

Erste Fortschreibung des Hamburger Klimaplanes

Inhalt

A. Anlass	2
B. Einleitung	2
C. Klimabericht für Hamburg	6
1. Entwicklung der Rahmenbedingungen	6
1.1 Klimawandel global und in Hamburg.....	6
1.2 Die internationale und nationale Klimapolitik: Bedeutung für Hamburg.....	7
1.3 Verursacherbilanz 2017.....	9
1.4 Bottom-up Bilanz 2018.....	11
D. Weiterentwicklung der Klimastrategie	13
1. Weiterentwicklung der Hamburger Klimaziele	13
1.1 Leitbild.....	13
1.2 Die Fortschreibung des Klimaplanes 2015: Höhere CO ₂ - Minderungsziele für 2030 und 2050.....	14
1.3 Sektorbezogene Ziele 2030.....	16
2. Strategische Schwerpunkte zum Erreichen der Klimaziele	17
2.1 Vier Transformationspfade.....	17
2.2 Transformationspfad Wärmewende inkl. Gebäudeeffizienz.....	21
2.3 Transformationspfad Mobilitätswende.....	28
2.4 Transformationspfad Wirtschaft.....	42
2.5 Transformationspfad Klimaanpassung.....	48
3. Handlungsfeldübergreifendes Vorgehen	53
3.1 Klimagerechte Stadtentwicklung.....	54
3.2 Stadt als Vorbild.....	56
3.3 Klimafreundliche Gesellschaft.....	59
E. Haushaltmäßige Auswirkungen	61
F. Anlagen	63

A. Anlass

Mit der ersten Fortschreibung des Hamburger Klimaplanes entwickelt der Senat wie vorgesehen den Hamburger Klimaplan vom Dezember 2015¹ inhaltlich und methodisch weiter und setzt angesichts der aktuellen Entwicklungen neue Klimaziele für Hamburg fest.

Zudem berichtet der Senat mit der Fortschreibung des Hamburger Klimaplanes der Bürgerschaft über die Entwicklung der Rahmenbedingungen für Hamburg und die bereits erreichten Ziele aus dem Hamburger Klimaplan.

B. Einleitung

Klimaschutz im Sinne einer schnellen und umfassenden Reduktion der von Menschen verursachten klimaschädlichen Emissionen ist global eine der wichtigsten Aufgaben der Gegenwart. Es sind daher alle Anstrengungen zu unternehmen, um die Treibhausgasemissionen zu reduzieren und die Menschen vor den Konsequenzen gravierender Klimaveränderungen zu schützen. Hamburg nimmt sich mit dem Klimaplan vor, in den kommenden Jahren die erforderlichen Maßnahmen einzuleiten, damit die Bürgerinnen und Bürger auch in Zukunft in einer lebenswerten, wirtschaftlich erfolgreichen und bezahlbaren Stadt leben können, die als große Metropole ihren Beitrag zur Bewältigung des Klimawandels leistet. Mit dem Klimaplan werden schließlich auch die erforderlichen Anpassungsprozesse vorangetrieben, um die Stadt auf die Auswirkungen des Klimawandels vorzubereiten.

Der Hamburger Senat betreibt Klimapolitik nicht als Selbstzweck. Die schnelle und umfassende Reduktion der Treibhausgasemissionen ist ebenso wie die Anpassung der Stadt an die bereits erkennbar gewordenen Klimaveränderungen eine zentrale Aufgabe im Interesse der Bürgerinnen und Bürger einschließlich der zukünftigen Generationen in Hamburg. Mit den Maßnahmen des Klimaplanes sorgen wir dafür, dass die Lebensqualität, die Sicherheit und Gesundheit der Menschen in unserer Stadt, die wirtschaftliche Prosperität und die politische Stabilität auch in Zukunft gewährleistet sind. Das macht Klimaschutz und Klimaanpassung zu einer prioritären Herausforderung für Hamburg und den Hamburger Senat.

Es ist offenkundig, dass der Transformationsprozess zur Überwindung eines auf fossilen Rohstoffen basierenden Wirtschafts- und Gesellschaftsmodells erhebliche Veränderungen sowie Belastungen und Kosten auslösen wird. Wir werden sicherstellen, dass dieser Prozess sozial gerecht gestaltet wird. Bei allen Maßnahmen muss sichergestellt werden, dass niemand überfordert wird und Ziele wie bezahlbarer Wohnraum nicht gefährdet werden. Hamburg wird, wie alle Kommunen und Länder, die absehbaren Herausforderungen finanziell im Übrigen nicht alleine tragen können, sondern ist dabei auch auf Unterstützung durch den Bund angewiesen.

Es muss im Auge behalten werden, dass im internationalen Maßstab ebenso wie bei einer individualisierten Betrachtung die Treibhausgasemissionen im Durchschnitt

¹ Klimaplan vom 08.12.2015 (Bürgerschaftsdrucksache 21/2521)

umso höher sind, je mehr Einkommen und Vermögen verfügbar sind. Aus Gründen der Verteilungsgerechtigkeit und der erforderlichen Akzeptanz ist es deshalb von großer Bedeutung, dass die mit den erforderlichen Klimamaßnahmen einhergehenden Kosten in Abhängigkeit von der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit verteilt werden. Auf der anderen Seite ist ebenso unschwer erkennbar, dass der klimapolitische Transformationsprozess ganz erhebliche Innovations- und Wertschöpfungsperspektiven bietet. Dies ist für Hamburg als innovativer Wirtschafts- und Wissenschaftsstandort eine Chance – auch im internationalen Wettbewerb. Denn hier werden industriell gefertigte Produkte wie Stahl, Kupfer oder Aluminium bereits heute mit einer viel besseren CO₂-Bilanz hergestellt als in anderen Teilen der Welt. Gerade in einer Stadt wie Hamburg kann unterbliebener Klimaschutz zu enormen Zusatzbelastungen in der Zukunft führen, während ein engagiertes und ambitioniertes Vorgehen sich auch mit Blick auf künftige Märkte in steigender Wettbewerbsfähigkeit und Wirtschaftskraft niederschlagen wird.

Klimaschutz und Klimaanpassung sind Herausforderungen mit einer weltweiten Dimension. Entschlossenes Handeln vor Ort kann im globalen Maßstab zwar nur relativ kleine Beiträge erbringen, gleichwohl ist zu berücksichtigen, dass die Pro-Kopf-Emissionen in Metropolen, vornehmlich in industrialisierten Ländern, erheblich über dem weltweiten Durchschnitt liegen. Metropolen wie Hamburg kommt dadurch eine besondere Verantwortung zu. Hamburg hat deshalb in den vergangenen Jahren bereits mehrere internationale Vereinbarungen wie die „Chicago Climate Charter“ oder die Plattform der „Carbon Neutral Cities Alliance“ unterzeichnet. Im Rahmen dieser Bündnisse bekennen sich die unterzeichnenden Städte zu den jeweiligen nationalen Klimaschutzzielen, den Zielen des Pariser Klimaschutzabkommens und einer proaktiven Rolle im Rahmen ihrer eigenen gestalterischen Möglichkeiten.

Ein erfolgreicher Transformationsprozess in Metropolregionen wie Hamburg wird als positives Vorbild wirken, um die technische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Machbarkeit der Dekarbonisierung unter Beweis zu stellen und um zu verdeutlichen, dass der Nutzen von entschlossenem Handeln die Kosten deutlich überwiegt.

Vor diesem Hintergrund betreibt der Senat aktiven Klimaschutz und ergreift die erforderlichen Maßnahmen, um die in Hamburg verursachten Treibhausgasemissionen schnell und umfassend zu reduzieren. Parallel dazu wird Hamburg zu einer klimaangepassten und klimafreundlichen Stadt weiterentwickelt, die vor den Auswirkungen des Klimawandels geschützt ist und gleichzeitig ihre Lebensqualität beibehält.

Deutschlandweit wie auch in Hamburg bedarf es gemeinsamer Anstrengungen, um ambitionierte Klimaziele zu erreichen. Die Herausforderung hat eine Dimension, die das Zusammenwirken aller Akteure erfordert. In diesem Sinne benötigen wir einen breiten gesellschaftlichen Konsens beim Klimaschutz, der sich durch alle Ebenen unseres Landes und alle Branchen der Wirtschaft zieht. Denn nur mit einer so umfassend angelegten gesellschaftlichen Verständigung wird es gelingen, alle

Akteure auf dem Weg von Klimaschutz und Klimaanpassung mitzunehmen und soziale Härten abzufedern.

Im Jahr 2007 hat Hamburg ein erstes Klimaschutzkonzept beschlossen und auf dieser Grundlage zahlreiche Maßnahmen zum Klimaschutz eingeleitet. Im nächsten Schritt hat der Senat im Jahr 2013 den Masterplan Klimaschutz verabschiedet. Im Dezember 2015 ist vom Senat dann der Hamburger Klimaplan verabschiedet worden, der die Erkenntnisse und Herausforderungen des Klimaschutzes mit denen der Anpassung an die Folgen des Klimawandels zusammenführte.

Die vorliegende erste Fortschreibung des Hamburger Klimaplanes entwickelt die Ziele und das Maßnahmenportfolio weiter. Sie stellt außerdem den Stand der Aktivitäten Hamburgs sowie die Veränderungen der Rahmenbedingungen dar.

Die Fortschreibung des Klimaplanes ist in zwei Teile gegliedert. Im Kapitel Klimabericht für Hamburg wird die aktuelle Entwicklung der CO₂-Emissionen Hamburgs auf der Basis der Verursacherbilanz 2017 des Statistikamtes Nord dargestellt. Darüber hinaus wird der Sachstand zur Umsetzung der im Klimaplan 2015 beschlossenen Ziele dargestellt.

Im Abschnitt Weiterentwicklung der Klimastrategie wird ausgeführt, wie der Hamburger Senat in den nächsten Jahren seine Aktivitäten auf den Feldern des Klimaschutzes und der Klimaanpassung weiterentwickeln wird.

Mit dem Klimaplan 2015 hatte sich der Senat verpflichtet, die CO₂-Emissionen Hamburgs bis 2030 gegenüber dem Basisjahr 1990 zu halbieren und bis 2050 um mindestens 80 Prozent abzusenken.

Angesichts der aktuellen Erkenntnisse des Weltklimarats zur globalen Entwicklung des Klimawandels reichen diese Ziele nicht mehr aus. Der Senat hält es daher für erforderlich, die Selbstverpflichtung von 2015 weiterzuentwickeln. Er orientiert sich dabei an den Zielen, mit denen die Bundesregierung auf nationaler Ebene plant, um das 1,5°C-Ziel zu erreichen. **Dementsprechend legt der Senat folgende neue CO₂-Minderungsziele fest: Bis 2030 reduziert Hamburg die CO₂-Emissionen um 55 Prozent gegenüber dem Basisjahr 1990. Bis 2050 strebt die Stadt eine Emissionsminderung von mindestens 95 Prozent an, um Klimaneutralität zu erreichen.**

Auf der Grundlage dieser pauschalen Selbstverpflichtungen legt der Senat mit der Fortschreibung des Klimaplanes zusätzlich sektorbezogene Ziele fest und beauftragt die zuständigen Behörden mit der Umsetzung der dafür erforderlichen Maßnahmen. Ein behördenübergreifendes regelmäßiges Controlling stellt sicher, dass bei der Nichterfüllung von Zielen die geeigneten Maßnahmen der Nachsteuerung ergriffen werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass sich bei einem langfristig angelegten Prozess heute noch nicht für alle Maßnahmen die angestrebte CO₂-Minderung sicher prognostizieren lässt. Auch muss die Wirksamkeit der Maßnahmen ständig überprüft und gegebenenfalls nachgesteuert werden. Schließlich werden auch der weitere technische Fortschritt, die Ergebnisse der Forschung und die Skalierung von zunächst nur als Modellprojekte oder in kleinem Maßstab begonnenen Vorhaben dafür sorgen, dass zusätzliche Effekte entstehen, die heute noch nicht

konkretisiert werden können. Hinzu kommen die vom Bund beschlossenen Klimaschutzmaßnahmen, deren Auswirkungen auf Hamburg zurzeit noch nicht beziffert werden können.

Im Rahmen der Fortschreibung des Klimaplanes wird der Senat die entsprechenden Zielwerte und Maßnahmen daher fortlaufend aktualisieren und weiter entwickeln.

Die vier Sektoren, in denen die Stadt Verursacher von Emissionen identifiziert, sind die Bereiche Industrie, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD), Private Haushalte (PHH) und Verkehr. Für sie werden die in der nachstehenden Tabelle aufgeführten sektorbezogenen Minderungsziele festgelegt:

Sektor	Stand 1990 (in 1.000 t)	Ziel 2030 (in 1.000 t)	CO₂-Minderungsbedarf 1990-2030 (in 1.000 t)	CO₂-Minderungsbedarf 1990-2030 (in %)
PHH	4.823	1.599	3.224	-66,9
GHD	4.537	1.477	3.060	-67,4
Industrie	5.473	2.991	2.482	-45,4
Verkehr	5.872	3.251	2.621	-44,6
gesamt	20.705	9.318	11.387	-55,0

Tabelle 1: Sektorbezogene Minderungsziele, ausgehend vom Szenario Wuppertal Institut, 2017.

Um die in dieser Fortschreibung festgelegten Klimaziele einschließlich der sektorbezogenen Ziele zu erreichen, wurden Transformationspfade entwickelt. Diese kombinieren die infrastrukturellen Maßnahmen mit den erforderlichen ordnungsrechtlichen Anpassungen und ergänzenden Förderinstrumenten. Um die klimapolitischen Ziele und Instrumente sowie weitere wesentliche Regelungsinhalte auch gesetzlich zu verankern, wird der Bürgerschaft parallel ein Entwurf für ein neues Hamburgisches Klimaschutzgesetz zugeleitet. Mit diesem Gesetzesentwurf wird u.a. angestrebt, den Klimaplan selbst auf eine gesetzliche Grundlage zu stellen und einen ordnungsrechtlichen Rahmen zu schaffen.

Die für das Erreichen der CO₂-Minderungsziele erforderlichen Maßnahmen werden in den Transformationspfaden Wärmewende inkl. Gebäudeeffizienz, Mobilitätswende und Wirtschaft dargestellt. Darüber hinaus zeichnet der Transformationspfad Klimaanpassung den Prozess, mit dem Maßnahmen zur Sicherung der Lebensqualität, der Funktionsfähigkeit der städtischen Infrastruktur und zur Vermeidung von klimabedingten Schäden entwickelt und umgesetzt werden sollen.

Die Herleitung der Transformationspfade aus den sektorbezogenen Klimazielen wird im Abschnitt D 2 erläutert. Die Maßnahmenprogramme zu den Transformationspfaden sind in den Anlagen 2-5 dargestellt.

Zwischen den verschiedenen Transformationspfaden gibt es zahlreiche Interdependenzen. Fach- und sektorübergreifende Anstrengungen sind erforderlich, um Synergien auszuschöpfen und Konflikte zu vermeiden. Entscheidend ist daher, dass Hamburg insgesamt seine Klimaziele erreicht. Unbeschadet der jeweiligen Verantwortung für die einzelnen Sektoren steht der Senat auch insgesamt in der Verantwortung für das Erreichen der im Klimaplan abgesteckten Ziele. Dabei strebt der Senat an, alle relevanten Akteure von staatlicher und privater Seite sowie aus der Zivilgesellschaft für geeignete Formen der Zusammenarbeit zu gewinnen. Wie diese integrierte Arbeitsmethodik umgesetzt werden soll, wird im Anschluss an die Darstellung der Transformationspfade erläutert.

C. Klimabericht für Hamburg

1. Entwicklung der Rahmenbedingungen

1.1 Klimawandel global und in Hamburg

Weltweit ist die Durchschnittstemperatur bereits um etwa 1°C angestiegen. Der Temperaturanstieg beruht nahezu vollständig auf den von Menschen verursachten Treibhausgasemissionen. Der zugrundeliegende Anstieg der Konzentration verschiedener Treibhausgase, insbesondere von CO₂, ist vorwiegend auf die Nutzung fossiler Brennstoffe wie Kohle, Öl und Erdgas zurückzuführen.

Eine wichtige Erkenntnis aus dem IPCC-Sonderbericht² ist, dass die Anpassungsfähigkeit von menschlichen und natürlichen Systemen bei 1,5°C globaler Erwärmung ungleich höher ist als bei einem Anstieg um 2°C. Insbesondere beim Meeresspiegel gilt, dass ein langsamerer Anstieg größere Anpassungschancen für menschliche und ökologische Systeme eröffnet. Die Geschwindigkeit der Erwärmung ist auch vor dem Hintergrund von Kipp-Punkten besonders relevant. An diesen Punkten können große Systeme wie der Amazonasregenwald oder die Eisschilde ihren Zustand abrupt und unumkehrbar verändern.

Auch in Hamburg sind bereits heute Auswirkungen des Klimawandels spürbar und werden künftig noch zunehmen. Für die Metropolregion wurde im Zeitraum 1881 bis 2013 ein Anstieg der Durchschnittstemperatur von etwa 1,4°C festgestellt.³ Die Anzahl der heißen Tage im Sommer sowie der Tropennächte nimmt insbesondere im innerstädtischen Bereich zu.⁴ Je nach Treibhausgasausstoß kann sich die durchschnittliche Jahresmitteltemperatur in Hamburg bis Ende des

² Der *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC, im Deutschen oft als Weltklimarat bezeichnet), wurde im November 1988 vom Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNEP) und der Weltorganisation für Meteorologie (WMO) als zwischenstaatliche Institution ins Leben gerufen. Der IPCC soll für politische Entscheidungsträger den Stand der wissenschaftlichen Forschung zum Klimawandel zusammenzufassen mit dem Ziel, Grundlagen für wissenschaftsbasierte Entscheidungen zu bieten. Der Sonderbericht aus dem Oktober 2018 ist zu finden unter <https://www.de-ipcc.de/256.php>.

³ Von Storch, Hans; Insa Meinke; Martin Claußen (Hrsg.): Hamburger Klimabericht. Wissen über Klima, Klimawandel und Auswirkungen in Hamburg und Norddeutschland, 2018.

⁴ Berichte des Deutschen Wetterdienstes, Band 247. Trusilova, Kristina; Riecke, Wolfgang: Klimauntersuchung für die Metropolregion Hamburg zur Entwicklung verschiedener meteorologischer Parameter bis zum Jahr 2050, 2015.

Jahrhunderts um etwa 1 bis 5°C erhöhen.⁵ In der Folge muss unter anderem im Winter bis Ende des Jahrhunderts mit Niederschlagszunahmen gerechnet werden. Der Klimawandel wird außerdem häufigere Starkniederschlagsereignisse und damit häufigere und heftigere Binnenhochwasser zur Folge haben.

Als Metropole am Wasser wird Hamburg überdies mit den Auswirkungen des Meeresspiegelanstiegs konfrontiert. Am Pegel Cuxhaven Steubenhöft in der Deutschen Bucht wurde über den Zeitraum 1981-2019 bereits ein Anstieg um ca. 20 cm pro Jahrhundert gemessen.⁶ Der „IPCC-Sonderbericht über den Ozean und die Kryosphäre⁷ in einem sich wandelnden Klima (SROCC)“⁸ prognostiziert beim „Weiter-wie-bisher-Emissionsszenario“ einen starken globalen Meeresspiegelanstieg. Damit würden das Sturmflutrisiko und auch der stromaufgerichtete Sedimenttransport steigen. Dies stellt besondere Anforderungen an den Hochwasserschutz und das zukünftige Sediment-Management. Zudem verschiebt sich die Brackwasserzone, die Mischzone von Salz- und Süßwasser, ebenfalls stromauf.

Hamburg wappnet sich daher für die nicht mehr zu vermeidenden Folgen des Klimawandels. Damit einhergehend baut Hamburg ein Monitoring auf, um die Folgen des Klimawandels zu dokumentieren und um zu bewerten, inwieweit die von der Stadt ergriffenen Anpassungsmaßnahmen wirksam sind. Das soll langfristig bei deren Steuerung helfen und Aussagen darüber möglich machen, ob Hamburg ausreichend Vorsorge gegenüber den Folgen des Klimawandels getroffen hat.⁹

1.2 Die internationale und nationale Klimapolitik: Bedeutung für Hamburg

Bis zu 80 Prozent der weltweiten Treibhausgase werden bereits heute durch Städte verursacht. Die Bevölkerung urbaner Räume wird in den kommenden Jahren weiter wachsen und damit auch der Verbrauch von Energie und anderen Ressourcen. Andererseits können in Städten Ressourcen durch das Zusammenleben effizienter genutzt werden und neue Technologien wie z.B. die E-Mobilität leichter umgesetzt werden als in ländlichen Regionen. Gleichzeitig sind auch die Städte von den Folgen des Klimawandels betroffen. Vor diesem Hintergrund kommt Stadtstaaten wie Hamburg eine Schlüsselrolle für das Erreichen der internationalen Klimaschutzziele zu.

Bei seinen Bestrebungen für den Klimaschutz ist Hamburg eingebettet in den Rahmen, den der Bund und die Europäische Union setzen.

⁵ www.norddeutscher-klimaatlas.de

⁶ Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) 2019, https://www.bsh.de/DE/DATEN/Wasserstand_Nordsee/Meeresspiegelschwankungen/meeresspiegelschwankungen_node.html.

⁷ Eis- oder Schneeflächen (= festes Wasser)

⁸ IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate (SROCC) 2019, https://report.ipcc.ch/srocc/pdf/SROCC_FinalDraft_FullReport.pdf

⁹ Seit Mitte 2017 stehen die ersten Impact-Indikatoren für Hamburg zur Verfügung. Die ersten Response-Indikatoren sollen Anfang 2020 online gestellt werden.

Internationale Verpflichtungen – Das Weltklimaabkommen von Paris

Im Dezember 2015 wurde in Paris das erste weltweit verbindliche Klimaabkommen beschlossen. Die 197 Vertragsstaaten haben sich verpflichtet, die Folgen des Klimawandels zu bekämpfen und die Emissionen von Treibhausgasen so zu reduzieren, dass die globale Erderwärmung auf unter 2°C, möglichst 1,5°C, begrenzt werden kann. Denn nur mit äußersten Anstrengungen können die Folgen des Klimawandels noch eingedämmt werden. Alle fünf Jahre überprüfen die Staaten, ob ihre Maßnahmen ausreichen, um die Ziele zu erreichen. Sie sind verpflichtet, der Öffentlichkeit darüber Bericht zu erstatten.

Bedeutung der EU-Klimapolitik für Deutschland

Die Europäische Union (EU) hat sich gegenüber der weltweiten Staatengemeinschaft verpflichtet, ihre Treibhausgasemissionen bis 2030 um 40 Prozent gegenüber 1990 zu senken. Etwa die Hälfte dieser Emissionen wird vom europäischen Emissionshandel erfasst und hierüber reduziert. Hiervon sind große Industrie- und Energieerzeugungsanlagen betroffen, in Hamburg insbesondere die großen Unternehmen der Grundstoffindustrie für Stahl, Kupfer und Aluminium. Diese Unternehmen arbeiten bereits heute mit im internationalen Vergleich hoher Ressourcen- und Energieeffizienz und die Sicherung ihrer Wettbewerbsfähigkeit und Stärkung ihrer Innovationskraft ist damit auch im Interesse des Klimaschutzes.

Die andere Hälfte der Treibhausgasemissionen wird durch den Verkehr, die Landwirtschaft, den Energiebedarf für Gebäude und kleine Industrieanlagen verursacht. Die EU hat ihre Mitgliedstaaten entsprechend ihrer wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit verpflichtet, zur Minderung dieser Emissionen beizutragen. Danach muss Deutschland seinen Ausstoß von Treibhausgasen bis 2020 um 14 Prozent und bis 2030 um insgesamt 38 Prozent im Vergleich zu 2005 mindern. Deutschland ist also über die EU verpflichtet, an der Erreichung der internationalen Ziele mitzuwirken. Falls Deutschland dieser Verpflichtung nicht nachkommt, können Ausgleichszahlungen in Milliardenhöhe fällig werden.

Deutschlands Klimaschutzziele

In Deutschland konnten die CO₂-Emissionen im Vergleich zu 1990 bis zum Jahr 2017 um 27,5 Prozent gemindert werden.¹⁰ Für das Jahr 2018 gehen Prognosen von einer Minderung um 30,8 Prozent aus.¹¹

Klimaschutzziel für 2020

Die Bundesregierung hatte sich zum Ziel gesetzt, die Treibhausgasemissionen um 40 Prozent gegenüber 1990 zu senken. Laut Prognose des Bundesumweltministeriums werden 2020 voraussichtlich lediglich rund 32 Prozent erreicht. Fortschritte werden vor allem im Energiesektor erwartet. Nachdem der europäische Emissionshandel fortlaufend reformiert wurde, tragen höhere Zertifikatspreise mittlerweile stärker als erwartet zur Minderung von Treibhausgasen bei. Die Emissionen im Gebäude- und Verkehrssektor stagnieren dagegen auf hohem Niveau statt wie ursprünglich erwartet zu sinken.

¹⁰ BMU, Pressemitteilung „Kabinett billigt Klimaschutzbericht 2018“ vom 06.02.2019.

¹¹ Umweltbundesamt und BMU, Pressemitteilung vom 02.04.2019.

Klimaschutzplan 2050

Die Bundesregierung hat im November 2016 den Klimaschutzplan 2050 beschlossen. Deutschland soll 2050 weitgehend CO₂-neutral sein. Bis 2030 sollen dafür die Treibhausgasemissionen Deutschlands um 55 Prozent im Vergleich zu 1990 sinken. Im Koalitionsvertrag ist vereinbart, dass die Bundesregierung ein Maßnahmenpaket auf den Weg bringt, mit dem das Klimaziel für 2030 zuverlässig erreicht werden soll und die Lücke zum Erreichen des 40-Prozent-Ziels für 2020 so schnell wie möglich geschlossen wird.

Klimaschutzprogramm 2030

Am 9. Oktober 2019 hat die Bundesregierung mit dem Klimaschutzprogramm 2030 den Plan verabschiedet, mit dem sie ihre Klimaziele erreichen will. Ziel ist es den Anteil erneuerbarer Energien in der bundesweiten Stromproduktion bis 2030 auf 65 Prozent oder mehr zu steigern. Für Hamburg und Norddeutschland sind eine deutliche Beschleunigung des Ausbaus der Windenergie sowie eine zügige Entlastung der Strompreise von staatlich indizierten Preisbestandteilen von enormer Bedeutung. Beide Punkte bedürfen einer schnellen Umsetzung, um mit der Sektorenkopplung in der Energiewende und dem Einstieg in die Wasserstoffwirtschaft voranzukommen.

Darüber hinaus sind die bestehenden Instrumente der Regulierung einschließlich der CO₂-Bepreisung aus Hamburger Sicht so weiterzuentwickeln, dass möglichst bald wirksame Steuerungseffekte zugunsten der Nutzung erneuerbarer Energien auch in den Sektoren Verkehr, Industrie und Wärme eintreten. Dazu ist es erforderlich, die heute noch bestehende preisliche Besserstellung von fossilen Energieträgern gegenüber erneuerbaren Energien zukünftig umzustellen.

1.3 Verursacherbilanz 2017

Wie in den meisten Bundesländern gibt es in Hamburg zwei Bilanzen zu den CO₂-Emissionen, eine Quellen- und eine Verursacherbilanz. Die Quellenbilanz beschreibt die aus dem Primärenergieverbrauch resultierenden CO₂-Emissionen, die durch direkte Nutzung von fossilen Energien wie Kohle, Erdgas oder Erdöl anfallen. Die Quellenbilanz bildet insbesondere die Emissionen aller großen Industrie- und Energieerzeugungsanlagen ab. Die Verursacherbilanz bezieht sich hingegen auf den Endenergieverbrauch von umgewandelten Primärenergieträgern wie zum Beispiel Wärme oder Strom. Sie hat damit einen direkten Bezug zum Verbrauchsverhalten von Wirtschaft und privaten Haushalten. Sie ist für den Klimaschutz maßgeblicher, da sie stärker die durch Klimaschutzmaßnahmen in Hamburg beeinflussbaren Faktoren abbildet. Vor diesem Hintergrund orientiert sich Hamburg bei seinen Klimazielen an der Verursacherbilanz.¹²

¹²Die Verursacherbilanz erfasst methodisch nicht alle Bereiche. Die CO₂-Emissionen der Seeschifffahrt werden nicht abgebildet, und die CO₂-Emissionen des Kraftwerks Wedel fließen in die Fernwärme ein. Die CO₂-Emissionen von Moorburg werden in der Quellenbilanz berücksichtigt.

Die Erfassung und Auswertung der Hamburger CO₂-Bilanz erfolgt durch das Statistikamt Nord.¹³ Hamburg verfährt bei der Bilanzierung nach der Methodik des Länder-Arbeitskreises Energiebilanzen.¹⁴

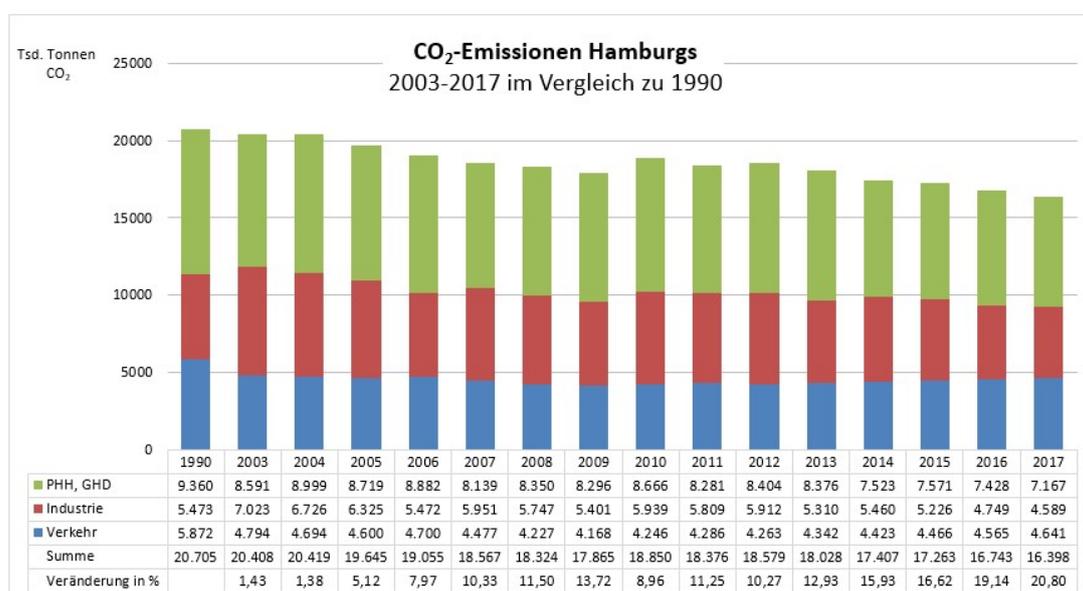


Abbildung 1: Hamburger CO₂-Verursacherbilanz 2003-2017 im Vergleich zu 1990; Statistikamt Nord, Stand Oktober 2019.

Die CO₂-Emissionen wurden von 1990 bis 2017 um 20,8 Prozent reduziert. Von 2016 auf 2017 sind die CO₂-Emissionen um 345.000 t leicht zurückgegangen. Diese Entwicklung ist auch vor dem Hintergrund der wachsenden Stadt zu interpretieren. Das Bevölkerungswachstum im Jahr 2017 mit 1,1 Prozent war vergleichsweise hoch; das reale Wirtschaftswachstum mit 2,4 Prozent lag leicht über dem Bundesergebnis von real plus 2,2 Prozent.

Die Verringerung der CO₂-Emission von 2016 auf 2017 ist im Wesentlichen durch den gestiegenen Anteil an erneuerbaren Energien am Bundes-Strommix begründet. Weitere CO₂-Minderungen sind auf eine leichte Verbrauchsreduzierung bei verschiedenen Energieträgern, insbesondere im industriellen und gewerblichen Bereich, zurückzuführen.

Bezogen auf die Sektoren haben 2017 die privaten Haushalte (PHH) sowie Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) zusammen einen Anteil von 43,7 Prozent an den Hamburger Gesamtemissionen. Davon entfällt die Hälfte auf die privaten Haushalte. Die Industrie verursacht 28,0 Prozent der CO₂-Emissionen und der Verkehr 28,3 Prozent.

Die CO₂-Emissionen der Hamburgerinnen und Hamburger pro Kopf und Jahr haben sich von 1990 bis 2017 von 12,5 t auf 9,0 t verringert. Damit hat Hamburg das Klimaschutzziel aus dem Klimaplan 2015 für das Jahr 2020 von 9,0 t CO₂ pro Kopf

¹³ Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein: <https://www.statistik-nord.de>.

¹⁴ Länderarbeitskreis Energiebilanzen: <http://www.lak-energiebilanzen.de>.

bereits in 2017 erreicht. Gegenüber 1990 entspricht das einem Rückgang von 28,5 Prozent.

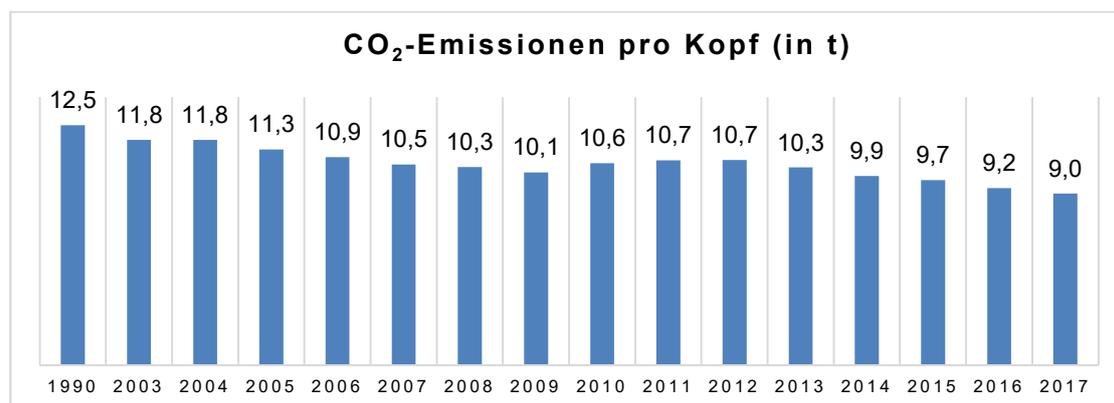


Abbildung 2: CO₂-Emissionen pro Kopf in Hamburg in t; Statistikamt Nord, Stand Oktober 2019.

Die Ergebnisse zeigen, dass noch erhöhte Anstrengungen erforderlich sind, um Hamburgs Klimaziel für 2030 zu erreichen.¹⁵

1.4 Bottom-up Bilanz 2018

Sachstand CO₂-Monitoring

Zusätzlich zur landesbezogenen Energie- und CO₂-Bilanz des Statistikamtes Nord hat Hamburg mit Unterstützung des Wuppertal Instituts für Klima, Umwelt, Energie gGmbH (im Folgenden kurz: Wuppertal Institut) im Rahmen des Klimaschutzkonzepts 2007-2012 ein auf die Maßnahmen des Hamburger Klimaplan bezogenes, jährliches CO₂-Monitoring – die so genannte „Bottom-up-Methode“ – entwickelt. Im Folgenden hat der Senat sich verpflichtet, bis Ende 2020 durch Hamburger Maßnahmen rund 2 Mio. t CO₂-Emissionen im Vergleich zu 2012 mindern. Dabei werden alle Maßnahmen des Klimaplan mit und ohne Finanzierung aus Mitteln des Senats erfasst.

Da sich durch die aktuelle Förderpolitik der Bundesregierung die Rahmenbedingungen für die Hamburger Klimamaßnahmen und vor allem für die Hamburger Förderprogramme wesentlich verändert haben, berücksichtigt die CO₂-Bilanz zum Hamburger Klimaplan ab dem Jahr 2015 auch, soweit bekannt, in Hamburg durch Bundesförderungen erzielte Einsparungen an CO₂-Emissionen.

Bis Ende 2018 konnten auf Basis der vorliegenden Angaben durch Maßnahmen des Klimaplan insgesamt 1.696.109 t CO₂-Emissionen gegenüber dem Bezugsjahr 2012 gemindert werden. Der Senat geht davon aus, dass er sein Ziel erreichen wird, bis 2020 2 Mio. t CO₂-Emissionen gegenüber 2012 zu mindern.

¹⁵ Weitere Daten zur Verursacherbilanz siehe Internetpräsenz der Leitstelle Klima <http://www.hamburg.de/klima>.

Erreichte CO ₂ -Minderung (CO ₂ -Emissionen in t)						
Jahr	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Klimaplan inkl. 96.403 t Übertrag aus dem Klimaschutzkonzept 2007-2012	491.847	635.297	710.640	767.295	1.033.324	1.292.109
Bundesmaßnahmen	0	0	431.201 *	436.217 *	402.647 *	404.000 *
Summe	491.847	635.297	1.141.841	1.203.512	1.435.971	1.696.109
Summe ohne Grünstrommaßnahmen	280.471	423.550	930.330	1.015.533	1.196.821	1.454.453

Tabelle 2: CO₂-Emissionsminderung in Hamburg (Bottom-up), bezogen auf das Basisjahr 2012; *Angabe soweit Daten verfügbar; BUE, Stand Oktober 2019.

Maßnahmen- und Finanzcontrolling

Die Behörde für Umwelt und Energie wurde mit ihrer Leitstelle Klima vom Senat beauftragt, die Koordinierungs- und Steuerungsfunktion über alle Behörden wahrzunehmen. Hierzu gehören auch die Erfassung und Auswertung eines Maßnahmen- und Finanzcontrollings sowie das Klimafolgen- und CO₂-Monitoring. Dazu werden jährlich Sachstände zu den Maßnahmen, Angaben zur Finanzierung und ggf. zur erzielten CO₂-Reduktion abgefragt. Für Maßnahmen, die eine Finanzierung aus dem Zentralen Programm Hamburger Klimaplan¹⁶ erhalten haben, sind Berichte mit einer ausführlicheren Darstellung notwendig.

Von den 202 in Anlage 1 zur 1. Fortschreibung des Hamburger Klimaplan aufgenommenen Maßnahmen haben 78 Maßnahmen eine Finanzierung durch das Zentrale Programm Hamburger Klimaplan erhalten (Stand 10/2019).

Der Klimaplan beinhaltet Maßnahmen mit sehr unterschiedlichen Mittelbedarfen. Ein beträchtlicher Teil davon wird aus den in den jeweiligen Einzelplänen veranschlagten Kosten oder durch Drittmittel gedeckt. Die Ermächtigungen des Zentralen Programms Hamburger Klimaplan werden den Behörden und Bezirksämtern auf Antrag unterjährig im Wege der Sollübertragung zur Verfügung gestellt. Nicht abgeflossene und nicht (planerisch) belegte Ermächtigungen werden an das Zentrale Programm zurückgegeben und für andere Klimamaßnahmen verwendet.

¹⁶ bis 2015 Produktgruppe 265.04, bis Ende 2018 292.14, ab 2019 295.12

in Euro	Ermächtigungen Hamburger Klimaplan	Zur Verfügung (Ermächtigungen, Übertragungen, Rückflüsse im jeweiligen Jahr)	In Umsetzung
2015	6.669.000	20.680.725,97	13.151.747,32
2016	7.038.000	15.763.341,82	13.186.457,78
2017	7.655.000	11.126.029,44	8.231.567,36
2018	7.931.000	10.904.669,30	6.490.009,93
2019	7.116.000	11.535.345,32	9.617.713,00*

Tabelle 3: Mittelverwendung im Ortsprodukt Zentrales Programm Hamburger Klimaplan, Beträge in Euro, *weitere Anträge sind im Verfahren; BUE, Stand 15. November 2019.

Die Verteilung der Klimamittel auf die einzelnen Maßnahmen ist in Anlage 1 dargestellt.

Neben der Finanzierung aus Ermächtigungen des Klimaplanes werden verstärkt Drittmittel (Bundes- und EU-Mittel) akquiriert. Europäische, nationale und städtische Finanzierungsquellen müssen dabei optimal aufeinander abgestimmt und genutzt werden.

D. Weiterentwicklung der Klimastrategie

1. Weiterentwicklung der Hamburger Klimaziele

1.1 Leitbild

Der Hamburger Senat hat mit dem Klimaplan von 2015 das Leitbild für Hamburg als eine zukunftsfähige Stadt formuliert, die smart, klimafreundlich und resilient gegenüber den Folgen des Klimawandels ist.

Mit der Fortschreibung dieses Klimaplanes soll die strategische Entwicklung Hamburgs in klimapolitischer Hinsicht weiter vorangetrieben werden: Bis spätestens Mitte des Jahrhunderts wird angestrebt, alle Bereiche der Wirtschaft, aber letztlich auch alle städtischen Lebensbereiche weitestgehend zu dekarbonisieren. Das Ziel ist die Transformation zu einer klimagerechten Stadt, die für alle eine moderne, umweltgerechte, die wirtschaftliche Entwicklung fördernde und bezahlbare Infrastruktur bereithält – damit Hamburg auch in Zukunft lebenswert und wirtschaftlich erfolgreich bleibt. Die Entwicklung dahin soll systematisch und kontinuierlich erfolgen und zur Reduktion der CO₂-Emissionen führen. Dabei sollen Klimaschutz und Klimaanpassung selbstverständliche Bestandteile eines integrierten Denkens und Handelns sein, welche mit allen anderen für die Lebensqualität unserer Stadt bedeutsamen Belangen und Qualitäten in Einklang zu bringen sind.

1.2 Die Fortschreibung des Klimaplan 2015: Höhere CO₂-Minderungsziele für 2030 und 2050

Der Hamburger Senat hatte bereits mit dem Klimaplan von 2015 Ziele für Emissionsminderungen beschlossen. Danach sollten die CO₂-Emissionen Hamburgs bis 2030 im Vergleich zu 1990 halbiert und bis 2050 um mindestens 80 Prozent gesenkt werden.¹⁷ Angesichts der aktuellen Erkenntnisse des Weltklimarats sind diese Ziele im Sinne eines angemessenen Beitrag Hamburgs weiterzuentwickeln. Der Senat orientiert sich dabei an den Zielen der Bundesregierung auf nationaler Ebene, um das 1,5°C-Ziel zu erreichen. Dementsprechend setzt der Senat folgende neue CO₂-Minderungsziele für Hamburg fest:

Zeitachse	CO₂-Minderungsziele (bezogen auf die Verursacherbilanz und das Vergleichsjahr 1990)	
	bisheriges Ziel (Klimaplan 2015)	neues Ziel (Fortschreibung 2019)
2030	50% CO ₂ -Reduktion	55% CO₂-Reduktion
2050	mind. 80% CO ₂ -Reduktion	klimaneutral d.h. mind. 95% CO₂-Reduktion

Tabelle 4: Neue CO₂-Minderungsziele für 2030 und 2050 in Hamburg.

Das hat folgende Konsequenzen: Das vom Senat im Dezember 2015 beschlossene Ziel, bis 2030 die CO₂-Emissionen um 50 Prozent im Vergleich zu 1990 zu reduzieren, erfordert eine Einsparung im Vergleich zu 2017¹⁸ von rd. 6 Mio. t.¹⁹ Die Festlegung des neuen CO₂-Minderungsziels um 55 Prozent verlangt demgegenüber eine Minderung um rd. 7 Mio. t gegenüber dem Jahr 2017. 2050 müssen die CO₂-Emissionen nahezu bei netto Null angekommen sein, um das 1,5 °C-Ziel zu erreichen.

Diese anspruchsvollen Ziele zu erreichen, ist eine gesamtstädtische Aufgabe und für den Senat nur als Gemeinschaftsleistung in einem Prozess mit allen Hamburgerinnen und Hamburgern darstellbar. Die Methodik der Umsetzung der im Anschluss dargestellten Transformationspfade und ihrer Maßnahmen wird im folgenden Abschnitt erläutert.

Die Berechnungen für die CO₂-Minderungsziele in den Sektoren und Transformationspfaden, die im Folgenden vorgestellt werden, zeigen die derzeit bereits konkretisierbaren Reduktionen auf. In einigen Bereichen können erst im Verlauf der Umsetzung sowie der weiteren Fortentwicklung belastbare Berechnungen zu den zu erzielenden CO₂-Einsparungen angestellt werden. Im Hinblick auf die Langfristigkeit der Maßnahmen sind die Prognosen überdies auch mit Unsicherheiten behaftet. Unter der Voraussetzung, dass auch auf Bundesebene noch weitere Maßnahmen eingeleitet werden und der technische Fortschritt, die Umsetzung von weiteren Forschungsergebnissen sowie die Skalierung von bisher

¹⁷ Diese Minderungsziele genau wie alle folgenden Berechnungen nach Sektoren und Transformationspfaden beziehen sich auf die Verursacherbilanz des Statistikamts Nord.

¹⁸ aus diesem Jahr liegt die aktuellste Verursacherbilanz vor

¹⁹ vgl. Kapitel C 3.1. Verursacherbilanz 2017.

nur projekthaft durchführbaren Vorhaben noch zu einer zusätzlichen Innovationsrendite führen werden, können mit den vorgeschlagenen Maßnahmen die angestrebten Reduktionsziele erreicht werden.

Es ist ein strenges und regelmäßiges Monitoring und Controlling erforderlich, um die Wirksamkeit und den Erfolg der eingeleiteten Maßnahmen fortwährend zu überprüfen und weiter zu entwickeln.

Entscheidende Stellschrauben zur Erreichung des Minderungsziels 2030

Um festzulegen, wie die Minderungsziele erreicht werden können, wurde das Wuppertal Institut 2017 beauftragt, mögliche Szenarien für das 50-Prozent-Ziel aus dem Klimaplan 2015 zu berechnen. Dabei war zu beachten, dass Hamburg als Stadtstaat und Bundesland bei seinen Bestrebungen für den Klimaschutz eingebettet ist in den weiter vorn erläuterten Rahmen, den Bund und Europäische Union setzen. Wesentlichen Einfluss auf die CO₂-Emissionen Hamburgs haben u.a. die Regulierungsrahmen im Energie- und Verkehrssektor sowie die bundesweite Energie- und Gebäudepolitik einschließlich damit verbundener Förderprogramme. Auch eventuelle zukünftig zu erwartende Maßnahmen müssen bei den hamburgischen Szenarien berücksichtigt werden.

In dem Szenario 2030 für Hamburg hat das Wuppertal Institut einen Weg aufgezeigt, mit dem die CO₂-Reduktion bis 2030 erreicht werden kann.²⁰ Damit Hamburg diese Ziele überhaupt erreichen kann, bedarf es grundlegender Weichenstellungen für den Klimaschutz auch auf Bundesebene. Maßgebliche Bedeutung kommt dabei u.a. dem Ausbaupfad für die erneuerbaren Energien und dem Kohleausstieg zu.

Die größte in Hamburger Zuständigkeit liegende Stellschraube ist der Ausbau und die qualitative Verbesserung der Fernwärmeversorgung mit dem Ziel einer auf mittlere Sicht vollständigen Dekarbonisierung. Bedeutende Eckpfeiler dafür sind das Abschalten und der klimafreundliche Ersatz des Kraftwerks Wedel sowie die klimafreundliche Umrüstung des Kraftwerks Tiefstack. Der Anteil der leitungsgebundenen Wärmeversorgung an der Gesamtversorgung soll bis 2030 auf mind. 35 Prozent ausgebaut werden. Der Anteil erneuerbarer Energien (EE) soll deutlich steigen (vgl. Kapitel 2.2. Transformationspfad Wärmewende).²¹ Unter Berücksichtigung dieses Zieles wird von einem CO₂-Emissionsfaktor im Jahr 2030 von 175 g/kWh ausgegangen.

Stellschrauben	Ziel	CO₂-Emissionsfaktor [g/kWh]
Bundes-Strommix	65 % erneuerbare Energie (EE)	300
Fernwärme	Kohlefreie Fernwärme	175

Tabelle 5: Stellschrauben zur Erreichung der Hamburger Klimaziele

²⁰ Dabei wurden die 2017 formulierten Minderungsbedarfe in den einzelnen Sektoren prozentual auf das 55- Prozent-Ziel übertragen.

²¹ Die Angaben zur Fernwärmeversorgung basieren auf Annahmen der zuständigen Behörde, Stand Dezember 2017.

Wie weiter oben dargestellt, müssen die CO₂-Emissionen bis 2030 bezogen auf 2017 um rd. 7 Mio. t auf 9,3 Mio. t gemindert werden, um das Reduktionsziel von 55 Prozent zu erreichen. Nach aktuellen Berechnungen bleibt unter Berücksichtigung der Potenziale bei Bundesstrommix²² und Fernwärme (Einsparungen durch Energiemix) eine Differenz von etwa 4,1 Mio. t CO₂, die durch einen Mix weiterer eigenständiger Hamburger Maßnahmen reduziert werden müssen.

Minderungsziel 2030 für Hamburg CO ₂ -Emissionen (in 1.000 t)			
Ziel 2030	Minderungsbedarf bis 2030 (ab 2017)	Einsparungen durch Energiemix bis 2030	verbleibender Maßnahmenmix (zur Erreichung 55%-Ziel)
9.318	-7.080	-2.941	-4.139

Tabelle 6: Stellschrauben zur Erreichung der Minderungsziele für Hamburg. Statistikamt Nord; ausgehend vom Szenario 2030, Wuppertal Institut, 2017; Koalitionsvertrag Bund; Wärmestrategie BUE, Stand Oktober 2019.

1.3 Sektorbezogene Ziele 2030

Um das CO₂-Minderungsziel von 55 Prozent bis 2030 in einem Ballungsraum und Wirtschaftsstandort wie Hamburg zu erreichen, müssen im ersten Schritt die entscheidenden Stellschrauben im Hinblick auf ihre Emissionswirkungen identifiziert werden. Der methodische Ansatz setzt sich aus den beiden o.g. Stellschrauben, dem bundesweiten Strommix und der Art der Fernwärmeversorgung im Stadtgebiet einerseits sowie einem ergänzenden Maßnahmenmix Hamburgs andererseits zusammen (vgl. Kapitel 1.2. Höhere CO₂-Minderungsziele 2030 und 2050). Für eine Einschätzung zum Maßnahmenmix hat das Wuppertal Institut Annahmen des Öko-Instituts²³ und von Prognos²⁴ für die Bundesebene sowie Angaben der Hamburger Behörden herangezogen.

Das Wuppertal Institut hat unter Berücksichtigung der Potenziale von Bundesstrommix und Hamburger Fernwärme Vorschläge für sektorbezogene CO₂-Minderungsziele vorgelegt. Dabei wurde basierend auf der Verursacherbilanz des Statistikamts Nord für die weiter oben beschriebenen vier Sektoren (PHH, GHD, Industrie, Verkehr) der Anteil der jeweiligen Energieträger betrachtet. Darüber hinaus wurden Effizienzmaßnahmen in den Sektoren PHH und GHD sowie Veränderungen der Anteile von Verkehrsträgern berechnet. Dabei kristallisierten sich die Reduktion fossiler Kraftstoffe und der Ausstieg aus der Beheizung mit Heizöl in der Wärmeversorgung bis 2030 als weitere Notwendigkeiten heraus.

Der Senat setzt auf dieser Grundlage und ausgehend von den o.g. Vorschlägen zu den Potenzialen auf Landesebene folgende sektorbezogene Ziele bis 2030 fest:

²² Ausgehend vom KS95-Szenario des Bundes wurde urspr. ein Ausbaupfad für erneuerbare Energien bis 2030 auf 69 Prozent (Emissionsfaktor Strom 240,1 g /kWh) angenommen; mit Blick auf die Ergebnisse der Koalitionsvereinbarung des Bundes (2018) wurde diese Annahme auf 65 Prozent (entspricht einem Emissionsfaktor Strom von 300 g/kWh) aktualisiert.

²³ Öko-Institut, Klimaschutzszenario 2050, 2015

(<https://www.oeko.de/aktuelles/2016/klimaschutz-in-deutschland-bis-2050/>).

²⁴ Prognos/EWI/GWS, Entwicklung der Märkte - Energiereferenzprognose, 2014.

Sektor	Stand 1990	Stand 2017	Ziel 2030	Änderungsbedarf bis 2030	davon Einsparungen durch Energiemix bis 2030	davon Einsparungen durch Hamburger Maßnahmenmix bis 2030
PHH	4.823	3.581	1.599	-1.982	-889	-1.093
GHD	4.537	3.587	1.477	-2.110	-833	-1.277
Industrie	5.473	4.589	2.991	-1.598	-1.031	-567
Verkehr	5.872	4.641	3.251	-1.390	-188	-1.202
Summe	20.705	16.398	9.318	-7.080	-2.941	-4.139

Tabelle 7: Sektorbezogene Minderungsziele in 1.000 t CO₂ für Hamburg. Statistikamt Nord; ausgehend vom Szenario 2030, Wuppertal Institut, 2017.

Mit der Fortschreibung des Klimaplanes sind zunächst die für die Sektoren verantwortlichen Fachbehörden verpflichtet, die jeweils festgelegte CO₂-Reduktionsmenge aus dem erforderlichen Hamburger Maßnahmenmix zu erbringen. Maßnahmen, für die es bislang noch keine konkrete Prognose zur CO₂-Minderung gibt, müssen nachgesteuert werden (ggf. durch weitere Prüfaufträge). Deuten die Emissionsdaten beim jährlichen Maßnahmen-Monitoring darauf hin, dass das CO₂-Minderungsziel eines Sektors gefährdet ist, so legt zunächst die zuständige Fachbehörde bzw. legen die zuständigen Fachbehörden innerhalb von drei Monaten ein Sofortprogramm mit dem Ziel vor, für den jeweiligen Sektor die Einhaltung der CO₂-Emissionsmengen des Sektors für die folgenden Jahre sicherzustellen. Sofern in anderen Sektoren weitergehende als zunächst angenommene Reduktionen erreicht werden, können diese einvernehmlich auch zum Ausgleich für in anderen Sektoren nicht erzielbare Reduktionen angerechnet werden.

2. Strategische Schwerpunkte zum Erreichen der Klimaziele

2.1 Vier Transformationspfade

Um die hier festgelegten Klimaziele in einer ersten Etappe bis zum Jahr 2030 zu erreichen, ist es erforderlich, neue Transformationspfade zu entwickeln, die durch die Kombination von infrastrukturellen Maßnahmen und Förderung sowie

flankierenden ordnungsrechtlichen Regelungen richtungsweisende Lösungen bieten. Die Stadt muss sich transformieren und dazu auch in eine zukunftsfähige, umweltgerechte, sichere und bezahlbare Infrastruktur investieren. Dies bedeutet konkret einen Umbau der städtischen Energie-, speziell der Energieversorgungs-, der Gebäude- und der Verkehrsinfrastruktur. Angesichts der damit verbundenen Kosten sind zunächst solche Maßnahmen in den jeweiligen Transformationspfaden zu bevorzugen, die mit Blick auf die Erreichung der jeweiligen CO₂-Minderungsziele dieses Klimaplan die größten Schritte ermöglichen und das beste Kosten-Nutzen-Verhältnis erreichen.

Unter anderem muss eine klimafreundliche, nachhaltige Energieversorgung (Strom und Wärme) implementiert und außerdem die Energieeffizienz erhöht werden (z. B. Gebäude im Hinblick auf Raumwärme, Produktionsprozesse in der Wirtschaft). Dafür muss der Staat in Vorleistung treten, um private Investitionen zu generieren und sofern erforderlich durch Ordnungsrecht einen verbindlichen Rahmen setzen.

Wie der erforderliche Transformationsprozess, das Erreichen der CO₂-Minderungsziele in den vier o.g. Sektoren und die weitere Anpassung an den Klimawandel erfolgen sollen, wird in dieser Fortschreibung des Klimaplan insbesondere in den folgenden vier Transformationspfaden dargestellt:

- Wärmewende inkl. Gebäudeeffizienz
- Mobilitätswende
- Wirtschaft
- Klimaanpassung

Transformationspfade beschreiben einen Prozess und sind den Sektoren nicht eins zu eins gleichzusetzen. Ihre Ableitung aus den vier Sektoren der Verursacherbilanz verdeutlicht die folgende Abbildung:

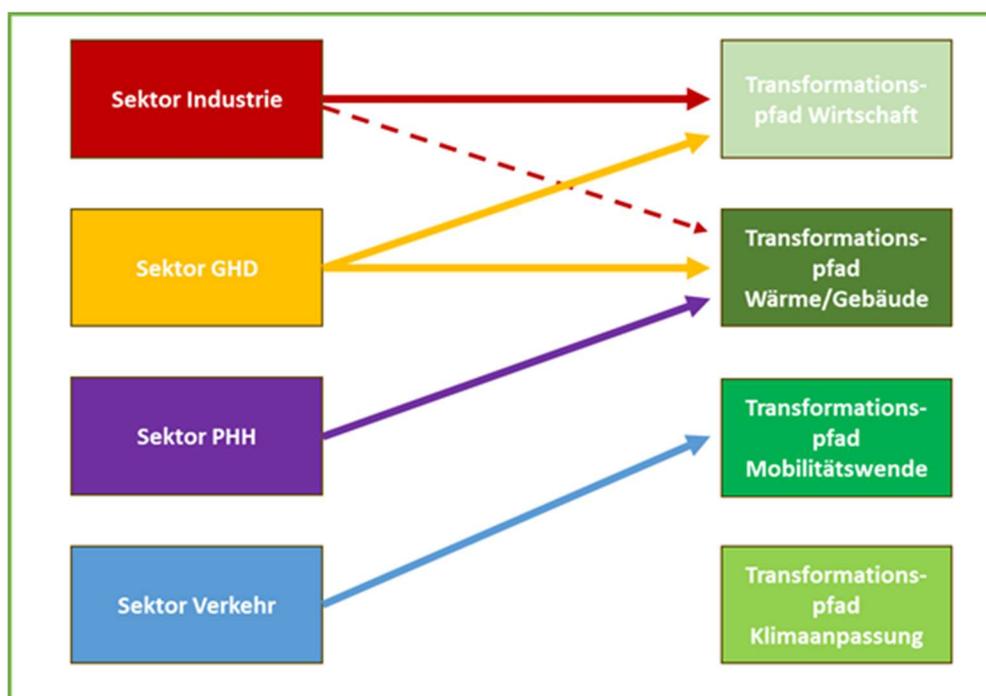


Abbildung 3: Schematische Darstellung der Zuordnung der Sektoren zu den Transformationspfaden.

Vorrangiges Ziel der drei Transformationspfade Wärmewende inkl. Gebäudeeffizienz, Mobilitätswende und Wirtschaft ist das Erreichen der CO₂-Minderungsziele bis 2030 und die Weiterentwicklung Hamburgs zu einer klimafreundlichen Stadt. Die sektorbezogenen CO₂-Minderungsziele aus Tabelle 7 sollen vor allem in diesen drei Transformationspfaden erreicht werden.

Dabei wird deutlich, dass die im Sektor Industrie geforderten CO₂-Reduktionen weit überwiegend im Transformationspfad Wirtschaft zu erbringen sind, in einer geringen Teilmenge aber auch im Transformationspfad Wärmewende inkl. Gebäudeeffizienz, da die Industrie teilweise an die externe Wärmeversorgung angeschlossen ist. Der Sektor GHD wird die dort erforderlichen CO₂-Minderungen überwiegend ebenfalls im Transformationspfad Wirtschaft erbringen, aber auch zu wesentlichen Teilen im Transformationspfad Wärmewende inkl. Gebäudeeffizienz, da die dem Sektor GHD zugeordneten Unternehmen teilweise an die externe Wärmeversorgung angeschlossen sind und außerdem Reduktionspotenziale in ihrem Gebäudebestand haben. Vorrangige Ziele des Transformationspfads Klimaanpassung sind der Schutz der Hamburger Bevölkerung vor den Folgen des Klimawandels, der Schutz der Funktionsfähigkeit der städtischen Infrastruktur sowie die Schadensvermeidung.

Die CO₂-Minderungsziele der Transformationspfade sehen wie folgt aus:

Transformationspfade	CO ₂ -Emissionen (in 1.000 t)			
	Stand 1990	Stand 2017	Minderungsbedarf bis 2030 (ab 2017)	Ziel 2030
Wärmewende inkl. Gebäudeeffizienz (hier nur Sektor PHH)	4.823	3.581	-1.982	1.599
Wirtschaft (Sektoren GHD u. Industrie)	10.010	8.176	-3.708	4.468
Mobilitätswende (Sektor Verkehr)	5.872	4.641	-1.390	3.251
Gesamtemissionen Hamburg	20.705	16.398	-7.080	9.318

Tabelle 8: Minderungsziele der Transformationspfade und Zuordnung der Sektoren für Hamburg. Statistikamt Nord; ausgehend vom Szenario 2030, Wuppertal Institut, 2017.

Die Stellschrauben Fernwärme- und Stromfaktor (ausgehend von Tabelle 5) haben in den einzelnen Transformationspfaden unterschiedliche Auswirkungen, sodass sich abhängig davon in den einzelnen Sektoren unterschiedliche Minderungsanforderungen durch zusätzliche Maßnahmenpakete (Hamburger Maßnahmenmix) ergeben:

Transformations- pfade	CO ₂ -Emissionen (in 1.000 t)				
	CO ₂ - Minderungs- bedarf gesamt (ab 2017)	Minderungen werden erreicht durch:			
		Fernwärme (Emissions- faktor 175 g/kWh)	Strom (Emissions- faktor 300 g/kWh mit 65% EE)	Maßnahmenmix	
				absolut	Anteil
Wärmewende inkl. Gebäudeeffizienz (hier nur Sektor PHH)	-1.982	-300	-589	-1.093	26,4%
Wirtschaft (Sektoren GHD u. Industrie)	-3.708	-232	-1.632	-1.844	44,6%
Mobilitätswende (Sektor Verkehr)	-1.390	0	-188	-1.202	29,0%
CO₂- Minderungsbedarf Hamburg	-7.080	-532	-2.409	-4.139	100%

Tabelle 9: Zielerreichung der Transformationspfade für Hamburg. Statistikamt Nord; ausgehend vom Szenario 2030, Wuppertal Institut, 2017; Koalitionsvertrag Bund; Wärmestrategie BUE, Stand Oktober 2019.

Nachfolgend werden die vier Transformationspfade jeweils mit einem quantitativen CO₂- bzw. einem qualitativen Transformationsziel, grundsätzlichen Annahmen und Stellschrauben für eine erfolgreiche Zielerreichung sowie die Rahmenbedingungen dargestellt. Die wichtigsten Maßnahmen werden unter den jeweiligen Maßnahmenprogrammen aufgeführt. Vollständige Übersichten der Maßnahmen zu den einzelnen Transformationspfaden sind als Anlage beigefügt. Die Umsetzung erfasst den Zeitraum bis 2030. Die Maßnahmen sind mit den künftigen Fortschreibungen des Klimaplanes weiterzuentwickeln.

Sektor	Minderungsbedarf durch Maßnahmenmix bis 2030	Angenommene CO ₂ -Reduktion bis 2030 gemäß Maßnahmen der Transformationspfade (basierend auf Angaben der Ressorts)			
		Wärmewende inkl. Gebäudeeffizienz	Mobilitätswende	Wirtschaft	Summe Sektor
PHH	1.093	678			678
GHD	1.277	144		602	746
Industrie	567	6		1.039	1.045
Verkehr	1.202		1.068*		1.068*
übergreifende Einsparungen					602
Summe	4.139	828	1.068	1.641	4.139

Tabelle 10: Angenommene Einsparungen durch die Maßnahmenprogramme der zuständigen Ressorts bis 2030.

* davon 43.000 t Maßnahme Landstrom für Schiffe, die nicht in die Verursacherbilanz einfließt.

Die über den Hamburger Maßnahmenmix zu erreichenden CO₂-Minderungen in Höhe von 4,1 Mio. t werden – wie in Tabelle 10 aufgeführt – vorrangig über die Transformationspfade erreicht. Für einige Maßnahmen sind die CO₂-Prognosen im weiteren Verfahren noch zu überprüfen.

Weitere Einsparungen werden übergreifend durch die Auswirkungen bundespolitischer Schritte, zusätzliche Innovationen und deren Umsetzung in der Breite sowie Klimaplanmaßnahmen, die nicht den einzelnen Transformationspfaden zugeordnet sind, erwartet. Dieser Betrag wird durch Emissionsreduktionen, die in den Jahren 2018 und 2019 eingetreten sein dürften, gemindert. Diese sind in der aktuellsten Verursacherbilanz für das Jahr 2017 noch nicht abgebildet.

2.2 Transformationspfad Wärmewende inkl. Gebäudeeffizienz

In den Transformationspfad Wärmewende inkl. Gebäudeeffizienz fließen Maßnahmen ein, die vorrangig den Sektoren Private Haushalte (PHH) und Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) zuzurechnen sind. Der Sektor Industrie hat für diesen Transformationspfad geringe Bedeutung (siehe Abbildung 3), Prozesswärme wird im Transformationspfad Wirtschaft abgebildet. Die Einsparungen des Sektors GHD im Bereich Gebäude werden bei den Maßnahmen dieses Transformationspfades berücksichtigt (siehe Anlage 2), die übrigen Einsparungen dieses Sektors im Transformationspfad Wirtschaft (siehe Anlage 4).

Nach Verursacherbilanz stammt rund ein Viertel der gesamten Hamburger CO₂-Emissionen aus der Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser für alle Hamburger Gebäude. 1990 lag der Anteil bei rund einem Drittel.²⁵

2.2.1 Transformationsziel

Insgesamt sind im Vergleich zur Verursacherbilanz des Jahres 2017 über Hamburger Maßnahmen in allen Sektoren rund 4,1 Mio. t CO₂-Emissionen zu reduzieren.

	CO ₂ -Emissionen (in 1.000 t)			
	Stand 1990	Stand 2017	Minderungsbedarf bis 2030 (ab 2017)	Ziel 2030
Gesamtemissionen Hamburg	20.705	16.398	-7.080	9.318
Transformationspfad Wärmewende inkl. Gebäudeeffizienz (hier nur Sektor PHH)	4.823	3.581	-1.982	1.599

Tabelle 11: Minderungsziel des Transformationspfades Wärmewende inkl. Gebäudeeffizienz im Sektor PHH, Statistikamt Nord; ausgehend vom Szenario 2030, Wuppertal Institut, 2017.

Um die Klimaschutzziele Hamburgs für 2030 zu erfüllen, sind im Sektor PHH über den Transformationspfad Wärmewende im Vergleich zu 1990 insgesamt rund 3,2 Mio. t CO₂-Emissionen einzusparen, bezogen auf 2017 verbleibt noch ein Minderungsbedarf von annähernd 2 Mio. t. Diese verteilen sich wie folgt:

CO ₂ -Minderungsbedarf gesamt (ab 2017) (in 1.000 t)	Änderungen sollen erreicht werden durch (CO ₂ -Emissionen in 1.000 t)		
	Fernwärme (Emissionsfaktor 175 g/kWh)	Strom (Emissionsfaktor 300 g/kWh mit 65% EE)	Maßnahmen
-1.982	-300	-589	-1.093

Tabelle 12: Zielerreichung des Transformationspfades Wärmewende inkl. Gebäudeeffizienz. Statistikamt Nord; ausgehend vom Szenario 2030, Wuppertal Institut, 2017; Koalitionsvertrag Bund; Wärmestrategie BUE Stand, 2019.

2.2.2 Grundsätzliche Annahmen und Stellschrauben für eine erfolgreiche Zielerreichung

Die Berechnung erfolgte auf der Basis von Annahmen für die Entwicklung der Beheizungsstruktur und der Art der Warmwasserbereitung in privaten Haushalten. Unter anderem wurde von einer starken Reduzierung von Ölheizungen ausgegangen, bei gleichzeitiger Zunahme von Fernwärme, Erdgasversorgung und Wärmepumpen.

²⁵ Statistikamt Nord, Verursacherbilanz 2017.

Gebäudebestand

Die Ertüchtigung des Gebäudebestands über eine hohe Sanierungsqualität und -quote ist ein wichtiger Baustein für den Klimaschutz. Dabei ist sicherzustellen, dass das Ziel bezahlbarer Warmmieten und einer Begrenzung des Mietenanstiegs im Neubau sowie im Bestand nicht gefährdet wird. Auch deshalb ist als Auftakt eine umsetzungsorientierte Machbarkeitsstudie mit der Wohnungswirtschaft vereinbart, um konkrete Maßnahmen und ein gemeinsames Vorgehen zu entwickeln. Es sollen zügig erfolgsversprechende Umsetzungsschritte aufgezeigt werden. Dabei ist einerseits zu prüfen, welche Maßnahmen – auch im Hinblick auf die eingesetzten Ressourcen – besonders effektiv sind bzw. ob und inwieweit z.B. durch einen innovativen Quartiersansatz, der unter Berücksichtigung z.B. des Denkmalschutzes eine ausreichend flexible Gestaltung ermöglicht, auch auf anderem Wege die angestrebten Ziele erreicht werden können. Die Studie soll dabei auch die Auswirkungen auf die Warmmietpreisentwicklung darstellen bzw. darlegen, wie sichergestellt werden kann, dass Preiserhöhungen sozialverträglich ausgestaltet werden, etwa durch Senkung der Betriebskosten, und/oder durch Förderung kompensiert werden können. Auch Auswirkungen für Eigenheimbesitzerinnen und -besitzer sollen in den Blick genommen werden. Es gelten vier Grundsätze, um alle betroffenen Stakeholder entsprechend einzubinden: Transparenz, Information, Beratung und Förderung. Dabei sind zielführende Förderungen, die Einführung einer steuerlichen Absetzbarkeit und die Anhebung des ordnungsrechtlichen Anforderungsniveaus angemessen aufeinander abzustimmen und soziale Härten zu berücksichtigen. In die Prüfung soll auch einbezogen werden, wie denkmalgerechte energetische Sanierungen ermöglicht werden können.

Sanierungsrate und -qualität

Die Sanierung von Gebäuden und der Heizungstausch fallen häufig nicht zum gleichen Zeitpunkt an. In der Folge sollte bereits bei einem Heizungstausch die spätere Gebäudesanierung eingeplant werden, um frühzeitig die richtigen Rahmenbedingungen für einen nahezu klimaneutralen Gebäudebestand zu schaffen. Aus diesem Grund sind im Zuge eines Heizungstausches eine zukunftsfähige Wärmeversorgungslösung zu wählen und ein Sanierungsfahrplan zu erstellen, der die Modernisierung der Anlagentechnik und Sanierung der Gebäudehülle ganzheitlich betrachtet. Eine Lösung hierfür kann ein hybrides System bieten, das aus einer effizienten fossilen Wärmetechnik in Kombination mit dem Einsatz erneuerbarer Energien und ggf. einer Flexibilisierungskomponente (z. B. thermischer Speicher) besteht.

Anteil der leitungsgebundenen Wärme an der Wärmeversorgung

Eine wichtige Stellschraube zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung ist die Etablierung der leitungsgebundenen Wärmeversorgung als vorrangige Versorgungsvariante in der Stadt. Dies kann einerseits durch Verdichtung bestehender, andererseits durch den Ausbau neuer Wärmenetze erfolgen. Ziel muss es sein, bis 2030 mindestens 35 Prozent des Nutzwärmebedarfs über leitungsgebundene Wärmeversorgung zu decken. Ausgehend von der derzeitigen Nutzung von 25 Prozent bedeutet das in den nächsten zehn Jahren ein Wachstum der leitungsgebundenen Wärmenutzung von einem Prozentpunkt pro Jahr.

Die Stadt hat 2019 die Wärmegesellschaft zurückgekauft und arbeitet an der Umsetzung eines anspruchsvollen Konzepts zum Ersatz bzw. Umrüstung der Kohlekraftwerke (Heizkraftwerk Wedel, Heizkraftwerk Tiefstack) in der Fernwärme. Denn Fernwärmenetze bieten ein hohes Dekarbonisierungs-Potenzial, weil sie hohe Anteile erneuerbarer und klimaneutraler Energien aufnehmen können. Potenziale für die Dekarbonisierung des zentralen, aber auch der restlichen Fernwärmesysteme stehen in Hamburg in Form von industrieller und gewerblicher Abwärme, oberflächennaher aber auch tiefer Geothermie, Freiflächen-Solarthermie, sonstiger Umweltwärme und nachhaltig erzeugter Biomasse zur Verfügung. Darüber hinaus bieten Power-to-X-Technologien, die für die Sektorenkopplung zur Anwendung kommen, vielversprechende Chancen.

Anteil erneuerbarer Energie an der Wärmeversorgung

Ein Großteil des Nutzwärmebedarfs wird über dezentrale Wärmeerzeugungssysteme bereitgestellt. Für das Erreichen der Klimaziele sind in diesem Bereich insbesondere zwei zentrale Maßnahmen vonnöten. Zum einen sollen im Falle eines Heizungstausches geeignete Maßnahmen für den verstärkten Einsatz erneuerbarer Energien ergriffen werden, ggf. über hybride Wärmesysteme. Zum anderen sind auf der Gebäudeseite energetische Sanierungsmaßnahmen anzustreben, um durch die Verringerung der Heizlast eines Gebäudes oder durch den Einbau von Heizkörpern mit großen Wärmeübertragungsflächen für die größtmögliche Integration erneuerbarer Wärme zu sorgen. Hierfür sind in der Regel niedrige Heiztemperaturen notwendig, um Erzeugungssysteme wie Wärmepumpen oder Solarthermie effizient einsetzen sowie Abwärmequellen und Umweltwärme nutzen zu können. Die benötigte hohe Heiztemperatur in unsanierten Gebäuden stellt die größte Restriktion für den Einsatz erneuerbarer Energien dar. Effizienz und der vermehrte Einsatz erneuerbarer Energien bedingen einander.

Zur Steigerung des erneuerbaren Energieanteils in der Fernwärme bedarf es verbindlicher Dekarbonisierungs-Entwicklungspläne der Wärmenetzbetreiber in Verbindung mit Anforderungen an den Gebäudebestand.

2.2.3 Rahmenbedingungen

Aufgrund der Vielzahl unterschiedlicher Gebäudeeigentümer und Gebäudetypen, Förderprogramme, Betreiber von Heizungsanlagen und Wärmenetzen bedarf es einer abgestimmten, zentralen kommunalen Wärmeplanung.

Der überwiegende Anteil des Wohnungsbestands in Hamburg ist vermietet. Die Kosten der Sanierungen können auf die Mieten umgelegt werden. Die Modernisierungumlage gemäß Mietrecht wurde zuletzt auf 8 Prozent der Modernisierungskosten (Vollkosten abzüglich Instandhaltungsanteil) abgesenkt. Trotzdem ist zu vermeiden, dass es zu einer finanziellen Überforderung der Mieter kommt, wenn die resultierenden Kaltmieterhöhungen sich nicht mit den Betriebskostensparnissen kompensieren lassen. Die sozialverträgliche Flankierung, z. B. durch eine entsprechende Förderung energetischer Modernisierungsmaßnahmen oder Wohngeld, ist daher Voraussetzung für eine Steigerung der Sanierungsquote und soll im Rahmen der Machbarkeitsstudie untersucht werden.

Die Verordnung über Allgemeine Bedingungen für die Versorgung mit Fernwärme (AVBFernwärmeV) und die Wärmelieferverordnung (WärmeLV) bilden den rechtlichen Rahmen im Wohnungsbestand. Die Wärmegestehungskosten aus mit Gas oder Heizöl betriebenen Einzelfeuerungsanlagen sind derzeit niedrig und verschaffen ihnen dadurch einen erheblichen Wettbewerbsvorteil im Vergleich zu Heizungssystemen mit Einsatz erneuerbarer Energien. Durch das Gebot der Heizkostenneutralität dürfen die Wärmekosten bei einer Umstellung der Wärmeerzeugung die bisherigen Wärmekosten eines Mietobjekts nicht überschreiten. Aus diesem Grund sind Konzepte mit Solarthermie, Wärmepumpen sowie Kraft-Wärme-Kopplung mit Fernwärme, die in der Regel nur durch Energieversorger in Form einer gewerblichen Wärmelieferung umgesetzt werden können, im Wohnungsbestand oftmals nicht wirtschaftlich darstellbar.

Die Nutzung von Strom aus Erneuerbaren-Energie-Anlagen findet für die Wärmebereitstellung im Gebäudebereich nur in einem sehr geringen Umfang statt. Wesentlich lässt sich dies mit den staatlichen Preisbestandteilen (insbesondere der EEG-Umlage) begründen. Diese Rahmenbedingung schränkt grundsätzlich alle Substitutionsmöglichkeiten von fossilen Energieträgern erheblich ein. Im Sinne der Sektorenkopplung ist eine Anpassung erforderlich.

Bei der Sanierungsplanung sind auch die Belange der äußeren Gebäudegestaltung und Fragen der Barrierefreiheit, insbesondere für Menschen mit Behinderungen und ältere Menschen zu berücksichtigen.

2.2.4 Maßnahmenprogramm

Das Maßnahmenprogramm zur Reduzierung von CO₂-Emissionen im Transformationspfad Wärmewende inkl. Gebäudeeffizienz (siehe Anlage 2) beinhaltet – wie in Abbildung 3 gezeigt – auch Maßnahmen aus den Sektoren GHD und Industrie.

Nach den bisher vorliegenden Angaben und Prognosen des Maßnahmenprogramms können mit Wärme- und Gebäudeeffizienzmaßnahmen CO₂-Emissionen in Höhe von rund 828.000 t (678.000 t Sektor PHH, 144.000 t Sektor GHD, 6.000 t Sektor Industrie) gemindert werden. Die prognostizierte Wirksamkeit der Maßnahmen in Hinblick auf die dadurch erwarteten Emissionsminderungen ist darüber hinaus noch mit Risiken und Unsicherheiten behaftet. Sollte sich im Verlauf der Umsetzung der Maßnahmen herausstellen, dass ihre Wirksamkeit überschätzt wurde, sind entsprechende Ersatzmaßnahmen zu entwickeln und umzusetzen, um eine Erfüllung der jeweiligen Minderungsverpflichtung sicherzustellen.

Übergeordnet: Dekarbonisierung der Wärmeerzeugung

Zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung gilt es für mehrere Maßnahmenebenen die richtigen Rahmenbedingungen zu schaffen, um den Einsatz erneuerbarer Wärme zu fördern. Das betrifft insbesondere den Gebäudebestand, in dem über Jahrzehnte verankerte Fehlinvestitionen in Techniken auf Basis fossiler Energieträger mit sehr langen Investitionszyklen zu vermeiden sind. Dafür bedarf es insbesondere einer Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit erneuerbarer Energien im Wärmemarkt, beispielsweise über eine wirkungsvolle Besteuerung fossiler Energieträger.

Beispielhafte und wesentliche Maßnahmen in diesem Bereich:

- *Steigerung der Anteile erneuerbarer Energien in der Wärmeversorgung*
- *Schaffung von Anreizen für den Einsatz hybrider Wärmeversorgungssysteme*

Leitungsgebundene Wärmeversorgung

Grundsätzlich ist es für einen urbanen Raum wie Hamburg angesichts begrenzter erneuerbarer Energiepotenziale im dicht bebauten Gebiet nur durch den Ausbau leitungsgebundener Wärmeversorgung möglich, hohe Anteile erneuerbarer Energien im Vergleich zu objektbezogenen Versorgungslösungen zu erreichen. Zudem lassen sich Technologiekombinationen (Kraft-Wärme-Kopplung, Solarthermie, Abwärme, Wärmepumpe, saisonale Speicher) in einem Wärmenetz sinnvoller und wirtschaftlicher realisieren als bei einer Versorgungslösung auf Objektebene. Die infrastrukturellen Maßnahmen müssen zur Amortisation in Übereinstimmung mit dem Ordnungsrecht gebracht werden, um die Rahmenbedingungen für die erforderliche Wirksamkeit und Refinanzierung dieser Maßnahmen zu verbessern. Hierzu zählen einerseits die Verpflichtung im Gebäudebestand zur Nutzung von erneuerbaren Energien und andererseits die Sanierungsverpflichtung für die jeweils energetisch ineffizientesten Gebäude.

Beispielhafte und wesentliche Maßnahmen in diesem Bereich:

- *Dekarbonisierung der Fernwärme (Ersatzlösung Wedel, Umrüstung Tiefstack) durch weitere Erschließung von Abwärme-Potenzialen aus industriellen oder gewerblichen Prozessen und Einsatz erneuerbarer Energien*
- *Neue Wärmenetze mit Einsatz erneuerbarer Energien und Abwärme für Neubau- und Bestandsgebiete*
- *Nachverdichtung und Ausbau von Wärmenetzen mit Fokus auf Angebotsplanung*

Dezentrale Wärmeversorgung

In siedlungsstrukturell für leitungsgebundene Wärmeversorgung ungeeigneten Gebieten sind hybride Systeme aus erneuerbaren und fossilen Wärmeerzeugungstechniken auszubauen, um insbesondere in der dezentralen Wärmeversorgung den Grundstein für den Anstieg des Einsatzes erneuerbarer Energien zu legen. Dabei ist in der Umsetzung stets die Kombination aus Gebäudeeffizienz und dem Einsatz erneuerbarer Energien vorzuziehen.

Beispielhafte und wesentliche Maßnahmen in diesem Bereich:

- *Gesetzliche Verpflichtung des Gebäudebestands zum Einsatz erneuerbarer Energien in der Wärmeversorgung. Prüfen: Vereinheitlichung der IFB-Förderung und Harmonisierung mit KfW-Förderprogrammen*
- *Weiterentwicklung von energetischen Quartiersansätzen*

Gebäudeeffizienz

Ohne Wärmeverbrauchsreduktion ist das Klimaschutzpotenzial in der dezentralen Wärmeversorgung wie auch in der leitungsgebundenen Wärmeversorgung erheblich eingeschränkt. Ein entscheidender Weg zur Senkung des Wärmebedarfs ist folglich die energetische Sanierung des Gebäudebestandes. Denn der große Hebel der Wärmewende liegt in der Kombination aus Wärmebedarfsreduktion und klimafreundlicher Wärmeerzeugung. Ein zentraler Baustein ist die

umsetzungsorientierte Machbarkeitsstudie, um einen gangbaren Weg unter Einbindung der Wohnungswirtschaft aufzuzeigen. Mit Blick auf die sozialverträglich ausgestaltete Wärmewende müssen gute wirtschaftliche Anreize sichergestellt werden, die hohe Mittelbedarfe implizieren.

Beispielhafte und wesentliche Maßnahmen in diesem Bereich:

- *Umsetzungsorientierte Machbarkeitsstudie, um genauere Kenntnisse über den Hamburger Wohnungsbestand und seine Möglichkeiten und Potenziale zu erhalten und einen Fahrplan zur Erreichung der Klimaziele im Gebäudebereich zu erstellen*
- *Energieberatung ausbauen*
- *Prüfung einer Vereinheitlichung der IFB-Förderung und Harmonisierung mit KfW-Förderprogrammen*
- *Portfolioziel für den Gebäudebestand im Mittel bis zum Jahr 2050: KfW Effizienzhaus 55 entsprechend der Energieeffizienzstrategie Gebäude des Bundes sowie Hamburger Klimaplan (Drs. 21/2521)*
- *Standard KfW Effizienzhaus 55 und Förderung von KfW Effizienzhaus 40 bei Neubau von Wohngebäuden prüfen, ggf. Entwicklung eines „Hamburger Maßstab Gebäudeeffizienz“*
- *Prüfen: Sanierungsqualität und -rate bei Bestandsgebäuden erhöhen durch Novellierung der Klimaschutzverordnung*
- *Serielle Sanieren („Energiesprung“) einführen; Pilotprojekte in Hamburg durchführen*
- *Weiterentwicklung von energetischen Quartiersansätzen; Energieberatung ausbauen*
- *Umsetzung des Leitfadens Nachhaltiges Bauen des Bundes für öffentliche Gebäude*
- *Entwicklung einer Hamburger Holzbau-Strategie*
- *Strategie zum Umgang mit „Grauer Energie“, mit dem Ziel CO₂-Emissionen im Lebenszyklus von Gebäuden zu minimieren, entwickeln*
- *Neubauten und Erweiterungsbauten öffentlicher Nichtwohngebäude werden ab 2022 mind. im Standard Effizienzhaus 40 errichtet*
- *Umsetzung und Weiterentwicklung der Leitkriterien für die energetische Sanierung öffentlicher Nichtwohngebäude*
- *Sanierungskonzepte und -fahrpläne für den Gebäudebestand öffentlicher Unternehmen*
- *Weiterentwicklung von Förderprogrammen zur energetischen Sanierung von Gebäuden*

2.2.5 Forderungen an den Bund

Mieterstrom/Quartiersstrom

Aufgrund unzureichender bundesrechtlicher Rahmensetzung liegen in den Städten die großen Dachflächenpotenziale für Solarenergie brach. Die Realisierung von Mieterstrom- und Quartiersprojekten ist zu komplex in der Umsetzung und nicht ausreichend rentabel. Erforderlich sind die Zulassung von Quartiersstromkonzepten für Mieterstrom, die Vereinfachung der Anforderungen an Messtechnik und Abrechnung und die Einführung eigener Ausschreibungen für große Dachflächen-PV-Anlagen.

Gebäude

Eine Steigerung der Sanierungsquote, bessere Sanierungsqualität und ambitionierte Neubaustandards sind unabdingbar für den Klimaschutz im Gebäudesektor. Dafür sind Fördermöglichkeiten, steuerliche Absetzbarkeit und ordnungsrechtliches Anforderungsniveau unter Vermeidung sozialer Härten aufeinander abzustimmen.

Haushaltsrecht

Ein wirkungsvolles Mittel zur Vermeidung sozialer Härten wäre eine Öffnungsklausel im Haushaltsrecht für die Förderung gesetzlich vorgeschriebener Gebäudestandards und die Anhebung der EU-rechtlichen Beihilfegrenzen für

Maßnahmen zum Klimaschutz im Gebäudebereich, für beides sollte der Bund entsprechende Initiativen ergreifen.

Quartiere

In Quartieren bietet die Nutzung von Abwärme aus Produktionsprozessen große Potenziale zur CO₂-Reduzierung. Dafür müssen die Förderungskriterien des Bundes technologieoffen formuliert werden. Den Gegebenheiten von verdichteten Räumen entsprechend ist eine deutliche Erhöhung der Förderung angezeigt. Die vorgesehene Absenkung der Städtebauförderung um 140 Mio. (von 790 auf 650 Mio.) Euro pro Jahr ab 2021 entspricht nicht der Aussage im Koalitionsvertrag. Im Sinne einer nachhaltigen Stadtentwicklung sollte die Förderung mindestens in bestehender Höhe fortgeführt und dabei stärker auf die Erfordernisse des Klimaschutzes und der Klimaanpassung ausgerichtet werden.

Fernwärme

Großwärmepumpen können bedeutende Potenziale von Umweltwärme, Abwasserwärme oder industrieller Abwärme für die Nutzung in Wärmenetzen erschließen. Bisher fehlt es jedoch an einer geeigneten Förderung für diese Technologie, die ihr zu einer breiten Anwendung verhelfen kann. Notwendig sind sowohl Investitionsförderung als auch Entlastung des Pumpenstroms von Abgaben.

2.2.6 Ausblick und Fazit

Aufgrund der begrenzt verfügbaren Ressourcen, insbesondere der Flächen im Stadtstaat Hamburg, wird die Wärmetransformation nicht ausschließlich durch den größtmöglichen Einsatz erneuerbarer Energien und ohne Reduktion des Wärmeverbrauchs vollzogen werden können. Eine Kombination aus einer höheren Energieeffizienz der Gebäude und der Anlagentechnik sowie einer schrittweisen Dekarbonisierung der Wärmeherzeugung ist zwingend notwendig.

Die Freie und Hansestadt Hamburg kann einen eigenen starken Beitrag zum Klimaschutz im Wärmesektor leisten.

Mit dem Ausbau der leitungsgebundenen Wärmeversorgung mit hohen Anteilen an erneuerbaren Energien und Abwärme wird ein großes Dekarbonisierungspotenzial realisiert. Durch den Rückkauf des zentralen Fernwärmenetzes gewinnt die Freie und Hansestadt Hamburg eine entscheidende Einflussmöglichkeit, einen Großteil der leitungsgebundenen Wärmeversorgung zukunftsfähig umzugestalten.

Bei öffentlichen Gebäuden (Neubau und Bestandssanierung) werden im Sinne der Stadt als Vorbild ambitionierte Standards angewendet und nachhaltige Baustoffe eingesetzt (siehe 3.2. Stadt als Vorbild).

2.3 Transformationspfad Mobilitätswende

Der Sektor Verkehr trägt laut der Verursacherbilanz 2017 mit einem Anteil von 28,3 Prozent zu den Hamburger CO₂-Emissionen bei. 1990 lag der Anteil mit 28,4 Prozent ähnlich hoch.²⁶

²⁶ Statistikamt Nord, Verursacherbilanz 2017.

Enthalten sind in diesem Transformationspfad auch Maßnahmen zur betrieblichen Mobilität.

2.3.1 Transformationsziel

Insgesamt sind im Vergleich zur Verursacherbilanz des Jahres 2017 über Maßnahmen rund 4,1 Mio. t CO₂-Emissionen bis 2030 zu reduzieren.

	CO ₂ -Emissionen (in 1.000 t)			
	Stand 1990	Stand 2017	Minderungsbedarf bis 2030 (ab 2017)	Ziel 2030
Gesamtemissionen Hamburg	20.705	16.398	-7.080	9.318
Transformationspfad Mobilitätswende (Sektor Verkehr)	5.872	4.641	-1.390	3.251

Tabelle 13: Minderungsziel des Transformationspfades Mobilitätswende für Hamburg. Statistikamt Nord; ausgehend vom Szenario 2030, Wuppertal Institut, 2017.

Um die Klimaschutzziele für 2030 zu erfüllen, sind im Transformationspfad Mobilitätswende im Vergleich zu 1990 insgesamt rund 2,6 Mio. t CO₂-Emissionen einzusparen, bezogen auf 2017 verbleibt noch ein Minderungsbedarf von annähernd 1,4 Mio. t CO₂-Emissionen. Diese verteilen sich wie folgt:

CO ₂ -Minderungsbedarf gesamt (ab 2017) (in 1.000 t)	Änderungen sollen erreicht werden durch (CO ₂ -Emissionen in 1.000 t):		
	Fernwärme (Emissionsfaktor 175 g/kWh)	Strom (Emissionsfaktor 300 g/kWh mit 65% EE)	Maßnahmen
-1.390	0	-188	-1.202

Tabelle 14: Zielerreichung des Transformationspfades Mobilitätswende für Hamburg bis 2030. Statistikamt Nord; ausgehend vom Szenario 2030, Wuppertal Institut, 2017; Koalitionsvertrag Bund.

2.3.2 Grundsätzliche Annahmen und Stellschrauben für eine erfolgreiche Zielerreichung

Die Mobilität steht aufgrund der Digitalisierung, Elektrifizierung und Automatisierung vor großen Herausforderungen. Die Technologien werden bis 2030 sehr viel weiter entwickelt sein. Die Freie und Hansestadt Hamburg wird den technologischen Fortschritt nutzen, um einen positiven Einfluss auf die CO₂-Emissionen im Verkehrsbereich zu erzielen und zeitgleich mehr Mobilität für die Hamburgerinnen und Hamburger zu ermöglichen. Die wesentlichen Elemente für das Erreichen der CO₂-Minderungsziele sind:

- ein weitreichender Paradigmenwechsel im öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) von einer nachfrage- hin zu einer angebotsorientierten Planung (Hamburg-Takt). Ziel ist es, mittels erheblicher Angebotsausweitung im Schnellbahn- und Busverkehr sowie durch die Einbindung von On-Demand-Verkehren in den ÖPNV dem Fahrgast bis 2030 binnen 5 Min. ein adäquates öffentliches Verkehrsangebot bereit zu stellen und somit den Anteil des

ÖPNV am Gesamtverkehr (Wege) von heute 22% auf 30% in 2030 anzuheben. Durch massiven Angebotsausbau (dichteres Netz und dichtere Takte) sollen die Hamburgerinnen und Hamburger überzeugt werden, vom privaten Pkw auf den ÖPNV umzusteigen.

- die Elektrifizierung von Fahrzeugflotten (Pkw, Lkw usw.), d.h. die Zusammensetzung der Antriebsarten der Fahrzeuge.

Straßen- und Schienenverkehr

Der Umbau der Verkehrsinfrastruktur mit dem Ziel, umweltgerechte Mobilität zu fördern, sowie der Ausbau umweltfreundlicher Mobilitätsangebote, insbesondere mit dem Schwerpunkt des Ausbaus des ÖPNV, sind die großen Herausforderungen der kommenden Jahre.

Bis Mitte der 2020er Jahre muss der Ausbau der Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge im öffentlichen Raum und auf privaten Flächen intensiv vorangetrieben werden. Dafür ist eine weitere Unterstützung, insbesondere durch die Bundesebene erforderlich. Die Marktentwicklung sowie der Markthochlauf für Fahrzeuge mit alternativen Antrieben müssen weit fortgeschritten sein, um eine große Anzahl entsprechender Fahrzeuge (Pkw, Nutzfahrzeuge etc.) mit unterschiedlichen Antriebsarten auf dem Markt verfügbar zu haben. Vor dem Hintergrund der bisher relativ geringen Zahl an E-Fahrzeugen erscheint eine Steigerung auf 14 Prozent derzeit realistisch. Ein Anteil von bis zu 20 Prozent wird für Hamburg angestrebt. Die Berechnung basiert bisher jedoch auf 14 Prozent.

Schiffsverkehr

In den nächsten Jahren soll die Landstrominfrastruktur für alle Bereiche der Seeschifffahrt ausgebaut werden. Darüber hinaus ist die Entwicklung und Nutzung von alternativen Kraftstoffen und der Aufbau der entsprechenden Versorgungsinfrastruktur die große Herausforderung für Schifffahrt und Häfen. Für die Binnenschifffahrt ist die größte Herausforderung, die Wettbewerbsfähigkeit zu sichern und gleichzeitig Investitionen in die Modernisierung zu ermöglichen.

Bis ca. 2035 sollen die entscheidenden Engpässe für die Binnenschifffahrt im System Elbe-Elbeseitenkanal beseitigt werden. Das wird die Verlässlichkeit und Wirtschaftlichkeit der Binnenschifffahrt im Seehafenhinterlandverkehr erhöhen. Darüber hinaus werden alternative Antriebe auch in der Binnenschifffahrt zunehmend erprobt und bis ca. 2030 in den Markt gebracht. Weiterhin gilt es, die Binnenschifffahrt stärker zu digitalisieren und besser in die multimodale Logistikkette zu integrieren.

Luftverkehr

Innerhalb der vergangenen Jahrzehnte sind die weltweiten Flugbewegungen kontinuierlich gestiegen, bis 2037 wird zudem von der IATA und der ICAO eine Verdopplung des weltweiten Passagieraufkommens auf rund acht Milliarden prognostiziert. Die Entwicklung in Europa und Hamburg verläuft weniger dynamisch als weltweit. Um die Entwicklung des Luftverkehrs mit dem Ziel der Klimaneutralität bis 2050 in Einklang bringen zu können, sind weiterführende Innovationen notwendig, die den notwendigen Beitrag zur langfristigen Reduktion von CO₂-

Emissionen²⁷ im Luftverkehr gewährleisten. Bereits zum jetzigen Zeitpunkt werden zunehmend energieeffizientere Flugzeugtypen eingesetzt. Um hier einerseits die verbleibenden Potenziale auszuschöpfen und andererseits – etwa durch synthetisches Kerosin – die CO₂-Belastung weiter zu senken, ist der Forschungsbedarf aber weiterhin groß.

2.3.3 Rahmenbedingungen

Straßen- und Schienenverkehr

Der Verkehrsbereich steht im Hinblick auf die Emissionsreduktion vor massiven Herausforderungen. Einerseits ist eine funktionierende Mobilität mit hervorragenden nationalen und internationalen Verflechtungen für eine wachsende und zukunftsfähige Metropole eine zentrale Voraussetzung. Andererseits ist das Verkehrssystem so umzubauen, dass es den Anforderungen an einen reduzierten Ressourcenverbrauch und CO₂-Ausstoß gerecht wird.

Ein bedeutsamer Baustein sind die von der EU im April 2019 beschlossenen neuen Flottengrenzwerte für Pkw und leichte Nutzfahrzeuge zur Reduktion der CO₂-Emissionen von Kraftfahrzeugen. Bis 2021 dürfen neu zugelassene Pkw in der EU im Schnitt maximal 95g CO₂/km ausstoßen. Dies entspricht einem durchschnittlichen Verbrauch von 4,1 Litern Benzin bzw. 3,6 Litern Diesel. Darüber hinaus hat das Europäische Parlament Ende 2018 die Weiterführung der CO₂-Grenzwertregelung für Kraftfahrzeuge bis 2030 beschlossen. Dieses beinhaltet z. B., dass der CO₂-Ausstoß von neuen Pkw bis 2025 um 15 Prozent, bis 2030 um 37,5 Prozent verringert werden soll.

Zudem hat der Rat der EU-Mitgliedsstaaten im Juni 2019 erstmals eine EU-Verordnung zur Beschränkung für den CO₂-Ausstoß von Sattelzugmaschinen und Lkw beschlossen. Demnach muss der CO₂-Ausstoß schwerer Nutzfahrzeuge über 16 t bis 2025 um 15 Prozent und bis 2030 um 30 Prozent fallen. Laut der neuen Verordnung muss der mittlere CO₂-Ausstoß pro Kilometer bei neuen Lkw nun in zwei Schritten sinken: ab 2025 um 15 Prozent und ab 2030 um 30 Prozent, jeweils gegenüber 2019. Fahrzeughersteller, die besonders viele Null- und Niedrigemissionsfahrzeuge anbieten, können ihren vorgeschriebenen Zielwert um bis zu 3 Prozent verringern. Durch diesen Bonus werden voraussichtlich vor allem Elektro- und Brennstoffzellenfahrzeuge gefördert.

Die Verordnung soll auch auf kleinere Lkw und Busse erweitert werden.

²⁷ Hinweis: Der Flughafen Hamburg berechnet die CO₂-Emissionen des Luftverkehrs nach dem LTO-Zyklus. Dieser berücksichtigt Flugzeuge im Landeanflug ab 900m, Bodenbewegungen von Flugzeugen auf dem Flughafengelände und den Betrieb von Hilfstriebwerken (APU) sowie abfliegende Flugzeuge wieder bis 900 m Höhe. Die CO₂-Emissionen des Luftverkehrs sind nach der Methodik des LTO-Zyklus geringer (134.340 t im Jahr 2017) als die laut Methodik der Verursacherbilanz des Statistikamtes Nord (928.000 t, Jahr 2017).

Die Wirkung von CO₂-Flugzeugemissionen ist abhängig von der Flughöhe. In einer Reise Flughöhe von 8 - 10 km in der Stratosphäre ist die Erwärmungswirkung höher. Dieses bildet ein Radiative Forcing Index (RFI) ab. Dieser Faktor liegt bei 2,7, mit dem der reine CO₂-Ausstoß multipliziert wird, das deutsche Umweltbundesamt geht sogar von einem RFI von 3-5 aus, wenn der Effekt der Bildung von Cirruswolken berücksichtigt wird. Entsprechende Flughöhen werden in Hamburg aber nur beim Überflug von Flugzeugen und nicht im An- und Abflug auf den Flughafen Hamburg erreicht.

Weiterhin stellt das anhaltende Bevölkerungswachstum die Verkehrsplanung vor besondere Aufgaben. Die demografische Entwicklung ist ein Einflussfaktor auf Mobilität und Verkehr. Dabei nimmt der Anteil der über 65-Jährigen weiterhin zu. Aus einer wachsenden Bevölkerung mit vielfältigen Mobilitätsbedürfnissen resultiert eine steigende Verkehrsnachfrage. Trotz der erhöhten Mobilitätsnachfrage gab es in Hamburg in den letzten Jahren eine Tendenz zur Stärkung des Umweltverbundes, der sich im veränderten Modal Split niederschlägt.

In den letzten Jahren zeichnet sich somit in Hamburg bei wachsender Bevölkerung und hoher Mobilitätsnachfrage eine Veränderung des individuellen Mobilitätsverhaltens ab. Die Bewohnerinnen und Bewohner Hamburgs nutzen mehr umweltfreundliche Verkehrsmittel und weniger den motorisierten Individualverkehr (MIV). Alternative Antriebe nehmen zu. Diese Trends gilt es in den nächsten Jahren zu verstärken, um das ambitionierte Klimaziel zu erreichen.

Der Verkehr in Hamburg wird weiter wachsen. Blicke der wegebezogene Modal Split konstant, bedeutete dies daher trotzdem ein weiteres Wachstum der Verkehrsleistung im Straßenverkehr. Der Anteil des Umweltverbunds an den zurückgelegten Wegen (ÖPNV, Rad- und Fußverkehr) muss daher überproportional gesteigert werden, damit die Verkehrsleistung im MIV nicht weiter wächst. (vgl. nachfolgende Abbildungen)

Die zurückgelegten Strecken im ÖPNV sowie beim Fahrrad sind gegenüber 2008 deutlich gestiegen. Im MIV wurden bei zeitgleicher prozentualer Abnahme an Wegen längere Strecken zurückgelegt. Auf kurzen und mittleren Strecken bietet ein gut ausgebautes Radverkehrs- und ÖPNV-Netz eine attraktive Alternative zum MIV. Der MIV überwiegt allerdings auf Strecken > 5 km. Eine signifikante Verringerung des MIV kann nur über einen besseren ÖPNV erreicht werden, da dieser auch auf langen Strecken für alle konkurrenzfähig zum MIV sein kann. Der ÖPNV ist somit der relevanteste Baustein im Umweltverbund zur Reduktion von CO₂-Emissionen.

Anteil der Hauptverkehrsmittel an allen Wegen 2008/2017

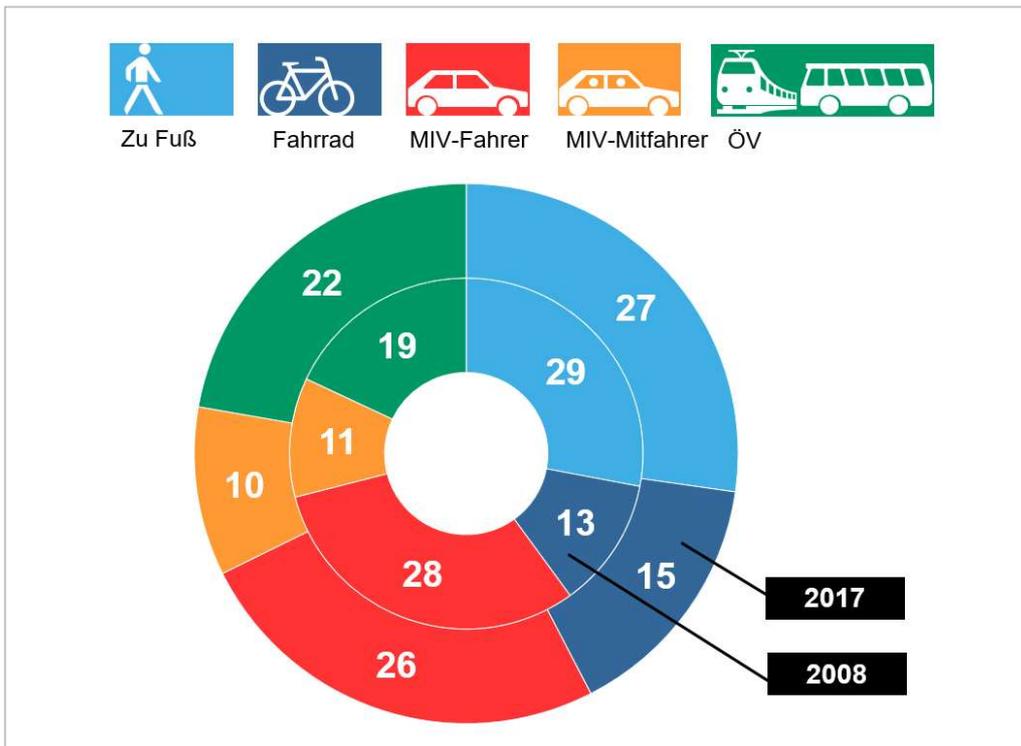


Abbildung 4: Anteil der Hauptverkehrsmittel an allen Wegen; infas, DLR: MiD 2008/ MiD 2017.

Täglich zurückgelegte Gesamtstrecken in Mio. km 2008 und 2017

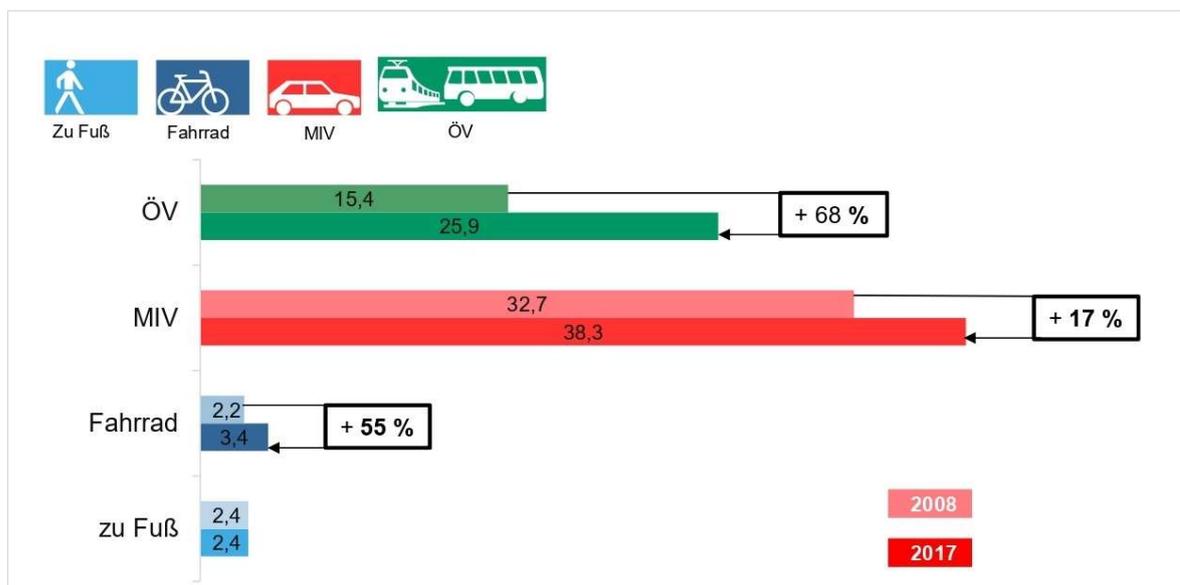


Abbildung 5: Täglich zurückgelegte Gesamtstrecken in Mio. km 2008 und 2017; infas, MID Hamburg 2017²⁸

²⁸ Die Daten enthalten auch außerhalb Hamburgs zurückgelegte Fernreisen. Ein unmittelbarer Rückschluss auf die in Hamburg erbrachten Verkehrsleistungen ist nicht möglich.

Schiffsverkehr

Den rechtlichen Rahmen für die Seeschifffahrt einschließlich der Emissionen bestimmen internationale sowie europäische Regelungen. Im Rahmen der International Maritime Organisation (IMO) und der Europäischen Union wurden in den letzten Jahren vielfältige Ziele zur Senkung der Emissionen auf See beschlossen. So hat die IMO in 2018 einen Emissionsminderungspfad bis zum Jahr 2050 beschlossen. Dieser sieht im Verhältnis zu 2008 eine Reduktion der jährlichen Treibhausgas-Emissionen von mindestens 50 Prozent vor und strebt darüber hinausgehende Bemühungen an, um im Idealfall eine vollständige Reduktion von Treibhausgasen im Einklang mit den Temperaturzielen des Pariser Abkommens zu erreichen. Wie dies im Einzelnen erreicht werden soll, lässt der Beschluss weitgehend offen.

Hamburg ist seit 2015 zweitgrößter deutscher Binnenhafen. Unter den drei Verkehrsträgern im Seehafenhinterlandverkehr (Lkw, Bahn, Binnenschiff), weist das Binnenschiff den geringsten Energieverbrauch auf. Im Schnitt verbraucht es 67 Prozent weniger Energie als der Lkw und 35 Prozent weniger als die Bahn. Folgerichtig sind auch die CO₂-Kosten mit 0,12 Cent pro Tonnenkilometer am niedrigsten. Es ist daher national wie international das Ziel, den Anteil der Binnenschifffahrt im Seehafenhinterlandverkehr zu erhöhen.

Luftverkehr

Es wird damit gerechnet, dass bis zum Jahr 2040 (im Vergleich zu 2017) eine weitere Steigerung des Flugaufkommens über Hamburg Airport erfolgt. Gleichzeitig wird für den Standort Hamburg bis zum Jahr 2037 mit einem durchschnittlichen Passagierwachstum von ca. 2 Prozent gerechnet. Analog zur Schifffahrt bestimmen die rechtlichen Rahmen für den Luftverkehr einschließlich der Emissionen weitgehend europäische und internationale Regelungen. Um einem dadurch steigenden CO₂-Ausstoß auf europäischer Ebene entgegenzuwirken, ist der Luftverkehr seit dem Jahr 2012 in den Europäischen Emissionshandel (EU-ETS) einbezogen. Beim EU-ETS wird die Emissionsreduzierung in einem Gesamtsystem erreicht. Der europäische Zertifikatehandel führt so dazu, dass der europäische und damit auch der Hamburger Luftverkehr seit 2012 CO₂-neutral wächst.

Die Internationale Zivilluftfahrtorganisation (ICAO) hat mit CORSIA (Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation) ein Verfahren beschlossen, bei dem das Wachstum im internationalen Luftverkehr ab 2020 klimaneutral erfolgen soll. Daher müssen ab 2020 auf internationalen Flügen, die zwei Teilnehmerstaaten verbinden, die zuständigen Fluggesellschaften die wachstumsbedingten Emissionen der betroffenen Routen kompensieren.

Daneben gibt es das nicht verbindliche Ziel der Luftfahrtbranche, u. a. durch die Verwendung von synthetischem Kerosin einen emissionsfreien Luftverkehr bis 2050 zu erreichen.

2.3.4 Maßnahmenprogramm

Die Maßnahmenblöcke des Transformationspfades Mobilitätswende (siehe Anlage 3) zur Erreichung der Klimaziele 2030 im Bereich Verkehr greifen die Maßnahmenpakete des Luftreinhalteplans 2017 auf.

Mit Blick auf die wachsende Einwohnerzahl und den daraus folgenden wahrscheinlichen Anstieg des Gesamtverkehrs in Hamburg bis 2030 kommt dem ÖPNV eine zentrale Rolle zu, um die steigenden Mobilitätsbedarfe der Menschen klimaschonend und stadtverträglich zu stillen. Der Anteil des Umweltverbunds an den zurückgelegten Wegen (ÖPNV, Rad- und Fußverkehr) muss überproportional gesteigert werden, um gleichzeitig die Pkw-Gesamtfahrleistung zu reduzieren.

Schwerpunkt des Transformationspfades Mobilität ist die mit einer Vielzahl an Maßnahmen hinterlegte Strategie zum Ausbau des ÖPNV (Hamburg-Takt).

Nach den bisher vorliegenden Angaben und Prognosen können mit dem Maßnahmenprogramm des Transformationspfades Mobilität CO₂-Emissionen in Höhe von rund 1,1 Mio. t gemindert werden. Die prognostizierte Wirksamkeit der Maßnahmen in Hinblick auf die dadurch erwarteten Emissionsminderungen ist noch mit Risiken und Unsicherheiten behaftet. Sollte sich im Verlauf der Umsetzung der Maßnahmen herausstellen, dass ihre Wirksamkeit überschätzt wurde, sind entsprechende Ersatzmaßnahmen zu entwickeln und umzusetzen, um eine Erfüllung der jeweiligen Minderungsverpflichtung sicherzustellen.

Angebotsorientierter ÖPNV (Hamburg-Takt)

Zentraler Baustein ist ein weitreichender Paradigmenwechsel im ÖPNV von einer nachfrage- hin zu einer angebotsorientierten Verkehrsplanung. Das Ziel ist es, mittels erheblicher Angebotsausweitungen im Bahn- und Busverkehr sowie durch die Einbindung von On-Demand-Angeboten jedem Fahrgast binnen kürzester Zeit, auch in heute nur unzureichend erschlossenen Gebieten Hamburgs ein adäquates öffentliches Verkehrsangebot zur Verfügung zu stellen. Durch eine Nutzerzentrierung des ÖPNV und massiven Angebotsausbau (dichteres Netz und dichtere Takte) sollen alle zum Umstieg vom Pkw auf den ÖPNV bewegt werden. Somit soll der Marktanteil des ÖPNV am Gesamtverkehr als strategisches Ziel für den ÖPNV auf 30 Prozent steigen (Anteil am wegebezogenen Modal Split). Das bedeutet im Verhältnis eine Zunahme der Fahrgäste um ca. 50 Prozent im HVV in Hamburg im Vergleich zu 2017. Städte wie Wien (ÖPNV-Anteil am Modal Split von 38 Prozent) zeigen bereits heute, dass dieses Ziel mit einem konsequenten und kontinuierlichen Ausbau des ÖPNV erreicht werden kann. Konkret heißt das, es bedarf bei einer nutzerzentrierten Qualität im ÖPNV, neben dem Ausbau des Schnellbahn-Netzes, massiven Investitionen in das Bestandsnetz der Schnellbahnen und einer Neuausrichtung im Busverkehr.

Ein Ziel ist die Bereitstellung eines klimaneutralen ÖPNV-Angebots (inkl. der On-Demand-Angebote).

Ab 2020 werden im Busverkehr ausschließlich emissionsfrei angetriebene Busse angeschafft. Eine kontinuierliche Umstellung der Busflotte auf emissionsfreie Antriebe erfolgt bis 2030. Ebenso wird die CO₂-Neutralität beim schienengebundenen ÖPNV (U-Bahn, S-Bahn, Regionalverkehr) bis 2030 im Vergleich zu 2017 weiter vorangetrieben.

Die volle verkehrliche und klimaschonende Wirkung entfaltet sich nur im Zusammenspiel aller ÖPNV-Maßnahmen (Bus, Schnellbahn, On-Demand, Service)

und der damit einhergehenden Verlagerung vom privaten Pkw zum CO₂-neutralen ÖPNV. Der massive und konsequente Ausbau des ÖPNV bis 2030 und die Verkehrsverlagerung zum ÖPNV bedeuten für Hamburg steuerbar mehr Mobilität bei weniger Emissionen.

Beispielhafte und wesentliche Maßnahmen in diesem Bereich:

- Schnellbahnnetzausbau (Neubau U5, S32, S4, Verlängerung S21, U4, Verdichtung des Netzes durch zusätzliche Haltestellen U-Bahn-Haltestelle Oldenfelde, U-Bahn-Haltestelle Fuhsbüttler Straße, S-Bahn-Haltestelle Ottensen, S-Bahn-Haltestelle Elbbrücken)
- Einführung eines XpressBus-Netzes (dezentrales Verkehrskonzept, tangentielle Verbindungen)
- Einführung eines QuartierBus-Netzes (feinräumige Erschließung)
- Ausbau MetroBus-Netz (Taktgarantien beim Bus, 24/7-Busangebot)
- Ausbau des NachtBus-Netzes
- Bushaltestellenprogramm (dichteres Netz)
- Programm zur Verbesserung des Bussystems (inkl. Ampelbevorrechtigungen)
- Verknüpfung von klassischen öffentlichen Mobilitäts-, Sharing- und On-Demand-Angeboten
- Weiterer Ausbau von Mobilitäts-Hubs (switchh-Punkte)
- Verknüpfung von Angeboten zur Mikromobilität mit dem ÖPNV
- Taktverdichtungen bei der Schnellbahn
- Kapazitätserhöhung bei Bus und Bahn
- Anpassung/Modernisierung der Streckeninfrastruktur
- Ausbau der Fahrzeugflotten bei Bus (emissionsfrei) und Schnellbahn
- Stabilisierungsmaßnahmen bei der S-Bahn
- Stellwerkerneuerung bei der S-Bahn
- Modernisierung Schnellbahnhaltestellen und Fahrgastleitsystem
- Instandhaltungsprogramm Schnellbahn
- Barrierefreiheit
- Ausbau digitaler Informations- und Vertriebssysteme
- Mobilitätsplattform (HVV switchh-App)
- Bezug 100% hochwertiger Ökostrom

Förderung des Radverkehrs

Der Fahrradverkehr ist ein zentraler Baustein für die Gestaltung einer emissionsarmen Mobilität. Hamburg hat sich das Ziel gesetzt, den Anteil des Radverkehrs am wegebezogenen Modal Split in den 2020er Jahren auf 25 Prozent zu steigern. Sofern sich abzeichnet, dass der positive Trend sich in den kommenden Jahren entsprechend verstärken lässt, kann dieses Ziel auch auf einen Anteil von 30 Prozent fortgeschrieben werden. Mit Investitionen in die Radverkehrsinfrastruktur, in Service und Kommunikation, werden gute Bedingungen zum Radfahren geschaffen. Durch das Veloroutenkonzept werden lange, zusammenhängende Strecken realisiert und wichtige Lücken geschlossen. Der Ausbau des stadtteilverbindenden Bezirksnetzes wird hierbei mitgedacht und wenn möglich eingebunden. Zudem wird geprüft, inwieweit die Einrichtung von Radschnellwegen ins Umland möglich ist. Die Umsetzung des Bike+Ride-Entwicklungskonzeptes schreitet kontinuierlich voran.

Beispielhafte und wesentliche Maßnahmen in diesem Bereich:

- Umsetzung Veloroutenkonzept
- Radschnellwege planen und bauen
- StadtRad ausbauen und weiterentwickeln

- Förderprogramm für Lastenräder
- Programm für öffentliche Fahrrad-Abstellplätze
- Radfahrfreundliche Quartiere
- Anreize zur Steigerung der Innenstadtqualität und zum Verkehrsmittelumstieg durch weitere autofreie Zonen in der Innenstadt

Intermodale Angebote & Mobilitätsmanagement/Nahmobilität

Für eine emissionsarme Mobilität ist es entscheidend, ein Mobilitätsangebot vorzuhalten, das attraktive Alternativen zur Pkw-Nutzung anbietet. Ziel ist die Verbesserung der digitalen Infrastruktur und Optimierung der physischen Verknüpfung verschiedener Verkehrsarten (Pkw, ÖPNV, Rad, Fußgänger). In diesem Sinne kooperiert Hamburg mit verschiedenen Car- und Ride-Sharing-Anbietern mit dem Ziel, diese Flotten zukünftig vollständig auf E-Fahrzeuge umstellen zu können. So werden in Hamburg bereits seit Jahren die sogenannten switchh-Punkte realisiert, bei denen ein Umstieg zwischen ÖPNV, Carsharing und StadtRad mühelos möglich ist. Dieses Angebot wird insbesondere in Wohnquartieren weiter ausgebaut.

Beispielhafte und wesentliche Maßnahmen in diesem Bereich:

- E-Carsharing ausbauen
- Mobilitätsservicepunkte („Switchh“) ausweiten
- Ausweitung B+R
- Förderung des Fußgängerverkehrs
- Verbesserung des Parkraummanagements
- Erstellung von bezirklichen Mobilitätskonzepten für Quartiere bei Neuplanungen oder Planungen in Bestandsquartieren (bei Quartieren ab ca. 100 WE)
- Betriebliche Mobilität (u.a. StadtRad, Ladesäulen, Home-Office-Angebote)

Verkehrsmanagement, Digitalisierung

Ein steigendes Verkehrsaufkommen bei gleichzeitig beschränkten Ressourcen und strengeren Vorgaben aus dem Umwelt- und Klimaschutz stellt eine zentrale Herausforderung für die Verkehrsinfrastruktur dar. Um die vorhandene Infrastruktur effizient zu nutzen und einen möglichst stetigen Verkehrsfluss zu ermöglichen, müssen die Anforderungen des Wirtschafts- und Güterverkehrs sowie die individuellen Mobilitätsbedürfnisse berücksichtigt werden. Hierzu können Digitalisierung und Vernetzung von Mobilität einen wichtigen Beitrag leisten. Autonome Fahrzeuge, die Verknüpfung von Personen- und Güterverkehr sowie der Einsatz von Lieferrobotern sind nur einige Beispiele, mit denen die Verkehrsinfrastruktur zukünftig besser genutzt werden soll.

Flottenmodernisierung Bus und Bahn

Ab 2020 werden in Hamburg nur noch emissionsfreie Busse angeschafft. Mit dem Projekt Elektrobus werden die infrastrukturellen, technischen und betrieblichen Voraussetzungen dafür geschaffen, dass der Busbetrieb in Zukunft mit emissionsfreien Bussen erfolgen kann. Dabei stehen sowohl E-Busse als auch die technische Entwicklung der Brennstoffzellenbusse als Range Extender im Fokus. Die strategische Herangehensweise richtet sich nach der Reichweite der Busse. Aufgrund der Marktlage werden derzeit marktreif reine E-Busse beschafft, die zentral auf den Busbetriebshöfen geladen werden. Als erster Hof wird zurzeit der

neue Betriebshof Alsterdorf am Gleisdreieck mit der Ladeinfrastruktur einschließlich Netzanschluss ausgestattet. Für längere Reichweiten der Busse wird die Marktlage und technische Entwicklung der Brennstoffzelle als Range Extender weiter beobachtet und erprobt. Darüber hinaus können Verlängerungen von Reichweiten der Batteriebusse durch ein Laden auf Strecke (Opportunity Charging) erreicht werden. Für die beste Lösung unter Berücksichtigung der technischen Entwicklungen bleibt Hamburg auch bei der Umsetzung der Elektrobus-Strategie technologieoffen.

Beispielhafte und wesentliche Maßnahmen in diesem Bereich:

- *Busflottenmodernisierung Hochbahn und VHH; Umstellung der gesamten Busflotte auf alternative Antriebe*
- *Ausbau der A1 zur S21 nach Kaltenkirchen*

E-Mobilität, andere alternative Antriebe und alternative Kraftstoffe

Bundesweit wird ein Anteil von E-Fahrzeugen nach EmoG von 7 bis 10 Mio. bis 2030 angestrebt. Unter der Voraussetzung einer stärkeren Förderung der E-Mobilität durch Bund und Industrie und angesichts der für Elektromobilität günstigen Rahmenbedingungen im städtischen Raum hält der Senat es für möglich, einen E-Mobilitätsanteil von 20 Prozent bis 2030 zu erreichen. Um perspektivisch die notwendigen Voraussetzungen für Fahrzeuge mit emissionsarmen Antrieben zu schaffen, erweitert Hamburg fortlaufend das Angebot an öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur und unterstützt den Ausbau des Wasserstoff-Tankstellennetzes. Zukünftig geht es vor allem darum, die für den Technologiewandel notwendige Ladeinfrastruktur stärker auch auf privaten Flächen, z.B. an und in Wohn- und Gewerbeimmobilien auszubauen.

Beispielhafte und wesentliche Maßnahmen in diesem Bereich:

- *Ausbau und Betrieb öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur für E-Fahrzeuge*
- *Ausbau einer netzdienlich konzipierten Ladeinfrastruktur für E-Fahrzeuge auch auf gewerblichen und privaten Flächen vorantreiben*
- *Steigerung des Anteils elektrisch betriebener Pkw im Fuhrpark der Freien und Hansestadt Hamburg und öffentlicher Unternehmen*
- *Vollständige Umstellung von Taxen, Ridesharing/Pooling- und On-Demand-Diensten zur Personenbeförderung auf E-Fahrzeuge nach EmoG*
- *Vollständige Umstellung von Carsharing-Flotten auf E-Fahrzeuge nach EmoG*

Wirtschaftslogistik: Schienenverkehr im Hafen und Lieferverkehr

Zur Entlastung des Straßennetzes ist zu erwarten, dass zukünftig mehr Güter auf die Schiene sowie See- und Binnenschiffe verlagert werden. Als wichtige Schnittstellen für den Umschlag von Ladeeinheiten müssen Terminals und Anlagen für den kombinierten Verkehr fortlaufend modernisiert und erweitert werden.

Dem Hamburger Hafen kommt bei der Senkung von CO₂-Emissionen und Luftschadstoffbelastungen eine besondere Bedeutung zu. So trägt die Automatisierung der Verkehrs- und Warenflüsse im Hafen schon heute zum Erreichen der Klimaschutzziele bei. Mit der Modernisierung der Hafenbahn sowie der Schaffung klimafreundlicher Infrastrukturen für die Schifffahrt strebt Hamburg weitere Maßnahmen zur Senkung der Emissionen an.

Ein weiterer wichtiger Ansatzpunkt sind die innerstädtischen Lieferverkehre, die insbesondere durch den zunehmenden E-Commerce bis 2030 weiter ansteigen werden. Hamburg ist auf dem Weg, Modellregion für Letzte-Meile-Logistik zu werden und hat schon einige Pilotprojekte für die Belieferung der letzten Meile getestet. Für eine flächendeckende Umsetzung wird ein gesamtstädtisches Logistikkonzept Letzte Meile entwickelt und umgesetzt, um zur Erreichung der Klimaschutzziele beizutragen.

Beispielhafte und wesentliche Maßnahmen in diesem Bereich:

- *Hafenbahnmodernisierung*
- *Freiwillige Selbstbeschränkung im Hafen auf Lkw mit Euro-V- und Euro-VI-Norm*
- *Maßnahmenprogramm „smartPORT logistics“ fortführen*
- *Ausbau LNG-Tankinfrastruktur für große und kleine Lkw als Zwischenlösung*
- *Erarbeitung und Umsetzung gesamtstädtisches Konzept Letzte Meile*
- *Smarte Lade- und Lieferzonen (durch die Einführung eines Buchungssystems für Ladezonen werden Suchverkehre und Parken in zweiter Reihe ebenso reduziert wie die Zahl der Stopps)*
- *Nutzung von innerstädtischen Wasserwegen für den Wirtschaftsverkehr*
- *Ausbau der Lastenradinfrastruktur für eine emissionsfreie Belieferung per Lastenrad*
- *Bereitstellung von Flächen für Mikrohub*
- *Ausbau Digital Hub Logistics als physischer Ort für nachhaltige und digitale Innovationen in der Logistikbranche*
- *Durchführung des INTERREG-Europe SMOOTH PORTS Projektes mit der Zielsetzung der Reduktion von CO₂-Emissionen durch optimierte Verkehrswege innerhalb der Warenabfertigungsprozesse in Häfen*

Schiffsverkehr

Die Schifffahrt unterliegt internationalen Regelungen. Stadthäfen wie Hamburg haben auf Grund ihrer Lage eine besondere Verantwortung zum Schutz der Bürgerinnen und Bürgern vor Emissionen. Hamburg hat mit der Realisierung der Landstromanlage am Kreuzfahrtterminal Altona bereits eine führende Position in Europa bei der Reduktion der Schiffsemissionen während der Liegezeit übernommen, weitere Landstromanlagen, vor allem auch für die Containerschifffahrt, sind geplant. Die zentrale Herausforderung ist hierbei, dass die Landstromanlagen von den Schiffen auch intensiv genutzt werden, zumal bisher nur ein begrenzter Teil der Schiffe landstromfähig ist. Bei den Containerschiffen, dem Großteil der Schiffe im Hamburger Hafen, sind es zurzeit ca. 12 bis 14 Prozent. Es wird davon ausgegangen, dass bis 2025 über ein Drittel der großen Containerschiffe im Hamburger Hafen landstromfähig sein wird. Voraussetzung für eine breite Nutzung der Landstromangebote sind europäische und nationale Rahmenbedingungen, die die Wirtschaftlichkeit der Nutzung verbessern und somit Anreize schaffen. Im Zuge der Errichtung der Landstromanlagen an den Kreuzfahrtterminals werden die beteiligten Behörden ggf. in Zusammenarbeit mit anderen Standorten der europäischen Kreuzschifffahrt auf die Entwicklung geeigneter Regeln hinwirken, mit denen sichergestellt werden kann, dass perspektivisch nur noch landstromtaugliche Kreuzfahrtschiffe oder Schiffe mit vergleichbaren Umweltstandards den Hamburger Hafen anlaufen.

Ein weiteres Ziel ist es, den Modal Split der Binnenschifffahrt im Container-Hinterlandverkehr von derzeit rund 2,5 Prozent weiter zu erhöhen. Hierfür bedarf es sowohl Verbesserungen bei der Infrastruktur im Hinterland (z. B.

Schleusenneubau in Lüneburg-Scharnebeck am Elbe-Seitenkanal, Umsetzung Gesamtkonzept Elbe) als auch einer Förderung und Erprobung von Innovationen (z. B. Elbe 4.0).

Beispielhafte und wesentliche Maßnahmen in diesem Bereich:

- *Ausbau von Landstromanlagen für Containerschiffe sowie Bau einer Landstromanlage für Kreuzfahrtschiffe an den Terminals HafenCity und Steinwerder*
- *Schaffung gleichwirkender Regelungen zur Reduzierung der CO₂-Emissionen im Verbund mit anderen europäischen Häfen auf Basis gleicher Wettbewerbsbedingungen*
- *Emissionsfreie Alsterschifffahrt*
- *Anwendungsorientierte Forschung Smart Ocean (Fraunhofer Center für Maritime Logistik)*

Luftverkehr

Hamburg Airport hat sich auf einen klimaneutralen Airportbetrieb im Jahr 2021 verpflichtet. Die Flughafen Hamburg GmbH (FHG) unterstützt die Bemühungen der Airlines nach Klimaneutralität, insbesondere im Bereich der Verfügbarmachung von synthetischem Kerosin und mit Anreizen zum Einsatz emissionsarmer Flugzeugtypen.

Einsatz von emissionsarmen Flugzeugen

Durch den vermehrten Einsatz von Flugzeugen der Typen Airbus A 320 neo bzw. Boeing 737 new generation werden die Emissionen erheblich reduziert. Im Vergleich zu herkömmlichen Triebwerken verbrauchen diese Flugzeuge ca. 15 Prozent weniger Kerosin.

Verwendung von alternativen Treibstoffen für Luftfahrzeuge

Die FHG verfolgt konsequent das Ziel, dass in Hamburg Flugzeuge so bald wie möglich weitgehend mit nachhaltigem Treibstoff in Form von synthetischem Kerosin betankt werden. Gemeinsam mit ihren Partnern wird die FHG darauf hinarbeiten, dass so bald wie möglich ein hoher Anteil an synthetischem Kerosin zur Verfügung gestellt werden kann. Ein 2019 begonnenes Projekt sieht langfristig den Einsatz von klimaneutral hergestelltem Flugzeugtreibstoff vor.

Beispielhafte und weitere wesentliche Maßnahmen in diesem Bereich:

- *Weiterentwicklung emissionsabhängiger Landeentgelte*
- *Verkehrsoptimierungssystem für das Vorfeld (Follow the Green)*

2.3.5 Forderungen an den Bund

ÖPNV

Die angekündigte Erhöhung der Fördermittel nach Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz (GVFG) ist sinnvoll. Erforderlich sind darüber hinaus Änderungen bei der Bewertung von Schnellbahnprojekten, um hier Klimaschutzaspekte stärker zu berücksichtigen und zu einer einfachen und besseren Förderung durch den Bund zu kommen.

Die Festlegung der Förderung des Personennahverkehrs nach dem Regionalisierungsgesetz berücksichtigt bisher nicht die für den Klimaschutz erforderlichen umfangreichen zusätzlichen Kapazitäten.

Schiene

Um die notwendige Infrastruktur für einen stärkeren Umstieg von der Straße auf die Schiene bereitzustellen, wird Hamburg sich auf Bundesebene für Maßnahmen zur Planungs- und Genehmigungsbeschleunigung von Schienenprojekten einsetzen und diese unterstützen.

Elektromobilität (MIV)

Ein Ziel der Bundesregierung ist, die öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur bis 2030 auf insgesamt eine Million Ladepunkte auszubauen. Die für den Masterplan Ladeinfrastruktur vom Bund angekündigte, auf „gemeinsam genutzte private und gewerbliche Ladeinfrastruktur“ beschränkte Förderung von Ladepunkten ist jedoch noch nicht ausreichend für die Realisierung der im privaten Bereich notwendigen Kapazitäten. Die Netzdienlichkeit ist als zentrale, durchgängig geltende Prämisse für Förderungen zu etablieren: Es sollte nur intelligente, mit dem Lastmanagement des lokalen Verteilnetzbetreibers korrespondierende Ladeinfrastruktur gefördert werden. Dabei ist sicherzustellen, dass als Bemessungsgrundlage der Förderung das gesamte Spektrum der Kostenarten berücksichtigt wird (inklusive Herrichtungskosten). Einnahmen von Immobilienwirtschaft bzw. Arbeitgebern aus dem Ladesäulenbetrieb sind als eigenmittelersetzend und damit förderunschädlich anzuerkennen. Für gewerblich genutzte Ladeinfrastruktur ist eine Sonderabschreibung von 50 Prozent im Jahr der Beschaffung vorzusehen.

Schiffsverkehr

Die Förderung von Landstromanlagen wurde vom Bundeskabinett beschlossen. Landstromanlagen für Seeschiffe sind sehr teuer. Weltweit amortisieren sich die Investitionen in die Anlagen nicht. Die Häfen sind von nationaler Bedeutung und die Emissionen wirken überregional, daher ist eine Beteiligung des Bundes angemessen. Das Bundeswirtschaftsministerium erarbeitet Vorschläge zur Einführung einer Besonderen Ausgleichsregelung (BesAR) für Landstrom (Begrenzung der EEG-Umlage auf 20 Prozent) und zur Anpassung der Netzentgeltsystematik für Schiffe.

2.3.6 Ausblick und Fazit

Hamburg unternimmt große Anstrengungen, um die CO₂-Reduktionsziele im Verkehr zu erreichen. Die Bandbreite der Maßnahmen wurde oben skizziert. Wie die genannten Maßnahmen im Zusammenspiel mit anderen Entwicklungen und Planungen wirken, welche Synergie-Effekte oder Wechselwirkungen entstehen, ist zentraler Bestandteil der Verkehrsentwicklungsplanung. Ziel dieses dreijährigen Prozesses ist es, ein Handlungskonzept zur Steuerung des gesamtstädtischen Straßen- und Schienenverkehrs sowie des Mobilitätsverhaltens zu erarbeiten. Der Prozess ist keine reine Anpassungsplanung an künftige Trends und strukturelle Entwicklungen, sondern er orientiert sich vielmehr an strategischen Zielen, für die Maßnahmen erarbeitet werden, um die Verkehrsentwicklung in diese Richtung zu steuern. Diese Ziele der Verkehrsentwicklung wurden am 31.01.2017 vom Senat beschlossen (Drs. 21/7748). Das CO₂-Minderungsziel ist hier integraler Bestandteil.

2.4 Transformationspfad Wirtschaft

2.4.1 Transformationsziel

Der Senat hat das Ziel, gemeinsam mit der Hamburger Wirtschaft den Weg der wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Transformation zu beschreiten. Nach Verursacherbilanz 2017 entfallen derzeit rund 50 Prozent der Hamburger CO₂-Emissionen auf die Hamburger Wirtschaft. 1990 lag der Anteil mit 48 Prozent ähnlich hoch.²⁹ Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass die Hamburger Wirtschaft und insbesondere die hier ansässige Industrie geltende Umweltstandards einhält und daher im weltweiten Vergleich sehr viel umweltfreundlicher produziert. Das Ziel Hamburgs ist, die Hamburger Wirtschaft bei ihrem innovativen Transformationsprozess zu unterstützen und auch in Zukunft für gute Wettbewerbsbedingungen zu sorgen.

Insgesamt sind im Vergleich zur Verursacherbilanz des Jahres 2017 über Maßnahmen rund 4,1 Mio. t CO₂-Emissionen zu reduzieren. Die Sektoren GHD und Industrie sollen vorrangig im Transformationspfad Wirtschaft ca. 3,7 Mio. t CO₂-Emissionen mindern. Davon werden ca. 1,8 Mio. t durch Hamburger Maßnahmen erbracht, das meiste davon im Transformationspfad Wirtschaft. Ein wichtiger Beitrag im Bereich Nichtwohngebäude des Sektors GHD wird aber auch durch Maßnahmen des Transformationspfads Wärmewende erbracht, die dort bilanziert werden. Eine weitere Reduktion von rund 1,8 Mio. t wird durch einen verbesserten Bundesstrommix infolge eines höheren Anteils an erneuerbaren Energien und eine verbesserte Fernwärme erwartet (siehe Tabelle 16). Die erforderlichen Maßnahmen bei Gebäuden im Sektor GHD werden nicht im Maßnahmenprogramm des Transformationspfades Wirtschaft erfasst, sondern im Transformationspfad Wärmewende inkl. Gebäudeeffizienz.

	CO ₂ -Emissionen (in 1.000 t)			
	Stand 1990	Stand 2017	Minderungsbedarf bis 2030 (ab 2017)	Ziel 2030
Gesamtemissionen Hamburg	20.705	16.398	-7.080	9.318
Transformationspfad Wirtschaft (Sektoren GHD und Industrie)	10.010	8.176	-3.708	4.468

Tabelle 15: Minderungsziel des Transformationspfades Wirtschaft für Hamburg bis 2030. Statistikamt Nord; ausgehend vom Szenario 2030, Wuppertal Institut, 2017; Koalitionsvertrag Bund.

Um die Klimaschutzziele für 2030 zu erfüllen, sind im Transformationspfad Wirtschaft im Vergleich zu 1990 insgesamt rund 5,5 Mio. t CO₂-Emissionen einzusparen, bezogen auf 2017 verbleibt noch ein Minderungsbedarf von ca. 3,7 Mio. t CO₂-Emissionen. Diese verteilen sich wie folgt:

²⁹ Statistikamt Nord, Verursacherbilanz 2017.

CO ₂ - Minderungsbedarf gesamt (ab 2017)	Änderungen sollen erreicht werden durch: (CO ₂ -Emissionen in 1.000 t)		
	Fernwärme (Emissionsfaktor 175 g/kWh)	Strom (Emissionsfaktor 300 g/kWh mit 65% EE)	Maßnahmen
-3.708	-232	-1.632	-1.844

Tabelle 16: Zielerreichung des Transformationspfades Wirtschaft Hamburg bis 2030. Statistikamt Nord; ausgehend vom Szenario 2030, Wuppertal Institut, 2017; Koalitionsvertrag Bund.

2.4.2 Grundsätzliche Annahmen und Stellschrauben für die Zielerreichung

Für den Sektor Industrie wurden Annahmen zur industriellen Produktion im Klimaschutzszenario 95 des Bundes zugrunde gelegt. Hierzu wurde die Verwendung einzelner Energieträger prognostiziert.

Für den Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen wurden darüber hinaus Annahmen zur Entwicklung verschiedener Anwendungen getroffen, wie z. B. Raumwärme, Prozesswärme, Kühlen/Lüften/Haustechnik und Beleuchtung, basierend auf der Energierferenzprognose von Prognos 2014.

Vor allem die Qualität des Bundesstrommix hat erhebliche Auswirkungen auf den Transformationspfad Wirtschaft, hier vor allem auf die Hamburger Industrie aufgrund ihres hohen Anteils an energieintensiver Grundstoffindustrie. Für die Wirtschaft ist es daher eine wichtige Voraussetzung, dass der im Koalitionsvertrag des Bundes vereinbarte Anteil von 65 Prozent erneuerbaren Energien im Bundesstrommix mindestens erreicht wird.

Bundesweite politische Weichenstellungen sind erforderlich, damit vor allem die Industrie frühzeitig in emissionsarme bzw. -freie Technologien, wie z. B. grünen Wasserstoff, investiert. Eine höchstmögliche Investitionssicherheit muss gegeben sein.

Darüber hinaus hat gerade die energieintensive Grundstoffindustrie in Bezug auf Energieeffizienz große Hebel zur Reduzierung des Energieverbrauchs sowie zur Steigerung der Energieeffizienz. Entsprechende Maßnahmen sollten durch finanzielle Förderung seitens des Bundes und des Landes gesteuert werden.

2.4.3 Rahmenbedingungen

Hamburg ist geprägt durch den hohen Anteil an energieintensiver Grundstoffindustrie, durch den Hafen sowie eine Vielzahl von Unternehmen im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen.

Der Hamburger Hafen ist der führende deutsche Logistikstandort und eine der größten zusammenhängenden Industrieflächen in Deutschland und Nordeuropa. Als großer Energieverbraucher kann das Hafengebiet mit den ansässigen Industrieunternehmen wesentlich zur Energiewende beitragen.³⁰

³⁰ s.o. Fußnote 12

Kleine und mittlere Unternehmen (KMU) im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen sind oft schwer zu erreichen. Energieeffizienz und Klimaschutz als Ganzes haben bei ihnen im Gegensatz zu Industrieunternehmen in vielen Fällen einen geringeren Stellenwert oder es mangelt an technischen und finanziellen Kapazitäten. Daher müssen insbesondere für diese Unternehmen zusätzliche Beratungs- und Fördermöglichkeiten zur Verfügung gestellt und zusätzliche Maßnahmen ergriffen werden, um die Betriebe auf eine klimafreundlichere Produktion und Arbeitsweise auszurichten.

2.4.4 Maßnahmenprogramm

Das Maßnahmenprogramm zur Reduzierung von CO₂-Emissionen im Transformationspfad Wirtschaft (siehe Anlage 4) beinhaltet Großprojekte, die zur Dekarbonisierung der Industrie beitragen sollen, und Vorhaben, die darauf abzielen, die Energieeffizienz in kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) der Hamburger Wirtschaft zu verbessern. Zudem werden einige Maßnahmen zur Wärmewende in der Wirtschaft im Transformationspfad Wärmewende inkl. Gebäudeeffizienz erfasst (Förderprogramme für Nichtwohngebäude und Erneuerbare Wärme).

Nach den bisher vorliegenden Angaben und Prognosen können mit dem Maßnahmenprogramm des Transformationspfades Wirtschaft CO₂-Emissionen in Höhe von ca. 1,6 Mio. t gemindert werden (0,6 Mio. t Sektor GHD und 1 Mio. t Sektor Industrie). Die prognostizierte Wirksamkeit der Maßnahmen in Hinblick auf die dadurch erwarteten Emissionsminderungen bedarf teilweise einer gutachterlichen Betrachtung. Darüber hinaus sind bei einer Reihe von Maßnahmen noch keine CO₂-Reduktionen hinterlegt - für das Einschätzen dieser Potenziale sind ebenfalls gutachterliche Betrachtungen notwendig.

Aufgrund der Rahmenbedingungen für die Energiewende in Hamburg als Industrie- und Gewerbestandort ergeben sich für den Transformationspfad der Wirtschaft spezifische Schwerpunktthemen, die vorrangig verfolgt werden. Dazu zählen u.a. der Aufbau von Netzwerken, die Beratung und Weiterbildung, die Weiterentwicklung von Hamburger Förderprogrammen und die Sektorenkopplung, d.h. eine flexible Anpassung der Energieverbräuche und der Energieeigenerzeugung in den Unternehmen. Dabei setzt der Senat auch weiterhin vorrangig auf freiwillige Maßnahmen der Wirtschaftsunternehmen.

Bündnisse / Netzwerke / Masterpläne

Die Netzwerkarbeit soll zusätzliche freiwillige Investitionsmaßnahmen zum Klima- und Ressourcenschutz in den Zielgruppen Industrie und Gewerbe, Handel, Dienstleistungen anstoßen. Die Instrumente dafür sind Beratungen, Unterstützung des Erfahrungsaustausches zwischen den Unternehmen oder Wissensaustausch über Technologien, auch über die verstärkte Einbindung von Hochschulen sowie die Gewährung finanzieller Förderungen. Entsprechende Maßnahmen sind freiwillige Selbstverpflichtungen wie die Energieeffizienz-Netzwerke, der Ausbau des gemeinsamen Verbunds aktiver Unternehmen im Rahmen der UmweltPartnerschaft Hamburg (UPHH) oder der Zusammenschluss im Cluster Erneuerbare Energien.

Beispielhafte und wesentliche Maßnahmen in diesem Bereich:

- *Aufbau eines Netzwerks Wasserstoffwirtschaft*

- Übertragung des erfolgreichen Modells der Energieeffizienz-Netzwerke (EEN) auf weitere Sektoren der Hamburger Industrie
- Öffentliche Unternehmen als Klima-Partner – Abschluss neuer Vereinbarungen ab 2021
- Förderung des Engagements von Unternehmen im Rahmen der UmweltPartnerschaft Hamburg (UPHH). Es sollen verstärkt Branchen angesprochen werden, die ein großes Potenzial für Umwelt- und Effizienzmaßnahmen aufweisen (u.a. Wohnungs- und Bauwirtschaft, Handel, Tourismusgewerbe, Logistikbranche)
- Verstetigung und Förderung des Energieforschungsverbundes Hamburg (EFH)
- Ausbau der Kooperation mit Industrie und Handwerk (u.a. Landesprogramm Qualifizierung im Handwerk; Umweltberatungsangebote der HWK)
- Sichtbarmachung von CO₂-Reduzierungen von Unternehmen über „Clean:tech inside“
- Aufbau eines Demonstrationszentrums Sektorenkopplung am Energiecampus Bergedorf

Beratung / Information / Weiterbildung

Der Einsatz von Klimaschutzmanagerinnen und -managern ermöglicht es, die Firmen direkt vor Ort zu erreichen.

Beispielhafte und wesentliche Maßnahmen in diesem Bereich:

- Einstellung von Klimaschutzmanagerinnen und -managern in jedem Bezirk
- Flächendeckende Bewerbung von Umwelt-, Klimaschutz- und Klimaanpassungsmaßnahmen in KMU

Weiterentwicklung und Bewerbung von Förderprogrammen

Vor dem Hintergrund der zu erreichenden CO₂-Minderungsziele erfährt die Förderlandschaft in Deutschland derzeit einen permanenten Wandel mit einem erheblichen Ausbau der Förderangebote des Bundes. Um die Minderungsziele möglichst schnell zu erreichen, werden die Hamburger Förderprogramme so fortgeschrieben, dass sie entweder zusätzliche Ziele verfolgen oder neue Kooperationsformen mit der Bundesförderung eingehen, um zusätzliche Mittel für Hamburger Projekte einwerben zu können. Mit Förderangeboten für die Projektplanungen können insbesondere größere Investitionsvorhaben initiiert und präzisiert werden, sodass Anzahl und Qualität der Förderanträge aus Hamburg erhöht werden. Eine ergänzende Investitionsförderung und Projektbegleitung bei großen Vorhaben durch den Senat trägt zu einer Verbesserung der Chancen auf den Erhalt von Bundesfördermitteln bei.

Fördermittel der Europäischen Union sollen verstärkt für Hamburger Klimaschutzprojekte eingeworben werden.

Beispielhafte und wesentliche Maßnahmen in diesem Bereich:

- Erweiterung der Förderziele und der Projektförderung im Programm Unternehmen für Ressourcenschutz (UfR), bspw. für
 - Individuelle Vor-Ort-Beratung für Unternehmen sowie Machbarkeitsstudien
 - ergänzende Förderung zu Bundesförderung von Großprojekten zur Dekarbonisierung von Produktionsprozessen
 - Förderung von CO₂-effizientem Materialeinsatz in Produktionsverfahren.
 - „Effizienzchecks“ (Entwurfsplanung) zur Vorbereitung der Beantragung von Bundesförderung für Großprojekte
- Flexibilisierung von Energiebedarf u. -eigenerzeugung in Industrie und GHD:
 - Nutzbarmachung industrieller Abwärme für Wärmenetze
 - „Multifunktionale Netze“: Sektorenkopplung, z. B. Wasserstoff als Rohstoff und Energieträger, Energiespeicher

Sektorenkopplung

Für die zunehmende Nutzung von Strom aus erneuerbaren Quellen in Hamburg muss der Energiebedarf an das volatile Angebot von Strom aus Windenergieanlagen – insbesondere aus Schleswig-Holstein – angepasst werden. Der Senat unterstützt und fördert daher die flexible Anpassung der Energieverbräuche und der Energie-Eigenerzeugung in den Unternehmen, um so den Nutzungsgrad von erneuerbarem Strom im Versorgungsnetz zu erhöhen und die CO₂-Emissionen zu senken. In Industrie- und Gewerbebetrieben bestehen diverse Potenziale dafür, Strom in den Produktionsprozessen flexibel zu nutzen. Eine Speicherung volatiler Energie (Power-to-X) ist möglich in den Produkten selbst, in Stromspeichern, in Wärmespeichern oder in erneuerbaren Gasen (z. B. Wasserstoff), die auch als Rohstoffe dienen. Grundvoraussetzung für eine faktische CO₂-Einsparung im Bereich Sektorenkopplung ist dabei die Verfügbarkeit von ausreichender Windenergie. Hierfür ist ein Netzausbau unerlässlich.

Hierzu bedarf es neben regulatorischer Rahmenbedingungen des Energiemarktes auch der Überwindung zahlreicher Hemmnisse technischer Art.

Im Rahmen des Norddeutschen Reallabors soll daher die Erforschung und Erprobung der ganzheitlichen Transformation des Energiesystems hin zu einer schnellen Dekarbonisierung demonstriert werden, dazu werden u.a. die Erkenntnisse aus dem Projekt NEW 4.0 (Ziel ist das Aufzeigen möglicher Wege für die Versorgung der Region Hamburg/Schleswig-Holstein mit 100 Prozent regenerativer Energie bis 2035) übertragen.

Beispielhafte und wesentliche Maßnahmen in diesem Bereich:

- Norddeutsches Reallabor – Erforschung und Erprobung der ganzheitlichen Transformation des Energiesystems, um Wege zu schneller Dekarbonisierung zu demonstrieren
- Geothermie-Reallabor: Mit Bohrungen in 3500 Meter Tiefe soll geothermische Hitze ohne Wärmepumpe direkt genutzt werden und ggf. mit einem Aquiferspeicher gekoppelt werden

Sonstige Maßnahmen

Weitere Möglichkeiten zur Dekarbonisierung bestehen darin, Industrie- und Gewerbebetriebe dabei zu unterstützen, CO₂-Minderung und Umweltschutz im weiteren Sinne bereits bei der Produktherstellung mitzudenken, beispielsweise beim Produktdesign oder beim effizienten Materialeinsatz. Durch verfahrenstechnische Veränderungen der Produktionsprozesse kann der Material- und Rohstoffeinsatz verringert, die Abfallmenge reduziert und damit der spezifische Energieeinsatz für den Prozess gesenkt werden.

Beispielhafte und wesentliche Maßnahmen in diesem Bereich:

- Einhaltung des Goldstandards der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V. (DGNB) (oder vergleichbarer Standards) als Mindestvorgabe bei der Vergabe von städtischen Flächen für Kerngebietsnutzungen und möglichst auch für Mischgebietsnutzungen
- Anhebung der Gewichtung von Nachhaltigkeits- und Klimaaspekten im Rahmen der Wirtschaftsförderungskriterien auf 10%

- HAMBURGER DOM und Hafengeburtstag Hamburg: Berücksichtigung von Kriterien für Nachhaltigkeit und Barrierefreiheit bei der Bewertung von Schaustellern und Subveranstaltern
- Klimaschutz als ein Schwerpunkt bei der Fortschreibung des Agrarpolitischen Konzeptes (Drs. 21/18512) mit folgenden Ansätzen: Ausweitung des ökologischen Landbaus, Reduktion von Stickstoffüberschüssen im Bereich der Düngung, Grünlanderhalt und Anpassung der Förderpolitik

2.4.5 Forderungen an den Bund

Erneuerbare Energien-Ausbauziel

Die rasche und stetige Steigerung des Anteils erneuerbarer Energien am Strommix ist eine wesentliche Voraussetzung für das Erreichen der Hamburger Klimaziele. Die Bundesregierung bekräftigt im Klimaschutzprogramm das Ausbauziel von 65 Prozent EE-Anteil bis 2030. Das Auktionssystem, über das der Neubau von EE-Anlagen geregelt wird, ist dabei jedoch weitgehend dysfunktional: Der Ausbau von Solaranlagen stockt, der von Windenergieanlagen ist fast komplett zum Erliegen gekommen. Notwendig ist das Festlegen eines Zeit- und Mengengerüsts bis 2030, das auch die zusätzlich notwendigen EE-Strommengen für die Sektorenkopplung berücksichtigt. Stromspeicheranlagen brauchen einheitliche Regelungen, die sie von Letztverbraucherabgaben befreien und Mehrfachbelastungen beenden, davon würden alle Projekte der Sektorenkopplung stark profitieren. Netzausbau und Netzverstärkung müssen an den Ausbau der EE-Erzeugung angepasst werden.

Windenergie

Ein Netto-Zubau von jährlich 6 bis 7 GW Windenergie Onshore und das Erreichen der Offshore-Ausbauziele von 20 GW im Jahr 2030 und 30 GW im Jahr 2035 sind erforderlich; der Zubau muss unabhängig vom Netzausbau ermöglicht und frühzeitig mit der Errichtung von „Power-to-X“ synchronisiert werden. Das Abschalten von Erzeugungsanlagen, die aus der EEG-Förderung laufen, muss verhindert werden. Starre Abstandsregelungen (1.000 Meter oder 10H) engen aus Hamburger Sicht aber den Windenergieausbau stark ein, ohne ihr Ziel, die Akzeptanz zu erhöhen, zu erreichen.

Wasserstoff

Der Einsatz von Wasserstoff leistet einen maximalen Beitrag zum Klimaschutz, wenn der Wasserstoff systemdienlich ist und mit erneuerbar erzeugtem Überschussstrom hergestellt wird. Notwendig sind daher regulatorische Rahmenbedingungen, die grünem gegenüber grauem Wasserstoff zur Wettbewerbsfähigkeit verhelfen. Die Versorgung mit ausreichendem grünem Wasserstoff von Seiten des Bundes ist sicherzustellen.

2.4.6 Ausblick und Fazit

Die Hamburger Wirtschaft hat sich bereits auf den Weg hin zu einer „Green Economy“ gemacht. Hierbei sind die Entwicklung „grüner“ Dienstleistungen zu nennen und die Vielzahl von Unternehmen aus dem Bereich der Windindustrie. Das Wasserstoffnetzwerk oder das Cluster Erneuerbare Energien spielen dabei eine wichtige Rolle. In der Forschung und Entwicklung grüner Technologien werden Unternehmen u.a. durch das Förderprogramm PROFI Umwelt der Investitions- und Förderbank (IFB) unterstützt, welches weiter ausgeweitet werden soll.

Mit den jetzigen Maßnahmenpaketen (vgl. Anlage 4) erreicht die Wirtschaft vor diesem Hintergrund bereits einen Großteil ihrer nötigen CO₂-Emissionsminderung.

Allerdings müssen gemeinsam mit den Kammern und Verbänden Wege gefunden werden, um auch kleine und mittlere Unternehmen stärker für den Klimaschutz zu mobilisieren und bei den erforderlichen Maßnahmen zu unterstützen.

2.5 Transformationspfad Klimaanpassung

Der Transformationspfad Klimaanpassung beschreibt die Handlungsbedarfe, um die Bürgerinnen und Bürger vor den negativen Folgen des Klimawandels zu schützen und die Funktionsfähigkeit der städtischen Infrastruktur zu erhalten. Die Themenfelder der Hamburger Anpassungsstrategie aus dem Aktionsplan Anpassung an den Klimawandel 2013 und aus dem Hamburger Klimaplan 2015 werden dafür stetig weiterentwickelt, siehe auch Anlage 1.

2.5.1 Transformationsziel

Der Transformationspfad Klimaanpassung verfolgt das übergeordnete Ziel, Hamburg zu einer klimaresilienten Stadt zu entwickeln. Dazu werden in Zusammenarbeit zwischen den Behörden und öffentlichen Unternehmen Strategien erarbeitet und Maßnahmen umgesetzt. Diese umfassen den Schutz vor unmittelbaren Klimafolgen, z. B. im Katastrophenschutz (u.a. Sturmflutwarnungen und Risikokommunikation) und im Gesundheitsbereich (u.a. Hitzewarnungen), die klimaangepasste Fortentwicklung der städtischen Infrastruktur, z.B. durch hitzebeständige Straßenbeläge und Maßnahmen im Bereich der Trinkwasserversorgung, und die Bewahrung einer hohen Lebensqualität.

2.5.2 Grundsätzliche Annahmen und Stellschrauben für eine erfolgreiche Zielerreichung

Der Klimawandel wird vielfältige Auswirkungen auf das Leben in Hamburg haben, u.a. auf den Wasserhaushalt und das Stadtklima, den Baumbestand und die Grünflächen. Er führt in der für Hamburg existentiellen Frage des Hochwasserschutzes langfristig zu neuen Herausforderungen, denen auf Grundlage der jeweils neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse zu begegnen ist. Das gilt nicht nur für den Küstenhochwasserschutz, der auf den zu erwartenden Meeresspiegelanstieg abzustimmen ist, sondern auch für den Binnenhochwasserschutz. Alle anderen Infrastrukturen der Stadt müssen ebenfalls auf den Klimawandel eingestellt werden.

Das steigende Risiko von Hitze- und Trockenperioden einerseits und Starkregen andererseits erfordert eine gezielte Nutzung der Möglichkeiten und Entwicklungschancen, die ein sensiblerer Umgang mit Wasser in der Stadt und eine Stärkung der grünen Infrastruktur bieten. In diesen Handlungsfeldern liegen gleichermaßen Chancen für eine Minimierung der Gefahren des Klimawandels sowie für eine spürbare Steigerung der Lebensqualität.

Um Schäden zu vermeiden und gleichzeitig die Ressource Wasser optimal zu nutzen, ist es wichtig, unter dem Prinzip der Schwammstadt das anfallende Regenwasser möglichst vor Ort verdunsten oder versickern zu lassen, sodass es dem natürlichen Kreislauf zur Verfügung gestellt wird und gleichzeitig die Ziele

entlastet. Durch eine naturnahe, dezentrale Regenwasserbewirtschaftung steht das Wasser in Trockenperioden länger zur Verfügung, und wichtige Prozesse in Ökosystemen können auch bei fehlendem Niederschlag länger funktionieren.

Wesentliches Ziel beim Umgang mit Hitze ist die Hitzevorsorge durch die Verringerung des städtischen Hitzeinseleffekts. Dafür sind insbesondere der Erhalt und die Entwicklung von Grünflächen sowie die Sicherung der landwirtschaftlichen Flächen wichtig. Die Verschattung und Verdunstung durch Bäume können den Hitzeinseleffekt weiter reduzieren. Zudem kann das Aufheizen der Stadt mit Maßnahmen wie Dach- und Fassadenbegrünung deutlich verringert werden. Darüber hinaus ist zur Hitzevorsorge städtisches Grün an Straßen, in Park-, Friedhofs- oder auch Kleingartenanlagen, auf Dächern und an Fassaden und allen geeigneten Flächen wie z. B. Lärmschutzwänden von besonderer Bedeutung. In diesem Zusammenhang haben auch die landwirtschaftlichen Flächen eine hohe Relevanz. Die landwirtschaftlichen Flächen sind die größten zusammenhängenden Freiflächen im Stadtgebiet. Sie sorgen u.a. für Frischluftzufuhr und verbessern damit die klimatischen Bedingungen in der Stadt.

Wichtige Stellschrauben für die Erreichung der Ziele im Bereich Anpassung an den Klimawandel sind:

- Entwicklung und Verbesserung der planerischen und technischen Grundlagen, wie z. B. digitale Kartenwerke, regelmäßige Fortschreibung der Stadtklimaanalyse, Aktualisierung der Überschwemmungsgebiete und Starkregenplanungen; essentiell sind darüber hinaus technische Regelwerke (z. B. die DIN 1986-100)
- Flächendeckende Umsetzung von Maßnahmen zur Anpassung der städtischen Infrastrukturen, die sich in der Praxis bzw. in Pilotprojekten bewährt haben
- Optimierung der Zusammenarbeit innerhalb der behördlichen und institutionellen Verwaltungsdienststellen und zielgerichtete Öffentlichkeitsarbeit

2.5.3 Rahmenbedingungen

Im Zusammenhang mit den notwendigen Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel ist die Position Hamburgs als Klimawissenschafts- und Klimaforschungsstandort besonders wichtig. Mit dem KlimaCampus Hamburg gibt es ein Netzwerk von Hochschulen, außeruniversitären Forschungseinrichtungen und Bundesbehörden, in dem gemeinsam Klima- und Energieforschung betrieben wird und Lösungen erarbeitet werden. Mit dem neuen Exzellenzcluster Climate, Climatic Change, and Society (CLICCS) wird verstärkt die aus Sicht der Forschung notwendige Verbindung zwischen Natur- und Sozialwissenschaften hergestellt.

Eine Folge des Klimawandels, die für Hamburg besonders relevant ist, ist eine Zunahme von Starkregenereignissen, die ein hohes Schadenspotenzial besitzen. Um den Herausforderungen im Umgang mit Starkregen, aber auch mit Trockenperioden begegnen zu können, entwickelt die zuständige Behörde gemeinsam mit HAMBURG WASSER seit 2009 Konzepte und Maßnahmen zur RegenInfraStrukturAnpassung (RISA).

2.5.4 Maßnahmenprogramm

Eine tabellarische Übersicht des im Rahmen von RISA erforderlichen Maßnahmenprogramms findet sich in Anlage 5. Im Folgenden werden einzelne Themenfelder daraus sowie Anpassungsaufgaben in der staatlichen Daseinsvorsorge erläutert.

Planungsinstrumente Wasserplan und Wasserwirtschaftlicher Begleitplan

Der im Strukturplan Regenwasser 2030 bereits beschriebene Wasserplan Hamburg soll als wasserwirtschaftlicher Rahmenplan für die Belange der Wasser-/Abwasserwirtschaft aufgestellt und eingeführt werden. Langfristiges Ziel ist es, dass der Wasserplan als gesamtstädtisches und in andere räumliche Planungen integriertes Konzept sowie als Planungsinstrument hinreichend genau, auf den Ort bezogene Maßnahmen darstellt, die bei konkreten Vorhaben umgesetzt werden können. Der Wasserplan basiert dabei auf themenbezogenen Karten (bspw. Versickerungspotenzialkarte, Wasserhaushalt, Topographie). Im wasserwirtschaftlichen Begleitplan sind neben den wasserwirtschaftlichen Randbedingungen (z. B. Gewässer, Siele, Versickerung in das Grundwasser) insbesondere auch etwaige Ober-/Unterliegerbeziehungen sowie eventuelle Flächenbedarfe für wasserwirtschaftliche Maßnahmen zu berücksichtigen.

Flächendeckende Umsetzung von bewährten RISA-Maßnahmen

Flankierend zu den neuen Planungsinstrumenten ist auch die flächendeckende Umsetzung bewährter Maßnahmen (z. B. Regenwasserversickerung, Regenwasserspeicherung, Regenwasserrückhalt, Verzögerung des Regenwasserabflusses, Erhöhung des Verdunstungsanteils) entscheidend für eine erfolgreiche Anpassung der Regeninfrastruktur.

Küstenhochwasserschutz

Der Küstenhochwasserschutz hat die Aufgabe, das Hochwasserrisiko für Hamburg zu verringern und das Stadtgebiet Hamburgs dauerhaft vor Sturmfluten zu sichern. Angesichts des Meeresspiegelanstieges ist in den im Oktober 2012 vom Senat beschlossenen Bemessungswasserständen (Drs. 20/5561) für die öffentlichen Hochwasserschutzanlagen ein Klimazuschlag von 20 cm bis 2050 berücksichtigt worden. Das entsprechende Bauprogramm Hochwasserschutz befindet sich in der Umsetzung. In der planmäßig anstehenden 10-jährlichen Überprüfung der Bemessungsgrundsätze werden unter anderem die neuen Erkenntnisse aus dem IPCC Sonderbericht SROCC (Special Report on Oceans and Cryosphere) einfließen. Die Europäische Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie (2007/60/EG) verlangt zudem die Ermittlung von Risikogebieten sowie die Erstellung von Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten und Hochwasserrisikomanagementplänen, die die Auswirkungen der Klimaänderung berücksichtigen.

Binnenhochwasserschutz

Ebenso wie für den Küstenhochwasserschutz werden auch für den Binnenhochwasserschutz Risikogebiete bestimmt. An Gewässern, von denen ein signifikantes Hochwasserrisiko ausgeht, werden die potenziell überschwemmten Gebiete bei einem 200-jährlichen Ereignis als Risikogebiet festgelegt. Innerhalb dieser Gebiete werden diejenigen Bereiche, die bei einem 100-jährlichen Ereignis überschwemmt werden, zusätzlich als Überschwemmungsgebiet festgesetzt. In

einem 6-Jahre-Zyklus müssen die Risikogebiete und die Überschwemmungsgebiete überprüft und an veränderte Gegebenheiten angepasst werden. Hierbei sind die Auswirkungen der Klimaänderungen insbesondere auf das Abflussgeschehen in den Gewässern zu berücksichtigen.

Funktionsfähigkeit / Entsorgungssicherheit der Abwasserbeseitigung

Extremwetterereignisse haben zur Folge, dass durch die Einleitung von großen Abflussmengen aus Regensielen in Gewässer das vorhandene, gewässerökologische Inventar des Vorfluters durch die starke hydraulische Belastung geschädigt oder zerstört wird (mechanische Ausräumung des Fließquerschnitts). In den innerstädtischen Bereichen mit vorwiegend Mischsielen (Schmutzwasser und Regenwasser) führen Starkregenereignisse zu Überläufen ungeklärten Abwassers aus der hydraulisch überlasteten Kanalisation in Gewässer - mit negativen Folgen für die Wasserqualität (bakterielle Belastung, sinkender Sauerstoffgehalt durch mikrobielle Nährstoffumsetzung kann zu Fischsterben führen). Für Regen- und Mischsiele sind deshalb zukünftig die Kapazitäten von Anlagen zur Rückhaltung / Speicherung / Drosselung des Abflusses für die bei Starkregenereignissen temporär anfallende, große Abwassermengen auf privaten und öffentlichen Flächen durch Einleitmengenbegrenzungen und Entlastungskonzepte weiter auszubauen.

Versorgungssicherheit in der Trinkwasserversorgung

Klimawandelbedingte Veränderungen im Niederschlagsgeschehen können sich auf die Verfügbarkeit von Trinkwasser auswirken. Die Sicherheit in der Trinkwasserversorgung, der Trinkwasserschutz und die Trinkwasserbewirtschaftung müssen daher vor dem Hintergrund der Auswirkungen des Klimawandels thematisiert werden.

Versorgungssicherheit in der Energieinfrastruktur

Die Folgen des Klimawandels sind auch im Energiesektor spürbar. Niedrigwasserstände und erhöhte Wassertemperaturen im Sommer 2018 sorgten beispielsweise für Engpässe bei der Steinkohlelieferung und eine Drosselung vieler Kraftwerke. Die Energienetze sind ebenfalls betroffen, beispielsweise durch sturmbedingte Schäden oder durch den sogenannten Sommerfrost: ein ausgetrockneter Boden, der zu einem Kabelversagen führen kann. Für Hamburg ist zu prüfen, ob und inwieweit Handlungsbedarfe bestehen und daraus Maßnahmen abgeleitet werden müssen.

Bevölkerungsschutz: Katastrophenvorsorge und Katastrophenschutz

Im Bereich der Katastrophenvorsorge müssen Strategien entwickelt und Maßnahmen getroffen werden, die im Extremfall dafür sorgen, dass die Auswirkungen auf die Stadt und ihre Bevölkerung möglichst gering bleiben. Dazu gehört unter anderem, dass entscheidungsrelevante Daten möglichst zentralisiert und vernetzt zur Verfügung stehen und gut zugänglich sind. Mehr denn je sind sämtliche Bereiche des Alltags von Kommunikationsinfrastrukturen abhängig, sodass Ausfälle weitreichende Folgen haben können. Im Gesundheitsschutz stehen der Umgang mit Hitzeereignissen und das Monitoring von Krankheitsüberträgern im Vordergrund.

Grün vernetzen

In den vergangenen Jahren wurden die zwei großen Themenkomplexe Hitzevorsorge und Förderung der natürlichen Wasserkreisläufe in die Instrumente der Landschaftsplanung integriert und in der Karte Grün Vernetzen zusammengefasst. Diese weist die Siedlungsflächen mit ausgeprägtem Wärmeinseleffekt, die prioritären Flächen der Kaltluftentstehung und die für die Kaltluftentstehung wichtigen Gebiete sowie prioritäre Flächen mit hohem Versickerungspotenzial aus. Die Karte Grün Vernetzen stellt u.a. Hamburgs wichtige Grünflächen (Grünes Netz) dar und verdeutlicht räumlich, welche Flächen für eine gut durchlüftete Stadt und das Lokalklima wichtig sind. Aussagen zu diesem Themenkreis sind in das Landschaftsprogramm Hamburgs aufzunehmen.

Dach- und Fassadenbegrünung

Der Senat hat am 8. April 2014 die Gründachstrategie für Hamburg verabschiedet. Ziel ist es, in einer Dekade 100 ha Gründächer zu bauen und aus gesamtstädtischer Perspektive auf den Dächern eine neue grüne Infrastruktur von großer Bedeutung entstehen zu lassen. Städtischen Vorhaben kommt hier eine besondere Bedeutung zu (zum Beispiel im Schulbau). Mit einer Strategie Grüne Fassaden soll zudem ein Anstoß für den Bau von mehr begrünten Wänden gegeben werden.

Bäume in der Stadt

Neben ihrer herausragenden Rolle für die Regulierung des urbanen Kleinklimas sind Bäume und Moore beeindruckende Kohlenstoff-Speicher. Die Erhaltung und Entwicklung der Baumbestände ist daher wichtig. Alle Bezirke sollen deshalb Flächen für eine mögliche Aufforstung bzw. die Wiedervernässung von Mooren benennen.

Insbesondere der städtische Altbaumbestand übernimmt bedeutende stadtklimatische, ökologische und ästhetische Funktionen. Großkronige Bäume sind leistungsstarke Klimaanlage für die Hitzevorsorge in urbanen Räumen. Neben allen Neu- und Ersatzpflanzungen von Bäumen muss also der Erhalt der etablierten Bestandsbäume höchsten Stellenwert erhalten. Aufgrund der klimatischen Veränderungen sollen zudem neue Kenntnisse um den Stellenwert von Bäumen für die Freiraumplanung und um die Bedeutung der Lebensansprüche von Bäumen an Standort und Pflege für ihre Verwendung entwickelt werden. Daraus sollen Konsequenzen für das Hamburger Stadtgrün gezogen und insbesondere Vorgaben für Standort und Pflege der Stadtbäume sowie Empfehlungen zur Sortenwahl entwickelt werden.

Gebäudebezogene Maßnahmen

Noch relativ neu ist die Planung und Umsetzung von gebäudebezogenen Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels. In Zusammenarbeit zwischen der Leitstelle Klima und der Handwerkskammer Hamburg wurde in 2018 im EnergieBauZentrum ein Gewerke-übergreifender Expertenkreis gegründet, um diesen Herausforderungen zu begegnen. Dieser richtet sich an Fachleute (Handwerker, Planer, Architekten, Ingenieure, Energieberater), die in die Lage versetzt werden sollen, gebietsbezogen sinnvolle bauliche Anforderungen und

Umbauten im Rahmen der Klimafolgenanpassung umzusetzen. Im Expertenkreis wird der regelmäßige Austausch über aktuelle Themen, Kundenreaktionen, neue Anforderungen und konkrete Maßnahmen gefördert. Der Expertenkreis besteht aus Mitarbeitern von Handwerksbetrieben verschiedener Gewerke und hat aktuell 39 regelmäßige Teilnehmer.

Neue Aufgaben der staatlichen Daseinsvorsorge

Durch die Auswirkungen des Klimawandels können auch neue Aufgaben der staatlichen Daseinsvorsorge notwendig werden. Dazu gehören beispielsweise neue Warnsysteme, Katastrophenfonds oder Grundlagen für Versicherungen gegen klimawandelbedingte Schäden. Hier sind ebenfalls die Entwicklungen bei der Digitalisierung oder andere gesellschaftliche Entwicklungen zu berücksichtigen, die dazu führen können, dass im Bereich der staatlichen Daseinsvorsorge neue Aufgaben entstehen.

2.5.5 Ausblick und Fazit

Die beobachtbaren und erwarteten Veränderungen durch den Klimawandel bei gleichzeitigem Bevölkerungswachstum und zunehmender städtebaulicher Verdichtung stellen die Freie und Hansestadt Hamburg vor neue Herausforderungen. Mit zahlreichen Projekten wie z.B. der laufenden und projektierten Ertüchtigung der Hochwasserschutzanlagen oder dem RISA-Prozess und Grundlagen wie der Fachkarte Grün Vernetzen wurden bereits erfolgreiche Schritte eingeleitet, um die Stadt auf die prognostizierten Veränderungen vorzubereiten. Entscheidend ist nunmehr die Umsetzung in der ganzen Stadt. Dadurch kann sichergestellt werden, dass Hamburg mit einer zukunftsfähigen und nachhaltigen Anpassung der städtischen Infrastrukturen auf die Veränderungen angemessen reagiert und den aktuellen sowie zukünftigen Herausforderungen gewachsen ist.

3. Handlungsfeldübergreifendes Vorgehen

Um die CO₂-Minderungsziele in den einzelnen Sektoren und gleichzeitig die Ziele im Bereich Anpassung erreichen zu können, ist ein übergreifender Ansatz erforderlich. Hamburg hat mit seinem Klimaplan von 2015 im internationalen Vergleich sehr frühzeitig den Klimaschutz und die Anpassung an den Klimawandel in einer gemeinsamen Strategie integriert. In Zusammenarbeit mit einer vielfältigen Akteurslandschaft in Hamburg wurde diese Strategie weiterentwickelt. Zu den Akteuren gehören die Kammern, Verbände aus den Bereichen Umwelt- und Mieterschutz, Interessenverbände des Mobilitätsbereiches, Kirchen, öffentliche Beratungsstellen, öffentliche Unternehmen sowie Industrie- und Energieversorgungsunternehmen.

Die Transformation zu einer zukunftsfähigen Stadt erfordert ganzheitliche, fachübergreifende und handlungsfeldübergreifende Betrachtungen, um die Aktivitäten der städtischen wie der privaten Akteure miteinander abzustimmen. Konkret bedeutet das:

- Klimaschutz- und Klimaanpassungsmaßnahmen werden auf Synergien und Konflikte hin geprüft. Beispielsweise dienen Gründächer und

Fassadenbegrünung am Gebäude dem Klimaschutz durch den Dämmeffekt mit geringerem Energieverbrauch und der Klimaanpassung im Hinblick auf das Stadtklima und die Entwässerung. Eine Integration von Photovoltaik oder Solarthermie ist grundsätzlich möglich und trägt zusätzlich zum Klimaschutz bei.

- Handlungsfelder wie Mobilität, Gebäude und Energie werden im Rahmen der sogenannten Sektorenkoppelung gemeinsam betrachtet, z. B. bei der Nutzung von Elektrizität im Mobilitätsbereich oder bei der Nutzung von grünem Wasserstoff im Wärme- oder Industriesektor.

Wie dieser integrierte methodische Ansatz in Hamburg künftig weiterentwickelt werden soll, wird in diesem Abschnitt der Fortschreibung erläutert. Dabei geht es im Kern darum, die für die Umsetzung der in den Transformationspfaden abgesteckten Maßnahmen jeweils maßgeblichen Akteure auf geeignete Weise zusammenzuführen.

3.1 Klimagerechte Stadtentwicklung

Zentrale Herausforderung einer klimagerechten Stadtentwicklung ist es, die Entwicklung der Stadt mit den Anforderungen von Klimaschutz und Klimaanpassung in Einklang zu bringen. Das Wachstum in der Stadt ist dabei Herausforderung und Chance zugleich. Wenn Klimaschutz und Klimaanpassung bei Planung und Bau immer und von Anfang an mitgedacht und mitgeplant werden, entstehen Synergien statt Gegensätze.

Gerade die verschiedenen Maßnahmen der Innenentwicklung bieten die Chance, über städtebauliche Lösungen einen wirkungsvollen Klimaschutz zu betreiben. Kürzere Wege, erhöhte Energieeffizienz durch eine kompaktere Bauweise und urbane, gut erschlossene Zentren mit öffentlichen Räumen sind nur einige der Synergieeffekte, die in einer Stadt aus Klimaschutzsicht besonders wichtig sind.

Mit der Strategie Mehr Stadt in der Stadt setzt Hamburg seit vielen Jahren auf ein nachhaltiges Siedlungsflächenwachstum unter Priorität der Innenentwicklung. Diese Strategie soll den ökonomischen, sozialen und ökologischen Bedarfen gleichermaßen Rechnung tragen, indem das Siedlungsflächenwachstum begrenzt wird, Flächenpotenziale in erster Linie im Siedlungsbestand genutzt werden und bestehende Nutzungen im Sinne von mehr Flächeneffizienz optimiert werden. Dies gilt für Wohnnutzungen ebenso wie im Bereich von Arbeitsstätten. Mit dieser Strategie geht auch die bessere Ausnutzung von Infrastruktureinrichtungen (soziale und technische Infrastruktur) einher.

Zum Beispiel nutzt Hamburg die Entwicklung innerstädtischer Bauflächenpotenziale in einer Qualitätsoffensive Freiraum dazu, diese immer mit einer Aufwertung und Neuschaffung von Freiräumen im Quartier zu kombinieren, um so auch innerhalb der Siedlungsflächen einen grünen Mehrwert zu erreichen. Dabei entstehen insbesondere im Rahmen der Flächenkonversion stetig neue Parks und Grünanlagen. Beispiele hierfür sind der Insepark in Wilhelmsburg mit ca. 100 ha, der Lohsepark in der HafenCity mit ca. 4 ha und der Stadtteilpark im Rahmen der Mitte Altona mit ca. 3 ha sowie die Zugänglichkeit von Wasserflächen und Aufwertung der Uferflächen. Lösungen, wie z. B. multicodierte Flächen in

Quartieren, die z. B. einerseits als Park- oder Freifläche dienen, andererseits aber auch Rückhalteraum bei Starkregenereignissen bieten, können den vielfältigen Anforderungen und Flächenansprüchen gerecht werden. Gleichzeitig fördern viele Klimaanpassungsmaßnahmen über eine erhöhte Qualität der Grün- und Freiräume die Lebensqualität in den Quartieren. Nicht zuletzt können so auf Dauer erhebliche Kosten zur Schadensregulierung vermieden werden.

Dafür müssen Klimaziele verbindlich festgelegt und mit konkreten Aktivitäten hinterlegt werden. Das kann durch Förderungen und durch Vereinbarungen in Bündnissen und Selbstverpflichtungen sowie durch ggf. erforderliche ordnungsrechtliche flankierende Regelungen erfolgen. Um den Klimaschutz wirtschaftlich vertretbar umsetzen zu können, müssen Maßnahmen mit möglichst großer Hebelwirkung und einer möglichst hohen CO₂-Reduktion Vorrang haben. Je mehr CO₂ mit einem eingesetzten Euro reduziert werden kann, umso besser. Investitionshemmnisse müssen mit attraktiven Rahmenbedingungen überwunden werden, sodass sich die Investition schneller als bisher sowohl für Investoren/Eigentümer als auch für Mieter lohnt.

Neben den Transformationspfaden werden in diesem Bereich folgende strategische, handlungsfeldübergreifende Maßnahmen umgesetzt:

3.1.1 Klimaschutz und Energieeffizienz im Bündnis für das Wohnen in Hamburg

Klimaschutz, Klimaanpassung und bezahlbarer Wohnraum sind für die Zukunft Hamburgs gleichermaßen wichtig und genießen eine hohe politische Priorität. Daher haben die Partner im Bündnis für das Wohnen ein gemeinsames Interesse am aktiven Klimaschutz ausgesprochen und vereinbart, gemeinsame Lösungen bei Neubau- und Bestandsgebäuden zu erarbeiten. Ziel ist es, den Energieverbrauch der Gebäude zu senken, die Energieeffizienz zu steigern sowie den Anteil erneuerbarer Energien zu erhöhen. In Fachgesprächen haben sich die Bündnispartner mit der energetischen Quartiersentwicklung, der Mobilität und der Umsetzung von RISA auseinandergesetzt.

3.1.2 Energetische Quartiersplanungen

Um die Potenziale von Wärmenetzen zu realisieren, wird sowohl beim Neubau als auch im Bestand der ‚Quartiersansatz‘ verfolgt. Das bedeutet eine Gesamtbetrachtung unterhalb der Stadtteilebene anstelle einer Einzelhausbetrachtung. Ziel der Bundesförderung energetischer Quartierskonzepte (KfW-Programm 432) ist die Erarbeitung und Umsetzung integrierter Quartierskonzepte, die durch Maßnahmen zur Energieeinsparung und Einbindung erneuerbarer Energien bei der Energieversorgung geprägt sind. Die Umsetzung erfolgt durch ein energetisches Sanierungsmanagement. Mit Maßnahmen auf Quartiersebene können höhere CO₂-Einsparungen erzielt werden, als wenn Energiemaßnahmen auf Gebäudeebene umgesetzt werden. Insgesamt gibt es zehn über den Bund geförderte energetische Quartiersplanungen.

3.1.3 Handlungshilfe Klimabelange in der Stadtentwicklung

Im Rahmen eines Senatsauftrages wird von den zuständigen Behörden in Zusammenarbeit mit den Bezirken eine Handlungshilfe für eine Berücksichtigung von Klimaschutz und Klimafolgenanpassung in der Stadtentwicklung erstellt. Diese

zeigt auf, welche Handlungsmöglichkeiten es in den einzelnen städtebaulichen Planungsphasen – beginnend vom städtebaulich-freiraumplanerischen Wettbewerb bis zur Konzeptausschreibung – zur Berücksichtigung von Klimabelangen in der Planung gibt. Dabei erfolgt die Betrachtung fachübergreifend, denn Lebensqualität, Verdichtung im Zuge der Vermehrung von Wohnraum, Erhalt und Entwicklung von Grün- und Freiflächen, integriertes Regenwassermanagement, nachhaltige Mobilität, die Umsetzung der Energie- und Wärmewende und viele anderen Themen müssen in integrierten städtebaulichen Planungen zusammengebracht werden.

3.1.4 Klimaschutzkonzepte und Klimaschutzmanagement in den Bezirken

Alle Hamburger Bezirke sind dabei, eigene bezirkliche, integrierte Klimaschutzkonzepte zu erstellen bzw. haben ein solches schon erstellt.

Der Senat strebt an, dass bis Ende 2020 in allen Bezirken Klimamanagerinnen bzw. Klimamanager für die Erstellung und Umsetzung von Klimaschutzkonzepten beschäftigt sind und weitere Kümmerer sich in der Stadtentwicklungsplanung oder auch bei Mobilitätskonzepten engagieren. Weiteres Ziel ist, dass bis 2021 in jedem Bezirk ein energetisches Quartiersmanagement für die Erstellung und Umsetzung eines energetischen Quartierskonzeptes zur Verfügung steht.

3.2 Stadt als Vorbild

3.2.1 Öffentliche Nichtwohngebäude / Leitkriterien für die energetische Sanierung

Die öffentlichen Nichtwohngebäude werden energetisch saniert, sodass ihr Endenergieverbrauch bis 2030 um mindestens 30 Prozent und bis 2050 um mindestens 60 Prozent im Vergleich zu 2008 reduziert ist. Hamburg strebt an, entsprechend dem Bundesziel bis 2050 einen nahezu klimaneutralen Gebäudebestand zu erreichen. Zum Erreichen der energetischen Ziele in den öffentlichen Nichtwohngebäuden bedarf es einer umfassenden energetischen Sanierung bis zum Jahr 2050. Die bereits im Klimaplan (Drs. 21/2521) beschriebene Strategie beinhaltet im Wesentlichen die Bausteine:

Leitkriterien für die energetische Sanierung öffentlicher Nichtwohngebäude

Entsprechend eines im Rahmen des Klimaplans erteilten Senatsauftrags haben die zuständigen Behörden Leitkriterien für die energetische Sanierung von öffentlichen Nichtwohngebäuden erarbeitet, die Standards definieren und Hilfestellung bei der Umsetzung bieten. Die Leitkriterien basieren auf einem Portfolioansatz, der im Einzelnen noch festzulegen ist und stellen eine einheitliche Grundlage für die schrittweise energetische Sanierung der öffentlichen Nichtwohngebäudeflotte bis zum Jahr 2050 dar. Dabei müssen die Portfolien so festgelegt werden, dass auch unter Berücksichtigung von Anforderungen des Denkmalschutzes ein ausreichender Gestaltungsspielraum gegeben ist. Ferner gilt auch hier, dass angesichts der damit verbundenen Kosten zunächst solche Maßnahmen zu bevorzugen sind, die mit Blick auf die Erreichung der jeweiligen CO₂-Minderungsziele die größten Schritte ermöglichen und das beste Kosten-Nutzen-Verhältnis erreichen.

Ziel ist es, zu sanierende Gebäude möglichst unter Zuhilfenahme von Bundesfördermitteln im Mittel mindestens auf das Niveau eines KfW-

Effizienzgebäudes 70 zu modernisieren. Zusammen mit dem Zuwachs an Neubauten mit einem hohen Energieeffizienzstandard (Niedrigstenergiestandard bzw. ab 2022 mind. Effizienzhaus 40) soll damit bis zum Jahr 2050 je Bestandhalter bzw. Realisierungsträger ein Gesamtgebäudeportfolio erreicht werden, welches den Zielen des Hamburger Klimaplan entspricht.

Der Portfolioansatz bietet Bestandhaltern Flexibilität und auch die Möglichkeit zu innovativen Ansätzen. Dies beinhaltet beispielsweise die Effizienzsteigerung in der Gebäudetechnik und die Erhöhung des regenerativen Anteils bei den Wärmeenergieträgern (Solarthermie, Wärmepumpe, leitungsgebundene Wärmeversorgung etc.). Darüber hinaus sind auch Verbesserungen beim Nutzerverhalten anrechenbar. Sollte ein Gebäude nicht auf das Niveau eines KfW-Effizienzgebäudes 70 zu sanieren sein, kann dieses durch ein besser saniertes Gebäude im Portfoliobestand ausgeglichen werden.

Sanierungskonzepte und -fahrpläne

Bis Ende 2017 sollten Sanierungskonzepte und -fahrpläne für stadt-eigene Nichtwohngebäude erstellt werden. Für Hamburgs Schulen gibt es mit dem Rahmenplan Schulbau bereits einen Sanierungsfahrplan und ein Energiemanagement, welche noch weiter zu entwickeln sind. Dabei ist sicherzustellen, dass die im Schulentwicklungsplan vorgesehenen Maßnahmen vollumfänglich umgesetzt werden können.

Weitere Bestandhalter sind – mit fachlicher Beratung der zuständigen Behörde – noch in der Vorbereitungsphase für die Aufstellung von Sanierungskonzepten und -fahrplänen. Die Leitkriterien bieten eine Hilfestellung. Sanierungskonzepte und -fahrpläne werden von den zuständigen Bestandhaltern spätestens bis Ende 2020 erstellt.

Sanierungskonzepte und -fahrpläne werden dabei auch unter Berücksichtigung der Anforderungen des zurzeit im Gesetzgebungsverfahren befindlichen Hamburger Behindertengleichstellungsgesetzes zu erstellen sein.

Datenerfassung

Die Erfassung und Auswertung gebäudebezogener jährlicher Energieverbräuche für Heizung, Warmwasser und Strom sowie damit verbundener CO₂-Emissionen für stadt-eigene Gebäude, Gebäude im Mieter-Vermieter-Modell sowie für öffentliche Gebäude, die von Dritten angemietet sind, erfolgt durch die jeweiligen Bestandhalter wie Schulbau Hamburg sowie die Sprinkenhof GmbH. Diese Daten bilden eine Grundlage der Sanierungskonzepte und -fahrpläne für öffentliche Gebäude.

3.2.2 CO₂-neutrale Landesverwaltung 2030

Der Senat hat sich im Klimaplan 2015 zum Ziel gesetzt, die Landesverwaltung bis zum Jahr 2030 weitgehend CO₂-neutral zu organisieren oder den CO₂-Ausstoß auszugleichen. In der Startbilanz für das Jahr 2012 beliefen sich die CO₂-Emissionen innerhalb der definierten Systemgrenzen auf 207.481 t CO₂. Besonders emissionsrelevant ist der Bereich Strom mit 94 Prozent.

Die anstehende erste Fortschreibung des CO₂-Fußabdrucks (Basisjahr 2017) wird in 2020 die CO₂-Minderung zwischenzeitlich umgesetzter Maßnahmen widerspiegeln. Basierend auf dem CO₂-Fußabdruck 2017 werden dann Maßnahmen mit zusätzlichen Einsparpotenzialen abgeleitet. Die Behörden setzen bereits in verschiedenen Beschaffungsbereichen Einsparmaßnahmen um, was u.a. eine Minderung der CO₂-Emissionen der Verwaltung zur Folge hat. Dazu gehören der Leitfaden zur umweltfreundlichen Beschaffung, der klimaneutrale Post- und Paketversand sowie der fast vollständige Einsatz von Recyclingpapier. Knapp 30 Prozent der Dienst-Pkw im Behördenfuhrpark, für die die Kfz-Leitlinie gilt, sind Elektrofahrzeuge; weitergehende Ansätze zur schadstoff- und CO₂-armen betrieblichen Mobilität haben Bezirke und öffentliche Unternehmen im Rahmen des Projektes MOVE erprobt. Im Veranstaltungsbereich werden derzeit wirkungsvolle nachhaltige Ansätze entwickelt und erprobt, die 2021 verbindlich als Hamburger Standard für nachhaltige Veranstaltungen eingeführt werden sollen.

3.2.3 CO₂-Kompensation von Dienstflügen

Seit 2008 werden gemäß dem Hamburgischen Reisekostengesetz (VV HmbRKG) CO₂-Emissionen von Dienstflügen der Hamburger Senatsmitglieder sowie Beschäftigten der Freien und Hansestadt Hamburg kompensiert. Dienstflüge innerhalb Deutschlands sowie europäische Kurzstreckenflüge sollen zukünftig auf das absolut notwendige Maß beschränkt werden. Zudem soll zur besseren Nachverfolgbarkeit eine Berichterstattung etabliert werden sowie Aufklärung über die Klimaauswirkungen von Flügen erfolgen. Ab 2020 werden auch Dienstflüge von Bediensteten öffentlicher Unternehmen, für die der Hamburger Corporate Governance Kodex gilt, kompensiert.

3.2.4 Öffentliche Unternehmen als Klima-Partner

Im Juni 2018 haben 16 öffentliche Unternehmen die erste Klima-Partner-Vereinbarung mit dem Senat unterschrieben. Die Unternehmen folgen mit der Vereinbarung dem Wunsch des Senats, gemeinsam ein Signal für den Klimaschutz in Hamburg zu setzen und Vorbild für private Akteure in der Stadt zu sein. Die unterzeichnenden Unternehmen streben an, bis Ende 2020 insgesamt mindestens 140.000 t CO₂ pro Jahr einzusparen.

Neben technischen Maßnahmen wie der Installation effizienter Wärme- und Kältetechnik und Nutzung von Abwärme und Abwasser zur Energieversorgung werden auch Maßnahmen durchgeführt, die auf die Mitarbeitenden in den Unternehmen zielen, wie z. B. Spritspartrainings. Besonders hohe Einsparungen werden bei Unternehmen erreicht, die ihren Strombezug auf hochwertigen Ökostrom umstellen. Weitere Einsparziele bis 2025 und 2030 sollen bis Ende 2020 festgelegt und neue Klima-Partner gewonnen werden.³¹

3.2.5 Klimagerechte Finanzen

Auch in ihrer Rolle als Investorin kann die Freie und Hansestadt Hamburg aktiv zum Klimaschutz beitragen, indem sie langfristige Investitionen auf ihre Klimawirkung prüft. Durch die Vermeidung und das Divestment (bzw. De-Investition) aus

³¹ Weitere Informationen siehe <https://www.hamburg.de/klima/11263314/klima-partner/>.

klimaschädlichen Geldanlagen, insbesondere fossilen Energieträgern wie Kohle, Öl und Gas, kann gleichzeitig das Investitionsrisiko gemindert werden. Die zuständige Behörde hat im Jahr 2019 im Rahmen der Erarbeitung einer Nachhaltigkeitsstrategie auch erste Vorprüfungen im Hinblick auf nachhaltige bzw. insbesondere am Klimaschutz orientierte Finanzierungen und Anlagestrategien eingeleitet. Der Senat wird auf dieser Grundlage die Aufstellung von Anlagerichtlinien orientiert am Klimaschutz und weiteren Nachhaltigkeitskriterien zeitnah prüfen und vorbereiten sowie auf dieser Basis eine nachhaltige Anlagestrategie sowohl für die eigenen Aktivitäten am Finanzmarkt als auch für die Beteiligungen an öffentlichen Unternehmen entwickeln.

3.3 Klimafreundliche Gesellschaft

Hamburg leistet viel, muss es aber auch zeigen. So werden die Menschen in der Stadt zu gesamtgesellschaftlichen Aktivitäten für ein klimafreundliches Hamburg motiviert.

Ein transparentes Vorgehen der städtischen Akteure und eine klare Kommunikation der Erfolge, aber auch die Auseinandersetzung mit Misserfolgen und Schwierigkeiten ist für die Akzeptanz und Unterstützung der Bevölkerung essentiell. Die Veränderungen betreffen jeden und müssen begleitet und kommuniziert werden. Dabei werden Informationen zu den Vorhaben sowie Visualisierungen der angestrebten Ziele frühzeitig und niedrigschwellig bereitgestellt, um die Vorteile, aber auch die Notwendigkeit der anfallenden Veränderungsprozesse zu vermitteln und Akzeptanz in der Bevölkerung zu schaffen.

An der Gestaltung der Climate Smart City Hamburg sollen möglichst viele Hamburger Akteure mitwirken. Unterschiedliche (Beteiligungs-)Formate ermöglichen allen Hamburgerinnen und Hamburgern, sich für den Klimaschutz zu engagieren und ihren Beitrag einzubringen.

Durch die Öffentlichkeitsarbeit sollen diese Veränderungen nicht nur akzeptiert, sondern aktiv von der Stadtgesellschaft eingefordert werden. Alleinstellungsmerkmale von Angeboten, wie sie z. B. aktuell im „Klimafreundlichen Hamburg-Guide“ beschrieben werden, sollen so zur neuen Normalität in Hamburg werden. Klimaschutz und -anpassung werden selbstverständlich in den Alltag der Hamburgerinnen und Hamburger integriert.

Die Themen Klimaschutz und Klimaanpassung sollen zudem als fester Bestandteil in der Hamburger Bildungslandschaft verankert werden, beginnend bei der frühkindlichen und schulischen Bildung über Studium und Forschung an den Hochschulen bis hin zu wissenschaftlichen Weiterbildungsangeboten und weiteren Angeboten der Erwachsenenbildung. Neben der Verankerung des Themas bei den Bildungs- und Wissenschaftseinrichtungen wird es ebenso wichtig sein, Unternehmen als Partner einzubinden. So kann zeitnah ein Wissenstransfer in punkto nachhaltige Technologien erfolgen und die zukünftigen Fachkräfte bereits ein Bewusstsein für Klimaschutz mitbringen.

In der frühkindlichen Bildung setzen sich die in Kindertageseinrichtungen betreuten Kinder bereits heute gemäß den Hamburger Bildungsempfehlungen mit nachhaltigem und umweltschonenden Verhalten auseinander, aber auch beispielsweise mit den Themen Verkehr, Abfallvermeidung, Stromversorgung u.a.

An Hamburger Schulen sind Klimawandel und Klimaschutz durch Vorgaben in den Bildungsplänen bereits verbindliche Themenfelder. Sie sollen im Unterricht künftig noch stärker verankert und etabliert werden. Die zuständige Behörde wird die Lehrerinnen und Lehrer dabei über die vorhandenen Angebote hinaus gezielt durch Projektangebote im MINT-Bereich, Bereitstellung von Unterrichtseinheiten zu Klimawandel und Klimaschutz und Beispielcurricula zum Aufgabengebiet Umwelterziehung unterstützen.

In der Erwachsenenbildung ist künftig ebenfalls ein Schwerpunkt auf das Thema Klimaschutz zu legen.

3.3.1 Klimakommunikation

Unter dem Namen #moinzukunft werden die Maßnahmen der Freien und Hansestadt Hamburg zu Klimaschutz und -anpassung (bislang u.a. der Klimafonds und die Lastenrad-Förderung) zusammengefasst. Die Wort-Bild-Marke #moinzukunft ist als Marke für die Freie und Hansestadt Hamburg eingetragen und soll die Klimaschutzaktivitäten der Stadt markieren.



Abbildung 6: Die Wort-Bild-Marke für die Klimaschutzaktivitäten der Freien und Hansestadt Hamburg #moinzukunft

Um den Klimaplan, die darin beschriebenen Maßnahmen und deren Umsetzungsschritte sowie Beispiele für konkreten Klimaschutz im Alltag der Bürgerinnen und Bürger transparent und zielgruppenorientiert kommunizieren zu können, wird die bestehende Internetseite ausgebaut und der Hashtag #moinzukunft in sozialen Netzwerken behördenübergreifend verwendet.

Um die Marke #moinzukunft noch bekannter zu machen, wird ab 2020 ein neues Förderlogo entwickelt, das die Wort-Bild-Marke enthält. Projekte, die Klimamittel verwenden, sollen in Zukunft das neue Logo nutzen. So sind aus Hamburger Klimamitteln geförderte Projekte und Maßnahmen sofort eindeutig zu erkennen.

3.3.2 Beteiligen und Mitmachen

Die Stakeholder-Beteiligung ist inzwischen ein etablierter Prozess, bei dem die Leitstelle Klima regelmäßig zum Dialog einlädt und die Hinweise und Ideen der Hamburger Akteure zur Weiterentwicklung von Maßnahmen in der Fortschreibung des Klimaplanes aufnimmt.

In Zukunft ist auch eine breite Beteiligung der Öffentlichkeit bei der Fortschreibung des Hamburger Klimaplanes geplant, wofür unter anderem entsprechende digitale Anwendungen genutzt werden sollen.

Im Forschungsprojekt Klimafreundliches Lokstedt (ehemals Climate Smart City Hamburg-Lokstedt) wurde die unterschiedlichen Beteiligungsformate von der Leitstelle Klima in einem Forschungsverbund mit der Universität Hamburg, dem Bezirksamt Eimsbüttel und der HafenCity Universität Hamburg untersucht. In drei exemplarischen Handlungsfeldern Haushaltsenergie, Mobilität und Abfall wurde mit Expertinnen und Experten und den Lokstedterinnen und Lokstedtern intensiv zusammengearbeitet. Mit den Energiespartagen wurde eine besonders geforderte Maßnahme im Stadtteil als Pilot umgesetzt.

Das Projekt hat verdeutlicht, dass die Akzeptanz für Veränderungen wächst, je präsenter und frühzeitiger Informationen vor Ort ankommen. Gleichzeitig ist es wichtig, einen gewissen Gestaltungsspielraum zu erhalten, um auf lokale Besonderheiten reagieren zu können.

In 2019 nahm Hamburg erstmals am weltweiten Climathon teil. Das Format vernetzt Studierende, Wissenschaftler, Start-Ups und städtische Akteure, die gemeinsam in nur 24 Stunden innovative Konzepte für konkrete Fragestellungen erarbeiten sollen. In Bezirken, Stadtteilen und Nachbarschaften sollen vermehrt Anlässe geschaffen werden, damit die Menschen vor Ort ins Gespräch kommen und sich austauschen. Akteure vor Ort, wie die Klimaschutzmanagerinnen und -manager der Bezirke, sind für die Realisierung solcher dezentralen Projekte unverzichtbar. Dies kann über kleine Veranstaltungen, digitale Angebote wie Apps oder soziale Netzwerke oder klassische Stadtteilstefen erreicht werden.

E. Haushaltmäßige Auswirkungen

Die Maßnahmen zur Umsetzung des Klimaplanes erfordern erhebliche finanzielle Mittel. Kumuliert über die Laufzeit des Klimaplanes bis 2030 wird nach gegenwärtigem, naturgemäß noch nicht veranschlagungsfähigem Planungsstand von einem Gesamtvolumen von rund 2 Mrd. Euro ausgegangen.

Ein wesentlicher Teil der Vorhaben in den verschiedenen Sektoren ist dabei bereits Gegenstand laufender Planungen bei den jeweiligen Behörden oder öffentlichen Unternehmen (z.B. der ÖPNV-Ausbau) und daher nicht zusätzlich gesondert zu veranschlagen.

Ein ebenfalls wesentlicher Teil der Vorhaben ist Gegenstand von Finanzierungsplanungen privater Partner bzw. Stakeholder insbesondere aus Wirtschaft und Industrie, sodass diese insoweit keinen oder nur anteiligen Finanzierungs- bzw. Förderbedarf bei der Freien und Hansestadt Hamburg auslösen.

Andererseits sind noch erhebliche zusätzliche Mittel erforderlich, um z.B. im Bereich der öffentlichen Gebäude die vorgesehenen energetischen Sanierungen umsetzen zu können. Daher muss in allen Bereichen der – auch im Entwurf des Klimaschutzgesetzes bekräftigte – Wirtschaftlichkeitsgrundsatz nach § 7 LHO gelten. Angesichts der damit verbundenen Kosten sind zunächst solche Maßnahmen in den jeweiligen Transformationspfaden zu bevorzugen, die mit Blick

auf die Erreichung der jeweiligen CO₂-Minderungsziele dieses Klimaplanes die größten Schritte ermöglichen und das beste Kosten-Nutzen-Verhältnis erreichen.

Die Beiträge der Hamburgischen öffentlichen Unternehmen zu den CO₂-Einsparzielen sind in deren Unternehmenskonzeptionen und Wirtschaftsplänen so zu berücksichtigen, dass die Auswirkungen auf den Kernhaushalt auf den geringstmöglichen Umfang begrenzt bleiben. Es ist also jeweils das Ziel, für die jeweiligen Unternehmen wirtschaftlich tragfähige und für die jeweiligen Kundinnen und Kunden der jeweiligen Unternehmen sozialverträglich ausgestaltete CO₂-Minderungspfade anzustreben. Als Beispiel sei der Kohleausstieg bei der Wärme Hamburg GmbH genannt, bei dem das neue kohlefreie Erzeugungskonzept von der Gesellschaft selbst finanziert und erwirtschaftet werden soll – und zwar in einer Weise, die die Preiszusage des Senats gegenüber den Fernwärmekunden einhält.

Darüber hinaus sind zusätzliche Mittel durch den Bund für Länder und Kommunen erforderlich, um die enormen Herausforderungen beim Klimaschutz auch finanziell zu bewältigen. Die Ministerpräsidenten- und die Finanzministerkonferenz sowie der Bundesrat haben sich damit befasst und entsprechende Beschlüsse hierzu gefasst. So ist bislang für die entsprechenden Maßnahmen des Bundes geplant, dass die im Rahmen des Klimaschutzprogramms des Bundes aufkommenden Einnahmen ausschließlich beim Bund verbleiben. Der Senat wird gemeinsam mit den anderen Landesregierungen alles unternehmen, um aus diesem Ungleichgewicht, das zu erheblichen Verwerfungen des im Grundgesetz angelegten, zwischen Bund, Ländern und Kommunen ausbalancierten Systems der Finanzverfassung führen kann, einen – vom Bund im Eckpunktepapier zum eigenen Klimaschutzprogramm 2030 selbst angekündigten – fairen Lastenausgleich zu machen, der Spielräume für eine realistische Finanzierungsbeteiligung des Bundes auch bei den hier skizzierten Maßnahmen des Klimaplanes eröffnet. Insbesondere die erheblichen Einnahmepotenziale unter anderem aus der vorgesehenen CO₂-Bepreisung (vgl. BR-Drs. 533/19) sollten genutzt werden, um einen angemessenen Finanzierungsbeitrag des Bundes für Maßnahmen der Länder und Kommunen zu leisten.

Die nach alledem verbleibenden, aus der Fortschreibung des Hamburger Klimaplanes und der damit einhergehenden Umsetzung der vorgenannten Maßnahmenprogramme der Transformationspfade resultierenden, weiter zu konkretisierenden finanziellen Mehrbedarfe werden für das Haushaltsjahr 2020 im Rahmen einer Nachbewilligungsdrucksache gemäß § 35 LHO sowie für die Haushaltsjahre ab 2021 im Rahmen der jeweiligen Haushaltsplanaufstellungen konkretisiert und eingeworben. Für das Startjahr 2020 der Klimaplan-Fortschreibung ist für entsprechende Reserven bereits haushalterisch vorgesorgt.

F. Anlagen

- Anlage 1: Übersicht über Klimamaßnahmen 2015-2019, inkl. CO₂-Monitoring und Mittelverwendung
- Anlage 2: Maßnahmenprogramm Transformationspfad Wärmewende inkl. Gebäudeeffizienz
- Anlage 3: Maßnahmenprogramm Transformationspfad Mobilitätswende
- Anlage 4: Maßnahmenprogramm Transformationspfad Wirtschaft
- Anlage 5: Maßnahmenprogramm Transformationspfad Klimaanpassung