

Konsolidierte Fassung

Änderungen gem. AH Drucksache 18/0423 und AH Drucksache 18/0780

Für ein klimaneutrales Berlin

**Berliner Energie- und
Klimaschutzprogramm 2030 (BEK 2030)**

Umsetzungszeitraum 2017 bis 2021

Inhaltsverzeichnis

0. Hinweise	5
A. Einführung	6
B. Berliner Energie- und Klimaschutzpolitik	13
1. Nationaler und internationaler Kontext	13
2. Berliner Kontext – Ausgangslage, Handlungsbedarf und Herausforderungen	15
C. Anpassung Berlins an die Folgen des Klimawandels	17
1. Regionale Klimaveränderung im globalen Kontext: Ausgangslage, Handlungsbedarf und Herausforderungen	17
2. Synergien und Zielkonflikte mit dem Klimaschutz	18
D. Partizipative Erstellung und Vorgehen	19
1. Beteiligung der Stadtgesellschaft und Vernetzung mit laufenden Prozessen	19
2. Die fachliche Erarbeitung– Vorgehen und Methoden	21
E. Strategien und Maßnahmen	26
1. Gesamtstrategie und Charakter der Maßnahmen	26
2. Die Rolle von Land und Bund	29
F. Die Wirkung des BEK 2030	32
1. Projektion der Energie- und CO₂- Bilanzen	32
1.1. Bisherige Entwicklungen	32
1.2. Projektionen nach Handlungsfeldern.....	33
1.3. Entwicklung bei den Brennstoffen	38
1.4. Anteil erneuerbarer Energien.....	40
2. Kosten- und Nutzeneffekte	41
2.1. Kosten des BEK 2030 in der Übersicht	41
2.2. Nutzeneffekte.....	43
G. Umsetzung und Monitoring	47
1. Institutionalisierung von Energiewende und Klimaneutralität	47
2. Monitoring	48
H. Maßnahmen im Bereich des Klimaschutzes	51
1. Handlungsfeld Energieversorgung	51

1.1. Herausforderungen	51
1.2. Ziele und Strategien.....	52
1.3. Maßnahmen	54
2. Handlungsfeld Gebäude und Stadtentwicklung	64
2.1. Herausforderungen	64
2.2. Ziele und Strategien.....	65
2.3. Maßnahmen	67
3. Handlungsfeld Wirtschaft.....	76
3.1. Herausforderungen	76
3.2. Ziele und Strategien.....	78
3.3. Maßnahmen	79
4. Handlungsfeld Verkehr	87
4.1. Herausforderungen	87
4.2. Ziele und Strategien.....	89
4.3. Maßnahmen	93
5. Handlungsfeld Private Haushalte und Konsum	106
5.1. Herausforderungen	106
5.2. Ziele und Strategien.....	107
5.3. Maßnahmen	108
I. Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels	116
1. Handlungsfeld menschliche Gesundheit, Bevölkerungsschutz (MGBS)	116
2. Handlungsfeld Gebäude, Stadtentwicklung, Grün- und Freiflächen (GSGF)	119
3. Handlungsfeld Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft (WW)	122
4. Handlungsfeld Umwelt und Natur (UN).....	123
5. Handlungsfeld Energie- und Abfallwirtschaft (ENA)	126
6. Handlungsfeld Industrie, Gewerbe und Finanzwirtschaft (IGF).....	127
7. Handlungsfeld Verkehr, Verkehrsinfrastruktur (VVI).....	128
8. Handlungsfeld Tourismus, Kultur und Sport (TKS)	129
9. Handlungsfeld Bildung (BIL)	129

0. Hinweise

Bei dem vorliegenden Text handelt es sich um das Berliner Energie- und Klimaschutzprogramm 2030 (BEK 2030), wie es dem Senat und dem Abgeordnetenhaus von Berlin zur Beschlussfassung vorgelegt wird. Grundlage des Textes ist der Endbericht zum „Entwurf für ein Berliner Energie- und Klimaschutzprogramm (BEK)“¹ (Endbericht zum BEK), welchen das von der damaligen Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt beauftragte Forschungskonsortium unter Leitung des Instituts für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) am 1. Dezember 2015 vorgelegt hat.

Die im vorliegenden Text enthaltenen Aussagen und Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels basieren auf dem Konzept zur „Anpassung an die Folgen des Klimawandels in Berlin (AFOK)“², welches das von der damaligen Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt beauftragte Potsdamer-Institut für Klimafolgenforschung (PIK) am 19. Juli 2016 vorgelegt hat. Die Erstellung des wissenschaftlichen Konzeptes wurde durch den Projektträger Jülich (PTJ) gefördert.

Textpassagen und Aussagen wurden dem wissenschaftlichen Konzept entnommen, jedoch derart weiterentwickelt, dass die im BEK 2030 enthaltenen Maßnahmen nach Beschlussfassung durch Senat und Abgeordnetenhaus durch die Verwaltung umgesetzt werden können.

Aus Gründen der Einfachheit und Lesbarkeit soll in Abweichung von den üblichen Zitiervorschriften hiermit einmalig auf die Urheberschaften hingewiesen werden.

Im BEK 2030 wurde zugunsten einer besseren Lesbarkeit auf die Nennung jeweils beider geschlechtsspezifischen Bezeichnungen verzichtet. Mit der Nennung der männlichen Form ist auch immer die weibliche Form gemeint.

¹ 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.

² Reusswig, F.; Becker, C.; Lass, W.; Haag, L.; Hirschfeld, J.; Knorr, A.; Lüdeke, M. K.B.; Neuhaus, A.; Pankoke, C.; Rupp, J., Walther, C.; Walz, S.; Weyer, G.; Wiesemann, E. (2016): Anpassung an die Folgen des Klima-wandels in Berlin (AFOK). Klimaschutz Teilkonzept. Hauptbericht. Gutachten im Auftrag der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt, Sonderreferat Klimaschutz und Energie (SRKE). Potsdam, Berlin.

A. Einführung

Der fortschreitende Klimawandel und die Endlichkeit der fossilen Ressourcen gelten als zentrale Herausforderungen unserer Zeit, denen global und lokal mit ambitioniertem Klimaschutz und der Transformation des Energiesystems begegnet werden muss. Dies gilt auch und gerade 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*“ (Machbarkeitsstudie), die 2014 veröffentlicht wurde, eindrucksvoll bestätigt. 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 entwickelt werden“ soll. Sie bildet daher das Fundament für die politische Verankerung der Ziele und die Ableitung und Entwicklung kurz- bis mittelfristig erforderlicher Maßnahmen. Mit dem *Berliner Energiewendegesetz* (EWG Bln) ist die Festschreibung des Klimaneutralitätsziels und seiner Zwischenschritte für Berlin vorgesehen: eine Reduktion der Kohlendioxidemissionen um mindestens 40 % bis 2020, mindestens 60 % bis 2030 und mindestens 85 % bis 2050, jeweils bezogen auf den Wert von 1990.³ 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 zu erstellen, welches weitere Strategien und Maßnahmen enthält, die zur Erreichung der Ziele dienlich sind sowie solche, die eine Anpassung an die unvermeidlichen Folgen des Klimawandels ermöglichen. Im Berliner Energiewendegesetz (EWG Bln) 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 *BEK 2030* waren.

Klimaneutralität: ein machbares und notwendiges Ziel für Berlin

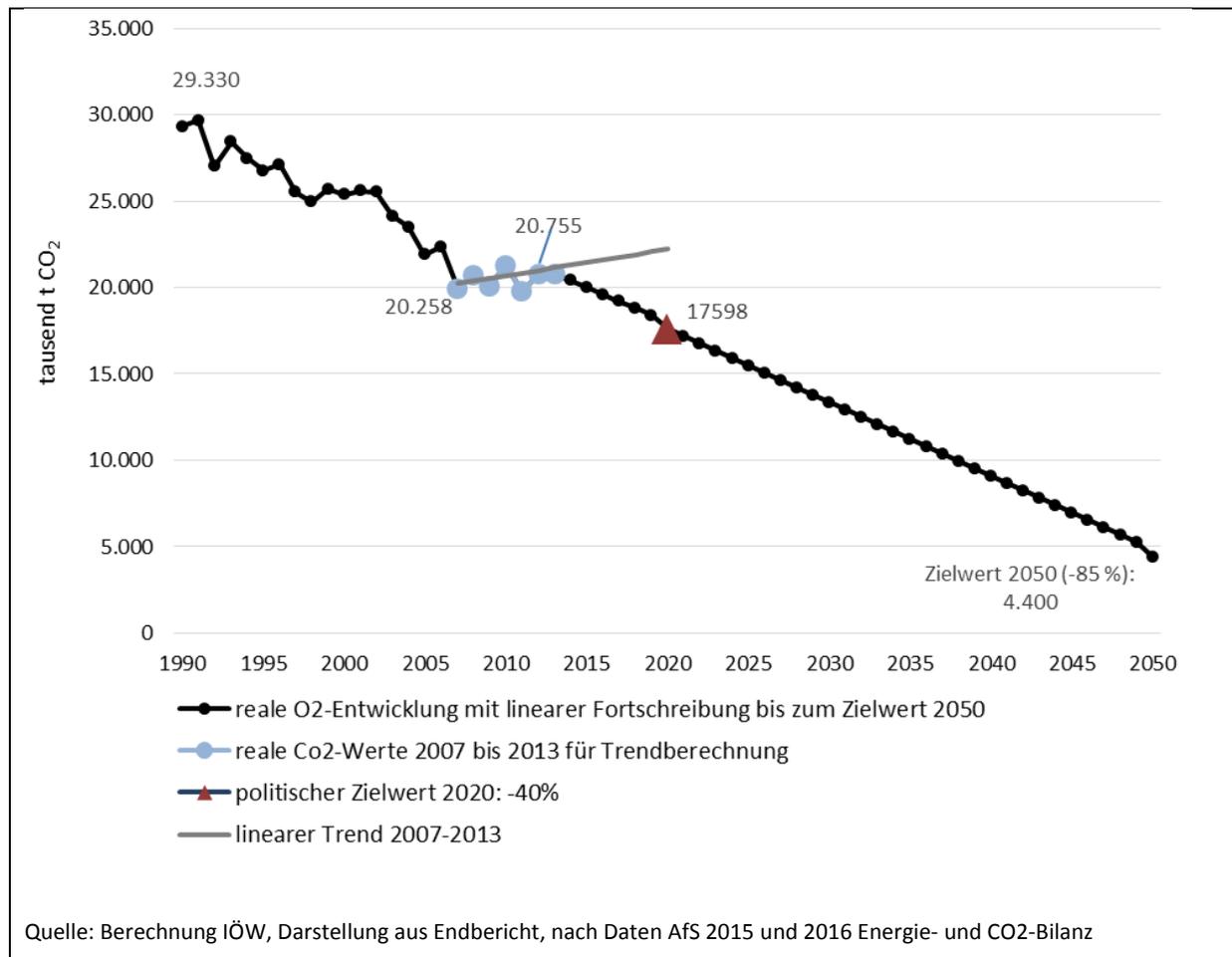
Mit der Klimaneutralität ist für Berlin ein ambitioniertes Klimaschutzziel definiert, das sich aber sowohl im Einklang mit den übergeordneten Zielen der Bundesregierung als auch in guter Gesellschaft einiger anderer Städte in Deutschland und international befindet. Dennoch wird die Frage, welche Beiträge 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

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

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 der Klimaneutralität bis 2050 führen können, wurde in den vorbereitenden Studien, der Machbarkeitsstudie und dem Endbericht zum BEK, herausgearbeitet. Es wurde darin 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 aus einer Fortschreibung der Entwicklung seit 1990 darstellbar ist. Abbildung 1 zeigt aber auch, dass der in den 1990er und frühen 2000er Jahren gesetzte Trend nach 2005 unterbrochen worden ist und aktuell *Handlungsbedarf* besteht, um wieder auf den erforderlichen Zielpfad zur Klimaneutralität zu gelangen. Dieser Herausforderung widmen sich das Berliner Energiewendegesetz und das hier vorgelegte *BEK 2030*.

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



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 leisten werden müssen – und umgekehrt keiner ausgenommen werden kann. Ein besonderes Augenmerk ist auf das Handlungsfeld Gebäude und Stadtentwicklung zu legen, 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 - Verkehr, Wirtschaft, private Haushalte und Konsum sowie Energieversorgung - 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.

Für das BEK 2030 bedeutete das konkret, dass die Maßnahmen unter Beteiligung einer Vielzahl von Fachleuten, Betroffenen, Interessengruppen und weiterer Vertreter der Stadtgesellschaft entwickelt werden. Vor diesem Hintergrund wurden der Prozess und die jeweiligen Ergebnisse 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 in beachtlichem Maße „Schwarmintelligenz“ der Berliner Stadtgesellschaft für die Erstellung des BEK 2030 genutzt 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 gesamtökonomische 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, um das in Paris vereinbarte 1,5°C-Ziel noch erreichen zu können (IPCC 2014). Dafür sollte das Land Berlin seine Anstrengungen bereits heute verstärken, um über die gesetzlichen Vorgaben hinaus eine Reduktion der CO₂-Emissionen bis 2050 um 95 % zu erreichen. 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.

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. 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 sowie –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, denn Berlin ist bereits ein Vorreiter für die Entwicklung innovativer Energie- und Umwelttechnologien im nationalen und europäischen Vergleich. Die Hauptstadt ist führend bei der Entwicklung von Smart-Grids-Technologien, Speicherkonzepten und innovativen Lösungen zur Synchronisierung von Energiebedarf und Energieangebot. Mit der ausgeprägten Industrie- und Forschungslandschaft sowie der hervorragenden Infrastruktur ist sie ein wesentliches Praxislabor für die Energiewende in Städten und somit für urbane Umwelttechnologien in Deutschland. Durch die Umsetzung der BEK-Maßnahmen sollen diese Voraussetzungen und urbane Potenziale, wie die Solarenergie, grüne Wärmenetze oder Power-to-heat-Anwendungen, weiter entwickelt und die entsprechenden Technologien breiter angewendet werden. Daher müssen Maßnahmen erarbeitet werden, die durch gezielte Anreize und Hemmnisabbau die Entwicklung neuer Technologien für mehr Energieeffizienz, der Lösung zentraler Fragen für die Netzintegration erneuerbarer Energien und somit von nachhaltig 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. Wichtig ist dabei, Synergien zu stärken und Zielkonflikte zu identifizieren sowie nach verträglichen Lösungen zu suchen. Mit Blick auf die langfristige – sozio-kulturelle – Etablierung von Klimaschutz in der Stadtgesellschaft beinhaltet das Berliner Energiewendegesetz zusammen mit dem BEK 2030 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 soll darauf geachtet werden, 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 2030 und deren Bewertung. Im „Endbericht des BEK“, der maßgebliche Grundlage für das vorliegende BEK 2030 ist, wurden explizit sozialpolitische, aber auch andere Zielstellungen mit aufgegriffen, damit die Notwendigkeit für solche Maßnahmen deutlich wird. Dies gilt beispielsweise explizit für die sozialen Wirkungen der energetischen Gebäudesanierung, die mit mehreren Maßnahmen adressiert werden, wodurch Lösungsansätze zur Minderung der Zielkonflikte vorliegen.

Mit Blick auf ökologische Zielkonflikte und Synergien wird nachdrücklich das Thema der Wechselwirkungen zwischen Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel bei der

Maßnahmengenerierung berücksichtigt: Dies gilt auch für den ökologisch wie stadtplanerisch relevanten Bereich der CO₂-Senken, der im Handlungsfeld Gebäude und Stadtentwicklung 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 2030 bereits eine Reihe von Maßnahmen, die dieses Themenfeld adressieren.

Wichtig wird sein, die Themen Klimaschutz und –anpassung 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 wird jedoch hierfür die richtigen Weichen stellen und aktiv beim Klimaschutz voran gehen. Das Land Berlin hat sich ehrgeizige Ziele in den Richtlinien der Regierungspolitik 2016-2021 gesetzt, um die Energiewende und einen effektiven Klimaschutz in der Stadt konkret voranzubringen. 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 2030 zu implementieren, kontinuierlich in seiner Umsetzung zu kontrollieren (Monitoring) und gemeinsam mit der Stadtgesellschaft weiterzuentwickeln. Das Berliner 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 2030 auch im Hinblick auf weitergehende notwendige Aufgaben der öffentlichen Hand ergänzt und konkretisiert wird.

Berlin als Bundesland und Kommune hat 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 ist. 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 Klimaneutralität und mit ihr 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 BEK 2030 wird ein wichtiger Schritt auf dem Pfad zur Klimaneutralität erfolgen.

B. Berliner Energie- und Klimaschutzpolitik

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. Dabei nimmt das Land selbst, aber auch einzelne Akteure direkt auf andere Ebenen Einfluss bzw. beeinflusst diese durch sein Handeln – und umgekehrt. Zudem gibt es mittlerweile in verschiedenen Foren und Netzwerken regen Austausch mit anderen Städten und Metropolen dieser Welt, die ähnliche Zielsetzungen verfolgen.

Die in Deutschland eingeleitete Energiewende setzt einen Rahmen, der durch zentrale und prominente Instrumente wie dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG), der Energieeinsparverordnung (EnEV), dem Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) oder der KfW-Förderung sowie durch die Diskussionen zum Strommarkt der Zukunft und den daraus folgenden Gesetzen wie beispielsweise dem im Juli 2016 beschlossenen Gesetz zur Weiterentwicklung des Strommarktes bestimmt wird. 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-„Erfolgsstories“.

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 2030.

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 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. Schließlich führten die internationalen Klimaverhandlungen auch zu einem Erfolg. Ende 2015 einigte

sich die Staatengemeinschaft nach jahrelangen Verhandlungen auf ein globales Klimaabkommen. Damit wurden die für Paris gesetzten Ziele erreicht, nämlich ein Abkommen zu beschließen, das ab 2020, also nach Ablauf der Verpflichtungen aus dem Kyoto-Protokoll wirkt und mit dem sich alle Staaten, nicht nur die EU und einige wenige andere Industrieländer, zu verbindlichen Minderungszielen verpflichten. Erstmals wird das so genannte 2-Grad-Ziel – also die Begrenzung der Erderwärmung auf 2 °C gegenüber dem vorindustriellen Wert - völkerrechtlich verbindlich verankert. Außerdem sollen Anstrengungen unternommen werden, sie auf 1,5 °C zu begrenzen. Zu den letzten internationalen Klimaverhandlungen, die Ende 2016 in Marrakesch stattfanden und auf denen eine Umsetzungsstrategie für den neuen globalen Klimavertrag, dem Übereinkommen von Paris verhandelt wurde, reiste die Bundesregierung schließlich mit einer langfristigen Strategie, dem am 14. November 2016 beschlossenen Klimaschutzplan 2050. Dieser dient als Orientierungsrahmen für das deutsche Langfristziel, die Treibhausgasemissionen im Vergleich zu 1990 um 80 bis 95 Prozent zu vermindern, und stellt gleichzeitig den deutschen Beitrag für die internationalen Klimaschutzbemühungen dar.

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 Verordnungen und 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. Ende November 2016 legte die Europäische Kommission zuletzt ein neues, umfassendes Paket an Rechtsvorschlägen („Clean Energy for All Europeans“) vor, das der Umsetzung des im Oktober 2014 beschlossenen Minderungsziels von 40 Prozent bis 2030 dienen und den gesamten Bestand der bestehenden Rechtsakte im Bereich Energie zusammenfassen und novellieren soll.

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 und in der C40 Climate Leadership Group (einschließlich ihrer Carbon Neutral Cities Alliance-Initiative) sowie Unterzeichner des EU-Bürgermeisterkonvents.

Dieses Engagement geschieht vor dem Hintergrund, dass die großen Städte als 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. Ein von dem Netzwerk C40 (Cities Climate Leadership Group) – einem internationalen Zusammenschluss von 90 Weltmetropolen einschließlich Berlins zu gemeinsamen Anstrengungen im Bereich Klimaschutz – in Auftrag gegebene Studie hat ergeben, dass der Erfolg des Übereinkommen von Paris realistisch sogar von den Anstrengungen in Städten abhängt. Und der Wissenschaftliche Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen hat in seinem Hauptgutachten von 2016 formuliert, dass sich in Städten als (Mit-)Verursacher globaler Umweltprobleme die Zukunft des Weltklimas entscheiden wird.

2. Berliner Kontext – Ausgangslage, Handlungsbedarf und Herausforderungen

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 2013 gegenüber dem Basisjahr 1990 bereits 31,8 % weniger CO₂ ausgestoßen, 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 (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 auf.

Damit kann das Reduktionsziel von minus 40 % in 2020 nur dann erreicht werden, wenn weitere drastische Klimaschutzanstrengungen unternommen werden. 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 die Einführung eines Nachfolgeprogramms auf der politischen Agenda. Mit der Beschlussfassung des Berliner Energiewendegesetzes am 22. März 2016 wurden die Voraussetzungen dafür geschaffen, 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 vor, welches mit dem BEK 2030 nun vorliegt.

Bei der Erstellung des „Endberichts zum 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 konkrete 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-Programm⁴ oder aber die Berliner Informationsstelle Klimaschutz⁵. Etablierte Orte der Vernetzung sind beispielsweise die Berliner Energietage⁶, die Kampagne Berlin spart Energie⁷, das Cluster Energietechnik Berlin-Brandenburg⁸ oder aber der Club E als Forum für Jugendliche und junge Erwachsene⁹. 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.

Auf politischer Seite hervorzuheben sind der Bericht der Enquete-Kommission „Neue Energie für Berlin“, 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. 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 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 „Endberichts für ein BEK 2030“ hilfreichen Beteiligungsprozess.

Eine besondere Herausforderung bei der Neuausrichtung der Berliner Energie- und Klimaschutzpolitik stellt dabei das *Wachstum der Berliner Bevölkerung* dar. So wächst die Bevölkerung Berlins 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. Einwohnern (Hauptsitz). Im „Endbericht zum BEK“ wurde bei den Projektionen bis 2030 der Mittelwert der oberen und mittleren Bevölkerungsprognose der noch aktuellen Zahlen für Berlin (Stand 2011) i. H. v. 3,75 Mio. Menschen angenommen.¹⁰ Mehr Menschen und Haushalte bedeuten mehr wirtschaftliche Aktivität, mehr Verkehr, mehr Konsum, mehr Energieverbrauch und - ceteris

⁴ Siehe unter www.berliner-impulse.de.

⁵ Siehe unter www.berlin-klimaschutz.de.

⁶ Siehe unter www.berliner-energietage.de/.

⁷ Siehe unter www.berliner-impulse.de/impulse-projekte/berlin-spart-energie.html.

⁸ Siehe unter www.energietechnik-bb.de.

⁹ Siehe unter www.berliner-impulse.de/impulse-projekte/club-e.html.

¹⁰ Angesichts des enormen Anstiegs der Flüchtlingszahlen in diesem Jahr dürften die Zuzugszahlen des Jahres 2015 noch höher sein. Eine aktualisierte Bevölkerungsprognose lag zum Redaktionsschluss des Endberichts noch nicht vor.

paribus - auch mehr CO₂-Emissionen. Durch die im BEK vorgeschlagenen Maßnahmen wird aber das Stadtwachstum vom **Wachstum der lokalen Emissionen** 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 (1,7 %) mit 3,0 % in 2015 deutlich höher ausgefallen ist. Für 2016 wird ein Wirtschaftswachstum von 2,5 % angenommen, was durch aktuelle Zahlen für das erste Halbjahr 2016 bestätigt wird. 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 **lokalem** CO₂-Ausstoß erfolgen. In den letzten Jahren führte jedoch aufgrund der hohen fossilen Anteile in der Energieerzeugung und der gleichzeitig noch sehr niedrigen Anteile erneuerbarer Energien in Berlin das Wirtschaftswachstum tendenziell zu einer Erhöhung der CO₂-Emissionen.

C. Anpassung Berlins an die Folgen des Klimawandels

1. Regionale Klimaveränderung im globalen Kontext: Ausgangslage, Handlungsbedarf und Herausforderungen

Neben der vordringlichen Vermeidung bzw. Verminderung (Mitigation) der Emissionen klimaschädlicher Treibhausgase in die Atmosphäre ist auch eine Anpassung (Adaptation) an die aufgrund der globalen Erwärmung bereits eingetretenen Änderungen des Klimas nötig, um die Empfindlichkeit natürlicher und menschlicher Systeme zu vermindern und Schäden zu vermeiden. Da die Folgen des Klimawandels bereits heute schon deutlich spürbar sind, besteht dringender Handlungsbedarf im Bereich der Klimaanpassung. Deshalb hat die damalige Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt das Potsdam Institut für Klimafolgenforschung (PIK) im Jahre 2014 damit beauftragt, eine sektorale Verwundbarkeitsanalyse zu erstellen und, darauf aufbauend, eine umfassende Anpassungsstrategie zu entwickeln. Die Studie, auf die sich die nachfolgenden Aussagen stützen, wurde im Juli 2016 vorgelegt.

Neben der Erhöhung der globalen Durchschnittstemperatur lassen sich weltweit auch andere Phänomene des Klimawandels beobachten. Die Häufigkeiten vieler Extremwetterereignisse nehmen seit den 1950er Jahren nachweislich zu. Laut IPCC (2013) ist es sehr wahrscheinlich, dass auf globaler Ebene die Anzahl der kalten Tage und Nächte abgenommen, die Zahl der warmen Tage und Nächte hingegen zugenommen hat. Für Europa konnte eine Zunahme der Häufigkeiten von Hitzeperioden und Starkregenereignissen festgestellt werden. Über der nördlichen Hemisphäre ist (ab 1951 mit hoher Zuverlässigkeit) eine Zunahme des Gesamtniederschlags gemessen worden.

Auch im Berliner Raum ist die durchschnittliche Mitteltemperatur seit 1881 um ca. 1 °C angestiegen. Anhand des 30-jährigen gleitenden Mittels lässt sich insbesondere seit 1980 ein deutlicher

Erwärmungstrend ableiten. Die Zahl der Sommertage (Tagesmaximum der Lufttemperatur $\geq 25\text{ °C}$) und die Zahl der heißen Tage (Tagesmaximum der Lufttemperatur $\geq 30\text{ °C}$) hat seit den 1960er Jahren signifikant zugenommen. Tropennächte sind mittlerweile auch in bislang nicht betroffenen Gebieten nachzuweisen. Frosttage (Tagesminimum der Lufttemperatur $< 0\text{ °C}$) und Eistage (Tagesmaximum der Lufttemperatur $< 0\text{ °C}$) nahmen im selben Zeitraum deutlich ab.

Im Rahmen der Erarbeitung des wiss. Berichtes für ein Konzept zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels (AFOK) wurden die globalen Klimamodelldaten, die als Basis des 5. Sachstandsberichtes des IPCC aus dem Jahr 2014 dienten, zugrunde gelegt. Durch die Einbettung regionaler Klimamodelle wurde eine höhere räumliche Auflösung erzielt und dadurch eine Interpretation für das Berliner Stadtgebiet ermöglicht. Für die nahe Zukunft (2031 bis 2060) konnte so für das RCP8.5-Szenario eine Zunahme der durchschnittlichen Tageshöchsttemperatur von 1,2 bis 1,9 °C, für die fernere Zukunft (2071 – 2100) eine Zunahme von 2,9 bis 3,7 °C – verglichen mit dem Referenzzeitraum 1971 bis 2000 – abgeleitet werden. Die Schäden, die in Folge einer solchen Erwärmung entstehen würden, sind nicht ansatzweise abzuschätzen.

Doch selbst wenn es gelänge, die weltweiten Emissionen sofort zu stabilisieren, also für die nächsten Jahrzehnte auf dem heutigen Niveau einzufrieren, ist eine weitere Erwärmung um mindestens 0,6 °C unabwendbar, da das Klimasystem der Erde „träge“ reagiert. Das heißt, es braucht Zeit, bis sich nach Änderung des Emissionsantriebs ein Temperatur-Gleichgewichtszustand einstellt.

Aber nicht nur das Klimasystem reagiert „träge“, auch soziale und sozio-technische Systeme können nicht von heute auf morgen komplett umgebaut werden. Das gilt besonders für Städte, deren Gebäude und technische Infrastrukturen über Jahrhunderte historisch gewachsen sind. Um eine wirksame Klimaanpassung für die nächsten 30, 50 oder 100 Jahre zu gewährleisten, müssen in einer Stadt wie Berlin bereits heute Maßnahmen ergriffen werden. Klimaanpassung muss als Pflichtaufgabe der Daseinsvorsorge verstanden werden.

Mit dem BEK 2030 soll – neben dem Klimaschutz – auch eine erfolgreiche Klimaanpassung in Berlin gewährleistet werden. Die benannten Maßnahmen bauen teilweise auf einer Reihe wissenschaftlicher und administrativer Vorarbeiten des Landes Berlin, wie beispielsweise der Studie „Klimawandel und Kulturlandschaft“, auf. Darüber hinaus stellt es neben dem Stadtentwicklungsplan (StEP) Klima KONKRET (2016) und der Planungshinweiskarte Stadtklima (2016) einen der drei wesentlichen Bausteine der Klimaanpassungsstrategie Berlin 2015 – 2050 dar.

Mit dem Berliner Energiewendegesetz (EWG Bln) wurde erstmals auch für den Bereich der Klimaanpassung eine rechtliche Grundlage geschaffen. Gem. 4 Abs. 2 EWG Bln enthält das Berliner Energie- und Klimaschutzprogramm nicht nur Strategien und Maßnahmen im Bereich des Klimaschutzes sondern auch für den Bereich der Anpassung an die unvermeidbaren Folgen des Klimawandels.

2. Synergien und Zielkonflikte mit dem Klimaschutz

Die Ziele des Klimaschutzes und der Klimaanpassung stehen in einem wechselseitigen Unterstützungsverhältnis. Klimaanpassung braucht wirksamen Klimaschutz, um das Ausmaß der

potentiellen zukünftigen Schäden durch Klimawandelfolgen zu begrenzen. Je geringer das Ausmaß der globalen Erwärmung ist, desto geringer sind der Aufwand und die Kosten, die für Anpassungsmaßnahmen notwendig werden.

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 Klimaschutzbemühungen klimawandelbedingte Schäden auf, könnten viele Menschen den Sinn ihres Beitrags zum Klimaschutz in Frage stellen und wenig motiviert sein, den Klimaschutz weiterhin zu unterstützen. Anpassung macht natürliche und soziale Systeme resilienter, vermeidet oder vermindert Schäden und trägt damit auch zur Aufrechterhaltung der Motivation für Klimaschutz in der breiten Bevölkerung bei.

Trotz dieses grundsätzlich komplementären Verhältnisses beider Klimapolitikbereiche können auf Raumebene Nutzungskonflikte entstehen. Gründe dafür sind beispielsweise die nur begrenzt zur Verfügung stehenden Flächen oder finanziellen Mittel. Zur Auflösung möglicher Konflikte bedarf es der Einzelprüfung. Dabei ist abzuwägen, ob Mehrfachnutzungen möglich sind.

Bei der Erarbeitung des AFOK Hauptberichts wurden Einzelprüfungen mit Blick auf die im BEK Endbericht vorgeschlagenen Maßnahmen vorgenommen. Dabei wurde abgewogen, ob und welche Synergien und Konflikte bestehen bzw. entstehen können.

Die Mehrheit der Maßnahmen weist weder eine Synergie noch einen Konflikt auf. Maßnahmen, die eine positive oder negative, aber nur sehr schwache Wechselwirkung aufweisen, wurden nicht im Detail diskutiert. Bei einigen der vorgeschlagenen Anpassungsmaßnahmen treten Wechselwirkungen mit dem Klimaschutz auf. Dabei überwiegen die Synergien die Konflikte in hohem Maß. Aussagen über die Relevanz und Intensität der Konflikte konnten daraus jedoch nicht abgeleitet werden. Insbesondere der Konflikt zwischen Stadtwachstum und Klimaanpassung spielt bei nur wenigen Maßnahmen eine Rolle, dürfte aber gerade in Berlin besonders markant ausfallen. Mit Blick auf diesen potenziellen Nutzungskonflikt ist zu betonen, dass viele der im AFOK Hauptbericht vorgeschlagenen Maßnahmen in den Bereichen Gebäude, Stadtentwicklung und Wasserwirtschaft eigens entwickelt wurden, um genau diesen Konflikt für Berlin zumindest zu entschärfen.

D. Partizipative Erstellung und Vorgehen

1. Beteiligung der Stadtgesellschaft und Vernetzung mit laufenden Prozessen

Das BEK 2030 wurde gemäß der Vorgabe 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, durch die Nutzung einer 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 auf den zuvor in ähnlicher Weise stattgefundenen Prozessen während der Erstellung der Machbarkeitsstudie aufgebaut werden.

Das Interesse und Engagement einer Vielzahl und Vielfalt von Akteuren der Berliner Stadtgesellschaft an diesem Thema 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.¹¹ Die Veranstaltungen und die Online-Beteiligung dienten dabei insbesondere einer fundierten und moderierten Debatte mit der Berliner Fachöffentlichkeit zum Stand der Maßnahmenentwicklung. Im Rahmen der Online-Beteiligung waren über sieben Wochen alle interessierten Berliner 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.¹²

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

Parallel zu diesen offiziellen Beteiligungsbausteinen des BEK-Prozesses erfolgte eine Reihe von weiteren Aktivitäten durch das Fachkonsortium und die Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt. Hierzu zählt beispielsweise die enge Verzahnung mit parallel laufenden politischen Prozessen wie mit der Enquete-Kommission „Neue Energie für Berlin“ des Abgeordnetenhauses, um hier einen größtmöglichen Informationsaustausch zu gewährleisten. Darüber hinaus präsentierten und diskutierten Vertreter des Fachkonsortiums 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.

¹¹ Der Beteiligungsprozess wurde als paralleles Vorhaben zum BEK-Fachvorhaben federführend durch die IFOK GmbH, Berlin durchgeführt.

¹² Siehe unter www.klimaneutrales.berlin.de. Hier sind auch alle nachfolgend angesprochenen Dokumente und Informationen zu finden.

Das auf Basis dieser umfassenden Beteiligung erstellte Maßnahmenpaket wurde am 1. Dezember 2015 mit dem Endbericht zum BEK der Öffentlichkeit präsentiert und dem damaligen Senator für Stadtentwicklung und Umwelt übergeben.

Der Beteiligungsprozess wird rückblickend nicht nur als erfolgreich und sehr hilfreich für die Erstellung des BEK 2030, sondern gleichzeitig auch als entscheidender Faktor für die Umsetzung und Weiterentwicklung des BEK 2030 auf der Wegstrecke bis 2050 angesehen.

Auch die Entwicklung von Anpassungsmaßnahmen konnte durch frühzeitige Einbindung der Fachöffentlichkeit und Bezugnahme auf deren Expertise für eine möglichst präzise Abschätzung der Vulnerabilitäten und die Generierung von effizienten Maßnahmenempfehlungen gewährleistet werden. Der Prozess wurde so um die Aspekte Erfahrungswissen, Datenhaltung, Kenntnis der Anpassungskapazität und Wirtschaftlichkeitskompetenz bereichert.

2. Die fachliche Erarbeitung– Vorgehen und Methoden

Der **Endbericht zum BEK** 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. Mehrere der Partner haben zudem bei der dem Prozess vorgeschalteten 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 Endberichts zum 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, zudem hat es für die Stadt vor dem Hintergrund sozialer und baukultureller Aspekte eine wichtige Bedeutung. Weitere 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 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 das Ziel der Klimaneutralität in 2050 auf unterschiedlichen Wegen erreichen, musste für den Entwicklungsprozess des BEK 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 den Endbericht zum 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 mit Blick auf die resultierenden CO₂-Werte nicht der exakte, sondern der annähernde Mittelwert aus den beiden Zielszenarien.

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 und 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 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 beim Bund und in 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. 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.

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 vorgegeben, so dass hier auch durch die 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.

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:
 - das Kosten-Nutzen-Verhältnis als ungünstig eingestuft wird (generell bzw. im Vergleich mit anderen Maßnahmen);

- nicht nachvollziehbar / nicht plausibel ausgeführt;
- 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 Endberichts zum BEK einfließen konnte. 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.

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. 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. 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 umfangreich 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 Endberichts zum BEK

In der Schlussphase des Projekts wurden alle Informationen der vorhergehenden Beteiligungsphase ausgewertet und in die finale Fassung aufgenommen. Diese ist Grundlage des vorliegenden ***Energie- und Klimaschutzprogramms 2030***.

Beteiligung im Bereich der Klimaanpassung

Für den Bereich der **Klimaanpassung** (AFOK) wurde unter Leitung des Potsdamer-Instituts für Klimafolgenforschung (PIK) ein ähnlich gelagerter Prozess durchgeführt, allerdings wurde der Prozess durch die (fast) ausschließliche Einbindung der Fachöffentlichkeit im Rahmen von themenbezogenen Workshoprunden bestimmt. Ähnlich wie im BEK-Prozess erfolgte in einem ersten Schritt eine differenzierte Aufteilung der zu betrachtenden Sektoren. Die Auswahl orientierte sich dabei an den literaturbasierten Abschätzungen vulnerabler Sektoren, wie sie etwa von der Deutschen Anpassungsstrategie vorgelegt wurde sowie an Berlin-spezifischen Besonderheiten. Dabei wurde auch auf bereits vorliegende Dokumente wie dem StEP Klima Bezug genommen. Darüber hinaus wurden für Berlin regionalisierte Klimaszenarien für Berlin 2050 und 2100 ermittelt.

Im Rahmen des Erarbeitungsprozesses wurden folgende 9 Handlungsfelder identifiziert:

- Menschliche Gesundheit, Bevölkerungsschutz (MGBS)
- Gebäude, Stadtentwicklung, Grün- und Freiflächen (GSGF)
- Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft (WW)
- Umwelt und Natur (UN)

- Energie- und Abfallwirtschaft (ENA)
- Industrie, Gewerbe und Finanzwirtschaft (IGF)
- Verkehr, Verkehrsinfrastruktur (VVI)
- Tourismus, Kultur und Sport (TKS)
- Bildung (BIL).

Für jedes Handlungsfeld wurde eine auf den relevanten Klimaänderungen basierende Vulnerabilitätsanalyse vorgenommen. Auf dieser Grundlage wurden unter Einbindung der Fachöffentlichkeit im Rahmen eines Workshops Maßnahmen entwickelt, die die potenziellen Schäden vermeiden oder vermindern und damit die Vulnerabilität minimieren sollen. Dabei wurden in erster Linie die mit Blick auf den kommenden Klimawandel zusätzlich erforderlichen Maßnahmen formuliert oder Handlungsnotwendigkeiten beschrieben. Diese wurden in einem weiteren Expertenworkshop zur Diskussion gestellt und ergänzt. Die komplexen Zusammenhänge zwischen den vielfältigen Klimaänderungen, den potenziellen Auswirkungen des Klimawandels und den zugehörigen Anpassungsmaßnahmen wurden vereinheitlichend für jedes Handlungsfeld in jeweils einem „Klimawirkungsdiagramm“ (AFOK Materialien, S. 1 – 10) dargestellt.

Kosten-Nutzen Betrachtungen im Bereich von Anpassungsmaßnahmen sind auf Grund der verschiedenen Rahmenbedingungen nur bedingt möglich, da gerade Anpassungsmaßnahmen ihre Wirkung häufig erst Jahrzehnte später entfalten. Gleichwohl wurde abgeschätzt, dass für die hier aufgeführten Anpassungsmaßnahmen der positive Nutzungseffekt auf Grund ihrer Langfristwirkung überwiegt.

E. Strategien und Maßnahmen¹³

1. Gesamtstrategie und Charakter der Maßnahmen

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

¹³ Die sich aus einer Kombination von Buchstaben und Ziffern (z.B. E-1) zusammensetzende Nummerierung der Maßnahmen stammt aus dem Endbericht zum BEK. Bei der Erstellung des BEK 2030 wurde diese Nummerierung zum Zwecke der besseren Nachvollziehbarkeit und Vergleichbarkeit mit dem Endbericht erhalten. Gleiches gilt für die Anpassungsmaßnahmen aus dem AFOK Bericht, deren Nummerierung ebenfalls übernommen wurde. Zusätzlich wurden die AFOK Maßnahmen durch Vorwegnahme des Kürzels AFOK gekennzeichnet, um sie klar von den Klimaschutzmaßnahmen aus dem BEK Endbericht abzugrenzen.

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 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 und einer erfolgreichen Anpassung an die Folgen des Klimawandels 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 alle Verwaltungseinheiten des Landes (einschließlich der 12 Berliner Bezirke) ihren Beitrag leisten müssen, so wie dies auch im Berliner Energiewendegesetz festgehalten ist. Wie oben bereits dargestellt, wurde im Endbericht zum BEK eine Ausdifferenzierung der Sektoren in fünf sog. Handlungsfeldern vorgenommen, für die in der Folge spezifische Maßnahmen entwickelt wurden. 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 der Endbericht zum BEK zunächst ohne grundlegende ordnungsrechtliche Vorgaben konzipiert ist. Es wird versucht, durch positive Beeinflussung vieler kleinerer und größerer „Stellschrauben“ Klimaschutzhandeln und Anpassungsmaßnahmen 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 auf die Zielerreichung qualitativ und quantitativ anzupassen. Hierzu zählen die Klimaschutzvereinbarungen, Effizienznetzwerke oder Beratungsansätze, aber auch vorhandene Regel- und Planungswerke wie die Stadtentwicklungspläne.

Förderung innovativer 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, auch wenn das CO₂-Reduktionspotenzial sowie die CO₂-Vermeidungskosten der einzelnen Maßnahmen ermittelt und im Rahmen des Monitoring überprüft werden sollten. 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. Die Lösung dieser komplexen Aufgabe ist nur im Dialog mit einer Vielzahl von Fachleuten aus Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft möglich.

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. 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 2021 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, diese sind jedoch nicht Gegenstand des vorliegenden BEK 2030.

Der Blick auf die Dimension der Zielerreichung in den Zwischenzieljahren führt somit unmittelbar zu einer weiteren strategisch wichtigen Komponente des BEK 2030 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. In diesem Zusammenhang müssen regelmäßig weitere Daten erhoben und vorhandene Datenlücken geschlossen werden. 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. **Schon jetzt wird deutlich, dass entsprechend der Pariser Klimaziele perspektivisch sogar eine weitere Verminderung der Emissionen erforderlich sein wird. Keinesfalls darf es ein Zurückfallen hinter die bereits vereinbarten Ziele geben.** Somit kommt den Arbeiten rund um das Monitoring eine hohe strategische Bedeutung zu, um überhaupt die Zielerreichung und Nachjustierung angemessen beurteilen zu können.

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. Zwar hat der Bund, und in den letzten Jahren auch zunehmend die EU-Ebene, wichtige Rahmenvoraussetzungen und Leitinstrumente für Energiewende, Klimaschutz und Anpassungsstrategien 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 Bürger gegeben ist. Es sind aber natürlich auch Rahmenbedingungen der öffentlichen Hand¹⁴, von unterstützender Genehmigungspraxis, vorausschauenden Planungswerken über passförmige Wirtschafts- oder Technologieförderung bis hin zur eigenen Umsetzung von Energiewendemaßnahmen oder Nachfrage nach Klimaschutzprodukten.

Grundsätzlich kann das Land Berlin beim *Thema Klima- und Umweltschutz sowie im Bereich der Klimaanpassung* in verschiedenen Bereichen aktiv werden:

- (Groß)Verbraucher und Vorbild,
- Planer, Regulierer und Steuerer (Ordnungsmacht, Gesetzgeber),
- Versorger, Anbieter, Gestalter von Infrastrukturen,

¹⁴ 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.

- Informations- und Beratungsanbieter, Promotor und Förderer.

In der Berliner Energie- und Klimaschutzpolitik werden bereits all diese Rollen wahrgenommen, und das Berliner Energiewendegesetz sowie das hier vorgelegte BEK 2030 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.

Mit Blick auf die oben genannten vier kommunalen Rollen enthält das BEK 2030 dabei eine Vielzahl konkreter Handlungsaufforderungen und Aufgaben, von denen nachfolgend einige *exemplarisch* hervorgehoben werden:

(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 2030 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) oder die Durchführung eines Pilotvorhabens zur effizienten Straßenbeleuchtung (W-2).

Planer, Regulierer und Steuerer

- Das BEK 2030 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. Bei der Bewertung von neuen Verkehrsprojekten ist auch der Beitrag zum Klimaschutz als Kriterium heranzuziehen.
- 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.
- Mit der Novellierung des Berliner Energiewendegesetzes (EWG Bln) zum Beginn der Legislatur 2016-2021 hat das Land Berlin sein Ziel des Kohleausstiegs bis spätestens zum Jahr 2030 gesetzlich verankern.

Versorger, Anbieter, Gestalter von Infrastrukturen

- Eine größere Zahl von Maßnahmen adressiert ein Aufgabenspektrum für einen städtischen Energieversorger. Das landeseigene Berliner Stadtwerk steht dafür bereit. Es kann 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, Wärmespeicher (E-17), Flexi-Kläranlagen (E-24), Schaffung von Finanzierungsoptionen für Effizienzmaßnahmen (E-21) sowie Erleichterung der Nutzung oberflächennaher Geothermie (E-9) sein bzw. werden.
- Mit Blick auf die Transformation von Infrastrukturen enthält das BEK 2030 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 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 zur energetischen Gebäudesanierung oder für Solarinvestitionen, aber auch Beratungen für Quartierskonzepte, erhaltenswerte Bausubstanz oder Denkmäler.
- Das BEK 2030 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 2030-Themen genutzt werden können und sollten. Dazu zählen für den Bereich von FuE-Vorhaben, Pilot- und Demonstratoren u. a. das Förderprogramm BENE-Klima, 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 den Bereich der sozialen Finanztransfers oder Förderungen für einkommensschwache Haushalte. Dennoch beinhaltet auch das BEK 2030 speziell für diese Bevölkerungsgruppen explizite Maßnahmen zur Abfederung von Belastungen.
- Besonders erwähnt werden soll hier noch der Bereich Bildung, der im Energiewendegesetz auf die schulische Bildung begrenzt ist. Im BEK 2030 wird darüber hinaus die Forschung 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 2030 vorgeschlagen.

Eine wichtige Aufgabe des Landes ist darüber hinaus auch die oben aufgeführte Rolle als *Impulsgeber im Bundesrat* bzw. in entsprechenden Bund-Länder-Gremien. Auch hierzu enthält das BEK 2030 eine Reihe von Anstößen und Empfehlungen, wie das Land Berlin im Bund seine landesspezifischen sowie allgemeinen urbanen 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 2030-Maßnahmen für das Handlungsfeld Energieversorgung Maßnahmen enthalten, die den Bund adressieren. 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.

F. Die Wirkung des BEK 2030

1. Projektion der Energie- und CO₂- Bilanzen

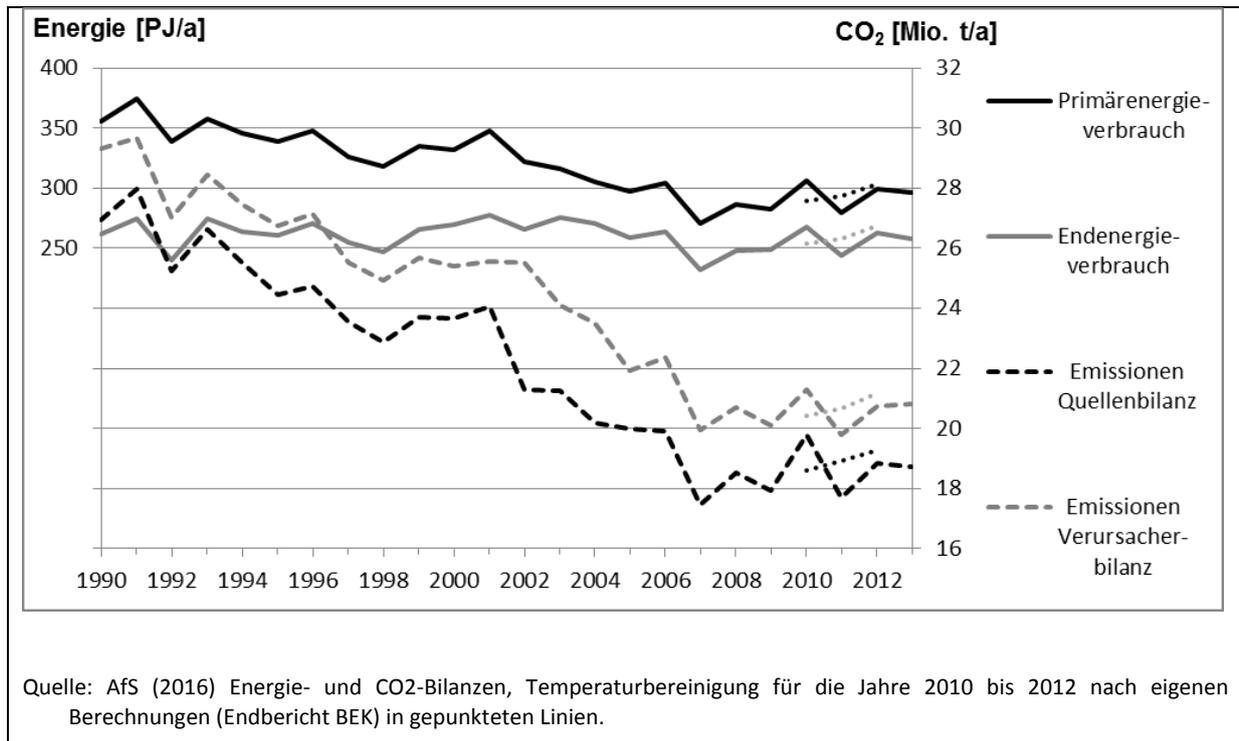
1.1. Bisherige Entwicklungen

Die für die politisch vereinbarten Klimaschutzziele Berlins relevante *CO₂-Verursacherbilanz* des Amtes für Statistik Berlin-Brandenburg (AfS) sank von 1990 (29,3 Mio. t) bis 2014 (19,9 Mio. t) um 31,8 %.¹⁵ Der Endenergieverbrauch Berlins liegt dagegen bei steigender Energieintensität 2013 nur leicht unter dem Niveau von 1990. In der Entwicklung der letzten Jahre lässt sich insbesondere beim Blick auf die temperaturbereinigten Energieverbräuche¹⁶ eine ansteigende Tendenz beobachten, die durch die seit einigen Jahren steigende Bevölkerung nur zum Teil erklärt werden kann (Abbildung 2). Ziel des gesamten Maßnahmensets aller BEK-Handlungsfelder ist es, diesen Trend zu brechen und den Weg hin zu den gesetzten Emissionszielen in den Jahren 2020 und 2030 sowie dem Klimaneutralitätsziel in 2050 einzuschlagen.

¹⁵ Basis: Amtliche Statistik des Amtes für Statistik Berlin-Brandenburg: AfS (2016) Energie- und CO₂-Bilanz des Landes Berlin.

¹⁶ Für die Jahre 2010-2012 wurden die Zeitreihen im Rahmen der Erstellung des Endberichtes temperaturbereinigt, um Wettereinflüsse u.a. bei der Gebäudebeheizung herauszurechnen.

Abbildung 2: Primär- und Endenergieverbrauch sowie CO₂-Quellen- und –Verursacherbilanz Berlins von 1990-2013¹⁷



1.2. Projektionen nach Handlungsfeldern

Im Rahmen der Erarbeitung des BEK 2030-Endberichtes wurde die Energie- und CO₂-Bilanz rückblickend ab 2012 und für die Zukunft bis 2050 anhand des in der Machbarkeitsstudie aufgestellten Zielszenarios nach Handlungsfeldern aufgeteilt.¹⁸ Somit wurde ein Ausgangspunkt für Projektionen geschaffen, nach denen jedes Handlungsfeld seine spezifischen Energieverbräuche für die zukünftigen Meilensteine reduziert, die mit einheitlichen Emissionsfaktoren gemeinsam bewertet zu den CO₂-Bilanzen führen. Zu beachten ist dabei, dass nach der Methodik der CO₂-Verursacherbilanz nur Endenergien mit CO₂-Emissionsfaktoren belegt werden. Daher werden im

¹⁷ Für die Ausweisung der Reduktionsziele nach dem EWG Bln wird in Berlin die Verursacherbilanz herangezogen. Diese stellt CO₂-Emissionen aufgrund des Endenergieverbrauchs dar. Es fließen Primär- und Sekundärenergieträger – wie Wärme und Strom – in die Berechnung ein. Im Unterschied zur Quellenbilanz werden hierbei die Emissionen des Umwandlungsbereichs nicht ausgewiesen, sondern nach dem Verursacherprinzip den Endverbrauchersektoren zugeordnet. Somit sind Aussagen zu den Auswirkungen des Verbrauchsverhaltens der Endenergieverbraucher und den dadurch verursachten CO₂-Emissionen möglich. Die Logik der Bilanzierung ist aber nicht allein handlungsleitend für die Wahl der BEK-Maßnahmen, da dadurch alleinige Abstimmung auf die Verursacherbilanz beispielsweise keine erneuerbare Stromerzeugung, keine Flexibilitätsoptionen für das Stromsystem oder keine Maßnahmen zur Reduktion „grauer Energie“ berücksichtigt würden. Vielmehr werden für die Bestimmung der Maßnahmen Verursacher- und Quellenbilanz parallel betrachtet.

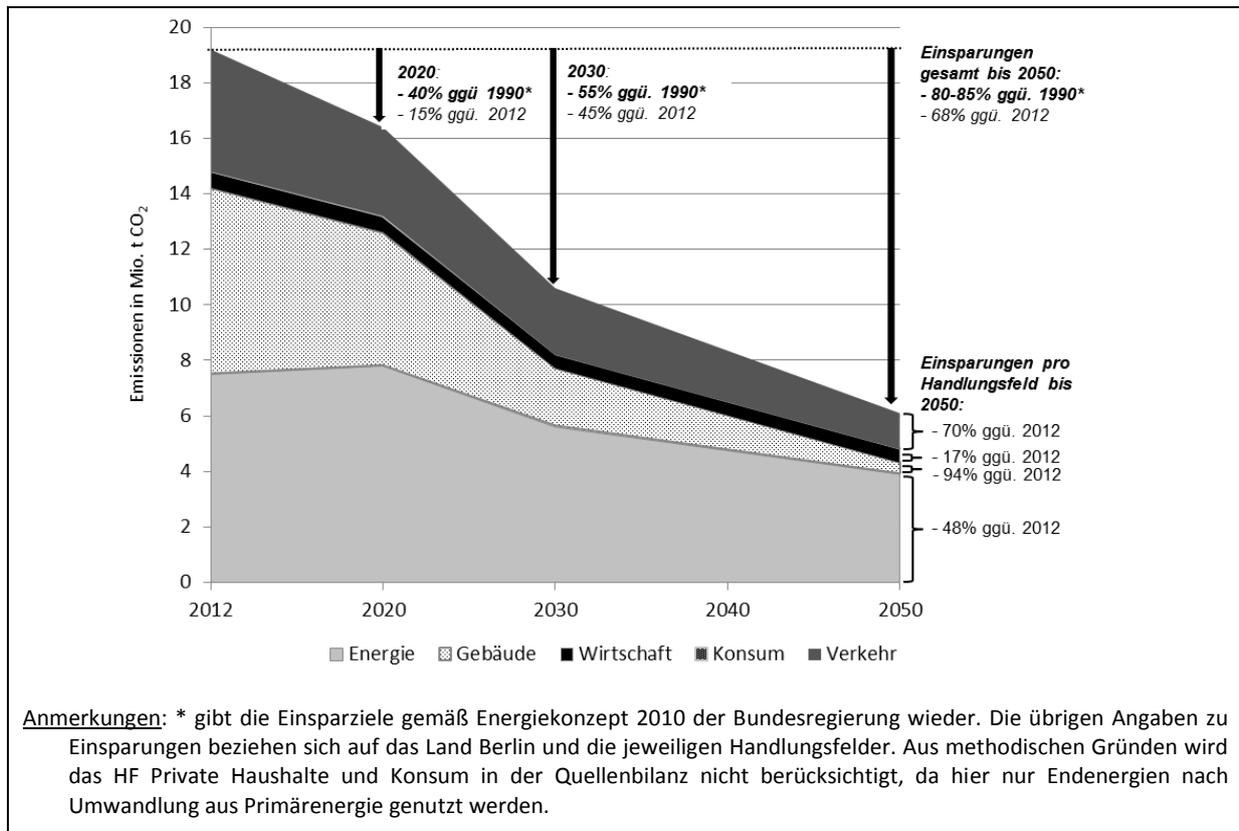
¹⁸ Für die zurückliegenden Jahre wurden neben der Temperaturbereinigung weitere Bereinigungsstufen u.a. für den Warmwasserverbrauch im Gebäudebereich und für den Heizenergiebedarf im Industriesektor durchgeführt, um die für Deutschland insgesamt geltenden Anwendungsbilanzen als Grundlage für die Aufteilung nach Handlungsfeldern besser auf Berliner Verhältnisse übertragen zu können

Handlungsfeld Energieversorgung nur die CO₂-Quellenemissionen bilanziert, die beim Verbrennen von fossiler Primärenergie im Umwandlungsbereich entstehen. Das heißt, dass das Handlungsfeld Energieversorgung lediglich in der Quellenbilanz und in der Primärenergiebilanz berücksichtigt und methodisch in der Verursacherbilanz unberücksichtigt bleibt, da hier die eingesetzte Primärenergie in Endenergie u.a. in Form von Strom und Wärme umgewandelt und für die Nutzung in den anderen Handlungsfeldern bereitgestellt wird. Das Handlungsfeld Energieversorgung ist somit zentral für die Bewertung der Gesamtemissionen der Stadt und für die Nachhaltigkeit der in den anderen Handlungsfeldern umgesetzten Maßnahmen.

Deutschland hat sich mit dem Energiekonzept der Bundesregierung aus dem Jahr 2010 zum Ziel gesetzt, seine CO₂-Emissionen nach der Quellenbilanz bis 2050 gegenüber 1990 um 80-95 % zu reduzieren (BR 2010). Diese Reduktion kann das Land Berlin nur dann erreichen, wenn auch die fossile KWK in 2050 vollständig durch erneuerbare Energien ersetzt wird. Ohne den vollständigen Ersatz der fossilen KWK wird 2050 in Berlin nach der CO₂-Quellenbilanz nur eine Reduktion in Höhe von 77 % erreicht (dies entspricht einer Reduktion von 68% gegenüber 2012). Das Handlungsfeld Energieerzeugung ist dabei naturgemäß insbesondere aufgrund der Umwandlungsverluste bei der fossilen Energieerzeugung bei der CO₂-Quellenbilanz der Hauptverursacher von Emissionen. Hier kommt es trotz effizienterer Kraftwerke durch die höhere Stromproduktion zunächst zu einem Anstieg bis 2020, bevor dann durch die in Berlin in diesem Handlungsfeld umzusetzenden Maßnahmen und die Änderungen des deutschen Energiesystems hin zu deutlich mehr erneuerbaren Energien und Flexibilität ein deutlicher Rückgang der Emissionen bis 2030 einsetzt. Hier kann das Land Berlin bei vorzeitigem Ausstieg aus der Kohleverstromung die bezüglich der CO₂-Quellenbilanz auf Berlin heruntergebrochenen Bundesziele übertreffen. Dennoch, um die Bundesziele bis 2050 zu erreichen, müssen andere Bundesländer mit geringerem KWK-Anteil an der Wärmeversorgung langfristig entsprechend ausgleichen, damit das gesamtdeutsche Ziel einer hohen Effizienz der fossilen Reststromerzeugung erreicht werden kann (Abbildung 3 und Tabelle 1).

Die Emissionseinsparungen in der Quellenbilanz stehen in direkten Zusammenhang zu den im Rahmen des Berliner Energiewendegesetzes festgeschriebenen Ziele zur Emissionsreduktion auf Basis der Verursacherbilanz (-40 % bis 2020, -60 % bis 2030 und -85 % bis 2050, jeweils gegenüber dem Jahr 1990). Abbildung 4 macht deutlich, dass diese festgelegten Ziele bei Umsetzung der BEK-Maßnahmen eingehalten werden können. Dennoch bedarf es eines Monitoring Prozesses um die Wirkung der hier bis 2021 bzw. 2030 angesetzten Maßnahmen zu evaluieren und ggf. weitere Maßnahmen für den Zeitraum bis 2050 zu entwickeln.

Abbildung 3: Entwicklung Emissionen nach Quellenbilanz, Einsparziele des Bundes und Einsparungen pro Handlungsfeld in Berlin



Darüber hinaus zeigen die Abbildungen 3 und 4 die besondere Bedeutung des Handlungsfelds Gebäude und Stadtentwicklung. In 2012 waren 52 % der Primärenergie, 59 % der Endenergie und 49 % der CO₂-Emissionen nach Verursacherbilanz diesem Handlungsfeld zuzuordnen. Dies belegt, dass hier Handlungsbedarf besteht, wenn die Reduktionsziele erreicht werden sollen. Ergänzend dazu zeigt sich in den Zahlen der Tabelle 1, dass die Beiträge des Handlungsfelds Wirtschaft zur CO₂-Reduktion maßgeblich durch Energieträgerwechsel und weniger durch absolute Endenergieeinsparungen erfolgen, da hier spezifische Effizienzentwicklungen durch anzunehmendes Wirtschaftswachstum gebremst werden. Im Verkehrsbereich kommen beide Aspekte – Energieeinsparungen bzw. Effizienz sowie ein Wechsel zu nicht-fossilen Energie- und Verkehrsträgern zusammen, so dass bis 2050 die Emissionen voraussichtlich um rund zwei Drittel reduziert werden. Bei den Handlungsfeldern Wirtschaft und Konsum ist zunächst, bedingt durch das Bevölkerungswachstum, noch mit einem Anstieg der Endenergieverbräuche und der CO₂-Emissionen nach Verursacherbilanz zu rechnen, bis der Trend dann ab etwa 2030 auch hier gebrochen werden kann (Tabelle 1).

Abbildung 4: Entwicklung Emissionen nach Verursacherbilanz, Einsparziele des Landes Berlin und Einsparungen pro Handlungsfeld in Berlin

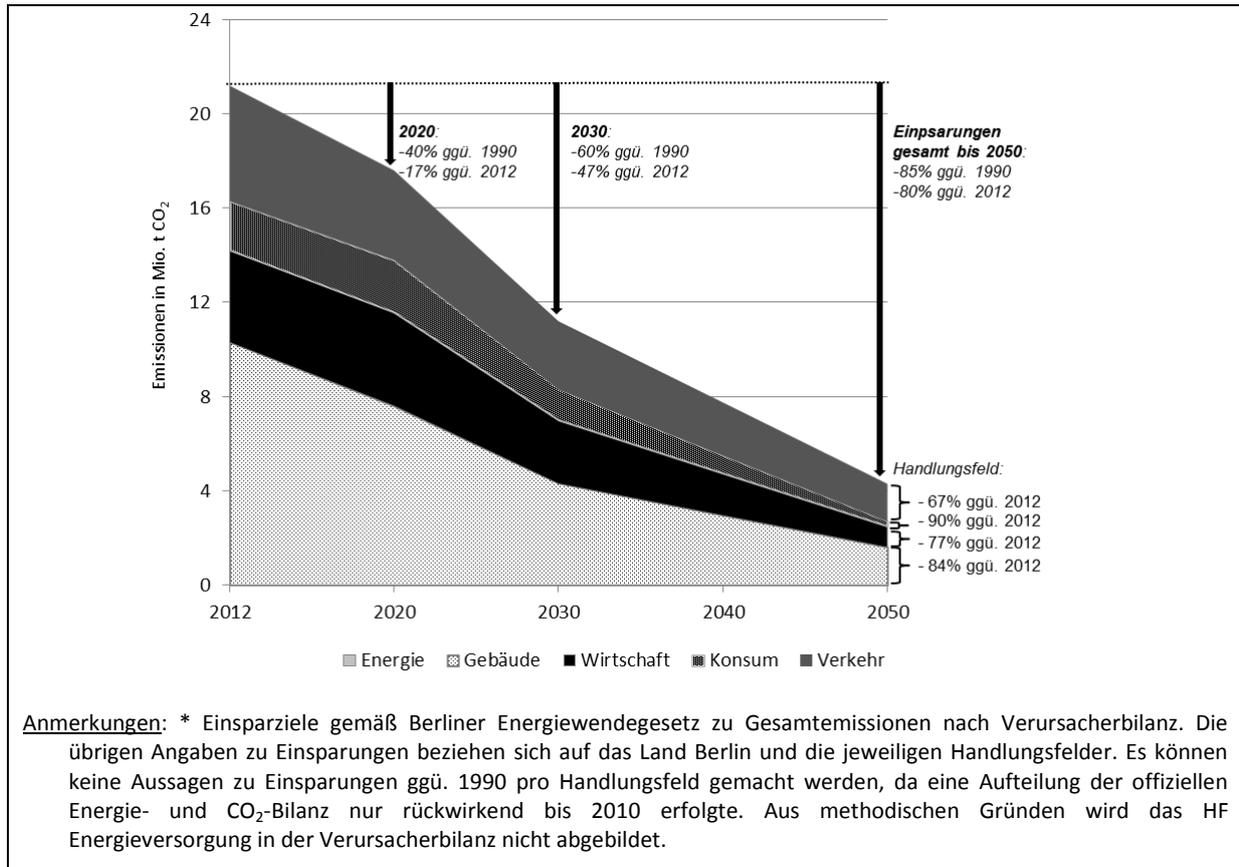


Tabelle 1: Entwicklung der Energie- und CO₂-Bilanz 2012-2050 bei Umsetzung der vorgeschlagenen BEK-Maßnahmen.

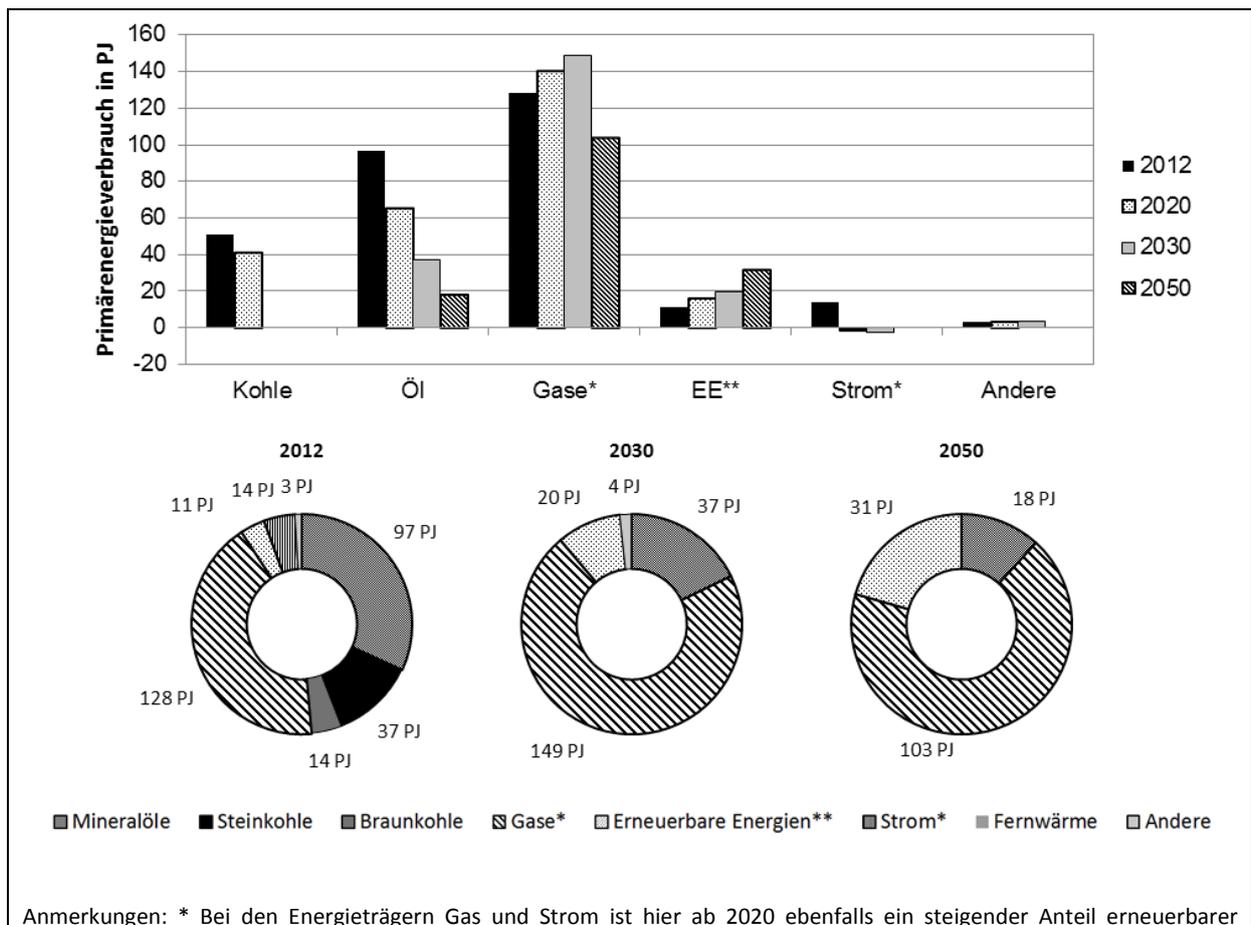
Verursacherbilanz [Mio. t CO ₂]							Quellenbilanz [Mio. t CO ₂]					
Handlungsfeld / Jahr	1990	2010	2012	2020	2030	2050	1990	2010	2012	2020	2030	2050
Energie	-	0	0	0	0	0	-	7,7	7,5	7,8	5,6	3,9
Gebäude	-	9,8	10,3	7,6	4,3	1,6	-	5,9	6,7	4,8	2,1	0,4
Wirtschaft	-	4	3,9	4	2,7	0,9	-	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5
Konsum	-	1,8	2,1	2,2	1,3	0,2	-	0	0	0	0	0
Verkehr	-	4,9	4,9	3,8	2,9	1,6	-	4,4	4,4	3,2	2,4	1,3
Gesamt	29,3	20,4	21,2	17,7	11,2	4,3	26,9	18,6	19,3	16,4	10,7	6,1
	Veränderung in %						Veränderung in %					
Energie	-	-	-	-	-	-	-	-	0	4	-25	-48
Gebäude	-	-	0	-26	-58	-84	-	-	0	-28	-69	-94
Wirtschaft	-	-	0	3	-31	-77	-	-	0	0	-17	-17
Konsum	-	-	0	5	-38	-90	-	-	-	-	-	-
Verkehr	-	-	0	-22	-41	-67	-	-	0	-27	-45	-70
Gesamt ggü. 2012	-	-	0	-17	-47	-80	-	-	0	-15	-45	-68
Gesamt ggü. 1990	-	-30	-28	-40	-62	-85	-	-31	-28	-39	-60	-77
Ziel Berlin ggü. 1990 (Energiewendegesetz)				-40	-60	-85						
Ziel Bund ggü. 1990 (Energiekonzept 2010)										-40	-55	-80-85
	Endenergie [PJ]						Primärenergie [PJ]					
Handlungsfeld / Jahr	1990	2010	2012	2020	2030	2050	1990	2010	2012	2020	2030	2050
Energie	-	-	-	-	-	-	-	35	36	35	25	20
Gebäude	-	144	158	131	96	63	-	144	158	131	96	63
Wirtschaft	-	33	31	32	30	28	-	33	31	32	30	28
Konsum	-	12	13	14	12	7	-	12	13	14	12	7
Verkehr	-	66	66	53	44	34	-	66	66	53	44	34
Gesamt	261	254	269	229	181	132	356	289	304	264	207	153
	Veränderung in %						Veränderung in %					
Energie	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-3	-31	-44
Gebäude	-	-	0	-17	-39	-60	-	-	0	-17	-39	-60
Wirtschaft	-	-	0	3	-3	-10	-	-	0	3	-3	-10
Konsum	-	-	0	8	-8	-46	-	-	0	8	-8	-46
Verkehr	-	-	0	-20	-33	-48	-	-	0	-20	-33	-48
Gesamt	-	-	0	-15	-33	-51	-	-	0	-13	-32	-50

1.3. Entwicklung bei den Brennstoffen

Die Zusammensetzung des *Primär- sowie des Endenergieverbrauchs* in Berlin für das Jahr 2012 zeigt, dass nur noch ein kleiner Rest (Braun)kohle direkt bei den Endkunden zur Wärmegewinnung eingesetzt und als Primärenergieträger fast ausschließlich in den Großkraftwerken zur Strom- und auch Fernwärmeerzeugung genutzt wird (Abbildungen 4 und 6). Erdgas wird derzeit ebenfalls in den zentralen KWK-Anlagen genutzt, jedoch werden zwei Drittel beim Endkunden zur dezentralen Wärmeerzeugung eingesetzt und somit bilanziell als Endenergie. Mineralöl, das nach dem Erdgas die zweithöchste Bedeutung bei den Primärenergieträgern aufweist, wird fast komplett bei den Verbrauchern als Kraftstoff oder Heizöl eingesetzt. Insgesamt zeigt sich, dass die fossilen Energieträger die Energieversorgung in Berlin noch deutlich dominieren und die erneuerbaren Energien bislang nur einen geringen Anteil beitragen.

Mit Umsetzung der im BEK 2030 vorgeschlagen Maßnahmen kann sich der Energieverbrauch nach Brennstoffen wie in Abbildung 5 und 6 dargestellt entwickeln. Beim Primärenergieverbrauch ist der Ausstieg aus dem Kohleinsatz bis 2030 zu erkennen. Der Öleinsatz nimmt vergleichsweise gleichmäßig ab, wogegen der Gaseinsatz auf Grund der neueren Kraftwerke mit höherer Stromproduktion bis 2030 steigt und folglich bis 2050 aufgrund u.a. weiterer Effizienzgewinne abnimmt.

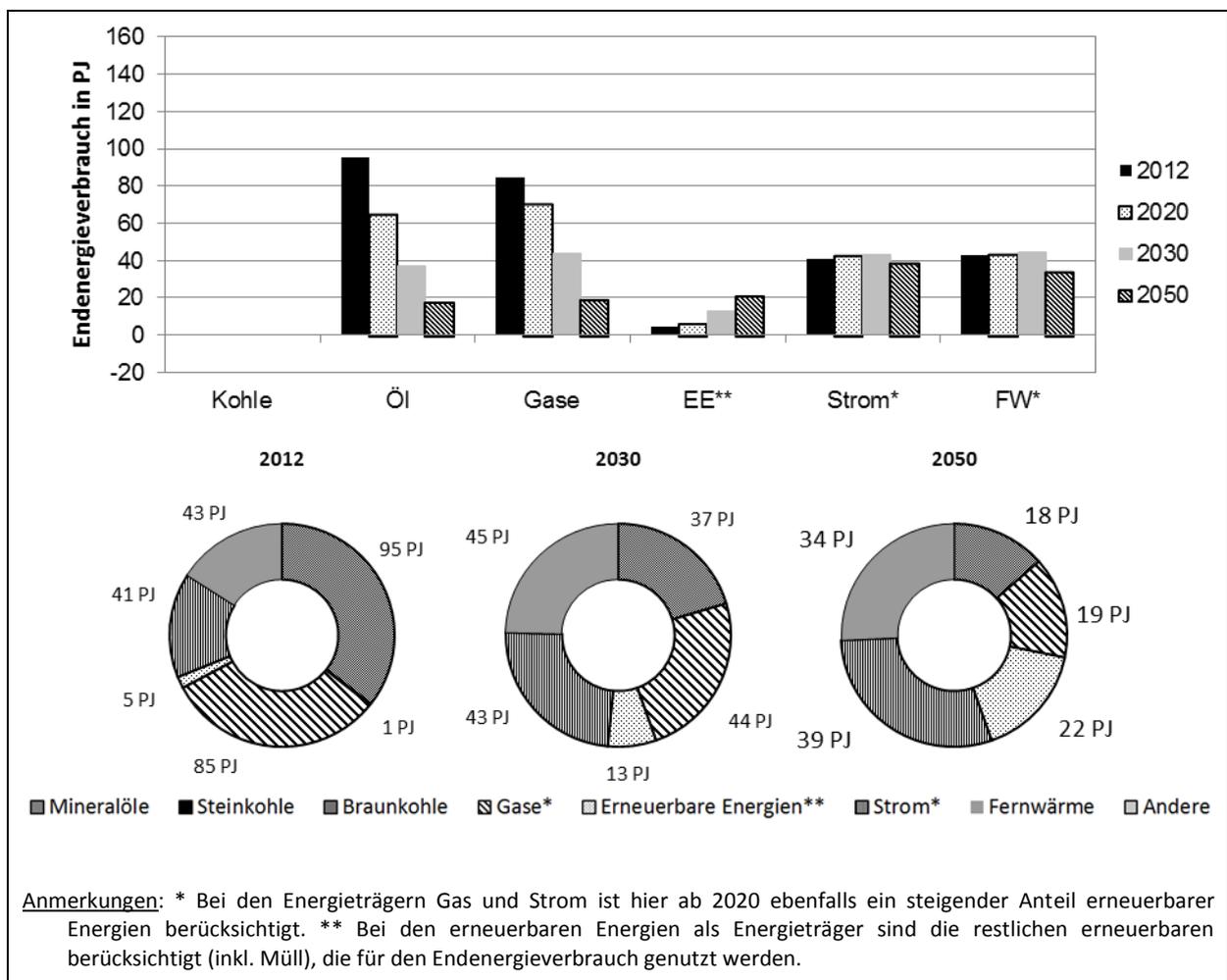
Abbildung 5: Entwicklung Primärenergieverbrauch nach Energieträgern und Anteile 2012 bis 2050.



Energien berücksichtigt. ** Bei den erneuerbaren Energien als Energieträger sind die restlichen erneuerbaren berücksichtigt (inkl. Müll), die direkt für die Primärenergiebereitstellung genutzt werden.

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 (Abbildung 6). Gleichwohl ist dabei jedoch zu berücksichtigen, dass der Anteil der erneuerbaren Energien bei der Strom- und Fernwärmeerzeugung deutlich steigen wird (siehe folgenden Abschnitt).

Abbildung 6: Entwicklung Endenergieverbrauch nach Energieträgern und Anteile 2012 - 2050.



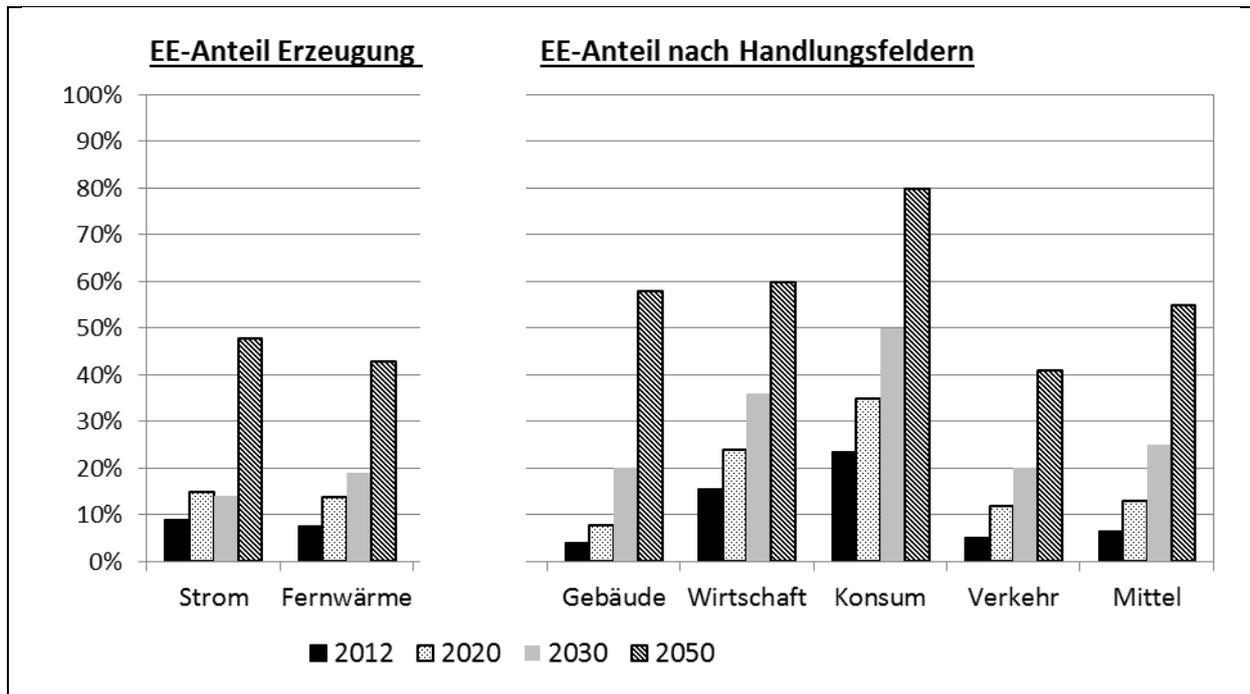
1.4. Anteil erneuerbarer Energien

Bei Umsetzung der im BEK 2030 vorgeschlagenen Maßnahmen steigt der Anteil erneuerbarer Energien bei der Erzeugung von Strom und Fernwärme deutlich. So steigt der Anteil der erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung von 9 % im Jahr 2012 auf 48 % im Jahr 2050 und in der Fernwärmeerzeugung auf ein vergleichbares Niveau. Zu berücksichtigen ist bei der Stromerzeugung jedoch der Einbruch im Jahr 2030, der mit dem angenommenen Wegfall des Holzanteils im Steinkohlekraftwerk Moabit, das bis 2030 aus der Kohleverstromung aussteigt und anschließend entsprechend durch moderne Anlagen ersetzt wird, begründet ist. Bis 2050 ist anzunehmen, dass dieser Einbruch des Zuwachses wieder ausgeglichen wird (Abbildung 7).

Durch den steigenden Anteil der erneuerbaren Energien in der Strom- und Fernwärmeerzeugung sowie in der Gasnutzung und somit im Primärenergieverbrauch, aber insbesondere auch durch eine deutlich stärkere Nutzung der erneuerbaren Energien beim Endkunden, steigt deren Anteil auch im Endenergieverbrauch der jeweiligen Handlungsfelder. Unter Einrechnung der Anteile der erneuerbaren Energien an der Fernwärme, am Erdgas und am Strom beträgt der mittlere Anteil der erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch rund 6,6 % im Jahr 2012 und steigt bei Umsetzung der Maßnahmen bis 2050 auf 55 %.¹⁹ Somit kommt der erneuerbaren Energieanteil am Endenergieverbrauch nah an den bundespolitischen Zielwert von 60 % heran. Der Anteil der Erneuerbaren Energie im Handlungsfeld Gebäude und Stadtentwicklung bleibt bis 2030 unterdurchschnittlich, bis 2050 holt dieses Handlungsfeld u.a. durch einen verstärkten Nutzung der erneuerbaren Energien im Handlungsfeld auf.

¹⁹ Grundlage der Berechnungen sind die Annahmen von 80 % Erneuerbarer Strom und 33 % Erneuerbares Gas als Deutschlandmix in 2050

Abbildung 7: Entwicklung der Anteile erneuerbarer Energien an der Strom- und Fernwärmeerzeugung sowie am Endenergieverbrauch nach Handlungsfeldern 2012 - 2050.



Wesentlich ist dabei jedoch die Nutzung von Überschussstrom aus erneuerbaren Energien – also von Strom, der in entsprechenden Anlagen produziert, aber nicht unmittelbar durch Endkunden verbraucht wird. Die Vermeidung der Abschaltung von ungenutztem Wind- und Sonnenstrom durch Speicherung des Überschussstroms zum Beispiel in Form von Fernwärme (Power-to-Heat) ermöglicht eine Flexibilisierung des Gesamtsystems zur Energieversorgung und erhöht den Anteil der erneuerbaren Energien in allen Handlungsfeldern. Berlin wird aber auch die Produktion erneuerbarer Energien in der Stadt selbst bzw. auf den Stadtgütern erheblich ausweiten.

2. Kosten- und Nutzeneffekte

2.1. Kosten des BEK 2030 in der Übersicht

Im Rahmen der Erarbeitung wurden im Rahmen der Maßnahmenentwicklung neben den Kosten auch Nutzeneffekte durch das Fachkonsortium ermittelt. Dabei wurde bei der Kostenermittlung für die öffentliche Hand durch das Fachkonsortium jeweils ein **Mehrkostenansatz** gewählt, bei dem im Regelfall Aktivitäten und Kosten, die ohnehin (bzw. im Referenzfall) anfallen, abgezogen bzw. nicht gerechnet wurden. Die ausgewiesenen Kosten für den Zeitraum 2017 bis 2021 sind somit als zusätzliche Kosten zu verstehen, da weder die BEK-Maßnahmen noch die dafür benötigten Umsetzungskosten in den bisherigen Planungen und Haushaltsansätzen berücksichtigt sind. So werden z. B. nur zusätzlich zu bauende Radwege (V-3) ausgewiesen oder Förderschwerpunkte benannt, die in der bisherigen Form nicht adressiert sind (GeS-13). In der nachfolgenden Darstellung stehen die Kosten der öffentlichen Hand im Vordergrund. Bei den Kostenangaben ist zu unterscheiden zwischen den Kostenschätzungen durch das Fachkonsortium im Endbericht zum BEK, basierend auf Literaturangaben, Erfahrungswerten und Recherchen bei Kostenträgern und den

Kosten für die öffentliche Hand, die sich unter Berücksichtigung von Umsetzungszeiträumen und Haushaltsplänen ergeben.

Viele Maßnahmen stellen Initiativen oder Förderzuschüsse dar, die Investitionen oder anderweitige Ausgabe privater Akteure anreizen sollen. In diesen Fällen wurden nur die Kosten für die öffentliche Hand berücksichtigt.

Die Tabelle 2 weist für die vorgeschlagenen Maßnahmen über den Zeitraum bis 2021 Kosten von insgesamt rd. 94 Mio. Euro aus. Unberücksichtigt bleibt dabei die Inanspruchnahme von Fördermitteln der EU und des Bundes, deren Akquisition für Maßnahmen des BEK 2030 gezielt erfolgen und die zu weiteren Nutzenwirkungen führen soll.

Tabelle 2: Kosten für die öffentliche Hand nach Handlungsfeldern (in Mio. Euro₂₀₁₅)

Handlungsfeld	bis 2021
Energie	28,00
Gebäude u. Stadtentwicklung	52,45
Verkehr	0,00
Wirtschaft	12,05
Private Haushalte und Konsum	1,50
Summe	94,00

Zu beachten ist, dass die *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. Ebenso sind 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* nicht berücksichtigt. Dies ist zum Zeitpunkt der Umsetzung und genauen Detaillierung der jeweiligen Maßnahme vorzunehmen.

Berücksichtigt werden muss aber auch, dass im Land Berlin über die im BEK 2030 dargelegten Maßnahmen hinaus auch weiterhin erhebliche finanzielle Mittel des Landes aufgewendet werden, die im Ergebnis auch zu klimaentlastenden Wirkungen führen werden. Insbesondere fallen vor allem die Neubau- und Sanierungsinvestitionen der öffentlichen Hand mit ihrer Vorbildwirkung ins Gewicht, aber auch Infrastrukturinvestitionen spielen eine wichtige Rolle. Bei vielen Maßnahmen muss jedoch auch auf die enormen Nutzenwirkungen verwiesen werden. Neben den quantifizierten regionalökonomischen Effekten, die durch den (gesamten) Bereich der energetischen

Gebäudesanierung entstehen, sind darüber hinaus die diversen Marktentwicklungswirkungen zu sehen, die u. a. im Contracting-Markt, im Solarmarkt sowie in der Baubranche generell durch die Vorbildwirkung entstehen können.

2.2. Nutzeneffekte

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

1. Schaffung eines nachhaltigen und zukunftsfähigen Energiesystems, das auf regional verfügbaren erneuerbaren Energien basiert und steigende bzw. stark variable Ausgaben für fossile Brennstoffe mindert.
2. Entwicklung einer Vielzahl von dezentral geprägten Zukunftsmärkten²⁰. Im Unterschied zu einem zentral geprägten Energiesystem wird hier deutlich mehr lokale Wertschöpfung und Beschäftigung generiert. Am Beispiel der Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte der energetischen Gebäudesanierung werden die Nutzeneffekte der Energie- und Klimaschutzmaßnahmen exemplarisch aufgezeigt.
3. Reduzierung von Kosten für Umwelt- und Gesundheitsschäden sowie der Kosten für die Anpassung an den Klimawandel und somit Schaffung eines volkswirtschaftlichen Nutzens, der nicht über den CO₂-Börsenpreis, über Energiepreise oder herkömmliche Kostenbetrachtungen abgebildet wird und somit schwer bezifferbar ist.
4. Generierung direkter Einnahmen aus einzelnen Maßnahmen, die zur weiteren Finanzierung von Maßnahmen beitragen können.

Ausgewählte regionalökonomische Effekte

Die Maßnahmen des BEK 2030 eröffnen wesentliche Chancen für die Wirtschaft Berlins. Investitionskosten für Sanierungsmaßnahmen und Erneuerbare-Energie-Anlagen, Ausgaben u.a. für Bildungsoffensiven und Forschungsprojekte fließen als Umsätze zumeist an privatwirtschaftliche Akteure. Werden frühzeitig und in enger Kommunikation mit der Berliner Wirtschaft regionale Akteure in die Umsetzung der Maßnahmen eingebunden, so werden die regionale Wirtschaftsstruktur und regionale Wertschöpfungsketten gestärkt sowie regionale Arbeitsplätze gesichert und neu geschaffen.

Am Beispiel der energetischen Gebäudesanierung wurden im Rahmen des Endberichts zum BEK die Potentiale der regionalökonomischen Nutzeneffekte wissenschaftlich ermittelt.

Danach sind mit den erwarteten Sanierungsraten im Jahr 2020 Umsätze in der Berliner Bauwirtschaft in Höhe von rund 290 Mio. Euro verbunden, aus denen sich eine Nettowertschöpfung in Höhe von rund 54 Mio. Euro ergibt.²¹ Diese setzen sich zusammen aus Netto-Jahres-Einkommen der

²⁰ Umweltschutztechnologien und insbesondere Klimaschutztechnologien sind in Deutschland bereits ein bedeutenden Wachstumsfaktor und haben zukünftig eine Schlüsselrolle auf dem Weltmarkt (UBA 2015).

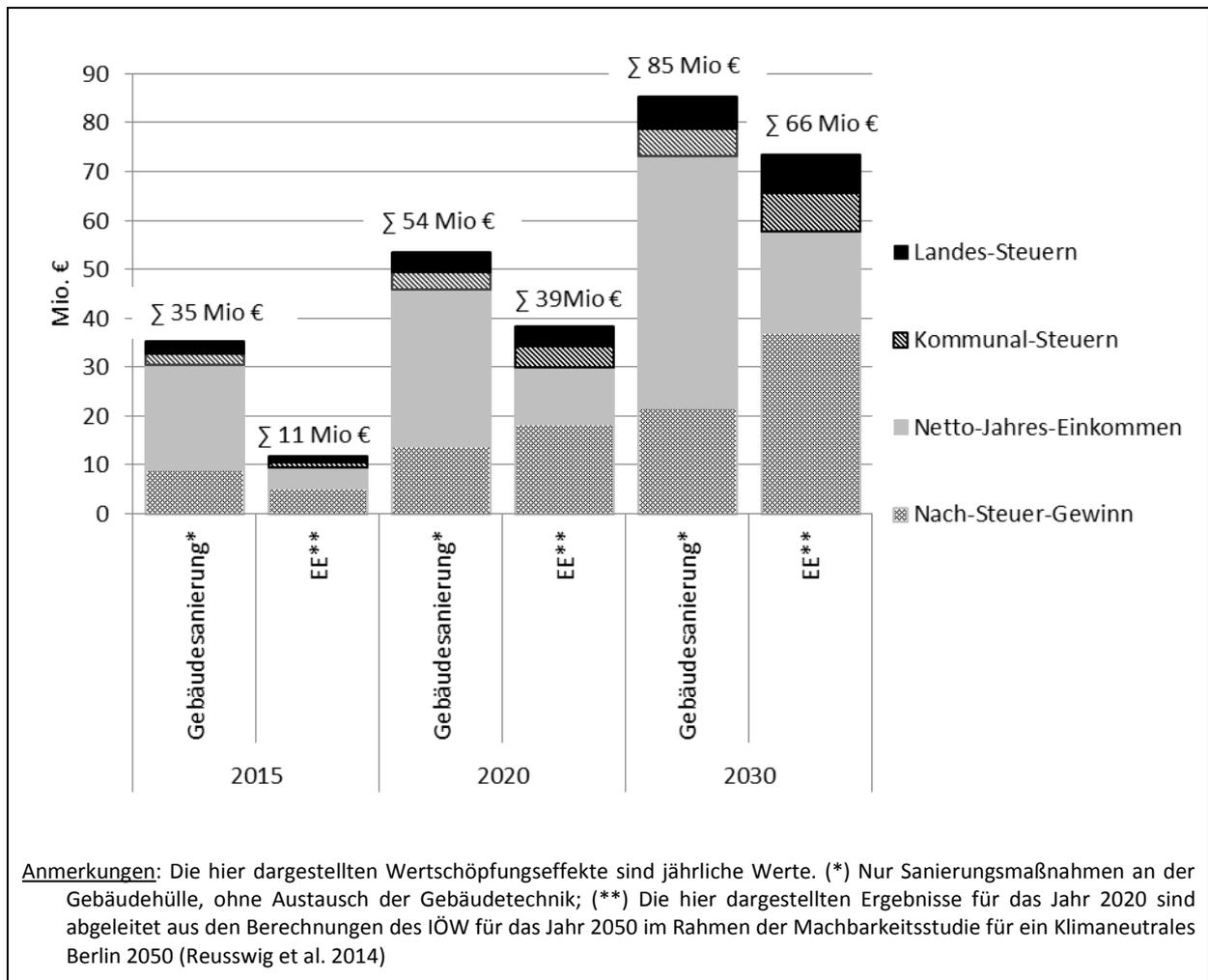
²¹ Die Nettowertschöpfung wird hier nach der Additionsmethode bestimmt und setzt sich zusammen aus den Nach-Steuer-Gewinnen der beteiligten Unternehmen, den Netto-Jahres-Einkommen der Beschäftigten und den

Beschäftigten in den beteiligten Handwerksbetrieben (ca. 32 Mio. Euro), aus Nach-Steuer-Gewinnen der Handwerksbetriebe (ca. 14 Mio. Euro), Steuereinnahmen der öffentlichen Hand und somit teilweisen Rückflüssen der Kosten für die entsprechenden Maßnahmen (ca. 8 Mio. Euro). Weiterhin können durch den Ausbau und Betrieb von Anlagen zur Strom- und Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien Wertschöpfungseffekte in Höhe von mindestens rund 39 Mio. Euro im Jahr 2020 erwartet werden.

Darüber hinaus ist bei Umsetzung der Maßnahmen durch deren verzögerte Wirkung, Nachahmungseffekte und die entsprechend einsetzende Marktentwicklung von einer Steigerung der Aktivitäten im Bereich der energetischen Gebäudesanierung auszugehen. Dies wirkt sich unmittelbar auf zusätzliche, höhere Wertschöpfungseffekte bis zum Jahr 2030 aus (Abbildung 8). Im Jahr 2020 kann mit den Wertschöpfungseffekten durch die energetische Gebäudesanierung außerdem mit ca. 2.000 zusätzlichen Vollzeit-Arbeitsplätze und ca. 450 Unternehmen im Handwerk gerechnet werden. Diese Zahlen steigen bei weiterer Umsetzung der Maßnahmen auf ca. 3.100 Arbeitsplätze und 720 Unternehmen im Jahr 2030.

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).

Abbildung 8: Geschätzte Wertschöpfungseffekte durch die energetische Gebäudesanierung und Erneuerbare Energien nach Wertschöpfungsbestandteilen in den Jahren 2015, 2020 und 2030 (in Mio. Euro₂₀₁₅)



Insgesamt ist zu beachten, dass die energetische Gebäudesanierung zwar eine zentrale Bedeutung für die Zielerreichung hat, aber in Bezug die generierten Wertschöpfungseffekte nur einen kleineren Anteil der Gesamteffekte ausmacht. Infrastrukturinvestitionen, wie sie bspw. im Handlungsfeld Verkehr verstärkt auftreten sollen, aber auch alle anderen Ausgaben, die regionale Akteure der Berliner Wirtschaft bedienen, generieren ebenso, und zum Teil höhere regionalwirtschaftliche Effekte, die im Rahmen des BEK-Endberichtes jedoch nicht ermittelt wurden. Außerdem beziehen sich die hier dargestellten Effekte der energetischen Gebäudesanierung nur auf jeweils ein einzelnes Betrachtungsjahr. Über den gesamten Zeitraum bis 2030 können sich die jährlich steigenden Effekte in diesem Bereich auf über 900 Mio. Euro kumulieren.

Eingesparte Importkosten für fossile Brennstoffe

Mit dem Import von fossilen Energieträgern sind derzeit 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 Energieeffizienzpotentialen kann bisherige finanzielle Abflüsse aus Berlin für den Import fossiler Energieträger substanziell reduzieren und entsprechende Ausgaben folglich in lokale Wertschöpfungsketten und Wirtschaftskreisläufe umlenken. 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. Im Jahr 2012 wurden in Berlin ca. 3,3 Mrd. Euro für fossile Brennstoffe ausgegeben (vgl. Tabelle 3). Ein Großteil dieser Ausgaben entfällt auf Erdgas, das 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, so dass diese Positionen mit den größten Kostenanteilen in 2012 auch die größten Einsparpotentiale bis 2020 und 2030 aufweisen.

Tabelle 3: Ausgaben für fossile Energieträger in Berlin im Jahr 2012 sowie Änderungen der Ausgaben für fossile Energieträger in den Jahre 2020 und 2030 ggü. dem Jahr 2012 nach Handlungsfeldern (in Mio. Euro2012)

Handlungsfeld	Ausgaben für fossile Energieträger (in Mio. Euro)	Kostenänderungen gegenüber 2012	
		2020	2030
Energie	441	178	310
Gebäude und Stadtentwicklung	1.753	-540	-1.461
Wirtschaft	133	-14	-36
Private Haushalte und Konsum*	1	0	0
Verkehr	971	-371	-703
Insgesamt	3.299	-747	-1.890

Anmerkungen: * ohne Kosten für Raumwärme/Warmwasser (im Handlungsfeld Gebäude) sowie Mobilität (im Handlungsfeld Verkehr); Preisentwicklungen für fossile Brennstoffe gemäß der Energiereferenzprognose des BMWI [Schlesinger et.al (2014)] berücksichtigt; Quelle: Berechnungen des IÖW auf Grundlage des AfS (2015)

Im Jahr 2020 können im Vergleich zu den Ausgaben im Jahr 2012 bereits ca. 750 Mio. Euro eingespart werden. Dabei fallen die Einsparungen vor allem in den Handlungsfeldern Gebäude und Stadtentwicklung und Verkehr an. Hier werden Erdgas- und Heizöl sowie Kraftstoffe eingespart und Kosten für fossile Brennstoffe entsprechend reduziert. Im Handlungsfeld Energieversorgung dagegen

werden im Vergleich bis 2020 ca. 180 Mio. Euro mehr ausgegeben. Dies ist vor allem durch den Anstieg des Erdgasverbrauchs in KWK-Anlagen begründet. Die Einsparungen in den anderen Handlungsfeldern werden dadurch teilweise kompensiert. Bis zum Jahr 2030 können die geplanten Maßnahmen weitere Einsparpotentiale heben. Gegenüber dem Jahr 2012 können hier bereits ca. 1,9 Mrd. Euro eingespart werden.

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 dennoch an. Die aufgezeigten Einsparungen können jedoch wesentlich zur 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.

G. Umsetzung und Monitoring

Die Erkenntnisse aus der Erarbeitung der Maßnahmenvorschläge für das BEK 2030 sind hinsichtlich der Umsetzung eindeutig: *Erstens* muss das BEK 2030 in einem breiten Mix von Maßnahmen in allen Handlungsfeldern umgesetzt werden, wenn es überall eine ansteigende Dynamik in Richtung Klimaneutralität geben soll. Nur diese gemeinsame Dynamik führt in der Summe zur Zielerreichung; kein Handlungsfeld kann sich auf Übererfüllung der Ziele in einem anderen Handlungsfeld verlassen. Aufgrund des erforderlichen Vorbildcharakters der öffentlichen Hand sowohl in der Verwaltung als auch bei den öffentlichen Unternehmen müssen zudem Handlungskapazitäten erhöht und die Einflussnahme auf die urbanen Infrastrukturen ausgebaut werden. 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. Diese Beteiligung der Stadtgesellschaft ist adäquat institutionell zu verankern und zugleich auf die Umsetzung und Weiterentwicklung des BEK auszurichten.

1. Institutionalisierung von Energiewende und Klimaneutralität

Grundlage für eine nachhaltige und strategisch ausgerichtete Klimaschutzpolitik ist das *Berliner Energiewendegesetz* (EWG Bln). Darauf aufbauend das Berliner Energie- und Klimaschutzprogramm 2030 (BEK 2030), welches regelmäßig evaluiert und fortgeschrieben werden muss. Das BEK 2030 beinhaltet aktuell keine ordnungsrechtlichen Hebel (im Sinne der Berliner Gesetzgebungskompetenz).

Die Breite der Maßnahmen in allen Handlungsfeldern macht es 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.

Darüber hinaus sind die *öffentlichen Unternehmen* (einschließlich solcher mit öffentlicher Mehrheitsbeteiligung) aktiv in alle öffentlichen Aufgaben – von der Vorbildwirkung bis zur Wissensvermittlung – einzubeziehen. 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.

Weiterhin wird es wichtig sein, das Thema auch in allen *Bezirken* stärker zu verankern. Hierfür können die bestehenden Strukturen genutzt werden. Die Bezirke müssen daher neben den im Energiewendegesetz vorgesehenen Aufgaben eng mit den für das Monitoring und den dauerhaften Prozess verantwortlichen Akteuren auf Landesebene kooperieren, damit Daten- und Informationsflüsse sichergestellt sind. Gleichzeitig können die Bezirke aber auch von den landesweiten Aktivitäten und Akteuren profitieren.

Die Umsetzung des BEK 2030 und das Erreichen des Klimaneutralitätsziels wurde bereits als *Gemeinschaftsaufgabe* gekennzeichnet: Politik und Verwaltung müssen daher mit *Wirtschaft und Zivilgesellschaft* an einem Strang ziehen, um das Ziel zu erreichen, dazu sind adäquate Rahmenbedingungen und Anreize bereitzustellen. Insbesondere die *Wirtschaft*, die massiv von der Energiewende profitieren kann, sollte sich 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.

Auch die Berliner Zukunftsbranchen und Potenzialbereiche müssen künftig verstärkt für das Klimaneutralitätsziel genutzt werden. 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.

Vor diesem Hintergrund bedarf es der Einbindung der maßgeblichen Akteure in den Umsetzungsprozess. Hierfür ist eine geeignete Struktur vorzusehen bzw. zu schaffen. Entsprechende Personalressourcen auf Verwaltungsebene sind dabei unerlässlich.

2. Monitoring

Die Strategien und Maßnahmen des BEK 2030 müssen regelmäßig im Hinblick auf die Zielerreichung und Effizienz evaluiert werden, um Fehlentwicklungen zu vermeiden und Korrekturen zu ermöglichen. Gleichzeitig wird damit der Verpflichtung gem. § 5 Berliner Energiewendegesetz entsprochen. Im Rahmen des Monitoring werden dabei auch stetig die vorhandenen Datenbasen verbessert, zum Teil fehlende Daten generiert und weitere relevante Datenlücken aufgezeigt. 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. 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. Ein dauerhaftes und gemäß der Maßnahmenvielfalt breit aufgestelltes Monitoring ist daher unerlässlich.

Das sich derzeit im Aufbau befindliche digitale Informationssystem für das BEK 2030 (diBEK) für das Monitoring wird im Wesentlichen folgendes beinhalten:

- Definition und Beschreibung von Indikatoren sowie der gegenseitigen, semantischen Abhängigkeiten von Indikatoren zu Maßnahmen und Schlüsselfaktoren des BEK 2030;
- Definition von Zielvorgaben sowie die Darstellung von Zielvorgaben bzw. Zielerreichungen sowie statistischer Trends in der Analyse der Indikator-Zeitreihen
- Datenerfassung neuer und bestehender Indikatoren
- Möglichkeiten der Auswertung, Berichterstellung und Publikation
- Beschreibung der notwendigen organisatorischen und administrativen Schritte für die Einrichtung und den Betrieb des Monitoringprogramms.

Das Verfahren wird aus Gründen der Aktualität, Kostenersparnis und Komplexität im Rahmen eines Informationssystems strukturiert und weitgehend automatisiert werden. Es wird flexibel angelegt sein, sodass zukünftig veränderte Randbedingungen, neue Maßnahmen, Schlüsselfaktoren oder Indikatoren integrierbar sind. Das Monitoring des BEK 2030 dient dabei insbesondere der *Überprüfung der Umsetzung der Maßnahmen, deren Wirksamkeit* sowie als *Grundlage für eine Korrektur und Nachsteuerung*. Entsprechend der Logik des Klimaabkommens von Paris dürfen Ziele dabei nur nach oben angepasst werden. Wesentliche Elemente sind hierbei die Zielvereinbarung auf Indikatorzeitreihen sowie deren Trend- und Abweichungsanalyse.

Darüber hinaus wird das Monitoring perspektivisch Maßnahmen und Indikatoren enthalten, die geeignet sind, die Effizienz von Klimaanpassungsmaßnahmen aufzuzeigen und Klimaentwicklungen zeitlich abzubilden.

Organisation des Monitorings

Das Monitoring des BEK 2030 wird sich deutlich von den bisher bestehenden Monitoringsystemen im Land Berlin²² unterscheiden, 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 Programme wenig effizient. Für den Betrieb des BEK 2030-Monitorings wird eine *neue, eigenständige operationelle Infrastruktur* geschaffen werden, die idealerweise innerhalb der thematisch federführenden administrativen Stelle angesiedelt ist und als Infrastrukturknoten fungiert.

Zu den organisatorischen Aufgaben gehören:

- Organisatorischer und administrativer Rahmen des BEK 2030-Monitorings;

²² Wie z.B. die Nachhaltigkeitsindikatoren des Landes Berlin oder der Umweltatlas der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt

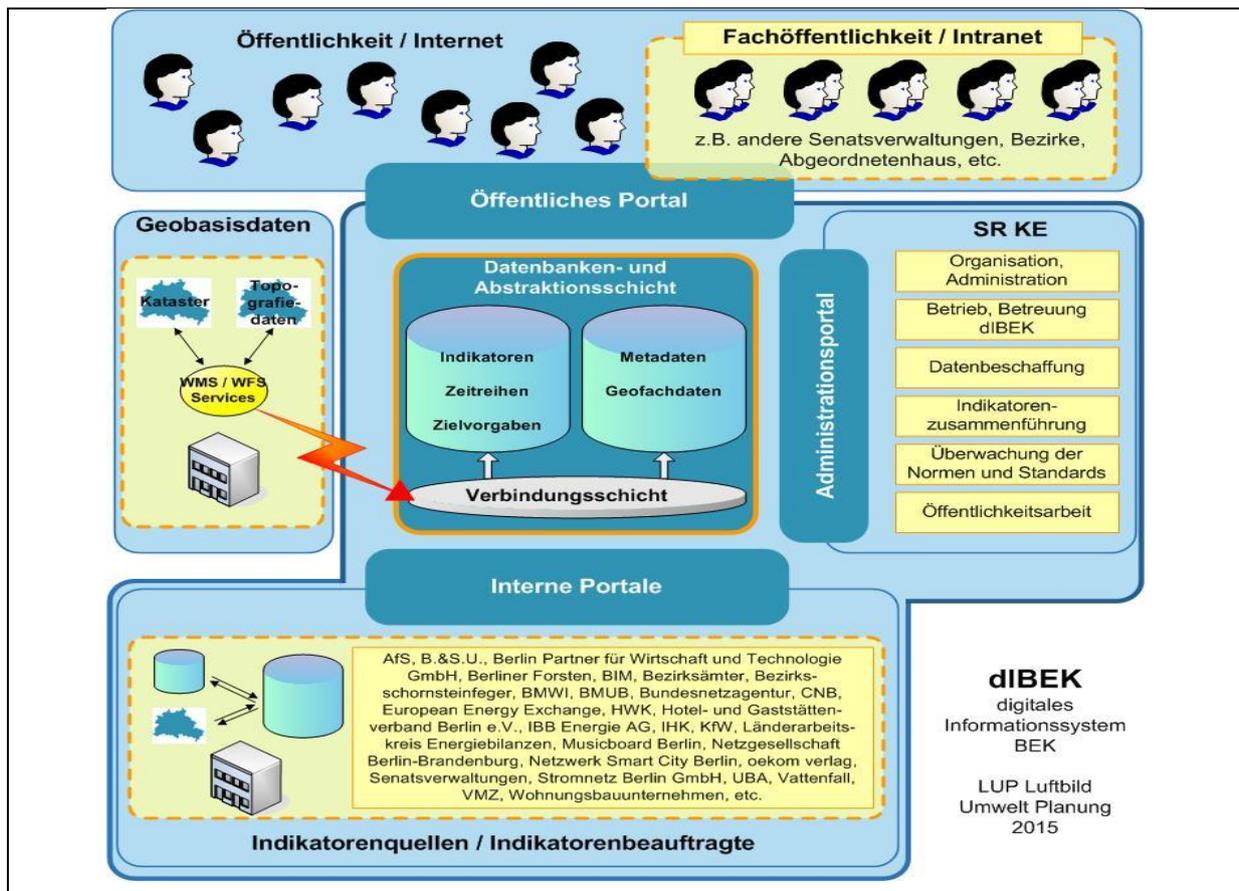
- Betrieb oder Betreuung eines *digitalen Informationssystems* zum BEK 2030-Monitoring (nachfolgend „*dIBEK*“ genannt);
- Organisation der Datenbeschaffung aus bestehenden Datenquellen und für neu zu schaffende Indikatoren;
- Indikatorenzusammenführung, Überwachung der Indikatorenentwicklung inkl. Anpassung von Zielvorgaben, Qualitätsmanagement;
- Organisation der Öffentlichkeitsarbeiten, wie Monitoringberichte und online-Portal-Lösungen;
- Überwachung der Normen und Standards wie Datenschutzaspekte, INSPIRE²³, Informationsfreiheitsgesetz, etc.

Das Informationssystem dIBEK als zentrales Instrument des BEK-Monitorings fungiert in diesem Kontext als IT-Infrastrukturknoten. Es führt idealerweise die Indikatoren über standardisierte Schnittstellen mit den datenhaltenden Stellen zusammen und schafft über Auskunftskomponenten die Basis für eine mögliche Bürgerinformation sowie für Entscheidungsträger aus Politik, Wirtschaft und Verwaltung. Das dIBEK besteht aus Sachdaten und Geoinformationen. Ein vergleichbares Informationssystem ist das Planungsinformationssystem Berlin-Brandenburg (PLIS), welches von der Gemeinsamen Landesplanungsabteilung Berlin-Brandenburg betrieben wird.

Um den Aufbau von parallelen IT-Infrastrukturen zu vermeiden, erfolgt der Aufbau des dIBEK in Abstimmung mit der für den Betrieb der Berliner Geodateninfrastruktur zuständigen Abteilung der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen. Die im Rahmen des BEK 2030 entstehenden Geodaten werden in die Berliner Geodateninfrastruktur integriert und über das Geoportal bereitgestellt.

Abbildung 9: mögliches Funktionsschema des dIBEK

²³ 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



H. Maßnahmen im Bereich des Klimaschutz²⁴

1. Handlungsfeld Energieversorgung

1.1. Herausforderungen

Das Handlungsfeld Energieversorgung hat nach der Berliner Quellenbilanz einen Anteil von rund 39 % an den Gesamtemissionen. Nach der Logik der CO₂-Verursacherbilanz werden nur Endenergien mit CO₂-Emissionsfaktoren belegt. Daher werden im Handlungsfeld Energieversorgung nur die CO₂-Quellenemissionen bilanziert, die beim Verbrennen von fossiler Primärenergie im Umwandlungsbereich entstehen. Das heißt, dass das Handlungsfeld Energieversorgung methodisch in der Verursacherbilanz unberücksichtigt bleibt, da hier die eingesetzte Primärenergie in Endenergie u.a. in Form von Strom und Wärme umgewandelt und für die Nutzung in den anderen Handlungsfeldern bereitgestellt wird. Das Handlungsfeld Energieversorgung ist somit zentral für die Bewertung der Gesamtemissionen der Stadt und für die Nachhaltigkeit der in den anderen Handlungsfeldern umgesetzten Maßnahmen.

²⁴ Die sich aus einer Kombination von Buchstaben und Ziffern (z.B. E-1) zusammensetzende Nummerierung der Maßnahmen stammt aus dem Endbericht zum BEK. Bei der Erstellung des BEK 2030 wurde diese Nummerierung zum Zwecke der besseren Nachvollziehbarkeit und Vergleichbarkeit mit dem Endbericht erhalten.

Die **Berliner Energieversorgung** ist gegenwärtig noch durch einen hohen Anteil von über **90 % fossiler Versorgung geprägt**. Kohle geht als Primärenergieträger fast ausschließlich in die Großkraftwerke zur Strom- und auch Fernwärmeerzeugung. Somit beträgt der Kohleanteil im Umwandlungsbereich rund 48 %, spielt jedoch in der Endenergiebilanz, also für die dezentrale Wärmeengewinnung beim Endkunden, kaum eine Rolle mehr. Ein wesentlicher Energieträger ist darüber hinaus, mit einem Anteil von 41 %, Gas, das sowohl im Umwandlungsbereich eingesetzt wird, aber vor allem auch zur dezentralen Strom- und Wärmeerzeugung in KWK-Anlagen. Auch Mineralöl hat als Primärenergieträger gegenwärtig eine große Bedeutung und wird fast ausschließlich als Kraftstoff oder Heizöl eingesetzt. Der Anteil erneuerbarer Energien im Primärenergie- und Endenergieeinsatz liegt mit etwa 4 % bzw. 2 % jedoch deutlich zu niedrig. Aufgrund des hohen Anteils an fossilen Energieträgern liegen sowohl in der zentralen wie dezentralen Berliner Strom- und Wärmeerzeugung hohe Emissionsfaktoren vor, die es zu reduzieren gilt.

Die **zentrale Herausforderung** für die Energieversorgung Berlins ist, dass sie zukünftig vermehrt auf **dezentralen und Erneuerbaren-Energie-Anlagen** basieren und noch stärker als bisher **verbrauchernah organisiert** werden soll. Dabei müssen die vorhandenen zentralen Erzeugungsanlagen nicht aufgegeben, sondern sukzessive so modernisiert werden, dass sie weitestgehend auf Basis emissionsarmer, insbesondere kohlefreier und erneuerbarer Energieträger arbeiten und die Versorgungssicherheit in einem zunehmend dezentralen, flexiblen System absichern. Bis zum Jahr 2017 bzw. 2030 ist eine Beendigung aus der Energieerzeugung auf Basis von Braun- bzw. Steinkohle vorgesehen. Des Weiteren leisten im zukünftigen Energieversorgungssystem Berlins die zunehmend miteinander verknüpften, bereits vorhandenen **urbanen Energieinfrastrukturen für Strom, Wärme, Gas und Mobilität einen entscheidenden Beitrag zur intelligenten Steuerung von Energieerzeugung und Verbrauch, zur Speicherung und Nutzung des zunehmenden Anteils von sogenanntem Überschussstrom aus erneuerbaren Energien**. Dieses dynamische, energieartenübergreifende Energieversorgungssystem wird dabei eine hohe Versorgungs- und Infrastruktursicherheit gewährleisten und heute innovative Technologien ganz selbstverständlich nutzen.

Die Voraussetzungen Berlins für die Realisierung dieses nachhaltigen Energieversorgungssystems sind bereits gut. Zur Verteilung der Energie stehen in Berlin neben verschiedenen kleinen Netzen auch die im Bundesvergleich größten Gas- und Stromverteilnetze sowie das größte Fernwärmenetz Westeuropas zur Verfügung. Neben der bereits heute hohen erneuerbaren Energieerzeugung im Berliner Umland bestehen substantielle Potentiale, um in Berlin selbst Strom und Wärme erneuerbar und verbrauchernah bereitzustellen.

1.2. Ziele und Strategien

Eine urbane Energiewende ist eine Herausforderung, der sich der Senat stellt. Wichtiger ist jedoch, dass die urbane Energiewende eine Chance ist für eine bezahlbare Versorgung und Teilhabe der Berliner sowie für die wirtschaftliche Entwicklung in der Region. Der Wandel hin zu einer dezentralen, flexiblen, auf erneuerbaren Energien basierenden, sicheren und sozialverträglichen Energieversorgung in Berlin, die Strom, Wärme und Mobilität zusammen denkt und die Bürger durch preiswerte Energie, finanzielle Beteiligung und Mitsprache am Erfolg teilhaben lässt, steht dabei im

Mittelpunkt. 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.

Die Haupthebel für die Senkung des Primärenergiebedarfs sind eine erhöhte Effizienz bei der KWK sowie die Reduzierung der ungekoppelten thermischen Stromerzeugung und die Absenkung des Fernwärmeabsatzes nach 2030. Ein weiterer wesentlicher Hebel ist ein konsequenter Brennstoffwechsel, also der Ausstieg aus der Kohleverstromung, die Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien insgesamt und somit auch im Gasverbrauch der zentralen Kraftwerke sowie die direkte Einbindung von erneuerbarer Energien in die Wärmeversorgung, insbesondere in Form von Power-to-Heat, Solarthermie und Wärmepumpen. Daneben ist die Flexibilisierung des Gesamtsystems, insbesondere durch KWK, den Ausbau von Speichertechnologien und die intelligente Verknüpfung von Erzeugung und Verbrauch sowie die Energieinfrastrukturen zentral.

Für die Bewertungen der CO₂-Verursacherbilanz der anderen Handlungsfelder sind die durch die Energieerzeugung im Handlungsfeld bestimmten Emissionsfaktoren für Strom, Gas und Fernwärme von zentraler Bedeutung. Anzumerken ist, dass nur letzterer direkt über Maßnahmen in Berlin beeinflusst werden kann. Das Land Berlin wird hierzu über bestehende und neu auszuhandelnde Klimaschutzvereinbarungen und andere Übereinkünfte mit zentralen Akteuren seinen Einfluss geltend machen. Darüber hinaus muss sich das Land Berlin für das Erreichen der ambitionierten Klima- und Energiewendeziele des Bundes einsetzen, um über einen bundesweiten Wandel der Erzeugungsstruktur hin zu mehr erneuerbaren Energien die Emissionen aus fossiler Stromerzeugung und somit die bundesweiten Emissionsfaktoren für Strom und Gas deutlich zu senken. Gleichzeitig müssen die bundespolitischen Rahmenbedingungen so gestaltet werden, dass der Weg zur Realisierung der urbanen Energiewendepotentiale geebnet wird.

Das Land Berlin wird daher seinen Beitrag zur Senkung des Primärenergieverbrauchs und zur Anhebung des bisher sehr geringen Anteils von erneuerbaren Energien in Berlin und anderen Stadtstaaten bzw. Ballungsräumen leisten, indem es auch auf den Ausbau der erneuerbaren Energien in der Stadt setzt und die Effizienzerhöhung der KWK unterstützt. Um das Ziel einer nachhaltigen, bürgernahen und bezahlbaren Energieversorgung unter Einbeziehung der Wohnungswirtschaft und somit der Mietern zu ermöglichen, muss sich das Land darüber hinaus für die Nutzung von Flexibilitätsoptionen sowie für Eigenstromerzeugung und Mieterstrommodelle einsetzen. Insbesondere die zügige Beseitigung unflexibler Rahmenbedingungen im Stromnetz, wie pauschal erhobene Netznutzungsentgelte, Steuern, Umlagen und Emissionsbewertungen des Stromes, die derzeit die Nutzung von Überschussstrom aus erneuerbaren Energien erschweren, gilt es anzugehen. Um die Klimaziele zu erreichen und die Etablierung einer Smart City voranzutreiben, soll sich die Anwendung von Flexibilitätsoptionen nicht nur an großen Erzeugungs- und Verbrauchsstrukturen orientieren, sondern - bspw. über Angebote von smarten Tarife und Geschäftsmodellen - auch Mieter bzw. Bürger einbinden und ihnen somit eine Teilhabe an einer erfolgreichen urbanen Energiewende ermöglichen.

1.3. Maßnahmen

1.3.1. Einsetzen für einen flexiblen, effizienten und kohlefreien Energiemarkt und Berücksichtigung urbaner Besonderheiten (E-1)²⁵

Eine zentrale Voraussetzung für das Erreichen der Berliner Klimaschutzziele ist das Erreichen der entsprechenden Klima- und Energiewendeziele des Bundes. Konkret heißt das: Klimaneutralität ist in Berlin nur möglich, wenn in Deutschland bis 2050 der Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch auf mindestens 60 % sowie deren Anteil am Stromverbrauch auf mindestens 80 % gesteigert wird. Für den fossilen Reststromanteil in Höhe von maximal 20 % 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 Zukunft eine bedeutende Rolle spielen.

Aus diesen Gründen wird sich das Land Berlin auf Bundesebene für das Erreichen von ambitionierten Ausbauzielen für Erneuerbare Energien und eine ambitionierte THG-Minderung (80-95%) aber insbesondere auch für spezifische **Flexibilitätsoptionen** einsetzen, welche die KWK, Wärmenetze, Speicher, Power-to-X-Anwendungen sowie eine Flexibilisierung des Verbrauchs hinreichend berücksichtigen, um dadurch den Ausbau der erneuerbaren Energien und die Nutzung von Überschussstrom aus erneuerbaren Energien zu fördern. Dabei müssen auch Lösungen entwickelt werden, damit Überschussstrom wirtschaftlich genutzt werden kann und die Vergütung bzw. Förderung der Stromerzeugung auf die Stunden begrenzt wird, zu denen kein Überschussstrom verfügbar ist. Außerdem setzt sich das Land Berlin für Netzinfrastrukturanpassungen, wie die **Weiterentwicklung der Gasnetze für Power-to-Gas-Anwendungen, der Wärmenetze für Power-to-Heat-Anwendungen**, den Umbau zu Niedertemperaturnetzen, die Absenkung der Rücklauftemperaturen und den Ausbau **virtueller Kraftwerke** ein. Dies ist nötig, um die Effizienz in der zentralen Stromproduktion zu steigern, Netzverluste zu senken und die Einbindungsoptionen von dezentralen Anlagen wie Wärmepumpen, KWK-Anlagen, Solarthermie und Speicher in die

²⁵ Die Maßnahme ist zusammengesetzt aus allen BEK Maßnahmen die einen Bezug zur Bundespolitik haben bzw. auf den Bund abzielen. Folgende Maßnahmen fließen hier ein:

- **Fossilen Reststrom CO₂-effizient erzeugen (E-1);**
- **Flexibilisierung der KWK-Förderung (E-2);**
- **CO₂-Preis erhöhen (E-3);**
- **Bürgerbeteiligung am EE-Ausbau ermöglichen (E-7);**
- **Nachhaltigkeit der EnEV-Primärenergiefaktoren (E-11);**
- **Umbau zu Niedertemperaturnetzen via EEWärmeG und EnEV fordern (E- 12)**
- **P2H für Wärmenetze weiterentwickeln (E-15);**
- **EE-Durchleitung in smarten Verteilnetzen begünstigen (E-19);**
- **Smarte Netze – Netznutzungsentgelte und Umlagen flexibilisieren (E-20);**
- **Smarte Tarife und Vergütungen – Förderung virtueller Kraftwerke (E-21);**
- **Vereinfachung für Kleinstprosumer in Stromnetzen (E-25);**
- **Vereinfachungen im Regelmarktzugang (E-26);**
- **Schaffung von Finanzierungsoptionen für Effizienzmaßnahmen (E-27)**

Wärmeversorgung zu verbessern und somit Strom- und Wärmeerzeugung und Verbrauch enger miteinander zu verknüpfen. In diesem Zusammenhang wird sich das Land Berlin auch für erhöhte **Mindestanforderungen der Primärenergiefaktoren**, insbesondere im Hinblick auf die Fernwärmenutzung, einsetzen, um die derzeit bestehende Schlechterstellung des systemdienlichen Einsatzes von Erzeugungsanlagen und der Überschussstromnutzung, bspw. bei Power-to-Heat-Anwendungen, zukünftig zu vermeiden.

Das Land Berlin wird sich weiterhin für einen starken Emissionshandel durch eine Löschung überzähliger Zertifikate und zur signifikanten Steigerung des CO₂-Preises und einen möglichst angemessenen CO₂-Mindestpreis einsetzen, um Wettbewerbsverzerrungen im Energiemarkt durch bestehende Subventionen in fossile Erzeugung zu reduzieren und Investitionssicherheit in CO₂-arme Technologien sowie die Klimaschutzziele unter Berücksichtigung der Wettbewerbsfähigkeit zu gewährleisten. Darüber hinaus wird das Land Berlin prüfen, ob die verwendeten Energieträger zusätzlich im Rahmen des geltenden EU-Rechts mit einer CO₂-Steuer belastet werden können. Das Land Berlin wird sich außerdem dafür einsetzen, dass **geeignete Geschäftsmodelle und Bilanzierungsvorschriften** entwickelt sowie **Netznutzungsgebühren und Umlagen flexibilisiert** werden und **Bürgerbeteiligung** ermöglicht wird, um eine hohe Vielfalt an Akteuren für die Energiewende zu aktivieren. Besonders in einer Mieterstadt wie Berlin sollen auch **Bürger bzw. Mieter für den Ausbau der erneuerbaren Energien gewonnen** sowie **flexiblen Verbrauchern**, kleineren und, dezentralen Erzeugern und **Kleinstprosumer** profitable und einfache Zugänge zum Energiemarkt geebnet werden. Darüber hinaus setzt sich das Land Berlin dafür ein, einen **bundesweiten Effizienzfonds** zu schaffen, um die privaten Investitionen in Energieeinspar- und Effizienzmaßnahmen deutlich zu steigern. Die oft hohen Investitionskosten von Energieeffizienzmaßnahmen rechnen sich häufig erst nach längerer Zeit durch die eingesparten Betriebskosten. Das Land Berlin wird sich für einen sozial abgesicherten, den Strukturwandel unterstützenden gesetzlichen Ausstieg aus der Kohleverstromung zur Einhaltung der Pariser Klimaziele einsetzen.

Neben der Möglichkeit für bestimmte Anwendungen im Rahmen von Pilotprojekten und der klaren Kommunikation der Ziele und Maßnahmen, einschließlich des angestrebten Kohleausstiegs bis 2030, gegenüber den verschiedenen Akteuren des Energiemarktes, die es einzubinden gilt, wird das Land Berlin zur Durchsetzung dieser Maßnahmen seinen Einfluss auf der Bundesebene nutzen, um die Interessen urbaner Räume in den politischen und regulativen Rahmenbedingungen des Energiemarktes geltend zu machen.

1.3.2. Solare Potenziale heben – Masterplan „Solarcity“ (E-4)

Berlin hat große Solarpotenziale für die Nutzung von Photovoltaik und Solarthermie auf Dächern und Fassaden, die ohne Beanspruchung von Flächenressourcen und häufig „unsichtbar“ genutzt werden können. Weitere Ausbaugründe sind die zu erwartenden Kostensenkungen bei den Systempreisen der Anlagen sowie perspektivisch auch bei Speichertechnologien. Die Nutzung dezentraler Anlagen kann außerdem in Relation zum Strombezug aus dem öffentlichen Netz kostenreduzierend für Berliner sein, insbesondere im Rahmen einer systemdienlichen Eigen- bzw. Direktversorgung, bei welcher die Netze durch dezentrale Speicher entlastet werden können. Außerdem bietet das urbane Verteilnetz eine gute Aufnahmekapazität für Solarstrom, da Stromerzeugung und Stromverbrauch

hier oft zusammenfallen. Folglich müssen private und professionelle Investoren sowie Gebäudeeigentümer ermutigt werden, das vorhandene Potential zu heben und auf Dach- und Fassadenflächen Photovoltaik- und Solarthermie-Anlagen zu installieren. Leitlinie ist es, möglichst schnell ein Viertel der Berliner Stromversorgung durch Solarenergie zu decken.

Vor dem Hintergrund des gegenwärtig niedrigen Ausbaustandes und noch bestehender Hemmnisse ist ein Masterplan „Solarcity Berlin“ zu erstellen, der dazu beiträgt, die Potenziale zeitnah und zuverlässig in nennenswerter Höhe zu erschließen. Dabei sind Einzelmaßnahmen wie gebündelte, regional- und zielgruppenspezifische Informationen und Beratungsleistungen oder Anreizsetzungen mit Wettbewerben zu berücksichtigen. Des Weiteren wird im Rahmen dieser Maßnahme, die Vorbildfunktion der öffentlichen Hand gestärkt, indem bis spätestens 2030 möglichst alle geeigneten landeseigenen Dachflächen einer solaren Nutzung zugeführt werden (vgl. Vorbildwirkung der öffentlichen Hand bei Neubau und Sanierung öffentlicher Gebäude (GeS-8)). Bis zum 31.12.2018 sind alle Dachflächen öffentlicher Gebäude auf ihre Eignung zur Installation von Solaranlagen zu überprüfen. Neben der Eigenrealisierung von Erneuerbaren-Energie-Projekten (vgl. Eigenrealisierung von EE-Projekten durch Stadt bzw. Stadtwerk (E-6)) und der Möglichkeit zur Bürgerbeteiligung am Ausbau der erneuerbaren Energie (vgl. Bürgerbeteiligung am EE-Ausbau ermöglichen (E-7)) soll eine möglichst große Vielfalt an Umsetzungsvarianten, inklusive des Contractings, zur Anwendung kommen. Umsetzungsmöglichkeiten durch eine zentrale Beratungsstelle sind zu prüfen. Es wird eine Koordinierungsstelle Solarenergie geschaffen.

1.3.3. Machbarkeitsstudie Windenergienutzung in Berlin (E-5)

Windenergie und Sonnenenergie ergänzen sich, da zu Zeiten geringer Solarstrahlung häufig eine erhöhte Windkraftnutzung erfolgen kann und umgekehrt. Allerdings sind in Berlin nur wenige große Windenergieanlagen (GWEA) und einige Kleinwindanlagen (KWEA) in Betrieb. Ziel der Maßnahme ist es, die Anzahl der GWEA und KWEA auf Berliner Gebiet zu erhöhen, um bis 2030 einen höheren Anteil des Strombedarfs mit eigenem Windstrom decken zu können.

Dazu ist eine Machbarkeitsstudie zur Windenergienutzung in Berlin zu erstellen. Dabei sind - unter Beachtung der stadtentwicklungspolitischen Zielsetzung von Flächennutzungsplan und Landschaftsprogramm - geeignete Standorte für GWEA zu identifizieren sowie die Realisierbarkeit einer großen Anzahl KWEA unter Berücksichtigung von Belangen des Umwelt-, Arten- und Landschaftsschutzes zu untersuchen. Das Berliner Stadtwerk investiert bereits jetzt in GWEA auf den Berliner Stadtgütern. Diese Anstrengungen sollen verstärkt werden.

1.3.4. Eigenrealisierung von EE-Projekten durch landeseigene Unternehmen (E-6)

Die Berliner Potenziale für erneuerbare Energien sind noch weitgehend ungenutzt. Ein großer Teil dieser Potenziale liegt auf Flächen, die dem Land Berlin selbst gehören. Die landeseigenen Wohnungsbaugesellschaften und das Stadtwerk haben bereits Erfahrungen mit EE-Pilotprojekten gesammelt und sollen nun breit investieren können, dazu werden geeignete landeseigene Flächen zur Verfügung gestellt.

Das Land Berlin wird – z. B. durch das eigene Stadtwerk und andere geeignete landeseigene Unternehmen – den Ausbau erneuerbarer Energien in Berlin sowie im Umland auf den von ihr beeinflussbaren Liegenschaften in Abhängigkeit von planungs- und genehmigungsrechtlichen Voraussetzungen prüfen. Entsprechend der Empfehlungen der Enquete-Kommission ‚Neue Energie für Berlin‘ hat das Abgeordnetenhaus von Berlin den Aufgabenkatalog der Berliner Stadtwerke in diesem Rahmen erweitert. Dazu gehört, dass durch die Änderung des Berliner Betriebe-Gesetzes das Stadtwerk Strom und Wärme ausschließlich aus erneuerbaren Energien und hocheffizienter Gas-Kraft-Wärmekopplung produziert und vertreibt.

1.3.5. Bürgerbeteiligung am EE-Ausbau ermöglichen (E-7)

Aufgrund des hohen Mietwohnungsanteils in Berlin ist es für viele Bürger schwierig, sich direkt und aktiv am Ausbau der erneuerbaren Energien in der Stadt zu beteiligen. Zusätzliche Hürden wurden durch die Neugestaltung des EEG 2014 und 2017 geschaffen. Die Gewährleistung von Bürgerbeteiligung trägt jedoch unmittelbar zur Akzeptanz für Maßnahmen zum Ausbau der erneuerbaren Energien, zur Sichtbarmachung der umgesetzten Projekte im Stadtbild sowie zur Gewinnung von notwendigen Investitionsmitteln bei.

Mit der Maßnahme wird angestrebt, Bürgerbeteiligung, bspw. in Form von Bürgersolaranlagen, die von Energieversorgern initiiert werden, oder durch eine direkte Beteiligungsmöglichkeit von Mietern an den auf ihrem Gebäude installierten Anlagen, zu ermöglichen. Mit den bisher bundesweit und in Berlin gemachten Erfahrungen ist hier eine deutliche Steigerung möglich. Sofern Dachflächen öffentlicher Gebäude nicht selbst genutzt werden, sollen sie Bürgerenergieakteuren pachtfrei zur Verfügung gestellt werden. In diesem Zusammenhang werden auch die Berliner Stadtwerke die Möglichkeiten von Bürgerbeteiligungen bei der Umsetzung ihrer Projekte prüfen.

1.3.6. Monitoring von Biomasseströmen und Nachhaltigkeitsanforderungen (E-8)

Die Steuerung nachhaltiger Biomasseimporte mit den derzeitigen Mechanismen der Biomassestrom-Nachhaltigkeitsverordnung (BioSt-NachV) greift nur bei flüssiger Biomasse und nicht bei holzartiger Biomasse, die derzeit einen wesentlichen Anteil an der erneuerbaren Primärenergiebereitstellung in Berlin trägt. Vor diesem Hintergrund ist die bestehende und bundesweit einzigartige Nachhaltigkeitsvereinbarung zwischen dem Land Berlin und Vattenfall zum Einsatz von holzartiger Biomasse in Heizkraftwerken in den nächsten Jahren mit dem Ziel weiter zu optimieren, den nachhaltigen Einsatz solcher Biomasse sukzessiv auszubauen. Unabhängig davon sollten bundesrechtliche Erweiterungen der Nachweispflichten für holzartige Biomasse implementiert werden.

Zudem soll auf ein einheitliches Verständnis nachhaltiger Biomasse, insbesondere bei größeren Verbrauchern und Händlern, sowie auf Selbstverpflichtungen von Betreibern hingewirkt werden. Dabei soll auch eine Einbeziehung von biogenen Kraftstoffen gemäß Biokraftstoff-Nachhaltigkeitsverordnung (Biokraft-NachV) erfolgen. Hier verfügt das Land Berlin über relevante, bisher nicht genutzte endogene Ressourcen an Biomasse (u.a. Fette).

Mit den wichtigsten Akteuren sollen im Rahmen von Klimaschutzvereinbarungen entsprechende Nachhaltigkeitsvereinbarungen bzgl. der Biomasseversorgung abgeschlossen und deren Einhaltung regelmäßig überprüft werden.

1.3.7. Erleichterung der Nutzung von oberflächennaher Geothermie (E-9)

Ein bedeutendes Potenzial der oberflächennahen Geothermie liegt in der saisonalen Speicherung von Wärme. Denn um den notwendigen Zielwert der Klimaneutralität zu erreichen, kann der Einsatz von Wärme-Pumpen deutlich beitragen, weswegen die Einsatzrate entsprechend beschleunigt werden sollte. Die Nutzung dieses Potenzials steht jedoch im Spannungsverhältnis zum gesetzlichen Grundwasserschutz (WHG), da Berlin gemäß des Berliner Wassergesetzes den Berliner Wasserbedarf aus eigenen Ressourcen abdeckt. Die aktuelle Zulassungspraxis bei konventionellen, geschlossenen Erdwärmesondenanlagen ist bereits standardisiert und stellt u.a. Informationen mit einem Leitfaden für Anlagen bis 30 kW sowie diverse Karten zum geothermischen Potenzial zur Verfügung.

Die Möglichkeiten zur Prüfung der Machbarkeit einer Erdwärmearanlage im Vorfeld einer Planung durch die im Internet bereitgestellten Karten und Informationsmaterialien sowie die Beratung durch die Zulassungsbehörde über die auf den Standort bezogenen Randbedingungen ermöglichen dies bereits weitestgehend. Um dies weiterhin zu gewährleisten und das noch vorhandene Potenzial zu erschließen wird im Rahmen der Maßnahme angestrebt, entsprechende personelle Ressourcen einzurichten.

1.3.8. Steigerung und Optimierung der Bioabfallverwertung (E-10)

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 durch eine direkte thermische Verwertung. Die weiterhin erfolgende Behandlung von Bioabfällen in zwar genehmigten, aber nicht TA-Luftkonformen Kompostierungsanlagen in Brandenburg ist entsprechend AWK einzustellen. Derzeit werden etwa 67.000 Tonnen Bioabfall getrennt erfasst (2014) und in einer Vergärungsanlage der BSR zu Biogas sowie einem als Dünger nutzbaren Gärrückstand vergoren. Das entstehende Biogas wird auf Erdgasqualität aufbereitet und als Treibstoff für den BSR-Fuhrpark oder zur Einspeisung ins Gasnetz verwendet. Darüber hinaus ist auch eine direkte energetische Nutzung des Biogases in einem effizienten KWK-Prozess möglich.

Seit 2011 haben eine Reihe von Gutachten im Auftrag der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt weitere Potenziale im Zusammenhang mit der Verwertung von biogenen Abfällen und Reststoffen aufgezeigt, die es nun zu erschließen gilt. Ziel dieser Maßnahme ist es, die vorhandenen Bioabfallpotenziale, insbesondere aus der getrennt erfassten Bioabfallsammlung sowie aus dem gewerblichen und kommunalen Bereich, möglichst weitgehend einer effizienten und klimafreundlichen stofflich/energetischen Verwertung zuzuführen. Parallel zur Erschließung dieser

Potenziale müssen auch die dafür erforderlichen Behandlungskapazitäten ausgebaut werden. In diesem Kontext ist gemäß den abfallrechtlichen Vorgaben des Kreislaufwirtschaftsgesetzes die bestehende Bioabfallsammlung flächendeckend in allen Berliner Siedlungsgebietsstrukturen zeitnah zu realisieren. Darüber hinaus soll im Rahmen der Berliner Verwaltungsvorschrift für eine umweltverträgliche Beschaffung eine effiziente, klimafreundliche, stoffliche bzw. energetische Verwertung u.a. von Laub und Mähgut bei Entsorgungsdienstleistungen sichergestellt werden.

1.3.9. Verdichtung, Erweiterung und Umstrukturierung der Wärmenetze (E-13)

Berlin zeichnet sich durch besonders ausgeprägte Wärmenetzstrukturen aus. Sie stellen einen hohen Wert dar und lassen sich gut und effizient in Versorgungsstrukturen integrieren. **Diese Strukturen sollen gepflegt und weiterentwickelt werden, um das klimapolitische Potential dieser Infrastruktur voll auszuschöpfen und dabei eine kontinuierliche Absenkung des CO₂-Faktors der Fernwärme sicherzustellen.**

Mit der Maßnahme wird angestrebt, dass bei der Sanierung und Erneuerung der Heizungstechnik in Siedlungsgebieten mit hoher Wärmedichte und bei landeseigenen Gebäuden stets geprüft wird, ob eine Anschlussoption auf freiwilliger Basis an das nächstgelegene Wärmenetz (Nah- und Fernwärme) besteht und hierdurch eine ökologisch vorteilhafte und wirtschaftlich tragbare Energieversorgungsoption realisiert werden kann. Dies gilt analog für Fernkälteoptionen. Darüber hinaus wird angestrebt, dass bei der Stadtplanung Aspekte der Netzstruktur und Anschlussdichte berücksichtigt werden. Die Maßnahme steht in Verbindung mit der Maßnahme GeS-5. Darüber hinaus wird eine Strategie entwickelt, wie die Fern- und Nahwärmeversorgung bis 2050 so umstrukturiert werden kann, dass auch für diesen Sektor eine treibhausgasneutrale Versorgung gewährleistet werden kann.

1.3.10. Abwasser-Wärmepotenziale heben (E-14)

Neben der vermehrten Wärmebereitstellung aus Solarthermie und der Speicherung von Überschussstrom aus erneuerbaren Energien in Form von Wärme, ist die Identifizierung und Nutzung von vorhandenen Wärmequellen ebenfalls ein wichtiger Baustein zur Erreichung der Klimaziele.

Daher wird im Rahmen dieser Maßnahme angestrebt lokale Abwasser-Wärmepotentiale zu identifizieren und für die interessierte Öffentlichkeit so aufzubereiten, dass potentielle Zielgruppen für konkrete Umsetzungen gewonnen werden können. Insgesamt wird angestrebt, dass zukünftig Abwasserströme als Wärmequelle für Wärmepumpen genutzt werden und entweder für die dezentrale Versorgung von Quartieren zur Verfügung stehen oder - in einer längerfristigen Perspektive - bei abgesenkten Fernwärmemetemperaturen auch in ein anliegendes Netz eingespeist werden.

1.3.11. Pilot- und Demonstrationsvorhaben für Langzeit-Wärmespeicher im Fernwärme-Netz unterstützen (E-16)

Derzeit wird rund ein Drittel der Abwärme aus der Berliner Stromerzeugung nicht genutzt. Im Rahmen der angestrebten Flexibilisierung des Gesamtsystems u.a. durch den Ausbau der KWK-Nutzung sowie durch die Nutzung von Überschussstrom durch Power-to-Heat ist daher auch eine Entkopplung der Wärme- und Stromerzeugung von der Wärmenutzung notwendig. Dies kann durch große Wärmespeicher erreicht werden, die zudem flexibler auf das schwankende Stromangebot und schwankende Strompreise reagieren können. Das Ziel dieser Maßnahme ist daher, die Potenziale einer längeren Speicherung von Wärme zu identifizieren und zu heben.

Daher sollen für das Land Berlin Konzepte erarbeitet und Umsetzungsprojekte in Zusammenarbeit mit privaten Akteuren initiiert werden. Dabei sollen die Kopplung von KWK-Niedertemperatur-Netzen mit oberflächennaher Geothermie als innovativer Langzeit-Speicher in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht im Rahmen von Pilotprojekten geprüft werden und die Ergebnisse im Hinblick auf eine Übertragbarkeit für weitere Projekte ausgewertet werden. Ein solches Konzept wird derzeit auch für die Nachnutzung des Flughafengeländes Tegel (im Rahmen „The Urban Tech Republic“ und des benachbarten Schumacher Quartiers) diskutiert (vgl. Förderung urbaner Energiewende-Innovationen (E-28)) und soll bei der Realisierung unterstützt werden. **Darüber hinaus wird in Zusammenarbeit mit Energieversorgern geprüft, wie ungenutzte Wärme in Berlin mittel- bis langfristig im Fernwärmenetz gespeichert werden kann.** Bei entsprechenden Umsetzungschancen wird angestrebt Demonstrationsprojekte zu generieren und zu fördern.

1.3.12. Baugrundstücke für Wärmespeicher und P2G bestimmen / vorhalten (E-17)

Wärmespeicher und Power-To-Gas-Anlagen (P2G-Anlagen) werden zukünftig wichtige Strukturelemente der Energieversorgung der Stadt sein. Sie lassen sich nur unter Berücksichtigung vorhandener Strukturen effizient integrieren. Mögliche geeignete Standortoptionen sollten daher zur zukünftigen energetischen Nutzung in der Stadtplanung berücksichtigt werden, um den Aufbau einer flexibel einsetzbaren energetischen Infrastruktur zu unterstützen. Vor diesem Hintergrund ist das Ziel der Maßnahme zentrale Wärmespeicher und P2G-Anlagen in der Bauleitplanung zu berücksichtigen.

Daher ist im Rahmen einer Studie, unter Einbeziehung aller Stakeholder, die Machbarkeit einer Standortvorhaltung zu untersuchen und soweit möglich geeignete Standorte zu identifizieren. **Unter Berücksichtigung der angestrebten Etablierung von Langzeit-Wärmespeicher im Fernwärmenetz sowie der Nutzung des Gasnetzes für power-to-gas wird somit eine mögliche Grundlage für den stadtplanerischen Prozess abgebildet.**

1.3.13. Optimierung der energetischen Abfall- und Klärschlammverwertung in Berlin (E-18)

Der Restmüll der Berliner Siedlungs- und Gewerbeabfälle wird derzeit 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 im Kraftwerk Jänschwalde Kohle als Brennstoff substituieren. Ziel der Maßnahme ist, diese energetisch verwertbaren Stoffströme langfristig möglichst effizient und weitgehend in Berlin zu verwerten, um den Emissionsfaktor der Berliner Fernwärme zu senken und gleichzeitig die derzeitigen Umweltbelastungen durch abfallspezifische Emissionen zu reduzieren.

Daher unterstützt das Land Berlin die Umsetzung entsprechender Konzepte und strebt die Umlenkung der durch Restmüll und Klärschlamm gewonnenen Ersatzbrennstoffströme auf effizientere KWK-Kraftwerke mit möglichst vollständiger Wärmeauskopplung in Berlin bzw. die thermische Verwertung als letzte Stufe der Abfallhierarchie mit entsprechenden Anlagen in Berlin an.

1.3.14. Smarte Tarife und Vergütungen – Förderung virtueller Kraftwerke (E-21)

Für eine bessere Steuerung der Stromnachfrage nach dem fluktuierenden erneuerbaren Angebot aus Wind- und Sonnenstrom ist es notwendig, dass Endverbraucher und Produzenten geeignete, intelligente Geräte wie bspw. Waschmaschinen, Kühlgeräte, in Pumpen, Kompressoren, Fahrtreppen, Beleuchtungssteuerungen aber auch Stromspeicher für eine zentrale Laststeuerung zugänglich machen können und wollen.

Bei der Entwicklung des Energiemarktes soll es daher ermöglicht werden den kleineren Erzeugerleistungen, dezentrale KWK sowie netzdienlich eingebundene Batterien, ein Geschäftsmodell zu eröffnen, sodass sie von bereitgestellter Leistung auf Abruf profitieren können. Auf diese Weise wird die Entwicklung des dezentralen smarten Energiemarktes unterstützt. Die Steuerung auf der Erzeugungs- wie auf der Nachfrageseite – soll durch geeignete Stromvergütungsmodelle und Verbrauchstarife ermöglicht werden. Das Land Berlin wird 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. In ersten Piloten soll die öffentliche Hand Vorreiterin sein, Erfahrungen sammeln und über diese berichten (vgl. Vorbildwirkung der öffentlichen Hand bei Neubau und Sanierung öffentlicher Gebäude (GeS-8)).

1.3.15. Pilot- und Demonstrationsvorhaben – smarte Wärmeabnahme aus Wärmenetzen (E-22)

Gebäude können durch die Betriebsweise der Anlagen als dezentrale Wärmespeicher genutzt werden, um die flexibilisierte Abnahme von Wärme an die Verfügbarkeit von Wärme aus KWK und Power-To-Heat Prozessen anzupassen.

Ziel der Maßnahme ist daher, die Unterstützung von Pilotprojekten und Konzepten zur Entwicklung alternativer Ansätze zur zentralen Wärmespeicherung durch das Land Berlin. Dabei kann beispielsweise untersucht werden, ob und wie eine flexible Abnahme im Gebäude ggf. kostengünstiger realisiert werden kann als eine zentrale Speicherung der Wärme.

Im Projekt sind u.a. Flexibilisierungsoptionen zu entwickeln, zu testen und wirtschaftliche Umsetzungsmodelle zu prüfen. Darüber hinaus sind generalisierbare Abrechnungsmethoden und -

modelle zu entwickeln, mit deren Hilfe der wirtschaftliche Vorteil der flexibilisierten Wärmeerzeugung an Verbraucher weitergegeben werden kann.

1.3.16. Förderung von Stromspeichern (E-23)

Im Rahmen eines flexiblen und smarten Energiemarktes spielen Stromspeicher zukünftig eine wesentlich wichtigere Rolle, die sie nur dann erfüllen können, wenn die notwendigen Technologien, Standards und Rahmenbedingungen bereits heute sukzessive entwickelt und verbreitet werden. Die Maßnahme zielt daher darauf ab, dass Stromspeicher verstärkt in virtuellen Kraftwerken und zur Steigerung des Eigenverbrauchs, unter der Voraussetzung eines netzdienlichen und damit netzentlastenden Betriebs, eingesetzt werden.

Berlin unterstützt diesen Ausbau und wird gemeinsam mit dem Berliner Stromnetzbetreibern sowie den in Berlin tätigen Anlagenbetreibern und Versorgern an systemdienlichen Pilotprojekten und Rahmenbedingungen 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. Darüber hinaus wird die Nutzung alternativer Fördermodelle mit dem Ziel geprüft, den Ausbau von Photovoltaik auf Gebäuden nebst Integration von Batteriespeichern substantziell voranzubringen.

1.3.17. Aufbau von Flexi-Kläranlagen unterstützen (E-24)

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 besitzen durch den Einsatz von Pumpen, Klärwerken, Eigenerzeugung und Klärschlammverwertung bereits vielfältig Erfahrungen und haben damit das Potenzial, die zukünftig gebotene Flexibilität zur Nutzung von Überschussstrom exemplarisch und vorbildhaft zu demonstrieren.

Diese Maßnahme zielt darauf ab, dass Berliner Kläranlagen perspektivisch zu Standorten entwickelt werden, die ihre Stromnachfrage steuern, ihren Energieverbrauch an ausgewählten Stellen entzerren und flexibilisieren und somit netzdienliche Systemdienstleistungen erbringen und ggf. sogar Netto-Strom erzeugen können. Daher wird angestrebt, soweit wirtschaftlich darstellbar, Klärwerke mit Wasser-, Wärme-, Schlamm- oder Gasspeicher sowie alternativen Betriebsanlagen zur Stromerzeugung und Überschussstromnutzung auszustatten. Daher wird sich das Land Berlin im Rahmen dieser Maßnahme für die notwendigen wirtschaftlichen und regulativen Rahmenbedingungen auf Bundesebene einsetzen, sodass Flexibilität auch einen wirtschaftlichen Nutzen bekommt und Investitionen in erweiterte Speicher sowie neue Anlagentechnik attraktiver wird. Darüber hinaus werden insbesondere weitere Aktivitäten im Bereich Forschung und Entwicklung sowie die Umsetzung entsprechender Pilotprojekte unterstützt.

1.3.18. Vereinfachung für Kleinstprosumer in Stromnetzen (E-25)

Für potenzielle Kleinstprosumer, also Marktteilnehmende die wechselnd als Verbraucher und Netzeinspeiser auftreten, stehen Aufwand durch Abrechnungsanforderungen, Steuern und Kosten durch smarte Einspeisezähler und Nutzen derzeit in einem ungünstigen Verhältnis. Folglich mangelt es an Engagement und Investitionen möglicher Akteure und ein weiterer Ausbau eines flexiblen Strommarktes wird gehemmt. Daher werden einfache Lösungen, wie die gleichzeitige Begrenzung von Bezugs- und Einspeiseleistung und der Einbau von smarten Zählern angestrebt.

Neben dem Einsetzen auf Bundesebene für eine Flexibilisierung von Netznutzung, Steuern und Abgaben, damit Tarifmodelle für Kunden einfacher und praktikabler werden, verantwortet sich das Land Berlin mit dieser Maßnahme dazu, mit interessierten Energieversorgungsunternehmen und dem örtlichen Netzbetreiber im Rahmen von Pilotprojekten und Klimaschutzpartnerschaften fortlaufend die Umsetzbarkeit von Vereinfachungen für Kleinstprosumer im Rahmen einer Arbeitsgruppe zu prüfen.

1.3.19. Förderung urbaner Energiewende-Innovationen (E-28)

Weitere Innovationen und Inventionen im Bereich der erneuerbaren Energien, der Speicher und bei anderen Flexibilitätsoptionen und Technologien, ebenso bei einer Vielzahl für die Energiewende relevanter Dienstleistungen sind zentral, um das angestrebte nachhaltige Energiesystem zu entwickeln und zu steuern. Dies gilt insbesondere für spezifische urbane Technologien, Anwendungen und Dienstleistungen. Ziel der Maßnahme ist es daher gerade in den Bereichen der Solarenergie, der Flexibilität und der Speicherung innovative Technologiekombinationen mit Pilotprojekten voranzubringen und in der Stadt sichtbar zu machen.

Ein Pilotprojekt ist hier die Nachnutzung des Flughafengeländes Tegels - Berlin TXL als „Urban Tech Republic“ sowie die Integration des benachbarten Schumacher Quartiers (vgl. (GeS-4)). Hier strebt das Land Berlin die Entwicklung einer vernetzten Stadt unter Nutzung bedarfsgerechter und intelligent integrierter, urbaner Querschnittstechnologien an. Dabei sollen u.a. neue Versorgungsoptionen wie ein offenes Niedrigtemperaturnetz, welches bspw. durch dezentrale KWK-Anlagen gespeist wird, entwickelt sowie durch Flexibilitätsoptionen die Einbindung und Teilhabe der Akteure am Standort (Prosumer) ermöglicht werden.

Mit der Maßnahme wird daher u.a. angestrebt, entsprechende Forschungsschwerpunkte an Berliner Hochschulen zu etablieren und in einer kreativen Stadt wie Berlin kreative urbane Energieinnovationen sichtbar zu fördern. Daher wird die Einrichtung eines spezifischen Förderrahmens auch für unkonventionelle und experimentelle Projekte geprüft und die Vergabemittelrichtlinie für die nächste Förderperiode des EFRE soweit möglich angepasst.

1.3.20. Ressourcenschutz durch Abfallvermeidung und -verwertung (E-29)

Entsprechend den „Richtlinien der Regierungspolitik“ vom 10.1.2017 wird unter dem Leitbild „Zero Waste“ eine ressourcenschonende Kreislaufwirtschaft angestrebt, die die Wiederverwertung von im Müll enthaltenen Wertstoffen steigert, den Energieverbrauch senkt und die Restabfallmenge in den grauen Tonnen drastisch reduziert. Dafür ist eine entsprechende Umsetzungsstrategie zu erarbeiten. Im Bereich der Abfallvermeidung sind insbesondere bestehende Initiativen zu Upcycling, Repairing, Sharing, Weiternutzung, verpackungsfreies Einkaufen zu fördern und auszubauen. Die Maßnahme steht in Verbindung mit Maßnahme PHK-8 (Sharing Economy). Die hier beschriebene Maßnahme ist als abfallwirtschaftliche Ergänzung zu sehen.

1.3.21. Der steigenden Sulfatbelastung der Spree entgegen wirken (E-30)

Die Sulfatbelastung der Spree zeigt in den vergangenen Jahren eine deutlich ansteigende Tendenz. Dieser Anstieg ist lt. Mitteilung des Senats „...eine Folge des aktiven Bergbaus und des Sanierungsbergbaus in Sachsen und Brandenburg.“ Absehbar kann der anhaltende Sulfat-Eintrag Auswirkungen auf das Berliner Trinkwasser und die Gewässerqualität haben. Im Zuge des Klimawandels sind zusätzlich zu den hohen Temperaturen in den Sommermonaten zukünftig auch längere Trockenphasen zu erwarten (vgl. Kap. I. 2, S. 122). Die ohnehin wasserarme Spree kann in solchen Perioden geringere Wassermengen führen. Für die Qualität des zum großen Teil aus Uferfiltrat - also aus Brunnen in unmittelbarer Nähe von Seen und Flüssen - gewonnenen Berliner Trinkwassers ist daher eine langfristig möglichst geringe Belastung des zuströmenden Oberflächenwassers von großer Bedeutung. Berlin soll daher u.a. im Rahmen der gemeinsamen Landesplanung Berlin-Brandenburg gegen den Aufschluss und die Erweiterung von Braunkohletagebauen eintreten. Gemeinsam mit anderen Bundesländern sind Konzepte und Maßnahmen zu erarbeiten, um die Sulfatbelastung insbesondere der Spree zu verringern und eine am Verursacherprinzip orientierte Kostenübernahme für die Folgen der hohen Sulfatbelastung durchzusetzen. Dies entspricht dem Beschluss des Abgeordnetenhauses vom 6. April 2017 (Drs. 18/0232).

2. Handlungsfeld Gebäude und Stadtentwicklung

2.1. Herausforderungen

Der Gebäudebereich ist nach der Verursacherbilanz für rund 49 % der Berliner CO₂-Emissionen im Jahr 2012 verantwortlich, dies entspricht einer CO₂-Emission von 10,3 Mio. t. Gleichzeitig ist er geprägt durch seine denkmalgeschützten und sonstigen besonders erhaltenswerten Bauten sowie einen hohen Anteil an Mietwohnungsbau. 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. Die Reduktionspotenziale im Berliner Gebäudebestand unterscheiden sich je nach Gebäudetyp (Nutzungsart, Baualter), städtebaulicher und energetischer Einbindung sowie nach der Eigentümerstruktur. Die derzeitigen Trends und ergriffenen Maßnahmen reichen jedoch derzeit nicht aus, um die notwendigen CO₂-Reduktionen um 85 % im Gebäudebereich

zu erreichen. Eine **energetische Ertüchtigung des Gebäudebestands** ist dabei unumgänglich. Der Erfolg der energetischen Ertüchtigung des Gebäudebestandes hängt neben der **Sanierung des Anlagenparks** und der **Wahl der Energieträger** wesentlich von der **Sanierungsrate** der Gebäudehülle sowie der **Sanierungstiefe** ab. Weitere Einflussfaktoren sind der gewählte **Neubaustandard**, die **Nachverdichtungs- und Substitutionsrate**, der **Anteil Wohnfläche pro Kopf** sowie der **Anlagen- und Brennstoffmix** sowie die **Anlageneffizienz**. Darüber hinaus gilt es jedoch Rahmenbedingungen wie **Sozialverträglichkeit und Wirtschaftlichkeit** mit zu berücksichtigen. **Energetische und sonstige wohnwerterhöhende Modernisierungsmaßnahmen führen unter den gegebenen mietrechtlichen Regelungen durch die Möglichkeit der Umlage der Modernisierungskosten auf die Miete oft zu erheblichen Erhöhungen der Nettokaltmiete. Soziale Verdrängung und die Beschleunigung der sozialräumlichen Spaltung der Städte sind die Folge.** Betrachtet man 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. Damit sind energetische Modernisierungsmaßnahmen für rund zwei Drittel der umlagefähigen Modernisierungskosten verantwortlich. 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 für viele Haushalte mit niedrigem und mittlerem Einkommen eine nicht tragbare Belastung dar. Die Anstrengungen zur Mietpreisdämpfung müssen gerade auf Bundesebene deutlich intensiviert werden.** Bisher wird die Dämpfung der umlagefähigen Kosten bei Sanierung im Wesentlichen durch Verwendung von Fördermitteln oder durch Verzicht von Umlagen erzielt. Aber auch auf Vermieterseite bestehen 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. Die im BEK beschriebenen Strategien und Maßnahmen sollen und müssen daher nicht nur einen Beitrag zur Zielerreichung leisten, sondern auch den wirtschaftlichen und sozialen Rahmenbedingungen gerecht werden.

2.2. Ziele und Strategien

Ausgehend von den CO₂-Emissionen in diesem Handlungsfeld bedarf es der Umsetzung von Strategien und Maßnahmen **um bis 2050 die CO₂-Emissionen auf rd. 1,6 Mio. t pro Jahr zu reduzieren.** Dies entspricht einer Reduzierung um rd. 85 %.

Zur Zielerreichung ist sowohl eine deutliche Reduktion des Endenergieverbrauchs als auch eine Umstellung der Energieversorgung auf CO₂-ärmere Brennstoffe und effizientere Anlagen notwendig. Der **spezifische jährliche Endenergieverbrauch** von durchschnittlich 207 kWh/m² (Stand 2012) soll **bis 2050 auf durchschnittlich 77 kWh/m²** reduziert werden. 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. Dabei müssten sowohl Wohn- als auch Nichtwohngebäude ihren Beitrag leisten, der Anteil der Wohngebäude am Endenergieverbrauch liegt bei 60 %.

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. Bei einem derzeitigen Niveau von fast 50 kg CO₂/(a*m² NGF) wurde zur Erlangung der Klimaneutralität in 2050 ein Ziel von 7 kg CO₂/(a*m² NGF) definiert.

Zwei zentrale Hebel zur energetischen Weiterentwicklung des Gebäudebestandes sind die Erhöhung von Sanierungsrate und -tiefe. Die seit einigen Jahren auch deutschlandweit auf recht niedrigem Niveau liegende Sanierungsrate müsste wesentlich erhöht werden, dies bereits bis 2030. Das Ziel liegt bezogen auf den Bestand von 2010 bei einer **Sanierungsrate (jeweils inkl. Substitution)²⁶ von rund 1,3 % im Zeitraum bis 2020**, 2,1 % im Zeitraum 2021-2025 und 2,6 % im Zeitraum 2026-2030. Danach bliebe die Sanierungsrate fast konstant, so dass über den Gesamtzeitraum bis 2050 eine durchschnittliche Sanierungsrate von rund 2,0 % erreicht werden würde. Dabei machen Substitutionen, also der Abriss von Gebäuden und der Ersatz durch Neubauten, einen nicht unwesentlichen Teil dieser Sanierungsrate aus. Es wird davon ausgegangen, dass jeweils Aufwand und Nutzen von Erhalt im Verhältnis zum Neubau über alle Aspekte der Bausubstanz abgewogen werden. Zugleich müssten 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 müsste dementsprechend zunehmen. Es wird davon ausgegangen, dass zur Erreichung der Klimaschutzziele **2020 15 % der Sanierungen ein hohes Sanierungsniveau** erreichen müssten, im Jahr 2030 bereits 50 % und bis zum Jahr 2050 fast alle Sanierungen (98 %). Insbesondere im Prozess der Umsetzung der CO₂-Reduktionsziele im Wohngebäudebereich ist zu berücksichtigen, dass die Sanierung von Wohngebäuden unter Berücksichtigung wirtschaftlicher, förderrechtlicher u.a. Gesichtspunkte sozialverträglich für die Mieterinnen und Mieter erfolgt.

Wichtige Anknüpfungspunkte zur Erhöhung von Sanierungsrate und -tiefe liegen im Bereich wirtschaftlicher Anreize (z. B. finanzielle Förderung,), der Sozialverträglichkeit, der Ausweitung von Beratungsangeboten sowie bei der energetischen Entwicklung von Quartieren. **Das BEK soll dort ansetzen, wo die größten Effekte im Gebäudesektor zu erzielen sind. Neben dem öffentlichen Gebäudesektor (2.3.7) ist dies der noch unsanierte Ein-, Zwei- und Mehrfamilienhausbestand. Durch die Förderung des Austauschs alter Heizanlagen (insbesondere Ölheizungen) und der Optimierung der Gebäudehülle sind große Einsparpotenziale zu erwarten.**

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. Darüber hinaus enthält das BEK Maßnahmen, die v. a. die Schlüsselfaktoren Neubaustandard und Substitution, Nachverdichtung sowie Wohn- und Arbeitsfläche pro Kopf zur Reduzierung der CO₂-Emissionen angehen.

²⁶ Die Höhe und Tiefe der Sanierungsrate inklusive der enthaltenen Substitutionsquote basieren auf der wissenschaftlichen Voruntersuchung des Endberichts zum Berliner Energie- und Klimaschutzprogramm.

2.3. Maßnahmen

2.3.1. Quartierskonzepte entwickeln und umsetzen (GeS-1)

Quartiere werden bei der Hebung von Energieeinsparpotentialen eine wichtige Rolle spielen, da hier verstärkt sowohl Synergieeffekte, z.B. bei einer gemeinsamen Energieversorgung oder der Nutzung von überschüssiger Energie durch Dritte, erzielt werden können. Auch soziale und baukulturelle Aspekte können so stärker berücksichtigt werden. Quartierskonzepte sollen Eigentümer Planungssicherheit und Entwicklungsmöglichkeiten aufzeigen. Bei allen neuen Stadtquartieren sind in den aufzustellenden Energiekonzepten die Möglichkeiten gesteigerter energetischer Standards, gebietsbezogener Leistungen bis hin zu einem klimaneutralen Stadtquartier zu prüfen; die besondere Vorbildfunktion der öffentlichen Gebäude ist dabei zu berücksichtigen.

Die Maßnahme stellt daher darauf ab, unter Berücksichtigung bestimmter Rahmenbedingungen integrierte **Quartierskonzepte für Bestand und Neubau zu initiieren, zu entwickeln und umzusetzen**. Dabei soll eine Beratungsinstanz eingerichtet werden, die sowohl Beispielprojekte aufzeigt, Beratung zu Fördermöglichkeiten gibt, Vernetzung initiiert und einen Austausch zwischen den Quartieren und Eigentümern ermöglicht. Dabei gilt es auch, neue Ideen zu fördern und zu unterstützen, z.B. als Climate Improvement District (Aufwertungsgebiete zum Klimaschutz) für Geschäftsstraßen und Standortgemeinschaften oder Housing Improvement District (wohnungsbezogene Aufwertungsgebiete, Initiativen in Wohnquartieren) für Eigentümergemeinschaften. Für die Umsetzung ist in den Bezirken jeweils ein Umsetzungsmanagement zu schaffen, dabei ist auf vorhandene Strukturen aufzusetzen. Bereits vorliegende Quartierskonzepte sind auf ihre Umsetzung zu prüfen und hinsichtlich der Themen Klimaschutz, Energieeffizienz und Smart City zu aktualisieren. Dazu sind die dafür geeigneten Quartierskonzepte zu erfassen, Zielstellungen hinsichtlich ihrer Entwicklung zu formulieren und Hemmnisse bei der Umsetzung aufzuzeigen.

Die Maßnahme richtet sich in ihrer Umsetzung vorrangig an Eigentümer von Wohn- und Nichtwohngebäuden, Quartiersakteure und Betreiber sozialer und kultureller Infrastrukturen.

2.3.2. Planvolle Nachverdichtung in bestehenden Quartiersstrukturen und Entwicklung einer nutzungsgemischten Stadt der kurzen Wege (GeS-2 i. V. m. V-2)

Als wesentlicher Beitrag zum Schutz der endlichen Ressource Bodenfläche sowie zur Ersparnis von Erschließungskosten sollen **Maßnahmen zur Innenentwicklung** der Berliner Siedlungsfläche **mit Priorität umgesetzt werden**. Dazu zählt maßgeblich die behutsame Nachverdichtung in bestehenden Quartiersstrukturen. Eine derartige Nachverdichtung im Sinne der Stadt der kurzen Wege spart etwa Verkehrsaufkommen, Infrastrukturherstellung (Straßen, Wege) und somit CO₂-Emissionen ein. Besonders unterstützte Beispielprojekte bzw. entsprechende Aufklärungskampagnen sollen eine entsprechende Akzeptanz bei Eigentümern, Mietern, Akteuren sowie Nutzern schaffen.

Insbesondere unter dem Aspekt der Vermeidung motorisierten Verkehrs soll die Maßnahme die Nahversorgung im Sinne einer nutzungsgemischten Stadt (soziale Infrastruktur, Einkauf, Freizeit,

Arbeit) in den Stadtgebieten gewährleisten und ggf. in betroffenen Teilräumen verbessern.²⁷ Eine „Stadt der kurzen Wege“ soll im Einkaufsverkehr, aber auch beim Begleit- und Freizeitverkehr das Zu-Fuß-Gehen und das Radfahren unterstützen. Um das Ziel der Maßnahme auch in den Fällen einer möglichen Stadterweiterung erreichen zu können, sind dort Fußwegeverbindungen attraktiv zu gestalten und die notwendigen Rahmenbedingungen in der Nahversorgung und der ÖPNV-Erschließung zu schaffen. Zur Förderung Nutzungsgemischter Quartiere zählen hierbei neben den ggf. erforderlichen Einkaufsmöglichkeiten auch soziale Infrastrukturangebote sowie wohnstandortnahe Freizeit- und Arbeitsstätten.

2.3.3. Klimaschutz in der Städtebauförderung (GeS-3)

Mit dieser Maßnahme wird das Ziel verfolgt, die Potenziale der Städtebauförderung für den Quartiersansatz beim Klimaschutz (vgl. GeS-1) größtmöglich zu nutzen, da über Projekte im Rahmen der Städtebauförderung weitere Impulse in einem Gebiet gesetzt werden können. Dabei ist den Themen Klimaschutz und -anpassung stärkeres Gewicht bei der Förderung von Projekten der Städtebaufördergebiete beizumessen.

Quartiere der Städtebauförderung sind deshalb besonders für eine quartiersbezogene klimaschützende Entwicklung geeignet, da:

- 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.

Weitere Vorteile liegen dann vor, wenn das Städtebaufördergebiet dem Sanierungsrecht unterliegt (Sanierungsgebiet).

Die durch die Städtebauförderprogramme implementierten Strukturen können stärker zur Aktivierung, Informationsvermittlung und Projektinitiierung für Klimaschutz und Klimaanpassung genutzt werden.

2.3.4. Modellprojekt(e) „Klimaneutrales-Quartier“ (GeS-4)

Neue Standards für zukünftige Klimaneutralität der Stadt sollen durch modellhafte möglichst klimaneutrale Neubauquartiere (Wohnquartiere, gemischte Quartiere und Nichtwohn-Quartiere) gesetzt werden. Dabei sind die Möglichkeiten des jeweils ausgewählten Quartiers für

²⁷ Maßnahme V-2 im Handlungsfeld Verkehr des BEK-Endberichts

unterschiedliche Nutzungskategorien (Wohn-, Gewerbe- und Mischnutzung) modellhaft darzustellen. Auch ein Vorzeigebispiel der öffentlichen Hand (Verwaltungsstandort, Campus, Klinik, etc.) soll geschaffen werden. Möglich ist dabei auch, derzeitige Planungsvorhaben entsprechend einzubeziehen. Das Schumacher-Quartier im Bereich der Nachnutzung des Standortes Flughafen Tegel ist als Modellquartier mit der Zielstellung eines weitgehend klimaneutralen Quartiers als Pilotprojekt bereits in der Planung und eignet sich daher hervorragend, Rückschlüsse für weitere Vorhaben daraus zu ziehen. Eine **Evaluierung** der Musterquartiere und Wissenstransfer ist daher grundsätzlich vorzusehen. Die Maßnahme steht in Verbindung zur Maßnahme E-28.

Ziel sind die Entwicklung von Quartieren mit modellhaften Eigenschaften zu Ressourcenverbrauch beim Bau, beim Betrieb, beim Mobilitäts- und Konsumverhalten seiner Bewohner. Prämissen des Klimaschutzes sind dabei:

- 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 Klimaschutz-strategie 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 und ressourcenbewusste Bauweisen (z. B. urbaner Holzbau) sollen den Klimaaspekt umsetzen.

2.3.5. Ausschöpfung klimaschutzrelevanter Regelungsmöglichkeiten in der Bauleitplanung (GeS-5)

Das Ziel der Maßnahme ist, die bereits bestehenden klimaschutzrelevanten Regelungsmöglichkeiten des Baugesetzbuches (BauGB) weitgehend auszuschöpfen.

Die Maßnahme GeS-5 steht in Verbindung zur Maßnahme GeS-2 (Planvolle Nachverdichtung in bestehenden Quartiersstrukturen). Dabei ist die **Nachverdichtung im Rahmen neuaufzustellender Bauleitpläne zu** prüfen. 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.

Um die genannten Maßnahmen optimal einzusetzen, bedarf es 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. Das Land Berlin befördert dies durch die Erarbeitung einer Handreichung für Energie- und Klimaschutzkonzepte.

In diesem Zusammenhang ist eine übergeordnete **Energieplanung** zu erarbeiten. Themen darin sind Fernwärme, Kraft-Wärme-Kopplung, Speicherung, Vorrangflächen für erneuerbare Energien usw.

Im Rahmen der Maßnahme ist ferner zu prüfen, ob die bestehenden „Leitlinien für den Abschluss städtebaulicher Verträge in Berlin“ hinsichtlich der Anrechenbarkeit klimaschützender Maßnahmen zu überarbeiten sind.

2.3.6. Behutsame energetische Optimierung des denkmalgeschützten Bestandes und sonstiger besonders erhaltenswerter Bausubstanz (GeS-6) und Anwendungskatalog § 24 EnEV zur Definition „besonders erhaltenswerter Bausubstanz“ (GeS-7)

Das Ziel der Maßnahme ist, die energetische Sanierungsrate und -tiefe bei Baudenkmalern und sonstiger besonders erhaltenswerter Bausubstanz zu steigern und zugleich die baukulturellen Qualitäten zu wahren. Die öffentliche Hand soll hier im Sinne ihrer baukulturellen Verantwortung Vorbild sein.

Zur Wahrung der baukulturellen Qualitäten stützt das Land Berlin die Anwendung des § 24 (1) EnEV bei Baudenkmalern und sonstiger besonders erhaltenswerter Bausubstanz. Zugleich sollen aber no-regret-Maßnahmen forciert und unterstützt sowie Gelegenheitsfenster genutzt werden, denn energetische Maßnahmen sind in der Regel an andere bauliche Maßnahmen gekoppelt. Dabei sind auch die Nachhaltigkeit, Lebenszykluskosten und Gesamtenergiebilanz beim Bauteilaustausch zu beachten.

Im Bereich des denkmalgeschützten Bestandes und besonders erhaltenswerter Bausubstanz sind insbesondere folgende Maßnahmen zu ergreifen:

- **Ausbau** der **energetischen Beratung** zum Thema; bei öffentlichen und mit öffentlichen Mitteln geförderte Denkmale verpflichtend, (siehe hierzu Maßnahme GeS-8), Ausbau der Kommunikation zum Thema durch Ausstellungen, good practice-Beispiele u.a.
- **Nutzung** von **energiebezogenen Quartiersansätzen** zum Schutz von Bausubstanz und Erscheinungsbild (Bezug zu Maßnahme GeS-1 Quartiersstrukturen und GeS-3 Städtebauförderung),
- **Berücksichtigung spezifischer Qualifikationen von Handwerksbetrieben** bei der energetischen Sanierung, (Bezug zu Maßnahmen W-1 Beschaffungsvorschrift und W-11 Qualifizierungsoffensive Handwerk),
- **Prüfung** der Wirkung bestehender **Fördermittel**, gegebenenfalls zusätzliche Landesförderung als Ergänzung, Erweiterung bestehender Berliner Förderprogramme,
- Anwendungskatalog § 24 EnEV zur Definition „besonders erhaltenswerter Bausubstanz“ (GeS-7) für den einheitlichen Vollzug der Berliner Behörden.

2.3.7. Vorbildwirkung der öffentlichen Hand bei Neubau und Sanierung öffentlicher Gebäude und des kommunalen Wohnungsbaus (GeS-8 und GeS-9)

Die Vorbildwirkung der öffentlichen Hand spielt im Bereich der Gebäude eine besonders große Rolle. Das Ziel muss daher sein, die **öffentlichen Neu- und Bestandsbauten über die bestehenden Anforderungen hinaus vorbildhaft zu entwickeln**. So sollen z.B. bei der Planung von Baumaßnahmen

über die Erfüllung der gesetzlichen Anforderungen hinaus geprüft werden, ob eine aktive Nutzung von solarer Energie (durch den Einsatz von PV-Anlagen und/oder Solarthermieanlagen, siehe auch Maßnahme E-6) sowie der Einsatz von KWK verpflichtend werden.

Neben hochbaulichen und versorgungstechnischen Belangen ist hierbei speziell auch die rasante Entwicklung im Bereich energieeffizienter Beleuchtungsmittel zu berücksichtigen, indem Informationen und Festlegungen zur energiesparenden Beleuchtung (insbesondere LED-Technologie) gebündelt werden. Ziel ist die systematische Erschließung des mit fortschreitender technologischer Entwicklung zunehmenden Einsparpotenzials beim Stromverbrauch öffentlicher Gebäude.

Zur Unterstützung der Bauverwaltungen (sowie sonstiger Interessenten) bei der Einhaltung der notwendigen ambitionierten Standards sollen **einheitliche Anforderungskataloge und Handlungsempfehlungen** für die Planung und Umsetzung von Baumaßnahmen erarbeitet werden, die unter Einbeziehung der gewonnenen Erfahrungen aus der Planung und Realisierung von Baumaßnahmen **regelmäßig zu aktualisieren** sind.

Vorbildwirkung entsteht zudem durch Transparenz und Öffentlichkeitsarbeit. Durch Veröffentlichung im Internet sollen die Empfehlungen für die Baudienststellen an einen breiten Interessentenkreis gestreut werden.

Zur Unterstützung der Einsparbemühungen im Gebäudebereich sollen modulare Angebote zur Nutzerschulung und Motivation entwickelt und umgesetzt werden (insbesondere auch bezüglich geeigneter pädagogischer Betreuung im Schulbereich, siehe auch Maßnahme PHK-14), wodurch allgemein der bewusste Umgang der Bevölkerung mit Energie und natürlichen Ressourcen gefördert wird.

Nicht zuletzt sind bei landeseigenen Wohnungsbaugesellschaften bzw. bei Liegenschaften mit Vermietungsanteil Modelle mit Mieterstromversorgung durch PV und KWK im Rahmen der jeweils geltenden gesetzlichen Bestimmungen zu **nutzen** und bekannt zu machen. **Im Kontext der Schulbauoffensive sind hohe energetische Standards bei der Sanierung und dem Neubau von Schulen einzuhalten, ökologische Baustoffe zu bevorzugen und die Nutzung von Erneuerbaren Energien sowie Maßnahmen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung vorzusehen.**

2.3.8. Reduzierung des Wohnflächenbedarfs pro Kopf (GeS-10)

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.

- **Wohnungstauschbörse/ Wohnflächenbonus:** Intensivierte Wohnungstausch-Möglichkeiten in landeseigenen Wohnungsunternehmen, Versuch der Übertragung auf private Wohnungsbaugesellschaften.
- **Belegungsdichte** verbessern: Über Bebauungskonzepte, Architektur- und Städtebauwettbewerbe aber auch Öffentlichkeitsarbeit kleine Wohneinheiten mit einer

geringeren Wohnfläche pro Kopf fördern und etablieren, Initiative zur besseren Belegung von Wohnfläche (Anreizkampagne zur Untervermietung (z. B. an Studierende).

Das Land Berlin unterstützt daher entsprechende Konzepte in Zusammenarbeit mit der Wohnungswirtschaft. Die landeseigenen Wohnungsbaugesellschaften planen in ihren Neubauvorhaben mit einem optimierten Flächenkonzept.

Es ist jedoch darauf zu achten, dass die Bemühungen zur Wohnflächenreduktion nicht durch Neuvermietungszuschläge konterkariert werden.

2.3.9. Sozialverträglichkeit energetischer Maßnahmen (GeS-12)

Durch die derzeitigen Entwicklungen auf dem Berliner Immobilienmarkt mit entsprechenden Auswirkungen auf die Mietenentwicklungen steht das BEK vor der Herausforderung und dem Anspruch einer **sozialen Ausgestaltung energetischer Gebäudemodernisierung**. Die folgenden Maßnahmen betreffen dementsprechend solche Maßnahmen, die die finanzielle Belastung der Haushalte durch energetische Sanierungskosten verträglich gestalten sollen. Ziel ist eine größere Gerechtigkeit im Zusammenhang mit der Verteilung von Kosten, eine verbesserte Transparenz und schließlich eine Erhöhung der Akzeptanz für energetische Maßnahmen sowohl bei Mietern als auch bei Vermietern.

- **Neuberechnung der KdU-Werte für ALG II-Wohnen („Klimabonus“) (GeS-12 a):** Ein Teil der Haushalte, die Unterstützung aus dem ALG II-Wohnen erhalten, lebt in Wohnungen, die teurer sind, als es die nach dem Mietspiegel errechneten Richtwerte erlauben. Aufwändige Einzelfallprüfungen sind bei Einleitung eines Kostensenkungsverfahrens die Folge. Mehrere hundert Haushalte jährlich ziehen zur Kostensenkung um. Mit fortschreitender (energetischer) Sanierung ganzer Quartiere verschärft sich diese Situation eher weiter. Deshalb sollten im Rahmen der Aktualisierung der AV-Wohnen die Richtsätze für ALG II – Wohnen – daraufhin geprüft werden, ob es für energetisch modernisierte Wohnungen erweiterte Richtwerte zur Angemessenheit geben kann, was in mehreren deutschen Städten bereits Anwendung findet. Dies würde nicht nur betroffene Haushalte, sondern auch teilweise die Verwaltung bei der Bearbeitung von Einzelfallprüfungen entlasten.
- **Unterstützung der bundesweiten Einführung einer Klima-Komponente beim Wohngeld (sog. „Klimawohngeld“) (GeS-12 b):** Wohngeld nach dem Wohngeldgesetz (WoGG) hilft einkommensschwachen Mietern und selbst nutzenden Eigentümern von Eigenheimen oder Eigentumswohnungen, die Wohnkosten zu tragen. Das Wohngeld wird als Lastenzuschuss geleistet. Die Kosten tragen Bund und Länder je zur Hälfte. Berechnungsgrundlage für das Wohngeld ist die sogenannte Bruttokaltmiete, die durch Höchstbeträge begrenzt ist. Energetisch hochwertige Wohnungen weisen in der Regel höhere Kaltmieten auf als energetisch schlechte Wohnungen. Im Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 des Bundes ist ein Auftrag formuliert, wonach durch den Bund ergebnisoffen geprüft werden soll, ob das Wohngeld um eine Klimakomponente durch Differenzierung der Miet-Höchstbeträge nach energetischer Gebäudequalität erweitert werden soll. Das Land Berlin wird ggfs. im

Bundesrat tätig, um den Bund bei der Schaffung der gesetzlichen Voraussetzungen zu unterstützen.

- **Lokale Einbettung der Energiewende („lokale Passung“) (GeS-12 d):** Zur Anpassung geplanter Sanierungsmaßnahmen bzw. Investitionen in die Energieversorgungsinfrastruktur an die lokalen Verhältnisse („lokale Passung“) in Bezug auch auf die Sozialverträglichkeit sollen Betroffene (Energienutzer) 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 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 Bürgerbeteiligung. Im Rahmen eines entsprechenden vom BMBF geförderten Modellvorhabens wird derzeit untersucht, welche Haushaltsstrukturen und Siedlungsweisen (ggf. auch Stadtstrukturtypen) längerfristig mit einem besonders niedrigen oder hohen Energieverbrauch verbunden sind (<http://www.lokale-passung.de>). Es soll untersucht werden, ob die Erkenntnisse für Berlin nutzbar sind. Der Abgleich zwischen Lebensweisen der Energienutzer mit Eigenheiten der Energiesysteme und sonstigen Rahmenbedingungen des Quartieres 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.
- **Richtwerte für das Verhältnis von Mieterhöhung und Heizkostensparnis (GeS-12 e):** Energetische Modernisierungsvorhaben müssen hohen ökologischen Nutzen haben, sollen die Warmmiete annähernd unverändert lassen und keine sozialen Härten verursachen. Der Modernisierungserfolg soll anhand der tatsächlichen Energieeinsparung überprüft werden. Auch die Förderung und Unterstützung von Privatvermietern soll sich an diesem Ziel orientieren. Zusätzliche Landesförderprogramme wird die Koalition auf warmmietneutrale energetische Sanierungen ausrichten. Die Möglichkeiten einer klimagerechten und warmmietenneutralen Quartierssanierung werden durch die Inanspruchnahme von Förderprogrammen aktiv unterstützt.

Als geeignete Instrumente sind beispielsweise im Zusammenhang mit anderen BEK-Maßnahmen zu entwickeln bzw. weiterzuentwickeln:

- Klausel in Klimaschutz- und Modernisierungsvereinbarungen mit Wohnungsunternehmen;
- öffentliche Förderung i. V. m. verpflichtender Beratung und Begrenzung der Modernisierungsumlage über das gesetzliche Maß hinaus;
- Überprüfung der Möglichkeit von Bürgschaften bei Kleinkrediten für einkommensschwache bzw. ältere selbstnutzende Eigentümer;
- Entwicklung von Contracting-Modellen für Einzeleigentümer in Verbindung mit der energetischen Verbesserung der Gebäudehülle;
- **Reform der Modernisierungsumlage, § 559 BGB (GeS-12f):** Vor dem Hintergrund, dass im bundeseinheitlichen Mietpreisrecht für nicht preisgebundene Wohnungen umfassende

Modernisierungen - auch energetische - erhebliche Mieterhöhungen (§ 559 BGB) zur Folge haben können, besteht die Gefahr der finanziellen Überforderung der Mieter mit geringem Einkommen. Der Senat sieht daher die Notwendigkeit, die Regelungen zur Modernisierungsumlage im Bürgerlichen Gesetzbuch zu ändern. Im Rahmen der vom Bund angekündigten Mietrechtsnovelle bzw. einer eigenen Berliner Bundesratsinitiative werden vor allem die deutliche Absenkung der Modernisierungsumlage auf max. 6 % (§ 559 Abs. 1 BGB) und die nähere Bestimmung einer finanziellen Härte für die Mieterhaushalte (§ 559 Abs. 4 BGB) eingefordert, um einer finanziellen Überforderung der Mieterhaushalte entgegenzuwirken. Eine Befristung der Modernisierungsumlage auf die Amortisationszeit wird geprüft.

Die Möglichkeit der Einbeziehung von Merkmalen der energetischen Gebäudebeschaffenheit ist bei jeder Mietspiegelerstellung im Rahmen der Regelungen des Bürgerlichen Gesetzbuches über die Miethöhe zu prüfen. Dabei ist sicherzustellen, dass die energetische Gebäudebeschaffenheit durch geeignete Kriterien angemessen berücksichtigt und gewürdigt wird.

2.3.10. Energiespar-Förderprogramm des Landes Berlin (GeS-13)

Die bisherigen Maßnahmen des Bundes und der Länder reichen nicht aus, um die gesteckten Ziele zu erreichen (Klimaschutz, Wirtschaftlichkeit und Sozialverträglichkeit). Mit einer entsprechenden **Sanierungsförderung** soll ein deutlicher Impuls gesetzt werden. Die genaue Ausgestaltung eines entsprechenden Förderprogramms und seiner Programmteile wird durch die Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen erarbeitet..

Ziele sind die energetische Sanierung i. V. m. dem Erhalt preisgünstigen Wohnraums, die Erhöhung der Sanierungsrate im Mietwohnungsbau sowie eine Unterstützung bei der Lösung des Mieter-Vermieter-Dilemmas.

Das Programm sollte auf **Mietwohngebäude** abzielen. Eine Kumulation der Förderung mit den einschlägigen Förderprogrammen sollte zulässig sein. Die Förderung soll i. V. m. verpflichtender Beratung gewährt werden.

2.3.11. Berliner Sanierungsnetzwerk (GeS-15)

Einrichtung eines **Berliner Sanierungsnetzwerks mit einer eigenen Erkennbarkeit**, 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 sorgen soll. Bisher fehlt gerade privaten Gebäudeeigentümern der Überblick über Vielfalt der bestehenden Beratungsangebote. Dieses Problem kann durch eine Bündelung unterschiedlicher Angebote verringert werden. Gleichzeitig kann die Vernetzung von Beratern, Handwerkern, Architekten etc. und gezielte Angebote für diese dazu führen, dass die Qualität der Angebote steigt. Bestehende Netzwerke sollen in dem Bereich bei Interesse integriert werden. (Beispiele für solche bereits existierende Netzwerke in anderen Bundesländern sind „Bremer Modernisieren“ sowie „Altbau Plus“ in NRW). Die Einbindung der bei der Investitionsbank Berlin bestehenden Energieberatungsangebote

ist dabei zu prüfen. Eine Verknüpfung mit der Dachmarke „Klimaneutralität“ (PHK-16), ist anzustreben.

2.3.12. Bauinfozentrum (GeS-16)

Die Einrichtung eines Informationszentrum in Verbindung mit Akteuren aus der Wirtschaft und den Kammern zum Thema Bauen, Energie und Sanierung („Showroom“), das insbesondere privaten Eigentümern von Immobilien (Wohnen und Gewerbe) als neutrale Anlaufstellen für das Thema energetische Sanierung und energieeffizientes Bauen dient, ist zu prüfen. Darin könnten mögliche Sanierungsmaßnahmen und -technologien sowie Herausforderungen bei der Sanierung gezeigt werden. Das Infozentrum legt einen Schwerpunkt auf Aspekte des nachhaltigen Bauens und Sanierens wie Einsatz nachwachsender Rohstoffe, Lebenszyklusbewertung, Recycling und Ressourceneffizienz und bietet unterschiedliche Informationsveranstaltungen zum Thema Bauen, Energie und Sanierung an. Das Zentrum soll als neutrale Informationsstelle wahrgenommen und eng mit dem Sanierungsnetzwerk (GeS-15) verzahnt werden.

Die Maßnahme ist wichtig, um den Eigentümern ein umfassendes und anbieterneutrales Informations- und Beratungsangebot zum Thema Gebäudeenergieeffizienz anzubieten und somit Sanierungshemmnisse zu reduzieren und die Kompetenzen der Eigentümer zu erhöhen.

2.3.13. CO₂-Senkenbildung: Schutz, Pflege und Renaturierung der Moorstandorte (GeS-18), Lebensqualität und Senkenbildung: Sicherung, Pflege und Entwicklung der Berliner Wälder (GeS-19), Studie Ökosystemleistung (GeS-20)

Neben der CO₂-Minderung der im BEK betrachteten Handlungsfelder besitzt die Sicherung und Entwicklung der CO₂-Senken einen hohen Stellenwert. Wald- und Moorökosysteme binden direkt durch Photosynthese sowie im Wald- und Moorboden Kohlenstoff.

Intakte Moore und Waldflächen sind Kohlenstoff- und Nährstoffspeicher, bieten zahlreichen seltenen und bedrohten Tier- und Pflanzenarten Lebensraum und haben Einfluss auf den Wasserhaushalt und das lokale Klima. Derzeit werden jedoch ca. zwei Drittel der gesamten Moorflächen Berlins nicht entsprechend genutzt. Im Zuge einer Renaturierung, 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. Zudem werden dadurch zusätzliche Emissionen von derzeit entwässerten Moorstandorten langfristig vermieden.

Zur **Sicherung, Pflege und Entwicklung der bestehenden Waldflächen** ist eine weitere Förderung bzw. der Ausbau des Mischwaldprogramms zum Umbau der instabilen Kiefernreinbestände hin zu stabilen und vitalen Mischwaldbeständen notwendig. So werden die oben genannten Effekte noch begünstigt. Dazu ist eine entsprechende Berücksichtigung und Weiterentwicklung im Landeswaldgesetz und der Waldbaurichtlinie für die Berliner Forsten als Handlungsanweisung für eine naturgemäße Waldwirtschaft in den Berliner Forsten sinnvoll.

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.

Es wird zudem vorgeschlagen, die derzeitigen Immissionen und Emissionen der CO₂-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. Eine Studie zur Ökosystemleistung der Berliner Forsten könnte hierfür die Grundlage bilden.

2.3.14 Mieterstrom zur Berliner Spezialität machen

Solarenergie vom eigenen Dach oder aus dem eigenen Blockheizkraftwerk ist preiswerter und sauberer als der Graustrom aus der Steckdose. Um gerade in der Mieterstadt Berlin auch die Menschen an der Energiewende stärker beteiligen zu können, die zur Miete leben, haben die Berliner Stadtwerke und die landeseigenen Wohnungsbaugesellschaften eine Mieterstrom-Plattform eingerichtet. Diese koordiniert die Aktivitäten der unterschiedlichen Akteure und unterstützt diese darin, Mieterstrommodelle so umzusetzen, dass neben dem Klimaschutzeffekt gerade den Mieterinnen und Mietern auch ein Vorteil entsteht. Der Senat wird darüber hinaus mit Bürgschaften und Zuschüssen gezielt Mieterstromprojekte unterstützen.

3. Handlungsfeld Wirtschaft

3.1. Herausforderungen

Die Berliner Wirtschaft ist nach der Verursacherbilanz für rund 3,9 Mio. t und somit rund 18 % der Berliner CO₂-Emissionen im Jahr 2012 verantwortlich. Dabei ist die Berliner Wirtschaft geprägt durch den Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) sowie durch kleine und mittlere Unternehmen. Die erfreuliche Entwicklung, dass die Berliner Wirtschaft in den letzten Jahren kontinuierlich und im bundesvergleich überproportional gewachsen ist, stellt auf den ersten Blick eine Herausforderung für einen verstärkten Klimaschutz dar, da eine **wachsende Wirtschaft** auch mehr Energie nachfragt. Gleichwohl bietet die Umsetzung der insgesamt im BEK vorgeschlagenen Maßnahmen Möglichkeiten für Wachstum, Wertschöpfung und Beschäftigung.

Die zentrale Herausforderung im Handlungsfeld Wirtschaft ist es, **weiteres Wachstum** der Unternehmen in Berlin zu ermöglichen und dabei die Themen **Energieeffizienz und Klimaschutz** stärker in der Breite zu **verankern**. Für einen Großteil der Unternehmen, insbesondere der kleinen und mittelständischen Unternehmen, haben die Themen Energieeffizienz, nachhaltige Energieerzeugung und Klimaschutz aufgrund fehlender personeller und finanzieller Ressourcen noch nicht die Aufmerksamkeit und Relevanz, die für das Erreichen des Klimaneutralitätsziels 2050 notwendig ist. Aber, eine 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. Darüber hinaus sind die Wachstumsbereiche der Berliner Wirtschaft, wie die Kreativ- und Digitalwirtschaft, spezielle Branchen im verarbeitenden Gewerbe (wie bspw. die Herstellung von Datenverarbeitungs- und Elektrogeräten) sowie die Wissenschaftsinstitutionen und -unternehmen in Berlin ein wesentlicher Treiber für technische Innovationen und die Nutzung innovativer Geschäftsmodelle.

Zur Erreichung der Berliner Klimaschutzziele und zur Gewährleistung weiteren Wachstums ist daher die **verstärkte Mobilisierung und Aktivierung von privaten und landeseigenen Unternehmen sowie der Akteure der öffentlichen Hand** notwendig. Mit Blick auf die Vielfalt der in Berlin agierenden Unternehmen und vertretenen Branchen sowie der bestehenden Verwaltungsstrukturen sind vor allem unbürokratische Zugänge organisatorischer Natur sowie das Ausschöpfen von Synergien zwischen den an der Schnittstelle von Energie und Klimaschutz tätigen Akteuren notwendig. Dies bedeutet statt ordnungspolitisch anreizbasiert und strukturell vorzugehen. 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 der Wirtschaftsförderung, der Verbände und der aktiven Netzwerke angeknüpft werden. Ebenso muss die Vorbildfunktion zentraler Elemente der Berliner Wirtschaft gestärkt werden. Dies schließt wichtige Branchen und große Unternehmen aber insbesondere auch die öffentlichen Hand, die ein wesentlicher Kunde der Berliner Wirtschaft ist, ein.

Intelligente Energie- und Klimaschutzpolitik sind wichtige Bausteine einer nachhaltigen Industriepolitik. Die Berliner Industrie liefert schon heute zukunftsweisende, innovative Technologien, Produkte und Verfahren für Energieeffizienz, Recycling oder den Bereich der Wasseraufbereitung.

Im Cluster Energietechnik und in den branchenbezogenen Netzwerken wie beispielsweise dem Aquanet e. V. oder dem Berlin-Brandenburg Energy Network e. V. werden die Kompetenzen aus Wissenschaft, Forschung und Industrie gebündelt. Physisch entsteht mit dem Berliner Zukunftsort CleanTech Business Park in Marzahn-Hellersdorf ein Industriepark, der optimal auf die Bedürfnisse von produktionsorientierten Unternehmen aus der Zukunftsbranche Cleantech ausgerichtet ist. Im angrenzenden CleanTech Innovation Center haben zudem Startups und wachsende Unternehmen aus der CleanTech-Branche einen idealen Ort, ihre innovativen technischen Lösungen zu entwickeln und Prototypen zu bauen.

Schon jetzt, aber auch zukünftig bilden Start-ups für die weitere Entwicklung/stärkere Positionierung Berlins als Standort für grüne Technologien, Produkte und Verfahren einen wichtigen Anknüpfungspunkt. Der positive Trend Berlins als Startup Metropole gilt auch für den Bereich der grünen Innovationen. Am Standort finden sich für Startups der Cleantech-Branche mehrere Acceleratoren wie z. B. Climate-KIC, Adlershof A2, KIC InnoEnergy Business Creation, U-Start von Veolia E.ONs :agile Accelerator, die diese insbesondere auf ihrem Weg in den Markt unterstützen.

Einen wichtigen wirtschaft- und industriepolitischen Effekt kann des Weiteren das Leuchtturmprojekt „WindNODE“ für die Hauptstadt bringen. Mit dem Schaufensterprojekt soll demonstriert werden, dass die Integration der volatilen Erneuerbaren Energien in das Stromnetz durch eine intelligente Vernetzung, bei der alle Systemteilnehmer über ein „Internet der Dinge“ in annähernd Echtzeit

miteinander kommunizieren sowie durch effiziente Speicherlösungen erfolgreich und ökonomisch tragbar sein kann. WindNODE bietet damit eine einzigartige Chance, die Hauptstadtregion als Modellregion der Energiewende zu präsentieren. Innovative, nutzerorientierte Produkte und Dienstleistungen der Industrie 4.0 werden hier in einem großflächigen Reallabor erprobt, um für den Massenmarkt und den Export zu reifen.

Insgesamt erhöht sich durch das Projekt die Standortattraktivität für neue Unternehmen. Mit der Neuausrichtung des Steuerungskreises Industriepolitik sowie der Weiterentwicklung des Masterplans Industrie werden Bausteine auch für eine nachhaltige Industriepolitik unter Nutzung neuer Technologien erarbeitet. Mit der Nachnutzung des Flughafens Tegel als Forschungs- und Industriepark steht hier ein wichtiger Zukunftsort zur Verfügung.

3.2. Ziele und Strategien

Grundsätzlich wird angesichts des beizubehaltenden weiteren Wirtschaftswachstums die Reduktion des Endenergieverbrauchs als begrenzt angesehen. Dennoch bedarf es im Handlungsfeld Wirtschaft zur Erreichung des Zieles der Klimaneutralität bis 2050 der Umsetzung verschiedener Maßnahmen, um die CO₂-Emissionen bis 2050 auf rd. 0,9 Mio. t pro Jahr zu reduzieren. Dies entspricht einer Reduzierung um rund 78 % gegenüber dem Jahr 2012.

Ein wesentlicher Schwerpunkt liegt daher darauf, den **Aktivitätsgrad der Unternehmen** zu **fördern**, die Bedeutung der Energieeffizienz, der erneuerbaren Energiebereitstellung und der Substitution fossiler Energieträger hervorzuheben sowie Kooperation und Vernetzung der Unternehmen in Sachen Klimaschutz zu stärken. Dabei ist zuerst auf niedrigschwellige, wirtschaftliche Maßnahmen u. a. in den Bereichen Beleuchtung, Geräteeffizienz, grüne IKT etc. zu setzen. Über niedrigschwellige Beratungsangebote und Netzwerke können deutlich mehr Unternehmen für die Themen Energieeffizienz und Klimaschutz sensibilisiert und auch mit ambitionierteren Konzepten erreicht werden. Darüber hinaus ist im weiteren Verlauf der erforderliche Energieträgerwechsel sowie die Verbreitung von Schlüsseltechnologien durch Pilotvorhaben und Förderprogramme zu unterstützen.

Vor diesem Hintergrund wurde ein differenzierter Mix an Maßnahmenschwerpunkten entwickelt. So sollen durch eine größere Anzahl von **Klimaschutzvereinbarungen**, die zukünftig 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 betreffen. Für kleinere Unternehmen sind Anreizinstrumente oder spezifische Beratungsangebote vorgesehen. Aber auch eine Koordinierungsstelle für betrieblichen Klimaschutz sowie öffentlichkeitswirksame Kampagnen und unternehmensinterne Wettbewerbe sollen hier unterstützend auf die Aktivitäten der Berliner Wirtschaft wirken. Eine Weiterentwicklung und Ausweitung des **Energiespar-Contractings** ist vorgesehen. Als wichtige konkrete Anwendungsfelder mit Multiplikatorfunktion, sind Maßnahmen in den für Berlin bedeutenden Bereichen Tourismus und Einzelhandel sowie in Gewerbegebieten umzusetzen. Als zentral für die Qualität und damit für den dauerhaften Erfolg verschiedener Maßnahmen, auch in anderen Handlungsfeldern, werden die Themen Qualifizierung und Zertifizierung von Beratungsangeboten angesehen und daher einerseits mit einer Qualifizierungsoffensive und andererseits mit der Einführung des 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.

3.3. Maßnahmen

3.3.1. Verwaltungsvorschrift „Beschaffung und Umwelt“ mit Kriterien zur Klimaneutralität untersetzen (W-1)

Das Land Berlin hat bereits eine ambitionierte Verwaltungsvorschrift für die Anwendung von Umweltschutzanforderungen in der öffentlichen Beschaffung. Im Hinblick auf die Erreichung des vom Senat gesetzten Klimaziels, spielt die öffentliche Beschaffung bei der Hebung von Emissionsminderungspotentialen eine bedeutende Rolle. Gleichzeitig sollen zusätzliche Kosteneinsparungen, insbesondere bei den Energiekosten, realisiert werden.

Die Maßnahme stellt darauf ab, die Verwaltungsvorschrift Beschaffung und Umwelt (VwVBU, vom 23. Oktober 2012) als wesentlichen Baustein einer nachhaltigen Umwelt- und Finanzpolitik in Berlin mit Kriterien zur Klimaneutralität zu untersetzen. Dabei sind ambitionierte energiesparende und klimagasentlastende Anforderungen für

- Neubau und Komplettsanierung öffentlicher Gebäude
- den Einsatz von Elektrofahrzeugen
- den Bezug von nachhaltigem Strom
- Regelungen zu klimaneutralen Veranstaltungen
- Einsatz von elektrischen Arbeitsgeräten
- Energiemanagement bei Dienstleistern

zur Anwendung zu bringen.

Im Rahmen dieser Maßnahme ist in einem ersten Schritt zu prüfen, ob zentrale Vergabestellen für relevante Produkte und Dienstleistungen auch mit dem Ziel etabliert werden können, die Abstimmung und Kooperation im Hinblick auf eine klimaneutrale Beschaffung zu verbessern sowie ein Monitoring zu Beschaffungsaktivitäten, unter Beachtung eines einheitlichen Bewertungssystems, der Lifecycle-CO₂-Emissionen, aufzubauen.

Das Land sowie die entsprechenden öffentlichen Einrichtungen werden mit der Umsetzung dieser Maßnahme ihrer Vorbildfunktion gemäß Berliner Energiewendegesetz gerecht.

3.3.2. Pilotprojekt Effiziente Straßenbeleuchtung (W-2)

Durch die Beschaffung und den Betrieb von elektrisch betriebener, effizienter Beleuchtungstechnologie werden erhebliche Einsparpotenziale und somit eine beträchtliche Reduzierung der Betriebskosten erzielt.

Der Senat strebt für die öffentliche Beleuchtung in Berlin eine Energieeinsparung von 30–50 % für den Zeitraum von 2008 bis 2020 an. Aktuell werden in der Stadt rund 34.000 Leuchten mit Gas und 190.000 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. Für die Sichtbarkeit des Themas sollen vor allem Projekte mit einer erhöhten öffentlichen Wahrnehmung als Pilotvorhaben mit innovativer Beleuchtungstechnologie ausgestattet werden. Darüber hinaus soll mittel- bis langfristig in Beleuchtungsvorhaben der Einsatz innovativer Beleuchtungstechnologie wie zum Beispiel Sensorik berücksichtigt werden. 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 dann bei der Ausschreibung bzw. Projektrealisierung schon mehrere Jahre alt ist und dem dann aktuellen technischen Stand nicht mehr entspricht. Dies wird den schnellen Innovationszyklen bspw. der LED-Beleuchtung nicht gerecht, die sich effizienz- und kostenseitig in den letzten Jahren stark verbessert hat und weiter verbessern wird. Die in der Entwurfsplanung gewählte Beleuchtungstechnik sollte zukünftig vor Ausschreibungsbeginn überprüft werden, sofern die Ausschreibung nicht zeitnah nach Abschluss der Planungen erfolgen kann. Es ist abzuwägen, ob die Planungsmehrkosten die prognostizierte Energieeinsparung aufwiegen.

3.3.3. Initiative zur Beschränkung der Lichtverschmutzung durch Leuchtreklame (W-3)

Durch die Nutzung energieeffizienter Außenwerbung sowie die Reduzierung der Lichtverschmutzung durch beispielsweise übermäßige Werbebeleuchtung lässt sich im Land Berlin eine deutliche Energie- und Emissionsminderung erreichen. Darüber hinaus soll für die sich ergebenden Kosteneinsparpotentiale durch den Einsatz energieeffizienter Leuchtmittel insbesondere kleine Ladengeschäfte und Handwerksbetriebe sensibilisiert werden.

Damit die licht- und energieeffiziente Stadtraumnutzung erhalten bleibt und eine Sensitivität für den damit verbundenen Energieverbrauch entwickelt wird, stellt die Maßnahme darauf ab, im Rahmen einer Initiative zur Beschränkung der Lichtverschmutzung durch Leuchtreklame eine wiederkehrende Öffentlichkeitskampagne zu etablieren, die für eine **Reduzierung der Leuchtreklame** und den **Einsatz energieeffizienter Leuchtmittel** (LED) wirbt. Durch Einbindung zentraler Akteure der Stadtgesellschaft und der Berliner Wirtschaft soll der Maßnahme mehr Bedeutung zugemessen werden. Dafür wird angestrebt, Klimaschutzvereinbarungen mit wesentlichen Akteuren der Außenwerbung in Berlin abzuschließen. In diesem Rahmen können auch Vorgaben entwickelt werden, die eine Steigerung der Energieeffizienz bei Außenwerbung ermöglichen und den Verbrauch an eingesetzter Energie für derartige Anwendungen in der Stadt minimieren und dabei eine Verzerrung des Wettbewerbs vermeiden.

3.3.4. Kampagne zu energieeffizientem Verhalten am Arbeitsplatz in Unternehmen (W-4)

Das Verhalten am Arbeitsplatz wirkt sich sehr unterschiedlich auf die Endenergieverbräuche von Unternehmen aus. Dies gilt insbesondere für die Bereiche Beleuchtung, Gerätenutzung mit Stand-by Modus und Heizen. Durch entsprechende Informationsarbeit und Bewusstseinsbildung, kombiniert mit geringinvestiven Maßnahmen, lassen sich Einsparpotenziale von 5 - 10 % des Energieverbrauchs in Unternehmen erzielen. Einige Unternehmen sind bereits aktiv in der Mitarbeitersensibilisierung.

Mit einer Kampagne für energieeffizientes Verhalten am Arbeitsplatz sollen weitere Unternehmen und deren Mitarbeiter sensibilisiert, mobilisiert und geschult werden. Um einen möglichst großen Kreis an Unternehmen zu erreichen, ist es erklärtes Ziel der Maßnahme, zuerst Organisationen mit größerer Multiplikatorfunktion (bspw. landeseigene Unternehmen, Großunternehmen, öffentliche Verwaltungen) als Vorreiter für das Thema und die Kampagne zu gewinnen. Dabei werden bereits bestehende Aktivitäten ebenso berücksichtigt wie im Rahmen des BEK 2030 zukünftig geplante Maßnahmen (wie bspw. die „Fortführung und Ausweitung von Klimaschutzvereinbarungen“ (siehe W-13) sowie „Energiedienstleistungsangebote für kleine KMUs“ (siehe W-8).

3.3.5. Branchenspezifische Kampagne mit hoher Sichtbarkeit im Tourismusbereich (W-5)

Die Umsetzung von Energieeffizienz und Klimaschutz hängt stark von der Sichtbarkeit und der Wahrnehmung im öffentlichen Leben ab. Spezifische Branchen, wie der für Berlin bedeutende Tourismus- und Kulturbereich und somit ihre entsprechenden Freizeit- und Kultureinrichtungen und das Hotel- und Gastgewerbe eignen sich aufgrund ihrer Multiplikatorfunktion sehr gut, um für das Thema zu sensibilisieren und zum Handeln anzuregen.

Mit einer branchenspezifischen Kampagne sollen Werbeträger eingebunden und breit genutzt und somit Informationen in Eingangsbereichen von Kultur- und Freizeiteinrichtungen, in Hotels und Gaststätten zur Verfügung gestellt werden. Außerdem sollen die entsprechenden Akteure angehalten werden, selbst entsprechende Aktivitäten für Energieeffizienz anzustoßen und so eine entsprechende Vorbildfunktion zu übernehmen. Insgesamt wird im Rahmen dieser Maßnahme ein hoher Wiedererkennungseffekt angestrebt, daher wird die Einbindung der Kampagne in eine Dachmarke „Klimaneutralität“ (siehe Maßnahme PHK-16) angestrebt.

3.3.6. Harmonisierung und Qualifizierung von Beratungsangeboten (W-7)

Gezielten Umweltschutz und damit verbundene Material- und Ressourceneffizienz ermöglichen umfangreiche Einsparungen an Betriebskosten und tragen entscheidend zur Erreichung der Klimaziele bei. Gegenwärtig gibt es zwar vielfältige, den Ansprüchen der Unternehmen entsprechende 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. Daher soll dem Wunsch der Berliner Unternehmen nach Harmonisierung und Qualifizierung von Angeboten zur Beratung und Begleitung auf einem

hohen Standard, zur Steigerung von Beratungsstandards und zur Reduzierung von Intransparenz in der Beratung nachgekommen werden.

Insofern ist zu prüfen, wie gezielte Energieberatungen für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) initiiert werden können. Anknüpfend an das vom Senat beschlossene Aktionsprogramm Handwerk, die Richtlinie über die Förderung von Energieberatungen im Mittelstand und die Mittelstandsinitiative Energiewende der Bundesregierung soll in Beratungen der energetische Ist-Zustand von Unternehmen ermittelt, Einsparpotenziale identifiziert und Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz entwickelt werden. Dabei ist darauf zu achten, dass neben Schritten bis zur Inbetriebnahme neuer Technologien auch Hinweise für Wartung, Instandhaltung, Energiemanagement und Möglichkeiten des internen Audits berücksichtigt und dass die Angebote mit qualifizierten Beratern durchgeführt werden.

3.3.7. Energiedienstleistungsangeboten für kleine KMUs im Einzelhandel (W-8)

Für einen Großteil der kleinen KMUs steht das Thema Energieeffizienz und Klimaschutz aufgrund fehlender personellen und finanziellen Ressourcen nicht im Fokus. Gezielte Energiedienstleistungsangebote aus den Bereichen Sensibilisierung und Mobilisierung, Beratung, Kooperation und Vernetzung sowie Finanzierung unterstützen kleinere KMUs dabei, aktiv zu werden.

Ein spezifischer Fokus der Maßnahme liegt, aufgrund der Bedeutung in Berlin, im Bereich des kleinen Einzelhandels. Kern des Programms sind kostenlose „Vor-Ort Beratungen“ sowie wechselnde Kampagnen. Mit einer aufsuchenden Beratung sollen gebietsbezogen auch Schwachstellen offen angegangen und Alternativen kommuniziert und zu den Themen Energieeffizienz informiert und sensibilisiert werden. Aufbauend auf den vorhandenen Strukturen sowie unter Einbindung einer Koordinierungsstelle für betrieblichen Klimaschutz (W-12) soll der Zugang zu der Zielgruppe der Handeltreibenden primär über die Ansprache und Aktivierung von Multiplikatoren, über das Aufzeigen von Positivbeispielen - sowohl im Hinblick auf Verbrauchsverhalten als auch auf mögliche Investitionen und Amortisationszeiten - sowie durch die Unterstützung bei der Beantragung von Fördermitteln erfolgen. Diese Maßnahme ist somit auch im Zusammenhang mit Kampagnen, diverse Formen des Austauschs, wie bspw. Runde Tische, sowie der Ausstellung eines spezifischen Energiepasses (vgl. Gewerbeenergiepass) zu betrachten.

3.3.8. Erstellung, Förderung und Umsetzung innovativer und integrierter Energie- und Klimaschutzkonzepte für bestehende Gewerbegebiete (W-9)

Integrierte Energie- und Klimaschutzkonzepte in Gewerbegebieten bieten bei deren Umsetzung die Möglichkeit der Bündelung von Ressourcen und der Ausschöpfung von Synergien zwischen Gewerbetreibenden. 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).

Fokus der Maßnahme ist die Förderung entsprechender Ansätze in bereits bestehenden Gewerbegebieten. Im Vordergrund stehen zunächst vor allem bereits aktive und gut vernetzte Gebiete bzw. Quartiere, mit einer zentralen Ansprechperson / Organisation und einer homogenen Versorgungsstruktur. Forciert wird dies über eine direkte Ansprache der Gewerbetreibenden und eine Förderung für die Konzepterstellung und Umsetzung, über zielgruppenspezifische Beratung und Information sowie über eine öffentlichkeitswirksame Kommunikation. Darüber hinaus wird die Ausschreibung unabhängiger Konzepte, bspw. durch Ideenwettbewerbe, angestrebt.

3.3.9. Initiierung eines Null-Emissionen-Gewerbeparks als Schaufenster für eine klimaneutrale Berliner Wirtschaft (W-10)

Auf dem Weg zu einem klimaneutralen Berlin sind Null-Emissionen Gewerbeparks, durch 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 dieser Maßnahme auf neu bzw. weiter zu erschließenden Gebieten. Generell sollen Energie- und Klimaschutzbelange bei der Ansiedlungspolitik stärker berücksichtigt werden und mit den betriebswirtschaftlichen Überlegungen der anzusiedelnden Unternehmen abgestimmt werden, da sich nach Branche und Unternehmen teilweise erhebliche Unterschiede ergeben, die berücksichtigt werden sollen. Die Konzepterstellung für einen Null-Emissionen-Gewerbepark in Abstimmung mit wesentlichen Akteuren der Gewerbeansiedlung in Berlin umfasst die Optimierung des Flächenmanagements, der Gebäudebewirtschaftung, der betrieblichen Produktion, der Arbeitsleistung, des Transports und die Einbindung in die Stadtkultur. Wichtige Grundvoraussetzung für die Einrichtung eines Null-Emissionen-Gewerbeparks ist die Verständigung auf Mindestanforderungen gegenüber den Unternehmen, die im Rahmen dieser Maßnahme sichergestellt werden soll. Die Mindestanforderungen sollen bei Neubauvorhaben bereits bei der Planung festgesetzt werden und sollen sowohl übergreifende als auch objektspezifische Strukturen, wie die allgemeine Planung von Infrastruktur sowie exemplarisch die gebäudebezogene Installation von Photovoltaik, die Schaffung von Begrünungsmöglichkeiten und/oder die Nutzung und Aufbereitung von Regenwasser berücksichtigen.

3.3.10. Qualifizierungsoffensive des bei der energetischen Gebäudesanierung tätigen Handwerks (W-11)

Ein großes Tätigkeitsfeld und damit eine zentrale Herausforderung zum Erreichen der Klimaneutralität ist das Thema der energetischen Gebäudesanierung. Hier sind spezifische Kenntnisse und Know-how erforderlich. Aus- und Weiterbildungsangebote für Handwerker müssen die damit verbundenen Anforderungen entsprechend berücksichtigen - insbesondere wenn es darum

geht, neue Technologien einzusetzen und instand zu halten -, um eine gute Qualität in der Ausführung und die Verfügbarkeit von qualifiziertem Personal sicherzustellen.

Im Vordergrund stehen hierbei die Integration von entsprechenden Inhalten. Dazu gehört auch die Sensibilisierung für Fragen des Ressourcenverbrauchs sowie der Verwertbarkeit und Entsorgung .

Mit einer Qualifizierungsoffensive für das bei der energetischen Gebäudesanierung tätigen Handwerks sollen, ausgehend von Initiativen der Kammern, entsprechende Inhalte in die Aus- und Weiterbildung integriert sowie spezifischen Qualifizierungsangeboten weiterentwickelt werden. Neben der Gewährleistung einer Fortführung bestehender Fördermittel für Qualifizierungsangebote soll sichergestellt werden, dass durch weiterführende qualitativ hochwertige Aus- und Weiterbildungsangebote Unternehmen diese Möglichkeiten für zukünftige (neue) Anforderungen in Anspruch nehmen und Nachwuchs mobilisiert wird. Dabei sollen bestehende Anknüpfungspunkte für die Qualifizierungsoffensive, wie das Kompetenzzentrum Zukunftstechnologien im Handwerk und das Kompetenzzentrum für energieeffiziente Haustechnik, verstärkt eingebunden werden. Zur Stärkung der Qualifizierungsoffensive soll sichergestellt werden, dass diese entsprechend beworben und für die Gewinnung zukünftiger Fachkräfte eine umfassende und frühzeitige Information und Sensibilisierung von Kindern, Jugendlichen und jungen Erwachsenen für die Themen Energieeffizienz, Energiesparen und Klimaschutz erfolgt.

3.3.11. Einrichtung einer Koordinationsstelle für betrieblichen Klimaschutz (W-12)

Unternehmen und Unternehmensnetzwerken muss es ermöglicht werden, dem Thema Energieeffizienz und Klimaschutz die nötige Aufmerksamkeit zu schenken. Folglich muss ein entsprechender niedrigschwelliger Zugang zu entsprechenden Informationen und Know-how geschaffen werden, um die vorhandenen personellen Ressourcen in Unternehmen bestmöglich einbinden zu können.

Die Maßnahme zielt darauf ab, dass der Senat die Etablierung einer zentralen Koordinationsstelle für betrieblichen Klimaschutz anregt und diese in bestehende, übergreifende Strukturen eingebettet wird. Somit werden wichtige Impulse mit branchenspezifischer Ausrichtung für Klimaschutzmaßnahmen in Unternehmen gegeben. Wesentliche Zielsetzung der Koordinierungsstelle ist es, den Unternehmen schnell und unkompliziert passgenaue Informationen u.a. zu Energiemanagements und Energieaudits, innovativen Produkten, Verfahren, erfolgreich realisierten Innovationsvorhaben sowie regionalen Energie- und Klimaschutzdienstleister entsprechend ihrer Bedarfe bereitzustellen. Die örtlich verankerte Koordinierungsstelle soll die Durchführung gemeinsamer Kooperationsaktionen mit weiteren Akteuren koordinieren, gewährleisten und insgesamt als Vertrauens- und Wissensträger für die Berliner Wirtschaft wirken.

3.3.12. Fortführung und Ausweitung von Klimaschutzvereinbarungen (W-13)

Die Klimaschutzvereinbarungen zwischen dem Land Berlin und den großen Berliner (Landes-) Unternehmen wie BSR, BWB, BBB, BIM, FU Berlin sowie Vattenfall, GASAG, BBU und Vivantes sind

mit ihren Investitionen in Energieeffizienz, erneuerbare Energien und Klimaschutz ein wichtiges Element der Klimaschutzpolitik, das sowohl im Handlungsfeld Energieversorgung (E-30) als auch in den Handlungsfeldern Wirtschaft, Gebäude und Stadtentwicklung sowie Verkehr weiterzuführen und auszubauen ist.

Die Fortführung und die Ausweitung dieser Maßnahme auf Landesliegenschaften, Großunternehmen, größere KMUs und Verbände, unter Einbindung bestehender Initiativen, ermöglicht die Mobilisierung zusätzlicher Energie- und CO₂-Einsparpotenziale. Zudem kann so eine breite Öffentlichkeit erreicht werden. Zu berücksichtigen sind in den Klimaschutzvereinbarungen auch Maßnahmen zur Abfallvermeidung und -verwertung unter dem Gesichtspunkt der Ressourcen- und Klimaentlastung. Im Rahmen der Klimaschutzvereinbarungen mit Energieversorgern wird angestrebt zukünftig die Themen Smarte Netze und Tarife, geringe Netzverluste, Nutzung von Überschussenergien, die Steigerung des Anteils erneuerbare Energien in der Fernwärme und den Ausstieg aus der Kohleverstromung in Berlin bis spätestens 2030 zu verankern. Außerdem wird die Machbarkeit eines einheitlichen Bewertungssystems hinsichtlich der Energie- und CO₂-Reduktionen für alle Klimaschutzvereinbarungen geprüft. Darüber hinaus soll der Stellenwert der Klimaschutzvereinbarung und der damit verbundenen Aktivitäten sowie die Kooperation und Kommunikation im Rahmen der Klimaschutzvereinbarungen aufgewertet und so die Ergebnisse zu größerer Bekanntheit gebracht werden, um eine Mobilisierung weiterer privater Großunternehmen zu erleichtern. Entsprechend wird angestrebt, dass die Vereinbarungen mit dem Land Berlin für die Unternehmen weiterhin ein starkes Marketinginstrument sowohl für das Unternehmen als auch für den Standort Berlin darstellen.

3.3.13. Runde Tische "Klimaneutrales Berlin 2050" (W-14)

Um das Ziel der Klimaneutralität in die Breite zu tragen, bedarf es der Ausweitung von Netzwerken für Energieeffizienz und Klimaschutz auf weitere Unternehmen der Berliner Wirtschaft, da diese Unternehmensverbände und -netzwerke einen erprobten und vielversprechenden Ansatz darstellen. Dies kann sowohl branchenübergreifend oder -spezifisch (siehe z. B. Effizienz-Tische für Hotels) erfolgen oder auf bestimmte Unternehmensgrößen und -zuschnitte ausgerichtet sein.

Mit der Schaffung von Runden Tischen besteht die Möglichkeit, dass sich zentrale Akteure unterschiedlicher Institutionen mit einem gemeinsamen thematischen Bezug regelmäßig treffen, sich austauschen, Projekte voranbringen und ggf. im Rahmen einer Selbstverpflichtung im Netzwerk konkrete Zielvereinbarungen zwischen Unternehmen eingehen. Zentraler Bestandteil ist dabei eine qualitativ hochwertige Beratung und Begleitung sowie ein Monitoring der Aktivitäten der Unternehmen. Aufbauend auf bestehenden Netzwerken und unter Berücksichtigung der im Nationalen Aktionsplan Energieeffizienz (NAPE) verabschiedeten Zielsetzung, deutschlandweit Unternehmensnetzwerke zu fördern, soll die Mobilisierung von Unternehmen für die Netzwerke verstärkt angegangen und für das Andocken an bestehende regionale und quartiersorientierte Strukturen geworben werden. Im Rahmen der Maßnahme sollen, in Zusammenarbeit mit bestehenden Initiativen, regelmäßige Infotreffen unterstützt und Angebote geschaffen werden, die

eine Teilnahme an diesen Runden Tischen bzw. in entsprechenden bestehenden Netzwerken attraktiver machen.

3.3.14. (Weiter-)Entwicklung innovativer Einspar-Contracting-Modelle für die öffentliche Hand (W-15)

Contracting-Modelle sind ein wichtiger Baustein zur Finanzierung von Energie- und CO₂-Einsparmaßnahmen in der öffentlichen Verwaltung. Schwerpunkt der Aktivitäten in Berlin waren in den letzten Jahren die Realisierung von Energiesparpartnerschaften in Form des Energiespar-Contractings. Umgesetzt wurden die damit verbundenen Einsparmaßnahmen auf eigenes Risiko und mit vertraglich fixierter Einspargarantie durch private Energiedienstleister. Die Refinanzierung der Effizienzinvestitionen erfolgte hierbei über die eingesparten Energiekosten, wobei zusätzlich eine jährliche Haushaltsentlastung erzielt werden konnte. Um einer rückläufigen Entwicklung in der Realisierung weiterer Energiesparpartnerschaften entgegenzuwirken, ist eine Anpassung und (Weiter-) Entwicklung innovativer Contracting-Modelle für die öffentliche Hand notwendig.

Die Maßnahme stellt darauf ab, dass zukünftig bei der Identifikation von weiteren Energieeinsparmaßnahmen der öffentlichen Hand geprüft wird, inwieweit eine Umsetzung im Rahmen von Contracting-Projekten möglich und sinnvoll ist. Dazu sollte eine stärkere Ausrichtung der bislang bekannten Contracting-Modelle auf Einzelgebäude und/oder kleinere Projekte mit kürzeren Laufzeiten geprüft werden. Darüber hinaus ist durch die Stadtwerke das sog. interne Contracting (Intracting) voranzubringen. Dabei sind geeignete Finanzierungsmodelle unter Einhaltung der Haushaltsgrundsätze der Sparsamkeit und Wirtschaftlichkeit zu entwickeln. Im Rahmen dieser Maßnahme ist ein Controlling-System zu etablieren.

3.3.15. Programm „Berlin spart Strom“ (W-18)

Kleine Industrie- und Gewerbeunternehmen setzen erfahrungsgemäß aus Kapazitäts- und Kostengründen kaum Effizienz- und Klimaschutzmaßnahmen um. Dennoch ist hier die Hebung beträchtlicher Effizienzpotentiale möglich.

Mit der Schaffung eines Berliner Programms „Berlin Spart Strom“ wird in Zusammenarbeit mit den Kammern und Verbänden die Erhöhung der Stromeffizienz vor allem in kleinen Industrie- und Gewerbeunternehmen angestrebt. Dabei soll der Fokus der Förderung in der Umsetzung von Maßnahmen im Bereich der Querschnittstechnologien (wie z. B. Druckluft, Elektromotoren, Lüftung, Kühlung, Kälte sowie Beleuchtung) liegen und vor Beginn der Förderung eine Energieeffizienzberatung, wie sie bereits angeboten und mit den Maßnahmen W-7 und W-8 ausgebaut wird, erfolgen. Im Rahmen der Umsetzung der Maßnahme ist die Inanspruchnahme von Bundesmitteln und EFRE-Mittel zu prüfen.

4. Handlungsfeld Verkehr

4.1. Herausforderungen

Der Verkehrssektor emittierte im Jahr 2014 ca. 28% der CO₂-Gesamtemissionen Berlins nach der Verursacherbilanz. Dies entspricht rd. 5,5 Mio. t CO₂/Jahr. Der CO₂-Ausstoß des Verkehrssektors hat sich zum Vergleichsjahr 1990 um rund 10% erhöht. Die verkehrsbedingten Klimabelastungen sind damit in den letzten Jahren, trotz der Bemühungen der Berliner Verkehrspolitik, deutlich gestiegen. Das liegt zum einen an der Zunahme der Emissionen des Straßenverkehrs, aber vor allem an den (direkt zurechenbaren) CO₂-Emissionen des Luftverkehrs, die sich annähernd verdreifacht haben. 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, einige umwelt- und **klimapolitisch positiv zu bewertende Trends** verzeichnet werden. Dies gilt u. a. auch für die Entwicklung der Verkehrsmittelwahl in den letzten 10 Jahren. So **nahm der Anteil des motorisierten Individualverkehrs (MIV) ab**, während **im Umweltverbund (ÖPNV, Fuß- und Radverkehr) Zuwächse** zu verzeichnen waren. Bezogen auf den Berliner Gesamtverkehr werden 70 % der Wege im klimafreundlichen Umweltverbund und 30 % im motorisierten Individualverkehr zurückgelegt. Auch der Motorisierungsgrad ist in Berlin im Vergleich zu anderen Städten mit 342 Pkw/1000 Einwohner vergleichsweise niedrig (München 500 Pkw/1000 Einwohner und Hamburg von 402 Pkw/1000 Einwohner).

Trotz positiven Trends der letzten Jahre steht Berlin vor wichtigen Herausforderungen. 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. Im Rahmen des „Endberichts zum BEK“ wird von einer Bevölkerungszahl von ca. 3,75 Mio. Einwohnern bis zum Jahr 2030 ausgegangen. Die aktuelle Entwicklung lässt durchaus auch einen Anstieg der Einwohnerzahl auf 4 Mio. realistisch erscheinen. In einer wachsenden Stadt wird **durch die Neubürger auch mehr Verkehr 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 der Stadt. Vor dem Hintergrund der wachsenden Bevölkerungszahl und der positiven wirtschaftlichen Entwicklung wird die stadtverträgliche Bewältigung eines ebenfalls steigenden Wirtschaftsverkehrs eine besondere Herausforderung darstellen. Veränderte Konsum- und Nachfragemuster (z. B. e-Commerce), die kleinteilige, schnellere und weniger bündelungsfähige Lieferungen bedingen, bewirken eine **Zunahme straßengebundener Lieferverkehre im Stadtgebiet**.

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 Klimaneutralitätsziel 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, trotz großer Anstrengungen (z. B. Förderung des Einsatzes von Erdgas, Förderung des Elektroverkehrs im Rahmen der Modellregion Elektromobilität und des Schaufensterprojektes E-Mobilität), **aber deutlich unterrepräsentiert**. Allerdings besitzt die Hauptstadtregion die höchste Anzahl an Elektrofahrzeugen in einem Ballungsraum in Deutschland und eine hohe Zahl von Ladepunkten. Diesen „Standortvorteil“ gilt es konsequent zu stärken.

Vor einigen Jahren wurde hinsichtlich der Entwicklung der Anteile der Antriebsarten davon ausgegangen, dass der Anteil an „Benzinern“ sinken, der Anteil der Diesel-Pkw sowie der mit Biokraftstoffen (Biodiesel und Bioethanol) betriebenen Pkw dagegen steigen wird. Entgegen der Entwicklung bis 2016 gibt es nun einen gegenläufigen, durch den so genannten Abgas-Skandal und die Diskussion um die Blaue Plakette bedingten Trend, der sich in einer Abnahme der Neuzulassungen von Diesel-Pkw zeigt. Daneben steigt der Anteil von E-Antrieben weiterhin, 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. 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 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.

Der Berliner Luftverkehr emittierte mit dem Flughafen Tegel (TXL) 1,01 Mio. Tonnen CO₂ im Jahr 2014 (laut Berliner Energie- und CO₂-Bilanz, Verursacherbilanz). Mit diesen Werten sind aber nicht einmal annäherungsweise die realen Klimabelastungen durch den Berliner Luftverkehr beschrieben.

Die Klimawirkungen durch das Fliegen in großer Höhe sind mindestens dreimal so hoch wie die direkten CO₂-Emissionen durch die Verbrennung des Treibstoffs. Hinzuzurechnen sind Treibhausbelastungen durch so genannte „nicht-CO₂-Effekte“ wie Stickoxide, Schwefeloxide, Wasserdampf, Ruß, Kondensstreifen, Zirren und weiteres. Mit diesem Korrekturfaktor ergeben sich Emissionswerte von rund 3 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalenten für den Berliner Luftverkehr vom Flughafen Tegel. Der Wert für den gesamten Berliner Verkehr erhöht sich folglich auf 7,5 Mio. CO₂-Äquivalente. Die Anteile an den Berliner Klimabelastungen durch den Verkehrsbereich liegen danach bei 53% für den Straßenverkehr und 40% für den Luftverkehr. Auch diese Betrachtung bildet nur einen Teil der realen Klimawirkungen des Luftverkehrs ab, da Rück- und Anschlussflüge komplett unberücksichtigt bleiben. Bei einer vollständigen Einbeziehung würde der Luftverkehr die Klimabelastungen durch den Berliner Verkehr dominieren.

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.

Der Flughafen BER ist ein wichtiger Luftverkehrsstandort für die Region. Berlin und Brandenburg werden ökonomisch und ökologisch gemeinsam Verantwortung für den BER übernehmen. Nach Inbetriebnahme des BER ist zu bestimmen, wie sich im Hinblick auf die Emissionen die Anteile zwischen Flugreisenden aus Berlin, Brandenburg, Ostdeutschland und Polen verteilen.

Zur Erreichung der Klimaschutzziele besteht im rasant wachsenden Luftverkehr mit den entsprechend negativen Klimaauswirkungen erheblicher Handlungsbedarf. Der Senat hält dazu auf nationaler und europäischer Ebene die Prüfung der Änderung der ordnungspolitischen und finanziellen Rahmenbedingungen im Verkehr zum Abbau umweltschädlicher Subventionen für notwendig.

4.2. Ziele und Strategien

In der Trendentwicklung werden die direkt zurechenbaren CO₂-Emissionen (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 1990 wird dagegen mit den zu erwartenden Entwicklungen im Verkehr aber nicht erreicht. Zur Erreichung der Klimaneutralität bedarf es langfristig eine Verringerung der CO₂-Emissionen im Verkehrssektor auf rd. 1,17 Mio. t CO₂/Jahr, das bedeutet eine Reduktion um rd. 77 % gegenüber den Emissionen des Jahres 1990. Daher kommt es darauf an, aufbauend auf den StEP Verkehr 2025 bestehende Maßnahmenplanungen zu intensivieren sowie neue mittel- bis langfristige Maßnahmen zu definieren. Dies gilt auch insbesondere unter der Prämisse der bis zum Jahr 2050 zu erreichenden Klimaneutralität.

Der Arbeitsschwerpunkt im Handlungsfeld Verkehr liegt neben dem Luftverkehr beim Stadtverkehr unter Beachtung aller Wechselwirkungen zwischen den Verkehrsträgern (MIV, ÖPNV, Fuß und Rad). In diesem Segment besitzt das Land Berlin Gestaltungseinfluss hinsichtlich der Maßnahmenumsetzung. Dagegen sind die Einflussmöglichkeiten des Landes Berlin im Fernverkehr auf Straße, Schiene, Wasserstraße und in der Luft begrenzt.

Im Kontext zum übrigen Fernverkehr wird sich das Land Berlin weiterhin in den Bund-Länder-Gremien dafür einsetzen, dass sukzessive eine emissionsarme und auf den Klimaschutz ausgerichtete Mobilität ermöglicht wird. Innerhalb der übergeordneten Strategien zur Verkehrsvermeidung, Verkehrsverlagerung und Effizienzsteigerung ist dazu insbesondere die Harmonisierung der Wettbewerbsbedingungen zwischen den Verkehrsträgern bezüglich Kostenanlastung sowie der Abbau von Diskriminierungen und Subventionen erforderlich. Zudem bedarf es auf EU-Ebene neben einer anspruchsvollen Folgeregelung der CO₂-Grenzwertsetzung für neue Pkw und leichte Nutzfahrzeuge der Reform der Wegekostenanrechnung durch die Internalisierung externer Effekte, bei der für alle Verkehrsträger sämtliche gesellschaftlichen Kosten durch lokale Luftschadstoffe, Lärm, Unfälle, Staus, CO₂-Emissionen sowie für Natur- und Landschaftsschäden angerechnet werden, sofern sie nicht bereits durch Steuern oder Abgaben internalisiert sind. Ferner ist langfristig für einen weitgehend treibhausgasneutralen Verkehr eine konsequente Energiewende im Verkehr notwendig, bei der der Strom für im Verkehr verwendete Kraftstoffe und Antriebe aus erneuerbaren Energien

stammt. Daneben hält das Land Berlin zum Zwecke des Klimaschutzes die Förderung umweltverträglicher Verkehrsmittel für sachgerecht. Dazu sollten die Belastungen des Schienenverkehrs durch die Stromsteuer reduziert und die Umsatzsteuer für Fernverkehrstickets der Bahn abgesenkt, die Lkw-Maut auf das nachgeordnete Straßennetz sowie auf Lkw ab 3,5 t ausgeweitet und der Busfernlinienverkehr in die Lkw-Maut einbezogen werden. Eine Festlegung auf die Höhe einer Maut für Reisebusse ist damit noch nicht verbunden. Schließlich ist die steuerliche Absetzbarkeit von Dienstwagen durch Deckelung der Steuervorteile zu begrenzen und die Kraftstoffbesteuerung von Diesel bzw. die Kfz- Steuer von Diesel-Pkw an die von Benzin bzw. von Benzin-Pkw anzugleichen. Das Land Berlin setzt sich für eine bundesweite Nachbesserung von Diesel-Kfz ein, bei der neben Software-Updates auch eine Hardware-Umrüstung auf Kosten der Hersteller erfolgt.

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

Modal Split:

Hierunter ist die Aufgliederung des Mobilitätsverhaltens auf die einzelnen Verkehrsmittel zu verstehen. Ziel ist es, eine **Verlagerung vom (privaten) Pkw hin zu den Verkehrsmitteln des Umweltverbundes** auch mithilfe einer entsprechenden Flächenumverteilung 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.

Hemmnisse und Ansätze bei der Maßnahmenumsetzung:

Fördermaßnahmen des Umweltverbundes vor allem beim schienenengebundenen ÖPNV sind in der Regel mit z. T. sehr hohen Investitionen und Unterhaltungskosten (Infrastrukturausbau und -betrieb, Fahrzeugbeschaffung, Aufwuchs des Leistungsvolumens etc.) verbunden, die es für die Maßnahmenumsetzung aufzubringen gilt. Verkehrsorganisatorische Maßnahmen im Oberflächenverkehr (sog. Beschleunigung) dagegen sind relativ günstig und können erheblich zu attraktiven Fahrzeiten und einem stabilen ÖPNV-Angebot beitragen. Bei einer Angebotsverstärkung (z.B. dichtere Takte) sind sie sogar zwingend notwendig, damit das Angebot auch pünktlich und regelmäßig erbracht werden kann. Gegen ordnungsrechtliche Maßnahmen zur Förderung des ÖPNV, insbesondere Beschleunigungsmaßnahmen, gibt es jedoch oft Bedenken hinsichtlich der Akzeptanz und Durchsetzbarkeit sowie einer befürchteten Benachteiligung anderer Verkehrsträger. Reglementierende Maßnahmen bieten im Kfz-Verkehr, insofern die Verkehrsnachfrage über Gebühren und Entgelte geregelt werden, zwar die Möglichkeit einer (teilweisen) Refinanzierung von parallel laufenden Maßnahmen, bergen 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.

In einer stark und schnell wachsenden Stadt steigt die Anzahl der Wege, die täglich aufs Neue bewältigt werden müssen, mindestens proportional. Es bedarf angesichts des begrenzten und nicht erweiterbaren Straßenraumes daher besonderer Anstrengungen, den Straßenraum zugunsten des Umweltverbunds umzugestalten, damit schadstoffarme und effiziente Verkehrsmittel die erste Wahl sind bei der Entscheidung über das Mobilitätsverhalten. Das gilt sowohl für die bereits hier lebenden Einwohner, als auch für die neu in die Stadt ziehenden Menschen und Gäste der Stadt. Nur so kann insgesamt die Bewegungsfähigkeit in der Metropole erhalten bleiben. Ein attraktiver und leistungsfähiger Umweltverbund ist daher kein Selbstzweck, sondern dient dem Wohl der Stadt.

Für die Planung und Durchführung baulicher Maßnahmen im Zusammenhang mit der Umgestaltung oder Erweiterung von Verkehrsflächen – insbesondere für den Radverkehr – stellt die Zweistufigkeit der Berliner Verwaltung eine besondere Herausforderung dar. Für einen wesentlichen Teil der erforderlichen Planungs- und Baumaßnahmen sind die Bezirke unmittelbar und in eigener Verantwortung zuständig. Die erfolgreiche Umsetzung der unter 4.3. aufgeführten Maßnahmen setzt hier ein hohes Maß an Kommunikation und Partizipation zwischen Hauptverwaltung und den Bezirksämtern und eine anforderungsgerechte Planung und Aufstellung der bezirklichen Ressourcen voraus.

Flottenaufteilung

Darunter ist die Zusammensetzung der in Berlin verkehrenden Fahrzeuge (Pkw, leichte Nutzfahrzeuge, schwere Nutzfahrzeuge, Busse) nach Antriebsarten (Benzin, Diesel, Elektro etc.) zu verstehen. Ziel ist es, im Rahmen der rechtlichen Möglichkeiten hier, den Anteil an fossilen Antriebsarten schrittweise weiter zu reduzieren und dementsprechend die Anteile an alternativen, klimafreundlichen Antriebsarten zu erhöhen. Spätestens im Jahr 2050 sollen keine fossil betriebenen Kfz innerhalb Berlins mehr verkehren.

Hemmnisse und Ansätze bei der Maßnahmenumsetzung:

Der Trend bis 2016 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, soweit dies nicht dem übergeordneten Ziel einer Stärkung der Verkehrsmittel des Umweltverbundes und einer Reduzierung der PKW-Nutzung widerspricht. 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.

Ein bedarfsgerechtes Ladeinfrastrukturangebot ist die infrastrukturelle Voraussetzung für eine weitere Bestandszunahme bei den elektrisch angetriebenen Pkw. Seit April 2015 wird der Aufbau einer diskriminierungsfrei nutzbaren Ladeinfrastruktur durch das Land Berlin unterstützt. Bis Ende Jahr 2016 waren 321 dieser Ladepunkte verfügbar, rund 120 Ladepunkte mit unterschiedlichster Technik befinden sich in der Planungs-, Antrags- oder Genehmigungsphase. Der weitere Ausbau erfolgt entsprechend der Nachfrageentwicklung. 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 um 20 % zu senken. Darüber hinaus sollen im gesamten Berliner Hauptverkehrsstraßennetz durch effizientere Fahrweisen zusätzlich jährlich 10 % an Kraftstoffen bis spätestens 2050 eingespart werden. Analog ist eine Verstetigung auch im Oberflächen-ÖPNV erforderlich, um auch beim Busverkehr eine Reduzierung des Energieverbrauchs zu erzielen.

Hemmnisse und Ansätze bei der Maßnahmenumsetzung:

Die Anordnung von Geschwindigkeitsreduzierungen obliegt der Verkehrslenkung Berlin (VLB), welche an die rechtlichen, engen Voraussetzungen der Straßenverkehrs-Ordnung gebunden ist. Eine Verkehrsverstetigung wird regelmäßig angestrebt. Beschleunigungsmaßnahmen in Form von Vorrangschaltungen für den ÖPNV bedürfen einer Umplanung, Anpassung und Koordinierung der Lichtzeichenanlagen. Dies erfordert umfängliche Vorplanungs- und Umsetzungsschritte durch Gutachter und die VLB (sowie durch diese beauftragte Generalübernehmer), die mit entsprechenden finanziellen Aufwänden verbunden sind. Grundsätzlich wird angestrebt, dass der Kfz-Verkehr nach Berücksichtigung der oben genannten Belange so verbrauchsschonend und emissionsarm wie möglich abgewickelt wird.

4.3. Maßnahmen

Bei den 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. 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 der Umsetzung. Letztere sollen zukünftig in einem integrierten Mobilitätsgesetz eine gesetzliche Grundlage finden.

4.3.1. Attraktivierung des Fußverkehrs (V-1, AFOK-VVI-6)

Im Rahmen der Fußverkehrsstrategie soll die **Fußverkehrsfreundlichkeit** in Einkaufsstraßen und städtischen Zentren weiter gefördert werden. Innerhalb von Modellprojekten sollen einzelne Maßnahmen entwickelt werden, um die wohnungsnahen, zu Fuß gut erreichbaren Zentren zu stärken und zugleich Kfz-Verkehr zu vermeiden.

Das Maßnahmenbündel umfasst den **Ausbau strategischer Fußwege** zu bezirksübergreifenden Fußgängerachsen und Flaniermeilen, die Schaffung **barrierefreier öffentlicher Räume** und Ausbau der Wegeverbindung sowie deren Verknüpfung zum Radverkehr und ÖPNV. Bestehende Wegeverbindungen sollen durch **Gestaltung und Erhöhung der Qualität des Straßenraums** („Stadt der schönen Wege“) attraktiver für die Nutzung durch den Fußverkehr werden. Hierbei ist die Häufung von Extremwetterereignissen in die Planung miteinzubeziehen. In Erwartung erhöhter Temperaturen ist z.B. eine ausreichende Beschattung der Fußwege zu berücksichtigen. Flankiert werden sollen die Maßnahmen durch die Prüfung und Umsetzung fußgängerfreundlicher LSA-Schaltungen und weitere Maßnahmen zur Erhöhung der Verkehrssicherheit (Zebrastreifen, Mittelinseln, Gehwegvorstreckungen). Ein **verträgliches Miteinanders von Auto-, Fuß- und Radverkehr in Berliner ‚Begegnungszonen‘ und anderen ähnlichen Modellen soll mit Beteiligung der Anwohnerinnen und Anwohner weiterentwickelt und nachhaltig gefördert werden.**

Die Maßnahme sieht zunächst die Planung und Umsetzung von Modellprojekten vor, die mittel- und langfristig auf das gesamte Stadtgebiet ausgedehnt werden können. Die Fußverkehrsstrategie und perspektivisch das Grüne-Wege-Netz 2020 sehen weitere Maßnahmen vor bzw. konkretisieren diese. Hierzu zählen beispielsweise die Erhöhung der Barrierefreiheit im Straßenraum, Maßnahmen der Gehwegsanierung, die Ergänzung fehlender Querungshilfen und die Förderung von LED-Beleuchtung für eine Erhöhung der Sicherheit auf den Fußwegen.

Die Maßnahme steht in enger Wechselwirkung mit zu den Maßnahmen Ausbau der Radverkehrsinfrastruktur (V-3), Attraktivitätssteigerung und Angebotsausweitung des ÖPNV (V-4, V-5, AFOK-VVI-6) sowie Geteilte Mobilität (V-6).

4.3.2. Förderung der Radverkehrsinfrastruktur, Förderung von E-Bikes (V-3)

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 ca. 1.500 km Radverkehrsanlagen zur Verfügung, davon 968 km bauliche Radwege und 285 km Radfahrstreifen auf der Fahrbahn. Vor allem in der Innenstadt sind trotz des Ausbaus der Infrastruktur aufgrund der starken Zuwächse die Kapazitätsgrenzen der Radverkehrsinfrastruktur teilweise erreicht. Der StEP Verkehr, die Berliner Radverkehrsstrategie und perspektivisch das Mobilitätsgesetz sehen deshalb wichtige und umfassende Maßnahmen zur Förderung des Radverkehrs vor. So soll dem Radverkehr weiterer öffentlicher (Straßen-)Raum durch Umverteilung zur Verfügung gestellt werden und die Qualität des Radverkehrs insgesamt erhöht werden. Dies umfasst den Ausbau des kompletten Systems Fahrradverkehr (ruhend und fließend) einschließlich der Prüfung von Möglichkeiten der Kombination des ÖPNV mit anderen alternativen Mobilitätsangeboten (Integration des Leihfahrradsystems in die BVG-Umweltkarte). Der Ausbau soll durch die landeseigene Infra/Velo GmbH beschleunigt vorangetrieben werden. Alle bei der Umsetzung benötigten Akteure der Stadt werden sich im Rahmen eines Bündnisses für Radverkehr zu einer zügigen Bearbeitung verpflichten.

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 Pedelecs 25, welche im Vergleich zum herkömmlichen Fahrrad einen größeren Aktionsradius besitzen und somit bei längeren Strecken eine Alternative zum Pkw darstellen können. Aufgrund der höheren Aktionsradien sind hier auch höhere Anteile der Fahrleistungen in der Wirkungsabschätzung zu berücksichtigen.

Diesen Voraussetzungen Rechnung tragend soll sich die weitere Infrastrukturentwicklung auf einen **Ausbau des Radverkehrsnetzes, z.B. mit der Realisierung von Radverkehrsanlagen, der Öffnung von weiteren geeigneten Einbahnstraßen für Radfahrer und der Einrichtung von Fahrradstraßen**, konzentrieren. Die Errichtung von **Radverkehrsanlagen**, z.B. an jeder Hauptverkehrsstraße wird ein Schwerpunkt sein. An wichtigen Zielen des Freizeit-, Einkaufs- und Berufsverkehrs sollen **sichere Fahrradabstellanlagen** (in allen Größenordnungen bis zum Fahrrad-Parkhaus) geschaffen und die Abstellsituation an ÖPNV-Haltepunkten verbessert werden. In den Außenbezirken werden Bike&Ride-Plätze geschaffen. An den wichtigsten Verkehrsknotenpunkten, wie z.B. Ostkreuz, Südkreuz oder Gesundbrunnen werden Fahrradparkhäuser gebaut.

Darüber hinaus sollen **Radschnellverbindungen** geprüft und gebaut werden. Diese sollen auch für Berufs-Pendler mit Pedelecs 25 nutzbar sein. Bestehende Radverkehrsanlagen sollen kontinuierlich instandgehalten und Sicherheit an Knotenpunkten verbessert werden.

Durch die Koordinierung von Lichtsignalanlagen im Sinne eines beschleunigten Radverkehrs soll die Wahl des Fahrrads als Verkehrsmittel gefördert werden. Das Land Berlin beteiligt sich außerdem am bundesweiten Modellversuch zum „Grünen Pfeil

für den Radverkehr“. Weitere Maßnahmen zur Erhöhung der Sicherheit von Radfahrern z.B. die physische Trennung der Fahrbahnen oder die Beseitigung von Sichthindernissen sollen geprüft und durchgeführt werden.

Diese Maßnahme steht in enger Wechselwirkung zu den Maßnahmen Attraktivitätssteigerung und Angebotsausweitung des ÖPNV, Geteilte Mobilität (Bikesharing) und Mobilitätsmanagement.

4.3.3. Angebotsausweitung und Attraktivitätssteigerung des ÖPNV (V-4 i.V.m. V-5, AFOK-VVI-6)

Der Angebotsumfang im ÖPNV ist im Zeitraum 2008-2013 weitestgehend konstant geblieben, nachdem zuvor das Angebotsvolumen im Laufe der Jahre leicht gesunken war. Seit 2014 werden, bedingt durch die steigende Nachfrage und das Wachstum Berlins, wieder spürbare Angebotsausweitungen bei U-Bahn, Straßenbahn und Bus umgesetzt. Um der weiter steigenden Nachfrage mit angemessenen ÖPNV-Angeboten zu begegnen und die verkehrspolitischen Ziele des Landes erreichen zu können, hat der Nahverkehrsplan (NVP) 2014-2018 für die nächsten Jahre einen noch darüber hinausgehenden **Mehrleistungsbedarf zwischen 3 % und 6 %** ermittelt. 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 und bislang ungenutzte Effizienzpotenziale z. B. durch eine effektive Beschleunigung und Verbesserung der Zuverlässigkeit der Oberflächenverkehre mit Straßenbahn und Bus gehoben werden.

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 sind entsprechende Gestaltungsmöglichkeiten zu verankern. Die Entwicklung des Angebots muss dabei auch die wachsende Stadt und die daraus resultierende Verkehrsnachfrage vorausschauend berücksichtigen.

Angebotsausweitungen sollen sich insbesondere auf den gegenüber dem Kfz ökologisch vorteilhafteren **öffentlichen Verkehr und seine Infrastrukturmaßnahmen erstrecken**. Hierzu zählt der Ausbau des Straßenbahnnetzes auf Nachfrageachsen mit hohem Verkehrsaufkommen und zur Anbindung neuer Stadtquartiere, 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 sowie die Prüfung und Umsetzung von Mobilitätspunkten²⁸.

Für die nächsten zehn Jahre soll die Priorität bei den Netzbereichen Innenstadt, Ersterschließung von Entwicklungsstandorten und Erschließung von Stadtgebieten außerhalb des Innenstadtrings mit Netzwirkung liegen.

Die vier in der Planung befindlichen Strecken

²⁸ Haltestellen und Bahnhöfe mit der Möglichkeit des direkten Wechsels vom ÖV zum Car- bzw. Bikesharing

- Hauptbahnhof – U-Bahnhof Turmstr.
- Karl-Ziegler-Straße – Schöneweide (Adlershof II)
- Marktstr. – Ostkreuz – Wühlischplatz
- Hultschiner Damm/Rahnsdorfer Str. bis S-Bahnhof Mahlsdorf

werden mit dem Ziel der Inbetriebnahme in dieser Legislaturperiode weiterverfolgt. Für die folgenden Strecken ist der Planungsprozess, der zum Planfeststellungsverfahren führt, bereits gestartet:

- U-Bhf Turmstraße – U-Bhf Mierendorffplatz
- Anbindung des städtebaulichen Entwicklungsgebietes Blankenburger Süden
- Alexanderplatz – Potsdamer Platz – Rathaus Steglitz.

Für die folgenden Strecken werden sukzessive die erforderlichen Untersuchungen erarbeitet, die zum Planfeststellungsbeschluss führen sollen:

- S+U-Bahnhof Warschauer Straße – U-Bhf Hermannplatz
- Tangentialstrecke Pankow – Heinersdorf – Weißensee
- S-Bhf Schöneweide – S+U-Bhf Potsdamer Platz
- S+U-Bhf Potsdamer Platz – S+U Bhf Zoo
- U-Bhf Mierendorffplatz – UTR (TXL)
- Pankow – Wollankstraße – U-Bhf Turmstraße
- U-Bhf Mierendorffplatz – Luisenplatz
- Spittelmarkt – Hallesches Tor – U-Bhf Mehringdamm
- Johannisthal – U-Bhf Zwickauer Damm.

Mit einem Maßnahmenbündel zur Attraktivitätssteigerung soll die Anzahl der ÖPNV-Personenfahrten in Berlin erhöht werden. Die Betrachtung bezieht sich dabei nicht auf die Bewertung einzelner Strecken, Linien oder Betreiber, sondern auf das Gesamtsystem ÖPNV.

Die vorgesehenen Maßnahmen schließen die Verbesserung der verkehrsträger- und unternehmensübergreifenden Anschlusssicherung im ÖPNV/SPNV sowie die Schaffung attraktiver Aufenthaltsqualität und Sicherheit in den Fahrzeugen und an den Haltestellen ein. Die Maßnahmen sollen ergänzt werden durch eine deutlich kundenorientiertere Information. Darüber hinaus sollen **verkehrsträgerübergreifende Verkehrsinformationen zwischen Nah- und Fernverkehr** deutlich verbessert werden. In Erwartung erhöhter Temperaturen mit fortschreitendem Klimawandel ist eine angemessene Kühlung in den Fahrzeugen sowie auch die Beschattung oberirdischer Haltestellenbereiche und Sitzmöglichkeiten weiter voranzutreiben.

Durch die Beschleunigung des Bus- und Straßenbahnverkehrs durch Lichtsignal-Vorrangschaltungen, möglichst geradlinig anfahrbare Haltestellenkaps und gesonderte Busspuren können die Voraussetzungen für einen deutlich attraktiveren und wirtschaftlichen ÖPNV geschaffen werden. Die Einrichtung von Haltestellenkaps für das vereinfachte Ein- und Aussteigen ist auch als Beitrag zu Erreichung der gesetzlichen Vorgaben für einen vollständig barrierefreien ÖPNV bis 2022 als Vorzugslösung vorgesehen und umzusetzen. Zur Stabilisierung der Fahrzeiten des Busverkehrs (Pünktlichkeit) sollen die Verkehrsqualität verbessert und Störstellen beseitigt werden. Die Kontrolle der Bussonderfahrstreifen hinsichtlich ordnungswidrig abgestellter Fahrzeuge soll intensiviert werden. Ausgeweitet werden soll das Angebot innovativer Tarife und ihre offensive Vermarktung (Tarifintegration neuer Mobilitätsdienstleistungen, z. B. verstärkte Integration von Car- und Bikesharing, Ausweitung Jobtickets, etc.) Geprüft und umgesetzt werden soll zudem eine **generelle Marketingoffensive des Umweltverbundes**. Der Aus- und Aufbau eines verkehrsträgerübergreifenden Störfall- und Ereignismanagements ist ebenfalls Bestandteil des Maßnahmenbündels.

Im Rahmen einer umfassenden Machbarkeitsstudie sollen **bis Ende 2019** die Einführung einer Nahverkehrs- oder Infrastrukturabgabe für Berlin und das Tarifgebiet des VBB und die Einführung einer solidarischen Umlagefinanzierung im ÖPNV in Berlin und im Tarifgebiet des VBB geprüft werden.

4.3.4. Geteilte Mobilität (V-6)

Eine große Bedeutung für die geteilte Mobilität kommt der **Vernetzung der Verkehrsträger** zu. Wer sich von A nach B bewegen will, soll die einzelnen Verkehrsmittel dank besserer Verzahnung und Information optimal kombinieren können. Durch eine intensivere **Verzahnung von umweltfreundlicher individueller Mobilität mit dem öffentlichen Verkehr** soll die Angebotsqualität nachhaltig erhöht werden.

Szenarien gehen davon aus, dass der Markt der Anbieter von Carsharing oder Mitfahrdiensten pro Jahr um bis zu 35 % wachsen könnte. Eine solche 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. Carsharing Angebote sind primär dann sinnvoll und mit den Zielen des BEK vereinbar, wenn Sie Mobilitätslücken schließen (als Alternative zur Nutzung eines eigenen PKW) und ganz besonders emissionsarm sind, mithin herausragende Eigenschaften auf die Zielstellungen des BEK bieten (z.B. kleine Elektrofahrzeuge). Es ist bei Carsharing-Angeboten zwischen dem traditionellen, stationsbasierten Angebot und den neuen, nicht stationsbasierten Angeboten zu unterscheiden. Kunden des stationsbasierten Carsharing sind wesentlich ÖPNV- und Fahrrad-affiner als Nutzer von privaten Pkws. Unklar ist, ob dieser Trend auch für die Kunden der flexiblen Angebote gilt. Hierzu fehlen momentan ausreichend belastbare wissenschaftliche Untersuchungen.

Ein attraktives und breitgefächertes Angebot von Alternativen zu dem eigenen Pkw in Form von ÖPNV, Radverkehr und auch Carsharing könnte die Verkehrsteilnehmer dahingehend lenken, auf die Anschaffung eines eigenen PKW zu verzichten. Wer einen eigenen Pkw zur privaten Nutzung

angeschafft hat, wird diesen wahrscheinlich auch häufiger nutzen (aus Gründen der Praktikabilität, aber auch mit Blick auf die Fixkosten (Steuer, Versicherung, Parkplatz). Wer nur gelegentlich Bedarf für einen Pkw hat und ansonsten den klimafreundlichen Umweltverbund nutzt, kann Dank des Carsharings bei Bedarf auf eine attraktive Alternative zurückgreifen. Allerdings ist nicht auszuschließen, dass auch ÖPNV-Nutzer vermehrt auf das Carsharing zurückgreifen und insofern auch eine Umverteilung zu Lasten des ÖPNV erfolgt, die nicht angestrebt wird. Dem soll dadurch begegnet werden, dass der ÖPNV weiter ausgebaut wird, damit dieser immer attraktiver wird.

Das Bikesharing kann ebenfalls 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, wie es mit der in 2016 erfolgten Vergabe eines öffentlichen Fahrradverleihsystems auch vorgesehen ist.

Die Maßnahme umfasst eine weitere Ausweisung von Parkplätzen von Carsharing oder Mitfahrdiensten an Nachfrageschwerpunkten und die flächenhafte Ausweitung der Geschäftsgebiete außerhalb des Berliner S-Bahn-Rings durch die Flottenbetreiber. Des Weiteren soll geprüft werden, wie die Angebote der verschiedenen Leistungsträger (ÖPNV + Carsharing + Ladesäulen) miteinander gekoppelt und mit entsprechenden Tarifsystemen ausgestattet werden können (einschließlich Integration des Leihfahrradsystems in den Verbundtarif). Diese Maßnahme steht in enger Wechselwirkung zu den Maßnahmen Attraktivierung des Fußverkehrs (V-1), Mobilitätsmanagement (V-10), Ausbau Radverkehrsinfrastruktur (V-3), Parkraummanagement (V-8) und Flächendeckende Versorgung mit alternativen Kraftstoffen (V-13).

Teile der Maßnahme sind bereits Bestandteil laufender Planungen bzw. in Umsetzung. Eine mit zusätzlichen Kosten verbundene Intensivierung (z.B. Flächenausweitung, Beauftragungen für den Wohnungsneubau) ist **schnellstmöglich** vorgesehen.

4.3.5. Beiträge zur Infrastrukturfinanzierung (V-7)

Aufgrund der geltenden Rechtslage (Art. 72 Abs. 2 GG: konkurrierende Gesetzgebung) dürfen die Länder in diesem Bereich nur solange und soweit gesetzgeberisch tätig werden, wie der Bund von seiner Gesetzgebungszuständigkeit keinen Gebrauch gemacht hat. Es gibt daher auf Landesebene keine Realisierungsmöglichkeiten für zusätzliche Beiträge zur Infrastrukturfinanzierung. Möglich sind lediglich vorbereitende Untersuchungen zu den rechtlichen Rahmenbedingungen z.B. aus dem Gebührenrecht, zur möglichen Eingriffstiefe in Bezug auf die Fahrzeugarten und ggf. zu ausstoßabhängigen Pricingssystemen sowie zu den technischen Voraussetzungen sowie den Vor- und Nachteilen verschiedener Lösungsvarianten.

Diese Maßnahme steht in enger Wechselwirkung zu den Maßnahmen Attraktivierung Fußverkehr (V-1), Ausbau der Radverkehrsinfrastruktur (V-3), Attraktivitätssteigerung und Angebotsausweitung des ÖPNV (V-4/V-5), Geteilte Mobilität und Mobilitätsmanagement (V-6).

4.3.6. Parkraummanagement (V-8)

Eine flächendeckende Parkraumbewirtschaftung kann in innerstädtischen Bereichen sowie in den Stadtteilzentren mit hoher Nachfrage nach Parkplätzen im öffentlichen Raum die Kfz-Verkehrsnachfrage und den Parksuchverkehr und damit die Umweltbelastung wirkungsvoll reduzieren sowie die Verkehrssicherheit verbessern. Ziel der Parkraumbewirtschaftung als preispolitische Maßnahme ist es, den **motorisierten Individualverkehr auf die Verkehrsträger des Umweltverbundes zu verlagern**, die signifikant an Attraktivität gewinnen. Durch die Reduzierung der Fahrleistung im Kfz-Verkehr verringern sich die durch ihn verursachten CO₂-Emissionen.

Derzeit gibt es in Berlin 40 Parkzonen mit insgesamt rund 103.500 bewirtschafteten Parkständen. Die Parkraumbewirtschaftung konzentriert sich bislang vor allem auf die Gebiete innerhalb des S-Bahn-Rings. Neukölln und andere Bezirke planen derzeit die zur Einführung in weiteren Gebieten erforderlichen Untersuchungen.

Die Maßnahme umfasst die (bereits geplante) Einführung von Regelungen zur Begrenzung des privaten Stellplatzneubaus als eine wichtige begleitende Maßnahme zur Parkraumbewirtschaftung. Daneben soll die Kontrolle in Parkraumbewirtschaftungsgebieten durch die jeweiligen Ordnungsämter konsequent fortgeführt werden. Um die Akzeptanz der Parkraumbewirtschaftung seitens Anwohner und Gewerbetreibenden zu stärken, sollen Beteiligungsprozesse mit den Betroffenen durch die Entscheidungsträger durchgeführt werden. Als Voraussetzungen sind die **rechtlichen und technisch umsetzbaren Rahmenbedingungen für eine CO₂-abhängige Preisstaffelung** zu prüfen und ggf. zu schaffen. Im Rahmen des Parkraummanagements gerade bei Wohnungsneubauten werden darüber hinaus auch Untersuchungen zu Quartiersgaragen angestellt mit dem Ziel Lösungen zu entwickeln, wie der Stellplatzbedarf städtebaulich und kostengünstig gelöst werden kann.

Diese Maßnahme Parkraummanagement steht in enger Wechselwirkung zu den Maßnahmen Attraktivierung des Fußverkehrs (V-1), Ausbau der Radverkehrsinfrastruktur (V-3), Attraktivitätssteigerung und Angebotsausweitung des ÖPNV (V-4/V-5) und Geteilte Mobilität (V-6).

Teile der Maßnahme sind bereits Bestandteil laufender Planungen bzw. in Vorbereitung. Die stufenweise Ausweitung der Bewirtschaftungsgebiete erfolgt derzeit. Eine Prüfung und Umsetzung einer Gebührenstaffelung soll ab 2025 beginnen.

4.3.7. Stärkung des Verkehrsmittelmix im Güterverkehr (V-9)

2013 werden mehr als 70 % des Güterfernverkehrsaufkommens im motorisierten Verkehr auf der Straße abgewickelt. Der StEP Verkehr formuliert das Ziel, die Erreichbarkeit der Quellen und Ziele des Wirtschaftsverkehrs bei stadtverträglicher Gestaltung zu erhalten und zu verbessern. Die Maßnahmen zielen auf die **Verlagerung von Güterströmen von der Straße auf das Schiff und die Bahn** ab.

Das Maßnahmenbündel umfasst eine **integrierte Standortplanung** bei Ansiedlung von Unternehmen mit erheblicher Verkehrserzeugung, die Sicherung von Gleisanschlüssen in Gewerbe- und Industriegebieten mit Schienengüterverkehrspotenzialen und die Stärkung der Binnenschifffahrt auf

Berliner Gewässern (z. B. Teltowkanal). Es sollen Güterverkehrssubzentren (bi- und tri-modale innerstädtische Umschlagpunkte), z. B. ehem. Güterbahnhof Tempelhof und Sicherung der Zulaufstrecken, eingerichtet werden. Als Grundlage CO₂-freier Quartierslogistik sollen lokale, anbieteroffene **Konsolidierungs-, Sammel- und Verteilstationen** (Mikro-Hub/Mikro-Depots) für Päckchen, Pakete und ähnliche Sendungen eingerichtet werden. Bei der Feinverteilung von Gütern in der Stadt sollen verstärkt alternative Antriebe und Logistikkonzepte genutzt sowie Nutzervorteile für Lärm- und Luftschadstoff geminderte Nutzfahrzeuge geschaffen werden. Insbesondere Lastenräder mit und ohne Elektroantrieb sollen gefördert werden, da sie für die „letzte Meile“, also die Endauslieferung zum Kunden eine lärm- und emissionsreduzierende Alternative bieten. In ausgewählten räumlichen Bereichen sowie bezogen auf einzelne Güterarten soll die Möglichkeit einer verstärkten Einbindung von Lastenrädern in der Feinverteilung von Gütern in städtischen Quartieren genutzt werden.

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.

Als Voraussetzung für die Umsetzung des Maßnahmenbündels sind geeignete **Flächen und Infrastrukturen verfügbar zu machen**. Darüber hinaus ist ein **Angebot von Erd-/Biogas-Tankstellen für hochverdichtetes Gas für schwere Nutzfahrzeuge** (z. B. Betriebsstätten) zu schaffen.

Diese Maßnahme steht in enger Wechselwirkung zu den Maßnahmen Flächendeckende Versorgung mit alternativen Kraftstoffen (V-13) und Infrastrukturabgabe (V-7).

Teile der Maßnahme sind bereits Bestandteil bestehender Planungen bzw. in Umsetzung. Eine mit zusätzlichen Kosten einhergehende Intensivierung (z. B. Ausbau der Binnenschifffahrt und Einrichtung von Güterverkehrssubzentren) ist erst ab 2025 vorgesehen.

4.3.8. Mobilitätsmanagement (V-10)

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.

Erste Ansätze finden sich verkehrsträgerübergreifend auf der Internetseite der Verkehrsinformationszentrale (VIZ) sowie in den mobil zugänglichen Angeboten zu Carsharing-Standorten von BVG und VBB. Hierbei ist eine weitere Vernetzung und Zusammenführung der bei den Verkehrsunternehmen und Mobilitätsanbietern verfügbaren Daten und Angeboten anzustreben.

Eine weitere Teilmaßnahme bildet das **betriebliche Mobilitätsmanagement**, das auf eine möglichst effiziente sowie sichere, stadt- und umweltverträgliche Organisation der Verkehre der Mitarbeiter des betrachteten Betriebes abzielt. Hierzu gehört insbesondere die **Förderung des**

Umweltverbundes, z. B. in Form der Bereitstellung von ÖPNV-Firmentickets oder der Umsetzung von radverkehrsfördernden Maßnahmen (Abstellmöglichkeiten, Duschräume etc.). Ziel der Maßnahme ist es, Verkehre auf den Umweltverbund zu verlagern.

Ein weiterer Ansatz ist ein **zielgruppenspezifisches Mobilitätsmanagement** in Berlin. Der demografische Wandel in der Stadtgesellschaft bietet zahlreiche Ansatzpunkte für eine gezielte Information und Beratung spezifischer Personengruppen, z. B. für Neubürger und Senioren.

Bei **Veranstaltungen mit hohem Besucherverkehrsaufkommen** sollen **prinzipiell Kombitickets für die Nutzung des ÖPNV** angeboten werden. Hierfür **sind Kooperationen mit den Veranstaltern** einzugehen. Der Nahverkehrsplan sieht vor, dass für kommerzielle Veranstaltungen, die auf Flächen des Landes Berlin durchgeführt werden, bzw. für landeseigene Veranstaltungen eine Verpflichtung für Kombitickets umgesetzt werden soll. Dies gilt auch für landeseigene Unternehmen. Die Durchsetzbarkeit soll auch für alle anderen Veranstaltungen geprüft werden.

Diese Maßnahme steht in enger Wechselwirkung zu den Maßnahmen Geteilte Mobilität (V-6) und Attraktivitätssteigerung des ÖPNV (V-5).

Teile der Maßnahme sind bereits Bestandteil bestehender Planungen bzw. in Umsetzung. Zusätzliche Kosten entstehen durch Intensivierung mit neuen Maßnahmen und Eingriffsqualitäten erst ab 2020.

4.3.9. Höherer Stellenwert für Klimaschutz und Vernetzung im Kriterienkatalog für Verkehrsverträge (V-12)

Ziel der Maßnahme ist es, die **Durchdringung der Fahrzeugflotten mit alternativen, schadstoff- und lärmminimierten Antrieben zu beschleunigen** bzw. deren Wirkungsgrad weiter zu erhöhen sowie die **schnellstmögliche** Umstellung des Fahrstroms bei Schienenfahrzeugen der BVG, S-Bahn und EVU im Regionalverkehr auf erneuerbare Energien. Ein konkretes Beispiel ist der zügige Einstieg in die Beschaffung von E-Bussen mit emissionsfreien Antrieb für den ÖPNV. Dazu hat sich die BVG im Jahr 2016 gemeinsam mit Hamburg in einem Letter of Intent bekannt. Derzeit wird für 2018 die Beschaffung von 30 E-Bussen vorbereitet. **Diese müssen – um den klimapolitischen Effekt zu garantieren – mit Strom aus erneuerbaren Energien betrieben werden.**

Für die zukünftigen Ausschreibungen kann mit einer Erweiterung um die **Kriterien Energieeffizienz und Klimaschutz** ein Beitrag zur Erreichung der Berliner Klimaschutzziele geleistet werden. Hierzu gehört insbesondere die **Regelung des Einsatzes 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.

Die für diese Maßnahme zu schaffenden Rahmenbedingungen umfassen die **Implementierung von Klimaschutzaspekten in den Verkehrsverträgen**.

Diese Maßnahme steht in enger Wechselwirkung zu den Maßnahmen Mobilitätsmanagement (V-10) sowie Energieeffizienz und Energieeinsparung im Verkehrssektor. Die stufenweise Einführung wird sofort eingeleitet.

4.3.10. Flächendeckende Versorgungsmöglichkeiten alternativer Kraftstoffe (V-13)

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.

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 2020 sollen mindestens 1000 Ladepunkte errichtet werden. Hierbei sollen auch verdichtete Bereiche außerhalb des S-Bahn-Rings ausreichend berücksichtigt werden. Beim Ausbau ist organisatorisch dafür zu sorgen, dass parkende E-Mobilität auch mit ihrer Speicherkapazität netz- und volkswirtschaftlich dienlich anderen als „Energiezwichenspeicher“ 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.

Ziel ist die Erhöhung des Anteils der Fahrzeuge mit alternativen Antrieben und damit die Senkung der CO₂-Emissionen.

Die Umsetzung dieser Maßnahme setzt die **Marktdurchdringung alternativ angetriebener Fahrzeugarten** sowie die **Schaffung rechtlicher, technischer und organisatorischer Rahmenbedingungen** voraus. Teile der Maßnahme sind bereits Bestandteil bestehender Planungen bzw. in Umsetzung. Zusätzliche Kosten entstehen mit Intensivierung und flächenhafter Umsetzung erst ab 2020.

4.3.11. Nutzung des automatisierten und autonomen Fahrens zur Förderung des Umweltverbundes (V-14)

Das automatisierte und insbesondere autonome Fahren trägt zwar theoretisch dazu bei, den **Verkehrstrom zu verstetigen**, was eine **verbrauchsschonende Fahrweise** nach sich zieht. Ob diese allgemeinen Annahmen jedoch tatsächlich Lösungen für die aktuellen Probleme der städtischen Mobilität bieten werden, wird sich zeigen müssen. Daher wird die Anwendung innovativer Technologien des vernetzten und automatisierten Fahrens im urbanen Raum und deren Kopplung mit den städtischen Infrastrukturen durch die Einrichtungen öffentlicher und halb-öffentlicher Textfelder angestrebt. Es ist ausdrücklich nicht Ziel, durch die Förderung des automatisierten bzw.

autonomen Fahrens die private Autonutzung attraktiver zu machen. Vielmehr sollte die Technik des automatisierten Fahrens für den Einsatz im ÖPNV stringent verfolgt werden.

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) Fahrens in Teilnetzen.

Die Anforderungen an die Fahrzeugtechnologie sind hochkomplex und gestalten sich auf der Autobahn anders als im städtischen Straßennetz. So bietet die Autobahn die günstigsten Einstiegsbedingungen, da hier leicht kalkulierbare Verkehrsabläufe vorherrschen. Der **Autobahn-pilot** ist deshalb **als erster Realisierungsschritt** in Betracht zu ziehen und wird zu gleichmäßigerem und somit energieeffizienterem Fahren führen.

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 erarbeitet bzw. getroffen werden. Berlin setzt sich im Rahmen der föderalen Beteiligungsstrukturen für eine zügige **Schaffung der erforderlichen rechtlichen Voraussetzungen** ein.

Bei weiteren Untersuchungen und Pilotprojekten sind sorgfältig mögliche **Reboundeffekte durch höhere Autonutzung** zu prüfen.

4.3.12. Weiterentwicklung des zielorientierten Verkehrsmanagements: Verstetigung des Verkehrs und Reduzierung der Stauanteile in Umwelt- Hot Spots (V-15)

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. 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.

Insbesondere unter bestimmten Rahmenbedingungen 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. Die Maßnahme verfolgt das Ziel, eine **neue Qualität des umweltorientierten Verkehrsmanagements** zu erreichen. Dabei soll die Verkehrsqualität verbessert und Stau als Verursacher für verkehrsbedingte Luftschadstoff- und Klimagasemissionen vermindert werden. Dies ist ein neuer Ansatz, der sich nicht nur auf die Hot Spots konzentriert, sondern auch einen **Beitrag zur nachhaltigen Beeinflussung des Verkehrsverhaltens** leistet.

Es soll ein **permanentes, an ausgewählten Hot Spots angelegtes Monitoring** installiert und darüber **verkehrs- und umweltorientierte Steuerungs- und Informationsstrategien** ausgelöst werden, 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 soll daher eine **kontinuierliche Umsetzung von simulationsgestützten Systemen zur Überwachung und Steuerung der Verkehrs- und Umweltqualität durch die Anpassung der Lichtsignalanlagen**, auch unter den Gesichtspunkten der CO₂-Emissionen, gewährleistet werden. Die Wirksamkeit dieser Maßnahmen ist aber so lange begrenzt, wie nicht generell einer Verminderung des Verkehrsaufkommens im Kfz-Verkehr erreicht werden kann. Die Umsetzung von Maßnahmen soll unter strenger Berücksichtigung der angestrebten Änderung des Modal Splits zugunsten des Umweltverbundes erfolgen.

4.3.13. Geschwindigkeitsreduzierung auf Berliner Autobahnen (V-16)

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.²⁹

Derzeit sind die rechtlichen Rahmenbedingungen für eine Geschwindigkeitsbegrenzung allein zur Reduzierung der CO₂-Emissionen nicht gegeben. Berlin wird sich deshalb im Bundesrat für eine **länderübergreifende Initiative zur Überprüfung und ggf. Änderung der rechtlichen Voraussetzungen** einsetzen.

4.3.14. Emissionsfreie Kfz-Flotte des Landes Berlin (V-19)

Die Kfz-Flotten der städtischen Betriebe (Ver- und Entsorgungsunternehmen), der Berliner Verwaltung sowie der Bezirke besitzen einen großen 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, lärm- und schadstoffminimierende Antriebe bzw. erneuerbare Energien** kann ein Beitrag zur Erreichung des Klimaneutralitätsziels bis 2050 erreicht werden.

²⁹ 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 „normalen“ 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. Das Wirkpotenzial beschränkt sich auf Pkw sowie leichte Nutzfahrzeuge. Schwere Nutzfahrzeuge und Busse unterliegen bereits einer Geschwindigkeitsbeschränkung auf 80km/h.

Hierbei sind als landeseigene Flotten z. B. die **Fahrzeuge der BSR sowie der Fuhrpark von Polizei, Ordnungsämtern, Berliner Forsten, Straßen- und Grünflächenämtern 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 Schaufensterprojekts E-Mobilität unternommen, wobei in den nächsten Jahren mindestens 10 % des landeseigenen Fuhrparks umgestellt werden sollen. Ziel ist es, in Stufen langfristig einen **vollständigen Flottenwandel** durch Einsatz von E-Fahrzeugen und Wasserstoffantrieben zu erreichen.

Auch wenn die Substitution schrittweise erfolgen muss, soll das **Vorhaben bereits bei weiteren kurzfristigen Planungen berücksichtigt werden.**

4.3.15 Reduzierung Luftverkehrsemissionen

Zur Reduzierung der Luftverkehrsemissionen sind insbesondere die folgenden Maßnahmen umzusetzen:

- 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-LänderGremien initiativ mit dem Ziel, dass der Bund internationale Flugtickets für den auf deutschem Gebiet anteiligen Weg mit dem vollen Umsatzsteuersatz besteuert.
- Verlagerung von innerdeutschen Flügen auf die Bahn: Das Land Berlin wird gegenüber der FBB GmbH, den am BER tätigen Luftverkehrsunternehmen, der Deutschen Bahn AG und weiteren Eisenbahnbetriebsunternehmen tätig mit dem Ziel, den innerdeutschen Luftverkehr auf die Bahn zu verlagern.

5. Handlungsfeld Private Haushalte und Konsum

5.1. Herausforderungen

Das Handlungsfeld hat eine besondere strukturelle und strategische Bedeutung für das langfristige Ziel der Klimaneutralität in Berlin. Die systematische Bedeutung dieses Handlungsfeldes geht deutlich über die in der offiziellen Berliner Energie- und CO₂-Bilanz statistisch erfassten energiebedingten CO₂-Emissionen hinaus. Der private Haushalt ist nicht nur ein sozialer Ort, sondern zentraler Ort der Erziehung, Bildung, Kommunikation und Umsetzung mit Ausstrahlung auf alle anderen Handlungsfelder. Mit Blick auf die CO₂-Emissionen kann die Relevanz der Entscheidungen der privaten Haushalte also höher veranschlagt werden, als die alleinige Systematik der Berliner Energie- und CO₂-Bilanz, die nur die energiebedingten CO₂-Emissionen betrachtet.

Eine **zentrale Herausforderung in diesem Handlungsfeld ist das Wachstum der Bevölkerung und der Einkommen**, da beide Faktoren tendenziell den Konsum und damit den Energieverbrauch erhöhen. Eine Strategie in diesem Handlungsfeld muss also die **Entkopplung von Energieverbrauch, Wirtschafts- und Bevölkerungswachstum** erreichen.

Unterhaltung und Kommunikation stellen mittlerweile die wichtigsten Stromanwendungen privater Haushalte dar. Die zugrunde gelegte Abschätzung der zukünftigen Entwicklung von Geräteausstattung und Geräteeffizienz geht von einer leichten Zunahme der Geräteausstattung und einer deutlichen Zunahme der Geräteeffizienz aus. Im Zusammenwirken beider Entwicklungen kann 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 längerfristig. Bis 2020 werden allerdings die Wachstumseffekte überwiegen. Auch die seit Jahren durchschnittlich sinkende Haushaltsgröße bedeutet mehr Haushalte, mehr Konsum und damit auch mehr Emissionen.

Verbrauchsämpfend wirkt sich längerfristig der demographische Wandel aus, bedingt durch den geringeren Energieverbrauch älterer Menschen, aber vor allem wegen der zukünftig geringeren Kaufkraft aufgrund eines höheren Anteils an Rentner am Berliner Haushaltssektor. Ausgehend von der Entwicklung in den letzten Jahren wird die **erste Herausforderung in der Trendumkehr des Energieverbrauchs bis 2020** liegen.

Eine weitere, sowohl klima- wie sozialpolitisch bedeutsame Herausforderung stellt die s.g. **Energiearmut** dar, da sie ein strukturelles Problem einkommensschwacher Haushalte darstellt. Das Thema Energiearmut verweist darauf, dass zielgruppenspezifische Maßnahmen für einkommensschwache Haushalte ein wichtiges soziales Element einer Strategie in diesem Handlungsfeld sein müssen.

Aufgrund der enormen Multiplikationsfunktion der Haushalte und der langfristigen Bedeutung bei der Umsetzung sind zudem **Information und Kommunikation sowie Bildungsmaßnahmen zentrale strategische Elemente**. Die zielgerichtete Einflussnahme zur Änderung von Routinen, Gewohnheiten im Alltag sowie Konsummuster aber auch der Abbau von Wissensdefiziten - die gegenwärtig klimaschonendes Verhalten erschweren - stellen eine weitere Herausforderung zur Erreichung der Klimaneutralität dar. Hier gilt es mit gezielter Information und Kommunikation die Stadtgesellschaft zu mobilisieren und sie in einem dauerhaften Klimadiskurs einzubeziehen.

5.2. Ziele und Strategien

Das **Kernziel** in diesem Handlungsfeld liegt - mit Blick auf die CO₂-Reduktionsanforderungen - auf der **Senkung des Stromverbrauchs um etwa 50 % auf ca. 7 PJ in 2050**. Trotz der Abnahme von Energieverbrauch und CO₂-Emissionen im entsprechenden Referenzszenario (siehe Machbarkeitsstudie Klimaneutrales Berlin, Endbericht S. 112) für dieses Handlungsfeld, reichen die identifizierten Trends jedoch nicht aus, um hier Klimaneutralität zu erreichen. Daher beziehen sich die Maßnahmenvorschläge nicht nur auf die privaten Haushalte als Konsumenten, sondern auch auf die Haushalte als Orte der sozialen Interaktion, der Meinungs- und Verhaltensbildung oder die Menschen als Bürger.

Aufgrund der systematischen Bedeutung des Handlungsfeldes, der enormen Multiplikationsfunktion der Haushalte und der langfristigen Bedeutung bei der Umsetzung, wurde ein **breiter Ansatz bei der Maßnahmenauswahl** getroffen, die vier große Bündel von Maßnahmen unterscheidet. Ein Schlüsselfaktor für den Haushaltsenergieverbrauch und damit die CO₂-Emissionen dieses Handlungsfelds ist die Ausstattung der Haushalte mit energieverbrauchenden Geräten. Es gilt daher die **Energieeffizienz** in den privaten Haushalten durch Maßnahmen im Bereich der **Geräteeffizienz** umzusetzen, deren Wirkungsgrad zu stärken und damit die „Effizienzlücke“ zwischen Soll und Ist der Substitution zu schließen. Durch entsprechende Maßnahmen im Bereich der **Suffizienz** wird auch das Nutzerverhalten und die alltäglichen Konsummuster in Richtung eines sparsamen, angepassten reflektierten Nutzerverhaltens (Verbraucherbildung) adressiert. Die Maßnahmen dienen auch dazu, die Entwicklung eines klimafreundlicheren Konsums zu fördern. Zudem sind **Information und Kommunikation sowie Bildungsmaßnahmen** zentrale strategische Elemente.

Die Maßnahmen im Bereich Information und Kommunikation dienen der Zielsetzung, sowohl die Mobilisierung der Bürger als auch die Vermittlung von gezielter Einstellungs- und Verhaltensdispositionen durch den öffentlichen Diskurs zu erreichen.

Die Verankerung des Klimaneutralitätsziels im öffentlichen Diskurs stellt eine wichtige Stellgröße dar. Im positiven Fall wirken sie direkt auf die Handlungsweise der Haushalte und indirekt auf die Energieverbräuche und CO₂-Emissionen.

Da eine nachhaltige Klimaneutralitätsstrategie nicht ohne eine Verankerung im Bildungsbereich entwickelt werden kann, **sind der Grad und die Art der Verankerung des Klimaneutralitätsziels im Bildungssystem** eine wichtige Stellschraube, um nachhaltige Bildungseffekte zu erzielen. Im Bereich Bildung reichen die Maßnahmen daher von der Vermittlung grundlegenden Wissens über den Klimawandel bis hin zu Qualifikationen für klimafreundliches Verhalten. Ein zentrales Ziel ist es, die Verbraucherbildung und das Thema Klimaschutz in Schulen - alters- und schulformübergreifend - fest in den Unterrichtsrahmenplänen zu verankern.

Die Senkung des Stromverbrauchs auf ca. 7 PJ in 2050 durch ein Portfolio von überwiegend weicher und langfristiger Maßnahmen ist durchaus als ambitioniert einzustufen und muss im Rahmen des Monitorings des BEK über die nächsten Jahre gegebenenfalls nachjustiert werden.

5.3. Maßnahmen

5.3.1. Anreize für die Substitution ineffizienter Haushaltsgeräte (PHK-1)

Die Maßnahme zielt darauf ab, einen Beitrag zur Modernisierung des Gerätebestandes in Privathaushalten zu bewirken, und die „Effizienzlücke“ zwischen Soll und Ist der Substitution zu schließen. In den privaten Haushalten befinden sich - trotz der nationalen Umsetzung der EU-Ökodesign-Richtlinie - noch rund 14 % von stromverbrauchenden Großgeräten mit einem Lebensalter von über 10 Jahren. Angestrebt wird eine zusätzliche Austauschrate von 5.000 bis 10.000 hocheffiziente Neugeräte pro Jahr. Der Handel soll in Form einer freiwilligen Vereinbarung dazu bewegt werden eine **„Modernisierungsprämie“** einzuführen und eine **Informationskampagne** über die Modernisierung des Gerätebestandes durchzuführen, die zudem sicherstellt, dass Kunden, die aktuell keinen Ersatz planen, erreicht werden. Die Konditionen für die Modernisierungsprämie sind auszuloten. Berliner Haushalte erhalten vom Handel einen Zuschuss (z.B. in Form von Rabatten) zum Ersatz eines ineffizienten Haushaltsgroßgerätes durch ein vergleichbares Gerät der aktuell besten Effizienzklasse. Um Reboundeffekte zu vermeiden, sollte der Stromverbrauch der Neugeräte deutlich unter dem der Altgeräte liegen (z.B. um mindestens 50 %). Zudem muss eine Funktionalitätsäquivalenz vorliegen, d.h. es kann z.B. keine neue Stereoanlage einen alten Kühlschrank ersetzen. Einkommensschwache Haushalte sollen bei der Anschaffung energiesparender Haushaltsgeräte stärker unterstützt werden.

Die Kampagne sowie die begleitenden Informations- und Beratungsangebote sind **zielgruppenspezifisch** auszugestalten und sollen kulturelle Aspekte berücksichtigen. Verbraucher- und Umweltverbände sind bei der Ausgestaltung der Kampagne, z.B. in Form eines **Beirates**, einzubeziehen. Die Bewerbung der Kampagne erfolgt seitens des Senats über die Maßnahme **Energieeffizienzkampagne Berlin** (siehe dazu PHK-17). Der teilnehmende Handel kann seine Mitwirkung an der freiwilligen Maßnahme über die Dachmarke Klimaneutrales Berlin (siehe dazu PHK-16) bewerben.

Eine Abstimmung mit vergleichbaren Initiativen des Bundes im Bereich der Energieeffizienz ist vorzunehmen.

5.3.2. Informative Energieabrechnungen für Strom, Heizung und Warmwasser (PHK-2)

Ziel der Maßnahme ist es, Einsparungen des Energieverbrauches in den privaten Haushalten zu erzielen. Die Maßnahme zielt auf eine **freiwillige Vereinbarung** mit der Berliner Wohnungswirtschaft, den Berliner Energieversorgern und Ablesediensten und dient der Verbesserung der Transparenz von Energieabrechnungen einerseits als auch der Unterstützung von Energieeffizienz im Haushaltssektor durch die Erstellung informativer Energieabrechnungen andererseits. Es gilt eine bessere Verständlichkeit der Heizungs- und Warmwasserabrechnungen z.B. durch kürzere Fristen, historische, soziale oder normative Vergleiche, zu erreichen. Die Maßnahme impliziert auch eine Testphase (z.B. bei Neubürgern oder bei Umzug). Durch die verbesserte Feedback- Information der Energieabrechnungen wird von einer Gesamtreduktion von 15 % des Energieverbrauches in den privaten Haushalten (ausgehend vom Energieverbrauch in 2015) und einer Reduzierung des Energieverbrauchs pro Haushalt von 1,5 bis zu 3 % pro Jahr ausgegangen. Die Umsetzung soll schrittweise erfolgen und kann auch Teil der Klimaschutzvereinbarungen mit der Wohnungswirtschaft werden. Verbraucherverbände und Mieterverein sollen beteiligt werden. Perspektivisch könnte mit Blick auf Smart Metering eine einzelgerätspezifische Gestaltung erfolgen. Auch sieht die Maßnahme vor, möglichst eine Kopplung mit interaktiven Informationsangeboten vorzusehen.

Die EU-Energieeffizienzrichtlinie (2012/27/EU) schreibt in Artikel 10 vor, dass den Verbrauchern erweiterte Informationen über ihren Energieverbrauch zur Verfügung gestellt werden. Artikel 11 sieht eine Erleichterung des Zugangs zu Energieabrechnungen und Verbrauchsdaten vor. Bisher wurden diese Teile der Richtlinie nicht in nationales Recht umgesetzt. Das Land Berlin kann auf eine eigene Umsetzung auf freiwilliger Basis hinwirken. Im Falle einer nationalen Umsetzung in der Zukunft kann mit dieser Maßnahme auf eine spezifische Ausrichtung im Sinne der eigenen Klimaneutralitätsziele hingewirkt werden.

5.3.3. Ausweitung zielgruppenspezifischer aufsuchender Beratungsangebote (PHK-3), sowie Forschungsvorhaben „Möglichkeiten der beschleunigten Ausweitung zielgruppenspezifischer Beratungsangebote durch Online-Angebot/App“ (PHK-4)

Die hier aufgeführten Maßnahmen berücksichtigen die unterschiedlichen Zielgruppen, die im Sinne der Zielsetzung „Klimaneutrales Berlin 2050“ angesprochen werden müssen.

Ziel der erst genannten Maßnahme ist die zielgruppenspezifische aufsuchende Energiesparberatung auszuweiten. **Die aufsuchende Beratung ist zwar eine aufwendige Maßnahme, hat sich aber sowohl unter energetischen als auch unter sozialen Gesichtspunkten bewährt.** Beratene Haushalte in Berlin sparen im Schnitt 600 kWh allein bei Strom ohne zusätzlichen Austausch von Kühlgeräten. Dazu sollen bestehende Angebote (z.B. Aktion Stromsparmcheck, Aktivitäten der Bezirke) weiterentwickelt werden. Insbesondere ist die Schulung und Rekrutierung des Beratungspersonals bei neuen Zielgruppen zu modifizieren.

Im Rahmen der Umsetzung ist ein **Runder Tisch mit den relevanten Akteuren** einzurichten oder bereits bestehende Netzwerke zu nutzen. Geprüft werden sollen die bisherigen Erfahrungen als auch mögliche Ausweitungsoptionen, wie durch die Einbeziehung weiterer Träger-Akteure (u.a. Quartiersmanagement). Es gilt, die **Effizienz der Maßnahme durch eine „Beratung auf Augenhöhe“**

deutlich zu steigern. Mit der Maßnahme wird von einer deutlichen Erhöhung der Beratungen von rd. 920 auf 2.000 bis 3.000 Haushalten pro Jahr (Maximalvariante) ausgegangen.

Darüber hinaus sollen auch Eigentümer in Einfamilienhausgebieten für das Thema Energieeffizienz sensibilisiert werden. Die **aufsuchende Beratung** hat das Ziel, den konkreten Sanierungsbedarf der Gebäude und die Einsparpotenziale aufzuzeigen. Angeboten wird eine **kostenlose Initialberatung** vor Ort, die Hinweise auf Sanierungsmaßnahmen sowie weitere Beratungsangebote und Fördermöglichkeiten gibt. Für **entsprechende Kampagnen** bieten sich Ein- und Zweifamilienhäuser mit einem hohen Anteil an Gebäuden mit großem Sanierungsbedarf an (z.B. Kleinsiedlungsgebiete aus den 1950er Jahren in den Randbezirken Berlins). Die Maßnahme kann zunächst unter Einbeziehung der Bezirke und der Verbände als **Pilotprojekt in vier Berliner Bezirken** und in jeweils drei Quartieren mit je rund 400 Einfamilienhäusern erprobt werden. Die Ausweitung auf weitere Gebiete kann vor dem Hintergrund der Projektergebnisse geprüft werden. Gute Beispiele für bereits existierende aufsuchende Beratungen in anderen Bundesländern sind die „Energiekarawane“ sowie ähnliche Maßnahmen der Klimaschutzagentur Region Hannover und der Bremer Energiekonsens. Die Einbindung der bei der Investitionsbank Berlin bestehenden Energieberatungsangebote ist dabei zu prüfen.

Um verbleibende Potenziale der Energieeinsparberatungen auf eine andere Art und Weise zu heben, ist zudem die Durchführung eines **Forschungsvorhabens** (PHK-4) vorgesehen, das untersucht, ob die verbleibenden Potenziale der Energieeinsparberatungen (PHK-3) auf andere Weise gehoben werden können. Ziel des Forschungsvorhabens ist die Auswahl/Entwicklung einer **Online-Energiespar-Beratung** als Angebot im Internet und für mobile Endgeräte sowie die Entwicklung einer Diffusionsstrategie. Basierend auf den Berliner Erfahrungen (siehe Runder Tisch, PHK-3) soll die Studie Hinweise auf Potenziale sowie die Gestaltung des Tools geben, um **eine möglichst kostengünstige Ausweitung von Beratungsaktivitäten zu realisieren.**

5.3.4. Klimaschutzbuch Berlin (PHK-5)

Die Maßnahme trägt zur Verbraucherbildung bei und dient der Stärkung des Klimaschutzes vor allem aus Sicht der Haushalte.

Nach dem Beispiel in anderen Städten (z.B. München, Frankfurt, Wien) soll ein **„Klimasparbuch“** durch einen privaten Anbieter eingeführt werden. Das Klimaschutzbuch stellt einen handlichen, praxisorientierten Ratgeber und Stadtführer für den Klimaschutz vor Ort dar. Neben praktischen Tipps zu Klimaschutz im Alltag enthält das Klimaschutzbuch auch verbrauchernahe Anreize in Form von regional zugeschnittenen attraktiven Gutscheinen und Rabattangeboten für umweltfreundliche Produkte aus allen Lebensbereichen. Inwieweit das Klimaschutzbuch zu einem kleinen Festpreis (Unkostenbeitrag) angeboten werden kann, ist im Rahmen der Entwicklung zu prüfen, ebenso wie die 1. Auflagenhöhe, wobei diese in der Startphase nicht unter 20.000 Stück liegen sollte. Neben der faktischen Unterstützung von klimafreundlichen Angeboten hat das Klimaschutzbuch auch eine kommunikative Funktion. Das Klimaschutzbuch trägt dazu bei, Berlin zur FairTradeTown zu entwickeln.

5.3.5. Studie zu Umwelt- und Klimaaspekten der Sharing-Economy in Berlin (PHK-6) und Einführung einer klimafreundlichen Bonuskarte (PHK-7) sowie Förderung der Sharing-Economy in Berlin (PHK-8)

Berlin hat einen überdurchschnittlichen hohen Anteil von **Sharing-Ökonomie-affinen Bürger** und Unternehmen. Deren Rolle in der Stadtgesellschaft, Stadtökonomie und besonders ihr Beitrag zum Klimaneutralitätsziel ist durch eine zu beauftragende **Studie, auf Grundlage eines vorab durchzuführenden Expertenworkshops**, zu untersuchen, die u.a. Aspekte wie Zeit/Zeitwohlstand, Fragen der breiteren Verankerung in der Gesellschaft als auch bestehende Berlinweite (?) sowie Angebote auf Bezirksebene (z.B. Reparaturführer Charlottenburg-Wilmersdorf) beleuchtet. Die Studie soll auf den Erkenntnissen der Sharing-Ökonomie-Studie (liegt vor und wurde seitens der Senatsverwaltung für Wirtschaft, Technologie und Forschung beauftragt) aufbauen und diese **unter Umwelt- und Klimagesichtspunkten vertiefen**. Ein besonderer Schwerpunkt der Studie soll das Thema **„Verknüpfung von Smart-City und Sharing - Economy-Konzepten“** bilden, die berlin-spezifisch Synergien und Spannungen zwischen beiden Konzepten darlegen soll. Auch die Bundesregierung und Europäische Kommission widmet sich dem Thema Sharing Economy. Eine Prüfung, inwiefern etwaige Förderprogramme zur Operationalisierung von Sharing Economy-Konzepten herangezogen werden können, ist sinnvoll.

Zur Beschleunigung der Ausbreitung der *Sharing Economy* bzw. zur weiteren Verbreitung von nachhaltigen Konsummustern wird parallel auch die Einführung einer **elektronischen Bonuskarte im Sinne einer „Grüne Bonuskarte-Berlin“** geprüft. Mit dieser Karte sollen kommerzielle und auch nichtkommerzielle Aktivitäten der Berliner Bevölkerung bepunktet werden (z.B. Aktivitäten wie Recycling, reparieren lassen, Verleihen). Zur Einführung und zur operativen Betreuung der Karte sollen entsprechende Kommunikationsstrategien, Betreiber- und Kooperationsmodelle im Rahmen einer weiteren wissenschaftlichen Studie geprüft werden.

Basierend auf den Ergebnissen der Studie (PHK-6 und PHK-7) sollen darüber hinaus, gezielte Förder- bzw. Unterstützemaßnahmen für die Berliner Sharing-Economy (ggf. unter Einbeziehung der Einführung der Berliner grünen Bonuskarte) mit dem Ziel der Einsparung von CO₂-Emissionen entwickelt werden.

5.3.6. Stufenplan Klimafreundliche Veranstaltungen (PHK-9)

Die Maßnahme dient dazu, den CO₂-**Abdruck** von Veranstaltungen im Land Berlin deutlich zu reduzieren. Durch klimafreundliche öffentliche Veranstaltungen wird das Klimaneutralitätsziel in einem öffentlich sichtbaren Bereich gestärkt und die Glaubwürdigkeit des Senats unterstrichen. Zielsetzung ist die **Beschlussfassung verbindlicher Maßnahmen** für klimaneutrale Veranstaltungen in Berlin. Das Land Berlin soll mit der Umsetzung der Maßnahme im Sinne seiner **Vorbildfunktion** unmittelbar beginnen.

Im Rahmen eines zu entwickelnden **Stufenplans** sind die dabei zu entwickelnden Maßnahmen für öffentliche Veranstaltungen der öffentlichen Hand schrittweise auf andere Veranstaltungen auszudehnen. In Kooperation mit dazu bereits bestehenden Initiativen, pro-aktiven Veranstaltern

und unter Nutzung bestehender Regularien (z.B. Verwaltungsvorschrift Beschaffung und Umwelt-VwVBU) soll der Senat in einem kooperativen Prozess durch geeignete **Informations- und Kooperationsmaßnahmen** einen Anstoß geben. Im Rahmen der Maßnahme ist die Schaffung einer **Kompetenzstelle** für umweltfreundliche und klimaneutrale Veranstaltungen **mit Beratungsfunktion** in Zusammenarbeit mit und möglichst der Trägerschaft eines kompetenten Akteurs zu prüfen. Für diese Maßnahme sind auch geeignete Kommunikations- und Promotionsinstrumente zu nutzen (z.B. unter der Dachmarke Klimaneutralität, siehe auch PHK-16). Bestehende Leitfäden für die umweltfreundliche bzw. nachhaltige Organisation von Veranstaltungen des Umweltbundesamtes sind als Grundlage für verbindliche Maßnahmen mit heranzuziehen.

5.3.7. Ausweitung klimaneutraler Ernährungsangebote in öffentlichen Kantinen und Schulen (PHK-10) sowie Kampagne gesunde und klimafreundliche Ernährung: „Berlin isst klimafreundlich“ (PHK-22)

Die Ausweitung klimaneutraler Ernährungsangebote dient dazu, einen Beitrag zum Klimaschutzziel, insbesondere im Bereich der indirekten Emissionen, zu erzielen. Um die öffentlichen sowie die öffentlich nutzbaren Berliner Kantinen einerseits, als auch die Versorgung der Schulen andererseits schrittweise zu mehr Klimafreundlichkeit zu motivieren, ist ein **Maßnahmenpaket** zu entwickeln, das **aus mehreren Komponenten** besteht. Die Maßnahme sieht die Einrichtung eines Arbeitskreises vor. Aufgabe des Arbeitskreises ist es, eine entsprechende Strategie bis 2030 auszuarbeiten, die die Ausgestaltung von Pachtverträgen prüft sowie Handlungsempfehlungen für die praktische Arbeit beinhaltet. Denkbar sind dabei Mitarbeiterschulungen in Kantinen, Aufklärungs- und Informationsmaßnahmen für Kantinennutzer bzw. Schüler, die Einbindung von **Schülerfirmen**, die Produkte aus eigener Produktion anbieten, sowie die stärkere Einbindung des Themas Ernährung im Unterricht der jeweiligen Bildungseinrichtung (z.B. Verbraucherbildung in Form von Pilotprojekten mit Großküchen z.B. nach dem Vorbild Kopenhagens). Darüber hinaus ist der Anteil am Bio-Essen in öffentlichen Einrichtungen deutlich zu erhöhen. Im Rahmen der Erarbeitung ist zu prüfen, ob bzw. inwieweit die Handlungsempfehlungen schrittweise in verbindliche Auflagen umgesetzt werden können.

Der positive Beitrag der Ernährung zum Klimaschutz ist in der allgemeinen Öffentlichkeit immer noch nicht hinreichend bekannt. Um den Zusammenhang und den positiven Beitrag der gesunden Ernährung zum Klimaschutz deutlicher herauszustellen und in die breite Öffentlichkeit hinein zu kommunizieren, ist eine **Kampagne z.B. „Berlin isst klimaneutral“ (PHK-22)** zu entwickeln und im Rahmen eines Pilotprojektes umzusetzen. Im Rahmen der Kampagne sind weitere Themen wie z.B. das Wegwerfen von Lebensmitteln oder Nachhaltigkeitsfragen einzubinden.

- 5.3.8. Verwaltungsinterne Vernetzung zur Klimabildung Berlin durch Kooperationsvereinbarung (PHK-12), Bildungsoffensive Klimaneutralität: Aufbau Kompetenznetzwerk Klimabildung Berlin (PHK-13) sowie langfristige Klimabildungsförderung: Erfolgreiche Klimabildungsprojekte und -inhalte verbreitern und verstetigen (PHK-14)

Die verwaltungsinterne Vernetzung zur Klimabildung in Berlin stellt eine wichtige Voraussetzung zur breiten Verankerung und Umsetzung der Bildungsziele des Berliner Energiewendegesetzes dar und dient der **Koordination der Klimaaktivitäten** der für Bildung und Klimaschutz zuständigen Senatsverwaltungen. Vorgesehen ist die interne Vernetzung beider Senatsverwaltungen zu den **Themen Klimaschutz und Klimaanpassung** mit der Zielsetzung, die erforderliche Verwaltungskompetenz aufzubauen und zu stärken. In diesem Zusammenhang ist der Aufbau einer entsprechenden Arbeitsstruktur mit konkreten Aufgaben und Zielstellungen zu prüfen, u.a. die Einrichtung einer Arbeitsgruppe bzw. eines Kompetenznetzwerkes auf Verwaltungsebene, die auch die Einbindung von Fachexperten vorsehen kann.

Um vielversprechende, aber auslaufende Projekte mit klimarelevanten Bildungsinhalten zu verstetigen, auszuweiten und in entsprechende Strukturen zu überführen, beinhaltet die Maßnahme (PHK-14) eine **langfristige Förderung von Maßnahmen im Themenbereich Klimaschutz und Bildung**.

Die Schaffung einer Schnittstelle zur geplanten Einrichtung einer Koordinierungsstelle für Bildung für eine nachhaltige Entwicklung (BNE) ist zu prüfen.

- 5.3.9. „Klimaneutraler Campus Berlin“: Berlins Hochschulen und Institute als Nachhaltigkeitspioniere in Forschung, Lehre und Campusmanagement etablieren (PHK-15)

Die wissenschaftlichen Einrichtungen im Land Berlin sind für das langfristige Ziel der Klimaneutralität sowohl als Bildungseinrichtungen als auch als Emissionsquellen von Bedeutung. Mit einigen Hochschulen bestehen bereits Klimaschutzvereinbarungen mit dem Land Berlin. **Die Maßnahme zielt auf die Weiterentwicklung von Klimaschutzvereinbarungen mit der Ausrichtung auf das Ziel der Klimaneutralität und tendenziell auf die Ausdehnung auf möglichst alle Hochschulen ab.** Die Maßnahme beinhaltet die Förderung der Erstellung hochschulspezifischer Maßnahmen und Monitoring-Konzepte in nicht pekuniärer (?) Weise durch Unterstützung der Einrichtungen bei der Einwerbung entsprechender Finanzmittel. Bei Neubauten („Plusenergie-Campus“ in Teilbereichen) besteht ab dem Jahr 2021 ohnehin die Verpflichtung in entsprechenden Konzepten den Hochschulcampus als Lernort als bauliches und pädagogisches Konzept einzubeziehen.

Teil der Maßnahme ist auch die Prüfung durch die zuständigen Senatsverwaltungen, ob die Zuwendung von Investitionsmitteln des Landes Berlin an die Hochschulen an die Erfüllung der freiwilligen Klimaschutzvereinbarungen geknüpft werden kann.

5.3.10. Erstellung eines Kommunikationskonzeptes „Dachmarke Klimaneutralität“ (PHK-16) sowie Unternehmensinterne Wettbewerbe mit dem Label „Klimaneutrales Berlin“ (W-6)

Ziel dieser Maßnahme ist die strategische Bündelung und Gewährleistung eines sinnvollen Ineinandergreifens und einer wechselseitigen Verstärkung der Kommunikation aller Maßnahmen des Berliner Energie- und Klimaschutzprogramms quer über alle Maßnahmenträger hinweg. Dazu ist eine Dachmarke „Klimaneutralität“ und ein Kommunikationskonzept zu entwickeln. Dabei sind bereits bestehende Kampagnen, Strategien und Initiativen, die eine ähnliche Zielstellung verfolgen, wie z.B. das Projekt „Discover Smart City Berlin“, zu berücksichtigen.

Die **Dachmarke Klimaneutralität** soll die vielfältigen Aktivitäten der Akteure zur Klimaneutralität über alle Handlungsfelder hinweg verknüpfen, außerdem Unternehmen und Organisationen, die die Zielsetzung Klimaneutrales Berlin 2050 aktiv unterstützen, eine **Werbe- bzw. Kommunikationsmöglichkeit** eröffnen. Mit dieser Maßnahme soll ein stimmiges Konzept (Inhalte, Formate, Management) erarbeitet werden. Die Trägerschaft der Dachmarke – einschließlich Kampagne – liegt bei der für Klimaschutz zuständigen Senatsverwaltung vor.

Die Maßnahme Unternehmensinterne Wettbewerbe (W-6) hat zum Ziel, sowohl die Außendarstellung der Unternehmen in die Öffentlichkeit hinein unter der Dachmarke Klimaneutralität zu kommunizieren als auch die **unternehmensinternen Wettbewerbe stärker zu bewerben**.

5.3.11. Energieeffizienz-Kampagne Berlin (PHK-17)

Die Erhöhung der Energieeffizienz ist eine Zielsetzung zur Erreichung der Klimaneutralität. Berlin weist bereits viele gute Beispiele für energieeffizientes Bauen, Sanieren und Verhalten auf. Die seit 2012 jährlich stattfindende **Aktionswoche „Berlin spart Energie“** hat sich bereits bei der Fachöffentlichkeit erfolgreich etabliert und soll auf die Einbeziehung einer breiten Öffentlichkeit (private Haushalte, private Hauseigentümer und Hausverwaltungen) zielenden, dauerhaften Kampagne weiterentwickelt werden. Dazu soll einerseits die **Multiplikationswirkung des Handwerks** weiter ausgebaut werden. Andererseits soll durch ein **gezieltes Marketing** sowohl die Aktionswoche als auch das Ziel der Energieeffizienz verstärkt beworben werden. Eine Verzahnung mit ähnlich gelagerten Projekten bzw. Maßnahmen ist vorzusehen.

5.3.12. Wettbewerb „Berlin Smart Home Award“ (PHK-18)

Die Digitalisierung von Netzen und Geräten bietet erhebliche Potenziale zur Verbesserung der Energieeffizienz in privaten Haushalten. Smart-Home-Lösungen können in Verbindung mit „informativen Energieabrechnungen“ (siehe PHK-2) **Lösungswege für einen deutlichen Anstieg des energieeffizienten Verhaltens** in privaten Haushalten bieten (Beispiel Norwegen). Berlin hat mit ihrer **Smart City-Strategie** ein öffentliches Interesse an der Verbreitung von energie- und ressourceneffizienten Smart-Home-Lösungen. Ziel der Maßnahme ist es, die Ausbreitung von Smart Homes - als Paket aus energieeffizienten technologischen Innovationen in Gebäuden und

Haushaltstechnik plus effizientem Verhalten - durch ein öffentlichkeitswirksamen Wettbewerb zu fördern. Die dafür erforderlichen Rahmenbedingungen sind zu entwickeln.

5.3.13. Aufbau eines Labels „Berlin Green Club“ mit Wettbewerb (PHK-19)

Berlin ist Deutschlands Party-Hauptstadt, nicht zuletzt wegen seiner zahlreichen Musikclubs (derzeit ca. 300). Die Reduzierung des Stromverbrauchs in den Musikclubs trägt zur Erreichung des Energieeinsparzieles bis 2030 bei. Neben dem eher geringen absoluten Beitrag der Clubs zum Berliner Stromverbrauch ist jedoch die **symbolische Dimension** wichtig.

Ziel der Maßnahme ist es, die Bemühungen bestehender Initiativen um die Reduktion des Energieverbrauches in Clubs auszubauen und zu bündeln (z.B. bestehende Initiative GREEN CLUB GUIDE -Virtueller Klimaberater für die umweltfreundliche Gestaltung von Clubs in Berlin). Die Maßnahmen beinhaltet die **Einführung eines Green Club Labels als Marke für klimafreundliche Club-Aktivitäten** sowie die Durchführung eines **Wettbewerbs** um die besten klimafreundlichen Lösungen in Kooperation mit den maßgeblichen Akteuren. In diesem Zusammenhang wird der **Ausbau der virtuellen Energieberatung** für Clubs durch die **Vermittlung professioneller realer Beratungsangebote** durch eine bereits existierende Initiative geprüft.

5.3.14. Micro Energy Harvesting im öffentlichen Raum (PHK-20)

Zur Gewinnung von kleiner Mengen elektrischer Energie aus Quellen wie Umgebungstemperatur, Vibrationen oder Luftströmungen - als Micro Energy Harvesting bezeichnet - zeichnen sich **vielfersprechende Lösungen** ab, an denen auch im Land Berlin bereits geforscht wird (z.B. Beuth-Hochschule, Fraunhofer IZM). **Die Maßnahme hat symbolischen Charakter und dient zur breiten Kommunikation des Klimaneutralitätsziels.** Die Maßnahme beinhaltet die Prüfung eines geeigneten öffentlichen Ortes zur Umsetzung einer **künstlerisch gestalteten piezo-elektrischen Band**. Die Band soll ihre „Energiegewinnung“ in Form der Bewegungsenergie der Passanten nutzen. Die „Energiegewinnung“ soll durch eine Lichtinstallation jeweils aktuell angezeigt werden.

5.3.15. Beratung und „Living Lab“ im virtuellen Klimaladen (PHK-21)

Trotz der mittlerweile großen Verfügbarkeit von Tipps zum klimafreundlichen Konsum sind sowohl dieser Begriff als auch die einzelnen Vorschläge dazu in der breiten Öffentlichkeit noch nicht hinreichend bekannt. Mit Blick auf die **Bedeutung des Klimaeffekts hinsichtlich der verfügbaren Produkt- und Verhaltensalternativen** ist es erforderlich, neben verlässlichen und vertrauensvollen Informationen auch deren alltagsweltliche Relevanz anschaulich zu machen. Dazu soll nach dem **Vorbild Bremens ein virtueller Klimaladen** eingerichtet werden, der Informationen und Tipps zum klimafreundlichen Konsum auf interaktive und unterhaltsame Weise im Netz bereitstellt. Gleichzeitig soll ein echter in Einkaufspassagen und Läden temporär durch die Bezirke wandern. Hier sollen Waren auch nach ihrem CO₂-Gehalt erworben werden können. Die Gestaltung des webbasierten als auch des echten Klimaladens soll Gegenstand eines (studentischen) Wettbewerbs sein.

I. Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels

In welchem Maße Berlin zukünftig von den Folgen des Klimawandels betroffen sein wird, ist abhängig von der Vulnerabilität (Verwundbarkeit) der potenziell betroffenen Bereiche und Handlungsfelder.

Im Sinne der Definition des Weltklimarats IPCC wird die Vulnerabilität eines Bereiches als Ergebnis eines Abschätzungsprozesses verstanden, in den mehrere Faktoren eingehen. Die potenziellen Schäden, die in einem Bereich entstehen können, ergeben sich demnach aus der Exposition (dem Ausgesetzt sein) des Bereiches vis-à-vis dem Klimasignal verbunden mit der Sensitivität (Empfindlichkeit) dieses Bereiches gegenüber diesem Signal. Aber nur unter Berücksichtigung der Anpassungsfähigkeit dieses Bereiches bzw. in diesem Bereich kann seine tatsächliche Verwundbarkeit abgeschätzt werden. Die nachfolgenden Aussagen beruhen auf dem wissenschaftlichen Konzept zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels (AFOK). Die nachfolgenden Maßnahmen zeigen die wichtigsten Handlungsnotwendigkeiten bis 2021 auf.

1. Handlungsfeld menschliche Gesundheit, Bevölkerungsschutz (MGBS)

1.1. Vulnerabilitäten

Die Gesundheit der Berliner Bevölkerung wird im Zuge des Klimawandels sowohl durch die allmähliche Veränderung von Durchschnittswerten des Wetters in Form eines generellen Temperaturanstieges beeinträchtigt, als auch durch vermehrt auftretende Extremwetterereignisse wie beispielsweise heiße Tage, Tropennächte, Stürme und Starkregenereignisse.

Bereits einzelne heiße Tage sind belastend für den menschlichen Organismus, insbesondere wenn er bereits durch Vorerkrankungen mit Herz-Kreislauf- oder Atemwegsproblematik oder aufgrund hohen Alters bereits beeinträchtigt ist. Besonders abträglich ist dabei das Auftreten mehrerer heißer Tage in Folge ohne nächtliche Abkühlung. Komplikationen wie Schlafstörungen und Verminderung der Arbeitsproduktivität können die Folge sein. Bei unzureichender Flüssigkeitszufuhr kann Dehydrierung entstehen. In schwerwiegenden Fällen können Hitzeerschöpfung (Kreislaufversagen), Hitzschlag und Tod die Folge sein. Mit Blick auf die wachsenden Bevölkerungszahlen und dem zunehmenden Anteil älterer Menschen lässt sich für die Zukunft eine erhöhte bzw. ansteigende Vulnerabilität ableiten.

Darüber hinaus kommt es durch die Erhöhung der UV-Strahlung zu einer Zunahme des Hautkrebsrisikos. In den Jahren 2000 bis 2014 gehörten Hautkrebsfälle zu den zehn häufigsten und zunehmenden Krebsarten in Berlin.

Neben den direkten Gefahren für die menschliche Gesundheit bestehen jedoch auch indirekte Gefahren. Bedingt durch die Temperaturerhöhung hat sich die Vegetationszeit der Pflanzen ausgedehnt. In der Folge hat sich teilweise die Blühdauer verlängert und die Pollenkonzentration erhöht. Davon sind die aktuell rund 700.000 Berliner Pollenallergiker betroffen. Hinzu kommen

Neophyten³⁰ wie beispielsweise die ursprünglich aus Nordamerika stammende Ambrosia-Pflanze, deren Pollen starke Inhalationsallergene besitzt. Mit dem voranschreitenden Klimawandel findet diese Pflanze im Stadtgebiet immer günstigere Lebensbedingungen vor und kann sich so gut ausbreiten.

Hinsichtlich einer Zunahme und Gefährdung von Infektionserkrankungen, die durch heimische und gebietsfremde Überträger von Krankheitserregern (Vektoren) ausgelöst werden, besteht gemäß der Aussage des Robert-Koch-Instituts (RKI) für Berlin gegenwärtig keine Gefahr. Dennoch sollten in diesem Bereich Vorsorge- und Kontrollmaßnahmen stattfinden.

1.2. Maßnahmen

1.2.1 Ausbau von Frühwarnsystemen (AFOK-MGBS-1)

Die menschliche Gesundheit stellt ein Schutzgut dar, welches von den Folgen des Klimawandels in unterschiedlichster Weise beeinträchtigt werden kann. Insbesondere heiße Tage, länger andauernde Hitzeperioden mit Tropennächten, Starkniederschläge, Hagel oder Stürme bergen ein enormes Risiko. Bislang obliegt es dem DWD Unwetterwarnungen auszusprechen, welche über das Fernsehen, das Radio oder per App auf Smartphone, Tablet oder Rechner ausgegeben werden. Das UBA gibt einen Newsletter mit der Ozonvorhersage heraus, um die Bevölkerung zur Einleitung geeigneter Schutz- und Anpassungsmaßnahmen anzuregen. Im Land Berlin werden Informationen bzw. Hitzewarnungen in eigener Verantwortung an die Einrichtungen des Gesundheitswesens verteilt. Das heißt, dass weder die Gesundheitsämter noch die Alten- und Pflegeheime, Sozialstationen oder ambulanten Pflegedienste, Wohnheime für Kranke und behinderte Menschen, Krankenhäuser, Kinderbetreuungseinrichtungen, Tagespflegepersonen oder Rettungsdienste direkt durch den DWD informiert werden. Eine Befragung der Landesministerien ergab ferner, dass im Land Berlin nur amtliche Unwetterwarnungen, nicht jedoch Hitze-Informationen weitergeleitet werden. Dadurch erhöht sich das Risiko, dass die im besonderen Maß betroffenen Personen nicht erreicht werden. Um einen lückenlosen Informationsfluss zu gewährleisten, sollten daher die institutionalisierten Kommunikationswege ausgebaut werden, über die alle entsprechenden Informationen an die oben genannten Einrichtungen ausgegeben werden.

Darüber hinaus ist es notwendig, die Gesundheitskompetenz der Bevölkerung zu verbessern, damit Risiken rechtzeitig erkannt und individuelle Schutzmaßnahmen ergriffen werden können.

Im Rahmen dieser Maßnahme ist zu prüfen, inwieweit die bestehenden Kommunikationswege ausgebaut werden können, um einen lückenlosen Informationsfluss hin zu allen betroffenen Bereichen und Einrichtungen zu gewährleisten. Ferner ist zu prüfen, welche Informationen auf diesem Wege weitergegeben werden und welche ggf. zu ergänzen sind.

³⁰ Pflanzen, die sich mit oder ohne menschliche Einflussnahme in einem Gebiet etablieren, in dem sie zuvor nicht heimisch waren.

Die Erhöhung der Gesundheitskompetenz der Bevölkerung soll mit Hilfe geeigneter Aufklärungskampagnen erreicht werden.

1.2.2. Thematisierung der Klimaanpassung in der Kranken- und Altenpflege (AFOK-MGBS-3)

Die mit dem Klimawandel einhergehenden hohen Temperaturen in den Sommermonaten stellen ein erhebliches Risiko für ältere und erkrankte Menschen dar. Infolge des demographischen Wandels nimmt der Anteil älterer und hochbetagter Menschen im Verhältnis zur Gesamtbevölkerung stetig zu. Damit erhöht sich der Anteil der vulnerablen Bevölkerungsgruppe. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit gezielter Aus- und Weiterbildungsangebote für Ärzte, Apotheker und Pflegekräfte, die darauf ausgerichtet sind, gesundheitliche Risiken, die mit dem Klimawandel einhergehen, frühzeitig zu erkennen und zu minimieren. Ebenso wichtig ist es, den Betroffenen einfach verständliche Handlungsempfehlungen zu geben, damit Fehlverhalten vermieden werden kann. In der ambulanten und stationären Pflege müssen die Kontrollroutinen (den Gesundheitszustand und die Medikation betreffend) insbesondere in den Hitzeperioden gepasst werden.

In Anlehnung an das Projekt „Klimaanpassungsschule“ der Berliner Charité³¹ im Zeitraum 2012 bis 2015 sollen geeignete Pilotprojekte angestoßen und in der Praxis umgesetzt werden.

1.2.3. Erforschung klimabedingter Gesundheitsrisiken (AFOK-MGBS-11)

Neben den direkten Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit wie Hitzestress, UV-Strahlung und Extremwetterereignissen wie Hagel oder Stürmen, gibt es zahlreiche indirekte Auswirkungen wie die Zunahmen von Infektionserkrankungen in feuchten Wintern und warmen Sommern und die Erhöhung der Pollenbelastung aufgrund einer verlängerten Vegetationsperiode und erhöhter Luftschadstoffkonzentrationen.

Ein Großteil der Gesundheitsrisiken ist auf das komplexe Zusammenwirken verschiedener Umweltfaktoren zurückzuführen. Diesbezüglich besteht nach wie vor großer Forschungsbedarf.

Mit geeigneten Studien sollen mögliche Gesundheitsrisiken untersucht, bewertet und Möglichkeiten aufgezeigt werden, welche Präventionsmaßnahmen ergriffen werden können. Dadurch soll das Berliner Gesundheitssystem frühzeitig auf Gefährdungen vorbereitet und in die Lage versetzt werden, korrekte Diagnosen zu erstellen und geeignete Heilmaßnahmen einzuleiten bzw. Patienten geeignete Schutzmaßnahmen zu empfehlen.

³¹ Interdisziplinäres Bildungsprogramm der Charité-Universitätsmedizin Berlin mit der Zielstellung, Ärztinnen, Ärzte und Pflegekräfte in der ambulanten und stationären medizinischen Versorgung auf die notwendigen Erfordernisse im Zusammenhang mit der Anpassung an den Klimawandel auf medizinischem Gebiet sowohl präventiv als auch diagnostisch-therapeutisch vorzubereiten.
https://www.charite.de/service/pressemitteilung/artikel/detail/charite_erhaelt_foerdermittel_fuer_klimaanpassungsschule/

1.2.4. Klimaanpassungsmaßnahmen im Bereich des ÖPNV (AFOK-VVI-6)

In vielen oberirdischen Haltestellenbereichen des ÖPNV fehlt es an beschatteten Sitzmöglichkeiten oder generell an verschattenden Elementen, die es den Fahrgästen ermöglicht, während der Wartezeit Schutz vor Sonneneinstrahlung zu finden. Insbesondere für ältere oder gesundheitlich beeinträchtigte Menschen stellt das ein enormes Risiko dar.

Die in diesem Handlungsfeld zu ergreifenden Maßnahmen zielen folglich darauf ab, dass Haltestellen des Berliner ÖPNV entsprechend nachgerüstet bzw. generell unter diesen Aspekten geplant werden.

2. Handlungsfeld Gebäude, Stadtentwicklung, Grün- und Freiflächen (GSGF)

2.1. Vulnerabilitäten

Das Handlungsfeld Gebäude, Stadtentwicklung, Grün- und Freiflächen (GSGF) stellt einen Schlüsselbereich der städtischen Vulnerabilität im Zeichen des Klimawandels und zugleich ein zentrales Handlungsfeld für deren Verminderung im Rahmen städtischer Anpassungsstrategien dar.

Die Temperaturen in Städten sind aufgrund des verdichteten Bauvolumens, der reduzierten Verdunstung und der vielfachen Barrieren, die einen Luftaustausch verhindern, deutlich höher als die der ländlichen Umgebung. Dieses Phänomen ist auch als „Urban Heat Island“ oder „städtischer Wärmeinsel-Effekt“ bekannt. Die Lufttemperaturen im kernstädtischen Bereich innerhalb des Berliner S-Bahn-Ringes sind dadurch rund 5 °C höher als die des weitgehend offenen Berliner Umlandes. Nachts kann sich die Temperaturdifferenz aufgrund der reduzierten Abkühlung im Innenstadtbereich auf bis zu 10 °C erhöhen.

Zusätzlich zu den hohen Temperaturen sind in den Sommermonaten zukünftig auch längere Trockenphasen zu erwarten. Davon wird in besonderem Maße das Berliner Stadtgrün betroffen sein. Hinzu kommt, dass im Zuge steigender Einwohnerzahlen der Nutzungsdruck auf diese Freiräume höher werden wird.

Auch wenn das Thema Hochwasser in Berlin eine vergleichsweise geringe Relevanz aufweist, kommt es doch besonders im Zuge von Starkregenereignissen bereits heute immer wieder zu urbanen Überflutungen. Im Zuge des Stadtwachstums ist eine höhere Verdichtung und Versiegelung der Stadt zu erwarten, wodurch der Effekt solcher Starkregenereignisse noch verschärft wird, falls keine geeigneten Anpassungsmaßnahmen ergriffen werden.

2.2. Maßnahmen

2.2.1. Sicherung klimatischer Entlastungsräume (AFOK-GSGF-1)

Großräumige, gut wasserversorgte und durch flache Vegetation geprägte Freiflächen wie Wiesen, Felder, Kleingartenanlagen und Parklandschaften sind Quellen für Kalt- und Frischluft. Aufgrund ihrer Entlastungsfunktion für innerstädtische aufgewärmte Stadtgebiete müssen sie gesichert werden. Das

schließt eine Bebauung nicht grundsätzlich aus, sofern dabei die bioklimatischen Belange berücksichtigt werden. So sollte eine Vernetzung der übergeordneten Frischluftschneisen mit kleinteiligen Luftleitbahnen, die in die dichten Siedlungsgebiete führen, sichergestellt werden. Flächenverluste durch Bebauung und Versiegelung sollten durch eine Anreicherung des Grünvolumens in diesen Gebieten kompensiert werden. Entsprechende Maßnahmen dazu werden unter AFOK-GSGF-2, AFOK-GSGF-5, AFOK-UN-1 und AFOK-UN-11 ausgeführt. Die Flächen des im Landschaftsprogramm dargestellten Vorsorgegebietes Klima sind in ihrer Funktion zu erhalten.

2.2.2. Schaffung von Grün- und Freiflächen (AFOK-GSGF-2)

Grün- und Freiflächen wirken in vielerlei Hinsicht ausgleichend und sind damit von besonderer Bedeutung für das Stadtklima. Deshalb sollten in bisher schlecht versorgten Siedlungsräumen Grünflächen geschaffen und bestehende Flächen erweitert und qualifiziert werden. Zusätzlich können Maßnahmen wie Hofbegrünungen, die Anlage von sogenannten „pocket parks“ und temporär genutzte Baulücken die Lebens- und Aufenthaltsqualität für Anwohner und Erholungssuchende wesentlich erhöhen.

Die Weiterentwicklung der Ausgleichs- und Kompensationsstrategie – die in Zeiten steigender Bautätigkeit besondere Bedeutung erlangt – und Sicherstellung einer ausreichenden Grünflächenversorgung in der Stadt gehören daher zu den prioritären Vorhaben des Landes Berlin. Neben Grün- und Freiflächen tragen die Stadt- und Straßenbäume wesentlich zur Verbesserung der Lebensqualität und des Stadtklimas bei. Deshalb ist vorzusehen, alle abgängigen Stadt- und Straßenbäume durch mindestens ebenso viele Neuanpflanzungen zu kompensieren und die Baumpflege zu intensivieren.

2.2.3. Steigerung der Resilienz des Stadtgrüns (AFOK-GSGF-3)

Hohe Sommertemperaturen und lange Trockenphasen belasten die ohnehin gestresste Stadtvegetation. Rasenflächen und angelegte Beete verdorren; Sträucher und Bäume leiden unter Hitze- und Trockenstress. Die Folgen sind vielfältig. Einige Baumarten werden anfälliger für Krankheiten und Schädlinge. Biotope auf feuchten Standorten (z.B. Moorstandorte und Feuchtwiesen) sind zunehmend gefährdet. Die Biodiversität nimmt ab. Insbesondere bei den innerstädtischen Parks und Grünanlagen leidet die klimatische Ausgleichsfunktion. Darüber hinaus verlieren sie ihre Attraktivität als Orte für Freizeit und Erholung.

Zur dauerhaften Erhaltung des Stadtgrüns ist eine nachhaltig auskömmliche Pflege sicherzustellen.

Bei Nach- und Neupflanzungen sollte unter Berücksichtigung der Anforderungen an die Biodiversität auf die Verwendung standort- und klimaangepasster Arten mit geringem Allergiepotezial geachtet werden.

Hinsichtlich der Bewässerung ist zu prüfen, inwiefern gesammeltes bzw. abgeleitetes Regenwasser für Bewässerungskonzepte genutzt werden kann. Dabei muss jedoch beachtet werden, dass Streusalz und andere Schadstoffe nicht in den Boden gelangen.

2.2.4. Klimatische Entkoppelung von Neubauvorhaben (AFOK-GSGF-4)

Zur Vermeidung negativer Effekte auf das Stadtklima sind bei Neubauvorhaben entkoppelnde Maßnahmen zu ergreifen, die die Bereiche hitzeangepasste Stadt und wassersensible Stadt berücksichtigen³². Das betrifft die Erhaltung von Frischluftschneisen (AFOK-GSGF-1), eine Fassaden- und Dachgestaltung mit Materialien die eine hohe Albedo³³ besitzen (AFOK-GSGF-5), die Anlage von Grünflächen (AFOK-GSGF-2) zur Kühlung und Verschattung sowie die Überprüfung einer Eignung für Fassaden- oder Dachbegrünung.

Maßnahmen zur dezentralen Regenwasserbewirtschaftung reduzieren das Schadenspotenzial durch Überflutung. Durch die Begrenzung des Oberflächenabflusses bei Neubauvorhaben wird ein Beitrag zum Hochwasserschutz in den Gewässern geleistet sowie einer zusätzlichen hydraulischen Belastung der Mischwasserkanalisation im Innenstadtbereich entgegengewirkt. Deshalb sind grundstücks- und gebäudebezogenen Maßnahmen zum Rückhalt, zur Speicherung, Versickerung und Verdunstung von Regenwasser planerisch zu berücksichtigen.

2.2.5. Klimatische Qualifizierung der Stadtoberfläche (AFOK-GSGF-05)

Die in diesem Bereich ergriffenen Maßnahmen zielen sowohl darauf ab die Freiflächen Berlins, als auch die Gebäudeoberflächen zu optimieren bzw. anzupassen.

Versiegelte Flächen verstärken den Wärmeinseleffekt, da die Materialien sich bei Sonneneinstrahlung aufheizen und die Wärme bei Abkühlung der Umgebungstemperatur wieder abstrahlen. Bei Regen kann das Wasser nicht versickern und fließt oberflächlich ab. Im Fall von Starkregen können so Infrastrukturen überflutet und beschädigt werden. Durch Mischwasserüberläufe gelangt verunreinigtes Wasser in die Oberflächengewässer und kann so die Gewässerqualität mindern. Dem kann entgegengewirkt werden, indem Flächen entsiegelt oder so angelegt werden, dass sie Wasser aufnehmen oder zwischenspeichern. Die technischen Systeme der Entwässerung müssen weiter ausgebaut bzw. entsprechend angepasst werden. Die Oberflächenstrukturen der Stadt müssen überflutungstauglich angelegt werden. Das kann beispielsweise durch Notwasserwege, Retentionsmulden und Freiflächen zur temporären Überstauung erreicht werden. Zusätzlich zur periodischen Wasserspeicherung können diese Flächen aufgrund der Verdunstungskälte zur Kühlung angrenzender Bereiche beitragen. Ergänzend zu den unter AFOK-GSGF-4 benannten Zielstellungen und Planungsprinzipien für eine dezentrale

³² Diese zwei Leitthemen stehen auch im Fokus des StEP Klima KONKRET, Juni 2016, S. 18 - 27

³³ Die Albedo ist das Maß für das Rückstrahlungsvermögen diffus reflektierender Oberflächen.

Regenwasserbewirtschaftung bei Neubauvorhaben, sind auch für den Bestand die entsprechenden gebäude- und grundstücksbezogenen Maßnahmen planerisch zu berücksichtigen.

Da die Oberflächen von Gebäuden einen erheblichen Anteil der Stadtoberfläche ausmachen, müssen diese ebenso angepasst werden. Sowohl für Dächer als auch für Fassaden bietet es sich an, Oberflächenmaterialien mit einer möglichst hohen Albedo zu verwenden, um die Strahlungsabsorption zu vermindern und so die Aufheizung der Strukturen möglichst gering zu halten. Begrünte Dächer können zeitweilig zu Retentionsflächen für Regenwasser werden und lassen sich mit Photovoltaikanlagen kombinieren. Begrünte Fassaden tragen zur Verschattung bei und verbessern das Mikroklima, denn im Gegensatz zu konventionellem Sonnenschutz erzeugen die Pflanzen Verdunstungskälte.

2.2.6. Ausbau des Trinkbrunnennetzes (AFOK-WW-7)

Mittlerweile gibt es an zahlreichen öffentlichen Plätzen in Berlin (Bahnhöfe, stark frequentierte Plätze und Parks) Trinkbrunnen der Berliner Wasserbetriebe (BWB), an denen sich Hauptstädter und Besucher von Mai bis Oktober mit frischem, mineralreichen Wasser versorgen können. Durch die Brunnen wird zum einen die Aufenthaltsqualität der Orte, an denen sich die Brunnen befinden, erhöht, zum anderen wird dadurch gewährleistet, dass sich Personen jederzeit kostenfrei mit Trinkwasser versorgen können. Das ist im Zuge zunehmend höherer Sommertemperaturen und länger andauernder Hitzeperioden in den Sommermonaten von besonderer Bedeutung. Ein Ausbau des bestehenden Trinkbrunnennetzes ist daher sinnvoll und notwendig.

3. Handlungsfeld Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft (WW)

Der städtische Wasserhaushalt ist durch seine enge Verknüpfung mit den globalen und regionalen Wasserkreisläufen unmittelbar von klimatischen Veränderungen betroffen.

Über dem Berliner Stadtgebiet fallen jährlich rund 522 Mio. m³ Niederschlagswasser an. Davon verdunsten ca. 310 Mio. m³, 142 Mio. m³ versickern und knapp 70 Mio. m³ werden über die Kanalisation abgeleitet. Eine Zunahme von Starkregenereignissen im stark versiegelten Stadtraum kann wie bereits oben ausgeführt zu Überflutungen von und Schäden an Infrastrukturen führen.

Einen bereits bekanntes Problem stellt die Berliner Mischkanalisation³⁴ dar, über die Regenwasser zusammen mit Schmutzwasser abgeführt wird. Bei Starkniederschlägen wird die Kapazität der Kanalisation häufig überschritten. In der Folge kommt es zu Überläufen des Mischwassers in die städtischen Oberflächengewässer und somit zu einer Beeinträchtigung der Gewässerqualität.

³⁴ Aus historischen Gründen gibt es vornehmlich in der inneren Stadt sowie älteren Siedlungskernen wie in Spandau eine solche Form der Kanalisation.

Aber auch Trockenperioden können nachteilig für das Kanalnetz sein. Durch Abflussverringerung und Unterlast können die Betonstrukturen in der Kanalisation geschädigt werden. Darüber hinaus können Geruchsbelastungen auftreten.

Eine vorläufige Hochwasserrisikobewertung hat ergeben, dass in Berlin für rund 6 % der Fließgewässer (das entspricht einer Gesamtlänge von 26 km) ein signifikantes Hochwasserrisiko besteht. Analysen zeigen, dass darüber hinaus bereits eine Vielzahl kleinerer Fließgewässer hydraulisch hoch belastet sind. In hoch verdichteten Räumen können bereits kleinräumige Überflutungen hohe Schadenspotentiale hervorrufen. In Folge der klimawandelbedingten veränderten Starkregencharakteristiken (Intensitäten, Dauer, Häufigkeiten) sowie durch Nachverdichtungen können die Schadenspotenziale signifikant zunehmen. Maßnahmen zur Begrenzung des Oberflächenabflusses (siehe 2.2.4. – AFOK-GSGF-4) sind daher elementarer Bestandteil des Hochwasserrisikomanagements und des Überflutungsschutzes.

4. Handlungsfeld Umwelt und Natur (UN)

4.1. Vulnerabilitäten

Berlin ist eine grüne Stadt. Knapp 44 % des Stadtgebiets werden von Wald, Gewässern, Parkanlagen, Friedhöfen, Kleingärten und landwirtschaftlichen Flächen eingenommen.

Stadtgrün hat einen positiven Einfluss auf das Stadtklima, leistet einen wesentlichen Beitrag zur Biodiversität und bietet den Berlinern vielfältige Freizeit- und Erholungsmöglichkeiten. Heiße Sommer mit langen Trockenphasen setzen das Stadtgrün unter Stress und machen es anfälliger gegenüber Schädlingsbefall. Dadurch werden die Ausgleichsfunktionen vermindert und es verliert an Attraktivität für Erholungssuchende.

Auch die Berliner Wälder erfüllen vielfältige Ökosystemdienstleistungen, die insbesondere im Zuge des Klimawandels unerlässlich sind. So haben sie die Funktion der Luftreinhaltung, der Kaltluftentstehungsgebiete und der Grundwasserneubildung, was von zentraler Bedeutung ist, da das Berliner Trinkwasser zum Teil aus dem Grundwasser bezogen wird. Ebenso wie das Stadtgrün wird auch der Berliner Wald durch lange Hitze- und Trockenphasen gestresst. Zusätzlich erhöht sich die Waldbrandgefahr.

Ansteigende Bodentemperaturen haben einen Einfluss auf Zusammensetzung und Aktivität der Bodenmikroorganismen und damit auf die Geschwindigkeit vieler stofflicher Ab- und Umbauprozesse im Boden. Länger andauernde Trockenperioden können Verhärtungen und Verdichtungen der Böden zur Folge haben. Niederschlagswasser kann so nicht ausreichend versickern und ist damit nicht pflanzenverfügbar, da es überwiegend oberflächlich abfließt. Starkniederschläge können die Bodenerosion fördern. Unter anderem können so Bodenmaterial und Schadstoffe in Oberflächengewässer gespült werden.

4.2. Maßnahmen

4.2.1. Berücksichtigung der Belange des vorsorgenden Bodenschutzes in der räumlichen Planung (AFOK-UN-1)

Böden haben einen bedeutenden Einfluss auf das Stadtklima; sie sind Wasserspeicher und Wasserlieferant für Pflanzen. Somit kommt es durch Verdunstung von Wasser aus dem Boden oder aus der Pflanze zu einer Abkühlung der Luft im Verdunstungsbereich. Diese Eigenschaft des Bodens ist die Bodenkühlleistung, die gerade wegen der prognostizierten Klimaänderung (steigende Temperaturen und Zunahme von Starkregenereignissen) von großer Wichtigkeit für ein gesundes Mikroklima in der wachsenden Stadt ist.

Sowohl der Erhalt von Boden mit einer hohen Klimaschutzfunktion, Kühlleistungsfunktion und Robustheit gegen Klimaänderung als auch die Verbesserung von Bodenfunktionen ist die Zielsetzung dieser Maßnahme, um eine Anpassung an den Klimawandel in der Stadtlandschaft zu erreichen. Die im Berliner Landschaftsprogramm dargestellten Flächen im Vorsorgegebiet Boden sind zu sichern.

Der Ausgleich nachteiliger Auswirkungen auf den Boden und seine Bodenkühlleistung durch Versiegelung ist im Prinzip nur durch Bodenentsiegelung zu erreichen. Darum sollte im Rahmen von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen verstärkt ein bodenschutzfachlicher Ausgleich gefordert werden. Dafür sind die bereits entwickelten Arbeitsinstrumente des vorsorgenden Bodenschutzes (Umweltatlaskarte, Leitbild und Maßnahmenkatalog³⁵) verstärkt in den bauplanerischen Abwägungsprozess zu integrieren.

Um aber eine ausgeglichene Flächenbilanz zwischen Ver- und Entsiegelung im Land Berlin bis zum Jahr 2030 zu erreichen, sollten die Ziele der Lokalen Agenda 21 und der aktuellen Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung aufgegriffen, konzeptionell für Berlin weiterentwickelt und in stadtplanerische Instrumente integriert werden.

Zum gezielten Schutz von Böden mit Bodenkühlleistungen im Bauplanungsprozess sollten diese nach ihrer Bodenkühlleistung erfasst und differenziert bewerten werden können. Dazu ist es in einem ersten Schritt erforderlich Datendefizite zu erfassen. Unter Einbeziehung umfangreicher umweltrelevanter Daten u.a. Wasserspeicherfähigkeit der Böden, Versiegelung, Verdunstung etc. sind in einem weiteren Schritt die Planungshinweise zum Bodenschutz (Umweltatlaskarte 01.13)³⁶ auf die Notwendigkeit der Ergänzung und Anpassung zu prüfen und ggf. die vorliegenden Karten für den Umweltatlas entsprechend zu ergänzen bzw. neu zu entwickeln.

Darüber hinaus sollte in einer Handlungsanleitung dargestellt werden, wie insbesondere die urbanen Böden und ihre Klimaschutzfunktion bzw. ihr Kühlpotenzial am besten zu pflegen/zu erhalten sind und wie Bodenqualität und somit auch das Mikroklima in der Stadt verbessert werden kann: z.B. durch Bodenlockerung, Bewässerung, Humusaufbringung, gezielte Pflanzenauswahl.

³⁵ <http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/bodenschutz/de/vorsorge/bauleitplanung.shtml>

³⁶ <http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/umweltatlas/ib113.htm>

4.2.2. Einrichtung von innerstädtischen Bodendauerbeobachtungsflächen und einer digitalen Bodenpunktdatenbank (AFOK-UN-2)

Um die Veränderungen der Böden in der Stadt auf Grund des Klimaeinflusses und der Klimaänderung zu beobachten und zu dokumentieren, ist die Erfassung des Bodenzustands im Rahmen eines dauerhaften Boden-Monitoringprogramms unerlässlich. Die Einrichtung von fest verorteten Bodendauerbeobachtungsflächen im urbanen Bereich unterstützt die Langzeituntersuchung und Bewertung zur Bodenqualität und deren Veränderung.

Digitale Bodenpunktdaten bilden eine wesentliche Informationsgrundlage für umwelt- und klimaschutzrelevante Fragestellungen im Rahmen der Stadtentwicklung und der Klimaanpassung. Um verlässliche Aussagen zu klimarelevanten Bodenparametern ableiten zu können, ist der Aufbau einer digitalen Bodenpunktdatenbank unverzichtbar. Zudem bietet eine solche Datenbank die Grundlage bzw. den Rahmen dafür, die bisher von Universitäten und anderen Instituten aufgenommenen punktuellen Bodendaten zentral zu sammeln, zu bewerten und gegebenenfalls zu integrieren. Die gewonnenen Ergebnisse sollten in die Aktualisierung der Bodenkarten des Umweltatlas einfließen.

Die Bodenpunktdatenbank ist dauerhaft fortzuschreiben, so dass mit den Jahren eine umfangreiche Datensammlung entsteht, die den Bodenzustand in der Stadt abbildet und auf deren Grundlage Veränderungen im Bodenzustand dargelegt werden können.

Darüber hinaus können so die getroffenen boden- und klimaschutzrelevanten Maßnahmen überwacht und somit die Wirkung der Maßnahmen bewertet und Handlungsschritte zur weiteren Verbesserung der Bodenkühlleistungen und Bodenfunktionen im urbanen Bereich abgeleitet werden.

Für eine an den Klimawandel angepasste bodenschutzfachliche Planung bietet sich der Aufbau eines Boden-Monitoringprogramms, die Einrichtung von Bodendauerbeobachtungsflächen im urbanen Bereich und einer Bodenpunktdatenbank an.

4.2.3. Naturnaher Waldumbau (AFOK-UN-5)

Wälder erfüllen vielfältige Funktionen wie beispielsweise Boden-, Lärm-, Trinkwasser und Klimaschutz sowie Natur- und Landschaftsschutz. Darüber hinaus dienen sie der Erholung und dem Naturerleben. Diese Leistungsvielfalt gilt es insbesondere vor dem Hintergrund eines sich verändernden Klimas zu erhalten. Mit Hilfe einer naturnahen und nachhaltigen Waldbewirtschaftung soll sichergestellt werden, dass auch zukünftige Generationen gesunde Wälder mit all ihren Ökosystemdienstleistungen nutzen können.

Eine wesentliche Maßnahme zum Erhalt stabiler Waldbestände besteht darin, instabile Kiefernreinbestände zu vitalen Mischwaldbeständen umzubauen. Diese bereits in den 1980er Jahren begonnene Jahrhundertaufgabe soll auch zukünftig fortgesetzt werden. Die Priorität liegt dabei auf

Selbstaussaat und Pflege der unteren Bestandsschichten, bodenschonenden Arbeitsverfahren, der Vermeidung von Kahlschlägen und dem Verzicht auf Pestizide und Pflanzenschutzmittel.

4.2.4. Forstliches Umweltmonitoring (AFOK-UN-6)

Der Klimawandel und die damit einhergehenden dynamischen Umweltveränderungen haben einen großen Einfluss auf die Vitalität und Leistungsfähigkeit der Wälder. Die zeitnahe Bewertung des Waldzustandes und der durch den Wald erbrachten Leistungen ist eine wesentliche Voraussetzung für einen nachhaltigen Waldbau. Das Forstliche Umweltmonitoring dient dabei in besonderem Maß der Umweltvorsorge. Auf ausgewählten Versuchsflächen (sog. Level-II-Flächen) werden Komponenten des Energie- und Stoffhaushaltes und biologische Systemreaktionen der Ökosysteme an Schlüsselparametern kontinuierlich beobachtet. Die Erfassung der Daten erfolgt eingebunden in ein international abgestimmtes Informationsnetzwerk. Derzeit sind 27 EU-Mitgliedstaaten und 15 Staaten außerhalb der EU mit annähernd 600 Level II-Flächen beteiligt. Im Land Berlin wurden bis zum Jahr 2003 drei repräsentative Versuchsflächen unterhalten. Nach der Stilllegung von zwei der drei Flächen in 2003 wurde und wird lediglich auf einer der Dauerbeobachtungsflächen ein Minimum an Daten erhoben. Da die auf diesen Flächen erhobenen Daten eine unverzichtbare Referenz für die Forst- und Umweltpolitik darstellen, ist zu prüfen, ob und inwieweit das forstliche Umweltmonitoring ausgeweitet werden kann.

5. Handlungsfeld Energie- und Abfallwirtschaft (ENA)

Das Handlungsfeld „Energiewirtschaft“ umfasst die Umwandlung, Weiterleitung sowie die Speicherung und Nutzung von Energie einschließlich des Energiehandels und der Unternehmen, die diese Vorgänge abwickeln. Die Förderung und Bereitstellung von Primärenergieträgern war nicht Gegenstand der Betrachtungen.

Das Stromnetz ist eine Schlüsselkomponente der kritischen Infrastrukturen. Insbesondere Freileitungen sind anfällig gegenüber Extremwetterereignissen oder besonderen Witterungsbedingungen und deren Folgen wie beispielsweise Sturm und Eislasten. Im Berlin gibt es jedoch nur einen geringen Anteil an Freileitungen und auch diese sollen mittelfristig in den Untergrund verlegt werden. Ein Großteil der Leitungen verläuft bereits jetzt, bedingt durch die großstädtischen baulichen und infrastrukturellen Gegebenheiten, unterirdisch. Aus diesem Grund wird das Berliner Stromnetz von Experten als sicherer und weniger anfällig für Klimawandelfolgen eingeschätzt als das deutsche Stromnetz insgesamt. Dennoch ist das unterirdische Stromnetz nicht gänzlich unempfindlich gegenüber den Folgen des Klimawandels. In Folge längerer Trockenphasen kann es in Abhängigkeit von der Bodenbeschaffenheit zu Bodenabsenkungen kommen (sog. Sommerfrost). Dadurch können insbesondere an den Muffen (Verbindungsstücke zwischen Kabeln oder anderen Elementen) Schäden entstehen. Aufgrund der angenommenen Zunahme der Trockenphasen erhöht sich auch die Wahrscheinlichkeit für Sommerfrost-bedingte Schäden. Die sehr hohen Sommertemperaturen können Schäden an elektronischen Bauelementen wie beispielsweise

Transformatoren verursachen. Bei Starkregenereignissen können durch die Flutung von Infrastrukturen Komponenten des Stromnetzes zerstört werden. Hagel kann Schäden an PV-Anlagen verursachen.

Das Teilhandlungsfeld „Abfallwirtschaft“ umfasst die Bereiche Abfallsammlung und -verwertung (inkl. Recycling), die Straßenreinigung und den Winterdienst. Hohe Temperaturen und die meist damit einhergehende starke Sonneneinstrahlung stellen zunächst eine hohe Belastung für die Mitarbeiter im Außendienst (Abfallsammlung, Straßenreinigung) dar. Darüber hinaus werden durch die hohen Temperaturen die biochemischen Prozesse im Biomüll beschleunigt. Das hat nicht nur eine starke Geruchsbelästigung zur Folge, sondern kann zu einer Gesundheitsgefährdung durch verstärkt gebildete Pilzsporen und Bakterien führen.

Auch wenn im Handlungsfeld in der Zukunft Anpassungsmaßnahmen erforderlich werden können, wurden derzeit keine konkreten Maßnahmen identifiziert, die im Umsetzungszeitraum bis 2021 veranlasst werden müssen.

6. Handlungsfeld Industrie, Gewerbe und Finanzwirtschaft (IGF)

6.1. Vulnerabilitäten

Die Bedeutung Berlins als Wirtschaftsstandort hat seit 2005 stetig zugenommen. Mittlerweile liegt das jährliche Berliner Wirtschaftswachstum über dem deutschen Durchschnitt. Dabei liegt der Dienstleistungssektor (Handel, unternehmensbezogene und soziale Dienstleistungen) mit einem Bruttowertschöpfungsanteil von rund 84 % vor dem produzierenden Gewerbe mit 12 % und dem Baugewerbe mit 4 %.

Klimawandelfolgen können die Berliner Wirtschaft im Wesentlichen auf drei Ebenen schädigen. Erstens können Extremwetterereignisse Schäden an Gebäuden und Anlagen verursachen, zweitens kann es je nach Branche und Unternehmen zu sehr unterschiedlichen Beeinträchtigungen der wirtschaftlichen Abläufe kommen. Betroffen sein können alle Bereiche von der Logistik, der Wasser- und Energieversorgung bis hin zur Entsorgung. Drittens können extreme Witterungsbedingungen auch die Arbeitsproduktivität und Gesundheit der Beschäftigten, insbesondere der im Außendienst tätigen Mitarbeiter, beeinträchtigen, wodurch ebenfalls die Wertschöpfung gemindert wird. Schätzungen zu den Wertschöpfungsverlusten durch Hitzewellen reichen, je nach Intensität und Dauer, von 0,03 % bis zu 2,8 % des heutigen Sozialprodukts. Mit Blick auf das Berliner Bruttoinlandsprodukt von 2015 wären das jährliche Schäden in Höhe von 37 Mio. € bis 3,5 Mrd. €.

Auch wenn in der Zukunft weitere Anpassungsmaßnahmen in diesem Bereich erforderlich werden, wurde für den vorliegenden Umsetzungszeitraum nur eine Maßnahme identifiziert.

6.2. Maßnahme

6.2.1. Erstellung branchenspezifischer und betrieblicher Klimaanpassungskonzepte (AFOK-IGF-5)

Die Zunahme von Wetterextremen ändert die Rahmenbedingungen für wirtschaftliches Handeln. Das betrifft insbesondere wettersensible Branchen wie das Baugewerbe, die Land- und Fortwirtschaft sowie die Wasserwirtschaft. Darüber hinaus gibt es zahlreiche Berufsgruppen wie beispielsweise Straßenreinigungspersonal und Mitarbeiter der Müllabfuhr sowie Post- und Paketzusteller, die durch extreme Witterungsverhältnisse besonders stark betroffen sind. Es ist daher notwendig, die betroffenen Akteure in der Berliner Wirtschaft für das Thema Klimaanpassung zu sensibilisieren und die Informationslage zu verbessern.

Im Rahmen der Erarbeitung von branchenspezifischen oder betrieblichen Klimaanpassungskonzepten sollen die individuellen Vulnerabilitäten identifiziert und speziell zugeschnittene Anpassungsmaßnahmen aufgezeigt werden. Eventuelle Förderungsmöglichkeiten sind dabei im Einzelfall zu prüfen.

7. Handlungsfeld Verkehr, Verkehrsinfrastruktur (VVI)

Das Handlungsfeld Verkehr und Verkehrsinfrastruktur (VVI) umfasst die Bereiche Straßen-, Schienen-, Luft- und Schiffsverkehr.

Extremwetterereignisse können zu Schäden an Verkehrsinfrastrukturen verursachen. Beispiele dafür sind die Verformung von Straßenbelägen bei großer Hitze oder während längerer Hitzephasen sowie Überflutungen oder Unterspülungen in Folge von Starkregenereignissen.

Zum anderen können sich extreme Witterungsbedingungen negativ auf das Verkehrsgeschehen auswirken. Eine Auswertung der Berliner Straßenverkehrs-Unfallstatistik für den Zeitraum 2001 bis 2013 ergab, dass es eine deutliche Korrelation zwischen Temperaturanstieg und der Zunahme von Verletzten im Straßenverkehrsgeschehen gibt, was jedoch zum Großteil auf den saisonal ansteigenden Anteil der Zweiradfahrer zurückzuführen ist. Darüber hinaus konnte keine Temperatursensitivität nachgewiesen werden. Ebenso gab es keinen signifikanten Anstieg der Unfallzahlen in Folge von Starkregen.

Da im derzeitigen Entwicklungstrend die jährliche Anzahl der Frost- und Eistage (Tagesminimum bzw. Tagesmaximum der Lufttemperatur unter 0 °C) rückläufig ist und für die Zukunft durchschnittlich mildere Winter angenommen werden, in denen Niederschläge zunehmend seltener als Schneefall auftreten, könnten auch die durch Eisbildung und Glätte verursachten Verkehrsbeeinträchtigungen zurückgehen.

Auch wenn im Handlungsfeld in der Zukunft Anpassungsmaßnahmen erforderlich werden können, wurden derzeit keine konkreten Maßnahmen identifiziert, die im Umsetzungszeitraum bis 2021 veranlasst werden müssen.

8. Handlungsfeld Tourismus, Kultur und Sport (TKS)

Im Handlungsfeld Tourismus, Kultur und Sport werden im Wesentlichen Freiluftaktivitäten von Extremwetterereignissen betroffen sein. Dabei geht in erster Linie eine Gefahr von hohen Temperaturen und starker UV-Strahlung aus. Sofern zu erwarten ist, dass z.B. Freiluftaktivitäten von Extremwetterereignissen betroffen sein könnten, sind entsprechende Vorkehrungen zu treffen, wie z.B. die Verlegung von Veranstaltungsterminen auf Zeiten, in denen die Tagestemperaturen rückläufig sind, oder das zusätzliche Bereitstellen von Trinkwasser. Auch wenn im Handlungsfeld in der Zukunft Anpassungsmaßnahmen erforderlich werden können, wurden derzeit keine konkreten Maßnahmen identifiziert, die im Umsetzungszeitraum bis 2021 veranlasst werden müssen.

9. Handlungsfeld Bildung (BIL)

9.1. Vulnerabilitäten

Im Handlungsfeld Bildung sind neben den baulichen Strukturen der Bildungseinrichtungen auch die Kinder und Jugendlichen direkt von den Klimawandelfolgen betroffen. Unzureichende thermische Isolierung führt zu hohen sommerlichen Wärmelasten in den Gebäuden. Sommerliche Hitzephasen können so zu erhöhten Innenraumtemperaturen beitragen und bei Kindern und Jugendlichen Hitzestress verursachen.

Sofern auch die Schulhöfe und Außenflächen stark versiegelt sind, wenig Grün bieten und keine verschattenden Elemente aufweisen, stehen diese räumlichen Ausweichmöglichkeiten in Zeiten extremer Hitze nicht adäquat zur Verfügung und die klimatische Belastungssituation für die Schüler und Lehrkräfte verstärkt sich. Nach Starkregenereignissen können die Flächen im Falle unzureichender Abflussmöglichkeiten überflutet bleiben und so nur bedingt genutzt werden.

9.2. Maßnahme

9.2.1. Bauliche Ertüchtigung von Schulgebäuden in Anpassung an den Klimawandel (AFOK-BIL-1)

Es wird empfohlen, die klimaangepasste bauliche Ertüchtigung von Schulgebäuden wenn möglich in Verbindung mit Gebäudesanierungsmaßnahmen im Kontext des Schulsanierungsprogramms auszuführen.

9.2.2. Förderung von Schulgärten (AFOK-BIL-2)

Naturnahe Lern- und Erfahrungsorte wie Schulgärten, Kitagärten oder phänologische Gärten haben neben ihrer Anpassungs- auch eine Bildungskomponente. Sie tragen gemäß dem Rahmenlehrplan Berlin-Brandenburg zum fächerübergreifenden Lernen bei und sollten daher stärker gefördert werden. Die Maßnahme sieht die Erstellung eines Leitfadens in Zusammenarbeit mit „Grün macht Schule“ (Stiftung Naturschutz) und weiteren Experten vor, der die klimagerechte Gestaltung dieser

Anlagen im Grundsatz erläutert und sich an den Prinzipien einer guten Kühl- und Verdunstungswirkung sowie der Regenwasserrückhaltung („Schwammstadt“) orientiert.

9.2.3. Einbindung der Klimaanpassung in Netzwerke und Verstetigungsprogramme zur Klimaneutralität (AFOK-BIL-6); Verankerung von Klimaanpassung im Bildungsangebot (AFOK-BIL-5; AFOK-BIL-7) sowie Schulen als Orte des Erfahrungsaustausches (AFOK-BIL-4)

Im Rahmen des Berliner Energie- und Klimaschutzprogramms (BEK) wird der Aufbau eines Kompetenznetzwerk Klimabildung Berlin (BEK-PHK-13) sowie die Verbreitung und Verstetigung erfolgreicher Klimabildungs-Pilotvorhaben (BEK-PHK-14) vorgeschlagen. Die Berücksichtigung des Themas „Anpassung“ stellt die Synergien zwischen Klimaschutz und Klimaanpassung heraus. Eine stärkere Anbindung an Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) und speziell das 2015 verabschiedete Weltaktionsprogramm BNE sollte hier Berücksichtigung finden. Mittelfristig sollte Klimabildung stärker in den Fachunterricht eingebracht werden (AFOK-BIL-7). Ansatzpunkt dafür sind die neuen Rahmenlehrpläne Berlin-Brandenburg, insbesondere die dort geforderte Berufsorientierung und das Querschnittsthema Nachhaltigkeit. Zudem gilt es, die Themen Klimaschutz und Klimaanpassung in die Hochschulausbildung sowie in Fort- und Weiterbildungsprogramme von Erziehungs- und Lehrkräften aufzunehmen. Verbunden mit diesen Maßnahmen sollten Schulen insgesamt zu „Brückenorten“ zwischen Bildung und Stadtentwicklung werden (AFOK-BIL-4), die Impulse aufnehmen und auch in das Umfeld geben können. Formate wie Einschulungsfeiern, Elternabende, Schulausflüge oder Tage der offenen Tür bieten sich für Erfahrungsaustausche an. Ebenso können damit lokale Klimaschutzinitiativen, aber auch Organisationen des Naturschutzes angesprochen werden, was wiederum die Austauschbeziehungen stärkt.

9.2.4. Einbindung der Volkshochschulen als Orte der Klimateaufklärung (AFOK-BIL-8) sowie Förderung von Bildungsaktionen mit externen Partnern (AFOK-BIL-9)

Vor dem Hintergrund der Einbindung der Stadtgesellschaft in Bildungsmaßnahmen zum Klimaschutz und zur Anpassung an den Klimawandel, eignen sich die Volkshochschulen als Ort der Weiter- und Erwachsenenbildung optimal, um interessierte Bürger die Thematik Klimaanpassung in themenbezogenen Kursen näherzubringen. Zudem soll die verstärkte Verankerung der Themen Klimaschutz und Klimaanpassung im Bildungssystem mit der Suche und Prüfung neuer Partner und neuer Formen der Institutionalisierung der Zusammenarbeit einhergehen (AFOK-BIL-9).

10. Zeitliche Konkretisierung und haushalterische Untersetzung der Maßnahmen

Im Rahmen des Monitoring hat der Senat dem Abgeordnetenhaus jährlich über den erreichten Stand der Umsetzung der Maßnahmen zu berichten. Für die folgenden Jahre sind Zeit- und Kostenpläne sowie zu erreichende Meilensteine darzustellen.