

*Betreff:***Richtungsbeschluss - Klimaschutzkonzept 2.0***Organisationseinheit:*Dezernat VIII
68 Fachbereich Umwelt*Datum:*

16.07.2021

<i>Beratungsfolge</i>	<i>Sitzungstermin</i>	<i>Status</i>
Planungs- und Umweltausschuss (Vorberatung)	21.07.2021	Ö
Verwaltungsausschuss (Vorberatung)	28.09.2021	N
Rat der Stadt Braunschweig (Entscheidung)	05.10.2021	Ö

Beschluss:

„1. Die Verwaltung wird beauftragt die weitergehende und abschließende Erarbeitung des Klimaschutzkonzeptes 2.0 wie nachfolgend ausgeführt fortzusetzen. Hierdurch soll erreicht werden, dass die Stadt Braunschweig entsprechend der Novellierung des Bundesklimaschutzgesetzes ihren Beitrag zum Klimaschutz leistet. Es soll angestrebt werden, bis 2030 eine Treibhausgasreduktion um mindestens 65 % gegenüber 1990 sowie eine Treibhausgasneutralität bis 2045 zu erreichen.

2. Als prioritär umzusetzende Maßnahmen des Klimaschutzkonzeptes 2.0 sollen zunächst folgende Maßnahmen geplant und weiterverfolgt werden:

- Klimaschutz in Braunschweig organisatorisch, strukturell und personell stärken
- Klimaschutz in Braunschweig finanziell stärken und steuern
- Klimaneutrale Verwaltung (inkl. Beteiligungsgesellschaften) bis 2030
- Klimafreundliche/-neutrale Mitarbeiter*innenmobilität
- Monitoring und Controlling der Klimaschutzaktivitäten
- Prüfung der Teilnahme an der EU-Mission „100 klimaneutrale Städte bis 2030“
- Prüfung der Ausgabe einer kommunalen Klimaschutzanleihe
- Erzeugung klimafreundlicher Fernwärme
- Bewerbung und Ausbau von dezentralen erneuerbaren Energien zur Wärmeerzeugung
- Gründung einer Energieerzeugungsgesellschaft
- Solarstrom im gesamten Stadtgebiet ausbauen und fördern
- Initiierung einer Allianz „Jobmotor Energiewende“
- Klimagerechte Baulandentwicklung
- Durchführung von energetischer Sanierung im Bestand
- Ausbau der Braunschweiger Energieberatung
- Reduzierung des fossilen motorisierten Individualverkehrs
- Stärkung des ÖPNV
- Stärkung des nicht-motorisierten Verkehrs
- Schaffung eines Nachhaltigkeitszentrums
- Planung und Entwicklung von klimafreundlichen und nachhaltigen Gewerbegebieten

3. Die Verwaltung wird beauftragt, die für die ersten konzeptionellen Maßnahmen zwingend erforderlichen Personalbedarfe im Fachbereich 68 im Umfang von 3,5 Stellen in den Stellenplan 2022 sowie die damit im Zusammenhang stehenden Haushaltsmittel in den Haushalt 2022 aufzunehmen. Um eine möglichst schnelle Umsetzung der prioritären Maßnahmen vorzubereiten, wird die Verwaltung gebeten, diese Stellen bereits im Vorgriff auf den Stellenplan 2022 durch Inanspruchnahme der Stellenreserve zur Besetzung freizugeben.“

Sachverhalt:

Beim Konvertieren und Einstellen der Anlage 3 in das Ratsinformationssystem ist leider nicht das vollständige pdf-Dokument übertragen worden. Diese Anlage 3 liegt in der vollständigen Fassung dieser Ergänzungsvorlage bei.

Herlitschke

Anlage/n:

Bericht zum Richtungsbeschluss des IKSK 2.0

Braunschweig
Löwenstadt



Integriertes Klimaschutzkonzept 2.0

Bericht zum Richtungsbeschluss

 Leipziger Institut
für Energie

 e4 Consult

 4K

Stadt Braunschweig

Integriertes Klimaschutzkonzept 2.0

BERICHT ZUM RICHTUNGSBESCHLUSS

Stadt Braunschweig

Fachbereich Umwelt
Richard-Wagner-Straße 1
38106 BRAUNSCHWEIG

Projektteam

4K | Kommunikation für Klimaschutz
Schierholzstraße 25
30655 Hannover
Tel.: 0511 / 26 08 772
E-Mail: info@4k-klimaschutz.de
Website: www.4k-klimaschutz.de

Leipziger Institut für Energie GmbH
Lessingstraße 2
04109 Leipzig
Tel.: 0341 / 22 47 62 - 0
E-Mail: mail@ie-leipzig.com
Website: www.ie-leipzig.com

E4 Consult Ingenieurbüro
Klewegarten 1
30449 Hannover
Tel. 0511/5194880
E-Mail: post@e4-consult.de
Webseite: <http://www.e4-consult.de>

Bearbeitung

Deike, Christina (4K)
Elle, Marion (IE Leipzig)
Hörter, Annerose (4K)
Prüflinger, Simon (IE Leipzig)
Scheuermann, Anne (IE Leipzig)
v. Krosigk, Dedo (e4-Consult)
Stadt Braunschweig

Inhaltsverzeichnis

Hintergrund	1
1. Beteiligung	3
2. Treibhausgasbilanz der Stadt Braunschweig	4
3. Klimaschutzszenario	8
4. Handlungsfeld Politik und Verwaltung	11
5. Handlungsfeld Gebäude, Wohnen und Stadtplanung	12
6. Handlungsfeld Energieversorgung	15
7. Handlungsfeld Mobilität & Verkehr	20
8. Handlungsfeld klimafreundlicher Alltag	24
9. Handlungsfeld Wirtschaft	26
10 Übersicht der prioritären Maßnahmen des IKSK 2.0	28

Hintergrund

Vom Rat der Stadt Braunschweig wurde im Oktober 2018 eine Fortschreibung des Integrierten Klimaschutzkonzepts (IKSK1.0) aus dem Jahr 2010 beschlossen. Unter dem Titel „Integriertes Klimaschutzkonzept 2.0“ (IKSK 2.0) startete eine umfassende Erarbeitungsphase im Jahr 2019, die neben einer Evaluation des IKSK 1.0 und der fachlichen Entwicklung von Handlungsansätzen einen umfangreichen Beteiligungsprozess unter Einbeziehung der Stadtverwaltung, der politischen Gremien sowie der Zivilgesellschaft beinhaltete. Begleitet wurde die Verwaltung dabei von den Fachbüros 4K | Kommunikation für Klimaschutz, der Leipziger Institut für Energie GmbH sowie dem Ingenieurbüro e4 Consult.

Mit dem IKSK 2.0 setzt sich die Stadt Braunschweig ein übergeordnetes Ziel. Auf Basis einer aktuellen Treibhausgasbilanz (THG) skizziert das IKSK 2.0 einen möglichen Entwicklungspfad, mit dem die Stadt Braunschweig einen Beitrag zur Einhaltung des Pariser Klimaschutzabkommens leisten und möglichst schnell treibhausgasneutral werden kann – auch unter Berücksichtigung der jüngsten Verschärfung der Bundesdeutschen Klimaschutzziele. Dies ermöglicht eine dynamische Anpassung und Konkretisierung, denn die im Konzept skizzierte Entwicklung ist ein Szenario, keine Prognose.

Zur Konzeptentwicklung haben interne und externe Expert*innen in Workshops zu verschiedenen Handlungsfeldern über 40 zielorientierte Maßnahmen entwickelt. Die Maßnahmen erstrecken sich über die Handlungsfelder „Politik und Verwaltung“, „Gebäude, Wohnen und Stadtplanung“, „Energieversorgung“, „Mobilität und Verkehr“, „Klimafreundlicher Alltag“ sowie „Wirtschaft und Wissenschaft“. Diese Maßnahmen führen teilweise unmittelbar zur einer Reduktion der Treibhausgasemissionen, andere haben eine indirekte Wirkung in dem sie z. B. auf die Beteiligung und Vernetzung mit Bürger*innen oder Stakeholdern abzielen.

Klar ist, dass die Umsetzung des IKSK 2.0 einen langen Weg darstellt, auf dem sukzessive Strukturen aufgebaut und Schlüsselmaßnahmen initiiert werden müssen. Klar ist zudem, dass unmittelbar mit der Umsetzung begonnen werden muss. Über das vollständige Integrierte Klimaschutzkonzept 2.0 mit ausführlichem Bericht und Maßnahmenblättern soll nach den Kommunalwahlen im Herbst 2021 entschieden werden.

Noch bevor die Arbeiten am Konzept final abgeschlossen sind, soll daher im Sommer 2021 ein erster Richtungsbeschluss durch die Gremien der Stadt Braunschweig gefasst werden, der die Zielsetzung und die ersten wichtigen Schritte skizziert. Es sei an dieser Stelle erwähnt, dass nicht alle notwendigen Schritte durch die Stadtverwaltung angegangen werden können, sondern insbesondere von Unterstützung übergeordneter Ebenen wie Bund und Land abhängen.

Der hier vorliegende Bericht liefert die notwendigen Hintergrundinformationen und Erläuterungen. Er beschreibt und quantifiziert die THG-Reduktionsziele in den sechs Handlungsfeldern und legt das besondere Augenmerk auf die zur prioritären Umsetzung vorgeschlagenen Klimaschutzmaßnahmen. Sie wurden ausgewählt anhand von Kriterien (siehe Tabelle 1).

Nummer	Begründung
A	Die Maßnahme hat ein relevantes THG-Minderungspotenzial
B	<p>Die Maßnahme hat eine übergeordnete Bedeutung z. B. weil bereits heute mit den ersten Schritten begonnen werden muss (bspw. Ausstieg aus dem Erdgas) oder eine Grundlagenfunktion für andere Maßnahmen besteht (z. B. Jobmotor Energiewende).</p> <p>Eine übergeordnete Bedeutung liegt auch vor, wenn eine bedeutende Öffentlichkeitswirksamkeit vorliegt, die dazu beiträgt auch außerhalb von Braunschweig eine THG-Minderung zu erzielen. Dies trifft insbesondere auf Maßnahmen zur Reduzierung konsumabhängiger THG-Emissionen zu, die nach dem Territorialprinzip in einer kommunalen THG-Bilanz nicht erfasst werden. Auch Maßnahmen mit einer ausgesprochenen Bedeutung hinsichtlich der Vorbildfunktion und der Glaubwürdigkeit (bspw. Themenkomplex „Klimaneutrale Verwaltung“) wurden als Prioritär eingestuft.</p>
C	Die Maßnahme ist politisch beschlossen

Tabelle 1: Begründung der Maßnahmenpriorisierung

1. Beteiligung

In einem ersten Schritt wurden Vertreter*innen der Stadtverwaltung Braunschweig zu zwei Workshops eingeladen, um ein erstes Brainstorming als Grundlage für die inhaltliche und strategische Ausrichtung des Konzeptes zu machen (siehe Abbildung 1).



Abbildung 1: Teilnehmende Fachbereiche der Workshops
Quelle: 4K, 2021

Die Ergebnisse mündeten in ersten Maßnahmenentwürfen und bildeten die Basis für den weiteren Beteiligungsprozess mit externen Stakeholdern aus Vereinen, Initiativen, Wirtschaft und Wissenschaft (siehe Abbildung 2).



Abbildung 2: Akteursgruppen im kommunalen Klimaschutz
Quelle: Darstellung 4K, nach SK:KK „Akteure im kommunalen Klimaschutz erfolgreich beteiligen“, 2017

2. Treibhausgasbilanz der Stadt Braunschweig

Um den Status-quo der THG-Minderung in Braunschweig zu ermitteln und eine Grundlage für die Entwicklung eines Klimaschutzszenarios zu erhalten, wurde für die Stadt Braunschweig mit Bilanzjahr 2018¹ eine aktualisierte Energie- und Treibhausgasbilanz (THG-Bilanz) durch das Fachbüro e4-Consult aus Hannover vorgenommen. Diese Bilanz bezieht sich auf sogenannte CO₂-Äquivalente, d.h. sie berücksichtigt neben CO₂ auch weitere Klimagase. Nicht-energetische THG-Emissionen, z. B. Methan aus Landnutzung oder FCKW aus industriellen Prozessen, fließen nicht mit ein. Vereinfachend wird im Folgenden von Treibhausgasen (THG) gesprochen. Die Bilanzierung folgt gemäß dem „Bilanzierungssystematik kommunal (BISKO)“-Standard dem Prinzip der endenergiebasierten Territorialbilanz² und wurde mit dem webbasierten Tool „Klimaschutz-Planer“ erstellt.

In Braunschweig stammen 36 % der THG-Emissionen aus der Wärmebereitstellung. Davon wird der größte Teil aus der Verfeuerung von Erdgas gewonnen, gefolgt von Fernwärme und Heizöl. Die Stromproduktion hat mit 33 % den zweitgrößten Anteil, der aber voraussichtlich aufgrund der Sektorenkopplung³ künftig zunehmen wird. Der Verkehrssektor (ohne Flugverkehr) hat einen Anteil von insgesamt 31 %, vornehmlich aus der Verbrennung der fossilen Kraftstoffe Diesel und Benzin (siehe Abbildung 3). Die aus der Verwendung dieser Endenergieträger entstandenen Emissionen entstammen zu je 36 % der Wirtschaft (Großverbraucher⁴ und Gewerbe, Handel und Dienstleistungen) und den privaten Haushalten sowie zu 28 % dem Verkehrssektor.

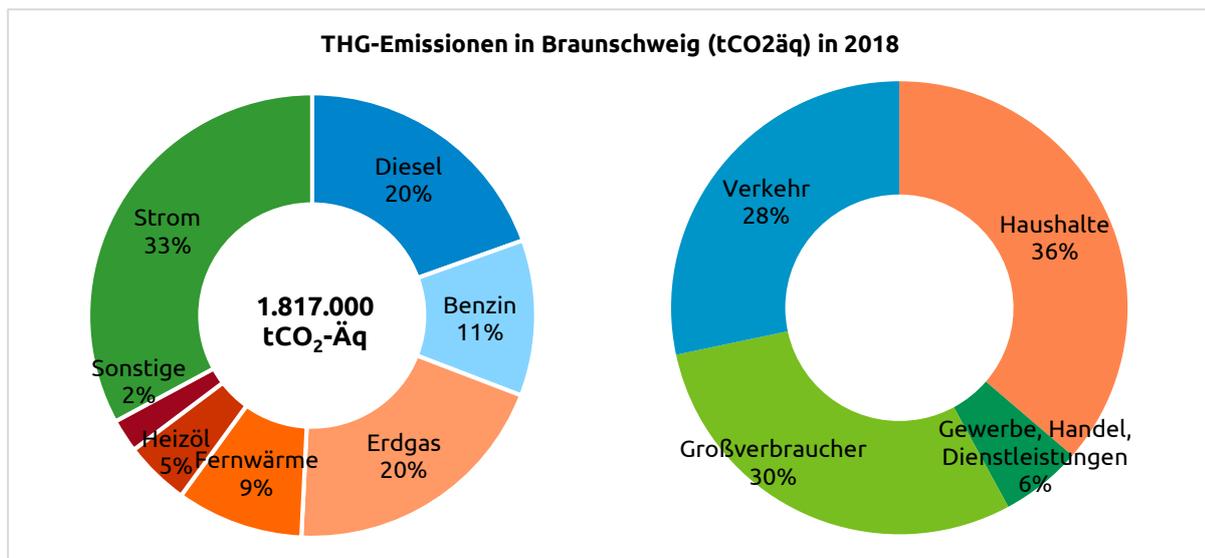


Abbildung 3: THG-Emissionen in Braunschweig 2018

Quelle: Stadt Braunschweig, e4-Consult

¹ Die Bilanz basiert im Kern auf einer methodisch vergleichbaren Zeitenreihe ab 2010

² Zur endenergiebasierten Territorialbilanz:

Emissionen aus Strom, Wärme und Kraftstoffen auf dem Gebiet der Stadt Braunschweig (inkl. Bundesstraßen und Autobahnen), keine Witterungskorrektur (sofern nicht anders angegeben), energetische Vorketten berücksichtigt, ohne die Berücksichtigung von Großindustrie, um die städtische Bilanz mit der des Regionalverbandes zu vereinheitlichen, der sich ebenfalls für dieses Vorgehen entschieden hat

³ Sektorenkopplung meint die zunehmende Elektrifizierung der Endenergieträger Wärme und Treibstoffe

⁴ Betriebe werden nach der Bilanzierungssystematik nach ihrem Verbrauchsprofil den Sektoren zugeordnet. Großverbraucher sind in der Regel deckungsgleich mit Industriebetrieben zu sehen

Wärme und Strom

Etwa 65 % des Wärmebedarfs entfallen auf den Sektor der privaten Haushalte (siehe Abbildung 4). In Braunschweig bestanden Ende 2018 über 42.000 Wohngebäude⁵ mit fast 140.000 Wohneinheiten. Maßgeblich war der Gebäudebestand, d. h. die Neubautätigkeit machte im gleichen Jahr mit etwas mehr als 200 Wohngebäuden und knapp 1.000 Wohneinheiten nur einen sehr kleinen Teil des Gebäudebestandes aus.

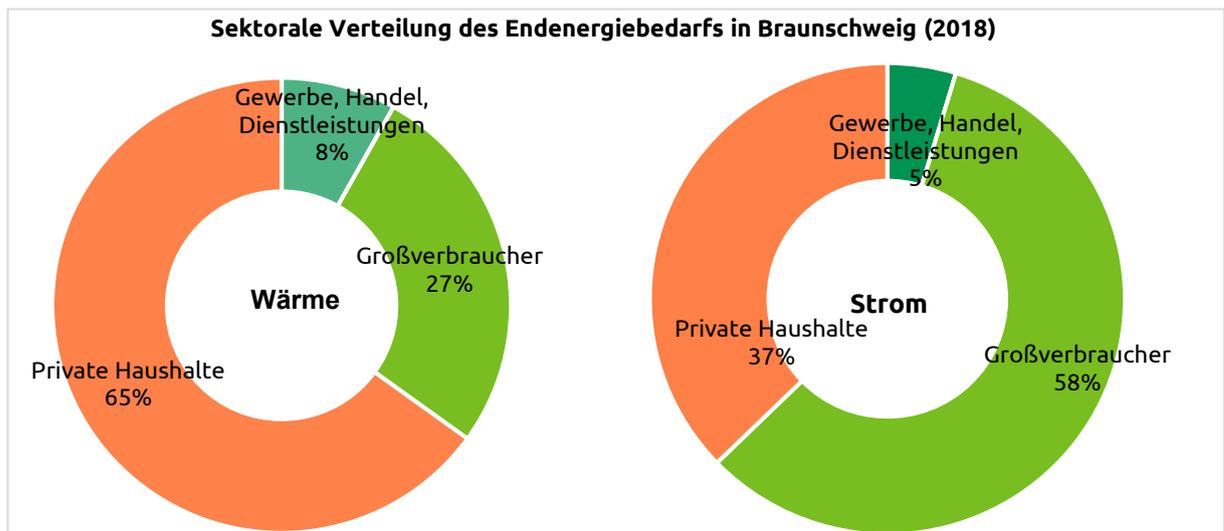


Abbildung 4: Sektorale Verteilung des Endenergiebedarfs in Braunschweig 2018

Quelle: Stadt Braunschweig, e4-Consult

Neben den privaten Haushalten fallen bei den Großverbrauchern 27 % und im Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen⁶ 8 % des Wärmebedarfs an. Im Stromverbrauch hat die Industrie⁷ mit 58 % den größten Anteil, gefolgt von den privaten Haushalten mit 37 % und dem Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen mit 5 %.

⁵ Vgl. „Braunschweig in der Statistik“; Statistisches Jahrbuch

⁶ Im Wärmesektor erfolgt im Bereich Gewerbe, Handel, Dienstleistungen eine Differenzierung nach Lastprofilen. Große Betriebe mit RLM-Profil (Registrierende Leistungsmessung) werden als Großverbraucher extra ausgewiesen. Sie sind dem Sektor Großverbraucher zuzurechnen. Insgesamt gibt es in BS 19.000 Gewerbetriebe (2018).

⁷ Auch beim Strom werden Betriebe nach ihrem Verbrauchsprofil den Sektoren zugeordnet. Große Betriebe aus Gewerbe, Handel und Dienstleistungen mit RLM-Profil sind daher dem Sektor Industrie zugerechnet

Verkehr

Die THG-Emissionen aus dem Verkehr stammen zu zwei Dritteln aus dem motorisierten Individualverkehr (MIV, siehe Abbildung 5). Der Anteil des LKW-Verkehrs ist zwar stark gestiegen, beträgt aber insgesamt nur etwa ein Viertel THG-Emissionen. Die Emissionen aus dem Schienenverkehr halbierten sich auf 4 % (v.a. aufgrund des „saubereren“ Bundesstrommix), die des sonstigen Straßenverkehrs⁸ stiegen auf 7 %.

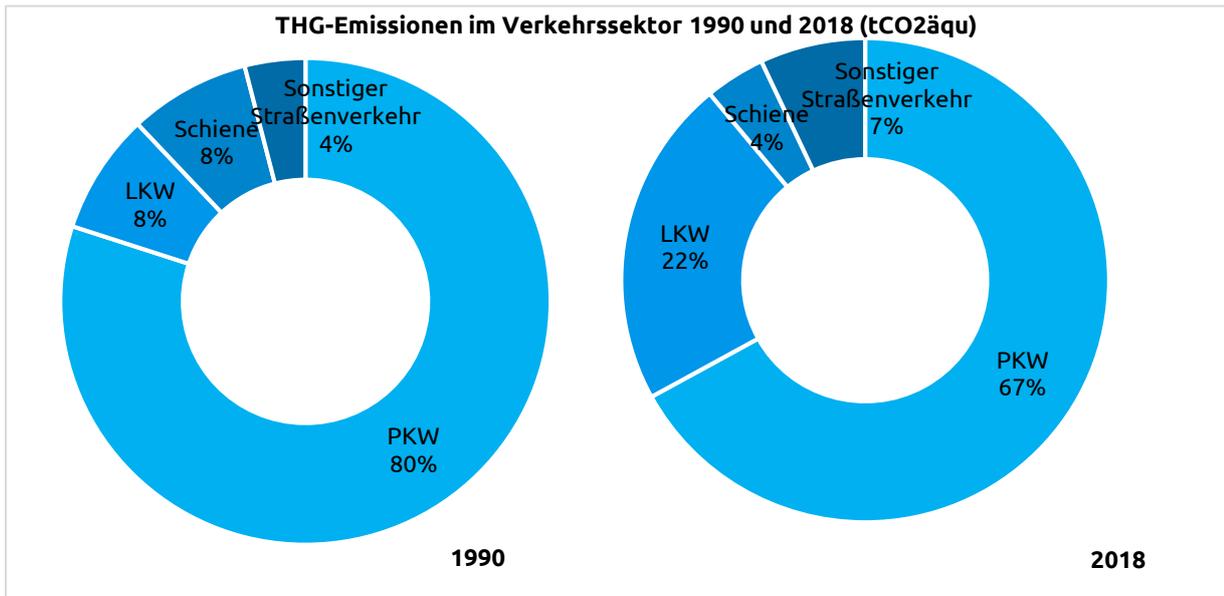


Abbildung 5: Relativer Anteil der Verkehrsträger an den THG-Emissionen des Verkehrssektors

Quelle: Stadt Braunschweig, e4-Consult

Entwicklung

Die THG-Emissionen sind von 1990 bis 2018 insgesamt über alle Sektoren um etwa 23,4 % zurückgegangen. Methodisch vergleichbare Daten besagen einen Rückgang seit 2010 um 13 %. Auffällig sind geringe Minderungen im Bereich privater Haushalte und im Verkehr, die durch Veränderungen im Konsumverhalten⁹ erklärbar sind. Die Wirtschaftssektoren (Großverbraucher und GHD = Gewerbe, Handel und Dienstleistungen) haben die Ziele bis 2020 erfüllt, obgleich die tatsächliche Klimaschutzabsicht nicht belegbar ist und Veränderungen eher mit strukturellen Veränderungen erklärbar sind (Effekte der Wiedervereinigung, zunehmende globale Arbeitsteilung und Verlagerung energieintensiver Produktion ins Ausland usw.).

⁸ davon ca.75 % leichte Nutzfahrzeuge und 25 % motorisierter Zweiradverkehr

⁹ U. a. steigende Wohnfläche pro Kopf, steigende Anzahl von leistungsstärkeren und schwereren PKW-Neuzulassungen usw.

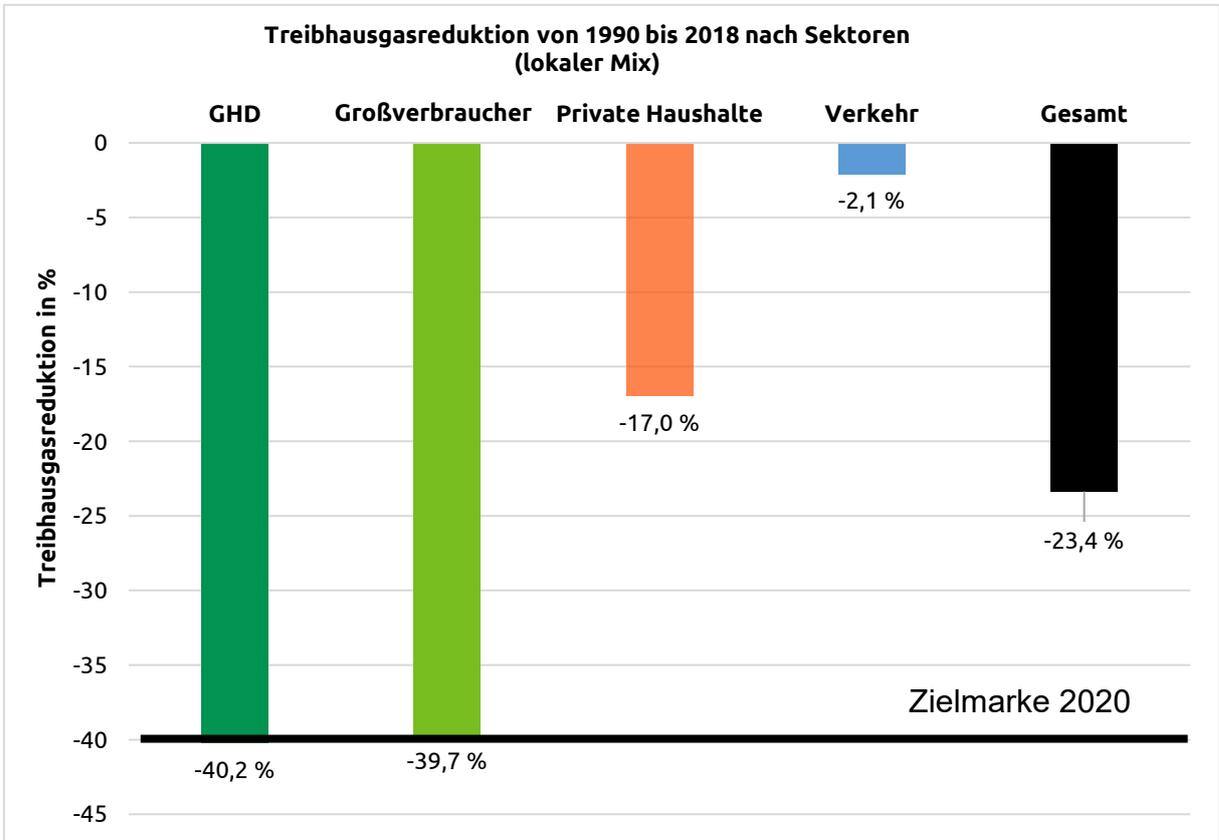


Abbildung 6: THG-Reduktion nach Sektoren (lokaler Mix¹⁰)
 Quelle: Stadt Braunschweig, Klimaschutzplaner

¹⁰ Berücksichtigt werden die spezifischen Emissionen durch die Kraftwerke vor Ort

3. Klimaschutzszenario

Für die Stadt Braunschweig wurde ein Szenario entwickelt, mit dem die Zielsetzung des UN-Klimaabkommens von Paris und auch des Bundesklimaschutzgesetzes erreicht werden kann (siehe Abbildung 7)¹¹.

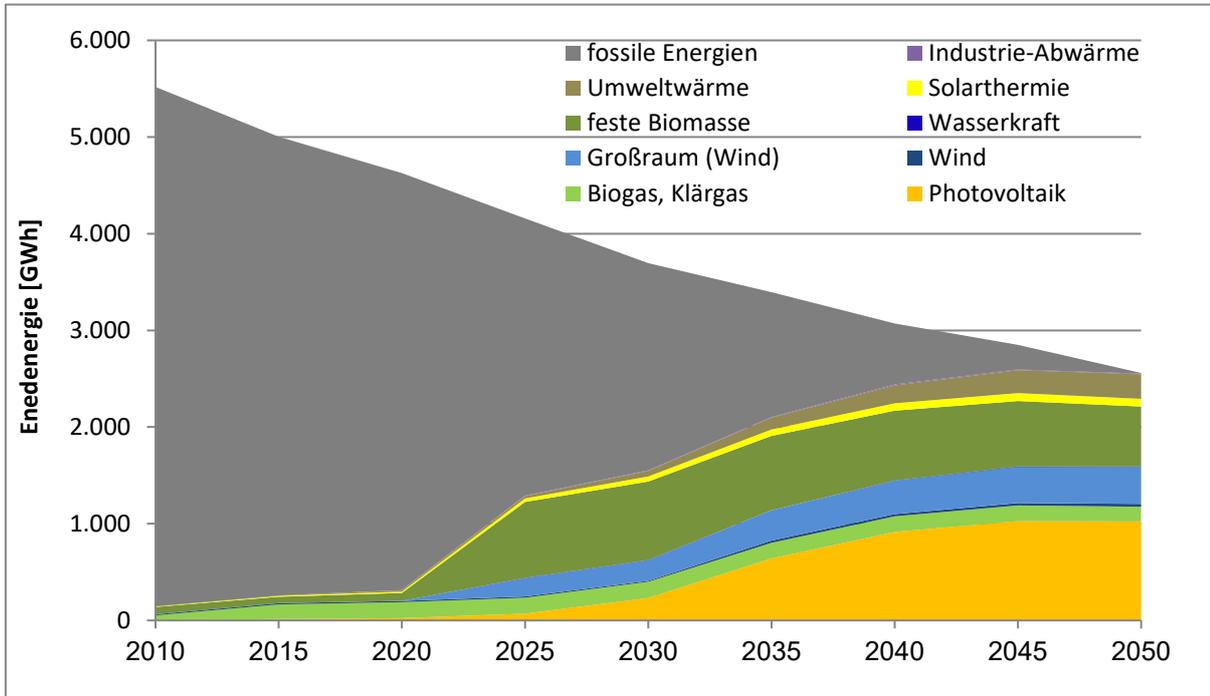


Abbildung 7: Szenario 2050

Quelle: Stadt Braunschweig, e4-Consult, 2019

Ausgangspunkt ist ein noch zur Verfügung stehendes THG-Budget, das nicht überschritten werden darf. Das Szenario basiert auf verschiedenen Annahmen und Datensätzen (u.a. verkehrlicher Fachbeitrag und Potenzialberechnungen zum Ausbau der verschiedenen erneuerbaren Energien aus dem „Masterplan 100 % Klimaschutz“ des Regionalverbands Großraum Braunschweig (RGB) sowie allgemeine Annahmen zur Reduktion des Endenergiebedarfs) und Bestandsdaten. Das Verfahren ist an das Szenario des „Masterplans 100 % Klimaschutz“¹² des Regionalverbandes angelegt.

Mit den unterstellten Maßnahmen kann der Endenergieverbrauch bis zum Jahr 2050 auf etwa die Hälfte des Standes von 2018 verringert werden. Verbunden mit einem erheblichen Ausbau der erneuerbaren Energien (bspw. Photovoltaik um Faktor 66, Windenergie um Faktor 45 (größtenteils regionaler Windstrom), Wärmepumpen um Faktor 61), könnte bis spätestens 2050 eine vollständige erneuerbare Versorgung realisiert werden¹³.

¹¹ Basierend auf der THG-Bilanz und den Potenzialanalysen und Annahmen des Masterplans 100 % Klimaschutz für den Regionalverband

¹² <https://www.klimaschutz-regionalverband.de/masterplan/der-masterplan/>

¹³ In der am 24.06.2021 von der Bundesregierung beschlossenen Novellierung des Bundesklimaschutzgesetzes wird die Treibhausgasneutralität bis 2045 angestrebt. Diese Zielsetzung ist auch mit dem hier vorliegenden Konzept erreichbar. Sein Schwerpunkt liegt auf der Zeit bis 2030 mit Weichenstellungen für die Zeit danach, um schnellstmöglich die Klimaneutralität zu erreichen. Wann das Ziel erreicht wird, kann aus heutiger Perspektive nicht seriös beantwortet werden. Letztlich sind für eine THG-Neutralität bis 2045 aber dieselben Maßnahmen, allerdings in größerer Intensität nötig.

Im Szenario werden dadurch die THG-Emissionen bis 2050 gegenüber 2010 um 95 % reduziert und das 2-Grad-Ziel erreicht. Das 1,5-Grad-Ziel wird deutlich verfehlt, denn die Menge der bis 2050 noch emittierten THG ist doppelt so hoch wie das Budget. Geht man davon aus, dass es bis zur Mitte des Jahrhunderts möglich ist, der Atmosphäre CO₂ wieder zu entziehen - wie es auch das IPCC in seinem globalen 1,5-Grad-Kurs tut¹⁴ - ist das für Braunschweig skizzierte Szenario als klimaverträglich einzuordnen¹⁵. Für ehrgeizigere Ziele ohne eine Entfernung von CO₂ müssten Geschwindigkeit und Ambitionen noch einmal deutlich erhöht und umfassende Unterstützung übergeordneter Ebenen erfolgen müssen.

Das Klimaschutzszenario ist eine wichtige Grundlage, um die erforderlichen Zielsetzungen in den Handlungsfeldern zu bestimmen. Soweit wie möglich wird das Szenario auf Maßnahmen der einzelnen Handlungsfelder heruntergebrochen, um eine Quantifizierung der Stärke der Umsetzung der Maßnahmen vornehmen zu können. Bei eher weichen und nicht mit den BSKO-Verfahren messbaren THG-Emissionen ist dieses nicht immer möglich.

Generell tragen viele verschiedene Klimaschutzmaßnahmen zur Zielerreichung bei. Um die zentralen Maßnahmen für den Klimaschutz in Braunschweig auf Basis des Klimaschutzszenarios zu identifizieren, müssen sie zunächst anhand ihres THG-Minderungspotenzials beurteilt werden (siehe Abbildung 8).

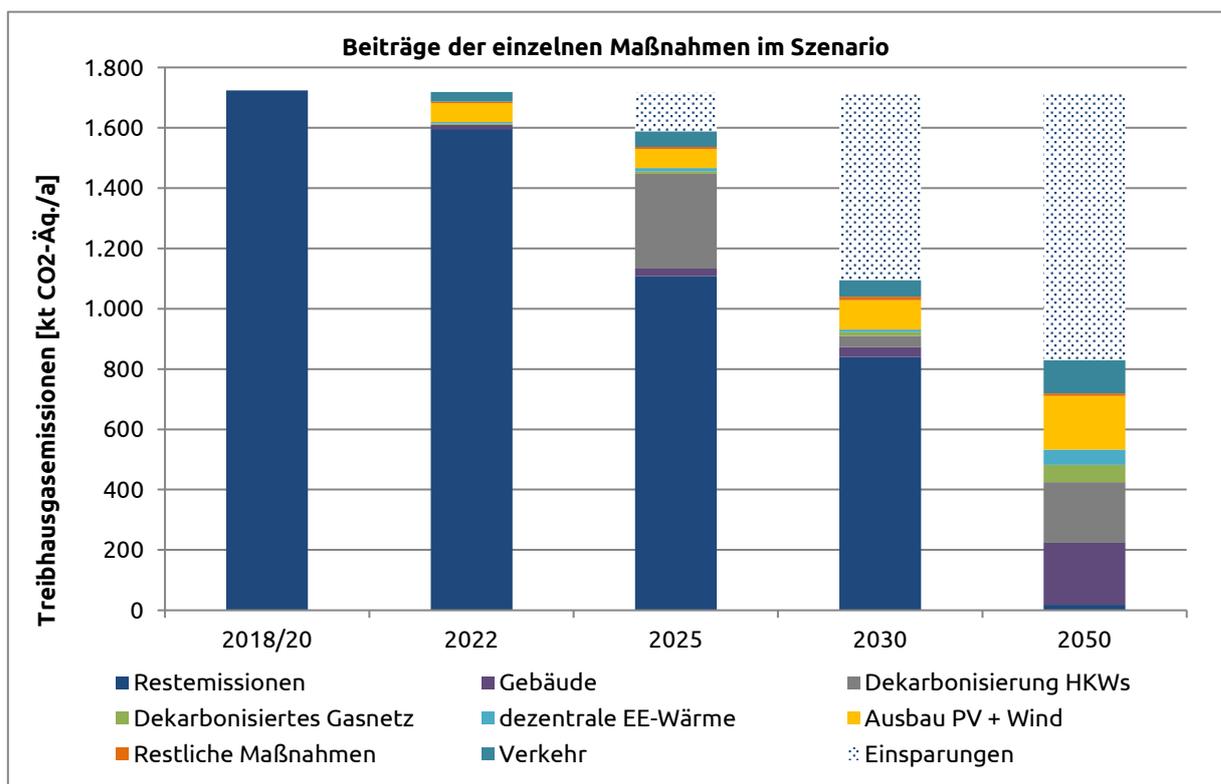


Abbildung 8: Szenario 2050

Quelle: Stadt Braunschweig, e4-Consult, 2019

¹⁴ Kohlenstoffabscheidung und -speicherung sind bisher erst in wenigen Pilotanlagen erprobt und umstritten. (vgl. Climeworks 2018 und NewClimate 2019)

¹⁵ Die Szenarien-Zwischenschritte für 2030 und 2040 entsprechen (umgerechnet von 2010 auf 1990) mit -66 % und -85 % im Rahmen der unvermeidlichen Fehlertoleranzen noch den Vorgaben in [NewClimate 2019] für den globalen 1,5°C-Kurs nach IPCC (-70 % bzw. -85 %)

Bis 2030 wird die Dekarbonisierung der Heizkraftwerke (HKW) einen großen Teil der zu leistenden Minderungen erbringen (hauptsächlich der Kohleausstieg), gefolgt vom Ausbau der erneuerbaren Energien (hauptsächlich PV).

Um die Endenergieerzeugung weiter auf erneuerbare Energien umzustellen, steht nach dem Kohleausstieg der Ausstieg aus dem Erdgas an. Hierzu ist es in den nächsten Jahren wichtig, Grundlagenarbeit zu leisten, um nach 2030 größere Beiträge zu den THG-Minderungen erreichen zu können.

Ab 2030 erfolgen weitere THG-Minderungen durch Energieeffizienzmaßnahmen, wie in einem energetisch ertüchtigten Gebäudebestand. Hierbei wird angenommen, dass in den nächsten Jahren umfangreiche Grundlagen erarbeitet werden müssen, um entsprechende Minderungen nach 2030 möglich zu machen (u. a. Kapazitäten im Handwerk, energetische Quartierskonzepte zur Bestandssanierung).

Die Emissionen müssen auch im Verkehrssektor sinken. Wie sie sich auf die einzelnen Verkehrsträger aufteilen ist nicht vorauszusehen, ein entsprechendes Szenario folgt im Handlungsfeld „Verkehr & Mobilität“. Die Minderungsleistung des Verkehrs muss bis 2030 insgesamt mindestens 138 Kilotonnen THG-Äquivalente betragen, was in etwa 45 % der heutigen Verkehrsemissionen (2018) entspricht.

Insgesamt gilt: Die Umsetzung bis 2045 ist ein dynamischer Prozess, welcher kontinuierliche Evaluation und Anpassung bedarf.

4. Handlungsfeld Politik und Verwaltung

Das Handlungsfeld „Politik und Verwaltung“ ist von übergeordneter Bedeutung, da es organisatorische, strukturelle und finanzielle Voraussetzungen für kontinuierliche und erfolgreiche Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen beinhaltet (1.1, 1.3). Sie sind die wesentliche Voraussetzung dafür, dass verwaltungsseitig ausreichend Projekte angeschoben werden können und es jeweils Ansprechpartner*innen und Verantwortlichkeiten gibt. Zudem umschreibt es die Maßnahmen, mit denen die Verwaltung selbst ihren Beitrag zum Klimaschutz leistet (1.4, 1.6) und Klimaschutz in der Stadtgesellschaft fördert (1.9 und 1.10). Die Kernverwaltung hat insgesamt einen kleinen Effekt und trägt zur gesamtstädtischen THG-Minderung bis 2030 nur etwa 2 % bei. Dennoch haben die Stadt und ihre Tochtergesellschaften¹⁶ die Verpflichtung ihrer Vorbildfunktion gerecht zu werden und ambitionierten Klimaschutz zu betreiben (vgl. § 13 KSG)¹⁷. Er kann überdies helfen, die laufenden Energiekosten dauerhaft zu senken und den städtischen Haushalt zu entlasten. Bestandteil ist neben der klimafreundlichen Mitarbeiter*innenmobilität vor allem der Bereich der eigenen Liegenschaften. (Die Einflussmöglichkeiten im Bereich der Stadtplanung sind Inhalt des folgenden Handlungsfeldes).

Von großer Bedeutung ist zudem das Controlling des gesamten Umsetzungsprozesses des IKS 2.0 (1.8). Aktuell kann in den Kommunen viel Grundlagenarbeit zu diesem Thema beobachtet werden. Die Stadt Braunschweig befindet sich in puncto Erfolgsbewertung von Maßnahmen und deren Messbarkeit bereits im engen Austausch mit vielen Akteuren und wird die für Braunschweig relevantesten und besten Ergebnisse anwenden.

Folgende Maßnahmen sind entsprechend der obigen Ausführungen von höchster Priorität:

Handlungsfeld 1 Verwaltung und Politik			
Nr.	Maßnahme		Prio 1 Kriterium
1. 1	Klimaschutz in Braunschweig organisatorisch, strukturell und personell stärken		B
1. 3	Klimaschutz in Braunschweig finanziell stärken		B
1. 4	Klimaneutrale Verwaltung (inkl. Städtische Beteiligungsgesellschaften) bis 2030		B
1. 6	Klimafreundliche/-neutrale Mitarbeiter*innenmobilität (Drs. 19-11425)		C
1. 8	Monitoring und Controlling der Klimaschutzaktivitäten		B
1. 9	Prüfung einer Teilnahme an der EU-Mission „100 klimaneutrale Städte bis 2030“ (Drs. 21-15139)		C
1. 10	Prüfung der Ausgabe einer kommunalen Klimaschutzanleihe (Drs. 21-15656)		C

Tabelle 2: Maßnahmen im Handlungsfeld Verwaltung und Politik

¹⁶ Sind im Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen enthalten

¹⁷ Das Klimaschutzgesetz (KSG) beinhaltet in Abschnitt 5 „Vorbildfunktion der öffentlichen Hand“ ein Berücksichtigungsgebot. Danach haben Kommunen die Zielsetzung des Pariser Klimaschutzabkommens und der Treibhausgasneutralität bis 2045 bei ihren Planungen und Entscheidungen zu berücksichtigen.

5. Handlungsfeld Gebäude, Wohnen und Stadtplanung

Um die Ziele des Klimaschutzenszenarios in Braunschweig zu erreichen, muss der Wärmebedarf bis 2030 um 18 % und bis spätestens 2050¹⁸ insgesamt um 53 % reduziert werden (siehe Abbildung 9). Er kann künftig nur dann durch erneuerbare Energien gedeckt werden, wenn die bestehenden Einspar- und Effizienzpotenziale weitestgehend genutzt werden. Das Hauptaugenmerk liegt hierbei auf der Reduzierung des Wärmebedarfs von Gebäuden (Raumwärme, Warmwasser)¹⁹.

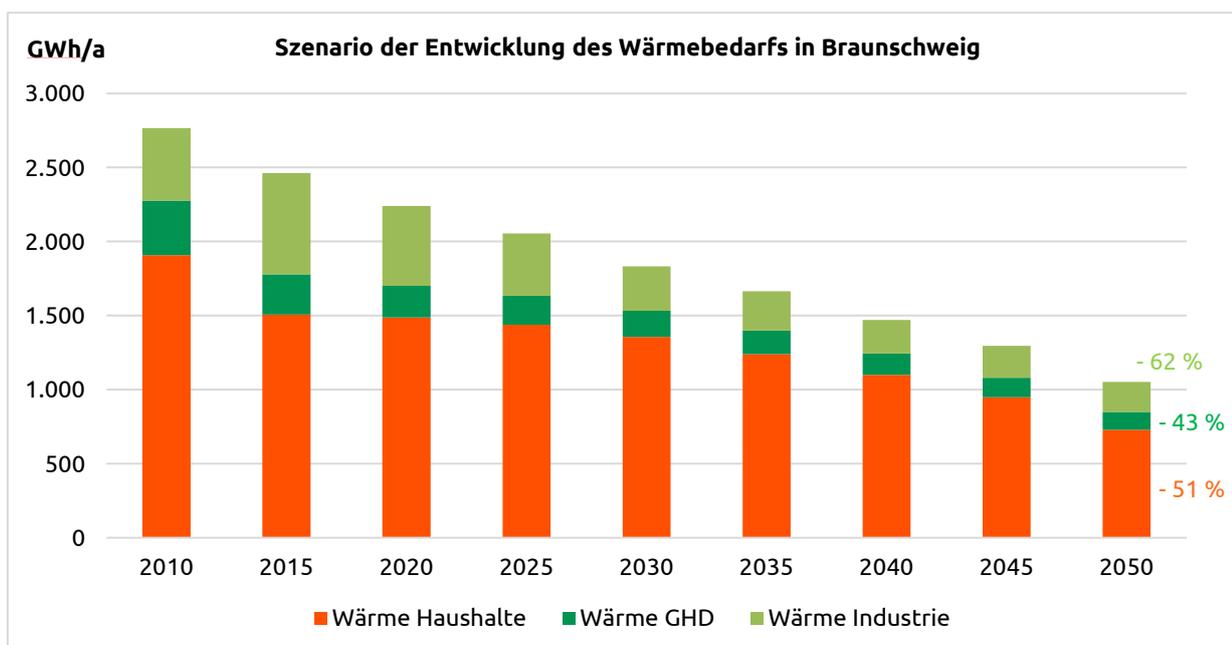


Abbildung 9: Szenario der Entwicklung des Wärmebedarfs in Braunschweig
Quelle: Stadt Braunschweig, e4-Consult, 2019

Im Sektor private Haushalte muss eine jährliche Senkung des Wärmebedarfs von etwa 1 % erreicht werden, was im Hinblick auf die aktuelle Entwicklung²⁰ eine **Steigerung der Effekte aus der energetischen Gebäudesanierung um das Dreifache** bedeutet. Im Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen liegt die notwendige jährliche Steigerung bei 30 %.

Praktisch bedeutet dieses, dass bis 2030 **über 20.000 Wohneinheiten und 4.500 Betriebe aus dem Bereich Gewerbe, Handel und Dienstleistungen auf den energetischen Standard KfW 55 modernisiert werden müssten** (siehe Abbildung 10²¹). Hierdurch würde der Wärmebedarf im Gebäudebestand gemäß Klimaschutzenszenario gesenkt. Die Sanierungsquote (wie viele Gebäude werden saniert) und die Sanierungstiefe (was wird saniert) sind hauptsächlich von Faktoren abhängig, die nicht direkt durch Maßnahmen des IKSK 2.0 verändert werden können. Hierzu zählen etwa (steuer-)rechtliche Regelungen und Förderkulissen, die Marktsituation und verfügbare Techniken sowie Kapazitäten im

¹⁸ Bezogen auf 2020

¹⁹ Beim Wärmebedarf der Industrie handelt es sich in der Regel um Prozesswärme, die mit kommunal durchführbaren Maßnahmen zur Reduzierung des Wärmebedarfs nicht beeinflusst werden kann. Sie wird im IKSK 2.0 nicht näher betrachtet

²⁰ Im Zeitraum von 2010 – 2018 erhöhte sich der jährliche Wärmebedarf der privaten Haushalte um 0,5 %/a

²¹ Aus methodischen Gründen wurden die durchzuführenden Sanierungen auf drei Teilzeiträume aufgeteilt

Handwerk vor Ort. Die Stadt Braunschweig kann im Rahmen der Stadterneuerung dennoch einen zentralen Einfluss ausüben.

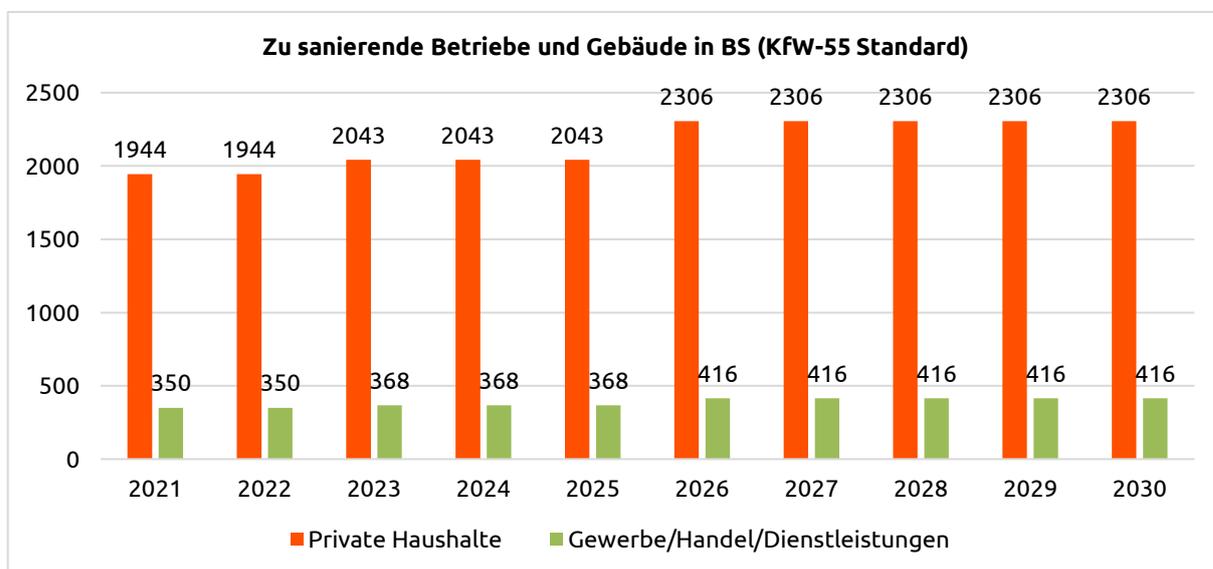


Abbildung 10: Anzahl zu sanierender Betriebe in Braunschweig (KfW 55-Standard)²²

Quelle: Stadt Braunschweig

Maßnahmen

Gebäude sind langlebig und Energieversorgungsstrukturen sind für Jahrzehnte ausgelegt. Generell müssen daher künftig **alle städtischen Planungen in Neubau und Bestand so umgesetzt werden, dass sie den Zielsetzungen des IKS 2.0 nicht entgegenstehen**. Die lokalen Entscheidungen stehen dabei nicht alternativ oder zusätzlich zu denen übergeordneter Ebenen. Sie bedingen sich gegenseitig (bspw. Nutzung des Förderprogramms zur energetischen Quartierssanierung KfW 432). Es sind prinzipielle Grundsatzbeschlüsse erforderlich, um Klimaschutz zu Beginn integrativ mitzudenken.

Im Rahmen **energetischer Quartierskonzepte** wird der spezifische Vor-Ort-Gebäudebestand von ganzen Quartieren erfasst und Strategien und Maßnahmen für die Sanierung, wie auch integrative Planungen im Sinne von Energie- oder Mobilitätskonzepten entwickelt. Werden energetische Quartierskonzepte als Grundlage für die Ausweisung von Sanierungsgebieten²³ genutzt, können Eigentümer*innen Sanierungskosten sogar steuerlich geltend machen.

Zusätzlicher Neubau hat einen entsprechenden eigenen Energiebedarf und wird sich negativ auf die Emissionsentwicklung auswirken. Die zusätzliche Wohnfläche verursacht auch bei hohem energetischen Standard zusätzliche Emissionen (Annahme: Neubau umfasst bis 2030 0,25 % des Bestandes, KfW 55 Standard²⁴, Erdgas). Um diese negativen Effekte zu vermeiden ist es erforderlich, dass die

²² Vereinfachend wird davon ausgegangen, dass nur 5 % der Sanierungen im Bereich privater Haushalte und 3 % der Sanierungen im Gewerbe direkt durch kommunale Maßnahmen beeinflussbar sind

²³ Nach §§ 136 ff BauGB

²⁴ Entspricht dem seit 01.07.2021 mit der neuen Bundesförderung effiziente Gebäude (BEG) geltenden Standard Effizienzhaus-55 (BEG)

durch Neubautätigkeit zusätzlich erzeugten Emissionen bereits durch entsprechende **Planung ohne fossile Energien** minimiert werden.

Ein wesentlicher kommunaler Hebel zur Förderung der Sanierungsaktivität ist die **städtische Energieberatungsstelle**. Von hier kann eine niedrigschwellige und neutrale Einstiegsberatung erfolgen. Perspektivisch kann die Energieberatungsstelle auch mit dem Handwerk und Finanzinstituten kooperieren (bspw. „Stuttgarter Sanierungsstandard), um den Bürger*innen ein Angebot aus einer Hand zu bieten. Dezentral kann die Energieberatung in Quartieren mit energetischen Quartierskonzepten Beratungen durchführen und die dortigen Aktivitäten der Sanierungsmanager*innen unterstützen.

Insgesamt tragen die Maßnahmen des IKSK 2.0 im Handlungsfeld Gebäude, Wohnen und Stadtplanung im Zeitraum bis 2030 mit 8 % zu den gesamten THG-Minderungen aller Handlungsfelder bei. Dieser Zeitraum ist stark durch die Effekte des Kohleausstieges geprägt (siehe Handlungsfeld „Energieversorgung“). Bis 2050 wird der Anteil des Gebäudebereichs 20 % an der insgesamt zu leistenden THG-Minderung beitragen.

Zu berücksichtigen ist, dass die Maßnahmen im Gebäudebereich auch zu Wechselwirkungen mit anderen Handlungsfeldern, etwa dem Handlungsfeld „Energieversorgung“ (bspw. Austausch von Heizsystemen, Verdrängung fossiler leitungsgebundener Energien) führen. Die dadurch erreichbaren THG-Minderungen wurden nach Möglichkeit methodisch abgegrenzt und werden an anderer Stelle dargestellt. Sie machen bis 2030 etwa 2 % und bis 2050 etwa 5 % der zu realisierenden THG-Minderung aus (siehe Maßnahme 3.6 „Bewerbung und Aufbau von dezentralen erneuerbaren Energien zur Wärmeerzeugung“).

Anhand der Ausführungen ergibt sich für die folgenden Klimaschutzmaßnahmen die höchste Priorität:

Handlungsfeld 2 Gebäude, Wohnen und Stadtplanung		
Nr.	Maßnahme	Prio 1 Kriterium
2. 1	Baugebiete klimagerecht entwickeln	A,B
2. 2	Durchführung von energetischer Sanierung im Bestand	A,B
2. 3	Ausbau der Braunschweiger Energieberatung	B

Tabelle 3: Maßnahmen im Handlungsfeld Gebäude, Wohnen und Stadtplanung

6. Handlungsfeld Energieversorgung

Die Umstellung der Energieversorgung (Wärme + Strom) auf erneuerbare Energien ist neben der Reduzierung des Endenergiebedarfs der Kern des IKSK 2.0. Aktuell werden noch 60 % des Braunschweiger Wärmebedarfs auf Basis von Erdgas und Heizöl erzeugt (vgl. Abbildung 8). Die Fernwärme hat daran einen Anteil von 28 %, der sich wiederum zu 60 % aus Erdgas und zu etwa 40 % aus Kohle zusammensetzt. Einen Anteil von etwa 8 % haben elektrische Wärmeerzeuger aus der Industrie²⁵. Wärmepumpen decken aktuell nur etwa 0,1 % des Wärmebedarfs.

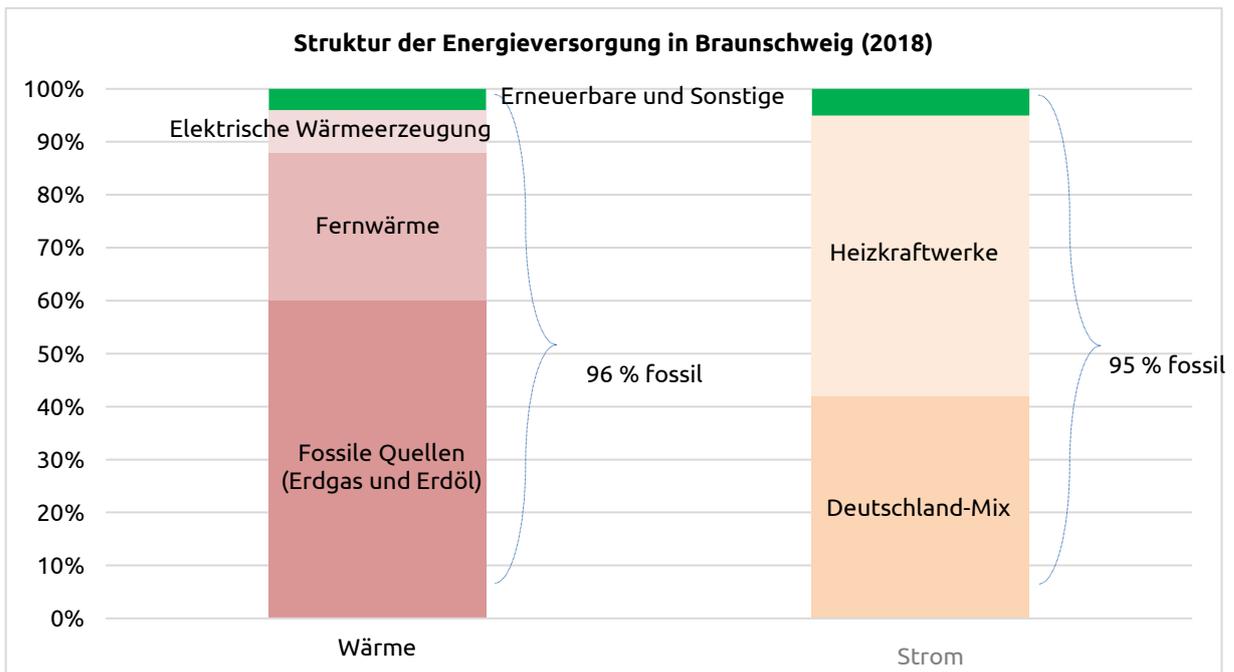


Abbildung 11: Struktur der Energieversorgung in Braunschweig 2018

Quelle: Stadt Braunschweig (nach e4-Consult)

Aufgrund der Kraft-Wärme-Kopplung hängt die Fernwärmeproduktion in Braunschweig eng mit der Stromproduktion zusammen. Etwa 53 % des in Braunschweig verbrauchten Stroms werden in lokalen Heizkraftwerken, als Koppelprodukt der Fernwärmeproduktion produziert. Aktuell findet dieses noch zu über 95 % aus fossilen und nur zu 5 % aus erneuerbaren Energieträgern statt. Der Braunschweiger Strommix²⁶ ist daher weniger klimafreundlich als der Deutschland-Mix, der 42 % des in Braunschweig verbrauchten Stroms ausmacht und schon zu über 40 % aus erneuerbaren Energien besteht.

²⁵ Hier wird neben industriellen Anwendungen auch der Stromverbrauch zur Wärmeerzeugung von einzelnen Geräten (bspw. Waschmaschine) betrachtet.

²⁶ In Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen (KWK) werden durch Anwendung der Stromgutschriftsmethode die entstehenden Emissionen größtenteils dem Strom zugeschrieben. Die Fernwärme kann dadurch einen sehr niedrigen Primärenergiefaktor erhalten, was ihr nach dem Gebäudeenergiegesetz (GEG) Vorteile gegenüber anderen Energieträgern verschafft.

Maßnahmen

Mit einem Anteil von etwa 90 % an der abgegebenen Wärme- und Strommenge hat das HKW-Mitte (Bild) eine für den Energiemix in Braunschweig überragende Bedeutung. Der von BS|ENERGY für 2022 angekündigte Kohleausstieg (Ersatz des Kohleanteils über 30 % durch Altholz und Erdgas im HKW-Mitte) ist ein wichtiger Schritt für die Energiewende in Braunschweig. Die erzeugte Energie wird nach der BSKO-Bilanzierungsmethodik deutlich klimafreundlicher. Diese Maßnahme erbringt allein etwa 40 % der bis 2030 insgesamt im Sinne des Klimaschutzeszenarios zu leistenden THG-Minderungen und bedeutet für die gesamtstädtische THG-Bilanz eine Minderung von mindestens 10 %.



Abbildung 12: HKW-Mitte (Quelle: BS|ENERGY)

Wärme

Das Szenario des IKS 2.0 geht weit über den Kohleausstieg hinaus. Bis spätestens 2050 wird nicht nur der Einsatz fossiler Brennstoffe vollständig vermieden, sondern es ändert sich auch die Struktur grundlegend (siehe Abbildung 13).

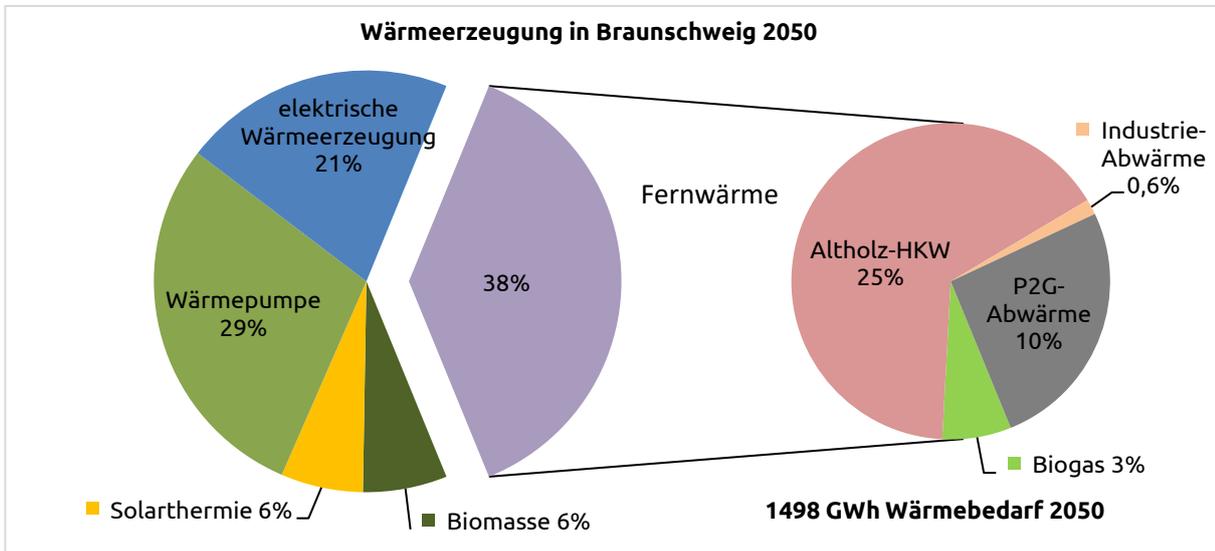


Abbildung 13: Wärmeerzeugung in Braunschweig 2050
Quelle: Szenario e4-Consult

Die größte Änderung besteht in der starken **Verschiebung zur elektrischen Wärmeerzeugung, (zur Wärmepumpe)** die im Szenario bis 2050 einen Anteil von 50 % erreichen wird und fossile Energiequellen wie Erdöl- oder Erdgasheizungen sukzessive substituiert²⁷. Jetzt noch neu installierte fossile Heizungssysteme schließen einen Systemwechsel zu erneuerbaren Energien für die lange Dauer ihrer Nutzung aus. Es kommt also darauf an, **bereits frühzeitig einen möglichst hohen Umrüstungsanteil auf erneuerbare Energien zu erreichen**. Im Szenario steigt der Anteil der Wärmepumpe im Wohngebäudebestand von heute unter 1 % bis 2030 auf über 5 % an (siehe Abbildung 14). Bei einer jährlichen Austauschrate der Heizanlagen von 3,7 %/a könnte bis 2050 der komplette Bestand erneuert werden. Dies setzt nicht nur eine intensive Informations- und Überzeugungsarbeit, sondern auch **entsprechende Kapazitäten im Handwerk** voraus. Die für einen effizienten Betrieb der Wärmepumpen erforderlichen Jahresarbeitszahlen sind bei guter Planung und Ausführung und möglichst in Kombination mit einem abgestimmten Konzept zur Reduzierung des Wärmebedarfs erreichbar. Es ist absehbar, dass Wärmepumpen auch bei weniger günstigen Jahresarbeitszahlen schon sehr bald wirtschaftlicher sein werden als Gas. Dazu tragen u. a. die CO₂-Abgabe und die sich infolge sinkende Anschlusszahlen verteuernenden Gasnetze bei. Dort wo elektrische Wärmeerzeuger nicht zum Einsatz kommen können, stellen Wärmenetze eine wichtige Voraussetzung zur Nutzung von Abwärme oder Biomasse²⁸ dar, wie sie etwa auf Quartiersebene etabliert werden können (vgl. Handlungsfeld „Gebäude, Wohnen und Stadtplanung“).

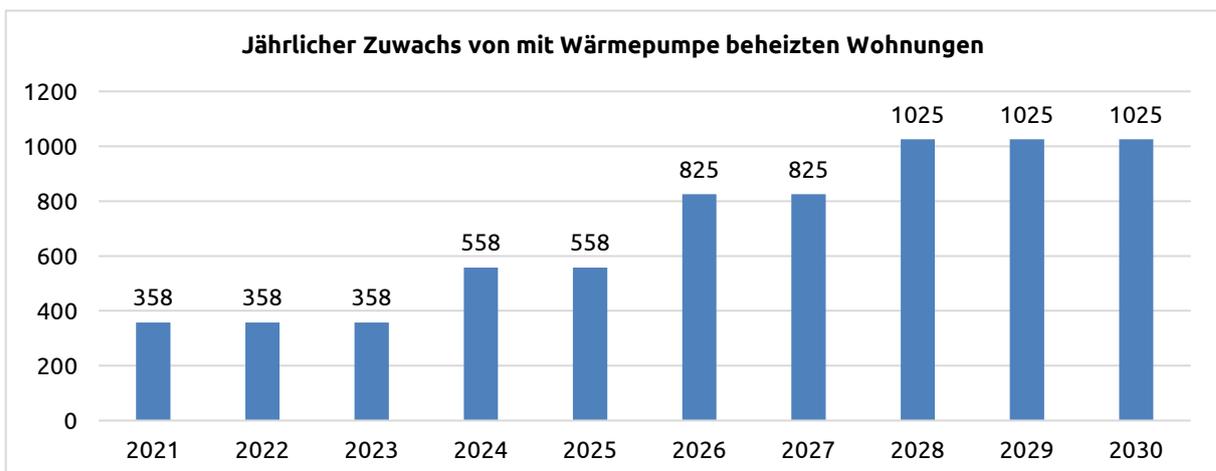


Abbildung 14: Jährlicher Zuwachs von mit Wärmepumpe beheizten Wohnungen

Quelle: Stadt Braunschweig

Eine weitere große Veränderung ist die in 2050 **vollständig regenerativ erzeugte Fernwärme** (siehe Abbildung 11). Ihr Absatz geht wegen des reduzierten Wärmebedarfs bis 2050 im Szenario zwar um 25 % gegenüber heute zurück, dennoch bleibt sie eine der wichtigsten Wärmequellen und muss daher perspektivisch ohne fossile Energieträger erzeugt werden. Gleiches gilt für das heute noch dominierende Erdgasnetz. In wie fern fossiles Erdgas durch Gas aus erneuerbaren Energien oder grünem Wasserstoff substituiert werden kann, kann an dieser Stelle nicht abgeschätzt werden. Grundsätzlich gilt:

²⁷ Die Zeitspanne bis 2030 wurde aus methodischen Gründen in drei Teil-Zeiträume unterteilt (2021-2022, 2023-2025, 2026-2030) und die jeweils zu erreichenden THG-Minderungen gleichmäßig auf die jeweiligen Jahre aufgeteilt.

²⁸ auch große Solarkollektorfelder oder Großwärmepumpen

Soll das Erdgasnetz in seiner bestehenden Form erhalten bleiben, muss es auch hier eine ambitionierte Dekarbonisierungsstrategie geben. Allein aufgrund der großen Herausforderungen und Belastungen durch den Kohleausstieg wird dieses Thema erst ab 2030 angegangen werden können.

Strom

Im Strombereich geht das Klimaschutzscenario bis 2050 von einer Steigerung der Nachfrage um 20 % aus. Dieses hängt eng mit der bereits genannten Sektorenkopplung zusammen. So werden im Jahr 2050 allein 20 % des elektrischen Stroms für die Elektromobilität und 11 % für Wärmepumpenstrom eingesetzt. Um **erneuerbare Energien** im erforderlichen Maße erzeugen zu können, müssen die **Anlageninstallationen in den nächsten Jahren vervielfacht** werden (siehe Abbildung 15)²⁹.

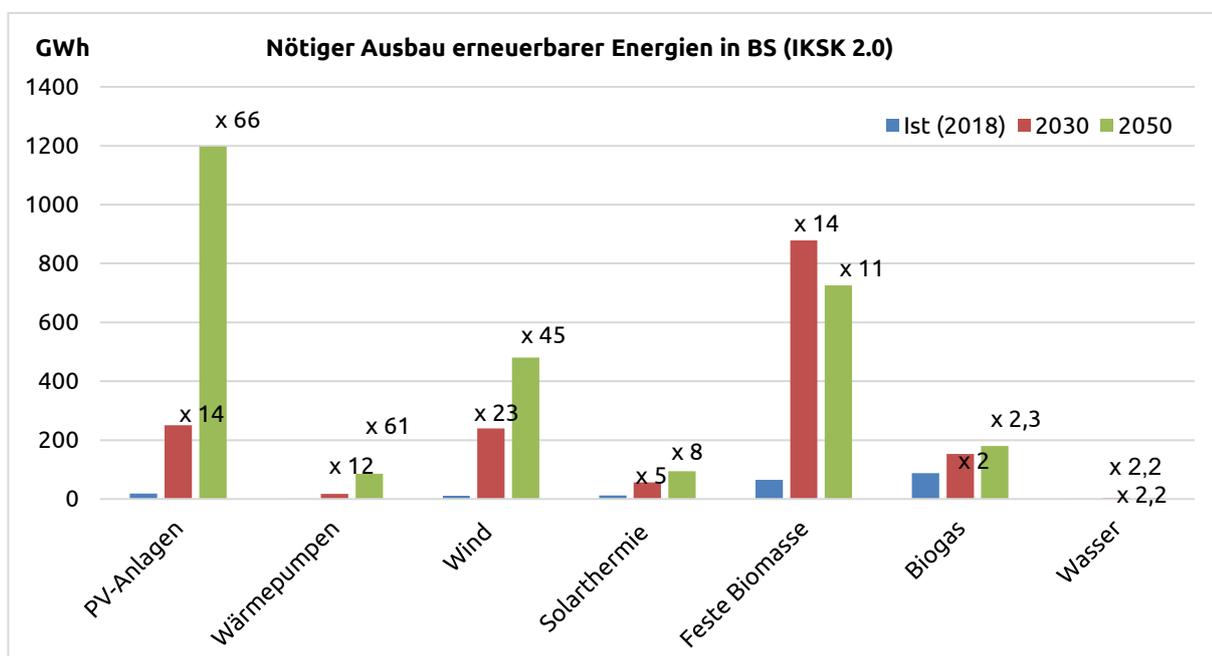


Abbildung 15: Nötiger Ausbau erneuerbarer Energien dargestellt anhand der notwendigen Energiemenge und der benötigten Vervielfachung (x 14 bedeutet eine Steigerung der Energiemenge gegenüber 2018 um den Faktor 14)
Quelle: e4-Consult

Im IKSK 2.0 wird insbesondere auf die **Nutzung von Photovoltaik (PV) auf privaten, gewerblichen sowie kommunalen Dächern** gesetzt. Es handelt sich um die Energieform mit dem größten Potenzial im Stadtgebiet und zugleich mit geringen Stromgestehungskosten. Bei den PV-Anlagen ist dafür eine **Verdreifachung der installierten Leistung etwa alle 5 Jahre erforderlich**, wobei der größte Teil

²⁹ Bei der Windenergie handelt es sich um Braunschweigs Anteil an der zunehmenden regionalen Erzeugung. Da es auf dem Stadtgebiet keine weiteren Potenzialflächen gibt, wird im Szenario nur von einem Erhalt der derzeit lokal installierten Leistung ausgegangen.

von rund 60 % auf Dachflächen entfällt, weitere 30 % auf Freiflächenanlagen in vorbelasteten Gebieten, der Rest auf Gebäudefassaden³⁰. Für den nötigen Ausbau der PV sind gesamtstädtisch Investitionen von etwa 25 Mio. Euro/a nötig³¹. Das IKSK 2.0 sieht daher die **Gründung einer Energieerzeugungsgesellschaft** vor. Sie bietet nicht nur die Möglichkeit zur Partizipation von Bürger*innen und Investor*innen, sondern auch der Akquise von Kapital. Darüber hinaus müssen weitere Schritte angestoßen werden, um den Zubau zu beschleunigen. Generell gilt, dass es sich beim Ausbau der PV um Investitionen handelt, d. h., dass den Ausgaben auch Einnahmen gegenüberstehen. Der Nettobarwert ist positiv, sodass die Stadtgesellschaft künftig von mehreren Millionen Euro gesparter Energiebezugskosten und lokal induzierten Steuereinnahmen zusätzlich zum Klimaschutzeffekt profitiert. Dieses stärkt die Zukunftsfähigkeit und Attraktivität Braunschweigs.

Bis 2050 werden im Szenario zusammen mit der Solarthermie alle geeigneten Dächer solar genutzt. Langfristig würden knapp 30 % aller Dachflächen mit PV-Modulen oder Solarthermiekollektoren belegt.

Um den nötigen Ausbau erneuerbarer Energien auch praktisch umsetzen zu können, muss das Handwerk eingebunden werden. Nur wenn ausreichend Kapazitäten für die Errichtung der erneuerbaren Energien-Anlagen zur Verfügung stehen, kann die Energiewende gelingen. Dabei können entstehende Arbeitsplätze helfen, die Stadt attraktiv zu halten. Hierzu sieht das IKSK 2.0 die **Gründung einer Allianz „Jobmotor Energiewende“** vor, um in Kooperation mit relevanten Akteuren die Kapazitäten im Handwerk sukzessive zu erhöhen.

Wie beschrieben sind zur priorisierten Umsetzung folgende Maßnahmen vorgeschlagen:

Handlungsfeld 3 Energieversorgung		
Nr.	Maßnahme	Prio 1 Kriterium
3. 3	Erzeugung klimafreundlicher Fernwärme	A
3. 6	Bewerbung und Aufbau von dezentralen erneuerbaren Energien zur Wärmeherzeugung	A
3. 7	Gründung einer Energieerzeugungsgesellschaft (Drs. 21-15880)	A,C
3. 8	Solarstrom im gesamten Stadtgebiet ausbauen und fördern	A
3. 10	Initiierung einer Allianz für den Jobmotor Energiewende	B

Tabelle 4: Maßnahmen im Handlungsfeld Energieversorgung

³⁰ vgl. [REnKCO2 2013] und [MP 2018]

³¹ Annahme: Linearer Zubau von 31.000 kWp/a bei spezifischen Kosten von 800 Euro/kWp

7. Handlungsfeld Mobilität und Verkehr

Der Verkehrssektor ist neben Wärme und Strom die dritte Hauptquelle von THG-Emissionen. Bisher bleibt er hinsichtlich der THG-Reduzierung allerdings deutlich hinter den anderen Sektoren zurück. Energieeffizientere Antriebstechnologien wurden durch die gestiegene Verkehrsleistung im Güterverkehr (siehe Abbildung 16) sowie die zunehmend größere Dimensionierung (Motorisierung und Gewicht) neu zugelassener Pkw zu Nichte gemacht.

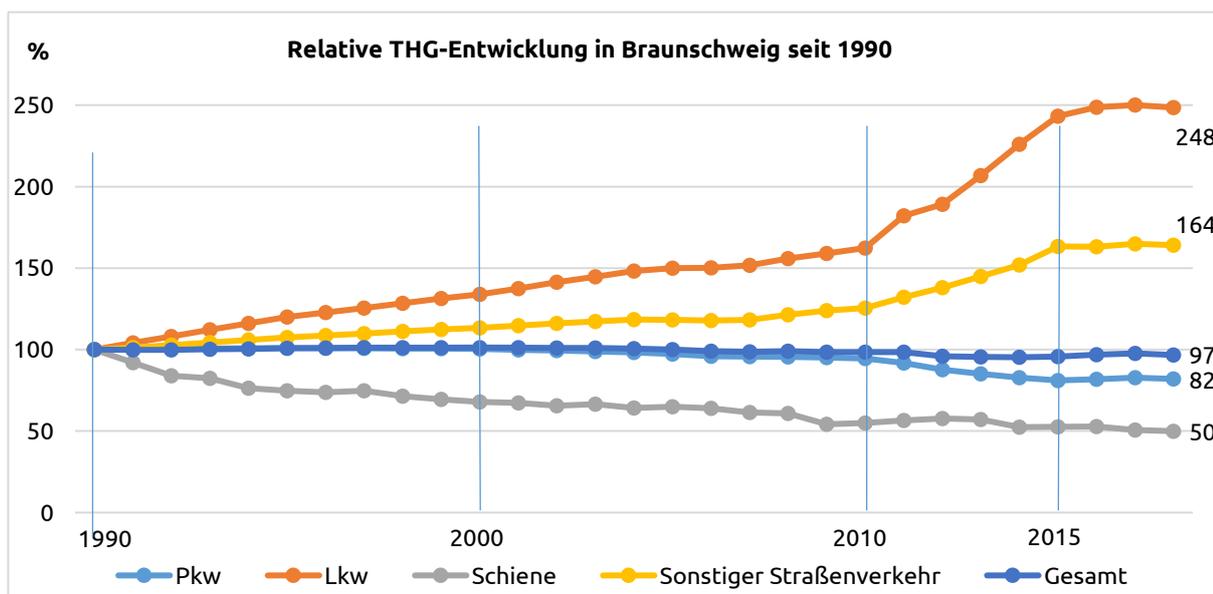


Abbildung 16: Relative Entwicklung der THG-Emissionen in % (bezogen auf 1990=100%)
Quelle: Stadt Braunschweig, e4-Consult

Um die im IKS 2.0 enthaltenen Ziele zur THG-Minderung zu erreichen, müssen im Verkehrssektor einschneidende Entwicklungen befördert werden. Erforderlich ist bis 2030 eine Reduzierung der Verbrennung von fossilen Treibstoffen³² im Stadtgebiet von 1.335 GWh/a (2020) auf 682 GWh/a (2030), d. h. etwa um die Hälfte. Hierfür muss die ökologische Elektrifizierung des Verkehrs gemessen am Stand 2020 (40GWh) bis 2030 (173 GWh) mehr als vervierfacht werden (siehe Abbildung 17).

³² Berücksichtigte fossile Treibstoffe: Diesel, Bio-Diesel, Benzin, Bio-Benzin

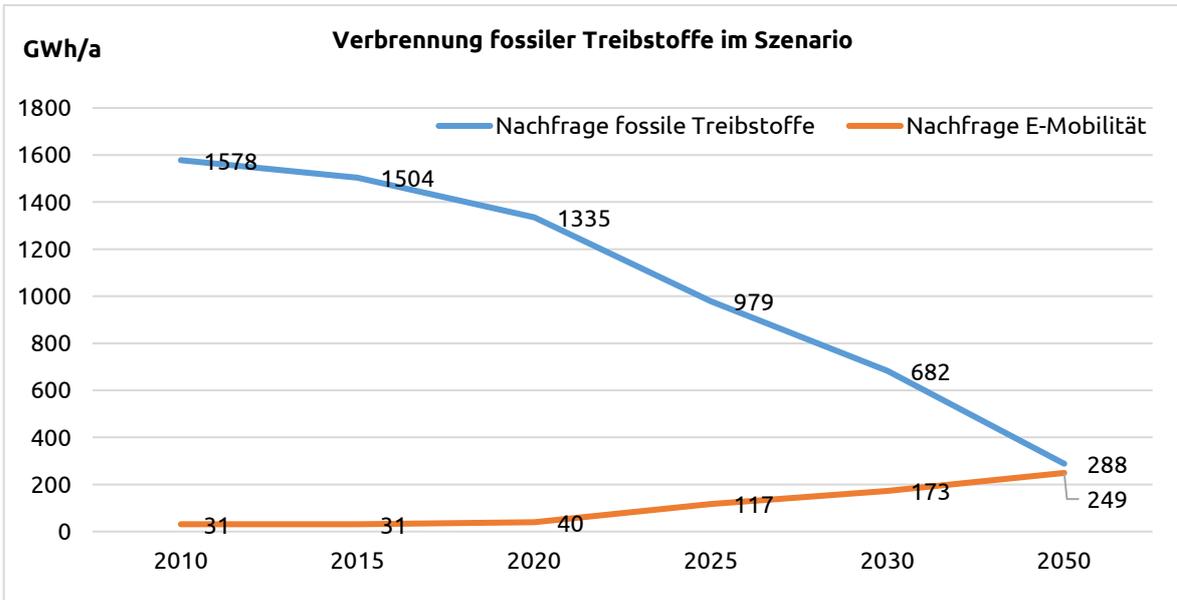


Abbildung 17: Nachfrage nach Treibstoffen (inkl. Schiene und Schiff) im Klimaschutzszenario
Quelle: Stadt Braunschweig, e4-Consult

Maßnahmen

Das IKSK 2.0 konzentriert sich insbesondere auf die **Reduzierung der Emissionen aus dem fossilen MIV** (motorisierter Individualverkehr) mit einer Strategie der Vermeidung (Vermeidung von nicht notwendiger Verkehrsarbeit), Verlagerung (zum Umweltverbund) und Verbesserung (Elektromobilität). Diese Fokussierung ergibt sich aus dem Umstand, dass gut zwei Drittel der verkehrsbedingten THG-Emissionen aus dem MIV stammen. Gemessen an den zurückgelegten Fahrzeugkilometern (Fz-km) ist der MIV noch dominierender (siehe Tabelle 4).

Annahmen zur Verkehrsentwicklung						
	2015	2020	2030	2040	2050	Quelle
MIV (Mio. Fz-km)	1547	1532	1500	1469	1437	Referenzszenario [WVI 2018]
ÖPNV (Mio. Fz.-km)	9	9	9	9	10	Referenzszenario [WVI 2018]
LKW (Mio. Fz-km)	196	209	235	262	288	Referenzszenario [WVI 2018]

Tabelle 5: Annahmen zur Verkehrsentwicklung
Quelle: e4-Consult

Der Einfluss einzelner Maßnahmen auf das Mobilitätsverhalten und die künftigen Entwicklungen können im Rahmen dieses Konzeptes nicht vorausgesehen werden. Zudem muss berücksichtigt werden, dass nur 31 % des Kfz-Verkehrs (ohne Durchgangsverkehr) auf Straßen innerorts stattfindet und

durch kommunale Maßnahmen beeinflussbar ist. Bundesstraßen (45 %) und Autobahnen (24 %) haben zusammen einen Anteil von rund 70 %³³, hier sind die kommunalen Handlungsspielräume begrenzt.

Im Szenario wird ein Großteil der zu leistenden Emissionsminderung durch Maßnahmen der **Verkehrsverlagerung auf den Umweltverbund und den nicht-motorisierten Verkehr** geleistet (siehe Abbildung 18). Die im Szenario skizzierten Entwicklungen bedeuten, dass die Effekte durch die Elektromobilität in Summe nur einen kleineren Teil der Emissionsminderungen bedeuten (vgl. grüner Teil der Säule „Verbessern“). Dieses betrifft den Teil, der mit kommunalen Maßnahmen beeinflussbar ist.

Die hier skizzierten Maßnahmen werden in weiteren Konzepten (Mobilitätsentwicklungsplan (MEP), Stadtbahnausbau, ÖPNV, Elektrifizierung, etc.) ggf. weiter konkretisiert.

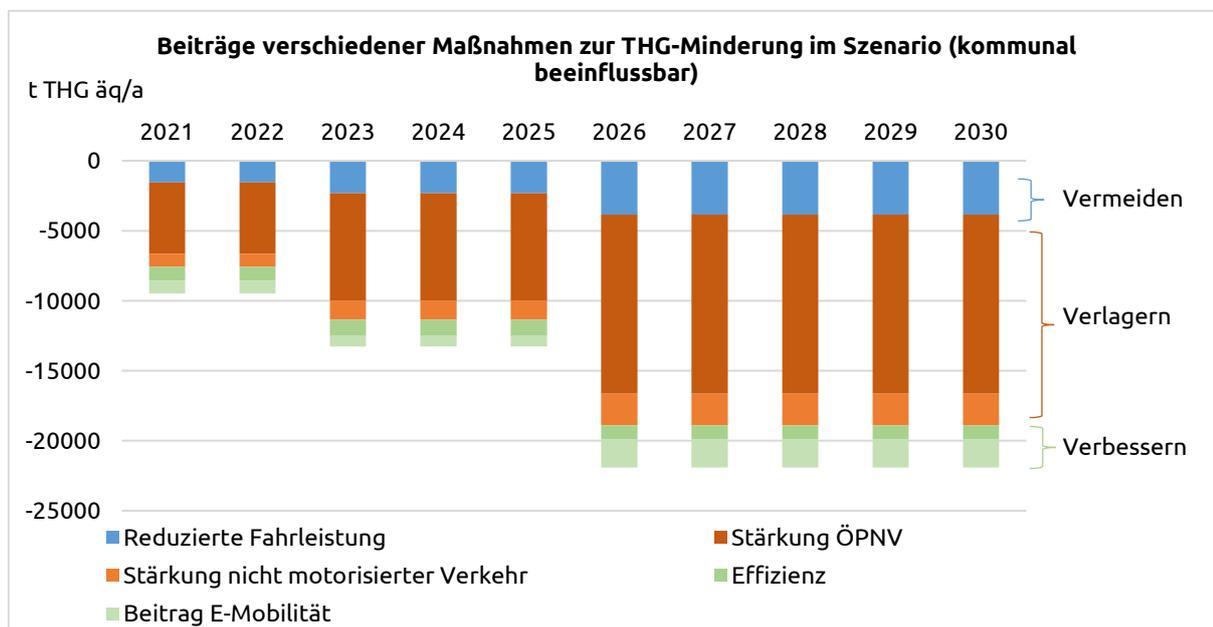


Abbildung 18: Beiträge verschiedener Maßnahmen zur CO₂-Minderung im PKW-Verkehr im Szenario^{34,35}
Quelle: Stadt Braunschweig, e4-Consult

Um die erforderlichen Entwicklungen anzustoßen, müssen sich die künftigen städtischen Mobilitätskonzepte und -Planungen (allen voran der Mobilitätsentwicklungsplan) **an der Zielsetzung des IKSK 2.0 verbindlich orientieren** und die Zielerreichung anhand geeigneter Kennzahlen überprüft werden.

Treten die im Szenario dargestellten Effekte ein, haben die Maßnahmen im Verkehrsbereich bis 2030 einen Anteil von 17 % zu den insgesamt zu leistenden THG-Minderungen in Braunschweig.

33 WVI: Verkehrlicher Fachbeitrag im „Masterplan 100 % Klimaschutz“ des RGB; 2018

34 Annahmen für das Szenario ab 2020: 11% weniger PKW-Verkehrsleistung bis 2030 durch Stärkung des ÖPNV, 3% weniger Fahrleistung bis 2030 durch Vermeidung von Fahrten und effizienteres Fahren und 2% weniger PKW-Verkehrsleistung bis 2030 durch Stärkung des Radverkehrs

35 Die Zeitspanne bis 2030 wurde aus methodischen Gründen in drei Teil-Zeiträume unterteilt (2021-2022, 2023-2025, 2026-2030) und die jeweils zu erreichenden THG-Minderungen gleichmäßig auf die jeweiligen Jahre aufgeteilt. Die auffälligen Sprünge zwischen den Abschnitten sind demzufolge nicht zu erwarten.

Handlungsfeld 4 Mobilität		
Nr.	Maßnahme	Prio 1 Kriterium
4. 1	Reduzierung des fossilen motorisierten Individualverkehrs	A
4. 3	Stärkung des ÖPNV	A
4. 4	Stärkung des nicht-motorisierten Verkehrs	A

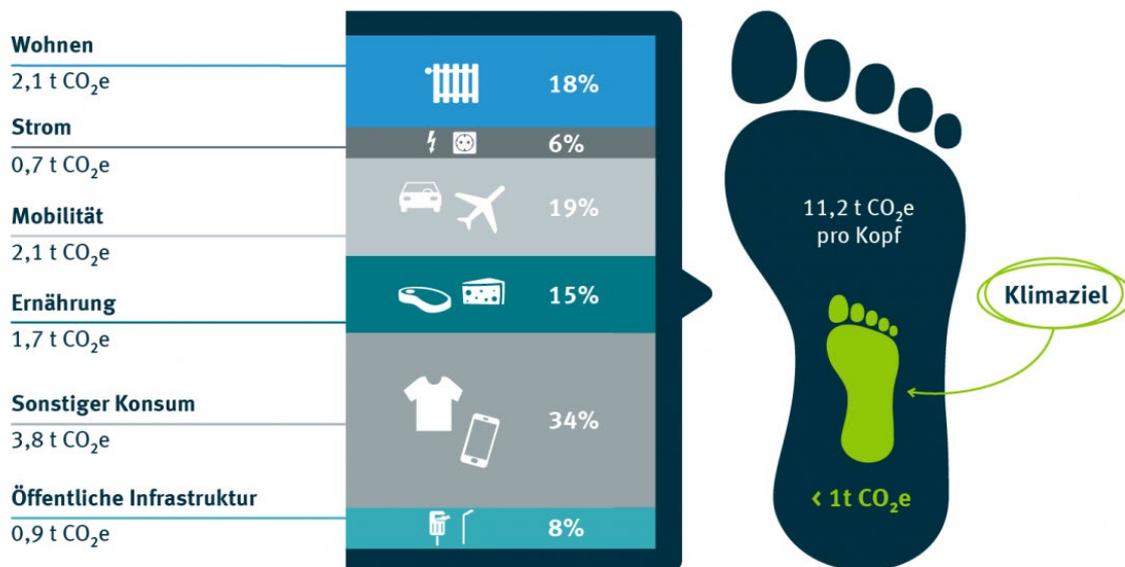
Tabelle 6: Maßnahmen im Handlungsfeld Verkehr und Mobilität

8. Handlungsfeld klimafreundlicher Alltag

Das Handlungsfeld „klimafreundlicher Alltag“ umfasst insbesondere das Konsumverhalten und die Ernährung. Die jährlichen THG-Emissionen pro Kopf in Deutschland liegen laut Umweltbundesamt bei rund 11 Tonnen und damit in etwa doppelt so hoch wie der globale Durchschnitt³⁶. Diese Angaben umfassen auch Emissionen, die in Dienstleistungen und Gütern stecken, die importiert werden. Die kommunalen Bilanzen dagegen folgen dem Prinzip der endenergiebasierten Territorialbilanz und berücksichtigen nur THG-Äquivalente, die aus dem Energieverbrauch innerhalb des jeweiligen kommunalen Gebietes resultieren.

Bei Betrachtung des CO₂-Fußabdrucks entfallen im Schnitt 15 % allein auf die Ernährung und nochmals etwa 34 % auf den Konsum, der durch eine Vielzahl von Kaufentscheidungen bei Bekleidung, Haushaltsgeräten und Freizeit bestimmt wird und je nach persönlichem Lebensstil erheblich abweichen kann. Konsumbedingte Emissionen können also im Durchschnitt fast schon die Hälfte eines persönlichen Fußabdrucks repräsentieren (siehe Abbildung 19).

Durchschnittlicher CO₂-Fußabdruck pro Kopf in Deutschland



CO₂e: Die Effekte von unterschiedlichen Treibhausgasen (z.B. Methan) werden zu CO₂-Äquivalenten umgerechnet und in die Berechnung einbezogen.

 Dieses Werk ist unter einer Creative Commons Lizenz vom Typ Namensnennung - Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International zugänglich.

Quelle: Umweltbundesamt CO₂-Rechner (Stand 2020)
© Kompetenzzentrum Nachhaltiger Konsum

Abbildung 19: Durchschnittlicher CO₂-Fußabdruck pro Kopf in Deutschland³⁷.

Quelle: UBA und Kompetenzzentrum Nachhaltiger Konsum, 2020

Stellschrauben für die Reduzierung von Emissionen aus Konsum und Ernährung sind entsprechend vielfältig. Hauptpunkte im Bereich Ernährung sind insbesondere die **Menge des Fleischkonsums** sowie der **Kauf von klimaschonend angebauten und gelieferten Nahrungsmitteln (regional, saisonal, ökologisch)**. Beim Konsum von Produkten und Geräten sind **klimafreundliche Herstellung**,

³⁶ UBA, Klimaneutral leben, 2014

³⁷ Als Klimaziel wird die Zielsetzung einer THG-Reduktion von 95 % bis 2050 gegenüber 1990 dargestellt, was einen CO₂-Fußabdruck von weniger als 1 t CO₂äq pro Person entspricht.

Langlebigkeit und Energieeffizienz wichtige Kriterien, ebenso wie die Vermeidung von „Rebound-Effekten“ (intensivere Nutzung eines Produktes, da es vermeidlich klimafreundlich ist).

Ein Mehr an Nutzungen und eine zunehmende Technisierung kompensiert die Einspareffekte, die durch Energieeffizienz geschaffen wurden. Die Stärkung einer „Repair-Kultur“ kann zur verlängerten Nutzung von z. B. Kleidung, Haushaltgegenständen oder technischen Geräten führen und somit positive Effekte auf den CO₂-Fußabdruck bewirken. Konsum- und Ernährungsverhalten hängen ganz wesentlich auch von dem zur Verfügung stehenden Haushaltseinkommen ab. In der Tendenz steigen die Pro-Kopf-Emissionen mit dem Einkommen.

Maßnahmen

Im Handlungsfeld „Klimafreundlicher Alltag“ werden Maßnahmen berücksichtigt, die sich nur schwer in das Klimaschutzszenario überführen lassen. Dennoch ist als Größenordnung zu beachten, dass Ernährung und Konsum nahezu die Hälfte des individuellen CO₂-Fußabdrucks ausmachen³⁸. Veränderungen bedeuten nicht zwangsläufig „Verzicht“, sondern können eine Reflexion des Verhaltens, eine Abwägung von Alternativen sowie das Erlernen eines neuen Umgangs beinhalten³⁹.

Innerhalb der Braunschweiger Stadtgesellschaft sind eine Vielzahl von Aktiven in den verschiedenen Bereichen eines klimafreundlichen Alltags unterwegs. Um diese zu bündeln und die Aktivitäten sichtbar zu machen, soll ein Nachhaltigkeitszentrum entstehen.

Handlungsfeld 4 Klimafreundlicher Alltag		
Nr.	Maßnahme	Prio 1 Kriterium
5. 1	Schaffung eines Nachhaltigkeitszentrums	B

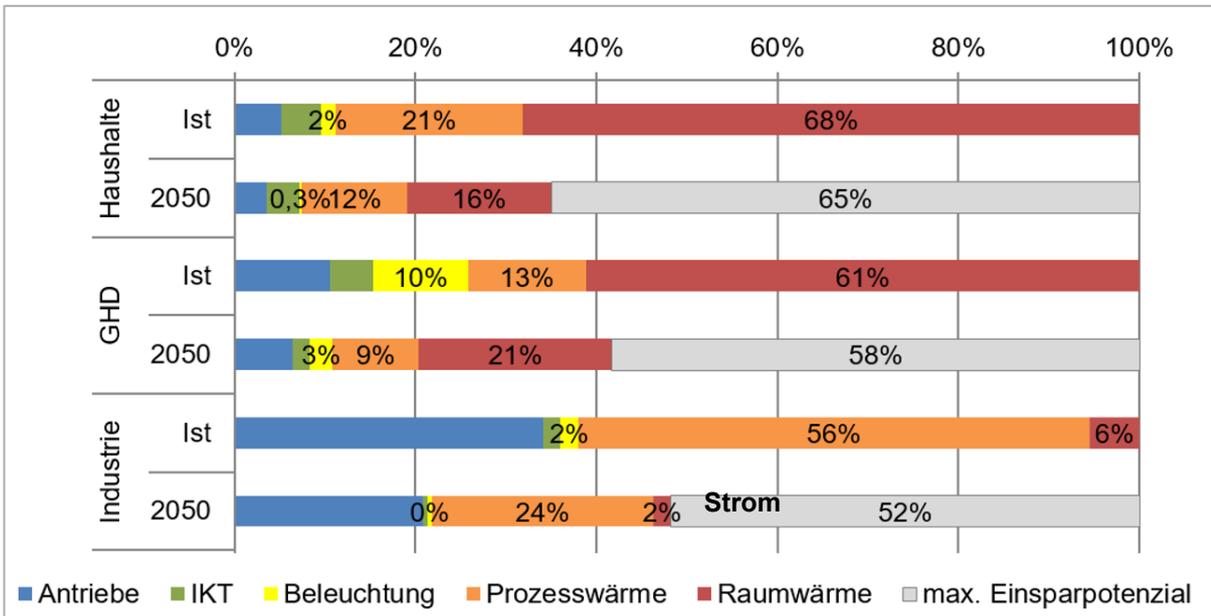
Tabelle 7: Maßnahmen im Handlungsfeld klimafreundlicher Alltag

³⁸ UBA, Kompetenzzentrum Nachhaltiger Konsum 2020

³⁹ SRU Umweltgutachten 2020

9. Handlungsfeld Wirtschaft und Wissenschaft

Die Wirtschaftssektoren Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) und Industrie (Großverbraucher) haben einen Anteil an den gesamtstädtischen Emissionen, der ebenso groß ist wie der der privaten Haushalte. Sie unterscheiden sich von diesem jedoch in der Art ihres Endenergieverbrauchs



(siehe Abbildung 20).

Abbildung 20: Struktur des Endenergieverbrauchs verschiedener Verbrauchssektoren (in % des Endenergieverbrauchs, IKT steht für Information und Kommunikationstechnologien)

Quelle: e4-Consult

Die daraus ableitbaren Maßnahmen für die Sektoren private Haushalte und Gewerbe, Handel und Dienstleistungen gleichen sich, da auch ihr Endenergieverbrauch strukturell vergleichbar ist.

Einige stromverbrauchende Haushaltsgeräte nutzen den größten Teil ihres Strombedarfs für die Erzeugung von Wärme und nur einen kleinen für Antriebe (bspw. Waschmaschine). In Summe wird in privaten Haushalten ein insgesamt größerer Anteil für Prozesswärme (21 %) als im Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (13 %) benötigt. Auffällig ist zudem der deutliche Unterschied bei der Beleuchtung, der wiederum durch große beleuchtete Verkaufsflächen im Handel erklärt werden kann.

Als große Gemeinsamkeit zeigt sich der relativ hohe Anteil an benötigter Raumwärme (private Haushalte 68 %, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen 61 %) und ein darauf basierendes hohes Einsparpotenzial. Hieraus lässt sich ableiten, dass **energetische Sanierungen und der Austausch veralteter Heizungen passende Ansätze sowohl für die privaten Haushalte als auch für die allermeisten Betriebe aus Gewerbe, Handel und Dienstleistungen sind**. Die entsprechenden Maßnahmen enthält das IKSK 2.0 im Handlungsfeld Gebäude, Wohnen und Stadtplanung.

Der Bereich Industrie unterscheidet sich in der Struktur seines Endenergieverbrauchs gänzlich von den oben genannten Sektoren. Hier wird ein Großteil von 56 % für die Prozesswärme aufgewendet,

34 % für Antriebe⁴⁰ und nur etwa 6 % für Raumwärme. Um Minderungen im Wärmebedarf zu erreichen, sind folglich überwiegend prozessabhängige Maßnahmen, die sich von Betrieb zu Betrieb unterscheiden, notwendig. Diese können im Rahmen des IKSK 2.0 kaum beeinflusst werden.

Maßnahmen

Um den Klimaschutz voranzubringen, sieht das IKSK 2.0 die **Förderung von klimafreundlichen Gewerbegebieten** in der Entwicklung und im Bestand vor. Diese zeichnen sich durch eine besonders hohe Energieeffizienz und die Nutzung erneuerbarer Energien, aber auch durch ein synergieorientiertes Stoffstrom- und Abfallmanagement und die Berücksichtigung klimafreundlicher Mobilität (ÖPNV-Anbindung, Radverkehr, E-Mobilität) aus. Über einen engen Dialog zu den ansässigen Firmen können gezielt Schwerpunkte identifiziert und entsprechende Projekte entwickelt werden.

Handlungsfeld 6 Wirtschaft und Wissenschaft			
Nr.	Maßnahme		Prio 1 Kriterium
6.	1	Planung und Entwicklung von klimafreundlichen und nachhaltigen Gewerbegebieten	A

Tabelle 8: Maßnahmen im Handlungsfeld Wirtschaft und Wissenschaft

⁴⁰ Antriebe meinen alle Motoren in Pkw/Lkw sowie Elektromotoren in Heizungspumpen, Waschmaschinen, Staubsaugern usw.

10. Übersicht der prioritären Maßnahmen des IKSK 2.0

Handlungsfeld	Maßnahme	Kriterium
Politik und Verwaltung	Klimaschutz in Braunschweig organisatorisch, strukturell und personell stärken	B
	Klimaschutz in Braunschweig finanziell stärken und steuern	B
	Klimaneutrale Verwaltung (inkl. Städtische Beteiligungsgesellschaften) bis 2030	B
	Klimafreundliche/-neutrale Mitarbeiter*innenmobilität (Drs. 19-11425)	C
	Monitoring und Controlling der Klimaschutzaktivitäten	B
	Prüfung der Teilnahme an der EU-Mission „100 klimaneutrale Städte bis 2030“ (Drs. 21-15139)	C
	Prüfung der Ausgabe einer kommunalen Klimaschutzanleihe (Drs. 21-15656)	C
Gebäude, Wohnen und Stadtplanung	Baugebiete klimagerecht entwickeln	A,B
	Durchführung von energetischer Sanierung im Bestand (Drs. 21-15426)	A,B
	Ausbau der Braunschweiger Energieberatung	B
Energieversorgung	Erzeugung klimafreundlicher Fernwärme	A
	Bewerbung und Ausbau von dezentralen erneuerbaren Energien zur Wärmeerzeugung	A
	Gründung einer Energieerzeugungsgesellschaft (Drs. 21-16056)	A,C
	Solarstrom im gesamten Stadtgebiet ausbauen und fördern	A
	Initiierung einer Allianz „Jobmotor Energiewende“	B
Mobilität und Verkehr	Reduzierung des motorisierten Individualverkehrs	A
	Stärkung des ÖPNV	A
	Stärkung des nicht-motorisierten Verkehrs	A
Klimafreundlicher Alltag	Schaffung eines Nachhaltigkeitszentrums	B
Wirtschaft und Wissenschaft	Planung und Entwicklung von klimafreundlichen und nachhaltigen Gewerbegebieten	A

Kriterium

A: relevantes THG-Minderungspotenzial, B: übergeordnete Bedeutung, C: Politischer Beschluss

11. Übersicht der gesamten Maßnahmen des IKSK 2.0

Die nachfolgende Tabelle zeigt alle bisher geplanten Maßnahmen und die jeweiligen Prioritätsstufen. Die Prioritätsstufen sind zusätzlich durch farbliche Intensität hervorgehoben.

	Priorität	Nr.	Maßnahme
Politik und Verwaltung	1	1.1	Klimaschutz in Braunschweig organisatorisch, strukturell und personell stärken
	3	1.2	Etablierung guter Beteiligungsformate für alle Generationen
	1	1.3	Klimaschutz in Braunschweig finanziell stärken und steuern
	1	1.4	Klimaneutrale Verwaltung (inkl. Städtische Beteiligungsgesellschaften) bis 2030
	3	1.5	Klimafreundliche Beschaffung und Vergabe
	3	1.6	Klimaneutrale Mitarbeiter*innenmobilität
	3	1.7	Kampagnen zum Klimaschutz für Mitarbeiter/-innen
	1	1.8	Monitoring und Controlling der Klimaschutzaktivitäten
	1	1.9	Prüfung der Teilnahme an der EU-Mission "100 klimaneutrale Städte bis 2030" (Drs. 21-15139)
Gebäude, Wohnen und Stadtplanung	1	2.1	Baugebiete klimagerecht entwickeln
	1	2.2	Durchführung von energetischer Sanierung im Bestand (Drs. 21-15426)
	1	2.3	Ausbau der Braunschweiger Energieberatungsstelle
	3	2.4	Förderung von flexiblen und suffizienten urbanen Wohnformen (Tiny Flats)
	3	2.5	Synergien zwischen Klimaschutz und Klimaanpassung nutzen
Energieversorgung	2	3.1	Veranstaltung eines regelmäßigen Fachforums Energieversorgung
	3	3.2	Erstellung eines Wärmekatasters
	1	3.3	Erzeugung klimafreundlicher Fernwärme
	2	3.4	Stärkung des klimafreundlichen Gasnetzes
	2	3.5	Ausbau und Stärkung von klimafreundlichen Nahnetzen für Wärme und Kälte
	1	3.6	Bewerbung und Ausbau von dezentralen erneuerbaren Energien zur Wärmeerzeugung
	1	3.7	Gründung einer Energieerzeugungsgesellschaft (Drs. 21-16056)
	1	3.8	Solarstrom im gesamten Stadtgebiet ausbauen und fördern
	3	3.9	Untersuchung und Errichtung von innovativen Pilotanlagen (Wasserstoff, Abfall, CCU, Abwasser)
	1	3.10	Initiierung einer Allianz für den Jobmotor Energiewende
	3	3.11	Schaffung eines lokalen digitalen Strommarktes für Prosumer*innen
3	3.12	Windenergieanlagen erhalten und im Großraum stärken	
Mobilität und Verkehr	1	4.1	Reduzierung des motorisierten Individualverkehrs
	2	4.2	Förderung Elektromobilität
	1	4.3	Stärkung des ÖPNV
	1	4.4	Stärkung des nicht-motorisierten Verkehrs
	3	4.5	Förderung von klimafreundlicher Logistik
	3	4.6	Angebote klimafreundliches Pendeln und "New Work"
Klimafreundlicher Alltag	1	5.1	Schaffung eines Nachhaltigkeitszentrums
	2	5.2	Kampagnen und Aktionen für einen klimafreundlichen Alltag
	3	5.3	Stärkung der lokalen Selbstversorgung
	2	5.4	Stärkung der Klimaschutzbildung an Schulen und Kitas
	3	5.5	Information und Öffentlichkeitsarbeit zu Bürgerenergieprojekte
	2	5.6	Stärkung von nachhaltigem Alltag und Konsum im Quartier
Wirtschaft und Wissenschaft	1	6.1	Planung und Entwicklung von klimafreundlichen und nachhaltigen Gewerbegebieten
	3	6.2	Klimaschutz-Bekenntnis der Unternehmen fordern und fördern
	3	6.3	Etablierung eines Zukunftsforums Klimaschutz
	2	6.4	Gründung eines Energieeffizienz-Netzwerkes
	3	6.5	Unterstützung "Grüner Startups"

Impressum

Herausgeber:
Stadt Braunschweig
Fachbereich Umwelt
Richard-Wagner-Straße 1
38106 Braunschweig

Diese Veröffentlichung sowie weitergehende
Informationen zum Klimaschutz sind online
abrufbar unter: <https://www.braunschweig.de/klimaschutz>

Alle Rechte vorbehalten.
Titelbild © Stadt Braunschweig

Braunschweig, Juni 2021