum: 16.10.2015.

SenWTF [Senatsverwaltung für Wirtschaft, Technologie und Forschung] (2015): Wirtschaftsleistung; Internet: <http://www.berlin.de/sen/wirtschaft/wirtschaft-und-technologie/konjunktur-und-statistik/wirtschaftsdaten/wirtschaftsleistung/>; Zugriffsdatum: 30.10.2015.

Shell, E. R. (2009): Cheap – The High Cost of Discount Culture; Penguin; Harmondsworth.

Shove, E. (2003): Converging Conventions of Comfort, Cleanliness and Convenience; in: Journal of Consumer Policy; 26: 395–418.

Sorge, N.-V. (2015): RWE kämpft gegen Kernenergie-Comeback in England; Online-Beitrag im Manager-Magazin; 10.8.2015; Internet: <http://www.manager-magazin.de/unternehmen/energie/rwe-kaempft-gegen-britisches-atomkraftwerk-hinkley-point-a-1047464.html>; Zugriffsdatum: 30.10.2015.

SPD [Sozialdemokratische Partei Deutschlands]; CDU [Christlich Demokratische Union Deutschlands] (2011): Berliner Perspektiven für starke Wirtschaft, gute Arbeit und sozialen Zusammenhalt – Koalitionsvereinbarung zwischen SPD Landesverband Berlin und CDU Landesverband Berlin für die Legislaturperiode 2011–2016; Internet: <https://www.berlin.de/rbmskzl/regierender-buergermeister/senat/koalitionsvereinbarung/>; Zugriffsdatum 27.10.2015.

Stadt Wien (2015): SMART-Wohnbauprogramm; Internet: <https://www.wien.gv.at/bauen-wohnen/smart.html>; Zugriffsdatum: 19.11.2015.

Statistisches Bundesamt (2015): 7,38 Millionen Empfänger/-innen von sozialer Mindestsicherung am Jahresende 2013; Pressemitteilung Nr. 426 vom 01.12.2014; Internet: https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2014/12/PD14_426_228.html; Zugriffsdatum: 19.11.2015.

Stern, N. (2006): Stern Review: Der wirtschaftliche Aspekt des Klimawandels; Deutsche Zusammenfassung; Internet: http://www.dnr.de/publikationen/eur/archiv/Stern_Review_148906b_LONG_Executive_Summary_GERMAN.pdf; Zugriffsdatum: 28.10.2015; Original: Stern, N. et al. (2006): Stern Review on the Economics of Climate Change; Cambridge University Press; Cambridge.

Stiftung Naturschutz Berlin (2013): Klimaschutzabgabe – Moorrenaturierung zur Kompensation von Treibhausgasemissionen - Klimaentlastende Renaturierung der Kleinen Pelzlaake (Müggelheim); Internet: http://www.stiftung-naturschutz.de/fileadmin/img/pdf/Foerderung/Klimaschutzabgabe/KlimaabgabeExpose_2013.pdf; Zugriffsdatum: 20.10.2015.

Stromnetz (2013): Schriftliche Auskunft der Stromnetz Berlin GmbH vom 5. Dezember 2013.

Stryi-Hipp, G.; Steingrube, A.; Eggers J.-B. (2015): Berechnung zeitlich hochaufgelöster Energieszenarien im Rahmen des Projektes Masterplan 100 %; Studie im Auftrag des Energiereferats der Stadt Frankfurt am Main; Internet: http://www.masterplan100.de/fileadmin/user_upload/content/pdf/2015-02-04_EnSzenarien_KomMod4FFM_ISE_final_2.pdf; Zugriffsdatum: 16.10.2015.

Succow, M.; Joosten, H. (Hrsg.) (2001): Landschaftsökologische Moorkunde; Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung; Stuttgart.

Suck, A.; Hirschl, B.; Aretz, A.; Dittmann, L.; Dunkelberg, E.; Lüdecke, B.; Neumann, A.; Weiland-Wascher, A.; Weiß, J.; Wetzel, A. (2011): Energiekonzept 2020 – Langfassung; Energie für Berlin: Effizient – Erneuerbar – Zukunftsfähig; Studie von BEA und IÖW; beauftragt durch die Senatsverwaltung für Wirtschaft, Technologie und Frauen; Internet: <http://www.berlin.de/imperia/md/content/sen-wirtschaft/energie/energiekonzept.pdf?start&ts=1405485230&file=energiekonzept.pdf>; Zugriffsdatum: 26.10.2015.

Tews, K. (2013): Energiearmut definieren, identifizieren und bekämpfen - Eine Herausforderung der sozialverträglichen Gestaltung der Energiewende; Freie Universität Berlin; FFU-Report 04-2013.

Thomas, S.; Hennicke, P.; Bierwirth, A. et al. (2013): Vorschlag für eine Bundesagentur für Energieeffizienz und Energiesparfonds (BAEff) - Wie die Ziele der Energiewende ambitioniert umgesetzt und die Energiekosten gesenkt werden können; Eine Analyse aus dem Wuppertal Institut; Wuppertal Institut für Klima, Umwelt und Energie; Internet: http://epub.wupperinst.org/files/5161/5161_BAEff.pdf; Zugriffsdatum: 28.10.2015.

Trepel, M. (2008): Zur Bedeutung von Mooren in der Klimaschutzdebatte; Jahresbericht des Landesumweltamtes für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein 2007/2008.

Tschiedel, N. (1989): Sozialverträgliche Technikgestaltung – Wissenschaftskritik für eine soziologische Sozialverträglichkeitsforschung zwischen Akzeptabilität, Akzeptanz und Partizipation; Westdeutscher Verlag; Opladen.

TU Dresden [Technische Universität Dresden] (2014): Tabellenbericht zum Forschungsprojekt „Mobilität in Städten – SrV 2013“ in Berlin; Internet: http://www.stadtentwicklung.berlin.de/verkehr/politik_planung/zahlen_fakten/download/SrV_2013_Berlin_Tabellen.pdf; Zugriffsdatum: 16.10.2015.

UBA [Umweltbundesamt] (2010): Analyse des deutschen Marktes zur freiwilligen Kompensation von Treibhausgasemissionen; Internet: <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/461/publikationen/3965.pdf>; Zugriffsdatum: 31.10.2015.

UBA [Umweltbundesamt] (2013): Treibhausgasausstoß in Deutschland 2012 – vorläufige Zahlen aufgrund erster Berechnungen und Schätzungen des Umweltbundesamtes; Stand Februar 2013; S. 4; Internet: http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/hintergrund_treibhausgasausstoss_d_2012_bf.pdf; Zugriffsdatum: 16.10.2015.

UBA [Umweltbundesamt] (2014): Umweltschädliche Subventionen in Deutschland – Aktualisierte Ausgabe 2014; Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt; Internet: http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/umweltschaedliche_subventionen_in_deutschland_aktualisierte_ausgabe_2014_fachbroschuere.pdf; Zugriffsdatum: 30.10.2015.

UBA [Umweltbundesamt] (2015): Umweltwirtschaft und grüne Zukunftsmärkte; Internet: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/umwelt-wirtschaft/umweltwirtschaft-gruene-zukunftsmärkte>; Zugriffsdatum: 20.11.2015.

VZ NRW [Verbraucherzentrale Nordrhein-Westfalen] (2014): Dossier Energiearmut; Energiearmut bekämpfen - Daseinsvorsorge sichern; Internet: <http://www.vz-nrw.de/mediabig/228681A.pdf>; Zugriffsdatum: 29.10.2015.

Weiß, J.; Prahl, A.; Neumann, A.; Schröder, A.; Bettgenhäuser, K.; Hermelink, A.; John, A.; v. Manteuffel, B. (2014): Kommunale Wertschöpfungseffekte durch energetische Gebäudesanierung (KoWeG) – Projektbericht im Auftrag des BMUB; Internet: https://www.klimaschutz.de/sites/default/files/article/141028 %20Endbericht_KoWeG_final_0.pdf; Zugriffsdatum: 19.10.2015.

8 Abbildungs- und Tabellenverzeichnisse

8.1 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 0-1: Bisherige CO ₂ -Entwicklung, Trend und Zielpfad zur Klimaneutralität in Berlin nach Verursacherbilanz.....	3
Abbildung 0-2: Struktur des Primär- und Endenergieverbrauchs in Berlin 2012 in PJ.....	4
Abbildung 0-3: Struktur des Primär- und Endenergieverbrauchs in Berlin 2012 nach Handlungsfeldern	5
Abbildung 0-4: Relative Häufigkeiten der Bewertungen der Maßnahmen in gebündelten Kategorien	6
Abbildung 0-5: zentrale Instrumentenkategorien von EWG und BEK	7
Abbildung 0-6: Gesamtstrategie im Überblick	10
Abbildung 0-7: Anteile Primärenergieverbrauch und CO ₂ -Verursacherbilanz, jeweils bezogen auf 2012	18
Abbildung 0-8: durchschnittliche jährliche Kostenspanne des BEK bis 2030	19
Abbildung 1-1: bisherige CO ₂ -Entwicklung, Trend und Zielpfad zur Klimaneutralität in Berlin nach Verursacherbilanz.....	2
Abbildung 2-1: schematische Darstellung energie- und klimapolitischer Einflussebenen für Berlin	7
Abbildung 2-2: CO ₂ -Bilanz des Landes Berlin	10
Abbildung 3-1: Zentrale Formate des Beteiligungsprozesses	14
Abbildung 3-2: Relative Häufigkeiten der Bewertungen der Maßnahmen und Kommentare.....	15
Abbildung 4-1: Energieeinsatz 2012 nach Energieträgern (Primär- und Endenergie sowie Umwandlung).....	28
Abbildung 4-2: CO ₂ -Quellenbilanz Handlungsfeld Energieversorgung 2010-2050	30
Abbildung 4-3: Exemplarische Entwicklung relevanter Schlüsselfaktoren im Handlungsfeld Energieversorgung	37
Abbildung 4-4: Gebäudetypen pro Bezirk nach ALK-Nutzungsklassen	47
Abbildung 4-5: Übersicht der Verteilung der Stadtstrukturtypen mit überwiegender Wohnnutzung im Berliner Stadtgebiet	47
Abbildung 4-6: Anteil der denkmalgeschützten Bruttogeschossfläche pro Bezirk	48
Abbildung 4-7: Zusammensetzung des Mietanstiegs in Berlin (2011-2012)	50
Abbildung 4-8: CO ₂ -Emissionen im Handlungsfeld Gebäude und Stadtentwicklung 2010 und 2012 sowie Zielwerte	52
Abbildung 4-9: Spezifische CO ₂ -Emissionen und Endenergieverbrauch des Berliner Gebäudebestands 2010 und 2012 sowie Zielwerte	53
Abbildung 4-10: Endenergieverbrauch des Berliner Gebäudebestands aufgeteilt in Wohn- und Nichtwohngebäude 2012 und Zielwerte	53
Abbildung 4-11: Endenergiemix für Heizung und Warmwasser im Handlungsfeld Gebäude	55
Abbildung 4-12: Anteil der Maßnahmenbündel im Handlungsfeld Gebäude und Stadtentwicklung an der Zielerreichung zur Erhöhung der Sanierungsrate bis 2030 bei Ein- und Zweifamilienhäusern (EFH), Mehrfamilienhäusern (MFH) und Nichtwohngebäuden (NWG)	60
Abbildung 4-13: Entwicklung Endenergieverbrauch für das Handlungsfeld Wirtschaft.....	79

Abbildung 4-14: CO ₂ -Emissionen aus dem Endenergieverbrauch (Verursacherbilanz) des Verkehrssektors in Berlin 1990 bis 2012 in Mio. t CO ₂ (linke Skala) und als prozentualer Anteil an den Gesamtemissionen (rechte Skala)	90
Abbildung 4-15: Veränderung des Modal Splits der Berliner Bevölkerung 2008 – 2013.....	91
Abbildung 4-16: Entwicklung der CO ₂ -Emissionen nach Trend und Zielszenario im Verkehrssektor bis 2050	93
Abbildung 4-17: Entwicklung der CO ₂ -Emissionen bei Maßnahmeneinsatz und Ziele im Verkehrssektor bis 2050	99
Abbildung 4-18: Anteile verschiedener Handlungsbereiche an den durchschnittlichen Pro-Kopf-Emissionen eines Bundesbürgers/ einer Bundesbürgerin	108
Abbildung 4-19: Mögliche Emissionsminderungen durch Kauf- und Verhaltensänderungen	108
Abbildung 4-20: Ist-Entwicklung, Referenz- und Zielszenarien (min – max: Spannbreite der Maßnahmen) des Endenergieverbrauchs im Handlungsfeld private Haushalte und Konsum	114
Abbildung 4-21: Schlüsselfaktoren im Handlungsfeld private Haushalte und Konsum	115
Abbildung 5-1: Primär- und Endenergieverbrauch sowie CO ₂ -Quellen- und -Verursacherbilanz Berlins von 1990-2012	133
Abbildung 5-2: Energie- und CO ₂ -Bilanzen nach Handlungsfeldern	137
Abbildung 5-3: Energie- und CO ₂ -Bilanzen im Zeitverlauf der Dekaden 2010 bis 2050	138
Abbildung 5-4: Erneuerbare Energien Erzeugung (links: absolut, rechts: Anteil)	139
Abbildung 5-5: Erneuerbare Energien beim Endenergieverbrauch je Handlungsfeld (links: absolut, rechts: Anteil).....	139
Abbildung 5-6: Energieverbrauch nach Brennstoffen	140
Abbildung 5-7: Wertschöpfungseffekte durch die energetische Gebäudesanierung nach Wertschöpfungsbestandteilen in den Jahren 2015, 2020 und 2030 (in Mio. Euro ₂₀₁₅).....	147
Abbildung 6-1: Beispielgrafik mit Trends und Zielvorgaben	167
Abbildung 6-2: Funktionsschema des dIBEK	170

8.2 Tabellenverzeichnis

Tabelle 4-1: Energieeinsatz 2012 nach Energieträgern	28
Tabelle 4-2: Dezentrale Stromerzeugung bis 1 MW _{el}	28
Tabelle 4-3: Übersicht zentrale Schlüsselfaktoren im Handlungsfeld Energieversorgung.....	30
Tabelle 4-4: Flexibilität in den Dimensionen Strom- und Wärmebedarf (ohne Solarthermie).....	34
Tabelle 4-5: Übersicht über die Maßnahmen im Handlungsfeld Energieversorgung	35
Tabelle 4-6: Maßnahmen-Wirkungs-Matrix im Handlungsfeld Energieversorgung.....	38
Tabelle 4-7: Gesamtübersicht zur Reduktionswirkung und Kosten für öffentliche Hand und Dritte im Handlungsfeld Energieversorgung	43
Tabelle 4-8: Annahmen zur Sanierungsrate Ist, Trend und Ziel bis 2050	54
Tabelle 4-9: Gesamtübersicht zur Reduktionswirkung und Kosten für öffentliche Hand und Dritte (inkl. Nutzen) im Handlungsfeld Gebäude und Stadtentwicklung	64
Tabelle 4-10: Gesamtübersicht zur Reduktionswirkung und Kosten für öffentliche Hand und Dritte (inkl. Nutzen) im Bereich CO ₂ -Senken.....	75

Endbericht zum BEK I **Abbildungs- und Tabellenverzeichnisse**

Tabelle 4-11: Gesamtübersicht zur Reduktionswirkung und Kosten für öffentliche Hand und Dritte (inkl. Nutzen) im Handlungsfeld Wirtschaft.....	84
Tabelle 4-12: Maßnahmenübersicht im Handlungsfeld Verkehr	96
Tabelle 4-13: Gesamtübersicht zur Reduktionswirkung und Kosten für öffentliche Hand und Dritte (inkl. Nutzen) im Handlungsfeld Verkehr	101
Tabelle 4-14: Entwicklung des Ausstattungsgrads privater Haushalte in Berlin mit ausgewählten Gütern 1998, 2003, 2008 und 2013	109
Tabelle 4-15: Stromverbrauch der Berliner Haushalte 2010, 2011, 2012	112
Tabelle 4-16: Zentrale Annahmen des Referenzszenarios im Handlungsfeld private Haushalte und Konsum	113
Tabelle 4-17: Werte für Strom-, Gas- und Gesamtverbrauch nach dem Zielszenario bis 2050	113
Tabelle 4-18: Übersicht über die Maßnahmen im Handlungsfeld private Haushalte und Konsum mit Reduktionswirkungen und Kosten.....	119
Tabelle 4-19: Wirkungen der Maßnahmen auf die Schlüsselfaktoren des Handlungsfelds	124
Tabelle 5-1: Flexibilität durch Überschussstromnutzung, Anteile am Endenergieverbrauch	135
Tabelle 5-2: Energie- und CO ₂ -Bilanzen 2010 bis 2012 sowie gemäß vorgeschlagener BEK-Maßnahmen bis 2050	136
Tabelle 5-3: Kosten für die öffentliche Hand nach Handlungsfeldern (in Mio. Euro ₂₀₁₅).....	143
Tabelle 5-4: Die fünf Maßnahmen mit den höchsten Kosten für die öffentliche Hand (in Mio. Euro ₂₀₁₅)	144
Tabelle 5-5: Kosten für die öffentliche Hand nach Trägerschaft (in Mio. Euro ₂₀₁₅).....	145
Tabelle 5-6: Kosten für die öffentliche Hand nach Zielkategorien (in Mio. Euro ₂₀₁₅).....	145
Tabelle 5-7: Lokale Wertschöpfungseffekte durch die energetische Gebäudesanierung und durch den Zubau und Betrieb von EE-Anlagen im Jahr 2020 (in Mio. Euro ₂₀₁₅)	146
Tabelle 5-8: Ausgaben für fossile Energieträger in Berlin im Jahr 2012, nach Handlungsfeldern (in Mio. Euro ₂₀₁₂)	148
Tabelle 5-9: Änderungen der Brennstoffausgaben in den Jahren 2020 und 2030 gegenüber dem Jahr 2012 (in Mio. Euro ₂₀₁₂).....	149
Tabelle 5-10: Soziale und umweltbezogene Kernindikatoren der Nachhaltigen Entwicklung Berlins und Einfluss der BEK-Maßnahmen.....	152
Tabelle 5-11: Konfliktpotenziale und potenzielle Synergien zwischen Klimaschutz und Klimaanpassung ...	157
Tabelle 6-1: Liste der vorgeschlagenen Datenquellen und Indikatorenbeauftragten (vorläufig, Stand: 20.10.2015)	168
Tabelle 10-1: schematische Übersicht und Inhalte der Maßnahmenblätter	188
Tabelle 10-2: Übersicht Maßnahmenset im Handlungsfeld Energieversorgung	189
Tabelle 10-3: Übersicht Maßnahmenset im Handlungsfeld Gebäude und Stadtentwicklung.....	190
Tabelle 10-4: Übersicht Maßnahmenset im Handlungsfeld Wirtschaft.....	191
Tabelle 10-5: Übersicht Maßnahmenset im Handlungsfeld Verkehr	192
Tabelle 10-6: Übersicht Maßnahmenset im Handlungsfeld private Haushalte und Konsum	193

9 Übersicht beteiligter Projektpartner

Partner	Verantwortliche Bearbeiterinnen und Bearbeiter	Schwerpunktaufgaben
<p>Institut für ökologische Wirtschaftsforschung GmbH, gemeinnützig (Gesamtleitung) Potsdamer Straße 105, 10785 Berlin</p> 	<p>Prof. Dr. Bernd Hirschl (Projektleitung) Dr. Julika Weiß (Co-Leitung), Mark Bost, Johannes Rupp, Steven Salecki, Wolfhart Dürschmidt, Marlen Ihm, Anna Neumann</p>	<p>Projektleitung und - Management, Handlungsfelder Wirtschaft, Energieversorgung, Gebäude & Stadtentwicklung, Energieversorgung, ökonomische Analysen</p>
<p>Potsdamer-Institut für Klimafolgenforschung (PIK) Telegraphenberg A 31 14473 Potsdam</p> 	<p>Dr. Fritz Reusswig (Co- Leitung) Wiebke Lass, Corinna Altenburg</p>	<p>Co-Leitung, Handlungsfeld private Haushalte & Konsum, Schnittstelle zur Anpassung an den Klimawandel</p>
<p>BLS Energieplan GmbH Torgauer Straße 12-15 10829 Berlin</p> 	<p>Christoph Lange, Uwe Schwarz, Frank Hollandt</p>	<p>Handlungsfelder Energieversorgung, Gebäude & Stadtentwicklung, Bilanzierung, Monitoring</p>
<p>Planergemeinschaft Kohlbrener eG Lietzenburger Straße 44 10789 Berlin</p> 	<p>Dr. Ursula Flecken, Paul- Martin Richter</p>	<p>Handlungsfeld Gebäude & Stadtentwicklung</p>
<p>UmbauStadt Eislebener Straße 6 10789 Berlin</p> 	<p>Dr. Lars Bölling, Philipp Heiduk</p>	<p>Handlungsfeld Gebäude & Stadtentwicklung</p>

Endbericht zum BEK I Übersicht beteiligter Projektpartner

Partner	Verantwortliche Bearbeiterinnen und Bearbeiter	Schwerpunktaufgaben
<p>LUFTBILD UMWELT PLANUNG GmbH Große Weinmeisterstraße 3a 14469 Berlin</p> 	<p>Gregor Weyer, Leilah Haag, Peggy Steffenhagen</p>	<p>Monitoring, Handlungsfeld Gebäude & Stadtentwicklung</p>
<p>VMZ Berlin Betreibergesellschaft mbH Ullsteinstr. 114, Turm C 12109 Berlin</p> 	<p>Rainer Voigt, Patrick Klemm</p>	<p>Handlungsfeld Verkehr</p>
<p>Gaßner, Groth, Siederer & Coll. Energieforum Berlin Stralauer Platz 34, 10243 Berlin</p> 	<p>Dr. Jochen Fischer, Dr. Klaus- Martin Groth</p>	<p>Rechtliche Beratung</p>

10 Anhang A: Maßnahmenblätter

10.1 Vorbemerkungen

10.1.1 Übergreifende und übergeordnete Maßnahmen

Die einzelnen Maßnahmen in den Handlungsfeldern enthalten eine Reihe von Querbezügen und ergänzen sich teilweise, wodurch einige dieser Maßnahmen Querschnitts- oder übergreifenden Charakter aufweisen. Dazu zählen beispielsweise die Maßnahmen zum Aufbau einer Dachmarke, solche, die sich auf Quartiersaspekte beziehen oder viele, die sich ggf. als Beratungsangebote bündeln lassen. Im Regelfall sind diese Querbezüge oben im Text bzw. in den nachfolgenden Maßnahmenblättern durch Querverweise ausgewiesen.

Darüber hinaus gibt es übergreifende bzw. übergeordnete Maßnahmen, die im Kapitel 6 „Umsetzung“ beschrieben sind. Diese betreffen folglich zum einen Aspekte der Institutionalisierung, zum anderen das Monitoring. Letzteres ist bereits bei der Aggregation der Kosten mit eingeflossen, da hierfür im Rahmen des BEK-Projekts durch das Projektteam bereits ein konkreter Vorschlag zur konzeptionellen Umsetzung entwickelt wurde. Für das gesamte Spektrum möglicher Maßnahmen einer Institutionalisierung der Berliner Energiewende und Klimaneutralität gilt dies noch nicht. Hier handelt es sich um erste Entwürfe, deren konkrete Ausgestaltung maßgeblich vom weiteren politischen Prozess abhängig ist, daher wurden hier noch keine Kosten unterlegt. Es ist jedoch davon auszugehen, dass einzelne Elemente wie die Erweiterung des Stadtwerks, die Personalausstattung für ein Energiewende-Gremium etc. (vgl. hierzu Abschnitt 6.1) ggf. zusätzliche Kosten verursachen werden. Diese dürften jedoch die Größenordnung der bisher ermittelten Kosten für das BEK-Maßnahmenet (siehe Abschnitt 5.2.1) nur unwesentlich erhöhen.

Beide übergreifenden Maßnahmenkategorien wurden hier nicht in der Struktur der Maßnahmenblätter aufbereitet, wie sie für alle Maßnahmen für die jeweiligen Handlungsfelder erarbeitet wurden. Alle relevanten Informationen für die übergreifenden Maßnahmen finden sich im Kapitel 6.

10.1.2 Struktur und Inhalt der Maßnahmenblätter

Die Maßnahmenblätter dienen der strukturierten Darstellung aller vorgeschlagenen Aktivitäten, die aus Sicht des BEK-Projekts sowie als Ergebnis des partizipativen Prozesses für die Zielerreichung kurz- bis mittelfristig dienlich sind. Die hier dargestellte Struktur der Blätter diente bereits im Prozess an verschiedenen Meilensteinen einer strukturierten Diskussion; dabei wurden in den einzelnen, aufeinander aufbauenden Veranstaltungen zum Teil unterschiedliche Bereiche der Maßnahmenblätter fokussiert, zudem wurden diese stetig inhaltlich fortgeschrieben, aktualisiert und präzisiert. *Im oberen Teil der Maßnahmenblätter* befindet sich die Beschreibung mit Erläuterungen, Laufzeiten, Träger und Zielgruppe der Maßnahme, *im unteren Teil* die abgeschätzten Wirkungen. Zentrale inhaltliche Aspekte der jeweiligen Rubriken in den Zeilen werden in der nachfolgenden Tabelle kurz dargestellt.

Tabelle 10-1: schematische Übersicht und Inhalte der Maßnahmenblätter

Nr. (z. B. E-24)	(Kurz-)Titel der Maßnahme
Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ziel der Maßnahme ■ Handlungsbedarf ■ ggf. relevanter rechtlicher u. administrativer Rahmen ■ Konkretisierung: was soll getan werden
Einführung & Laufzeit	<p>Wann soll die M eingeführt werden – und für wie lange?</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Kurzfristig: ab 2016/17 ■ Mittelfristig: in der Zeitspanne zw. 2020 und 30 (wenn möglich, dann konkreter angeben) ■ langfristig: nach 2030 (wenn möglich, dann konkreter angeben) <p>Laufzeit eines Programms in Jahren: Anfangs- und Endjahr (bzw. Dauer in Jahren)</p>
Träger/ Initiator der Maßnahme	<p>So konkret wie möglich</p> <p>Prüfen, ob gleichzeitig auch Träger der Kosten</p>
Zielgruppe	<p>Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun?</p>
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Wirkung auf zentrale Schlüsselfaktoren ■ Endenergie, Energieträger, ggf. CO₂ (im Regelfall nicht direkt möglich) <p>Soweit möglich quantitativ, wenn qualitativ, dann „gering, mittel, hoch“ einschätzen</p> <p>Begründung für systemisch / strategisch bedeutende Maßnahmen</p>
Kosten und Nutzen	<ul style="list-style-type: none"> ■ möglichst präzise Kosten für die öff. Hand ■ Angaben zu (Mehr-)Kosten für Dritte, so diese seriös eingeschätzt werden können ■ ökonomische Nutzenwirkungen falls möglich einschätzen, qualitativ beschreiben
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	<p>Berücksichtigen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Sozial: Akzeptanz, Verteilungsaspekte, Beteiligung ■ Ökologisch: Naturschutz, Ressourcenverbrauch o.ä. ■ Baukulturell: betrifft primär Handlungsfeld G&S ■ Anpassung: direkte Synergien oder Zielkonflikte <p>Identifizierte Problembereiche sind ggf. jeweils direkt mit geeigneten Maßnahmen zu adressieren</p>

10.2 Maßnahmenübersicht

Tabelle 10-2: Übersicht Maßnahmenset im Handlungsfeld Energieversorgung

Nr.	Themenbereich	Maßnahme
E-1	Erzeugung	Fossilen Reststrom CO ₂ -effizient erzeugen
E-2	Erzeugung	Flexibilisierung der KWK-Förderung
E-3	Erzeugung	CO ₂ -Preis erhöhen
E-4	Erneuerbare Energien	Solare Potenziale heben, Masterplan „Solarcity“
E-5	Erneuerbare Energien	Strategie Windenergienutzung in Berlin
E-6	Erneuerbare Energien	Eigenrealisierung von EE-Projekten durch Stadt bzw. Stadtwerk
E-7	Erneuerbare Energien	Bürgerbeteiligung am EE-Ausbau ermöglichen
E-8	Erneuerbare Energien	Monitoring von Biomasseströmen und Nachhaltigkeitsanforderung
E-9	Erneuerbare Energien	Erleichterung der Nutzung oberflächennaher Geothermie
E-10	Erneuerbare Energien	Steigerung und Optimierung der Bioabfallverwertung
E-11	Fernwärme	Nachhaltigkeit der EnEV-Primärenergiefaktoren
E-12	Fernwärme	Umbau zu FW-Niedertemperaturnetzen via EEWärmeG und EnEV fordern
E-13	Fernwärme	Verdichtung und Erweiterung der Wärmenetze
E-14	Fernwärme	Abwasser Wärmepotenziale heben
E-15	Fernwärme	P2H für Wärmenetze weiterentwickeln
E-16	Fernwärme	Pilot- und Demonstrationsvorhaben: Langzeit-Wärmespeicher im FW-Netz
E-17	Fernwärme	Baugrundstücke für Wärmespeicher und P2G bestimmen/ vorhalten
E-18	Fernwärme	Optimierung der energetischen Abfall- und Klärschlammverwertung
E-19	Flexibilität	EE-Durchleitung in smarten Verteilnetzen begünstigen
E-20	Flexibilität	Smarte Netze - Netznutzungsgebühren und Umlagen flexibilisieren
E-21	Flexibilität	Smarte Tarife und Vergütungen - Förderung virtueller Kraftwerke
E-22	Flexibilität	Pilot- und Demovorhaben - smarte Wärmeabnahme aus Wärmenetzen
E-23	Flexibilität	Förderung von Stromspeichern
E-24	Flexibilität	Flexi-Kläranlagen
E-25	Flexibilität	Vereinfachungen für Kleinstprosumer in Stromnetzen
E-26	Flexibilität	Vereinfachungen im Regelmarktzugang
E-27	Sonstige	Schaffung von Finanzierungsoptionen für Effizienzmaßnahmen
E-28	Sonstige	Förderung urbaner Energiewende-Innovationen
E-29	Sonstige	10 % „Not“-Stromversorgung für systemrelevante Einrichtungen
E-30	Sonstige	Verlängerung und Update der Klimaschutzvereinbarungen

Tabelle 10-3: Übersicht Maßnahmenset im Handlungsfeld Gebäude und Stadtentwicklung

Nr.	Themenbereich	Maßnahme	Ebene
GeS-1	Maßnahmen mit Quartiersbezug	Quartierskonzepte entwickeln und umsetzen	Land
GeS-2	Maßnahmen mit Quartiersbezug	Planvolle Nachverdichtung in bestehenden Quartiersstrukturen	Land
GeS-3	Maßnahmen mit Quartiersbezug	Klimaschutz in der Städtebauförderung	Land
GeS-4	Maßnahmen mit Quartiersbezug	Modellprojekt(e) Plusenergie-Quartier	Land
GeS-5	Maßnahmen mit Quartiersbezug	Bauleitplanung - Ausschöpfung klimaschutzrelevanter Regelungsmöglichkeiten	Land
GeS-6	Maßnahmen zu Einzelgebäuden	Behutsame energetische Optimierung des denkmalgeschützten Bestandes und sonstiger besonders erhaltenswerter Bausubstanz	Land
GeS-7	Maßnahmen zu Einzelgebäuden	Anwendungsrichtlinie § 24 EnEV zur Definition „besonders erhaltenswerter Bausubstanz“	Land
GeS-8	Maßnahmen zu Einzelgebäuden	Vorbildwirkung der öffentlichen Hand bei Neubau und Sanierung öffentlicher Gebäude und des kommunalen Wohnungsbaus	Land
GeS-9	Maßnahmen zu Einzelgebäuden	Energiesparende Beleuchtung in öffentlichen Gebäuden	Land
GeS-10	Maßnahmen zu Einzelgebäuden	Reduzierung des Wohnflächenbedarfs pro Kopf	Land
GeS-11	Maßnahmen zu Einzelgebäuden	Monitoring via Energieausweis und Schornsteinfegerkataster	Land, Bund
GeS-12	Sozialverträglichkeit	Sozialverträglichkeit energetischer Maßnahmen	Land, Bund
GeS-13	Wirtschaftliche Anreize	Energiespar-Förderprogramm des Landes Berlin	Land
GeS-14	Wirtschaftliche Anreize	„Energetischer Mietspiegel“: Verbesserung der Widerspiegelung energetischer Gebäudebeschaffenheit in der ortsüblichen Vergleichsmiete	Land
GeS-15	Beratung und Information	Dachmarke und Berliner Sanierungsnetzwerk	Land
GeS-16	Beratung und Information	Bauinfozentrum	Land
GeS-17	Beratung und Information	Aufsuchende Beratung in Einfamilienhausgebieten	Land
GeS-18	CO ₂ -Senken	Senkenbildung: Schutz, Pflege und Renaturierung der Moorstandorte	Land
GeS-19	CO ₂ -Senken	Lebensqualität und Senkenbildung: Sicherung, Pflege und Entwicklung der Berliner Wälder	Land
GeS-20	CO ₂ -Senken	Studie zur Ökosystemleistung der Berliner Forsten	Land

Tabelle 10-4: Übersicht Maßnahmenset im Handlungsfeld Wirtschaft

Nr.	Themenbereich	Maßnahme
W-1	Vorbildfunktion öffentliche Verwaltung	Verwaltungsvorschrift "Öffentliche Beschaffung und Umwelt" mit Kriterien zur Klimaneutralität untersetzen, mit Pilotprojekt „Zentrales Warenhaus“
W-2	Vorbildfunktion öffentliche Verwaltung	Pilotprojekt effiziente Straßenbeleuchtung
W-3	Kommunikation und Aktivierung	Initiative zur Beschränkung der Lichtverschmutzung durch Leuchtreklame
W-4	Kommunikation und Aktivierung	Kampagne: Energieeffizientes Verhalten am Arbeitsplatz in Unternehmen mit Multiplikatorfunktion
W-5	Kommunikation und Aktivierung	Branchenspezifische Kampagne mit hoher Sichtbarkeit im Tourismusbereich
W-6	Kommunikation und Aktivierung	Unternehmensinterne Wettbewerbe mit dem Label "Klimaneutrales Berlin"
W-7	Energiedienstleistungen	Harmonisierung und Qualifizierung von Beratungsangeboten („Gewerbeenergiepass“)
W-8	Energiedienstleistungen	Energiedienstleistungsangebote für kleine KMUs im Einzelhandel
W-9	Gewerbeparks	Erstellung, Förderung und Umsetzung innovativer und integrierter Energie- und Klimaschutzkonzepte für bestehende Gewerbegebiete
W-10	Gewerbeparks	Einrichtung eines Null-Emissionen-Gewerbeparks als Schaufenster für eine klimaneutrale Berliner Wirtschaft
W-11	Aus- und Weiterbildung Handwerk	Qualifizierungsoffensive (Bau-) Handwerk für energetische Gebäudesanierung
W-12	Koordination und Steuerung	Zentrale Koordinationsstelle für betrieblichen Klimaschutz
W-13	Selbstverpflichtungen	Fortführung und Ausweitung von Klimaschutzvereinbarungen
W-14	Selbstverpflichtungen	Runde Tische "Klimaneutrales Berlin 2050"
W-15	Finanzierungsmodelle	(Weiter-)Entwicklung innovativer Einspar-Contracting-Modelle für die öffentliche Hand
W-16	Finanzierungsmodelle	Beschleunigungsverordnung Einsparinvestitionen
W-17	Förderung	Berliner Energie- und Klimaschutzfonds
W-18	Förderung	Förderprogramm „Berlin spart Strom“

Tabelle 10-5: Übersicht Maßnahmenset im Handlungsfeld Verkehr

Nr.	Maßnahme	Schlüsselfaktor	Enthalten im Maßnahmenbündel
V-1	Attraktivierung Fußverkehr	Modal Split	ja
V-2	Sicherung der Nahversorgung	Modal Split	ja
V-3	Ausbau der Radverkehrsinfrastruktur	Modal Split	ja
V-4	Angebotsausweitung ÖPNV	Modal Split	ja
V-5	Attraktivitätssteigerung ÖPNV	Modal Split	ja
V-6	Geteilte Mobilität	Modal Split	ja
V-7	Infrastrukturabgabe	Modal Split	nein
V-8	Parkraummanagement	Modal Split	ja
V-9	Stärkung Verkehrsmittelmix im Güterverkehr	Modal Split	ja
V-10	Mobilitätsmanagement	Modal Split	ja
V-11	Zero-Emission-Zone	Flottenaufteilung	nein (Zusatzmaßnahme zwecks Wirkungs-verstärkung)
V-12	Höherer Stellenwert für Klimaschutz und Ver-netzung im Kriterienkatalog für Verkehrsver-träge	Flottenaufteilung	ja
V-13	Flächendeckende Versorgungsmöglichkeiten al-ternativer Kraftstoffe	Flottenaufteilung	ja
V-14	Nutzung des automatisierten und autonomen Fahrens zur Förderung des Umweltverbundes	Kraftstoff- und Energieverbrauch	ja
V-15	Weiterentwicklung des zielorientierten Ver-kehrsmanagements : Reduzierung der Stop & Go-Anteile	Kraftstoff- und Energieverbrauch	ja
V-16	Geschwindigkeitsreduzierung auf Autobahnen	Kraftstoff- und Energieverbrauch	ja
V-17	CO ₂ -Informationen im Verkehr	Modal Split	ja
V-18	Energieeffizienz im ÖV	Kraftstoff- und Energieverbrauch	ja
V-19	Emissionsfreie Kfz-Flotte des Landes Berlin	Flottenaufteilung	ja

Tabelle 10-6: Übersicht Maßnahmenset im Handlungsfeld private Haushalte und Konsum

Nr.	Themenbereich	Maßnahme
PHK-1	Effizienz	Anreize für die Substitution ineffizienter Haushaltsgeräte: „Abwrackprämie“ für weiße Ware
PHK-2	Effizienz	Informative Energieabrechnungen für Strom, Heizung und Warmwasser
PHK-3	Effizienz	Ausweitung zielgruppenspezifischer aufsuchender Beratungsangebote
PHK-4	Effizienz	Forschungsvorhaben „Möglichkeiten der beschleunigten Ausweitung zielgruppenspezifischer Beratungsangebote durch Online-Angebot/ App“
PHK-5	Suffizienz	Klimasparbuch Berlin
PHK-6	Suffizienz	Studie zu Umwelt- und Klimaaspekten der <i>Sharing-Economy</i> in Berlin
PHK-7	Suffizienz	Studie zu Einführung einer klimafreundlichen Bonuskarte „Grüne Bonuskarte-Berlin“
PHK-8	Suffizienz	Förderung der Sharing-Economy in Berlin
PHK-9	Suffizienz	Stufenplan Klimafreundliche Veranstaltungen
PHK-10	Suffizienz	Ausweitung klimaneutraler Ernährungsangebote in öffentlichen Kantinen und Schulen
PHK-11	Suffizienz	Förderung Pilotvorhaben „Klimaneutrale Lebensstile“
PHK-12	Bildung	Verwaltungsinterne Vernetzung zur Klimabildung Berlin durch Kooperationsvereinbarung
PHK-13	Bildung	Bildungsoffensive Klimaneutralität: Aufbau Kompetenznetzwerk Klimabildung Berlin
PHK-14	Bildung	Langfristige Klimabildungsförderung: Erfolgreiche Klimabildungsprojekte und -inhalte verbreitern und verstetigen
PHK-15	Bildung	„Klimaneutraler Campus Berlin“: Berlins Hochschulen und Institute als Nachhaltigkeits-Pioniere in Forschung, Lehre und Campusmanagement etablieren
PHK-16	Kommunikation	Erstellung eines Kommunikationskonzeptes „Dachmarke Klimaneutralität“
PHK-17	Kommunikation	Energieeffizienz-Kampagne Berlin
PHK-18	Kommunikation	Jährlicher öffentlicher Wettbewerb „Berlin Smart Home Award“
PHK-19	Kommunikation	Aufbau eines Labels „Berlin Green Club“ mit Wettbewerb
PHK-20	Kommunikation	<i>Micro Energy Harvesting</i> im öffentlichen Raum
PHK-21	Kommunikation	Beratung und „Living Lab“ im virtuellen Klimaladen
PHK-22	Kommunikation	Kampagne gesunde und klimafreundliche Ernährung: „Berlin isst klimaneutral“

10.3 Handlungsfeld Energieversorgung

10.3.1 Erzeugung

E-1	Fossilen Reststrom CO ₂ -effizient erzeugen
Beschreibung	<p>Eine zentrale Voraussetzung für das Erreichen der Berliner Klimaschutzziele ist die Einhaltung der entsprechenden Bundesziele. Dies gilt maßgeblich für den Strombereich, da dieser deutlich an Bedeutung gewinnen wird. Daher müssen auch – wie angestrebt – 80 % des Stroms aus erneuerbaren Energien und nur noch 20 % fossil erzeugt werden. Für diesen fossilen Reststromanteil muss zudem gelten, dass dieser so effizient wie möglich erzeugt wird. Das impliziert eine möglichst umfassende Nutzung des Abwärmepotenzials sowie anteilige saisonale Wärmespeicherung. Berlin hat mit seinen Wärmenetzen hier ein deutschlandweit relevantes Flexibilitätspotenzial, weshalb Erhalt und Nutzung dieser Netze auch in 2050 noch eine bedeutende Rolle spielen werden.</p> <p>Aus diesem Grund soll Berlin sich auch für berlinspezifische Flexibilitätsmechanismen einsetzen, welche die KWK und Wärmenetze als Flexibilitätsoptionen hinreichend berücksichtigen, um dadurch den Ausbau der Erneuerbaren Energien zu fördern.</p> <p>Berlin soll sich weiterhin auf Bundesebene dafür einsetzen, dass die Epoche großer Kohlekraftwerke bundesweit frühestmöglich, bis spätestens 2050 konsequent beendet wird. Es kann auf der Basis heutiger technischer Entwürfe und Simulationen davon ausgegangen werden, dass auch mit einem EE-Anteil von 80 % das Energiesystem versorgungssicher betrieben werden kann. Mit verbleibenden Kohlekraftwerken in 2050 können gemäß der Szenarien der Machbarkeitsstudie Klimaneutrales Berlin die angestrebten Berliner Klimaschutzziele nicht mehr eingehalten werden bzw. es müssten entsprechend noch höhere Einsparungen in den Verbrauchssektoren erfolgen. Nach aktueller Lageeinschätzung gibt es für neue Kohlekraftwerke auf Grund zunehmend geringeren Laufzeiten und des flexibleren Einsatzes keine wirtschaftliche Perspektive ohne Förderung. Der Maßnahmenvorschlag korrespondiert mit den Maßnahmen 15 (Mindesterzeugung evaluieren) und 16 (KWK in Strommarkt integrieren) des aktuellen Weißbuchs zum Strommarktdesign (BMW i 2015).</p> <p>Für Berlin mit seinen vergleichsweise kleinen Kohlekraftwerkseinheiten soll der Senat gleichzeitig einen Ausstieg aus der Steinkohle bis spätestens 2030 fordern und fördern, der vor dem Hintergrund der aktuellen Diskussionen zum neuen KWKG realistisch erscheint. Diese Forderung wird im Rahmen der Maßnahme Verlängerung und Update der Klimaschutzvereinbarungen (E-30) adressiert.</p>
Einführung & Laufzeit	kurz- bis mittelfristig Einführung, Laufzeit von 4 Jahren
Träger/ Initiator der Maßnahme	Land Berlin (Senat)
Zielgruppe	Bund (Gesetzgebung, energiewirtschaftlicher Rahmen)

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

<p>Reduktionswirkung und systemische Bedeutung</p>	<p>Die Reduktionswirkung wird als hoch eingestuft. Wäre die gesamte fossile Stromerzeugung Deutschlands 2050 in KWK mit Gas als Brennstoff, würden durch den niedrigeren Generalfaktor Strom (60 statt 81 g CO₂/kWh, Reusswig et al. 2014) rund 230.000 t jährliche CO₂-Einsparungen in Berlin erzielt werden können, das sind gut 5 % der dann auftretenden Berliner Gesamtemissionen nach der Verursacherbilanz gemäß dem Berliner Zielszenario für 2050. Beim Erhalt der Kohleverstromung würde sich dagegen bei einem Generalfaktor von 150 g CO₂/kWh (vgl. Referenzszenario in SenStadtUm 2014) die Verursacherbilanz Berlins in 2050 um rund 750.000 t CO₂ jährlich bzw. um mehr als 16 % erhöhen und damit das Ziel für 2050 deutlich verfehlen. Die Senkung des Schlüsselfaktors Generalfaktor Strom ist in anderen Handlungsfeldern oft eine zentrale Maßnahme, um die Verursacherbilanz zu senken. Für 2050 können in Berlin hierdurch insgesamt CO₂-Einsparungen bis zu 1 Mio. t CO₂ begründet werden. In 2030 ist der Hebel durch den geringeren EE-Anteil im Strom sogar noch größer. Neben den beiden Maßnahmen E-1 und E-3 sind hieran auch bundespolitische Maßnahmen beteiligt.</p>
<p>Kosten und Nutzen</p>	<p>Die Maßnahmen E-1, E-2, E-19, E-20, E-21, E-25 und E-26 gelten als Verbundmaßnahmen, die sich aus dem Weißbuchprozess ergeben haben. Ihre Finanzierung soll über einen Zeitraum von 4 Jahren stattfinden. Die Verbundmaßnahmen sollen durch eine Vollzeitstelle gemeinsam bearbeitet werden. Weiterhin werden Kosten für Gutachten durch externe Berater angesetzt. Bei einer Laufzeit von 4 Jahren kommen somit 400.000 € Personalkosten und 300.000 € für Gutachten und externe Berater zusammen. Teilt man diese Summe auf die 7 Maßnahmenteile gleichmäßig auf, bleibt für jede Maßnahme eine Summe von 100.000 € über die Laufzeit von 4 Jahren bzw. 25.000 €/a (für die 4 Jahre der Finanzierung).</p>
<p>weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung</p>	

E-2	Flexibilisierung der KWK-Förderung
<p>Beschreibung</p>	<p>Die KWK-Förderung nach dem KWKG und eingeschränkt nach dem EEG für KWK aus fördert die erzeugte bzw. eingespeiste elektrische Arbeit, unabhängig davon, ob die Stromerzeugung zu diesem Zeitpunkt dem gesamten Energiesystem förderlich ist oder nicht. Nach dem Referentenentwurf zum neuen KWKG vom 23.09.2015 soll zwar die KWK Förderung bei negativen Strompreisen aussetzen, ob dieser Aspekt jedoch umgesetzt werden kann und eine maßgebliche Wirkung erzielt, bleibt abzuwarten. Auch die Wirtschaftlichkeit durch hohe Eigenverbrauchsquoten wird aktuell nicht durch ein externes Angebot an Überschussstrom geschmälert, die Frage Make or Buy stellt sich für kleinere Anlagenbetreiber mangels flexibler Einkaufs- und Vergütungstarife noch nicht. Potenziale zur Flexibilisierung von Erzeugung und Nachfrage können derzeit nicht genutzt werden, vergleiche Smarte Netze – Netznutzungsentgelte und Umlagen</p>

	<p>flexibilisieren und Smarte Tarife und Vergütungen – Förderung virtueller Kraftwerke (E-20 und E-21).</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Es müssen Lösungen entwickelt werden, damit Überschussstrom alternativ zur Eigenenerzeugung wirtschaftlich genutzt werden kann und die Vergütung/ Förderung der Stromerzeugung auf die Stunden begrenzt wird, zu denen kein vom Netzbetreiber ausgewiesener Überschussstrom verfügbar ist. Der Betrieb der Erzeugungsanlagen zu Zeiten mit Überschussstrom könnte z. B. reduziert werden, indem für diese Betriebsstunden keine KWK-Förderung gezahlt und dieser Betrag im Fall einer unflexiblen Betriebsführung vom Budget der Gesamtförderung abgezogen wird, um die smarte Betriebsweise der KWK-Anlagen zu forcieren. Der Förderbetrag müsste dabei auf die restlichen Betriebsstunden umverteilt werden, um die Gesamtförderung nicht zu gefährden. 2. Auch die Vergütung der Netzeinspeisung nach dem durchschnittlichen Monatserlös an der Strombörse soll mittelfristig über smarte Tarife flexibilisiert werden, um Fehlanreize zu beseitigen. KWK-Netzeinspeisungen müssten abhängig vom aktuellen Börsenpreis frakturiert werden. Eine gleichmäßige Netzeinspeisung wird dadurch wirtschaftlich nicht schlechter gestellt, für Flexibilität ergeben sich aber neue Erlösoptionen. 3. Die Eigenversorgung bis 250 kW soll im Rahmen dieser Flexibilisierung weiter gefördert werden. 4. Power-to-Heat (P2H) soll analog zur Speicherförderung in das KWK-Gesetz mit aufgenommen werden, aber nur für die Netzbereiche mit einem Anteil von mehr als 35 % EE, also in Netzbereichen, in denen bereits heute nennenswert Überschussstrom genutzt werden kann. Dies ist im Übertragungsnetz des 50Hertz Netzbetreibers bereits heute der Fall. Es wird dort auch zukünftig zeitlich weit vorgelagert zum bundesweiten Trend nennenswerte Abschaltungen von EE-Kapazitäten geben. Berlin soll sich umgehend in den Prozess der KWKG-Novellierung einbringen, da es nach Abschluss dieser Studie bereits zu spät sein könnte. <p>In der energiepolitischen Diskussion im Berliner Senat muss hierfür ein Problembewusstsein geschaffen und der Einfluss auf die Bundesgesetzgebung entsprechend ausnutzt werden, um solche Lösungsansätze zu forcieren.</p> <p>Diese Maßnahme korrespondiert mit Maßnahme 7 des Weißbuchs zum Strommarktdesign (BMWi 2015).</p>
Einführung & Laufzeit	politische Aktivität kurzfristig, Umsetzung kurz- bis mittelfristig, Laufzeit 4 Jahre
Träger/ Initiator der Maßnahme	Land Berlin (Senat)
Zielgruppe	Gesetzgebung Bund
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	KWK-Stromerzeugung Berlins beträgt nach dem zugrundeliegenden Szenario für 2030 rund 50.000 TJ. Bei einer durchschnittlichen Laufzeitverkürzung von 5.000 auf 3.000 h/a können 40 % mehr Überschussstrom genutzt werden. Bewertet mit dem in 2030 angenommenen Generalfaktor Strom von 400 t/GWh ergeben sich jährliche Einsparungen von 2.200 t CO ₂ /a.

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

Kosten und Nutzen	<p>Die Maßnahmen E-1, E-2, E-19, E-20, E-21, E-25 und E-26 gelten als Verbundmaßnahmen, die sich aus dem Weißbuchprozess ergeben haben. Ihre Finanzierung soll über einen Zeitraum von 4 Jahren stattfinden. Die Verbundmaßnahmen sollen durch eine Vollzeitstelle gemeinsam bearbeitet werden. Weiterhin werden Kosten für Gutachten durch externe Berater angesetzt. Bei einer Laufzeit von 4 Jahren kommen somit 400.000 € Personalkosten und 300.000 € für Gutachten und externe Berater zusammen. Teilt man diese Summe auf die 7 Maßnahmenteile gleichmäßig auf, bleibt für jede Maßnahme eine Summe von 100.000 € über die Laufzeit von 4 Jahren bzw. 25.000 €/a (für die 4 Jahre der Finanzierung).</p> <p>Im Vergleich zur EE-Kapazitätserweiterung geringe Kosten, bessere Nutzung der EE-Investitionen durch verminderte Abschaltungszeiten, geringere EEG-Umlagen, da der Börsenstrompreis bei ausreichendem EE-Strom ohne KWK-Konkurrenz und damit die EE-Verkaufserlöse zur Teil-Refinanzierung der Einspeiseförderung nach dem EEG steigen.</p>
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	Die Maßnahme ist eine notwendige Voraussetzung für ein konsistentes Strommarktdesign

E-3	CO ₂ -Preis erhöhen
Beschreibung	<p>Der derzeitige niedrige CO₂-Zertifikatspreis führt zu einem erhöhten Einsatz der Braunkohleverstromung und gefährdet damit die Wirtschaftlichkeit der Berliner GuD-Kraftwerke und damit auch den Fernwärmebetrieb.</p> <p>Um direkte Subventionen für den Weiterbetrieb der Berliner Kraftwerke zu vermeiden, soll sich Berlin weiterhin für eine dauerhafte Verringerung der CO₂-Zertifikatskontingente in Deutschland und ggf. für einen CO₂-Mindestpreis einsetzen, um Investitionssicherheit in CO₂-arme Techniken zu gewährleisten. Zwar hat die Europäische Union mit der Marktstabilitätsreserve im Rahmen des EU-Emissionshandels kürzlich einen Mechanismus geschaffen, der das CO₂-Preisniveau wieder auf ein politisch erwünschtes Maß anheben soll, die Wirkung setzt jedoch erst mittelfristig ein und ist vom Niveau her umstritten.</p> <p>Das Land Berlin soll prüfen, ob die verwendeten Energieträger zusätzlich im Rahmen des geltenden EU-Rechts mit einer CO₂-Steuer belastet werden können, einerseits bei emissionshandelspflichtigen Anlagen (Feuerungsleistung > 20 MW) für eine Übergangszeit bis zum Einsetzen der Wirksamkeit eines marktberinigten CO₂-Zertifikats Handels und andererseits dauerhaft für sonstige verwendete Energieträger inklusive Verkehr, um Wettbewerbsverzerrungen zwischen großen zentralen und damit emissionshandelspflichtigen Erzeugungsanlagen und kleinen dezentralen Anlagen aufzufangen. Diese Steuer soll sich – soweit dies rechtlich zulässig ist – in festzulegenden Abständen gerade um den Betrag verteuern, um den die Effizienz des Verbrauchssektors zugenommen hat, um Rebound-Effekte zu vermeiden. Hierdurch werden die bei-</p>

	<p>den sich ergänzenden Instrumente der Klimapolitik – preis- und mengenwirksame Regulierungen – genutzt, um das Ziel der CO₂-Reduktion bis 2050 volkswirtschaftlich optimiert zu steuern. Beispiele für eine CO₂-Steuer gibt es aus Finnland (1990), Schweden (1991), Dänemark (1996), Kanada (2008), Australien (2012-2014), Frankreich (2014), Mexiko (2014). In Dänemark war die CO₂-Steuer ein wesentlicher Erfolgsfaktor für den hohen KWK-Anteil des Landes.</p> <p>Das Land Berlin soll sich nach erfolgreicher Prüfung auf Bundesebene dafür einsetzen, dass alternativ zur Energiesteuer bzw. möglichst aufkommensneutral für den Staatshaushalt und die betroffenen Verbrauchssektoren in ihrer Gesamtheit eine CO₂-Steuer auch in Deutschland eingeführt werden kann.</p>
Einführung & Laufzeit	kurzfristig Umsetzung, Laufzeit ist dauerhaft
Träger/ Initiator der Maßnahme	Land Berlin (Senat)
Zielgruppe	Bund, EU (Kommission)
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	Diese Maßnahme hat eine hohe Reduktionswirkung, die in E-1 beschrieben und in der CO-Einsparung zusammen mit anderen Maßnahmen abgeschätzt wurde. Damit keine Doppelbewertung erfolgt, entfällt hier die Angabe eines Zahlenwertes.
Kosten und Nutzen	Personalkosten für Land Berlin für die intensive Begleitung und Einwirkung auf den bundespolitischen Rahmen durch einen eigenen Verwaltungsmitarbeiter als Vollzeitstelle mit ca. 100.000 €/a sowie 25.000 €/a für externe Berater/ Gutachten, dauerhaft. Es treten somit Kosten bis 2020 von 625.000 € (5 Jahre) und von 1,875 Mio. € bis 2030 auf (15 Jahre). Langfristig wird ein großer ökonomischer Nutzen erwartet, da hierdurch die EE-Erzeugung sowie die KWK gefördert werden.
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	

10.3.2 Erneuerbare Energien

E-4	Solare Potenziale heben, Masterplan „Solarcity“
Beschreibung	In Berlin liegen große Solarpotenziale (Photovoltaik und Solarthermie) auf Dächern und Fassaden vor, die ohne Beanspruchung von Flächenressourcen und häufig „unsichtbar“ genutzt werden können. Für einen stärkeren Ausbau sprechen aber auch eine Reihe weiterer Gründe: Dazu gehören die zu erwartenden weiteren Kostensenkungen bei den Systempreisen der Anlagen, perspektivisch auch mit Speichern. Dies gilt insbesondere in Relation zum Haushaltsstrompreis bei der systemdienlichen Eigenversorgung, bei welcher die Netze durch Speicher dauerhaft entlastet werden. Darüber hinaus bietet das urbane Verteilnetz eine gute Aufnahmekapazität für Solarstrom. Private und professionelle Investorinnen und Investoren wie auch Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer (inklusive öffentliche Hand) sollen ermutigt werden, auf Dach- und Fassadenflächen Photovoltaik- und Solarthermie-Anlagen zu installieren.

	<p>Vor dem Hintergrund des gegenwärtig niedrigen Ausbaustandes und noch bestehenden Hemmnisse wird die Stadt einen Masterplan „Solarcity Berlin“ erstellen, der dazu beiträgt, die Potenziale zeitnah und zuverlässig in nennenswerter Höhe zu erschließen. Dazu werden folgende Einzelmaßnahmen umgesetzt, welche teilweise auch bereits im Entwurf des Berliner Energiewendegesetzes (EWG Bln) adressiert werden:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Gebündelte, regional- und zielgruppenspezifische Informationen über eine Internet-Solarplattform; Bündelung von z. B. Solarkataster, Solardachbörse, Solaratlas, Beratungsangeboten, Beispielen, Kontakten zu Praxisakteurinnen und -akteuren und Unternehmen. Diese ist idealerweise zu integrieren in eine übergeordnete „Dachmarke“ zum Thema Klimaschutz o. ä. Darüber hinaus ist zu prüfen, inwieweit das Land Berlin die Eigentümerinnen und Eigentümer von gut geeigneten Dachflächen durch direkte Ansprache aktivieren kann.2. Ausbau der Solardachbörse: erweitertes Online-Angebot, Ausweitung auf Dächer privater oder gewerblicher Eigentümerinnen und Eigentümer, Prüfung und Verbesserung des öffentlichen Flächenangebots (z. B. hinsichtlich statischer Gutachten).3. Wettbewerbe „Solarkiez“ und „Solarsiedlung“ als Anreize für gemeinschaftliche, koordinierte Ausbaustrategien.4. Anlaufstelle für interessierte Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer oder Investorinnen und Investoren: zur Information über rechtliche, technische und ökonomische Rahmenbedingungen wird eine zentrale Beratungsstelle geschaffen. Dabei ist zu prüfen, ob dies in Form des Ausbaus bestehender Beratungsangebote bspw. der Verbraucherzentralen erfolgen sollte oder eine Ansiedlung bei einem anderen Kompetenzträger sinnvoll (z. B. Stadtwerk) erscheint.5. Bildungs-, Aus- und Weiterbildungsoffensive für Handwerk sowie Planerinnen und Planer zur Sicherstellung der technischen Realisierbarkeit der Berliner Solarpotenziale. Senat, Handwerkskammer und relevante Innungen nehmen eine Bestandsaufnahme mit der gezielten Identifikation von Handlungsprioritäten vor. Ggf. entsteht hieraus ein Förderbedarf für die Teilnahme von Kleinunternehmen. Weitere Details siehe Maßnahme Qualifizierungsoffensive (Bau-)Handwerk für energetische Gebäudesanierung (W-11).6. Technische Beratung: Senat und Bezirke wirken zusammen mit Kammer und Innung darauf hin, dass bei jeder Beratung von Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümern durch Dachdeckerinnen und Dachdecker auf Möglichkeiten der Solarenergienutzung und die Eignung der spezifischen Dächer hingewiesen wird.7. Berlin wirkt auf förderliche Rahmenbedingungen für den urbanen Solarenergieausbau auf Bundesebene hin, z. B. wirtschaftliche Bedingungen für netzdienlichen Eigenverbrauch (Dämpfung von Einspeise-Peaks insbesondere im Zusammenhang mit Stromspeichern, vgl. Förderung von Stromspeichern (E-23)), nahräumliche Solarstromlieferung und Mieterstrommodelle (u. a. EEG, EEWärmeG, BAFA).8. Berlin geht mit gutem Beispiel voran und wird bis 2030 alle geeigneten landeseigenen Dachflächen einer solaren Nutzung zuführen (vgl. Vorbildwirkung der öffentlichen Hand bei Neubau und Sanierung öffentlicher Gebäude (GeS-8)). Neben der möglichen Umsetzung durch ein eigenes Stadtwerk (vgl. Eigenrealisierung von EE-Projekten durch Stadt bzw. Stadtwerk (E-6)) und durch Bürgerbeteiligung (vgl.
--	---

Endbericht zum BEK I Anhang A: Maßnahmenblätter

	<p>Bürgerbeteiligung am EE-Ausbau ermöglichen (E-7) soll dabei eine möglichst große Vielfalt an Umsetzungs- und insbesondere Contracting-Varianten zur Anwendung kommen. Die Umsetzung wird durch die zu schaffende zentrale Beratungsstelle (s. o.) in Form von Referenzprojekten für mögliche Interessenten auch wirtschaftlich transparent dargestellt und öffentlichkeitswirksam beworben. In Zusammenarbeit mit IHK und weiteren Wirtschaftsverbänden sollen die positiven Erfahrungen branchengerecht an die Berliner Wirtschaftsakteure vermittelt werden, um so zügig möglichst große Dachflächenpotenziale zu erschließen.</p>
Einführung & Laufzeit	<ul style="list-style-type: none"> • kurzfristig (Nr. 5, 7) • kurzfristige Einführung mit Fortführung bis die erwünschten Ausbauziele erreicht sind (Nr. 1-4, 6) • kurzfristiger Beginn mit Realisierung bis 2030 (Nr. 8), Laufzeit ist dauerhaft für alle Maßnahmenteile bis 2030
Träger/ Initiator der Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Land Berlin (SenStadtUm; Nr. 1-8) • Bezirke (Nr. 1-3, 6) • Handwerkskammer & IHK (Nr. 5) • Öffentliche Liegenschaften, öffentliche Wohnungswirtschaft und Wohnungsbau-gesellschaften (Nr. 8)
Zielgruppe	<ul style="list-style-type: none"> • Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer (Nr. 1-4, 6) • private und gewerbliche Investorinnen und Investoren (Nr. 1-4, 6) • Handwerk (Nr. 5) • Bund (Nr. 7) • Öffentliche Liegenschaften, öffentliche und private Wohnungswirtschaft und Wohnungsbau-gesellschaften (Nr. 8)
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	<ul style="list-style-type: none"> • Die Reduktionswirkung zeigt sich z. B. durch die eingesparten CO₂-Emissionen, über den verdrängten fossilen Kohlestrom von derzeit rund 800 g/kWh. Weitere Einspareffekte sind in Bereich Kosten und Nutzen beschrieben. • 2030 werden 14.000 t CO₂/a eingespart bei Bewertung des erzeugten Solarstroms (3.850 Liegenschaften x 500 m²/Liegenschaft x 20 % geeignete Dachfläche * 100 Wp/m² * 900 h/a) mit dem dann geltenden Generalfaktor (400 g/kWh).
Kosten und Nutzen	<ul style="list-style-type: none"> • Es entstehen dauerhafte Personalkosten für das Land Berlin (Nr. 1-4, 6-8): 3 Vollzeitstellen für die Informations- und Gremien-Arbeit (1,5 Mio. € bis 2020 bzw. 4,5 Mio. € bis 2030). • Hinzu kommen Investitionskosten von 3,6 Mio. €/a für die vollständige Nutzung eigener Dachflächen bis 2030 (3.850 Liegenschaften x 500 m²/Liegenschaft x 20 % geeignete Dachfläche * 100 Wp/m² * 1,4 €/Wp= 54 Mio. €, über 15 Jahre verteilt), die sich durch entsprechende Erlöse langfristig amortisieren (Nr. 8). • Die Gesamtkosten betragen damit 3,9 Mio. €/a bzw. 19,5 Mio. € bis 2020 (5 Jahre) und 58,5 Mio. € bis 2030 (15 Jahre). • Kosten für Investorinnen und Investoren hoch, amortisieren sich aber ebenfalls und führen langfristig zu Gewinnen.

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

	<ul style="list-style-type: none"> Nr. 5: Möglichkeit der Mischfinanzierung aus Mitteln des Europäischen Sozialfonds (ESF) und Kursgebühren, Details s. Maßnahme W-11.
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	Akzeptanz für EE-Maßnahmen durch Bürgerbeteiligung und Anstoßwirkung durch Sichtbarmachung im Stadtbild

E-5	Strategie Windenergienutzung in Berlin
Beschreibung	<p>Windenergie und Sonnenenergie ergänzen sich, da zu Zeiten geringer Solarstrahlung häufig eine erhöhte Windkraftnutzung erfolgen kann und umgekehrt. Allerdings sind in Berlin erst zwei große Windenergieanlagen (GWEA) und einige wenige Kleinwindanlagen (KWEA) in Betrieb. Andere Stadtstaaten haben im Vergleich dazu, u. a. aufgrund von höheren Flächenanteilen an un bebauter und siedlungsferner Flächen, deutlich größere Windenergie-Potenziale erschlossen: So sind in Hamburg heute schon 54 und in Bremen 83 große WEA am Netz (Stand Mitte 2015). Ziel der Maßnahme ist es, die Anzahl der GWEA und KWEA auf Berliner Gebiet substantiell zu erhöhen, um bis 2050 einen nennenswerten Anteil des Strombedarfs mit eigenem Windstrom decken zu können. Dies soll durch folgende Maßnahmen erreicht werden:</p> <p>Eine Machbarkeitsstudie zur Windenergienutzung in Berlin soll geeignete Standorte für GWEA finden sowie die Realisierbarkeit einer großen Anzahl KWEA ermitteln.</p> <p>Durch die Machbarkeitsstudie soll die optimale Nutzung der Flächenressourcen gewährleistet werden. Die Wirtschaftlichkeit der KWEA in der Stadt Berlin ist mit Blick auf mögliche Kostendegressionen und sinnvolle Förderansätze zu prüfen. Es ist zu untersuchen, wie ein Landes-Förderprogramm die bundesweite EEG-Förderung ggf. sinnvoll ergänzen kann. Für GWEA und KWEA sind Empfehlungen zur Raum- und Flächennutzungsplanung zu entwickeln mit dem Ziel die Ausweisung von Vorrang- und Eignungsflächen und die Vereinfachung der Genehmigungsverfahren zu unterstützen. Als mögliche GWEA-Standorte kommen vor allem die Nähe von Autobahn-, Fernstraßen- und Eisenbahntrassen sowie Industrie- und Gewerbegebiete und Brach- und Freiflächen in Frage. Ferner sind Eckpunkte für einen Windenergie-Erlass für Berlin zu erarbeiten analog zu anderen Bundesländern.</p> <p>Darüber hinaus soll sich Berlin für die Steigerung der Windenergienutzung auf den Berliner Stadtgütern einsetzen: Der Windstrom soll einen nennenswerten Anteil des derzeitigen Berliner Strombedarfs bis 2050 erbringen (abhängig von der Schaffung der Planungs- und Genehmigungsvoraussetzungen in Brandenburg). Die Berliner Stadtgüter gehören Berlin, liegen aber in Brandenburg. Der auf diesen großen Flächen – 18,5 % der Landesfläche Berlins – gewonnene Windstrom zählt daher bilanziell zu Brandenburg, der Ertrag liegt derzeit bei rund 1 % des Berliner Strombedarfs, bis 2020 dürfte er auf etwa 2 % steigen (siehe auch Maßnahme Eigenrealisierung von EE-Projekten durch Stadt bzw. Stadtwerk (E-6)).</p>

Endbericht zum BEK I Anhang A: Maßnahmenblätter

Einführung & Laufzeit	<p>Die Maßnahme soll v. a. kurzfristig umgesetzt werden und dauerhaft sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Machbarkeitsstudie Windenergie Berlin: 2016/2017; • Windenergieerlass, Raum- und Flächennutzungsplanung, Vereinfachung der Genehmigungsverfahren: 2018-2020; • Ggf. Förderprogramm für KWEA in Abhängigkeit der Ergebnisse der Machbarkeitsstudie: kurz- bis mittelfristig 2018-2030 zur Erzielung von Kostensenkungspotenzialen • Steigerung der Windenergienutzung auf den Berliner Stadtgütern: kurzfristig (2016-2020) im Zuge der Regionalplanung in BB sowie mittel- und langfristig durch entsprechende Umsetzung
Träger/ Initiator der Maßnahme	Land Berlin (SenStadtUm), Bezirke, Genehmigungsbehörden, Stadtwerk, Berliner Stadtgüter, Regionalplanung, Bauleitplanung, Flächennutzungsplanung
Zielgruppe	private Investorinnen und Investoren, Bürgerwindparks, Energie-Genossenschaften
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	<p>GWEA gehören zu den effizientesten Klimaschutzmaßnahmen, tragen durch die Reduktion konventioneller Energien wesentlich zum Aufbau einer nachhaltigen Energieversorgung bei und können unabhängig vom (größeren) Solarpotenzial im Stadtgebiet wichtige Beiträge liefern. Hinzu kommt die Substitution konventioneller Energien durch KWEA, die im Stadtgebiet eingesetzt werden können, wo GWEA nicht genehmigungsfähig sind. Auch sie sorgen für mehr Dezentralität, Versorgungssicherheit und Bürgerbeteiligung. Vorteile des Windstroms ergeben sich in Bezug auf Klimaschutz, Energiesicherheit, Verringerung von Importabhängigkeiten und Ressourcenverbrauch, Stärkung der Dezentralität und Resilienz der Energieversorgung (s. auch Maßnahme E-29). Im Jahr 2030 können durch die im Szenario dieser Studie avisierten 250 GWh/a Stromerzeugung, bewertet mit dem Generalfaktor Strom von 400 t/GWh insgesamt 100.000 t CO₂/a eingespart werden.</p>
Kosten und Nutzen	<p>Für die öffentliche Hand sind ab 2016 Kosten in Höhe einer Vollzeitstelle (100.000 €/a, dauerhaft) sowie in Höhe der Machbarkeitsstudie von 0,25 Mio. € anzunehmen. Damit entstehen Gesamtkosten von 0,75 Mio. € bis 2020 (5 Jahre) bzw. 1,75 Mio. € bis 2030 (15 Jahre), die aber durch die oben aufgeführten ökonomischen Nutzenwirkungen kompensiert werden. Ökonomische Nutzenwirkungen für Berlin entstehen mittelfristig durch Investitionen und Betrieb der WEA durch Private: regionale Wertschöpfung, Steuereinnahmen, Pachteinahmen, Arbeitsplätze, Stärkung des Wirtschafts- und Wissenschaftsstandorts und eingesparte importierte fossile Energien. Darüber hinaus kann Berlin sein international wirksames Image als innovativer Integrator in der Energiewende stärken. Im Hinblick auf die kosteneffiziente CO₂-Vermeidung gelten GWEA an Land schon heute zu den kostengünstigsten Optionen.</p>
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	<p>Neben der positiven Wirkung auf Klimaschutz und Erhöhung der Versorgungssicherheit bewirken WEA weitere ökologische und soziale Vorteile, insbes. Verringerung von Importabhängigkeiten und Ressourcenverbrauch, Stärkung der Dezentralität, Bürgerbeteiligung und Resilienz der Energieversorgung (vgl. 10 % „Not“-Stromversorgung für systemrelevante Einrichtungen (E-29)). Eine Abwägung mit anderen Anliegen (z. B. Siedlungs- und Erholungsflächen) ist erforderlich; mögliche Konflikte mit dem Naturschutz sind zu klären. Dabei sind an geeigneten Standorten Kompensationen durch</p>

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

	Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen zu betrachten, wie im Naturschutzrecht vorgesehen. Anforderungen des Immissionsschutzes (Schall, Infraschall etc.) sind im Zuge der Planung und Genehmigungsverfahren zu berücksichtigen.
--	---

E-6	Eigenrealisierung von EE-Projekten durch Stadt bzw. Stadtwerk
Beschreibung	<p>Die Berliner Potenziale für Erneuerbare Energien sind noch weitgehend ungenutzt. Ein großer Teil dieser Potenziale liegt auf Flächen, die dem Land Berlin selbst gehören und daher durch das Land erschlossen werden könnten. Ziel der Maßnahme ist eine systematische und öffentlichkeitswirksame Erschließung dieser Potenziale, um so auch Impulse zur Erschließung der Potenziale außerhalb landeseigener Flächen durch weitere Akteure zu setzen.</p> <p>Das Land Berlin soll selbst – z. B. durch ihr eigenes Stadtwerk, andere geeignete landeseigene Unternehmen oder eine Mehrheitsbeteiligung an einem vergleichbaren Akteur – den EE-Ausbau in Berlin sowie im Umland auf ihren eigenen sowie auf von ihr beeinflussbaren Liegenschaften vorantreiben. Dies betrifft in Berlin vor allem den Solarenergieausbau, vergleiche Maßnahmen Solare Potenziale heben, Masterplan „Solarcity“ (E-4) sowie Vorbildwirkung der öffentlichen Hand bei Neubau und Sanierung öffentlicher Gebäude (GeS-8). Zudem sollen auf den Flächen der Berliner Stadtgüter GmbH bereits geplante Windenergieanlagen (unter Einhaltung der dort gültigen Genehmigungsanforderungen) installiert und weitere Standorte, in Abhängigkeit der planungs- und genehmigungsrechtlichen Voraussetzungen in Brandenburg erschlossen werden. Durch die Maßnahme können das ökologische Profil des Stadtwerks gestärkt und Einnahmen für die Stadt generiert werden. An der Umsetzung derartiger Projekte sollten sich Bürgerinnen und Bürger in Standortnähe sowie in der Stadt beteiligen können, siehe Maßnahme Bürgerbeteiligung am EE-Ausbau ermöglichen (E-7). Möglichkeiten zur Weiterentwicklung des Stadtwerkes hin zum Vollversorger mit integriertem Stromhandel sowie die für die Eigenrealisierung notwendige Anpassungen der Haushaltsmittel müssen umgesetzt werden.</p>
Einführung & Laufzeit	erste Pilotprojekte kurzfristig, weitere Aktivitäten mittelfristig
Träger/ Initiator der Maßnahme	Land Berlin (SenStadtUm), Stadtwerk, weitere landeseigene Unternehmen
Zielgruppe	Land Berlin, Stadtwerk
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	Die Reduktionswirkung dieser Maßnahme ist stark abhängig von Anzahl der umgesetzten EE-Projekte. Die Einsparungen sind in der Maßnahme E-4 bereits enthalten.
Kosten und Nutzen	Es ergeben sich hohe Investitionskosten (vgl. z. B. E-4), die sich jedoch über entsprechende Erlöse amortisieren und über die Nutzungsdauer zu Gewinnen führen. Kosten und Nutzen wurden als Größenordnung bereits in E-4 und E-5 adressiert, wegen der Gefahr von Doppelbewertung werden diese hier nicht gesondert aufgeführt.
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie	Akzeptanz für EE-Maßnahmen durch Bürgerbeteiligung und Anstoßwirkung durch Sichtbarmachung im Stadtbild

Wechselwirkung mit Anpassung	
------------------------------	--

E-7	Bürgerbeteiligung am EE-Ausbau ermöglichen
Beschreibung	<p>Aufgrund des hohen Mietwohnungsanteils in Berlin ist es für viele Bürgerinnen und Bürger schwierig, sich direkt aktiv am EE-Ausbau in der Stadt zu beteiligen. Zusätzliche Hürden wurden durch die Neugestaltung des EEG 2014 geschaffen. Eine solche Beteiligung könnte beispielsweise in Form von Bürgersolaranlagen, die von Energieversorgern, einem Stadtwerk o. Ä. initiiert werden, oder durch eine direkte Beteiligungsmöglichkeit von Mieterinnen und Mietern an auf ihrem Gebäude installierten EE-Anlagen erfolgen. Dadurch könnte nicht nur ein erhöhtes Bewusstsein für den EE-Ausbau geschaffen werden, sondern auch die hierfür (bei privaten wie auch öffentlichen Akteuren anfallenden) notwendigen Investitionsmittel leichter generiert werden.</p> <p>Pilotvorhaben sollten wissenschaftlich begleitet werden, um daraus Beratungshilfen für unterschiedliche Versorgungskonstellationen zu entwickeln. Weitere Handlungsspielräume für Berlin ergeben sich etwa durch die Förderung entsprechender Aktivitäten durch ein eigenes Stadtwerk und die Unterstützung von Initiativen zur Schaffung eines geeigneten Rechtsrahmens.</p>
Einführung & Laufzeit	Einflussnahme auf gesetzliche Regelungen kurzfristig, weitere Aktivitäten kurz- bis mittelfristig, Laufzeit dauerhaft
Träger/ Initiator der Maßnahme	Land Berlin (SenStadtUm), Multiplikatorinnen und Multiplikatoren, evtl. Stadtwerke, ggf. IBB
Zielgruppe	Bürgerinnen und Bürger (insbesondere ohne Wohngebäudeeigentum)
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	Die Reduktionswirkung ist stark von der Beteiligung der Bürger abhängig und daher schwer bezifferbar. Bei erfolgreicher Beteiligung und dadurch erhöhtem Ausbau ist eine deutliche Reduktionswirkung zu erwarten.
Kosten und Nutzen	<p>Personalkosten für das Land Berlin: Teilzeitstelle (60 %; ca. 60.000 €/a) für Informations- und Aufklärungsarbeit. Im Gegensatz zum Personaleinsatz in E-5 sollen hier nur Aspekte der Bürgerbeteiligung für PV und Windkraft betreut werden. Die Gesamtkosten betragen 0,3 Mio. € bis 2020 (5 Jahre) bzw. 0,9 Mio. € bis 2030.</p> <p>Durch die Maßnahme wird privates Kapital für den EE-Ausbau erschlossen, um die Maßnahmen E-4 und E-6 zu unterstützen. Gleichzeitig werden das Bewusstsein und die Akzeptanz für den EE-Ausbau erhöht und gesichert.</p> <p>Die Kosten für Investorinnen und Investoren sind hoch, amortisieren sich aber und führen langfristig zu Gewinnen.</p>
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	Akzeptanz für EE-Maßnahmen durch Bürgerbeteiligung und Anstoßwirkung durch Qualitätssiegel und Sichtbarmachung im Stadtbild

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

E-8	Monitoring von Biomasseströmen und Nachhaltigkeitsanforderungen
Beschreibung	Zur Sicherstellung der optimalen und ökologischen Verwertung insbesondere fester endogener Biomassepotenziale sowie der Nachhaltigkeit importierter Biomassen soll ein zentrales, öffentliches Monitoring relevanter Biomasseströme erfolgen. Denn die Steuerung nachhaltiger Biomasseimporte mit den derzeitigen Mechanismen der Biomassestrom-Nachhaltigkeitsverordnung (BioSt-NachV) greift jedoch nicht für holzartige Biomasse. Bundesrechtliche Erweiterungen der Nachweispflichten sowie landesrechtliche Erweiterungen der Nachhaltigkeitsvereinbarungen sollten daher implementiert werden. Die für die Sammlung und Bewertung von Daten und Informationen zu Biomasseströmen notwendige rechtliche Grundlage ist in den §§ 66 und 70 ff. BioSt-NachV enthalten. Zudem soll auf ein einheitliches Verständnis nachhaltiger Biomasse insbesondere bei größeren Verbraucherinnen und Verbrauchern und Händlerinnen und Händlern sowie auf Selbstverpflichtungen von Betreibern hingewirkt werden. Dabei wird auch eine Einbeziehung von biogenen Kraftstoffen geprüft. Solange keine ausreichende bundeseinheitliche Regelung existiert, sind mit den wichtigsten Akteuren Nachhaltigkeitsvereinbarungen bzgl. der Biomasseversorgung abzuschließen und deren Zweckmäßigkeit und Einhaltung regelmäßig zu prüfen, wie dies bereits im Fall von Vattenfall geschehen ist.
Einführung & Laufzeit	mittelfristige Umsetzung
Träger/ Initiator der Maßnahme	Land Berlin (SenStadtUm)
Zielgruppe	Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer, Betreiber größerer Anlagen; Händlerinnen und Händler biogener Brennstoffe, Bund
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	Die Reduktionswirkung innerhalb Berlins ist eher als gering einzuschätzen. Durch die Vermeidung kritischer Importe kann ggf. jedoch auf internationaler Ebene die Betreuung relevant sein.
Kosten und Nutzen	Keine zusätzlichen Kosten für das Land Berlin (Verwaltungstätigkeit). Betreiber von Wärmeerzeugungsanlagen profitieren ggf. vom Zugang zu neuen biogenen Brennstoffen und von einer politisch abgestimmten Bewertung diesbezüglicher Aktivitäten.
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	Vermeidung negativer ökologischer und sozialer Auswirkungen durch nicht nachhaltigen Biomasseexport in anderen Ländern. Wahrung der regionalen Verfügbarkeit biogener Rohstoffe und Anbauflächen.

E-9	Erleichterung der Nutzung oberflächennaher Geothermie
Beschreibung	Das große Potenzial der oberflächennahen Geothermie liegt in der saisonalen Speicherung von Wärme. Die Nutzung dieses Potenzials steht jedoch im Spannungsverhältnis zum gesetzlichen Grundwasserschutz (WHG), da Berlin gemäß dem Berliner Wassergesetz den Berliner Wasserbedarf aus eigenen Ressourcen abdeckt. Die aktu-

	<p>elle Zulassungspraxis der Behörde bei konventionellen, geschlossenen Erdwärmesondenanlagen ist bereits standardisiert und stellt bereits im Vorfeld Informationen mit einem Leitfaden für Anlagen bis 30 kW sowie diverse Karten zum geothermischen Potenzial im Umweltatlas zur Verfügung. Lange Bearbeitungszeiten und ein erhöhter Genehmigungsaufwand bei größeren und komplexen Anlagen insbesondere bei offenen Kreisläufen hingegen reduzieren Planungs- und Investitionssicherheit von Bauherren und Projektentwicklern.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Notwendig ist die Schaffung einer gemeinsamen Wissensbasis bezüglich der Nutzung von Erd- und Grundwasserwärme sowie eine unabhängige Risikobewertung möglicher Altlastenkontaminationen und der zu erwartenden Genehmigungsanforderungen auch hinsichtlich weiterer behördlicher Belange wie Boden- und Denkmalschutz auf Seiten der Projektentwickler, Dienstleister und der verschiedenen Genehmigungsbehörden. Die Bildung einer Arbeitsgruppe, in der Umweltbehörde, Wasserbehörde, Bezirke und Sachverständigen unter Einbeziehung von Best-Practice-Erfahrungsträgern aus Regionen mit entsprechender Bewirtschaftung zusammenarbeiten, soll eingerichtet werden, um mögliche Barrieren und Hemmungen frühzeitig in Planungsprozessen zu überwinden. Die hoheitlichen Aufgaben der wasserrechtlichen Genehmigung werden hierdurch nicht berührt.2. Es soll geprüft werden, ob die Nutzung der oberflächennahen Geothermie aus offenen Kreisläufen und optional auch aus Erdwärmesonden zentralisiert als Dienstleistung aus einer Hand angeboten werden kann. Hierfür würde sich anbieten, das Tätigkeitsfeld des neu gegründeten Stadtwerks um die Bereitstellung von Umweltwärme zu erweitern. Über die Tochter der Berliner Wasserbetriebe könnten damit der Schutz des Trinkwasserreservoirs und die Kompetenz bezüglich der Nutzung des Untergrundes in einer Hand liegen. Für die mit den hoheitlichen Aufgaben betrauten genehmigenden Behörden wäre dies insofern von Vorteil, da sich ein verlässlicher Partner bei der Überwachung der Brunnen und Bohrungen sowie der zertifizierten Ausführenden etablieren würde, der als Wasserversorger Berlins ein eigenes Interesse an Wasserschutz verfolgt. Somit könnte der Gefahr der Durchstoßung der Trinkwasserleiter und der Erwärmung des Untergrundes durch gemeinsame Interessen begegnet und die für ein Quartier optimale Auswahl des Technologieansatzes, inklusive Einbeziehung der Alternative Abwasserwärmenutzung gewährleistet werden. Die Errichtung von Erdwärmesonden als Standardanwendung bei geringer Wärmedichte soll allerdings weiterhin privatwirtschaftlich realisierbar bleiben.3. Das Land Berlin soll sich für einheitliche moderate Gebühren, die die Errichtung der Anlage technologieunabhängig bewerten, einsetzen. Darüber hinaus sollten zu erwartende Bearbeitungszeiten einer Genehmigung transparenter gegenüber Projektentwicklern gemacht und soweit möglich, bspw. durch zusätzliches Personal, verkürzt werden.4. Die Möglichkeiten der Altlastensanierung des Untergrundes mittels Geothermienutzung in offenen Kreisläufen, die vorab ordnungsbehördlich genehmigt wurden, sollen im Rahmen eines Pilotprojektes vertieft untersucht und durch begleitende Forschung betreut werden. <p>Das Ziel dieser Ansätze ist dabei, die Wärme-Pumpen-Einsatzrate um den Faktor 5 zu beschleunigen, um die notwendigen Zielwerte in 2050 erreichen zu können und gleichzeitig insbesondere in der Innenstadt auch offene Systeme zu ermöglichen, da</p>
--	---

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

	mit flächenverbrauchenden, geschlossenen Erdwärmesonden in der Innenstadt die angestrebten Anteile der Umweltwärmenutzung nicht erreicht werden können. Eine Aufstockung des Personals bei der Wasserbehörde ist in jedem Fall notwendig, um notwendige Genehmigungen zügiger zu prüfen und Bohrungen zu überwachen.
Einführung & Laufzeit	kurz- bis mittelfristig, Laufzeit: dauerhaft
Träger/ Initiator der Maßnahme	Land Berlin (SenStadtUm), ggf. Stadtwerk, BWB
Zielgruppe	Umwelt- und Wasserbehörde, Sachverständige für Altlasten und Geothermie, Universitäten und zu einem späteren Zeitpunkt Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	<p>Der potentielle CO₂-Minderungseffekt beim Einsatz von Geothermie zum kombinierten Kühlen und Heizen bzw. durch saisonale Verschiebung von Abwärme und Überschusswärme ist groß, wenn eine thermische Regeneration vor Ort möglich ist. Für die Reduktionswerte im Bereich CO₂-Emissionen siehe Kosten und Nutzen.</p> <p>Mit den Annahme des Szenarios für 2030 ergeben sich durch Verdrängung von Gaskesseln bei teilweiser Ausnutzung von Überschussstrom 46.000 t CO₂/a, die gleichen Anlagen würden 2050 72.000 t CO₂ einsparen, da sich bis dahin der Emissionsfaktor für Strom verbessert hat.</p>
Kosten und Nutzen	Für die Zielerreichung notwendige erhöhte Personalkosten bei der Wasserbehörde lassen sich reduzieren, sofern die Zahl der Antragsteller sich durch ein zentrales Dienstleistungsunternehmen reduzieren und professionalisieren lässt. Für den Aufbau der Strukturen sind vorübergehende Kapazitäten bereitzustellen. Die effiziente Abwicklung der anstehenden Aufgaben spart letztendlich bei allen Stakeholdern Kosten ein. Für die Bearbeitung von durchschnittlich 230 Anträge jährlich (durchschnittliche Anlagengröße 163 kW) sind 2,7 Vollzeitkräfte (je 100.000 €/a) notwendig. Die Personalaufstockung soll gewährleisten, dass die erwartete und notwendige Steigerung von Geothermieprojekten bewältigt werden kann. Als Gesamtkosten ergeben sich 1,35 Mio. € bis 2020 (5 Jahre) bzw. 4,05 Mio. € bis 2030 (15 Jahre).
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	

E-10	Steigerung und Optimierung der Bioabfallverwertung
Beschreibung	Das Abfallwirtschaftskonzept (AWK, SenGUV 2011) für das Land Berlin sieht bis zum Jahr 2020 eine Reihe von Maßnahmen zur Steigerung von Klimaentlastung und Ressourcenschutz im Abfallbereich vor. Dies betrifft unter anderem den weitgehenden Umstieg von der klimabelastenden Kompostierung von Bioabfällen auf eine klimafreundliche stofflich/energetische Verwertung z. B. durch Vergärungsanlagen oder eine direkte thermische Verwertung. Derzeit (2014) werden etwa 67.000 Tonnen Bioabfall getrennt erfasst und in einer Vergärungsanlage der BSR zu Biogas und einem

	<p>als Dünger nutzbaren Gärückstand vergoren. Das entstehende Biogas wird auf Erdgasqualität aufbereitet und kann so als Treibstoff für den BSR-Fuhrpark oder zur Einspeisung ins Gasnetz verwendet werden. Darüber hinaus ist auch eine direkte energetische Nutzung des Biogases in einem effizienten KWK-Prozess möglich.</p> <p>Seit 2011 haben eine Reihe von Gutachten im Auftrag der Senatsverwaltung weitere Potenziale im Zusammenhang mit der Verwertung von biogenen Abfällen und Reststoffen aufgezeigt, die es zu erschließen gilt ((ifeu/ ICU 2012, ifeu/ ICU 2013). Dies betrifft unter anderem die weitere Steigerung der getrennt erfassten Bioabfallsammelmengen um bis zu 94.000 Tonnen. Weitere Potenziale liegen im gewerblichen und kommunalen Bereich.</p> <p>Ziel dieser Maßnahme ist es, die vorhandenen Bioabfallpotenziale möglichst weitgehend einer effizienten und klimafreundlichen stofflich/energetischen Verwertung zuzuführen. Parallel zur Erschließung dieser Potenziale müssen auch die dafür erforderlichen Behandlungskapazitäten ausgebaut werden. Vergärungsanlagen müssen dabei über eine effektive Methanminderungstechnologie verfügen. Zur Erschließung der Potenziale sind folgende Maßnahmen umzusetzen:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Maßnahmen zur weiteren Verbreitung und Akzeptanzsteigerung der Biotonne:<ul style="list-style-type: none">• Fortsetzung der Versuche mit veränderten Behältern (hellgrüne Farbe, Deckelöffnung mit Pedal),• die weitere Vermarktung von Vorsortiergefäßen und abbaubaren Tüten zur komfortablen Sammlung im Haushalt,• weitere breite Informationskampagnen,• versuchsweise Einführung eines Produkts „Laubtonne“,• flächendeckende Ausweitung der Biotonne insbesondere auf gartenreiche Siedlungsgebietsstrukturen im Land Berlin.2. Die Getrennterfassung bei Großwohnanlagen ist häufig trotz vorhandener Biotonne bisher gering. Gezielte Öffentlichkeitsarbeit bzw. Abfallberatung zur Aufklärung über den Nutzen und zum Abbau von Vorurteilen sowie der der Aufbau von Müllschleusen bei Großwohnanlagen und Blockbebauung können zu einer deutlichen Steigerung bei der Getrennterfassung biogener und weiterer relevanter Wertstoffe führen. Dabei ist eine Einbeziehung der Vermieter notwendig, bspw. durch entsprechende Kiez-Kampagnen unter besonderer Berücksichtigung und Einbeziehung des kulturellen Hintergrundes der Bewohnerinnen und Bewohner. BSR und öffentliche Wohnungswirtschaft werden ihre Aktivitäten in diesem Feld fortsetzen bzw. ausbauen. Das Land Berlin wird darüber hinaus auch für ein stärkeres Engagement der privaten Wohnungswirtschaft werben, bspw. indem Erfolge und Best-Practice-Erfahrungen dargestellt und ggf. in Nachhaltigkeitsvereinbarungen aufgenommen werden.3. Weitere Steigerung der Sammelmengen im Gewerbe (z. B. Altfette, Fettabscheiderinhalte, Speiseabfälle) durch verstärkten Vollzug und Informations-Kampagnen.4. Optimierung von Erfassung und hochwertiger stofflich/energetischer Verwertung aller weiteren biogenen Abfallströme in Berlin (Rasen- und Heckenschnitt, Laub, Holz, separierte Organik aus dem Straßenkehrtricht etc.). Da Laub und Mähgut überwiegend bei städtischen und kommunalen Einrichtungen anfallen,
--	--

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

	ist dafür die Berliner Verwaltungsvorschrift für ein umweltverträgliches Beschaffungswesen (VwVBU) anzupassen, sodass bereits bei der Ausschreibung von Entsorgungsdienstleistungen eine effiziente und klimafreundliche stofflich/energetische Verwertung anstelle der klimabelastenden Kompostierung verlangt wird.
Einführung & Laufzeit	kurz- bis mittelfristig (kontinuierlicher Verbesserungsprozess)
Träger/ Initiator der Maßnahme	Land Berlin (SenStadtUm), Bezirke, BSR
Zielgruppe	Zu 1. + 2.: BSR, Berliner Privathaushalte, (öffentliche) Wohnungsbaugesellschaften, Zu 3.: Gewerbe & Industrie, Vollzugsbehörden, private Entsorger Zu 4.: Bezirke, kommunale Einrichtungen, private Entsorger
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	Die Reduktionswirkung im Bereich der Steigerung der Bioabfallverwertung ist hoch. Z. B. werden aus Bioabfall 170-245 kg CO ₂ /t und insgesamt ca. 248.000 t CO ₂ /a eingespart (ifeu/ ICU 2012, Kern et al. 2009).
Kosten und Nutzen	Kosten aller Maßnahmen im Abfall-Bereich lt. ifeu/ ICU (2012): ca. 15,7-30,5 Mio. €/a (63-123 €/t CO ₂). Die mittleren Kosten von 23 Mio. €/a beim vollständigen Aufbau der Infrastruktur bis 2030 lassen sich von den beteiligten Unternehmen und Einrichtungen über eine Anpassung der Gebühren für die Abfallentsorgung refinanzieren. Es ergeben sich Gesamtkosten für die beteiligten Unternehmen von 115 Mio. € bis 2020 (5 Jahre) bzw. 345 Mio. € bis 2030 (15 Jahre).
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	Einsatz der Abfallstoffe als regenerativer Energieträger, Steigerung der stofflichen Verwertungsmengen (Kunstdünger- und Humusersatz)

10.3.3 Fernwärme

E-11	Nachhaltigkeit der EnEV-Primärenergiefaktoren
Beschreibung	<p>Das derzeitige Verfahren der EnEV-Bewertung mit deutlich, aber in der Sache nicht nachhaltig verringerten Primärenergiefaktoren (PEF) für die meisten Fernwärmenetze führt zu einer verringerten Sanierungstiefe der Gebäudehülle fernwärmeversorgter Gebäude, die auf Grund der langen Investitionszyklen bis 2050 nicht mehr aufgeholt werden kann. Eine neue EnEV-Bewertung mit erhöhten Mindestforderungen an die thermische Hülle der Gebäude kann hier Abhilfe schaffen und die gewünschte Sanierungstiefe bei der Gebäudehülle sichern. Berlin als wichtigster Standort für Fernwärme in Deutschland soll sich aus diesem Grund für erhöhte Mindestanforderungen zur thermischen Hülle bei der EnEV einsetzen.</p> <p>Begründung:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Der Maßstab der EnEV ist der Primärenergieverbrauch, der bei Fernwärmenetzen durch den Primärenergiefaktor des Netzes beschrieben wird. Dieser Faktor beruht auf dem Verdrängungsstrommix, d. h. der Primärenergieeinsparung durch die

	<p>Verdrängung ungekoppelter (Braunkohle-, Steinkohle- und Gas-) Stromerzeugung durch den Vorrang von EE- und KWK-Einspeisungen. Da mit zunehmenden KWK- und EE-Anteilen im Strommix die Grundlastkraftwerke aus wirtschaftlichen Erwägungen (auch wegen der Stromexporte), auf Grund ihrer Trägheit und der noch notwendigen „Must-Run-Kapazitäten“ nicht mehr in ausreichendem Maß abgeregelt werden, „verdrängt“ die mit dem Fernwärmenetz gekoppelte Stromerzeugung zunehmend nicht mehr ausschließlich die Braunkohlekraftwerke ohne KWK, sondern auch weitere Stromerzeuger bis hin zu den fluktuierenden EE-Einspeisern (Wind- und Sonnenstrom) und die KWK. Diese müssen dann sukzessive abgeregelt werden, um die Netzstabilität nicht zu gefährden bzw. werden im Direktvertrieb auf Grund unattraktiver oder sogar negativer Erlöse eigenständig vom Markt genommen. Die Primärenergieersparnis durch die „Verdrängung“ im Strommix fällt mit steigendem Anteil der EE-Energien und der KWK immer geringer aus. Der Primärenergiefaktor ist damit keine nachhaltige Konstante, sondern steigt mit der Zeit und damit auch die dem Gebäudebetrieb zurechenbaren CO₂-Emissionen, sofern Fernwärmenetzbetreiber hier nicht aktiv gegensteuern.</p> <p>2. Bei Erdgas als Energieträger ist der Effekt genau umgekehrt: Der Primärenergiefaktor 1,1 für Erdgas bewirkt eine hohe Sanierungstiefe in der Fassade. Mit steigendem EE-Anteil im Erdgas werden diese Gebäude zukünftig bezüglich ihres fossilen primärenergetischen Anteils und damit auch bezüglich der verursachten CO₂-Emissionen günstiger dastehen.</p> <p>Anmerkung: Ein flexibler, systemdienlicher und ein unflexibler, systemschädlicher BHKW-Einsatz (Eigenstromversorgung) führen nach dem bisherigen PEF-Bewertungssystem der EnEV, der lediglich den erzeugten Jahreswärmeanteil des Heizwärmebedarfs in KWK zur Grundlage hat, zu gleichen Ergebnissen bzw. sogar zu einer Schlechterstellung des systemdienlichen Einsatzes auf Grund der geringeren Einsatzzeiten, Überschussstromnutzung wird ebenfalls nicht belohnt. Mittelfristig wird daher ein überarbeitetes Bewertungssystem der EnEV benötigt.</p> <p>Vor dem Hintergrund der geplanten EnEV-Novellierung soll das Land Berlin auf eine entsprechende Anpassung der EnEV hinwirken.</p>
Einführung & Laufzeit	Mittelfristig
Träger/ Initiator der Maßnahme	Land Berlin (SenStadtUm)
Zielgruppe	Bund; durch EnEV-Anpassung: Planer, Behörden und Gebäudeeigentümer
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	Die Auswirkungen der Maßnahme werden mit 27.000 t CO ₂ -Reduktion der mittleren Größenordnung zugeordnet. Diese Emissionsminderung in 2030 ergibt sich durch eine angenommene Verringerung des Fernwärmeabsatzes in Berlin um 2 % durch bessere Dämmung der Gebäudehülle, der mit dem dann gültigen Landesemissionsfaktor Fernwärme von 112 t/GWh bewertet wurde.
Kosten und Nutzen	Umsetzungskosten sind für die öffentliche Hand gering (AG-Treffen + Nachbereitung 10 x 8 h x 3 Personen als reguläre Verwaltungstätigkeit), Mehrkosten für Gebäudeeigentümer sind schwer bezifferbar.

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

<p>weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung</p>	<p>Die in Zukunft ggf. schlechtere energetische Bewertung (Energiepass, Neubewertung alle 10 Jahre) fernwärmeversorgter Gebäude kann auch zu einem Wertverlust der Immobilie führen, da die Werthaltigkeit sich zunehmend auch an energetischen Kenngrößen orientiert. Erfahrungen aus der Diskussion zum energetischen Mietspiegel in Berlin zeigen allerdings, dass energetische Kenngrößen derzeit noch kaum Relevanz bei der Präferenz einer Wohnung haben.</p> <p>Dies erfordert eine Änderung des EnEV-Bewertungsstandards. Eine Erhöhung der Anforderungen ist mit der Richtlinie 2010/31/EU, welche Mindestanforderungen formuliert, grundsätzlich vereinbar, vgl. Art. 1 Abs. 3 der Richtlinie, soweit die Anforderung im Sinne des § 5 Abs. 1 EnEG nach dem Stand der Technik erfüllbar und für Gebäude gleicher Art und Nutzung wirtschaftlich vertretbar ist.</p>
---	---

E-12	Umbau zu FW-Niedertemperaturnetzen via EEWärmeG und EnEV fordern
Beschreibung	Um die Nachhaltigkeit der Fernwärme-Primärenergiefaktoren technisch abzusichern, soll im Rahmen der Regelung des EEWärmeG, Fernwärme als Ersatzmaßnahme für die Einhaltung des EEWärmeG anzuerkennen, als erhöhte Anforderung bei Neubauten eine Heizungsauslegetemperatur $\leq 50^{\circ}\text{C}$ gefordert werden. Hierdurch werden der Umbau zu Niedertemperaturnetzen und die Absenkung der Rücklaufemperatur ermöglicht. Die Effizienz in der zentralen Stromproduktion steigt, die Netzverluste sinken und die Einbindungsoptionen von Wärmepumpen, Solarthermie, dezentraler KWK und Speicher werden verbessert. Berlin als wichtigster Standort für Fernwärme in Deutschland soll sich aus diesem Grund im Rahmen der Überarbeitung von EEWärmeG und EnEV für spezielle Anforderungen bezüglich niedrigerer Heizungsauslegetemperaturen speziell bei Neubauten am Fernwärmenetz einsetzen.
Einführung & Laufzeit	Kurzfristig, Laufzeit 10 Jahre
Träger/ Initiator der Maßnahme	Land Berlin, Fernwärme-Netzbetreiber
Zielgruppe	Bauherrinnen und Bauherren mit Interesse am Fernwärmeanschluss
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	Die Reduktionswirkung ergibt sich aus dem nutzbaren EE Wärmepotential. Je schneller auf Niedertemperatur umgestellt wird, desto mehr EE kann in die Fernwärme integriert werden. Daraus resultiert eine Absenkung des Landes EF um die Menge an Wärme, die aus Abwärme und Umweltwärme nutzbar gemacht wird.
Kosten und Nutzen	<p>Umsetzungskosten sind für die öffentliche Hand gering (AG-Treffen + Nachbereitung 20 x 8 h x 3 Personen als reguläre Verwaltungstätigkeit über 10 Jahre).</p> <p>Den ggf. geringfügig höheren Haustechnikkosten stehen andere Vorteile gegenüber wie Zukunftsfähigkeit, Option auf Integration von Wärmepumpen und Solarthermie, ggf. höhere Behaglichkeit und damit bessere ökonomische Verwertung. Durch eine Erhöhung des EE-Anteils im Fernwärmenetz um 2 % können die CO₂-Emissionen in 2030 um 27.000 t/a gesenkt werden.</p>

weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	
--	--

E-13	Verdichtung und Erweiterung der Wärmenetze
Beschreibung	<p>Berlin zeichnet sich durch besonders ausgeprägte vorhandene Wärmenetzstrukturen aus. Sie stellen einen hohen Wert dar und lassen sich gut und effizient in neue Versorgungsstrukturen integrieren, ohne dabei jeden einzelnen Abnehmer aktivieren zu müssen. Diese Strukturen sollen gepflegt und weiterentwickelt werden, um die Wirtschaftlichkeit der Fernwärme weiter zu verbessern ohne den freien Wärmemarkt einzuschränken.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bei der Sanierung der Heizungstechnik von Siedlungsgebieten ohne Fernwärmeanschluss (Quartieren) mit hoher Wärmedichte sollte auf Basis von Klimaschutzpartnerschaften, Quartierskonzepten oder durch private Initiative stets geprüft werden, ob eine Anschlussoption auf freiwilliger Basis an das nächstgelegene Wärmenetz (Nah- und Fernwärme) besteht und hierdurch eine ökologisch vorteilhafte Energieversorgungsoption realisiert werden kann. 2. Bei allen landeseigenen und kommunal beeinflussbaren Gebäuden, die im Einzugsbereich einer bestehenden Fernwärmetrasse liegen, sollte spätestens bei der grundlegenden Sanierung/ Erneuerung der Heiztechnik ein Anschluss an das Fernwärmenetz geprüft werden. Ergeben die Prüfungen einen langfristig abgesicherten ökologischen Vorteil unter Berücksichtigung der wirtschaftlichen Angemessenheit, ist der Anschluss dieser Gebäude an das Fernwärmenetz anzustreben. Die Bewertungsmethodik und Kriterien sind einheitlich für Berlin zu bestimmen und regelmäßig zu überprüfen. <p>Beide Empfehlungen gelten bei Quartieren mit hohem Anteil von Nichtwohngebäuden analog für Fernkälteoptionen.</p> <p>Bei der Stadtplanung sollten Aspekte der Netzstruktur und Anschlussdichte mit berücksichtigt werden.</p>
Einführung & Laufzeit	kurzfristig bis langfristig, je nach Sanierungszeitpunkt
Träger/ Initiator der Maßnahme	Wohnungsbaugesellschaften, Fernwärme-Betreiber, Bezirke, landeseigene und kommunale Unternehmen, Land Berlin (SenStadtUm)
Zielgruppe	Wohnungsbaugesellschaften, landeseigene und kommunale Unternehmen als potenzielle Fernwärmenutzer
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	Indirekte mittlere bis hohe Effekte ergeben sich über die umsetzbaren (finanzierbaren) Vorhaben. Durch den Ausgleich der 2 % jährlicher Verringerung des Absatzes von 240 GWh können bei Substitution von Gaserzeugern mit den in 2030 angenommenen Emissionsfaktoren für Gas von 193 t/GWh und für Fernwärme von 112 t/GWh in 2030

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

	290.000 t CO ₂ eingespart werden. Die Reduktionswirkung ist daher als groß zu betrachten.
Kosten und Nutzen	Die Maßnahme ist im Rahmen normaler Verwaltungs- und Planungstätigkeit realisierbar. Stabilisierung des Fernwärmeabsatzes und Sicherung diesbezüglicher Investitionen.
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	Ökologische und ökonomische Ziele können hier gegenwärtig in Zielkonflikt treten, wirtschaftlich müssen immer langfristige Vollkosten verglichen werden.

E-14	Abwasser-Wärmepotenziale heben
Beschreibung	<p>An zentralen Pumpstationen der Stadt sollen die Abwasserströme als Wärmequelle für Wärmepumpen genutzt werden. Dieser Ansatz setzt niedrige Heizkreistemperaturen voraus. Die Abwärme kann entweder dezentral Quartiere versorgen oder in einer längerfristigen Perspektive bei abgesenkten Fernwärmemetemperaturen auch in ein anliegendes Netz eingespeist werden.</p> <p>Es sollen in einer Studie kartierte lokale Potenziale aufbereitet und der interessierten Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt werden. Hierbei kann auf bereits erarbeitete Ergebnisse der Berliner Wasserbetriebe zurückgegriffen werden. Darin sollen die verschiedenen Dimensionen – Neubaugebiete mit potenziell niedrigen Vorlauftemperaturen, Zeitachse der Entwicklung, langfristige Perspektive der Abwasserentsorgung und die langfristigen Möglichkeiten zur Absenkung der Fernwärmenetztemperaturen beleuchtet werden.</p> <p>Das Land Berlin soll mit den Ergebnissen der Studie anschließend aktiv bei potentiellen Zielgruppen für konkrete Umsetzungen werben.</p>
Einführung & Laufzeit	Kurzfristiger Beginn, dauerhafte Laufzeit
Träger/ Initiator der Maßnahme	Land Berlin (SenStadtUm), BWB, Bezirke, Bauämter
Zielgruppe	Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer, Technische Planungsbüros
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	Die Anhebung der Abwasserwärmepotentiale zeigt eine stetige Steigerung in der Emissionsreduktion. Da aber das Potential an sich begrenzt ist, kann diese Maßnahme nur als gering eingestuft werden. Bei Absenkung des Abwasserabflusses in die Havel (240 Mio. m ³ /a) um 1 % für 10 % des Abwasserstromes ergibt sich ein Nutzungspotential von 28 GWh/a, etwa 4 % des berücksichtigten Potentials von Maßnahme E-9. Damit ergeben sich analog Einsparungen von 1.800 t CO ₂ in 2030, die bei gleicher Nutzung mit dem sich allmählich verbessernden Generalfaktor Strom in 2050 auf rund 2.900 t CO ₂ ansteigen.

Kosten und Nutzen	Die Kosten für eine entsprechende Studie betragen ca. 250.000 €. Es fallen keine gesonderten Personalkosten an, da die Betreuung im Rahmen der regulären Verwaltungstätigkeit erfolgt (AG-Treffen + Nachbereitung 5 x 8 h x 3 Personen über 2 Jahre).
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	Die Absenkung der Bodentemperatur ist ein wünschenswerter Nebeneffekt, da die erhöhte Bodentemperatur in allen städtischen Ballungsräumen eine Belastung für den Schutz des Trinkwassers darstellt.

E-15	P2H für Wärmenetze weiterentwickeln
Beschreibung	<p>Es sollen Elektrokessel (P2H) zur Nutzung von Überschussstrom aus Sonnen- und Windkraft in Wärmenetzen und zur Bereitstellung negativer Regelenergie in das Stromversorgungssystem integriert werden. Dafür werden derzeit Pilot- und Demonstrationsanlagen auch in Berlin entwickelt oder sind bereits realisiert. Mit einer zentralen 25 MW-Anlage kann ein von der Größenordnung her ähnlicher Effekt erzielt werden wie durch die smarte Nutzung aller 2010 bestehender Wärmepumpen Berlins. Die N-ERGIE AG in Nürnberg nimmt in 2015 beispielsweise bereits 50 MW P2H in Betrieb. Da in der Machbarkeitsstudie davon ausgegangen wird, dass sich bis 2050 der Anteil der Wärmepumpen je nach Szenario rund verzwanzigfacht und auch dezentrale P2H-Anwendungen entstehen, steigt parallel dazu langfristig auch die Bedeutung smarterer dezentraler Steuerungen, um dezentrale Anwendungen ebenfalls zu ermöglichen.</p> <p>Für eine breitere Einführung von P2H abseits von Demonstrationsvorhaben ist regulatorisch auf geeignete Weise sicherzustellen, dass diese Anlagen abgesehen von der Netzstützung über den Regelmarkt nur zur Vermeidung von Netzengpässen und Abschaltungen von EE-Anlagen eingesetzt werden und damit keinesfalls fossilen Strom verwerten. Die Nutzung muss durch den Übertragungs- oder Verteilnetzbetreibenden freigegeben werden, um die lokalen Gegebenheiten zu berücksichtigen und darf keine Marktteilnehmenden bevorzugen. Es müssen Marktmodelle entwickelt werden, in denen Wärme aus Überschussstrom wettbewerbsfähig zum Fernwärme-Arbeitspreis wird, d. h. Stromsteuer, EEG- und KWK-Umlage sowie Netznutzungsentgelte müssen für diesen Einsatzfall angepasst werden. Derzeitige Geschäftsmodelle beim Betrieb von P2H-Anlagen gründen sich noch ausschließlich auf den Regelenergiemarkt, d. h. der zwar systemdienlichen Nutzung von Strom, der in der Regel aber nicht aus Überschussstrom gespeist wird. Dieser Markt ist begrenzt. Durch die zahlreichen P2H-Pilotprojekte ohne realen Zugang zu Überschussstrom als Geschäftsmodell tritt schnell eine Sättigung des Regelenergiemarktes ein, eine Refinanzierung noch nicht abgeschriebener P2H-Anlagen wird damit zunehmend schwieriger. Die bestehenden Geschäftsmodelle sind damit nicht nachhaltig und nicht zur Nutzung von Überschussstrom geeignet.</p> <p>Fernwärmebetreibern muss es ermöglicht werden, sich die flexible Überschussstromnutzung (nicht der Anteil am Regelmarkt) bilanziell bei der Ermittlung der Primärenergiefaktoren positiv anrechnen lassen zu können, da eine Bewertung der CO₂-Emissionen mit dem deutschen Strommix den Primärenergiefaktor der Fernwärme belasten</p>

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

	<p>und damit eine breite Anwendung im Fernwärmebereich verhindern würde. Methodisch muss damit auch der Generalfaktor Strom als Emissionsfaktor des deutschen Strommix angepasst werden, damit es zu keiner Doppelbewertung des Überschussstromes kommt.</p> <p>Berlin soll seinen Einfluss im Bundesrat geltend machen, damit für die Nutzung von Überschussstrom bald geeignete Geschäftsmodelle und Bilanzierungsvorschriften zur Verfügung stehen. Hierzu sind vielfache rechtliche Änderungen entsprechender Gesetze notwendig, u. a. steht aktuell auch das Doppelvermarktungsverbot des EEG einer Umsetzung im Weg (siehe auch Maßnahmen 7-9 zu Netzentgelten im Weißbuch zum Strommarktdesign (BMWi 2015)), auch die EnEV muss Überschussstrom als Innovation mit Vorteilen für die PEF-Berechnung zulassen.</p>
Einführung & Laufzeit	kurz- bis mittelfristige Umsetzung, 5 Jahre Laufzeit
Träger/ Initiator der Maßnahme	Bund, Land Berlin (SenStadtUm) über Einfluss auf Bund, Netzbetreibende Fernwärme, Netzbetreibende Strom
Zielgruppe	kurzfristig Fernwärmenetzbetreibende, mittelfristig alle Nutzerinnen und Nutzer smarter Stromtarife
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	Eine Reduktionswirkung ist nur dann gegeben, wenn die Anlagen konsequent im EE-Überschussbetrieb fahren. Unter dieser Voraussetzung ist eine mittlere Reduktionswirkung zu erwarten. Die Wirkung gemäß dem Szenario für 2030 (3.500 TJ bewertet mit dem Landesemissionsfaktor Fernwärme von 112 t/GWh) ergibt eine Emissionsminderung von 110.000 t CO ₂ in 2030.
Kosten und Nutzen	Umsetzungskosten sind für die öffentliche Hand gering (AG-Treffen + Nachbereitung 10 x 8 h x 3 Personen als reguläre Verwaltungstätigkeit über 5 Jahre) Volkswirtschaftlich wird eine bessere Nutzung der EE-Investitionen erreicht.
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	Hohe Systemrelevanz

E-16	Pilot- und Demonstrationsvorhaben Langzeit-Wärmespeicher im Fernwärme-Netz
Beschreibung	<p>Es sollen Wärme- und Stromerzeugung von der Wärmenutzung durch große Wärmespeicher entkoppelt werden (Wochenspeicher, ggf. Latentwärmespeicher), um flexibler auf das schwankende Stromangebot und schwankende Strompreise reagieren zu können. Derzeit wird rund ein Drittel der Abwärme aus der Berliner Stromerzeugung nicht genutzt.</p> <p>Erste Ansätze verfolgt die Vattenfall Europe Wärme AG mit einem oberirdischen Fernwärmespeicher mit 45 m Höhe und 44 m Durchmesser (60.000 m³), der am Standort Reuter-West ursprünglich bereits 2016 in Betrieb gehen und für 13 Stunden die Fernwärmeversorgung absichern sollte. Eine Investitionsentscheidung steht noch aus. Die</p>

	<p>BTB hat bereits 2009 im Rahmen ihres sogenannten „Flexpaketes“ einen oberirdischen Speicher mit 2.000 m³ in Betrieb genommen, der auf Grund der kleineren Anschlussleistung ihres Neuköllner Netzes eine Absicherung in ähnlicher Größenordnung erreicht.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Die Kopplung von KWK-Niedertemperatur-Fernwärmenetzen mit oberflächennaher Geothermie ist für einen innovativen Langzeit-Speicherpiloten geeignet. Die Regeneration des Erdwärmespeichers mit Abwärme der sommerlichen Stromproduktion erlaubt die Nutzung der Gebäudedachflächen zur solaren Stromerzeugung, da die übliche Regeneration via Solarthermie entfallen kann. Hierdurch wird der Betrieb der elektrischen Wärmepumpen aus regenerativen Energiequellen direkt unterstützt. Die Kopplung mit dem Fernwärmenetz ermöglicht eine wirtschaftliche Dimensionierung der Wärmepumpen durch Abdeckung von Spitzenlast und Absicherung. Ist der Betreiber der Geothermieanlage, der KWK-Anlage, des Fernwärmenetzes und des Stromnetzes identisch (Quartierskonzept), ergeben sich besondere wirtschaftliche Vorteile und der Fernwärmenetzbetreiber kann sich die EE-Wärme aus der Geothermieanlage auf seinen Primärenergiefaktor anrechnen und diese ggf. sogar in sein Netz einspeisen lassen. Ein solches Konzept wird derzeit auch für die Nachnutzung des Flughafengeländes Tegel diskutiert. Berlin soll sich für eine Realisierung an diesem oder an einem ähnlich gelagerten Neubauquartieren einsetzen. 2. Gleichzeitig soll in einer Machbarkeitsstudie geprüft werden, wie ungenutzte KWK-Abwärme und zukünftig Wärme aus P2H-Überschussstrom in Berlin darüber hinaus mittel- bis langfristig im Fernwärmenetz gespeichert werden kann (z. B. saisonal in unterirdischen zentralen tiefen Aquiferspeichern). Hierbei sollen auch Erfahrungen aus dem Wärmespeicher des Berliner Regierungsviertels und die Vorarbeiten unter vergleichbaren geologischen Randbedingungen der Stadtwerke Potsdam (EWP) genutzt werden. Bei entsprechenden Umsetzungschancen sollen hieraus weitere Demonstrationsprojekte generiert und gefördert werden.
Einführung & Laufzeit	<ol style="list-style-type: none"> 1. sofort bis kurzfristig 2016, nur Anschubengagement erforderlich 2. kurz bis mittelfristig, Studie 2016/2017, Umsetzung weiterer Piloten ggf. ab 2020
Träger/ Initiator der Maßnahme	<ol style="list-style-type: none"> 1. Land Berlin (SenStadtUm) 2. Land Berlin (SenStadtUm)
Zielgruppe	<ol style="list-style-type: none"> 1. Contractor/ Betreiber der Energieinfrastruktur des Quartiers 2. Betreiber von Fernwärme-Netz bzw. Erzeugungsanlagen, ggf. Stadtwerk und Wasserbehörde
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	<p>Die Auswirkungen der Maßnahme sind stark abhängig von der Anzahl und Größe. Die Größenordnung der Emissionseinsparung kann aber als mittel eingestuft werden. Diese Reduktionswirkung zu 1. ist bereits in der Maßnahme zu E-9 enthalten und wird hier nicht doppelt aufgeführt.</p>
Kosten und Nutzen	<p>Es werden geringe Kosten für das Land Berlin erwartet (Teilzeitstelle für Betreuung 25 %, 25.000 €/a) über 5 Jahre bis zum Abschluss von Pilotprojekt und Studie sowie externe Berater/Gutachten 150.000 €/a für die Machbarkeitsstudie. Die Gesamtkosten bis zum Abschluss betragen damit bis 2020 insgesamt 275.000 €.</p>

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	Hohe Systemrelevanz
--	---------------------

E-17	Baugrundstücke für Wärmespeicher und P2G bestimmen / vorhalten
Beschreibung	<p>Wärmespeicher und P2G-Anlagen werden zukünftig wichtige Strukturelemente der Energieversorgung der Stadt sein. Sie lassen sich nur unter Berücksichtigung vorhandener Strukturen effizient integrieren. Ziel der Maßnahme ist zu erreichen, dass die möglichen geeigneten Standortoptionen zur zukünftigen energetischen Nutzung offen gehalten werden. Zentrale Wärmespeicher und P2G-Anlagen sind dazu in der Bauleitplanung zu berücksichtigen.</p> <p>Hierzu soll eine Machbarkeitsstudie unter Einbeziehung aller Stakeholder erstellt werden als Grundlage für den stadtplanerischen Prozess. In dieser Studie sollen potenziell geeignete Standorte (Quartiere) für große Wärmespeicher mit Anbindung an geeignete Fernwärme- und Stromtrassen bestimmt werden. Ebenso sind Quartiere für P2G als Knotenpunkte von geeigneten Gas-, Strom- und Fernwärmetrassen ggf. mit CO₂-Quellen unter Berücksichtigung der Anbindung an den Verkehr (EE-Gas-Tankstellen, ggf. Ausbau bestehender Standorte) zu bestimmen. In der Studie sollen die Ergebnisse aus den Machbarkeitsstudien zu den Maßnahmen Pilot- und Demonstrationsvorhaben Langzeit-Wärmespeicher im Fernwärme-Netz (E-16) und 10 %-Notstromversorgung (NEA) für systemrelevante Einrichtungen (E-29) einfließen.</p> <p>Zeithorizonte für die Realisierung sind ein wichtiges Ergebnis der Studie. Es gilt auch zu prüfen, mit welchen Planungsinstrumenten eine geeignete Sicherung möglicher Standorte erreicht werden kann (z. B. Fachplanungen, FNP, Stadtentwicklungsplanung StEP Ver- und Entsorgung, Bereichsentwicklungsplanung o. a.). Bei der Erstellung von Bebauungsplänen kann dann die aktuelle Relevanz geprüft und berücksichtigt werden. Diese ist aus rechtlichen Gründen mit konkreten Umsetzungsabsichten nachzuweisen, um ggf. Versorgungsflächen, Gewerbeflächen und Leitungsrechte im Bebauungsplan auszuweisen. Das Land Berlin soll diesen Prozess zum Aufbau einer flexibel einsetzbaren energetischen Infrastruktur unterstützen.</p>
Einführung & Laufzeit	Da der stadtplanerische Prozess Zeit braucht, soll mit einer Machbarkeitsstudie kurzfristig begonnen werden, aber zeitlich nachgelagert unter Einbeziehung der Ergebnisse der Machbarkeitsstudien Pilot- und Demonstrationsvorhaben Langzeit-Wärmespeicher im Fernwärme-Netz (E-16) (2017/2019) sowie 10 %-Notstromversorgung (NEA) für systemrelevante Einrichtungen (E-29) (2017/2019). Die Notwendigkeit zur Aktualisierung der Studie soll alle 5 Jahre geprüft werden, um neuere Entwicklungen zu berücksichtigen.
Träger/ Initiator der Maßnahme	Land Berlin (SenStadtUm)
Zielgruppe	Betreiber von Kraftwerken, Wärmenetzen, Gasnetzen, Tankstellen und P2G-Anlagen

Endbericht zum BEK I Anhang A: Maßnahmenblätter

Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	Für diese Maßnahme ist keine direkte Reduktionswirkung gegeben. Indirekt Auswirkungen (Effekte der Anlage) werden als mittel bis hoch eingeschätzt.
Kosten und Nutzen	<p>Kosten für die Machbarkeitsstudie (ca. 150.000 €) sowie für deren Aktualisierung (ca. 100.000 € z. B. alle 5 Jahre). Als Gesamtkosten ergeben sich damit bis 2020 150.000 € und bis 2030 mit einer angenommenen Aktualisierung 250.000 €. Für die Auswertung und Umsetzung werden keine weiteren Kosten angesetzt (Verwaltungshandeln).</p> <p>Die Studie erleichtert den Planungsprozess und baut Hemmnisse ab, Überschussstrom aus dem Umland in der Stadt zu nutzen. Am Beispiel des geplanten Fernwärme-Speichers Reuter-West wird die Dimension klar: Der Speicher hat eine Höhe von 45 m, einen Durchmesser von 44 m und kann 2,5 GWh speichern, 0,02 % des derzeitigen Fernwärmeabsatzes. Gleichzeitig könnten 100 Windkraftanlagen á 2,5 MW je Speicherladung für 10 Stunden vor der Abschaltung bewahrt werden, wenn ihr Überschussstrom als P2H in diesem Speicher für die Nutzung im Fernwärmenetz gespeichert wird. Bei angenommenen 100 Speicherladungen im Jahr kann mit einem Speicher dieser Größe 2 % des derzeitigen Fernwärmeabsatzes CO₂-frei aus Überschussstrom bereitgestellt werden. Im Szenario für 2050 wurde unterstellt, dass die im Jahr 2050 erzeugte Fernwärme zu 20 % aus P2H erzeugt wird, es werden also mehrere geeignete Standorte benötigt.</p>
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	Fördert die Integration von Stadtplanung, Infrastrukturplanung und lokaler Energiepolitik

E-18	Optimierung der energetischen Abfall- und Klärschlammverwertung in Berlin
Beschreibung	<p>Die Restmüllfraktion der Berliner Siedlungs- und Gewerbeabfälle wird größtenteils entweder im Müllheizkraftwerk (MHKW) Ruhleben direkt energetisch verwertet oder im Rahmen einer mechanisch-physikalischen Stabilisierung (MPS) zu Ersatzbrennstoffen (EBS) verarbeitet, welche dann außerhalb Berlins in Zementwerken oder dem Kraftwerk Jänschwalde Kohle als Brennstoff substituieren. Ähnliches gilt auch für den Klärschlamm, der bei der Abwasserbehandlung in den Berliner Wasserbetrieben (BWB) anfällt. Ein Großteil dieser Kraftwerke ist aus heutiger Sicht veraltet und ineffizient und verfügt über keine ausreichenden Filtersysteme zur Abscheidung abfall-spezifischer Emissionen wie bspw. Quecksilber. Zudem ist im Zuge der Energiewende nicht von einem langfristigen Weiterbetrieb dieser Kraftwerke auszugehen, sodass zwangsweise alternative Entsorgungswege erschlossen werden müssen. Durch die thermische Verwertung in effizienteren, speziell für diese Abfallfraktionen mit Filtertechnik ausgestatteten Kraftwerken, lassen sich die Treibhausgase weiter verringern und auch die sonstigen mit der Verbrennung dieser Ersatzbrennstoffe verbundenen Emissionen senken.</p>

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

	<p>Ziel der Maßnahme ist, diese energetisch verwertbaren Stoffströme langfristig möglichst effizient und weitgehend in Berlin zu verwerten, um die Primärenergiefaktoren Berliner Fernwärmesysteme zu senken und gleichzeitig die derzeitigen hohen Umweltbelastungen insbes. durch Quecksilberemissionen zu reduzieren.</p> <p>Dazu werden folgende Maßnahmen umgesetzt:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siedlungsabfälle: Die BSR hat bereits im Jahr 2012 die Hälfte der Verbrennungslinien am MHKW Ruhleben durch einen effizienteren Kessel ersetzt und setzen sukzessive energetische Optimierungsmaßnahmen an den verbliebenen Verbrennungslinien um. Gleichzeitig wird mittelfristig eine Umlenkung der EBS-Ströme von Jänschwalde auf effizientere KWK-Kraftwerke in Berlin angestrebt. Da langfristig eine Mitverbrennung in Kohlekraftwerken nicht mehr möglich sein wird, sind zusätzliche effiziente Verbrennungskapazitäten mit vollständiger Kraft-Wärme-Kopplung in Berlin anzustreben. 2. Klärschlamm: Es ist damit zu rechnen, dass der Weg der Mitverbrennung von Klärschlamm in Kraft- und Zementwerken außerhalb Berlins in Zukunft erheblich unsicherer und teurer werden wird. Die Vorbereitung auf eine Umstellung der heutigen Entsorgungspraxis auf eine vollständig eigene thermische Verwertung der Gesamtschlammmenge der BWB ist daher erforderlich und im Sinne der Klimaschutzstrategie auch gewünscht. Die 2014 durch die BWB entwickelte Klärschlamm Entsorgungsstrategie sieht daher den Ausstieg aus der externen Mitverbrennung durch Schaffung eigener thermischer Verwertungskapazitäten vor, das Umsetzungskonzept wird voraussichtlich bis Ende 2015 erstellt sein. Die weitere Planung und Umsetzung soll schrittweise und abhängig von der Entwicklung des Entsorgungsmarktes und der Gesetzgebung vorangetrieben werden. Eine Bewertung der strategischen Alternativen zur Errichtung eigener thermischer Verwertungskapazitäten muss unter vielen Gesichtspunkten wie z. B. Wirtschaftlichkeit, Standort, Ausbaugröße, gesetzliche Vorschriften zu Emissionsschutz, CO₂-Minimierung, Energieeffizienz und Phosphorrecycling betrachtet werden. Eine gemeinsame Konzeption mit der BSR wird derzeit untersucht. Eine Verfolgung und Umsetzung dieser Konzepte ist seitens des Landes Berlin anzustreben und zu unterstützen.
Einführung & Laufzeit	kurz- bis langfristig Umsetzung, Laufzeit dauerhaft
Träger/ Initiator der Maßnahme	Land Berlin (SenStadtUm), BSR (1.), BWB (2.)
Zielgruppe	BSR, Betreiber von KWK-Kraftwerken
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	Die Optimierung der energetischen Abfall- und Klärschlammverwertung in Berlin zeigt eine hohe Reduktionswirkung von 100.000 t CO ₂ jährlich in 2030. Hierzu liegen folgende Annahmen zugrunde: Die Verdoppelung der Stromerzeugung aus Müll (134 GWh/a) bei einem angenommenen Wirkungsgrad von 20 % elektrisch und 60 % thermisch. Es ergeben sich mit 400 t/GWh für Strom und 112 t/GWh für Fernwärme bewertet in 2030 Einsparungen von 100.000 t CO ₂ .
Kosten und Nutzen	Dem Land Berlin entstehen keine direkten Kosten, da diese auf die Gebühren der Abfall- und Abwasserentsorgung umzulegen sind, wodurch diese geringfügig steigen.

	Dadurch wird eine klima- und umweltgerechte Entsorgung sichergestellt. Gleichzeitig wird eine nachhaltige Energiequelle für Berlin gesichert und der Primärenergiefaktor der Berliner Fernwärme verbessert.
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	In Bezug auf Klärschlamm besteht ein enger Zusammenhang zur Maßnahme Flexi-Kläranlagen (E-24) . Durch die Verbesserung der Phosphorrückgewinnung wird zudem ein wertvoller Rohstoff klima- und ressourceneffizient gesichert und die Emission weiterer Luftschadstoffe deutlich gemindert (z. B. Quecksilber, N ₂ O, NO _x). Die formale Minderung von Treibhausgasemissionen durch den bisherigen Einsatz in Braunkohlekraftwerken gilt zudem als sehr zweifelhaft. Da die Kraftwerke in der Regel bis zur Auskohlung des örtlichen Tagebaus und überwiegend ohne KWK betrieben werden, ist die Mitverbrennung eher als Greenwashing einzustufen und wird künftig vermieden.

10.3.4 Flexibilität

E-19	EE-Durchleitung im smarten Verteilnetz begünstigen
Beschreibung	<p>In Berlin als Mieterstadt ist das Potenzial für private Investitionen in Photovoltaik und Windkraft zur Eigenversorgung vergleichsweise gering.</p> <p>Im smarten Verteilnetz soll die Durchleitung von EE-Strom innerhalb des Berliner Verteilnetzes daher zunächst kostenfrei bereitgestellt werden, um den direkten Verbrauch auch für Erzeugungsanlagen außerhalb der eigenen Liegenschaften attraktiver zu gestalten. Private Investitionen in EE (z. B. PV) und Eigenstromnutzung werden so innerhalb von Berlin ohne direkten Bezug zur eigenen Dachfläche aktiviert, der Umzug ohne Mitnahme der Investition und ggf. der Weiterverkauf der Anlage sowie die Eigenstromversorgung in Mietwohnungen werden ermöglicht. Das Modell fördert indirekt auch Investitionen in private Batteriespeicher, smarte dezentrale Wärmespeicher (P2H), smarte Wärmepumpen und private smarte Flexibilisierung in gemeinsamen Gruppen, da die Entnahme zeitgleich mit der Erzeugung erfolgen muss.</p> <p>Batteriespeicher könnten als „Cloudspeicher“ im Berliner Verteilnetz genutzt und gewartet werden. Mit dieser Maßnahme wird es einer größeren Gruppe von Bürgerinnen und Bürgern ermöglicht, an den Vorteilen einer Eigenversorgung zu partizipieren, da jede Mieterin und jeder Mieter prinzipiell die gleichen Möglichkeiten bekommt wie Besitzerinnen und Besitzer von Eigenheimen. Für die Umverteilung der Netzkosten und auch der Umlagen müssen langfristig geeignete Modelle gefunden werden, z. B. die Umverteilung auf die unflexible Nutzung des Stromnetzes ohne Ausrichtung auf fluktuierenden EE-Strom.</p> <p>In einem ersten Schritt soll Berlin sich für die rechtliche Gleichstellung des Direktstromverbrauchs aus erneuerbaren Quellen (PV, Wind und Biogas-KWK) mit dem Eigenstromverbrauch einsetzen. Direktverbrauch meint Strom, der in räumlichem Zusammenhang zur Erzeugung verbraucht wird. Zur Vermeidung von privaten Parallelnetzen zum öffentlichen Netz bzw. räumlich ausgedehnter Kundinnen- und Kundenanlagen soll dies auch via diskriminierungsfreier Durchleitung bei Erstattung angemessener Kosten in öffentlichen Netzen unbürokratisch und nach einfachen Regeln ermöglicht werden.</p>

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

	<p>Die Bagatellgrenze von 10 kW / 10 MWh für die Befreiung von der EEG-Umlage soll angehoben werden, damit diese Regelung gleichermaßen auch in Anlagen für Mehrfamilienhäusern wirksam werden kann. Berlin soll daher die aktuellen Forderungen der EE-Verbände, die sich allerdings auch auf fossile KWK beziehen, zumindest bezüglich des EE-Stroms unterstützen. Bezüglich der Durchleitung im räumlichen Zusammenhang geht der Maßnahmenvorschlag dagegen sogar einen Schritt weiter. Bei einer zukünftigen Konzessionsvergabe der Stromnetze soll Berlin Umsetzungsaspekte dieser Maßnahme mit dem zukünftigen Verteilnetzbetreiber berücksichtigen, sofern hierfür durch absehbare Änderungen im EEG, EnWG und in der StromNEV entsprechende Grundlagen geschaffen worden sind.</p> <p>Die Maßnahme korrespondiert mit den Maßnahmen 7, 8, 9 und 13 des Weißbuchs zum Strommarktdesign (BMWi 2015).</p>
Einführung & Laufzeit	Die Gleichsetzung von Direktstrom und Eigenstrom ist ein kurzfristiges strategisches Ziel, das unmittelbare Aktivitäten erfordert (2016/2017), die kostenfreie Durchleitung von EE-Strom in Berlin ist ein mittelfristiges strategisches Ziel, eine allmähliche Annäherung an dieses Ziel erfordert ausdauerndes Engagement.
Träger/ Initiator der Maßnahme	Bund, Land Berlin, Netzbetreibende Strom, Bundesnetzagentur, Contracting-Unternehmen
Zielgruppe	Bund, Stromendverbraucherinnen und -verbraucher als Investierende in und Nutzende von PV, Windkraft, E-Speicher und Demand-Side-Management, Bürgerenergiegruppen
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	Bei Umsetzung dieser Maßnahme ergeben sich hohe Emissionseinsparungen von 100.000 t CO ₂ jährlich (Die angenommene Erzeugung aus Wind und Sonnenstrom in 2030 wird zu 30 % durch diese Maßnahme induziert (3.000 TJ/a * 30 %), mit dem Generalfaktor Strom (400 t/GWh) bewertet ergeben sich in 2030 Einsparungen von 100.000 t CO ₂).
Kosten und Nutzen	<p>Die Maßnahmen E-1, E-2, E-19, E-20, E-21, E-25 und E-26 gelten als Verbundmaßnahmen, die sich aus dem Weißbuchprozess ergeben haben. Ihre Finanzierung soll über einen Zeitraum von 4 Jahren stattfinden. Die Verbundmaßnahmen sollen durch eine Vollzeitstelle gemeinsam bearbeitet werden. Weiterhin werden Kosten für Gutachten durch externe Berater angesetzt. Bei einer Laufzeit von 4 Jahren kommen somit 400.000 € Personalkosten und 300.000 € für Gutachten und externe Berater zusammen. Teilt man diese Summe auf die 7 Maßnahmenteile gleichmäßig auf, bleibt für jede Maßnahme eine Summe von 100.000 € über die Laufzeit von 4 Jahren bzw. 25.000 €/a (für die 4 Jahre der Finanzierung).</p> <p>Gegenwärtig bis mittelfristig ist die smarte Durchleitung so gering, dass eine Befreiung und später ggf. eine Verringerung von Netzentgelten zur Förderung dieses Modells durch Umverteilung der Netzentgelte gut finanzierbar erscheint, ohne die nicht am Modell partizipierenden Netzteilnehmer relevant zu belasten.</p>
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	Hebel durch Aktivierung privaten Kapitals; Bürgerpartizipation mit sozialer Gestaltung der Energiewende; Bewusstseinsbildung bei potentieller Zielgruppe; Folgewirkung: Wirft Frage der gerechten Verteilung der Netzgebühren auf.

E-20	Smarte Netze - Netznutzungsgebühren und Umlagen flexibilisieren
Beschreibung	<p>Flexible Strom- und Wärmetarife können ihre Wirkung nicht voll entfalten, solange andere wesentliche Preisbestandteile wie Umlagen und Netznutzung nicht ebenfalls flexibilisiert werden.</p> <p>Beispielhaft für Haushaltskundinnen und -kunden könnte folgendes Modell umgesetzt werden: Die Preise für die Netznutzung werden auch für Haushaltskundinnen und -kunden nach Leistungsanspruchnahme modelliert, und zwar differenziert nach unflexibler Direktstrom- und flexibler Überschussstromnutzung. Durch den Preisvorteil für eine gleichmäßige Nutzung des unflexiblen Direktstroms (z. B. Privathaushalte mit Anschlussleistungen von 300-1.000 W) ohne Peaks zum falschen Zeitpunkt werden diese motiviert, in dezentrale Speicher- und Flexibilitätsoptionen zu investieren, wie z. B. Batteriespeicher zur Nutzung von Überschussstrom, P2H und Nachfragesteuerungen. Damit erfolgt bei der Netznutzung bei privaten Haushalten eine ähnliche Differenzierung wie bei industriellen Großverbrauchenden mit dem Unterschied, dass die Nutzung des Verteilnetzes in der untersten Ebene mit bezahlt werden muss. Überschussstromnutzung (z. B. dezentrales P2H) und Engpasseinspeisung von Batteriestrom sollten im Rahmen der technischen Verfügbarkeit ohne zusätzliche Netznutzungsentgelte möglich werden.</p> <p>Der Senat von Berlin soll sich auf Landesebene dafür einsetzen, dass die Netznutzungsentgelte und deren Umlagen als Steuerungsanreiz für flexible Optionen in Berliner Strom- und Wärmenetzen bereits heute maximal genutzt werden können (Ausnutzen des geltenden Rechtsrahmens) und mittelfristig die Möglichkeiten dafür erhöht werden (Einflussnahme auf die Netzregulierung). Die oder der Netzbetreibende soll ggf. innovative Komponenten, die derzeit noch nicht wirtschaftlich sind, Übergangsweise vom Land Berlin gefördert bekommen, sofern hierfür überregionale Fördertöpfe nicht ausreichen.</p> <p>Die Vorlage eines Entwicklungskonzepts zur Entwicklung des Netzes hin zu einem intelligenten Netz unter Einbeziehung von Gewerbebetrieben und privaten Haushalten soll zu einem wichtigen Gewichtungskriterium bei der zukünftigen Konzessionsvergabe gemacht werden.</p> <p>Das Land Berlin soll daran mitwirken, dass entsprechende Ziele auch in einem geänderten § 1 des EnWG (Zweck des Gesetzes) aufgenommen wird.</p> <p>Die Maßnahme korrespondiert mit den Maßnahmen 10, 11, 13 und 16 des Weißbuchs zum Strommarktdesign (BMW 2015).</p>
Einführung & Laufzeit	mittelfristige Umsetzung
Träger/ Initiator der Maßnahme	Land Berlin, Stromhändlerinnen und -händler, Stromnetzbetreibende, Bundesnetzagentur, Fernwärmenetzbetreibende
Zielgruppe	Bund, Endverbraucherinnen und -verbraucher, insbesondere private Haushalte und kleineres Gewerbe
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	Die Reduktionswirkung der Maßnahme ist schwer bezifferbar. Voraussichtlich ergibt sich eine mittlere Größenordnung der Emissionseinsparung.

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

	Die Überschussstromnutzung in 2030 (5.300 Tj) abzüglich der gesondert ausgewiesenen P2H-Nutzung im Fernwärmebereich (3.500 Tj) ergeben zu je 50 % verteilt auf E-20 und E17 und bewertet mit 400 t/GWh eine Einsparung von 100.000 t CO ₂ in 2030.
Kosten und Nutzen	Die Maßnahmen E-1, E-2, E-19, E-20, E-21, E-25 und E-26 gelten als Verbundmaßnahmen, die sich aus dem Weißbuchprozess ergeben haben. Ihre Finanzierung soll über einen Zeitraum von 4 Jahren stattfinden. Die Verbundmaßnahmen sollen durch eine Vollzeitstelle gemeinsam bearbeitet werden. Weiterhin werden Kosten für Gutachten durch externe Berater angesetzt. Bei einer Laufzeit von 4 Jahren kommen somit 400.000 € Personalkosten und 300.000 € für Gutachten und externe Berater zusammen. Teilt man diese Summe auf die 7 Maßnahmenteile gleichmäßig auf, bleibt für jede Maßnahme eine Summe von 100.000 € über die Laufzeit von 4 Jahren bzw. 25.000 €/a (für die 4 Jahre der Finanzierung).
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	Diese Maßnahme leistet einen Systemnutzen.

E-21	Smarte Tarife und Vergütungen - Förderung virtueller Kraftwerke
Beschreibung	<p>Bei der Entwicklung des Energiemarktes soll den kleineren Erzeugerleistungen (dezentrale BHKW sowie netzdienlich eingebundene Batterien von PV-Anlagen und aus dem Mobilitätsbereich) ein Geschäftsmodell eröffnet werden, von bereitgestellter Leistung auf Abruf profitieren zu können. Dies schließt Gewerbebetriebe ebenso ein wie private Anwendungen. Auf diese Weise wird die Entwicklung des dezentralen smarten Energiemarktes unterstützt. Für eine bessere Steuerung der Stromnachfrage nach dem fluktuierenden erneuerbaren Angebot aus Wind- und Sonnenstrom sollen zudem Endverbraucherinnen und -verbraucher sowie Produzentinnen und Produzenten geeignete Aggregate/ Einheiten (z. B. Waschmaschinen, Kühlgeräte, in speziellen Fällen auch Pumpen, Kompressoren, Fahrtreppen, Beleuchtungssteuerungen etc.), aber auch Stromspeicher (z. B. Elektrofahrzeuge, Batterien) für eine zentrale Laststeuerung zugänglich machen. Beides – die Steuerung auf der Erzeugungs- wie auch der Nachfrageseite – kann durch geeignete Stromvergütungsmodelle und Verbrauchstarife (z. B. über ein eigenes Stadtwerk oder der Auswahl von geeigneten Lieferantinnen und Lieferanten) ermöglicht werden.</p> <p>Das Land Berlin soll hier seinen Einfluss auf allen Ebenen geltend machen. Smarte Verträge könnten kurzfristig Gegenstand von neuen Ausschreibungen der Energieversorgung sein, bei Investitionsentscheidungen sollte die smarte Nutzbarkeit stets geprüft werden (z. B. die Heizpatrone als bivalente, dezentrale P2H-Heizmöglichkeit zur Nutzung von zukünftigem Überschussstrom).</p> <p>In ersten Piloten sollte die öffentliche Hand hier Vorreiterin sein, Erfahrungen sammeln und über diese berichten, vergleiche Maßnahme Vorbildwirkung der öffentlichen Hand bei Neubau und Sanierung öffentlicher Gebäude (GeS-8).</p>

Endbericht zum BEK I Anhang A: Maßnahmenblätter

Einführung & Laufzeit	kurz- bis mittelfristig, Laufzeit 4 Jahre
Träger/ Initiator der Maßnahme	Bund, Land Berlin (Senat), Stadtwerk, Netzbetreibende, Produzentinnen und Produzenten von Strom und Wärme
Zielgruppe	Bund, Endverbraucherinnen und Endverbraucher
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	Die Reduktionswirkung der Maßnahme ist schwer bezifferbar. Voraussichtlich ergibt sich eine mittlere Größenordnung der Emissionseinsparung. Die Überschussstromnutzung in 2030 (5.300 TJ) abzüglich der gesondert ausgewiesenen P2H-Nutzung im Fernwärmebereich (3.500 TJ, vgl. P2H für Wärmenetze weiterentwickeln (E-15)) ergeben zu je 50 % verteilt auf E-20 und E17 und bewertet mit 400 t/GWh eine Einsparung von 100.000 t CO ₂ in 2030.
Kosten und Nutzen	Die Maßnahmen E-1, E-2, E-19, E-20, E-21, E-25 und E-26 gelten als Verbundmaßnahmen, die sich aus dem Weißbuchprozess ergeben haben. Ihre Finanzierung soll über einen Zeitraum von 4 Jahren stattfinden. Die Verbundmaßnahmen sollen durch eine Vollzeitstelle gemeinsam bearbeitet werden. Weiterhin werden Kosten für Gutachten durch externe Berater angesetzt. Bei einer Laufzeit von 4 Jahren kommen somit 400.000 € Personalkosten und 300.000 € für Gutachten und externe Berater zusammen. Teilt man diese Summe auf die 7 Maßnahmenteile gleichmäßig auf, bleibt für jede Maßnahme eine Summe von 100.000 € über die Laufzeit von 4 Jahren bzw. 25.000 €/a (für die 4 Jahre der Finanzierung).
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	Stärkeres Bewusstsein für Energieverbrauch und dessen zeitliche Nutzung.

E-22	Pilot- und Demonstrationsvorhaben – smarte Wärmeabnahme aus Wärmenetzen
Beschreibung	<p>Gebäude können durch die Betriebsweise der Anlagen als dezentrale Wärmespeicher genutzt werden, um die flexibilisierte Abnahme von Wärme an die Verfügbarkeit von Wärme aus dem KWK- bzw. aus dem P2H-Prozess anzupassen. In einem Pilotprojekt soll - als alternativer Ansatz zur zentralen Wärmespeicherung - untersucht werden, wie im Bereich von Stunden bis maximal 1-2 Tagen eine flexible Abnahme im Gebäude ggf. kostengünstiger realisiert werden kann als eine zentrale Speicherung der Wärme.</p> <p>Eine Voraussetzung für die spätere Umsetzung sind intelligente Wärmemengenzähler, durch die sich der zusätzliche Aufwand für die flexibilisierte Abnahme durch die intelligente Gestaltung der Abnahmetarife refinanzieren kann. Im einfachsten Fall erfolgt nur eine verschobene morgendliche Ladung der Warmwasserspeicher, ein vorgezogenes Ende der Nachtabsenkung, z. B. auch am Wochenende bei Schulen, oder eine flexibilisierte Akzeptanzgrenze für die Raumtemperaturen beim Heizen und Kühlen. Es gilt, Flexibilisierungsoptionen zu entwickeln, zu testen und wirtschaftliche Umsetzungsmodelle zu prüfen. Als letzter Schritt vom Pilot- zum Multiplikationsprojekt sind generalisierbare Abrechnungsmethoden und -modelle zu entwickeln, mit deren</p>

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

	Hilfe der wirtschaftliche Vorteil der flexibilisierten Wärmeerzeugung von Erzeugenden an Verbraucherinnen und Verbraucher weitergegeben werden kann. Insbesondere die Abrechnung nach Lastgängen ist auch ein wichtiger Teilaspekt bei der Öffnung der Fernwärmenetze mit akzeptierter oder zumindest geduldeter Durchleitung von Wärme. Die Kommune kann mit dem Fernwärme-Betreibenden die flexible Wärmeabnahme und deren Abrechnung entwickeln. Im günstigsten Fall ist die gemeinsame Motivation eine Kosten- oder Energieersparnis, ggf. müssen aber auch Festlegungen an anderer Stelle getroffen werden, damit die flexibilisierte Abnahme zum allgemeinen Geschäftsmodell entwickelt werden kann (siehe auch Maßnahme Smarte Netze - Netznutzungsentgelte flexibilisieren (E-20)). Ein entsprechendes Modellprojekt soll Gegenstand von Verlängerung und Update der Klimaschutzvereinbarungen (E-30) sein, die Akquisition von Fördermitteln obliegt dann den Teilnehmenden.
Einführung & Laufzeit	mittelfristig, aber vor 2020 beginnend, Laufzeit 4 Jahre
Träger/ Initiator der Maßnahme	Land Berlin (SenStadtUm), Kreis der Klimaschutzpartnerinnen und -partner
Zielgruppe	Kreis der Klimaschutzpartnerinnen und -partner
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	Die Reduktionswirkungen der Pilot- und Demonstrationsvorhaben sind bereits in den Maßnahmen E-20 und E-21 enthalten.
Kosten und Nutzen	Kosten entstehen durch Zuschüsse/ Kofinanzierung aus Landesmitteln für Projektmanagement und begleitende Forschung (50 %-Anteil), insofern die förderrechtlichen Möglichkeiten gegeben sind. Mit jährlichen Kosten von 100.000 € für Investitionen und 100.000 € für Begleitforschung ergeben sich bei einem angenommenen Projektbeginn in 2019 Gesamtkosten bis 2020 von 400.000 € und über die Projektlaufzeit bis 2030 Gesamtkosten von 800.000 €. Es fallen keine gesonderten internen Personalkosten der öffentlichen Hand an, da die Betreuung im Rahmen der regulären Verwaltungstätigkeit bzw. anfangs über die Personalstelle der vorangegangenen Maßnahmen erfolgt (AG-Treffen + Nachbereitung 12 x 8 h x 3 Personen über 4 Jahre).
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	

E-23	Förderung von Stromspeichern
Beschreibung	Stromspeicher spielen mittel- bis langfristig eine wichtige Rolle, die sie nur dann erfüllen können, wenn die notwendigen Technologien, Standards und Rahmenbedingungen bereits heute sukzessive entwickelt und verbreitet werden. Daher sollen sie verstärkt in virtuellen Kraftwerken und zur Steigerung des Eigenverbrauchs unter der Voraussetzung eines netzdienlichen (und damit netzentlastenden) Betriebs eingesetzt werden.

Endbericht zum BEK I Anhang A: Maßnahmenblätter

	<p>Berlin soll diesen Ausbau unterstützen und gemeinsam mit dem Berliner Stromnetzbetreibern an systemdienlichen Pilotprojekten, Bedingungen und Umsetzungen arbeiten, insbesondere für Anlagen und Gebäude mit Photovoltaik im eigenen Einflussbereich. Dabei ist bei der Auswahl der Objekte auf eine Multiplikatorwirkung und die Einbindung in ein smartes Energiemanagement zu achten (z. B. Schulen).</p> <p>Berlin soll sich auch für die Prüfung alternativer Fördermodelle einsetzen, wie beispielsweise die vom SFV (Solarenergieförderverein) auf Bundesebene aufgestellte Forderung, die zukünftige Förderung von Photovoltaikstrom nach dem EEG an eine Reduzierung der maximalen Einspeiseleistung auf 30 % der Peakleistung zu koppeln, um so den Einsatz von Batteriepuffern zu protegieren. Diese Maßnahme fördert gleichzeitig die Integration von Photovoltaik in Gebäuden, da die Eigenstromnutzung und Batteriepufferung dezentral derzeit leichter umsetzbar ist als bei flächenverbrauchenden Freiflächenanlagen auf dem Lande. Gleichzeitig wird eine Ost-West Anlagenausrichtung bevorzugt, da die Einspeiseleistung automatisch um rund 30 % reduziert wird und die notwendige teure Batteriekomponente reduziert wird.</p>
Einführung & Laufzeit	zeitnah; die Förderung von Pilotprojekten und alternativen Fördermodellen ist so lange relevant, bis geeignete Rahmenbedingungen einen systemdienlichen Speicherbetrieb wirtschaftlich erlauben
Träger/ Initiator der Maßnahme	Land Berlin (SenStadtUm)
Zielgruppe	Bund, PV-Anlagenbetreibende, liegenschaftsverwaltende Stellen
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	<p>Derzeit gering, für die Einführung eines smarten Energiemanagements sind Batteriespeicher jedoch erforderlich im Hinblick auf zukünftige wirtschaftliche und systemische Vorteile wie Beiträge zur Netzstabilität und zur Verringerung der Must-Run-Kapazität konventioneller Kraftwerke (Mindestreserve) sowie zur dezentralen Versorgungssicherheit.</p> <p>CO₂-Ersparnisse erfolgen nur indirekt durch die Förderung der Eigenstromnutzung bei der Photovoltaik und sind für die Piloten in E-4 enthalten.</p>
Kosten und Nutzen	Die Einwirkung auf den bundespolitischen Rahmen hinsichtlich alternativer Fördermodelle erfolgt im Rahmen des allgemeinen Engagements der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt. Für Pilotprojekte soll über 10 Jahre ein jährliches Budget von 25.000 € aus dem Haushalt des Landes zur Verfügung stehen, dass über mehrere Jahre akkumulierbar ist, um ggf. auch größere Projekte zu finanzieren. Damit ergeben sich Gesamtkosten für die öffentliche Hand von 0,125 Mio. € bis 2020 bzw. 0,25 Mio. € bis 2030.
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	Zukunftsfähigkeit des Berliner Stromsystems und Netzes, Kompetenzaufbau der Netzbetreiber, Begrenzung des Netzerweiterungsbedarfs.

E-24	Flexi-Kläranlagen
Beschreibung	<p>Die Wasserver- und -entsorgung gehört zu den größten städtischen Stromverbrauchern Berlins. Durch Flexibilität beim Stromverbrauch kann zukünftig die Abschaltung von Windkraft- und Photovoltaikanlagen reduziert und damit der Anteil der CO₂-freien Stromnutzung gesteigert werden. Die BWB sind durch den Einsatz von Pumpen, Klärwerken, Eigenerzeugung und Klärschlammverwertung vielfältig strukturiert und haben damit das Potenzial, um die zukünftig gebotene Flexibilität zur Nutzung von Überschussstrom exemplarisch und vorbildhaft zu demonstrieren. Mit rund 153 GWh/a (ohne Stahnsdorf) liegt allein der Stromverbrauch der Klärwerke bei rund 20 % des Stromverbrauchs aller durch die Energiewirtschaftsstelle betreuten 3.850 Liegenschaften. Die Flexibilitätsoptionen der BWB können mit einem zukunftsorientierten Anlagenpark mit vergleichsweise wenigen Anlagen jedoch leichter erschlossen werden als im Gebäudesektor.</p> <p>Berliner Kläranlagen sollen perspektivisch zu Standorten entwickelt werden, die ihre Stromnachfrage steuern, Überschussstrom unter Nutzung von Speichermöglichkeiten verwerten, netzdienliche Systemdienstleistungen erbringen und ggf. sogar netto Strom erzeugen können. Mit einer Ausstattung der Klärwerke mit Wasser-, Wärme-, Schlamm- oder Gasspeicher sowie alternativen Betriebsweisen Stromerzeugung vs. Überschussstromnutzung kann der Verbrauch an ausgewählten Stellen entzerrt und in Grenzen flexibilisiert werden. Elektrolyseure können perspektivisch Überschussstrom nutzen, um speicherbare Produkte Wasserstoff, Sauerstoff und Wärme später zu nutzen. Mit dem Wasserstoff kann der CO₂-Überschuss im Faulgas veredelt und die Methanausbeute gesteigert werden. Der Sauerstoff kann z. B. bei einer perspektivisch erhöhten Anforderung an die Reinigungsqualität (4. Reinigungsstufe mit Ozonierung) eingesetzt werden, wenn bei Investitionen in neue Anlagentechnik diese Option Berücksichtigung findet. Power-to-Heat kann wegen des bestehenden Wärmeüberschusses im Sommer nur geringfügig genutzt werden, da der Wärmebedarf derzeit zu 96 % durch die Verwendung der Faulgase gedeckt wird. Sobald sich weitere Optionen für die Faulgasnutzung erschließen lassen (Aufbereitung zu Biogas mit Netzeinspeisung, Methanolgewinnung als Kraftstoff), ermöglicht dies den Betrieb der Eigenstromerzeugung nur noch zu systemdienlichen Zeiten und damit den Einstieg in die Flexibilität, die Integration von Power-to-Heat sowie die effiziente Verwendung des Faulgases zu Zeiten, in denen Strom und Wärme gemeinsam im Energieverbund (KWK) benötigt werden.</p> <p>In einem bereits durchgeführten Pilotprojekt Carismo (KZW 2014) wurde aufgezeigt, dass an kleineren Klärwerkstandorten mit niederen Anforderungen mit neuer Filtertechnologie anstatt der üblichen Faulung die Biogasproduktion um 80 % gesteigert und so mittelfristig die heutigen Nettostromverbraucher sogar zu Nettostromproduzenten entwickelt werden können. Eine Lösung gemäß der höheren Anforderungen der BWB steht derzeit noch aus.</p> <p>Zur Entwicklung der aufgezeigten Ansätze sind weitere Aktivitäten im Bereich Forschung und Entwicklung notwendig, gleichzeitig müssen und werden sich die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen zukünftig schnell verändern, damit Flexibilität auch einen wirtschaftlichen Nutzen bekommt und Investitionen in erweiterte Speicher sowie neue Anlagentechnik auch wirtschaftlich attraktiv wird.</p>

Endbericht zum BEK I Anhang A: Maßnahmenblätter

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Das Land Berlin soll dafür sorgen, dass diese Flexibilitätsoptionen regelmäßig geprüft und bei Investitionsentscheidungen auch hinsichtlich einer ggf. späteren Umsetzungsoption berücksichtigt werden. 2. Es soll die Berliner Wasserbetriebe bei der Umsetzung solcher Projekte und der notwendigen Forschung unterstützen (vgl. Förderung urbaner Energie-wende-Innovationen (E-28)). 3. Darüber hinaus soll eine Machbarkeitsstudie erstellt werden, die spezifische Optionen einzelner Standorte prüft und einen Strategiefahrplan zur Flexibilisierung entwirft. <p>Die Maßnahme korrespondiert mit den Maßnahmen 3 (Bilanzkreistreue stärken) und 6 (Regelleistungsmärkte für neue Anbieter öffnen) des Weißbuchs zum Strommarkt-design (BMW 2015).</p>
Einführung & Laufzeit	Für eine erste Teilumsetzung während der nächsten Sanierungsphasen nach 2020 muss kurzfristig (2016) mit der Planung und Projektförderung begonnen werden. Die Umstrukturierung des gesamten Berliner Anlagenparks auf die neuen Erfordernisse der Energiewirtschaft im Rahmen der zyklischen Erneuerung wird eine Zeitspanne bis weit nach 2030 in Anspruch nehmen, da sich die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen zum Einsatz kontinuierlich verschieben.
Träger/ Initiator der Maßnahme	Land Berlin (SenStadtUm), BWB, Stadtwerk
Zielgruppe	BWB, Stadtwerk als Bilanzkreisverantwortlicher
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	<p>Die Reduktionswirkung ist gering bis mittel und unter anderem abhängig von der erzielten Vermeidung von den EE-Abregelungen. Daher ergibt sich ein hoher Systemnutzen durch Vermeidung von EE-Abschaltungen und CO₂-freie Ergänzung fluktuierender Stromerzeuger.</p> <p>Die Nutzung von 10 % Überschussstrom in Klärwerken in 2030 führen zu Einsparung von rund 6.000 t CO₂/a (153 GWh/a x 10 % x 400 t/GWh) zuzüglich Einsparungen durch die Flexibilisierung der Stromproduktion (20 % variabel, 55 % Stromautarkie) in gleicher Größenordnung, insgesamt 12.000 t CO₂ in 2030.</p>
Kosten und Nutzen	Für Studien und weitere Forschungen soll das Land Berlin bis 2020 Mittel von 200.000 € bereithalten. Die Maßnahme wirkt wie alle Flexibilitätsmaßnahmen strategisch auf den Generalfaktor Strom, hat aber keinen direkten Einfluss auf die Bilanzen Berlins.
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	

E-25	Vereinfachungen für Kleinstprosumer in Stromnetzen
Beschreibung	<p>Für potenzielle Kleinstprosumer – Marktteilnehmende, die wechselnd als Verbraucherinnen und Verbraucher sowie Netzeinspeiser auftreten - steht Aufwand (Bürokratie durch Abrechnung, Steuern o. ä. und Kosten durch smarte Einspeisezähler) und Nutzen in einem ungünstigen Verhältnis. Es ist oft Grund für mangelndes Engagement.</p> <p>Es wird vorgeschlagen, einfache Lösungen anzustreben und zu favorisieren. Eine gleichzeitige Begrenzung von Bezugs- und Einspeiseleistung und eine Möglichkeit, den Zähler bei Einspeisungen in diesem Rahmen für eine begrenzte Zeit rückwärts laufen zu lassen, d. h. für diese Zeit bewusst auf Einnahmen durch Netznutzung und Umlagen zu verzichten, wäre ein solcher einfacher Förderansatz. Voraussetzung wäre der Verzicht auf die Förderung nach EEG und KWKG.</p> <p>Solche Ansätze ermöglichen bei technisch sauberer, aber einfacher Installation unter Einhaltung aller Sicherheitsanforderungen durch Fachpersonal Plug-In Photovoltaik und Plug-In KWK, d. h. eine Inbetriebnahme ohne Formalitäten, Anmeldung und getrennte Abrechnung durch einfache Verbindung mit dem Hausnetz, wie es in den Niederlanden für kleine Photovoltaikanlagen bereits heute legal möglich ist. Batterien, Energiemanagement und smarte Verbraucher werden über diese Regelung automatisch mit gefördert, da mit ihnen Netzbezug und Netzeinspeisung auch für leistungsfähigere angeschlossene Verbraucher und Erzeuger auf die Bezugs- und Einspeisegrenze hin optimiert werden können (Leistungslimit z. B. 1 kW).</p> <p>Im einfachsten Fall kann der bestehende Stromzähler weiter benutzt werden. Die Systemdienlichkeit der Stromnutzung durch eine Vergleichsmäßigung von Bezug und Einspeisung unter Vermeidung von Lastspitzen zum falschen Zeitpunkt kann durch smarte Zähler gesteigert werden mit der Möglichkeit, Überschussstrom über das Leistungslimit hinaus zu beziehen und auf Abruf auch weitere Systemdienstleistungen oberhalb des Leistungslimits zu erbringen.</p> <p>Mit einem smarten Zähler kann als weiterer Förderansatz die dezentrale Nutzung von Überschussstrom für eine Einführungsphase kostenfrei gestaltet werden, vergleichbar mit der vorübergehenden Steuererleichterung bei der Einführung neuer Treibstoffe.</p> <p>Mit der Umsetzung der Maßnahme wird ein Innovationsdruck und Innovationsschub generiert. Endverbraucherinnen und -verbraucher können an der Energiewende partizipieren, sofern die Möglichkeit zur Installation von Photovoltaik oder Mini-KWK besteht.</p> <p>Der Vorschlag steht auch im Zusammenhang mit Smarte Netze - Netznutzungsentgelte flexibilisieren (E-20), ist aber unabhängig davon realisierbar.</p> <p>Netznutzung, Steuern, Abgaben sind bisher nicht flexibel und müssten generell angepasst werden, damit Tarifmodelle für Kundinnen und Kunden einfacher und praktikabler werden und die notwendige Motivation für Investitionen bieten. Da die Positionen im Haushaltstarif für Kundinnen und Kunden zusammengefasst sind, ist diese Maßnahme ein Beispiel für notwendige Vereinfachungen, die bereits heute greifen können. Sie korrespondiert mit der Maßnahme 13 (Smart Meter schrittweise einführen) des Weißbuchs zum Strommarktdesign (BMW i 2015).</p>

Endbericht zum BEK I Anhang A: Maßnahmenblätter

	Das Land Berlin soll mit interessierten Energieversorgungsunternehmen und dem örtlichen Netzbetreiber im Rahmen von Piloten und Klimaschutzpartnerschaften fortlaufend die Umsetzbarkeit von Vereinfachungen im Rahmen einer Arbeitsgruppe prüfen und sich andererseits auf Bundesebene dafür einsetzen, dass der hierfür notwendige rechtliche Rahmen im neuen Strommarktdesign in den nächsten Jahren geschaffen wird.
Einführung & Laufzeit	Piloten kurzfristig, rechtliche Regelungen mittelfristig mit dem neuen Strommarktdesign
Träger/ Initiator der Maßnahme	Land Berlin, interessierte Stromvertriebende
Zielgruppe	Haushaltskundinnen und -kunden sowie Kleingewerbe
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	Durch diese Maßnahme ergeben sich Einsparungen von ca. 24.000 t CO ₂ im Jahr 2030 (angenommene Wirkung 10 % auf den Berliner PV-Ertrag in 2030 von rund 600 GWh bewertet mit Generalfaktor Strom von 400 t/GWh). Damit ist die Reduktionswirkung als mittel einzustufen.
Kosten und Nutzen	<p>Die Maßnahmen E-1, E-2, E-19, E-20, E-21, E-25 und E-26 gelten als Verbundmaßnahmen, die sich aus dem Weißbuchprozess ergeben haben. Ihre Finanzierung soll über einen Zeitraum von 4 Jahren stattfinden. Die Verbundmaßnahmen sollen durch eine Vollzeitstelle gemeinsam bearbeitet werden. Weiterhin werden Kosten für Gutachten durch externe Berater angesetzt. Bei einer Laufzeit von 4 Jahren kommen somit 400.000 € Personalkosten und 300.000 € für Gutachten und externe Berater zusammen. Teilt man diese Summe auf die 7 Maßnahmenteile gleichmäßig auf, bleibt für jede Maßnahme eine Summe von 100.000 € über die Laufzeit von 4 Jahren bzw. 25.000 €/a (für die 4 Jahre der Finanzierung).</p> <p>Der Verzicht auf einen Teil der Rendite des Netzbetreibers und des Staats/Landes bei den Umlagen und Steuern bei diesem Kundenkreis kann durch Umlage oder durch neue Förderansätze kompensiert werden, sobald dies rechtlich umsetzbar ist. Sofern für die Überschussstromnutzung die bestehenden Netze genutzt werden, sind geringfügige Zusatzkosten in erster Näherung nur im Management des neuen Kundenkreises begründet, eine übergangsweise kostenlose Zuteilung von Überschussstrom kann damit sachlich gerechtfertigt werden.</p>
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	Maßnahme stärkt die Akzeptanz und Bürgerpartizipation.

E-26	Vereinfachungen im Regelmarktzugang
Beschreibung	Bei der Marktteilnahme am Regelmarkt lassen sich die anfallenden KWK-Wärmemengen bei fehlender Wärmeabnahme insbesondere im Sommer und in den Übergangszeiten nicht vollständig nutzen, da für den Zeitblock von mehreren Stunden eines Gebotes die Speicher in der Regel zu klein sind bzw. bis zur nächsten Periode nicht

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

	<p>wieder entladen werden können. Dies verringert für den Zeitraum mit zu geringer Wärmeabnahme die Marktteilnahme oft gänzlich, erhöht in der Folge die Kosten für positive Regelleistung und verhindert zusätzliche Erlösoptionen dieser KWK-Anlagen. Die Marktteilnahme für einzelne Stunden wäre dagegen häufig möglich.</p> <p>Wind und Photovoltaikanlagen könnten bei günstiger Wetterprognose durch Abregelung oder über angeschlossene Batterien Systemdienstleistungen im Regelmarkt übernehmen, können dies aber auf Grund der Variabilität der Erzeugung und der Unsicherheit fernerer Prognosehorizonte nicht gut für größere, periodische Stundenblöcke leisten. Insbesondere im Winter, wenn die KWK-Leistung derzeit noch dauerhaft erforderlich ist, bilden sie eine gute Ergänzung zu den KWK-Marktteilnehmern, bei Vorhandensein von Überschussstrom dagegen ist die Bereitstellung von negativer Regelleistung (P2H) CO₂-effizienter, KWK und fluktuierende Erneuerbare konkurrieren indirekt im gleichen Marktsegment.</p> <p>Es soll im neuen Strommarktdesign darauf hingearbeitet werden, dass Regelleistung zukünftig im Day-Ahead-Markt in einzelnen Stundenkontrakten angeboten und Regelleistung aus EE einbezogen werden kann, damit Leistungs- und Speicherreserven von KWK-Anlagen wie auch von fluktuierenden EE-Erzeugungsanlagen und Batterien optimal vermarktet werden können. Die Möglichkeiten zur Bündelung von dezentralen Anlagen beim Angebot von Sekundärregelung soll weiter unterstützt und verbessert werden.</p> <p>Berlin soll seinen Einfluss auf Bundesebene geltend machen, um auf eine flexiblere Regelung des Regelleistungsmarktes hinzuwirken, um den zahlreichen dezentralen Erzeugungsanlagen des Landes neue Erlösoptionen und eine effiziente Kopplung von Regel-, Wärme- und EE-Strommarkt zu ermöglichen.</p> <p>Die Maßnahme korrespondiert mit Maßnahme 6 (Regelleistungsmärkte für neue Anbieter öffnen) im Weißbuch zum Strommarktdesign (BMWi 2015).</p>
Einführung & Laufzeit	Kurz- bis mittelfristig im Rahmen der Diskussion zum Strommarktdesign, Laufzeit 4 Jahre
Träger/ Initiator der Maßnahme	Land Berlin, Bund
Zielgruppe	Bund (Gesetzgebung)
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	Aus der Maßnahme ergibt sich eine indirekt Reduktionswirkung mittlerer Größenordnung. Durch eine verbesserte Wirtschaftlichkeit von KWK- und EE-Stromerzeugung sowie Batterieanlagen erhöht sich deren Anteil an der Stromerzeugung schneller und reduziert somit die CO ₂ -Emissionen. Die Wirkungen auf Berlin in 2030 sind komplex und im Rahmen dieser Studie nicht einzeln abschätzbar.
Kosten und Nutzen	Die Maßnahmen E-1, E-2, E-19, E-20, E-21, E-25 und E-26 gelten als Verbundmaßnahmen, die sich aus dem Weißbuchprozess ergeben haben. Ihre Finanzierung soll über einen Zeitraum von 4 Jahren stattfinden. Die Verbundmaßnahmen sollen durch eine Vollzeitstelle gemeinsam bearbeitet werden. Weiterhin werden Kosten für Gutachten durch externe Berater angesetzt. Bei einer Laufzeit von 4 Jahren kommen somit 400.000 € Personalkosten und 300.000 € für Gutachten und externe Berater zusammen. Teilt man diese Summe auf die 7 Maßnahmenteile gleichmäßig auf, bleibt für jede Maßnahme eine Summe von 100.000 € über die Laufzeit von 4 Jahren bzw. 25.000 €/a (für die 4 Jahre der Finanzierung).

	Es ergibt sich eine verbesserte Wirtschaftlichkeit der KWK- und EE-Stromerzeugung.
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	Unterstützt das dezentrale Energiemanagement und den Batterieeinsatz über Integratoren, Innovationstreiber

10.3.5 Sonstige Maßnahmen

E-27	Schaffung von Finanzierungsoptionen für Effizienzmaßnahmen
Beschreibung	<p>Die oft hohen Investitionskosten von Energieeffizienzmaßnahmen rechnen sich häufig erst nach längerer Zeit durch die eingesparten Betriebskosten. Ziel der Maßnahme ist es, durch die Schaffung zusätzlicher Finanzierungsoptionen die privaten Investitionen in Energieeinspar- und Effizienzmaßnahmen deutlich zu steigern. Dies soll wie folgt erreicht werden:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Das Land Berlin setzt sich für die Schaffung eines bundesweiten Effizienzfonds ein, wie er bspw. vom BUND (2010) oder von Thomas et al. (2013) vorgeschlagen wird. 2. Das Land Berlin soll sich dafür einsetzen, dass Modelle des Einsparcontractings wieder attraktiver werden (siehe auch Maßnahme Einführung innovativer Contracting-Modelle (W-15)). Hemmend ist hier beispielsweise die volle EEG-Umlagepflicht für Energiedienstleister, die zu höheren Kosten bei Inanspruchnahme einer professionellen Dienstleistung führt. Beim pauschalen Energieeinkauf über die Energiewirtschaftsstelle Berlins muss die notwendige Flexibilität im Rahmen der Ausschreibung berücksichtigt werden, um Einsparcontracting in größerem Umfang zu ermöglichen, ohne wirtschaftliche Nachteile. Insbesondere bei längerer Vertragslaufzeit sind Anpassungsklauseln wichtig, damit zukünftige, neue Optionen im Energiemarkt auch vorteilhaft für beide Vertragsparteien genutzt werden können. 3. Solange kein bundesweiter Effizienzfonds existiert, prüft das Land Berlin die Möglichkeiten zur Einrichtung und Finanzierung eines landeseigenen Effizienzfonds als Teil des Berliner Energie- und Klimaschutzfonds (W-17). Als Vorbild können bspw. der Förderfonds des Bremer Energiekonsens und der Enercity Fonds ProKlima in Hannover dienen. Die Fonds geben Mindeststandards für Effizienzmaßnahmen vor und vermitteln Interessenten eine individuelle Beratung durch Experten. Zum Beispiel geben von proKlima gelistete Stromlotsen bei Vor-Ort-Terminen Tipps zum Stromsparen und PV-Lotsen helfen bei der Realisierung von Photovoltaikanlagen. Maßnahmen, die den Mindeststandards entsprechen, erhalten eine finanzielle Förderung durch den Fonds, wobei die Vergabe des Geldes nach festgelegten Kriterien erfolgt (CO₂-Effizienz, absolute CO₂-Reduzierung, Multiplikatorwirkung und Innovationsgrad der Maßnahmen). Prinzipiell ist auch eine Realisierung in Form eines revolving Fonds denkbar und sollte geprüft werden. Dadurch werden erste Energieeffizienzmaßnahmen wie z. B. Dämmungen, Heizungstausch, hydraulischer Abgleich etc. angeschoben und eingesparte Energiekosten (anteilig) wiederum in neue Maßnahmen investiert (siehe auch Maßnahme Beschleunigungsverordnung Einsparinvestitionen (W-16)). Aber auch andere Möglichkeiten, wie z. B.

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

	Crowdfunding, die Nutzung von Mietkautionskapital o. Ä. sollen geprüft werden. Hierzu sind entsprechende Konzepte zu entwickeln.
Einführung & Laufzeit	kurz- bis mittelfristig, Laufzeit dauerhaft
Träger/ Initiator der Maßnahme	Land Berlin (SenStadtUm), Energieversorger, ggf. IBB
Zielgruppe	Multiplikatorinnen und Multiplikatoren, Investorinnen und Investoren, d. h. i. d. R. Hauseigentümerinnen und Hauseigentümer; Contractorinnen und Contractoren; Bund
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	Die Reduktionswirkung der Maßnahme ist nicht vorab bestimmbar. Sie zeigt aber indirekte mittlere bis hohe Effekte über die dadurch finanzierbaren Vorhaben.
Kosten und Nutzen	<p>Bei bundesweiter Umsetzung eines entsprechenden Fonds fallen in Berlin keine Kosten an. Zur Finanzierung eines landesweiten Fonds sind unterschiedliche Modelle denkbar, z. B. Erträge des Vermögens und Beiträge von Anteilseignern an den Stadtwerken (Bremer Energiekonsens / Bremer Energieagentur insgesamt inklusive Förderfonds jährlich 2-3 Mio. € bzw. 3-4,5 € pro Kopf) oder eine gemeinsame Finanzierung durch die Kommune und die Stadtwerke aus Vorjahresgewinnen und einem Gaspreisaufschlag für Tarifkunden (Energycity Fonds Hannover, jährlich ca. 4,5 Mio. € bzw. 6,4 €/Kopf; davon ca. 60 % ausgeschüttete Fördergelder). Die Landesweiten umlagefinanzierten Effizienzfonds in Dänemark und Großbritannien sind mit etwa 1,3-2,2 € pro Kopf und Jahr ausgestattet.</p> <p>Da Beratungsleistungen wie in Bremen und Hannover bereits in vielen anderen Maßnahmen ausgewiesen sind und mit dieser Maßnahme vor allem die Finanzierungsoptionen im Fokus stehen, wird für die Kostenabschätzung von rund 6 Mio. €/a ausgegangen (ca. 1,7 €/Kopf), die über den Berliner Energie- und Klimaschutzfonds (W-17) finanziert werden. Geht man wie in W-17 davon aus, dass etwa 50 % der Kosten durch die öffentliche Hand getragen werden, so ergeben sich für diese Gesamtkosten von 15 Mio. € bis 2020 (5 Jahre) bzw. von 45 Mio. € bis 2030 (15 Jahre), die in W-17 einfließen.</p> <p>Als Nutzen sind neben Energieeinsparungen auch erhöhte Energieeffizienzinvestitionen zu nennen, die der regionalen Wertschöpfung zu Gute kommen. So ergab die Evaluation des Energycity-Fonds, dass durch die im Jahr 2010 vom Fonds ausgegebenen Fördermittel von 2,6 Mio. € eine Wertschöpfung von 46,7 Mio. € ausgelöst wurde (Thomas et al. 2013).</p>
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	Stärkung der Glaubwürdigkeit politischer Ziele und Vorgaben. Ggf. auch Integration von Aspekten der Klimaanpassung da einige der geförderten Maßnahmen auch Anpassungscharakter haben können.

E-28	Förderung urbaner Energiewende-Innovationen
Beschreibung	<p>Bei den erneuerbaren Energien sind noch eine Reihe von Innovationen und Inventionen zu erwarten, ebenso bei einer Vielzahl für die Energiewende relevanter Dienstleistungen und Technologien. Dies gilt auch für spezifische urbane Technologien, Anwendungen und Dienstleistungen wie Kleinwindkraftnutzung, Biomasseproduktion und -verwendung, optimale Reststoffnutzung, Speicherentwicklungen und Energiemanagementlösungen. Gerade im Bereich der Solarenergie sollen zudem innovative Technologiekombinationen (z. B. Kombination mit Speichern, Wärmepumpen etc.), solare Kombinationen (Photovoltaik und Solarthermie) oder integrierte Solaranwendungen (Dach und Fassade) mit Pilotprojekten vorgebracht und sichtbar gemacht werden. Auch Demonstrations- und Pilotvorhaben zu solarthermischer Prozesswärme sowie Maßnahmen zur Verbreitung sind gefragt. Dazu soll als Maßnahme ein Forschungsschwerpunkt „urbane Solarenergienutzung“ an Berliner Hochschulen unter Koordination der Senatsverwaltung geschaffen werden. Darüber hinaus ist die Einrichtung weiterer Forschungsschwerpunkte und Professuren im Kontext der Energiewende an den Berliner Hochschulen anzulegen.</p> <p>In einer kreativen Stadt wie Berlin soll auch eine kreative Förderung von (urbanen) Energieinnovationen stattfinden und diesen eine sichtbare Plattform angeboten werden. Es soll ein spezifischer Förderrahmen auch für unkonventionelle und experimentelle Projekte, aber auch für innovative Vernetzungsformen (z. B. zwischen Energie- und Kreativwirtschaft, IT, Architektur und gestalterischen Branchen) geschaffen werden.</p> <p>Im Rahmen dieser Förderung soll Berlin auch Initiativen und Analysen zu einer Versorgung aus 100 % EE sowie explizit zu Power2Gas und Power2Liquid finanziell und ideell unterstützen, insbesondere auch durch Einarbeitung in die Vergabemittelrichtlinie für die nächste Förderperiode des EFRE.</p>
Einführung & Laufzeit	kurz- bis mittelfristig, die Vergaberichtlinie für EFRE-Mittel muss umgehend angepasst werden, Laufzeit dauerhaft
Träger/ Initiator der Maßnahme	Land Berlin, TSB Technologiestiftung Berlin (Pilotvorhaben), IBB (Rollout), Hochschulen
Zielgruppe	Unternehmen, Forschungseinrichtungen
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	Die Reduktionswirkung der Maßnahme ist vorab nicht bestimmbar. Voraussichtlich geringe bis mittlere Größenordnung.
Kosten und Nutzen	Es wird vorgeschlagen, jährliche Landesmittel in Höhe von 0,5 Mio. € bereitzustellen, die durch jeweils verfügbare Fördermittel verlängert werden können (z. B. BENE-Klima oder Kombinationen mit Bundes- und EU-Förderungen). Damit ergeben sich Gesamtkosten von 2,5 Mio. € bis 2020 (5 Jahre) und 7,5 Mio. € bis 2030 (15 Jahre).
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

E-29	10 % „Not“-Stromversorgung für systemrelevante Einrichtungen
Beschreibung	<p>Berlin kommt als Bundeshauptstadt eine besondere Verantwortung für die Sicherheit seiner Energieversorgung zu. Die Studie des Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag „Was geschieht bei einem Blackout – Folgen eines langdauernden und großräumigen Stromausfalls“ (Petermann et al. 2011) untersucht die verheerenden Folgen auf wichtige Lebensbereiche in Deutschland.</p> <p>Zentrale Empfehlung: „Weitere Anstrengungen sind deshalb auf allen Ebenen erforderlich, um die Resilienz der Sektoren kritischer Infrastrukturen kurz- und mittelfristig zu erhöhen sowie die Kapazitäten des nationalen Systems des Katastrophenmanagements weiter zu optimieren“... „Eine weiterführende Perspektive zur nachhaltigen Steigerung der Robustheit der (Not-) Stromversorgung böten deshalb Konzepte zum Aufbau von Inselnetzen. Unter Nutzung dezentraler vernetzter Stromerzeugungsanlagen könnten regional begrenzte Inselnetze nach einem Stromausfall weiterhin Strom erzeugen. Bereits ein punktueller, auf öffentliche Einrichtungen mit hoher Bedeutung für die Katastrophenbewältigung beschränkter Auf- und Ausbau von Inselnetzen – insbesondere auf der Basis regenerativer Energien – könnte eine Stärkung der Resilienz der Stromversorgung und damit der kritischen Infrastrukturen bewirken.“</p> <p>Daher wird die Überprüfung der technischen und ökonomischen Machbarkeit in einem neuen landeseigenen Modellprojekt vorgeschlagen, in dem die Sicherstellung der autonomen Stromversorgung für eine Woche (Krisenvorsorge) mit dem dezentralen Ausbau der EE verknüpft wird, um Ressourcen wie Speicher, netzparallel laufenden, inselnetzfähigen „Not“-stromaggregaten mit selbst erzeugten EE-Brennstoffen (H₂, Methanol), PV und Windkraft verknüpfen, nutzen und erproben zu können, um Erfahrungen aus der Versorgung des Regierungsviertels zu aktualisieren und auf die Landesinfrastruktur übertragen zu können.</p> <p>In der Folge ist nach dem Vorsorgeprinzip parallel eine neue Notstromstrategie für Berlin zu entwickeln: Aufbau einer Stromversorgung in Berlin, die einerseits für den Normalfall die bestmögliche regionale und überregionale Vernetzung unter Einbeziehung aller Ressourcen ermöglicht, andererseits im Krisenfall die 10 % „systemrelevanter Stromnutzer“ in die Lage versetzt, bei minimalem Stromverbrauch eine Woche lang mit dezentralen Kombikraftwerken auf EE-Basis und Inselnetzen autonom arbeiten zu können als Daseinsvorsorge und für das Funktionieren unserer Gesellschaft. Der Umbau des Energiesystems wird dabei genutzt, um dezentrale EE-Anlagen, Energieumwandlung und -speicherung mit der Verbesserung der Energiesicherheit in Form autonomer, hocheffizienter Inselnetze zu kombinieren, die eine Woche als Netzersatzanlage (NEA) ohne Steuerung und Energiezufuhr von außen die Funktionsfähigkeit besonders wichtiger Einrichtungen gewährleisten.</p> <p>Die Maßnahme korrespondiert mit der Maßnahme 12 (Vermarktung von Netzersatzanlagen ermöglichen) des Weißbuchs zum Strommarktdesign (BMW 2015).</p>
Einführung & Laufzeit	kurz- bzw. mittelfristige Umsetzung, Laufzeit dauerhaft
Träger/ Initiator der Maßnahme	Land Berlin, Bezirke, Bund

Endbericht zum BEK I Anhang A: Maßnahmenblätter

Zielgruppe	wichtige öffentliche Einrichtungen der Infrastruktur und Daseinsvorsorge (Gesundheit, Wasserver- und entsorgung, Lebensmittel, Sicherheit, IK-Technik, Medien etc.)
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	<p>Beispielhafte Klimaschutzwirkung, weil auf dezentrale EE und zugleich höchste Energieeffizienz gesetzt werden muss; sehr hohe systemische Bedeutung, weil die Energieversorgungssicherheit für systemrelevante Einrichtungen der Bundeshauptstadt erheblich verbessert wird; damit wird ein hohes Maß an Resilienz des Berliner Energiesystems erreicht.</p> <p>Zur Abschätzung der CO₂-Einsparung in 2030 wurde angenommen, dass 20 % der jährlichen Investition in Photovoltaikanlagen fließen (20 %*150 Mio. € / 1,4 €/W*900 h/a ergibt 19 GWh PV-Strom). Der Ertrag wurde mit dem Generalfaktor Strom in 2030 (400 t/GWh) bewertet. Es ergeben sich rund 8.000 t CO₂.</p>
Kosten und Nutzen	<p>Es wird vorgeschlagen, jährliche Landesmittel in Höhe von 10 Mio. € bereitzustellen, die durch jeweils verfügbare Fördermittel verlängert werden können (Bundes- und EU-Förderungen). Damit ergeben sich Gesamtkosten von 50 Mio. € bis 2020 (5 Jahre) und 150 Mio. € bis 2030 (15 Jahre).</p> <p>In der Startphase sollen mit diesen Mitteln Modellprojekte und Notstromstrategie finanziert werden, anschließend werden Mittel für die systematische Umsetzung eingesetzt. Die hohen Kosten müssen als Daseinsvorsorge für das Funktionieren der Bundeshauptstadt ökonomisch anders bewertet werden, da ohne Krisenvorsorge verheerende Folgen resultieren können. Als Nebeneffekt kann die Wirtschaftlichkeit und damit die Umsetzung von EE-Projekten verbessert werden. Es entsteht ein hoher ökonomischer Nutzen im Fall von Unfällen, Anschlägen (auch Cyber-Anschlägen) und Versorgungsengpässen.</p>
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	Es entsteht ein beispielhaftes Modell für ein robustes zukünftiges Energiesystem, das auch auf andere Standorte übertragen werden kann.

E-30	Verlängerung und Update der Klimaschutzvereinbarungen
Beschreibung	<p>Die bestehenden Klimaschutzvereinbarungen haben zum einen i. d. R nicht den Zielhorizont 2050 und zum zweiten nicht die Zieldimension der Klimaneutralität. Das Land Berlin soll diesbezüglich mit allen Klimaschutzpartnerinnen und -partnern aktualisierte Vereinbarungen treffen. Wichtige Themen sind dabei:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Smarte Netze und Tarife, geringe Netzverluste inklusive der Fernwärmeübergabestationen, Nutzung von Überschussenergien, die Absenkung der Primärenergiefaktoren der Fernwärme und der Ausstieg aus der Steinkohleverstromung in Berlin bis 2030. 2. Im Zuge dieser Aktualisierung ist ein einheitliches Bewertungssystem hinsichtlich der Energie- und CO₂-Reduktionen einzuführen, das sich an nationalen Standards orientiert. Darüber hinaus sind ergänzende Nachhaltigkeitsstandards zu implementieren, insbesondere hinsichtlich einer nachhaltigen Biomassenutzung

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

	<p>(vgl. Maßnahme Monitoring von Biomasseströmen und Nachhaltigkeitsanforderungen (E-8)).</p> <p>3. Im Rahmen des Updates soll mit den Netzbetreibern für Fernwärme, Strom und Gas eine Vereinbarung getroffen werden, Verbrauchs- und ggf. auch Erzeugungs- und Einspeisedaten auf der Ebene von statistischen Blöcken anonymisiert als GIS-File jährlich zur Veröffentlichung zur Verfügung gestellt zu bekommen.</p> <p>Weitere Teilmaßnahmen in Verbindung mit Klimaschutzvereinbarungen finden sich in der Maßnahme Fortführung und Ausweitung von Klimaschutzvereinbarungen (W-13).</p>
Einführung & Laufzeit	kurz- (2.) bis mittelfristig (1.)
Träger/ Initiator der Maßnahme	Land Berlin (SenStadtUm)
Zielgruppe	Alle Klimaschutzpartnerinnen und -partner Berlins
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	Die Reduktionswirkung der Maßnahme ist als hoch einzustufen. Der Ausstieg aus der Steinkohle zeigt von allen Maßnahmen die größte CO ₂ -Emissionsreduktion mit 1,3 Mio. t CO ₂ jährlich.
Kosten und Nutzen	<p>Berlin übernimmt Koordinierungsaufwand und gewinnt Struktur, Übersicht und Verbindlichkeit zur Zielstellung des klimaneutralen Berlins. Das Engagement der öffentlichen Hand ist im Rahmen des normalen Verwaltungshandelns abgedeckt, es entstehen für die öffentliche Hand keine Zusatzkosten.</p> <p>Zu 1: Ansatz zur Förderung der smarten City ohne eigene Investitionsmittel.</p> <p>Zu 2: Aktualisierung hilft, die Diskussion um Ökostrom und Herkunftsnachweis zu beleben im Sinne der Stützung einheimischer EE-Produktion, d. h. eine pauschale Bewertung von Ökostrom mit Null-Emission zu vermeiden.</p> <p>Zu 3: Über diesen Weg lassen sich valide und aktuelle flächenbezogene Strukturdaten beschaffen und als Karten veröffentlichen.</p> <p>Beispielhaft kann der Ausstieg aus der Steinkohleverstromung in Berlin vor 2030 mit rund 1,3 Mio. t CO₂ bewertet werden.</p>
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	

10.4 Handlungsfeld Gebäude und Stadtentwicklung

10.4.1 Quartiersansätze

GeS-1	Quartierskonzepte entwickeln und umsetzen
Beschreibung	<p>Fokussierung auf Quartiere als Ausführungsebene von energetischen Sanierungskonzepten, angepasst und orientiert an den vorhandenen Strukturen. Die Maßnahme bezieht sich auf alle Arten von Quartieren: Gemischte Quartiere, Wohnquartiere und Gewerbegebiete.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Quartierskonzepte initiieren (Aktivierung/ Vorbereitung) <ul style="list-style-type: none"> ■ Aktivierungs- und Beratungsinstanz einrichten und Quartierskonzepte operativ vorbereiten: Aktivierung und konkrete Ansprache (Stakeholder), Werbung für die KfW-Förderprogramm, Beispielprojekte aufzeigen ■ Beratungsinstanz für Quartierskonzepte auf Bezirks- bzw. Senatsebene ■ Bestandsforschung: Analyse des Berliner Stadtgebiets auf potenziell geeignete Quartiere (Studie BTU Cottbus zu energetischen Quartierskonzepten) ■ Systematische Planung: auf übergeordneter Ebene Vorgaben für die Auswahl von Quartieren erarbeiten (Kriterien: Begabung, ebietsgröße, vorhandene aktive Strukturen, Städtebauförderung, Energieversorgung etc.) ■ entsprechende fachliche Weiterbildung für die Mitarbeiter in den Bezirksämtern, die im Quartierskontext tätig sind 2. Quartierskonzepte entwickeln <ul style="list-style-type: none"> ■ Konsequente Nutzung vorhandener KfW- und anderer Programme (z. B. Städtebauförderung), Implementierung des Themas „Energie & Klimaschutz“ in ISEKs, bzw. deren Forschreibungen (Maßnahme GeS-3) ■ Neue Intiativen aktiv unterstützen und fördern (top-down und bottom-up), z. B. Climate Improvement Districts als top-down-Strategie für Geschäftsstraßen und Standortgemeinschaften oder Housing Improvement District für Gemeinschaften von Eigentümerinnen und Eigentümern; eigenes Förderprogramm für bottom-up-Initiativen auflegen ■ Modellquartiere und Best-Practice-Beispiel benennen und kommunizieren ■ Instrumentenkasten aus den Modellquartieren entwickeln (Infrastrukturmaßnahmen, Sanierungspläne/-pfade, Kommunikationsbausteine, Finanzierungsmodelle und Kostenanalysen) – zur Übertragung auf strukturgleiche Quartiere ■ Lokale Einbettung der Energiewende durch Anpassung an die lokalen Verhältnisse und sozialverträgliche Ausgestaltung der Konzepte (Maßnahme GeS-12 d)) 3. Quartierskonzepte umsetzen

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

	<ul style="list-style-type: none"> ■ Installierung eines geeigneten Umsetzungsmanagements, zu prüfen ist hierbei die Rolle und Ausstattung des KfW-Sanierungsmanagers; vorhandene Gebietsmanagements nutzen, Parallelstrukturen vermeiden ■ geeignete formelle und informelle Umsetzungsmanagementstrukturen entwickeln (Nutzung vorhandener Strukturen - Quartiers-/ Stadtteilmanagement oder Städtebauförderprogramm-Beauftragte, ExWoSt etc. (zusätzlicher Energiemanager als externer Dienstleister, event. auch als temporäre DL oder Klimaschutz als Querschnittsthema in der Städtebauförderung); Bottom-up-Initiativen fördern: Geschäftsstraßenmanagements, Interessengemeinschaften (Bsp: Mierendorfinsel) oder Einzelhandelskooperationen zu Climate Improvement Districts erweitern ■ Umsetzungshemmnisse aus Modellquartieren ermitteln und gezielt abbauen (siehe hierzu auch Maßnahme GeS 11 d); von Positivbeispielen lernen und deren Erfolge kommunizieren; Netzwerke schaffen, Kommunikation von gelungenen Umsetzungen ■ Monitoring des Umsetzungsmanagements, Ermittlung von vorbildlichen Quartieren, Wissenstransfer in Fachveranstaltungen
Einführung & Laufzeit	bis 2020 Qualifizierung und Umsetzung der bestehenden Quartierskonzepte insbesondere aus dem KfW-Programm Nr. 432 „energetische Stadtsanierung“, ab 2020 bis 2030 Umsetzung neuer energetischer Quartierskonzepte und Implementierung der Themen Klimaschutz & Energieeffizienz in bestehende Quartierskonzepte anderer Förderprogrammatiken bzw. informelle Quartierskonzepte
Träger/ Initiator der Maßnahme	SenStadtUm, Bezirksämter (insbesondere Gebietsbeauftragte und Quartiersmanager)
Zielgruppe	Wohnungsunternehmen, Einzeleigentümerinnen und -eigentümer, Baugemeinschaften, Baugruppen, Energieversorgungsunternehmen, Bewohnerinnen und Bewohner, Betreiberinnen und Betreiber sozialer und kultureller Infrastruktur, Quartiersakteurinnen und -akteure sowie -initiativen
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	Relevanter Beitrag zur Erhöhung Sanierungsrate und -tiefe, Substitutions- und Nachverdichtungsrate, des Neubaustandards von Wohn- und Nichtwohngebäuden. Bei diesen Gebäuden auch Relevanz für denkmalgeschützte Gebäude und (BEBS). Beitrag zur Veränderung von Anlagen- und Brennstoffmix, zur Anlageneffizienz und zur Solaren Nutzung.
Kosten und Nutzen	<p>ca. 5 Mio. €, bestehend aus Konzeptkosten: 1.700.000 € (KfW-Mittel sind hier nicht berücksichtigt, sie könnten die genannten Kosten reduzieren); Umsetzungskosten: 2.500.000 €; Kosten für Analyse- & Öffentlichkeitsarbeit: 800.000 €</p> <p>Angenommen wird die Konkretisierung bzw. Umsetzung der bestehenden energetischen Quartierskonzepte sowie die Erarbeitung von ca. 25 neuen Quartierskonzepten sowie deren Umsetzung im Gesamtzeitraum.</p> <p>Kostenaufteilung:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Konzeptkosten: 1.700.000 EUR

	<p>2017-2020: 240.000 EUR für die Konzeptkonkretisierung der vier KfW-Pilotquartiere (50.000 EUR), Einführung von 2 weiteren Konzepten (70.000 EUR pro Konzept = 140.000 EUR) und Unterstützung sonstiger energetischer Quartierskonzept wie CID's oder andere bottom-up-Initiativen (50.000 EUR)</p> <p>2021-2030: 1.460.000 EUR; 2 Konzepte nach KfW-Vorbild (70.000 EUR pro Konzept) pro Jahr = 140.000 EUR; mal 10 Jahre = 1.400.000 EUR; Unterstützung sonstiger energetischer Quartierskonzept wie CID's oder andere bottom-up-Initiativen (60.000 EUR)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Umsetzungskosten: 2.500.000 EUR <p>2017-2020: 440.000 EUR zur Umsetzung von zwei KfW-Pilotquartieren 50.000 EUR pro Quartier = 100.000 EUR pro Jahr; mal 4 Jahre = 400.000 EUR pro Jahr; 40.000 EUR zur Unterstützung sonstiger energetischer Quartierskonzepte</p> <p>2021-2030: jeweils vier Quartierskonzepte (50.000 EUR) gleichzeitig pro Jahr = 200.000 EUR; mal 10 Jahre = 2.000.000 EUR</p> <p>60.000 EUR Flexibilitätsreserve für unvorgesehene Ausgaben</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Öffentlichkeitsarbeit pauschal: 800.000 EUR <p>2017-2020: 200.000 EUR</p> <p>2021-2030: 600.000 EUR),</p> <p>pauschales Kostenpaket für die Verbreitung von beispielsweise best-Practice Beispielen, Verwaltungsaustausch (Workshops, Informationsveranstaltungen), Informationsarbeit (Broschüren, Flyer etc.)</p>
<p>weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung</p>	<p>Möglichkeit der Bündelung von Fördermitteln. Da der Quartiersansatz davon ausgeht, dass ein Zielwert zur CO₂-Minderung auf eine Quartiers-Gesamtbilanz bezogen angewendet wird, können je nach Gebäudetypen größere oder kleinere Zielwerte angewendet werden. Dies kann u. U. bei denkmalgeschützten Beständen und besonders erhaltenswerter Bausubstanz berücksichtigt werden.</p>

GeS-2	Planvolle Nachverdichtung in bestehenden Quartiersstrukturen
<p>Beschreibung</p>	<p>Als wesentlicher Beitrag zum Schutz der endlichen Ressource Bodenfläche sowie zur Ersparnis von Erschließungskosten werden Maßnahmen zur Innenentwicklung anstelle einer Ausweitung der Berliner Siedlungsfläche empfohlen. Dazu zählt maßgeblich die planvolle Nachverdichtung in bestehenden Quartiersstrukturen. Eine derartige Nachverdichtungsstrategie im Sinne der Stadt der kurzen Wege spart etwa Verkehrsaufkommen, Infrastrukturherstellung (Straßen, Wege) und somit CO₂-Emissionen ein. Durch Nachverdichtungsmaßnahmen soll ein wesentlicher Teil des erwarteten Bevölkerungswachstums der kommenden Jahre aufgenommen werden.</p> <p>Zum Erreichen von Flächensparnis wird vorgeschlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Anpassung in der Flächennutzungs- und Landesplanung, sparsame Neuausweisung (FNP); Übernahme von Zielen in die Bauleitplanung (Dichte über

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

	<p>B-Plan-Verfahren erhöhen); Erarbeitung einer Broschüre zu Nachverdichtungsstrategien für die Landes- / Bezirksverwaltungen</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Bündeln und Verknüpfen vereinzelter, vorhandener Forschungsansätze zum Thema in einer Studie „Berliner Dichte“, Erstellen Verdichtungsatlas nach Strukturtypen (Gründerzeit, Großwohnsiedlungen, EFH-Siedlungen etc.), Erfassen der sozialen Dimension, Identifizieren von Zielkonflikten mit Grünraumversorgung, Verkehr, Infrastruktur; ■ Fortschreiben des StEP Wohnen sowie lokaler Entwicklungskonzepte mit einem vertieften Eingehen auf die Nachverdichtungsmöglichkeiten (Empfehlungen zur Flächennutzung und -ausnutzung); ■ Übersicht zu Flächenressourcen (integriert in die Umsetzung von Stadtentwicklungskonzepten, als fortschreibbare Datenbank koordiniert mit dem Berliner Baulückenmanagement - Weiterentwicklung WofIS) <p>Der rechtliche Rahmen ist gegeben durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Aufnahme der Entwicklungsziele in LEP BB (raumordnerisches Ziel) und StEP als Grundlage für Bauleitplanung, § 1 IV, 9 IV BauGB, §§ 3 I, 4 I S. 4, 10 AGBauGB, BlnBauO <p>Die Maßnahme besteht hauptsächlich aus fortzuschreibenden Entwicklungskonzepten sowie aus Anpassungen in der Bauleitplanung. Zusätzlich stellen die Aufstockung von geeigneten Gebäudetypologien, bzw. Dachgeschossausbauten eine wirkungsvollen Maßnahmenteil dar. Dazu sollten besonders unterstützte Beispielprojekte bzw. entsprechende Aufklärungskampagnen eine entsprechende Akzeptanz bei Eigentümerinnen und Eigentümern, Mieterinnen und Mietern, Akteurinnen und Akteuren sowie Nutzerinnen und Nutzern schaffen. Beispielsweise Förderung von Baulückenbebauung und Aufbauten, rechtlich (Genehmigung) und/oder finanziell (Förderprogramm). Verdichtungsprozesse sollten über die Aufwertung des Wohnumfelds (Freiflächen, Grünanlagen) für die Wohnbevölkerung verträglicher gestaltet werden.</p>
Einführung & Laufzeit	kurzfristig
Träger/ Initiator der Maßnahme	Senatsverwaltung, Bezirksämter (zentrale Rolle der Bauberatung in den Bezirksämtern)
Zielgruppe	Wohnbaugesellschaften, Wohnungsunternehmen, Einzeleigentümerinnen und -eigentümer, Gewerbetreibende, Mieterinnen und Mieter, Gebiets-/ Quartiersmanagement
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	<p>Da die Maßnahme einen mittelfristigen Charakter hat und sich in unterschiedlichen Geschwindigkeiten, je nach Voraussetzungen und Akteurskonstellationen entwickeln wird, ist mit der Umsetzung kein schnelles, bzw. flächenhaft messbares CO₂-Minderungspotenzial verbunden.</p> <p>Eine direkte CO₂-Minderung ist dennoch zu erwarten aufgrund:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ des geringeren Wärmeverlustes in Siedlungsbereichen mit kompakten Siedlungsstrukturen (Reduzierung des Heizenergiebedarfs);

	<ul style="list-style-type: none"> ■ eines verbesserten A/V-Verhältnisses beheizender Gebäude (kompaktere Bauformen) – geringerer Transmissionswärmeverlust; ■ kompakterer Netzlösungen für Heizen, Kühlen, Strom, Wasser mit entsprechend weniger Verlusten; ■ verringerten Verkehrsaufkommens in Personenkilometer/ Jahr ; ■ verringerte Versiegelung durch Nichtbebauen von Boden in Außenlagen mit entsprechenden Effekten in Bezug auf Wasseraufnahme, Kleinklima (Tag-/ Nachtschwankungen). <p>Durch die Maßnahme wird der Schlüsselfaktor Nachverdichtungsrate in großem Maße positiv beeinflusst.</p>
<p>Kosten und Nutzen</p>	<p>Ca. 1 Mio. € (Kosten für Analysearbeiten und Informations-/ Öffentlichkeitsarbeit). Kosten v.a. im Personalbereich, außerdem z. B. für die notwendige Analyse- und Erfassungsarbeit.</p> <p>Gesamtkosten 2017-2020: 1.000.000 EUR (250.00 EUR/Jahr, gemittelt über den Zeitraum)</p> <p>Die Maßnahme verspricht bei einem zielbewussten Management die Möglichkeit sichtbarer Ersparnis bei Erschließungs-, Betriebs- und Folgekosten sowohl für Private als auch für die öffentliche Hand.</p>
<p>weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung</p>	<p>Bei allen Nachverdichtungsstrategien ist stets die Kompatibilität mit Klimaschutz- und Klimaanpassungsmaßnahmen gemäß den beiden städtischen Leitwerken (STEP Klima und AFOK) zu berücksichtigen, um Interessen- und Nutzungskonflikte im Sinne einer nachhaltigen Stadtentwicklung zu verhindern.</p> <p>Akzeptanz in Bevölkerung: insbesondere die Abwägung bauwirtschaftlicher Vorteile der Nachverdichtung sind mit den gewünschten Effekten im Klimaschutz sowie mit sozialen Ansprüchen aktiv und ggf. auch regulierend in Einklang zu bringen.</p> <p>Bürokratische Hemmnisse (Nachweise, Kontrolle): mittel bis hoch</p> <p>Zielkonflikte mit entsprechendem Abwägungsbedarf sind zu erwarten in Bezug auf:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Flächenkonkurrenzen berücksichtigen (Freiflächen, Wand-/ Dachbegrünung, Regen-wasserbewirtschaftung, urbane Landwirtschaft); ■ die Menge an Freiflächen, die in der verdichteten Stadt einer erhöhten Nutzung durch mehr Bewohnerinnen und Bewohner unterliegen (gezielte Aufwertung von Frei- und Gemeinschaftsflächen/ -bereichen); ■ Versiegelung, die lokal steigen kann (Gegensteuern durch Dach-/ Fassadenbegrünung, ausgleichende Entsiegelung); ■ Stadtklima (ggf. Gefahr eines eingeschränkten Luftaustauschs) und Naturschutz; <p>Konflikte mit der Errichtung von PV-Anlagen beachten.</p>

GeS-3	Klimaschutz in der Städtebauförderung
Beschreibung	<p>Mit dieser Maßnahme wird das Ziel verfolgt, die Potenziale der Städtebauförderung für den Quartiersansatz beim Klimaschutz (vgl. GeS-1) größtmöglich zu nutzen. Quartiere der Städtebauförderung sind deshalb besonders für eine quartiersbezogene klimaschützende Entwicklung geeignet, weil</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ durch Investitionen in den öffentlichen Raum und in öffentliche Gebäude (energetische) Investitionen privater Eigentümer gesteigert werden, ■ ein großer Teil der Städtebaufördermittel für die (energetische) Sanierung öffentlicher Infrastruktureinrichtungen eingesetzt wird und die öffentliche Hand dann als Vorbild wirken kann, wenn sie diese Sanierungen über die gesetzlichen Standards hinaus durchführt (vgl. GeS-8) und ■ Strukturen der Gebietsbetreuung und Beteiligung vorhanden sind, auf die nicht nur in der Konzeptphase, sondern vor allem auch in der Umsetzungsphase zurückgegriffen werden kann. <p>Weitere Vorteile liegen dann vor, wenn das Städtebaufördergebiet dem Sanierungsrecht unterliegt (Sanierungsgebiet). Sind soziale Ziele durch Beschlüsse des Bezirks hinreichend konkretisiert, kann auf die Eigentümer durch die sanierungsrechtliche Genehmigung hinsichtlich einer sozialverträglichen bzw. klimaschützenden Entwicklung Einfluss genommen werden und durch einen Sozialplan gem. § 180 BauGB nachteilige Auswirkungen abgemildert werden. In einem Sanierungsgebiet ist es ferner möglich, soweit die Sanierungsmaßnahme zur Erhöhung von Grundstückswerten führt, am Ende der Förderung Ausgleichsbeiträge bei den Eigentümern zu erheben (sogenanntes umfassendes Verfahren). Diese können auch zur Finanzierung von klimaschützenden Maßnahmen eingesetzt werden.</p> <p>In Berlin gibt es zurzeit (Stand 14.7.2015) innerhalb der Städtebauförderung 69 Fördergebiete, davon 34 Gebiete im Programm „Soziale Stadt“, 11 im „Städtebaulichen Denkmalschutz“, 15 im „Stadtumbau“ (ohne inaktive Gebiete), 9 im Programm „Aktive Zentren“. Innerhalb dieser Förderprogramme sind 8 Gebiete als „Sanierungsgebiete“ förmlich festgelegt. Das Land Berlin hat die Vorteile der Städtebauförderung für die klimaschützende Quartiersentwicklung erkannt und hat demnach bislang für fünf Fördergebiete energetische Quartierskonzepte erarbeiten lassen, unter Nutzung eines KfW Förderprogramms.</p> <p>Die Bundesfinanzhilfen der Städtebauförderung werden den Ländern auf der Grundlage einer jährlichen Verwaltungsvereinbarung (VV Städtebauförderung) zur Verfügung gestellt. Mit den Mitteln des Bundes und der Länder sowie der EU werden verschiedene Ziele integriert verfolgt, neben städtebaulichen, sozialen und wirtschaftlichen stellt der Umwelt- und Klimaschutz ein Ziel dar (vgl. Präambeln der VVs Städtebauförderung). Das Land Berlin setzt seine Förderschwerpunkte je nach Gebiet und den dort anzugehenden Aufgaben. Die Ziele werden im Bearbeitungsprozess von Vorbereitenden Untersuchungen (im Falle Sanierungsgebiet) und städtebaulichen Entwicklungskonzepten (ISEK u. a.) ermittelt. Um in einem Gebiet ausreichend Kenntnis über die energetische Beschaffenheit, die Gesamtenergieeffizienz, die Energieversorgung und die entsprechenden Energiespar- bzw. CO₂-Minderungspotenziale und deren Umsetzungsmöglichkeiten zu erlangen, ist in der Regel eine vertiefende fachliche</p>

	<p>Betrachtung notwendig. In der gängigen Praxis der Voruntersuchungen bzw. der Erstellung und Fortschreibung der ISEK wird der Klimaschutz berücksichtigt, den unterschiedlichen Handlungsnotwendigkeiten der integrierten Quartiersentwicklung entsprechend in unterschiedlicher fachlicher Tiefe nicht als Schwerpunkt und umfassend. Die Maßnahme sieht vor, das Thema Klimaschutz stärker als bislang innerhalb der Verfahren der Vorbereitenden Untersuchungen und ISEK einzubeziehen, wo es gebietsbezogen angemessen ist. Zur Bearbeitung eines integrierten Fachbausteins Klimaschutz sowie Klimaanpassung ist vom Fachressort ein entsprechendes Budget einzuplanen.</p> <p>In bereits bestehenden Städtebaufördergebieten können - je nach Programm - vielfältige Projekte im Bereich Klimaschutz gefördert werden, so u. a. energetische Sanierungen von öffentlichen Einrichtungen, energetische Blockkonzepte, Öffentlichkeitsarbeit, Bürgerbeteiligungsverfahren und Bildungsangebote. Über solche Projekte der Städtebauförderung können Impulse in einem Gebiet gesetzt werden. Die Bekanntmachung von Good Practice Beispielen ist ein geeignetes Mittel, um den Klimaschutz in der Städtebauförderung zu befördern. Das Land Berlin bzw. die Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt kann die Bezirke, die die Durchführenden der Städtebaufördermaßnahmen sind, dazu anregen bzw. dabei unterstützen, klimaschützende Projekte zu initiieren und umzusetzen. Die durch das Städtebauförderprogramm implementierten Strukturen können zur Aktivierung, Informationsvermittlung und Projektinitiierung genutzt werden. Um die Diskussion zum Thema Klimaschutz zu fördern, soll durch das Fachressort die Darstellung klimaschützender Projekte innerhalb der Städtebauförderung online bereitgestellt sowie mehrere Fachveranstaltungen - auch zur Fortbildung der Akteurinnen und Akteure der Städtebauförderung - durchgeführt werden.</p> <p>Mittelfristig soll der Belang des Klimaschutzes und der -anpassung stärkeres Gewicht bei der Förderung von Projekten der Städtebaufördergebiete bekommen.</p> <p>Seit 2013 erlaubt das BauGB bei der Beurteilung von städtebaulichen Missständen in einem potenziellen Sanierungsgebiet die „energetische Beschaffenheit, der Gesamtenergieeffizienz der vorhandenen Bebauung und der Versorgungseinrichtungen des Gebiets unter Berücksichtigung der allgemeinen Anforderungen an den Klimaschutz und die Klimaanpassung“ (§ 136 Abs. 3 Nr. 1 lit. h BauGB) als Bewertungskriterium heranzuziehen. Voraussetzung ist, dass das Gebiet nach seiner vorhandenen Bebauung oder nach seiner sonstigen Beschaffenheit den allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse „auch unter Berücksichtigung der Belange des Klimaschutzes und der Klimaanpassung nicht entspricht.“ Ähnliche Ziele kann die Gemeinde auch in Stadtumbaugebieten (§§ 171a ff. BauGB) und auch im Rahmen privater Initiativen zur Stadtentwicklung (§ 171f BauGB) verfolgen. Zur stärkeren Berücksichtigung des Klimaschutzes bei der Gebietsauswahl ist allerdings eine vertiefte fachliche Betrachtung, welche die unterschiedlichen Potenziale der Quartiere für den Klimaschutz im Blick hat, Voraussetzung.</p> <p>Die Maßnahme ist in Zusammenhang mit den Maßnahmen GeS-1 („Quartierskonzepte entwickeln und umsetzen“) und GeS-8 („Vorbildwirkung der öffentlichen Hand bei Neubau und Sanierung öffentlicher Gebäude“) zu sehen.</p>
Einführung & Laufzeit	Wo gebietsbezogen angemessen: Einführung (bis 2018) integrierter Fachbaustein Klimaschutz im Rahmen der Vorbereitenden Untersuchungen und städtebaulichen Entwicklungskonzepte, kein Laufzeitende

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

	Jahre 2017-2019: Durch das Fachressort: Onlineveröffentlichung klimaschützender Projekte innerhalb der Städtebauförderung sowie Durchführung mehrerer Fachveranstaltungen
Träger/ Initiator der Maßnahme	Initiator: Land Berlin, SenStadtUm Träger: Land Berlin, SenStadtUm, Bezirke
Zielgruppe	Wohnungsunternehmen, Einzeleigentümerinnen und Einzeleigentümer, Baugemeinschaften, Baugruppen, Investorinnen und Investoren, Energieversorger, Bewohnerinnen und Bewohner, Träger sozialer und kultureller Infrastruktur, Quartiersakteure/ -initiativen; bei Broschüre und Fachveranstaltungen weitere Zielgruppen: Gebietsbeauftragte, Verwaltung und weitere Akteurinnen und Akteure der Städtebauförderung
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	Die Maßnahme trägt zur Erhöhung der Sanierungsrate und -tiefe sowie des Neubaustandards von Geschosswohnungsbauten und Nichtwohngebäuden bei. Bei diesen Gebäuden hat die Maßnahme auch eine Relevanz für die denkmalgeschützten Gebäude und die sonstige besonders erhaltenswerte Bausubstanz (BEBS). Die Maßnahme trägt darüber hinaus zur Veränderung von Anlagen- und Brennstoffmix, zur Anlageneffizienz und zur solaren Nutzung bei. Durch die Möglichkeiten gezielter Aktivierung und Informationsvermittlung können sich hohe Multiplikatoreffekte ergeben.
Kosten und Nutzen	Öffentliche Kosten: sehr gering Integrierter Fachbaustein Klimaschutz im Rahmen der Vorbereitenden Untersuchungen und städtebaulichen Entwicklungskonzepte, wo gebietsbezogen angemessen: für durchschn. 1 bis 2 Gebiete jährlich ab 2018: 20.000 € Kosten für das Fachressort kurzfristig: Onlineveröffentlichung klimaschützender Projekte innerhalb der Städtebauförderung einmalig 30.000 € (externer Dienstleister), kurzfristig Durchführung mehrerer Fachveranstaltungen, 3 Veranstaltungen á 30.000 € (externer Dienstleister inkl. Sachkosten) Die Mittel für die klimaschützenden Projekte können weiterhin aus dem Budget der Städtebauförderung bezogen werden. Es entstehen keine Kosten für Private.
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	Im Quartierskontext sind Klimaschutzziele und weitere, insbesondere soziale Ziele zu berücksichtigen. Der Quartiersansatz bietet viele Potenziale zur Wahrung und Förderung der Baukultur (s. hierzu auch GeS-6). Grundsätzlich ist in der Städtebauförderung der Belang der Klimaanpassung ebenso zu berücksichtigen wie der Belang des Klimaschutzes. Der Quartierskontext und die Strukturen der Städtebauförderung bieten die Chance, Klimaschutz und Klimaanpassung zu vereinen. Weil der Klimaschutz die Folgen des Klimawandels nur abschwächen, aber nicht verhindern kann, müssen vor allem in innerstädtischen, dicht bebauten Gebieten klimaanpassende Maßnahmen ergriffen werden, um gesunde Lebensbedingungen zu erhalten.

GeS-4	Modellprojekt(e) Plusenergie-Quartier
Beschreibung	<p>Setzen neuer Standards für zukünftige Klimaneutralität der Stadt durch Modellquartiere im Neubau (Wohnquartiere, gemischte Quartiere und Nichtwohn-Quartiere). Trotz der gebotenen Innenentwicklung sind zumindest auf größeren Konversionsflächen (z. B. Bahn-, Flughafen-, Gewerbeflächen) neue gebaute Quartiere zu erwarten. Dazu könnte z. B. am ehemaligen Flughafen Tegel (Schwerpunkt Gewerbe/Nichtwohngebäude) Erfahrungen gesammelt und hinsichtlich der Übertragbarkeit für die gesamtstädtische Stadtquartiersentwicklung im Neubau ausgewertet werden. Modellhaft sollen die Möglichkeiten eines klimaneutralen Quartiers für unterschiedliche Nutzungskategorien (Wohn-, Gewerbe und Mischquartiere) dargestellt werden. Auch ein Vorzeigebispiel der öffentlichen Hand (Verwaltungsstandort, Campus, Klinik, etc.) soll geschaffen werden.</p> <p>Ziel ist ein Quartier mit modellhaften Eigenschaften zu Ressourcenverbrauch beim Bau, beim Betrieb, beim Mobilitäts- und Konsumverhalten seiner Bewohner. Prämissen des Klimaschutzes sind auch bei Neubauquartieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Einbettung in einen erweiterten, städtischen Kontext mit verknüpfbarer Infrastruktur; ■ Integration städtischer Versorgungsfunktionen und sozialer Infrastruktur von Anfang an; ■ die gemischte, verdichtete Stadt der kurzen Wege. Die dichte Stadt als Klimaschutzstrategie ist dabei zwingend mit den Anforderungen der klimaangepassten Stadt verbunden; ■ Integration vernetzter Mobilitätslösungen (von autofreien Stadtquartieren, Anbindung an den ÖPNV bis hin zu Null-Emissionsquartieren); ■ Sharingangebote bis hin zum Lieferverkehr mit alternativen Antrieben; ■ Baustoffe (nachwachsende) und ressourcenbewusste Bauweisen (z. B. urbaner Holzbau) sollen den Klimaaspekt umsetzen. <p>Eine Evaluierung der Musterquartiere und der Wissenstransfer innerhalb der Verwaltung sollten unbedingt installiert werden.</p>
Einführung & Laufzeit	<p>Kurzfristig sollen im Rahmen bevorstehender Neubauprojekte zwei Modellquartiere ausgewählt werden, die ohnehin im Planungsverfahren sind. Ab 2020 sollen vier weitere Modellquartiere entstehen.</p>
Träger/ Initiator der Maßnahme	<p>Senatsverwaltung als Initiator, Forschungsinstanzen (BBSR im Bundesbauministerium, KfW, ggf. PPP mit Sponsoren der Wirtschaft: Siemens, Audi etc.), Projektentwickler, städtische/ private Wohnbauunternehmen</p>
Zielgruppe	<p>Zielgruppe für ein Neubauquartier sind Neu-Berlinerinnen und -berliner, Umzugswillige, Bewohnerinnen und Bewohner, Mieterinnen und Mieter benachbarter Quartiere, innovative Gewerbesparten. Die treibenden Kräfte für ein Modellquartier sind Senat und Bezirke sowie entsprechende Forschungsbereiche der Berliner Institute mit der Ausrichtung Bauen, Klimaschutz, Umwelt, Verkehr, Sozialstudien.</p>

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

<p>Reduktionswirkung und systemische Bedeutung</p>	<p>Beitrag zur Erhöhung des Neubaustandards von Wohn- und Nichtwohngebäuden. Beitrag zur Veränderung von Anlagen- und Brennstoffmix, zur Anlageneffizienz und zur Solaren Nutzung.</p> <p>Die CO₂-Minderungswirkung eines Modellquartiers ist gleichzeitig die Voraussetzung zu seinem Bau. Sie kann sich äußern in:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Wahl der Baustoffe und Verarbeitungsmethoden; ■ Städtebaulicher Anordnung (Verhältnis Gebäude-Freiflächen) ■ Gebäude (Materialien, Bauweisen); ■ Mobilitäts-, Entsorgungs-, Energieversorgungskonzept etc.
<p>Kosten und Nutzen</p>	<p>Mittel bis sehr hoch; die Gesamtkosten sind schwer prognostizierbar. Sie hängen in erster Linie von der Größe des Quartiers bzw. der Bauvorhaben ab, und ob die Stadt das Quartier selbst baut oder das Quartier nur bis zu einem bestimmten Grade konzipiert bzw. entwickelt und die restlichen Baukosten von Privaten getragen werden.</p> <p>Die Konzeption und Umsetzung eines Modellquartiers kann sich in div. Förderzusammenhängen ansiedeln. Der Mehraufwand kann sich anhand eines Imagegewinns ebenso in individuellen Wertsteigerungen und Immobilienpreisen niederschlagen. Die öffentliche Hand muss aktivieren, motivieren und unterstützen (Fördermittel, Investitionsprogramme).</p> <p>Die Notwendigkeit zur Beforschung (Monitoring, Controlling etc.) stellt einen sinnvollen Aufwand dar, der geleistet und betreut werden muss. Dabei sind die Schlüsselparameter des Quartiers zu prüfen und vor allem Optimierungsvorschläge zum möglichen Kostenaufwand zu machen.</p>
<p>weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung</p>	<p>Zu erwartende Effekte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Anschauungseffekt der Modellsiedlung für Laien und Fachleute, Bsp. Kopenhagen (Örstad) und Malmö (Westhafen); ■ Motivationseffekt für größeres, urbanes Umfeld; ■ Vermittlungsmöglichkeit eines neuen, bewussteren Lebensstils; ■ Stadtimage Berlins. Berlin kann durch die zu bebauenden Areale zum international sichtbaren Schaufenster für die Entwicklung klimaneutraler Stadtquartiere des 21. Jahrhunderts werden. <p>Zielkonflikte können eintreten:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Mit den Ansprüchen der Innenentwicklung; ■ mit einem lokalen Miet-/Kaufpreisgefüge; ■ mit einer neuen Klientel von Mieterinnen und Mietern sowie Käuferinnen und Käufern und ihrem Umfeld.

GeS-5	Bauleitplanung - Ausschöpfung Klimaschutzrelevanter Regelungsmöglichkeiten
<p>Beschreibung</p>	<p>Das Ziel der Maßnahme ist, die klimaschutzrelevanten Regelungsmöglichkeiten des Baugesetzbuches (BauGB) weitgehend auszuschöpfen. Das BauGB schreibt seit 2004 den „allgemeinen Klimaschutz“ als in der Bauleitplanung zu berücksichtigenden Belang fest (§ 1 Abs. 5 Satz 2 BauGB) und formuliert inzwischen diesen Belang wie folgt: „... die Nutzung erneuerbarer Energien sowie die sparsame und effiziente Nutzung von Energie ...“ (§ 6 Nr. 7 lit. f BauGB). Auf dieser Grundlage ist – wenn die Gemeinde es will – eine klimaschützende Planung möglich:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Verkehrsvermeidende Stadt- und Siedlungsstrukturen: „Kompakte Stadt“, günstige ÖPNV-Anbindung; ■ Reduzierung der Flächeninanspruchnahme; ■ Anpassung an topografische Gegebenheiten; ■ Gebäude- und energiesparbezogene Maßnahmen, z. B. Ausrichtung der Gebäude, Wärmedämmung (letzteres nur in Verbindung mit städtebaulichen Verträgen); ■ Nutzung von erneuerbaren Energien und KWK; ■ Flächenvorsorge für alle Arten der Erzeugung erneuerbarer Energien und für Netze zu deren Verteilung. <p>Die Maßnahme GeS-5 steht in Verbindung zur Maßnahme GeS-2 (Planvolle Nachverdichtung in bestehenden Quartiersstrukturen). Es sollen insbesondere bauleitplanerische Regelungen zur Nachverdichtung für neu aufzustellende verbindliche Bauleitpläne geprüft werden. Eine nachhaltige und verträgliche Erhöhung der städtebaulichen Quartiersdichte ermöglicht einen sparsamen Flächenhaushalt, benötigt weniger technische sowie verkehrliche Infrastruktur und kann ein effektiveres A/V-Verhältnis von Gebäuden erzielen.</p> <p>Energie- und Klimaschutzkonzepte:</p> <p>Um die genannten Maßnahmen optimal einzusetzen (und damit auch gegenüber Zurücksetzung anderer Belange in der Abwägung städtebaulich begründen zu können), bedarf es regelmäßig eines Energie- und Klimaschutzkonzepts, das die verschiedenen Möglichkeiten der Energieeffizienz und des Einsatzes von erneuerbaren Energien im Plangebiet für die zukünftigen Nutzungen konkret ermittelt und technisch, wirtschaftlich und sozial bewertet. In sehr vielen Städten (hervorzuheben z. B.: München und Freiburg) gibt es Beschlüsse der Gemeindeparlamente, dass ein solches Konzept für jeden Bebauungsplan erarbeitet und bei der Abwägung berücksichtigt werden muss. In Berlin gibt es solche Vorgaben weder auf Senats- noch auf Bezirksebene. Die verpflichtende Erarbeitung und Berücksichtigung eines Energie- und Klimaschutzkonzeptes in einem Bebauungsplanverfahren setzt voraus, dass das Land Berlin einen übergeordneten FNP-Fachbeitrag Energie im Rahmen der vorbereitenden Bauleitplanung (FNP) erarbeitet. Ferner ist zu berücksichtigen, dass die Planungshoheit für den Großteil der Bebauungsplanverfahren bei den Bezirken und nicht beim Land liegt. Das Land Berlin soll sich daher für verpflichtende Energie- und Klimaschutzkonzepte im Rahmen von Bebauungsplanverfahren einsetzen, indem es erstens eine Handreichung für Fachkonzepte Energie und Klima erarbeitet und zweitens eine</p>

	<p>Diskussion mit den Bezirken anstößt, um die Verpflichtung umzusetzen (z. B. können sich Bezirke und Land im Rahmen einer Vereinbarung zur verbindlichen Erstellung von Energie- und Klimaschutzkonzepten in der Bauleitplanung verpflichten.).</p> <p>Zusammenfassend sieht die Maßnahme GeS-5 in Bezug auf das Thema Energie- und Klimaschutzkonzepte vor,</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ die Erarbeitung eines FNP-Fachbeitrags „Energie“ (Themen sind Fernwärme, Kraftwärmekopplung, Speicherung, Vorrangflächen für Erneuerbare Energien usw.), ■ die verpflichtende Erarbeitung eines Energie- und Klimaschutzkonzeptes für jeden Bebauungsplan und dessen Berücksichtigung bei der Abwägung. Das Land Berlin befördert dies durch die Erarbeitung einer Handreichung für Energie- und Klimaschutzkonzepte und durch das Initiieren einer Vereinbarung mit den Bezirken zur verpflichtenden Erarbeitung und Berücksichtigung von Energie- und Klimaschutzkonzepten in Bebauungsplanverfahren. <p>Städtebauliche Verträge, Berliner Modell der kooperativen Baulandentwicklung:</p> <p>Es herrscht in der Fachliteratur Einvernehmen, dass die beste Möglichkeit der Umsetzung klimagerechter Planungen ihre Verankerung in einem städtebaulichen Vertrag gemäß § 11 BauGB ist. Seit 2011 formuliert das BauGB insoweit als mögliche Vertragsgegenstände ausdrücklich: „...</p> <p>4. entsprechend den mit den städtebaulichen Planungen und Maßnahmen verfolgten Zielen und Zwecken die Errichtung und Nutzung von Anlagen und Einrichtungen zur dezentralen und zentralen Erzeugung, Verteilung, Nutzung oder Speicherung von Strom, Wärme oder Kälte aus erneuerbaren Energien oder Kraft-Wärme-Kopplung;</p> <p>5. entsprechend den mit den städtebaulichen Planungen und Maßnahmen verfolgten Zielen und Zwecken die Anforderungen an die energetische Qualität von Gebäuden.“</p> <p>In den am 28.08.2014 vom zuständigen Senator unterzeichneten „Leitlinien für den Abschluss städtebaulicher Verträge in Berlin“, die nur die Wohnungsbaulandentwicklung betreffen, wurde es leider versäumt, Klimaschutz als Thema aufzunehmen. Damit schließt die Leitlinie es praktisch aus, dass Investoren über das „Pflichtprogramm“ hinausgehende Aufwendungen für Maßnahmen des Klimaschutzes zusagen, denn diese sind nicht Gegenstand der Kostenberechnung, die der Senat vorschreibt, um die Angemessenheit der vertraglichen Vereinbarungen sicherzustellen.</p> <p>Im Rahmen der Maßnahme GeS-5 ist also ferner vorgesehen, die bestehenden „Leitlinien für den Abschluss städtebaulicher Verträge in Berlin“ hinsichtlich der Anrechenbarkeit klimaschützender Maßnahmen zu überarbeiten.</p>
<p>Einführung & Laufzeit</p>	<p>Folgende Maßnahmebestandteile sind kurzfristig das Land Berlin umzusetzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ die Erarbeitung eines FNP-Fachbeitrags „Energie“; ■ das Initiieren einer Vereinbarung mit den Bezirken zur verpflichtenden Erarbeitung und Berücksichtigung von Energie- und Klimaschutzkonzepten in Bebauungsplanverfahren

Endbericht zum BEK I Anhang A: Maßnahmenblätter

	<p>so dass noch vor dem Jahre 2020 die verpflichtende Erarbeitung und Berücksichtigung eines Energie- und Klimaschutzkonzeptes in jedem Bebauungsplanverfahren umgesetzt wird.</p> <p>Kurzfristig ist ebenfalls die Überarbeitung der bestehenden „Leitlinien für den Abschluss städtebaulicher Verträge in Berlin“ hinsichtlich der Anrechenbarkeit klimaschützender Maßnahmen umzusetzen.</p>
Träger/ Initiator der Maßnahme	Initiator der Maßnahme ist das Land Berlin, SenStadtUm. Träger der Maßnahme sind das Land Berlin und die Bezirke.
Zielgruppe	In erster Linie Investorinnen und Investoren, Projektentwicklerinnen und -entwickler, Eigentümerinnen und Eigentümer, aber auch Energiewirtschaft
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	Die Maßnahme ist von großer Bedeutung für die Erhöhung der Nachverdichtungsrate. Sie trägt außerdem zur Erhöhung der Substitutionsrate und des Neubaustandards bei sowie zur Veränderung des Anlagen- und Brennstoffmix und der solaren Nutzung. Das Vorliegen eines stadtweiten Energie- und Klimaschutzkonzeptes (im Rahmen des FNP oder als StEP) und die durchgängige Anwendung von Energie- und Klimaschutzkonzepten für jährlich etwa 40 bis 70 Gebiete in Bebauungsplanverfahren hätte auch hohe systemische Bedeutung, der Belang Energie und Klimaschutz würde wesentlich gestärkt und im Bewusstsein der Stadtentwicklungsplanung gefördert.
Kosten und Nutzen	<p>Kosten für die öffentliche Hand: sehr gering</p> <p>Land Berlin: Kosten für externe Dienstleister zur Unterstützung der zuständigen Verwaltungsstellen</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ für die Mitwirkung an der Erstellung eines FNP-Fachbeitrags Energie 250.000 - 500.000 € kurzfristig und für dessen Fortschreibung 150.000 - 250.000 € mittelfristig; ■ für die Mitwirkung an der Erstellung einer Handreichung 100.000 € kurzfristig und für deren Fortschreibung 50.000 € mittelfristig; ■ für die Mitwirkung an der Überarbeitung der Leitlinien zur kooperativen Baulandentwicklung 30.000 € kurzfristig; ■ für die Erarbeitung von ca. 1 Fachkonzept Energie und Klimaschutz pro Jahr für nicht Vorhaben bezogene Bebauungspläne in Gebieten mit außergewöhnlicher stadtentwicklungspolitischer Bedeutung gemäß gemäß § 9 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1 Ausführungsgesetz zum Baugesetzbuch (AGBauGB) und gemäß § 10 b Abs. 1 Berliner Naturschutzgesetz (NatSchG Bln) 10.000 € ab ca. dem Jahr 2018. <p>Bezirke: Kosten für externe Dienstleister</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ für die Erarbeitung von ca. 1 Fachkonzept Energie und Klimaschutz pro Jahr pro Bezirk für nicht Vorhaben bezogene Bebauungspläne 10.000 € ab ca. dem Jahr 2018. Bei einem vorhabenbezogenen Bebauungsplan werden die Kosten vom Vorhabenträger getragen. <p>Die Kosten für die öffentliche Hand sind demnach relativ gering, der Nutzen relativ hoch, da durch klimaschützende Maßnahmen Wertschöpfung entsteht und mögliche öffentliche Folgekosten gesenkt werden können.</p> <p>Kosten für die die Zielgruppe (Private):</p>

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

	<ul style="list-style-type: none"> ■ Gutachter-Kosten für die Erarbeitung von einem Fachkonzept Energie und Klimaschutz für Vorhaben bezogene Bebauungspläne. Da ohnehin Energiekonzepte im Verlauf einer Projektentwicklung erarbeitet werden, sind die Zusatzkosten sehr gering. ■ Kosten für klimaschützende bauliche Maßnahmen können mittel bis hoch sein. Den Kosten ist der Nutzen eines erhöhten Wertes und Images gegenüberzustellen.
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	keine

10.4.2 Einzelgebäude

GeS-6	Behutsame energetische Optimierung des denkmalgeschützten Bestandes und sonstiger besonders erhaltenswerter Bausubstanz
Beschreibung	<p>Das Ziel der Maßnahme ist, die Sanierungsrate und -tiefe bei Baudenkmalern und sonstiger besonders erhaltenswerter Bausubstanz zu steigern und zugleich die baukulturellen Qualitäten zu wahren. Die energetische Ertüchtigung dieses Bestandes dient auch dem nachhaltigen Werterhalt der Immobilien.</p> <p>Eigentümerinnen und Eigentümer können gemäß § 24 (1) EnEV bei Baudenkmalern und sonstiger besonders erhaltenswerter Bausubstanz von den EnEV-Anforderungen abweichen, wenn die geforderten Maßnahmen die Substanz oder das Erscheinungsbild beeinträchtigen würden oder wenn der Aufwand für sie unverhältnismäßig hoch wäre. Für Abweichungen in Fällen des § 24 Absatz 1 verlangt die EnEV keine behördlichen Verfahren, ein Antrag ist dafür nicht erforderlich. Genehmigungspflichten nach dem Landesdenkmalschutzrecht oder anderen Rechtsvorschriften sind hiervon nicht berührt. Bei § 24 Absatz 2 EnEV handelt es sich um einen eigenen Befreiungstatbestand, mit dem innovative Techniken, die nicht durch die technischen Bemessungsregeln der EnEV abgedeckt sind, ermöglicht werden können. Zur Wahrung der baukulturellen Qualitäten stützt das Land Berlin die Anwendung des § 24 bei Baudenkmalern und sonstiger besonders erhaltenswerter Bausubstanz, um Zukunftsoptionen bei Weiterentwicklung geeigneter Technologien offen zu halten. Zugleich sollen aber no-regret-Maßnahmen forciert und unterstützt und Gelegenheitsfenster genutzt werden, denn energetische Maßnahmen sind in der Regel an andere bauliche Maßnahmen gekoppelt. No-regret-Maßnahmen sollen in Übereinstimmung mit der Wahrung der Bausubstanz und dem Erscheinungsbild stehen, dabei sind auch die Nachhaltigkeit, Lebenszykluskosten und Gesamtenergiebilanz beim Bauteilaustausch zu beachten.</p> <p>Folgende Maßnahmen sollen ergriffen werden (Ein Großteil der unten aufgeführten Maßnahmen sind Spezifizierungen weiterer Maßnahmen innerhalb der Handlungsfelder Gebäude und Stadtentwicklung, Wirtschaft sowie Private Haushalte und Konsum.):</p> <p>GeS-6a</p>

	<p>Ausbau der Beratung im Bereich denkmalgeschützter Bestand und besonders erhaltenswerter Bausubstanz: Themenschwerpunkte: Architektur, Bauphysik, Technologien, Recht, Förderinstrumentarium, Aufzeigen der Wirtschaftlichkeit; stärkere Differenzierung der unterschiedlichen Adressaten (Bereich Wohngebäude, Industrie und KMU), siehe hierzu Maßnahmen GeS-15 und GeS-16</p> <p>GeS-6b</p> <p>Stärkung der Vorbildfunktion der öffentlichen Hand: Definition von Standards der energetischen Sanierung bei öffentlichen denkmalgeschützten Immobilien. Öffentliche und mit öffentlichen Mitteln geförderte Denkmale sind verpflichtend von einer energetischen und bauphysikalischen Beratung zu begleiten. Siehe hierzu Maßnahme GeS-8</p> <p>GeS-6c</p> <p>Qualifizierungsoffensive Handwerk (siehe hierzu Maßnahme W – 11) (Hierbei sind in Bezug auf öffentliche Gebäude die Ausschreibungsbedingungen der öffentlichen Hand zu überprüfen, die derzeit die Wirtschaftlichkeit des Angebots und nicht eine ggf. spezifische Qualifikation des Handwerksbetriebes in den Mittelpunkt stellt (S. dazu auch Maßnahme W - 1).</p> <p>GeS-6d</p> <p>Mittelfristig ist zu prüfen, wie im Land Berlin die KfW-Fördermittel wirken und ob eine finanzielle Förderung durch das Land Berlin in Ergänzung zu den bestehenden Förderinstrumentarien der KfW u. a. notwendig sein könnte. (z. B. Sanierungsprogramm im Nichtwohngebäude-Sektor mit Denkmalzuschuss oder Kastendoppelfenster-Sanierungsprogramm)</p> <p>GeS-6e</p> <p>Das bestehende Berliner Förderprogramm Qualifizierungs- und Beschäftigungsförderung (QUAB) wird um denkmalgeschützte Gebäude erweitert. Das Land fördert hier heute die Wärmedämmung der Außenwände an Wohngebäuden mit einem einmaligen Baukostenzuschuss in Höhe von 30 €/m² gedämmter Fläche. Die Förderung ist gebunden an eine Qualifizierungs- und Beschäftigungsförderung für Arbeitslose oder beschäftigungslose Jugendliche, die von den bauausführenden Unternehmen für die Dauer der geförderten Baumaßnahme zu beschäftigen sind. Das mit 3 Mio. € jährlich ausgestattete Programm soll künftig nicht nur energetische und beschäftigungspolitische Effekte erzielen, sondern auch baukulturelle. Die Förderung denkmalgeschützter Gebäude in diesem Programm soll nicht auf die Wärmedämmung der Außenwände beschränkt sein, sondern muss weitere Bauteile und Maßnahmen einschließen, beispielsweise auf die Sanierung von Kastendoppelfenstern. Die Mittel des derzeitigen Programms müssen dafür aufgestockt werden.</p> <p>GeS-6f</p> <p>Weiterer Ausbau der Kommunikation zum Thema energetische Sanierung von Baudenkmalen und besonders erhaltenswerter Bausubstanz, z. B. Förderung von Diskussionen und der Promotion von good practice-Beispielen wie die Veröffentlichung der Broschüre von SenStadtUm „DenkMal energetisch“. Die Kommunikation soll über Veranstaltungen, Ausstellungen, Printprodukte, Internet und Bildungsprojekte (vgl.</p>
--	---

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

	<p>auch Maßnahmen für PHK) erfolgen. Die Bildungsprojekte schließen auch den nicht-schulischen Bereich ein (Schulung Mieterinnen und Mieter, Nutzerinnen und Nutzer öff. Gebäude, Hausverwaltungen bzw. Vermieterinnen und Vermieter). Hierfür ist zunächst ein integriertes Kommunikationskonzept zu erarbeiten, das auch konkrete Umsetzungsbausteine benennt und mit Kosten unterlegt ist. In einem zweiten Schritt erfolgt die Umsetzung des Konzeptes.</p> <p>GeS-6g</p> <p>Ausbau und Umsetzung der besseren Nutzung von Potenzialen durch den Quartiersansatz. Der Quartiersansatz bietet Potenzial für vernetzte Haustechnik zur Kooperation der Eigentümerinnen und Eigentümer. Ein Ansatz eines Quartierskonzeptes ist u. a., einen auf das Quartier bezogenen (und nicht auf Einzelgebäude bezogene) energetischen und CO₂-Einspar-Zielwert zu setzen. Damit können Bausubstanz und Erscheinungsbild von denkmalgeschützten Beständen und besonders erhaltenswerter Bausubstanz besser geschützt werden. Auch können in gemischt genutzten Quartieren gute Beispiele einer Sanierung großer denkmalgeschützter stadtbildprägender Gebäude wie Industriegebäude eine Ausstrahlwirkung auf den Rest des Quartiers haben, bspw. auf die sich in Einzeleigentum befindlichen (denkmalgeschützten) Wohngebäude. Siehe hierzu auch Maßnahme GeS-1. Eine besondere Rolle spielt hier auch die Städtebauförderung, in der u. a. auch der denkmalgeschützte Bestand und besonders erhaltenswerte Bausubstanz im Programm Städtebaulicher Denkmalschutz besondere Berücksichtigung findet. Siehe hierzu auch Maßnahme GeS-3.</p>
Einführung & Laufzeit	<p>Alle folgenden Maßnahmen, die nicht Spezifizierungen anderer Maßnahmen des BEK sind, sollen kurzfristig eingeführt bzw. angegangen werden. Hierzu zählen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Erweiterung des bestehenden Berliner Förderprogramms Qualifizierungs- und Beschäftigungsförderung (QUAB) um denkmalgeschützte Gebäude. Die Laufzeit soll zunächst 10 Jahre mit der Option einer Verlängerung betragen. ■ Weiterer Ausbau der Kommunikation zum Thema energetische Sanierung von Baudenkmalen und besonders erhaltenswerter Bausubstanz. Das entsprechende Kommunikationskonzept soll kurzfristig (2017) erarbeitet werden. Die Laufzeit der Umsetzung des Konzeptes soll 10 Jahre betragen. Es wird davon ausgegangen, dass die Maßnahme dann eine breite Wirkung erfahren hat. ■ Einsatz des Landes Berlin für Ausweitung der KfW-Denkmalförderung auch für Nichtwohngebäude. Dies soll kurzfristig erfolgen. <p>Zur Einführung und Laufzeit der Maßnahmen, die Spezifizierungen anderer Maßnahmen des BEK sind, siehe dortige Angaben.</p>
Träger/ Initiator der Maßnahme	<p>Die folgenden Maßnahmen werden von folgenden Institutionen getragen bzw. initiiert:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Erweiterung des bestehenden Berliner Förderprogramms Qualifizierungs- und Beschäftigungsförderung (QUAB) um denkmalgeschützte Gebäude: Land Berlin / Investitionsbank Berlin ■ Weiterer Ausbau der Kommunikation zum Thema energetische Sanierung von Baudenkmalen und besonders erhaltenswerter Bausubstanz: Land Berlin, SenStadtUm, Oberste Denkmalschutzbehörde als Initiator bzw. Träger, mögliche

	<p>weitere Träger einzelner Bausteine sind z. B. die Bezirke, Verbände, Mietervereine, Netzwerk Berliner Energieberater, Architektenkammer</p> <p>In puncto Träger / Initiator der Maßnahmen, die Spezifizierungen anderer Maßnahmen des BEK sind, siehe dortige Angaben.</p>
Zielgruppe	<p>Die folgenden Maßnahmen wenden sich an folgende Zielgruppen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Erweiterung des bestehenden Berliner Förderprogramms Qualifizierungs- und Beschäftigungsförderung (QUAB) um denkmalgeschützte Gebäude: Eigentümer/innen ■ Weiterer Ausbau der Kommunikation zum Thema energetische Sanierung von Baudenkmalen und besonders erhaltenswerter Bausubstanz: Eigentümern/-innen, Bauherrinnen und Bauherren, Mieterinnen und Mieter, Nutzerinnen und Nutzer von öffentlichen Gebäuden, Architektinnen und Architekten, Planerinnen und Planer, Energieberaterinnen und -berater, TGH-Planerinnen und -Planer, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter von Genehmigungsbehörden, Handwerk. Ein besonderes Augenmerk ist hierbei auch auf entsprechende Akteurinnen und Akteure der Nichtwohngebäude zu legen (Eigentümer/innen etc., IHK) <p>In puncto Zielgruppe der Maßnahmen, die Spezifizierungen anderer Maßnahmen des BEK sind, siehe dortige Angaben.</p>
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	<p>Die Maßnahme ist von großer Bedeutung für die Erhöhung der Sanierungsrate von denkmalgeschützten Gebäuden und sonstiger besonders erhaltenswerter Bausubstanz bei Geschosswohnbauten und Nichtwohngebäuden. Darüber hinaus trägt sie zur Erhöhung der Sanierungstiefe bei.</p> <p>Die Wirkung der einzelnen Bausteine der Maßnahme kann unterschiedlich hoch ausfallen, jedoch entfaltet die Maßnahme ihre Wirkung erst im Zusammenspiel der verschiedenen Bausteine. Die Wirkung ist jedoch erst mittelfristig zu erzielen.</p>
Kosten und Nutzen	<p>Die Kosten (insgesamt gering) für die folgenden Maßnahmen umfassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Erweiterung des bestehenden Berliner Förderprogramms Qualifizierungs- und Beschäftigungsförderung (QUAB) um denkmalgeschützte Gebäude. Kosten für die öffentliche Hand: Jährlich 2 Mio. über eine Laufzeit von 10 Jahren und ggf. länger. Nutzen: Im Programm QUAB lösen derzeit 3 Mio. € Fördermittel etwa 10 Mio. € Sanierungsinvestitionen aus. ■ Kommunikationskonzept zum Thema energetische Sanierung von Baudenkmalen und besonders erhaltenswerter Bausubstanz und dessen Umsetzung. Kosten für die öffentliche Hand: externe Dienstleistung Kommunikationskonzept 50.000 € im Jahr 2017. Ab 2018 für die Umsetzung jährlich 70.000 €, d. h. bei einer Laufzeit von 10 Jahren 700.000 €. <p>Nutzen für Land Berlin relativ höher, da durch erfolgte Sanierungen Wertschöpfung entsteht</p> <p>Kosten das gesamte Maßnahmenbündel betreffend für Eigentümerinnen und Eigentümer im Vergleich zu Nichtdenkmälern höher. Sanierung wird vorzugsweise durchgeführt, wenn sie auch wirtschaftlich ist. Nutzen für Eigentümerinnen und Eigentümer: Werterhöhung, Einsparungen, Nutzungskomfort</p>

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

	<p>Nutzen für die Gesellschaft: Nicht monetär bezifferbar, aber Wahrung der Baukultur ist ein ungleich hohes Gut.</p> <p>Zu Kosten und Nutzen der Maßnahmen, die Spezifizierungen anderer Maßnahmen des BEK sind, siehe dortige Angaben.</p>
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	Baudenkmale und sonstige besonders erhaltenswerte Bausubstanz haben auch eine soziale und kulturelle Wirkung, sie sind Zeitzeugnis regionaler Bautradition und -stile, sie prägen in ihrem räumlichen Zusammenhang die städtebauliche Struktur, sie bestimmen typische Ortsbilder und sie sind durch ihre Nutzung zum festen Bestandteil der Stadtgeschichte geworden.

GeS-7	Anwendungsrichtlinie § 24 EnEV zur Definition „besonders erhaltenswerter Bausubstanz“
Beschreibung	<p>Ziel der Maßnahme ist der Erlass einer Richtlinie (oder ein anderes bzw. andere geeignete rechtliche Instrumentarien) für den einheitlichen Vollzug der Berliner Behörden zur Definition von „besonders erhaltenswerter Bausubstanz“ (§ 24): Der nach EnEV genehmigungsfreie und unbestimmte Tatbestand des § 24 EnEV unterliegt derzeit nicht einem einheitlichen Vollzug durch die Behörden Berlins (insbesondere Bauaufsicht- und Denkmalschutzbehörden). Der Tatbestand des § 24 EnEV ist durch eine Anwendungsrichtlinie dahingehend zu konkretisieren, dass deutlich wird, für welche „sonstige besonders erhaltenswerte Bausubstanz“ dieser gelten soll und ab wann eine „Beeinträchtigung“ der Substanz oder des Erscheinungsbildes des Gebäudes durch Sanierungsmaßnahmen im Regelfall anzunehmen sind. Hierbei sei darauf hingewiesen, dass die EnEV für Abweichungen in Fällen des § 24 Absatz 1 ("sonstige besonders erhaltenswerte Bausubstanz") keine behördlichen Verfahren verlangt, ein Antrag ist dafür nicht erforderlich. Genehmigungspflichten nach dem Landesdenkmalschutzrecht oder anderen Rechtsvorschriften sind hiervon nicht berührt.</p> <p>Mit einer Studie soll zunächst eine Diskussion zum Thema Klimaschutz/ Energieeffizienz bei BEBS in Gang gebracht werden. Konkret dient sie als Grundlage für die einheitliche Regelung der Ausnahmetatbestände bei der Anwendung von § 24 EnEV. Die Studie wurde von SenStadtUm, Oberste Denkmalschutzbehörde, im Juli 2015 in Auftrag gegeben, die Fertigstellung soll bis Ende des Jahres erfolgen. Es soll ein Katalog nach Gebäudegruppen entwickelt werden, die für den Berliner Gebäudebestand typisch und besonders erhaltenswert sind. Hierbei sind auch regionaltypische Stadtstrukturen und städtebauliche Qualitäten zu berücksichtigen. Ebenso ist ein Abgleich mit der bundesweiten Definition vorzunehmen. (s. hierzu die im August 2014 vom BMUB veröffentlichte Kommunale Arbeitshilfe Baukultur „Besonders erhaltenswerte Bausubstanz in der integrierten Stadtentwicklung, Erkennen – Erfassen und Entwicklung steuern“)</p> <p>In der Studie sollen auch geeignete substanzschonende und zugleich wirtschaftlich und energieeffizient sinnvolle energetische Maßnahmen aufgezeigt werden. Das Ergebnis der Studie ist in einem Bericht zusammenzustellen, desweiteren wird es in</p>

Endbericht zum BEK I Anhang A: Maßnahmenblätter

	<p>einer Faltnappe und in Kurzform im Internet veröffentlicht werden. Die Studie wird unter Einbeziehung und Mitwirkung der Bezirke und weiterer Experten erarbeitet.</p> <p>Nach Fertigstellung der Studie ist eine Prüfung des möglichen formalen Instrumentariums für den einheitlichen Vollzug der Berliner Behörden zur Definition von „besonders erhaltenswerter Bausubstanz“ vorzunehmen. Neben dem formalen Instrumentarium sind auch mögliche informelle Instrumente zu prüfen (z. B. Handreichung).</p>
Einführung & Laufzeit	Kurzfristig. Eine formale Regelung soll spätestens im Jahre 2018 vorliegen.
Träger/ Initiator der Maßnahme	Berliner Senat als Initiator und Träger; Zusammenarbeit mit Bezirken, Abstimmung mit dem Bund erforderlich
Zielgruppe	Zielgruppe der Maßnahme sind insbesondere (Untere) Bauaufsichts- und Denkmalschutzbehörden, Stadtplanungsämter bzw. Eigentümerinnen und Eigentümer, Architektinnen und Architekten sowie Energieberaterinnen und -berater.
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	Die Maßnahme ist von großer Bedeutung für die Erhöhung der Sanierungsrate von Geschosswohnbauten und Nichtwohngebäuden. Sie wirkt ferner auch auf die Erhöhung der Sanierungsrate von Einfamilienhäusern. Die Maßnahme bewirkt nicht nur eine erhöhte Sanierungsrate bei Gebäuden, für die die Anwendung des §24 EnEV möglich wäre, sondern sie bewirkt ferner, dass über die Sensibilisierung des Zusammenhangs zwischen Baukultur und besonders erhaltenswerter Bausubstanz die Anzahl qualitativvoller Sanierungen steigt. Eine Wirkung ist jedoch erst mittelfristig zu erzielen.
Kosten und Nutzen	<p>Kosten für die öffentliche Hand: sehr gering</p> <p>Externe Dienstleisterkosten für die Prüfung des formellen und informellen Umsetzungsinstrumentariums 30.000 € im Jahr 2017 und die Erarbeitung einer Handreichung o.Ä. 60.000 € im Jahr 2017. Für die bereits beauftragte Studie sind keine Kosten mehr zu kalkulieren.</p> <p>Nutzen für die öffentliche Hand hoch, da durch eindeutige Definition Wahrung der Baukultur, Erhöhung der Sanierungsquote</p>
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	Die Diskussion zum Thema besonders erhaltenswerte Bausubstanz und Klimaschutz/Energieeffizienz kann Katalysator für die Entwicklung weiterer zielführender und innovativer Maßnahmen sein, da anspruchsvolle Problemlagen für die Entwicklung innovativer Lösungen förderlich sind.

GeS-8	Vorbildwirkung der öffentlichen Hand bei Neubau und Sanierung öffentlicher Gebäude und des kommunalen Wohnungsbaus
Beschreibung	Ziel dieses Maßnahmenblockes ist es, die öffentlichen Neubauten sowie die öffentlichen Bestandsbauten über die bestehenden Anforderungen hinaus vorbildhaft zu entwickeln. Im EEWärmeG ist auf Grund der Vorbildwirkung bereits festgelegt, dass bei grundlegender Sanierung öffentlicher Bestandsgebäude im Gegensatz zur Sanie-

	<p> rung im allgemeinen Gebäudebestand das EEWärmeG erfüllt werden muss mit reduzierten Anforderungen für den Bestand. Die EU Gebäuderichtlinie 2010/31/EU legt einen Niedrigstenergiestandard für öffentliche Gebäude im Neubau zwei Jahre vorgezogen ab 2019 fest. Diese Forderung wurde durch das EnEG im Jahr 2013 in nationales Recht umgesetzt, ohne den Begriff Niedrigstenergiegebäude zu konkretisieren. Hierzu ist bis Ende 2016 Zeit, die EnEV anzupassen. In der EU-Effizienzrichtlinie 2012/27/EU werden für öffentliche Gebäude erhöhte Gebäudesanierungsquoten gefordert. Sie schreibt eine Quote von 3 % für alle zentralen Regierungsbauten vor, beziehen sich also nur auf Bundesbauten, dient jedoch als Ansporn und Orientierung auch für den kommunalen Bereich.</p> <p>Eine Vorbildwirkung wäre also bereits erreicht, wenn die öffentlichen Gebäude die aufgeführten Anforderungen erfüllen, weitere konkrete aktuelle Handlungsempfehlungen leiten sich hieraus aber nicht ab. Für den kommunalen Wohnungsbau gibt es keine Vorgaben im Sinne höherer Anforderungen an öffentliche Gebäude. Für ein klimaneutrales Berlin ist jedoch ein höheres Niveau erforderlich.</p> <p>Vorbildwirkung entsteht durch Transparenz und Öffentlichkeitsarbeit. Ausgehend von dieser Maxime sollen folgende Maßnahmen beschlossen werden:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Energiemanagement und Energieaudit: Für alle von Bezirken und BIM verwalteten Liegenschaften sowie für Gebäude des kommunalen Wohnungsbaus sollen berlinweit einheitliche energetische und damit verbundene CO₂-Kennzahlen ermittelt und der Öffentlichkeit im Verlauf der Erfassung direkt zur Verfügung gestellt werden. Gemeinsam versorgte Gebäude einer Liegenschaft (insbesondere bei unterschiedlicher Nutzung) sind hierbei perspektivisch möglichst getrennt zu erfassen. Hierfür soll der Aufbau einer berlinweiten Gebäudedatenbank mit stadtweitem Zugang via Internetportal eingerichtet werden. Für auffällige Gebäude im Ranking der Kennzahlen (CO₂-Deckel) sind zeitnah Energiekonzepte zu erstellen. Sanierungsfahrpläne, Sanierungsempfehlungen, Finanzbudget, Einsparungen und die geplante Durchführung von Maßnahmen werden so transparent. Neben jährlichen Kennzahlen sollen zunächst pilotartig, später aber flächendeckend auch Erzeugungs- und Verbrauchslastgänge in die Verwaltung und Auswertung integriert werden. Bei Neubau und Sanierung sollen in den ersten 3 Jahren neben der Erfassung der Kennzahlen jährliche Phasen der Betriebsoptimierung erfolgen mit entsprechendem Personal und Vor-Ort-Präsenz. Nutzer sollen in das Energiemanagement eingebunden werden.2. Es sollen Schul-Programme zu Energiemanagement und Effizienzbemühungen durch Förderung im Rahmen der Nationalen Klimaschutzrichtlinie in allen Berliner Bezirken im Bildungsprozess verankert werden. Beispielhaft für Effizienzbemühungen an Berliner Schulen ist das Projekt von 17 Schulen des Bezirkes Berlin-Pankow unter www.koepfchenstattkohle.org, in dem Ergebnisse aus dem Energiemanagement in den naturwissenschaftlich-technischen Unterricht einfließen.3. Es wird eine Sanierungsquote von mind. 2 % jährlich vereinbart und deren Erfolg im Internetportal dargestellt.4. Energieausweise sollen bereitgestellt, ausgehängt und zusätzlich im Portal abrufbar gemacht werden. Öffentliche denkmalgeschützte Gebäude sollen hiervon explizit nicht ausgenommen werden.
--	---

	<p>5. Bei jeder Energieversorgungsentscheidung soll mindestens eine KWK-Variante als Basisvariante mit geprüft werden. Es kommt stets die Variante mit den geringsten Lebenszykluskosten zur Ausführung, wobei Mehrkosten bei überproportionaler Einsparung von CO₂-Emissionen (berlinweite Bewertungskriterien) erlaubt sind.</p> <p>Energieversorgungsstrukturen sollen immer bivalent unter Einbeziehung der späteren Nutzung von Überschussstrom und Speicher geplant werden. Planungsvarianten mit Hauptenergieträger Strom für die Wärmeerzeugung ohne flexible, zeitweise abschaltbare Stromnutzung sollen nicht mehr zugelassen werden. Die Ausführungsvariante soll von der aktuellen Bewertung abhängen, die nachträgliche Realisierung eingeplanter Flexibilität und Bivalenz muss aber möglich bleiben.</p> <p>Bei Neubauten und Sanierungen sollen Anforderungen an die Elektromobilität (Ladestruktur für Fahrräder und Autos) im Planungsprozess Berücksichtigung finden. Die Realisierung soll von der aktuellen Bewertung abhängen, eine nachträgliche Ausführung soll unterstützt und darf nicht verbaut werden.</p> <p>Bei Neubauten und Sanierungen soll die aktive solare Nutzung des Gebäudes Pflicht werden, die Bestimmung eines angemessenen Umfangs unter Berücksichtigung aktueller technischer Entwicklungen bleibt dem Projekt vorbehalten. Bei jeder Baumaßnahme, auch außerhalb des Dachbereiches, muss ein gebäudespezifisches Konzept vorliegen, das die Fragen zur Integration von Solartechnik so detailliert beantwortet, dass die durch die Baumaßnahme entstehenden Synergien verpflichtend genutzt werden können.</p> <p>6. Bei landeseigenen Wohnungsbaugesellschaften bzw. bei Liegenschaften mit Vermietungsanteil sollen Modelle mit Mieterstromversorgung durch PV und KWK im Rahmen der jeweils geltenden gesetzlichen Bestimmungen erprobt und bekannt gemacht werden.</p> <p>7. Leitlinie Wirtschaftlichen Bauens: Bei der Konkretisierung dieser Maßnahmen sollen die vorliegenden Erfahrungen der SenStadtUm mit der Arbeitsanweisung „Einführung des Berliner Energiestandards bei Baumaßnahmen im Zuständigkeitsbereich der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung“ (6.1.2010 bzw. Fortführung 17.10.2014) in eine aktualisierte und auch auf bezirklicher Ebene gültige Anforderungsliste analog der „Leitlinie wirtschaftlichen Bauens“ der Stadt Frankfurt a. Main einfließen, die via Internet als Multiplikator einem breiten, öffentlichen Kreis von Interessenten zur Verfügung gestellt wird. In dieser Leitlinie sollen neben der Betrachtung von Finanzierungskonzepten (vgl. Maßnahme W-15) auch landesspezifische Benchmarks erstellt und Stoffströme thematisiert werden, z. B. auch die stoffliche Nutzung von Waldholz aus Berliner Forsten.</p> <p>8. Beleuchtungsleitfaden: Festlegungen zur energiesparenden Beleuchtung in öffentlichen Gebäuden (Maßnahme GeS-9) sollen in einem Beleuchtungsleitfaden erarbeitet und publiziert werden. Dieser Leitfaden soll parallel zur Leitlinie wirtschaftlichen Bauens entwickelt und perspektivisch personell und fachlich mit dieser verknüpft werden.</p>
Einführung & Laufzeit	<p>Kurzfristig heißt hier ab 2016/17</p> <p>1. kurzfristig, Aufbauphase 3 Jahre, Betrieb dauerhaft</p>

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

	<ol style="list-style-type: none"> 2. kurzfristig, zunächst für 5 Jahre 3. kurzfristig, dauerhaft 4. kurzfristig, dauerhaft 5. kurzfristig, dauerhaft 6. kurzfristig, bis Mieterstromversorgung als Standard etabliert ist 7. kurzfristig, Aufbauphase 2 Jahre, regelmäßige Aktualisierungen 8. siehe GeS-9, kurzfristig, Aufbauphase 1 Jahr, regelmäßige Aktualisierungen
Träger/ Initiator der Maßnahme	<ol style="list-style-type: none"> 1. BIM/Bezirke, SenStadtUm 2. Bezirke / Schulverwaltung 3. SenStadtUm 4. SenStadtUm stellt Rahmen, Bezirke liefern Daten 5. Bezirke 6. i. d. R. Landeseigene Wohnungsbaugesellschaften 7. SenStadtUm 8. SenStadtUm
Zielgruppe	Alle Stakeholder öffentlicher Gebäude, kommunaler Wohnungsunternehmen und die interessierte Öffentlichkeit
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	<p>Der kommunal zu verantwortende Endenergieverbrauch der Stadt beträgt je nach Energieträger zwischen 5 – 8 %, durch die Vorbildwirkung ist der Einfluss jedoch größer.</p> <p>Die Maßnahme ist somit zentral für die Erhöhung der Sanierungsrate und -tiefe sowie Neubaustandard von Nichtwohngebäuden und Mehrfamilienhäusern. Ebenfalls von hoher Relevanz ist die Maßnahme für die Veränderung von Anlagen- und Brennstoffmix, die Anlageneffizienz und die Solare Nutzung in diesen Beständen. Darüber hinaus trägt sie zur verstärkten Sanierung von denkmalgeschützten und BEBS-Gebäuden bei.</p>
Kosten und Nutzen	<p>Es entstehen direkte Kosten durch die Maßnahmen in Höhe von 3,0 Mio. €/a. Diese sind nachfolgend genauer aufgeschlüsselt.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dauerhafte jährliche Gesamtkosten von 1,9 Mio. €/a. Software Installation, Wartung, Update, Pflege in- und extern 500.000 €/a Personalkosten insgesamt 1.400.000 €/a, eine zusätzliche Stelle je Bezirk (12 Ganztagsstellen) sowie zentrales Datenmanagement, Auswertung (BIM + Zentrale Dienste, Energiemanagementkoordinator, 2 Ganztagsstellen) 2. Dauerhafte (Horizont 15 Jahre) Kosten von 1 Mio. €/a. Ansatz auf Basis von Erfahrungen sind 1.000 € pro Jahr und Schule mal Anzahl der Berliner Schulen (ca. 1.340), wobei eine Beteiligung von rund 75 % angenommen wird. 3. Die Maßnahme ist ohne relevante Mehrkosten in Teilmaßnahme 1 enthalten. Energieverbrauchsausweise für denkmalgeschützte Gebäude werden mit 50 €/Objekt abgeschätzt. Bei 3.850 durch die Energiewirtschaftsstelle betreute

	<p>Liegenschaften und angenommenen 10,5 % Anteil denkmalgeschützter Gebäude ergibt dies Zusatzkosten für diese Gebäudegruppe von 20.000 € alle 10 Jahre bzw. 2.000 €/a.</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Die Vorgabe von Rahmenbedingungen für die Planung von Neubauten und Sanierungen führen abgesehen von den Einmalkosten zur Festlegung und Verbreitung von Richtlinien zu keinen Mehrkosten. Diese Richtlinien sollen im Rahmen der Teilmaßnahme Leitlinie Wirtschaftlichen Bauens erstellt werden. Kosten für die Photovoltaikanlagen werden im Handlungsfeld Energieversorgung adressiert. 5. Keine Mehrkosten bei Dritten als Investor und Betreiber, Mieterstrommodelle sollen sich durch die Erlöse des Stromverkaufs an die Mieter decken. 6. Als Vollzeitstelle 100.000 €/a, die als weitere Teilmaßnahme analog zu Teilmaßnahme 1 die gleichen Einsparungen adressiert. 7. Kosten enthalten in GeS-9 („Energiesparende Beleuchtung in öffentlichen Gebäuden“) <p>Hinzu kommen die Kosten, die durch die Steigerung der Sanierungsrate entstehen. Diese lassen sich nur schwer abschätzen. Ausgehend von einer Abschätzung der betroffenen Flächen und der Annahme, dass die Sanierungsrate von ca. 0,8 % auf 2 % pro Jahr gesteigert wird gehen wir davon aus, dass für die zusätzlichen Sanierungen Investitionen in Höhe von 80-100 Mio. € jährlich notwendig sind. Diese Abschätzung geht von einer Brutto-Grundfläche der öffentlichen Gebäude von 14 Mio. m² aus. Die spezifischen energetischen Sanierungskosten (Hülle und TGA) wurden aus dem Vorhaben KoWeG für Büro- und Verwaltungsgebäude übernommen (Weiß et al. (2014): Kommunale Wertschöpfungseffekte durch energetische Gebäudesanierung. Endbericht). Die Kostenabschätzung erfolgte unter Berücksichtigung spezifischer Bauteilkosten und Sanierungsraten der Bauteile. Ausgehend von einem steigenden Anteil von Sanierungen mit vorbildlichem Dämmstandard ergeben die Modellrechnungen jährliche Mehrkosten in Höhe von rund 80 Mio. € 2017-2020, 82 Mio. € 2021-2025 und 87 Mio. € 2026-2030. Je nach Gebäude und Maßnahme können die Kosten energetischer Sanierungen sich jedoch erheblich unterscheiden, so dass als Abschätzung für die jährlichen Kosten eine Spanne von 80 – 100 Mio. € angegeben wird. Diese Kosten lassen sich teilweise gegenfinanzieren durch Förder- und Konjunkturprogramme, wie sie auch schon in der Vergangenheit zur Verfügung standen. Deren genaue Höhe ist abhängig von der zukünftigen Ausgestaltung solcher Programme durch Land und Bund.</p> <p>Diesen Kosten steht ein direkter Nutzen gegenüber durch die Einsparung von Energiekosten. Über die Maßnahme GeS-8 und GeS-9 werden u. a. die rund 0,8 TWh/a Stromverbrauch, 1 TWh/a Gasverbrauch, 1 TWh/a Fernwärmeverbrauch (Energiewirtschaftsstelle Stand 2013) adressiert, die als Endenergieverbrauch insgesamt bis 2050 im Vergleich zu 2010 um 57 % gesenkt werden sollen (Zielwert für den Gebäudebestand). Insgesamt kommt es dadurch zu erheblichen Energiekosteneinsparungen, die mit der zunehmenden Zahl an sanierten Gebäuden jährlich steigen. Dadurch kann ebenfalls ein Teil der Investitionskosten gegenfinanziert werden.</p>
<p>weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie</p>	<p>Akzeptanz: öffentliche Hand nimmt Vorbildrolle ein und zeigt gute und praktikable Lösungen beim Neubau und der energetischen Sanierung</p>

Wechselwirkung mit Anpassung	
------------------------------	--

GeS-9	Energiesparende Beleuchtung in öffentlichen Gebäuden
Beschreibung	<p>Die Entwicklung der energieeffizienten Beleuchtungsmittel schreitet rasch voran. Die Effizienz ist von Glühlampen (10-15 lm/W) über Leuchtstofflampen (45-100 lm/W) bis zur LED mit 80-140 lm/W gestiegen und steigt weiter, LED-Leuchten mit bis zu 180 lm/W sind in der Entwicklung. Neben der Basistechnologie haben auch Details, wie die Art der Vorschaltgeräte, die Farbtemperatur, die Farbwiedergabe und die Ausführung der Leuchte (Gehäuse, Reflektoren), einen deutlichen Einfluss auf Effizienz und Preis. Das Spektrum zeigt bereits, das aktuell je nach Anwendung auch Leuchtstofflampen zumindest vorübergehend noch eine Berechtigung behalten.</p> <p>Fragen der Lebenszykluskosten im Zusammenhang mit typ- und anwendungsabhängiger Lebensdauer, Umgebungstemperatur, Schaltheufigkeit und Schaltfestigkeit, Einsparpotential gegenüber dem Bestand sowie Einkaufskonditionen sind dabei weitere wichtige Kriterien bzw. Optionen. Präsenzmelder und tageslichtabhängige Steuerung spielen im Vergleich zur Systemfrage LED oder Leuchtstoffröhren ebenfalls eine große Rolle. Mit der EG-Verordnung 245/2009 sind neben dem Glühlampenverbot auch wachsende Anforderungen an Leuchtstoffröhren und deren Vorschaltgeräte definiert.</p> <p>Entscheidungsträger beim Leuchtmittelwechsel wie bei der Leuchtensanierung bedürfen einer professionellen unterstützenden Beratung. Mit dieser Maßnahme soll die notwendige Fachkompetenz zentral für die Betreuung aller öffentlichen Gebäude in Berlin vorgehalten und als Beleuchtungsleitfaden öffentlicher Gebäude regelmäßig aktualisiert allen Entscheidungsträgern und der allgemeinen Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt werden. In die Wirtschaftlichkeitsvergleiche angereichert mit Fallbeispielen einfließen sollen dabei die jährlich aktualisierten Erfahrungen aus den öffentlichen Ausschreibungen und des öffentlichen Beschaffungswesens, idealerweise als Ergebnisse eines zentralen Einkaufs.</p> <p>Leuchten, Leuchtmittel und Steuerungen sollen dabei als Katalog von Best-Practice-Beispielen mit alternativen Optionen in Kooperation vom öffentlichen Beschaffungswesen und der fachkompetenten Beratungsstelle festgelegt und bei Bedarf logistisch den öffentlichen Gebäudebetreibern im Rahmen von Beschaffungskontingenten des Beschaffungswesens bereitgestellt werden. Hierbei sollen auch Verbesserungen des Lernens und Arbeitens durch Umstellung auf Tageslicht-LED als gesundheitliche Randbedingungen berücksichtigt werden.</p> <p>Die Beratungsstelle soll zur ganzjährigen Auslastung zusätzlich Objektbegehungen durchführen können. Es gibt tausende Bestandsgebäude, überwiegend Schulen und Hochschulen, Kindertagesstätten und öffentliche Verwaltungen. Als Ergebnis einer Objektbegehung werden Vorschläge für die beleuchtungstechnische Sanierung der Gebäude mit aus kommunaler Sicht erfolgten Priorisierung, Finanzierungskonzept und Zeitplan als Sanierungsfahrplan erarbeitet. Die Beratung wird den Betreiberinnen und Betreibern zum Selbstkostenpreis angeboten und ist durch</p>

	<p>Routine bei hoher Auslastung, Standardisierung und Verzahnung mit dem kommunalen Beschaffungswesen sehr effizient.</p> <p>Eine weitere Aufgabe ist die Beratung kommunaler Neubauprojekte, die in einer standardisierten Erstberatung für die Bauherren kostenfrei, aber als Pflicht erfolgen soll. Sie dient gleichzeitig der Vermittlung von kommunalen Standards ohne Pflicht zur Benutzung und zur Erdung von Planerinnen und Planern wie auch Beraterinnen und Beratern, die durch die Diskussionen mit den Planerinnen und Planern neue Anregungen aus der Praxis erhalten.</p> <p>Die Beratungsstelle soll auf Basis der gesammelten Erfahrungen auch ein fundiertes Sanierungskonzept für die Beleuchtung öffentlicher Berliner Gebäude insgesamt erstellen, ein landesweiter verbindlicher Sanierungsfahrplan als Basis für weitere politische und finanzpolitische Schritte.</p> <p>Die Dienstleistungen sollen abhängig von der Annahme sukzessive ausgebaut werden.</p> <p>Bei Erfolg der Maßnahme kann die Beratungsstelle später auch allgemeine Energieberatungen und die Erstellung von Energieausweisen übernehmen. Der Beleuchtungsleitfaden soll später in der vorgeschlagene Leitlinie wirtschaftlichen Bauens (GeS-8: Vorbildwirkung öffentlicher Gebäude) integriert werden.</p> <p>Durch Veröffentlichung im Internet sollen die Empfehlungen des Beleuchtungsleitfadens als Multiplikator an einen breiten Interessentenkreis gestreut werden.</p>
Einführung & Laufzeit	Kurzfristig ab 2017 dauerhaft
Träger/ Initiator der Maßnahme	SenStadtUm, BIM/Bezirke als Dienstleistungsbeauftragter für Beratungen
Zielgruppe	Architekten und Fachplaner öffentlicher Liegenschaften, Hausmeister und Betreiber von Liegenschaftsverwaltungen, Bezirke, BIM, kommunaler Wohnungsbau, interessierte Öffentlichkeit
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	Maßnahmenbezogen können in der Regel 30-50 % Stromkosten und damit auch CO ₂ -Emissionen eingespart werden.
Kosten und Nutzen	<p>Eine dauerhafte Vollzeitstelle (100.000 €/a) als Anschubfinanzierung und Basisausstattung ab 2017. Insgesamt entstehen damit bis 2020 Kosten in Höhe von 400.000 € und von 2021-2030 von 1 Mio. €.</p> <p>Ggf. weiteres Personal soll im Rahmen der Selbstkostenbeteiligung durch Ausweitung der Beratung an externe Betreiber finanziert werden.</p> <p>Der Nutzen (Einsparung Endenergie und Kosten) ist bereits in GeS-8 enthalten.</p> <p>Die Energiewirtschaftsstelle des Landes Berlin weist für 2013 für Bezirksämter, Kita Eigenbetriebe und Senatseinrichtungen einen Gesamtstromverbrauch von 684 GWh/a verteilt auf rund 4.300 Messstellen bei Stromkosten von rund 43 Mio €/a aus. Sowohl Verbrauch als auch Kosten werden maßgeblich auch durch die Beleuchtung mit bestimmt. Bereits mit einmalig erzielten jährliche Einsparungen von gut 0,2 % wird die Investition in das Personal refinanziert, wobei zusätzliche Effekte durch jährliche Akkumulation neuer Einsparungen und Induktion von Einspareffekten</p>

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

	<p>durch den Beleuchtungsleitfaden unberücksichtigt bleiben. Dieses Einsparpotential von gut 0,2 % wird bereits erreicht, wenn durchschnittlich 200 der 4.300 Meßstellen jährlich den Stromverbrauch maßnahmenbedingt um 5 % senken. In der Regel sind die erzielbaren Einsparungen aber deutlich größer, so dass neben gelenkten Sowiesomaßnahmen (Verminderung von Fehlentscheidungen, sachlich begründete Priorisierung und Allokation von Fördermitteln) auch gezielte Ersatzinvestitionen vorgenommen werden können (vgl. Finanzierungsvorschlag zur Revolvierenden Finanzierung siehe Handlungsfeld Wirtschaft, Maßnahme Beschleunigungsverordnung Einsparinvestitionen (W-16)). Der Beleuchtungsleitfaden induziert indirekt weitere Einsparungen.</p>
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	Multiplikatorwirkung durch öffentliche Verbreitung des Beleuchtungsleitfadens und durch Vernetzung der Beratung mit anderen Kommunen.

GeS-10	Reduzierung des Wohnflächenbedarfs pro Kopf
Beschreibung	<p>Eine Reduzierung der beheizten Wohnfläche pro Kopf, die unmittelbar zu einem geringeren Neubaubedarf und zur CO₂-Minderung im Gebäudebereich beitragen kann, ist nur durch gezielte begleitende Maßnahmen und Programme zu erreichen. Dazu sollte vor allem das in Aussicht stehende Berliner Wohnungsbauprogramm beitragen. Sichergestellt werden muss, dass bei Maßnahmen zur Wohnflächenreduktion Neuvermietungszuschläge verhindert werden.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Smarte Grundrisse: <ul style="list-style-type: none"> ■ Im Rahmen der Wohnungsbauförderung des Landes Berlin sind für diese geförderten Wohnungen Anforderungen formulierbar, die eine optimierte Grundrissgestaltung als Förderbedingung voraussetzen (auch technische Anforderungen wie Schächte, Brüche etc. mitdenken, die Wohneinheiten teilbar machen). ■ bei geeigneten Objekten im kommunalen Bestand könnten größere WE geteilt werden 2. Wohnungstauschbörse/ Wohnflächenbonus: <ul style="list-style-type: none"> ■ Intensivierte Wohnungstausch-Möglichkeiten in landeseigenen Wohnungsunternehmen ohne Neuvermietungszuschläge. Versuch der Übertragung auf private Wohnungsbaugesellschaften. 3. Belegungsdichte verbessern: <ul style="list-style-type: none"> ■ Über Bebauungskonzepte, Architektur- und Städtebauwettbewerbe aber auch Öffentlichkeitsarbeit kleine „smarte“ Wohneinheiten mit einer geringeren Wohnfläche pro Kopf fördern und etablieren. ■ Aufruf, Initiative zur besseren Belegung von Wohnfläche (Anreizkampagne zur Untervermietung (z. B. an Studierende).

Endbericht zum BEK I Anhang A: Maßnahmenblätter

Einführung & Laufzeit	Alle Maßnahmenkomponenten sind kurzfristig umzusetzen, der Bezug zu den aktuellen Wohnungsbauvorhaben des Landes bringt für Teilkomponenten eine mittelfristige Laufzeit (bspw. Smarte Grundrisse in Wettbewerbsauslobungen, Wohnungstauschbörsen) und wirkt synergetisch.
Träger/ Initiator der Maßnahme	Land Berlin als Initiator des Wohnbauprogramms, landeseigene Wohnungsunternehmen
Zielgruppe	Städtische/ private Wohnungsunternehmen (Kooperation BBU), private Haushalte
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	Beeinflusst vornehmlich und maßgeblich den Schlüsselfaktor Wohnfläche/ Einwohner.
Kosten und Nutzen	1.500.000 € Kosten für Wettbewerbsauslobungen, Wissenstransfer (Smarte Grundrisse) in Wohnbaugesellschaften, Einrichtung und Bewerbung von Wohnungstauschbörsen, Informationsarbeit & Kampagnen Gesamtkosten 2017-2020: 1.500.000 EUR (375.00 EUR / Jahr, gemittelt über den Zeitraum); davon 500.000 EUR kurzfristig bis 2020 und 1.000.000 EUR mittelfristig bis 2030
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	Akzeptanz: Wohnungstauschbörse sinnvolles niedrigschwelliges Instrument Die Maßnahme wird synergetisch mit GeS-2 verknüpft. Smarte Grundrisse als Nachverdichtungsstrategie.

GeS-11	Monitoring via Energieausweis und Schornsteinfegerkataster
Beschreibung	<p>Mit der neuen EnEV 2014 ist der Energieausweis für alle Mietobjekte Pflicht geworden, er ist praktisch Bestandteil des Mietvertrages bei Neuvermietungen. Mit dem Energieausweis werden für das Monitoring der Energiewende im Gebäudesektor wichtige Daten erhoben:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Beim Verbrauchsausweis werden Jahresverbräuche je Energieträger getrennt nach Warmwasser und Heizung, Klimafaktoren, Primärenergiefaktoren des Versorgungssystems, Energiebezugsfläche, Gebäudetyp, Gebäudealter, Alter der Wärmeerzeugungsanlage, Anzahl der Wohnungen, die beheizte Gebäudenutzfläche, Art und Verwendung von Erneuerbaren Energien und die Art der Lüftung/Kühlung festgehalten. ■ Beim Bedarfsausweis wird zusätzlich (beim Neubau ausschließlich) der spezifische Primärenergiebedarf und die Qualität der Gebäudehülle (mittlerer U-Wert) sowie die Art und Verteilung der Maßnahmen zur Erfüllung des EEWärmeG angegeben. <p>Jeder Energieausweis wird zentral registriert und erhält eine individuelle Identifikationsnummer, die dem registrierten Aussteller des Energieausweises mit seinen Kontaktdaten zugeordnet ist. Das Verfahren der EnEV schreibt ein dreistufiges Kontrollverfahren auf Basis von Stichproben vor. In der ersten Stufe erfolgt automatisiert die Abfrage eines Kontrolldatensatzes beim Aussteller, der auf</p>

	<p>Plausibilität geprüft wird. Dabei werden die oben aufgeführten Attribute und weitere detailliertere globale Attribute, wie Leerstandsfaktoren, solare Gewinne, Pufferspeichervolumen, Energiebedarfe für einzelne Aufgaben, wie Hilfsenergie und Beleuchtung bei Nichtwohngebäuden, erfasst und in eine Datenbank geladen. Auch Modernisierungsempfehlungen mit Amortisationszeiten und spezifischen Kosten je eingesparter kWh Endenergie gehören dazu, sind aber derzeit auf Grund fehlender Kategorisierung für eine automatisierte Auswertung nicht geeignet. In der zweiten und dritten Kontrollstufe erfolgt eine individuelle Überprüfung der Angaben bis hin zur Objektbesichtigung.</p> <p>Die Übernahme der Registrierung und Erprobung der Kontrollverfahren ist inzwischen in die Länderhoheit übernommen worden und richtet sich im Umfang nach dem verfügbaren Budget des Landes Berlin.</p> <p>Als Maßnahme soll geprüft werden, ob die erste Stufe der Kontrolle der Energieausweise mittelfristig an das Amt für Statistik Berlin-Brandenburg übertragen werden kann, um die Daten für Berlin statistisch auswerten zu können. Der Datenschutz wäre damit gewährleistet, da das Amt bereits zahlreiche vertrauliche Daten verwaltet. Gleichzeitig sollte die automatisierte und damit vergleichsweise kostengünstige erste Stufe dabei auf ein im Rahmen des nach EnEV geforderten Stichprobencharakters größtmöglichen Umfangs ausgeweitet werden. Es sollte darauf hingewirkt werden, dass die Erhebung des für das Monitoring der Energiewende und der Aussteuerung von Einzelmaßnahmen wichtige Datengerüsts präzisiert und zur bundesweiten Auswertung in die Überarbeitung des Statistikgesetzes mit aufgenommen werden kann. Hier ist eine Einflussnahme Berlins auf Bundesebene notwendig. Durch die Entscheidung, die Datenauswertung zumindest der ersten Kontrollstufe an das Amt für Statistik Berlin Brandenburg (AfS BBB) zu delegieren, würden Organisationen und Personen eingebunden, um auch auf Bundesebene langfristig erfolgreich zu sein und es würden Allianzen geschmiedet, da das Amt bestimmte Daten wie z. B. das Baualter von Industriegebäuden auch nicht kennt und u. U. langfristig sogar Prozesse um Zensus und Microzensus zum volkswirtschaftlichen Nutzen mit den neuen Datenquellen abgestimmt werden könnten. Die statistische Auswertung der EnEV-Daten in der Verknüpfung mit anderen dort erfassten Datenmerkmalen ist auf Grund des Datenschutzes praktisch nur über das AfS BBB möglich, was einen weiteren Synergieeffekt beschreibt.</p> <p>Es sollte langfristig darauf hingewirkt werden, dass die Erfassung der Kontrolldaten der ersten Stufe vollflächig erfolgt und dass auch die Kontrolle in der 2. und 3. Stufe mit dem notwendigen Budget ausgestattet wird, um einen Missbrauch der Energieausweise durch falsche Angaben zumindest in Berlin auf ein akzeptables Maß zu begrenzen. Die Ergebnisse der Kontrollen sollen summarisch öffentlichkeitswirksam auf dem vorgeschlagenen Gebäudeportal veröffentlicht werden (siehe „Vorbildwirkung der öffentlichen Hand bei Neubau und Sanierung öffentlicher Gebäude“ (GeS-8)).</p> <p>Neben den Energieausweisen sind die Kherbücher der Bezirksschornsteinfeger („Schornsteinfegerkataster“) eine weitere wichtige Informationsquelle, die für umweltrelevante Recherchen bisher in der Regel nicht zur Verfügung stehen. Kherbücher werden elektronisch geführt und enthalten u. a. die Feuerungsleistung der verwendeten Kessel und KWK-Anlagen, unterteilt nach Brennstoffen und Technologien. Wegen der Liberalisierung auch im Bereich der Schornsteinfeger sind</p>
--	---

Endbericht zum BEK I Anhang A: Maßnahmenblätter

	<p>diese Daten wettbewerbsrelevant und stehen der Öffentlichkeit nicht zur Verfügung. Nach Schaffung einer Schnittstelle zu den ca. 5 IT-Anbietern für elektronische Kehrbücher könnten für die umweltrelevante Recherche relevante Daten zusammen mit Adressdaten zur Auswertung an das Amt für Statistik übersandt werden, um auf der Ebene der Statistischen Blöcke aggregiert der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt zu werden. Auf diese Weise könnten Modellquartiere gezielter ausgewählt und die Entwicklung von Effizienz (Feuerungsleistung je BGF) und des Brennstoffwechsels gezielt je Block beobachtet werden.</p> <p>Es wird daher ergänzend zu der Prüfung der beschriebenen Ansätzen des Monitorings via Energieausweisdaten empfohlen, parallel mit dem AfS BBB auch diesen Ansatz zu verfolgen. Als erster Schritt sollte geprüft werden, wie eine wirksame gesetzliche Grundlage zur Auskunftspflicht und eine verpflichtende Softwareschnittstelle zu den Kehrbüchern auf Bundesebene geschaffen werden kann.</p> <p>Die Techem-Studie Energiekennwerte, der Berliner Heizspiegel sowie weitere privatwirtschaftlich organisierte Auswertungen ergeben weitere wichtige Auswertungen und Indizien für das Monitoring, können aber nicht in dem oben dargestellten Sinn flächendeckend und „hoheitlich“ bzw. langfristig stabil gesichert genutzt werden.</p>
Einführung & Laufzeit	<p>Beide Teilmaßnahmen sind von dauerhaftem Charakter. Da das Kontrollverfahren der EnEV inzwischen ohne Beteiligung des AfS BBB eingeführt worden ist, ist eine Umstellung eher mittelfristig realisierbar.</p> <p>Die Bestrebungen zur Einflussnahme auf das Statistikgesetz, einer bundeseinheitlichen Handhabung sowie der Nutzung der Kehrbücher der Bezirksschornsteinfeger sind ebenfalls nur mittelfristig möglich mit einer Perspektive deutlich nach 2020 wegen der notwendigen Gesetzesänderungsverfahren. Diese Bestrebungen bedürfen allerdings einer kontinuierlichen treibenden Kraft, die bereits kurzfristig aktiviert und deren Bestand über viele Jahre gesichert werden muss.</p>
Träger/ Initiator der Maßnahme	SenStadtUm
Zielgruppe	SenStadtUm, AfS BBB, Schornsteinfegerinnung / Bezirkskehrmeister, Bund
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	Nur indirekt durch effizientes Controlling vieler gebäudespezifischer Maßnahmen und deren Feinsteuerung (schwer bezifferbar).
Kosten und Nutzen	<p>Die Kosten im automatisierten Kontrollverfahren sind vergleichsweise gering. Für die Verfolgung der beschriebenen Ziele sind jährliche Aufwendungen in Höhe von 12.000 €/a bis 2030 einzuplanen (AG-Treffen + Nachbereitung 10 x 8 h x 3 Personen x 50 €/h). Aufsummiert entstehen Kosten in Höhe von 60.000 € bis 2020 und im Zeitraum 2021-2030 weitere 120.000 €. Als Teil des Controllingkonzeptes zur Steuerung von Maßnahmen werden keine direkten Einsparungen bewirkt.</p> <p>Wenn sich hierdurch Einsparungen beim Zensus einstellen, z. B. durch größere Abstände der Befragungen, wäre das Vorgehen vermutlich bereits finanziert. Das AfS BBB sollte daher an Durchführung und Finanzierung ein Eigeninteresse haben.</p>
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie	Diese Maßnahme zum Monitoring der Energiewende hat bundespolitische Relevanz

Wechselwirkung mit Anpassung	
------------------------------	--

10.4.3 Sozialverträglichkeit

GeS-12	Sozialverträglichkeit energetischer Maßnahmen
Beschreibung	<p>Die derzeitigen Entwicklungen auf dem Berliner Immobilienmarkt mit entsprechenden Auswirkungen auf die Mietenentwicklungen sind ein hochaktuelles und ebenso komplexes Thema, welches nicht allein im Rahmen des BEK vollständig bearbeitet werden kann. Gleichwohl steht das BEK vor der Herausforderung und dem Anspruch einer sozialverträglichen Ausgestaltung. Die folgenden Maßnahmen zur Sozialverträglichkeit betreffen dementsprechend ausschließlich solche Maßnahmen, die in engem Zusammenhang mit Energieeffizienz bzw. energetischer Modernisierung stehen. Es soll eine größere Gerechtigkeit im Zusammenhang mit der Verteilung von Kosten, eine verbesserte Transparenz und schließlich eine Erhöhung der Akzeptanz für energetische Maßnahmen sowohl bei Mieterinnen und Mietern als auch bei Vermieterinnen und Vermietern erreicht werden.</p> <p>GeS-12 a) Neuberechnung der KdU-Werte für ALG II-Wohnen („Klimabonus“)</p> <p>Nahezu 300.000 Haushalte mit Unterstützung aus dem ALG II-Wohnen gibt es derzeit in Berlin. Bereits jetzt lebt nahezu ein Viertel dieser Haushalte in Wohnungen, die teurer sind, als es die nach dem Mietspiegel errechneten Richtwerte eigentlich erlauben. Aufwändige Einzelfallprüfungen sind nicht selten die Folge, bei der die Notwendigkeit eines Umzuges in eine „einfachere“ Wohnlage zu untersuchen ist. Mit stadtweit steigender Miete sowohl im Bestand als auch bei Neuvermietungen entstehen gleich zwei Dilemmata: Einerseits wird es schwerer, auch in einfacher Wohnlage noch eine Wohnung mit als angemessen geltender Miethöhe zu finden. Andererseits ist die Anwendung der Berechnung zur Angemessenheit der Mietkosten von vornherein immer weniger mit der realen Situation vereinbar. Mit fortschreitender (energetischer) Sanierung ganzer Quartiere verschärft sich diese Situation eher weiter.</p> <p>Deshalb sollen die Richtsätze für ALG II – Wohnen so verändert werden, dass es für energetisch modernisierte Wohnungen erweiterte Richtwerte zur Angemessenheit gibt, was in mehreren deutschen Städten bereits Anwendung findet (Beispiele: Hildesheim, Hannover, Bielefeld, Dortmund). Dies würde nicht nur einige betroffene Haushalte entlasten, sondern auch teilweise die Verwaltung bei der Bearbeitung von Einzelfallprüfungen.</p> <p>Die Koppelung der KdU-Richtsätze an den energetischen Mietspiegel (Maßnahme GeS-14) ist zu prüfen.</p> <p>GeS-12 b) Unterstützung des Bundes bei der Wohngeldreform („Klimawohngeld“)</p> <p>Die Angemessenheit der Unterkunftskosten für Wohngeldbezieher ist im Wohngeldgesetz (WoGG), einem Bundesgesetz, geregelt. Im Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 des Bundes ist ein entsprechender Prüfauftrag formuliert. Demnach soll ergebnisoffen geprüft werden, ob</p>

	<ul style="list-style-type: none">■ eine Klimakomponente in die Berechnung der Höchstbeträge eingeführt werden kann, um auch einkommensschwachen Menschen ein klimafreundliches Wohnen zu ermöglichen sowie■ zukünftig die Kommunen selbst die Angemessenheit der Unterkunfts- und Heizungskosten in einem Gesamtkonzept festlegen können. <p>Das Land Berlin soll sich diesbezüglich für eine Reform auf Bundesebene einsetzen.</p> <p>GeS-12 c) Verbesserung der Information über und Akzeptanz von energetischer Modernisierung</p> <ul style="list-style-type: none">■ Die Abrechnungen nach Heizkosten-VO sollten für die Mieterinnen und Mieter transparenter und anschaulicher (z. B. auf einer halben Seite) dargestellt werden. Auch sollten Benchmarks oder Durchschnittswerte angegeben werden. Auf diesem Weg könnte die Spreizung des Verbrauchs in einem Gebäude leichter nachvollzogen werden. Siehe hierzu Maßnahme im Handlungsfeld private Haushalte und Konsum (PHK 2): „Informative Energieabrechnungen“ (Strom, Heizung, Warmwasser)■ Ein Energie-Ombudsmann (analog Versicherungs-Ombudsmann) sollte als Vermittlungs- und Schlichtungsstelle, insb. für Härtefälle, angerufen werden können. So kann z. B. die Pflicht zur Einhaltung der EnEV bei Modernisierungsmaßnahmen von vielen Mieterinnen und Mietern nicht nachvollzogen werden. Härtefallregelungen sind nicht vorgesehen. Ziel ist die Vermittlung zwischen Mieter/innen und Vermieter/innen, um langwierigen und kostspieligen Gerichtsverfahren möglichst im Vorfeld durch Einigung vorzubeugen. Um die Neutralität der Ombudsperson zu gewährleisten, sollte diese von der öffentlichen Hand zumindest kofinanziert sein. Die Einrichtung der Stelle sollte in Absprache, ggf. in Kofinanzierung mit den Immobilienverbänden erfolgen. Die Ombudsperson sollte bei einer Mieterschutzvereinigung angesiedelt und die Kosten entsprechend erstattet werden. <p>GeS-12d) Lokale Einbettung der Energiewende („lokale Passung“, i.V.m. Maßnahme GeS-1 „Quartierskonzepte“)</p> <p>Zur Anpassung geplanter Sanierungsmaßnahmen bzw. Investitionen in die Energieversorgungsinfrastruktur an die lokalen Verhältnisse („lokale Passung“) in Bezug auch auf die Sozialverträglichkeit sollen Betroffene (Energienutzerinnen und -nutzer) in die Entwicklung und Umsetzung der Maßnahmen stärker einbezogen werden. Kernstück der Maßnahme ist eine haushaltsscharfe Befragung im Quartier zur sozio-ökonomischen Situation bzw. Leistungsfähigkeit der Bewohnerinnen und Bewohner i. Z .m. Energieverbrauch, Energiepräferenzen und -aversionen. Daraus abgeleitet werden Lösungsansätze und Maßnahmen, die bei der Erstellung und Umsetzung von Quartierskonzepten (s. Maßnahme GeS-1) einfließen, insb. Maßnahmen zur Kommunikation und Bürgermitwirkung. Im Rahmen eines entsprechenden vom BMBF geförderten Modellvorhabens wird derzeit untersucht, welche Haushaltsstrukturen und Siedlungsweisen (ggf. auch auf Stadtstrukturtypen übertragbar) längerfristig mit einem besonders niedrigen oder hohen Energieverbrauch verbunden sind (http://www.lokale-passung.de).</p> <p>Der Abgleich zwischen Lebensweisen der Energienutzerinnen und -nutzer mit Eigenheiten der Energiesysteme und sonstigen Rahmenbedingungen des Quartieres</p>
--	---

	<p>schafft nicht nur Transparenz, sondern fördert Akzeptanz und Eigeninitiative zur Umsetzung der Energiewende bei den Betroffenen sowie möglichst „passgenaue“ Lösungen mit besonderem Blick auf die konkreten sozioökonomische Rahmenbedingungen vor Ort.</p> <p>Die mit fortschreitender Umsetzung gewonnenen Erkenntnisse (Datenlage) zu Energieverbräuchen je nach Haushaltsstrukturen und Stadtstrukturtypen könnten darüber hinaus im Land Berlin mittelfristig dazu beitragen, weitere geeignete Quartiere der Förderung bzw. für den Quartiersansatz (s. GeS-1) zu identifizieren.</p> <p>GeS-12 e) Festlegung und Durchsetzung von Richtwerten für das Verhältnis von Mieterhöhung und Heizkostensparnis</p> <p>Damit die resultierende Mieterhöhung nach Modernisierung im maßvollen Verhältnis zur rechnerischen Heizkostensparnis bleibt, sollen sich öffentliche Bestände am Ziel der Warmmietenneutralität orientieren. Es soll ebenfalls geprüft werden, ob für Privatvermieterinnen und -vermieter Richtwerte als Orientierung festgelegt und ein entsprechendes Set an Durchsetzungsinstrumenten entwickelt werden kann. In diesem Zusammenhang soll zukünftig ein größeres Augenmerk auf die Sinnhaftigkeit energetischer Maßnahmen gelegt werden. Ziel ist nicht die maximal mögliche Investition mit anschließender Umlage auf die Mieterinnen und Mieter, sondern ein größtmöglicher Einspareffekt unter ökologischen, ökonomischen und sozialen Gesichtspunkten. Gleichmaßen sollen auch Wohnungsunternehmen bei der Lösungsfindung nicht einseitig gefordert, sondern auch gefördert werden (s. Maßnahme GeS-13). Als geeignete Instrumente sind beispielsweise zu prüfen bzw. im Zusammenhang mit anderen BEK-Maßnahmen zu entwickeln bzw. weiterzuentwickeln, sofern bereits vorhanden:</p> <ul style="list-style-type: none">■ Klausel in Klimaschutz- und Modernisierungsvereinbarungen mit Wohnungsunternehmen (Sozialverträglichkeit ist z. B. bereits enthalten)■ öffentliche Förderung i. V. m. verpflichtender Beratung;■ öffentliche Förderung i. V. m. Begrenzung der Modernisierungsumlage;■ Bürgschaft des Landes bei Kleinkrediten für einkommensschwache bzw. ältere selbstnutzende Eigentümerinnen und Eigentümer;■ Koppelung der Modernisierungsumlage an die Höhe der warmen Betriebskosten;■ Entwicklung von Contracting-Modellen für Einzeleigentümer auch für die Gebäudehülle;■ Auf Bundesebene auf Reform der Duldungspflicht von Mietern (§555d BGB) dahingehend hinwirken, dass für den Mieter unwirtschaftliche Maßnahmen nicht zu dulden sind. Siehe z. B. Urteil Amtsgericht Pankow http://www.rbb-online.de/wirtschaft/beitrag/2015/04/wohnungsbaugesellschaft-gesobau-treibt-mieten-in-die-hoehe-durch.html <p>GeS-12 f) Unterstützung des Bundes bei der Reform der Modernisierungsumlage, § 559 BGB</p> <p>Die derzeitige Praxis bei der Umlage nach Modernisierung führt in angespannten Wohnungsmärkten, wie in Berlin der Fall, zu einer übermäßigen und teilweise Mehrfach-Belastung der Mietshaushalte (Abweichungen vom Mietspiegel entsprechend geltender Kriterien, Mod.-Umlage, konstant hohe Miete auch nach</p>
--	--

Endbericht zum BEK I Anhang A: Maßnahmenblätter

	<p>Amortisation). Überprüft werden sollen Möglichkeiten zur sozial gerechten Verteilung der Modernisierungskosten, z. B. durch</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Entlastung der Mietshaushalte durch weitere Beschränkung der Umlage, z. B. auf unter 9 %/Jahr; ■ Koppelung der Modernisierungsumlage an die Höhe der eingesparten Heiz- und Warmwasserkosten (ggf. i. Z. m. weiteren Kriterien, wie dem altersgerechten bzw. barrierefreien Umbau), z. B. durch Staffelung entsprechend des erreichten Effizienzstandard oder Begrenzung auf das doppelte der eingesparten Endenergie ■ Überprüfung § 559 BGB im Hinblick auf Ersatz durch eine an der erzielten Energieeinsparung (pauschalierte Verbrauchskennwerte) orientierten Zulage im Rahmen der Vergleichsmiete, bis sich Energieeffizienz und energetische Qualität von Wohngebäuden ausreichend in der ortsüblichen Vergleichsmiete widerspiegeln. (macht insbesondere Sinn im Zusammenhang mit energetischem Mietspiegel, s. Maßnahme GeS-14).
Einführung & Laufzeit	Je nach vorgeschlagener Maßnahme Einführung kurz- bis mittelfristig möglich. Ziel ist Kurzfristigkeit angesichts der beobachteten Entwicklung und weiteren Trends. Laufzeit nicht begrenzt.
Träger/ Initiator der Maßnahme	Je nach vorgeschlagener Maßnahme Land Berlin und/oder Bezirke und/oder Bund
Zielgruppe	Öffentliche und private Eigentümerinnen und Eigentümer, Mietshaushalte (insbes. ALG II-Empfängerinnen und -empfänger, Wohngeldberechtigte, weitere Mietshaushalte geringen bis mittleren Einkommens (mittleres Haushaltseinkommen im Land Berlin im Jahr 2013 1.675,- €)
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	Die Wirkung der Maßnahme betrifft in erster Linie nicht-bilanzielle Faktoren, wie Sozialverträglichkeit bzw. mehr soziale Gerechtigkeit, Akzeptanzerhöhung für energetische Maßnahmen sowie eine verbesserte Bürgerinformation, -beteiligung und -mitwirkung bei der Umsetzung energetischer Maßnahmen. Indirekt wird dadurch eine (nicht berechenbare) Wirkung auf die Sanierungsrate vermutet, da energetische Maßnahmen entscheidend von gesellschaftlicher Akzeptanz abhängig sind. Es wird angenommen, dass dies wiederum teilweise durch eine (ebenfalls nicht berechenbare) eher negative Wirkung auf die Sanierungstiefe ausgeglichen wird, da eher weniger tief saniert wird, wenn Investitionskosten vor allem im Mietwohnungsbau möglichst gering gehalten werden sollen. Mit Blick auf die Wahrung sozialer Gerechtigkeit bei der Umsetzung der Energiewende sowie einer positiven Grundstimmung in der Breite der Gesellschaft gegenüber Klimaschutz und Energieeffizienz sind die Umsetzung der Maßnahme und das stetige bedarfsorientierte Nachsteuern unumgänglich.
Kosten und Nutzen	<p>Kosten für das Land Berlin: gering, weitere Kosten beim Bund</p> <p>GeS-12a) „Klimabonus“: Es kann von Kosten zw. 1 und 2 €/m² bei den betroffenen Haushalten für die öffentliche Hand (Land Berlin) ausgegangen werden. Real entstehen jedoch keine „zusätzlichen“ Kosten, da Jobcenter aufgrund fehlender Alternativen heute schon deutlich höhere Mieten als die angemessenen KdU-Werte akzeptieren (müssen). Zudem entfallen als zusätzlicher bürokratischer Aufwand diejenigen Einzelfallprüfungen, bei denen Haushalte unter Berücksichtigung des Klimabonus wieder innerhalb der Angemessenheitsgrenze liegen.</p>

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

	<p>GeS-12 b) „Klimawohngeld“: keine zusätzlichen Kosten für das Land Berlin (Zuständigkeit Bund)</p> <p>GeS-12 c) transparente Abrechnungen: bereits berücksichtigt in PHK 2, Ombudsman: je nach Ausstattung Personal- + Arbeitsplatzkosten von ca. 100.000 €/Stelle/Jahr, bei 3 Personalstellen: 300.000 € pro Jahr</p> <p>GeS-12 d) lokale Einbettung: Zusätzliche Kosten für Beauftragung externe Dienstleistung von ca. 30.000 € einmalig pro Quartierskonzept für umfangreiche Befragungen + Auswertungsworkshops, bei 2 Quartierskonzepten: 60.000 € pro Jahr</p> <p>GeS-12 e) Richtwerte: Je nach Umsetzung - im Rahmen eines Prüfauftrages zu ermitteln. Kosten für externe Dienstleistung: ca. 20.000 €</p> <p>GeS-12 f) Mod.-umlage: keine zusätzlichen Kosten für das Land Berlin, Unterstützung des Bundes bei Reform (Zuständigkeit Bund)</p>
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	Soziale Abfederung, Steigerung gesellschaftlicher Akzeptanz energetischer Maßnahmen, Verbesserung der Bürgerinformation, -beteiligung und -mitwirkung, besseres "Frühwarnsystem" sowie Vermittlung und Schlichtung in Konfliktfällen

10.4.4 Wirtschaftliche Anreize

GeS-13	Energiespar-Förderprogramm des Landes Berlin
Beschreibung	<p>Die bisherigen Maßnahmen des Bundes und der Länder reichen nicht aus, um die gesteckten Ziele zu erreichen (Klimaschutz, Wirtschaftlichkeit und Sozialverträglichkeit). Hier soll Berlin mit entsprechender Sanierungsförderung einen deutlichen Impuls setzen, der die Stadt ein gutes Stück voranbringt, die Vorreiterrolle Berlins unterstreicht und dabei die Vereinbarkeit scheinbar widersprüchlicher Ziele in den Fokus nimmt.</p> <p>Die genaue Ausgestaltung des Programms und seiner Programmteile soll im Rahmen eines Prüfauftrags präzisiert werden.</p> <p>Ziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ energetische Sanierung i. V. m. dem Erhalt preisgünstigen Wohnraums und um energetischer Segregation entgegenzuwirken ; ■ Erhöhung der Sanierungsrate im Mietwohnungsbau; ■ Unterstützung bei der Lösung des Mieter-Vermieter-Dilemmas: Anreiz zur Erhöhung der Sanierungstätigkeit insb. privater Vermieter (fehlendes Kapital, Sorge um stabile Mieterstruktur) sowie Verminderung der Mietlast und Erhöhung der Akzeptanz energetischer Sanierung bei Mieterinnen und Mietern („warmmieten-neutral“). <p>Beschreibung:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Das Programm soll auf Mietwohngebäude abzielen. ■ Das Programmvolumen beträgt zunächst 10 Mio. € pro Förderjahr.

	<ul style="list-style-type: none"> ■ Die Förderung soll mittels Baukostenzuschuss erfolgen. ■ Eine Kumulation der Förderung mit den einschlägigen KfW-Programmen ist zulässig/Voraussetzung. ■ Das Programm ist auf Gebiete der Förderkulisse Soziale Stadt gemäß § 171 e BauGB, Gebiete mit sozialer Erhaltungsverordnung gemäß § 172 Abs. 1 Satz 1 Nr. 2 BauGB („Milieuschutzgebiete“) und ggf. Gebiete der Förderkulissen Stadtumbau Ost und Stadtumbau West gemäß § 171 b Abs. 1 auszurichten. ■ Gefördert werden sollen Wohnungen, bei denen die Miete vor Mod. unter dem jeweils einschlägigen Mietspiegelmittelwert liegt. ■ Um Mitnahmeeffekte ohnehin schon teurer Wohnungen (vor Mod.) zu vermeiden, soll es bezogen auf das Gesamtgebäude eine Förderung nur für denjenigen Anteil an Wohnungen geben, der unterhalb des Mietspiegelmittelwertes liegt (z. B. durch Berechnung des entsprechenden Wohnflächenanteils). ■ Die Förderung soll mittels Baukostenzuschuss erfolgen. Als Höhe des Zuschusses werden 20 % der Modernisierungskosten vorgeschlagen. ■ Max. ein Drittel der Modernisierungskosten soll mietwirksam gemacht werden können. Die Begrenzung der Umlage soll für alle Wohnungen im Haus gelten, auch wenn z. B. nur 80 % der Wohnungen förderfähig sind. Je mehr Wohnungen es im Gebäude gibt, die unterhalb des Mietspiegelmittelwertes liegen, desto mehr rentiert sich die Förderung. ■ Nicht nur auf Beratung der Eigentümer, sondern auch auf gute Mieterinformation durch die Eigentümer soll Wert gelegt werden. Mieterberatung soll, neben einschlägigen Mieterberatungsstellen und noch vorhandenen Mieterberatungen nach §180 BauGB, über eine zusätzliche Ombudsstelle ergänzt werden (Siehe GeS-12 c)). ■ Die Förderung soll i. V. m. verpflichtender Beratung (gebäudeindividueller Sanierungsfahrplan) gewährt werden. Eine Teilsanierung ist zulässig. Auf Sinnhaftigkeit der Einzelmaßnahmen soll geachtet werden, z. B. Fensteraustausch nur dann bzw. insoweit, als dass U-Werte der umliegenden Außenwände nicht unterschritten werden. ■ Von einer Förderung des Austauschs von Heizungsanlagen wird nicht ausgegangen, da es bereits entsprechende Programme gibt (z. B. KfW) und eine Kumulation der Förderung zulässig ist. Dies ist jedoch im Zuge der konkreten Ausgestaltung des Programms abschließend zu entscheiden. So können bspw. ein Bonus für Erneuerbare, für Lüftungssysteme, die Optimierung von Heizungsanlagen oder auch ein Denkmalzuschuss ergänzende Bestandteile des Programms sein. ■ Es ist eine längerfristige Förderung angestrebt. Eine erste Evaluation und Anpassung soll nach 3 Jahren erfolgen.
Einführung & Laufzeit	Kurzfristig vor 2020 umzusetzen, Ziel 2017/18. Laufzeit zunächst 3 Jahre, danach Evaluation und Fortführung mit ggf. höherem Mittelumfang.
Träger/ Initiator der Maßnahme	Land Berlin, Ausführende Institution: IBB
Zielgruppe	Eigentümerinnen und Eigentümer (je nach Schwerpunktsetzung, s. o.)

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	Die Wirkung der Maßnahme betrifft maßgeblich die Sanierungsrate im Geschosswohnungsbau. Voraussetzung ist eine umfangreiche Ausstattung des Förderprogramms. Es kann darüber hinaus von einer Wirkung auch auf den denkmalgeschützten Bestand und sonstige erhaltenswerte Bausubstanz ausgegangen werden, wenn nicht die Stärke der Dämmung maßgeblich ist, sondern Technologieoffenheit gewahrt bleibt sowie gebäudeindividuelle und quartiersbezogene Lösungen in den Vordergrund rücken.
Kosten und Nutzen	<p>Kosten für das Land Berlin: mittel</p> <p>Das Land Berlin leistet bei GeS-13 a) einen Zuschuss von 20 % der Mod.kosten, max. 2.800 €/Wohnung. D. h. mit einem Programmvolumen von 10 Mio. € pro Förderprogrammjahr ließen sich rd. 3.500 Wohnungen pro Jahr energetisch sanieren. Bei angenommenen 20 Wohnungen pro Gebäude wären das z. B. 175 zusätzlich sanierte Gebäude/Jahr. Zusätzlich ergibt sich ein an die IBB zu erstattender Personalaufwand von ca. 300.000 € pro Jahr.</p> <p>Vorläufig sind die jährlichen Kosten von 10,3 Mio. € für die öffentliche Hand mittel.</p> <p>Bei erhöhter Sanierungs- und Bautätigkeit sind gleichzeitig erhöhte Steuereinnahmen zu erwarten.</p>
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Hohe Öffentlichkeitswirksamkeit (Berlin = Vorreiter im Klimaschutz = Vorzeigeförderprogramm) ■ Aktive Steuerung von/Einflussnahme auf Sozialverträglichkeit energetischer Sanierung sowie Vereinbarkeit von Baukultur und energetischer Sanierung durch das Land Berlin

GeS-14	„Energetischer Mietspiegel“: Verbesserung der Widerspiegelung energetischer Gebäudebeschaffenheit in der ortsüblichen Vergleichsmiete
Beschreibung	<p>Derzeit gibt es in Berlin noch keine entscheidenden Vermietungsnachteile für wärmetechnisch un- bzw. schlecht sanierte Gebäude. Nicht-energetische Merkmale (z. B. die Ausstattung von Küche oder Bad) können mit energetischen Merkmalen (z. B. Gebäudedämmung, Heizung) kombiniert werden. Dadurch geht der Anreiz zu sinnvoller energetischer Modernisierung verloren, da Effekte energetischer Gebäudesanierung durch andere Maßnahmen kompensiert werden können.</p> <p>Darüber hinaus gibt es zwei Alternativen zur Berücksichtigung des energetischen Zustands in der Merkmalgruppe „Gebäude“ (Einzelmerkmale und Energieverbrauchskennzahlen). Es gibt jedoch keine Erläuterung, wann welche Alternative anzuwenden ist.</p> <p>Zukünftig sollen direkte energetische Mietpreisdeterminanten, wie Energiekennwerte und/oder Einzelmerkmale die energetische Gebäudebeschaffenheit in der ortsüblichen Vergleichsmiete besser widerspiegeln. Dazu sollen insbesondere</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. die energetische Beschaffenheit nicht länger in einer Merkmalsgruppe mit nicht-energetischen Merkmalen kombiniert werden. Die Kompensation energetischer Standards durch andere Merkmale sollte ausgeschlossen werden.

Endbericht zum BEK I Anhang A: Maßnahmenblätter

	<p>2. Die Wärmedämmung oder Heizanlage als derzeit einziges und alternativ zum Energieverbrauchskennwert anwendbares Einzelmerkmal entweder gestrichen oder durch ein aussagekräftigeres Punktesystem ersetzt werden.</p> <p>3. Ein Mietminderungsrecht auf nicht umgesetzte, jedoch gesetzlich vorgeschriebene Energieeffizienzstandards im Gebäudebereich sollte eingeführt werden. Hierzu soll sich das Land Berlin beim Bund für eine entsprechende Änderung des Mietrechts einsetzen.</p>
Einführung & Laufzeit	Kurz- bis mittelfristig umsetzbar durch Ergänzung/Überarbeitung bestehender Regelung
Träger/ Initiator der Maßnahme	Berliner Senat, Mieter- und Eigentümerverbände
Zielgruppe	Mietshaushalte, Eigentümerinnen und Eigentümer
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	<p>Die Maßnahme wirkt aufgrund des erhöhten Investitionsanreizes zur energetischen Sanierung auf die Sanierungsrate von Mietwohngebäuden.</p> <p>In Bezug auf das Mietminderungsrecht ist laut Umweltbundesamt davon auszugehen, dass die Einführung gesetzlicher Regelungen zur Unzulässigkeit weiterer Erhöhung der Miete, auch bei Neuvermietungen, sowie die Einführung eines Mietminderungsrechts bei Nichteinhaltung energetischer Standards eine sinnvolle und wirksame Ergänzung und Unterstützung von Pflichtregelungen des öffentlichen Rechts sowie insbesondere von Anreizinstrumenten zur Beseitigung des Staus energetischer Sanierungen im Gebäudebestand darstellen kann.</p>
Kosten und Nutzen	Der aktuelle Mietspiegel enthält bereits (unzureichende) energetische Differenzierungsmerkmale, der Mehraufwand für das Land Berlin hält sich in Grenzen: Es entstehen sehr geringe Mehrkosten für das Land Berlin aufgrund geringfügig erhöhten Zeit-/ Befragungsaufwandes bei der Erstellung des Mietspiegels.
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	<ul style="list-style-type: none"> ■ verbesserte Transparenz und verbesserte Widerspiegelung energetischer Gebäudebeschaffenheit in der ortsüblichen Vergleichsmiete; ■ Steigerung der Akzeptanz energetischer Modernisierung bei betroffenen und/ oder verunsicherten Mieterinnen und Mietern; ■ „Belohnungseffekt“ für Vermieterinnen und Vermieter bei energetischer Sanierung

10.4.5 Beratung und Information

GeS-15	Dachmarke und Berliner Sanierungsnetzwerk
Beschreibung	Es wird ein Berliner Sanierungsnetzwerks mit einer eigenen Dachmarke eingeführt, das neben einer besseren Vernetzung aller relevanten Akteure der Stadt vor allem für eine bessere Auffindbarkeit von Angeboten und die Sichtbarkeit des Themas energetische Sanierung in Berlin sorgt. Mit der Dachmarke tritt das Netzwerk bzw. die Beteiligten erkennbar nach außen hin gemeinsam auf. Somit kann das Netzwerk dazu beitragen, dass den Eigentümerinnen und Eigentümern kompetente Ansprechpartnerinnen und -partner für das Thema energetische Sanierung zur

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

	<p>Verfügung stehen, Wissen zum Thema in der Stadt gebündelt wird und die Qualität der Angebote steigt. Bisher fehlt gerade privaten Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümern der Überblick über bestehende Beratungsangebote. Dieses Problem kann durch eine Bündelung unterschiedlicher Angebote unter einer Dachmarke verringert werden. Gleichzeitig kann die Vernetzung von Beraterinnen und Beratern, Handwerkerinnen und Handwerkern, Architektinnen und Architekten etc. und gezielte Angebote für diese dazu führen, dass die Qualität der Angebote steigt. Bestehende Netzwerke in dem Bereich werden bei Interesse integriert. Beispiele für solche Netzwerke sind „Bremer Modernisieren“ sowie „Altbau Plus“ in NRW.</p> <p>Zur Initiierung und laufenden Koordination der Dachmarke und des Netzwerkes ist eine Finanzierung (Personalstellen, Sachkosten) notwendig. Im Rahmen des Netzwerkes findet eine Bündelung und Diversifizierung des bestehenden Informations- und Beratungsangebots sowie eine gezielte Werbung für dieses statt. Wichtige Angebote in diesem Zusammenhang sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Initialberatungen sowie Vertiefungsberatungen (u. a. Sanierungsfahrplan) für ■ selbstnutzende Eigentümerinnen und Eigentümer ■ Gemeinschaften von Wohneigentümerinnen und -eigentümern und deren Verwaltungen ■ Private Vermieterinnen und Vermieter von Einzelgebäuden (Wohnen und Gewerbe) ■ Hauskäuferinnen und -käufer (evt. Einführung Wegweiser Hauskauf) ■ Beratung zum Thema Denkmalschutz ■ Infoveranstaltungen für unterschiedliche Zielgruppen <p>Die Angebote werden zentral in Zusammenarbeit mit dem Bauinfozentrum sowie dezentral unter Einbeziehung lokaler Akteure an mehreren dezentralen Stützpunkten eingerichtet. Für die Aktivitäten der dezentralen Akteure werden Gelder über einen neu einzurichtenden Fördertopf vergeben.</p> <p>Jenseits des Beratungsangebots kann die Dachmarke auch zu einer Qualitätssicherung bei energetischen Sanierungen beitragen, indem qualitätsgeprüfte Anbieterinnen und Anbieter bzw. Anbieterinnen und Anbieter mit bestimmten Zusatzqualifikationen ausgewiesen werden.</p> <p>Im Rahmen der Zusammenarbeit der unterschiedlichen Akteurinnen und Akteure sollten darüber hinaus Informationen zusammengetragen werden, um die Datenlage zum Sanierungsgeschehen und zum energetischen Zustand des Gebäudebestands in Berlin zu verbessern. Genutzt werden für die Öffentlichkeitsarbeit u. a. die regelmäßigen Kundenkontakte der am Netzwerk beteiligten (z. B. EVUs, Schornsteinfegerinnen und Schornsteinfeger, Wartungsmonteureinnen und -monteure). In Abstimmung mit der Kommunikationskampagne „Dachmarke Klimaneutralität“ (PHK-16) ist zu klären, ob die Dachmarke zur energetischen Sanierung Teil dieser größeren Kampagne werden soll.</p>
Einführung & Laufzeit	Beginn der Maßnahme 2017, Laufzeit bis 2030

Endbericht zum BEK I Anhang A: Maßnahmenblätter

Träger/ Initiator der Maßnahme	<p>Träger: Land Berlin (Schirmherrschaft, um Neutralität sicherzustellen), ggf. Bezirke (Klimaschutzbeauftragte)</p> <p>Wichtige Kooperationspartner: Bauinfozentrum, IHK, Handwerkskammer, Architektenkammer, Baukammer, EVUs, evtl. Mieterinnen- und Mietervereine, Klimaschutzpartner Berlin, Verbände von Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümern, Schornsteinfegerinnen und Schornsteinfeger, Netzwerk Berliner Energieberaterinnen und -berater, etc.</p>
Zielgruppe	<p>Zielgruppe der Maßnahme sind zum einen Eigentümerinnen und Eigentümer, die dadurch zu energetisch hochwertigen Sanierungen motiviert werden sollen. Zum anderen sind Fachleute eine Zielgruppe, die informiert, vernetzt und weitergebildet werden sollen.</p>
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	<p>Die CO₂-Minderungswirkung erfolgt indirekt über die infolge der Angebote durchgeführten Sanierungen. Ziel ist die Erhöhung von Sanierungsrate und vor allem -tiefe. Die Maßnahme ist wichtig, um das Thema energetische Sanierung in Berlin sichtbarer zu machen. Dadurch sollen die Gebäudeeigentümer/innen zu energetischen Sanierungen motiviert werden und die Suche nach Ansprechpartner erleichtert werden. Darüber hinaus soll die Umsetzungsqualität erhöht werden, wodurch die geplanten Einsparungen besser eingehalten werden.</p> <p>Die Maßnahme ist von großer Bedeutung für die Erhöhung der Sanierungsrate und -tiefe sowie Neubaustandard von Wohn- und Nichtwohngebäuden, insbesondere von privaten (Klein-)Vermietern und Selbstnutzern. Bei diesen Gebäuden hat die Maßnahme auch eine hohe Relevanz für die Veränderung von Anlagen- und Brennstoffmix, die Anlageneffizienz und die Solare Nutzung. Darüber hinaus trägt sie zur behutsamen Sanierung der denkmalgeschützten und BEBS-Bestände bei.</p>
Kosten und Nutzen	<p>Direkte Kosten fallen für die Finanzierung des Netzwerks und dezentrale Angebote der Netzwerkpartner an. Es wird von Kosten von knapp 500.000 Euro pro Jahr ausgegangen. Dies umfasst ein Sachkostenbudget für das Netzwerk von 40.000 Euro pro Jahr und 2 Personalstellen (gut 100.000 Euro) sowie einen Fördertopf für dezentrale Angebote und Projekte in Höhe von 350.000 Euro jährlich (Annahme: Förderung von 12 Vorhaben mit im Schnitt knapp 30.000 Euro Kosten pro Jahr). Über die gesamte Laufzeit von 14 Jahren entstehen somit Kosten in Höhe von ca. 7 Mio. Euro. Diese Kosten fallen zunächst beim Land na; es wird von einer Übernahme von einem Teil der Kosten durch Dritte ausgegangen.</p> <p>Indirekte Kosten entstehen bei den Gebäudeeigentümer/innen, wenn sie ihre Gebäude energetisch sanieren. Hierfür können Fördermittel in Anspruch genommen werden und ggf. die Kosten auf die Mieter/innen umgelegt werden.</p> <p>Nutzen: Durch die Maßnahme kommt es zu zusätzlichen energetischen Sanierungen. Hiervon profitieren die Gebäudeeigentümer/innen oder Mieter/innen von sinkenden Energiekosten. Außerdem verdienen die an der Sanierung beteiligten Akteurinnen und Akteure (Handwerk, Planerinnen und Planer etc.) Geld, es kommt zu mehr Wertschöpfung und Beschäftigung sowie Steuereinnahmen für das Land.</p>
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie	

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

Wechselwirkung mit Anpassung	
------------------------------	--

GeS-16	Bauinfozentrum
Beschreibung	<p>Es wird ein Informationszentrum zum Thema Bauen, Energie und Sanierung („Showroom“) eingerichtet, das insbesondere privaten Eigentümerinnen und Eigentümer von Immobilien (Wohnen und Gewerbe) als neutrale Anlaufstellen für das Thema energetische Sanierung und energieeffizientes Bauen dient. Gezeigt werden mögliche Sanierungsmaßnahmen und -technologien sowie Herausforderung bei der Sanierung. Das Infozentrum informiert auch über weitere Aspekte des nachhaltigen Bauens und Sanierens wie Einsatz nachwachsender Rohstoffe (inkl. Holzbauweisen), Lebenszyklusbewertung, Recycling und Ressourceneffizienz. Das Infozentrum wird eng mit dem Sanierungsnetzwerk verzahnt. In dem Infozentrum finden unterschiedliche Informationsveranstaltungen zum Thema Bauen, Energie und Sanierung statt.</p> <p>Die Maßnahme ist wichtig, um den Eigentümerinnen und Eigentümern ein umfassendes und anbieterneutrales Informations- und Beratungsangebot zum Thema Gebäudeenergieeffizienz anzubieten und somit Sanierungshemmnisse zu reduzieren und die Kompetenzen der Eigentümerinnen und Eigentümer zu erhöhen. Neben Sanierungsmöglichkeiten der Gebäudehülle bildet das Thema Anlagen- und Regeltechnik (u. a. Einsatz erneuerbarer Energien) einen weiteren Schwerpunkt des Infozentrums.</p> <p>Das Infozentrum muss in zentraler, gut erreichbarer Lage liegen und sollte vorhandene Ausstellungen zumindest temporär integrieren (z. B. Denkmal Energetisch). Als Ergänzung werden dezentrale, ggf. mobile Angebote (z. B. Wanderausstellungen oder ein Showroom auf Rädern), eingerichtet, um wohnortnah Eigentümerinnen und Eigentümer zu erreichen.</p> <p>Das Bauinfozentrum bietet zusammen mit dem Sanierungsnetzwerk Beratungen an, die wenn notwendig bezuschusst werden. Dabei wird der Einsatz von Bundesfördermitteln soweit möglich sichergestellt. Die Beratungen können jeweils eine Fördermittelberatung mit einschließen. Die Beratungen finden zentral im Bauinfozentrum sowie dezentral in den Stützpunkten des Sanierungsnetzwerks oder im mobilen Showroom statt.</p>
Einführung & Laufzeit	Einrichtung bis zum Jahr 2017; Laufzeit bis min. 2030
Träger/ Initiator der Maßnahme	<p>Träger: Land Berlin (Schirmherrschaft, um Neutralität sicherzustellen), Bezirke (v. a. für dezentrale Angebote), Handwerkskammer, Bauindustrieverband, Baukammer, Architektenkammer, ggf. einzelne interessierte Firmen</p> <p>Zentrale Partner: am Sanierungsnetzwerk beteiligte Institutionen (siehe GeS-15)</p>
Zielgruppe	Zentrale Zielgruppe sind private Eigentümerinnen und Eigentümer von Immobilien. Darüber hinaus kann das Infozentrum auch als Ort für die Vernetzung des Sanierungsnetzwerks dienen.

Endbericht zum BEK I Anhang A: Maßnahmenblätter

<p>Reduktionswirkung und systemische Bedeutung</p>	<p>Die CO₂-Minderungswirkung erfolgt indirekt über die infolge der Beratungen und Veranstaltungen durchgeführten Sanierungsmaßnahmen. Die Maßnahme dient dazu, das Thema Gebäudeenergieeffizienz in Berlin sichtbarer zu machen und Eigentümer/innen für das Thema zu sensibilisieren und mit verlässlichen Informationen zu versorgen.</p> <p>Die Maßnahme ist von großer Bedeutung für die Erhöhung der Sanierungsrate und -tiefe sowie Neubaustandard von Wohn- und Nichtwohngebäuden, insbesondere von privaten (Klein-)Vermietern und Selbstnutzern. Bei diesen Gebäuden hat die Maßnahme auch eine hohe Relevanz für die Veränderung von Anlagen- und Brennstoffmix, die Anlageneffizienz und die Solare Nutzung. Darüber hinaus trägt sie zur behutsamen Sanierung der denkmalgeschützten und BEBS-Bestände bei.</p>
<p>Kosten und Nutzen</p>	<p>Direkte Kosten fallen für die Finanzierung des Bauinfozentrums an. Die Kosten für das Infozentrum (Personal- und Sachkosten) sowie ggf. Zuschüsse zu Beratungen liegt pro Jahr bei ca. 500.000 Euro. Diese setzen sich folgendermaßen zusammen: jährliche Basiskosten in Höhe von rund 200.000 Euro (Personalstellen, Sachkosten, Miete) sowie 300.000 Euro pro Jahr als Zuschüssen zu Beratungen und Veranstaltungen (Höhe der Zuschüsse: 2.400 Euro pro Infoveranstaltung bei 100 Veranstaltungen im Jahr und 20 Euro je Beratung bei 3.500 Beratungen im Jahr). Die Abschätzung der Kosten beruht insbesondere auf Erfahrungen des Bauzentrums Münchens sowie des Energie- und Bauzentrums Hamburg. Bis zum Jahr 2030 summieren sich die Kosten auf rund 7 Mio. Euro. Diese Kosten fallen zum Teil beim Land an. Die an der Trägerschaft beteiligten Verbände tragen einen wesentlichen Teil der finanziellen Aufwendungen, da sie ein Eigeninteresse an der Zunahme von Sanierungsmaßnahmen durch anbieterneutral bereitgestellte Informationen haben.</p> <p>Indirekte Kosten entstehen im Falle von Sanierungen bei den Gebäudeeigentümer/innen.</p> <p>Durch energetische Sanierungen können Energiekosten eingespart werden, das Handwerk und andere Unternehmen haben Mehreinnahmen und es kommt zu regionaler Wertschöpfung, u. a. Steuereinnahmen für das Land.</p>
<p>weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung</p>	<p>Das Infozentrum informiert über weitere Aspekte des nachhaltigen Bauens und Sanieren wie Einsatz nachwachsender Rohstoffe (inkl. Holzbauweisen), Lebenszyklusbewertung, Recycling und Ressourceneffizienz.</p>

GeS-17	Aufsuchende Beratung in Einfamilienhausgebieten
<p>Beschreibung</p>	<p>Viele selbstnutzende Eigentümerinnen und Eigentümer haben nur ein geringes Problembewusstsein im Hinblick auf das Thema energetische Sanierung und überschätzen den energetischen Zustand ihres Hauses. Aufsuchende Beratungen können diese Eigentümerinnen und Eigentümer für das Thema Energieeffizienz sensibilisieren und konkret für ihr Gebäude den Sanierungsbedarf und die Einsparpotenziale aufzeigen. Für entsprechende Kampagnen bieten sich Ein- und Zweifamilienhausgebiete mit einem hohen Anteil an Gebäuden mit großem</p>

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

	<p>Sanierungsbedarf an (z. B. Kleinsiedlungsgebiete aus den 1950er Jahren), die sich vor allem in den Randbezirken Berlins befinden. Die Maßnahme wird durch Öffentlichkeitsarbeit und Veranstaltungen in den Gebieten flankiert. Angeboten wird eine (kostenlose) Initialberatung vor Ort, die Hinweise auf Sanierungsmaßnahmen sowie weitere Beratungsangebote und Fördermöglichkeiten gibt.</p> <p>Die Maßnahme wird zunächst als Pilotprojekt in 4 Berliner Bezirken in jeweils 3 Quartieren mit je rund 400 Einfamilienhäusern erprobt. Vor dem Hintergrund der Ergebnisse dieser Projekte wird anschließend eine Ausweitung auf weitere Gebiete geprüft.</p> <p>Beispiele für solche aufsuchenden Beratungen sind die „Energiekarawane“ sowie ähnliche Maßnahmen der Klimaschutzagentur Region Hannover und der Bremer Energiekonsens.</p>
Einführung & Laufzeit	Zunächst wird die Maßnahme als Pilotprojekt von 2017 bis 2020 umgesetzt. Wird dieses positiv bewertet, sollte die Maßnahme bis 2025 weitergeführt werden.
Träger/ Initiator der Maßnahme	<p>Träger: Berliner Senat und Bezirke</p> <p>Kooperationspartnern: ggf. Berliner Energieagentur, Verbraucherzentralen, o.ä.</p>
Zielgruppe	Zentrale Zielgruppe sind selbstnutzende Eigentümerinnen und Eigentümer von Ein- und Zweifamilienhäusern.
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	<p>CO₂-Minderungswirkung erfolgen über die infolge der Beratungen durchgeführten Sanierungsmaßnahmen. Die Maßnahme soll insbesondere Gebäudeeigentümer/innen für das Thema energetische Sanierung und mögliche Sanierungen an ihrem Haus sensibilisieren, die von sich aus nicht aktiv werden würden. Die Maßnahme hat ein hohes Potenzial, wenn Gebiete mit hohem Sanierungsbedarf ausgesucht werden.</p> <p>Die Maßnahme ist von Bedeutung für die Erhöhung der Sanierungsrate und -tiefe sowie dem Anlagen- und Brennstoffmix, der Anlageneffizienz und der Solaren Nutzung in Einfamilienhäusern.</p>
Kosten und Nutzen	<p>Direkte Kosten fallen für die Finanzierung der Kampagnen und Beratungen an. Die Kosten für das Pilotprojekt (vier Bezirke mit jeweils 3 Gebieten) wird für die erste Phase bis 2020 auf rund 220.000 Euro geschätzt. Hierbei handelt es sich um Kosten pro Gebiet in Höhe von ca. 12.000 Euro für Beratungen, Materialien und Evaluation. Hinzu kommen Kosten für die Initiierung und Koordination vor Ort (10.000 Euro je Bezirk) und für die Konzeption der Maßnahme (ca. 35.000 Euro). Die Kostenschätzungen basieren auf Erfahrungen der Energiekarawane sowie Dr. Haus (Rheinberg). Im Schnitt entstehen von 2017 bis 2020 jährlich Kosten in Höhe von 55.000 Euro.</p> <p>Bei einer Verstetigung der Maßnahme sind insgesamt Kosten von ca. 12.500 Euro pro Gebiet anzusetzen. Bei einer Durchführung in 30 weiteren Gebieten wären somit bis 2025 insgesamt weitere Finanzmittel in Höhe von 375.000 Euro notwendig. Dies wären im Schnitt pro Jahr 75.000 Euro.</p> <p>Die Kosten fallen zunächst beim Land an, ggf. können die Bezirke einen Teil der Kosten übernehmen.</p> <p>Indirekte Kosten fallen bei den Gebäudeeigentümer/innen durch die Sanierungen an.</p>

	Gebäudeeigentümer/innen sparen durch die Sanierung Energiekosten ein. Es kommt zu regionaler Wertschöpfung durch die Sanierung, das Land profitiert von zusätzlichen Steuereinnahmen.
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	

10.4.6 CO₂-Senken

GeS-18	Senkenbildung: Schutz, Pflege und Renaturierung der Moorstandorte
Beschreibung	<p>Intakte Moore sind Kohlenstoff- und Nährstoffspeicher, bieten zahlreichen seltenen und bedrohten Tier- und Pflanzenarten Lebensraum und haben Einfluss auf den Wasserhaushalt und das lokale Klima.</p> <p>Die Moorfläche Berlins beträgt insgesamt 741 ha (HU-Projekt 2015, http://www.berlinermoore.hu-berlin.de). Eine nach der BTK moortypische Vegetation aus Großseggenrieden, Röhrrieten, Torfmoos-Seggen-Wollgrasrieden oder Moorwäldern sind nur auf rd. 150 ha zu finden. Die Nutzung der Moore erfolgt größtenteils als Feuchtwiesen oder Großseggenwiesen. Für die Berechnung der CO₂-Emissionen konnten in der Machbarkeitsstudie (2014) 487 ha der Moorfläche den Treibhaus-Gas-Emissions-Standort-Typen (GEST, nach Couwenberg et al. 2008) zugeordnet werden. Bei der derzeitigen vorherrschenden Vegetation, Nutzung und den aktuellen Wasserständen sind mindestens 2.900 bis 6.900 t CO₂-Emissionen pro Jahr aus entwässerten Mooren zu erwarten, die zusätzlich zu den anthropogenen CO₂-Emissionen in Berlin emittiert werden.</p> <p>Dank des im Juni 2015 abgeschlossenen HU-Projekts können die Mooregebiete in Berlin weiter differenziert werden. Die dort ausgewiesenen Braunmoosmoore haben in Berlin die höchste Schutzbedürftigkeit, da sie neben ihren klimatischen Funktionen vor allem auch dem Artenschutz dienen. Die vorhandenen Torfmoosmoore sind mit zweiter Priorität zu schützen und zu restaurieren. Die Restauration der in Berlin großflächigen eutrophen und polytrophen Reichmoore bieten ein hohes CO₂-Senkenpotential.</p> <p>Im Zuge einer Restaurierung, d. h. einer dauerhaften Sicherung der Moore durch Anhebung der Grundwasserstände und einer standortgerechten Nutzung stellen die Moore CO₂-Senken dar und dienen somit dem Klimaschutz.</p> <p>Sicherung der Moore durch Erklärung zum Landschafts-/ Naturschutzgebiet nach §§ 1 Abs. 3 Nr. 4, 22 BNatSchG i.V.m. § 21 NatSchG Bln mit der Regelung der hierfür notwendigen Ge- und Verbote.</p>
Einführung & Laufzeit	Kurzfristig, langfristige Laufzeit und CO ₂ -Senkenwirkung
Träger/ Initiator der Maßnahme	Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt, Naturschutzbehörden
Zielgruppe	

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	Hoch (derzeitige 2.900 bis 6.900 t CO ₂ -Emissionen pro Jahr in der Berliner Energiebilanz nicht enthalten)
Kosten und Nutzen	Kosten hängen von konkreten Vorhaben ab ca. 1,8 Mio. €; 48 ha Braunmoosmoore: ca. 10.000 €/ha (LUA 2004); 32 ha Torfmoosmoore: ca. > 40.000 €/ha (Stiftung Naturschutz Berlin 2013). Diese Kosten fallen bis 2050 an, bei einer Zielgröße von 2,35 ha/Jahr sind es jährlich 51.700 €. 2017-2020: 206.800 €, 2021-2030: 517.000 € Langfristig hoher Nutzen
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	Neben Kohlenstoff- und Nährstoffspeicher auch Lebensraum für zahlreiche seltene und bedrohte Tier- und Pflanzenarten, positiver Einfluss auf das lokale Klima, Alleinstellungsmerkmal von Berlin, wenn Senkenfunktion und Adaption im Energiewendegesetz

GeS-19	Lebensqualität und Senkenbildung: Sicherung, Pflege und Entwicklung der Berliner Wälder
Beschreibung	<p>18,5 % der Berliner Landesfläche sind mit Wald bedeckt (16.000 ha, davon 13.500 ha Holzbodenfläche). Weitere 12.500 ha landeseigene Wälder grenzen im Brandenburgischen Umland an (11.500 Holzbodenfläche). Es besteht derzeit ein jährlicher Zuwachs von durchschnittlich 6 fm/ha. Davon verbleibt ein Teil des Holzbestands als Vorrat von 2 fm/ha im Wald, 4 fm/ha werden genutzt (Bauholz, Möbel und Zellstoff).</p> <p>Ziel dieser Maßnahme ist die Sicherung, Pflege und Entwicklung der bestehenden Berliner Waldflächen zur Erhaltung und Verbesserung der Lebensqualität der Menschen, Verbesserung des Wasserhaushaltes, Minderung des Oberflächenwasserabflusses bei Starkregenereignissen, Sicherung der Trinkwassergewinnung der Metropole, Optimierung der CO₂-Senkenfunktion, Erhaltung der Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes sowie der Schutz des Bodens, der Luftreinhaltung, der klimatischen Funktion (Kaltluftentstehungsgebiete), Gestaltung der Stadt und der sie prägenden Kulturlandschaft, Erhaltung der biologischen Vielfalt, Erholung, Umweltbildung, sowie Erhaltung des Landschaftsbildes.</p> <p>Im Vordergrund der Maßnahme steht die weitere Förderung bzw. der Ausbau des Mischwaldprogramms zum Umbau der instabilen Kiefernreinbestände zu stabilen und vitalen Mischwaldbeständen auf 100 ha pro Jahr. Durch den Waldumbau besteht ein verbesserter Wasserhaushalt, da unter Laubbäumen mehr Niederschlag als Grundwasserspense versickern kann als unter Nadelbäumen. So werden die oben genannten Effekte noch begünstigt.</p> <p>Es ist eine entsprechende Berücksichtigung und Weiterentwicklung im LWaldG und der Waldbaurichtlinie für die Berliner Forsten als Handlungsanweisung für eine naturgemäße Waldwirtschaft in den Berliner Forsten notwendig.</p> <p>Dem Klimaschutz dienlich ist zudem die Holznutzung in Form von Kaskadennutzung, Beschaffung von Holzprodukten in öffentlichen Gebäuden und der Substitution von energetisch intensiven Materialien wie z. B. Aluminium.</p>

Endbericht zum BEK I Anhang A: Maßnahmenblätter

	Es wird vorgeschlagen, die derzeitigen Immissionen und Emissionen der CO ₂ -Senken zu bilanzieren und neben die anthropogenen Emissionen zu stellen. Dies wäre in Deutschland einmalig und würde die klimatischen Funktionen der Moore und Wälder hervorheben
Einführung & Laufzeit	Kurzfristig, langfristige Laufzeit und CO ₂ -Senkenwirkung
Träger/ Initiator der Maßnahme	Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt; Berliner Forsten
Zielgruppe	
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	Mittel. jährliche Zunahme Waldspeicher abzüglich des Holzeinschlags: 67.500 t CO ₂ * a, davon fallen ca. 50.000 t CO ₂ * a auf die oberirdische Biomasse (Münze, Berliner Forsten 2015). Für die genauere Berechnung ist eine Studie zur Ökosystemleistung der Berliner Forsten erforderlich (siehe Maßnahme Ges-20). Derzeitig besteht keine Berücksichtigung in der Berliner Energiebilanz.
Kosten und Nutzen	Mischwaldprogramm: 1 Mio. € pro Jahr Aufsummiert 2017-2020: 4 Mio. €; 2021-2030: 10 Mio. €; (2031-2050: 20 Mio. €)
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	Anpassung an den Klimawandel, weitere Funktionen s. o.; Die Wiederherstellung der natürlichen Berliner Mischwälder trifft als überfällige Maßnahme bei Umweltverbänden, Verwaltung, Bürgern und der Politik auf große und breite Zustimmung; Die damit deutlich zunehmende Naturnähe der Wälder wirkt sich durchweg positiv auf die Leistungsfähigkeit dieses Ökosystems aus. Besonders die Zunahme der Sickerwassermenge unter Laubmischwäldern um ca. 30 % und die damit verbundene erhöhte Trinkwasserspende kommen der Sicherung der Trinkwasserversorgung sehr zugute; Auch für die Moore als Kohlenstoffsinken sind positive Effekte durch den verbesserten Landschaftswasserhaushalt zu erwarten; Berlin wird als Wirtschaftstandort im Bereich der Erholungsnutzung für seine Mitarbeiter durch seine natürlichen Wälder gestärkt; Waldgeprägte Wohnlagen können durch die Waldentwicklung, siehe Hobrechtswald, aus ehemaligen Riesefeldern um Hobrechtsfelde, deutlich profitieren; Alleinstellungsmerkmal von Berlin, wenn Senkenfunktion und Adaption im Energiewendegesetz.

GeS-20	Studie zur Ökosystemleistung der Berliner Forsten
Beschreibung	Neben der CO ₂ -Minderung der Handlungsfelder Energieversorgung, Gebäude und Stadtentwicklung, Wirtschaft, Private Haushalte und Konsum und Verkehr besitzt die Sicherung und Entwicklung der CO ₂ -Senken einen hohen Stellenwert. Waldökosysteme binden direkt durch Photosynthese sowie im Wald- und Moorboden

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

	<p>Kohlenstoff. Dieser kann weiterhin durch die Nutzung von Holz als Baustoff gebunden werden.</p> <p>Die mittlere jährliche CO₂-Minderungswirkung der Berliner Wälder beruht derzeit auf Schätzungen der Berliner Forstverwaltung. Mit der „Studie zur Ökosystemleistung der Berliner Forsten“ sollen diese Zahlen genauer untersucht werden. Die zu bearbeitenden Themen sind:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. CO₂-Senkenfunktion derzeitige über- und unterirdische CO₂-Speicherung und Zuwachs 2. Klimafunktion Kaltluftentstehungs- und Lüftungsgebiete unter Berücksichtigung des StEP Klima 3. CO₂-Bindung durch Holznutzung Nennung von Bereichen, die sich zur Holznutzung eignen (z. B. Holzmöbeln in der Berliner Verwaltung), Größenordnung 4. CO₂-Einsparung durch Substitution Nennung von Bereichen, die sich zur Substitution durch Holz in Berlin eignen, Größenordnung 5. Notwendige Adaptionsmaßnahmen in den Wäldern 6. Anforderungen an die Politik und Verwaltung
Einführung & Laufzeit	Kurzfristig & 1 Jahr
Träger/ Initiator der Maßnahme	Berliner Forsten
Zielgruppe	Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt; Berliner Forsten
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	keine direkte CO ₂ -Minderungswirkung, Wissensbasis
Kosten und Nutzen	Kosten insgesamt 80.000 €; fallen bis 2020 an
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	<p>Bewusstseinsbildung;</p> <p>Die Studie liefert auch Ergebnisse zu nötigen Adaptionsmaßnahmen (z. B. Kaltluftentstehungs- und Lüftungsgebiete).</p>

10.5 Handlungsfeld Wirtschaft

10.5.1 Vorbildfunktion öffentliche Verwaltung

W-1	Verwaltungsvorschrift "Öffentliche Beschaffung und Umwelt" mit Kriterien zur Klimaneutralität untersetzen, mit Pilotprojekt „Zentrales Warenhaus“
Beschreibung	<p>Die Untersetzung der bereits sehr ambitionierte Verwaltungsvorschrift für die Anwendung von Umweltschutzanforderungen bei der Beschaffung von Liefer-, Bau- und Dienstleistungen (Verwaltungsvorschrift Beschaffung und Umwelt – VwVBU, vom 23. Oktober 2012) mit Kriterien zur Klimaneutralität durch das Land ist ein wesentlicher Baustein einer nachhaltigen Umwelt- und Finanzpolitik in Berlin</p> <p>Diese Kriterien befördern, unter Berücksichtigung von § 7 des Berliner Ausschreibungs- und Vergabegesetzes sowie von § 7 der Landeshaushaltsordnung, bspw. die Umsetzung ambitionierter Gebäudestandards "PLUS-Energie", den Einsatz von Elektrofahrzeugen im öffentlichen Fuhrpark und den Bezug von grünem Strom, ebenso die Durchführung klimaneutraler Veranstaltungen, das Festlegen von Standards für Grüne IKT und die Durchsetzung eines flächendeckenden Energiemanagements bei Dienstleistern. Ebenso denkbar ist die Festsetzung von Kriterien zur Berücksichtigung einer lokalen und nachhaltigen Produktion sowie die Inanspruchnahme von entsprechenden Dienstleistungen (bspw. über die Berücksichtigung von lokalem Holz als CO₂-Senke bzw. ortsansässigen Handwerksbetrieben/ nachhaltig zertifizierten KMUs) bei öffentlichen Aufträgen (bzgl. Letzterem, vgl. u. a. § 97 Abs. 4a GWB).</p> <p>Da gegenwärtig der effektive Vollzug und die Nachweisführung der Verwaltungsvorschrift nicht immer gegeben sind und die Anzahl an schätzungsweise 2.500 Beschaffungsstellen in Berlin gewisse Ineffizienzen erzeugt, ist zudem ein Pilotprojekt „Zentrales Warenhaus“, das zunächst bei einer Senatsverwaltung angesiedelt wird, sinnvoll. Sollte dies nicht möglich sein, ist eine Arbeitsgruppe "Klimaneutrale Beschaffung" einzurichten, mit dem Ziel die Abstimmung und Kooperation im Haus und darüber hinaus übergeordnet zwischen den Senatsverwaltungen, Bezirksämtern und landeseigenen Unternehmen zu verbessern sowie regelmäßige Monitorings der Beschaffungsaktivitäten, unter Beachtung eines einheitlichen Bewertungssystems der Lifecycle-CO₂-Emissionen, durchzuführen.</p> <p>Das Land und die beteiligte Senatsverwaltungen sowie sonstige öffentlichen Einrichtungen werden mit dieser Maßnahme ihrer Vorbildfunktion gerecht. Durch den Umbau der Strukturen agiert Berlin als "Schaufenster". Und durch entsprechende Kommunikation und Vermarktung bekommt Klimaschutz in der Stadt ein „Gesicht“.</p> <p>Erfahrungen aus anderen Bundesländern zeigen mögliche Kosteneinsparungen von zumindest 10 % durch eine zentrale Beschaffung auf. Dies würde für das Land Berlin, durch die Einführung und Durchsetzung der Verwaltungsvorschrift, bei der jährlichen Vergabe von öffentlichen Aufträgen in Höhe von 4 bis 5 Mrd. €, relevante Kosteneinsparungen bedeuten bzw. in einem entsprechendem Maße auch für die Senatsverwaltungen, Bezirksämter und landeseigenen Unternehmen gelten.</p>
Einführung & Laufzeit	2016-2020, fortlaufend

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

Träger/ Initiator der Maßnahme	Land Berlin, Senatsverwaltungen
Zielgruppe	Bezirksämter, landeseigene Unternehmen
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	<p>Ausgehend von einer aktuellen Studie des Öko-Instituts, im Auftrag der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt zur „Umwelt- und Kostenentlastung durch eine umweltverträgliche Beschaffung“ besteht für 15 Produktgruppen der öffentlichen Beschaffung ein Emissionsminderungspotenzial von 47 %. Dies entspricht 355.000 t CO₂ von aktuell insgesamt emittierten 757.000 t CO₂).</p> <p>Zieht man einzelne der strombasierten Produktgruppen (z. B. Computer, Multifunktionsgeräte, Kühlschränke, Geschirrspülmaschinen und Büroleuchten) heran, so sind bezogen auf die Nutzungsdauer, eine Einsparung von 7.842 MWh/a (= 28,23 TJ) bis 2020 bzw. von 12.867 MWh/a (= 46,32 TJ) bis 2030 zu erreichen (bei einem Emissionsfaktor von 655 g CO₂/kWh Strom).</p> <p>Weitere strom- und wärmebasierten Einsparmöglichkeiten ergeben sich durch die Produktgruppen Gebäude und Straßenbeleuchtung. Diese sind in der Bilanzierung des BEK allerdings bereits anderen Maßnahmen zugerechnet (siehe W-15 „(Weiter-) Entwicklung innovativer Einspar-Contracting-Modelle für die öffentliche Hand“ und GeS-8 „Vorbildwirkung der öffentlichen Hand bei Neubau und Sanierung öffentlicher Gebäude“ bzw. Straßenbeleuchtung, siehe W-2 „Pilotprojekte effiziente Straßenbeleuchtung“).</p> <p>Darüber hinaus ist die Integration nicht-energiebedingter Produktgruppen, wie bspw. im Bereich Abfallwirtschaft die Entsorgung von Gewerbeabfall, für die Erreichung des Klimaneutralitätsziels entscheidend. Diese verfügt über ein Emissionsminderungspotenzial von 37.960 t CO₂/a. Gleiches gilt bspw. für den Einsatz klimafreundlicher Bodenbeläge, mit einem Emissionsminderungspotenzial von 1.080 t CO₂/a.</p>
Kosten und Nutzen	<p>Kosten entstehen verwaltungsintern durch die Umsetzung der Verwaltungsvorschrift sowie die Schaffung eines zentralen Warenhauses nur begrenzt. In erster Linie sind dies Ausgaben für externen IT-Dienstleister für den Aufbau der Warenhausstruktur, je nach Ausstattung, einmalig von rund 30.000 €, zzgl. Pflege und ggf. Erweiterung der Struktur, in Höhe von rund 10.000 €/a. Bis 2020 sind somit Kosten von 80.000 € bzw. bis 2030 von 180.000 € anzusetzen.</p> <p>Diesen Kosten stehen Einsparungen an Investitions- und Betriebskosten allein für die oben genannten strombasierten Produktgruppen (basierend von deren Nutzungsdauer) in Höhe von 2.32 Mio. €/a bis 2020 bzw. von 4,72 Mio. €/a bis 2030 entgegen.</p>
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	Aktive Wertebildung in der öffentlichen Verwaltung und in landeseigenen Unternehmen. Stärkung der Glaubwürdigkeit politischer Ziele und Vorgaben. Minderung des Ressourcenverbrauchs. Regionale Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte für beauftragte Dienstleister und Unternehmen.

W-2	Pilotprojekte effiziente Straßenbeleuchtung
Beschreibung	<p>Der Senat strebt für die öffentliche Beleuchtung in Berlin eine Energieeinsparung von 30-50 % für den Zeitraum 2008 bis 2020 an. Aktuell werden in der Stadt rund 36.000 Leuchten mit Gas und 180.000 Leuchten elektrisch betrieben. Werden diese Leuchten zukünftig verstärkt mit effizienten Leuchtkörpern bestückt, lassen sich erhebliche Einsparpotenziale mobilisieren. Ausgenommen hiervon sind 3.300 Gasleuchten, da diese in Abstimmung mit dem Landesdenkmalamt erhalten bleiben sollen.</p> <p>Für die Sichtbarkeit des Themas sind vor allem Projekte mit einer erhöhten öffentlichen Wahrnehmung als Pilotvorhaben mit innovativer Beleuchtungstechnologie auszustatten, wie bspw. die Bestückung der Verlängerung der A100 von Neukölln nach Treptow. Die derzeitigen Planungen sehen hierfür den Einsatz von LED-Leuchten vor.</p> <p>Darüber hinaus sind mittel- bis langfristig in sämtlichen Beleuchtungsvorhaben, zur Erzielung größtmöglicher Effekte, der Einsatz innovativer Beleuchtungstechnologie zu berücksichtigen. Dies gilt sowohl bei der Entwurfsplanung als auch bei Ausschreibungsverfahren. Gegenwärtig wird in vielen Fällen bei der Entwurfsplanung auf einen aktuellen technischen Stand zurückgegriffen, der bei der Ausschreibung schon mehrere Jahre alt ist. Dies wird den schnellen Innovationszyklen bspw. der LED-Beleuchtung nicht gerecht, die sich von Seiten der Effizienz wie auch von Seiten der Kosten her in den letzten Jahren stark verbessert hat und weiter verbessert. Die Überprüfung der LED-Entscheidung aus der Entwurfsplanung hat daher zum Ausschreibungsbeginn als Standard zu erfolgen, um sowohl Lebenszykluskosten als auch Klimaschutzbelange ausreichend nach Stand der Technik berücksichtigen zu können.</p>
Einführung & Laufzeit	2016-2020 (für Pilotvorhaben), fortlaufend, ebenso Austausch ineffizienter Beleuchtung fortlaufend
Träger/ Initiator der Maßnahme	Land Berlin, SenStadtUm
Zielgruppe	Land Berlin, SenStadtUm
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	<p>Gegenwärtig sind im Land Berlin insgesamt 32.700 Gasleuchten auszutauschen. Im Vergleich zu elektrisch betriebenen Leuchten liegt hier ein enormes Einsparpotenzial.</p> <p>Die Gasleuchten verbrauchen pro Leuchte ca. 4,5 MWh/a (bei einem Anschlusswert von 1.064 W und einer Betriebsdauer von 4.200 Std.). Demgegenüber steht ein Verbrauch bei Strom pro Leuchte von 0,21 MWh/a (bei einem Anschlusswert von 50 W und einer Betriebsdauer von 4.200 Std.).</p> <p>Zusätzlich bestehen weitere Einsparpotenziale von 25-30 % bei ca. 188.000 elektrisch betriebenen Leuchten. Bei einem Verbrauch von 77.080 MWh/a entspricht dies einer Einsparung von max. 23.124 MWh/a.</p> <p>Setzt man für die Pilotvorhaben den Austausch von 1.000 Gasleuchten und/oder elektrischen Leuchten an, so entsprächen dies einer Einsparung von ca. 4.290 MWh/a (= 15,44 TJ) bzw. von 123 MWh/a (= 0,44 TJ). Im Fall von fünf Pilotprojekten bis 2020 entspricht dies einer Einsparung von 21.444 MWh/a (= 77,20 TJ) sowie im Fall von insgesamt 20 vergleichbaren Projekten bis 2030 einer Einsparung von 85.778 MWh/a (= 308,80 TJ).</p>

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

<p>Kosten und Nutzen</p>	<p>Durch die Beschaffung und den Betrieb von elektrisch betriebener, effizienter Beleuchtungstechnologie werden erhebliche Einsparpotenziale und somit eine beträchtliche Reduzierung der Betriebskosten erzielt. Gegenwärtig werden bspw. für den Erhalt des Status quo der Gasleuchten alleinig für die Anschaffung von erforderlichen 240.000 Glühkörpern jedes Jahr rund 1,20 Mio. € aufgewendet. Zusätzlich dazu hat eine Gasleuchte pro Jahr 300 € höhere Betriebskosten (für Energie, Wartung und Störungsbeseitigung) als vergleichbare elektrisch betriebene Leuchten.</p> <p>Für ein Pilotvorhaben mit 1.000 elektrischen Leuchten bedeuten dies bei Anschaffungskosten von 3,69 Mio. € eine Einsparung an Betriebskosten von 300.000 €/a. Entsprechend sind dies bei fünf Pilotvorhaben bis 2020, bei Anschaffungskosten von 18,45 Mio. €, eine Einsparung an Betriebskosten von 1,50 Mio. €/a bzw. bei 20 Vorhaben bis 2030, bei Anschaffungskosten von 73,80 Mio. €, eine Einsparung an Betriebskosten von 6 Mio. €/a.</p> <p>Setzt man für die Anschaffungskosten eine 50 %ige Förderung auf Ebene der EU, des Bundes und des Landes an, so halbieren sich diese für die öffentliche Hand bis 2020 bzw. 2030 auf 9,23 bzw. 36,90 Mio. €.</p> <p>Beispiel für eine erfolgte Förderung ist ein gegenwärtig in der Schlussphase befindliches Projekt in Neukölln mit einem Finanzvolumen von 2,90 Mio. €. Rund 1 Mio. € werden über Ko-Förderung (d. h. 825.000 € über das UEP II und 280.000 € über die Nationale Klimaschutzinitiative des Bundes) finanziert. Ein weiteres Beispiel mit Förderung ist ein Bauvorhaben, schwerpunktmäßig umgesetzt in Spandau, mit einer Laufzeit bis Ende 2015. Dieses wird zu 50 % durch die EU gefördert, bei Baukosten von rund 3 Mio. €.</p>
<p>weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung</p>	<p>Berlin ist Multiplikator für den Einsatz von effizienter Beleuchtungstechnologie in Deutschland, hier am Beispiel effizienter Straßenbeleuchtung. D. h. aktive Förderung der Marktreife für ein neues klimafreundliches Anwendungssegment auf dem Effizienzmarkt, ebenso Unterstützung der Aktivitäten des Clusters Energietechnik.</p>

10.5.2 Kommunikation und Aktivierung

<p>W-3</p>	<p>Initiative zur Beschränkung der Lichtverschmutzung durch Leuchtreklame</p>
<p>Beschreibung</p>	<p>Damit die licht- und energieeffiziente Stadtraumnutzung erhalten bleibt und eine Sensitivität für den damit verbundenen Energieverbrauch entwickelt wird, ist über eine Initiative zur Beschränkung der Lichtverschmutzung die Leuchtreklame in der Stadt zu beschränken. Ohne regulative Vorgaben besteht die Gefahr, dass aus wirtschaftlichen Interessen heraus der Klimaschutz nicht ausreichend berücksichtigt wird. Die Einführung von energetischen Auflagen muss allerdings mit Übergangsfristen versehen sein. Darüber hinaus ist über eine gleichmäßige Betroffenheit der Werbetreibenden eine einseitige Verzerrung des Wettbewerbs zu vermeiden.</p> <p>Ziel der Beschränkung muss es sein, die Steigerung der Energieeffizienz zu optimieren und den Verbrauch an eingesetzter Energie für derartige Anwendungen in der Stadt zu minimieren. Denkbare Wege sind die Verpflichtung zur Einschränkung der Betriebszeiten, ebenso wie die Festlegung einer max. zulässigen Leistung je Werbe-</p>

Endbericht zum BEK I Anhang A: Maßnahmenblätter

	<p>fläche. Werden derartige Aktivitäten umgesetzt lassen sich bspw. laut Berliner Energie-Agentur für ein kleines Ladengeschäft oder einen Handwerksbetrieb die Stromkosten durch eine effizient beleuchtete Außenwerbung um bis zu 60 % oder 200 € pro Jahr senken (siehe auch W-8 „Energiedienstleistungen für kleine KMUs“).</p> <p>Teil der Initiative zur Beschränkung der Lichtverschmutzung ist eine wiederkehrende Öffentlichkeitskampagne, die für eine Reduzierung der Leuchtreklame wirbt. Ebenso wird das Gespräch mit zentralen Akteuren der Stadtgesellschaft und der Berliner Wirtschaft gesucht, um dieser Maßnahme mehr Bedeutung zuzumessen. Ein denkbarer Vorstoß ist auch die Einbindung dieser Maßnahme in den Abschluss von Klimaschutzvereinbarungen, bspw. mit der Wall AG als Betreiber von Werbeflächen in der Stadt (siehe W-13).</p>
Einführung & Laufzeit	2016-2020, fortlaufend
Träger/ Initiator der Maßnahme	Land Berlin, Bezirke, Verbände
Zielgruppe	Unternehmen mit lichtgesteuerter Außenwerbung
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	<p>Ausgehend von einer Studie der Berliner Energieagentur besteht durch effiziente Außenwerbung ein Einsparpotenzial von rund 25.000 MWh Strom pro Jahr (= 90 TJ) in der Stadt, gleichbedeutend mit einer CO₂-Minderung von ca. 16.000 t/a.</p> <p>Über die sukzessive Umsetzung der Maßnahme könnte bis 2020 eine Einsparung von 6.250 MWh/a (= 22,50 TJ) bzw. bis 2030 von 18.750 MWh/a (= 67,50 TJ) erreicht werden. Dies entspricht 25 bzw. 75 % der möglichen Einsparungen für Gesamt-Berlin.</p>
Kosten und Nutzen	<p>Kosten für die öffentliche Hand ergeben sich durch das Aufsetzen einer wiederkehrenden Öffentlichkeitskampagne, welche zusammen mit Verbänden und Gewerbetreibenden, als zentrale Nutznießer der erzielten Einsparung, zu finanzieren ist. Hierfür wäre bis 2020 eine Summe von jeweils 25.000 € bzw. bis 2030 von jeweils 50.000 €, getragen durch die öffentliche Hand und die private Wirtschaft (realisiert als PPP-Modell) denkbar. Diese Kosten entsprechen damit nur einen Bruchteil der zu erzielenden Einsparungen an Energiekosten bei Dritten. Für ganz Berlin liegen diese, bei einer vollständigen Umsetzung der Maßnahme, laut einer Schätzung der Berliner Energie-Agentur, bei etwa sechs Millionen € pro Jahr bzw. für die angesetzten Einsparungen bei 1,50 Mio. € pro Jahr bis 2020 bzw. 4,50 Mio.€ pro Jahr bis 2030.</p>
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	<p>Unterbrechung der Wettbewerbsspirale zwischen den werbenden Unternehmen. Gleichzeitig Verbesserung der Lebensqualität in der Stadt und der Stadtökologie durch geringeren Lichteinfall. Hier auch Synergien mit der Klimaanpassung.</p>

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

W-4	Kampagne: Energieeffizientes Verhalten am Arbeitsplatz in Unternehmen mit Multiplikatorfunktion
Beschreibung	<p>Das Verhalten am Arbeitsplatz kann sich sehr unterschiedlich auf die Endenergieverbräuche von Unternehmen auswirken. Dies gilt, abgesehen von standardisierten Prozessen oder digital gesteuerter Gebäude- und IuK-Technik, für eine Reihe an manuell gesteuerten Anwendungen, insbesondere im Bereich Beleuchtung, Geräte mit Stand-by Modus und Heizung. Je nach Ausstattungsstand eines Unternehmens lassen sich durch entsprechende Informationsarbeit und Bewusstseinsbildung, kombiniert mit gering investiven Maßnahmen, Einsparpotenziale von fünf bis zu 10 % des Energieverbrauchs erzielen. Eine Reihe von Unternehmen ist hier bereits aktiv und bemüht sich um die Sensibilisierung ihrer Mitarbeiter/ innen. Ein Beispiel für eine Kampagne für energieeffizientes Verhalten am Arbeitsplatz aus dem kommunalen Kontext ist die Kampagne „MissionE“ der Stadtverwaltung Dortmund. Hier wurde über Plakat-Kampagne, Broschüren, Aufkleber, „Gelbe Karten“, Energiespartipps, Mitarbeiterzeitung, Weiterbildung, „Gebäudewettbewerb“ zwischen verschiedenen Verwaltungsgebäuden und Newsletter sensibilisiert und mobilisiert. Weitere Aktivitäten umfassen das Anbringen von Hinweisschildern, die Transparenzmachung der jährlichen Energieverbräuche, Schulungen sowie diverse Anreizsysteme, wie bspw. die Auslobung unternehmensinterner Wettbewerbe (siehe W-6). Greifen diese Aktivitäten, so ist davon auszugehen, dass auch im privaten Umfeld eine Verhaltensveränderung eintritt. Dies bedeutet wiederum, dass Mitarbeiter/ innen von Unternehmen, ebenso wie der Verwaltungen eine wichtige Multiplikatorfunktion einnehmen.</p> <p>Um möglichst einen großen Kreis an Unternehmen/ Verwaltungen zu erreichen, ist es zunächst erklärtes Ziel der Maßnahme, (große) Organisationen mit (übergeordneter) Multiplikatorfunktion (bspw. landeseigene Unternehmen, Großunternehmen, öffentliche Verwaltungen) als Vorreiter für das Thema und die Kampagne: Energieeffizientes Verhalten am Arbeitsplatz zu gewinnen. Denkbar ist dies auch für Persönlichkeiten des öffentlichen Lebens, die über diverse medial aufbereitete Auftritte für dieses Thema werben. Zielgruppe der Kampagne, versehen mit einem griffigen, berlinweit sichtbaren Label (vgl. Maßnahme PHK-16 „Erstellung eines Kommunikationskonzeptes: Dachmarke Klimaneutralität“) sind sowohl Inhaber und Entscheidungsträger von Unternehmen und sonstigen Institutionen als auch deren Beschäftigte.</p> <p>Wichtig bei der Realisierung der Maßnahme ist zudem die Betrachtung bereits existierender Aktivitäten, in Verbindung mit zukünftig geplanten Maßnahmen (wie bspw. die „Fortführung und Ausweitung von Klimaschutzvereinbarungen (siehe W-13) sowie „Energiedienstleistungsangebote für kleine KMUs“ (siehe W-8)).</p>
Einführung & Laufzeit	2016-2020, wiederkehrend bis 2030
Träger/ Initiator der Maßnahme	Land Berlin, IHK, HWK, öffentliche und private Unternehmen
Zielgruppe	Öffentliche und private Unternehmen, inkl. Senatsverwaltungen/ Bezirksämter, Energieberater/ -dienstleister
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	In der Stadtverwaltung Dortmund konnte mit der Kampagne „MissionE“ insgesamt

Endbericht zum BEK I Anhang A: Maßnahmenblätter

	2,8 % (d. h. 1.060 MWh) an Energie pro Jahr eingespart werden. Gemäß dieser Erfahrungswerte und unter Berücksichtigung, dass Berlin größer ist, werden für das Land Berlin für diese Maßnahme Energieeinsparungen von rund 6.253,69 MWh/a (= 22,51 TJ) bis 2020 bzw. von rund 18.758 MWh/a (=67,53 TJ) bis 2030 angesetzt.
Kosten und Nutzen	Die Investitionen in der Stadtverwaltung Dortmund betragen für einen Zeitraum von fünf Jahren rund 50.000 €. Ausgehend von diesen Ausgaben sind für Berlin Ausgaben von mindestens 300.000 € (realisiert zu gleichen Teilen über die öffentliche Hand sowie beteiligte Unternehmen und Unternehmensverbände) bis 2020 anzusetzen. Stellt sich ein entsprechender Erfolg der Maßnahme ein, sind bis 2030 weitere 300.000 € für Folgeaktivitäten anzusetzen. Der ökonomische Nutzen der beteiligten Akteure liegt in den entsprechenden Energieeinsparungen, in Abhängigkeit von den jeweiligen Anwendungsbereichen.
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	Aktive Wertebildung und Optimierung der Kommunikation und Kooperation in der öffentlichen Verwaltung, landeseigenen Unternehmen und Privatwirtschaft. Initialwirkung für Energieverbräuche in privaten Haushalten. Sensibilisierung für Aspekte der Klimaanpassung, wo sinnvoll (bspw. im Hinblick auf aktive vs. passive Kühlung).

W-5	Branchenspezifische Kampagne mit hoher Sichtbarkeit im Tourismusbereich
Beschreibung	<p>Die Bedeutung des Themas Energieeffizienz und Klimaschutz hängt wenn es um das konkrete Handeln geht sehr stark von der täglichen Sichtbarkeit und auch der Wahrnehmung im öffentlichen Leben ab. Spezifische Branchen, wie der Tourismusbereich, inkl. Freizeit- und Kultureinrichtungen sowie Hotel- und Gastgewerbe eignen sich aufgrund ihres hohen Personenkontakts sehr gut um das Thema zu transportieren. Für Berlin ist dieser Bereich von großer Bedeutung, weshalb hier zur Mobilisierung weiterer Akteure mit einer branchenspezifischen Kampagne angesetzt werden sollte.</p> <p>Denkbare Aktivitäten für eine Kampagne im Tourismusbereich wären bspw. Schriftzüge auf Werbeträgern und an Touristenbussen, an Informationsschaltern und in Eingangsbereichen von Kultur- und Freizeiteinrichtungen sowie in Hotels und Gaststätten. Um die Sichtbarkeit und dadurch auch den Wiedererkennungseffekt zu steigern, ist die Kampagne mit einem griffigen, berlinweit sichtbaren Label zu versehen und dabei in einen größeren Rahmen einzubetten (vgl. Maßnahme PHK-16 „Erstellung eines Kommunikationskonzeptes: Dachmarke Klimaneutralität“).</p> <p>Die beteiligten Akteure treten als wesentlicher Bestandteil der Kampagne nicht alleinig als Werbeträger für das Thema Energie- und Klimaschutz in der Stadt ein. Vielmehr setzen sie selbst aktiv entsprechende Aktivitäten um und nehmen somit über verschiedene Kommunikationskanäle gestreut eine hervorgehobene Vorbildfunktion ein. Greifen die mit der Kampagne verbundenen Aktivitäten, so ist davon auszugehen, dass eine Verhaltensänderung auch im privaten und sonstigen Umfeld eintritt. Der Tourismusbereich ist somit wichtiger Multiplikator.</p>
Einführung & Laufzeit	2016-2020, wiederkehrend bis 2030

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

Träger/ Initiator der Maßnahme	Land Berlin, Berlin-Partner/ Stadt-, Tourismus-Marketing („Visit-Berlin“), Hotel- und Gaststättenverband Berlin e. V.
Zielgruppe	Private Unternehmen im Bereich Tourismus, Kultur- und Freizeiteinrichtungen, Hotel- und Gastgewerbe
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	Setzt man für Berlin bspw. für konkrete Energie- und Klimaschutzaktivitäten im Hotelgewerbe bis 2020 für 1 % der Übernachtungen (bei insgesamt 28,7 Mio. Übernachtungen im Jahr 2014) eine Einsparung von 19,5 kWh an (als Benchmark), so entspräche dies einer Gesamteinsparung von 5.594 MWh (= 20,14 TJ) pro Jahr. Für 5 % der Übernachtungen (bei gleichem Benchmark) bis 2030 entspräche dies einer Gesamteinsparung von 27.972 MWh (= 100,70 TJ) pro Jahr. Weitere Einsparungen sind ebenso für Aktivitäten in Kultur- und Freizeiteinrichtungen als auch im Gastgewerbe anzusetzen.
Kosten und Nutzen	Vgl. der Maßnahme W-4 „Kampagne: Energieeffizientes Verhalten am Arbeitsplatz“ sind für eine branchenspezifische Kampagne zur Gewährleistung eines gewissen Handlungsspielraums Kosten in Höhe von mindestens 300.000 € bis 2020 bzw. bei eintretendem Erfolg weitere Kosten in Höhe von ebenfalls 300.000 € bis 2030 anzusetzen. Diese sind aufgrund der Sichtbarkeit der Branche und dem somit eintretenden Werbeeffect zu gleichen Teilen durch die öffentliche Hand und die private Wirtschaft (bspw. beteiligte Unternehmen und Unternehmensverbände) zu tragen. Der ökonomische Nutzen der beteiligten Akteure liegt in den entsprechenden Energieeinsparungen, in Abhängigkeit von den jeweiligen Anwendungsbereichen.
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	Initialwirkung für Energieverbräuche in weiteren Bereichen des privaten und öffentlichen Lebens (Multiplikatoreffekt für Stadtgesellschaft) bzw. Vorzeigeaktivität für weitere Branchen mit hoher Sichtbarkeit, wie bspw. Einzelhandel sowie Kreativ- und Digitalwirtschaft, aber auch das Bildungs- und Gesundheitswesen. Ebenso zusätzlicher Werbeeffect für die Branche(n). Integration von Aspekten der Klimaanpassung, wo sinnvoll (bspw. im Hinblick auf Gestaltung öffentlicher Räume und Grünflächen, Sensibilisierung für Wetterextreme, v. a. Hitze)

W-6	Unternehmensinterne Wettbewerbe mit dem Label "Klimaneutrales Berlin"
Beschreibung	<p>Aufgrund der Vielzahl an Wettbewerben in Berlin (Berliner Umweltpreis des BUND, "KlimaSchutzPartner des Jahres", Green Buddy Award des Bezirks Tempelhof-Schöneberg, Gasag-Zukunftswettbewerb etc.) sind zukünftig neben der öffentlichkeitswirksamen Bekanntmachung dieser Aktivitäten stärker unternehmensinterne Wettbewerbe mit dem Label „Klimaneutrales Berlin“ zu bewerben (u. a. als Teil von W-4 "Kampagne: Energieeffizientes Verhalten am Arbeitsplatz").</p> <p>Der zentrale Anreiz ist die Verknüpfung der gesteckten Energieeinspar-/ Klimaschutzziele und das Einbringen von Vorschlägen zur Reduktion der Energieverbräuche/ Minderung der CO₂-Emissionen mit Bonus- und Prämienzahlungen/ Sachprämien, sowohl auf Mitarbeiter- als auch auf Vorstands- und Geschäftsführer-Ebene. Die erreichten Ziele sowie die Aktivität an sich könnten über die Außendarstellung der Unternehmen in die Öffentlichkeit kommuniziert werden, was für die Unternehmen einen gewissen Werbeeffect hätte.</p>

	<p>Generell bietet die Durchführung von Energieeffizienz-/ Klimaschutz-Wettbewerben eine Vielzahl von Anreizen für die Berliner Wirtschaft: Neben der Bekanntmachung und Öffentlichkeitswirksamkeit der erfolgreich realisierten Projekte und Unternehmen, helfen Wettbewerbe innovative Ansätze in die breite Anwendung zu bringen, Unternehmen und Mitarbeiter anzuspornen und zu motivieren aktiv zu werden sowie einzelne im Konzeptstatus befindliche Maßnahmen zu finanzieren.</p> <p>Neben bestehenden öffentlichen und unternehmensinternen Wettbewerben wäre zusätzlich auch die Integration von Energie- und Klimaschutzkriterien in die Anforderungen sonstiger – nicht explizit auf Energie- und Klimaschutzaspekte ausgerichteter – Wettbewerbe (wie der Wettbewerb „Standort Zukunft“, gerichtet an die Berliner Geschäftsstraßen und -zentren) denkbar.</p>
Einführung & Laufzeit	2016-2020, wiederkehrend bis 2030
Träger/ Initiator der Maßnahme	IHK, HWK, öffentliche und private Unternehmen, Land Berlin
Zielgruppe	Private und öffentliche Unternehmen, von der Geschäftsführung bis hin zu einzelnen Mitarbeiter/ innen
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	Die zu erzielenden Einsparungen sind in Zusammenschau mit Maßnahme W-4 "Kampagne: Energieeffizientes Verhalten am Arbeitsplatz" (d. h. rund 6.253,69 MWh/a (= 22,51 TJ) bis 2020 und rund 18.758 MWh (=67,53 TJ) bis 2030) zu sehen und hängen im Wesentlichen vom Ausstattungsstand eines Unternehmens und der Informationsarbeit und Bewusstseinsbildung ab.
Kosten und Nutzen	Kosten entstehen zunächst in einem geringen Rahmen durch die Auflage eines Wettbewerbs bzw. im Fall einer zentralen Organisation durch den Aufbau einer Wettbewerbsstruktur. Weitere Kosten wären mit den Preisgeldern/ Sachpreisen, Boni und evtl. mit Finanzmitteln für gering investive Maßnahmen verbunden, die wiederum über die erzielten Einsparungen gegenrechnet werden können (siehe W-4).
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	Bewusstseinsbildung innerhalb der Unternehmen. Hohe Identifikation mit den erzielten Aktivitäten und dem Unternehmen. Auch denkbar als Teilbereich der eigenen Nachhaltigkeitsberichtserstattung und somit Multiplikatoren- und Vorbildfunktion für andere Unternehmen. Öffentlichkeitswirksamkeit über aktives Marketing. Ebenso Sensibilisierung für Aspekte der Klimaanpassung, wo sinnvoll (bspw. im Hinblick auf aktive vs. passive Kühlung).

10.5.3 Energiedienstleistungen

W-7	Harmonisierung und Qualifizierung von Beratungsangeboten („Gewerbeenergiepass“)
Beschreibung	Gegenwärtig gibt es zwar vielfältige, den Ansprüchen der Unternehmen entsprechend, aber auch teilweise eher unzureichende Beratungsangebote zum Thema Energieeffizienz und Klimaschutz. Vor allem KMUs sind von der Fülle der Angebote oftmals überfordert und handeln in vielen Fällen nicht. Zunehmend wird der Wunsch nach Harmonisierung und Qualifizierung von diesen Angeboten geäußert, sozusagen

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

	<p>als eine auf hochwertigen Standards beruhende Beratung und Begleitung aus einem „Guss“.</p> <p>Die Einführung eines Gewerbeenergiepass wird diesem Wunsch gerecht, vergleichbar dem Sächsischen Gewerbeenergiepass für Industrie, Gewerbe und Handwerk als Beratungsangebot der Sächsischen Energieagentur (SAENA). Dieser basiert auf einer standardisierten Detailberatung für kleine und mittlere Unternehmen in Form einer vergleichbaren und hochwertig qualifizierten Energieberatung. Die Beratung ermittelt den energetischen Ist-Zustand des Unternehmens (Verbrauchs- und Strukturanalyse), identifiziert Einsparpotenziale (Prüfung und Bewertung) und erarbeitet Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz (Abschlussbericht und Empfehlungen).</p> <p>Bei der Einführung dieses Beratungsangebots in Berlin ist darauf zu achten, dass dieses nicht nur Schritte bis zu Inbetriebnahme neuer Technologien beinhaltet, sondern auch Hinweise zur Wartung/ Instandhaltung, inkl. Hinweise zum Energiemanagement und Möglichkeiten des internen Audits gibt. Ebenso sollten die Angebote über einen branchenspezifischen Pool mit qualifizierten Beratern verfügen bzw. ggf. auch über Informationen zu empfehlenswerten Lieferanten von Technologien.</p> <p>Zentraler Anknüpfungspunkt für nächste Schritte ist das soeben beschlossene Aktionsprogramm Handwerk 2015-2017 des Landes Berlin und der Handwerkskammer (HWK), welches u. a. einen „ENEO-Gewerbeenergiepass“ vorsieht.</p> <p>Einen weiteren Anknüpfungspunkt – u. a. auch bezogen auf die Finanzierung – bietet die zum 01.01.2015 in Kraft getretene Richtlinie über die Förderung von Energieberatungen im Mittelstand. Diese sieht einen höheren Beratungsstand bei Energieberatungen in KMUs vor, indem nur Energieberatungen gefördert werden, die den Anforderungen an "Audits" in der EU-Energieeffizienzrichtlinie entsprechen. Entsprechend müssen auch die geförderten Energieberater bei der BAFA registriert sein.</p> <p>Ebenso zu nennen ist die Mittelstandsinitiative Energiewende, eine Kooperation des BMWi, BMUB, der DIHK und des ZDH, sowie bezogen auf den Berliner Kontext die Förderung von Energieberatungseinrichtungen durch §13 des BEnSpG (ggf. nachfolgend Berliner Energiewendegesetz) und die Förderprogramme „Berliner Programm für nachhaltige Entwicklung (BENE)“ und „Berlin Kredit mit Umweltfenster“.</p> <p>Im Hinblick auf vergleichbare Ansätze ist zudem auf den Ökoprotit-Ansatz und den Ansatz „KlimaPOSITIV“ zu verweisen. Beide Ansätze sehen durch gezielten Umweltschutz und damit verbundene Material- und Ressourceneffizienz vor, umfangreiche Einsparungen an Betriebskosten zu erzielen. Letzterer Ansatz versteht sich dabei in erster Linie als Konzept für ein niederschwelliges Umweltmanagement in Klein- und Kleinstunternehmen (mit weniger als 50 bzw. 10 Mitarbeiter/ innen).</p>
Einführung & Laufzeit	2016-2020 (ggf. früher, da bereits konkrete Aktivitäten), danach fortlaufend
Träger/ Initiator der Maßnahme	HWK, Land Berlin (SenWTF, SenStadtUm), Handwerks-Innungen, IHK
Zielgruppe	Energieberater/ -dienstleister, KMUs (ggf. ausgewählte Branchen)

Endbericht zum BEK I Anhang A: Maßnahmenblätter

<p>Reduktionswirkung und systemische Bedeutung</p>	<p>Zieht man die Erfahrungswerte aus 14 mittelständischen Unternehmen in Sachsen heran, so sind Einsparpotenziale im Strom- und Wärmebereich von 15 bis 20 % (bzw. bei Umsetzung von größeren Aktivitäten, im Rahmen eines Energiemanagements, bis zu 50 %) durch die Einführung eines Gewerbeenergiepasses möglich. In absoluten Zahlen sind dies für Sachsen im Schnitt Einsparungen von ca. 850 MWh (= 3 TJ) je Unternehmen und Jahr (vgl. auch Ökoprotit-Werte, mit Einsparungen von im Schnitt ca. 200 MWh/a (= 0,70 TJ)).</p> <p>Zieht man für Berlin einen durchschnittlichen Ist-Verbrauch von 700 MWh/a Strom und 650 MWh/a Wärme (d. h. ohne Raumwärme/ Warmwasser) pro Unternehmen als Annahme heran, so sind bei Einsparpotenzialen von 15-20 % bis zu 270 MWh/a (= 0.97 TJ) an Einsparungen denkbar. Bei beteiligten 50 Unternehmen bis 2020 entspricht dies einem Einsparvolumen von 13.500 MWh/a (= 48,60 TJ). Werden danach alle zwei Jahre weitere 50 Unternehmen mobilisiert, so sind dies bis 2030 (bei dann insgesamt 300 Unternehmen) Einsparungen von 81.000 MWh/a (= 291,60 TJ).</p>
<p>Kosten und Nutzen</p>	<p>In Sachsen konnten über die adressierten 14 mittelständische Unternehmen finanzielle Einsparpotenziale von jährlich 1 Mio. € erzielt werden. Die Finanzierung basiert (neben KfW-Mitteln für die Maßnahmenumsetzung) auf KfW-Mitteln aus der Förderung von Energieberatungen im Mittelstand (ehemals "Sonderfonds Energieeffizienz in KMU"). Diese sieht eine Förderung der Initialberatung zu 80 % und der Detailberatung zu 60 % vor, was pro Unternehmen einer Förderung von 800 bis 8.000 € entspricht (abhängig von den Energiekosten der Unternehmen).</p> <p>Als zusätzlicher Anreiz, vor allem zur Bekanntmachung der Maßnahme, ist eine Förderung des Landes Berlin in Höhe von bis zu 2.000 € je Unternehmen sinnvoll. Bei 50 Unternehmen entspräche dies bis 2020 einer Summe von 100.000 € bzw. bei 300 Unternehmen bis 2030 einer Summe von 600.000 €. Für die Umsetzung der Maßnahme in den Unternehmen können zudem (wie das Beispiel aus Sachsen zeigt) KfW-Mittel in Anspruch genommen werden. Ein entsprechender ökonomischer Nutzen ergibt sich durch die erzielten Einsparungen an Energiekosten.</p>
<p>weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung</p>	<p>Harmonisierung der Beratung führt zur Steigerung von Beratungsstandards, Reduzierung von Intransparenz. Positive Außen- und Multiplikatorenwirkung. Aktives Marketing. Sensibilisierung für Umweltmanagement und Ressourcenschutz. Ebenso Sensibilisierung für Aspekte der Klimaanpassung, wo sinnvoll (v. a. im Hinblick auf aktive vs. passive Kühlung).</p>

<p>W-8</p>	<p>Energiedienstleistungsangebote für kleine KMUs im Einzelhandel</p>
<p>Beschreibung</p>	<p>Für einen Großteil der kleinen KMUs steht das Thema Energieeffizienz und Klimaschutz nicht auf der Agenda. In vielen Fällen liegt dies an den fehlenden personellen und finanziellen Ressourcen sowie am fehlenden Bewusstsein für das Thema in der Unternehmensleitung. Gezielte Energiedienstleistungsangebote aus den Bereichen Sensibilisierung und Mobilisierung, Beratung, Kooperation und Vernetzung sowie Finanzierung, unterstützen kleinere KMUs dabei aktiv zu werden. Diese Maßnahme ist somit auch in Zusammenhang mit Kampagnen, diversen Formen des Austauschs, wie</p>

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

	<p>beispielsweise Runde Tische sowie der Ausstellung eines spezifischen Energiepasses (vgl. Gewerbeenergiepass), zu betrachten.</p> <p>Ein spezifischer Fokus der Maßnahme liegt im Bereich des kleinen Einzelhandels, der rund 95 % des Handels in Berlin ausmacht. Hier kann auch auf Erfahrungen aus Hamburg verwiesen werden. Seit 2003 läuft dort das Programm „Energie-Lotsen“ der Handelskammer. Kern des Programms sind kostenlose „Vor-Ort Beratungen“ der Mitglieder der Handelskammer sowie wechselnde Kampagnen, finanziert über den Senat und die Handelskammer. Mit einer aufsuchenden Beratung können gebietsbezogen auch Schwachstellen offen angegangen und Alternativen kommuniziert werden. Als Beispiele für derartige Aktivitäten sind bspw. offene Türen im Einzelhandel (insbesondere im Eingangsbereich), bei gleichzeitig laufender Kühlung oder Heizung zu nennen. Gleiches gilt für offene Kühlregale bzw. Kühltruhen im Lebensmittelbereich. Hier ist im Sinne der Wahrung der Grundrechte der Handeltreibenden zu informieren und zu sensibilisieren, ohne gleich mit Verboten regulativ zu agieren.</p> <p>Der Zugang zu der Zielgruppe der Handeltreibenden erfolgt primär über die Ansprache und Aktivierung von Multiplikatoren, wie Geschäftsstraßen-Netzwerke und Interessenverbände (v. a. Handelsverband Berlin-Brandenburg e. V.) sowie über spezifische Organe, wie Vereine im interkulturellen Bereich zur Erreichung von Händler/innen mit Migrationshintergrund. Diese können die Information und Sensibilisierung der Handeltreibenden für die eigenen Energieverbräuche und Einsparpotenziale vorantreiben – bspw. über das Aufzeigen von Positivbeispielen (einerseits im nicht-investiven Bereich, wie eine Änderung des Gebrauchsverhaltens, andererseits über Aktivitäten mit kurzen Amortisationszeiten, z. B. über effiziente Geräte/ im Bereich Beleuchtung), ebenso wie über die Unterstützung bei der Beantragung von Fördermitteln. Dabei ist auch an bestehende Initiativen auf Bundesebene anzuknüpfen sowie auf Fördermöglichkeiten der KfW/BAFA (z. B. KfW-Energieeffizienzprogramm) zu verweisen.</p> <p>Ein einzubindender Partner auf Bezirksebene in Berlin sind die jeweiligen Wirtschaftsförderungsstrukturen, das Regionalmanagement und/ oder die Klimaschutzbeauftragten, inkl. nach erfolgter Realisierung die Koordinierungsstelle für betrieblichen Klimaschutz (W-12).</p>
Einführung & Laufzeit	2016-2020, fortlaufend
Träger/ Initiator der Maßnahme	Land Berlin, IHK, Bezirke (Wirtschaftsförderung/ Regionalmanagement/ Klimaschutzmanagement)
Zielgruppe	Handelsverband Berlin-Brandenburg e. V./ Geschäftsstraßen-Netzwerke/ Sonstige lokale Multiplikatoren wie Vereine, Energieberater/ -dienstleister
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	Zieht man hier Werte des BEA-Projekts "Unternehmen Stromsparen" heran, so sind in einem Unternehmen mit durchschnittlich 15 Mitarbeitern und einem Stromverbrauch von 70,8 MWh pro Jahr im Schnitt 11,75 % an Einsparungen möglich, d. h. insgesamt 8,32 MWh (=0,03 TJ), bei Realisierung von im Schnitt 4,5 Maßnahmen je Unternehmen). Bei 50 Unternehmen entspricht dies einer Einsparung von 416 MWh/a (= 1,50 TJ), angesetzt bis 2020, bzw. bei 500 Unternehmen von 4.160 MWh/a (= 15 TJ), angesetzt bis 2030.

<p>Kosten und Nutzen</p>	<p>Werden jedem Unternehmen pro Maßnahme ein Investitionszuschuss von im Schnitt 800 € gewährt (wie im Projekt „Unternehmen Stromsparen“ über eine NKI-Förderung erfolgt), so sind dies bei 50 Unternehmen und 4,5 Maßnahmen je Unternehmen insgesamt 180.000 € an Förderung bzw. bei 500 Unternehmen insgesamt 1,80 Mio. €. Zudem sind für eine effektive Umsetzung der Maßnahme, unter Federführung der bezirklichen Wirtschaftsförderungen, ebenso Fördermöglichkeiten der Wirtschaftsdienlichen Maßnahmen (WDM) zu nutzen. Diese werden mit dem Ziel der Stärkung der regionalen Wirtschaftskraft über EFRE-Mittel zu 50 % ko-finanziert.</p> <p>Der ökonomische Nutzen der Maßnahme zeigt sich über die erfolgten Kosteneinsparungen sowie über die Inanspruchnahme von KfW-Fördermitteln für die zu tätigen Investitionen.</p>
<p>weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung</p>	<p>Positive Multiplikatorenwirkung/ Wahrnehmung durch Öffentlichkeit. Regionale Wertschöpfungs-/ Beschäftigungseffekte für ortsansässige Unternehmen. Erhöhung der Akzeptanz für Energie- und Klimaschutz. Verbesserung der Kooperation und Kommunikation zwischen Gewerbetreibenden.</p>

10.5.4 Gewerbe Parks

<p>W-9</p>	<p>Erstellung, Förderung und Umsetzung innovativer und integrierter Energie- und Klimaschutzkonzepte für bestehende Gewerbegebiete</p>
<p>Beschreibung</p>	<p>Integrierte Energie- und Klimaschutzkonzepte in Gewerbegebieten bieten bei deren Umsetzung die Möglichkeit der Bündelung von Ressourcen und der Ausschöpfung von Synergien zwischen Gewerbetreibenden und Nutzern einer Fläche. Dies betrifft sowohl die Bereitstellung von finanziellen Mitteln, Kompetenzen und Know-how als auch den vereinfachten Zugang zu Kontakten und Netzwerken sowie zu Informationen und somit relevanten Daten. Dadurch lassen sich vorhandene Potenziale leichter erschließen und gemeinsame Energie- und Klimaschutzprojekte somit auch leichter realisieren (wie bspw. die Nutzung von Nahwärme und -kälte bzw. als Synergie zur Klimaanpassung, die Umsetzung von klimaneutraler Kühlung, bspw. über Begrünungsmaßnahmen, inkl. der Einführung einer effektiven Regenwassernutzung).</p> <p>Im Vordergrund stehen zunächst vor allem bereits aktive und gut vernetzte Gebiete bzw. Quartiere, mit einer zentralen Ansprechperson/ Organisation und einer homogenen Versorgungsstruktur (siehe auch GeS-1 ‚Quartierskonzepte entwickeln und umsetzen‘). Momentan gibt es in Berlin bereits einige Gewerbegebiete, in denen gemeinschaftliche Aktivitäten verfolgt werden. Aktuell versorgt bspw. der EUREF-Campus in Berlin-Schöneberg alle seine Gebäude mit weitestgehend klimaneutraler Energie und hat eine Station für Elektrofahrzeuge, basierend auf einem integrierten Energie- und Mobilitätskonzept und einer einheitlichen Eigentumsstruktur. Letzteres ist als ein wesentlicher Schlüsselfaktor für die Realisierung derartiger Vorhaben zu sehen. Gleiches gilt, wenn Eigentümer/innen in ähnlichen Bereichen tätig sind.</p> <p>Ein weiteres Berliner Beispiel ist das Projekt „Null Emission Motzener Straße“ (NEMo) des Unternehmensnetzwerk Motzener Straße e. V. Dieses hat sich das Ziel gesetzt durch betriebliche Einzelmaßnahmen und nachbarschaftliche Kooperationsprojekte</p>

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

	<p>40 % der CO₂-Emissionen bis 2020 sowie 95 % bis 2050 zu reduzieren (bei Gesamtemissionen im Jahr 2012 von 110.000 t CO₂). Demgegenüber wird in dem Projekt „HighTech-LowEx: Energieeffizienz Berlin-Adlershof 2020“ das Ziel verfolgt, mit einem flächendeckenden „innovativen“ Energiekonzept, u. a. über die energetische Verbesserung und Vernetzung von Gebäuden und Anlagen, Nutzung von Abwärme, offene Wärme- und intelligente Stromnetze sowie erneuerbare Energien 30 % des Primärenergieverbrauchs bis 2020 zu reduzieren (das sind pro Jahr 248.000 MWh). Ebenso als Berliner Aktivitäten zu nennen sind das Modellgebiet „Green-Moabit“ sowie bezogen auf die weitere Thematisierung von Fragen der "Energieeffizienz in Gewerbegebieten" das über das europäische Programm „Intelligent Energy for Europe“ geförderte Projekt „goEco“ der Berliner Energie-Agentur.</p> <p>Fokus der Maßnahme ist die Förderung entsprechender Ansätze in weiteren, bereits bestehenden Gewerbegebieten. Forciert wird dies über eine direkte Ansprache der Gewerbetreibenden, gekoppelt u. a. an eine Förderung für die Konzepterstellung und Umsetzung, inkl. zielgruppenspezifische Beratung und Information (zusätzlich zu bereits bestehenden Möglichkeiten) sowie über eine öffentlichkeitswirksame Kommunikation (z. B. über entsprechende Auszeichnungen). Darüber hinaus denkbar ist die Ausschreibung unabhängiger Konzepte, bspw. über Ideenwettbewerbe.</p> <p>Auf übergeordneter Ebene sind für die Realisierung erster Projekte auch Synergien mit der Stadtentwicklung zu berücksichtigen, bspw. bei der Konzeptvergabe und Bauleitplanung sowie bei landeseigenen Immobilien, über die Integration des Liegenschaftsfonds.</p>
Einführung & Laufzeit	2016-2020, fortlaufend
Träger/ Initiator der Maßnahme	IHK/ HWK, BIM, BerlinPartner, Land Berlin Evtl. in Verbindung mit Einrichtung von Runden Tischen (vgl. W-14).
Zielgruppe	Berliner Gewerbegebiete, Energieberater/ -dienstleister, private und gemeinnützige Großeinrichtungen (z. B. Krankenhäuser, Wissenschaftseinrichtungen), Großbetriebe und KMUs
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	Setzt man für einen Gewerbepark mit einem Endenergieverbrauch von 100.000 MWh pro Jahr eine angenommene Einsparung von jährlich 10.000 MWh (= 36 TJ) voraus, so entspricht dies bei fünf Parks einer Einsparung von 50.000 MWh (= 180 TJ) pro Jahr (angesetzt bis 2020) bzw. bei 15 Parks einer Einsparung von 150.000 MWh/a (= 540 TJ) (angesetzt bis 2030).
Kosten und Nutzen	<p>Um einen zusätzlichen Anreiz für Gewerbegebiete zu leisten, wird eine Förderung für die Konzepterstellung und Umsetzung in einem Umfang von bis zu 30.000 € durch das Land Berlin angesetzt, gedeckelt zunächst auf 150.000 € bzw. 5 Konzepte bis 2020 bzw. auf 450.000 € bzw. 15 Konzepte bis 2030.</p> <p>Diese Förderung ist als Aufstockung zu den bestehenden KfW-Förderprogrammen (wie z. B. das KfW-Programme „Energieeffizient Sanieren - Kredit“) zu verstehen. Hierbei ist vor allem – neben der Förderung konkreter Effizienzmaßnahmen – die Möglichkeit der Förderung von sowohl Klimaschutzkonzepten als auch von Sanierungsmanagern (für einen Zeitraum von drei Jahren) zu nennen. Ein entsprechender ökonomischer Nutzen ergibt sich durch die erzielten Einsparungen an Energiekosten.</p>

Endbericht zum BEK I Anhang A: Maßnahmenblätter

weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	Verbesserung der Kommunikation und Kooperation zwischen Unternehmen. Multiplikatoren-/ Vorbildfunktion. Regionale Wertschöpfung- und Beschäftigungseffekte für ortsansässige Unternehmen. Erhöhung der Sichtbarkeit von Gewerbegebieten. Sensibilisierung für Aspekte der Klimaanpassung, wo sinnvoll (v. a. im Hinblick auf aktive vs. passive Kühlung, bspw. über Begrünungsmaßnahmen).
--	---

W-10	Einrichtung eines Null-Emissionen-Gewerbeparks als Schaufenster für eine klimaneutrale Berliner Wirtschaft
Beschreibung	<p>Die Idee von Null-Emissionen-Gewerbeparks ("Zero-Emission") tritt im Zuge der nachhaltigen Entwicklung von Gewerbe- und Industriegebieten zunehmend ins öffentliche Interesse. Generell sind daher Energie- und Klimaschutzbelange bei der Ansiedlungspolitik stärker zu berücksichtigen und mit den betriebswirtschaftlichen Überlegungen der anzusiedelnden Unternehmen abzustimmen. Je nach Branche und Unternehmen ergeben sich hier teilweise erhebliche Unterschiede. Diese Spezifika müssen berücksichtigt werden.</p> <p>In einem F+E-Projekt des Bundeswirtschaftsministeriums, mit Pilotstandorten in Bremen, Bottrop und Kaiserslautern, umfasst das Konzept der Null-Emissionen-Gewerbeparks die Optimierung des Flächenmanagements, der Gebäudebewirtschaftung, der betrieblichen Produktion, der Arbeitsleistung, des Transports und die Einbindung in die Stadtkultur.</p> <p>Wichtige Grundvoraussetzung für die Einrichtung eines Null-Emissionen-Gewerbeparks ist daher die Verständigung auf Mindestanforderungen gegenüber den Unternehmen. Diese sind bei Neubauvorhaben bereits bei der Planung festzusetzen. Hierbei handelt es sich um sowohl übergreifende als auch objektspezifische Strukturen, wie die allgemeine Planung von Infrastruktur sowie exemplarisch (auch in Verbindung mit Anpassungsmaßnahmen) die gebäudebezogene Installation von Photovoltaik, die Schaffung von Begrünungsmöglichkeiten und/oder die Nutzung und Aufbereitung von Regenwasser).</p> <p>Auf dem Weg zu einem klimaneutralen Berlin sind derartige Gewerbeparks, über das Aufzeigen vielfältiger Handlungsmöglichkeiten, Leuchttürme mit überregionaler Strahlkraft. Um hierbei ambitioniert voranzuschreiten bedarf es der entsprechenden Kooperation und Abstimmung zwischen den in der Planung und Konzeption beteiligten Akteuren. Im Gegensatz zu Maßnahme W-9 liegt der Fokus dabei auf neu bzw. weiter zu erschließenden Gebieten, wie bspw. die Berliner Zukunftsorte sowie die Aktivitäten rund um die Nachnutzung des Flughafens Tegel.</p> <p>Ein wesentlicher Akteur bei der Realisierung eines ersten Null-Emissionen-Gewerbeparks ist BerlinPartner im Rahmen der bezirklichen Aktivitäten zur Ansiedelung und Förderung von Gewerbenetzwerken/ -runden und des Stadtteilmanagements.</p>
Einführung & Laufzeit	Ab 2020
Träger/ Initiator der Maßnahme	Land Berlin/ SenWTF, BerlinPartner, BIM, IHK

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

Zielgruppe	Energieberater/ -dienstleister, Berliner Gewerbegebiete, KMUs
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	Zunächst keine direkte Reduktionswirkung, ausgehend von bestehenden Energieverbräuchen und CO ₂ -Emissionen, jedoch hohe strategische Bedeutung durch Setzen von hohen Standards.
Kosten und Nutzen	Initialförderung durch das Land Berlin, bspw. für zentrale Infrastrukturen (kombiniert mit Strukturfondsmittel bzw. im Fall der Förderung von öffentlicher Infrastruktur, kombiniert mit der Inanspruchnahme von Mitteln aus dem Sondervermögen Infrastruktur der Wachsenden Stadt (SIWA)). Denkbar insgesamt in Höhe von 5 Mio. € bis 2020 bzw. 15 Mio. € bis 2030. Teile dieser Mittel sind (sofern möglich) auch für die sich ansiedelnden Unternehmen zu verwenden.
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	Verbesserung der Kommunikation und Kooperation zwischen Unternehmen. Multiplikatoren-/ Vorbildfunktion (über Berlin hinaus). Synergien für weitere gemeinsame Aktivitäten zwischen den beteiligten Akteuren. Sollte Thema Klimaanpassung in der Planung aktiv berücksichtigen (z. B. über Begrünung als Option für passive Kühlung und zur Versickerung von Regenwasser).

10.5.5 Aus- und Weiterbildung Handwerk

W-11	Qualifizierungsoffensive (Bau-)Handwerk für energetische Gebäudesanierung
Beschreibung	<p>Das Umsetzen von Maßnahmen zum Erreichen der Klimaneutralität erfordert spezifische Kenntnisse und Know-how. Ein großes Tätigkeitsfeld und damit eine zentrale Herausforderung ist das Thema der energetischen Gebäudesanierung, im sowohl öffentlichen als auch privaten Bereich (Wohn- und Nicht-Wohngebäude). Viele klassische Aus- und Weiterbildungsangebote berücksichtigen die damit verbundenen Anforderungen gar nicht oder nur unzureichend, insbesondere wenn es darum geht neue Technologien einzusetzen und instand zu halten, bezogen auf die Gebäudehülle sowie im Bereich Raumwärme und Klimakälte (wie bspw. die richtige Planung und Einstellung von Heiz-, Kälte- und sonstigen Steuerungsanlagen). Gleichmaßen gilt dies für die Adressierung von Schnittstellen, bspw. im Übergang von Wand zu Fenster (siehe auch geäußerte Qualifizierungsbedarfe des ZDH). Mögliche sich dadurch ergebene Gefahren sind eine ungenügende Qualität in der Ausführung oder ein Sanierungsstau aufgrund der fehlenden Verfügbarkeit von qualifiziertem Personal.</p> <p>Um dieser Situation vorzugreifen und die energetische Gebäudesanierung über die im Handlungsfeld Gebäude und Stadtentwicklung vorgeschlagenen Maßnahmen in den nächsten Jahren zu intensivieren, bedarf es einer langfristig angelegten Qualifizierungsoffensive des (Bau-)Handwerks. Im Vordergrund stehen hierbei die Integration von entsprechenden Inhalten in die Aus- und Weiterbildung sowie die (Weiter-)Entwicklung von spezifischen Qualifizierungsangeboten. Dies muss Hand in Hand gehen, will man den Ansprüchen einer hochwertigen Sanierung der Gebäude gerecht werden. Dazu gehören auch die Sensibilisierung für Fragen des Ressourcenverbrauchs sowie der Verwertbarkeit, Entsorgung und evtl. Schadstoffbelastung von Materialien. Diesbezüglich gilt es den Blick für eine den gesamten Lebenszyklus der verbauten Materialien umfassende Betrachtung zu schärfen.</p>

	<p>Wichtig ist daher, die Fortführung bestehender Fördermittel für Qualifizierungsangebote zu gewährleisten sowie sich an Good Practice zu orientieren (vgl. z. B. Bremer Energie Konsens, die gemeinnützige Klimaschutzagentur des Landes Bremen, mit vielfältigen Angeboten im Bereich Bau).</p> <p>Gleichzeitig ist bei der Entwicklung von weiterführenden Qualifizierungsangeboten der Tatsache Rechnung zu tragen, dass sich viele Unternehmen schwer tun, Aus- und Weiterbildungsmöglichkeiten für zukünftige (neue) Anforderungen in Anspruch zu nehmen und damit in Vorleistung zu treten. Eine weitere Herausforderung ist zudem die Mobilisierung von Nachwuchs. Diesen spezifischen Herausforderungen gilt es insbesondere durch qualitativ hochwertige Aus- und Weiterbildungsangebote zu adressieren.</p> <p>Anknüpfungspunkte für die Qualifizierungsoffensive bieten das Kompetenzzentrum Zukunftstechnologien im Handwerk (Komzet) der HWK Berlin sowie das SHK-Ausbildungszentrum, mit seinem Kompetenzzentrum für energieeffiziente Haustechnik. Ebenso ist die Fachgemeinschaft Bau Berlin und Brandenburg e. V. zu nennen (ggf. weiter zu stärken über die Gründung eines Qualitätsnetzwerks Bau).</p> <p>Zentral verfügbare Angebote der Qualifizierungsoffensive sind zur Stärkung dieser Initiative auch in den Bezirken zu bewerben. Außerdem hat zur Gewinnung zukünftiger Fachkräfte eine umfassende und frühzeitige Information und Sensibilisierung von Kindern, Jugendlichen und jungen Erwachsenen für die Themen Energieeffizienz, Energiesparen und Klimaschutz bereits in Kindergärten, Grund- und weiterführenden Schulen sowie an Universitäten zu erfolgen (letzteres bspw. über die Einführung eines Energiespar-Masters, um die zukünftig höher werdenden Anforderungen zu meistern).</p> <p>Zudem sind als Motivation für die Unternehmen (parallel zur Qualifizierungsoffensive) vergaberechtliche Hindernisse zu prüfen und gegebenenfalls zu überarbeiten.</p>
Einführung & Laufzeit	2016-2020, fortlaufend
Träger/ Initiator der Maßnahme	HWK, SHK-Innung, Land Berlin/ Bezirke (z. B. über bezirkliche Wirtschaftsförderung)
Zielgruppe	KMUs, Handwerksbetriebe (branchenspezifisch)
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	Zunächst keine direkte Wirkung. Siehe vielmehr Handlungsfeld Gebäude und Stadtentwicklung, da hohe Bedeutung für die Zielerreichung der Maßnahmen rund um die energetische Gebäudesanierung.
Kosten und Nutzen	<p>Die Qualifizierungsoffensive (Bau-)Handwerk ist durch die öffentliche Hand, in Kooperation mit Partnern wie HWK, SHK-Innung, etc. einerseits über den Auf- und Ausbau übergeordneter Strukturen, andererseits konkret in einem bestimmten Rahmen über eine partielle Übernahme der anfallenden Kursgebühren finanziell zu unterstützen. Hierfür werden für die öffentliche Hand bis 2020 eine Summe von 150.000 € bzw. bis 2030 von 450.000 € angesetzt.</p> <p>Weitere finanzielle Mittel für die Umsetzung der Qualifizierungsoffensive und die (Weiter-)Entwicklung von Aus- und Weiterbildungsangeboten sind bspw. über Mittel des Europäischen Sozial-Fonds (ESF) zu akquirieren. Im Land Bremen wurden hier-</p>

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

	<p>über für die "Weiterbildungsinitiative Handwerk und Energetische Gebäudesanierung" (im Rahmen von 16 Modulen a 40 Stunden) insgesamt 80 % der Gesamtausgaben von rund 929.000 € finanziert. Gleiches gilt für die „Weiterbildung zum Ausführungsspezialist für energiesparende Gebäude“ des Berufsbildungs- und Technologiezentrums der HWK Dresden. Hier wurden Kursgebühren für die Teilnehmenden in Höhe von 1.800 € zu 80 % über ESF-Mittel finanziert.</p> <p>Der ökonomische Nutzen dieser Maßnahme liegt (im Fall erfolgter Sanierungen) sowohl in einer Kostenersparnis im Betrieb des Gebäudebestands als auch in der Stärkung des Handwerks in der Stadt (in punkto Wertschöpfung und Beschäftigung).</p>
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	<p>Verbesserung der Qualität im (Bau-)Handwerk. Imagegewinn. Zunehmende Akzeptanz für das Thema der energetischen Gebäudesanierung. Sensibilisierung für Ressourcenverbrauch und Umweltbelastungen. Grundlage für weitere Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte im (Bau-)Handwerk.</p>

10.5.6 Koordination und Steuerung

W-12	Zentrale Koordinationsstelle für betrieblichen Klimaschutz
Beschreibung	<p>Viele Unternehmen und Unternehmensnetzwerke schenken dem Thema Energieeffizienz und Klimaschutz gegenwärtig nicht die nötige Aufmerksamkeit. Dies hängt oftmals an einem fehlenden Zugang, der wiederum bedingt ist durch fehlende personelle Ressourcen sowie Know-how. An dieser Stelle kann eine zentrale Koordinationsstelle für betrieblichen Klimaschutz, entweder auf Ebene von Gewerbe- und Industrieparks oder übergeordnet auf Bezirks-/ Landesebene, sofern realisiert auch eingebettet in übergreifende Strukturen (wie von der IHK Berlin in einem Gutachten als übergeordnete Energiewende-Organisation vorgeschlagen), wichtige Impulse geben. Ein geeigneter Akteur hierfür ist das Berliner Stadtwerk bzw. über den Ausbau der Branchenkoordination auch BerlinPartner, u. a. auch jeweils unter Berücksichtigung der Aktivitäten des Berliner Netzwerke.</p> <p>Bei der Umsetzung eigener Aktivitäten ist stets die Nähe sowohl zur Politik als auch zur Praxis wichtig. Dies erfordert die Kenntnis neuer betrieblicher Klimaschutzanforderungen sowie eine örtliche Verankerung bzw. sofern leistbar eine branchenspezifische Ausrichtung (bspw. über die Nutzung bundesweit gültiger Informationen sowie die Bereitstellung eines Experten- und Lieferantenpools bzw. Schaffung einer regionalen Datenbank für Energie- und Klimaschutzdienstleister, inkl. Referenzen).</p> <p>Wesentliche Zielsetzung der Koordinierungsstelle ist es, den Unternehmen schnell und unkompliziert passgenaue Informationen, entsprechend ihrer Bedarfe, bereitzustellen. Weitere sinnvolle Aufgaben sind bspw. die Etablierung einer Informationsplattform zu Energiemanagements und -audits, die Schaffung einer Ausschreibungsbörse, und/oder die Durchführung gemeinsamer Kooperationsaktionen mit weiteren Akteuren/Organen, wie das Abhalten von lokalen Unternehmens-Messen; siehe z. B. Energietag Moabit.</p> <p>Anknüpfungspunkte für derartige Aktivitäten der Koordinierungsstelle bietet die Unternehmensdatenbank von BerlinPartner und die Plattform BERLIN INNOVATON.</p>

	<p>Letztere beinhaltet unter anderem Informationen zu innovativen Produkten, Verfahrenen sowie zu erfolgreich realisierten Innovationsvorhaben. Ebenso zu nennen ist der „Energy Atlas“ der TU Berlin, der mithilfe vieler Detaildaten, -fakten eine ganzheitliche Betrachtung energetischer Zusammenhänge im räumlichen Kontext ermöglicht (Hierbei ist auch anzumerken, dass der über das Amt für Statistik Berlin-Brandenburg (AfS) bisherige Unternehmensfragebogen um eine Abfrage von Energiedaten erweitert werden könnte).</p> <p>In Summe ist die Koordinierungsstelle als „Kümmerer“ zu sehen, einerseits als Vertrauensträger (über den persönlichen Kontakt zu den Unternehmen), andererseits übergeordnet als Know-how-Träger (über die fachliche Expertise). Fokus der Maßnahme ist dabei zunächst die Einrichtung einer Personalstelle (auf Landes- und/oder jeweils auf Bezirksebene).</p>
Einführung & Laufzeit	2016-2020, fortlaufend
Träger/ Initiator der Maßnahme	Land Berlin/ Berliner Stadtwerk, BerlinPartner, IHK, Bezirke (z. B. Wirtschaftsförderung, Regionalmanagement und/oder Klimaschutzbeauftragte der Bezirke)
Zielgruppe	KMUs
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	Zunächst keine direkte Reduktionswirkung, da die Koordinierungsstelle nicht direkt mit der Umsetzung von konkreten Maßnahmen beauftragt ist. Jedoch strukturell von hoher Bedeutung.
Kosten und Nutzen	Für die zu schaffende Personalstelle ist für die ersten drei Jahre eine Förderung (für Klimaschutzmanagement) in Höhe von 65 % über die Nationale Klimaschutzinitiative (NKI) zu beantragen (ca. 65.000 €/a). Die restlichen 35 % (ca. 35.000 €/a) sind entweder über das Land Berlin oder die Bezirke zu tragen. Angesetzt auf 3 Jahre sind dies insgesamt 105.000 € je Stelle. In den Folgejahren sind Kosten für die Personalstelle in Höhe von 100.000 € durch das Land und/oder den Bezirk selbst zu tragen. Bis 2020 entstehen dadurch Personalkosten für die öffentliche Hand in Höhe von 305.000 € bis 2020. Wird danach über ein PPP-Modell eine Beteiligung der privaten Wirtschaft (z. B. über die Einbindung von Verbänden) realisiert, so bedeutet dies bei einer Gleichverteilung der Kosten von 100.000 € pro Jahr, Kosten für die öffentliche Hand von insgesamt 805.000 € bis 2030 bzw. für die private Wirtschaft von 500.000 €. Der ökonomische Nutzen ist durch die erweiterten wirtschaftlichen Handlungsspielräume der Unternehmen gegeben.
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	Stärkung von Kooperation und Kommunikation. Aktive Wertebildung in KMUs. Identifikation von zentralen Treibern und Hemmnissen. Förderung der Beschäftigung und Wertschöpfung vor Ort.

10.5.7 Selbstverpflichtungen

W-13	Fortführung und Ausweitung von Klimaschutzvereinbarungen
Beschreibung	Die Klimaschutzvereinbarungen zwischen dem Land Berlin und den großen Berliner (Landes-) Unternehmen wie BSR, BWB, BBB, BIM, FU Berlin sowie Vattenfall, GASAG

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

	<p>und Vivantes sind mit ihren Investitionen in Energieeffizienz, erneuerbare Energien und Klimaschutz ein wichtiges Element der hiesigen Klimaschutzpolitik. Die BSR beispielsweise hat zwischen 2005 und 2010 jährlich 124.500 t CO₂ zur Zielerreichung des Landesenergieprogramms beigetragen. In einer Neuauflage sind bis 2015 weitere innerbetriebliche Maßnahmen geplant und gemäß „Maßnahmenplan zur Umsetzung einer vorbildhaften klimafreundlichen Abfallentsorgung im Land Berlin“ die Mobilisierung weiterer CO₂-Einsparpotenziale möglich (bspw. über einen optimierten Betrieb der bestehenden und den Bau einer neuen Vergärungsanlage, die Steigerung der Biogut-Sammelmengen und der stofflichen Verwertung von Abfällen).</p> <p>Die Fortführung der Klimaschutzvereinbarungen und Ausweitung auf Landesliegenschaften, Großunternehmen und ggf. (größere) KMUs bzw. Verbände – beispielsweise auch unter Einbindung des Bündnisses „KlimaSchutzPartner Berlin“ – ist als wichtiges Mittel zur Erreichung des Klimaneutralitätsziels Berlins anzustreben. Dies ermöglicht die Mobilisierung zusätzlicher Energie- und CO₂-Einsparpotenziale und zudem die Erreichung einer breiten Öffentlichkeit. Hierzu ist auch das Klimabündnis des Landes Berlin wieder einzusetzen, mit entsprechend verankerter Federführung bei Staatskanzlei. Dies verleiht den mit den Klimaschutzvereinbarungen verbundenen Aktivitäten den nötigen Stellenwert bzw. die nötige Strahlkraft und führt außerdem zu einer größeren Bekanntheit als bisher. In Summe bedeutet dies eine erleichterte Mobilisierung von weiteren privaten Großunternehmen.</p> <p>Weitere Anknüpfungspunkte für die Fortführung und Ausweitung von Klimaschutzvereinbarungen bietet die Berliner Initiative „Meine Energie für meine Stadt“ bzw. der Vorstoß einer gemeinsamen Klimaschutzvereinbarung der teilnehmenden Akteure der Runden Tische „Klimaneutrales Berlin 2050“ (siehe W-14).</p> <p>Um (größere) KMUs zu mobilisieren ist auch die Einführung von Benchmarks zur Vergleichbarkeit der Bestrebungen der Unternehmen sinnvoll. Ein möglicher Treiber für diese Maßnahme sind die im Nationalen Aktionsplan Energieeffizienz (NAPE) beschlossenen verpflichtenden Energieaudits für große Unternehmen.</p> <p>In Summe ist zur Mobilisierung der Unternehmen, sofern nicht über vorhandenes Personal leistbar, perspektivisch eine zusätzliche Personalstelle (ggf. in Teilzeit) in der Senatsverwaltung (bzw. alternativ auch als PPP-Modell denkbar) zu schaffen.</p>
Einführung & Laufzeit	2016, fortlaufend
Träger/ Initiator der Maßnahme	Land Berlin/ SenStadtUm
Zielgruppe	Senatsverwaltungen/ Bezirksämter, bisherige beteiligte (Landes-)Unternehmen, plus gezielt größere Unternehmen und (größere) KMUs, Verbände (Hotel- und Gaststättenverband Berlin e. V., Handelsverband Berlin-Brandenburg e. V. etc.), Runden Tische
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	Basierend auf den bisher erreichten energiebedingten Einsparungen, wird für den Abschluss weiterer Klimaschutzvereinbarungen ein Zielwert von jährlich 5.000 MWh (= 18 TJ) angesetzt. Im Fall des Abschlusses oder der Fortführung von 10 (weiteren) Klimaschutzvereinbarungen mit einem Zeithorizont bis 2020 entspräche dies 50.000 MWh/a (= 180 TJ) bzw. im Fall von 30 Klimaschutzvereinbarungen mit einem Zeithorizont bis 2030 insgesamt rund 150.000 MWh/a (= 540 TJ).

Endbericht zum BEK I Anhang A: Maßnahmenblätter

	Zuzüglich besteht laut „Maßnahmenplan zur Umsetzung einer vorbildhaften klimafreundlichen Abfallentsorgung im Land Berlin“ aus dem Jahr 2012 ein zusätzliches (nicht primär energiebedingtes) Reduktionspotenzial von jährlich 210.000 t CO ₂ im Bereich der Abfallwirtschaft.
Kosten und Nutzen	<p>Zusätzliche Kosten für die öffentliche Hand entstehen keine, da die Maßnahme zunächst über bestehendes Personal abgedeckt wird. Kann dies perspektivisch nicht gewährleistet werden, ist die Beantragung von Mitteln über die Nationale Klimaschutzinitiative (NKI) im Rahmen der Förderung von Klimaschutzmanager/innen zu prüfen. Diese sieht bei einer vollen Personalstelle eine Förderung in Höhe von 65.000 € pro Jahr, bei einem zusätzlichen Eigenanteil von 35.000 €, vor. Angesetzt auf 3 Jahre sind dies 105.000 € für eine Stelle. In den Folgejahren sind die Kosten für die Personalstelle durch das Land selbst zu tragen. Alternativ ist auch die Realisierung einer Personalstelle über ein PPP-Modell, d. h. unter der Beteiligung der privaten Wirtschaft (bspw. über landeseigene bzw. sonstige beteiligte Unternehmen) zu prüfen.</p> <p>Der ökonomische Nutzen der Maßnahme ergibt sich für die beteiligten Unternehmen durch die erzielten Einsparungen.</p>
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	Aktive Wertebildung in der öffentlichen Verwaltung, landeseigenen Unternehmen sowie in größeren Unternehmen der Privatwirtschaft, inkl. (größeren) KMUs. Stärkung der Glaubwürdigkeit politischer Ziele/ Vorgaben. Multiplikatoren-/ Vorbildfunktion. Stärkung von Kooperation und Kommunikation. Stärkere Integration des Themas Klimaanpassung (z. B. über Formen der Begrünung und Versickerungsoptionen) denkbar (bspw. über „Teilvereinbarungen Klimaanpassung“).

W-14	Runde Tische "Klimaneutrales Berlin 2050"
Beschreibung	<p>Ein erprobter und vielversprechender Weg für den gemeinsamen Einsatz für Energieeinsparungen und Klimaschutz stellen Unternehmensverbünde und -netzwerke dar. Diese haben den Charme, dass sich zentrale Akteure unterschiedlicher Institutionen mit einem gemeinsamen thematischen Bezug über das Format der Runden Tische regelmäßig treffen, sich austauschen und Projekte voranbringen. Zentraler Bestandteil von solchen Runden Tischen ist eine qualitativ hochwertige Beratung und Begleitung sowie ein Monitoring der Aktivitäten der Unternehmen (siehe auch W-7 „Harmonisierung und Qualifizierung von Beratungsangeboten („Gewerbeenergiepass“)).</p> <p>Ein erfolgreich praktizierter Ansatz in diesem Bereich, mit konkreten Zielvereinbarungen zwischen den Unternehmen, sind die „Lernenden EnergieEffizienz-Netzwerke“ (LEEN). Gefördert über das BMUB konnten mit diesem Ansatz 30 Pilot-Netzwerke mit 360 Unternehmen realisiert werden, u. a. auch der "EnergieEffizienz-Tisch Berlin". Ziel der in diesem Berliner Netzwerk beteiligten 12 Unternehmen war es innerhalb des Zeitraums 2010-2013 die Energieeffizienz um 6 % zu verbessern und die CO₂-Emissionen um 5 % zu reduzieren. In diesem Prozess wurden die Unternehmen extern beraten und unterstützt, so dass am Ende sogar 27 % an CO₂-Emissionen eingespart werden konnten. Gegenwärtig gibt es mit dem „EnergieEffizienz-Tisch BerlinPlus" eine zweite Auflage mit 11 beteiligten Unternehmen.</p>

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

	<p>Um das Ziel der Klimaneutralität in die Breite zu tragen, bedarf es der Ausweitung dieses Ansatzes auf weitere Unternehmen der Berliner Wirtschaft. Dies kann sowohl branchenübergreifend oder -spezifisch (siehe z. B. Effizienz-Tische für Hotels) erfolgen oder ausgerichtet auf bestimmte Unternehmensgrößen und -zuschnitte. Bisher lag der Fokus der Aktivitäten der Effizienz-Tische vor allem auf Unternehmen mit Energiekosten größer 150.000 €. Mittlerweile gibt es aber auch Ansätze mit Unternehmen mit Energiekosten ab 30.000 €. Bezogen auf unterschiedliche Unternehmensgrößen und -zuschnitte sind die Runden Tische zudem in bestehende Umweltmanagement-Ansätze wie das Ökoprofit oder das Netzwerkprojekt „KlimaPOSITIV“ einzubetten, um diese aktiv aufzuwerten. Letzteres bspw. wurde als ein niederschwelliges Umweltmanagementangebot für Klein- und Kleinstunternehmen (d. h. 10-49 bzw. <10 Mitarbeiter/ innen) entwickelt.</p> <p>Zur Ausweitung der Aktivitäten rund um die Runden Tische sind zudem die im Nationalen Aktionsplan Energieeffizienz (NAPE) verabschiedete Zielsetzung der deutschlandweiten Gründung von 500 Unternehmensnetzwerken bis 2020 aufzugreifen.</p> <p>Ebenso ist für eine Verbesserung der Mobilisierung von Unternehmen auch die Ansprache von lockeren („atmenden“) Verbünde verstärkt anzugehen, wie bspw. das Dialogforum Energieeffizienz-Plattform des Bundes. Diese dienen zwar primär der Information und dem Austausch, könnten in einem nächsten Schritt gleichzeitig mit der Vereinbarung von konkreten Zielen weiter ausgebaut werden. Dies gilt auch für das Andocken an bestehende Strukturen wie regionale, quartiersorientierte und in Energiethemen aktive Netzwerke (bspw. Netzwerke der IHK), u. a. über deren regelmäßige Infotreffen, ebenso wie für die Zusammenarbeit mit Hochschulen, wie bspw. im Berliner Netzwerke.</p> <p>Ein weiterer (übergeordneter) Zugang für die Mobilisierung von Unternehmen sind zudem spezifische Impulse/ Anreize wie die Bereitstellung von gemeinsam nutzbaren PR- und Marketingangeboten/ -materialien (bspw. über die BEK-Dachmarke), ebenso wie Dienstleistungsangebote wie bspw. die Hilfestellung bei der Beantragung von Fördermitteln oder die Initiierung von Sammelbestellungen. Gleiches gilt für monetäre Anreize, wie bspw. die gemeinsame Förderung von Energie- und Klimaschutztechnologien und -dienstleistungen (bspw. über BENE).</p>
Einführung & Laufzeit	2016, fortlaufend
Träger/ Initiator der Maßnahme	IHK, Unternehmensverband Berlin-Brandenburg, Energieberater/ -dienstleister, bestehende Netzwerke, Land Berlin
Zielgruppe	KMUs (branchenübergreifend, -spezifisch bzw. ausgerichtet auf bestimmte Unternehmensgrößen/ -zuschnitte)
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	<p>Ausgehend von den gemachten Erfahrungen in Berlin und auf Bundesebene wird bis 2020 ein Zielwert von 25.000 MWh (= 90 TJ) an jährlich eingesparter Endenergie angesetzt. Hierfür sind wahlweise entsprechend 25 Unternehmen mit einer jährlichen Einsparung von jeweils 1.000 MWh (=3,60 TJ) zu gewinnen. Demgegenüber stehen jährliche Einsparungen von 75.000 MWh (= 270 TJ) bis 2030, erzielt bspw. über 75 Unternehmen.</p> <p>Zum Vergleich konnten im Rahmen des Vorhaben 30 Pilotnetzwerke (mit 360 Unternehmen) je Unternehmen im Schnitt 2.700 MWh/a (= 9,72 TJ) (bzw. 180.000 € an</p>

	<p>Energiekosten) eingespart werden. Bei den beteiligten Runden Tischen gab es jedoch teilweise eine breite Streuung, betrachtet man u. a. die Aktivitäten des Berliner EnergieEffizienz-Tisch, mit seinen 11 Unternehmen. Im Zeitraum 2010-2013 konnten hier rund 2.321 MWh/a (= 8,36 TJ bzw. 0,76 TJ je Unternehmen) an Endenergie eingespart werden.</p> <p>Als branchenspezifisches Netzwerk ist zudem der Energie-Effizienztisch für Hotels in Karlsruhe zu nennen. Hier konnten 554 MWh/a (= ca. 2 TJ) an Endenergie in fünf Hotels eingespart werden (was wiederum einer Einsparung an Energiekosten von 56.000 € entspricht).</p>
Kosten und Nutzen	<p>Für den Aufbau weiterer übergeordneter Strukturen zur Mobilisierung und Aktivierung von Unternehmen bedarf es der finanziellen Unterstützung durch die öffentliche Hand. Bis 2020 sind hierfür als Finanzierungszuschuss pauschal 150.000 € bzw. bis 2030 insgesamt 300.000 € angesetzt. Hierbei sind auch Synergien mit den Maßnahmen W-12 und W-13 auszuloten.</p> <p>Ebenfalls auszuloten ist die Beantragung (über einen Verein) von zusätzlichen Mitteln der „Gemeinschaftsaufgabe zur Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur“ (GRW) für den Aufbau von Kooperationsnetzwerken (d. h. Förderung von Kosten zum Aufbau überbetrieblicher Strukturen und zur Durchführung des Netzwerkmanagements)</p> <p>Diese Mittel sind zusätzlich zu einer zu beantragenden, an die Unternehmen gerichtete Förderung über das KfW-Programm „Energieberatung Mittelstand“ (d. h. die Förderung einer Initialberatung in Höhe von 80 % und einer Detailberatung in Höhe von 60 %) zu sehen. Für die Umsetzung der Maßnahme in den Unternehmen können zudem weitere KfW-Mittel in Anspruch genommen werden. Als ökonomischer Nutzen können die eingesparten Energiekosten gegengerechnet werden (siehe Beispiele oben).</p>
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	<p>Hohe Transparenz und Vorbildcharakter. Verbesserung der Datenbasis und des Informationsgehalts. Verbesserung der Kooperation und Kommunikation zwischen den Unternehmen. Positive Außen-/ Multiplikatorenwirkung. Integration von Aspekten der Klimaanpassung, wo sinnvoll (bspw. im Hinblick auf die Dachflächennutzung durch PV oder Begrünung bzw. Formen der aktiven vs. passiven Kühlung).</p>

10.5.8 Finanzierungsmodelle

W-15	(Weiter-)Entwicklung innovativer Einspar-Contracting-Modelle für die öffentliche Hand
Beschreibung	<p>In Zeiten "knapper Kassen" gewinnen Contracting-Modelle zunehmend an Bedeutung, sind sie doch ein wichtiger Baustein zur Finanzierung von Energie- und CO₂-Einsparmaßnahmen in den öffentlichen Verwaltungen. Schwerpunkt der Aktivitäten in Berlin waren in den letzten zwanzig Jahren, ausgehend von einer gemeinsamen Initiative des Landes Berlin und der Berliner Energie-Agentur, die Realisierung von Energiesparpartnerschaften als Form des Energiespar-Contracting. Gebündelt in mittlerweile insgesamt 27 Pools konnten in 545 öffentlichen Liegenschaften (mit rund 1.400 Gebäuden) ein Investitionsvolumen von fast 55 Mio. € (netto) aktiviert werden. Realisiert wurden die damit verbundenen Einsparmaßnahmen über private</p>

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

	<p>Energiedienstleister, auf eigenes Risiko und mit Einspargarantie. Die Finanzierung erfolgte über die zukünftige Einsparung der Energiekosten, wobei zusätzlich eine jährliche Haushaltsentlastung von insgesamt 2,80 Mio. € (netto) erzielt werden konnte.</p> <p>Da sich gegenwärtig eine rückläufige Entwicklung in der Realisierung weiterer Energiesparpartnerschaften abzeichnet, bedarf es der Anpassung und (Weiter-) Entwicklung innovativer Einspar-Contracting-Modelle für die öffentliche Hand, insbesondere auch über eine stärkere Ausrichtung auf Einzelgebäude und/oder kleinere Projekte mit kürzeren Laufzeiten.</p> <p>Bezogen auf die Beauftragung eines externen Dienstleisters ist der Ansatz der "Energiesparpartnerschaft Plus" zu nennen. Dieser Ansatz geht über die Konzentration auf Anlagen- und Regeltechnik hinaus, und fokussiert – gekoppelt mit einem unterstützenden Baukostenzuschuss – auch hochbauliche Maßnahmen wie bspw. Wärmedämmung und Fensteraustausch.</p> <p>Ein weiterer Ansatz ist das interne Contracting, aufgesetzt als revolvingender Fonds über einen gesonderten Haushaltsposten. Im Fall des internen Contracting werden Energieeinsparmaßnahmen ausschließlich über Haushaltsmittel finanziert und von den zuständigen Verwaltungen umgesetzt. Gespeist wird der Fonds bzw. Haushaltsposten, nach einer Erstausrüstung mit einer einmaligen Anschubfinanzierung, über die Differenz der Energiekosten vor und nach Umsetzung einer Maßnahme. Erfolgreich praktiziert wird dieser Ansatz seit 20 Jahren über das Umweltamt in der Stadt Stuttgart sowie in Berlin seit 10 Jahren im Bezirk Tempelhof-Schöneberg.</p> <p>Bei der Identifikation von weiteren Energieeinsparmaßnahmen sind folglich die beiden Optionen auf ihre Praktikabilität und Anwendbarkeit, insbesondere auf Ebene der Bezirke und öffentlichen Unternehmen, hin zu überprüfen und folglich in angepasster Form anzuwenden. Beim Intracting sind u. a. die Haushaltsgrundsätze (d. h. vor allem die in § 7 LHO Berlin verankerten Prinzipien der Sparsamkeit und Wirtschaftlichkeit) zu berücksichtigen sowie bedarf es der Schaffung eines effektiven Controlling-Systems.</p>
Einführung & Laufzeit	2016-2020, fortlaufend
Träger/ Initiator der Maßnahme	Land Berlin, SenStadtUm, SenFin
Zielgruppe	Senatsverwaltungen, Bezirksämter, öffentliche und private Unternehmen, Contracting-Dienstleister
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	<p>Für die zwischen 1996 und 2015 insgesamt abgeschlossenen 27 Energiesparpartnerschaften beträgt bei einem Baseline-Verbrauch von 859.185 MWh/a und Garantieeinsparungen im Schnitt von 25,46 % die Energieeinsparung rund. 218.750 MWh/a. Bei einer Laufzeit von 20 Jahren entspricht dies im Schnitt Einsparungen von 10.937,50 MWh/a (= 39,38 TJ).</p> <p>Eine kontinuierliche Fortführung der Energiesparpartnerschaften bzw. eine sinnvolle (Weiter-)Entwicklung innovativer Einspar-Contracting-Modelle über das Intracting führt zu weiteren relevanten Einsparungen (siehe auch Maßnahme GeS-8 „Vorbildwirkung der öffentlichen Hand bei Neubau und Sanierung öffentlicher Gebäude“). Führt man die jährlich durchschnittlichen Einsparungen von 10.937,50 MWh (= 39,38</p>

	TJ) über die Multiplikation entsprechender Aktivitäten über die Jahre fort, so entspricht dies bis 2020 einer Gesamteinsparung von 54.687,5 MWh/a (= 196,88 TJ) und bis 2030 von 164.062,5 MWh/a (= 590,63 TJ).
Kosten und Nutzen	<p>Im Rahmen der 27 Energiesparpartnerschaften wurden seit 1996 rund 55 Mio. € (netto) in 545 Liegenschaften (d. h. 1.400 Gebäuden) investiert. Mit den garantierten durchschnittlichen Einsparungen in Höhe von ca. 25 % ergab dies eine jährliche Einsparsumme in Höhe von 12,5 Mio. € (netto), wovon dem Land Berlin bereits während der Vertragslaufzeiten eine anteilige Haushaltsentlastung von 2,83 Mio. €/a zu Gute kam. Diese Zahlen lassen sich in Relation zu den insgesamt 5.000 öffentlichen Gebäuden setzen.</p> <p>Im Fall der Schaffung eines internen Contracting-Systems setzt dies jedoch eine finanzielle Erstausrüstung voraus. Diese ist zum Anschieben erster Maßnahmen zunächst mit einem Minimum von 5 Mio. € angesetzt und somit als Teil der Förderung einer Contracting-Offensive für die energetische Optimierung der Landesgebäude zu verstehen. Dies ist vergleichbar dem Beispiel Baden-Württembergs: Dort wurde für die Aktivität ein Budget in Höhe von insgesamt 120 Mio. € für die Jahre 2013 und 2014 zur Verfügung gestellt, inkl. einem 2012 neu aufgelegten Sonderprogramm für ein internes Contracting mit zusätzlichen Mitteln im Umfang von rund 50 Mio. €.</p> <p>Bei der konkreten Umsetzung der Maßnahmen sind zudem Fördermittel der KfW sowie des BENE Klima (u. a. „Investitionen zur Steigerung der Energieeffizienz sowie zur Nutzung erneuerbarer Energien in öffentlichen Infrastrukturen einschließlich öffentlicher Gebäude“) zu akquirieren.</p>
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	(Ressort-) übergreifende Aktivität bei gleichzeitiger Entlastung der Budgets. Durch einheitliche Standards Transparenz und gute Datenbasis.

W-16	Beschleunigungsverordnung Einsparinvestitionen
Beschreibung	<p>Am Beispiel der öffentlichen Beleuchtung sei ein Einspardilemma erläutert: Die Ablösung der öffentlichen Gasbeleuchtung durch verbrauchsarme elektrisch betriebene Leuchten findet aus finanziellen Gründen gegenwärtig nicht im gewünschten Tempo statt. Mit aktuell 36.000 gasbetriebenen Leuchten ist man vom Zielwert von 3.300 Gasleuchten noch weit entfernt. Diese Anzahl an Leuchten ist aufgrund des Denkmalschutzes auch zukünftig zu erhalten. Betrachtet man die momentan zur Verfügung stehenden Investitionsmittel, so reichen diese für maximal 1.500 bis 2.000 Umstellungen jährlich. Das angestrebte Ziel würde damit erst nach 16 bis 22 Jahren erreicht. Auch bei den elektrischen Leuchten besteht Handlungsbedarf, da gegenwärtig mehr als 50 % der Leuchten deutlich älter als 25 Jahren sind und somit älter als die regulär kalkulierte Nutzungsdauer. Kommt es zu einer Erneuerung dieser Leuchten, ergeben sich Effizienzgewinne von 25 bis 30 %. Zusätzlich ist darauf hinzuweisen, dass durch EU-Verordnungen bestimmte Leuchtmittel ab 2015 nicht mehr beschafft werden dürfen.</p>

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

	<p>Zentrale Herausforderung bei einer schnell zu bewältigenden Umstellung auf verbrauchsarme energieeffiziente Leuchten ist daher die Bereitstellung von ausreichend Investitionsmitteln. Obwohl die Umstellungen insbesondere bei den Gasleuchten jährlich große Summen einsparen, dürfen diese aktuell nicht direkt reinvestiert werden, um die Einsparungen durch weitere Investitionen zu multiplizieren. Hier fehlt die Schaffung einer Beschleunigungsverordnung, die es ermöglicht, die eingesparten Betriebskosten in weitere Investitionen so lange zu investieren, bis die Sanierung, bspw. der städtischen Straßenbeleuchtung, abgeschlossen ist.</p> <p>Diesbezüglich ist unter Berücksichtigung der Haushaltsgrundsätze, d. h. vor allem den in § 7 LHO Berlin verankerten Prinzipien der Sparsamkeit und Wirtschaftlichkeit; siehe auch W-15, ein Instrument zu schaffen, nach dem Einsparungen bei den Betriebskosten für einen Zeitraum von mehreren Jahren für Investitionen mit nachweisbaren weiteren Betriebskosteneinsparungen vorbehalten bleiben und nicht automatisch die Haushaltsaufgaben für Betriebskosten sofort schmälern. Die öffentliche Beleuchtung ist hier nur ein exemplarisches Beispiel, das sich auf andere Bereiche übertragen lässt.</p>
Einführung & Laufzeit	2016-2020, fortlaufend
Träger/ Initiator der Maßnahme	Land Berlin, SenStadtUm, SenFin
Zielgruppe	Land Berlin, Bezirke
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	Siehe W-2
Kosten und Nutzen	Keine Kosten, dagegen langfristig gesamtwirtschaftliche Kosteneinsparungen für das Land und die Bezirke; u. a. auch bei den Haushaltsausgaben für Betriebskosten, da diese mittelfristig in kürzerer Zeit sinken.
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	Vorbildfunktion zur Finanzierung anderer Bereiche, wo Einsparungen anfallen.

10.5.9 Förderung

W-17	Berliner Energie- und Klimaschutzfonds
Beschreibung	Die Erreichung des Klimaneutralitätsziels 2050 bedarf wie in den einzelnen Steckbriefen dargestellt einer Reihe an Anstrengungen. Diese wiederum erfordern die Bereitstellung von Förderung. Ein möglicher finanzieller Topf, um dies bewerkstelligen zu können sind Mittel für das Berliner Programm für Nachhaltige Entwicklung (BENE), welches dem Land Berlin aus der EU-Strukturfondsförderung 2014-2020 zugewiesen wurde. Hierauf beruft sich auch das durch den Senat im Januar 2015 beschlossene Aktionsprogramm Handwerk 2015-2017 mit der Maßnahme 5.f. „Förderprogramm

	<p>zur Steigerung der Energieeffizienz sowie zur Nutzung erneuerbarer Energien in Unternehmen“.</p> <p>Eine weitere Möglichkeit der Finanzierung bietet der nationale Energie- und Klimaschutzfonds. Hier könnte sich das Land Berlin – in Abstimmung mit anderen Bundesländern – über eine Bundesratsinitiative für die zweckgebundene Bereitstellung von finanziellen Mitteln für die private Wirtschaft (z. B. als Initialförderung) einsetzen. Mögliche Anknüpfungspunkte bieten u. a. die Maßnahmen W-7 („Harmonisierung und Qualifizierung von Beratungsangeboten („Gewerbeenergiepass““), W-8 („E-DL für kleine KMUs (Einzelhandel)“ und W-12 („Koordinierungsstelle Betrieblicher Klimaschutz“). Diese sind von bundesweiter Bedeutung und sollten im Aufbau und der Etablierung entsprechender Strukturen gefördert werden.</p> <p>Darüber hinaus ist auf Basis der vielfältigen Fördermöglichkeiten ein Berliner Energie- und Klimaschutzfonds aufzusetzen, vergleichbar mit bereits existierenden Fonds in andern Städten. Dieser dient als offener Fonds (realisiert über ein PPP-Modell) sowohl der Finanzierung öffentlicher als auch privater Energie- und Klimaschutzaktivitäten. Wichtig dabei ist die Klärung und Sicherung des finanziellen Rückflusses. Denkbar ist hier die Nutzung eines Teils der Konzessionsabgaben, wie in der Region Hannover über den Klimaschutzfonds proKlima, der der Breitenförderung regionaler Klimaschutzmaßnahmen zu Gute kommt. Dieser Klimaschutzfonds ist gespeist über Kommunen der Region Hannover und die Stadtwerke Hannover (u. a. durch eine anteilige Konzessionsabgabe, über Gewinne der Stadtwerke und Erlöse aus dem Gastarif von 0,05 ct/kWh). Seit Bestehen des Fonds im Jahr 1998 wurden rund 56,70 Mio. € ausbezahlt, bei Einsparungen von 1 Mio. t/CO₂.</p> <p>Ein weiteres offenes Fondsmodell (ausschließlich gerichtet an private Akteure) bietet der Karlsruher Klimaschutzfonds. Dieser wird nicht gespeist durch die öffentliche Hand, sondern bietet Unternehmen, BürgerInnen und sonstigen Organisationen die Möglichkeit, unvermeidbare CO₂-Emissionen freiwillig zu kompensieren und mit dem Geld Projekte in Karlsruhe und in Entwicklungsländern zu finanzieren (entsprechend dem Grundsatz: 1 t CO₂ kostet 22 €). Insgesamt konnten hierüber im Zeitraum 2011-2014 rund 600 t CO₂ eingespart werden. Dieser Fonds grenzt sich vom verwaltungsinterne Klimaschutzfonds Karlsruhe ab. Dieser verfügte im Jahr 2014 über eine Ausstattung von 2 Mio. €, bei gleichzeitigen Einsparungen von 0,50 Mio. €.</p>
Einführung & Laufzeit	2016-2020, fortlaufend
Träger/ Initiator der Maßnahme	Land Berlin, SenFin
Zielgruppe	Senatsverwaltungen, Bezirksämter, öffentliche und private Unternehmen, speziell KMUs, (Bürgerinnen und Bürger)
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	Abhängig von der finalen Ausstattung und Zielrichtung des Fonds, siehe Beispiele oben. Strategisch und strukturell von hoher Bedeutung.
Kosten und Nutzen	Vergleichbare landesweite Fonds wurden in Dänemark und Großbritannien mit ca. 1,3-2,2 €/Kopf ausgestattet. Bezogen auf Deutschland betrug die Finanzierung bspw. in Bremen 3-4,5 €/Kopf und in Hannover und Karlsruhe etwa 6,4 €/Kopf. Allerdings fließt davon ein Großteil der Mittel in Personal- und Beratungskosten (in Hannover

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

	<p>z. B. ca. 40 %), welche bereits in einer Vielzahl weiterer BEK-Maßnahmen ausgewiesen werden.</p> <p>Um eine gewisse Handlungsfähigkeit zu gewährleisten wird zunächst die Einbringung von jeweils 5 Mio. € pro Jahr durch verfügbare Haushaltsmittel der öffentlichen Hand und von Mitteln der privaten Wirtschaft und sonstiger Akteure (bspw. landeseigene und private Unternehmen sowie Bürgerinnen und Bürger (vgl. Karlsruher Klimaschutzfonds), u. a. gespeist über CO₂-Kompensationen/ Konzessionsabgaben etc.) angesetzt. Dies bedeutet ein verfügbares Fondsvolumen von 10 Mio. €/a (2,9 €/Kopf) bzw. 50 Mio. € bis 2020 respektive 150 Mio. € bis 2030. Darin enthalten sind die zur Finanzierung der Maßnahmen E-27 („Schaffung von Finanzierungsoptionen für Effizienzmaßnahmen“) und W-18 („Förderprogramm Berlin spart Strom“) notwendigen Mittel. Zusätzlich sind, sofern möglich, zur Verfügung stehende (zweckgebundene) Mittel des BENE Klima oder auch des nationalen Energie- und Klimaschutzfonds für Zwecke der Energie- und Klimaschutzförderung in Berlin einzusetzen. Der ökonomische Nutzen liegt in der Aktivierung von (weiteren) Akteuren für Energie- und Klimaschutzaktivitäten.</p>
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	

W-18	Förderprogramm „Berlin spart Strom“
Beschreibung	<p>Ziel des Förderprogramms „Berlin spart Strom“ ist die Erhöhung der Stromeffizienz in vor allem kleinen Industrie- und Gewerbeunternehmen. Diese Unternehmen tun sich erfahrungsgemäß aus Kapazitäts- und Kostengründen mit der Umsetzung von Effizienz- und Klimaschutzmaßnahmen schwer.</p> <p>Fokus der Förderung ist daher die Umsetzung von Maßnahmen im Bereich der Querschnittstechnologien (wie z. B. Druckluft, Elektromotoren, Lüftung, Kühlung, Kälte sowie Beleuchtung), mit jeweils einer geringen Amortisationszeit. Diese bergen Effizienzpotenziale zwischen 40 und 80 %.</p> <p>Die Förderung orientiert sich an jeder eingesparten Kilowattstunde Strom, welche mit 10 Cent vergütet wird. In Summe sollte die Förderung 30 % der Gesamtinvestition nicht überschreiten. Zur Orientierung wird außerdem das Gebot der Fördereffizienz von 20 € pro vermiedener t CO₂ angesetzt.</p> <p>Vorbild für diese Maßnahme ist das Programm "Frankfurt spart Strom". Voraussetzung für die Förderung ist hier ein Bericht einer Energieeffizienzberatung, welche die Stromsparpotenziale im Unternehmen aufzeigt. Die Effizienzberatung wird bei Unternehmen mit bis zu 80 % für die Initial- und bis zu 60 % für die Detailberatung von der KfW gefördert. Das Förderprogramm an sich wird aus dem städtischen Haushalt gespeist und ist Bestandteil des Frankfurter Klimaschutzkonzeptes.</p>

Endbericht zum BEK I Anhang A: Maßnahmenblätter

	Bei erfolgreicher Umsetzung könnte dieses Programm auch auf die Förderung der Erhöhung der Wärmeeffizienz in kleinen Industrie- und Gewerbeunternehmen ausgeweitet werden.
Einführung & Laufzeit	2016-2020, fortlaufend
Träger/ Initiator der Maßnahme	Land Berlin, SenFin
Zielgruppe	Kleine KMUs
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	Bei einer Deckelung auf max. 250.000 € pro Jahr Förderung ist eine Einsparung von insgesamt 2.500 MWh/a (= 9 TJ) zu erreichen. Bis 2020 werden somit 12.500 MWh/a (= 45 TJ) und bis 2030 insgesamt 37.500 MWh/a (= 135 TJ) an Energieeinsparungen angesetzt
Kosten und Nutzen	Die Kosten von 1,25 Mio. bis 2020 und von 3,75 Mio. € bis 2030 sind Teil von W-17 („Berliner Energie- und Klimaschutzfonds“). Zusätzlich können die Antragsteller für die Beratung und die Umsetzung der Maßnahmen finanzielle Mittel der KfW beantragen. Kosteneinsparungen ergeben sich durch die Umsetzung der Maßnahmen.
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	Stärkung der Glaubwürdigkeit politischer Ziele und Vorgaben. Bewusstseinsbildung innerhalb der adressierten KMUs. Positive Außen- und Multiplikatorenwirkung. Regionale Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte für ortsansässige Unternehmen.

10.6 Handlungsfeld Verkehr

10.6.1 Methodische Vorbemerkungen

Bewertung der Wirkungen

Die Abschätzung der Wirkung der Einzelmaßnahmen auf die Schlüsselfaktoren (Modal Split, Flottenzusammensetzung, Kraftstoffverbrauch) wurde annahmegeleitet vorgenommen. Basiswerte hierfür bildeten die SrV 2013⁹² (Modal Split), die prozentualen Aufteilungen der Berliner Kfz-Flotte nach Antriebsarten⁹³ (für Pkw, Nutzfahrzeuge, Busse) sowie deren Trendentwicklungen und die spezifischen Kraftstoffverbräuche⁹⁴.

Für die Bewertung der verkehrlichen Wirkung (und der damit verbundenen Wirkung auf den Endenergieverbrauch) wurden folgende Grenzwerte zugrunde gelegt:

- Modal Split-Änderung gegenüber SrV 2013 in Berlin:
 - Unter ± 1 %-Punkte: sehr gering
 - ± 1 bis ± 2 %-Punkte: gering
 - ± 2 bis ± 5 %-Punkte: mittel
 - ± 5 %-Punkte und mehr: hoch
- Flottenänderung gegenüber Trendentwicklung im Berliner Kfz-Verkehr:
 - Unter ± 2 %-Punkte: sehr gering
 - ± 2 bis ± 5 %-Punkte: gering
 - ± 5 % bis ± 10 %-Punkte: mittel
 - ± 10 %-Punkte und mehr: hoch
- Kraftstoffverbrauch im Berliner Kfz-Verkehr:
 - Unter ± 5 %: sehr gering
 - ± 5 % bis ± 10 %: gering
 - ± 10 % bis ± 20 %: mittel
 - ± 20 % und mehr: hoch

Die genannte Bewertung bezieht sich hierbei auf die Gesamtstadt. Einige Maßnahmen sind konzeptionell auf bestimmte Teilgebiete (z. B. Autobahnbereiche) oder Teilflotten (z. B. BVG) ausgelegt. Daher kann ggf. die Wirkungsbewertung abweichen. Dies ist in den Maßnahmensteckbriefen gesondert vermerkt.

Einführung und Laufzeit der Maßnahme

Die Angabe der Laufzeit soll eine überschlägige Bewertung der Finanzierungshorizonte ermöglichen. Unter der Laufzeit versteht sich der Zeitraum der Maßnahmenumsetzung (vorbereitende Maßnahmen, Umsetzung, laufende Aufwände nach Umsetzung).

⁹² System repräsentativer Verkehrsbefragungen

⁹³ Basis: „Machbarkeitsstudie Klimaneutrales Berlin 2050“ und Abstimmung zur Berliner Flottenentwicklung mit SenStadtUm, Abt. IX.

⁹⁴ Bundesministerium für Umwelt, Hrsg. (2012): Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der erneuerbare Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa und global, Schlussbericht, Berlin.

Endbericht zum BEK I Anhang A: Maßnahmenblätter

Einige Maßnahmen setzen auf bereits bestehende (Rahmen-) Programme (z. B. Radverkehrsstrategie, StEP Verkehr, Nahverkehrsplan) auf und werden bereits – in Teilaspekten – umgesetzt und sollen im Rahmen des BEK zukünftig ausgedehnt und weiter intensiviert werden. Dies ist in den Maßnahmensteckbriefen vermerkt.

Zur Erfassung des Kostenrahmens (siehe nachfolgenden Punkt) wird ein theoretisches Laufzeitende bis spätestens 2050 angenommen. Hierbei ist anzumerken, dass ggf. anfallende Betriebskosten für die Maßnahmen über das Jahr 2050 bestehen können.

Kostenbewertung

Bei der Kostenbewertung handelt es sich um eine vereinfachte Eingruppierung basierend auf räumlicher Ausdehnung und Umfangsabschätzung der Maßnahme. Die Einordnung der Kosten und der jeweiligen Maßnahme soll eine grobe qualitative Vergleichbarkeit der Maßnahmen herstellen. Die Kostenbewertung beinhaltet die Aufwände des Landes Berlin sowie deren angeschlossenen Anstalten und Betriebe (z. B. BVG) für Investitions-, Personal-, und Betriebskosten. Erläuterungen zu den Kostenschätzungen können dem Anhang entnommen werden.

Sie beinhaltet Preise von 2015 ohne Preisentwicklungen und ohne Zinseffekte. Die Kostenschätzung geht vom technologischen Stand des Jahres 2015 aus. Mögliche Refinanzierungsmöglichkeiten (Einnahmen aus Gebühren, Bußgeldern etc. sind an den entsprechenden Stellen benannt aber nicht in der Berechnung berücksichtigt). Bei den Kosten handelt es sich um Mehrkosten der öffentlichen Hand.

Der Verweis auf eine anteilige Förderung stellt dar, ob nach derzeitigem Wissens- und Kenntnisstand eine anteilige Übernahme der Kosten im Rahmen von Forschungs-, Wirtschafts- oder Umweltfördermaßnahmen denkbar ist. Die Angabe der Ministerien⁹⁵ bzw. einschlägiger EU-Förderprogramme⁹⁶ oder Landesprogramme (BENE Klima) beabsichtigt, eine grobe Richtung der Fördermöglichkeiten vorzugeben, ist jedoch nicht darauf beschränkt. Die genauen Größenordnungen und Fördersummen sind programmabhängig und können im Rahmen des BEK nicht quantifiziert werden.

10.6.2 Modal-Split

V-1	Attraktivierung des Fußverkehrs
Beschreibung	<p>Im Rahmen der Fußverkehrsstrategie verfolgt der Senat das Ziel, die Fußverkehrsfreundlichkeit in Einkaufsstraßen und städtischen Zentren weiter zu fördern. Innerhalb von Modellprojekten werden einzelne Maßnahmen entwickelt, um die wohnungsnahen, zu Fuß gut erreichbaren Zentren zu stärken und zugleich Kfz-Verkehr zu vermeiden.</p> <p>Zu den Maßnahmen gehören:</p> <ul style="list-style-type: none">■ Stadt der kurzen Wege■ Attraktive Verbindungen■ Aufwertung von Schwerpunkten des Fußverkehrs■ Verknüpfung mit öffentlichen Verkehrsmitteln (Attraktivierung des fußläufigen Zugangs zum ÖPNV- System)

⁹⁵ BMUB: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit; BMVI: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur; BMBF: Bundesministerium für Bildung und Forschung; BMWi: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

⁹⁶ EFRE: Europäischer Fond für regionale Entwicklung; ESF: Europäischer Sozialfond

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sicher ans Ziel ■ Orientierungshilfen ■ Information und Öffentlichkeitsarbeit <p>Konkrete Maßnahmen sind hierbei:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Ausbau strategischer Fußwege zu bezirksübergreifenden Fußgängerachsen und Flaniermeilen ■ Schaffung barrierefreier öffentlicher Räume und Ausbau der Wegeverbindung sowie deren Verknüpfung zum Radverkehr und ÖPNV ■ Attraktivierung bestehender Wegeverbindungen durch Begrünungs- und Möblierungsmaßnahmen („Stadt der schönen Wege“) ■ Prüfung und Umsetzung fußgängerfreundlicher LSA-Schaltungen ■ Weitere Maßnahmen zur Erhöhung der Verkehrssicherheit (Zebrastreifen, Mittelinseln, Gehwegvorstreckungen) ■ Förderung des verträglichen Miteinanders von Auto-, Fuß- und Radverkehr in Berliner „Begegnungszonen“ <p>Ziel dieser Maßnahmen ist es, zuerst die Umsetzung von Modellprojekten bis 2025 zu unterstützen und anschließend die Vorhaben Berlinweit auszuweiten.</p> <p>Voraussetzungen sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Erhöhung des Anteils der Ausgaben für den Fußverkehr am Verkehrsetat Berlins ■ Auslobung von Modellprojekten ■ Wettbewerb zwischen den Stadtteilen <p>Diese Maßnahme steht in enger Wechselwirkung zu den Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Verbesserung der Nahversorgung ■ Ausbau der Radverkehrsinfrastruktur ■ Attraktivitätssteigerung ÖPNV ■ Angebotsausweitung ÖPNV ■ Parkraummanagement ■ Mobilitätsmanagement
Einführung & Laufzeit	<ul style="list-style-type: none"> ■ Teile der dargestellten Maßnahme sind bereits Bestandteil der Planungen und bereits in Umsetzung. ■ verstärkte Auslobung von Modellprojekten ab 2025 sowie Ausweitung auf die Gesamtstadt ■ Laufzeit (ab Intensivierung): 2025-2050
Träger/ Initiator der Maßnahme	Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt
Zielgruppe	Bezirke

<p>Reduktionswirkung und systemische Bedeutung</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ sehr geringe Steigerung des Fußverkehrsanteils bis zum Jahr 2050 ■ sehr geringe Reduktionswirkung auf den Endenergieverbrauch bzw. den CO₂-Ausstoß im Berliner Verkehrssektor
<p>Kosten und Nutzen</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Gesamtkosten der öffentlichen Hand (bezogen auf die Laufzeit): rd. 44 Mio. (Verwaltungskosten und Kosten für bauliche Maßnahmen, z. B. Markierung, Möblierung, Umbau, LSA-Anpassungen) ■ durchschnittliche Kosten/Jahr: 1,8 Mio. EUR ■ (Mehr-) Kosten für Dritte: derzeit nicht bezifferbar ■ Anteilige Förderung aus EU-/Bundesmitteln z. B. Sozial- und Strukturfonds (ESF, EFRE), Modellprojekte aus Bundesmitteln des BMVI insbesondere mit modalen ■ Überlagerungen (Schwerpunkte Fußverkehr, Radverkehr) denkbar ■ Ökonomischer Nutzen: Aufwertung der Stadtgebiete als Wohn- und Einkaufsquartiere im Verbund mit Maßnahme V-2; langfristig geringere Aufwendungen für das Verkehrssystem durch geringere Beanspruchung durch den MIV, mögliche Reduzierung von Unfallkosten durch höhere Berücksichtigung von Sicherheitsbelangen der Fußgänger
<p>weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Minderung der Lärm- und Luftschadstoffbelastung, Steigerung der städtischen Lebensqualität, Gesundheitsschutz durch mehr Bewegung ■ Begleitende Begrünungsmaßnahmen führen zu einer Reduzierung der klimabedingten städtischen Aufheizung und dient damit der Steigerung der Aufenthaltsqualität bei Aktivitäten im öffentlichen Raum; Schaffung von Versickerungsmöglichkeiten bei Starkregenfällen

<p>V-2</p>	<p>Sicherung der Nahversorgung</p>
<p>Beschreibung</p>	<p>Ziel dieser Maßnahme ist es, die Nahversorgung im Sinne einer nutzungsgemischten Stadt (soziale Infrastruktur, Einkauf, Freizeit, Arbeit) in den Stadtgebieten zu sichern und ggf. in betroffenen Teilräumen zu verbessern. Eine „Stadt der kurzen Wege“ soll im Einkaufsverkehr, aber auch beim Begleit- und Freizeitverkehr das Zu-Fuß-Gehen und das Radfahren unterstützen.</p> <p>Die generelle Wirkung von verkehrsvermeidenden Maßnahmen durch Stadtteilmförderung (insbesondere der Nahversorgung) und die Durchmischung der Stadt durch unterschiedliche Nutzungen (inkl. Nachverdichtung statt Zersiedelung) wurde auch in anderen Städten nachgewiesen und in deren Klimaschutzkonzepten berücksichtigt.⁹⁷</p> <p>Großvorhaben des Wohnungsneubaus werden gemäß StEP Wohnen weitestgehend in integrierten Lagen entstehen. Um das Ziel der Maßnahme auch in den wenigen</p>

⁹⁷ Das Prinzip der Verkehrsvermeidung durch Stärkung der Nahversorgung bzw. der funktionsgemischten Stadt wurde u. a. von der Stadt München (Öko-Institut e. V. 2004): Kommunale Strategien zur Reduktion der CO₂-Emissionen am Beispiel der Stadt München, S.122, Freiburg.) und der Stadt Augsburg (Ifeu-Institut 2004): CO₂-Minderungskonzept für die Stadt Augsburg - Endbericht, S.181, Heidelberg.) aufgrund des CO₂-Reduzierungspotenzials aufgegriffen.

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

	<p>Fällen einer möglichen Stadterweiterung umsetzen zu können, sollten dort Fußwegeverbindungen attraktiv gestaltet und die notwendigen Rahmenbedingungen in der Nahversorgung und der ÖPNV-Erschließung geschaffen werden. Zur Förderung nutzungsgemischter Quartiere zählen hierbei neben den ggf. erforderlichen Einkaufsmöglichkeiten auch soziale Infrastrukturangebote sowie wohnstandortnahe Freizeit- und Arbeitsstätten.</p> <p>Ergebnisse der SrV 2013 zeigen, dass Wege mit dem Zweck Einkauf / Dienstleistung zu 42 % zu Fuß zurückgelegt werden, der Umweltverbund hat an diesen Wegen insgesamt einen Anteil von 72 %.</p> <p>Schwerpunkte dieser Maßnahme sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Sicherung des Ansatzes der „nutzungsgemischten Stadt“. Diese gilt es, durch gezielte Programme zu unterstützen und zu fördern. ■ Stärkere Verknüpfung der äußeren Stadt mit den angrenzenden Gemeinden im Land Brandenburg <p>Voraussetzungen sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Auslobung von Modellprojekten zur Erprobung neuer Ansätze der Stadtteilmförderung ■ Entwicklung von berlinspezifischen Entwurfs- und Qualitätskriterien für nutzungsgemischte Quartiere ■ Wettbewerb zwischen Entwicklungsträgern und Investoren des Wohnungsbaus in der äußeren Stadt <p>Diese Maßnahme steht in enger Wechselwirkung zu den Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Attraktivierung Fußverkehr ■ Ausbau der Radverkehrsinfrastruktur ■ Attraktivitätssteigerung ÖPNV ■ Angebotsausweitung ÖPNV ■ Geteilte Mobilität
Einführung & Laufzeit	<ul style="list-style-type: none"> ■ Teile der dargestellten Maßnahme sind bereits Bestandteil der Planungen und bereits in Umsetzung. ■ verstärkte Auslobung von Modellprojekten bis 2025, spätestens ab 2040 Ausdehnung auf Gesamtberlin (danach Bestandteil des allg. Stadtplanungsprozesses) ■ Laufzeit (ab Intensivierung): 2025-2040
Träger/ Initiator der Maßnahme	Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt (als Initiator)
Zielgruppe	Bezirke (als Träger), Investoren, Handel, Anbieter von Freizeitangeboten
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	<ul style="list-style-type: none"> ■ sehr geringe Steigerung des Fußverkehrsanteils bis zum Jahr 2050 ■ sehr geringe Reduktionswirkung auf den Endenergieverbrauch bzw. den CO₂-Ausstoß im Berliner Verkehrssektor
Kosten und Nutzen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Gesamtkosten der öffentlichen Hand (bezogen auf die Laufzeit): rd. 8 Mio. EUR

	<ul style="list-style-type: none"> ■ durchschnittliche Kosten/Jahr: 0,5 Mio. EUR ■ (Mehr-) Kosten für Dritte: Kosten für Investoren, Unternehmer in den entsprechenden Quartieren und Bezirke, Höhe derzeit nicht bezifferbar ■ Anteilige Förderung aus EU-/Bundesmitteln z. B. Sozial- und Strukturfonds (ESF, EFRE), Modellprojekte aus Bundesmitteln des BMVI insbesondere mit modalen ■ Überlagerungen (Schwerpunkte Fußverkehr, Radverkehr) denkbar. ■ Ökonomischer Nutzen: Aufwertung der Stadtgebiete als Wohn- und Einkaufs-quartiere, Etablierung lokaler Wertschöpfungsprozesse innerhalb der Quartiere
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Minderung der Lärm- und Luftschadstoffbelastung, Steigerung der städtischen Lebensqualität ■ Konflikte bei der Etablierung von Nahversorgungseinrichtungen mit den Interessen des Wohnungsbaus

V-3	Förderung der Radverkehrsinfrastruktur, Förderung von E-Bikes
Beschreibung	<p>Im gesamtstädtischen Verkehr ist insbesondere der Radverkehr in den letzten Jahren stark gewachsen. So hat der Modal Split-Anteil des Radverkehrs im Jahr 2013 eine Größe von rd. 13 % am Gesamtverkehr erreicht. In Berlin stehen über 1.000 km Radverkehrsanlagen zur Verfügung, davon 662 km bauliche Radwege und 174 km Radfahrstreifen auf der Fahrbahn.</p> <p>Vor allem in der Innenstadt sind trotz des Ausbaus der Infrastruktur aufgrund der starken Zuwächse die Kapazitätsgrenzen der Radverkehrsinfrastruktur teilweise erreicht. Der StEP Verkehr sowie die Berliner Radverkehrsstrategie sehen deshalb wichtige und umfassende Maßnahmen zur Förderung des Radverkehrs vor. So soll dem Radverkehr weiterer öffentlicher (Straßen-)Raum zur Verfügung gestellt werden. Dies umfasst den Ausbau des kompletten Systems Fahrradverkehr (ruhend und fließend) mit Möglichkeiten der Kombination mit dem ÖPNV und anderen alternativen Mobilitätsangeboten.</p> <p>Mit dem Pilotprojekt „Grüne Welle für Radfahrer“ sollen die Wartezeiten an Lichtsignal geregelten Knoten verkürzt und der Radverkehr attraktiver werden.</p> <p>Wesentliche Teilaspekte des weiteren Infrastrukturausbaus sind darüber hinaus:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Weiterer ausreichend dimensionierter Ausbau und Anordnung von Radverkehrstreifen und Radwegeverbindungen mit dem Ziel, jede Hauptverkehrsstraße Berlins mit einer Radverkehrsanlage auszustatten ■ Prüfung und Bau von Radwegeschnellverbindungen (nicht zulasten der Verkehrsträger des restlichen Umweltverbundes) ■ Instandhaltung bestehender Radwegeverbindungen, Verbesserung der Aufstellungssituation an Knotenpunkten ■ Schaffung sicherer Abstellplätze (in allen Größenordnungen bis zum Fahrrad-Parkhaus) an wichtigen Zielen des Freizeit-, Einkaufs-, und Berufsverkehrs

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

	<ul style="list-style-type: none"> ■ Verbesserung der Abstellsituation an ÖPNV-Haltepunkten ■ Routen u. a. für Berufs-Pendler mit Pedelecs/E-Bikes <p>Der Ausbau der Radverkehrsinfrastruktur zielt auf eine modale Verlagerung von Kfz-Fahrten auf den Radverkehr ab. Durch die Substitution von Anteilen der Fahrleistung des Kfz-Verkehrs können somit CO₂-Emissionen reduziert werden. Dies gilt insbesondere bei Berücksichtigung der Potentiale von Elektrorädern, welche im Vergleich zum Fahrrad einen größeren Aktionsradius als herkömmliche Fahrräder besitzen und somit eine Konkurrenz zum Pkw oder konventionell betriebenen Krad darstellen können. Aufgrund der höheren Aktionsradien sind hier auch höhere Anteile der Fahrleistungen in der Wirkungsabschätzung zu berücksichtigen.</p> <p>Voraussetzungen sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Bereitstellung von Flächen für Abstellanlagen ■ Mittelbereitstellung, Bereitstellung von Personalressourcen zur Intensivierung der Umsetzung ■ Beschleunigung des Ausbaus ■ Regelmäßige Kontrolle der Radverkehrsanlagen hinsichtlich ordnungswidrig abgestellter Fahrzeuge ■ Kontinuierliche Umsetzung der Radverkehrsstrategie des Landes Berlin ■ Zusätzliche Förderung des Radverkehrs durch Öffentlichkeitsarbeit und Durchführung von Radfahrkampagnen <p>Diese Maßnahme steht in enger Wechselwirkung zu den Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Attraktivitätssteigerung ÖPNV ■ Angebotsausweitung ÖPNV ■ Geteilte Mobilität (Bikesharing) ■ Mobilitätsmanagement
Einführung & Laufzeit	<ul style="list-style-type: none"> ■ Teile der dargestellten Maßnahme sind bereits Bestandteil der Planungen und bereits in Umsetzung. ■ Laufzeit: 2015-2050
Träger/ Initiator der Maßnahme	Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt
Zielgruppe	Verkehrslenkung Berlin, Bezirke, Verkehrsunternehmen (z. B. BVG/ S-Bahn, Vermieter, Unternehmen (Bikesharer als Anbieter), Land Brandenburg (bei Bau von Rad-schnellverbindungen im brandenburgischen Landesgebiet)
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	<ul style="list-style-type: none"> ■ hohe Steigerung des Radverkehrsanteils bis zum Jahr 2050 ■ hohe Reduktionswirkung auf den Endenergieverbrauch bzw. den CO₂-Ausstoß im Berliner Verkehrssektor, falls eine deutliche Steigerung bei der durchschnittlichen Länge der per Rad zurückgelegten Wege erreicht werden kann
Kosten und Nutzen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Gesamtkosten der öffentlichen Hand (bezogen auf die Laufzeit): rd. 404 Mio. EUR (Verwaltungskosten, Kosten für bauliche Maßnahmen und Modellprojekte, als

	<p>Zielzustand wird ein flächendeckendes Angebot von Fahrradverkehrsanlagen beidseitig an ca. 1.400km Hauptverkehrsstraßen bewertet)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ durchschnittliche Kosten/Jahr: 11,5 Mio. EUR ■ (Mehr-) Kosten für Dritte: Land Brandenburg: Kosten für Invest bei Ausbau (und Unterhaltung) von Radschnellverbindungen ■ Anteilige Förderung aus EU-/Bundesmitteln z. B. Sozial- und Strukturfonds (ESF, EFRE), Modellprojekte aus Bundesmitteln des BMVI insbesondere mit modalen ■ Überlagerungen (Schwerpunkte Fußverkehr, Radverkehr) denkbar, Landesförderung über BENE Klima (insbesondere bei Verknüpfung Rad+ÖV) möglich ■ Ökonomischer Nutzen: geringere Instandhaltungsaufwendungen der Infrastruktur als im Kfz-Verkehr, potenzieller Sicherheitsgewinn für Radfahrer (geringere Unfallkosten)
<p>weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Minderung der Lärm- und Luftschadstoffbelastung, Erhöhung Verkehrssicherheit, geringerer Flächenbedarf, Gesundheitsförderung ■ Flächenversiegelungen aufgrund von Neubaumaßnahmen (z. B. Radwegschnellverbindungen) wirken sich im Hinblick zunehmender Starkregenfälle negativ auf den Wasserabfluss aus

V-4	Angebotsausweitung ÖPNV
<p>Beschreibung</p>	<p>Der Angebotsumfang im ÖPNV ist im Zeitraum 2008-2013 weitestgehend konstant geblieben. Im Zusammenhang mit den im Doppelhaushalt 2014/2015 bewilligten zusätzlichen Mitteln für Mehrleistungen im ÖPNV im Rahmen der wachsenden Stadt wurden im Jahr 2014 umfangreiche Angebotsausweitungen bei U-Bahn, Straßenbahn und Bus umgesetzt.</p> <p>Der Nahverkehrsplan (NVP) 2014-2018 hat für die nächsten Jahre einen noch darüber hinausgehenden Mehrleistungsbedarf (zwischen 3 und 6 Prozent) ermittelt, der erforderlich ist, um der steigenden Nachfrage mit angemessenen ÖPNV-Angeboten zu begegnen und die verkehrspolitischen Ziele des Landes erreichen zu können.</p> <p>Darüber hinaus gilt es zukünftig, den zeitlich und räumlich differenzierten Nachfragen (z. B. Berufsverkehr, Schülerverkehr, Touristen, Großveranstaltungen) noch besser zu entsprechen. Dabei müssen auch Kapazitätsreserven erkannt bislang ungenutzte Effizienzpotenziale z. B. durch eine effektive Beschleunigung der Oberflächenverkehre gehoben werden.</p> <p>Die Möglichkeiten, im Stadtgebiet mobil zu sein, werden vielfältiger und verändern sich (z. B. Bike & Ride, Carsharing). Hier besteht eine Schnittstelle zu den Maßnahmen „Verkehrsverträge“ und „Mobilitätsmanagement“. Sowohl in den Ausschreibungen als auch in den Verkehrsverträgen müssen entsprechende Gestaltungsmöglichkeiten verankert werden.</p> <p>Die Entwicklung des Angebots muss dabei auch die wachsende Stadt und die daraus resultierende Verkehrsnachfrage vorausschauend berücksichtigen.</p>

	<p>Angebotsausweitungen erstrecken sich insbesondere auf den gegenüber dem Kfz ökologisch vorteilhafteren öffentlichen Verkehr und seine Infrastrukturmaßnahmen. Hierzu zählen folgende Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ die Schienenanbindung des Flughafens BER ■ Ausbau des Straßenbahnnetzes auf Nachfrageachsen mit hohem Verkehrsaufkommen ■ der Aus- und Neubau von Bahnhöfen und Streckenabschnitten des Regional-, S-Bahn- und U-Bahnverkehrs ■ die entsprechende Aufstockung und Vorhaltung des Fuhrparks zur Abwicklung des zu erwartenden Verkehrsaufkommens ■ Prüfung und Umsetzung von Mobilitätspunkten⁹⁸ <p>Zur Steuerung des Pendlerverkehrs sollen spezielle Angebote für Pendler geschaffen werden. Dazu gehören Park+Ride Systeme, sowie „Schnupperangebote“ zur Nutzung der öffentlichen Verkehrsmittel, um den Umstieg auf den ÖPNV zu erreichen.</p> <p>Die Verbesserung der Angebote im ÖPNV zielt auf die Sicherung der Daseinsvorsorge, die Bedienung der wachsenden Nachfrage und die Verlagerung von Kfz-Fahrten auf den Öffentlichen Verkehr ab. Durch die Substitution von Fahrleistung des Kfz-Verkehrs auf umweltschonendere öffentliche Verkehrsmittel können CO₂-Emissionen reduziert werden.</p> <p>Voraussetzungen sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Kontinuierliche Mittelbereitstellung (z. B. durch Gegenfinanzierung) ■ Festsetzung in den Verkehrsverträgen sowie im Nahverkehrsplan <p>Diese Maßnahme steht in enger Wechselwirkung zu den Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Attraktivitätssteigerung ÖPNV ■ Geteilte Mobilität (Bikesharing) ■ Mobilitätsmanagement ■ Infrastrukturabgabe ■ Höherer Stellenwert für Klimaschutz und Vernetzung im Kriterienkatalog für Verkehrsverträge
Einführung & Laufzeit	<ul style="list-style-type: none"> ■ Teile der dargestellten Maßnahme sind bereits Bestandteil der Planungen und bereits in Umsetzung ■ Angebotsentwicklung wird kontinuierlich überprüft und im Abgleich mit den verfügbaren finanziellen Mitteln bedarfsgerecht nachgesteuert
Träger/ Initiator der Maßnahme	Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt (als Besteller)
Zielgruppe	Verkehrsunternehmen

⁹⁸ Haltestellen und Bahnhöfe mit der Möglichkeit des direkten Wechsels vom ÖV zum Car- bzw. Bikesharing

Endbericht zum BEK I Anhang A: Maßnahmenblätter

Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	<ul style="list-style-type: none"> ■ mittlere Steigerung des ÖV-Anteils bis zum Jahr 2050 ■ mittlere Reduktionswirkung auf den Endenergieverbrauch bzw. den CO₂-Ausstoß im Berliner Verkehrssektor
Kosten und Nutzen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Gesamtkosten der öffentlichen Hand (bezogen auf die Laufzeit): derzeit nicht bezifferbar ■ durchschnittliche Kosten/Jahr: derzeit nicht bezifferbar ■ (Mehr-) Kosten für Dritte: derzeit nicht bezifferbar ■ Ökonomischer Nutzen: Einnahme von Fahrentgelte durch die neuen ÖPNV-Nutzer, Attraktivitätssteigerung der Stadtgebiete durch Reduzierung des MIV, Stärkung des Standortes Berlin durch hohe Leistungsfähigkeit des öffentlichen Nahverkehrs
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Minderung der Lärm- und Luftschadstoffbelastung

V-05	Attraktivitätssteigerung ÖPNV
Beschreibung	<p>Mit diesem Maßnahmenbündel soll die Anzahl der ÖPNV-Personenfahrten in Berlin durch attraktive Gestaltung des ÖPNV erhöht werden. Die Betrachtung bezieht sich dabei nicht auf die Bewertung einzelner Strecken, Linien oder Betreiber, sondern auf das Gesamtsystem ÖPNV.</p> <p>Dazu zählen folgende Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Verbesserung der verkehrsträger- und unternehmensübergreifenden Anschlusssicherung im ÖPNV/SPNV ■ Attraktive Aufenthaltsqualität und Sicherheit in den Fahrzeugen und an den Haltestellen ■ kundenorientiertere Information ■ Nutzung freier Grünzeitpotenziale zur Beschleunigung des Umweltverbundes ■ Verbesserung der Verkehrsqualität als Beitrag zur Stabilisierung der Fahrzeiten des Busverkehrs (Pünktlichkeit); Beseitigung von Störstellen ■ Regelmäßige Kontrolle der Bussonderfahrstreifen hinsichtlich ordnungswidrig abgestellter Fahrzeuge ■ Verbesserung der verkehrsträgerübergreifenden Verkehrsinformation zwischen Nah- und Fernverkehr ■ Ausweitung innovativer Tarifangebote und ihre offensive Vermarktung (Tarifintegration neuer Mobilitätsdienstleistungen, z. B. verstärkte Integration von Car- und Bikesharing, Ausweitung Jobtickets, etc.)

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

	<ul style="list-style-type: none"> ■ Prüfung und Einrichtung von Haltestellenkaps für das vereinfachte Ein- und Aussteigen sowie als Beitrag zur Erreichung der gesetzlichen Vorgaben für einen vollständig barrierefreien ÖPNV bis 2022 ■ Aus- und Aufbau eines verkehrsträgerübergreifenden Störfall- und Ereignismanagements ■ Marketingoffensive Umweltverbund <p>Eine Attraktivitätssteigerung im ÖPNV zielt auf die Verlagerung von Kfz-Fahrten auf den Öffentlichen Verkehr ab. Durch die Substitution von Fahrleistung des Kfz-Verkehrs auf umweltschonendere Verkehrsmittel können somit CO₂-Emissionen reduziert werden.</p> <p>Voraussetzungen sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Mittelbereitstellung ■ Festsetzung in den Verkehrsverträgen sowie im Nahverkehrsplan <p>Diese Maßnahme steht in enger Wechselwirkung zu den Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Angebotsausweitung ÖPNV ■ Geteilte Mobilität ■ Mobilitätsmanagement ■ Höherer Stellenwert für Klimaschutz und Vernetzung im Kriterienkatalog für Verkehrsverträge
Einführung & Laufzeit	<ul style="list-style-type: none"> ■ Teile der dargestellten Maßnahme sind bereits Bestandteil der Planungen und bereits in Umsetzung.
Träger/ Initiator der Maßnahme	Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt (als Besteller)
Zielgruppe	Verkehrsunternehmen, Bezirke
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Steigerung des ÖV-Anteils bis zum Jahr 2050 durch Fahrgastzuwächse, insbesondere durch Beschleunigung und Reisezeitverkürzung ■ geringe Reduktionswirkung auf den Endenergieverbrauch bzw. den CO₂-Ausstoß im Berliner Verkehrssektor
Kosten und Nutzen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Gesamtkosten der öffentlichen Hand (bezogen auf die Laufzeit): derzeit nicht bezifferbar ■ durchschnittliche Kosten/Jahr: derzeit nicht bezifferbar ■ (Mehr-) Kosten für Dritte: derzeit nicht bezifferbar ■ Anteilige Förderung aus Bundesmitteln (BMUB, BMVI) denkbar, Landesförderung über BENE Klima möglich ■ Ökonomischer Nutzen: Einnahme von Fahrtgelten durch die neuen ÖPNV-Nutzer, Zeitersparnis der ÖV-Nutzer durch Beschleunigungsmaßnahmen und Anschlussicherung

weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Minderung der Lärm- und Luftschadstoffbelastung
--	---

V-6	Geteilte Mobilität
Beschreibung	<p>Szenarien gehen davon aus, dass der Markt der Anbieter von Carsharing oder Mitfahrdiensten pro Jahr um bis zu 35 Prozent wachsen könnte. Das könnte an einem Wertewandel liegen: Dem Besitz des Produkts steht das Interesse des Verbrauchers an einer temporären Nutzung und einem gemeinsamen Teilen gegenüber. Diese Entwicklung kann man in Berlin u. a. an den gewachsenen Carsharing-Angeboten beobachten. Informations-, Buchungs- und Bezahlprozesse über das Netz werden zu einer noch schnelleren Entwicklung beitragen. Es ist bei Carsharing-Angeboten zwischen dem traditionellen, stationsbasierten Angebot und den neuen, nicht-stationsbasierten Angeboten zu unterscheiden.</p> <p>Konkrete Maßnahmen sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Weitere Ausweisung von Parkplätzen von Carsharing oder Mitfahrdiensten an Nachfrageschwerpunkten ■ Rabbatierung des Parkens der Carsharing-Fahrzeuge in den Bewirtschaftungsgebieten ■ Flächenhafte Ausweitung der Geschäftsgebiete außerhalb des Berliner S-Bahn-Rings durch die Flottenbetreiber ■ Aufnahme des Fahrzeugsharings als Auflage für den Wohnungsneubau bzw. -sanierung ■ Anbieterübergreifende Angebotskopplung (ÖPNV + Carsharing + Ladesäulen...) mit entsprechenden Tarifsystemen <p>Eine große Bedeutung für die geteilte Mobilität kommt der Vernetzung der Verkehrsträger zu. Wer sich von A nach B bewegen will, soll Rad, Auto, Bus und Bahn dank besserer Verzahnung und Information optimal kombinieren können. Durch eine intensivere Verzahnung von individueller Mobilität mit dem öffentlichen Verkehr soll die Angebotsqualität nachhaltig erhöht werden.</p> <p>Durch die Nutzung eines Carsharing-Fahrzeugs könnten private Pkw ersetzt werden. Kunden des stationsbasierten Carsharing sind wesentlich ÖV- und Fahrrad-affiner als Nutzer von privaten Pkws. Unklar ist, ob dieser Trend auch für die Kunden der flexiblen Angebote gilt. Hierzu fehlen momentan wissenschaftliche Untersuchungen. Darüber hinaus sind Carsharing-Fahrzeuge jünger und zudem häufig mit verbrauchsärmeren Motoren ausgestattet und stoßen damit gegenüber den ersetzten Fahrzeugen weniger CO₂ aus.</p>

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

	<p>Weitere Einsparpotenziale resultieren aus der Verhaltensänderung der Verkehrsteilnehmer, die die Carsharing-Angebote nur gelegentlich wählen und ansonsten den klimafreundlichen Umweltverbund nutzen.</p> <p>Der Radverkehr hat unter bestimmten Voraussetzungen (u. a. Erhöhung der durchschnittlichen Wegelänge und Substitution von Pkw-Fahrten) ein hohes CO₂-Entlastungspotenzial. Insofern kann das Bikesharing als Baustein der geteilten Mobilität ergänzend einen Beitrag liefern, um den Berliner Verkehr bis 2050 klimaneutral zu gestalten, wenn es auch in der Wahrnehmung der Bürger zu einem selbstverständlichen Bestandteil der alltäglichen Mobilitätsoptionen wird. Voraussetzung ist, dass die vorhandene Infrastruktur (Verleihstationen) weiter ausgebaut wird.</p> <p>Diese Maßnahme steht in enger Wechselwirkung zu den Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Mobilitätsmanagement ■ Ausbau Radverkehrsinfrastruktur ■ Parkraummanagement ■ Flächendeckende Versorgung mit alternativen Kraftstoffen
Einführung & Laufzeit	<ul style="list-style-type: none"> ■ Teile der dargestellten Maßnahme sind bereits Bestandteil der Planungen und bereits in Umsetzung ■ Intensivierung ab 2025, Laufzeit (ab Intensivierung, Flächenausweitung, Klärung kostenneutrales Parken und Beauftragung für den Wohnungsneubau): 2025-2050
Träger/ Initiator der Maßnahme	Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt
Zielgruppe	Sharing-Anbieter, Bezirke, Verkehrsverbund und Verkehrsunternehmen als Schnittstelle zum ÖPNV
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	<ul style="list-style-type: none"> ■ hohes Steigerungspotenzial des Carsharing-Anteils bis zum Jahr 2050 ■ geringe Reduktionswirkung auf den Endenergieverbrauch bzw. den CO₂-Ausstoß im Berliner Verkehrssektor, da die verlagerte Verkehrsleistung z.T. ebenfalls (wenn auch mit der Annahme geringerer CO₂-Emissionen) mit dem Pkw erbracht wird.
Kosten und Nutzen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Gesamtkosten der öffentlichen Hand (bezogen auf die Laufzeit): rd. 128 Mio. EUR (überwiegend Opportunitätskosten: Verzicht auf Parkgebühren durch Land Berlin für Ausweitung der Geschäftsgebiete der Betreiber) ■ durchschnittliche Kosten/Jahr: 5,1 Mio. EUR ■ (Mehr-)kosten für Dritte: Flottenbereitstellung der Sharing-Betreiber, Höhe derzeit nicht bezifferbar ■ Anteilige Förderung aus Technologie- und Wirtschaftsfördermitteln (z. B. BMWi, BMVI, BMBF) denkbar. Ggf. Umweltaspekte (BMUB) zu prüfen. ■ Ökonomischer Nutzen: Kostenersparnis für Nutzer durch Verzicht auf eigenes Kfz (Haltungskosten, Anschaffungskosten)

weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Reduzierung des privaten Fahrzeugbestandes und Reduzierung der Flächenkonkurrenz (Parkraum) ■ Stützung des Sharing-Gedankens („Teilen statt Besitzen“)
--	---

V-7	Infrastrukturabgabe
Beschreibung	<p>Städtische Straßenbenutzungsgebühren können ein effektives Mittel zur Steuerung der Verkehrsnachfrage und zur effizienteren Nutzung der Straßeninfrastruktur sein.</p> <p>Die mit ihnen verfolgten Zielen lassen sich unter folgenden Stichworten zusammenfassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Verringerung der Verkehrsnachfrage im Kfz-Verkehr ■ Verringerung der Fahrzeugemissionen ■ Stärkung des Umweltverbundes <p>Gleichzeitig wird die Erhebung von Straßennutzungsgebühren zur Finanzierung der Verkehrsinfrastruktur genutzt.</p> <p>In Stockholm und London wird die Einführung der City-Maut aufgrund der positiven Effekte (z. B. Rückgang des Kfz-Aufkommens, Reduzierung der Fahrzeitverluste, Umstieg auf den Umweltverbund) von den Einwohnern überwiegend positiv bewertet.</p> <p>Der Deutsche Städtetag sieht die Einführung einer City-Maut gegenwärtig kritisch. Der Deutsche Städtetag sieht in der City-Maut keine Lösung der Probleme in den Innenstädten, vielmehr würden die Probleme verlagert. Anstelle einer City-Maut spricht sich der Deutsche Städtetag für die flächendeckende Einführung von Straßenbenutzungsgebühren für den Bereich des Güterschwerverkehrs und eine aktive Parkraumbewirtschaftung in den Städten aus.</p> <p>Voraussetzungen für die Infrastrukturabgabe sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Regelung der Eingriffstiefe auf Fahrzeugarten (nur Nfz, Reisebusse, alle Kfz) ■ Regelung der Eingriffstiefe auf Straßennetzeile (Bundes-, Landes- und Kommunalstraßen) ■ Schaffung der technischen Voraussetzungen ■ Zeit- oder entfernungsabhängige Ausgestaltung ■ Prüfung eines ausstoßabhängigen Pricingsystems ■ Mauthöhenbestimmung zur Abschätzung der Lenkungswirkung ■ Gebietsabgrenzung, z. B. Stufe 1: innerhalb S-Bahnring, Stufe 2: Gesamtstadt <p>Die Vor- und Nachteile einer etwaigen Abgabe bedürfen noch einer vertiefenden Untersuchung und Abwägung.</p>

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

	<p>Die Kompetenzordnung zur Erhebung von Entgelten im Straßenverkehr ist zu berücksichtigen. Die Erhebung und Verteilung von Gebühren für die Benutzung öffentlicher Straßen mit Fahrzeugen ist Gegenstand der konkurrierenden Gesetzgebung.</p> <p>Im Bereich der Bundesfernstraßen macht der Bund durch das Bundesfernstraßenmautgesetz bereits von seiner Gesetzgebungskompetenz Gebrauch, welches derzeit für LKW ab 12 Tonnen und ab dem 01.10.2015 ab 7,5 Tonnen zulässigem Gesamtgewicht gilt. Zudem hat der Bund das Gesetz zur Einführung einer Infrastrukturabgabe für die Benutzung von Bundesfernstraßen auf PKW bis 3,5 Tonnen zulässigem Gesamtgewicht beschlossen, dessen Anwendung allerdings aufgrund von Bedenken der EU-Kommission derzeit noch ungewiss ist.</p> <p>Für den Bereich der Landes- und Kommunalstraßen sind die Länder zuständig. Insofern kommt eine Infrastrukturabgabe in Berlin nur für die Straßennetzeile und Verkehrsarten in Betracht, die nicht bereits bemaute werden. Das Land Berlin muss dazu in Form eines Gesetzes die gebietsabhängige Abgabe bzw. Nutzergebühr regeln, wobei die Grundsätze der Gleichbehandlung, Kostendeckung und Äquivalenz im Gebührenrecht zu beachten sind.</p> <p>Europarechtlich sind die Bestimmungen zum Verbot der Diskriminierung aus Gründen der Staatsangehörigkeit und zum Grundsatz der Verhältnismäßigkeit einzuhalten (vgl. Mitteilung COM 2012/199).</p> <p>Diese Maßnahme steht in enger Wechselwirkung zu den Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Attraktivierung Fußverkehr ■ Ausbau der Radverkehrsinfrastruktur ■ Attraktivitätssteigerung ÖPNV ■ Angebotsausweitung ÖPNV ■ Geteilte Mobilität ■ Mobilitätsmanagement
Einführung & Laufzeit	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ab 2025 (vorbereitende Maßnahmen), stufenweise Einführung ab 2030, Laufzeit: 2025-2050
Träger/ Initiator der Maßnahme	Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt
Zielgruppe	Land Berlin (Schaffung der Rahmenbedingungen)
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	<ul style="list-style-type: none"> ■ hohes Senkungspotenzial des MIV-Anteils bis zum Jahr 2050 ■ hohe Reduktionswirkung auf den Endenergieverbrauch bzw. den CO₂-Ausstoß im Berliner Verkehrssektor
Kosten und Nutzen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Gesamtkosten der öffentlichen Hand (bezogen auf die Laufzeit): 130 Mio. bei Realisierung einer „Plakettenlösung“, 480 Mio. EUR bei Realisierung einer vollautomatisierten technischen Lösung zur Erhebung und Verarbeitung einer Infrastrukturabgabe als autarkes System, jedoch einnahmeseitig gedeckt ■ durchschnittliche Kosten/Jahr: 5,2 bzw. 19,2 Mio. EUR

	<ul style="list-style-type: none"> ■ (Mehr-)kosten für Dritte: Gebühren für Kfz-Besitzer, Höhe derzeit nicht bezifferbar ■ Ökonomischer Nutzen: Sicherheitsgewinn durch reduziertem Kfz-Verkehr, Flächenverfügbarkeit, Einnahmen der Infrastrukturabgabe
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Minderung der Lärm- und Luftschadstoffbelastung, Einnahmen können für die Gegenfinanzierung anderer Maßnahmen genutzt werden (z. B. Ausbau der Radverkehrsinfrastruktur)

V-8	Parkraummanagement
Beschreibung	<p>Eine flächendeckende Parkraumbewirtschaftung kann in innerstädtischen Bereichen sowie in den Berliner Stadtteilzentren mit hoher Nachfrage nach Parkplätzen im öffentlichen Raum Folgendes bezwecken:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Wirkungsvolle Reduzierung der Kfz-Verkehrsnachfrage und des Parksuchverkehrs und damit der Umweltbelastung sowie Verbesserung der Verkehrssicherheit ■ relative Attraktivitätssteigerung des ÖPNV gegenüber dem motorisierten Individualverkehr und ■ Bereitstellung von Parkplätzen für Anwohner und das Gewerbe <p>Die Anzahl der bewirtschafteten Stellplätze im öffentlichen Straßenraum Berlins hat sich in den letzten zehn Jahren verdoppelt. Derzeit gibt es in Berlin 40 Parkzonen mit insgesamt rund 103.500 bewirtschafteten Parkständen. In der Innenstadt hat die Einführung der Parkraumbewirtschaftung maßgeblich zur Minderung der Kfz-Belastung beigetragen. Die Parkraumbewirtschaftung konzentriert sich bislang vor allem auf die Gebiete innerhalb des S-Bahn-Rings. Die Einführung in weiteren Gebieten ist vorgesehen.</p> <p>Ein umfangreicher privater Stellplatzneubau kann die Möglichkeiten, das Kfz-Verkehrsaufkommen mit einem Parkraummanagement zielgerichtet zu steuern, teilweise konterkarieren. In Berlin ist deshalb die Einführung von Regelungen zur Begrenzung des privaten Stellplatzneubaus als eine wichtige begleitende Maßnahme zur Parkraumbewirtschaftung geplant.</p> <p>Die Kontrolle in Parkraumbewirtschaftungsgebieten ist konsequent durch die jeweiligen Ordnungsämter fortzuführen.</p> <p>Die Akzeptanz der Parkraumbewirtschaftung seitens Anwohner/innen und Gewerbetreibenden ist von erheblicher Bedeutung. Dementsprechend sind Beteiligungsprozesse mit den Betroffenen durch die Entscheidungsträger durchzuführen.</p> <p>Weiterhin können Mobilitäts-Apps freie Stellplätze anzeigen und somit den Parksuchverkehr weiter reduzieren. Hierfür sind die entsprechenden technischen Voraussetzungen (Datenermittlung und -verarbeitung sowie Einbindung in entsprechende Applikationen) zu schaffen.</p>

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

	<p>Ziel der Parkraumbewirtschaftung als preispolitische Maßnahme ist es, den motorisierten Individualverkehr auf die Verkehrsträger des Umweltverbundes zu verlagern. Durch die Reduzierung der Fahrleistung im Kfz-Verkehr verringern sich die durch ihn verursachten CO₂-Emissionen.</p> <p>Im Rahmen des BEK wird angenommen, dass die Ausweitung der Parkraumbewirtschaftung auf die gesamte Innenstadt (S-Bahn-Ring) sowie auf 15 Subzentren in der äußeren Stadt ausgeweitet wird, sofern die Voraussetzungen wie hohe Parkraumnachfrage und Überlagerung unterschiedlicher Nutzergruppen erfüllt sind.</p> <p>Voraussetzungen sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Schaffung der rechtlichen und technisch umsetzbaren Rahmenbedingungen für eine CO₂-abhängige Preisstaffelung ■ Verordnung zur Begrenzung des privaten Stellplatzbaus <p>Diese Maßnahme steht in enger Wechselwirkung zu den Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Attraktivierung des Fußverkehrs ■ Ausbau der Radverkehrsinfrastruktur ■ Attraktivitätssteigerung ÖPNV ■ Angebotsausweitung ÖPNV ■ Geteilte Mobilität ■ Mobilitätsmanagement
Einführung & Laufzeit	<ul style="list-style-type: none"> ■ Teile der dargestellten Maßnahme sind bereits Bestandteil der Planungen bzw. in der Vorbereitung. ■ ab 2025 stufenweise Ausweitung der Bewirtschaftungsgebiete ■ Prüfung einer Preisstaffelung der Gebühren, Laufzeit: 2025-2050
Träger/ Initiator der Maßnahme	Bezirke
Zielgruppe	Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt (Steuerung), Bund (Schaffung der rechtlichen Rahmenbedingungen)
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	<ul style="list-style-type: none"> ■ hohes Senkungspotenzial des MIV-Anteils bis zum Jahr 2050 ■ hohe Reduktionswirkung auf den Endenergieverbrauch bzw. den CO₂-Ausstoß im Berliner Verkehrssektor
Kosten und Nutzen	<ul style="list-style-type: none"> ■ 534 Mio. EUR (Erweiterung der bestehenden Parkzonen um eine Fläche von ca. 125 km² (S-Bahn-Ring + 15 Stadtteilzentren außerhalb des S-Bahn-Rings) mit flächenbasierten Annahmen zur Ausstattung mit Parkscheinautomaten sowie Überwachungslösungen ■ durchschnittliche Kosten/Jahr: 20,9 Mio. EUR, teilweise Refinanzierbarkeit möglich ■ (Mehr-)Kosten für Dritte: Gebühren für Kfz-Besitzer, Höhe derzeit nicht bezifferbar

	<ul style="list-style-type: none"> ■ Anteilige Förderung der technischen Systeme zur Effizienzsteigerung der Überwachung insb. aus Forschungs- und Wirtschaftsfördermitteln denkbar (BMW, BMUB, BMVI). ■ Ökonomischer Nutzen: Refinanzierung der Investitions- und Personalkosten durch Bewirtschaftungseinnahmen möglich; zusätzliche zweckgebundene Einnahmen zur Stärkung des Umweltverbundes und zum Erhalt/Ausbau der Verkehrsinfrastruktur, Reduzierung der Flächenkonkurrenz
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Minderung der Lärm- und Luftschadstoffbelastung

V-9	Stärkung Verkehrsmittelmix im Güterverkehr
Beschreibung	<p>Laut Berliner Verkehr in Zahlen 2013 werden mehr als 70 Prozent des Güterfernverkehrsaufkommens auf der Straße abgewickelt.</p> <p>Der StEP Verkehr formuliert das Ziel, die Erreichbarkeit der Quellen und Ziele des Wirtschaftsverkehrs bei stadtverträglicher Gestaltung zu erhalten und zu verbessern.</p> <p>Die Maßnahmen zielen – wenn sinnvoll und realisierbar - auf die Verlagerung von Güterströmen von der Straße auf das Schiff und die Bahn ab.</p> <p>Konkrete Maßnahmen und Ansätze sind u. a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Integrierte Standortplanung bei Ansiedlung von Unternehmen mit erheblicher Verkehrserzeugung ■ Sicherung von Gleisanschlüssen in Gewerbe- und Industriegebieten mit Schienengüterverkehrspotenzialen ■ Stärkung der Binnenschifffahrt auf Berliner Gewässern (z. B. Teltowkanal) ■ Einrichtung von Güterverkehrszubentren (bi- und tri-modale innerstädtische Umschlagpunkte), z. B. ehem. Güterbahnhof Tempelhof und Sicherung der Zulaufstrecken ■ Errichtung lokaler, anbieteroffener Konsolidierungs-, Sammel- und Verteilstationen (Mikro-Hub) für Päckchen, Pakete und ähnliche Sendungen als Grundlage CO₂-freier Quartierslogistik ■ Verstärkte Nutzung alternativer Antriebe und Logistikkonzepte bei der Feinverteilung von Gütern in der Stadt sowie Nutzervorteile für Lärm- und Luftschadstoff geminderte Nutzfahrzeuge <p>In einigen räumlichen Bereichen sowie bezogen auf einzelne Güterarten ist auch die verstärkte Einbindung von Lastenrädern in der Feinverteilung von Gütern in städtischen Quartieren möglich.</p>

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

	<p>Die Reduzierung des Leerfahrtenanteils kann zur Verbesserung der Effizienz und somit zur Reduzierung der Transportleistung im Lieferverkehr beitragen. Durch Bereitstellung und Weitergabe von Angaben zu freien Ladekapazitäten (z. B. bei Rückfahrten) an die entsprechenden Dienstleister in Form einer „Lieferbörse“ kann eine weitere Bündelung von Lieferungen erfolgen.</p> <p>Voraussetzungen sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Verfügbarkeit geeigneter Flächen und Infrastrukturen ■ Angebot von Erd-/Biogas-Tankstellen für hochverdichtetes Gas für schwere Nutzfahrzeuge (z. B. Betriebsstätten) <p>Diese Maßnahme steht in enger Wechselwirkung zu den Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Flächendeckende Versorgung mit alternativen Kraftstoffen ■ Infrastrukturabgabe
Einführung & Laufzeit	<ul style="list-style-type: none"> ■ Teile der dargestellten Maßnahme sind bereits Bestandteil der Planungen und bereits in Umsetzung ■ Intensivierung, insbesondere Ausbau Binnenschifffahrt und Einrichtung Güterverkehrssubzentren ab 2025, Laufzeit (ab Intensivierung): 2025-2050
Träger/ Initiator der Maßnahme	Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt
Zielgruppe	EU, Bund, Länder, Wirtschaft
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	<ul style="list-style-type: none"> ■ geringe Senkung der Verkehrsleistung bei schweren und leichten Nutzfahrzeugen bis 2050 ■ geringe Reduktionswirkung auf den Endenergieverbrauch bzw. den CO₂-Ausstoß im Berliner Verkehrssektor
Kosten und Nutzen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Gesamtkosten der öffentlichen Hand (bezogen auf die Laufzeit): 85 Mio. EUR (überwiegend Anschubfinanzierung und Flächenerwerb für Güterverkehrssubzentren, Mikrohub und Binnenschifffahrt) ■ durchschnittliche Kosten/Jahr: 3,4 Mio. EUR ■ (Mehr-)kosten für Dritte: Kosten für Betreiber und Unternehmen, Höhe derzeit nicht bezifferbar ■ Anteilige Förderung aus Mitteln der Wirtschaftsförderung denkbar ■ Ökonomischer Nutzen: Reduzierung der (externen) Stau- und Unfallkosten, Kostenersparnis durch weitere Optimierung der Lieferprozesse
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Reduzierung Lärm- und Luftschadstoffbelastung

V-10	Mobilitätsmanagement
<p>Beschreibung</p>	<p>In den letzten Jahren wurden neue Mobilitätsangebote eingeführt, sodass dem Nutzer heute neben den „traditionellen“ ÖV und IV-Angeboten, neue Mobilitätsoptionen zur Verfügung stehen. Diese Möglichkeiten sind einerseits nicht allen Nutzern hinreichend bekannt und andererseits nicht übersichtlich genug. Ein hohes Potenzial zur besseren Nutzung der verfügbaren Angebote liegt deshalb in der Zusammenführung und Vernetzung der Informationen. Diese müssen ortsunabhängig, mobil und nutzerspezifisch jederzeit zur Verfügung stehen.</p> <p>Erste Ansätze hierzu bieten die Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltverkehrsträgerübergreifend auf der Internetseite der Verkehrsinformationszentrale (VIZ), die BVG und der VBB in ihren mobil zugänglichen Angeboten zu Carsharing-Standorten an. Hierbei ist eine weitere Vernetzung und Zusammenführung der bei den Verkehrsunternehmen und Mobilitätsanbietern verfügbaren Daten und Angebote anzustreben.</p> <p>Eine weitere Teilmaßnahme bildet das betriebliche Mobilitätsmanagement. Das betriebliche Mobilitätsmanagement zielt auf eine möglichst effiziente sowie sichere, stadt- und umweltverträgliche Organisation der Verkehre der Mitarbeiter des betrachteten Betriebes. Hierzu gehört insbesondere die Förderung des Umweltverbundes, z. B. in Form der Bereitstellung von ÖV-Firmentickets oder der Umsetzung von radverkehrsfördernden Maßnahmen (Abstellmöglichkeiten, Duschräume etc.). Ziel der Maßnahme ist es, Verkehre auf den Umweltverbund zu verlagern.</p> <p>Ein weiterer Ansatz ist ein zielgruppenspezifisches Mobilitätsmanagement in Berlin, z. B. für Neubürger und Senioren. Sowohl durch den anhaltenden Zuzug in die Hauptstadt als auch durch den demografischen Wandel gesteuerten Alterung der Gesellschaft bilden diese Gruppen einen Ansatzpunkt für eine gezielte Information und Beratung.</p> <p>Prinzipiell sind bei Veranstaltungen mit hohem Besucherverkehrsaufkommen Kombitickets für die Nutzung des ÖV anzubieten. Hierfür sind Kooperationen mit den Veranstaltern einzugehen. Der Nahverkehrsplan sieht vor, dass kommerzielle Veranstaltungen auf Flächen des Landes Berlin durchgeführt werden bzw. für landeseigene Veranstaltungen eine Verpflichtung für Kombitickets umgesetzt werden soll. Dies gilt auch für landeseigene Unternehmen. Für alle anderen Veranstaltungen sollte die Durchsetzbarkeit geprüft werden.</p> <p>Die Maßnahmen verfolgen das Ziel, die alternativen Mobilitätsangebote gegenüber dem eigenen Kfz transparent zu machen, deren Vorteile zu verdeutlichen und letztendlich deren Nutzung zu erhöhen. Damit kann ein Beitrag zur Senkung der CO₂-Emission erreicht werden.</p> <p>Diese Maßnahme steht in enger Wechselwirkung zu den Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Geteilte Mobilität ■ Attraktivitätssteigerung ÖPNV
<p>Einführung & Laufzeit</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Teile der dargestellten Maßnahme sind bereits Bestandteil der Planungen und bereits in Umsetzung. ■ Intensivierung ab 2020, Laufzeit (ab Intensivierung): 2020-2050

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

Träger/ Initiator der Maßnahme	Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt
Zielgruppe	Unternehmen (z. B. Wohnungsbauunternehmen), IHK, Wirtschaftsverbände, Öffentliche Einrichtungen, VBB, BVG, S-Bahn GmbH, VIZ
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	<ul style="list-style-type: none"> ■ geringe Senkung des MIV-Anteils bis zum Jahr 2050 ■ geringe Reduktionswirkung auf den Endenergieverbrauch bzw. den CO₂-Ausstoß im Berliner Verkehrssektor
Kosten und Nutzen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Gesamtkosten der öffentlichen Hand (bezogen auf die Laufzeit): 80 Mio. EUR EUR (überwiegend Invest und Betrieb für Maßnahmen bei technische Anlagen und IKT-Systeme zur Förderung des Umweltverbundes sowie Beratungs- und Informationsmaßnahmen) ■ durchschnittliche Kosten/Jahr: 2,7 Mio. EUR ■ (Mehr-) Kosten für Dritte: derzeit nicht bezifferbar ■ Anteilige Förderung aus Mitteln der Wirtschaftsförderung (BMWFi), der Fahrradförderung (BMVI), unter Umweltaspekten (BMUB) denkbar ■ Ökonomischer Nutzen: Mehreinnahmen bei den Verkehrsbetrieben aus dem Verkauf der Firmentickets, mittel bei Erreichen von Skalen durch Reduzierung der Auswirkungen von Verkehrsstörungen und Verbesserung der Verkehrssituation in Hauptverkehrszeiten (Berufsverkehr), Gewinnung von potenziellen Neukunden bei Sharing- und ÖV-Angeboten
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Reduzierung der Luftschadstoff- und Lärmbelastung ■ Bessere Mobilitätsinformationen für Zielgruppen, die sonst nicht oder nur geringfügig vom Angebot profitieren würden

V-17	Informationen zum CO ₂ -Ausstoß im Verkehr
Beschreibung	<p>Informationskampagnen zur tatsächlichen CO₂-Emission durch Nutzung des jeweiligen Verkehrsmittels können den Verkehrsteilnehmer hinsichtlich seines Verkehrsverhaltens sensibilisieren. Erste Ansätze bieten hierzu die kontinuierlichen Berichte der Verkehrsbetreiber (z. B. Nachhaltigkeitsbericht der BVG), welche der Verkehrsteilnehmer aber üblicherweise nicht direkt im Stadtbild wahrnimmt. Eine direktere Information zum „CO₂-Fußabdruck“ bietet bereits heute die Berliner Mobilitäts-APP „Molecules“, welche den CO₂-Verbrauch aus der intermodalen Routenwahl des Nutzers berechnet und automatisch anzeigt.</p> <p>Informationsmaßnahmen sollten direkt am Verkehrsgeschehen ansetzen, um auf die CO₂-Emissionsproblematik der genutzten Fahrzeuge hinzuweisen. Dies kann in Form von an den Fahrzeugen (ÖPNV und Pkw) angebrachten Informationsplaketten zum</p>

	<p>CO₂-Ausstoß, z. B. in gCO₂/100km, gCO₂/Person oder in Relation zur Transportleistung erfolgen. Bisher besteht nur eine gesetzliche Ausweisungspflicht⁹⁹ für die CO₂-Emissionen beim Pkw-Neuwagenkauf. Eine Ausweisung von im Straßenraum befindlichen Fahrzeugen besteht nicht.</p> <p>Für eine kurzfristige Umsetzung sollten daher in erster Linie Kooperationen mit den großen Verkehrsunternehmen (BVG, S-Bahn GmbH) sowie der Taxi-Innung und Car-sharing-Unternehmen eingegangen werden, um eine eindeutige Ausweisung des CO₂-Ausstoßes zu beginnen. Mittelfristig kann auch eine Ausgabe von Informationsplaketten auch an private Pkw-Nutzer auf freiwilliger Basis erfolgen (ab 2025). Für die Einführung einer bindenden Kennzeichnungspflicht sind langfristig die gesetzlichen Rahmenbedingungen auf Bundesebene zu schaffen.</p> <p>Voraussetzungen sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Kooperation mit den jeweiligen Verkehrsunternehmen (kurzfristig) ■ Begleitende Kampagnen und Öffentlichkeitsarbeit ■ Klärung der Übernahme der Druck- und Herstellungskosten sowie der Zuständigkeit der Plakettenausgabe
Einführung & Laufzeit	<ul style="list-style-type: none"> ■ Vorbereitende Maßnahmen ab sofort, Einführung ab 2020, Laufzeit: 2020-2025 (auf freiwilliger Basis der Plakettenausgabe), Prüfung der Fortführung auf Basis einer Kennzeichnungspflicht ab 2025
Träger/ Initiator der Maßnahme	Umweltverbände (auf freiwilliger Kennzeichnungsbasis), Bund (bei Kennzeichnungspflicht)
Zielgruppe	Land Berlin (als Schirmherr), Verkehrsunternehmen, Taxiinnung, Carsharing- Unternehmen, private Pkw-Halter
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	<ul style="list-style-type: none"> ■ sehr geringe Senkung des MIV-Anteils bis zum Jahr 2050 ■ sehr geringe Reduktionswirkung auf den Endenergieverbrauch bzw. den CO₂-Ausstoß im Berliner Verkehrssektor
Kosten und Nutzen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Gesamtkosten der öffentlichen Hand (bezogen auf die Laufzeit): 0,25 Mio. EUR (Konzepte, Kampagnen, Marketing, ohne Druck- und Vertriebskosten) ■ durchschnittliche Kosten/Jahr: 50.000 EUR ■ Kosten für Dritte: Kosten bei den genannten Unternehmen/ Behörden bei Übernahme des Drucks und des Vertriebes, ggf. eigene Kampagnen, Höhe derzeit nicht bezifferbar ■ Anteilige Finanzierung aus Bundesförderungen denkbar ■ Ökonomischer Nutzen: Zusatzerlöse bei BVG- und S-Bahn durch umsteigebereite Verkehrsteilnehmer

⁹⁹ Mit Änderung der Pkw-Energieverbrauchskennzeichnungsverordnung, kurz Pkw-EnVKV, ist das CO₂-Label zum 1.12.2011 in Kraft getreten. Seit dem müssen Neuwagen, die zum Verkauf angeboten werden, mit einem farbigen Energieeffizienzlabel, analog zu Kühlschränken und Waschmaschinen, gekennzeichnet werden. Die Energieeffizienz steht daher in Relation zum Fahrzeuggewicht und ist daher nur bedingt für eine Ausweisung des realen CO₂-Ausstoßes geeignet.

weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sensibilisierung der Verkehrsteilnehmer zum Thema CO₂-Emission und Klimaschutz
--	---

10.6.3 Flotteneinteilung

V-11	Zero-Emission-Zone
Beschreibung	<p>Im Rahmen des Luftreinhalte- und Aktionsplans wurde im August 2005 die Einführung einer Umweltzone als emissionsabhängiges Verkehrsverbot beschlossen und 2008 mit der Stufe 1 sowie 2010 mit der Stufe 2 umgesetzt.</p> <p>Die für die Kontrolle emissionsabhängiger Verkehrsverbote notwendige Kennzeichnung emissionsarmer Fahrzeuge wurde von der Bundesregierung mit dem Erlass der 35.BImSchV geregelt. Außerdem wurde ein Verkehrszeichen für die straßenverkehrsrechtliche Anordnung der Umweltzone geschaffen. Im Ergebnis wurden gegenüber der Trendentwicklung erhebliche Veränderungen der Flottenzusammensetzung erreicht und der Schadstoffausstoß reduziert.</p> <p>Ziel der Maßnahme ist durch eine Zufahrtsbeschränkung für Fahrzeuge mit fossilen Antrieben die Beschleunigung der Marktdurchdringung von Fahrzeugen mit alternativen Antrieben (insbesondere E-Antrieb und Wasserstoff) durch zeitliche und kleinräumige Benutzervorteile in besonders sensiblen Innenstadtbereichen oder anderer Zonen zu erreichen.</p> <p>Notwendig sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Erstellung eines Regelwerkes und eines Fahrplanes für die Einführung einer Zero-Emission-Zone (Einführungsstufen z. B, beginnend mit der Beschränkung für Dieselnutzfahrzeuge, Übergangsfristen) ■ Einführung der Zone in einem definierten Gebiet (z. B. S-Bahn-Ring, Gesamtstadt) ■ Schaffung der rechtlichen Grundlagen nach Berliner Landesrecht ■ Änderung der Rechtsverordnung auf Bundesebene <p>Aufgrund des geringen Gestaltungseinflusses des Landes Berlin auf Rechtsverordnungen auf Bundesebene ist eine Zufahrtsbeschränkung durch reguläre Fahrverbote gem. der bestehenden StVO denkbar. Diese können jedoch nur für kleinere Gebiete (z. B. durch Ausweisung als Fußgängerzonen) gelten. Weiterhin sind Ausnahme genehmigungen für Ver- und Entsorgungsverkehre sowie für die Polizei und Rettungskräfte zu prüfen.</p> <p>Voraussetzungen sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Ausbau der Versorgungsinfrastruktur für Fahrzeuge mit alternativen Antrieben zur Erhöhung des Anteils alternativer Antriebe im Fahrzeugbestand ■ Schaffung der rechtlichen Rahmenbedingungen durch den Bund <p>Diese Maßnahme steht in enger Wechselwirkung zu den Maßnahmen:</p>

Endbericht zum BEK I Anhang A: Maßnahmenblätter

	<ul style="list-style-type: none"> ■ Flächendeckende Versorgungsmöglichkeiten mit alternativen Kraftstoffen ■ Mobilitätsmanagement ■ Höherer Stellenwert für Klimaschutz und Vernetzung im Kriterienkatalog für Verkehrsverträge ■ Infrastrukturabgabe
Einführung & Laufzeit	<ul style="list-style-type: none"> ■ ab 2030 Umsetzung innerhalb des S-Bahn-Rings (mit Übergangsregelung), spätestens 2050 Ausdehnung auf die Gesamtstadt, Laufzeit: 2030-2050
Träger/ Initiator der Maßnahme	Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt
Zielgruppe	Bund (Schaffung der rechtlichen Rahmenbedingungen), Verkehrsunternehmen, Bezirke bei kleinteiliger Umsetzung (z. B. erste Umsetzung in Modellgebieten)
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	<ul style="list-style-type: none"> ■ hohes Senkungspotenzial für die Anteile der fossil betriebenen Kfz (Diesel, Benzin) bis zum Jahr 2050 <p>hohe Reduktionswirkung auf den Endenergieverbrauch bzw. den CO₂-Ausstoß im Berliner Verkehrssektor</p>
Kosten und Nutzen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Gesamtkosten der öffentlichen Hand (bezogen auf die Laufzeit): 130 Mio. EUR bei Realisierung einer „Plakettenlösung“, 424 Mio. EUR bei vollautomatisierter technischer Lösung zur Überwachung ■ durchschnittliche Kosten/Jahr: 2,45 bzw. 21,2 Mio. EUR ■ (Mehr-) Kosten für Dritte: Mehrkosten bei der Anschaffung von Fahrzeugen mit alternativen Antrieben für Private und Gewerbetreibende, derzeit nicht bezifferbar ■ Anteilige Förderung der technischen Systeme zur Effizienzsteigerung der Überwachung insb. aus Forschungs- und Wirtschaftsfördermitteln denkbar (BMW, BMUB, BMVI) ■ Ökonomischer Nutzen: Unterstützung des Markthochlaufens der Elektromobilität sowie Förderung der Wasserstoffantriebe
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Prinzipiell Reduzierung der Luftschadstoff- und Lärmbelastung ■ Fahrzeuge mit alternativen Antrieben können aber durch Abrieb (z. B. Reifen, Bremsen) und Aufwirbelung erheblich zur Feinstaubbelastung beitragen. Bei der Verwendung von Wasserstoff können Stickoxidemissionen entstehen, wenn der Wasserstoff einen Verbrennungsmotor antreibt

V-12	Höherer Stellenwert für Klimaschutz und Vernetzung im Kriterienkatalog für Verkehrsverträge
Beschreibung	Für die zukünftigen Ausschreibungen kann mit einer Erweiterung um die Kriterien Energieeffizienz und Klimaschutz ein Beitrag zur Erreichung der Berliner Klimaziele geleistet werden. Hierzu gehört insbesondere die Regelung des Einsatzes

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

	<p>erneuerbarer Energien in den Verkehrsunternehmen. Gleichzeitig sollten die Ausschreibungen und Verkehrsverträge so gestaltet werden, dass die intermodalen Mobilitätsangebote technisch, organisatorisch und durch Datenbereitstellung unterstützt werden. Dabei sollen die Festlegungen und Ziele der Nahverkehrspläne fest in den Verkehrsverträgen unter Klimaschutzaspekten verankert werden sowie die Finanzierung der durch die Maßnahmen generierten Mehrkosten bei den Unternehmen abgesichert werden.</p> <p>Ziel der Maßnahme ist es, die Durchdringung der Fahrzeugflotten mit alternativen Antrieben zu beschleunigen bzw. deren Wirkungsgrad weiter zu erhöhen sowie die sukzessive Umstellung des Fahrstroms bei bahnfahrzeugen der BVG, S-Bahn und EVU im Regionalverkehr auf erneuerbare Energien. Als konkretes Beispiel ist die vollständige Umstellung der BVG-Busflotte auf alternative Antriebe (z. B. E-Busse) bis zum Jahr 2050 anzustreben sowie die bereits elektrifizierten Fahrzeuge mit Strom aus erneuerbaren Energien zu betreiben.</p> <p>Voraussetzungen sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Schaffung der Rahmenbedingungen durch Implementierung von Klimaschutzaspekten in den Verkehrsverträgen ■ Bereitstellung der notwendigen Finanzmittel <p>Diese Maßnahme steht in enger Wechselwirkung zu den Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Zero-Emission-Zone ■ Mobilitätsmanagement ■ Energieeffizienz & Energieeinsparung im Verkehrssektor
Einführung & Laufzeit	<ul style="list-style-type: none"> ■ stufenweise Einführung (insbesondere Wandel der Busflotte) ab 2020, Laufzeit: 2020-2050
Träger/ Initiator der Maßnahme	Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt
Zielgruppe	Land Berlin, Verkehrsunternehmen
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	<ul style="list-style-type: none"> ■ hohes Senkungspotenzial bei den Anteilen der fossil betriebenen BVG-Busflotte sowie den konventionell betriebenen Bahnfahrzeugen der BVG, S-Bahn und EVU im Regionalverkehr bis zum Jahr 2050, Einsatz von Energie aus regenerativen Rohstoffen <p>mittlere Reduktionswirkung auf den Endenergieverbrauch bzw. den CO₂-Ausstoß im Berliner Verkehrssektor, sofern der Strom für Bahnen und Busse aus erneuerbaren Energien sichergestellt wird.</p>
Kosten und Nutzen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Gesamtkosten der öffentlichen Hand (bezogen auf die Laufzeit): rd. 600 Mio. Mio. EUR (überwiegend Mehraufwand aus Umstellung der gesamten Bus-Flotte der BVG auf alternative Antriebe im Rahmen der Fahrzeugneubeschaffung, Umbau Streckeninfrastruktur (Ladepunkte und Verwaltungskosten für Ausschreibungen im Rahmen der Verkehrsverträge), Einsatz von regenerativen Energien bei den EVU und S-Bahn ■ durchschnittliche Kosten/Jahr: 20 Mio. EUR

	<ul style="list-style-type: none"> ■ (Mehr-)Kosten für Dritte: derzeit nicht bezifferbar ■ Anteilige Finanzierung aus Fördermitteln (Wirtschaftsförderung, Markthochlauf Elektromobilität) insb. aufgrund der Leuchtturmwirkung der Bundeshauptstadt denkbar, Landesförderung (bei Modellvorhaben) über BENE Klima möglich ■ Ökonomischer Nutzen: Unterstützung des Markthochlaufens der Elektromobilität sowie Förderung der Wasserstoffantriebe
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Reduzierung der Luftschadstoff- und Lärmbelastung

V-13	Flächendeckende Versorgungsmöglichkeiten alternativer Kraftstoffe
Beschreibung	<p>Durch den Aufbau der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe (Elektrizität und Wasserstoff) kann ein wesentlicher Beitrag für die Versorgungssicherheit und Wirtschaftlichkeit des Einsatzes alternativer Antriebe und damit für den Klimaschutz geleistet werden.</p> <p>Die flächendeckende Versorgung mit Strom und Wasserstoff für Fahrzeuge erfordert den Ausbau von Tankstellen für Wasserstoff und insbesondere von Elektroladestationen, welche mit Elektrizität aus erneuerbaren Energien versorgt werden. Hierzu wird bereits durch das Land Berlin der Aufbau der Ladeinfrastruktur nach dem „Berliner Modell“ vorangetrieben. Bis zum Jahr 2016 sollen 400 Ladepunkte aufgebaut werden, nach Bedarf sollen 700 weitere folgen.</p> <p>Beim Ausbau ist organisatorisch dafür zu sorgen, dass parkende E-Mobilität auch mit ihrer Speicherkapazität netz- und volkswirtschaftlich dienlich anderen als „Energiezwischenpeicher“ zur Verfügung gestellt werden kann. Dabei sind die Parkflächen entsprechend über die Ladesäulen leistungsfähig an das Stromnetz anzuschließen und auch zukünftig private Parkflächen im Freien und in Tiefgaragen einzubinden. Dies setzt aber entsprechend lange Standzeiten der Fahrzeuge voraus.</p> <p>Parallel zum Wachstum der Elektroauto-Flotten muss ein Aufbau von Erzeugungskapazitäten für Strom aus erneuerbaren Energien erfolgen.</p> <p>Ziel ist die Erhöhung des Anteils der Fahrzeuge mit alternativen Antrieben und damit die Senkung der CO₂-Emissionen.</p> <p>Voraussetzungen sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Marktdurchdringung alternativer Fahrzeugarten ■ Schaffung rechtlicher, technischer und organisatorischer Rahmenbedingungen ■ Bereitstellung notwendiger Finanzmittel ■ Flächenbereitstellung <p>Diese Maßnahme steht in enger Wechselwirkung zu den Maßnahmen:</p>

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

	<ul style="list-style-type: none"> ■ Zero-Emission-Zone
Einführung & Laufzeit	<ul style="list-style-type: none"> ■ Teile der dargestellten Maßnahme sind bereits Bestandteil der Planungen und bereits in Umsetzung ■ verstärkte flächenhafte Umsetzung ab 2020, Laufzeit: 2020-2050
Träger/ Initiator der Maßnahme	Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt
Zielgruppe	Bund, Land Berlin, private Betreiber (für Investition und Betrieb)
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	<ul style="list-style-type: none"> ■ geringe Senkung der Anteile der fossil betriebenen Kfz-Flotte bis zum Jahr 2050, Erhöhung der Anteile an Elektro- und Wasserstofffahrzeugen ■ geringe Reduktionswirkung auf den Endenergieverbrauch bzw. den CO₂-Ausstoß im Berliner Verkehrssektor
Kosten und Nutzen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Gesamtkosten der öffentlichen Hand (bezogen auf die Laufzeit): 0,3 Mio. EUR (Verwaltungsaufwand, Koordinierung, Begleitung / Unterstützung in der Schaffung der rechtlichen Rahmenbedingungen) ■ durchschnittliche Kosten/Jahr: 8.600 EUR ■ (Mehr-) Kosten für Dritte: Kosten für private Betreiber, Höhe derzeit nicht bezifferbar ■ Anteilige Finanzierung aus Bundesmitteln (insb. MKS des BMVI) ■ Ökonomischer Nutzen: Unterstützung des Markthochlaufens der Elektromobilität sowie Förderung der Wasserstoffantriebe
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Reduzierung der Luftschadstoff- und Lärmbelastung

V-19	Emissionsfreie Kfz-Flotte der Stadt Berlin
Beschreibung	<p>Ein großer Teil der Kfz-Flotten der städtischen Betriebe (Ver- und Entsorgungsunternehmen), der Berliner Verwaltung sowie der Bezirke besitzen einen Anteil an der in Berlin erbrachten Verkehrsleistung. Zum Teil werden bereits klimafreundlichere Fahrzeuge eingesetzt (Erdgasfahrzeuge der BSR). Durch eine schrittweise Umstellung der fossil angetriebenen Flotten auf alternative Antriebe bzw. erneuerbare Energien kann ein Beitrag zur Erreichung des Klimaneutralitätsziels bis 2050 erreicht werden.</p> <p>Hierbei sind als landeseigene Flotten z. B. die Fahrzeuge der BSR sowie der Fuhrpark von Polizei und Feuerwehr einzubeziehen. Zur Stärkung der Vorbildfunktion sind weiterhin der verwaltungsinterne Fuhrpark und die Dienstfahrzeuge mit einzufassen. Erste Bestrebungen zu einer Elektrifizierung des Fuhrparks wurden bereits im Rahmen des Schaufensterprojektes E-Mobilität unternommen, wobei in den nächsten Jahren 10 % des landeseigenen Fuhrparks umgestellt werden sollen. Ziel ist es, in</p>

Endbericht zum BEK I Anhang A: Maßnahmenblätter

	<p>Stufen einen vollständigen Flottenwandel bis zum Jahr 2050 durch Einsatz von E-Fahrzeugen und Wasserstoffantrieben zu erreichen.</p> <p>Diese Maßnahme steht in enger Wechselwirkung zu den Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Flächendeckende Versorgungsmöglichkeiten alternativer Kraftstoffe ■ Zero-Emission-Zone
Einführung & Laufzeit	<ul style="list-style-type: none"> ■ Schrittweise Einführung ab 2020, Laufzeit: 2020-2050
Träger/ Initiator der Maßnahme	Senatsverwaltung für Inneres und Sport, Land Berlin
Zielgruppe	Senat, Bezirke, nachgeordnete Behörden und Anstalten
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	<ul style="list-style-type: none"> ■ hohes Senkungspotenzial bei den Anteilen der fossil betriebenen städtischen Kfz-Flotte bis zum Jahr 2050 ■ sehr geringe Reduktionswirkung auf den Endenergieverbrauch bzw. den CO₂-Ausstoß im Berliner Verkehrssektor, da der Anteil der Fahrleistung der städtischen Flotte (Verwaltung, BSR, Polizei, Feuerwehr) an der Gesamtfahrleistung unter 1 % beträgt.
Kosten und Nutzen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Gesamtkosten der öffentlichen Hand (bezogen auf die Laufzeit): 500 Mio. EUR ■ durchschnittliche Kosten/Jahr: 16,7 Mio. EUR ■ (Mehr-)kosten für Dritte: derzeit nicht bezifferbar ■ Anteilige Landesförderung (bei Modellvorhaben) über BENE Klima möglich ■ Ökonomischer Nutzen: langfristig reduzierte Energiekosten
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Senkung der Luftschadstoffemissionen, Reduzierung der Lärmemissionen (bei Elektrifizierung) ■ Vorbildfunktion für die Marktdurchdringung mit alternativen Antrieben

10.6.4 Kraftstoff- und Energieverbrauch

V-14	Nutzung des automatisierten und autonomen Fahrens zur Förderung des Umweltverbundes
Beschreibung	<p>Die Kfz-Technologie bietet bereits heute eine Reihe von Fahrerassistenzsystemen, die die Verkehrssicherheit und die Wirtschaftlichkeit erhöhen. Die OEM und Kommunikationsunternehmen arbeiten an der Erprobung des automatisierten (Unterstützung des Fahrers bei der Fahrt) und autonomen (selbstständig fahrendes Fahrzeug) Fahren in Teilnetzen.</p> <p>Die Anforderungen an die Fahrzeugtechnologie sind hoch komplex und gestalten sich auf der Autobahn anders als im städtischen Straßennetz. So bietet die Autobahn die</p>

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

	<p>günstigsten Einstiegsbedingungen, da hier leicht kalkulierbare Verkehrsabläufe vorherrschen. Der AutobahnpiLOT kann daher der erste Realisierungsschritt sein und wird zu gleichmäßigerem und somit energieeffizienterem Fahren führen.</p> <p>Mit der Einführung dieser Fahrweisen in komplexen innerstädtischen Straßennetzen ist aufgrund der vielfältigen Einflussfaktoren auf die Verkehrssituation, das Fahrzeug und den Fahrer in der ferneren Zukunft zu rechnen.</p> <p>Für die Einführung der autonom fahrenden Fahrzeuge bedarf es einer Änderung des Straßenverkehrs- und Haftungsrechts. Die entsprechenden Vorlagen und Beschlüsse müssen auf Bundes- und Europaebene erfolgen.</p> <p>Durch das automatisierte und insbesondere autonome Fahren wird der Verkehrsstrom verstetigt, was eineverbrauchsschonende Fahrweise nach sich zieht. Weiterhin werden durch verstetigte Fahrweisen Kapazitäten im Straßenraum frei. Diese können dem Umweltverbund zur Verfügung gestellt werden.</p> <p>Bei weiteren Untersuchungen und Pilotprojekten sind sorgfältig mögliche Reboundeffekte durch höhere Autonutzung zu prüfen.</p> <p>Voraussetzungen sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Schaffung der rechtlichen Rahmenbedingungen durch den Bund <p>Diese Maßnahme steht in enger Wechselwirkung zu:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Attraktivierung des Fußverkehrs ■ Angebotsausweitung ÖPNV ■ Ausbau der Radverkehrsinfrastruktur ■ Weiterentwicklung des zielorientierten Verkehrsmanagements
Einführung & Laufzeit	<ul style="list-style-type: none"> ■ Vorbereitende Maßnahmen ab 2020, Umsetzung ab 2025, Laufzeit (ab Umsetzung): 2025-2050
Träger/ Initiator der Maßnahme	Bund (bei Schaffung der rechtlichen Rahmenbedingungen), Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt (bei Schaffung eines technischen Systems zur Steuerung und Unterstützung des autonomen Fahrens im städtischen Umfeld)
Zielgruppe	EU, Bund, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt, Automobilindustrie
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs des Berliner Straßenverkehrs aufgrund der Verstetigung um 10 % (2050) ■ Geringe Reduktionswirkung auf den Endenergieverbrauch bzw. den CO₂-Ausstoß im Berliner Verkehrssektor
Kosten und Nutzen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Gesamtkosten der öffentlichen Hand (bezogen auf die Laufzeit): 1 Mio. EUR (bei ausschließlicher Begleitung der rechtlichen Fragestellungen und Verwaltungsaufwand), 37 Mio. EUR (bei Schaffung eines technischen Systems zur Steuerung und Unterstützung des autonomen Fahrens im städtischen Umfeld) ■ durchschnittliche Kosten/Jahr: 40.000 bzw. 1,5 Mio. EUR (Mehr-) Kosten für Dritte: Kosten für EU, Bund und Automobilindustrie, Kosten derzeit nicht bezifferbar

	<ul style="list-style-type: none"> ■ Anteilige Finanzierung der technischen Systeme insb. aus Forschungs- und Wirtschaftsfördermitteln denkbar (BMW, BMUB, BMVI) ■ Ökonomischer Nutzen: Reduzierung der Unfallkosten, Verringerung der Reisezeiten durch Verstetigung
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Erhöhung der Verkehrssicherheit, Verringerung der Lärm- und Luftschadstoffbelastung ■ Durch Verbesserung des Verkehrsflusses müssen freiwerdende Kapazitäten dem Umweltverbund zur Verfügung gestellt werden, damit keine zusätzliche Attraktivierung des MIV erfolgt

V-15	Weiterentwicklung des zielorientierten Verkehrsmanagements: Verstetigung des Verkehrs und Reduzierung der Stauanteile in Umwelt- Hot Spots
Beschreibung	<p>Das Verkehrsmanagement für den Straßenverkehr verfügt mit seinen Komponenten der Verkehrssteuerung (z. B. Koordinierung der LSA-Anlagen) und der Verkehrsinformation in Berlin über einen hohen technologischen Stand. Neben der Organisation und Abwicklung des täglichen Verkehrsgeschehens hat das Verkehrsmanagement in den letzten Jahren zunehmend bei der Bewältigung kurzzeitiger Ereignisse an Bedeutung gewonnen.</p> <p>Dabei handelt es sich zum einen um vorhersehbare Ereignisse, wie den Verkehr einschränkende Baustellen und Veranstaltungen sowie die Überschreitung von Grenzwerten zur Luftqualität, aber auch nicht vorhersehbare Ereignisse, wie z. B. Unfälle und Störfälle.</p> <p>Insbesondere in den vorhersehbaren Fällen kann mit geeigneten verkehrstechnischen und verkehrsorganisatorischen Maßnahmen, in Kombination mit abgestimmten Verkehrsinformationen, ein wesentlicher Beitrag zur Bewältigung der Probleme geleistet werden. Dies soll exemplarisch am Beispiel einer umweltorientierten Verkehrssteuerung untersucht werden.</p> <p>Die Maßnahme verfolgt das Ziel, eine neue Qualität des umweltorientierten Verkehrsmanagements zu erreichen. Ziel ist es, die Verkehrsqualität im gesamten Hauptnetz zu verbessern und Stau als Verursacher für verkehrsbedingte Luftschadstoff- und Klimagasemissionen flächendeckend zu vermindern. Dies ist ein neuer Ansatz, der sich nicht nur auf die Hot Spots konzentriert, sondern auch einen Beitrag zur nachhaltigen Beeinflussung des Verkehrsverhaltens leistet.</p> <p>Der Kerngedanke besteht darin, ein permanentes, an bestimmten Hot Spots angelehntes Monitoring zu installieren und darüber verkehrs- und umweltorientierte Steuerungs- und Informationsstrategien auszulösen, um Verkehrsstörungen entgegenzuwirken. Damit wird der in Berlin mit dem Projekt iQtraffic begonnene Weg sowohl verkehrliche Kriterien als auch die Luftschadstoffbelastung als Auslöser umweltsensitiver LSA-Steuerstrategien zu nutzen, konsequent fortgeführt. Im Rahmen der Maßnahme sind daher eine kontinuierliche Umsetzung von simulationsgestützten Systemen zur Überwachung und Steuerung der Verkehrs- und Umweltqualität</p>

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

	<p>durch die Anpassung der Lichtsignalanlagen, auch unter den Gesichtspunkten der CO₂-Emissionen.</p> <p>Voraussetzungen sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Flächendeckendes Qualitätsmanagement ■ Modernisierung der Detektion
Einführung & Laufzeit	<ul style="list-style-type: none"> ■ Schrittweise Umsetzung ab 2016, Laufzeit: 2016-2050
Träger/ Initiator der Maßnahme	Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt
Zielgruppe	VLB
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Geringe Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs im Berliner Straßenraum aufgrund der Verstetigung (2050) ■ Geringe Reduktionswirkung auf den Endenergieverbrauch bzw. den CO₂-Ausstoß im Berliner Verkehrssektor
Kosten und Nutzen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Gesamtkosten der öffentlichen Hand (bezogen auf die Laufzeit): 38 Mio. EUR (Verwaltungskosten und Kosten der technischen Realisierung einer Lösung zum stadtweiten zielorientierten Verkehrsmanagement mit Anpassung von LSA-Steuerungen) ■ durchschnittliche Kosten/Jahr: 1,5 Mio. EUR ■ (Mehr-) Kosten für Dritte: derzeit nicht bezifferbar ■ Ökonomischer Nutzen: Attraktivierung der Stadtgebiete, Reduzierung der störungsbedingten Stau- und Unfallkosten durch Verstetigung
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Reduzierung der Lärm- und Luftschadstoffbelastung, Erhöhung der Verkehrssicherheit

V-16	Geschwindigkeitsreduzierung auf Berliner Autobahnen
Beschreibung	<p>In Berlin wird bereits seit Jahren die Strategie eines stadtverträglichen Geschwindigkeitsniveaus, wie Tempo 30, mit dem Ziel einer Verbesserung der Verkehrssicherheit und einer Reduzierung der Lärm- und Luftschadstoffbelastung vorangetrieben. Aus Sicht des Klimaschutzes ist darüber hinaus auch eine Reduzierung der Geschwindigkeiten auf den Berliner (Hochgeschwindigkeits-)Autobahnabschnitten sinnvoll, da dort Kraftstoffeinsparungen und somit geringere CO₂-Emissionen zu erzielen sind.¹⁰⁰</p>

¹⁰⁰ Eine reine Geschwindigkeitsreduzierung von Tempo 50 auf Tempo 30 bedeutet nur eine geringe Auswirkung auf den Kraftstoffverbrauch und somit auf den CO₂-Ausstoß. Daher wird mit einer Reduzierung der Geschwindigkeiten im „nor-

	<p>In diesem Zusammenhang ist auch die Einführung einer Geschwindigkeitsbegrenzung auf 80km/h (z. B. A10 zwischen AD Barnim und AD Pankow, A115 zwischen AS Spanische Allee und AD Funkturm) zu prüfen.</p> <p>Ziel ist es, durch eine angeordnete Geschwindigkeitsreduzierung auf Autobahnen den CO₂-Ausstoß zu reduzieren. Dabei beschränkt sich das Wirkpotenzial auf Pkw sowie leichte Nutzfahrzeuge. Schwere Nutzfahrzeuge und Busse unterliegen bereits einer Geschwindigkeitsbeschränkung auf 80km/h.</p> <p>Grundsätzlich ist anzumerken, dass derzeit die rechtlichen Rahmenbedingungen für eine Geschwindigkeitsbegrenzung allein zur Reduzierung der CO₂-Emissionen nicht gegeben sind.</p> <p>Voraussetzungen sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Anordnung der Geschwindigkeitsbeschränkungen durch oberste Straßenverkehrsbehörde
Einführung & Laufzeit	<ul style="list-style-type: none"> ■ sofort, Laufzeit: 2016-2017
Träger/ Initiator der Maßnahme	Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt
Zielgruppe	VLB
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	<ul style="list-style-type: none"> ■ hohe Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs auf Berliner BAB mit einer derzeitigen zulässigen Höchstgeschwindigkeit > 80 km/h ■ Geringe Reduktionswirkung auf den Endenergieverbrauch bzw. den CO₂-Ausstoß im Berliner Verkehrssektor, da die Fahrleistung für Pkw und leichte Nutzfahrzeuge auf diesen Abschnitten nur rd. 3 % der Fahrleistung dieser Fahrzeugklassen im Gesamtnetz Berlins ausmacht
Kosten und Nutzen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Gesamtkosten der öffentlichen Hand (bezogen auf die Laufzeit): 0,1 Mio. EUR (Planung, verkehrliche Anordnung, Anpassung von VBA, Montage der Beschilderung) ■ durchschnittliche Kosten/Jahr: 50.000 EUR ■ (Mehr-) Kosten für Dritte: derzeit nicht bezifferbar ■ Anteilige Finanzierung der technischen Systeme insb. aus Forschungs- und Wirtschaftsfördermitteln denkbar (BMW i, BMUB, BMVI) ■ Ökonomischer Nutzen: Reduzierung Unfallkosten
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Reduzierung der Lärmbelastung, Erhöhung der Verkehrssicherheit

malen“ Stadtstraßensystem immer eine Verstetigung des Verkehrs (Minimierung der Anfahr- und Haltevorgänge) angestrebt. Eine deutliche Wirkung der reinen Geschwindigkeitsreduzierung wird dagegen in den Hochgeschwindigkeitsbereichen auf Autobahnen erzielt, in denen der Luftwiderstand maßgeblich den Kraftstoffverbrauch mit bestimmt.

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

V-18	Energieeffizienz & Energieeinsparung ÖV
Beschreibung	<p>Der bereits heute gegebene Umweltvorteil des ÖV basiert maßgeblich u. a. auf seinem hohen Anteil elektrischer Bahnen. Mobilitätsströme zu bündeln, attraktive Angebote zu seiner Nutzung mit Erlebnis- / Mehrwert für seine Nutzer zählen anerkannt dazu.</p> <p>Der ÖPNV ist Erfolgsgarant für eine zukunftsfähige und lebenswerte Stadt und leistungsfähiger Gestalter einer (erwartet) steigenden Verkehrsnachfrage. Elektromobilität bietet, im Bündel mit begleitenden Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz der Verkehrsinfrastruktur und des Fuhrparks, einen wesentlichen Lösungsansatz, erforderliche Mobilität abzusichern und gleichzeitig einen Beitrag zum Erreichen der Klimaschutzziele zu ermöglichen, sofern der Strom aus erneuerbaren Energien kommt.</p> <p>Der zukünftig weiterhin erwartete Anstieg der Energiekosten für Verkehrsunternehmen bestärkt diesen Handlungsansatz.</p> <p>Vor diesem Hintergrund werden Maßnahmen mit Fokus auf</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Erschließung energetischer Verbesserungsmaßnahmen Bahnsysteme, ■ Nutzung Energien im Verkehrssystem (Tunnelabwärme, Bremsenergie, ...), ■ Energiespeicher im / für ÖV, ■ Optimierung Lüftung / Klimatisierung im Verkehrssektor, ■ Energetische Optimierung Infotainment ÖV, ■ Komfort-Abwägung über die Umweltverträglichkeit, ■ Optimierung städtischer Mobilitätssysteme unter energetischen Gesichtspunkten, ■ Ausgestaltung energetischer Anreizprogramme Klimaschutz auf Landesebene und ■ Förderung „Best Practices“ Energieeffizienz im öffentlichen Verkehr unterstützt. <p>Diese Maßnahme steht in enger Wechselwirkung zu den Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Höherer Stellenwert für Klimaschutz und Vernetzung im Kriterienkatalog für Verkehrsverträge
Einführung & Laufzeit	<ul style="list-style-type: none"> ■ Einführung derzeit noch in Konkretisierung
Träger/ Initiator der Maßnahme	Technologiehersteller, Verkehrsunternehmen
Zielgruppe	Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt (Rahmenvorgaben innerhalb der Verkehrsverträge), Industriepartner, Energieversorger
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Senkung der Endenergieverbräuche durch Optimierungsmaßnahmen ■ geringe Reduktionswirkung auf den Endenergieverbrauch bzw. den CO₂-Ausstoß im Berliner Verkehrssektor

Endbericht zum BEK I Anhang A: Maßnahmenblätter

Kosten und Nutzen	<ul style="list-style-type: none">■ Gesamtkosten der öffentlichen Hand (bezogen auf die Laufzeit): derzeit nicht bezifferbar■ (Mehr-) Kosten für Dritte: derzeit nicht bezifferbar■ Ökonomischer Nutzen: langfristig reduzierte Energiekosten
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	<ul style="list-style-type: none">■ keine

10.7 Handlungsfeld private Haushalte und Konsum

10.7.1 Effizienz

PHK-1	Anreize für die Substitution ineffizienter Haushaltsgeräte: „Abwrackprämie“ für weiße Ware
Beschreibung	<p>Trotz der nationalen Umsetzung der EU-Ökodesign-Richtlinie befinden sich in den privaten Haushalten noch rd. 14 % von stromverbrauchenden Großgeräten mit einem Lebensalter von über 10 Jahren. Diese „Stromfresser“ belasten das Haushaltsbudget und das Klima und sollten rascher durch hocheffiziente Neugeräte ersetzt werden, die einen 70-80 % geringeren Verbrauch haben. Laut Lebenszyklus-Bilanz des Öko-Instituts gilt dies allerdings nur für die „weiße Ware“, nicht z. B. für Laptops oder mobile Endgeräte. Kühlen/Gefrieren, Waschen/Spülen/Trocknen machen 2011 aber immerhin knapp 30 % des Stromverbrauchs privater Haushalte aus.</p> <p>Effizientere Geräte sind in der Regel beim Anschaffungspreis teurer als ineffizientere Geräte, die erhöhten Anschaffungskosten werden aber aufgrund der Energiekosteneinsparungen über die Nutzungsdauer mehr als kompensiert. Die meisten Verbraucherinnen und Verbraucher beziehen bei ihrer Kaufentscheidung aber nur die Anschaffungskosten ein und vernachlässigen die Gesamtkosten im Lebenszyklus. Daher entsteht eine Lücke zwischen Soll und Ist der Substitution. PHK-1 soll dazu dienen, diese „Effizienzlücke“ (Rüdenauer/Fischer 2011) bei den privaten Haushalten zu schließen. Berliner Haushalte erhalten vom Handel einen Zuschuss (z. B. in Form von Rabatten) zum Ersatz eines ineffizienten Haushaltsgroßgeräts durch ein vergleichbares Gerät der aktuell besten Effizienzklasse. Um Reboundeffekte zu vermeiden, sollte der Stromverbrauch der Neugeräte deutlich (z. B. um mindestens 50 %) unter dem der Altgeräte liegen (Nachweis im Falle von Inzahlungnahme), und es muss Funktionalitätsäquivalenz vorliegen. Es kann also z. B. keine neue Stereoanlage einen alten Kühlschrank ersetzen.</p> <p>Vorgeschlagen wird, dass der Senat den Handel im Rahmen einer freiwilligen Maßnahme dazu bewegt, (1) eine „Modernisierungsprämie“ einzuführen, deren Konditionen auszuloten sind, und (2) eine Informationskampagne über die Modernisierung durchzuführen, die auch KundInnen erreicht, die derzeit aktuelle keinen Ersatz planen.. Diese Kampagne sowie die begleitenden Informations- und Beratungsangebote sollten zielgruppenspezifisch ausgestaltet sein (z. B. Neugründer, Rentner, Studierende etc.) und kulturelle Aspekte berücksichtigen. Verbraucher- und Umweltverbände sollten bei der Ausgestaltung der Kampagne einbezogen werden (z. B. Beirat). Die Bewerbung des Programms seitens des Senats erfolgt über die Energieeffizienz-kampagne Berlin (PHK-17). Der teilnehmende Handel kann seine Mitwirkung an der freiwilligen Maßnahme über die Dachmarke Klimaneutrales Berlin (PHK-16) bewerben.</p> <p>Da es sich um eine freiwillige Maßnahme des Handels handelt, ist die Ökodesign-Richtlinie nicht berührt und auch sonst von keinen gesetzlichen Vorgaben abhängig. Die Entsorgung der Altgeräte ist nachzuweisen und hat nach den Vorgaben des ElektroG zu erfolgen. Eine Abstimmung mit vergleichbaren Initiativen des Bundes (Energieeffizienz) ist vorzunehmen. Angestrebt wird eine zusätzliche Austauschrate von 5.000-10.000 hocheffizienten Neugeräten pro Jahr.</p>

Endbericht zum BEK I Anhang A: Maßnahmenblätter

	Jährlich tauschen ca. 5 % aller Haushalte bundesweit große Haushaltsgeräte wie z. B. Kühlschränke, Waschmaschinen, Geschirrspüler oder Gasherde/Gasbacköfen aus. Durch die beschriebene Maßnahme wird diese Austauschrate um ca. 0,5-1 % zusätzlich erhöht; d. h. ca. 8.000 -11.000 ineffiziente Altgeräte (min. über 10 Jahre alt) werden durch effiziente Neugeräte jährlich ausgetauscht. Die Einspareffekte nehmen dabei im Zeitverlauf ab, da geringere Effizienzsprünge in Zukunft erwartet werden.
Einführung & Laufzeit	Einführung: kurzfristig. Laufzeit: bis 2050.
Träger/ Initiator der Maßnahme	<ol style="list-style-type: none"> 1. Handel (Verbrauchermärkte, Fachmärkte, Einzelhandel etc.) als Träger und ggf. Abfall-/Recyclingwirtschaft für Compliance. 2. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt, SR KE (Initiator, Dialogpartner, Kampagnenpartner). 3. Umwelt- und Verbraucherverbände sowie Versorger als Berater und Multiplikatoren.
Zielgruppe	Berliner Privathaushalte (mit einem hohen Anteil ineffizienter Haushaltsgroßgeräte).
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	<p>Reduktionswirkung: 2016-2020: 74,75 TJ ; 2021-2030: 227,96 TJ.</p> <p>Systemische Bedeutung: Beitrag zur Modernisierung des Gerätebestands in Privathaushalten</p>
Kosten und Nutzen	<p>Kosten (öffentliche Hand):sehr gering: 2016-2030: 15.600,- €; danach: Null</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Die Unterstützung der begleitenden Öffentlichkeitskampagne erfolgt im Rahmen von PHK-17 (siehe dort). ■ Begleit- und Netzwerkprozesse: In den ersten drei Jahren werden Arbeitstreffen von SenStadtUm mit dem Handel erforderlich. Dafür sind jährlich 4 Sitzungen à 6 Stunden mit 4 Personen senatsseitig erforderlich. Bei einem Stundensatz von 50€/h/Person ergibt dies einen Betrag von 14.400 €. Pro Treffen werden zudem 100 € Sachkosten angesetzt. Gesamtkosten damit: 15.600,- €. <p>Kosten (Dritte): gering.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Bei den Handelsunternehmen treten zum einen Kosten für die Prämien auf. Für die Periode 2016-2020 fallen dafür pro Jahr 1.090.000 € (10.900 ausgetauschte Geräte, Prämie von 100,- €) jährlich an, insgesamt also 5.450.000 €. In der Periode 2021-2030 werden zwischen 8.250 -10.900 Geräte pro Jahr ausgetauscht, dadurch fallen insgesamt 8,25 Mio. € (Minimalvariante) bzw. 10,9 Mio. € an. Im weiteren Verlauf verringern sich die Substitutionsraten und damit die Kosten. ■ Bei den Handelsunternehmen treten weiterhin Kosten für die Schulung von Personal auf. Hier könnten die Unternehmen auf die Nationale Top-Runner Initiative der Bundesregierung im Rahmen des Nationalen Aktionsplans Energieeffizienz (NAPE) zurückgreifen, bei der die Absatzsteigerung energieeffizienter Geräte u. a. durch die Schulung des Verkaufspersonals im Bereich Energieeffizienz und EU-Energielabel erreicht werden soll (http://www.bmwi.de/DE/Themen/Energie/Energieeffizienz/nape,did=671852.html). ■ Drittens entstehen den Handelsunternehmen Kosten im Zuge der aktiven Bewerbung der Substitutionsprämie. Es wird davon ausgegangen, dass diese Kosten

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

	<p>nicht als Mehrkosten zu verbuchen sind, sondern in die bestehenden Werbebudgets eingebracht werden können.</p> <p>Ökonomischer Nutzen: Umsatzsteigerung; Kundenbindung; Imagegewinn.</p>
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Popularisierung des Klimaneutralitäts-Ziels in breiten Bevölkerungsschichten ■ Modernisierung des Geräteparks im Sinne steuerbarer Lasten ■ Restgefahr Reboundeffekte/Mitnahmeeffekte

PHK-2	Informative Energieabrechnungen für Strom, Heizung und Warmwasser
Beschreibung	<p>Metastudien (Abrahamse et al. 2005, Fischer 2008, IFEU 2007, Peters et al. 2013, Vine/Morris 2013) zeigen, dass Einsparungen von 5-30 % durch informativere Abrechnungen erzielt werden können, insbesondere dann, wenn sie mit gezielten Beratungsangeboten kombiniert werden (vgl. auch die Erfahrungen im Projekt KlimaAlltag). Es wird ausdrücklich Wärme und Warmwasser einbezogen, weil im Strombereich bereits eine kurzfristigere (monatliche) und vergleichende (Haushaltsgröße) Rückmeldung erfolgt, während im Wärme- und WW-Bereich jährliche, summarische Abrechnungen Transparenz und Feedback-Effekte sehr erschweren. Die Erfahrungen mit verschiedenen Abrechnungssystemen Berliner Energieversorger zeigen, dass dabei eine Balance zwischen Information und Lesbarkeit (<i>Convenience</i>) gefunden werden muss, damit die KundInnen nicht aufgrund eines gefühlten Informationsüberflusses die Rechnungen ungelesen beiseitelegen. Rückmeldungen aus dem Online-Beteiligungsverfahren legen zudem nahe, dass im Wärme- und WW-Bereich die Kooperationsbereitschaft der professionellen Ablesedienste noch gesteigert werden muss.</p> <p>Die EU-Energieeffizienzrichtlinie (2012/27/EU) schreibt in Artikel 10 vor, dass den VerbraucherInnen erweiterte Informationen über ihren Energieverbrauch zur Verfügung gestellt werden; Artikel 11 sieht eine Erleichterung des Zugangs zu Energieabrechnung und Verbrauchsdaten vor. Bisher wurden diese Teile der EER der EU noch nicht in nationale Politik umgesetzt. Solange dieser Zustand anhält, sollte das Land Berlin auf eine eigene Umsetzung auf freiwilliger Basis hinwirken. Auch im Falle einer zukünftig möglicherweise erfolgenden nationalen Umsetzung kann der Senat durch das hier vorgeschlagene informelle Instrument auf eine spezifische Ausrichtung im Sinne der eigenen Klimaneutralitätsziele hinwirken – dann mit geringeren eigenen Kosten.</p> <p>Gemeinsam mit den Berliner Energieversorgern, der Wohnungswirtschaft und den Ablesediensten ist zu prüfen, ob und wie die Heizungs- und Warmwasserrechnungen für private Haushalte noch effizienter und transparenter gestaltet werden können, z. B. durch kürzere Fristen, historische, soziale oder normative Vergleiche (z. B. mit Blick auf Klimaneutralitätsziel oder Vergleichshaushalte), bessere Verständlichkeit (z. B. grafische Aufbereitung), perspektivisch einzelgerätspezifisch (→ <i>Smart Metering</i>), gekoppelt an weitere möglichst interaktive Informationsangebote im Internet. Der Zusammenhang zwischen zeitlich zuordenbaren Verbräuchen und Preisen muss</p>

	<p>deutlicher werden. Eine Normalisierung gegenüber dem Temperaturverlauf (Klimabereinigung) ist aus Gründen der Vergleichbarkeit anzustreben. Wünschenswert wäre in allen Bereichen weiterhin eine Information dazu, wie weit der aktuelle Verbrauch vom nutzerbezogenen Klimaneutralitätsziel noch entfernt ist (Ansatzpunkt: „Klimadeckel“ der Berliner Wohnungswirtschaft weiterentwickeln).</p> <p>Maßnahme PHK-2 zielt auf eine freiwillige Vereinbarung mit der Berliner Wohnungswirtschaft, den Versorgern und Ableседienstern, die u. a. auch eine Testphase einschließen kann (z. B. Neubürger, Umzug). Im Lichte dieser Ergebnisse kann die Erstellung informativer Energieabrechnungen auch Teil der Klimaschutzvereinbarung zwischen Senat und (Wohnungs-) Wirtschaft werden. Verbraucherverbände und Mieterverein sollen an den Gesprächen beteiligt werden.</p> <p>Die Umsetzung erfolgt schrittweise, d. h. es werden nicht von Anfang an alle Berliner Haushalte mit informativen Abrechnungen versehen. Aus technischen Gründen wird zudem auch in 2050 nur mit einer Deckungsquote von 95 % aller Haushalte ausgegangen. In der Literatur werden Einsparungen von 5-30 % pro Haushalt durch verbesserte Feedback-Informationen berichtet. Hier wird von einer Gesamtreduktion von 15 % des 2015er Haushaltsenergieverbrauchs (nur Handlungsfeld PHK) ausgegangen. In einer Minimalvariante reduzieren die mit informativen Abrechnungen versehenen Haushalte ihren Energieverbrauch um 1,5 % pro Jahr, in einer Maximalvariante von 3 % pro Jahr.</p> <p>Mit Blick auf die Kosten kann von technischen Neuerungen ausgegangen werden, die die hier zugrunde gelegten Kosten deutlich reduzieren können. Im Strombereich etwa bietet das Paket „smappee“ (www.smappee.com) für 200 € ein Gerät an, das die elektrische Signatur aller stromverbrauchenden Geräte an der Hauptleitung detektiert und auf eine Smartphone App spielt. Für den gesamten Energiebereich (einschließlich Mobilität) bietet etwa CO₂-Online das Energiesparkonto (www.energiesparkonto.de) an, das allerdings auf manuelle Einträge von Abrechnungsdaten angewiesen ist.</p>
Einführung & Laufzeit	Kurzfristig, dauerhaft
Träger/ Initiator der Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> ■ Senatsverwaltungen (Wirtschaft, Stadtentwicklung und Umwelt) (Initiative) ■ Wohnungswirtschaft, Energieversorger, Ableседienste (Kooperationspartner)
Zielgruppe	Private Strom-, Warmwasser- und Wärmekund/-innen
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	<p>Reduktionswirkung: 2016-2020: 156,6 - 311,7 TJ ; 2021-2030: 311,7 - 623,5 TJ</p> <p>Systemische Bedeutung: Verbesserung der Transparenz und des Feedbacks, damit Unterstützung von Energieeffizienz im Haushaltssektor</p>
Kosten und Nutzen	<p>Kosten Senat: 2016-2020: 61.800,-€; 2021-2030: 30.000,- €</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Begleit- und Netzwerkprozesse: In den ersten drei Jahren werden Arbeitstreffen von SenStadtUm mit den Energieversorgern, der Wohnungswirtschaft, Ableседienstleistern, Verbraucherverbänden und Mieterverein erforderlich. Dafür sind jährlich 4 Sitzungen à 6 Stunden mit 4 Personen senatsseitig erforderlich. Bei einem Stundensatz von 50€/h/Person ergibt dies einen Betrag von 14.400 €. Pro Treffen werden zudem 200 € Sachkosten angesetzt. Gesamtkosten damit: 16.800 €.

	<ul style="list-style-type: none"> ■ Als Input für die mögliche Gestaltung der Abrechnungen ist ein Fachgutachten zu den Erfahrungen mit und den Grundsätzen für informative Abrechnungen z. B. aus umweltsoziologische; -psychologischer Sicht zu beauftragen. Der/die GutachterIn nimmt an ausgewählten Sitzungen teil und beurteilt die erarbeiteten Vorschläge. Kosten: 25.000,- € (incl. Reisekosten). ■ Eine Abstimmung mit EU- und Bundesebene ist erforderlich und wird durch umweltpolitische und juristische Expertise flankiert. Falls diese nicht aus dem laufenden Personaletat bereitgestellt werden kann, fallen einmalig externe Gutachternkosten von 20.000,- € an. ■ In den Folgejahren (nach 2020) kann die fachliche Begleitung der Maßnahmenumsetzung aus laufenden Mitteln bestritten werden. ■ Nach mind. 5 Jahren erfolgt ein Monitoring der Wirkung der Maßnahme durch eine unabhängige wissenschaftliche Expertise (Fachgutachten). Dafür haben die beteiligten Unternehmen aussagefähige (aggregierte) Daten bereitzustellen. Kosten Senatsverwaltung: 30.000€. <p>Kosten Dritte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Nach Angaben einiger Wohnungsgesellschaften (nicht repräsentativ!) entstehen durch eine Verkürzung der Fristen für Heizkostenabrechnungen Mehrkosten, die entweder unmittelbar beim Hauseigentümer/ Wohnungsgesellschaft anfallen oder mittelbar vom Dienstleistern (Ablesediensten) an die Unternehmen der Wohnungswirtschaft berechnet werden. Die befragten Unternehmen gehen a) bei gegebenem Stand der Technik von Mehrkosten pro Wohneinheit von 20-30 € pro Jahr aus. Bei rund 2 Mio. Wohneinheiten in Berlin (1,89 Mio. in 2011 (StEP Wohnen 2025) plus Zubau in den nächsten Jahren) summierten sich diese Mehrkosten auf 40-60 Mio. € im Jahr. Kostensenkend bzw. potenziell gewinnträchtig wirkten sich aber b) technische Neuerungen sowohl bei Strom- als auch bei Heizkosten (z. B. via Funk, Foto/ App etc.) aus, deren breiterer Einsatz sich bereits für die kommenden Jahre andeutet¹⁰¹. <p>Nutzen: Befördert die Diffusion effizienter Geräte und bereitet die Einführung von Smart Home-Lösungen vor.</p>
<p>weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung</p>	<p>Bewusstseinssteigerung der privaten Haushalte</p> <p>Beitrag zur Smart City Strategie</p>

¹⁰¹ Siehe z.B. Leiß, Birgit: Heizkostenabrechnung: Wenn der Ableser nicht mehr klingelt; Berliner Mieterverein, Magazin / Online / MieterMagazin 5/05 / (<http://www.berliner-mieterverein.de/magazin/online/mm0505/050524.htm>), abgerufen: 22.10.2015.

PHK-3	Ausweitung zielgruppenspezifischer aufsuchender Beratungsangebote
Beschreibung	<p>Rund 20 % der Berliner Haushalte beziehen Transfereinkommen. Für viele von ihnen stellt die Strom- und Wärmerechnung einen erheblichen Kostenposten dar, sie drohen von Energiearmut betroffen zu werden. Aufsuchende Energiesparberatung im Segment von Transfereinkommensbeziehern (z. B. Aktion Stromsparcheck, Berliner Energieagentur/Caritas) ist aufwändig, hat sich aber sowohl unter energetischen als auch unter sozialen Gesichtspunkten bewährt. Beratene Haushalte in Berlin sparen im Schnitt knapp 600 kWh allein bei Strom und ohne zusätzlichen Austausch von Kühlgeräten. Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) bezuschusst die Aktion Stromsparcheck und fördert seit Kurzem zusätzlich den Austausch von ineffizienten Kühlgeräten. Dadurch erhöht sich die durchschnittliche Einsparung pro Haushalt auf 661 kWh pro Jahr.</p> <p>Allerdings leiden auch Haushalte, die nicht Transfereinkommen beziehen, unter hohen und steigenden Energiekosten, die bei ihnen einen größeren Anteil des Haushaltsnettoeinkommens ausmachen. Sie sollen hier zusätzlich adressiert werden. Dazu ist zu prüfen, wie durch die Einbeziehung weiterer Träger-Akteure (z. B. Quartiersmanagement) die Effizienz der Maßnahme durch eine Beratung „auf Augenhöhe“ deutlich gesteigert werden kann. Dazu braucht es als ersten Schritt einen Runden Tisch zum Erfahrungsaustausch zwischen den Trägern der Energieberatung in Berlin (u. a. Verbraucherverbände, Umweltverbände, Bezirke), und es braucht den Senat, um die Koordination zu übernehmen und förderliche Rahmenbedingungen zu entwickeln.</p> <p>Ziel der Maßnahme PHK-3 ist es, die zielgruppenspezifische aufsuchende Energiesparberatung zum einen bei der bestehenden Klientel (Transferbezieher) zu intensivieren, zum anderen auf andere Zielgruppen auszuweiten (Studierende, RentnerInnen, Alleinerziehende etc.).</p> <p>Dazu sind bestehende Angebote (z. B. die Aktion Stromsparcheck, Aktivitäten der Bezirke) weiterzuentwickeln. Insbesondere die Schulung und Rekrutierung des Beratungspersonals muss bei neuen Zielgruppen modifiziert werden. Der Senat richtet dazu einen Runden Tisch mit den relevanten Akteuren ein und prüft die Erfahrungen bisher sowie die Ausweitungsoptionen in verschiedenen Hinsichten (z. B. Beitrag zum Klimaneutralitätsziel, Kosten, Beitrag zur Energiearmutsbekämpfung und -prävention). Im Falle einer positiven Beurteilung kommt es zu einer Neuausrichtung (incl. ggf. notwendiger finanzieller Ausstattung) der aufsuchenden Energieberatung.</p> <p>Aktuell werden in Berlin jährlich rd. 920 Haushalte im Rahmen der Aktion beraten. PHK-3 geht von einer Erhöhung auf 2.000 Haushalte pro Jahr (Minimalvariante) bzw. 3.000 Haushalte (Maximalvariante) aus. Darin sind jeweils rd. 20 % der Haushalte aus neuen Zielgruppen (nicht Transfereinkommensbezieher) enthalten. Da diese aktuell nicht von der Bundesförderung des Programms „Stromsparcheck“ abgedeckt werden, ist ein finanzielles Engagement des Senats (z. B. SenStadtUm, SenGesSoz) und der Bezirke erforderlich. In Hamburg etwa beteiligt sich der Senat gegenwärtig mit 300.000,- € im Jahr an der Finanzierung der Aktion „Stromsparcheck“ (http://www.hamburg.de/pressearchiv-fhh/4539724/2015-06-25-bsu-stromsparcheck/). Die genaue Aufteilung der Finanzierung durch die städtischen Akteure in Berlin muss ausgehandelt werden.</p>

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

Einführung & Laufzeit	Einführung: kurzfristig. Laufzeit: bis 2050.
Träger/ Initiator der Maßnahme	<p>Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt, Kooperation mit: Senatsverwaltung für Gesundheit und Soziales, Bezirke.</p> <p>Partner: Berliner Energieagentur (BEA), Sozialverbände (z. B. Caritas), Quartiersmanagement, Umwelt- und Verbraucherverbände.</p> <p>Träger der Teilfinanzierung für die Intensivierung der Beratung (ca. 80 % der Maßnahme): BMUB. Träger der Teilfinanzierung Ausweitung der Maßnahme auf neue Zielgruppen: SenStadtUm, SenGesSoz, Bezirke (bedarf der Abstimmung).</p> <p>Falls das BMUB Ende 2015 beschließt, die Förderung ab 2016 nicht weiterzuführen, wird die Maßnahmenkomponente „Ausweitung der Beratung auf neue Zielgruppen“ gestrichen. Stattdessen wird der dafür in PHK-3 vorgesehene Beitrag des Senats zur möglichst weitgehenden Fortführung der Energiesparberatung für Berliner Transfereinkommensbezieher verwandt. Zusätzlich prüfen die Maßnahmenträger (BEA, Caritas, andere), ob es ggf. weitere Fördermöglichkeiten für das Vorhaben z. B. auf EU-Ebene gibt.</p>
Zielgruppe	Von Energiearmut betroffene und gefährdete Gruppen
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	<p>Reduktionswirkung: 2016-2020: 71,4-107,1 TJ; 2021-2030: 499,77-750 TJ</p> <p>Systemische Bedeutung: Beitrag zur Energieeffizienz in der Zielgruppe Niedrigeinkommen</p>
Kosten und Nutzen	<p>Kosten Senat: 2016-2020: 0,5 – 0,75 Mio. € (incl. Runder Tisch im Vorfeld); 2021-2030: 1 – 1,5 Mio. €</p> <p>Kosten Dritte (vornehmlich Bund): 2016-2010: 1,6 – 2,4 Mio. €; 2021-2030: 3,2 – 4,8 Mio. €</p> <p>Nutzen: Effizienzsteigerung und Kostenentlastung sozial schwacher Haushalte; zusätzliche Nachfrage nach energieeffizienten Haushaltsgeräten (speziell Kühlschränke).</p>
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	Vermiedene Energiearmut, Beitrag zur sozialen Integration (Vermeidung von Energiearmut).

PHK-4	Forschungsvorhaben „Möglichkeiten der beschleunigten Ausweitung zielgruppenspezifischer Beratungsangebote durch Online-Angebot/ App“
Beschreibung	PHK-3 sieht vor, dass die jährliche Rate an Energiesparberatungen auf 2.000 bis 3.000 Haushalte erhöht wird. Dies ist eine Verdopplung bzw. Verdreifachung der bestehenden Rate und kann damit hinsichtlich des zu leistenden Beratungsaufwandes als durchaus anspruchsvoll bezeichnet werden.

	<p>Eine weitere Erhöhung der Anzahl der jährlich beratenen Haushalte wäre aus mehreren Gründen sehr wünschenswert. Die Anzahl der durchgeführten Beratungen ist angesichts der Gesamtzahl von Haushalten in Berlin immer noch relativ gering. Mit der in PHK-3 vorgesehenen jährlichen Rate werden bis zum Jahr 2050 rund 70.000 – 105.000 Haushalte erreicht. Absolut betrachtet sind diese Zahlen beachtlich. Bezieht man sie jedoch allein auf die Gesamtzahl der Haushalte, die Transfereinkommen beziehen (im Jahr 2014 sind das etwa 400.000), würde dadurch nur etwa ein Viertel der potenziell in Frage kommenden Zielhaushalte erreicht. Erachtet man gar eine Beratung jedes Einzelnen der gegenwärtig rd. 2 Mio. Berliner Haushalte für sinnvoll, so erreicht PHK-3 nur maximal 5 % bis zum Jahr 2050.</p> <p>Das gesamte Potenzial an CO₂-Reduktionen kann durch PHK-3 daher nur ansatzweise ausgeschöpft werden. Das rein rechnerisch ausschöpfbare technische Potenzial der Reduktion von CO₂-Emissionen durch aufsuchende Energiesparberatung übersteigt die von PHK-3 zu erzielenden Einsparungen deutlich.¹⁰²</p> <p>Eine derart massive Ausweitung der Rate an jährlichen Beratungen über den in PHK-3 gemachten Vorschlag hinaus ist jedoch aus organisatorischen und Kostengründen nicht durchführbar. PHK-4 sieht daher die Durchführung eines Forschungsvorhabens vor, das untersucht, ob die verbleibenden Potenziale auf andere Weise gehoben werden können.</p> <p>Organisatorisch weniger aufwändige und gleichzeitig kostengünstige Methoden könnten unter Einbeziehung elektronischer Medien realisiert werden und sind teilweise schon auf dem Markt bzw. kurz davor. Ziel des Forschungsvorhabens ist a) die Auswahl/ Entwicklung einer Online-Energiespar-Beratung als Angebot im Internet (Web Tool) und für mobile Endgeräte (z. B. als Handy-App) b) die Entwicklung einer Diffusionsstrategie. Es ist davon auszugehen, dass die erzielbaren Reduktionen je „Beratung“ geringer sind als im Falle der persönlichen Beratung. Angesichts des relativ geringen Diffusionsgrades von PHK-3 sind jedoch auch geringfügig weniger effektivere Maßnahmen hilfreich für die Erreichung des Gesamtziels. Basierend auf den Berliner Erfahrungen (siehe Runder Tisch in PHK-3) soll die Studie Hinweise auf Potenziale sowie die Gestaltung des Tools geben. danach Umsetzung und kontinuierlicher Betrieb des technischen Angebots und der Diffusionsstrategie.</p>
Einführung & Laufzeit	Einführung: kurzfristig, 2 Jahre
Träger/ Initiator der Maßnahme	Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt, Kooperation mit: Senatsverwaltung für Wirtschaft, Technologie und Forschung
Zielgruppe	Wissenschaft

¹⁰² Nimmt man (1.) zunächst wieder allein den Anteil der 20 % Berliner Haushalte ins Visier, die Transfereinkommen beziehen, so beträgt das *technische Reduktionspotenzial* bereits 264.400.000 KWh (= 951,8 TJ) (400.000 Haushalte x 661 KWh durchschnittliche CO₂-Reduktion aufgrund einer Beratung). Könnten diese Haushalte alle in einem Jahr beraten werden, und würde das energiesparende Verhalten kontinuierlich beibehalten, so ließe sich bis 2050 rechnerisch ein Reduktionspotenzial von 9.254 Mio KWh (= 33.314,4 TJ) erzielen. Gäbe es (2.) gar die Möglichkeit, alle rd. 2 Mio. Berliner Haushalte in 2016 eine (nachhaltige) Energiesparberatung zukommen zu lassen, würden daraus rein rechnerisch bis zum Jahr 2050 Einsparungen in Höhe von rund 46.270.000.000 Mio. KWh (= 166.572 TJ) erzielen.

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	Reduktionswirkung: keine (Studie) Systemische Bedeutung: Vorbereitung einer möglichen kostengünstigen Ausweitung von Beratungsaktivitäten
Kosten und Nutzen	Kosten (Senat): 2016-2020: 75.000,- €; 2021-2030: pro Jahr 2 Personen à 50.000 plus 20.000 Sachkosten p. a. Kosten Dritte: keine Nutzen: Vorbereitung einer möglichen kostengünstigen Ausweitung von Beratungsaktivitäten
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	Beitrag zur Smart City Strategie Berlin; Beitrag zur sozialen Inklusion von Menschen mit geringem Einkommen/Beitrag zur Vermeidung von Energiearmut

10.7.2 Suffizienz

PHK-5	Klimasparbuch Berlin
Beschreibung	<p>In vielen anderen Städten (z. B. München, Frankfurt, Wien) wurde bereits das „Klimasparbuch“ durch einem privaten Anbieter (Ökom-Verlag, München) eingeführt. Es enthält Hinweise auf klimafreundliche Konsum- und Verhaltensmöglichkeiten zusammen mit kleinen Gutscheinen für die Nutzung der entsprechenden kommerziellen Angebote (z. B. Geschäfte, öffentliche Verkehrsmittel) in der Stadt/ Region. Das Klimasparbuch soll ein handlicher, praxisorientierter Ratgeber und Stadtführer für den Klimaschutz vor Ort sein. Neben praktischen Tipps zu Klimaschutz im Alltag enthält das Klimasparbuch auch verbrauchernahe Anreize: regional zugeschnittene, attraktive Gutscheine und Rabattangebote für umweltfreundliche Produkte aus allen Lebensbereichen – von öko-fairer Kleidung und Bio-Nahrungsmitteln bis hin zum Car-Sharing. Durchschnittlich enthält jedes „Klimasparbuch“ 30 bis 40 Gutscheine</p> <p>In Berlin ist die Einführung dieses fertig entwickelten Klimasparbuchs bislang daran gescheitert, dass der Verlag nicht genügend Sponsoren aus der Wirtschaft finden konnte. Diese finanzieren das Klimasparbuch in der Regel. Die Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt in Zusammenarbeit mit der Senatsverwaltung für Wirtschaft, Technologie und Forschung unterstützt den ökom-Verlag (ggf. alternativ einen anderen Verlag) (in nicht-pekuniärer Weise) bei der Suche nach geeigneten Sponsoren. Die Erstellung erfolgt dann autonom durch Verlag und teilnehmende Unternehmen. Das Klimasparbuch wird in der Regel für 5 € angeboten. Neben der faktischen Unterstützung von klimafreundlichen Angeboten hat das Klimasparbuch auch eine kommunikative Funktion. Es kann z. B. als kleines Geschenk des Senats für besondere Gelegenheiten dienen.</p> <p>Die Auflage des Klimasparbuchs beträgt normalerweise 20.000 Exemplare. Im Falle Berlins gehen wir von einer Auflage von 40.000 aus. Es wird von einer regelmäßigen Neuauflage alle 5 Jahre ausgegangen, die Laufzeit ist bis 2035 begrenzt. Die Kosten pro Band dürften – abhängig von der Sponsorenbeteiligung – im Handel rd. 5,- € betragen. Der Senat erwirbt 1.000 Exemplare pro Auflage (z. B. um sie an Preisträger,</p>

Endbericht zum BEK I Anhang A: Maßnahmenblätter

	Schulen oder anlässlich von Klimaschutz-Veranstaltungen kostenlos zu verteilen). Es wird von der Annahme ausgegangen, dass Haushalte, die das Klimaschutzbuch kaufen, ihren Energieverbrauch um 10 % über die Laufzeit einer Auflage reduzieren. Bei Wiedererwerb vermindert sich die Einsparung auf 5 % und weniger.
Einführung & Laufzeit	Einführung: Kurzfristig; Laufzeit: zunächst 20 Jahre (abhängig von Nachfrage/Nutzung sowie Frage der zukünftigen Mediennutzung generell)
Träger/ Initiator der Maßnahme	Initiator: SenStadtUm, SenWTF; Träger: z. B. ökom-Verlag und Wirtschaft
Zielgruppe	Verbraucherinnen und Verbraucher in Berlin (incl. Gäste)
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	2016-2020: 26 TJ; 2021-2030: 35 TJ Systemische Bedeutung: Konsistenz des Klimaschutzes vor allem aus Sicht der Haushalte
Kosten und Nutzen	Kosten:(Senat): 2016-2020: 5.000,- €; 2021-2030: 10.000,- €. Kosten Dritte (Unternehmen): 2016-2020: 25.000,- €; 2021-2030: 50.000,- €. Dieser Betrag muss mit den erhöhten Einnahmen der Unternehmen aufgrund des Werbeeffekts gegengerechnet werden. Nutzen: Stärkung der nachhaltigen lokalen Ökonomie, Bekanntmachung Klimaneutralitätsziel
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Bewusstseinssteigerung und Handlungsunterstützung der privaten Haushalte ■ Zunehmende Nachfrage nach klimafreundlichen Produkten mit entsprechenden Effekten für die betroffenen Anbieter ■ Senat: „Werbegeschenk“

PHK-6	Studie zu Umwelt- und Klimaaspekten der <i>Sharing-Economy</i> in Berlin
Beschreibung	<p>Die <i>Sharing-Ökonomie</i> ist auf dem Vormarsch – nicht nur, aber vor allem in Berlin. Unter den Oberbegriff „Sharing-Ökonomie“ fallen verschiedene Bereiche: Redistributivmärkte (z. B. <i>Peer-to-peer</i>-Internethandel, Tauschbörsen), Produkt-Dienstleistungssysteme (z. B. kommerzielle <i>Carsharing</i>-Angebote, B2B: <i>Co-Working-Spaces</i>) und kollaborativer Lebensstil (Teilen statt Besitzen, <i>Urban Gardening</i> etc.).</p> <p>Ihr Potenzial wird durch vier (globale) Trends gesteigert (Heinrichs 2013): (1) Fortschritte bei Internet und social media; (2) Krisenerfahrungen und konsumkritische Impulse; (3) Wertewandel, Neudefinition von Lebensqualität; (4) Neubewertung von (lokalem) Wohlstand und Gemeinschaft. Insbesondere das Internet hat durch verbessertes <i>Matching</i> von Anbieter- und Nachfragerinteressen und durch den Abbau der Problematik von Anonymität und mangelndem Vertrauen die Transaktionskosten für <i>Sharing</i>-Ansätze deutlich gesenkt (Botsman/Rogers 2011, Haucap 2015).</p> <p>Das Potenzial zur Umweltentlastung durch die <i>Sharing Economy</i> rührt zum einen aus der Intensivierung der Nutzung eines gegebenen Gutes oder einer Dienstleistung (z. B. Autos beim <i>Car-Sharing</i> oder Räume bei <i>Collaborative Working Spaces</i>), zum</p>

	<p>anderen durch eine Nutzungsdauerverlängerung (Reparatur, Upgrade, Re-Use) (Gsell 2015).</p> <p>Allerdings tritt eine Umweltentlastung nicht automatisch ein: Carsharing kann zu mehr Autofahrten und weniger ÖPNV-Nutzung führen, die Nutzung privater Wohnungen statt von Hotels zu mehr Reisen etc. Ähnliches gilt mit Blick auf die sozialen und ökonomischen Implikationen (Scholl et al. 2013, Schor 2014), weshalb eine Studie zu den Umwelt- und Klimaeffekten für den konkreten Berliner Kontext erforderlich ist.</p> <p>Berlin hat einen überdurchschnittlich hohen Anteil von Sharing-Ökonomie-affinen BürgerInnen und Unternehmen. Deren Rolle in der Stadtgesellschaft, Stadtökonomie und besonders ihr Beitrag zum Klimaneutralitätsziel soll durch eine Studie untersucht werden. Der Aspekt „Zeit/Zeitwohlstand“ sowie Fragen der breiteren Verankerung in der Gesellschaft sollte dabei explizit berücksichtigt werden. Untersucht werden sollen auch bestehende Angebote auf Bezirksebene (z. B. Reparaturführer Charlottenburg-Wilmersdorf) oder Berlinweite Angebote wie der „Tausch- und Verschenkmarkt“ der BSR sowie mögliche Auswirkungen der geplanten internationalen Handelsabkommen TTIP, CETA und TISA.</p> <p>Die Studie soll auf den Erkenntnissen aufbauen, die bei der Senatsverwaltung für Wirtschaft, Technologie und Forschung (SenWTF) u. a. im Rahmen dort beauftragter Studien gewonnen wurden¹⁰³ und diese unter Umwelt- und Klimagesichtspunkten vertiefen.</p> <p>Zur Beschleunigung der Ausbreitung der <i>Sharing Economy</i> bzw. nachhaltiger Konsummuster wird parallel auch die Einführung einer (elektronischen) Bonuskarte (<i>Green Card</i>) geprüft (vgl. PHK-7).</p> <p>In PHK-6 werden dazu durchgeführt:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Ein Expertenworkshop zu Stand, Potenzialen und Barrieren der <i>Sharing-Ökonomie</i> in Berlin und ihrem Beitrag zur Erreichung des Klimaneutralitätsziels. Dabei werden die Berliner Hochschulen möglichst eingebunden. Der Workshop wird in einem Ergebnisbericht dokumentiert. ■ Im Anschluss daran wird eine wissenschaftliche Studie beauftragt, die die vom Workshop identifizierten relevanten Aspekte (z. B. Bereiche/Märkte, Bezirkliche Schwerpunkte) besonders beleuchten sollen. ■ Einen besonderen Schwerpunkt der Studie bildet das Thema „Verknüpfung von Smart-City und <i>Sharing-Economy</i>-Konzepten“. Synergien und Spannungen zwischen beiden sind dabei Berlin-spezifisch darzulegen. <p>Die Kosten für Workshop (10.000 €) und Studie (75.000 €) teilen sich die Senatsverwaltungen für Stadtentwicklung und Umwelt einerseits, für Wirtschaft, Technologie und Forschung andererseits.</p>
Einführung & Laufzeit	Kurzfristig, Laufzeit: 2 Jahre

¹⁰³ Nach derzeitigem Erkenntnisstand plant SenWTF keine Veröffentlichung der Ergebnisse der dort beauftragten und zwischenzeitlich vorliegenden Sharing-Ökonomie-Studie.

Endbericht zum BEK I Anhang A: Maßnahmenblätter

Träger/ Initiator der Maßnahme	Initiator: Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt in Kooperation mit Senatsverwaltung für Wirtschaft, Technologie und Forschung. Träger: Hochschulen.
Zielgruppe	Wissenschaftslandschaft (Forschungseinrichtungen, Hochschulen)
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	Reduktionswirkung: mittelbar; unmittelbar keine (Studie). Systemische Bedeutung: Überblick über mögliche Anbieter und Nutzer klimafreundlicher <i>Sharing</i> -Angebote. Synergieeffekte/ Vorbereitung PHK-6
Kosten und Nutzen	Kosten (SenStadtUm, SenWTF): 2016-2020: 85.000 (über die Laufzeit von 2 Jahren); 2021-2030: keine Kosten (Dritte): keine Nutzen: Synergieeffekte/ Vorbereitung PHK-6
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	Verbreiterung der Wissensbasis zur Berliner <i>Sharing-Economy</i> ; kleiner Beitrag zur Verknüpfung von Klimaneutralitätsstrategie und <i>Smart City</i> Strategie.

PHK-7	Studie zu Einführung einer klimafreundlichen Bonuskarte „Grüne Bonuskarte-Berlin“
Beschreibung	<p>Zur Beschleunigung der Ausbreitung der <i>Sharing Economy</i> (vgl. PHK-6; PHK-8) bzw. zur weiteren Forcierung der Verbreitung von nachhaltigen Konsummustern wird auch die Einführung einer (elektronischen) Bonuskarte geprüft, mittels derer Berliner Bürgerinnen und Bürger Punkte für nachhaltiges (Konsum-)Verhalten sammeln und gezielt dafür auch wieder verwenden können (vgl. entsprechende Angebote <i>NU Spaarpas</i> in Rotterdam oder <i>Eco Iris</i> in Brüssel).</p> <p>Mit dieser Karte sollen kommerzielle <i>und</i> auch nicht-kommerzielle Aktivitäten bepunktet werden, z. B. Recycling, Reparieren lassen statt wegwerfen, Verleihen. Auch nachhaltige Mobilitätsoptionen wie Fahrradverleih oder die Nutzung des ÖPNV werden in die Karte einbezogen. Dieses 2., nicht-kommerzielle Standbein bildet eine Verbindung zur <i>Sharing Ökonomie</i>, für deren Prozesse die Bonuskarte eine im positiven Sinne beschleunigende Wirkung entfalten dürfte.</p> <p>Zur Einführung und zur operativen Betreuung der Karte sollen entsprechende Kommunikationsstrategie, Betreiber- und Kooperationsmodelle im Rahmen eines Lehrforschungsprojekts geprüft werden.</p> <p>In PHK-6 werden dazu durchgeführt:</p> <p>Ein Expertenworkshop zu Kommunikationsstrategie, Betreiber- und Kooperationsmodellen im Rahmen einer Bonuskarte sowie der potenzielle Beitrag zur Erreichung des Klimaneutralitätsziels. Dabei werden Stakeholder aus den Bereichen klimafreundliche Produktion/ Handel eingebunden ebenso wie relevante VertreterInnen von Berliner Hochschulen mit entsprechender Expertise. Der Workshop wird in einem Ergebnisbericht dokumentiert.</p>

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

	<p>Im Anschluss daran wird eine wissenschaftliche Studie beauftragt, die die vom Workshop identifizierten relevanten Aspekte (z. B. Bereiche/Märkte, Bezirkliche Schwerpunkte, Marketingaspekte, Einsatzbedingungen/Vertriebsstrukturen) besonders beleuchten sollen.</p> <p>Einen besonderen Schwerpunkt der Studie bildet das Thema „Spezifischer Umsetzungsstrategie für die Verknüpfung von Smart-City und Sharing-Economy-Konzepten mittels der Berlin Green Card“. Auch ist zu prüfen, ob/wie relevante Produzenten im Umland Berlins (z. B. im Bereich Ernährung) ggf. einbezogen werden können.</p> <p>Die Kosten für Workshop (10.000 €) und Studie (75.000 €) teilen sich die Senatsverwaltungen für Stadtentwicklung und Umwelt einerseits, für Wirtschaft, Technologie und Forschung andererseits.</p>
Einführung & Laufzeit	Kurzfristig, Laufzeit: 2 Jahre
Träger/ Initiator der Maßnahme	Initiator: Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt in Kooperation mit Senatsverwaltung für Wirtschaft, Technologie und Forschung. Träger: Hochschulen.
Zielgruppe	Wissenschaftslandschaft (Forschungseinrichtungen, Hochschulen)
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	<p>Reduktionswirkung: mittelbar; unmittelbar keine (Studie).</p> <p>Systemische Bedeutung: Überblick über Realisierungsformen und Effekte der Berlin Green card. Vorbereitung PHK-8</p>
Kosten und Nutzen	<p>Kosten SenStadtUm, SenWTF: 2016-2020: 75.000; 2021-2030: keine</p> <p>Kosten (Dritte): keine</p> <p>Nutzen: Vorbereitung PHK-8</p>
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	Förderung klimafreundliche Wirtschaft/ Konsum und <i>Sharing Ökonomie</i> ; Popularisierung klimafreundlicher Konsum; Einbettung <i>in Smart City Strategie</i> ; Verankerung mit Umland

PHK-8	Förderung der <i>Sharing-Economy</i> in Berlin
Beschreibung	<p>Basierend auf den Ergebnissen der <i>Sharing-Studie</i> (PHK-6) sollen gezielte Fördermaßnahmen für die Berliner <i>Sharing-Economy</i> (ggf. unter Einschluss der Einführung der <i>Berliner Grünen Bonuskarte (Green Card)</i> (vgl. PHK 7) mit dem Ziel der Einsparung von CO₂-Emissionen umgesetzt werden.</p> <p>Daneben sind Vorhaben und Qualifikationen der BürgerInnen bzw. der Wirtschaft zu unterstützen, die generell auf Ressourcenschonung und Müllvermeidung (incl. Wiederverwertung) abzielen.</p> <p>Vorbehaltlich der Studienergebnisse ist eine engere Anbindung an Quartiere und Bezirke anzustreben. Dafür kommen Akteure auf Bezirksebene sowie des Quartiersmanagements infrage. Außerdem ist die Zusammenarbeit mit Wohnungs- und Abfall-</p>

Endbericht zum BEK I Anhang A: Maßnahmenblätter

	<p>wirtschaft wichtig. Die BSR etwa hat zusammen mit Akteuren der Wohnungswirtschaft bereits Pilotvorhaben der Förderung von Verleihsystemen zwecks Abfallminderung durchgeführt. An diese Erfahrungen sollte angeknüpft werden.</p> <p>Neben den klassischen Kommunikationskanälen sind die Möglichkeiten von Internet und mobilen Endgeräten gezielt zu nutzen, um auch jüngere Zielgruppen anzusprechen. <i>Sharing</i> sollte nicht nur auf <i>Peer-to-peer-Sharing</i> begrenzt werden, sondern professionelle Konzepte und Business-Modelle einbeziehen (z. B. im Bereich Kreativwirtschaft oder Büros). Das erfordert eine Abstimmung mit dem Handlungsfeld Wirtschaft.</p> <p>Die Förderung erfolgt durch die Bereitstellung von Räumen und Informationen/Webplattformen. Es wird für alle zwölf Bezirke zunächst von einem (Raum-) Angebot für Reparatur- und Tauschaktivitäten ausgegangen. Zudem rekrutieren die Bezirke qualifiziertes Betreuungspersonal (evtl. Arbeitslose). Der Senat unterstützt die Bezirke im Aufbau einer zentralen, aber räumlich (auch: nach Bezirken) expliziten Webplattform. Diese soll auch weitere <i>Peer-to-peer</i> Dienstleistungen umfassen.</p>
Einführung & Laufzeit	Einführung: Nach Abschluss und Auswertung von PHK-6 und 7; Laufzeit: 10 Jahre; danach Evaluation, ggf. Fortsetzung.
Träger/ Initiator der Maßnahme	Initiator: SenStadtUm. Träger: SenStadtUm, Bezirke.
Zielgruppe	Wohnungswirtschaft, Abfallwirtschaft, Anbieter der <i>Sharing-Economy</i> , Bürgerinnen und Bürger; KundInnen
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	<p>Reduktionswirkung: 2016-2020: 153 – 306 TJ; 2021 – 2030: 306 – 612 TJ (u. a. abhängig von Studien PHK-6; 7)</p> <p>Systemische Bedeutung: Anshubhilfe für eine neue, klima- und ressourcenschonendere Ökonomie.</p>
Kosten und Nutzen	<p>Kosten (Senat, Bezirke)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Senat: Aufbau Webplattform (externer Dienstleister): 2016-2020: 30.000,- €. 2021-2030: keine. ■ Bezirke: 2016-2020: 720.000,- €; 2021-2030: 1,44 Mio. €. ■ Fördermöglichkeiten: Im Rahmen der Bezirklichen Bündnisse für Wirtschaft und Arbeit (BBWA) kann über die Förderinstrumente „Lokales Soziales Kapital“ (LSK), „Partnerschaft - Entwicklung - Beschäftigung“ (PEB) und „Wirtschaftsdienliche Maßnahmen im Rahmen der Bezirklichen Bündnisse für Wirtschaft und Arbeit“ (WDM) versucht werden, die bezirklichen Mittel abzudecken. <p>Kosten Dritte: keine</p> <p>Nutzen: Wichtiger Beitrag zur Etablierung von <i>Sharing Ökonomie</i>-Strukturen; Reduktion von Energie- und Ressourcenverbrauch und der damit verbundenen CO₂-Emissionen</p>
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	Stärkung der lokalen Ökonomie und der sozialen Vernetzung im Stadtteil; Ressourcenschonung, Abfallvermeidung

PHK-9	Stufenplan Klimafreundliche Veranstaltungen
Beschreibung	<p>Berlin ist die Eventhauptstadt Deutschlands. Öffentliche (Groß-) Veranstaltungen wie Musikfestivals, Straßenfestivals, Sportgroßveranstaltungen oder auch die zahlreichen öffentliche Veranstaltungen des Senats tragen nicht unerheblich zum CO₂-Fußabdruck der Stadt bei.</p> <p>Dazu vier Beispiele (incl. Anreise Teilnehmende, allesamt überschlägig berechnet durch den CO₂-Veranstaltungskalkulator CO₂OL)¹⁰⁴ für den CO₂-Fußabdruck von Veranstaltungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Konzert Waldbühne (20.000 Zuschauer): 4.160 t CO₂ (200 t) ■ DFB-Pokalfinale Olympiastadion (75.000 Zuschauer): 16.000 t CO₂ (730 t) ■ Stadteilfest (5.000 Besucher): 55 t CO₂ (50 t) ■ Berliner Energietage (8.000 Teilnehmer): 2.200 t CO₂ (80 t) <p>Der CO₂-Fußabdruck von Veranstaltungen kann deutlich reduziert werden durch eine Fülle von Einzelmaßnahmen, für die es bereits Vorschläge und Beispiele gibt. Neben der Vermeidung von Emissionen kommt dabei oft auch die Kompensation ins Spiel – die Berliner Energietage etwa haben 2015 erstmals von den Teilnehmenden einen freiwilligen Beitrag zur Neutralisierung (Stichwort „Stammkapital für den Klimaschutz“) erbeten und dabei Mittel zur Aufforstung von knapp 10.000 Bäumen aufgebracht (http://www.berliner-energietage.de/besucherservice/energietagewald.html) Ein anderes Beispiel ist das Tempodrom, das zusätzlich zu seinem klimafreundlichen Energiekonzept auch Kompensation von unvermeidlichen Emissionen vornimmt (http://www.tempodrom.de/engagement.html).</p> <p>Die Klimaneutralisierung von Veranstaltungen muss als ganzheitliches Projekt bei der Planung beginnen und bei der Durchführung die verschiedenen Emissionsquellen veranstaltungsspezifisch erfassen (z. B. Anfahrt Teilnehmende und Veranstalter, Beschaffung, Betrieb Anlagen, Catering, Übernachtung, Abfall, Kommunikation...) und kann dann auch die Kompensation unvermeidbarer Emissionen umfassen (BMU/UBA: Leitfaden für die nachhaltige Organisation von Veranstaltungen, Klima-Agentur NRW: Klimaneutrale Veranstaltungen– ein Ratgeber). Mittlerweile bieten eine Reihe meist privater Dienstleister den Service einer klimaneutralen Gestaltung plus Kompensation von Veranstaltungen an.</p> <p>Oft bestehen aber vielfältige Hemmnisse (z. B. für den Grünstrombezug von Straßenfestivals), zu deren Überwindung Akteursnetzwerke sowie die Neuausrichtung von Regelwerken dienen können. Der Senat sollte diese Netzwerkbildung forcieren und dabei zugleich seine eigenen Einflussmöglichkeiten (z. B. in den Bereichen Energieversorgung, Abfallbeseitigung, Beschaffungswesen) konstruktiv einbringen.</p> <p>Öffentliche Veranstaltungen (sowohl in Regie der Stadt als auch in Regie von Privaten) sollen in Berlin umwelt- und klimafreundlicher werden, etwa durch die Nutzung</p>

¹⁰⁴ Siehe CO₂OL, CO₂-Consulting für Klimaschutz, Bonn: <http://co2calc.simplethings.de/calculator-secure?t=1444482157>, Zugriff: 1.9.2015). Die CO₂-Fußabdrücke dieser Veranstaltungen werden i.d.R. einschl. der Transportemissionen der Teilnehmenden (Anreise/ Abreise) angegeben; alternative Angaben – ohne Transportemissionen – finden sich dahinter in Klammern (Rechenquelle: siehe ebenda, Annahme hier: An-/Abreise 1km und 100 % ÖPNV).

	<p>von Grünstrom, wiederverwertbarem Geschirr, Abfallverminderung, Nutzung von Leitungs- statt Mineralwasser, Optimierung der Logistik, des Besuchermanagements, klimafreundliches <i>Catering</i> etc. Kompensation von entstandenen Emissionen soll dabei nicht als Ersatz für Einsparmaßnahmen, sondern als Ergänzung dazu vorgesehen werden. Bei der Auswahl von Kompensationsangeboten ist der Goldstandard (WWF u. a.) anzuwenden.</p> <p>Stufenplan: die zunächst an öffentliche Veranstaltungen der öffentlichen Hand gerichtete Maßnahmen ist schrittweise auf öffentliche Veranstaltungen anderer Veranstalter auszudehnen (vgl. Stufenplan klimaneutrale Veranstaltungen Wien). In Kooperation mit dazu bereits bestehenden Initiativen (z. B. <i>Green Music Initiative</i>, <i>Sustainable Street Festivals</i>/ Karneval der Kulturen), pro-aktiven Veranstaltern/ <i>Locations</i> (z. B. Tempodrom) und unter Nutzung bestehender Regularien (z. B. „Verwaltungsvorschrift Beschaffung und Umwelt“ (VwVBU) soll der Senat einen kooperativen Prozess durch geeignete Informations- und Kooperationsmaßnahmen (z. B. Runder Tisch) anstoßen, dessen Ziel der Beschluss verbindlicher Maßnahmen für klimafreundliche Veranstaltungen in Berlin sein soll (vgl. Maßnahme W-1a: Verwaltungsvorschrift „Öffentliche Beschaffung und Umwelt“ mit Kriterien zur Klimaneutralität untersetzen). Senat und Bezirke sollten mit der Umsetzung der Maßnahme im Sinne eines guten Beispiels unmittelbar beginnen.</p> <p>Die Schaffung einer <i>Kompetenzstelle für umweltfreundliche und klimaneutrale Veranstaltungen</i> in Zusammenarbeit mit und möglichst der Trägerschaft eines kompetenten Akteurs (z. B. der BSR) ist zu prüfen, um VeranstalterInnen zu beraten. Für diese Maßnahme sind auch geeignete Kommunikations- und Promotionsinstrumente (z. B. unter der Dachmarke Klimaneutralität) zu nutzen (So könnten z. B. eigene Mehrwegbecher des Senats bzw. der Bezirke (mit Logo) eingesetzt werden und Wegwerf-Plastikbecher ersetzen).</p>
Einführung & Laufzeit	<p>Einführung: sofort.</p> <p>Laufzeit: bis 2050 (mit schrittweise angepassten Zielvorgaben)</p>
Träger/ Initiator der Maßnahme	<p>Initiator: Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt (Klimaschutz, Umweltschutz) in Kooperation mit Bezirken.</p>
Zielgruppe	<p>Senat selbst; Veranstalter, Dienstleister, Veranstaltungsbesucherinnen und -besucher</p>
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	<p>Vorüberlegung: Es wird bei der überschlägigen Abschätzung von Reduktionswirkungen in einer konservativen Schätzung davon ausgegangen, dass a) nicht alle Veranstaltungen in Berlin klimaneutral durchgeführt werden können, sondern (bezogen auf die oben erwähnten Veranstaltungstypen) nur die wenigen, nachfolgend genannten, und dass b) zunächst nur die CO₂-Fussabdrücke der Veranstaltungen selbst – ohne Transportemissionen der BesucherInnen - adressiert werden (Die Transportemissionen sollten zwar kommunikativ angesprochen und durch Maßnahmen der Veranstalter untersetzt werden, aber sie werden hier wegen bilanztechnischer Überschneidungen mit dem Handlungsfeld Verkehr in der Betrachtung der Reduktionswirkungen ausgeklammert) :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 25 x „Waldbühne“: 5.000 t ■ 30x „Olympiastadion“: 21.900 t

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

	<ul style="list-style-type: none"> ■ 10x „Berliner Energietage“: 800 t ■ 50x „Stadtteilstadtfest“: 2.500 t ■ Summe: 30.200 t (entspricht in 2012 ca. 185 TJ) <p>Reduktionswirkung unter diesen Annahme: 2016-2020: 925 TJ; 2021-2030: 1.850 TJ</p> <p>Systemische Bedeutung: Durch klimafreundliche öffentliche Veranstaltungen wird das Klimaneutralitätsziel in einem öffentlich sichtbaren Bereich gestärkt und die Glaubwürdigkeit des Senats unterstrichen. Anwendungsgebiet für das umweltfreundliche gestaltete öffentliche Beschaffungswesen.</p>
<p>Kosten und Nutzen</p>	<p>Kosten Senat: 2016-2020: 18.000 (mindestens); 2021-2030: offen.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Begleit- und Netzwerkprozesse: In den ersten drei Jahren werden Arbeitstreffen von SenStadtUm mit Veranstaltern erforderlich. Dafür sind jährlich 4 Sitzungen à 6 Stunden mit 4 Personen senatsseitig erforderlich. Bei einem Stundensatz von 50€/h/Person ergibt dies einen Betrag von 14.400 €. Pro Treffen werden zudem 300 € Sachkosten angesetzt. Gesamtkosten damit: 18.000 €. ■ Mehrkosten Senat: Mehrkosten für eigene Veranstaltungen von ca. 1-10 % (siehe Kosten für Dritte)- teilweise kompensiert durch geringere Kosten bei der klimafreundlichen Beschaffung in der Lebenszyklusbetrachtung (Gröger/ Stratmann/ Brommer 2015). <p>Kosten Dritte: schwer abzuschätzen angesichts des unterschiedlichen Charakters und der schwer überschaubaren Menge der Veranstaltungen in Berlin. Anhaltspunkte: Kompensationskosten pro Tonne CO₂: 2,5 – 10 € (Forstprojekte) bzw. 15-30 € (Goldstandard). Annahme hier: 15 € (unterer Rand Goldstandard).</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Beispielrechnung 1: DFB-Pokalfinale („Olympiastadion“) bei 730 t = 11.000,- € Mehrkosten durch Kompensation (ohne Transport), ca. 0,4 % mehr pro Karte. Mit Transportemissionen: rd. 240.000,- € Mehrkosten, ca. 8 % mehr pro Karte. ■ Beispielrechnung 2: Konzert Waldbühne. Bei 200 t rd. 3.000,- € Mehrkosten, ca. 0,3 % mehr pro Karte (ohne Transport), rd. 62.400,- € mit Transport, ca. 6,5 % mehr pro Karte <p>Als Mindestannahme für eine Kompensation kann also von rd. 0,5 % (ohne Transportemissionen) bzw. bis zu 10 % Mehrkosten¹⁰⁵ (mit Transportemissionen) durch Neutralisierung ausgegangen werden. - In der Maßnahme PHK-9 kommen allerdings vorher auch Vermeidungsschritte zum Tragen. Deren Mehrkosten reduzieren dann wieder den Kompensationsaufwand. Ihnen stehen zudem geringere Sach- und Betriebskosten durch Einsparungen bei Energie-, Abfall etc. einerseits sowie tendenziell Imagegewinne andererseits (Bestenfalls entfaltet das Prädikat „klimafreundliche Veranstaltung“ zusätzliche Attraktivität und damit tendenzielle eine umsatzsteigernde Wirkung) gegenüber.</p> <p>Nutzen: für Anbieter klimafreundlicher Produkte und Dienstleistungen</p>
<p>weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie</p>	<p>Teil der Dachmarke Klimaneutralität sowie des klimafreundlichen Tourismus-Marketings.</p>

¹⁰⁵ Diese Mehrkosten werden jedoch in der Regel von den Anreisenden und nicht vom Veranstalter getragen.

Wechselwirkung mit Anpassung	Verbesserung des Images Berlins als „saubere“, moderne, zukunftsgerichtete Stadt Beitrag zur Ressourceneffizienz (Wasser, Abfall)
------------------------------	--

PHK-10	Ausweitung klimaneutrale Ernährungsangebote in öffentlichen Kantinen und Schulen
Beschreibung	<p>Bioprodukte – obwohl aus anderen Gründen mit dem deutschen bzw. europäischen Bio-Label versehen – sind aufgrund der veränderten Produktionsbedingungen in der Regel auch klimafreundlicher als ihre konventionellen Gegenparts: Milchprodukte ca. 10-20 % weniger CO₂eq, Brot ca. 25 %, Gemüse ca. 10-35 %, Geflügel und Eier 40-50 %, Rindfleisch 10-15 % (PIK-Auswertung, versch. Studien). Die „Außer-Haus-Verpflegung“ weist große Wachstumsraten auf, da immer mehr Kantinen, Schulküchen und auch – öffentlichkeitswirksam - Spitzenköche ihr Angebot teilweise oder ganz auf Bio-Gerichte umstellen.¹⁰⁶ Verschiedene Kommunen haben daher damit begonnen, in ihren Kantinen klimafreundliche Angebote zu machen (vgl. Frankfurt am Main, Stuttgart, Freiburg, Heidelberg, Hannover...). Bundesweit wirbt etwa die Initiative „Klimateller“ (www.klimateller.de) für klimafreundliche Essensangebote in Kantinen – die Berliner Wasserbetriebe beteiligen sich dabei mit zwei ihrer Kantinen.</p> <p>Schon im Jahr 2006 wurde von der Berliner Agenda 21 gefordert, den Anteil von Bioprodukten in öffentlichen Kantinen auf 15 % (2015) und dann auf 30 % (2030) des Angebots zu erhöhen. Ein Pilotprojekt des Zentrums für angewandte Gesundheitsförderung und Gesundheitswissenschaften GmbH (ZAGG) (Abschlussbericht: 2012) in drei öffentlichen Kantinen Berlins identifiziert einige konkrete Probleme bei der Umsetzung dieser Ziele (z. B. Schulung Mitarbeiter, Erwartungen/Informationen Nutzer; Einbindung BIM), macht aber auch deutlich, dass eine weitere Verfolgung möglich und sinnvoll ist – insbesondere, wenn es ein klares politisches Bekenntnis des Senats für eine gesunde und klimafreundliche Ernährung gibt.</p> <p>Unter Federführung von SenBJW wurden seit 2013 Schritte zur Neuordnung des schulischen Mittagessens an offenen und gebundenen Ganztagsgrundschulen sowie Förderzentren im Land Berlin gestartet. Wesentliche Ziele dabei sind die Qualitätsverbesserung des Schulmittagessens und eine stärkere Mitbestimmung der Schulen bei der Auswahl des Essenanbieters. Dazu wurden u. a. die formalen und rechtlichen Voraussetzungen für eine berlinweite Neuausschreibung des Mittagessens an den Grundschulen geschaffen. Es wurden die Grundlagen für eine Umstellung von einem Preis- auf einen Qualitätswettbewerb gelegt. Aus klimapolitischer Sicht ist ein weiterer Ausbau des Anteils von Bioprodukten, regionalen und saisonalen Angeboten anzustreben (z. B. durch die Erhöhung der Punktezah bei dem Bewertungskriterium „Bioanteil“). Für andere schulische und öffentliche Kantinenbereiche sind ähnliche Regeln zu entwickeln.</p>

¹⁰⁶ Siehe BOLW (Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft) (o.J.): Bio – gesellschaftlicher Trend und starker Wachstumsmarkt, (Link: http://www.google.de/imgres?imgurl=http%3A%2F%2Fwww.boelw.de%2Ftypo3temp%2Fpics%2F0b4c61d50e.png&imgrefurl=http%3A%2F%2Fwww.boelw.de%2Fbiofrage_15.html&h=282&w=450&tbnid=DRutc11pP-vMqM%3A&docid=CCazCXjMIpvgeM&ei=ExUvVuSHA8mhsgHG4broBA&tbm=isch&iact=rc&uact=3&dur=839&page=1&start=0&ndsp=9&ved=0CCMQrQMwAWoVChMIpN3H2v7hyAlVyZAsCh3GsA5N, Zugriff: 2.9.2015).

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

	<p>Vor diesem Hintergrund sieht PHK-10 vor, zunächst die öffentlichen und öffentlich nutzbaren Berliner Kantinen sowie die Versorgung der Schulen schrittweise zu mehr Klimafreundlichkeit zu motivieren. Dazu soll ein Maßnahmenpaket geschnürt werden, das folgende Komponenten umfasst:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Einrichtung eines Arbeitskreises aus SenStadtUm, SenBJW und SenG&S sowie Hauptpersonalrat, Vorsitzender des Rates der Bürgermeister Berlin und der Berliner Immobilienmanagement GmbH (BIM) einberufen werden, der eine Strategie mit Jahreszielen bis 2030/2050 ausarbeitet. Diese soll auch die Ausgestaltung von Pachtverträgen umfassen. ■ Falls vom AK nicht anders beschlossen wird eine auf die Berliner Kantinensituation ausgerichtete Handlungsempfehlung auf fachlicher Basis (Ernährungswissenschaft, CO₂-Bilanzierung) ausgearbeitet, um Angebote, Preise und praktische Implikationen (Mitarbeiterkenntnisse, Kundeninformation, rechtliche und Kostensituation, Beschaffungsfragen etc.) zu klären. Diese Empfehlung soll so aufbereitet werden, dass die Kantinen damit in ihrer praktischen Arbeit etwas anfangen können. ■ Es wird geprüft, ob die oben erwähnte Richtlinie schrittweise in verbindliche Auflagen umgesetzt werden kann (z. B. höherer Anteil an Bioprodukten in die Ausschreibungen für Essensanbieter, Überprüfung öffentlicher Zuschuss für Fleischgerichte, preisliche Staffelung der Elternbeiträge je nach „Klimafreundlichkeit“ der gewählten Gerichte etc.). ■ Mitarbeiterschulung für die Kantinen. ■ Aufklärungs- und Informationskampagne für die KantinennutzerInnen bzw. SchülerInnen und Eltern. Auch die aktive Bewerbung von klimafreundlichem Catering (wichtige Einkommensquelle vieler Kantinenanbieter) ist erwünscht. Wichtiger Hinweis dabei: Ceteris paribus ist Bio-Ernährung zwar teurer als konventionelle, aber bei klimafreundlicher und gesundheitsorientierter Umgestaltung der Diät kann Bio-Essen kostenneutral angeboten werden. ■ Einbindung von Schülerfirmen, die Produkte aus eigener Produktion anbieten könnten. ■ Stärkere Einbindung des Themas Ernährung in den Unterricht der jeweiligen Bildungseinrichtung. ■ Öffentlichkeitswirksame Events (z. B. Fototermin mit Regierendem Bürgermeister, Vorsitzendem des Berliner Abgeordnetenhauses, prominente Externe etc.), um auch die allgemeine Öffentlichkeit für die Maßnahme zu sensibilisieren. <p>Kostenseitig sind in erster Linie Personalkosten für Mitarbeiterschulung und Umsetzung/ Begleitung anzusetzen; hierfür sind kontinuierlich 5 Personen (veranschlagt mit Personalkosten i.Höhe v. 50.000 € pro Person p. a. = 250.000 p. a.) einzusetzen.</p>
Einführung & Laufzeit	Einführung: sofort; Laufzeit: bis 2050.
Träger/ Initiator der Maßnahme	SenStadtUm (federführend); SenBJW und SenGesSoz, bezirkliche Schulämter, Landeselternausschuss, Vernetzungsstelle Schulverpflegung
Zielgruppe	Direkt: Kantinen und NutzerInnen; indirekt: Berliner Bevölkerung

Endbericht zum BEK I Anhang A: Maßnahmenblätter

Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	Reduktionswirkung: 2016-2020: 2.000 TJ; 2021-2030: 4.000 TJ Unterstützung des Klimaneutralitätsziels auch im eigenen Verantwortungsbereich (Glaubwürdigkeit)
Kosten und Nutzen	Kosten Senat: 2016-2020: 1 Mio. €; 2021-2030: 2 Mio. € Kosten Dritte: schwer zu beziffern Nutzen: Beitrag zum Klimaschutzziel insbesondere im Bereich der indirekten Emissionen.
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	Verbesserung der Ernährung und damit des Gesundheitszustands von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, Schülerinnen und Schülern sowie Teilen der Öffentlichkeit Förderung der ökologischen Landwirtschaft, teilweise auch in der Region

PHK-11	Förderung Pilotvorhaben „Klimaneutrale Lebensstile“
Beschreibung	<p>Der Übergang zu klimafreundlichen Lebensstilen ist nicht nur eine technische, sondern auch eine soziale und alltagskulturelle Herausforderung, wie viele Studien zeigen. Pilotvorhaben, die die Machbarkeit (aber auch die Barrieren) dazu exemplarisch aufzeigen, sind wichtig und werden in der Fachliteratur teilweise als „Reallabor“ (Schneidewind 2014) diskutiert. Der Senat sollte solche „Reallabore“ auch im Bereich der klimafreundlichen Lebensstile durch Förderung von Pilotprojekten unterstützen. Die Ergebnisse dieser Projekte müssen ausgewertet und für die weitere Implementierung des BEK im Bereich private Haushalte und Konsum genutzt werden.</p> <p>Ein Beispiel aus anderen Kontexten für diese Maßnahme wäre etwa das vom BMBF 2010-2013 geförderte Projekt „KlimaAlltag - CO₂-arme Lebensstile in der Null-Emissions-Stadt“ unter der Leitung des Frankfurter Instituts für sozial-ökologische Forschung“ (ISOE), das u. a. einen halbjährlichen Feldversuch mit 50-60 Haushalten zur Emissionsreduktion umfasste (http://www.klima-alltag.de/). Ein anderes Beispiel ist der einjährige Versuch einer schwedischen Familie, ihren CO₂-Fußabdruck deutlich zu reduzieren – unter Mitwirkung verschiedener Firmen (http://corporate.vattenfall.com/sustainability/sustainable-consumption/solutions-for-sustainable-use-of-energy/one-tonne-life/). In Berlin wird derzeit ein vergleichbares Projekt unter dem Title „One Tonne Society“, mit Beteiligung Berliner Unternehmen konzeptionell vorbereitet (http://www.climate-kic.org/projects/one-tonne-society/).</p> <p>Im Rahmen Berliner Förderprogramme (z. B. Berliner Programm für Nachhaltige Entwicklung, BENE) sollten Pilotvorhaben gefördert werden, die im Rahmen eines wissenschaftlich begleiteten „Realexperiments“ die kurzfristige Realisierbarkeit ehrgeiziger CO₂-Reduktionsziele auf freiwilliger Basis erproben. Die Beteiligung der Berliner Wirtschaft in Form von klimafreundlichen Produkt- und Dienstleistungsangeboten ist dabei erwünscht. Es ist dabei anzustreben, dass die teilnehmenden Haushalte ein möglichst breites Spektrum der Berliner Stadtgesellschaft (Bezirke, soziale Milieus) abbilden.</p>

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

Einführung & Laufzeit	Einführung: sofort; Laufzeit: 3 Jahre
Träger/ Initiator der Maßnahme	Initiator: Forschungslandschaft, ggf. Kooperationspartner aus Wirtschaft und Zivilgesellschaft. Träger: Forschungsförderung (z. B. auch über das BENE-Programm des Senats)
Zielgruppe	Direkt: Forschungslandschaft, Unternehmen, Organisationen der Zivilgesellschaft. Indirekt: Berliner Haushalte.
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	Reduktionswirkung: keine (Pilotforschungsvorhaben); systemische Bedeutung: Demonstration der Machbarkeit.
Kosten und Nutzen	Kosten (Senat): 300.000 € (3 Jahre à 100.000 p. a.) (falls Bundesförderung: keine Kosten für Berlin; falls BENE-Förderung: Senatskosten, die im Haushalt bereits bewilligt); Kosten (Dritte – Wirtschaft): sehr gering; investiver Charakter Nutzen: Anbieter klimafreundlicher Produkte und Dienstleistungen in Berlin
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	Allgemeiner Beitrag zur Nachhaltigkeit im Bereich privater Haushalte und haushaltsnaher Dienstleistungs- und Produktangebote

10.7.3 Bildung

PHK-12	Verwaltungsinterne Vernetzung zur Klimabildung Berlin durch Kooperationsvereinbarung
Beschreibung	<p>Der erste Schritt hin zu einer breiteren Verankerung des Klimaneutralitätsziels im Berliner Bildungssystem besteht darin, die Verwaltungskompetenz dafür aufzubauen bzw. zu stärken. Klimaneutralität ist ein Kernanliegen der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt, Bildungsthemen sind bei der Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft verankert. Hier spielen naturgemäß viele Themen eine Rolle; Motivation und Kompetenz müssen gebündelt werden.</p> <p>Darum sieht diese Maßnahme eine interne Vernetzung beider Verwaltungen zu den Themen Klimaschutz und Klimaanpassung vor.¹⁰⁷ Hierzu wird im Rahmen einer Kooperationsvereinbarung eine ständige Arbeitsgruppe gebildet werden, die fallweise durch weitere Fachexpertise aus diesen und anderen Senatsverwaltungen, wie z. B. der Landesstelle für Entwicklungszusammenarbeit (angesiedelt bei der Senatsverwaltung für Wirtschaft, Technologie und Forschung) ergänzt werden soll. Ebenso</p>

¹⁰⁷ Die Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt lässt derzeit parallel zum BEK von einem vom PIK geführten Fachkonsortium ein Berliner Anpassungskonzept an die Folgen des Klimawandels (AFOK) erarbeiten. AFOK und BEK arbeiten eng zusammen, um mögliche Konflikte zwischen Klimaschutz und Klimaanpassung, aber auch Synergien in diesen beiden Bereichen der Klimapolitik herauszuarbeiten. Zu den Synergien gehört, dass neben dem Klimaschutz auch die Klimafolgen sowie die Anpassung an den Klimawandel verstärkt ein Thema für das Berliner Bildungssystem werden soll. Im Vorgriff auf die beim AFOK zu entwickelnden Bildungsmaßnahmen wird daher bereits hier beim bildungsbezogenen BEK-Maßnahmenset das Thema Klimaanpassung mit berücksichtigt.

	<p>werden Vertreter der Berliner Bezirke zu ausgewählten Bildungsprojekten eingeladen.</p> <p>Themen wie Werbung, Schulden oder Verbraucherrechte werden entweder fächerübergreifend unterrichtet oder – an weiterführenden Schulen – einem „Leitfach“ zugeordnet. In eine ähnliche Richtung geht die Landesregierung Rheinland-Pfalz. Sie hat Ende vergangenen Jahres Themen der Verbraucherbildung im Schulunterricht verankert mit einer vom Landesbildungs- und Landesverbraucherschutzministerium entwickelten Richtlinie, die für alle Jahrgangsstufen an allen allgemeinbildenden Schulen des Landes gilt. Neben Finanzfragen stehen die Themen Konsum, Ernährung, Gesundheit und Datenschutz auf dem Lehrplan.</p> <p>Zu den Aufgaben der Arbeitsgruppe gehören u. a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ die wechselseitige Information über themenspezifische Aktivitäten der Senatsverwaltungen (inkl. geförderte Projekte) und Bezirke in Berlin; ■ die Ausarbeitung von Hintergrundpapieren und Maßnahmenvorschlägen; ■ Überschneidungsbereiche zu ähnlichen Thematiken (z. B. BNE – Bildung für Nachhaltige Entwicklung) feststellen und Synergien ausloten; ■ Entwicklung von Vorschlägen zur stärkeren, fächerübergreifenden curricularen Verankerung von Klimaschutz und Klimaanpassung (Bspl. Baden-Württemberg); ■ das Monitoring von laufenden Klimabildungsprojekten auf Basis von gemeinsam mit dem Kompetenz-netzwerk Klimabildung (PHK-13) zu entwickelnden Bewertungskriterien. ■ das Monitoren von Klimaschutzvereinbarungen im Bildungsbereich und ■ die Konzeptionierung von erfolgversprechenden Pilotprojekten. ■ informieren und kooperieren über Politikfelder hinweg: Ein Thema, welches beispielsweise starke Überschneidungsbereiche mit der Berliner Senatsverwaltung für Justiz und Verbraucherschutz aufweist, ist die Verbraucherbildung. Notwendig ist daher eine entsprechende Zusammenarbeit mit der zuständigen Senatsverwaltung für Justiz und Verbraucherschutz Bereich Verbraucherschutz¹⁰⁸; gemeinsam mit dem dem Kompetenznetzwerk Klimabildung Berlin sowie weiteren Stakeholdern können Erfahrungen ausgetauscht sowie evtl. Strategien und Aktivitäten entwickelt und koordiniert werden.
Einführung & Laufzeit	Einführung: kurzfristig. Laufzeit: bis 2050 (falls von Verwaltungen nicht anders beschlossen)
Träger/ Initiator der Maßnahme	Koordinierend: Arbeitsgruppe von Verwaltungsmitarbeiter der Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft und der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt (Kooperationsvereinbarung)

¹⁰⁸ Deren Ziel im Rahmen der Verbraucherbildung ist „der Erwerb von Kompetenzen, die ein reflektiertes und selbstbestimmtes Konsumverhalten ermöglichen“ und mit Blick auf klimaneutralen Konsum daher hochrelevant (siehe: <https://www.berlin.de/sen/verbraucherschutz/aufgaben/wirtschaftlicher-verbraucherschutz/kinder-und-jugendliche/verbraucherbildung-in-der-schule-328060.php> ; Zugriff: 23.8.2015). Die Berliner Senatsverwaltung für Justiz und Verbraucherschutz unterstützt gegenwärtig die Entwicklung eines Basiscurriculums zum Themenfeld Verbraucherbildung an Grundschulen, integrierten Sekundarschulen und Gymnasien für die Jahrgangsstufen 5 bis 10.

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

Zielgruppe	<p>direkt: MitarbeiterInnen der Berliner Senats- und Bezirksverwaltungen, die regelmäßig oder punktuell zu dem Thema Bildung und Klimawandel arbeiten</p> <p>indirekt: weitere Akteure der Berliner Bildungslandschaft (siehe PHK-13)</p>
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	<p>Reduktionswirkung: mittelbar; direkt keine (Vernetzungsmaßnahme).</p> <p>Systemische Bedeutung: hoch, da Koordination der Klima-Aktivitäten zweier Schlüsselverwaltungen hergestellt wird. Wichtige Voraussetzung zur breiten Verankerung und Umsetzung der Bildungsziele des Berliner Energiewendegesetzes.</p>
Kosten und Nutzen	<p>Kosten der Vernetzung sind sehr gering, da es sich um eine verwaltungsinterne Arbeitsgruppe handelt.</p> <p>Der Nutzen besteht in einer verbesserten Absprache, Konzipierung, Koordination und beschleunigter Durchführung von Klimabildungsprojekten sowie einer massiven Verbreiterung und zeitlichen Verstetigung des Themas in der schulischen und vorschulischen Bildung.</p>
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	<p>Bessere Verknüpfung und Vernetzung der Akteure und verbesserte Abstimmung von Programmen und Zielen. Verknüpfung mit Klimaanpassung (AFOK).</p>

PHK-13	Bildungsoffensive Klimaneutralität: Aufbau Kompetenznetzwerk Klimabildung Berlin
Beschreibung	<p>Das Kompetenznetzwerk aus Akteuren der Berliner Bildungslandschaft bildet das Komplement zur verwaltungsinternen Vernetzung (PHK-12). Viele klimabildungsrelevante Netzwerke und Kompetenzen sind bei den entsprechenden Akteuren durch langjährige Projektarbeit im Bildungsbereich bereits vorhanden. Darauf aufbauend stellt diese Maßnahme sicher, dass die bestehenden informellen Bildungsnetzwerke durch den Berliner Senat aufgewertet, unterstützt und für weitere Akteure transparent gemacht werden.</p> <p>Das zu bildende Kompetenznetzwerk Klimabildung Berlin arbeitet mit der verwaltungsinternen Arbeitsgruppe (s. PHK-12) zusammen und wird durch diese organisatorisch und institutionell unterstützt. Beide Institutionen legen dafür Formen der Zusammenarbeit fest. Das Kompetenznetzwerk aus Expertinnen und Experten sowie Trägern von Bildungseinrichtungen und -projekten hat folgende Aufgaben:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Austausch und Bestandsanalyse zu laufenden und zukünftigen Bildungsprojekten ■ Überschneidungsbereiche zu ähnlichen Thematiken (z. B. BNE – Bildung für Nachhaltige Entwicklung) feststellen und Synergien ausloten ■ Ziele und Bewertungskriterien für Projekte entwickeln und festschreiben ■ Verstetigung von Klimaprojekten und -inhalten in die Berliner Bildungslandschaft unterstützen (s. PHK-14)

	<ul style="list-style-type: none"> ■ Prüfung und Reformierung der schulischen Rahmenpläne in Bezug auf Klima- und Nachhaltigkeitsthemen/Verknüpfung zu anderen Themen (z. B. interkulturelle Bildung) ■ Anleitung und Anreize zur Weiterentwicklung der Schulprogramme bzw. -profile mit Blick auf speziell Klima(neutralitäts)- und allgemein Nachhaltigkeitsthemen durch die Schulen ■ Aus-, Fort-, Weiterbildungsangebote für Lehrende (sowie Erzieherinnen und Erzieher und Hochschullehrinnen und -lehrer) sowie Entwicklung von aktuellen, dem Stand der Forschung entsprechenden Lehrmaterialien¹⁰⁹ unterstützen und vermitteln ■ Finanzierungsoptionen prüfen ■ (kritische) Beobachtung und Bewertung von Entwicklungen der Kommerzialisierung des Schulalltags (z. B. Werbung, Sponsoring, Unterrichtsmaterialien) ■ Empfehlungen sowohl in Richtung Bildungssystem als auch in Richtung Senat aussprechen <p>Klimaneutralität soll dabei sowohl mit Blick auf die curricularen Inhalte und didaktische Konzepte sowie auf konkrete Energiesparmaßnahmen am Arbeits- und Lebensort Schule (ebenso: Kitas, Volkshochschulen, und weiterführende Bildungseinrichtungen) („Schulen als Lebens- und Lernorte“) verstanden werden.</p> <p>Für die Koordination des Kompetenznetzwerks wird durch das Sonderreferat Klima und Energie (Senatsverwaltung für Umwelt und Stadtentwicklung) sowie die Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft eine Projektstelle (ggf. in externer Trägerschaft) geschaffen. In Absprache mit den genannten Senatsverwaltungen und in Zusammenarbeit mit ausgewählten Bildungsakteuren wird durch die Koordinatorenstelle Modus und Form (ggf. verschiedene Arbeitsgruppen) des Kompetenznetzwerks festgelegt.</p> <p>Auf der Basis der Bewertungskriterien, die im Kompetenznetzwerk entwickelt werden, wird jährlich ein Monitoring-Bericht über Klimabildung in Berlin durch die Koordinatorenstelle des Kompetenznetzwerks erarbeitet und veröffentlicht. Außerdem wird mindestens eine jährliche Netzwerkveranstaltung (ähnlich dem Workshop auf den Berliner Energietagen 2015) finanziert. Ebenso erfordert die Unterstützung des Kompetenznetzwerks die Pflege einer Internetseite (ggf. integriert in bereits bestehende Angebote des Bildungsservers Berlin-Brandenburg, möglichst aber mit geringen Zugangs- und Update-Barrieren, um die Nutzung durch die potenziellen Netzwerkpartner zu erhöhen) mit Informationen zu Akteuren, Aktivitäten, Fördermöglichkeiten, Ausschreibungen, Wettbewerben.</p>
--	--

¹⁰⁹ Dabei erfordert der unaufhörliche wissenschaftliche Fortschritt in der Klimaforschung eine stetige, angemessene Aktualisierung der Lehrmaterialien. Ein Beispiel für die enge Verzahnung von Forschung und Bildung ist das Internet-Portal *KlimafolgenOnline.com*, in dem man bis auf Landkreisebene sektorenspezifisch die Folgen des Klimawandels nachvollziehen kann. In einem von der DBU geförderten Projekt wird derzeit vom PIK eine Bildungsvariante des Portals entwickelt, dass Lehrenden ein Werkzeug in die Hand gibt, die komplexen Zusammenhänge des Klimawandels verständlich zu vermitteln. Die entwickelten Unterrichtsmaterialien werden über Lehrer-Online und dem Landesinstitut für Schule und Medien Berlin-Brandenburg (LISUM) zur Verfügung gestellt (<https://www.pik-potsdam.de/forschung/klimawirkung-vulnerabilitat/projekte/projektseiten/pikee>).

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

Einführung & Laufzeit	Einführung: kurzfristig. Laufzeit: bis 2050 (mit regelmäßiger Evaluierung im 3-5 Jahresrhythmus)
Träger/ Initiator der Maßnahme	Initiatoren: Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft und Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt; Träger: Akteure der Berliner Bildungslandschaft.
Zielgruppe	Direkt: Akteure der Berliner Bildungslandschaft im Bereich Klima und Nachhaltigkeit. Z. B. UFU, NABU, Bund Jugend, KATE, EPIZ, Freie Universität Berlin (SchülerUni Nachhaltigkeit + Klimaschutz und Nachhaltigkeitsinitiative SUSTAIN IT!), weitere Hochschulinitiativen, Energiebeauftragte an Bildungseinrichtungen, Schulvertreterinnen und -vertreter, Umweltberatungslehrkräfte und weitere Bildungsträger. indirekt (ggf. fallweise einbinden): Schülerinnen- und Schüler, Kitakinder, Studierende
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	Die Maßnahme erzielt keine direkten Einspareffekte, wird aber – wie PHK-12 – als notwendige Voraussetzung für verbesserte Klimabildung gesehen. Durch kontinuierlichen Austausch und die Überprüfung von laufenden und neuen Projekten, Aus- und Weiterbildungen und Lehrinhalten wird sowohl die quantitative Ausweitung als auch qualitative Aufwertung von Klima- und Nachhaltigkeitsbildung in Berlin unterstützt.
Kosten und Nutzen	Kosten Senat: 2016-2020: 400.000 – 500.000,-; 2021-2030: 800.000-1.000.000,- €. Kosten (Dritte): keine Nutzen: Erhöhung der Transparenz und Multiplikationswirkung der Berliner Klimabildung; Vermeidung von Fehlallokationen durch regelmäßiges Monitoring
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	Verbesserte Sichtbarkeit und Transparenz von Berliner Bildungsaktivitäten zu Klima und Nachhaltigkeit; Multiplikatorenwirkung und Kontaktmöglichkeit von bisher noch nicht aktiven Bildungseinrichtungen; Impulse für das Curriculum/Rahmenpläne und Einsparmöglichkeiten bei Bildungseinrichtungen und -standorten.

PHK-14	Langfristige Klimabildungsförderung: Erfolgreiche Klimabildungsprojekte und -inhalte verbreitern und verstetigen
Beschreibung	In der Berliner Bildungslandschaft werden bereits heute vielfältige Projekte und Aktionen im Energie- und Klimabereich umgesetzt. Viele klimarelevante Bildungsprojekte in Berlin haben allerdings Pilotcharakter, was unter anderem bedeutet, dass sie an bestimmte Projektmittel gebunden sind und nach deren Auslaufen ebenfalls enden. Vielversprechende, aber auslaufende Projekte brauchen eine Verstetigung und müssen in entsprechende Strukturen überführt werden. Dazu gehört explizit auch die Verstetigung von klimarelevanten Bildungsinhalten in Kitas, Schulen, Hochschulen und außerschulischen Bildungsaktivitäten. Klima- und Nachhaltigkeitsaspekte müssen daher auch verstärkt in die Aus-, Weiter-, und Fortbildung von Lehrkräften, Erzieherinnen und Erziehern sowie Hochschullehrerinnen und -lehrern kontinuierlich integriert werden. Die Inhalte werden von neutralen BildungsexpertInnen und Hochschulen erarbeitet.

	<p>Auf der Basis einer Bestandsaufnahme und der Bewertung von Projekten der Vergangenheit durch die Koordinationsstellen (PHK-12 und PHK13) werden mit dieser Maßnahme bestehende sowie ggf. auch neue Klimabildungsvorhaben verstetigt und ausgeweitet. Diese Maßnahme schlägt dafür eine langfristige Förderung für die Berliner Klimabildung im Rahmen einer eigenen Klimabildungsförderung vor. In Abhängigkeit der konkreten Ausgestaltung dieser Förderung entscheidet (min. einmal jährlich) die verwaltungsinterne Arbeitsgruppe über die dauerhafte Übernahme, Organisation und Finanzierung von Bildungsprojekten und -inhalten. Das Verwaltungsnetzwerk kann auch eigenständige Pilotprojekte vorschlagen.</p> <p>Eine Projektträgerschaft analog zu derjenigen in der entwicklungspolitischen Bildungsarbeit (EPIZ) ist zu prüfen.</p> <p>Durch die Bindung an Verwaltungsnetzwerk und Kompetenznetzwerk Klimabildung soll gewährleistet werden, dass neue Projektideen erst entwickelt werden, wenn es einen Überblick über bestehende Aktivitäten in Berlin gibt – um die Gefahr zu verhindern, „das Rad neu zu erfinden“. Auf der anderen Seite soll es möglich sein, gute Ansätze zu verstetigen bzw. auszubauen. Eine Durchlässigkeit für innovative und kreative Projekte auch von kleineren Bildungsakteuren muss gewährleistet bleiben. In beiden Hinsichten unterstützt diese Maßnahme das geplante Berliner Energiewendegesetz in seiner Bildungsrichtung.</p>
Einführung & Laufzeit	Kurzfristig, bis 2050; Die Förderung kann reduziert werden, wenn Klima- und Nachhaltigkeitsthemen besser ins Bildungssystem integriert sind.
Träger/ Initiator der Maßnahme	Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft und Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt.
Zielgruppe	Berliner Schulen, Kitas, außerschulische Bildungseinrichtungen. Schulämter der Bezirke
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	<p>Reduktionswirkung: 2016-2020: 10-35 TJ, 2021-2030: 20-70 TJ</p> <p>Neben den zu quantitativen Reduktionen führenden Verhaltensänderungen der gebildeten SchülerInnen sind zusätzlich eine Reihe von qualitativen positiven Wirkungen durch erfolgreiche Klima- und Umweltbildung empirisch nachzuweisen. Dazu gehören z. B. eine langfristige Steigerung des Umweltbewusstseins von jungen Menschen und verbesserter Umgang mit endlichen Ressourcen.</p> <p>Die quantitative Abschätzung von Klimabildung ist jedoch oftmals schwierig, da in der Realität von jungen Menschen viele Wechselwirkungen vorkommen, so dass es bisher nur wenige langfristige empirische Wirkungsanalysen gibt. Basierend auf österreichischen Vergleichsstudien ist der für Berlin angegebene Wert aber ableitbar.</p>
Kosten und Nutzen	<p>Kosten Senat: 2016-2020: 1 – 1,25 Mio. €; 2021-2030: 1,5-2 Mio. €. Aufteilung zwischen SenStadtum und SenBJW Gegenstand von Verhandlungen. Laufende Klimabildungsprojekte (z. B. SchülerUni Nachhaltigkeit + Klimaschutz, ClubE) sind nicht in dieser Maßnahme enthalten. Fördermöglichkeiten durch Kommunalrichtlinie BMUB oder Stiftungen sind zu prüfen.</p> <p>Kosten Dritte: keine.</p>
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Verstärkte Bewusstseins-schaffung für Nachhaltigkeit und Klimaneutralität ■ Besser Verankerung von Klimaneutralitätsziel im Bildungssystem

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

Wechselwirkung mit Anpassung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Gute Verknüpfungsmöglichkeiten mit Anpassungsthemen gewährleistet
------------------------------	---

PHK-15	„Klimaneutraler Campus Berlin“: Berlins Hochschulen und Institute als Nachhaltigkeits-Pioniere in Forschung, Lehre und Campusmanagement etablieren
Beschreibung	<p>Berlin ist ein hervorragender Wissenschafts- und Hochschulstandort, auch im internationalen Vergleich. Die wissenschaftlichen Einrichtungen dieser Stadt sind für das langfristige Ziel der Klimaneutralität sowohl als Bildungseinrichtungen als auch als Emissionsquellen von Bedeutung. Viele Universitäten und Hochschulen in Berlin haben ihre Klimaverantwortung erkannt und vielfältige Maßnahmen zur Energieeinsparung und zur CO₂-Reduktion ergriffen. Einige haben Klimaschutzvereinbarungen mit dem Senat abgeschlossen. PHK-15 zielt auf die Weiterentwicklung dieser Vereinbarungen und die Ausdehnung auf tendenziell alle rd. 40 Hochschulen der Stadt.</p> <p>In Anlehnung an das Instrument der freiwilligen Selbstverpflichtung zu Klimaschutzzielen mit der Berliner Wirtschaft werden solche Vereinbarungen mit allen Berliner Hochschulen abgeschlossen und auf das Ziel der Klimaneutralität hin ausgerichtet. Auf dem Weg dahin können die Hochschulen, die hinsichtlich Größe, baulichen Gegebenheiten, Lage etc. sehr unterschiedliche Merkmale aufweisen, mit dem Senat differenzierte Pfade vereinbaren. Dies erfordert eine hochschulspezifische Ist-Analyse, Ableitung von passenden Maßnahmen und ein regelmäßiges Monitoring.</p> <p>„Plusenergie-Campus“ (Teilbereiche) als bauliches und pädagogisches Konzept (Campus als Lernort) bei Neubauten ist ohnehin Pflicht ab 2021 und in entsprechende Konzepte einzubeziehen.</p> <p>Das Land Berlin fördert die Erstellung dieser hochschulspezifischen Maßnahmen und Monitoringkonzepte in nicht-pekuniärer Weise (z. B. durch Bereitschaft zur Unterstützung (LOIs) bei der Einwerbung entsprechender Mittel).</p> <p>Weiterhin prüft SenFIN und SenWTF, ob die Zuwendung von Investitionsmitteln des Lands Berlin an Hochschulen an die Erfüllung der freiwilligen Klimaschutzvereinbarungen geknüpft werden kann. Ebenso soll geprüft werden, ob und ggf. wie die Gehälter von Führungskräften der Hochschulen an die Erfüllung dieser Ziele geknüpft werden können (vgl. auch den Bericht für die Landeshauptstadt Potsdam zur Einführung eines klimaschutzbezogenen Bonus-Malus-Systems für Führungskräfte: https://www.potsdam.de/content/klimaschutzbezogenes-bonus-malus-system).</p>
Einführung & Laufzeit	Einführung: Kurz- bis mittelfristig (je nach Einzelmaßnahme) Laufzeit: langfristig
Träger/ Initiator der Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> ■ Senatsverwaltungen für Umwelt und Stadtentwicklung; Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft; Senatsverwaltung für Wirtschaft, Technik und Forschung; Senatsverwaltung für Finanzen ■ Hochschul- und Institutsverwaltungen ■ Studentenwerk
Zielgruppe	Berliner Hochschul- und Institutslandschaft; Studierende; studentische Initiativen; Quartiere

<p>Reduktionswirkung und systemische Bedeutung</p>	<p>Vorüberlegungen: Der Energieverbrauch und die CO₂-Emissionen aller Berliner Hochschulen sind nicht bekannt. Nur für die großen Einrichtungen bzw. diejenigen, die bereits Vereinbarungen mit dem Senat abgeschlossen haben, liegen öffentlich zugängliche Zahlen vor. Daran anknüpfend wurde ein gewichteter durchschnittlicher Endenergieverbrauch (incl. Wärme) pro Studierenden von 2.000 kWh abgeschätzt. Bei ca. 170.000 Studierenden in Berlin errechnet sich so ein Wert von rd. 340 Mio. kWh, oder rd. 1.200 TJ. Zur Ermittlung des Reduktionspotenzials wurde angenommen, dass die Endenergie-Minderung von 10 % zwischen 2011 und 2015 der FU (niedergelegt in ihrer Klimaschutzvereinbarung mit dem Senat) auf alle Hochschulen für die Periode 2016-2020 übertragen werden kann. Für die Periode 2021-2030 wurde eine weitere Reduktion um insgesamt 25 % angenommen.</p> <p>Reduktionswirkung: 2016-2020: 120 TJ; 2021-2030: 270 TJ.</p> <p>Systemische Bedeutung ist als sehr hoch anzusehen, da die Berliner Hochschulen nicht nur international ein Aushängeschild für das Land sind, sondern auch Schlüsselinstitutionen für die Ausbildung zukünftiger Führungs- und Lehrkräfte (s. o.). Hohes Profilierungspotenzial auch im Vergleich zu anderen internationalen und nationalen Hochschul-Standorten (z. B. Hamburg), die im Bereich ihrer Forschungsstrategien/-programme und Profilbildung intensiv auf Zukunftsthemen (Nachhaltigkeit/ Klimaneutralität) setzen.</p>
<p>Kosten und Nutzen</p>	<p>Kosten (Senat): sehr gering z. B. unterstützt die Hochschulen bei der Akquise von Förderung für hochschulspezifische Klimaschutzkonzepte; Begleit- und Netzwerkprozesse, Arbeitsgruppen; unterstellt man jährlich 10 Sitzungen à 8 Stunden, 3 Personen und 50€/h/Person als Kostensatz, führt dies zu Gesamtkosten in Höhe von 12.000 € jährlich.</p> <p>Kosten (Hochschulen): schwer zu beziffern. Investiven und Administrativen Kosten stehen langfristig sinkende Betriebskosten gegenüber.</p> <p>Kosten für Dritte: k. A.</p> <p>Signifikante Haushaltsentlastungen durch Energieeinspareffekte möglich.</p>
<p>weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung</p>	<p>Stärkung des Nachhaltigkeitsbewusstseins von Studierenden und Beschäftigten in Berlin, Verankerung der Thematik in Forschung, Lehre und Campusmanagement, Schnittstellen zu anderen relevanten Bildungsbereichen wie z. B. Klimaanpassung, Transformations- und Nachhaltigkeitsforschung</p>

10.7.4 Information und Kommunikation

<p>PHK-16</p>	<p>Erstellung eines Kommunikationskonzeptes „Dachmarke Klimaneutralität“</p>
<p>Beschreibung</p>	<p>Der Begriff „Klimaneutralität“ und seine Bedeutung ist bislang noch nicht hinreichend stark im allgemeinen Bewusstsein in Bevölkerung, Wirtschaft, Kultur und Politik verankert. Was bedeutet der Begriff, was bedeutet er für Berlin und für mich? Um dies zu verdeutlichen und um insbesondere die Bezüge zum Alltagshandeln der Menschen, der Unternehmen und EntscheiderInnen einerseits und zu verschiedenen klimapolitischen (Senats-) Aktivitäten andererseits herzustellen, ist ein Kommunikationskonzept erforderlich.</p>

	<p>Daneben sollen die Klimaneutralitätsziele des Senats kontinuierlich erläutert, mit kommunikativen Mitteln auf zielgruppenspezifische bzw. individuelle Dimensionen heruntergebrochen werden sowie Fortschritte/ Erfolge der Umsetzung von Politiken kontinuierlich kommuniziert werden. Dabei ist der Tatsache Rechnung zu tragen, dass der öffentliche Klimadiskurs kontrovers geführt werden kann, es sich also um keinen machtfreien Raum handelt. Nicht zuletzt deshalb kommt der Rahmung (neu-deutsch dem <i>Framing</i>) dieses Diskurses eine besondere Bedeutung zu.¹¹⁰ Die faktische Verbindung klimapolitischer Zielsetzungen mit Modernität, Lebensqualität und Nachhaltigkeit von Gesellschaften sollte die Grundlage für eine breit angelegte Positivkommunikation bieten, die Synergien zwischen gesellschaftlichen Zielen zukunftsweisend verdeutlicht.</p> <p>Mit PHK-16 soll ein stimmiges Konzept (Inhalte, Formate, Management) erarbeitet und mit der Etablierung einer Dachmarke verbunden werden. Dachmarken gibt es zum einen in der Wirtschaft (z. B. VW, Beiersdorf, Unilever, ratiopharm, Coca Cola), wo sie Einzelmarken bündeln und für große Reichweite und Akzeptanz sorgen. Sie werden aber auch von Städten und Regionen genutzt (z. B. Bonn, Düsseldorf, Spree-wald, Südtirol), um das jeweilige Image für BewohnerInnen wie BesucherInnen bekannt und attraktiv zu machen. Mit <i>BeBerlin</i> verfügt auch Berlin seit dem Frühjahr 2008 über eine Dachmarke plus Kampagne. Die Dachmarke Klimaneutralität setzt eine Stufe tiefer an, fungiert also als thematische Marke unterhalb von <i>BeBerlin</i>. Ihre Entwicklung sowie die des damit verbundenen Kommunikationskonzepts sollen unter Nutzung der besonderen Potenziale der Berliner Kreativwirtschaft erfolgen, weshalb eine breite Streuung der diesbezüglichen Ausschreibung erforderlich ist (z. B. auch an Kunsthochschulen oder in die „freie“ Szene). Es wird empfohlen, Kampagne wie Dachmarke in Trägerschaft der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt laufen zu lassen, ihr aber einen breit zu besetzenden Beirat zur Seite zu stellen, der Empfehlungen ausspricht. Dadurch soll u. a. der Möglichkeit entgegengewirkt werden, dass „Greenwashing“ stattfindet.</p> <p>Aufgrund der übergreifenden Bedeutung des Themas sowie der möglichen Überschneidungen zum allgemeinen Berlin-Marketing ist dabei eine Zusammenarbeit mit der Senatskanzlei erforderlich.</p> <p>Die Kampagne sollte – nach dem Vorbild der (erfolglosen) Berliner Olympiakampagne möglichst durch Sponsoren teilfinanziert werden. Deren Kosten (Tagesspiegel vom 22.7.2015) beliefen sich auf 2,8 Mio. €, wovon 1,3 Mio. durch den Senat beigesteuert wurden. Im Falle der Klimaneutralitäts-Kampagne wird von einem geringeren Anteil der Ko-Finanzierung durch Sponsoren ausgegangen.</p> <p>Die Ziele von PHK-16 sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Strategische Bündelung und somit Gewährleistung eines sinnvollen Ineinandergreifens und einer wechselseitigen Verstärkung der Kommunikation aller Maßnahmen des BEK quer über alle Maßnahmenträger (z. B. Verwaltungsstellen) hinweg.
--	---

¹¹⁰ Klaus Hasselmann, Carlo Jaeger, Gerd Leipold, Diana Mangalagiu, Joan David Tàbara (2013): Reframing the Problem of Climate Change: From Zero Sum Game to Win-Win Solutions, Routledge, 2013.

Endbericht zum BEK | Anhang A: Maßnahmenblätter

	<ul style="list-style-type: none"> ■ Planung zielgruppengerechter Maßnahmen zur Sensibilisierung der BerlinerInnen auf das Thema Klimaschutz im Allgemeinen und zur Mitwirkung bei der Beteiligung am BEK im Besonderen. ■ Stärkung des Images von Berlin als klimaneutraler, nachhaltiger Stadt (deutsche Hauptstadt, Land Berlin, Bezirke). ■ Nutzung und Bündelung bestehender Kommunikationskanäle, Erschließung aussichtsreicher neuer. ■ Verdichtung der vielfältigen thematischen Aktivitäten unter einer Dachmarke „Klimaneutrales Berlin“. Etablierung und Management der Dachmarke. ■ Einbringung des Klimaneutralitätsziels und ausgewählter Aktivitäten (z. B. Leitprojekte) auch in die Dachmarke „BeBerlin“
Einführung & Laufzeit	Kurzfristig (Start sofort, Laufzeit bis 2050)
Träger/ Initiator der Maßnahme	SenStadtUm initiiert und finanziert, Abstimmung mit dem gesamten Senat. Dachmarke: Ausschreibung durch SenStadtUm.
Zielgruppe	Private Haushalte/BürgerInnen
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	Direkt: keine (Kommunikationskonzept). Indirekt (durch Verhaltens- und Konsumänderungen im Rahmen konkreter Anreize/Hinweise) 2016-2020: 61,25 TJ; 2021-2030: 122,5 TJ.
Kosten und Nutzen	<p>Kosten Senat: 2016-2020: 2,5 Mio. €; 2021-2030: 2,5 Mio. €.</p> <p>Kosten Dritte (Sponsoren): 2016-2020: 0,25 Mio. €; 2021-2030: 1,5 Mio. €.</p> <p>Nutzen: Bekanntheit Klimaneutralitätsziel, Motivation Mitwirkung an Reduktionszielen vornehmlich im Handlungsfeld PHK. Dachmarke verknüpft vielfältige Aktivitäten zur Klimaneutralität auch über die Handlungsfelder hinweg. Möglichkeit, Unternehmen und Organisationen eine Werbe- bzw. Kommunikationsmöglichkeit zu bieten.</p>
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	Allgemeiner Beitrag zu Nachhaltigkeitszielen. Positives Image Berlin.

PHK-17	Energieeffizienz-Kampagne Berlin
Beschreibung	Die Energieeffizienz ist eine immer noch weithin unterschätzte und noch keineswegs ausgeschöpfte „Energiequelle“. Berlin kennt bereits viele Beispiele für energieeffizientes Bauen, Sanieren und Verhalten, und Berlin hat seit einiger Zeit die wichtige jährliche Aktionswoche „Berlin spart Energie“, die bundesweite Ausstrahlung erzielt. Bislang zielt die von Jahr zu Jahr erfolgreichere Aktionswoche vornehmlich auf ein interessiertes (Fach-) Publikum. Ziel der Maßnahme PHK-17 ist es, diese Aktionswoche zu einer auf die breite Öffentlichkeit zielenden Kampagne mit Dauercharakter fortzuentwickeln.

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

	<p>Dazu wird zum einen die Multiplikatorwirkung des Handwerks weiter ausgebaut – in Fortentwicklung des 2015 erstmals im Rahmen der Aktionswoche mit der Handwerkskammer durchgeführten Wettbewerbs „Energiesparmeister“.</p> <p>Zum anderen werden durch ein gezieltes Marketing sowohl die Aktionswoche als auch das Ziel der Energieeffizienz verstärkt beworben. Eine Verzahnung mit der aufsuchenden zielgruppenspezifischen Beratung (PHK-3; mittelfristig evtl. auch PHK 4) wird hergestellt. Adressaten sind – neben der Fachöffentlichkeit, die weiterhin im Fokus bleibt - die Berliner Privathaushalte, aber auch private HauseigentümerInnen und Hausverwaltungen.</p>
Einführung & Laufzeit	Einführung: sofort. Laufzeit: bis 2050. Evaluierung und Prüfung der Fortsetzung nach 5 Jahren.
Träger/ Initiator der Maßnahme	Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt in Zusammenarbeit mit der Handwerkskammer
Zielgruppe	Fachöffentlichkeit, Private Haushalte, Handwerk, private HauseigentümerInnen, Hausverwaltungen
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	<p>Reduktionswirkung: 2016-2020: 61,2 TJ; 2021-2030: 122,4 TJ (Bilanzgrenzen nicht mit AfS-Statistik deckungsgleich)</p> <p>Systemische Bedeutung: Ansprache auch von selbstnutzenden Hausbesitzern, Adressierung Effizienz im Haushalts- und Gebäudebereich so weiteren Privatpersonen; Multiplikatoreffekte</p>
Kosten und Nutzen	<p>Kosten Senat: 2016-2020: 500.000,- €; 2021-2030: 750.000,-</p> <p>Kosten Dritte (Sponsoren): 2016-2020: 100.000,-; 2021-2030: 500.000,- €</p> <p>Nutzen: Verbreitung Energieeffizienzmaßnahmen; Synergien mit aufsuchende Beratung (PHK-3)</p>
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	Ausbreitung und Verankerung von Energieeffizienzkonzept im Handwerk; Beitrag zum Kapazitätsaufbau und damit zur Nutzung der lokalen Wertschöpfung durch BEK; positive Effekte zur Qualifizierung der Aus- und Weiterbildung im Handwerk

PHK-18	Jährlicher öffentlicher Wettbewerb „Berlin Smart Home Award“
Beschreibung	<p>Die Digitalisierung von Netzen und Geräten („Internet der Dinge“) schreitet voran und bietet auch erhebliche Potenziale für die Verbesserung der Energieeffizienz in privaten Haushalten. <i>Smart Home Lösungen</i> können in Verbindung mit „informativen Energieabrechnungen“ (siehe PHK 2) Lösungswege für einen deutlichen Anstieg des energieeffizienten Verhaltens in privaten Haushalten bieten (Beispiel Norwegen). Aber auch viele weitere klimapolitisch interessante Anwendungen sind in der Entwicklung.</p>

	<p>Allerdings sind die meisten <i>Smart Home</i>-Lösungen (<i>Smart Metering</i>, Endgeräte mit IP-Adresse, hausinterne Vernetzung) derzeit oft noch zu teuer, um direkt im Massenmarkt zum Einsatz zu kommen. Die Bundesregierung zielt in ihrer Digitalisierungsstrategie zunächst auf die Wirtschaft. Daher braucht es Anreizstrukturen, um den Massenmarkt vorzubereiten – sowohl technisch als auch mental.</p> <p>Berlins <i>Smart City</i>-Strategie (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt, April 2015) betont, dass es „ein öffentliches Interesse“ (S. 17) an der Verbreitung von energie- und ressourceneffiziente Smart-Home-Lösungen gibt. Mit der Etablierung des Netzwerks Smart City Berlin (eine von Berlin Partner und der Technologiestiftung Berlin initiierten AG aus Unternehmen und Forschungseinrichtungen) existiert ein starker städtischer Partner, der sich die Entwicklung und Marktdurchdringung von Smart City-Lösungen in Berlin auf die Fahnen geschrieben hat. Das Ziel der Klimaneutralität wird von diesem Netzwerk ausdrücklich als zukunftsweisend erkannt und gefördert.</p> <p>Ziel der Maßnahme PHK-18 ist es, die Ausbreitung von <i>Smart Homes</i> (verstanden als „Paket“ aus energieeffizienten technologischen Innovationen in Gebäude- und Haushaltstechnik plus effizientem Verhalten) durch einen öffentlichkeitswirksamen Wettbewerb zu fördern. Zielgruppe ist dabei – neben den privaten Hauseigentümern – auch die öffentliche Wohnungswirtschaft, die in Berlin bereits erste Pilotprojekte realisiert. Der Wettbewerb soll in zwei Kategorien vergeben werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ realisierte Produkte/ Systemlösungen, ■ Ideenwettbewerb für Studierende und Hochschulen zu Lösungen im thematischen Bereich des <i>Smart Home Award</i> <p>Dabei soll sowohl die produzenten- als auch die Nutzerseite Gegenstand des Ideenwettbewerbs sein. Dementsprechend werden zum einen technische Lösungen prämiert; zum anderen sind aber auch Ideen im Bereich Design/Nutzung/Vertrieb gefragt, wodurch der Wettbewerb für ein breiteres, interdisziplinäres Fachspektrum interessant ist. Durch eine unabhängige Jury soll der Bezug zum Klimaneutralitätsziel sichergestellt werden.</p>
Einführung & Laufzeit	Beginn: sofort. Laufzeit: zunächst begrenzt auf 15 Jahre. Danach Evaluierung im Lichte der technologischen und Marktentwicklung sowie des Stands der Umsetzung der Smart City Strategie Berlin.
Träger/ Initiator der Maßnahme	Initiator: Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt zusammen mit Senatsverwaltung für Wirtschaft, Technologie und Forschung; Träger: Netzwerk <i>Smart City Berlin</i> .
Zielgruppe	Hersteller, Bauträger, Hausverwaltungen, Berliner Haushalte und Wohnungsunternehmen, die <i>Smart Home</i> Lösungen einführen, Hochschulen
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	Reduktionswirkung. Direkt: keine. Indirekt: 2016-2020: 6,12 TJ; 2021-2030: 12,24 TJ Unterstützt Diffusion klimafreundlicher Smart Home Solutions, bereitet <i>Rollout Smart Metering</i> vor
Kosten und Nutzen	Kosten Senat: keine Kosten Dritte: 2016-2020: 30.000,- €; 2021-2030: 60.000,- €.

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	Verstärkung der Diffusion von <i>Smart Home</i> Lösungen; Beitrag zur öffentlichen Bekanntheit/Akzeptanz <i>Smart City Berlin</i> . Verknüpfung zwischen Berliner Energie- und Klimaschutzprogramm (BEK) /Klimaneutralitätsziel und <i>Smart City Strategie</i> .
--	---

PHK-19	Aufbau eines Labels „Berlin Green Club“ mit Wettbewerb
Beschreibung	<p>Berlin ist Deutschlands Party-Hauptstadt, nicht zuletzt wegen seiner Musikclubs. Davon gibt es laut Clubkataster aktuell 105. Der jährliche durchschnittliche Stromverbrauch eines Clubs beträgt laut Green Club Initiative 150.000 kWh. Die Berliner Clubs verbrauchen damit rd. 15,75 Mio. kWh (56,7 Tj) an Strom jährlich, oder etwa 0,438 % des Gesamtverbrauchs der privaten Haushalte. Brächte man alle Berliner Clubs auf einen Schlag auf den Status der Klimaneutralität, würde das einem Anteil von 2 % des Einsparziels 2030 (Ende Laufzeit dieser Maßnahme) entsprechen.</p> <p>Neben dem eher geringen absoluten Beitrag der Clubs zum Berliner Stromverbrauch ist aber auch die symbolische Dimension wichtig. Die Verknüpfung zwischen Spaß und Klimaschutz, die hier herstellbar ist, ist ein ebenso knappes wie kostbares Gut mit einer nicht zu unterschätzenden Diffusionswirkung insbesondere bei einem jüngeren Zielpublikum.</p> <p>Bereits heute schon bemühen sich Initiativen wie Clubmob, Green Club Initiative oder Clubliebe e. V. um die Reduktion des Energieverbrauchs in Berliner Clubs, etwa durch effizientere Kühlaggregate, Grünstrombezug oder LED-Beleuchtung. Diese Aktivitäten sollen durch PHK-19 ausgebaut und gebündelt werden. Es werden dazu drei Komponenten umgesetzt:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Einführung eines Green Club Labels als Marke für klimafreundliche Club-Aktivitäten. ■ Durchführung eines jährlichen Wettbewerbs um die besten klimafreundlichen Lösungen zusätzlich zum Label. ■ Ausbau der virtuellen Energieberatung für Clubs und Vermittlung professioneller realer Beratungsangebote <p>Das Label wird durch eine Kommission aus Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt, Clubcommission, Musicboard, Clubmob und Green Music Initiative vergeben. Diese Kommission einigt sich auch auf die Richtlinien der Preisverleihung im Rahmen des Wettbewerbs. Die Mittel für Label und (ideellem) Preis werden aus dem 1,5 Mio. € Etat des Musicboards Berlin bereitgestellt. Clubliebe e. V. (Freunde der musikalischen Weltrettung) baut derzeit eine virtuelle Klimaberatung für Clubs auf, finanziert durch Mittel des Musicboards und in Zusammenarbeit mit der Clubcommission. Die Vermittlung professioneller Berater erfordert zusätzliche Mittel, die durch Clubmobs und Clubs selbst aufgebracht werden sollen.</p>
Einführung & Laufzeit	Einführung: kurzfristig. Laufzeit: zunächst begrenzt auf 15 Jahre.

Endbericht zum BEK I Anhang A: Maßnahmenblätter

Träger/ Initiator der Maßnahme	Initiative: Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt. Träger: Musicboard Berlin, Clubcommission, Clubmob, Clubliebe e. V., Green Music Initiative.
Zielgruppe	Direkt: Clubbetreiber; indirekt: ClubbesucherInnen.
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	Reduktionswirkung: 2016-2020: 2,9 TJ; 2021-2030: 5,7 TJ. Systemische Bedeutung: Clubs als Aufenthaltsorte der jüngeren Bevölkerung; Multiplikatorwirkung in Haushalte/ Kultur.
Kosten und Nutzen	Kosten Senat: 2016-2020: 25.000,- €; 2021-2030: 50.000,- € Kosten Dritte (Musikboard): 2016-2020: 100.000,-; 2021-2030: 200.000,- € Nutzen: Verbesserung Energieeffizienz/Klimaschutz in strategisch wichtiger Branche
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	Beitrag zum grünen Image von Berlin; Tourismus; Musikbranche; positive Verknüpfung von Klimaschutz und Spaßfaktor.

PHK-20	<i>Micro Energy Harvesting im öffentlichen Raum</i>
Beschreibung	<p>Die Gewinnung kleiner Mengen von elektrischer Energie aus Quellen wie Umgebungstemperatur, Vibrationen oder Luftströmungen (<i>Micro Energy Harvesting</i>) steckt derzeit noch am Anfang, aber interessante und vielversprechende Lösungen zeichnen sich ab (z. B. Piezoelektrik, Mikrowind, bis hin zur Nutzung von Urin zur Stromgewinnung durch Mikroben). Gerade der städtische Raum bietet sich hierfür an, z. B. um die Bewegungsenergie der vielen PassantInnen zu nutzen. Auch in Berlin wird dazu bereits geforscht (z. B. Beuth-Hochschule, Fraunhofer IZM).</p> <p>Als symbolische Maßnahme zur Kommunikation des Klimaneutralitätsziels soll ein künstlerisch gestaltetes piezo-elektrisches Band auf einem geeigneten öffentlichen Ort (z. B. Alexanderplatz, frequentierter Bahnhof) geprüft werden. Das Band soll seine „Energiegewinnung“ auch durch eine Lichtinstallation anzeigen, die auf ästhetisch interessante Weise den jeweils aktuellen Stand anzeigt. Damit wird das Band zum Symbol des BEK: jede(r) Einzelne trägt nur einen kleinen Teil bei – und zwar alleine durch die ohnehin „anfallende“ körperliche Bewegung des Laufens oder Rad- bzw. Rollstuhlfahrens –, und dennoch entsteht dadurch ein Kollektivgut: „selbstgemachte“ erneuerbare Energie für Berlin.</p>
Einführung & Laufzeit	Beginn sofort; Laufzeit: ca. 10 Jahre
Träger/ Initiator der Maßnahme	Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt initiiert; Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt, Abt. II D (Architektur, Stadtentwicklung, Wettbewerbe) trägt die Kosten für den Wettbewerb; Sponsoren (Dritte) tragen die Kosten für die Installation
Zielgruppe	Direkt: Künstler/-innen; Designer/-innen Indirekt: Stadtöffentlichkeit

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	Keine direkte Reduktionswirkung; systemisch bedeutsam weil sichtbarer Beitrag zur Bewusstseinsbildung/Öffentlichkeitsarbeit für Klimaneutralitätsziel
Kosten und Nutzen	Kosten Senat 2016-2020: 34.000,- €; 2021-2030: keine Kosten Dritte (Sponsoren): 2016-2020: 75.000,- €; 2021-2030: 50.000,- € Nutzen: Symbolische Sichtbarkeit der Gemeinschaftsaufgabe Klimaneutrales Berlin
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Aufwertung der städtebaulichen und Aufenthaltsqualität öffentlicher Plätze/Räume ■ Symbolischer Einstieg in die Mikro-Energy-Harvesting-Technologie

PHK-21	Beratung und „Living Lab“ im virtuellen Klimaladen
Beschreibung	<p>Trotz der mittlerweile großen Verfügbarkeit von Tipps zum klimafreundlichen Konsum sind sowohl dieser Begriff als auch die einzelnen Vorschläge dazu in der weiteren Öffentlichkeit noch nicht hinreichend bekannt (z. B. mit Blick auf die Bedeutung des Klimaeffekts des Ernährungsverhaltens oder auch des Flugverkehrs sowie hinsichtlich der verfügbaren Produkt- und Verhaltensalternativen). Erforderlich ist, dass neben verlässlichen und vertrauensvollen Informationen auch deren alltagsweltliche Relevanz anschaulich und auf ebenso informative wie unterhaltsame Form deutlich wird. Dazu soll nach dem Vorbild Bremens ein virtueller Klimaladen eingerichtet werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Die Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt in Abstimmung mit Umwelt- und Verbraucherverbänden sowie dem Umweltbundesamt (CO₂-Rechner) prüft, wie Hinweise zum klimafreundlichen Konsum auf der eigenen Webseite platziert oder von dieser aus auf nutzbare Verbraucherhinweis Dritter verlinkt werden kann (alles unter der Dachmarke Klimaneutralität, PHK-16). Diese Komponente dient der glaubwürdigen „Unterfütterung“ des virtuellen Klimaladens. ■ Im Rahmen eines (studentischen) Wettbewerbs soll ein webbasierter virtueller Klimaladen gestaltet werden, der Informationen und Tipps zum klimafreundlichen Konsum auf interaktive und unterhaltsame Weise im Netz bereitstellt (zum Beispiel: http://www.klimamarkt2050.de/). ■ Gleichzeitig soll ein „echter“, aber immer noch spielerisch gestalteter Klimaladen in Einkaufspassagen und Läden (wenn möglich: auch im Leerstand) temporär durch die Bezirke wandern. Hier können Waren auch nach ihrem CO₂-Gehalt erworben werden. Die Gestaltung der „realen“ Läden ist ebenfalls Bestandteil des Wettbewerbs. <p>Die virtuellen Läden sollen so ausgestaltet werden, dass verschiedene soziale Milieus in Berlin angesprochen werden. Wie beim Bremer Klimamarkt kann auch der (lokale) Handel im virtuellen Laden klimafreundliche Angebote machen. Der virtuelle Klimaladen erfüllt damit auch Werbezwecke für den Handel, der sich als Sponsor beteiligt.</p>

Endbericht zum BEK I Anhang A: Maßnahmenblätter

	Unternehmen, die sich bereits am Berliner Klimaschutzbuch (PHK-5) beteiligen, erhalten Sonderkonditionen. Auch können Consumer-to-Consumer-Angebote (z. B. Produkte verschenken/tauschen) im virtuellen Laden gemacht werden. Teilnehmende mit Klarnamen können ihren Beitrag zum Klimaschutz – auch über die Aktivitäten im virtuellen Laden hinaus – auf der Webseite posten.
Einführung & Laufzeit	Einführung: kurzfristig; Laufzeit: zunächst 15 Jahre, nach gemeinsamer Evaluation evtl. Verlängerung.
Träger/ Initiator der Maßnahme	Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Kooperationspartner. Berliner Hochschulen, Umweltbundesamt, Wissenschaft, Umwelt- und Verbraucherverbände.
Zielgruppe	Berliner Privathaushalte
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	Reduktionswirkung: 2016-2020: 30 TJ; 2021-2030: 60 TJ Systemische Bedeutung: Demonstration Machbarkeit/ niederschwellige Beratung der Privathaushalte
Kosten und Nutzen	Kosten Senat: 2016-2020: 60.000,- €; 2021-2030: 120.000,- €. Kosten Dritte (Sponsoren): 2016-2030: 10.000,- €; 2021-2030: 20.000,- €
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	Bessere Verankerung des Klimaneutralitätsziels in den Bezirken

PHK-22	Kampagne gesunde und klimafreundliche Ernährung: „Berlin isst klimaneutral“
Beschreibung	<p>Der Beitrag der Ernährung zum Klimaschutz ist allgemein immer noch nicht hinreichend bekannt. Dabei ist es nicht einmal der Klimaschutz allein, der zu einer Umstellung aktueller Ernährungsmuster Anlass gibt. Den Ergebnissen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung e. V. (DGE) zufolge verzehren die Deutschen 4 % mehr Getreideprodukte als für eine gesunde, ausgewogene Ernährung erforderlich, 40 % mehr Eier, 50 % mehr Milch und Milchprodukte, und 100 % mehr Fleisch.</p> <p>Die CO₂-Bilanz des aktuellen (ungesunden) Ernährungsstils beträgt laut Öko-Institut 1.314 kg pro Kopf und Jahr. Ein Ernährungsstil nach DGE-Empfehlung erzeugt mit 1.153 kg mehr als 160 kg (12,25 %) weniger an CO₂. Vegetarische oder gar vegane Ernährungsstile sind noch CO₂-freundlicher (-25,6 bzw. -37,2 %). Der Umstieg auf Bio-Produkte reduziert den CO₂-Ausstoß aufgrund der geringeren Emissionen der vorgelagerten landwirtschaftlichen Produktionskette ebenfalls deutlich. Zwar sind Bioprodukte in der Regel teurer als konventionelle Produkte, aber dieser Preisnachteil kann durch die gleichzeitige Umsetzung der DGE-Empfehlungen nahezu vollständig ausgeglichen werden (Öko-Institut: DGE-Empfehlungen in Form von Bioprodukten: 3 % teurer als konventionell).</p>

Anhang A: Maßnahmenblätter I Endbericht zum BEK

	<p>Neben der bereits erwähnten Plattform www.klimateller.de sind andere Kommunen auch mit direkten Kampagnen für eine klimafreundliche Ernährung hervorgetreten (www.klimagourmet.de aus Frankfurt am Main).</p> <p>Ein Thema, das im Rahmen dieser Kampagne ebenfalls adressiert werden soll, ist das Wegwerfen von Lebensmitteln (Reste, abgelaufene Ware, nicht benutzte Einkäufe etc.). Überträgt man bundesweite Werte auf Berlin, dann werden hier jährlich 280.000 t Lebensmittel weggeworfen, mit einer Klimawirkung von über 1 Mio. t CO_{2eq} (nicht in AfS-Statistik erfasst) (Kranert et al. 2012). Das BMEL macht darauf im Rahmen der Kampagne „Zu gut für die Tonne“ aufmerksam.</p> <p>Die Maßnahme PHK-22 zielt darauf ab, den Zusammenhang zwischen gesunder Ernährung und Klimaschutz deutlicher herauszustellen und in die breite Öffentlichkeit zu kommunizieren. Sie steht im Zusammenhang mit PHK 10 (Kantinen und Schulen). Anknüpfungspunkte in Berlin finden sich z. B. auch durch die Kampagne „Wertewochen Lebensmittel“, mit der die Senatsverwaltung für Justiz und Verbraucherschutz für die Wertschätzung von Lebensmitteln und regionale Produktion 2014/15 geworben hat.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Einrichtung eines Arbeitskreises aus SenStadtUm, SenBJW, SenJV und SenGesSoz zur Vorbereitung ■ Nutzung der Empfehlungen des Fachbeirats aus PHK 10 ■ Konzeptumriss und Anforderungen der beteiligten Verwaltungen einbringen ■ Finanzmittel bereitstellen ■ Externen Dienstleister für Kampagnengestaltung beauftragen ■ In bestehende Kommunikationskanäle sowie ggf. neue implementieren
Einführung & Laufzeit	Sofort; Laufzeit bis 2030
Träger/ Initiator der Maßnahme	SenStadtUm (federführend); SenBJW, SenJV und SenGesSoz
Zielgruppe	Berliner Bevölkerung; speziell Ernährungsbranche i.w.S.
Reduktionswirkung und systemische Bedeutung	Reduktionswirkung: 2016-2020: 72 TJ; 2021-2030: 612 TJ. Systemische Bedeutung: CO ₂ -Fussabdruck im weiteren Sinne, Kohärenz für BürgerInnen, unterstützt PHK 10
Kosten und Nutzen	Kosten Senat: 2016-2020: 250.000,- €; 2021-2030: 250.000,- € Kosten Dritte (Sponsoren): 2016-2020: 75.000 €; 2021-2030: 250.000,- € Nutzen: Reduktion (indirekte) Emissionen im Ernährungsbereich, Positionierung Berlins als gesunde und klimafreundliche Stadt
weitere ökologische, soziale, baukulturelle Aspekte sowie Wechselwirkung mit Anpassung	Förderung der regionalen und ökologischen Landwirtschaft Gesundheitsschutz der Bevölkerung

11 Anhang B: ergänzende methodische Erläuterungen (separates Dokument)

Bearbeitung

Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW)

Prof. Dr. Bernd Hirschl (Projektleitung)

Dr. Julika Weiß (Co-Leitung), Mark Bost, Johannes Rupp, Steven Salecki, Marlen Ihm, Anna Neumann, Dr. Wolfhart Dürrschmidt

Potsdamer-Institut für Klimafolgenforschung (PIK)

Dr. habil. Fritz Reusswig (Co-Leitung), Wiebke Lass, Corinna Altenburg

BLS Energieplan

Christoph Lange, Uwe Schwarz, Frank Hollandt

Planergemeinschaft Kohlbrenner

Dr. Ursula Flecken, Paul-Martin Richter

UmbauStadt

Dr. Lars Bölling, Philipp Heiduk

Luftbild Umwelt Planung (LUP)

Gregor Weyer, Leilah Haag, Peggy Steffenhagen

VMZ Berlin Betreibergesellschaft

Patrick Klemm, Rainer Voigt

Gaßner, Groth, Siederer & Coll.

Dr. Jochen Fischer, Dr. Klaus-Martin Groth

Im Auftrag von

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt
Württembergische Straße 6, 10707 Berlin
Sonderreferat Klimaschutz und Energie (SR KE)

Senatsverwaltung
für Stadtentwicklung
und Umwelt

