



Berlin: klimafreundlicher

*Wir tun  
was!*

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

# Inhaltsverzeichnis

Drei Fragen an: Regine Günther	3
Klimaschutz und Klimafolgenanpassung: Für eine lebenswerte, gesunde Stadt	4
Metropolen in der Verantwortung: Berlin schützt das Klima	6
BEK 2030 – Ein gemeinsamer Fahrplan zum Klimaziel	7
Das BEK 2030 wirkt – ganz konkret	8
Im Überblick: Berliner Klimaschutz und -anpassung	10
Auf dem Weg zum nachhaltigen Kiez	12
Energie der Zukunft	13
Ökologie bringt Ökonomie	14
Klimafreundlich unterwegs	15
Im Alltag: Bewusstsein für Klimaschutz stärken	16
Von Haltestellen, die im Schatten liegen	18
Gemeinsam viel bewegen	20
diBEK – So werden die Ziele des BEK 2030 überprüft	22
„Die Sensibilisierung der Gesellschaft ist entscheidend“	24
Anhang: Berliner Energie und Klimaschutzprogramm 2030 (BEK 2030) Beschlussfassung des BEK 2030 vom 25. Januar 2018	25

## DREI FRAGEN AN: Regine Günther



Regine  
Günther,  
Senatorin für  
Umwelt,  
Verkehr und  
Klimaschutz

# 1

**Berlin soll bis 2050 klimaneutral sein. Was heißt das genau und wie soll das gelingen?**

Wir möchten erreichen, dass der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck Berlins keine negativen Auswirkungen mehr auf das Klima und damit auf unsere Lebensgrundlagen hat. Darum haben wir unser Ziel gesetzlich verankert: Im Berliner Energie- und Klimaschutzgesetz ist festgeschrieben, bis 2020 mindestens 40 Prozent CO<sub>2</sub> im Vergleich zu 1990 einzusparen, im Jahr 2030 sind es 60 Prozent und 2050 mindestens 85 Prozent. Wir streben zudem eine weitere CO<sub>2</sub>-Einsparung auf 95 Prozent an. Diese Etappen sind für uns die Richtschnur auf dem Weg zur Klimaneutralität. Die Maßnahmen und Strategien, die wir unter anderem mit dem Berliner Energie- und Klimaschutzprogramm (BEK 2030) umsetzen, helfen uns dabei. So nehmen wir unsere Verantwortung für den globalen Klimaschutz wahr.

Foto: Roland Horn

# 2

**Inwiefern hilft das BEK 2030, dieses Ziel zu erreichen?**

Mit dem BEK 2030 verfolgen wir einen integrativen Ansatz zum Schutz des Klimas sowie zur Anpassung Berlins an die Folgen des Klimawandels. Wir haben Maßnahmen definiert, die auf vielfältige Weise dazu beitragen, dass wir unsere Ziele erreichen. Manche sparen bei konsequenter Umsetzung direkt viel CO<sub>2</sub> ein, wie die Reduzierung des Energieverbrauchs in Gebäuden. Genauso wichtig ist es aber, andere zur CO<sub>2</sub>-Einsparung zu animieren. Darum bauen wir Bündnisse mit Partnern aus der Wirtschaft auf und machen uns für mehr Klimaschutz in Schulen stark. Schließlich gibt es Maßnahmen, die uns dabei helfen, Berlin an extreme Wetterereignisse anzupassen. Ein gutes Beispiel hierfür sind geförderte Dachbegrünungen, denn diese schützen Gebäude vor Hitze und Kälte. Unterstützung leistet auch die Berliner Regenwasseragentur. Diese hilft der Verwaltung, aber auch Bürgerinnen und Bürgern dabei, Regenwasser dort zu nutzen, wo es anfällt.

# 3

**Und wie können sich die Bürgerinnen und Bürger der Stadt engagieren?**

Wir haben bereits bei der Erstellung des BEK 2030 viele Akteure eingebunden. Das setzen wir nun bei der Realisierung fort. Im Handlungsfeld „Private Haushalte und Konsum“ zeigen wir, wie wir Verbraucherinnen und Verbraucher zu Hause, aber zum Beispiel auch die Clubszene, dabei unterstützen, klimafreundlich zu handeln. Darüber hinaus kann jede und jeder Einzelne einen Beitrag zum Klimaschutz leisten: beim Einkaufen, Reisen oder Transport. Für den Mobilitätsbereich stellen wir die Weichen auf Klimaschutz und bauen Radwege, Busse und Bahnen aus und legen Wert auf Barrierefreiheit. So wird es noch leichter werden, das Auto öfter stehen zu lassen und auf den öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) oder das Fahrrad umzusteigen. Klimaschutz ist aktives Gestalten, darum freue ich mich darauf, das BEK 2030 zusammen mit den Bürgerinnen und Bürgern umzusetzen.

# Für eine lebenswerte, gesunde Stadt

**B**ilder aus dem Sommer 2018 in Berlin: Ein Mädchen sucht Abkühlung in einem Springbrunnen vor dem Paul-Löbe-Haus. Das Prinzenbad ist überfüllt, Badelaken an Badelaken im Freibad am Wannsee. Immer scheint die Sonne. Kein Regen.

## Ursache Mensch

Das Klima auf der Welt verändert sich. Seit Beginn der Industrialisierung steigen die Jahresmitteltemperaturen. Die wesentliche Ursache für die Erderwärmung liegt in der Anhäufung von Klimagasen in der Atmosphäre. Zu den bekanntesten zählen Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>) und Methan. Sie verstärken den Treibhauseffekt, der dafür sorgt, dass ein bedeutender Teil der Sonnenstrahlung von der Erdoberfläche nicht wieder in die Atmosphäre zurückgestrahlt, sondern von ihr aufgenommen wird. In der Folge steigt die Globaltemperatur. Den Ausstoß der Klimagase verursacht maßgeblich der Mensch: durch das Verbrennen von fossilen Energieträgern – wie Kohle, Öl und Erdgas – sowie durch eine intensive Land- und Viehwirtschaft und die großflächige Abholzung von Wäldern. Mit dem Temperaturanstieg einher gehen das Abschmelzen von Gletschern und Polareis, die Verände-

rung von Niederschlagsmustern – zum Beispiel Starkregen –, der Anstieg der Meeresspiegel und die Zunahme von Wetterextremen. Die ersten zehn Jahre des 21. Jahrhunderts gehörten weltweit zu den wärmsten seit Beginn der Wetteraufzeichnungen.

Um das Klima zu schützen und die Gefahren des Klimawandels einzudämmen, muss der Treibhauseffekt redu-

ziert werden. Hierfür wird bereits seit mehreren Jahrzehnten die internationale Zusammenarbeit forciert.

## Weltweite Verpflichtung

Seit Mitte der 1990er-Jahre finden jährlich Klimakonferenzen der Vereinten Nationen (UN) statt. 1997 haben die Mitgliedsländer bei der Konferenz in Kyoto erstmals verbindliche Grenzwerte für den Ausstoß von CO<sub>2</sub> festgelegt. 2015 wurde in Paris das Nachfolgebkommen, das Pariser Klimaschutzabkommen, vereinbart. Das gemeinsame Ziel: den Anstieg der weltweiten Durchschnittstemperatur auf unter 2 Grad Celsius, möglichst sogar auf unter 1,5 Grad gegenüber vorindustriellen Werten zu begrenzen. Dafür verpflichten sich die Staaten, nationale Ziele zur Begrenzung des Temperaturanstiegs zu beschließen und umzusetzen. Neben dem Beschluss des 2-Grad-Ziels er-

## KURZ ERKLÄRT: KLIMASCHUTZ UND KLIMAFOLGENANPASSUNG

### Klimaschutz ...

... bezeichnet alle Maßnahmen, die auf eine Begrenzung der globalen Erwärmung gerichtet sind. In erster Linie sind damit Maßnahmen gemeint, die Treibhausgasemissionen verringern, die durch den Menschen verursacht werden.

### Klimafolgenanpassung ...

... ist der zielgerichtete Umgang mit den Auswirkungen der Veränderungen durch den Klimawandel. Dabei werden Anpassungsmaßnahmen anhand möglicher Risiken entwickelt, umgesetzt und evaluiert.





Heiße Sommer,  
Trockenheit und  
Dauerregen: Das Klima  
auf der Welt ändert sich.  
Mit dem Berliner Energie- und  
Klimaschutzprogramm  
rückt das Land Berlin den  
Klimaschutz in den  
Fokus.



kannten die Staaten auch an, dass der Klimawandel bereits heute spürbar ist. Es geht somit auch darum, sich an die nicht mehr vermeidbaren Folgen des Klimawandels anzupassen. Fortgesetzt und konkretisiert wurden diese Bestrebungen bei der UN-Klimakonferenz in Kattowitz in Polen 2018. Beschlossen wurden hier vor allem Regeln zur Umsetzung der Vereinbarungen des Pariser Klimaschutzabkommens.

### Klimaschutz in Deutschland

Bereits vor dem Pariser Abkommen hat die deutsche Bundesregierung wichtige Weichen für den Umstieg auf nachhaltige Energieversorgung gestellt. Der Klimaschutzplan 2050 nimmt konkret Bezug auf die in Paris festgelegten Ziele und legt Strategien für deren Umsetzung fest. Hieraus ergibt sich auch eine Verpflichtung für die Verantwortlichen im Land Berlin. Denn die Bundesländer, Städte und Kommunen beteiligen sich mit eigenen Strategien.

### Verantwortung der Großstädte

Metropolen wie Berlin übernehmen beim Klimaschutz eine besondere Verantwortung. Städte verursachen weltweit rund 70 Prozent der Treibhausgasemissionen. Sie sind auch in hohem Maße von Klimaveränderungen betroffen, da die lokale Erwärmung aufgrund des verdichteten Bauvolumens, der reduzierten Verdunstung und der vielfachen Barrieren, die einen Luftaustausch verhindern, deutlich höher liegt als in der ländlichen Umgebung. Dieses Phänomen ist auch als „städtischer Wärmeinsel-Effekt“ bekannt. Zu-

dem bergen Starkregenereignisse in der Stadt größere Gefahr, weil die Kanalisation das Wasser nur begrenzt aufnehmen kann und im bebauten Raum der Abfluss großer Wassermengen schwer ist. Weitere Herausforderungen beim Klimaschutz und bei der Klimafolgenanpassung sind: ein Anstieg des Individualverkehrs, Flächenverbrauch und -versiegelung. Für deren Lösung steht Berlin im Austausch mit anderen Städten. Der Zusammenschluss in internationalen und europäischen Städtenetzwerken wie dem Metropolen-Netzwerk C40, dem EU-Bürgermeisterkonvent und dem Klimabündnis dient auch dazu, Städten im Klimaschutz eine gemeinsame Stimme zu verleihen.

### Mit dem BEK 2030 in die Praxis

Das Land Berlin stellt sich der Aufgabe, das Klima zu schützen und die Anpassung an die Klimafolgen voranzutreiben. Dafür hat sich Berlin konkrete Ziele bis zum Jahr 2050 gesetzt. Um diese zu erreichen, wurde im Januar 2018 das BEK 2030 verabschiedet, das ganz spezifisch auf die Möglichkeiten und Bedürfnisse der Stadt eingeht. Diese Ziele und Möglichkeiten wurden zum einen auf wissenschaftlicher Grundlage erarbeitet, zum anderen durch die Beteiligung der Öffentlichkeit und verschiedener Institutionen, die das Leben in der Stadt gestalten. Die wissenschaftliche Grundlage stellen der Endbericht zum „Entwurf für ein Berliner Energie- und Klimaschutzprogramm (BEK)“ aus 2015 und das Konzept zur „Anpassung an die Folgen des Klimawandels in Berlin (AFOK)“ dar. Kern des BEK 2030 ist ein integrierter Ansatz, der neben dem Klimaschutz auch den Bereich der Klimafolgenanpassung adressiert.



**METROPOLEN IN DER  
VERANTWORTUNG:**

# Berlin schützt das Klima

**B**erlin fasziniert, ob als Labor für Ideen oder als Vorreiter für neue Technologien. Der Verantwortung, die Zukunft der Stadt gerecht und lebenswert zu gestalten, stellt sich Berlin seit rund 30 Jahren. 1990 wurde das Energiespargesetz verabschiedet, das im April 2016 durch das Berliner Energiewendegesetz (EWG Bln) abgelöst wurde.

Das EWG Bln definiert konkrete Ziele für den Berliner Weg zur Klimaneutralität. Neben den Wegmarken zur Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen betont das Gesetz die Vorbildfunktion der öffentlichen Hand beim Klimaschutz, wobei auch den Bezirken eine besondere Verantwortung zukommt. Darüber hinaus legt das EWG Bln einen Fokus auf Klimabildung und den Aus-

bau der schulischen Bildung in Klimafragen. Die Verpflichtung zur Aufstellung eines Berliner Energie- und Klimaschutzprogramms ergibt sich aus dem EWG Bln.

## **Auf Erfahrungen bauen**

Berlin hat langjährige Erfahrung im Klimaschutz. Bereits seit 1995 gibt es beispielsweise das Berliner ImpulsE-Programm (*siehe Infokasten*).

Darüber hinaus fördert Berlin mit Unterstützung des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) seit über 20 Jahren ganz konkret Projekte im Umwelt- und Klimaschutz. Das aktuelle „Berliner Programm für Nachhaltige Entwicklung“ (BENE, *siehe Infokasten*) unterstützt seit 2015 Maßnahmen zur CO<sub>2</sub>-Einsparung. So versorgt sich zum Beispiel der Rundfunk Berlin-Brandenburg (rbb) seit 2018 an seinem Berliner Standort mit Energie aus dem hauseigenen Blockheizkraftwerk, das pro Jahr rund 3.000 Tonnen CO<sub>2</sub> einspart und durch BENE gefördert wurde.

Das BEK 2030 baut auf diesen Erfahrungen auf und setzt den Weg zielorientiert fort.

## **LANGJÄHRIGE INSTRUMENTE IM BERLINER KLIMASCHUTZ**

### **Das Berliner ImpulsE-Programm**

... ist das zentrale Informations- und Qualifizierungsprogramm der Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz im Bereich Energieeffizienz, um den Klimaschutz in der Stadt gezielt voranzutreiben. Es klärt über Wege auf, wie Unternehmen, öffentliche Einrichtungen und Privathaushalte den eigenen Energieverbrauch senken können. Ein Schwerpunkt ist beispielsweise die Mobilisierung von Energiesparpotenzialen im Gebäudebestand.

### **BENE**

... fördert seit 2015 Investitionen und Projekte im gewerblichen und öffentlichen Sektor, die zur Reduzierung von Treibhausgasen beitragen. Schwerpunkte liegen in der Steigerung der Energieeffizienz, der Ausweitung nachhaltiger Mobilität sowie der Schaffung neuer Grünanlagen. Bisher konnten durch bewilligte Maßnahmen bereits über 38.000 Tonnen CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Jahr eingespart werden.

# BEK 2030 – Ein gemeinsamer Fahrplan zum Klimaziel

**B**erlin will bis 2050 klimaneutral werden. Dafür ist die Unterstützung von allen Akteuren der Stadt notwendig. Das BEK 2030 formuliert rund 100 Maßnahmen für den Klimaschutz und die Anpassung an die Folgen des Klimawandels. Dabei wird ein umfassender Ansatz verfolgt, der auf praktische Maßnahmen wie Förderprogramme oder die Umsetzung von Modellprojekten setzt und auch übergreifende Strategien verfolgt wie ein verstärktes Informationsangebot zum Klimaschutz.

## Übergreifende Lösungen ...

Der Ausstieg aus der Kohle ist ein übergreifendes Ziel im Handlungsfeld „Energie“. Insgesamt soll der Verbrauch fossiler Energieträger deutlich reduziert werden. Zentrales Anliegen im Handlungsfeld „Gebäude und Stadtentwicklung“ ist es, mehr Gebäude energetisch und gleichzeitig sozial verträglich zu sanieren. Die energetische Qualität soll sowohl in bestehenden als auch in neu entstehenden

Quartieren unterstützt werden. Zudem sollen öffentliche Gebäude energetisch vorbildhaft entwickelt werden. Das Land Berlin erarbeitet dafür neue Vorgaben.

Im Bereich „Verkehr“ stärkt das BEK 2030 den öffentlichen Personennahverkehr und verbessert die Infrastruktur für Radfahrerinnen und Radfahrer

sowie Fußgängerinnen und Fußgänger. Außerdem fördert das Programm die Elektromobilität. So wird auch der landeseigene Fuhrpark – etwa für die Stadtreinigung, die Polizei und die Ordnungsämter – künftig weniger Schadstoffe ausstoßen und weniger Lärm verursachen.

## ... und konkrete Maßnahmen

Die Energieeffizienz und der Umstieg auf erneuerbare Energien in Unternehmen sowie im Gewerbe stehen im Mittelpunkt des Bereichs „Wirtschaft“. Außerdem sollen Klimaschutzvereinbarungen mit Unternehmen ausgeweitet werden.

Im Bereich „Konsum“ soll klimafreundliches Verhalten in privaten Haushalten aktiv beworben werden – sei es beim Wocheneinkauf oder beim Kauf von Haushaltsgeräten.

Um Berlin an die Folgen des Klimawandels anzupassen, sind weitere Maßnahmen notwendig; Dazu zählen die Etablierung eines Hitzewarnsystems, der Einsatz widerstandsfähiger Pflanzen sowie die Regenwassernutzung.

### ZENTRALE ZIELE DES BERLINER ENERGIEWENDEGESETZES

- Mindestens 40 Prozent weniger CO<sub>2</sub>-Emissionen bis 2020, mindestens 60 Prozent weniger bis 2030 und bis 2050 85 Prozent weniger CO<sub>2</sub>-Emissionen
- Ende der Energieerzeugung aus Steinkohle bis 2030
- Weiterentwicklung der Klimaschutzvereinbarungen mit öffentlichen Unternehmen
- Senats- und Bezirksverwaltungen sollen ab 2030 CO<sub>2</sub>-neutral arbeiten



**Warum gehen Klimaschutz und Klimaanpassung alle an?**

**Weil nur ein länderübergreifendes Engagement und die Summe aus vielen Beiträgen eine Kehrtwende in der aktuellen Klimaentwicklung bewirken können.“**

Frank Ackermann, Berliner Forsten, Forstamt Grunewald

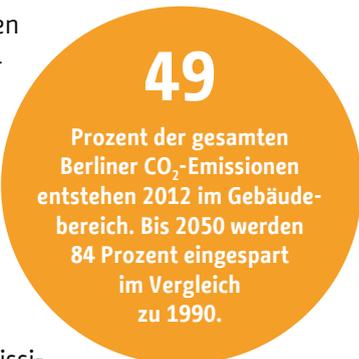
# Das BEK 2030 wirkt – ganz konkret

**M**it dem BEK 2030 hat das Land Berlin konkrete Ziele formuliert, um CO<sub>2</sub>-Emissionen einzusparen und die Stadt an die Folgen des Klimawandels anzupassen. Als Basis dienen vor allem zwei Fragen: In welchen Bereichen, die das Gemeinwohl und die Versorgung der Stadt sicherstellen, fallen wie viele CO<sub>2</sub>-Emissionen an? Welche Maßnahmen bringen wie viel CO<sub>2</sub>-Ersparnis? In den Handlungsfeldern „Energieversorgung“, „Gebäude und Stadtentwicklung“ sowie im Verkehrsbereich liegen die größten Potenziale, CO<sub>2</sub>-Emissionen einzusparen. Zugleich ist die erfolgreiche Umsetzung aller Handlungsfelder wichtig, um das Klimaneutralitätsziel zu erreichen.

Die zukünftigen CO<sub>2</sub>-Emissionen werden beeinflusst von der Entwicklung des Energieverbrauchs, der Verdrängung der CO<sub>2</sub>-intensiven Energieträger sowie der Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien. Das Thema Effizienz ist maßgeblich bei der Verringerung der CO<sub>2</sub>-Emissionen.

## Energie einsparen

Ein großes Potenzial zur Einsparung von Energie liegt laut Berechnungen des BEK 2030 im Bereich „Gebäude und Stadtentwicklung“. Schließlich ist dieser im Jahr 2012 nach der Verursacherbilanz für rund 59 Prozent des End-



### KURZ ERKLÄRT

**Primärenergie** ist die Energie, die in den Energiequellen – zum Beispiel in der Solarstrahlung – vorhanden ist. Sie wird – etwa in Kraftwerken – in **Endenergie** umgewandelt, wobei es zu Umwandlungs- und Übertragungsverlusten – beispielsweise beim Transport von Strom – kommt. Der Anteil der Energie, den Verbraucherinnen und Verbraucher tatsächlich nutzen, wird **Nutzenergie** genannt.

energieverbrauchs verantwortlich. Hitze- und Kälteschutzmaßnahmen in bestehenden Gebäuden, zum Beispiel durch die Sanierung von Fassaden, Fenstern oder Dächern, sowie der Bau neuer Gebäude mit einem niedrigen Energiebedarf sind wirkungsvolle Maßnahmen, um Energie zu sparen. Auch effiziente Anlagen zur Heizung, Lüftung und Kühlung tragen dazu bei, den Energieverbrauch von Gebäuden zu verringern. Die Nutzung effizienterer Technik kommt auch in den anderen Handlungsfeldern zum Tragen – ob bei Haushaltsgeräten, Kraftwerkstechnik in der Energieerzeugung oder bei energiesparenden Antrieben in Fahrzeugen.

## Energieträgermix von morgen

Nach der erfolgreichen Umsetzung aller Maßnahmen des BEK 2030 wäre der **Berliner Energieträgermix** in 2050 umgekrempelt: Machten im Jahr 2012 die fossilen Energieträger Öl und Kohle noch rund die Hälfte der Primärenergie aus, so sollen im Jahr 2050 erneuerbare Energien und Gase – einschließlich Gase aus erneuerbaren Energien – dominieren.

Auch beim Endenergieverbrauch soll der Anteil erneuerbarer Energien steigen. Vom Ökostromvertrag über die Anschaffung von Solarthermie-Anlagen bis hin zur Nutzung von klimafreundlichen Elektroautos – die Berlinerinnen und Berliner können selbst zum Erfolg einer klimafreundlichen Energieversorgung beitragen.

Foto: Astrid Eckert/Photographie

78

Prozent der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Bereich Wirtschaft spart die Hauptstadt bis 2050 ein. Vergleichswert ist das Jahr 1990.

## Regenerative Energien nutzen

Ein **hoher Anteil der erneuerbaren Energien**

Berlins soll durch solare Energieanlagen sowie Fotovoltaik-Anlagen (PV) gedeckt werden.

Neben dem eigenen Ausbau von regenerativen Energien gilt es für Berlin, überschüssigen Strom aus Windkraft- und Sonnenanlagen aufzunehmen. Dieser entsteht zum Beispiel, wenn Solaranlagen an Tagen mit hoher Sonneneinstrahlung mehr Strom erzeugen, als nachgefragt wird. Dieser wetterabhängige Strom soll mit Strom- und Wärmespeichern intelligent gekoppelt werden. Dies ist wichtig, um ihn flexibel zu einem späteren Zeitpunkt nutzen zu können.

Neben der Umwandlung der zentralen Energieversorgungsstrukturen mit klimafreundlichen Energieträgern will Berlin die **dezentrale Energieerzeugung** stärken. So verkürzen sich die Wege zum Verbraucher. Regenerative Energiequellen wie Solaranlagen können zum Beispiel direkt am Gebäude angebracht und eingesetzt werden.

Um die Versorgungssicherheit zu gewährleisten, ist ein schrittweiser Übergang geplant, bei dem vorhandene Anlagen modernisiert und auf emissionsfreie Erzeugung umgerüstet werden.

## Wirtschaftliche Chancen

Der Umbau des Energiesystems, die Anpassung an die Folgen des Klimawandels sowie weitere Klimaschutzmaßnahmen kosten Geld. Bis zum Jahr 2021 will Berlin im Rahmen des BEK 2030 rund 94 Millionen Euro investieren – und damit auch private Akteure animieren, sich zu beteiligen.

Dieser Beitrag zum Klimaschutz wird sich auch in der Wirtschaft zeigen. Ob Sanierungsmaßnahmen, der Umbau von energetischer Infrastruktur oder Bildungsoffensiven: All das kann regionale Wertschöpfungsketten stärken und Arbeitsplätze in Berlin sichern. Hinzu kommt: Heutige Investitionen in Klimaschutz- und Klimafolgenanpassungsmaßnahmen reduzieren auch die Kosten für Umwelt- und Gesundheitsschäden.

All das zeigt: Ein Energiesystem, das auf regionalen Energien basiert und unabhängig von Importen ist, bietet eine hohe Versorgungs- und Infrastruktursicherheit.

90

Prozent der Berliner Energieversorgung ist 2012 fossil. Bis 2050 halbieren sich die CO<sub>2</sub>-Emissionen. 2050 dominieren erneuerbare Energien.

94

Millionen Euro will das Land Berlin im Rahmen des BEK 2030 bis 2021 investieren.



**Klimaschutz ist für mich ... wirtschaftlich lohnend, macht Spaß und erhöht die Lebensfreude für alle.“**

Prof. Dr. Claudia Kemfert leitet die Abteilung Energie, Verkehr und Umwelt am Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung (DIW) und ist Professorin für Energieökonomie und Nachhaltigkeit an der Hertie School of Governance.



### Mehr Regen, mehr Nutzen

Häufiger Starkregen ist eine große Herausforderung für die Anpassung Berlins an die Folgen des Klimawandels. In Zukunft geht es darum, Regenwasser besser abfließen zu lassen oder aufzufangen und zu nutzen.



### Gesundheit schützen

Zunehmende Hitze und neue Allergene können die Gesundheit belasten. Im Rahmen des BEK 2030 werden verschiedene Strategien umgesetzt, um sie zu schützen.

IM ÜBERBLICK:

# Berliner Klimaschutz und -anpassung

Um genau das Richtige an der passenden Stelle zu tun, ist gemeinsames Handeln wichtig. Das ist der Ansatz des BEK 2030 mit seinen Handlungsfeldern.



### Nachhaltiger konsumieren

Privathaushalte tragen mit einem nachhaltigen Konsum indirekt zur Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen bei. Somit kann jede und jeder Einzelne viel für ein nachhaltiges Berlin tun.



### Triebfeder Wirtschaft

Die Unternehmen in Berlin spielen eine große Rolle für den Klimaschutz. Versorgungsunternehmen, Wohnungswirtschaft sowie viele Landesbetriebe haben sich bereits zur Mitwirkung an den Berliner Klimaschutzziele verpflichtet.

## Quartiere entwickeln



Energetische Sanierung und hohe Standards bei Neubauten: Gebäude sind ein wesentlicher Baustein auf dem Weg zur Klimaneutralität.

## Mobilität neu gestalten



Der Ausbau der Radwege und des ÖPNV, mehr Car- und Bike-Sharing-Angebote und Investitionen in Elektromobilität: Das BEK 2030 plant umfassende Maßnahmen für die Mobilität der Bürgerinnen und Bürger.

## Energie der Zukunft



Eine klimafreundliche zentrale und dezentrale Versorgung durch erneuerbare Energien, so sieht die Energieversorgung der Hauptstadt in Zukunft aus. Dafür wird die Versorgungsinfrastruktur ausgebaut und modernisiert.

## Besseres Grün



Berlins Grünflächen zu erhalten und ihre Qualität zu verbessern, ist eine wichtige Maßnahme zur Klimafolgenanpassung. Bestehendes Grün widerstandsfähiger zu machen, ist dabei genauso eine Aufgabe wie die Schaffung neuer Flächen.



# Auf dem Weg zum nachhaltigen Kiez

**K**limaschutz im eigenen Kiez, wie das funktioniert, zeigt das Förderprojekt „Sanierungsmanagement“ in „Green Moabit“. In dem dicht bebauten Stadtteil Moabit West soll in Zukunft ein klimaangepasster und zukunftsfähiger Kiez entstehen. Das Stadtteilentwicklungskonzept „Green Moabit“ bildet die Grundlage für das Team des Sanierungsmanagements. Über einen Zeitraum von drei Jahren werden klimafördernde Projekte umgesetzt. Im Fokus stehen die effizientere Nutzung von Ressourcen sowie die Verminderung von CO<sub>2</sub>-Emissionen. Damit leisten Konzept und Sanierungsmanagement einen Beitrag zum Erreichen der Klimaziele des Landes Berlin und verbessern die Lebensqualität vor Ort.

Wohn- und Gewerbeflächen prägen den Stadtteil Moabit West. Die Entwicklung eines nachhaltigen Kiezes ist das Ziel von „Green Moabit“.

## Umfangreiche Maßnahmen

Bei einer integrierten energetischen Quartiersentwicklung wie in Moabit kommt es darauf an, bestehende Potenziale zum Klimaschutz und zur Klimafolgenanpassung zu nutzen und zu erweitern. Die Maßnahmen sind umfangreich. So sieht das Konzept beispielsweise im Bereich „Mobilität“ den Ausbau der Fahrradinfrastruktur sowie die Einrichtung eines angepassten Bike-Sharing-Systems vor. Im Bereich „Wasser“ soll durch Regenwassernutzung und -versickerung die Kanalisation entlastet werden. Rund 82 Prozent der CO<sub>2</sub>-Emissionen des Quartiers verursacht das Gewerbe. Daher soll in „Green Moabit“ auch die Energieeffizienz von Unternehmen verbessert werden. Ein lokales Unternehmen hat beispielsweise seine

Druckluftversorgung sowie die Lagerhallenbeleuchtung optimiert.

Im Unternehmensnetzwerk Moabit finden unter dem Namen „Green Moabit“ regelmäßig Treffen statt, um die Unternehmen auf dem Weg zu einer energieeffizienten Arbeitsweise zu unterstützen.

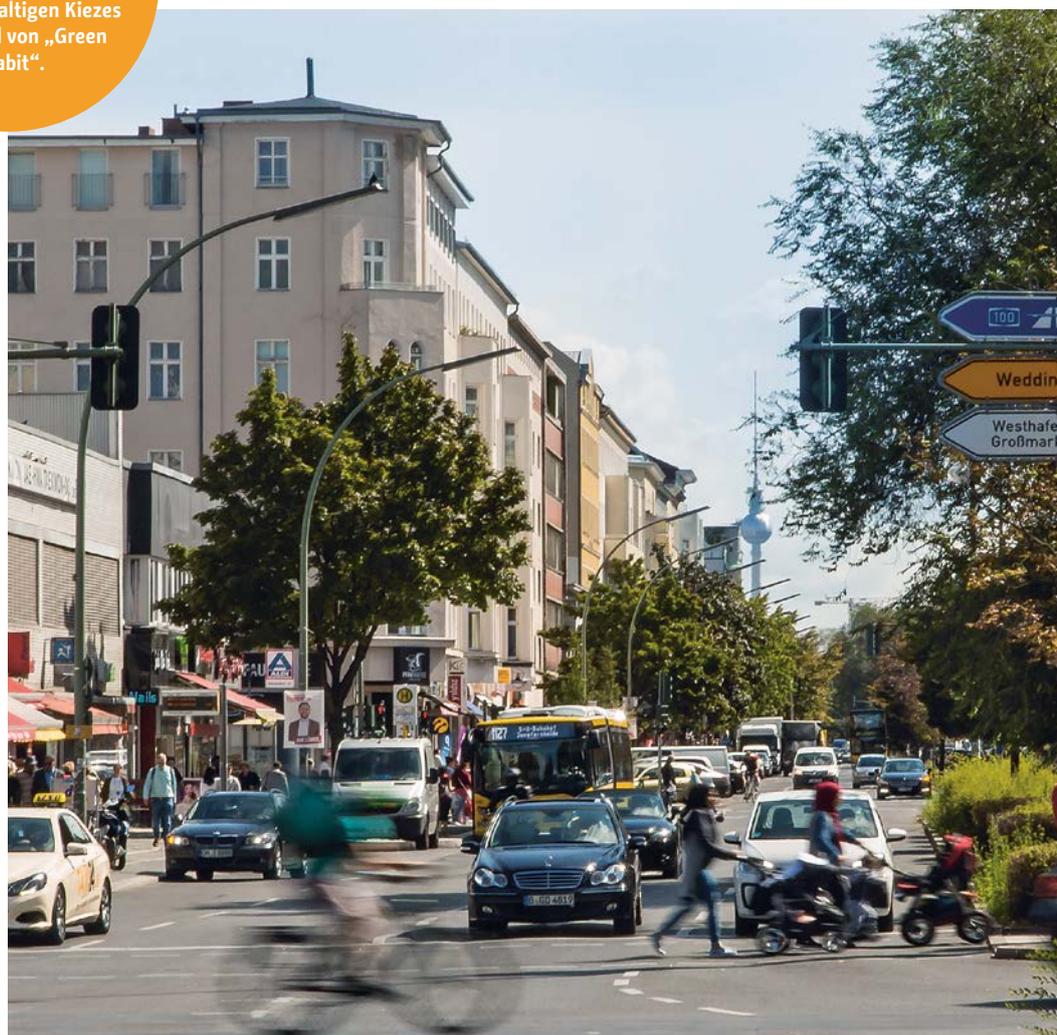
Auch für Privateigentümerinnen und Privateigentümer organisiert das Sanierungsmanagement Veranstaltungen, in denen sie über die Ziele und

Möglichkeiten einer energetischen Entwicklung von Wohnimmobilien beraten werden.

## Unterstützung für energetische Quartiersentwicklungen

Als Labor für nachhaltige Sanierungsstrategien setzt „Green Moabit“ Impulse für weitere energetische Quartiersentwicklungen. Denn gerade in den Kiezen der Stadt liegt ein hohes Potenzial, Energie zu sparen, dezentral zu erzeugen und effektiv zu nutzen. Ein Beispiel dafür ist der Aufbau von Nahwärmenetzen. Ein wichtiges Ziel des BEK 2030 ist es daher, die energetische Entwicklung von Quartieren zu unterstützen. Eine Servicestelle soll in Zukunft bei der Vorbereitung und Umsetzung helfen.

Fotos: Archiv STATTAU GmbH; Arno Burg/dpa; Fotostudio Ludwig/Ludwig; Niehammer





Investition in erneuerbare Energie: Das BEK 2030 will die Dachflächen öffentlicher Gebäude für mehr Solaranlagen nutzen.

## Energie der Zukunft

Die Maßnahmen des BEK 2030 ebnen den Weg für eine klimafreundliche zentrale und dezentrale Versorgung durch regenerative Energien. Bis 2050 soll rund die Hälfte der Strom- und Wärmeversorgung in Berlin aus erneuerbaren Energien kommen und somit entscheidend zur CO<sub>2</sub>-Reduktion beitragen. Erste Schritte sind bereits getan: Berlin verzichtet seit 2017 auf die Braunkohlenutzung. Bis 2030 soll auch die Steinkohlenutzung beendet sein. Die Transformation der verbleibenden Kraftwerke wird derzeit untersucht.

### Masterplan Solarcity

Die Solarenergie nimmt eine besondere Rolle für die Energiewende in der Stadt ein, da es sich hierbei um eine besonders saubere Energie handelt. Dafür entwickelt das Land Berlin einen „Masterplan Solarcity“. Langfristig soll Sonnenkraft ein Viertel der Stromversorgung Berlins

decken. Dabei übernimmt das Land Berlin eine Vorbildfunktion. Ziel des BEK 2030 ist es, bis 2030 auf möglichst allen geeigneten Dachflächen landeseigener Gebäude Solaranlagen anzubringen. Die Berliner Stadtwerke (BSW), die die Berliner Haushalte mit regionalem Ökostrom versorgen, sind ein wichtiger Partner bei der Umsetzung.

### Energie vom Dach

Damit sich auch die rund 85 Prozent der Berlinerinnen und Berliner, die in Mietverhältnissen wohnen, aktiv in die Energiewende einbringen können, unterstützt das BEK 2030 gezielt Mieterstromprojekte. Mieterstrom bedeutet: Der Strom wird direkt vor Ort – über Solaranlagen auf dem Dach oder mit einem Blockheizkraftwerk im Keller – produziert und in das Stromnetz des Wohnhauses geleitet. Überschüssige Energie wird in das Stromnetz der Stadt eingespeist.



Wie sieht der Weg zum klimafreundlichen Kiez aus? Klimaschutz und Klimaanpassung können sich hier ideal ergänzen. Eine dezentrale Versorgung etwa hilft, Energie effizient und flexibel zu nutzen. Auch das Verhältnis von versiegelten und unversiegelten Flächen muss stimmen. Das Wichtigste aber ist, dass alle Akteure an einem Strang ziehen.“

Dr. Jörg Lippert ist besonderer Vertreter des Vorstands und Leiter Bereich Technik des BBU Verband Berlin-Brandenburgischer Wohnungsunternehmen e. V.

**T**reibende Kräfte der Berliner Wirtschaft waren bislang vor allem die IT- und Kreativwirtschaft sowie das Baugewerbe. Doch besonders in der Umsetzung der urbanen Energiewende stecken Chancen für die Wirtschaft. Der Einsatz innovativer Technologien speziell in den Bereichen „energetische Gebäudesanierung“ und „erneuerbare Energien“ bringt neue Dienstleistungen und Geschäftsfelder hervor. Dadurch entstehen nicht nur zusätzliche Arbeitsplätze, sondern auch neue lokale Wertschöpfungsmöglichkeiten.

Erneuerbare Energien, zum Beispiel aus Sonnenkraft, werden zunehmend einen wirtschaftlichen Beitrag leisten.

### Energieeffizienz in Unternehmen

Das BEK 2030 will auch das Potenzial zur Steigerung der Energieeffizienz in Unternehmen nutzen. Fünf bis zehn Prozent des Energieverbrauchs können demnach eingespart werden. Das fängt bei den Arbeitsplätzen der Ange-



stellten an. Mit einer Kampagne sollen Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer daher für bewussteres Handeln am Arbeitsplatz motiviert werden.

Technologien werden zunehmend komplexer und vielen Fachkräften mangelt es bereits heutzutage an Know-how. Das BEK 2030 will deshalb Personal in Schulen, in Ausbildungsbetrieben und in Universitäten aus- und weiterbilden.

### Nachhaltige Innovationen

Im Rahmen von Klimaschutzvereinbarungen mit dem Land Berlin verpflichten sich Unternehmen zu Klimaschutzmaßnahmen. Im Fokus steht zum Beispiel die Abfallverwertung. So verarbeiteten die Berliner Stadtreinigungsbetriebe (BSR) im Jahr 2017 76.000 Tonnen Bioabfall. Davon wurden 69.000

Tonnen in einer Vergärungsanlage zu Biogas vergoren, das wiederum als Treibstoff für die BSR-Fahrzeuge dient. Gärreste gingen als Dünger an die Landwirtschaft. Insgesamt sparten die BSR so mehr als 9.000 Tonnen CO<sub>2</sub> ein. In Zukunft sollen Klimaschutzvereinbarungen mit weiteren Unternehmen geschlossen und so noch mehr CO<sub>2</sub>-Reduktion möglich werden.

Auch Start-ups arbeiten an neuen Produkten für die Energiewende. Junge Unternehmen in Berlin, die sich mit dem Klimaschutz befassen, haben bislang vor allem Innovationen im Solarbereich entwickelt. So machen zum Beispiel transparente Solarfolien Fenster zum Ministromkraftwerk oder Elektroautos laden sich selbst über integrierte Solarzellen auf.



### Klimaschutz ist für mich ...

**Verpflichtung und Chance zugleich. Insbesondere eine Stadt wie Berlin kann dadurch auch viele positive Effekte für Gesellschaft, Wirtschaft und Stadtentwicklung erzielen.“**

Prof. Dr. Bernd Hirschl,  
Klimaschutzrat des Landes Berlin



# Klimafreundlich unterwegs



Vorrang für Fußgängerinnen und Fußgänger, Radfahrerinnen und Radfahrer, und den ÖPNV: Das will das Land Berlin mit dem Berliner Mobilitätsgesetz erreichen.

vice im Sommer 2018 ins Rollen. Von Oktober 2018 bis Dezember 2020 können die Bürgerinnen und Bürger die Räder online buchen, an öffentlichen Einrichtungen ausleihen und bis zu drei Tage nutzen. Die Flotte Kommunal wird durch das BEK 2030 für drei Jahre finanziert und in Kooperation mit dem Allgemeinen Deutschen Fahrrad Club (ADFC) Berlin e. V. organisiert.

Lichtenberg ist einer der ersten Berliner Stadtbezirke, dessen Bezirksamt ein eigenes Mobilitätskonzept entwickelt hat. „Uns war klar, dass wir wohnortnahe, klimafreundliche Mobilitätsangebote brauchen, um Emissionen zu senken und die Bürgerinnen und Bürger zu motivieren, das Privatauto stehen zu lassen“, sagt Kirsten Schindler, Klimaschutzbeauftragte im Büro des Lichtenberger Bezirksbürgermeisters. „Die Zukunft wird eindeutig in einem erweiterten Sharing-Angebot liegen.“

**M**ehr Nachhaltigkeit in der urbanen Mobilität ist ein Kernziel des BEK 2030. Sauberer, leiser, sicherer und klimabewusster soll es mittel- bis langfristig auf den Straßen Berlins zugehen. Das BEK 2030 will den Fuß- und Radverkehr attraktiver machen und den ÖPNV stärken. Zudem sollen Car- und Bike-Sharing-Angebote ausgebaut werden.

Einen wesentlichen Beitrag leistet das Berliner Mobilitätsgesetz, das im Juni 2018 vom Berliner Abgeordnetenhaus verabschiedet wurde. Das BEK 2030 und das Berliner Mobilitätsgesetz sind eng miteinander verflochten. Das Gesetz ist das erste in Deutschland, das Radfahrerinnen und Radfahrern, Fußgängerinnen und Fußgängern sowie dem ÖPNV Vorrang in der Verkehrsplanung gibt. Die erste Phase der Umsetzung dreht sich vor

allem um das Fahrrad. Rund 200 Millionen Euro stehen für den Ausbau der Infrastruktur zur Verfügung, darunter Rad-schnellwege, Fahrradstraßen sowie die Bereitstellung von Fahrradstellplätzen. Für mehr Sicherheit sorgt der Umbau von besonders gefährlichen Kreuzungen. Ein weiterer Schwerpunkt liegt im Ausbau des ÖPNV, beispielsweise durch neue Straßenbahnlinien und eine bessere Anbindung der Außenbezirke. Auch die Busse der Berliner Verkehrsbetriebe (BVG) sollen bis 2030 auf Strom aus alternativen Energien umgestellt werden.

## Fallbeispiel Flotte Kommunal

Dass sich innovative Mobilitätsprojekte auch relativ kurzfristig umsetzen lassen, zeigt das Modellprojekt „Flotte Kommunal“. Die Bezirksämter Lichtenberg und Spandau brachten den kostenfreien Ser-

## Senat fördert Lastenräder

Der Berliner Senat hat 2018 ein Förderprogramm für Lastenräder beschlossen. Die Räder sind praktisch, leise und entlasten die Umwelt. Aufgrund der hohen Nachfrage soll das Projekt in 2019 weitergeführt werden.



Das Projekt „Flotte Kommunal“ ging im Sommer 2018 an den Start



# Im Alltag: Bewusstsein für Klimaschutz stärken

**K**limaschutz fängt bereits bei den Kleinsten an. Deshalb vermitteln immer mehr Berliner Schulen und andere Bildungseinrichtungen Wissen zum Klimaschutz. Denn ein erhöhtes Bewusstsein für Klimafragen von klein auf ist essenziell, wenn Klimaschutz in jeder Hinsicht nachhaltig sein soll.

Auch im Alltag gibt es viele einfache Möglichkeiten, wie Energie reduziert und so etwas Gutes für die Klimabilanz getan werden kann. Dies kommt auch dem Geldbeutel zugute: Allein bei den Heizkosten lässt sich durch den Einsatz von Thermostaten oder das Dämmen von Türen und Fenstern Geld sparen. Im Winter müssen es auch nicht immer 24 Grad Celsius in der Wohnung sein, verringert doch jedes Grad weniger die Heizmenge um sechs Prozent.

## Früh übt sich

Die Themen Klimaschutz und Klimafolgenanpassung sind im Rahmenlehrplan Berlin-Brandenburg für die Berliner Schulen verankert. Um die Befassung der Schulen mit den Themen zu unterstützen, fördert die Berliner Verwaltung schulische Projekte im Themenfeld. Viele Schulen nehmen am Wettbewerb „Berliner Klima Schulen“ teil, der besondere Klimaschutzaktivitäten auszeichnet.

Schulen, die darüber hinaus einen eigenen Klimaschutzplan umsetzen, erhalten zudem das Siegel „Berliner Klima Schule“. Die Mühlenau-Grundschule in Steglitz-Zehlendorf beispielsweise hat das Siegel seit 2012 in jedem Jahr bekommen. „Das Thema Klimaschutz hat an unserer Schule Tradition und wird von den Schülerinnen und Schülern super umgesetzt“, sagt Kerstin Litti-Voßkamp. Die Lehrerin für Naturwissen-

schaft leitet die zweimal im Jahr stattfindende Klimakonferenz an der Schule. Dort wird über laufende Projekte und neue Themen zum Klimaschutz gesprochen, denen sich die Schülerinnen und Schüler widmen wollen.

## Interesse bei den Kindern

„Wir setzen vor allem auf Themen, die nah bei den Schülerinnen und Schülern sind, zum Beispiel Ernährung oder die Gestaltung des Schulwegs. Unabhängig davon bin ich immer wieder erstaunt, wie groß das Interesse von Hause aus bei den Schülerinnen und Schülern ist“, berichtet Litti-Voßkamp. Andere regelmäßig ausgezeichnete Schulen wie das Robert-Havemann-Gymnasium in Pankow fokussieren

einen wissenschaftlichen Ansatz. An dem Gymnasium wurde das Energiezentrum Pankow (EZP) ins Leben gerufen. Dort werden Experimente rund um das Thema „Energie“ durchgeführt. Außerdem gibt es eine Lernwerkstatt, in der die Schülerinnen und Schüler zum Beispiel an Solarautos schrauben. Auch die Heinrich-Mann-Schule in Neukölln trägt das Siegel „Berliner Klima-Schule“. An der Schule wird im Alltag auf einen verantwortungsvollen Umgang mit Ressourcen geachtet. Zudem ist das Gebäude der Schule energetisch saniert und die Schülerinnen und Schüler absolvieren regelmäßig Projekte rund um den Klimaschutz. Diese setzen sich zum Beispiel mit nachhaltiger Kleidung oder mit Ernährung auseinander.

## JEDER KANN ETWAS TUN

- Arbeiten die Haushaltsgeräte wirklich effizient? Mit einem preisgünstigen Strommessgerät lässt sich der tatsächliche Stromverbrauch ermitteln.
- Billigere Geräte verbrauchen oft mehr Strom. Höhere Betriebskosten übersteigen also schnell niedrige Anschaffungskosten. Wer anfangs mehr investiert, spart langfristig.
- Lebensmittel aus regionalem Anbau verkürzen die Wege zur Verbraucherin und zum Verbraucher. Auch weniger Fleisch zu essen, spart viel CO<sub>2</sub> – und ist gut für die Gesundheit.
- Die Inhaltsstoffe vieler Putzmittel sind schlecht für die Umwelt. Hausmittel schaffen Abhilfe. Essigessenz zum Beispiel kann eine Alternative zu schwer abbaubaren Putzmitteln sein.
- Statt Fenster zu kippen, sollte besser einige Minuten stoßgelüftet werden. Das verhindert, dass zu viel Wärme entweicht.
- Plastiktüten können durch wiederverwendbare Stoffbeutel ersetzt werden. Statt in Coffee-to-go-Becher kommen Kaffee und Tee in Thermosbecher oder -kannen. Sind diese aus nachhaltigen Rohstoffen hergestellt, ist dies noch umweltfreundlicher.
- Auch Geräte im Stand-by-Modus brauchen Strom. Laptop und Fernseher also besser ganz ausschalten.



Woher kommen Obst und Gemüse? Kinder lernen in Berliner Kitas und Schulen Wissen rund um Klimaschutz.

schiedliche Zielgruppen eine individuelle und praktikable Beratung in Klimaschutzfragen zu ermöglichen, beispielsweise für Besitzerinnen und Besitzer von Ein- und Zweifamilienhäusern. Besonders Familienheime in den Außenbezirken bestehen vorwiegend aus älteren Gebäuden, deren Energieeffizienz durch schlechte Dämmung und veraltete Heizungsanlagen eingeschränkt ist.

Das BEK 2030 setzt daher seit 2019 ein Modellprojekt in Quartieren mit einem hohen Anteil von Ein- und Zweifamilienhäusern um: Energieberaterinnen und Energieberater sollen die Berlinerinnen und Berliner über Energieeinsparmöglichkeiten, Sanierungsmaßnahmen und Fördermöglichkeiten aufklären. Die Expertinnen und Experten nehmen dazu die Gebäude persönlich in Augenschein, um so individuell zu beraten.



**Klimaschutz ist für mich ... ein fester Bestandteil des Lebens und hört beim Anbruch der Nacht nicht auf. Es bedeutet, die Auswirkungen meiner Handlungen auf Umwelt, Klima und Mensch zu kennen und die Negativwirkungen so gering zu halten.“**

Konstanze Meyer leitet die Initiative Clubmob, die sich für Nachhaltigkeit in der Berliner Clubszene einsetzt.

Da Klimaschutz eine generationenübergreifende Aufgabe ist, fördert das Land Berlin auch die Auseinandersetzung mit Energie und Klimaschutz in Kindertagesstätten. Das soll schon bei Kindern zwischen vier und sechs Jahren erste Sensibilität für die Themen wecken.

### **Vielfältige Beratungsangebote**

An Erwachsene richten sich vor allem alltagsorientierte Beratungen. Gerade im Alltag gibt es viele Hebel, um klimafreundlicher zu leben. Wie das geht, zeigen unter anderem Energie-

sparberatungen. Diese geben den Verbraucherinnen und Verbrauchern konkrete Hilfestellungen, ihren Energieverbrauch klimafreundlich zu gestalten. Das BEK 2030 will bestehende Beratungsangebote zielgruppenspezifisch ausweiten und miteinander verknüpfen. Dazu wurde im November 2017 ein runder Tisch eingerichtet. Mitglieder sind Vertreterinnen und Vertreter aus Verwaltung, Vereinen, Verbänden und Unternehmen, die im Bereich Energieeffizienz Beratungen anbieten. Aufgabe ist es, für unter-



**F**rau Moll ist auf dem Weg zum Arzt. Die Dame ist nicht mehr gut zu Fuß. Schritt für Schritt steuert sie auf die Bushaltestelle zu. Es ist heiß in Berlin, kein Schatten weit und breit, auch auf die wenigen Sitze der Bushaltestelle brennt die Sonne. Lange macht der Kreislauf von Frau Moll das nicht mehr mit ...

Ein solches Szenario gehört mittlerweile immer häufiger zum Alltag. Deshalb zeigt das BEK 2030 konkrete Maßnahmen auf, um den Auswirkungen der Klimaveränderung zu begegnen und das Leben für die Berlinerinnen und Berliner angenehmer zu gestalten.

### Gesundheit und Hitzevorsorge

Hitze kann eine Belastung für den Kreislauf, das Herz oder die Atemwege sein. Das gilt besonders für alte oder kranke Menschen. Durch den demografischen Wandel werden diese Belastungen immer mehr Menschen betreffen. Aber auch junge Menschen können bei Hitze nachts nicht gut schlafen und

sich tagsüber nicht gut konzentrieren. Eine höhere UV-Strahlung steigert zudem die Gefahr für Hautkrebs. Durch längere Blütezeiten können sich auch die Pollenflugzeiten verlängern. Dies lässt das Allergierisiko steigen.

Professor Dr. Christian Witt leitet den

Arbeitsbereich ambulante Pneumologie an der Charité und forscht zu den Auswirkungen von Luftverschmutzungen und Klimawandel auf die Gesundheit. „Wir haben mehr stationäre Aufnahmen bei höheren Temperaturen“, sagt Witt. Die Symptome seien unter anderem Husten und eine verminderte Leistungsfähigkeit. Klimatisierte Zimmer hingegen könnten die Aufenthaltsdauer in Krankenhäusern verkürzen. Dem Hitzeschutz von Gebäuden – gute Dämmung und Verschattungsmaßnahmen – kommt insofern eine zunehmende Bedeutung zu, insbesondere in Gebäuden des Gesundheitswesens. Berlin will daher ein Frühwarnsystem zur Hitzevorsorge entwickeln. Damit sollen Warnhinweise an Alten- und Pflegeheime, Kinderbetreuungseinrichtungen, Krankenhäuser, soziale Dienste und ähnliche Einrichtungen lückenlos kommuniziert werden. Das Thema Klimawandel soll auch in der Aus- und Weiterbildung für Pflege-



## Von Haltestellen, die im Schatten liegen

### UMGANG MIT REGENWASSER

- **9.725 Kilometer:** So lang ist das von den Berliner Wasserbetrieben (BWB) unterhaltene Kanalnetz zur Abwasserableitung. Es ist in das Misch- und das Trennsystem unterteilt.
- **4.403 Kilometer** sind Schmutzwasser-, **1.928 Kilometer** Mischwasser- und **3.324 Kilometer** Regenwasserkanäle. Außerdem gibt es zahlreiche Sonderkanäle und Sonderbauwerke.
- **52,8 Prozent** der Gesamtfläche Berlins sind kanalisiert, die Trennkanalisation stellt davon den größten Anteil dar.
- **Einleitungsvorschrift für Regenwasser:** Seit 2018 darf bei Bauvorhaben nur so viel Regenwasser in die Kanalisation oder in die Gewässer eingeleitet werden, wie von den bebauten Grundstücken im „natürlichen“ Zustand abfließen würde.



Bäume und Pflanzen spenden Bürgerinnen und Bürgern Schatten an heißen Tagen. In Zukunft wird es auf robuste Pflanzen ankommen.

berufe eine größere Rolle spielen, Kontrollroutinen in der Pflege müssen entsprechend angepasst werden.

### Mehr Grün

Grünflächen und rückstrahlende Baumaterialien helfen dabei, die Hitze in der Stadt zu verringern. Im Rahmen des Förderprogramms „1.000 Grüne Dächer“ sollen möglichst viele Bestandsgebäude ein grünes Dach erhalten. Weitere Pläne sehen den Ausbau der Trinkbrunnen an Plätzen und in Parks vor. Mehr Grün in der Stadt kommt noch anderen Aspekten der Klimafolgenanpassung zugute: Wiesen, Felder, Kleingärten und Parks sind nicht nur Quellen für Kalt- und Frischluft. Als Versickerungsflächen entlasten sie bei Starkregen auch die Kanalisation. Die Verdunstung von Wasser kühlt die Umgebungsluft. Bei starker Hitze und Nässe allerdings leiden die Grünflächen. Die Auswahl robuster

Pflanzen wird wichtig. Sie müssen einerseits zum Standort passen, andererseits dürfen sie keine neue Gefahr für Allergikerinnen und Allergiker darstellen. Ein anderes Ziel ist die intensivere Baumpflege: So soll für jeden gefällten Baum in der Stadt mindestens ein neuer gepflanzt werden.

### Nutzung von Regenwasser

Positive Trends sieht Dr. Darla Nickel beim Thema Regenwasser. Die Diplom-Ingenieurin für technischen Umweltschutz leitet die Berliner Regenwasseragentur. Im Mai 2018 gegründet, unterstützt sie die Stadt bei der klimaangepassten Regenwasserbewirtschaftung. Bei ihrer Arbeit mit Bezirken, Planenden, Investorinnen und Investoren stellt Nickel ein gesteigertes Interesse für das Thema fest. Auch gesetzliche Vorgaben wie die Berliner Einleitungsvorschrift für Regenwasser (siehe Infokasten linke Seite) stärken das öffentliche Bewusstsein.

Das größte Problem im Zusammenhang mit Regenwasser sei die Flächenversiegelung in der Stadt, sagt Nickel. Bei Starkregen kann die Kanalisation die Wassermengen nicht immer auffangen. Regen und Abwasser drücken dann an die Oberfläche und gelangen in Flüsse und Seen, die dadurch verschmutzt werden. Eine Lösung liegt in der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung: Dort, wo der Regen niedergeht, soll er versickern oder aufgefangen und genutzt werden. Möglich seien „Dachbegrünungen, Versickerungsmulden oder die Wassernutzung für Garten oder Toilette“, erklärt Nickel. Gerade in Neubaugebieten können diese leicht realisiert werden. Außerdem empfiehlt die



Warum gehen Klimaschutz und Klimaanpassung alle an?

Jeder von uns spürt die Auswirkungen des Klimawandels: zunehmende Starkregenereignisse und lang anhaltende Trocken- sowie Hitzeperioden. Um Folgeschäden abzuwenden, muss Berlin sich anpassen – und das beginnt beim veränderten Umgang mit unserem Regenwasser.“

Dr. Darla Nickel leitet die Berliner Regenwasseragentur.

Ingenieurin die Entsiegelung von Flächen: „Wenn Innen- oder Hinterhöfe mit Platten ausgelegt sind, sollte man diese entfernen, damit das Wasser abfließen kann. Das bringt sehr viel und das kann jede Hausbesitzerin und jeder Hausbesitzer einfach umsetzen.“

Bei der großen Aufgabe der Anpassung an die Klimafolgen sind nicht nur Politik und Verwaltung gefragt, auch die Bürgerinnen und Bürger sollen aktiv werden. Die Bereiche Stadtgrün, Gesundheit und Regenwasser sind dabei wichtige Handlungsfelder, bei denen die Lösungsmaßnahmen ineinandergreifen können.

Frau Moll kommt von ihrem Arzttermin und setzt sich auf die Bank an der Bushaltestelle. Aus dem nebenstehenden Trinkbrunnen füllt sie sich kühles Wasser ab und nimmt einen Schluck. Dankbar schaut sie in die Krone der Kastanie – einer von vielen Bäumen, die das Land Berlin dem BEK 2030 gemäß nicht zuletzt als Schattenspendler gepflanzt hat.

# Gemeinsam viel bewegen

Ihre Vielfalt macht Berlin zu der Stadt, die sie ist. Wenn alle Akteure an einem Strang ziehen, lässt sich das Ziel der Klimaneutralität erreichen.

## Wirtschaft

Die Wirtschaft gestaltet die BEK-Maßnahmen aktiv mit. Sie investiert in den Klimaschutz und in die Anpassungen an den Klimawandel. Davon profitieren Unternehmen und Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer.



## Politik

Die öffentliche Hand und ihre Institutionen stellen den Rahmen für Klimaschutz und Klimafolgenanpassung. Sie geben Impulse und unterstützen die Akteure.



# Berlin ...

- ... informiert und berät über Möglichkeiten, nachhaltiger zu leben.**
- ... braucht und liefert Energie für die Veränderung der Stadt.**
- ... bietet Chancen, am Klimaschutz mitzuwirken.**
- ... ist Vorbild bei der Nutzung neuer Technologien.**
- ... unterstützt private Initiativen zur Einsparung von Energie.**
- ... schafft eine moderne Infrastruktur, die dem Klimaschutz dient.**
- ... gestaltet aktiv den Weg zur Klimaneutralität.**



## Gesellschaft

Alle Bürgerinnen und Bürger der Stadt sind gefragt, nachhaltiger zu handeln. So kann jeder einen Beitrag für eine lebenswerte Stadt leisten und eine bessere Zukunft gestalten.

## Wissenschaft

Die Berliner Einrichtungen und Unternehmen der Wissenschaft sind fortschrittlich. Durch die Nutzung neuer Technik und Geschäftsmodelle bringen sie den Wandel voran.



# diBEK – So werden die Ziele des BEK 2030 überprüft

## Auftakt

Im April 2016 wird das Berliner Energiewendegesetz (EWG Bln) verabschiedet. Das Ziel: Klimaneutralität bis 2050. Das EWG Bln ist die Grundlage für eine nachhaltige und strategische Klimaschutzpolitik.

Das digitale Monitoring- und Informationssystem für das Berliner Energie- und Klimaschutzprogramm 2030 – kurz diBEK – ist der Ort, an dem alle Daten zur Umsetzung der Maßnahmen des BEK 2030 zusammenlaufen. Es erfüllt zwei Funktionen: Zum einen schafft es Transparenz, da die Daten und Ergebnisse für jeden unter der Webseite [dibek.berlin.de](http://dibek.berlin.de) abrufbar sind. Zum anderen werden im diBEK die Effekte der BEK 2030-Maßnahmen kritisch betrachtet. Dies ist wichtig für den Erfolg des BEK 2030, denn eine kontinuierliche Kontrolle

und Evaluation gewährleisten, dass alle getroffenen Maßnahmen bestmöglich zur Zielerreichung beitragen. Außerdem können so neue Innovationen an den richtigen Stellen eingebunden werden.

## Fülle von Datensätzen

Das diBEK ist eine große Datensammlung – und die Internetseite ist das Schaufenster, in dem diese Daten präsentiert werden. Das Monitoring er-

## 2-Grad-Grenze

Die UN legt sich im Pariser Klimaabkommen vom Dezember 2015 auf eine Begrenzung der Erderwärmung auf unter 2 Grad Celsius fest.

## 40 Prozent

Das Klimaschutzziel 2020 besagt: Bis 2020 soll die Gesamtsumme der CO<sub>2</sub>-Emissionen in Berlin um mindestens 40 Prozent sinken im Vergleich zum Jahr 1990.

## 60 Prozent

2030 werden in der Hauptstadt 60 Prozent weniger CO<sub>2</sub>-Emissionen ausgestoßen als noch im Jahr 1990. Viele Maßnahmen des BEK 2030 sind umgesetzt, etwa in der Energieversorgung und im Bereich Verkehr.

## Kohlestopp

2030 ist auch die Steinkohlenutzung beendet. Seit 2017 verzichtet Berlin bereits auf Braunkohle.

## 1. Etappe

Im Januar 2018 beschließt das Berliner Abgeordnetenhaus das BEK 2030. Es ebnet den Weg in die Klimaneutralität der Stadt.

## CO<sub>2</sub>-neutral

Unter dem Stichwort „CO<sub>2</sub>-neutrale Verwaltung“ sind die Senats- und Bezirksverwaltungen im Jahr 2030 vollständig CO<sub>2</sub>-neutral organisiert.

## MEILENSTEINE AUF DEM WEG ZUR KLIMANEUTRALITÄT

2015

2020

2025

2030

2035

2050

## Klimaneutral

2050 ist die Klimaneutralität Berlins weitgehend erreicht. Die Emissionen der Stadt schaden dem Klima nicht mehr, die Folgen des Klimawandels sind zwar spürbar, seine Auswirkungen jedoch erträglich. Öffentliche Gebäude sparen 80 Prozent ihrer Primärenergie ein.

folgt sowohl für die Maßnahmenumsetzung im Bereich des Klimaschutzes als auch bei der Klimafolgenanpassung. „Darüber hinaus wurde die Auswertung der Klimafolgen, die wir seit 2014 stetig ausbauen, in das System integriert“, sagt Astrid Endler.

Die Biologin hat das diBEK seitens der Berliner Verwaltung mitentwickelt und koordiniert dessen Fortführung.

### Zahlreiche Grafiken

Die Arbeit erfordert ein hohes Maß an Vernetzung, denn viele Daten werden nicht von der Berliner Verwaltung selbst, sondern von anderen Stellen erhoben. So ergänzen zum Beispiel Informationen und Daten vom Deutschen Wetterdienst oder vom Amt für Statistik Berlin-Brandenburg die Erhebungen der Berliner Verwaltung. Zu erfahren gibt es viel im diBEK: Unter den Oberbegriffen Klimaschutz, Klimafolgen und Klimaanpassung finden sich zum einen thematisch passende allgemeine Daten zu Berlin. Zudem geht es in die Tiefe: Aufgeschlüsselt nach Handlungsfeldern können spezifische Informationen und geplante Maßnahmen nachgelesen werden – viele davon anschaulich dargestellt. Auch die Zielszenarien sind oft grafisch aufbereitet und die Indikatoren – also die Messlatten, mit denen das Erreichen der Ziele gemessen wird – sind dargelegt. Und doch, sagt Astrid Endler, gebe es zahlreiche Daten, die sie und ihre Kolleginnen und Kollegen für das Monitoring gut gebrauchen

könnten, die aber noch nicht erfasst würden. So wäre es zum Beispiel gut, Notarzt- oder Feuerwehreinsätze klassifizieren zu können. Sind die Einsätze hitzebedingt erfolgt? Mussten die Retter ausrücken, weil ein Bezirk mit Starkregen zu kämpfen hatte? Um Daten wie diese zu erfassen, laufen zahlreiche Gespräche mit jenen Stellen, die sie erheben könnten.

### Harte Zahlen, weiche Faktoren

In den drei Bereichen Klimaschutz, Klimafolgen und Klimaanpassung gibt es sowohl harte als auch weiche Faktoren.

Zum einen gehe es beispielsweise im **Klimaschutz** um die beschlossenen

Ziele für die CO<sub>2</sub>-Einsparungen. So würde im Energiesektor konkret gemessen, ob man die Einsparungen erreiche. Das sei gut darstellbar und überprüfbar. Etwas schwieriger seien die weichen Faktoren wie Energiesparberatungen und Bildungsmaßnahmen.

Diese lassen sich nur schwer in konkreten Zahlen messen und können daher nicht mit konkreten Zahlen verknüpft werden.

Ähnliches gelte auch für den Bereich der **Klimafolgenanpassung**. So sei es nicht möglich, einer kleinen Maßnahme wie der Schaffung einer neuen Grünfläche eine exakte Wirkung zuzuordnen – etwa ihren Verdienst bei der Lärmreduzierung in der Stadt oder bei der Verdunstungsleistung. Wohl aber sei es möglich, Pflegeroutinen oder entsiegelte Flächen zu dokumentieren. Die Wirksamkeit der umgesetzten Maßnahmen wird sich erst im Nachhinein zeigen – zum Beispiel durch verminderte Sachschäden bei Starkregenereignissen.

Im **Klimafolgenmonitoring** wiederum kommen eher harte Faktoren zum Tragen. Hier werden die Entwicklung des Klimas und die bereits eingetretenen Folgen des Klimawandels anhand konkreter Zahlen ausgewertet.

Das Monitoring soll die Lernprozesse abbilden, die die Akteure in der Stadt durchlaufen, und vollzogene Änderungen sichtbar machen.

Mit jeder umgesetzten BEK-Maßnahme wächst also auch das diBEK. Astrid Endler: „Es ist ein dynamisches System.“

2040

2045



Dr. habil. Fritz Reusswig ist leitender Forscher beim Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung.



Susanne Walz ist Geschäftsführerin der Lösungen im Stadtteil – Stadtentwicklungsgesellschaft mbH (L.I.S.T. GmbH).

## INTERVIEW

# „Die Sensibilisierung der Gesellschaft ist entscheidend“

Mit dem BEK 2030 gestaltet das Land Berlin aktiv den Weg zur Klimaneutralität im Jahr 2050. Die Umsetzung läuft – das zeigen Projekte wie „Flotte Kommunal“ oder das Beratungsangebot zur Bewirtschaftung von Regenwasser.

Technologien, Gesetze und das Berliner Selbstverständnis rund um klimafreundliches Handeln entwickeln sich fortlaufend weiter. Das Land Berlin bleibt daher im Austausch: mit Stadtgesellschaft, Politik, Wirtschaft und nicht zuletzt mit Vertreterinnen und Vertretern der Wissenschaft und des Klimaschutzes.

Dr. habil. Fritz Reusswig und Susanne Walz beleuchten im Interview Herausforderungen und Chancen, die sich für den Klimaschutz und die Klimaanpassung ergeben. Sie waren bereits am Entstehungsprozess des BEK 2030 beteiligt.

**Welche Innovation hat für den Berliner Klimaschutz das größte Potenzial?**

**FRITZ REUSSWIG** Die Photovoltaik hat in den letzten zehn, 20 Jahren eine unglaubliche Entwicklung hingelegt: Die Erzeugungskosten sind dramatisch gesunken, die Erträge sind hoch. Dezentrale, erneuerbare Energien müssen ausgebaut werden, nicht nur um den gegenwärtigen, sondern auch den zukünftigen Strombedarf im Bereich der Elektroanwendungen, vor allem in der Elektromobilität, zu decken.

**Stichwort Mobilität: Was sind hier die Herausforderungen?**

**FRITZ REUSSWIG** Damit die Industrie möglichst schnell alternative Antriebe

entwickelt, kommen wir nicht an politischen Regulierungen – vielleicht sogar einer CO<sub>2</sub>-Steuer – vorbei. Es kann doch nicht sein, dass die deutsche Industrie nicht in der Lage ist, klimaneutrale Antriebe zu bauen.

**Worauf kommt es bei der Anpassung an die Folgen des Klimawandels an?**

**SUSANNE WALZ** Die Sensibilisierung der Gesellschaft ist entscheidend. Wichtig ist auch ein Zurückbesinnen auf vorhandene, oft einfache Maßnahmen wie die Begrünung von Fassaden oder schattige Sitzflächen, die den Bewohnerinnen und Bewohnern Ausweichmöglichkeiten und Entlastung bieten. Hier können wir viel von Län-

dern in Südeuropa lernen – zum Beispiel für die Architektur von Gebäuden.

**Wird das Berliner Stadtbild 2050 ganz anders aussehen?**

**SUSANNE WALZ:** Wir leben dann hoffentlich in einer grünen Stadt mit weniger Verkehr und überall kostenlos verfügbarem Trinkwasser. Es gibt kühle Ruheorte, sowohl in den Grün- und Freiflächen als auch in öffentlich zugänglichen Räumen. Das steigert die Lebensqualität.

**Wie sehen konkrete Technologien aus, die in Zukunft relevant werden?**

**FRITZ REUSSWIG** In der Elektrizitätsversorgung der Haushalte beispielsweise wird sich in den nächsten Jahren das „Smart Metering“, also die intelligente Verbrauchsmessung, durchsetzen. Vorstellbar wäre die Integration von CO<sub>2</sub>-Rechnern. Sie zeigen den Verbraucherinnen und Verbrauchern, wie viel CO<sub>2</sub> emittiert wird. Solche praktischen Tools oder Apps werden verstärkt Anwendung finden.

**Welche Bedeutung hat die Digitalisierung für Klimaschutz und Klimaanpassung?**

**SUSANNE WALZ** Die Digitalisierung kann den Prozess unterstützen, spielt jedoch eher eine untergeordnete Rolle. Lösungen für das Monitoring und Steuern von Innentemperaturen sind ebenso denkbar wie der Einsatz von Technologien für die Kommunikation von Hitzewarnungen.

**FRITZ REUSSWIG** Die Digitalisierung ist auch mit Risiken verbunden. Es ist wichtig, dass die Technologieentwicklung im Einklang mit der Politik und den Nutzerinnen und Nutzern stattfindet. Es macht keinen Sinn, künstliche Intelligenz einzusetzen, wenn die soziale Intelligenz fehlt.

# Berliner Energie- und Klimaschutzprogramm 2030 (BEK 2030)

*Berlin: klimafreundlicher*

**Beschlussfassung des Berliner Abgeordnetenhauses vom 25. Januar 2018**  
Umsetzungszeitraum 2017 bis 2021

# Inhaltsverzeichnis

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

Beschlussfassung des Berliner Abgeordnetenhauses vom 25. Januar 2018,

Änderungen gemäß Abgeordnetenhaus (AH) Drucksache 18/0423 und AH Drucksache 18/0780

Umsetzungszeitraum 2017 bis 2021

<b>0.</b>	<b>Hinweise</b>	28
<b>A.</b>	<b>Einführung</b>	28
<b>B.</b>	<b>Berliner Energie- und Klimaschutzpolitik</b>	32
<b>1.</b>	<b>Nationaler und internationaler Kontext</b>	32
<b>2.</b>	<b>Berliner Kontext – Ausgangslage, Handlungsbedarf und Herausforderungen</b>	33
<b>C.</b>	<b>Anpassung Berlins an die Folgen des Klimawandels</b>	34
<b>1.</b>	<b>Regionale Klimaveränderung im globalen Kontext: Ausgangslage, Handlungsbedarf und Herausforderungen</b>	34
<b>2.</b>	<b>Synergien und Zielkonflikte mit dem Klimaschutz</b>	35
<b>D.</b>	<b>Partizipative Erstellung und Vorgehen</b>	36
<b>1.</b>	<b>Beteiligung der Stadtgesellschaft und Vernetzung mit laufenden Prozessen</b>	36
<b>2.</b>	<b>Die fachliche Erarbeitung – Vorgehen und Methoden</b>	37
<b>E.</b>	<b>Strategien und Maßnahmen</b>	40
<b>1.</b>	<b>Gesamtstrategie und Charakter der Maßnahmen</b>	40
<b>2.</b>	<b>Die Rolle von Land und Bund</b>	41
<b>F.</b>	<b>Die Wirkung des BEK 2030</b>	45
<b>1.</b>	<b>Projektion der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanzen</b>	45
1.1.	Bisherige Entwicklungen	45
1.2.	Projektionen nach Handlungsfeldern	45
1.3.	Entwicklung bei den Brennstoffen	47
1.4.	Anteil erneuerbarer Energien	47
<b>2.</b>	<b>Kosten- und Nutzeneffekte</b>	48
2.1.	Kosten des BEK 2030 in der Übersicht	48
2.2.	Nutzeneffekte	50
<b>G.</b>	<b>Umsetzung und Monitoring</b>	52
<b>1.</b>	<b>Institutionalisierung von Energiewende und Klimaneutralität</b>	52
<b>2.</b>	<b>Monitoring</b>	52

<b>H.</b>	<b>Maßnahmen im Bereich des Klimaschutzes</b>	55
<b>1.</b>	<b>Handlungsfeld Energieversorgung</b>	55
1.1.	Herausforderungen	55
1.2.	Ziele und Strategien	55
1.3.	Maßnahmen	56
<b>2.</b>	<b>Handlungsfeld Gebäude und Stadtentwicklung</b>	62
2.1.	Herausforderungen	62
2.2.	Ziele und Strategien	63
2.3.	Maßnahmen	63
<b>3.</b>	<b>Handlungsfeld Wirtschaft</b>	69
3.1.	Herausforderungen	69
3.2.	Ziele und Strategien	70
3.3.	Maßnahmen	70
<b>4.</b>	<b>Handlungsfeld Verkehr</b>	74
4.1.	Herausforderungen	74
4.2.	Ziele und Strategien	76
4.3.	Maßnahmen	78
<b>5.</b>	<b>Handlungsfeld Private Haushalte und Konsum</b>	85
5.1.	Herausforderungen	85
5.2.	Ziele und Strategien	85
5.3.	Maßnahmen	86
<b>I.</b>	<b>Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels</b>	90
<b>1.</b>	<b>Handlungsfeld menschliche Gesundheit, Bevölkerungsschutz (MGBS)</b>	90
1.1.	Vulnerabilitäten	90
1.2.	Maßnahmen	91
<b>2.</b>	<b>Handlungsfeld Gebäude, Stadtentwicklung, Grün- und Freiflächen (GSGF)</b>	92
2.1.	Vulnerabilitäten	92
2.2.	Maßnahmen	92
<b>3.</b>	<b>Handlungsfeld Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft (WW)</b>	93
<b>4.</b>	<b>Handlungsfeld Umwelt und Natur (UN)</b>	94
4.1.	Vulnerabilitäten	94
4.2.	Maßnahmen	94
<b>5.</b>	<b>Handlungsfeld Energie- und Abfallwirtschaft (ENA)</b>	96
<b>6.</b>	<b>Handlungsfeld Industrie, Gewerbe und Finanzwirtschaft (IGF)</b>	96
6.1.	Vulnerabilitäten	96
6.2.	Maßnahmen	96
<b>7.</b>	<b>Handlungsfeld Verkehr, Verkehrsinfrastruktur (VVI)</b>	97
<b>8.</b>	<b>Handlungsfeld Tourismus, Kultur und Sport (TKS)</b>	97
<b>9.</b>	<b>Handlungsfeld Bildung (BIL)</b>	97
9.1.	Vulnerabilitäten	97
9.2.	Maßnahmen	97
<b>10.</b>	<b>Zeitliche Konkretisierung und haushalterische Untersetzung der Maßnahmen</b>	98

## 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)“<sup>1</sup> (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)“<sup>2</sup>, welches das von der damaligen Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt beauftragte Potsdam-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 Urheber-schaften hingewiesen werden.

## 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 vorge-sehen: eine Reduktion der Kohlendioxidemission (CO<sub>2</sub>-Emission) um mindestens 40 Prozent bis 2020, mindestens 60 Prozent bis 2030 und mindestens 85 Prozent bis 2050, jeweils bezogen auf den Wert von 1990.<sup>3</sup> Das Gesetz regelt unter anderem 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 Ziel-dimensionen 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 (zum Beispiel Hirschl 2014; Birkner 2013) und in der Praxis die Ansicht vertreten, dass Städte, einschließlich großer Metropolen, nicht nur die Pflicht, sondern auch die Möglichkeiten haben, große Beiträge zu leisten – und dass umgekehrt die Flächen beispielsweise für erneuerbare Energien immer knapper werden. Das Argument der Flächenknappheit führt auch zu dem Schluss, dass beispielsweise die großmaßstäbliche Nutzung der Gebäude im urbanen Raum für erneuerbare Energien eine sinnvolle, weil flächenneutrale Option darstellt. Gleichzeitig bieten die dort vorhandenen Infrastrukturen wie Wärmenetze eine effektive Option für die zukünftig wichtigere Kopplung von Strom, Wärme- und Gasnetzen. Wie

<sup>1</sup> 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.

<sup>2</sup> 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 Klimawandels in Berlin (AFOK). Klimaschutz Teilkonzept. Hauptbericht. Gutachten im Auftrag der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt, Sonderreferat Klimaschutz und Energie (SRKE). Potsdam, Berlin.

<sup>3</sup> 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.

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 CO<sub>2</sub>-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 Klimaneutra-

lität zu gelangen. Dieser Herausforderung widmen sich das Berliner Energiewendegesetz und das hier vorgelegte BEK 2030.

### 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 Prozent der gesamten CO<sub>2</sub>-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

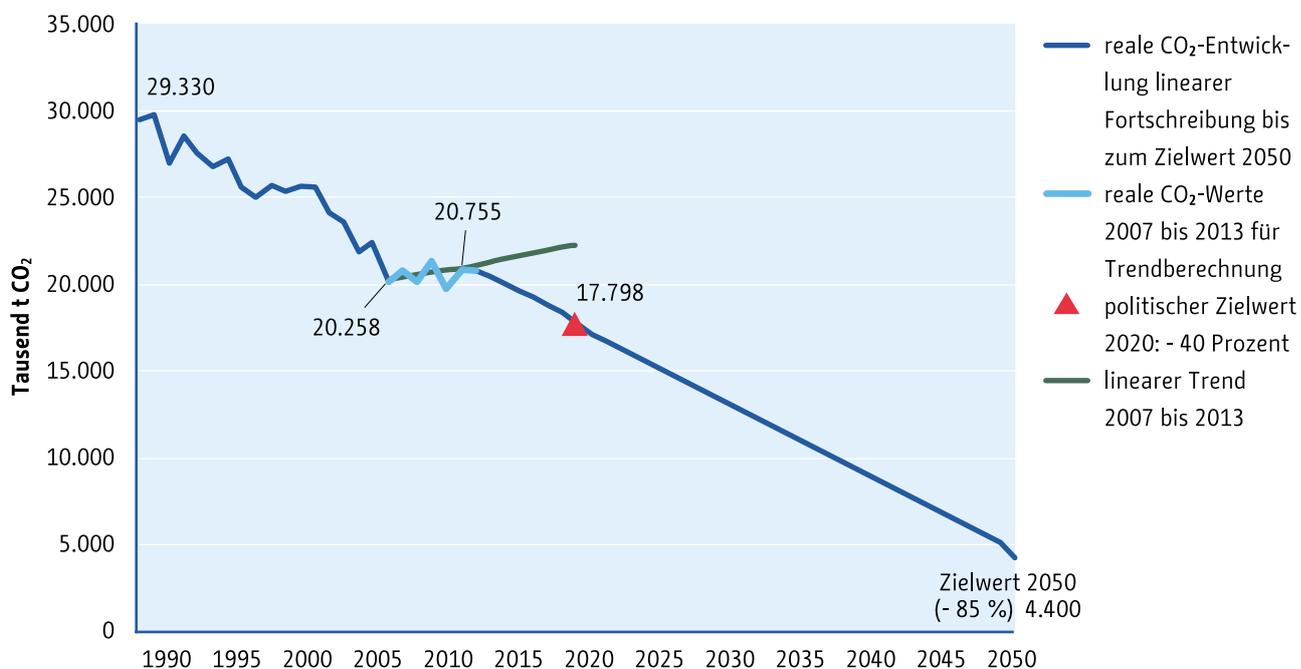


Abbildung 1: bisherige CO<sub>2</sub>-Entwicklung, Trend und Zielpfad zur Klimaneutralität in Berlin nach Verursacherbilanz

Quelle: Berechnung IÖW, Darstellung aus Endbericht, nach Daten AFS 2015 und 2016 Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz

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 Vertreterinnen und 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“, das heißt 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 beziehungsweise 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 den meisten Projektionen, dass auch die fossilen Energiepreise im Verhältnis zu denen erneuerbarer Energien weiter ansteigen werden, dann verbessert dies die gesamtwirtschaftliche Vorteilhaftigkeit einerseits und die Wirtschaftlichkeit von Klimaschutzmaßnahmen andererseits perspektivisch weiter. Die globalen Reduktionsanforderungen zur Eindämmung des Klimawandels legen zwingend nahe, bereits heute ambitionierte Klimaschutzanstrengungen zu unternehmen, um den CO<sub>2</sub>-Verbrauch effektiv zu drosseln, um das in Paris vereinbarte 1,5-Grad-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 CO<sub>2</sub>-Emissionen bis 2050 um 95 Prozent 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 Energiewendeleistungen 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-Grid-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 und die Lösung zentraler Fragen für die Netzintegration erneuerbarer Energien und somit von nachhaltig tragfähigen Märkten unterstützen.

### **Soziokulturelle 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 – soziokulturelle – 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 vorangebracht 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 zum BEK, der die 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 CO<sub>2</sub>-Senken, der im Handlungsfeld Gebäude und Stadtentwicklung mit behandelt wurde. Die soziokulturelle 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, sodass 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, sodass es nicht als zusätzliche oder konkurrierende, sondern integrierte Maßnahme in der Stadtplanung, der Bildungsplanung, der Wirtschaftsförderung et cetera 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 vorangehen. Das Land Berlin hat sich ehrgeizige Ziele in den Richtlinien der Regierungspolitik 2016 bis 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 können. 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 beziehungsweise 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 et cetera hohe Anteile an den lokalen und regionalen Energiewende-„Erfolgsgeschichten“.

Allerdings ist klar, dass die Bundesländer und Kommunen nicht allein beispielsweise die Wirtschaftlichkeit einzelner Klimaschutztechnologien herstellen beziehungsweise 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 zum Beispiel 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 CO<sub>2</sub>-Reduktionsziele ein, die sich an der Erfüllung des EU-weiten Reduktionsziels orientieren. Dieses wurde von der EU im Oktober 2014 auf minus 40 Prozent 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 der Reduktionsziele des Bundes in Höhe von minus 40 Prozent 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 sogenannte 2-Grad-Ziel – also die Begrenzung der Erderwärmung auf 2 Grad Celsius gegenüber dem vorindustriellen Wert – völkerrechtlich verbindlich verankert. Außerdem sollen Anstrengungen unternommen werden, sie auf 1,5 Grad Celsius zu begrenzen. Zu den letzten internationalen Klimaverhandlungen, die Ende 2016 in Marrakesch stattfanden und auf denen eine Umsetzungsstrategie für den neuen globalen Klimavertrag, das 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 CO<sub>2</sub>-Reduktionsziel, das dann auf nationaler Ebene in konkrete Maßnahmen überführt wird, gibt es auf EU-Ebene aber auch eine Vielzahl spezifischer Verordnungen und Richtlinien, zum Beispiel 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 Rechtsvorschlügen („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 CO<sub>2</sub>-Reduktionsziele oder sogar einen Ausbau erneuerbarer Energien zu 100 Prozent. 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 CO<sub>2</sub> Verantwortung tragen. Eine Stadt wie Berlin stößt so viel CO<sub>2</sub> 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 Bewohnerinnen und 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. Eine 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 Übereinkommens 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 CO<sub>2</sub>-Emissionen weisen eine ambivalente Entwicklung auf. Einerseits kann Berlin de facto auf eine bereits erfolgreiche CO<sub>2</sub>-Reduktion seit 1990 zurückblicken, die in Summe eine positive Bilanz dokumentiert: So wurden 2013 gegenüber dem Basisjahr 1990

bereits 31,8 Prozent weniger CO<sub>2</sub> ausgestoßen, während viele andere Bundesländer eine Minderung von 25 Prozent erst bis 2020 anstreben. Andererseits sind die bisherigen Reduktionen nicht allein auf das Wirken einer erfolgreichen Klimaschutzpolitik, auf Modernisierungen in der Energieversorgung – insbesondere den Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) – oder gesteigerte Energieeffizienz zum Beispiel im Gebäudebereich zurückzuführen, sondern auch auf Veränderungen in der Wirtschaftsstruktur nach der Wiedervereinigung. Zudem weist der Trend der letzten Jahre eine Stagnation beziehungsweise sogar eine leicht steigende Richtung auf.

Damit kann das Reduktionsziel von minus 40 Prozent 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 bis 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, sodass sie nach Stichworten und Standorten recherchiert werden können. Für diese Wissens- und Informationsvermittlung dient unter

anderem das Berliner ImpulsE-Programm<sup>4</sup>. Etablierte Orte der Vernetzung sind beispielsweise die Berliner Energietage<sup>5</sup>, die Kampagne „Berlin spart Energie“<sup>6</sup>, das Cluster Energietechnik Berlin-Brandenburg<sup>7</sup> oder aber der Club E als Forum für Jugendliche und junge Erwachsene<sup>8</sup>. 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 gegebenenfalls 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 circa 3,56 Millionen (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) in Höhe von 3,75 Mio. Menschen angenommen.<sup>9</sup> Mehr Menschen und Haushalte bedeuten mehr wirtschaftliche Aktivität, mehr Verkehr, mehr Konsum, mehr Energieverbrauch und – ceteris paribus – auch mehr CO<sub>2</sub>-Emissionen. Durch die im BEK vorgeschlagenen Maßnahmen wird aber das Stadtwachstum vom Wachstum der lokalen Emissionen schrittweise entkoppelt, das heißt durch Veränderungen im Verkehrssystem und -verhalten, durch Gebäude- und Heizungsmodernisierung, Konsumänderungen et cetera

werden Berlins CO<sub>2</sub>-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 Prozent) mit 3,0 Prozent in 2015 deutlich höher ausgefallen ist. Für 2016 wird ein Wirtschaftswachstum von 2,5 Prozent 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 CO<sub>2</sub>-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 CO<sub>2</sub>-Emissionen.

## C. Anpassung Berlins an die Folgen des Klimawandels

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

Neben der vordringlichen Vermeidung beziehungsweise 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

<sup>4</sup> Siehe unter [www.berliner-impulse.de](http://www.berliner-impulse.de).

<sup>5</sup> Siehe unter [www.berliner-energietage.de/](http://www.berliner-energietage.de/).

<sup>6</sup> Siehe unter [www.berliner-impulse.de/impulse-projekte/berlin-spart-energie.html](http://www.berliner-impulse.de/impulse-projekte/berlin-spart-energie.html).

<sup>7</sup> Siehe unter [www.energietechnik-bb.de](http://www.energietechnik-bb.de).

<sup>8</sup> Siehe unter [www.berliner-impulse.de/impulse-projekte/club-e.html](http://www.berliner-impulse.de/impulse-projekte/club-e.html).

<sup>9</sup> 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.

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 circa 1 Grad Celsius angestiegen. Anhand des 30-jährigen gleitenden Mittels lässt sich insbesondere seit 1980 ein deutlicher Erwärmungstrend ableiten. Die Zahl der Sommertage (Tagesmaximum der Lufttemperatur  $\geq 25$  Grad Celsius) und die Zahl der heißen Tage (Tagesmaximum der Lufttemperatur  $\geq 30$  Grad Celsius) hat seit den 1960er-Jahren signifikant zugenommen. Tropennächte sind mittlerweile auch in bislang nicht betroffenen Gebieten nachzuweisen. Frosttage (Tagesminimum der Lufttemperatur  $< 0$  Grad Celsius) und Eistage (Tagesmaximum der Lufttemperatur  $< 0$  Grad Celsius) nahmen im selben Zeitraum deutlich ab.

Im Rahmen der Erarbeitung des wissenschaftlichen 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 dienen, 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 Grad Celsius, für die fernere Zukunft (2071 bis 2100) eine Zunahme von 2,9 bis 3,7 Grad Celsius – verglichen mit dem Referenzzeitraum 1971 bis 2000 – abgeleitet werden. Die Schäden, die infolge 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 Grad Celsius 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 soziotechnische 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 bis 2050 dar.

Mit dem Berliner Energiewendegesetz (EWG Bln) wurde erstmals auch für den Bereich der Klimaanpassung eine rechtliche Grundlage geschaffen. Gemäß § 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 potenziellen 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 bei der 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 beziehungsweise 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 aufwendiger 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.<sup>10</sup> 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 Berlinerinnen und 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.<sup>11</sup>

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 Bürgerinnen und 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 Prozent den Beteiligungsprozess positiv beurteilten – und über 95 Prozent 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 zum Beispiel den Berliner Energietagen, dem sogenannten 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.

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.

<sup>10</sup> Der Beteiligungsprozess wurde als paralleles Vorhaben zum BEK-Fachvorhaben federführend durch die IFOK GmbH, Berlin durchgeführt.

<sup>11</sup> Siehe unter [https://www.berlin.de/senuvk/klimaschutz/bek\\_berlin/endbericht/index.shtml](https://www.berlin.de/senuvk/klimaschutz/bek_berlin/endbericht/index.shtml) Hier sind auch alle nachfolgend angesprochenen Dokumente und Informationen zu finden.

## 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 Partnerinnen und Partner haben zudem bei der dem Prozess vorgeschalteten Machbarkeitsstudie mitgewirkt, sodass 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 den Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanzen besser sichtbar zu machen (siehe auch Reusswig et al. 2014, Abbildung 5). Mit 49 Prozent der CO<sub>2</sub>-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 CO<sub>2</sub>-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 zum Beispiel zwischen den Handlungsfeldern Gebäude und Energieversorgung oder Verkehr und Wirtschaft sichergestellt. Durch die übergreifenden Veranstaltungsformate so-

wie 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 CO<sub>2</sub>-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 der Fachöffentlichkeit (Veranstaltungen) und Verwaltung
- Online-Beteiligung der Berliner Stadtgesellschaft
- Bewertung und Konsolidierung/Verdichtung
- Detaillierung der Maßnahmen und Strategiebildung
- Wirkungsabschätzung
- Zweite Beteiligungsrunde der 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 (zum Beispiel Sanierungsraten oder Ausbau Photovoltaik) vorgenommen. Als Schlüsselfaktoren wurden – wie schon in der Machbarkeitsstudie – jene Einflussgrößen identifiziert, die den Energieverbrauch und die CO<sub>2</sub>-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 (zum Beispiel Bilanzdaten 2012), auf aktuelle Marktentwick-

lungen, 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 et cetera). 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, sodass hieraus in der fortgeschriebenen Bilanz die CO<sub>2</sub>-Trendentwicklung je Handlungsfeld bis 2020 ermittelt werden konnte. Aus dieser Trendentwicklung der Schlüsselfaktoren im Einzelnen wie auch der summarischen CO<sub>2</sub>-Betrachtung ergab sich im Regelfall eine Lücke, die den Handlungsbedarf aufzeigt. Aufgabe war es nun, angemessene Maßnahmen je Schlüsselfaktor zu identifizieren und so zu 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, sodass 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 beziehungsweise 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 gegen eine Umsetzung sprechen;
  - › andere, zum Beispiel soziale oder 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 2030 einfließen konnte. Zudem wurde eine Reihe von inhaltlich nahen Vorschlägen zusammengeführt, sodass 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 mussten beispielsweise für Maßnahmen, die Beratungen beinhalteten, der Umfang beziehungsweise die erforderliche Anzahl festgelegt und die erwarteten Erfolgsquoten abgeschätzt werden; erst daraus ließen sich in der Folge zum Beispiel Kosten, Effekte auf Schlüsselfaktoren und Reduktionswirkungen ermitteln. Ökonomische Aspekte wie die Wirtschaftlichkeit wurden in ausgewählten Feldern, bei denen sie eine besondere Relevanz und Brisanz aufweisen, zum Beispiel bei der energetischen Gebäudesanierung, behandelt.

Im Rahmen der Wirkungsabschätzung wurden auch weitere Wirkungen auf soziale, ökologische, baukulturelle und Anpassungsaspekte 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 beziehungsweise 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, sodass 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 CO<sub>2</sub>-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 umfänglich diskutiert und dadurch geschärft beziehungsweise validiert. Im zweiten Stadtdialog wurden auf Basis der annähernd gleichen Materialien mit einem breiteren Kreis ausgewählte Schwerpunktthemen behandelt. Erneut stand dabei zum Beispiel das Thema Sozialverträglichkeit der energetischen Gebäudesanierung auf der Agenda, aber auch der Modal Split im Verkehr sowie die Aspekte Wissen, Innovation und Wertschöpfung, die in vorhergehenden Veranstaltungen stark skizziert worden waren. 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 Potsdam-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 wurden, sowie an Berlin-spezifischen Besonderheiten. Dabei wurde auch auf bereits vorliegende Dokumente wie das StEP Klima Bezug genommen. Darüber hinaus wurden für Berlin regionalisierte Klimaszenarien für 2050 und 2100 ermittelt.

Im Rahmen des Erarbeitungsprozesses wurden folgende neun 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 vereinheitlicht für jedes Handlungsfeld in jeweils einem „Klimawirkungsdiagramm“ (AFOK-Materialien, Seite 1 bis 10) dargestellt.

Kosten-Nutzen-Betrachtungen im Bereich von Anpassungsmaßnahmen sind aufgrund 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 aufgrund ihrer Langfristwirkung überwiegt.

## E. Strategien und Maßnahmen<sup>12</sup>

### 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.

Aus allen drei Bestandteilen geht hervor, dass das Erreichen des Klimaneutralitätsziels und die Umsetzung einer ambitionierten Energiewende in Berlin als Gemeinschaftsaufgabe angesehen wird – und werden muss, wenn das Ziel erreicht werden soll. Das bedeutet, aus Betroffenen Beteiligte zu machen und alle Sektoren und möglichst viele Bürgerinnen und Bürger mitzunehmen. Da die Analysen der Machbarkeitsstudie und des BEK-Projekts gezeigt haben, dass Berlin zwar in einigen Bereichen bereits gute Ansätze und Zwischenergebnisse vorzuweisen hat, diese aber für das Klimaneutralitätsziel nicht ausreichen, sind weitere Anstrengungen erforderlich. Sie zeigen aber eindrücklich auch, dass Akteure im Sinne einer Gemeinschaftsaufgabe „mitzunehmen“ auch heißen muss, dass sich viele Akteure beteiligen und mitmachen müssen. Das Erreichen der Klimaneutralität 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 zwölf 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 sogenannte Handlungsfelder 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“**, das heißt 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 kleinen und mittleren Unternehmen (KMUs), 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 unter anderem 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 zum Beispiel den sogenannten CO<sub>2</sub>-Vermeidungskosten, die vermeintlich vorteilhaftesten auswählen lassen. Bei einem solchen eindimensionalen Ansatz gingen unweigerlich fundamental wichtige „weiche“ oder strategische Maßnahmen verloren, auch wenn das CO<sub>2</sub>-Reduktionspotenzial sowie die CO<sub>2</sub>-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.

<sup>12</sup> Die sich aus einer Kombination von Buchstaben und Ziffern (zum Beispiel 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.

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 Statusquo-Analyse und identifizierten Handlungserfordernissen. Zudem sind dort jeweils pro Handlungsfeld zusätzlich spezifische Kategorisierungen vorgenommen, die präziser den jeweiligen Kontext widerspiegeln beziehungsweise 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 beziehungsweise Dringlichkeit angeordnet werden. Das heißt, es wurden Maßnahmen benannt, die unmittelbar beziehungsweise 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 beziehungsweise 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 Energieprei-

sen, 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 den Pariser Klimazielen 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 Rahmenbedingungen 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 oder Allianzen bieten – beziehungsweise letztlich auch die Motivation und das Vermögen (im doppelten Sinne: Können und Kapital) der Bürgerinnen und Bürger. Es sind aber natürlich auch Rahmenbedingungen der öffentlichen Hand<sup>13</sup>, von unterstützender Genehmigungspraxis, vorausschauenden Planungswerken über passgenaue 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
- 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.

<sup>13</sup> 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 unter anderem im Entwurf des Berliner Energiewendegesetzes in § 2, Absatz 4.

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 CO<sub>2</sub>-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 acht, siehe GeS-8), die Anforderungen für die Umsetzung, aber auch konkrete Handlungsfelder benennen.
- Das BEK 2030 enthält jedoch noch weitere Maßnahmenvorschläge mit Vorbildcharakter, so zum Beispiel den 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 beziehungsweise das Thema Klimaschutz auch hier im Sinne eines Mainstreamings zu verankern und mit Leben zu füllen. So wird zum Beispiel 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 unter anderem 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 bis 2021 hat das Land Berlin sein Ziel des Kohleausstiegs bis spätestens zum Jahr 2030 gesetzlich verankert.

#### **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 ein maßgeblicher Akteur sein beziehungsweise werden bei den Maßnahmen Masterplan „Solarcity“ (E-4), Windenergienutzung in Berlin (E-5), Eigenrealisierung von Erneuerbare-Energien-Projekten

durch landeseigene Unternehmen (E-6), Bürgerbeteiligung am Ausbau Erneuerbarer Energien 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).

- Mit Blick auf die Transformation von Infrastrukturen enthält das BEK 2030 eine Reihe von Vorschlägen, die sich beispielsweise auf den Umbau oder Innovationen im Bereich der Wärmenetze einschließlich Wärmespeicher beziehen (unter anderem 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 zum Beispiel 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 beziehungsweise 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 Energie-sparberatung privater Haushalte, Effizienzberatungen für KMU, Initialberatung für private Eigentümerinnen und Eigentümer zur energetischen Gebäudesanierung oder für Solarinvestitionen, aber auch Beratungen für Quartierskonzepte, erhaltenswerte Bausubstanz oder Denkmäler.
- Das BEK 2030 enthält einige Vorschläge für Technologieförderungen, unter anderem 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 Projekte im Bereich Forschung und Entwicklung, zum Beispiel Pilot- und Demonstrationsvorhaben wie das „Berliner Programm für Nachhaltige Entwicklung“ (BENE), aber auch eine Reihe von Förderprogrammen, die die Handlungsfelder im Allgemeinen berühren, sei es im Kontext von Stadt- und Quartiersentwicklung oder Wirtschaftsförderung. Hier gilt es, Klimaschutzthemen oder -anforderungen mit einzuflechten. Dies gilt 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 (unter anderem in E-28: Förderung urbaner Energiewende-Innovationen), ebenso die Aus- und Weiterbildung (siehe zum Beispiel W-11 Qualifizierungsoffensive (Bau-)Handwerk). In beiden Bereichen gilt,

Handlungsfeld/ Jahr	VERURSACHERBILANZ [MIO. T CO <sub>2</sub> ]						QUELLENBILANZ [MIO. T CO <sub>2</sub> ]					
	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
<b>Gesamt</b>	<b>29,3</b>	<b>20,4</b>	<b>21,2</b>	<b>17,7</b>	<b>11,2</b>	<b>4,3</b>	<b>26,9</b>	<b>18,6</b>	<b>19,3</b>	<b>16,4</b>	<b>10,7</b>	<b>6,1</b>
	<b>Veränderung in %</b>						<b>Veränderung in %</b>					
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 %
<b>Gesamt ggü. 2012</b>	-	-	<b>0 %</b>	<b>- 17 %</b>	<b>- 47 %</b>	<b>- 80 %</b>	-	-	<b>0 %</b>	<b>- 15 %</b>	<b>- 45 %</b>	<b>- 68 %</b>
<b>Gesamt ggü. 1990</b>	-	<b>- 30 %</b>	<b>- 28 %</b>	<b>- 40 %</b>	<b>- 62 %</b>	<b>- 85 %</b>	-	<b>- 31 %</b>	<b>- 28 %</b>	<b>- 39 %</b>	<b>- 60 %</b>	<b>- 77 %</b>
<b>Ziel Berlin ggü. 1990 (Energiewendegesetz)</b>				<b>- 40 %</b>	<b>- 60 %</b>	<b>- 85 %</b>						
<b>Ziel Bund ggü. 1990 (Energiekonzept 2010)</b>										<b>- 40 %</b>	<b>- 55 %</b>	<b>- 80-85 %</b>
	<b>ENDENERGIE [PJ]</b>						<b>PRIMÄRENERGIE [PJ]</b>					
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
<b>Gesamt</b>	<b>261</b>	<b>254</b>	<b>269</b>	<b>229</b>	<b>181</b>	<b>132</b>	<b>356</b>	<b>289</b>	<b>304</b>	<b>264</b>	<b>207</b>	<b>153</b>
	<b>Veränderung in %</b>						<b>Veränderung in %</b>					
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 %
<b>Gesamt</b>	-	-	<b>0 %</b>	<b>- 15 %</b>	<b>- 33 %</b>	<b>- 51 %</b>	-	-	<b>0 %</b>	<b>- 13 %</b>	<b>- 32 %</b>	<b>- 50 %</b>

Tabelle 1: Entwicklung der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz 2012 bis 2050 bei Umsetzung der vorgeschlagenen BEK-Maßnahmen.

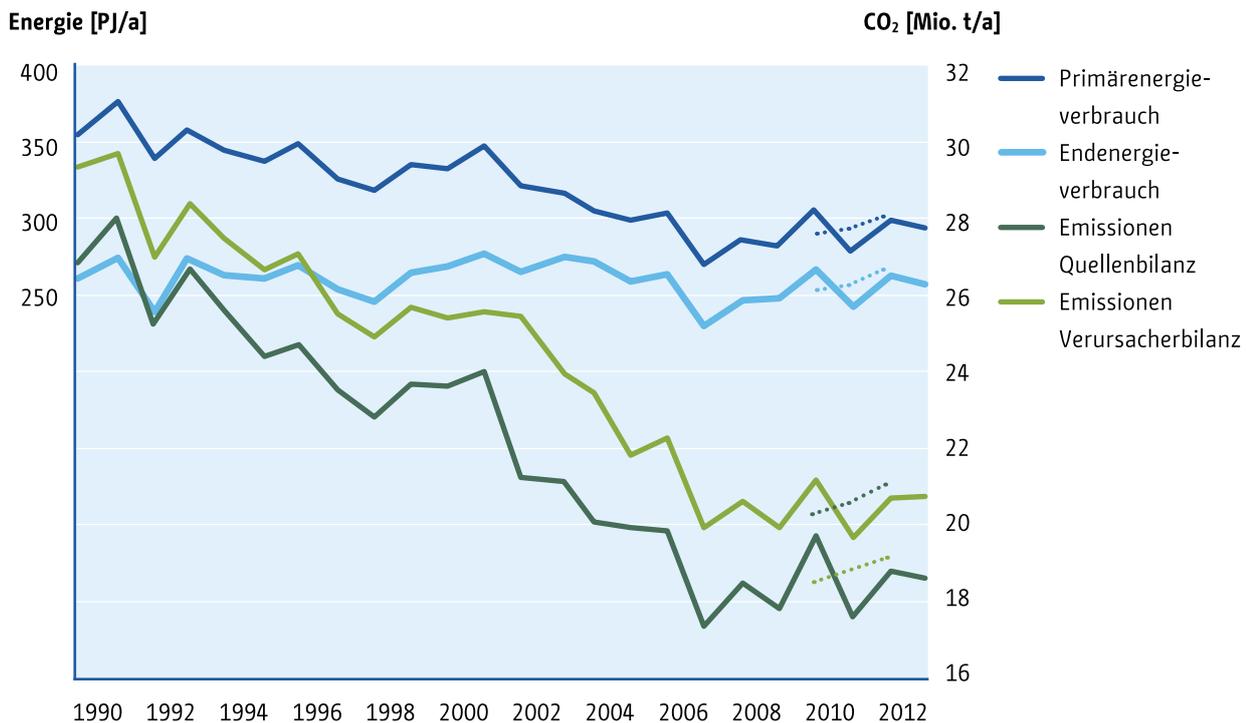


Abbildung 2: Primär- und Endenergieverbrauch sowie CO<sub>2</sub>-Quellen- und -Verursacherbilanz Berlins von 1990 bis 2012<sup>14</sup>

Quelle: AfS (2016) Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanzen, Temperaturbereinigung für die Jahre 2010 bis 2012 nach eigenen Berechnungen (Endbericht BEK) in gepunkteten Linien.

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 beziehungsweise 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 der Verstärkung erfolgreicher Klimabildungsprojekte (PHK-14) werden erste Bausteine dieser Themen im BEK 2030 vorgeschlagen.

Eine wichtige Aufgabe des Landes ist darüber hinaus auch die oben aufgeführte Rolle als Impulsgeber im Bundesrat beziehungsweise 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 In-teressen 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.

<sup>14</sup> Für die Ausweisung der Reduktionsziele nach dem EWG Bln wird in Berlin die Verursacherbilanz herangezogen. Diese stellt CO<sub>2</sub>-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 CO<sub>2</sub>-Emissionen möglich. Die Logik der Bilanzierung ist aber nicht allein handlungsleitend für die Wahl der BEK-Maßnahmen, da dadurch die alleinige Abstellung 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.

## F. Die Wirkung des BEK 2030

### 1. Projektion der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanzen

#### 1.1. Bisherige Entwicklungen

Die für die politisch vereinbarten Klimaschutzziele Berlins relevante CO<sub>2</sub>-Verursacherbilanz des Amtes für Statistik Berlin-Brandenburg (AfS) sank von 1990 (29,3 Mio. Tonnen) bis 2014 (19,9 Mio. Tonnen) um 31,8 Prozent.<sup>15</sup> 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 Energieverbräuche<sup>16</sup> 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.

#### 1.2. Projektionen nach Handlungsfeldern

Im Rahmen der Erarbeitung des BEK 2030-Endberichts wurde die Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz rückblickend ab 2012 und für die Zukunft bis 2050 anhand des in der Machbarkeitsstudie aufgestellten Zielszenarios nach Handlungsfeldern aufgeteilt.<sup>17</sup> So 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 CO<sub>2</sub>-Bilanzen führen. Zu beachten ist dabei, dass nach der Methodik der CO<sub>2</sub>-Verursacherbilanz nur Endenergien mit CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren belegt werden. Daher werden im Handlungsfeld Energieversorgung nur die CO<sub>2</sub>-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 unter anderem 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 CO<sub>2</sub>-Emissionen nach

der Quellenbilanz bis 2050 gegenüber 1990 um 80 bis 95 Prozent 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 CO<sub>2</sub>-Quellenbilanz nur eine Reduktion in Höhe von 77 Prozent erreicht (dies entspricht einer Reduktion von 68 Prozent gegenüber 2012). Das Handlungsfeld Energieerzeugung ist dabei naturgemäß insbesondere aufgrund der Umwandlungsverluste bei der fossilen Energieerzeugung bei der CO<sub>2</sub>-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 CO<sub>2</sub>-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).

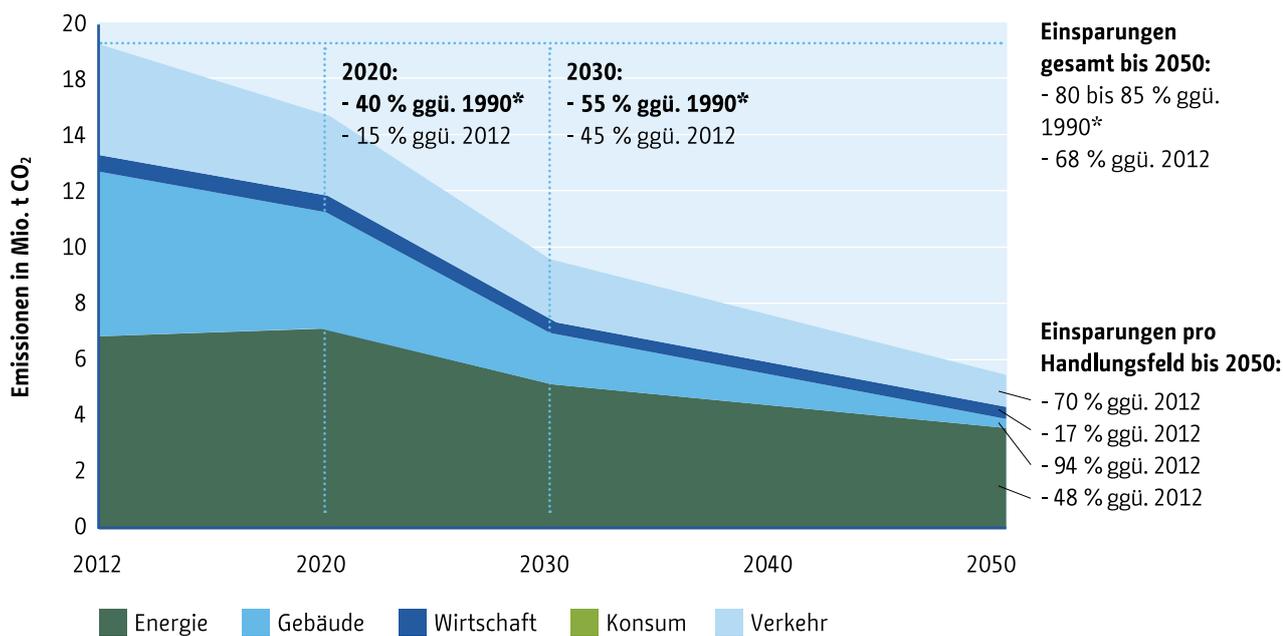
Die Emissionseinsparungen in der Quellenbilanz stehen in direktem Zusammenhang zu den im Rahmen des Berliner Energiewendegesetzes (EWG Bln) festgeschriebenen Zielen zur Emissionsreduktion auf Basis der Verursacherbilanz (minus 40 Prozent bis 2020, minus 60 Prozent bis 2030 und minus 85 Prozent bis 2050, 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 Monitoringprozesses, um die Wirkung der hier bis 2021 beziehungsweise 2030 angesetzten Maßnahmen zu evaluieren und gegebenenfalls weitere Maßnahmen für den Zeitraum bis 2050 zu entwickeln.

Darüber hinaus zeigen die Abbildungen 3 und 4 die besondere Bedeutung des Handlungsfelds Gebäude und Stadtentwicklung. In 2012 waren 52 Prozent der Primärenergie, 59 Prozent der Endenergie und 49 Prozent der CO<sub>2</sub>-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 CO<sub>2</sub>-Reduktion maßgeblich durch Energieträgerwechsel und weniger durch absolute Endenergieeinsparungen

<sup>15</sup> Basis: Amtliche Statistik des Amtes für Statistik Berlin-Brandenburg: AfS (2016) Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz des Landes Berlin

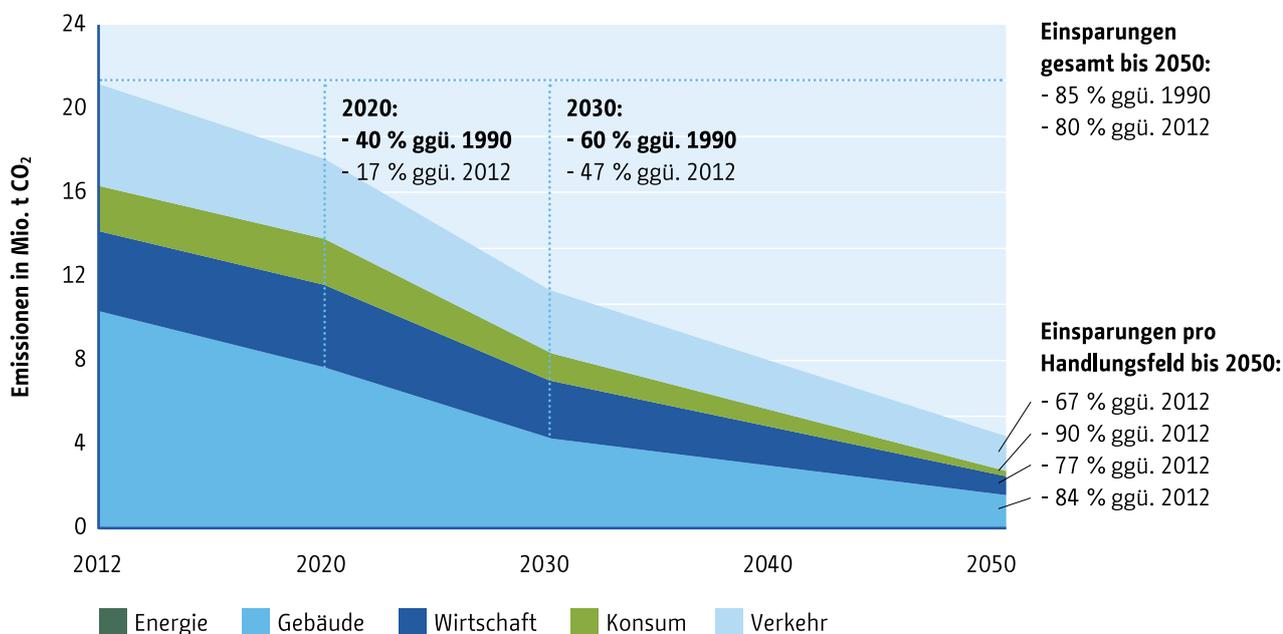
<sup>16</sup> Für die Jahre 2010 bis 2012 wurden die Zeitreihen im Rahmen der Erstellung des Endberichts temperaturbereinigt, um Wettereinflüsse unter anderem bei der Gebäudebeheizung herauszurechnen.

<sup>17</sup> Für die zurückliegenden Jahre wurden neben der Temperaturbereinigung weitere Bereinerungsschritte unter anderem 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.



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

**Anmerkung:** \* gibt die Einsparziele gemäß Energiekonzept 2010 der Bundesregierung wieder. Die übrigen Angaben zu Einsparungen beziehen sich auf das Land Berlin und die jeweiligen Handlungsfelder. Aus methodischen Gründen wird das Handlungsfeld Private Haushalte und Konsum in der Quellenbilanz nicht berücksichtigt, da hier nur Endenergien nach Umwandlung aus Primärenergie genutzt werden.



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

**Anmerkung:** Einsparziele gemäß Berliner Energiewendegesetz zu Gesamtemissionen nach Verursacherbilanz. Die übrigen Angaben zu Einsparungen beziehen sich auf das Land Berlin und die jeweiligen Handlungsfelder. Es können keine Aussagen zu Einsparungen gegenüber (ggü.) 1990 pro Handlungsfeld gemacht werden, da eine Aufteilung der offiziellen Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz nur rückwirkend bis 2010 erfolgte. Aus methodischen Gründen wird das Handlungsfeld Energieversorgung in der Verursacherbilanz nicht abgebildet.

erfolgen, da hier spezifische Effizienzentwicklungen durch anzunehmendes Wirtschaftswachstum gebremst werden. Im Verkehrsbereich kommen beide Aspekte – Energieeinsparungen beziehungsweise Effizienz sowie ein Wechsel zu nicht fossilen Energie- und Verkehrsträgern zusammen, sodass 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 CO<sub>2</sub>-Emissionen nach Verursacherbilanz zu rechnen, bis der Trend dann ab etwa 2030 auch hier gebrochen werden kann (Tabelle 1).

### 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 Warmegewinnung 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 Verbraucherinnen und 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 vorgeschlagenen Maßnahmen kann sich der Energieverbrauch nach Brennstoffen wie in Abbildung 5 und 6 dargestellt entwickeln. Beim Primärenergieverbrauch ist der Ausstieg aus dem Kohleeinsatz bis 2030 zu erkennen. Der Öleinsatz nimmt vergleichsweise gleichmäßig ab, wogegen der Gaseinsatz aufgrund der neueren Kraftwerke mit höherer Stromproduktion bis 2030 steigt und folglich bis 2050 aufgrund unter anderem weiterer Effizienzgewinne abnimmt.

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 Endenergie-träger, die zusammen rund 55 Prozent 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).

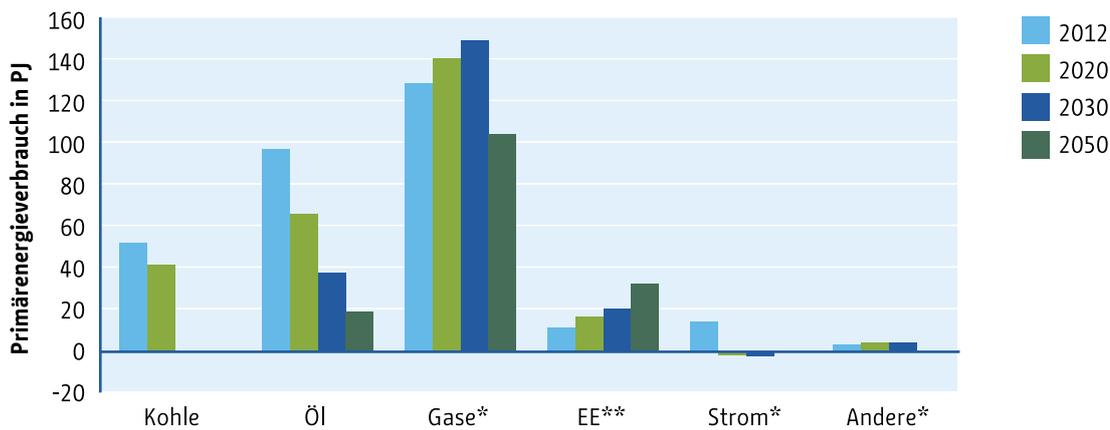
### 1.4. Anteil erneuerbarer Energien

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 Prozent im Jahr 2012 auf 48 Prozent 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).

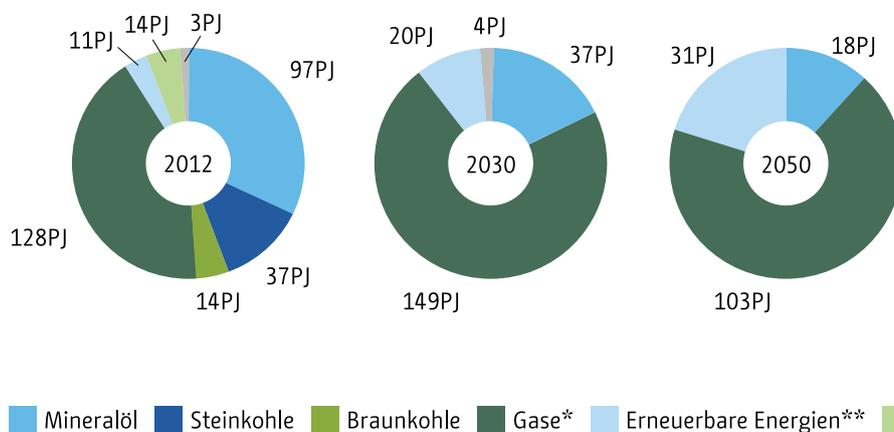
Durch den steigenden Anteil der erneuerbaren Energien in der Strom- und Fernwärmeerzeugung sowie in der Gasnutzung und somit im Primärenergieverbrauch, aber insbesondere auch durch eine deutlich stärkere Nutzung der erneuerbaren Energien beim Endkunden, steigt deren Anteil auch im Endenergieverbrauch 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 Prozent im Jahr 2012 und steigt bei Umsetzung der Maßnahmen bis 2050 auf 55 Prozent.<sup>18</sup> Somit kommt der Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch nah an den bundespolitischen Zielwert von 60 Prozent heran. Der Anteil der erneuerbaren Energien im Handlungsfeld Gebäude und Stadtentwicklung bleibt bis 2030 unterdurchschnittlich, bis 2050 holt dieses Handlungsfeld unter anderem durch eine verstärkte Nutzung auf.

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 beziehungsweise auf den Stadtgütern erheblich ausweiten.

<sup>18</sup> Grundlage der Berechnungen sind die Annahmen von 80 Prozent erneuerbarer Strom und 33 Prozent erneuerbares Gas als Deutschlandmix in 2050.



**Abbildung 5:** Entwicklung Primärenergieverbrauch nach Energieträgern und Anteilen 2012 bis 2050



**Anmerkungen:** \* Bei den Energieträgern Gas und Strom ist hier ab 2020 ebenfalls ein steigender Anteil erneuerbarer Energien berücksichtigt. \*\* Bei den erneuerbaren Energien als Energieträger sind die restlichen erneuerbaren Energien berücksichtigt (inklusive Müll), die direkt für die Primärenergiebereitstellung genutzt werden.

## 2. Kosten- und Nutzeneffekte

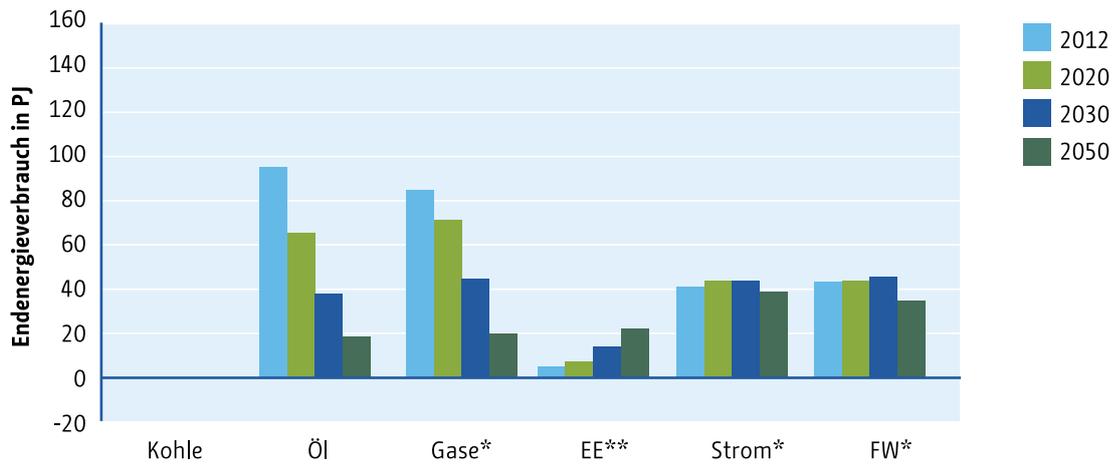
### 2.1. Kosten des BEK 2030 in der Übersicht

Im Zuge 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 (beziehungsweise im Referenzfall) anfallen, abgezogen beziehungsweise 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 zum Beispiel 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

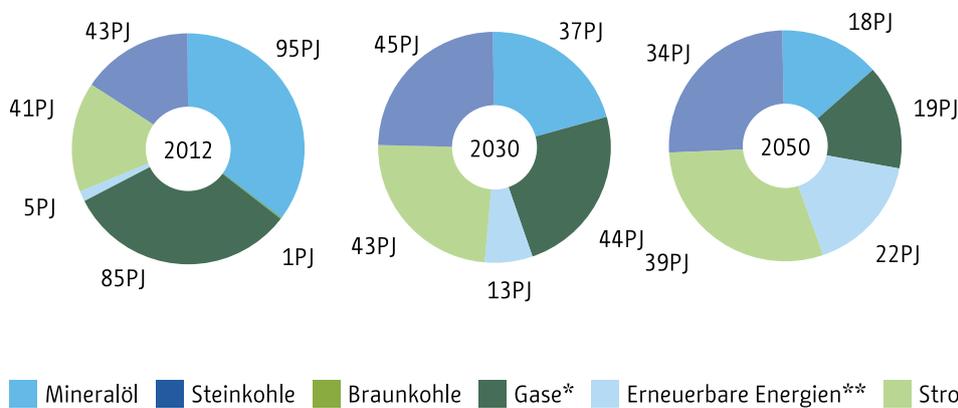
Endbericht zum BEK, das auf Literaturangaben, Erfahrungswerten und Recherchen bei Kostenträgern basiert, und den Kosten für die öffentliche Hand, die sich unter Berücksichtigung von Umsetzungszeiträumen und Haushaltsplänen ergeben.

Viele Maßnahmen stellen Initiativen oder Förderzuschüsse dar, die Investitionen oder anderweitige Ausgabe privater Akteure anregen 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 rund 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.

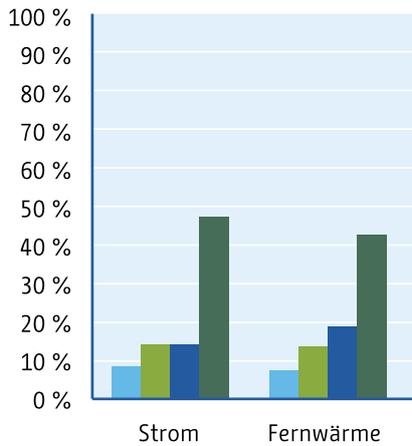


**Abbildung 6:** Entwicklung Endenergieverbrauch nach Energieträgern und Anteilen 2012 bis 2050

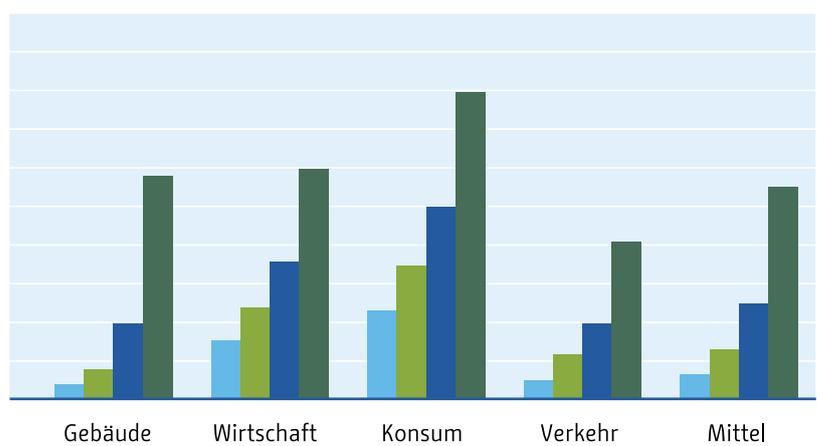


**Anmerkungen:** \* Bei den Energieträgern Gas und Strom ist hier ab 2020 ebenfalls ein steigender Anteil erneuerbarer Energien berücksichtigt. \*\* Bei den erneuerbaren Energien als Energieträger sind die restlichen erneuerbaren Energien berücksichtigt (inklusive Müll), die für den Endenergieverbrauch genutzt werden.

**EE-ANTEIL ERZEUGUNG**



**EE-ANTEIL NACH HANDLUNGSFELDERN**



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

2012 2020 2030 2050

HANDLUNGSFELD	BIS 2021
Energie	28,00
Gebäude und Stadtentwicklung	52,45
Verkehr	0,00
Wirtschaft	12,05
Private Haushalte und Konsum	1,50
<b>Summe</b>	<b>94,00</b>

**Tabella 2:** Kosten für die öffentliche Hand nach Handlungsfeldern (in Mio. Euro)

Zu beachten ist, dass die Maßnahmenkosten zum Teil nicht in vollem Umfang dem Klimaschutzziel zuzuordnen sind, da beispielsweise Infrastrukturmaßnahmen oder soziale Maßnahmen auch zur Erreichung anderer politischer Ziele dienen. Ebenso sind die Betriebskostenreduktionen durch Energieeinsparungen, die sich für die öffentliche Hand beispielsweise bei der Sanierung öffentlicher Gebäude, aber auch bei vielen anderen Maßnahmen ergeben, sowie gegebenenfalls 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 unter anderem 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:

- Schaffung eines nachhaltigen und zukunftsfähigen Energiesystems, das auf regional verfügbaren erneuerbaren Energien basiert und steigende beziehungsweise stark variable Ausgaben für fossile Brennstoffe mindert
- Entwicklung einer Vielzahl von dezentral geprägten Zukunftsmärkten<sup>19</sup>; 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.
- 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 CO<sub>2</sub>-Börsenpreis, über Energiepreise oder herkömmliche Kostenbetrachtungen abgebildet wird und somit schwer bezifferbar ist.
- 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 unter anderem 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 Potenziale 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.<sup>20</sup> Diese setzen sich zusammen aus Netto-Jahres-Einkommen der Beschäftigten in den beteiligten Handwerksbetrieben (circa 32 Mio. Euro), aus Nach-Steuer-Gewinnen der Handwerksbetriebe (circa 14 Mio. Euro), Steuereinnahmen der öffentlichen Hand und somit teilweisen Rückflüssen der Kosten für die entsprechenden Maß-

<sup>19</sup> Umweltschutztechnologien und insbesondere Klimaschutztechnologien sind in Deutschland bereits ein bedeutender Wachstumsfaktor und haben zukünftig eine Schlüsselrolle auf dem Weltmarkt (UBA 2015).

<sup>20</sup> Die Nettowertschöpfung wird hier nach der Additionsmethode bestimmt und setzt sich zusammen aus den Nach-Steuer-Gewinnen der beteiligten Unternehmen, den Netto-Jahres-Einkommen der Beschäftigten und den Steuereinnahmen. Letztere beschränken sich hier auf Kommunal- 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).

nahmen (circa 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 circa 2.000 zusätzlichen Vollzeit-Arbeitsplätzen und circa 450 Unternehmen im Handwerk gerechnet werden. Diese Zahlen steigen bei weiterer Umsetzung der Maßnahmen auf circa 3.100 Arbeitsplätze und 720 Unternehmen im Jahr 2030.

Insgesamt ist zu beachten, dass die energetische Gebäudesanierung zwar eine zentrale Bedeutung für die Zielerreichung hat, aber in Bezug auf die generierten Wertschöpfungseffekte nur einen kleineren Anteil der Gesamteffekte ausmacht. Infrastrukturinvestitionen, wie sie beispielsweise 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 Energieeffizienzpotenzialen kann bisherige finanzielle Abflüsse aus Berlin für den Import fossiler Energieträger substantiell 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 Potenzial des Programms herangezogen werden. Im Jahr 2012 wurden in Berlin circa 3,3 Milliarden (Mrd.) Euro für fossile Brennstoffe ausgegeben (vergleiche 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, sodass diese Positionen mit den größten Kostenanteilen in 2012 auch die größten Einsparpotenziale bis 2020 und 2030 aufweisen.

HANDLUNGSFELD	AUSGABEN FÜR FOSSILE ENERGIETRÄGER (IN MIO. EURO)	KOSTEN-ÄNDERUNGEN 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

**Tabelle 3:** Ausgaben für fossile Energieträger in Berlin im Jahr 2012 sowie Änderungen der Ausgaben für fossile Energieträger in den Jahren 2020 und 2030 gegenüber dem Jahr 2012 nach Handlungsfeldern (in Mio. Euro)

**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 circa 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 circa 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 Einsparpotenziale heben. Gegenüber dem Jahr 2012 können hier bereits circa 1,9 Mrd. Euro eingespart werden.

Bei der Analyse von Kosten durch Brennstoffimporte 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 Einsparpotenziale 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 beziehungsweise minimieren zu können, und gleichzeitig möglichst optimale 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.

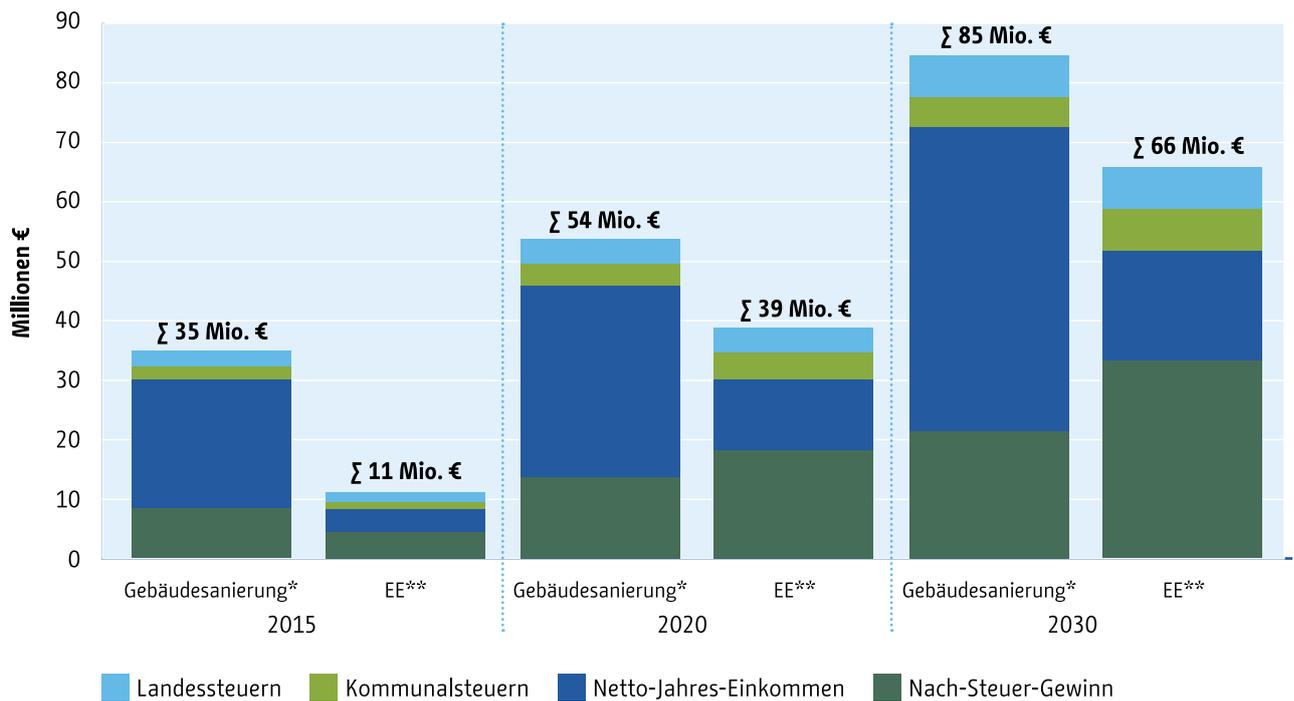
Auch die Berliner Zukunftsbranchen und Potenzialbereiche müssen künftig verstärkt für das Klimaneutralitätsziel genutzt werden. So können sich eine Vielfalt neuer Innovationen und Geschäftsmodelle aus der stärkeren Kopplung von beispielsweise Energie-, IT- und Kreativwirtschaft ergeben, aber auch aus der Verknüpfung von 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 beziehungsweise 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 gemäß § 5 Berliner Energiewendegesetz entsprochen. Im Rahmen des Monitorings 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, sodass 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:



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

**Anmerkungen:** Die hier dargestellten Wertschöpfungseffekte sind jährliche Werte. \* Nur Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle, ohne Austausch der Gebäudetechnik; \*\* Die hier dargestellten Ergebnisse für das Jahr 2020 sind abgeleitet aus den Berechnungen des IÖW für das Jahr 2050 im Rahmen der Machbarkeitsstudie für ein Klimaneutrales Berlin 2050 (Reusswig et al. 2014).

- 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 beziehungsweise Zielerreichungen sowie statistischer Trends in der Analyse der Indikatorzeitreihen
- 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 Kli-

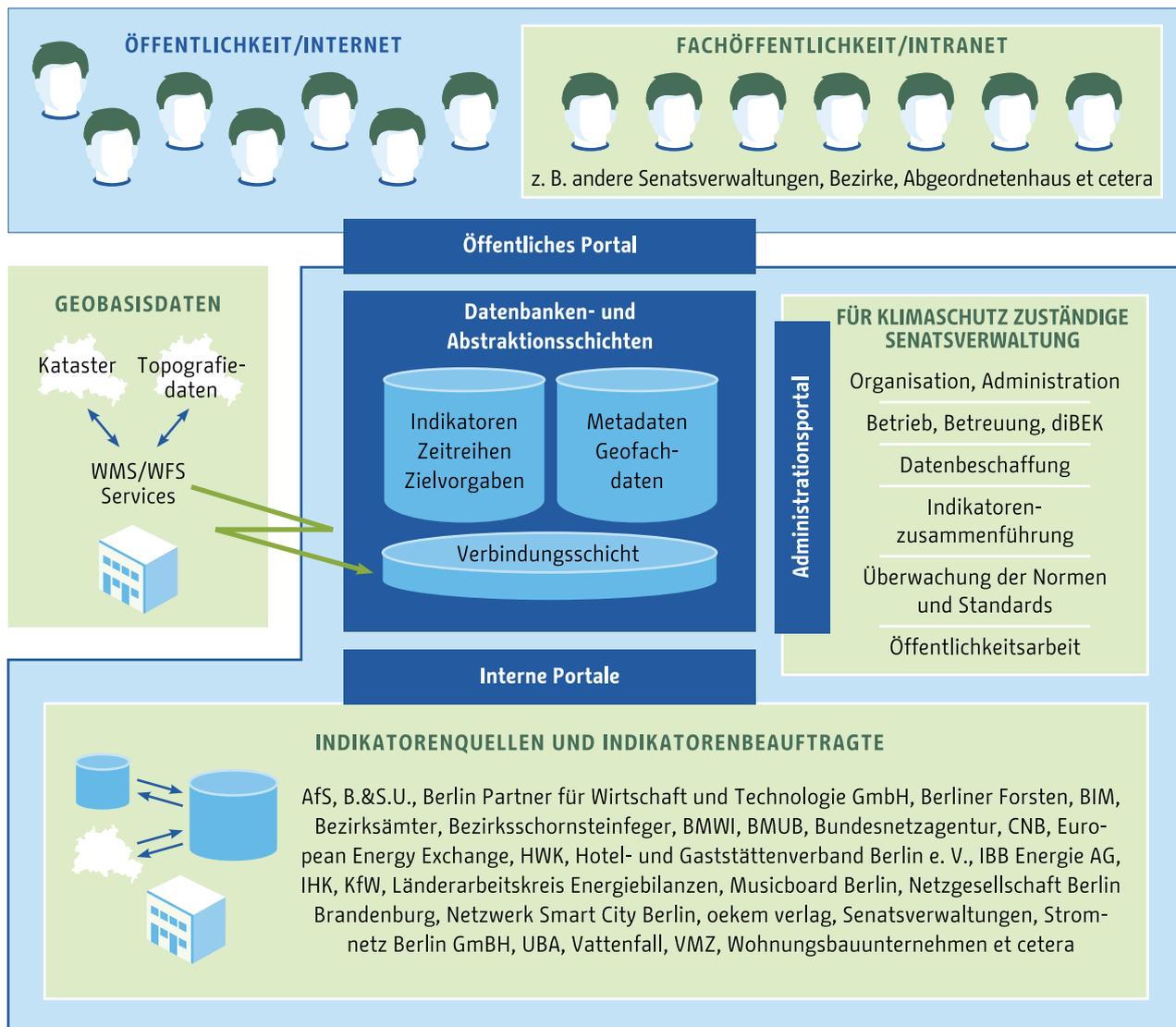
maabkommens von Paris dürfen Ziele dabei nur nach oben angepasst werden. Wesentliche Elemente sind hierbei die Zielvereinbarung auf Indikatorzeitreihen sowie deren Trend- und Abweichungsanalyse.

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 Berlin<sup>21</sup> unterscheiden, weil es quer über alle energie- beziehungsweise 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.

<sup>21</sup> Wie zum Beispiel die Nachhaltigkeitsindikatoren des Landes Berlin oder der Umweltatlas der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt



**Abbildung 9:** Mögliches Funktionsschema des diBEK (digitales Monitoring und Informationssystem BEK)

Quelle: LUP Luftbild Umwelt Planung 2015, eigene Bearbeitung

Zu den organisatorischen Aufgaben gehören:

- Organisatorischer und administrativer Rahmen des BEK 2030-Monitorings
- 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 inklusive Anpassung von Zielvorgaben, Qualitätsmanagement

- Organisation der Öffentlichkeitsarbeiten, wie Monitoring-berichte und Online-Portal-Lösungen
- Überwachung der Normen und Standards wie Datenschutzaspekte, INSPIRE<sup>22</sup>, Informationsfreiheitsgesetz et cetera

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

<sup>22</sup> 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.

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.

## H. Maßnahmen im Bereich des Klimaschutzes<sup>23</sup>

### 1. Handlungsfeld Energieversorgung

#### 1.1. Herausforderungen

Das Handlungsfeld Energieversorgung hat nach der Berliner Quellenbilanz einen Anteil von rund 39 Prozent an den Gesamtemissionen. Nach der Logik der CO<sub>2</sub>-Verursacherbilanz werden nur Endenergien mit CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren belegt. Daher werden im Handlungsfeld Energieversorgung nur die CO<sub>2</sub>-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 unter anderem 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.

Die Berliner Energieversorgung ist gegenwärtig noch durch einen hohen Anteil von über 90 Prozent 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 Prozent, spielt jedoch in der Endenergiebilanz, also für die dezentrale Wärmegewinnung beim Endkunden, kaum eine Rolle mehr. Ein wesentlicher Energieträger ist darüber hinaus, mit einem Anteil von 41 Prozent, Gas, das sowohl im Umwandlungsbereich eingesetzt wird, aber vor allem auch zur zentralen 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 Prozent beziehungsweise 2 Prozent 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 Erneuerbare-Energien-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 beziehungsweise 2030 ist eine Beendigung aus der Energieerzeugung auf Basis von Braunbeziehungsweise 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 des bereits heute hohen Anteils erneuerbarer Energien bei der Stromerzeugung im Berliner Umland bestehen substantielle Potenziale, 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 Berlinerinnen und 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 Bürgerinnen und Bürger durch preiswerte Energie, finanzielle Beteiligung und Mitsprache am Erfolg teilhaben lässt, steht dabei im Mittelpunkt. Das Ziel des Handlungsfelds Energieversorgung für das Jahr 2050 ist eine Halbierung des Primärenergieeinsatzes und der CO<sub>2</sub>-Emissionen nach der Quellenbilanz im Umwandlungsbereich bezogen auf das Jahr 2012.

<sup>23</sup> Die sich aus einer Kombination von Buchstaben und Ziffern (zum Beispiel 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 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 erneuerbaren 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 CO<sub>2</sub>-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 Energiewendepotenziale 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 beziehungsweise 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 Mieterinnen und Mieter 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 Emissionsbewertun-

gen 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 – beispielsweise über Angebote von smarten Tarifen und Geschäftsmodellen – auch Mieterinnen und Mieter beziehungsweise Bürgerinnen und 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)<sup>24</sup>

Eine zentrale Voraussetzung für das Erreichen der Berliner Klimaziele 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 Prozent sowie deren Anteil am Stromverbrauch auf mindestens 80 Prozent gesteigert wird. Für den fossilen Reststromanteil in Höhe von maximal 20 Prozent 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 Treibhausgas-Minderung (80 bis 95 Prozent) 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 beziehungsweise 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-An-

<sup>24</sup> Die Maßnahme ist zusammengesetzt aus allen BEK-Maßnahmen, die einen Bezug zur Bundespolitik haben beziehungsweise auf den Bund abzielen. Folgende Maßnahmen fließen hier ein:

- Fossilen Reststrom CO<sub>2</sub>-effizient erzeugen (E-1);
- Flexibilisierung der KWK-Förderung (E-2);
- CO<sub>2</sub>-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);
- Power to Heat 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).

wendungen, der Wärmenetze für Power-to-Heat-Anwendungen, den Umbau zu Niedertemperaturnetzen, die Absenkung der Rücklaufemperaturen 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 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, beispielsweise 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 CO<sub>2</sub>-Preises und einen möglichst angemessenen CO<sub>2</sub>-Mindestpreis einsetzen, um Wettbewerbsverzerrungen im Energiemarkt durch bestehende Subventionen in fossile Erzeugung zu reduzieren und Investitionssicherheit in CO<sub>2</sub>-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 CO<sub>2</sub>-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 Bürgerinnen und Bürger beziehungsweise Mieterinnen und Mieter für den Ausbau der erneuerbaren Energien gewonnen sowie flexiblen Verbrauchern, kleineren und dezentralen Erzeugern und Kleinstprosumern 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 Fotovoltaik 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 Berlinerinnen und Berliner sein, insbesondere im Rahmen einer systemdienlichen Eigen- beziehungsweise 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 Potenzial zu heben und auf Dach- und Fassadenflächen Fotovoltaik- 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 Maßnahmen die Vorbildfunktion der öffentlichen Hand gestärkt, indem bis spätestens 2030 möglichst alle geeigneten landeseigenen Dachflächen einer solaren Nutzung zugeführt werden (vergleiche Vorbildwirkung der öffentlichen Hand bei Neubau und Sanierung öffentlicher Gebäude (GeS-8)). Bis zum 31. Dezember 2018 sind alle Dachflächen öffentlicher Gebäude auf ihre Eignung zur Installation von Solaranlagen zu überprüfen. Neben der Eigenrealisierung von Erneuerbare-Energien-Projekten (vergleiche Eigenrealisierung von EE-Projekten durch Stadt beziehungsweise Stadtwerk (E-6)) und der Möglichkeit zur Bürgerbeteiligung am Ausbau der erneuerbaren Energie (vergleiche 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 – zum Beispiel 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 den 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-Wärme-Kopplung produziert und vertreibt.

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

Aufgrund des hohen Mietwohnungsanteils in Berlin ist es für viele Bürgerinnen und 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, beispielsweise in Form von Bürgersolaranlagen, die von Energieversorgern initiiert werden, oder durch eine direkte Beteiligungsmöglichkeit von Mieterinnen und 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 Bereitstellung erneuerbarer Primärenergie 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 Betreibenden 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 (unter anderem Fette).

Mit den wichtigsten Akteuren sollen im Rahmen von Klimaschutzvereinbarungen entsprechende Nachhaltigkeitsvereinbarungen bezüglich 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 Wärmepumpen deutlich beitragen, weswegen die Einsatzrate entsprechend beschleunigt werden sollte. Die Nutzung dieses Potenzials steht jedoch im Spannungsverhältnis zum gesetzlichen Grundwasserschutz (WHG), da Berlin gemäß dem Berliner Wassergesetz den Berliner Wasserbedarf aus eigenen Ressourcen abdeckt. Die aktuelle Zulassungspraxis bei konventionellen, geschlossenen Erdwärmesondenanlagen ist bereits standardisiert und stellt unter anderem Informationen mit einem Leitfaden für Anlagen bis 30 Kilowatt sowie diverse Karten zum geothermischen Potenzial zur Verfügung.

Die Möglichkeiten zur Prüfung der Machbarkeit einer Erdwärmanlage 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 persönliche 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 stoffliche/energetische Verwertung, zum Beispiel durch Vergärungsanlagen oder durch eine direkte thermische Verwertung. Die weiterhin erfolgende Behandlung von Bioabfällen in zwar genehmigten, aber nicht TA-Luft-konformen Kompostierungsanlagen in Brandenburg ist entsprechend AWK einzustellen. Derzeit werden etwa 67.000 Tonnen Bioabfall getrennt erfasst (2014) und in einer Vergärungsanlage der Berliner Stadtreinigungsbetriebe (BSR) zu Biogas sowie einem als Dünger nutzbaren Gärückstand 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 stofflichen/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 Siedlungsgebieten zeitnah zu realisieren. Darüber hinaus soll im Rahmen der Berliner Verwaltungsvorschrift für eine umweltverträgliche Beschaffung eine effiziente, klimafreundliche stoffliche beziehungsweise energetische Verwertung unter anderem 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 Potenzial dieser Infrastruktur voll auszuschöpfen und dabei eine kontinuierliche Absenkung des CO<sub>2</sub>-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-Wärmepotenziale zu identifizieren und für die interessierte Öffentlichkeit so aufzubereiten, dass potenzielle 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 unter anderem 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-Niedertemperaturnetzen mit oberflächennaher Geothermie als innovativer Langzeitspeicher 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 (vergleiche Förderung urbaner Energie-

wende-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 sind 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-Wärmespeichern im Fernwärmenetz sowie der Nutzung des Gasnetzes für Power-to-Gas-Anlagen 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 Jämschwalde 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 beziehungsweise 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 beispielsweise Waschmaschinen, Kühlgeräte, 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, dezentralen KWKs sowie netzdienlich eingebundenen 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 (vergleiche 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 gegebenenfalls kostengünstiger realisiert werden kann als eine zentrale Speicherung der Wärme.

Im Projekt sind unter anderem 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 Verbraucherinnen und 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 den Berliner Stromnetzbetreibern sowie den in Berlin tätigen Anlagenbetreibern und Versorgern an systemdienlichen Pilotprojekten und Rahmenbedingungen arbeiten, insbesondere für Anlagen und Gebäude mit Fotovoltaik 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 Fotovoltaik auf Gebäuden nebst Integration von Batteriespeichern substanziell voranzubringen.

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

Die Wasserversorgung und -entsorgung gehört zu den größten städtischen Stromverbrauchern Berlins. Durch Flexibilität beim Stromverbrauch kann zukünftig die Abschaltung von Windkraft- und Fotovoltaikanlagen reduziert und damit der Anteil der CO<sub>2</sub>-freien Stromnutzung gesteigert werden. Die Berliner Wasserbetriebe (BWB) besitzen durch den Einsatz von Pumpen, Klärwerken, Eigenerzeugung und Klärschlammverwertung bereits vielfältige 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 gegebenenfalls sogar Nettostrom 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 werden. 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 Berlin-Tegel (TXL) als „Urban Tech Republic“ sowie die Integration des benachbarten Schumacher Quartiers (vergleiche GeS-4). Hier strebt das Land Berlin die Entwicklung einer vernetzten Stadt unter Nutzung bedarfsgerechter und intelligent integrierter urbaner Querschnittstechnologien an. Dabei sollen unter anderem neue Versorgungsoptionen wie ein offenes Niedertemperaturnetz, welches beispielsweise 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 unter anderem angestrebt, entsprechende Forschungsschwerpunkte an Berliner Hochschulen zu etablieren und in einer kreativen Stadt wie Berlin kreative urbane Energie-Innovationen 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 Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (ERDF) soweit möglich angepasst.

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

Entsprechend den „Richtlinien der Regierungspolitik“ vom 10. Januar 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 entgegenwirken (E-30)**

Die Sulfatbelastung der Spree zeigt in den vergangenen Jahren eine deutlich ansteigende Tendenz. Dieser Anstieg ist laut Mitteilung des Senats „... eine Folge des aktiven Bergbaus und des Sanierungsbergbaus in Sachsen und Brandenburg“. Absehbar kann der anhaltende Sulfateintrag 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 (vergleiche Kapitel I. 2, Seite 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 unter anderem 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 Prozent der Berliner CO<sub>2</sub>-Emissionen im Jahr 2012 verantwortlich, dies entspricht einer CO<sub>2</sub>-Emission von 10,3 Mio. Tonnen. Gleichzeitig ist er geprägt durch seine denkmalgeschützten und sonstigen besonders erhaltenen Bauten sowie einen hohen Anteil an Mietwohnungsbau. Den Wohngebäuden kommt dabei mit knapp 197 Mio. Quadrat-

metern Bruttogeschossfläche (BGF) der höchste Flächenanteil zu, auf Nichtwohngebäude fallen circa 66 Mio. und auf Industriegebäude circa 12 Mio. Quadratmeter 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 CO<sub>2</sub>-Reduktionen um 85 Prozent im Gebäudebereich zu erreichen. Eine energetische Ertüchtigung des Gebäudebestands ist dabei unumgänglich. Der Erfolg der energetischen Ertüchtigung des Gebäudebestands 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 elf Prozent 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 CO<sub>2</sub>-Emissionen in diesem Handlungsfeld bedarf es der Umsetzung von Strategien und Maßnahmen, um bis 2050 die CO<sub>2</sub>-Emissionen auf rund 1,6 Mio. Tonnen pro Jahr zu reduzieren. Dies entspricht einer Reduzierung um rund 85 Prozent.

Zur Zielerreichung ist sowohl eine deutliche Reduktion des Endenergieverbrauchs als auch eine Umstellung der Energieversorgung auf CO<sub>2</sub>-ärmere Brennstoffe und effizientere Anlagen notwendig. Der spezifische jährliche Endenergieverbrauch von durchschnittlich 207 Kilowattstunden pro Quadratmeter (kWh/m<sup>2</sup>) (Stand 2012) soll bis 2050 auf durchschnittlich 77 kWh/m<sup>2</sup> 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/m<sup>2</sup>. Dabei müssten sowohl Wohn- als auch Nichtwohngebäude ihren Beitrag leisten, der Anteil der Wohngebäude am Endenergieverbrauch liegt bei 60 Prozent.

Die künftige Gebäude- und Flächenentwicklung und die daraus resultierende Veränderung der Stadtstruktur sowie die Intensität und Art der Sanierung beziehungsweise des Neubaus, einschließlich der jeweils eingesetzten Anlagentechnik und des Brennstoffmix, beeinflussen entscheidend die mögliche CO<sub>2</sub>-Reduktion. Bei einem derzeitigen Niveau von fast 50 Kilogramm CO<sub>2</sub>/(a\*m<sup>2</sup> NGF) wurde zur Erlangung der Klimaneutralität in 2050 ein Ziel von 7 Kilogramm CO<sub>2</sub>/(a\*m<sup>2</sup> NGF) definiert.

Zwei zentrale Hebel zur energetischen Weiterentwicklung des Gebäudebestandes sind die Erhöhungen 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 inklusive Substitution)<sup>25</sup> von rund 1,3 Prozent im Zeitraum bis 2020, 2,1 Prozent im Zeitraum 2021 bis 2025 und 2,6 Prozent im Zeitraum 2026 bis 2030. Danach bliebe die Sanierungsrate fast konstant, sodass über den Gesamtzeitraum bis 2050 eine durchschnittliche Sanierungsrate von rund 2,0 Prozent 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 Prozent der Sanierungen ein hohes Sanierungsniveau erreichen müssten, im Jahr 2030 bereits 50 Prozent und bis zum Jahr 2050 fast alle Sanierungen

(98 Prozent). Insbesondere im Prozess der Umsetzung der CO<sub>2</sub>-Reduktionsziele im Wohngebäudebereich ist zu berücksichtigen, dass die Sanierung von Wohngebäuden unter Berücksichtigung wirtschaftlicher, förderrechtlicher und anderer Gesichtspunkten sozialverträglich für die Mieterinnen und Mieter erfolgt.

Wichtige Anknüpfungspunkte zur Erhöhung von Sanierungsrate und -tiefe liegen im Bereich wirtschaftlicher Anreize (zum Beispiel 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 CO<sub>2</sub>-ärmeren Brennstoffen sowie der Solarenergie verschiebt sich der Anlagen- und Brennstoffmix. Darüber hinaus enthält das BEK Maßnahmen, die vor allem die Schlüsselfaktoren Neubaustandard und Substitution, Nachverdichtung sowie Wohn- und Arbeitsfläche pro Kopf zur Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen angehen.

## 2.3. Maßnahmen

### 2.3.1. Quartierskonzepte entwickeln und umsetzen (GeS-1)

Quartiere werden bei der Hebung von Energieeinsparpotenzialen eine wichtige Rolle spielen, da hier verstärkt sowohl Synergieeffekte, zum Beispiel 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 Eigentümerinnen und Eigentümern 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, Ver-

<sup>25</sup> Die Höhe und Tiefe der Sanierungsrate inklusive der enthaltenen Substitutionsquote basieren auf der wissenschaftlichen Voruntersuchung des Endberichts zum BEK.

netzung initiiert und einen Austausch zwischen den Quartieren und Eigentümern ermöglicht. Dabei gilt es auch, neue Ideen zu fördern und zu unterstützen, zum Beispiel 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 Eigentümerinnen und Eigentümer von Wohn- und Nichtwohngebäuden, Quartiersakteure und Betreibende sozialer und kultureller Infrastrukturen.

### **2.3.2. Planvolle Nachverdichtung in bestehenden Quartiersstrukturen und Entwicklung einer nutzungsgemischten Stadt der kurzen Wege (GeS-2 in Verbindung mit 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 CO<sub>2</sub>-Emissionen ein. Besonders unterstützte Beispielprojekte beziehungsweise 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 gegebenenfalls in betroffenen Teilräumen verbessern.<sup>26</sup> 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 gegebenenfalls 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 (vergleiche 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 Eigentümerinnen und 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 (vergleiche GeS-8).
- 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 Nichtwohnquartiere) gesetzt werden. Dabei sind die Möglichkeiten des jeweils ausgewählten Quartiers für unterschiedliche Nutzungskategorien (Wohn-, Gewerbe- und Mischnutzung) modellhaft darzustellen. Auch ein Vorzeigebispiel der öffentlichen Hand (Verwaltungsstandort, Campus, Klinik et cetera) soll geschaffen werden. Möglich ist dabei auch, derzeitige Planungsvorhaben entsprechend einzubeziehen. Das Schumacherquartier 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.

<sup>26</sup> Maßnahme V-2 im Handlungsfeld Verkehr des BEK-Endberichts

Ziel ist die Entwicklung von Quartieren mit modellhaften Eigenschaften zu Ressourcenverbrauch beim Bau, beim Betrieb, beim Mobilitäts- und Konsumverhalten seiner Bewohnerinnen und 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 Klimaschutzstrategie ist dabei zwingend mit den Anforderungen der klimaangepassten Stadt verbunden.
- Integration vernetzter Mobilitätslösungen (von autofreien Stadtquartieren, Anbindung an den ÖPNV bis hin zu Null-Emissions-Quartieren)
- Sharingangebote bis hin zum Lieferverkehr mit alternativen Antrieben
- Baustoffe und ressourcenbewusste Bauweisen (zum Beispiel 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 neu aufzustellender 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 Oberfläche zu Volumen-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 und so weiter.

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 geförderten Denkmälern verpflichtend (siehe hierzu Maßnahme GeS-8), Ausbau der Kommunikation zum Thema, unter anderem durch Ausstellungen und Good-Practice-Beispiele
- 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 soll zum Beispiel 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 beziehungsweise 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 CO<sub>2</sub>-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 (zum Beispiel 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 Mietentwicklung 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 Mieterinnen und Mietern als auch bei Vermieterinnen und 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. Aufwendige 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 Klimakomponente beim Wohngeld (sogenanntes „Klimawohngeld“) (GeS-12 b):**

Wohngeld nach dem Wohngeldgesetz (WoGG) hilft einkommensschwachen Mieterinnen und 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 Miethöchstbeträge nach energetischer Gebäudequalität erweitert werden soll. Das Land Berlin wird gegebenenfalls 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 beziehungsweise 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 sozioökonomischen Situation beziehungsweise Leistungsfähigkeit der Bewohnerinnen und Bewohner im Zusammenhang mit Energieverbrauch, Energiepräferenzen und -aversionen. Daraus abgeleitet werden Lösungsansätze und Maßnahmen, die bei der Erstellung und Umsetzung von Quartierskonzepten (siehe Maßnahme GeS-1) einfließen, insbesondere Maßnahmen zur Kommunikation und Bürgerbeteiligung. Im Rahmen eines entsprechenden vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Modellvorhabens wird derzeit untersucht, welche Haushaltsstrukturen und Siedlungsweisen (gegebenenfalls 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 Quartiers 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 sozioökonomischen 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 Privatvermietenden soll sich an diesem Ziel orientieren. Zusätzliche Landesförderprogramme wird die Koalition auf warmmietenneutrale energetische Sanierungen ausrichten. Die Möglichkeiten einer klimagerechten und warmmieten-

neutralen Quartierssanierung werden durch die Inanspruchnahme von Förderprogrammen aktiv unterstützt.

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

- Klausel in Klimaschutz- und Modernisierungsvereinbarungen mit Wohnungsunternehmen
- Öffentliche Förderung in Verbindung mit verpflichtender Beratung und Begrenzung der Modernisierungsumlage über das gesetzliche Maß hinaus
- Überprüfung der Möglichkeit von Bürgschaften bei Kleinkrediten für einkommensschwache beziehungsweise ältere selbstnutzende Eigentümerinnen und Eigentümer
- Entwicklung von Contracting-Modellen für Einzeleigentümerinnen und Einzeleigentümer in Verbindung mit der energetischen Verbesserung der Gebäudehülle

#### **Reform der Modernisierungsumlage, § 559 BGB (GeS-12 f):**

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 Mieterinnen und Mieter mit geringem Einkommen. Der Senat sieht daher die Notwendigkeit, die Regelungen zur Modernisierungsumlage im Bürgerlichen Gesetzbuch (BGB) zu ändern. Im Rahmen der vom Bund angekündigten Mietrechtsnovelle beziehungsweise einer eigenen Berliner Bundesratsinitiative werden vor allem die deutliche Absenkung der Modernisierungsumlage auf maximal 6 Prozent (§ 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 in Verbindung mit 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 in Verbindung mit verpflichtender Beratung gewährt werden.

### **2.3.11. Berliner Sanierungsnetzwerk (GeS-15)**

Ziel ist die 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 Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümern der Überblick über die Vielfalt der bestehenden Beratungsangebote. Dieses Problem kann durch eine Bündelung unterschiedlicher Angebote verringert werden. Gleichzeitig können die Vernetzung von Beraterinnen und Beratern, Handwerkerinnen und Handwerkern, Architektinnen und Architekten et cetera 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 Informationszentrums in Verbindung mit Akteuren aus der Wirtschaft und den Kammern zum Thema Bauen, Energie und Sanierung („Showroom“), das insbesondere privaten Eigentümerinnen und 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 Eigentümerinnen und Eigentümern ein umfassendes und anbieterneutrales Informations- und Beratungsangebot zum Thema Gebäudeenergieeffizienz anzubieten und somit Sanierungshemmnisse zu reduzieren und ihre Kompetenzen zu erhöhen.

### **2.3.13. CO<sub>2</sub>-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 CO<sub>2</sub>-Minderung der im BEK betrachteten Handlungsfelder besitzt die Sicherung und Entwicklung der CO<sub>2</sub>-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 circa zwei Drittel der gesamten Moorflächen Berlins nicht entsprechend genutzt. Im Zuge einer Renaturierung, das heißt bei einer dauerhaften Sicherung der Moore durch Anhebung der Grundwasserstände und einer standortgerechten Nutzung stellen die Moore CO<sub>2</sub>-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 beziehungsweise 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 zum Beispiel Aluminium.

Es wird zudem vorgeschlagen, die derzeitigen Immissionen und Emissionen der CO<sub>2</sub>-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 Bürgerschaften und Zuschüssen gezielt Mieterstromprojekte unterstützen.

### 3. Handlungsfeld Wirtschaft

#### 3.1. Herausforderungen

Die Berliner Wirtschaft ist nach der Verursacherbilanz für rund 3,9 Mio. Tonnen und somit rund 18 Prozent der Berliner CO<sub>2</sub>-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-Energien-Anlagen 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 beispielsweise 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 Klimaziele 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 ange-

knüpft werden. Ebenso muss die Vorbildfunktion zentraler Elemente der Berliner Wirtschaft gestärkt werden. Dies schließt wichtige Branchen und große Unternehmen, aber insbesondere auch die öffentliche Hand, die ein wesentlicher Kunde der Berliner Wirtschaft ist, ein.

Intelligente Energie- und Klimaschutzpolitik ist wichtiger Baustein 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 Start-ups 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 Start-up-Metropole gilt auch für den Bereich der grünen Innovationen. Am Standort finden sich für Start-ups der Cleantech-Branche mehrere Acceleratoren wie zum Beispiel Climate-KIC, Adlershof A2, KIC InnoEnergy Business Creation, U-START von Veolia E.ONs: agile Acceleratoren, die diese insbesondere auf ihrem Weg in den Markt unterstützen.

Einen wichtigen wirtschafts- 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 CO<sub>2</sub>-Emissionen bis 2050 auf rund 0,9 Mio. Tonnen pro Jahr zu reduzieren. Dies entspricht einer Reduzierung um rund 78 Prozent gegenüber dem Jahr 2012.

Ein wesentlicher Schwerpunkt liegt daher darauf, den Aktivitätsgrad der Unternehmen zu fördern, die Bedeutung der Energieeffizienz, der Bereitstellung erneuerbarer Energien und der Substitution fossiler Energieträger hervorzuheben sowie Kooperation und Vernetzung der Unternehmen in Sachen Klimaschutz zu stärken. Dabei ist zuerst auf niedrigschwellige wirtschaftliche Maßnahmen unter anderem in den Bereichen Beleuchtung, Geräteeffizienz, grüne IKT et cetera 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 sind 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 Gewerbeenergiepasses 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 Maß-

nahmen, 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 bereitgestellt 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 Emissionsminderungspotenzialen 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
- den Einsatz von elektrischen Arbeitsgeräten
- das 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-CO<sub>2</sub>-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 bis 50 Prozent 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 beziehungsweise Projektrealisierung schon mehrere Jahre alt ist und dem dann aktuellen technischen Stand nicht mehr entspricht. Dies wird den schnellen Innovationszyklen beispielsweise 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 sollen für die sich ergebenden Kosteneinsparpotenziale 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 fünf bis zehn Prozent 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 Mitarbeiterinnen und 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 (beispielsweise 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 beispielsweise 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 Kulturinstitutionen 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)**

Gezielter 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 Unter-

nehmen 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 (KMUs) 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 sollen 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 Beratenden durchgeführt werden.

### **3.3.7. Energiedienstleistungsangebote für kleine KMUs im Einzelhandel (W-8)**

Für einen Großteil der kleinen KMUs steht das Thema Energieeffizienz und Klimaschutz aufgrund fehlender personeller und finanzieller 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 Verbraucherverhalten 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, diversen Formen des Austauschs, wie beispielsweise Runde Tische, sowie der Ausstellung eines spezifischen Energiepasses (vergleiche 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 beispielsweise die Nutzung von Nahwärme und -kälte beziehungsweise als Synergie zur Klimaanpassung, die Umsetzung von klimaneutraler Kühlung, beispielsweise über Begrünungsmaßnahmen, inklusive 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 beziehungsweise 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, beispielsweise durch Ideenwettbewerbe, angestrebt.

### **3.3.9. Initiierung eines Null-Emissionen-Gewerbeparks als Schau-fenster 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 an der Planung und Konzeption beteiligten Akteuren.

Im Gegensatz zu Maßnahme W-9 liegt der Fokus dieser Maßnahme auf neu beziehungsweise 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 Handwerkerinnen und 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 steht 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 spezifische Qualifizierungsangebote 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 Koordinationsstelle ist es, den Unternehmen schnell und unkompliziert passgenaue Informationen unter anderem zu Energiemanagements und Energieaudits, innovativen Produkten, Verfahren, erfolgreich realisierten Innovationsvorhaben sowie regionalen Energie- und Klimaschutzdienstleistern entsprechend ihren Bedarfen bereitzustellen. Die örtlich verankerte Koordinationsstelle 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 CO<sub>2</sub>-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 erneuerbarer 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 CO<sub>2</sub>-Reduktionen für alle Klimaschutzvereinbarungen geprüft. Darüber hinaus sollen 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 branchenübergreifend oder -spezifisch (siehe zum Beispiel 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 gegebenenfalls im Rahmen einer Selbstverpflichtung im Netzwerk konkrete Zielvereinbarungen zwischen Unternehmen eingehen. Zentraler Bestandteil sind 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 beziehungsweise 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 CO<sub>2</sub>-Einsparmaßnahmen in der öffentlichen Verwaltung. Schwerpunkt der Aktivitäten in Berlin war 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 sogenannte

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 Effizienzpotenziale 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 zum Beispiel 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-Mitteln zu prüfen.

## 4. Handlungsfeld Verkehr

### 4.1. Herausforderungen

Der Verkehrssektor emittierte im Jahr 2014 circa 28 Prozent der CO<sub>2</sub>-Gesamtemissionen Berlins nach der Verursacherbilanz. Dies entspricht rund 5,5 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr. Der CO<sub>2</sub>-Ausstoß des Verkehrssektors hat sich zum Vergleichsjahr 1990 um rund 10 Prozent 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) CO<sub>2</sub>-Emissionen des Luftverkehrs, die sich annähernd verdreifacht haben. Hinsichtlich des Mobilitätsverhaltens und der Verkehrsentwicklung (motorisierter Individualverkehr – 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 unter anderem auch für die Entwicklung der Verkehrsmittelwahl in den letzten zehn Jahren. So nahm der Anteil des MIV ab, während im Umweltverbund (ÖPNV, Fuß- und Radverkehr) Zuwächse zu verzeichnen waren. Bezogen auf den Berliner Gesamtverkehr werden 70 Prozent der Wege im klimafreundlichen Umweltverbund und 30 Prozent im motorisierten Individualverkehr zurückgelegt. Auch der Motorisierungsgrad ist in Berlin im Vergleich zu anderen Städten mit 342 Pkw pro 1.000 Einwohner vergleichsweise niedrig (München 500 Pkw pro 1.000 Einwohner und Hamburg 402 Pkw pro 1.000 Einwohner).

Trotz positiven Trends der letzten Jahre steht Berlin vor wichtigen Herausforderungen. In Berlin wuchs zwischen den Jahren 2011 und 2013 die Einwohnerzahl von 3,427 Mio. auf 3,562 Mio. vornehmlich durch Wanderungsgewinne an. Im Rahmen des Endberichts zum BEK wird von einer Bevölkerungszahl von circa 3,75 Mio. Einwohnerinnen und 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 Neubürgerinnen und 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 (zum Beispiel 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 (zum Beispiel 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 sogenannten 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 wei-

ter 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 CO<sub>2</sub> im Jahr 2014 (laut Berliner Energie- und CO<sub>2</sub>-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 CO<sub>2</sub>-Emissionen durch die Verbrennung des Treibstoffs. Hinzuzurechnen sind Treibhausbelastungen durch sogenannte „Nicht-CO<sub>2</sub>-Effekte“ wie Stickoxide, Schwefeloxide, Wasserdampf, Ruß, Kondensstreifen, Zirren und Weiteres. Mit diesem Korrekturfaktor ergeben sich Emissionswerte von rund 3 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten für den Berliner Luftverkehr vom Flughafen Tegel. Der Wert für den gesamten Berliner Verkehr erhöht sich folglich auf 7,5 Mio. CO<sub>2</sub>-Äquivalente. Die Anteile an den Berliner Klimabelastungen durch den Verkehrsbereich liegen danach bei 53 Prozent für den Straßenverkehr und 40 Prozent 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 Flughafens Berlin-Brandenburg (BER) würden gemäß der statistischen Methodik die CO<sub>2</sub>-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 ordnungspoliti-

schen und finanziellen Rahmenbedingungen im Verkehr zum Abbau umweltschädlicher Subventionen für notwendig.

## 4.2. Ziele und Strategien

In der Trendentwicklung werden die direkt zurechenbaren CO<sub>2</sub>-Emissionen (ohne zusätzliche Maßnahmen) von 4,9 Mio. (2012) auf 4,1 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr (2020) sinken. Dies entspricht einem Rückgang von rund 15 Prozent gegenüber dem Jahr 2012. Bezüglich des Vergleichsjahres 1990 werden rund 19 Prozent CO<sub>2</sub>-Emissionen eingespart. Somit können zwar mittelfristig bis 2020 weitere Einsparungen von CO<sub>2</sub>-Emissionen erreicht werden, das Ziel der Reduktion um 40 Prozent gegenüber dem Jahr 1990 wird dagegen mit den zu erwartenden Entwicklungen im Verkehr aber nicht erreicht. Zur Erreichung der Klimaneutralität bedarf es langfristig einer Verringerung der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Verkehrssektor auf rund 1,17 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr, das bedeutet eine Reduktion um rund 77 Prozent 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 sind 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 CO<sub>2</sub>-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, CO<sub>2</sub>-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 Belas-

tungen 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 Tonnen 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 beziehungsweise die Kfz-Steuer von Diesel-Pkw an die von Benzin beziehungsweise 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.

Die drei wesentlichen Schlüsselfaktoren für die Entwicklung von Maßnahmen sind Modal Split, Flottenaufteilung sowie Kraftstoff- und Energieverbrauch.

### 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 Prozent für das Jahr 2030 und langfristig 17 Prozent für das Jahr 2050 (13 Prozent-Punkte gegenüber 2013), einhergehend mit einer entsprechenden Verlagerung auf den Umweltverbund, anzusetzen.

### Hemmnisse und Ansätze bei der Maßnahmenumsetzung:

Fördermaßnahmen des Umweltverbundes vor allem beim schienengebundenen ÖPNV sind in der Regel mit zum Teil sehr hohen Investitionen und Unterhaltungskosten (Infrastrukturausbau und -betrieb, Fahrzeugbeschaffung, Aufwuchs des Leistungsvolumens et cetera) verbunden, die es für die Maßnahmenumsetzung aufzubringen gilt. Verkehrsorganisatorische Maßnahmen im Oberflächenverkehr (so genannte Beschleunigung) dagegen sind relativ günstig und können erheblich zu attraktiven Fahrzeiten und einem stabilen ÖPNV-Angebot beitragen. Bei einer Angebotsverstärkung (zum Beispiel 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-Verkeh-

re) 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 Einwohnerinnen und 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 et cetera) 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 Maßnahmeninsatz 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 beziehungsweise 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 CO<sub>2</sub>-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-and-go-Anteile) erreicht werden. Ziel ist es, kurzfristig den spezifischen Verbrauch in den Hochgeschwindigkeitsbereichen Berlins um 20 Prozent zu senken. Darüber hinaus sollen im gesamten Berliner Hauptverkehrsstraßennetz durch effizientere Fahrweisen zusätzlich jährlich 10 Prozent 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 Straßenverkehrsordnung gebunden ist. Eine Verkehrsverstärkung wird regelmäßig angestrebt. Beschleunigungsmaßnahmen in Form von Vorrangschaltungen für den ÖPNV bedürfen einer Umpassung, Anpassung und Koordinierung der Lichtzeichenanlagen. Dies erfordert umfangreiche 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 et cetera) 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 zum Beispiel eine ausreichende Beschattung der Fußwege zu berücksichtigen. Flankiert werden sollen die Maßnahmen durch die Prüfung und Umsetzung fußgängerfreundlicher Lichtsignalanlagen-Schaltungen und weitere Maßnahmen zur Erhöhung der Verkehrssicherheit (Zebrastrifen, Mittelinseln, Gehwegvorstreckungen). Ein verträgliches Miteinander 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 beziehungsweise 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 rund 13 Prozent am Gesamtverkehr erreicht. In Berlin stehen circa 1.500 Kilometer Radverkehrsanlagen zur Verfügung, davon 968 Kilometer bauliche Radwege und 285 Kilometer 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 CO<sub>2</sub>-Emissionen reduziert werden. Dies gilt insbesondere bei Berücksichtigung der Potenziale 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, zum Beispiel mit der Realisierung von Radverkehrsanlagen, der Öffnung von weiteren geeigneten Einbahnstraßen für Radfahrer und der Einrichtung von Fahrradstraßen, konzentrieren. Die Errichtung von Radverkehrsanlagen, zum Beispiel an jeder Hauptverkehrsstraße, wird ein Schwerpunkt sein. An wichtigen Zielen des Freizeit-, Einkaufs- und Berufsverkehrs sollen sichere Fahrradabstellanlagen (in allen Größenordnungen bis zum Fahrradparkhaus) geschaffen und die Abstellsituation an ÖPNV-Haltestellen verbessert werden. In den Außenbezirken werden Bike-and-ride-Plätze geschaffen. An den wichtigsten Verkehrsknotenpunkten, wie zum Beispiel Ostkreuz, Südkreuz oder Gesundbrunnen, werden Fahrradparkhäuser gebaut.

Darüber hinaus sollen Radschnellverbindungen geprüft und gebaut werden. Diese sollen auch für Berufspendler mit Pedelecs 25 nutzbar sein. Bestehende Radverkehrsanlagen sollen kontinuierlich instand gehalten und die 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, zum Beispiel 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 in Verbindung mit V-5, AFOK-VVI-6)

Der Angebotsumfang im ÖPNV ist im Zeitraum 2008 bis 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 bis 2018 für die nächsten Jahre einen noch darüber hinausgehenden Mehrleistungsbedarf zwischen 3 Prozent und 6 Prozent ermittelt. Darüber hinaus gilt es zukünftig, den zeitlich und räumlich differenzierten Nachfragen (zum Beispiel Berufsverkehr, Schülerverkehr, Touristen, Großveranstaltungen) noch besser zu entsprechen. Dabei müssen auch Kapazitätsreserven erkannt und bislang ungenutzte Effizienzpotenziale zum Beispiel 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 (zum Beispiel 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 zählen 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-Bahn-Verkehrs, die entsprechende Aufstockung und Vorhaltung des Fuhrparks zur Abwicklung des zu erwartenden Verkehrsaufkommens sowie die Prüfung und Umsetzung von Mobilitätspunkten<sup>27</sup>.

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:

- Hauptbahnhof – U-Bahnhof Turmstraße
- Karl-Ziegler-Straße – Schöneeweide (Adlershof II)
- Marktstraße – Ostkreuz – Wühlischplatz
- Hultschiner Damm/Rahnsdorfer Straße 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-Bahnhof Turmstraße – U-Bahnhof 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-Bahnhof Hermannplatz
- Tangentialstrecke Pankow – Heinersdorf – Weißensee
- S-Bahnhof Schöneeweide – S+U-Bahnhof Potsdamer Platz
- S+U-Bahnhof Potsdamer Platz – S+U-Bahnhof Zoo
- U-Bahnhof Mierendorffplatz – UTR (TXL)

<sup>27</sup> Haltestellen und Bahnhöfe mit der Möglichkeit des direkten Wechsels vom ÖV zum Car- beziehungsweise Bikesharing

- Pankow – Wollankstraße – U-Bahnhof Turmstraße
- U-Bahnhof Mierendorffplatz – Luisenplatz
- Spittelmarkt – Hallesches Tor – U-Bahnhof Mehringdamm
- Johannisthal – U-Bahnhof 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 Anschlussicherung 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, zum Beispiel verstärkte Integration von Car- und Bikesharing, Ausweitung Jobtickets et cetera). 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 Prozent wachsen könnte. Eine solche Entwicklung kann man in Berlin unter anderem 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 (zum Beispiel kleine Elektrofahrzeuge). Es ist bei Carsharing-Angeboten zwischen dem traditionellen stationsbasierten Angebot und den neuen nicht stationsbasierten Angeboten zu unterscheiden. Kunden des stationsbasierten Carsharings sind wesentlich ÖPNV- und Fahrradaffiner 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 breit gefächertes 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 zulasten 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 Bürgerinnen und 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 wer-

den 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 beziehungsweise in Umsetzung. Eine mit zusätzlichen Kosten verbundene Intensivierung (zum Beispiel 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 so lange und so weit 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 zum Beispiel aus dem Gebührenrecht, zur möglichen Eingriffstiefe in Bezug auf die Fahrzeugarten und gegebenenfalls zu ausstoßabhängigen Pricingsystemen 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 CO<sub>2</sub>-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 Gewerbetreibender zu stärken, sollen Beteiligungsprozesse mit den Betroffenen durch die Entscheidungsträger durchgeführt werden. Als Voraussetzungen sind die rechtlichen und technisch umsetzbaren Rahmenbedingungen für eine CO<sub>2</sub>-abhängige Preisstaffelung zu prüfen und gegebenenfalls 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 beziehungsweise 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 Prozent 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 (zum Beispiel Teltowkanal). Es sollen Güterverkehrssubzentren (bi- und trimodale innerstädtische Umschlagpunkte), zum Beispiel ehemaliger Güterbahnhof Tempelhof und Sicherung der Zulaufstrecken, eingerichtet werden. Als Grundlage CO<sub>2</sub>-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 (zum Beispiel 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 (zum Beispiel 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 beziehungsweise in Umsetzung. Eine mit zusätzlichen Kosten einhergehende Intensivierung (zum Beispiel Ausbau der Binnenschifffahrt und Einrichtung von Güterverkehrszentren) 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 Nutzenden 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 Mitarbeitenden des betrachteten Betriebes abzielt. Hierzu gehört insbesondere die Förderung des Umweltverbundes, zum Beispiel in Form der Bereitstellung von ÖPNV-Firmentickets oder der Umsetzung von radverkehrsfördernden Maßnahmen (Abstellmöglichkeiten, Duschräume et cetera). 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, zum Beispiel für Neubürgerinnen und Neubürger sowie Seniorinnen 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, beziehungsweise 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 beziehungsweise 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 beziehungsweise deren Wirkungsgrad weiter zu erhöhen sowie die schnellstmögliche Umstellung des Fahrstroms bei Schienenfahrzeugen der BVG, S-Bahn und Eisenbahnverkehrsunternehmen im Regionalverkehr auf erneuerbare Energien. Ein konkretes Beispiel ist der zügige Einstieg in die Beschaffung von E-Bussen mit emissionsfreiem 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 1.000 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 „Energiezwischenspeicher“ 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 CO<sub>2</sub>-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 beziehungsweise 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 Verkehrsstrom 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 halböffentlicher Testfelder angestrebt. Es ist ausdrücklich nicht Ziel, durch die Förderung des automatisierten beziehungsweise 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 Originalgerätehersteller (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 Autobahnпилот 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 beziehungsweise 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-Hotspots (V-15)**

Das Verkehrsmanagement für den Straßenverkehr verfügt mit seinen Komponenten der Verkehrssteuerung (zum Beispiel 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 zum Beispiel 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 Hotspots konzentriert, sondern auch einen Beitrag zur nachhaltigen Beeinflussung des Verkehrsverhaltens leistet.

Es soll ein permanentes, an ausgewählten Hotspots angelehntes 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 CO<sub>2</sub>-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 CO<sub>2</sub>-Emissionen zu erzielen sind.<sup>28</sup>

Derzeit sind die rechtlichen Rahmenbedingungen für eine Geschwindigkeitsbegrenzung allein zur Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen nicht gegeben. Berlin wird sich deshalb im Bundesrat für eine länderübergreifende Initiative zur Überprüfung und gegebenenfalls 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 beziehungsweise erneuerbare Energien kann ein Beitrag zur Erreichung des Klimaneutralitätsziels bis 2050 erreicht werden.

Hierbei sind als landeseigene Flotten zum Beispiel 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 verwal-

tungsinterne 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 Prozent 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 (V-20)**

Zur Reduzierung der Luftverkehrsemissionen sind insbesondere die folgenden Maßnahmen umzusetzen:

- Emissionsabhängige Start- und Landegebühren: An den Flughäfen Tegel und Schönefeld werden derzeit fluglärmbelastungszugere 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 CO<sub>2</sub>-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 CO<sub>2</sub>-Kompensationsmaßnahmen nach Goldstandard in die Umweltrichtlinien der Flughafen Berlin-Brandenburg GmbH geprüft, umgesetzt und im Zuge der kontinuierlichen Umweltberichterstattung dokumentiert werden.
- Energiebesteuerung Luftverkehr beziehungsweise 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

<sup>28</sup> Eine reine Geschwindigkeitsreduzierung von Tempo 50 auf Tempo 30 bedeutet nur eine geringe Auswirkung auf den Kraftstoffverbrauch und somit auf den CO<sub>2</sub>-Ausstoß. Daher wird mit einer Reduzierung der Geschwindigkeiten im „normalen“ Stadtstraßensystem immer eine Verstetigung des Verkehrs (Minimierung der Anfah- und Haltevorgänge) angestrebt. Eine deutliche Wirkung der reinen Geschwindigkeitsreduzierung wird dagegen in den Hochgeschwindigkeitsbereichen auf Autobahnen erzielt, in denen der Luftwiderstand maßgeblich den Kraftstoffverbrauch mitbestimmt. Das Wirkpotenzial beschränkt sich auf Pkw sowie leichte Nutzfahrzeuge. Schwere Nutzfahrzeuge und Busse unterliegen bereits einer Geschwindigkeitsbeschränkung auf 80 km/h.

Verkehrsträgern zu harmonisieren, wird das Land Berlin in den Bund-Länder-Gremien initiativ mit dem Ziel, dass der Bund internationale Flugtickets für den auf deutschem Gebiet anteiligen Weg mit dem vollen Umsatzsteuersatz besteuert.

- 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 Handlungsfelds geht deutlich über die in der offiziellen Berliner Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz statistisch erfassten energiebedingten CO<sub>2</sub>-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 CO<sub>2</sub>-Emissionen kann die Relevanz der Entscheidungen der privaten Haushalte also höher veranschlagt werden, als die alleinige Systematik der Berliner Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz, die nur die energiebedingten CO<sub>2</sub>-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 CO<sub>2</sub>-Intensität der deutschen Stromherstellung sinken im Ergebnis die CO<sub>2</sub>-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.

Verbrauchsdämpfend wirkt sich längerfristig der demografische Wandel aus, bedingt durch den geringeren Energieverbrauch älterer Menschen, aber vor allem wegen der zukünftig geringeren Kaufkraft aufgrund eines höheren Anteils an Rentnerinnen und Rentnern am Berliner Haushaltssektor. Ausgehend von der Entwicklung in den letz-

ten Jahren wird die erste Herausforderung in der Trendumkehr des Energieverbrauchs bis 2020 liegen.

Eine weitere, sowohl klima- wie sozialpolitisch bedeutsame Herausforderung stellt die sogenannte 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 Konsummustern, 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 CO<sub>2</sub>-Reduktionsanforderungen – auf der Senkung des Stromverbrauchs um etwa 50 Prozent auf circa 7 Petajoule in 2050. Trotz der Abnahme von Energieverbrauch und CO<sub>2</sub>-Emissionen im entsprechenden Referenzszenario (siehe Machbarkeitsstudie Klimaneutrales Berlin, Endbericht Seite 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 Bürgerinnen und Bürger.

Aufgrund der systematischen Bedeutung des Handlungsfelds, 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 CO<sub>2</sub>-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 werden 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 Bürgerinnen und 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 wirkt sie direkt auf die Handlungsweise der Haushalte und indirekt auf die Energieverbräuche und CO<sub>2</sub>-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 circa 7 Petajoule in 2050 durch ein Portfolio von überwiegend weichen und langfristigen 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 Prozent von stromverbrauchenden Großgeräten mit einem Lebensalter von über zehn Jahren. Angestrebt wird eine zusätzliche Austauschrate von 5.000 bis 10.000 hocheffizienten Neugeräten 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 (zum Beispiel 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 (zum Beispiel um mindestens 50 Prozent). Zudem muss eine Funktionalitätsäquivalenz vorliegen, das heißt es kann zum Beispiel keine neue Stereoanlage einen alten Kühlschrank ersetzen. Einkommens-

schwache 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, zum Beispiel 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 Energieverbrauchs in den privaten Haushalten zu erzielen. Die Maßnahme zielt auf eine freiwillige Vereinbarung mit der Berliner Wohnungswirtschaft, den Berliner Energieversorgern und Ableседienstern 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 zum Beispiel durch kürzere Fristen, historische, soziale oder normative Vergleiche, zu erreichen. Die Maßnahme impliziert auch eine Testphase (zum Beispiel bei Neubürgerinnen und Neubürgern oder bei Umzug). Durch die verbesserte Feedback-Information der Energieabrechnungen wird von einer Gesamtreduktion von 15 Prozent des Energieverbrauchs in den privaten Haushalten (ausgehend vom Energieverbrauch in 2015) und einer Reduzierung des Energieverbrauchs pro Haushalt von 1,5 bis zu 3 Prozent 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 herzustellen.

Die EU-Energieeffizienzrichtlinie (2012/27/EU) schreibt in Artikel 10 vor, dass den Verbraucherinnen und 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 erstgenannten 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 Kilowattstunden allein bei Strom ohne zusätzlichen Austausch von Kühlgeräten. Dazu sollen bestehende Angebote (zum Beispiel Aktion Stromsparmcheck, Aktivitäten der Bezirke) weiterentwickelt werden. Insbesondere ist die Schulung und Rekrutierung des Beratungspersonals bei neuen Zielgruppen zu modifizieren.

Im Rahmen der Umsetzung sind 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 (unter anderem 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 rund 920 auf 2.000 bis 3.000 Haushalte pro Jahr (Maximalvariante) ausgegangen.

Darüber hinaus sollen auch Eigentümerinnen und 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 (zum Beispiel 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 sind die Auswahl/Entwicklung einer Online-Energiesparberatung 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 (zum Beispiel 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 erste 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 FairTrade Town 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 überdurchschnittlich hohen Anteil von Sharing-Economy-affinen Bürgerinnen und Bürgern 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 unter anderem Aspekte wie Zeit/Zeitwohlstand, Fragen der breiteren Verankerung in der Gesellschaft als auch bestehende Berlinweite sowie Angebote auf Bezirksebene (zum Beispiel Reparaturführer Charlottenburg-Wilmersdorf) beleuchtet. Die Studie soll auf den Erkenntnissen der Sharing-Economy-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 die Europäische Kommission widmen 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 beziehungsweise 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 nicht kommerzielle Aktivitäten der Berliner Bevölkerung bepunktet werden (zum Beispiel 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- beziehungsweise Unterstützungsmaßnahmen für die Berliner Sharing-Economy (gegebenenfalls unter Einbeziehung der Einführung der Berliner grünen Bonuskarte) mit dem Ziel der Einsparung von CO<sub>2</sub>-Emissionen entwickelt werden.

### **5.3.6. Stufenplan Klimafreundliche Veranstaltungen (PHK-9)**

Die Maßnahme dient dazu, den CO<sub>2</sub>-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 auszuweiten. In Kooperation mit dazu bereits bestehenden Initiativen, proaktiven Veranstaltern und unter Nutzung bestehender Regularien (zum Beispiel Verwaltungsvorschrift Beschaffung und Umwelt-VwV-BU) 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 Träger-schaft eines kompetenten Akteurs zu prüfen. Für diese Maßnahme sind auch geeignete Kommunikations- und Promotionsinstrumente zu nutzen (zum Beispiel unter der Dachmarke Klimaneutralität, siehe auch PHK-16). Bestehende Leitfäden für die umweltfreundliche beziehungsweise 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 Kantinen-nutzer beziehungsweise Schülerinnen und Schüler, die Einbindung von Schülerfirmen, die Produkte aus eigener Produktion anbieten, sowie die stärkere Einbindung des Themas Ernährung im Unterricht der jeweiligen Bildungseinrichtung (zum Beispiel Verbraucherbildung in Form von Pilotprojekten mit Großküchen 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 beziehungsweise 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 zum Beispiel „Berlin isst klimaneutral“ (PHK-22) zu entwickeln und im Rahmen eines Pilotprojektes umzusetzen. Im Rahmen der Kampagne sind weitere Themen wie zum Beispiel das Wegwerfen von Lebensmitteln oder Nachhaltigkeitsfragen einzubinden.

### **5.3.8. Verwaltungsinterne Vernetzung zur Klimabildung Berlin durch Kooperationsvereinbarung (PHK-12), Bildungs-offensive 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, unter anderem die Einrichtung einer Arbeitsgruppe beziehungsweise 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 Nachhaltigkeits-Pioniere 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 Monitoringkonzepte 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 zum Beispiel 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 Werbebeziehungsweise 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.

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. Energieeffizienzkampagne 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 Hauseigentümerinnen und -eigentümer 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 beziehungsweise 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 seiner 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 einen 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 circa 300). Die Reduzierung des Stromverbrauchs in den Musikclubs trägt zur Erreichung des Energie-

einsparzieles 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 Energieverbrauchs in Clubs auszubauen und zu bündeln (zum Beispiel die bestehende Initiative GREEN CLUB GUIDE – Virtueller Klimaberater für die umweltfreundliche Gestaltung von Clubs in Berlin). Die Maßnahme 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 kleinen Mengen elektrischer Energie aus Quellen wie Umgebungstemperatur, Vibrationen oder Luftströmungen – als Micro Energy Harvesting bezeichnet – zeichnen sich vielversprechende Lösungen ab, an denen auch im Land Berlin bereits geforscht wird (zum Beispiel Beuth Hochschule, Frauenhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration (IZM)). Die Maßnahme hat symbolischen Charakter und dient zur breiten Kommunikation des Klimaneutralitätsziels. Die Maßnahme beinhaltet die Prüfung eines geeigneten öffentlichen Ortes zur Umsetzung eines künstlerisch gestalteten piezoelektrischen Bandes. Das Band soll seine „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 CO<sub>2</sub>-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 Bereichs 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 Ausgesetztsein) des Bereichs vis-à-vis dem Klimasignal verbunden mit der Sensitivität (Empfindlichkeit) dieses Bereichs gegenüber diesem Signal. Aber nur unter Berücksichtigung der Anpassungsfähigkeit dieses Bereichs beziehungsweise 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 Temperaturanstiegs 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 den zunehmenden Anteil älterer Menschen lässt sich für die Zukunft eine erhöhte beziehungsweise 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 Pol-

lenkonzentration erhöht. Davon sind die aktuell rund 700.000 Berliner Pollenallergikerinnen und -allergiker betroffen. Hinzu kommen Neophyten<sup>29</sup> 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 Deutschen Wetterdienst (DWD) Unwetterwarnungen auszusprechen, welche über das Fernsehen, das Radio oder per App auf Smartphone, Tablet oder Rechner ausgegeben werden. Das Umweltbundesamt (UBA) gibt einen Newsletter mit der Ozonvorhersage heraus, um die Bevölkerung zur Einleitung geeigneter Schutz- und Anpassungsmaßnahmen anzuregen. Im Land Berlin werden Informationen beziehungsweise 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 gegebenenfalls zu ergänzen sind.

Die Erhöhung der Gesundheitskompetenz der Bevölkerung soll mithilfe 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 demografischen 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 angepasst werden.

In Anlehnung an das Projekt „Klimaanpassungsschule“ der Berliner Charité<sup>30</sup> 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.

<sup>29</sup> Pflanzen, die sich mit oder ohne menschliche Einflussnahme in einem Gebiet etablieren, in dem sie zuvor nicht heimisch waren

<sup>30</sup> Interdisziplinäres Bildungsprogramm der Charité-Universitätsmedizin Berlin mit der Zielstellung, Ärztinnen und Ärzte sowie 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\\_foerderung\\_mittel\\_fuer\\_klimaanpassungsschule/](https://www.charite.de/service/pressemitteilung/artikel/detail/charite_erhaelt_foerderung_mittel_fuer_klimaanpassungsschule/)

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 beziehungsweise Patientinnen und Patienten geeignete Schutzmaßnahmen zu empfehlen.

#### **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 ermöglichen, 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 beziehungsweise 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-Rings sind dadurch rund 5 Grad Celsius höher als die des weitgehend offenen Berliner Umlandes. Nachts kann sich die Temperaturdifferenz aufgrund der reduzierten Abkühlung im Innenstadtbereich auf bis zu 10 Grad Celsius 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 Anwohnerinnen und 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 (zum Beispiel 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 beziehungsweise 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 berücksichtigen.<sup>31</sup> Das betrifft die Erhaltung von Frischluftschneisen (AFOK-GSGF-1), eine Fassaden- und Dachgestaltung mit Materialien, die eine hohe Albedo<sup>32</sup> 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 gebäudebezogene 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 beziehungsweise 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 min-

dern. 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 beziehungsweise 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 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 Besucherinnen und Besucher von Mai bis Oktober mit frischem, mineralreichem 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.

<sup>31</sup> Diese zwei Leitthemen stehen auch im Fokus des StEP Klima KONKRET, Juni 2016, Seite 18 bis 27.

<sup>32</sup> Die Albedo ist das Maß für das Rückstrahlungsvermögen diffus reflektierender Oberflächen.

Über dem Berliner Stadtgebiet fallen jährlich rund 522 Mio. Kubikmeter Niederschlagswasser an. Davon verdunsten circa 310 Mio. Kubikmeter, 142 Mio. Kubikmeter versickern und knapp 70 Mio. Kubikmeter 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.

Ein bereits bekanntes Problem stellt die Berliner Mischkanalisation<sup>33</sup> 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.

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 Prozent der Fließgewässer (das entspricht einer Gesamtlänge von 26 Kilometer) ein signifikantes Hochwasserrisiko besteht. Analysen zeigen, dass darüber hinaus bereits eine Vielzahl kleinerer Fließgewässer hydraulisch hoch belastet ist. In hoch verdichteten Räumen können bereits kleinräumige Überflutungen hohe Schadenspotenziale hervorrufen. Infolge 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 Prozent 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 Berlinerinnen und 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 Kaltluftent-

stehungsgebiete 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 Bodenkühllleistung, 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, Kühllleistungsfunktion und Robustheit gegen Klimaänderung als auch die Verbesserung von Bodenfunktionen sind 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 Bodenkühllleistung 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 Maßnahmenkatalog<sup>34</sup>) 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, konzeptio-

<sup>33</sup> Aus historischen Gründen gibt es vornehmlich in der inneren Stadt sowie älteren Siedlungskernen wie in Spandau eine solche Form der Kanalisation.

<sup>34</sup> <http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/bodenschutz/de/vorsorge/bauleitplanung.shtml>

nell 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 bewertet werden können. Dazu ist es in einem ersten Schritt erforderlich, Datendefizite zu erfassen. Unter Einbeziehung umfangreicher umweltrelevanter Daten, unter anderem Wasserspeicherfähigkeit der Böden, Versiegelung, Verdunstung et cetera, sind in einem weiteren Schritt die Planungshinweise zum Bodenschutz (Umweltatlaskarte 01.13)<sup>35</sup> auf die Notwendigkeit der Ergänzung und Anpassung zu prüfen und gegebenenfalls die vorliegenden Karten für den Umweltatlas entsprechend zu ergänzen beziehungsweise neu zu entwickeln.

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

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

Um die Veränderungen der Böden in der Stadt aufgrund 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 beziehungsweise 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, sodass 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 bieten 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. Mithilfe 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 (sogenannte 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-Mitgliedsstaaten 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

<sup>35</sup> <http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/umweltatlas/ib113.htm>

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. In 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. Infolge längerer Trockenphasen kann es in Abhängigkeit von der Bodenbeschaffenheit zu Bodenabsenkungen kommen (sogenannter 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 sommerfrostbedingte 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 (inklusive 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 Prozent vor dem produzierenden Gewerbe mit 12 Prozent und dem Baugewerbe mit 4 Prozent.

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 Prozent bis zu 2,8 Prozent des heutigen Sozialprodukts. Mit Blick auf das Berliner Bruttoinlandsprodukt von 2015 wären die jährlichen Schäden in Höhe von 37 Mio. Euro bis 3,5 Mrd. Euro.

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 Forstwirtschaft sowie die Wasserwirtschaft. Darüber hinaus gibt es zahlreiche Berufsgruppen wie beispielsweise Straßenreinigungspersonal und Mitarbeiterinnen 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 einem Schaden an Verkehrsinfrastrukturen verursachen. Beispiele dafür sind die Verformung von Straßenbelägen bei großer Hitze oder während längerer Hitzephasen sowie Überflutungen oder Unterspülungen infolge 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 Zweiradfahrerinnen und Zweiradfahrer zurückzuführen ist. Darüber hinaus konnte keine Temperatursensitivität nachgewiesen werden. Ebenso gab es keinen signifikanten Anstieg der Unfallzahlen infolge von Starkregen.

Da im derzeitigen Entwicklungstrend die jährliche Anzahl der Frost- und Eistage (Tagesminimum beziehungsweise Tagesmaximum der Lufttemperatur unter 0 Grad Celsius) 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 zum Beispiel Freiluftaktivitäten von Extremwetterereignissen betroffen sein könnten, sind entsprechende Vorkehrungen zu treffen, wie zum Beispiel 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 Schülerinnen und Schüler und Lehrkräfte verstärkt sich. Nach Starkregenereignissen können die Flächen im Falle unzureichender Abflussmöglichkeiten überflutet bleiben und so nur bedingt genutzt werden.

### 9.2. Maßnahmen

#### 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) werden der Aufbau eines Kompetenznetzwerks Klimabildung Berlin (BEK-PHK-13) sowie die Verbreitung und Verstetigung erfolgreicher Klimabildungs-Pilotvorhaben (BEK-PHK-14) vorgeschlagen. Die Be-

rücksichtigung 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 Klimaaufklärung (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 interessierten Bürgerinnen und Bürgern 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 Monitorings 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.

Bei dem im Rahmen dieser Publikation abgedruckten Text des BEK 2030 handelt es sich um die am 25. Januar 2018 durch das Berliner Abgeordnetenhaus beschlossene Fassung des BEK 2030. Die Änderungen gemäß AH Drucksache 18/0423 und AH/18/0780 wurden aufgenommen. Es wurden zudem geringfügige redaktionelle Änderungen vorgenommen, die der Verbesserung des Leseflusses dienen.

## **IMPRESSUM**

### **Herausgeber**

Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz  
Öffentlichkeitsarbeit  
Am Köllnischen Park 3  
10179 Berlin  
[www.uvk.berlin.de](http://www.uvk.berlin.de)

### **Inhalte und Bearbeitung**

Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz  
Referat Klimaschutz und Klimaanpassung

dpa Deutsche Presse-Agentur GmbH  
dpa-Custom Content  
Mittelweg 38  
20148 Hamburg  
[www.dpa.com](http://www.dpa.com)

### **Gestaltung und Lektorat**

dpa-Custom Content

### **Bildnachweis Titelbild**

Nadine Kunath

### **Druck**

Druckerei Arnold  
Am Wall 15  
14979 Großbeeren

Berlin, April 2019

