



INSTITUT FÜR ENERGIE-
UND UMWELTFORSCHUNG
HEIDELBERG

Klimaschutzziele und Maßnahmen- Controlling für die Stadt Heidelberg

Endbericht

Lothar Eisenmann, Eva Rechsteiner

Heidelberg, Juni 2022



Erstellt im Auftrag der Stadt Heidelberg

IMPRESSUM

Autoren: Lothar Eisenmann
Eva Rechsteiner

unter Mitarbeit von:
Hans Hertle
Benjamin Gugel
Clemens Hecker

Herausgeber: ifeu – Institut für Energie- und Umweltfor-
schung Heidelberg gGmbH
Wilckensstraße 3, D-69120 Heidelberg

Erscheinungsjahr: 2022

Inhalt

1	Einleitung	4
2	Zusammenfassung – Neu!	6
3	Was ist Klimaneutralität?	8
4	Klimaschutz-Ziel für die Stadt Heidelberg	11
4.1	CO ₂ -Bilanz der Stadt Heidelberg bis 2020	11
4.2	Abgleich der CO ₂ -Bilanz mit bisherigen Szenarien und künftigen Anforderungen	12
4.3	EU-Mission – Klimaneutralität bis 2030	15
4.4	Klimaneutralität realistisch gedacht	18
5	Wie lassen sich die Klimaschutzziele erreichen?	20
5.1.1	Energieversorgung	20
5.1.2	CO ₂ -Emissionen des Gebäudebereichs	21
5.1.3	CO ₂ -Emissionen des Verkehrsbereichs	27
5.1.4	CO ₂ -Emissionen der öffentlichen Gebäude	29
5.1.5	Universität und Uni-Klinikum	29
5.1.6	Gewerbe/Industrie	32
6	Einflussmöglichkeiten der Stadt Heidelberg auf die CO₂-Emissionen	36
7	Klimaneutrale Stadtverwaltung	38
8	Quantifizierung von Maßnahmen des Klimaschutzaktionsplans Heidelberg	43
9	Indikatoren für das Maßnahmen-Monitoring	58

1 Einleitung

Die Stadt Heidelberg beschleunigt ihre Klimaschutzbemühungen. Nach Ausrufen des Klimanotstands wurde 2019 auf Initiative des Oberbürgermeisters Prof. Dr. Eckart Würzner vom Gemeinderat ein Klimaschutzaktionsplan mit 30 Punkten verabschiedet, der wichtige Akzentsetzungen für verstärkten Klimaschutz vornimmt. Vor diesem Hintergrund wurde das ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH (ifeu) von der Stadt Heidelberg beauftragt, ein aktuelles Klimaneutralitätsziel zu formulieren, die Maßnahmen des 30-Punkte-Aktionsplans zu quantifizieren, eine Überprüfung der Klimaschutzziele mit Vorziehung auf das Jahr 2030 vorzunehmen sowie einen Vorschlag für ein Maßnahmen-Controlling mit Indikatorentwicklung für die einzelnen Maßnahmen zu machen.

Die Wissenschaft ist sich einig, dass bei Überschreiten eines weltweiten Temperaturanstiegs um 2°C gravierende klimatische Veränderungen wirksam werden, die negative Auswirkungen auf unsere Umwelt haben und die Lebensgrundlagen gefährden. Aus diesem Grund hat sich die Weltgemeinschaft 2015 in Paris dafür ausgesprochen, ein 1,5-Grad-Ziel anzustreben. Ob dies überhaupt noch einzuhalten ist, ist ungewiss. Nur durch ein sofortiges und umfassendes Umsteuern kann überhaupt die Einhaltung der 2°C noch gewährleistet werden. Die Nutzung fossiler Rohstoffe muss so bald wie möglich beendet werden. Rein technische Maßnahmen werden nicht ausreichen. Ökologische und soziale Fragen werden zunehmend wichtig. Zentral ist hierfür das Gutachten des Wissenschaftlichen Beirats der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen. Im Zentrum des Gutachtens steht ein Gesellschaftsumbau, um dem Klimawandel und anderen Umweltproblemen zu begegnen. Hierfür müssten „Produktion, Konsumtionsmuster und Lebensstile so verändert werden, dass die globalen Treibhausgasemissionen im Verlauf der kommenden Dekaden auf ein absolutes Minimum sinken und klimaverträgliche Gesellschaften entstehen können.“¹ Dies ist das wichtigste aktuelle gesamtgesellschaftliche Problem, das Städte und Kommunen nicht allein lösen können. Es bedarf wichtiger Weichenstellungen durch die EU, den Bund und die Länder, wie sie beispielsweise mit der CO₂-Bepreisung begonnen wurden. Trotzdem besitzt auch die Stadt Heidelberg Gestaltungsmöglichkeiten, die möglichst vollständig genutzt werden sollten. Welche Schwerpunkte zusätzlich zu den zahlreichen in Umsetzung befindlichen Maßnahmen gesetzt werden sollten, zeigt ergänzend zu bisherigen Vorschlägen dieses Gutachten.

Heidelberg war mit weiteren 40 deutschen Kommunen Teilnehmerin am Programm des Bundesumweltministeriums „Masterplan 100 % Klimaschutz“. Damit wurde auch die Zielsetzung der Klimaneutralität im Jahr 2050 verabschiedet. Was vor gut 10 Jahren, als das Programm entwickelt wurde, noch als zukunftsweisend und zielführend angesehen wurde, stellt sich heute bereits als unzureichend heraus. Die Bundesregierung sah sich genötigt, ihr Klimaneutralitätsziel vorzuverlegen. Ein Beschluss des Bundesverfassungsgerichts vom April 2021 verpflichtet den Staat, die Ziele vorzuziehen, um unverhältnismäßige Einschränkungen der Freiheitsgrundrechte der heute jüngeren Menschen zu vermeiden. Am 25. Juni 2021

¹ WBGU (2011): Welt im Wandel. Gesellschaftsvertrag für eine Große Transformation. Berlin: WBGU.

wurde das geänderte Klimaschutzgesetz² verabschiedet, nach dem die Treibhausgasneutralität bereits 2045 erreicht werden soll. Dies ist nun also das Mindestziel auch für die Länder und Kommunen. Das Tempo der Umsetzung muss dramatisch gesteigert werden, um dieses Ziel nicht nur zu erfüllen, sondern möglichst früher zu erreichen.

In den letzten Jahren setzen sich verstärkt zivilgesellschaftliche Akteure für die Forderung nach Klimagerechtigkeit ein. Auf kommunaler Ebene bewirkte die politische »Klima-Druckwelle«, die sich mit Fridays for Future vor drei Jahren durch die Städte zog, eine Reihe von vorgezogenen Zielen. Derzeit wird in vielen Gemeinderäten die Klimaneutralität bis 2030 oder 2035 verhandelt; einige Städte wie Münster, Tübingen und Erlangen haben diese ehrgeizigen Ziele bereits verabschiedet oder entsprechende Beschlüsse in Vorbereitung. Dabei sind für die Klimaneutralität verschiedene Begriffe wie Treibhausgasneutralität oder Netto-Null-Emissionen im Umlauf.

Im Mai 2022 stellten die Städte Heidelberg und Mannheim vor, dass sie als Modellstädte für die EU-Mission „100 klimaneutrale und smarte Städte“ von der Europäischen Union ausgewählt wurden. Ihre „Mission“ ist die Klimaneutralität bis 2030 und eine Weitergabe ihrer Erfahrungen an andere Städte und Gemeinden.

In diesem Gutachten ist mit Klimaneutralität eine Treibhausgasneutralität gemeint. Da keine offizielle Definition existiert, wird in diesem Gutachten eine ehrgeizige Bestimmung für Heidelberg ohne Ausgleichsverrechnungen vorgenommen. Das Wachstum, dem sich in Baden-Württemberg Städte wie Konstanz, Heidelberg, Freiburg, Karlsruhe und Ulm ausgesetzt sehen, treibt sowohl den Energieverbrauch wie auch Mietpreise in die Höhe. Dabei erschweren eine wachsende Wirtschaft und Gesellschaft die Einhaltung der Klimaschutzziele. Jeder weitere Ausbau muss zwingend „klimaneutral“ erfolgen.

² <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/klimaschutzgesetz-2021-1913672>

2 Zusammenfassung – Neu!

Eine möglichst rasche Erreichung der Klimaneutralität ist für die Stadt Heidelberg ein wichtiges Ziel. Allein die Ziele des Masterplan 100 % Klimaschutz einzuhalten, bedarf großer Anstrengungen. Hinzu kommt das Erfordernis, dieses Ziel zu korrigieren und vorzuverlegen. War es vor knapp 10 Jahren noch eine herausfordernde Vorstellung, bis zum Jahr 2050 klimaneutral zu werden, hat der Bund mit der Zielsetzung 2045 quasi automatisch die Ziele aller Klimaschutz-Kommunen um 5 Jahre vorverlegt. Somit müssen bis 2030 analog zum Bund 65 Prozent der CO₂-Emissionen eingespart werden, dies allein ist schon ein gewaltiges Vorhaben, das ohne umfangreiche und stark unterstützende Klimaschutzpolitik des Bundes nicht erreichbar ist.

Aus Klimaschutzperspektive und der Einhaltung der Paris-Vereinbarung einer möglichst auf 1,5 Grad begrenzten globalen Temperaturerhöhung wäre es wünschenswert, bereits bis zum Jahr 2030 dieses Ziel zu erreichen. Mit der, im Mai 2022 bekannt gewordenen, Teilnahme Heidelbergs an der EU Mission „100 klimaneutrale und smarte Städte“ strebt die Stadt dieses Ziel tatsächlich an.

Eine Untersuchung mehrerer Sektoren zeigt aber, dass die Hürden dafür zu hoch sind, und die Aufgaben gewaltig. Auch wenn die Unterstützung durch die Bundespolitik sowohl ordnungs- als auch förderpolitisch in den nächsten Jahren deutlich steigen sollte, wird es kaum möglich sein, die privaten Haushalte, Gewerbe und Industrie, die Universität und auch den Verkehr so zu umzugestalten, dass die CO₂-Emissionen in den nächsten 8 Jahren fast vollständig eliminiert werden können. Dazu gibt es zu viele Bereiche, auf die die Stadtverwaltung lediglich einen fördernden, moderierenden und beratenden Einfluss hat, durchgreifende Vorgaben sind aber nur wenig möglich. Sieht man das Klimaschutzziel 2030 dennoch als Aufbruch, die Aktivitäten sofort deutlich zu verstärken, gelten die prinzipiellen Leitlinien:

- **Der Verbrauch fossiler Energieträger ist bis 2030 möglichst auf null zu reduzieren!**
- **Der Ausbau der erneuerbaren Energien muss auf ein Maximum hochgefahren werden!**
- **Der Effizienz, sowohl bei Wärme als auch bei Strom, wird höchster Stellenwert eingeräumt!**

Deshalb empfiehlt das ifeu der Stadt Heidelberg, eine echte Klimaneutralität bis 2040 anzustreben. Das ist einerseits ambitioniert, andererseits unter den sich ändernden Rahmenbedingungen des Bundes realistisch.

Worauf die Stadt Heidelberg direkten Zugriff hat, ist die eigene Stadtverwaltung. Aufgrund der hohen Reduktion der CO₂-Emissionen in den letzten 20 Jahren wäre es möglich, hier bereits im Jahr 2030 die Klimaneutralität zu erreichen. Mit der Konzentration auf dieses Ziel, ohne die anderen Sektoren zu vernachlässigen, würde die Stadt Heidelberg demonstrieren, dass sie in ihrem direkten Einflussbereich weiterhin eine Vorreiterrolle einnimmt.

Was ist zu tun? Vor allem muss aus der Ziele-Debatte eine Umsetzungs-Debatte werden. Viele Vorschläge liegen zur Umsetzung bereit, sie müssen unverzüglich angegangen werden.

So wichtig es ist, Planungen von Maßnahmen für die nächsten Jahre zu machen, und neue Ideen zu entwickeln, so dringlich ist es, konkrete Schritte zu gehen:

- Weitere Schritte mit den Stadtwerken Heidelberg auf dem Weg zur Ausweitung und Dekarbonisierung der Fernwärme gehen
- Den Ausbau der Erneuerbaren Energien auf dem Stadtgebiet deutlich forcieren, insbesondere PV auf Gebäuden und Freiflächen sowie Windkraft, Bioabfallvergärung und Geothermie.
- Ausstieg aus der Wärmeversorgung mit Erdgas und Heizöl – Umstellung auf Fernwärme und Wärmepumpen
- Deutliche Ausweitung der Beratung und Förderung für energetische Sanierung des gesamten Gebäudebestands
- Intensivierung der Beratung von Gewerbebetrieben und Aushandeln konkreter Maßnahmen zur Energieeffizienz
- Beschleunigte Umsetzung der Mobilitätsmaßnahmen aus dem Masterplan-Konzept mit klarer Reduktion der fossilen Kraftstoffe
- Vehementes Engagement zur Beschleunigung der energieeffizienten Sanierung der Universität und des Uni-Klinikums
- Ein klarer Sanierungsplan für städtische Gebäude zur Erreichung der Klimaneutralität 2030.

3 Was ist Klimaneutralität?

Es gibt für Kommunen (noch) keine offizielle Definition des Begriffs „Klimaneutralität“. Wissenschaftlich betrachtet ist **Klimaneutralität** ein Zustand, bei dem menschliche Aktivitäten im Ergebnis keine Nettoeffekte auf das Klimasystem haben. Diese Aktivitäten beinhalten klimawirksame Emissionen, Maßnahmen, die dem atmosphärischen Kreislauf Treibhausgase zu entziehen, sowie Aktivitäten mit regionalen oder lokalen biogeophysischen Effekten (z.B. Änderung der Oberflächenalbedo). Bei wissenschaftlicher Betrachtung ist die Klimaneutralität also sehr weitgehend. Allerdings wird sie im politischen Sprachgebrauch häufig synonym mit „Treibhausgasneutralität“ verwendet.³ Die **Treibhausgasneutralität** bedeutet hingegen „nur“ Netto-Null der Treibhausgasemissionen, also einen Ausgleich zwischen noch stattfindenden Emissionen und Maßnahmen, die zusätzlich Treibhausgase aus der Atmosphäre entfernen.⁴ Ergänzend dazu heißt es in einem Policy Paper der „Energy Watch Group“:

„[...] das Ziel muss sein, Nullemissionen zu erreichen und zusätzliche Kohlenstoffsinken, zu den bereits existierenden, zu generieren. Nur so kann der atmosphärische Treibhausgasgehalt reduziert und damit das ungebremste Fortschreiten des Klimawandels verhindert werden.“⁵

Im Rahmen der kommunalen Bilanzierung auf Basis der BSKO-Systematik ist es das Ziel, die THG-Emissionen so weit wie möglich zu reduzieren. Damit wird **nahezu THG-Neutralität** erreicht und (sofern alle weltweit demselben Pfad folgen) auch das Paris-Ziel eingehalten.

Zu berücksichtigen ist die zeitliche Dimension. Der neueste Sachstandsbericht des Weltklimarats zeigt, dass die Emissionen deutlich schneller reduziert werden müssen, da selbst die neuen Klimaziele der Bundesregierung für 2045 Gesamtemissionen erlauben, die ein für Deutschland ermitteltes THG-Budget überschreiten. Das noch verfügbare Emissionsbudget Deutschlands, um 1,5 Grad globale Temperaturerhöhung nicht zu überschreiten, ist laut dem Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU 2020) bei gleichbleibenden Emissionen bereits im Jahr 2026 verbraucht.

Sollen Ausgleichsmaßnahmen angerechnet werden?

„Viele der derzeitigen Produkte und Dienstleistungen, die als „klimaneutral“ angeboten werden, wirken der Klimaerwärmung nicht entgegen, sondern greifen stattdessen auf bilanzielle Methoden oder Ausgleichsmaßnahmen zurück.“⁶

Diese „klimaneutralen“ Produkte suggerieren, dass wir unsere Lebensweise und unseren Konsum weiter so verfolgen können, sofern wir es „bilanziell klimaneutral“ hinbekommen.

³ https://epub.wupperinst.org/frontdoor/deliver/index/docId/7492/file/7492_Luhmann.pdf

⁴ [Der Weg zur treibhausgasneutralen Verwaltung | Umweltbundesamt](#)

⁵ https://energywatchgroup.org/wp-content/uploads/EWG_Policy-Paper_2020_Klimaneutralitat-2050.pdf

⁶ [Die Risiken der Klimaneutralität: weshalb die derzeitigen Umsetzungsversuche den Prinzipien der Klimagerechtigkeit widersprechen | Klima der Gerechtigkeit \(klima-der-gerechtigkeit.de\)](#)

Unter dem Begriff Klimaneutralität verstecken sich folglich auch Maßnahmen, die den Prinzipien der Klimagerechtigkeit widersprechen (bei uns weiter wie bisher, Kompensation dort, wo es "billig" ist). *„Der Begriff „Klimaneutral“ auf Produkten ist nicht gesetzlich geschützt. Er signalisiert nur, dass das Unternehmen für dieses Produkt Ausgleichszahlungen tätigt. Die Bedingungen für diese Ausgleichszahlungen sind aber nicht normiert oder vorgeschrieben. Vorsicht daher vor Greenwashing“.*⁷

Auch Kommunen, die sich das kurzfristige Ziel der „Klimaneutralität“ gesetzt haben und merken, dass dies vor Ort nicht umsetzbar ist, suchen nach anderen Wegen, um die Emissionen auf dem Papier zu verrechnen. Diese Maßnahmen sind u.a. Ökostrom, Beteiligung an Windkraftanlagen, Kompensation und CO₂-Senken bzw. CO₂-Abscheidung.

Zur Einschätzung dieser Maßnahmen folgende Anmerkungen:

- **Ökostrom:** Der Bezug von Ökostrom ist grundsätzlich sinnvoll. Allerdings sollten hohe Qualitätsanforderungen insbesondere bzgl. der Zubauwirkung gestellt werden. Mit Zubauwirkung ist gemeint, dass je nach Ökostromtarif große Unterschiede in der Frage bestehen, wie sehr jede verbrauchte Kilowattstunde auch den Ausbau weiterer erneuerbarer Stromquellen befördert: manche Tarife – z.B. mit „Grüner Strom Label“, versprechen einen solchen Beitrag – andere nicht. Einen erheblichen Effekt hat Ökostrom erst dann, wenn die Nachfrage das Angebot übersteigt. Aufgrund des stark steigenden Angebots ist das bisher nicht der Fall.
- **Beteiligungen (direkte Investitionen in die Errichtung von Erneuerbaren Energieanlagen):** Auch die Beteiligungen (z.B. der Stadtwerke) an Erneuerbaren Energieanlagen sind aus Sicht des Klimaschutzes zu begrüßen, da sie fossile Energieerzeugung ersetzen. Angerechnet werden solche Anlagen allerdings schon im Bundesstrommix bzw. im Strommix der jeweiligen Länder. Sie werden in der kommunalen Bilanz gesondert ausgewiesen.
- **Kompensation:** Die THG-Kompensation ist ein marktbasierendes Instrument, mit dem der Ausstoß von THG-Emissionen bei uns durch Reduktionsmaßnahmen oder CO₂-Speicherung woanders „kostengünstig“ ausgeglichen werden soll. Vor dem Hintergrund des Paris-Zieles ist es allerdings notwendig, dass alle Nationen den ambitionierten Vermeidungspfad gehen. Zudem zeigen Studien, dass viele Projekte auch ohne „Kompensationszuschuss“ umgesetzt worden wären. Die Kompensationsmaßnahmen erfüllen also selten das Kriterium der Zusätzlichkeit (besagt, dass die reduzierten Emissionen ohne die Kompensationszahlung nicht eingespart worden wären).⁸ Die Unterstützung der Länder des Globalen Südens sollte trotzdem erfolgen, ohne Anrechnung in den industrialisierten Ländern (Kompensation nimmt den Handlungsdruck, obwohl alle ihre THG-Emissionen vor Ort reduzieren müssen).
- **Aufforstungsprojekte:** Vor allem bei der Aufforstung in anderen Ländern stellt sich die Frage der Dauerhaftigkeit. Waldbrände, Dürre und Schädlinge vernichten Waldbestände. Eine Senkenwirkung ist damit immer nur temporär. Wenn der Wald zyklisch abgeholzt und wieder neu aufgeforstet wird, ist der Wert der Bilanz Null. Dazu kommt, dass Aufforstungsprojekte geopolitische Konflikte um Landnutzungsrechte verursachen und traditionelle Landrechte indigener Völker in Gefahr bringen können („landgrabbing“). Aufforstung vor Ort ist zu begrüßen, in der Regel ist der bilanzielle Anteil gering.

⁷ [Kompensation von Treibhausgasemissionen | Umweltbundesamt](#)

⁸ <https://www.oeko.de/publikationen/p-details/how-additional-is-the-clean-development-mechanism/>

- **Weitere Kohlenstoffsenken:** Denkbar sind Projekte in Bereichen wie Ackerland-, Grünlandbewirtschaftung, Ödlandbepflanzung oder dem Wiedervernässen von Mooren. Ein nachhaltiges Controlling muss hier aber die Wirkung erst in größerem Stil nachweisen.
- **CO₂-Abscheidung** beschreibt Technologien, die zum Ziel haben, CO₂ einzufangen und im Boden zu speichern. Die Debatten über diese Technologien werden kontrovers geführt. Sie sind derzeit noch nicht ausgereift und mit hohen Kosten verbunden.

Zusammenfassend ist anzumerken, dass bei den meisten dieser Maßnahmen das Problem der Doppelzählung entsteht. Dies kann sogar rechnerisch zu Negativemissionen führen und ist daher für die kommunale Handlungsebene nicht zielführend.

Fazit

Prinzipiell bedeutet Klimaneutralität für die CO₂-Emissionen eine komplette Dekarbonisierung = netto Null.

Vereinfachend wird in diesem Bericht weiter der Begriff Klimaneutralität als Synonym für Treibhausgasneutralität verwendet. Wie dieser Zustand erreicht werden kann, ist durch Rahmenbedingungen festzulegen⁹. Die folgenden Punkte werden zur Erreichung der Klimaneutralität empfohlen:

- Ziel ist es, die direkten THG-Emissionen nach BSKO-Standard um mindestens 90 % gegenüber 1990 zu reduzieren
- **Erste Priorität muss die Senkung des Energieverbrauchs haben.** Hier muss mindestens eine Reduktion um 50 % erreicht werden. Diese Vorgabe wurde bereits durch den Masterplan 100 % Klimaschutz gefordert, und basiert auf der endlichen Verfügbarkeit auch erneuerbarer Energien.
- Durch den Einsatz erneuerbarer Energien werden fossile Energien vollständig verdrängt. Lediglich bei den Prozessketten der erneuerbaren Energien verbleiben geringe THG-Restemissionen.
- Sobald der BSKO-Standard auf die THG-Emissionen z.B. aus dem Abwasserentsorgungs- oder Landwirtschaftsbereich erweitert ist, können diese Emissionen bilanziert und notfalls mit Hilfe von Senken gegengerechnet werden „netto-Null“.
- Sonstige Ausgleichsverrechnungen wie bspw. Kompensationsmaßnahmen, Bezug von Ökostrom oder Beteiligungen an erneuerbaren Energien können außerhalb der Kommune gemäß BSKO-Systematik bei der Erreichung der Klimaneutralität nicht angerechnet werden.

Die Rahmenbedingungen im Projekt EU-Mission und C40 unterscheiden sich in der sektoralen Abgrenzung geringfügig vom oben beschriebenen BSKO-Standard. Die Definition der Klimaneutralität ist nicht exakt definiert, so ist zum Beispiel auch Kompensation möglich. Die Unterschiede der Bilanz sind aber so gering, dass sie keinen Einfluss auf die notwendigen Maßnahmen besitzen.

⁹ ifeu: Masterplan 100 % Klimaschutz – auf dem Weg zur Null-Emissions-Kommune, Strategiepapier, Heidelberg 2010

4 Klimaschutz-Ziel für die Stadt Heidelberg

Klimaschutzziele befinden sich derzeit in einem ständigen Veränderungs- und Anpassungsprozess. Als teilnehmende Kommune am Förderprogramm der NKI „Masterplan 100 % Klimaschutz“ hat sich Heidelberg das Ziel gesetzt, im Jahr 2050 klimaneutral zu sein. Dies ist auch der aktuelle Gemeinderatsbeschluss. Dieses Ziel ist mittlerweile weder mit dem aktuellen Bundesziele kompatibel noch mit dem Paris-Beschluss, der eine Temperaturerhöhung um möglichst 1,5 Grad, maximal aber 2 Grad, vorsieht. Insbesondere die Diskussion um den Budgetansatz zeigt, dass eine deutliche schnellere Dekarbonisierung notwendig ist, um die Paris-Beschlüsse zu halten. Aus Gründen der Generationengerechtigkeit hat das Bundesverfassungsgericht festgestellt, dass die Klimaschutzziele Deutschlands konkretisiert und ambitionierter gestaltet werden müssen. Daraufhin hat die Bundesregierung das Ziel für die Klimaneutralität für das Jahr 2045 beschlossen. Auch dieses Ziel wird dem 1,5-Grad-Ziel aus den Pariser Beschlüssen nicht gerecht, deshalb setzen sich zahlreiche Kommunen derzeit ein Klimaneutralitätsziele, die zwischen 2030 und 2045 liegen. Eine Zielsetzung jenseits von 2045 ist mit dem aktuellen Bundesziel auf jeden Fall obsolet, und muss damit angepasst werden.

4.1 CO₂-Bilanz der Stadt Heidelberg bis 2020

Es wird von der aktuell verfügbaren Energie- und CO₂-Bilanz der Stadt Heidelberg ausgegangen (Abbildung 1), die für das Jahr 2020 erstellt wurde. Daraus wird ein Klimaneutralitätsziel abgeleitet, das sich aus dem deutschen Klimaschutzgesetz, dem Klimaneutralitätsziel von Baden-Württemberg sowie den Zielvorgaben des Städtebündnisses C40 ableitet. Die Szenarien des Masterplan 100 % Klimaschutz stützen die Herleitung.

Die CO_{2eq}-Emissionen der Stadt Heidelberg über alle Sektoren (inkl. Verkehr) sinken zwischen **1987 und 2020 um 29 %**. Bis auf die Ausnahme im Jahr 2019 und 2020 zeigt sich ein etwa gleichbleibendes bis leicht fallendes Niveau der CO_{2eq}-Emissionen. Im Jahr 2020 wurden etwa 900.000 Tonnen CO_{2eq}-Emissionen ausgestoßen. Das entspricht etwa 6 Tonnen pro Einwohner.

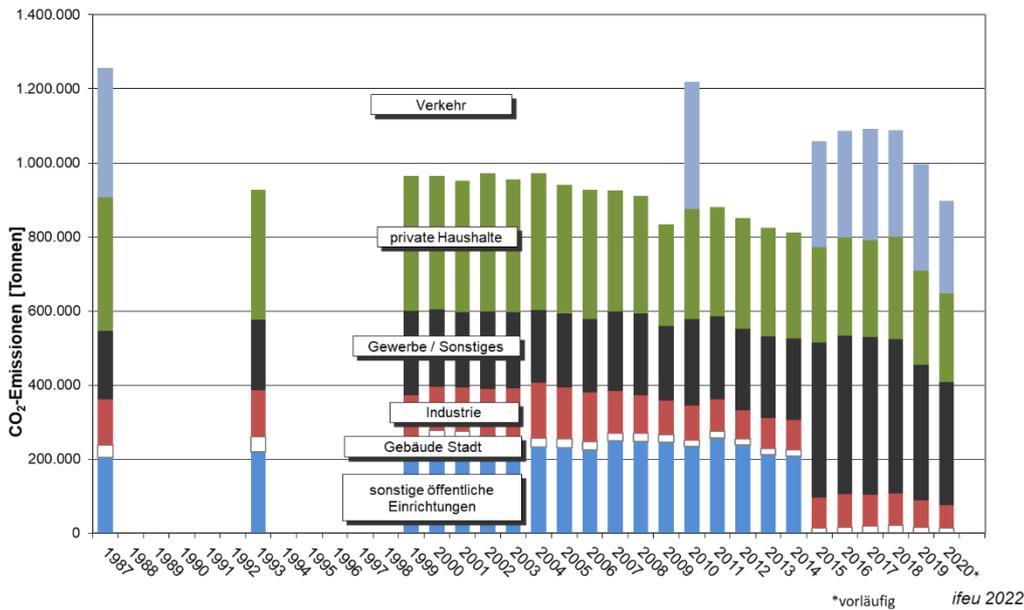


Abbildung 1: CO₂-Bilanz bis 2020 für die Stadt Heidelberg (witterungskorrigiert), vorläufig

Die Bilanzierung des Jahres 2020 ist derzeit noch vorläufig, da grundlegende Daten des statistischen Landesamtes noch fehlen (u.a. Daten zu kleinen und mittleren Feuerungsanlagen der LUBW, die CO₂-Verursacherbilanz sowie Jahresfahrleistungen im Verkehr). Um dennoch eine Verkehrsbilanz für 2020 erstellen zu können, wurde die Entwicklung der Jahresfahrleistungen 2020 in Baden-Württemberg auf Heidelberg übertragen.

Die Jahre 2019 und 2020 zeigen eine stark fallende Tendenz der CO₂-Emissionen. Tatsächlich werden im Bereich der Gebäudewärme seit vielen Jahren deutliche Einsparungen erzielt. Vor allem liegen die hohen Einsparungen an einem starken Ausbau der Erneuerbaren Energien in Deutschland, was die spezifischen Emissionen des bundesdeutschen Strommixes deutlich sinken ließ. Im Jahr 2020 kommen noch „Corona-Effekte“ vor allem im Verkehrsbereich hinzu, insgesamt lagen die Fahrleistungen deutlich geringer als in den Vorjahren, was sich auch in der Heidelberger CO₂-Bilanz niederschlägt. Es wird ausdrücklich davor gewarnt, eine lineare Fortsetzung dieser Entwicklung zu erwarten. Genaues Zahlenmaterial für die CO₂-Bilanz 2021 liegt zwar noch nicht vor, Tendenzen der Bundesentwicklung deuten aber darauf hin, dass sowohl der CO₂-Emissionsfaktor für den Strom wieder ansteigt („Windschwaches Jahr 2021“¹⁰), als auch der Verkehrsbereich wieder an das Niveau von 2019 anschließt.

4.2 Abgleich der CO₂-Bilanz mit bisherigen Szenarien und künftigen Anforderungen

Mit dem Masterplan 100 % Klimaschutz liegt ein detailliert gerechnetes Szenario vor, das im Jahr 2014 erstellt wurde, und mit der aktuellen Bilanz abgeglichen werden kann. Das aktuelle Klimaschutz-Ziel der Stadt Heidelberg lautet derzeit noch Klimaneutralität bis 2050, wie

¹⁰ Quelle: Umweltbundesamt <https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/treibhausgas-emissionen-in-deutschland#emissionsentwicklung>

es mit dem Masterplan 100 % Klimaschutz formuliert wurde. Allerdings wurden die Klimaschutzziele des Bundes bereits nachjustiert, sodass als neues Mindestziel für die Klimaneutralität das Jahr 2045 anzusehen ist.

Im Folgenden findet dennoch der Abgleich der Masterplan-Szenarien mit der CO₂-Bilanz 2020 statt. Abbildung 2 zeigt die Szenarien einmal für die damalige Trend-Entwicklung („Business as usual“) und für die Masterplanentwicklung, die deutlich ambitionierter ist. Ziel ist eine Halbierung des Endenergieverbrauchs und eine Absenkung der Treibhausgasemissionen um 95 % bis 2050. Das ist der Zielpfad, auf dem Klimaschutzmaßnahmen umgesetzt, überprüft und gegebenenfalls nachgesteuert werden. Das Szenario basiert auf den Rahmenbedingungen von 2014 und ist nicht mehr aktuell, da sich wichtige Zielvorgaben des Bundes mit dem Klimaschutzgesetz und dem Ausbau der Erneuerbaren Energien geändert haben.

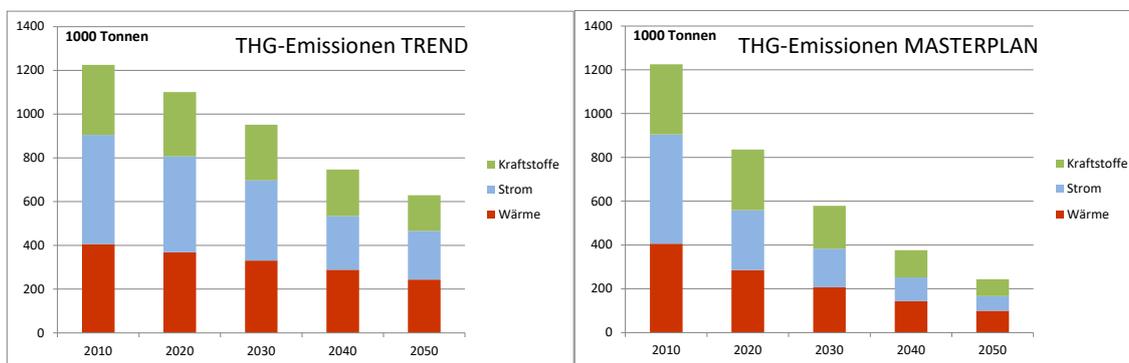


Abbildung 2: Treibhausgasemissionen für Heidelberg im TREND- und MASTERPLAN-Szenario

Einen Abgleich zwischen der tatsächlichen Bilanz und dem Zielpfad zeigt die grüne Kurve in Abbildung 3. Nach dem Masterplan-Szenario dürften die Emissionen für Strom und Wärme im Jahr 2020 nur noch 820.000 Tonnen betragen. Tatsächlich liegen sie bei ca. 900.000 Tonnen, also noch darüber.

Wichtig ist die Berücksichtigung bundes- und landespolitischer Effekte. Dem Szenario zugrunde liegen Aus- und Umbauszenarien des Bundes zur weitgehenden Dekarbonisierung der Stromerzeugung bis 2050. Dabei wurde angenommen, dass der Bundesmix Strom im Jahr 2020 bei 376 g/kWh liegt (und nicht bei 438 g/kWh, wie es tatsächlich war). Dies besagt das Masterplan-Szenario. Als Folge würden die stationären Heidelberger CO₂-Emissionen bei 660.000 Tonnen liegen. Es gibt weitere Gründe, warum die tatsächlichen CO₂-Emissionen über dem des Masterplan-Szenarios liegen:

- Das Bevölkerungswachstum in Heidelberg verläuft schneller als ursprünglich angenommen. Der Wert, der im Masterplan-Szenario für das Jahr 2030 angenommen wurde (Prognose der Stadt Heidelberg aus dem Jahr 2014), ist bereits im Jahr 2020 erreicht, und wird durch den Ausbau der Konversionsgebiete in den nächsten Jahren stark überschritten.
- Daraus resultiert ein höherer Wert für neu errichtete Gebäude, was wiederum zu einem verlangsamten Rückgang der CO₂-Emissionen für Strom und Wärme der privaten Haushalte führt.
- Bis auf die Corona-Sondereffekte im Jahr 2020 ist auch der Verkehrsbereich weniger rückläufig als im Masterplan-Szenario angenommen.

- Insgesamt hat Heidelberg die mit dem Masterplan 100 % Klimaschutz entwickelten Maßnahmen zwar weitgehend gestartet und teilweise umgesetzt¹¹. Die Intensität der Umsetzung war aber nicht ausreichend, um die erforderlichen CO₂-Einsparungen zu erzielen.

Auch unter Berücksichtigung eines angepassten Szenarios liegen die tatsächlichen Emissionen also höher als das Masterplan-Szenario. Allerdings nicht sehr viel, sodass eine Nachkorrektur in den nächsten Jahren möglich ist, um dem ursprünglichen Szenario zu folgen.

Interessant ist ein Vergleich mit anderen engagierten Klimaschutzkommunen. Im Rahmen einer Auswertung des ifeu¹² wurden die CO₂-Emissionen der 19 Masterplankommunen 100 % Klimaschutz des Jahres 2012 verglichen. Im Zeitraum 2010 bis 2016 sanken die CO₂-Emissionen jährlich um gut 1 Prozent, immerhin fast doppelt so stark wie die Bundesentwicklung. Heidelberg liegt mit ebenfalls 1 Prozent in diesem Trend, danach sanken die CO₂-Emissionen wesentlich stärker. Das zeigt aber auch, dass der Bund nicht die notwendige Unterstützung geleistet hat, um die Klimaziele seiner Kommunen zu unterstützen. Es wurden weder die Erneuerbaren Energien ausreichend stark ausgebaut, noch wurden die erforderlichen Einsparungen beim Gebäudebestand erreicht, und schließlich wurden keine wirksamen Klimaschutzmaßnahmen für den Verkehr gefördert und umgesetzt.

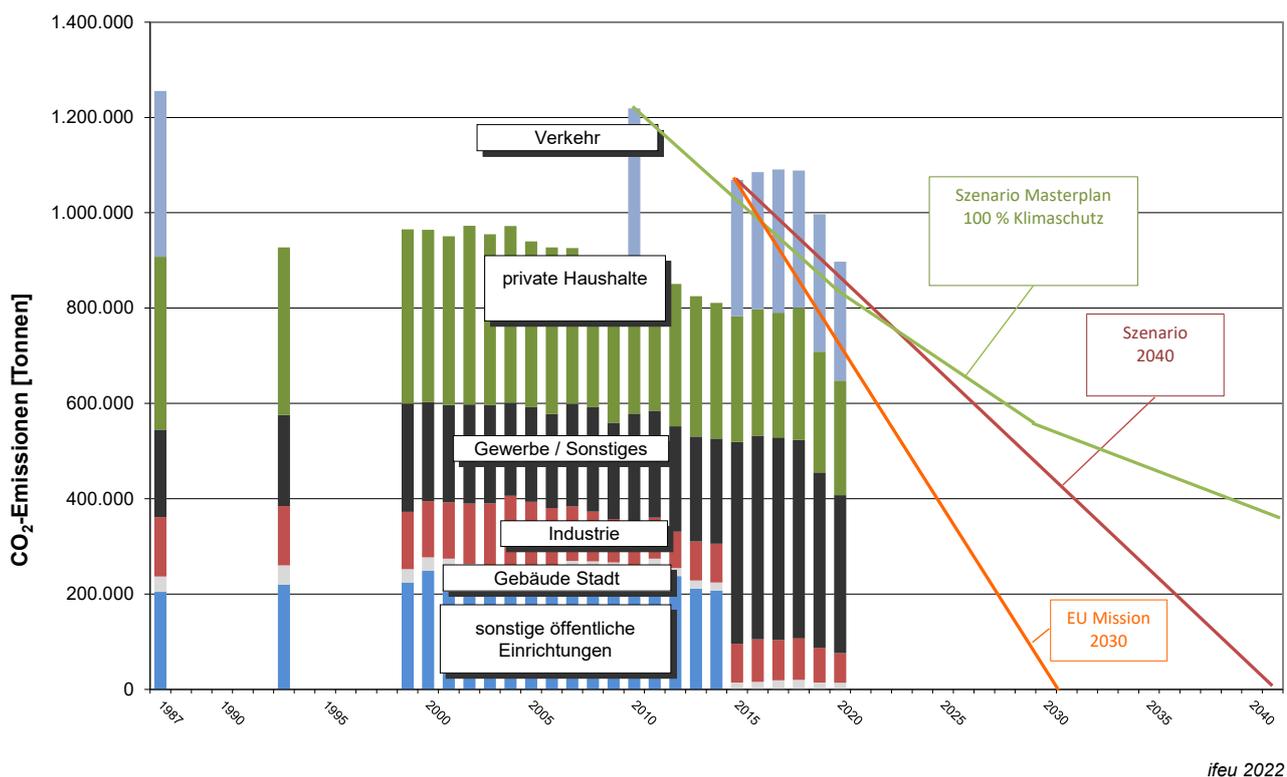


Abbildung 3: Abgleich der tatsächlichen CO₂-Bilanz mit dem Masterplan-Szenario (grün markiert) sowie dem Ziel der EU Mission 2030 (orange) und einem Klimaneutralitätsziel 2040 (C40-kompatibel; rot)

¹¹ ifeu: Evaluation des Masterplan 100 % Klimaschutz in Heidelberg; Heidelberg 2016

¹² ifeu: Evaluation der MPK2012 für das Bundesumweltministerium (nicht veröffentlicht); Heidelberg 2020

Der starke Einfluss der bundesdeutschen Stromerzeugung ist eine der Abhängigkeiten, in denen sich eine Kommune befindet, hinzu kommen Regelungen wie CO₂-Bepreisung und Bundesförderpolitik. Hier wird deutlich, wie die Bundes-, Landes- und kommunale Ebene zusammenwirken müssen, um die Klimaschutzziele zu erreichen.

4.3 EU-Mission – Klimaneutralität bis 2030

Die Mission „Klimaneutrale und intelligente Städte“, ist eine von fünf EU-Missionen im Rahmen des Forschungs- und Innovationsprogramms Horizon Europe¹³. Lokale Behörden, Bürgerinnen und Bürger, Unternehmen, Investoren sowie regionale und nationale Behörden sollen gemeinsam an der Verwirklichung folgender Ziele arbeiten:

- Umstrukturierung und Weiterentwicklung von 100 Städten zu „klimaneutralen und intelligenten Städten“ bis 2030;
- Gewährleistung, dass diese Städte als Versuchs- und Innovationszentren fungieren, damit alle europäischen Städte bis 2050 ihrem Beispiel folgen können.

Zusammen mit Heidelberg wurden insgesamt 9 Städte aus Deutschland ausgewählt. Aus Baden-Württemberg nimmt zusätzlich die Stadt Mannheim teil, was aufgrund der starken Vernetzung der Fernwärmeversorgung sehr vorteilhaft ist.

Um Klimaneutralität zu erreichen, muss eine Missionsstadt die Treibhausgasemissionen aus allen Sektoren und Quellen reduzieren, und zwar innerhalb der Stadtgrenzen auf Netto-Null bis 2030¹⁴, einschließlich:

- Emissionen aus der Verbrennung fossiler Brennstoffe in allen Gebäuden und Anlagen (sogenannte „stationäre Energie“). Dazu gehören Wohn-, Gewerbe- und Industriebauten sowie kommunale Gebäude und öffentliche Beleuchtung innerhalb der Stadtgrenze;
- Emissionen aus der Verbrennung fossiler Brennstoffe für alle Fahrzeuge und Verkehrsmittel innerhalb der Stadtgrenzen;
- Emissionen aus dem Verbrauch von Strom und Fernwärme/-kälte innerhalb der Stadtgrenze, von Kraftwerken innerhalb oder außerhalb der Stadtgrenze;

Es gelten noch weitere Rahmenbedingungen sowie noch nicht vollständig geklärte Anforderungen, da es sich um ein Projekt mit Forschungscharakter handelt.

Was bedeuten diese Klimaneutralitätsanforderungen konkret für die Gesamtstrategie sowie die einzelnen Sektoren der Stadt Heidelberg?

Prinzipiell gilt:

- **Der Verbrauch fossiler Energieträger ist bis 2030 möglichst auf null zu reduzieren!**
- **Der Ausbau der erneuerbaren Energien muss auf ein Maximum hochgefahren werden!**

¹³ https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/QANDA_22_2592

¹⁴ https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/research_and_innovation/funding/documents/ec_rtd_eu-mission-climate-neutral-cities-infokit.pdf

- **Der Effizienz, sowohl bei Wärme als auch bei Strom, wird höchster Stellenwert eingeräumt.**

Private Haushalte

Die THG-Emissionen betragen im Jahr 2019 ca. 250.000 Tonnen, also ein Viertel der Gesamtemissionen Heidelbergs. Für die privaten Haushalte bedeutet Klimaneutralität, also Netto-Null 2030 nach EU-Mission, im Jahr 2030 keine Gebäude mehr mit fossilem Erdgas zu beheizen, mit Heizöl natürlich auch nicht. Die Fernwärmebereitstellung muss bis dahin auf erneuerbaren Energien basieren. Das Großkraftwerk Mannheim hat den Kohleausstieg bis 2030 erreicht, insbesondere, da für Mannheim dieselben Ziele gelten wie für Heidelberg. Somit gibt es für die Beheizung von Gebäuden nur noch die Optionen: Grüne Fernwärme, Wärmepumpen mit erneuerbarem Stromanteil sowie die mangels Potenzials kaum noch steigerebare Biomasse. Einen geringen Anteil, aufgrund der begrenzten Erzeugungspotenziale, kann Biomethan erbringen, PtG (Erzeugung von synthetischem Gas durch Strom) und Grüner Wasserstoff spielen bis 2030 noch in der Experimentierphase. Außerdem steht bis dahin nicht genügend erneuerbarer Strom für die Erzeugung zur Verfügung.

Das Fernwärmeversorgungsgebiet wird im Stadtgebiet stark ausgeweitet werden müssen. Trotzdem werden nicht alle Stadtteile bis dahin erschlossen werden können. Gebäude, die aufgrund eines schlechten energetischen Sanierungszustands nicht für den Einsatz von Wärmepumpen geeignet sind, müssten größtenteils bis 2030 saniert werden. Dies gilt aber auch für die restlichen Gebäude, da erneuerbare Wärmeenergie knapp ist, und nicht in dem notwendigen Umfang zur Verfügung steht, wie er für den heutigen Gebäudebestand nötig wäre. Ein Beispiel: Rüstet man alle derzeit mit Heizöl und Erdgas versorgten Gebäude mit Wärmepumpen aus, würde sich der Haushaltsstrombedarf grob verdoppeln.

Welche generellen Maßnahmen sind notwendig, um dem Ziel näher zu kommen (weitere konkrete Maßnahmen in den folgenden Kapiteln)?

- Möglichst hohe Sanierungsrate bei energetischer Sanierung (Wärmedämmung und Heizung)
- Sehr stark auf Effizienz setzen. Zuviel Potenzial geht durch Reboundeffekte verloren
- Suffizienter Neubau, möglichst wenig Fläche pro Kopf
- Effizienz speziell beim Strom. Erneuerbare Energien sind knapp und wertvoll.

Gewerbe, Industrie und öffentliche Gebäude

Insgesamt wurden fast 450.000 Tonnen THG-Emissionen produziert, etwa 45 Prozent in der Heidelberg Bilanz. In diesem Sektor sind ebenfalls hauptsächlich Gebäude enthalten, auch die Universität gehört dazu. Es gelten dieselben Grundsätze für die Gebäudesanierung wie auch für die Privaten Haushalte. Die Universität Heidelberg sowie das Uni-Klinikum werden größtenteils von einem eigenen Fernwärmenetz versorgt, das auf Erdgas basiert und nicht durch die Stadtwerke Heidelberg, sondern durch einen Fremdanbieter versorgt wird. Hier besteht ebenfalls großer Handlungsbedarf. Dabei ist problematisch, dass es sich bei der Universität um eine Landesliegenschaft handelt. Aber auch auf Seiten des Landes existiert mit der Novelle des Klimaschutzgesetzes Baden-Württemberg (Oktober 2021)¹⁵ die Zielsetzung einer klimaneutralen Landesverwaltung bis 2030.

¹⁵ <https://um.baden-wuerttemberg.de/de/ministerium/aufgaben-und-organisation/nachhaltige-landesverwaltung/klimaneutrale-landesverwaltung/>

Bis auf das verarbeitende Gewerbe und die wenigen Industriebetriebe, die insgesamt in Heidelberg einen geringen Anteil ausmachen, gelten dieselben generellen Maßnahmen wie für die privaten Haushalte.

Verkehr

Im Jahr 2019 wurden durch diesen Sektor ca. 290.000 Tonnen THG-Emissionen auf dem Heidelberger Stadtgebiet erzeugt. Das entspricht 29 Prozent der Gesamtemissionen. Davon entfielen fast 99 Prozent auf fossile Kraftstoffe (Diesel, Benzin, etc.). Der Anteil elektrischer Fahrzeuge steigt zwar seit letztem Jahr spürbar, außerdem gibt es wegweisende Modell-Projekte im ÖPNV (Elektro-Busse). Bis zum Jahr 2030 ist aber theoretisch ein kompletter Umstieg auf emissionsfreien Strom notwendig. Das wird aus zwei Gründen nicht funktionieren: Würden alle Fahrten des Jahres 2019 mit elektrisch angetriebenen Fahrzeugen ersetzt, entstünde ein zusätzlicher Strombedarf von der Größenordnung des gesamten Haushaltsstromverbrauchs in Heidelberg, vorausgesetzt sind dabei bereits sehr effiziente Fahrzeuge. Dieser zusätzliche Strombedarf muss erneuerbar erzeugt werden, zusätzlich zum bestehenden Strommix, der derzeit zur Hälfte erneuerbar ist. Darüber hinaus müssten alle fossil betriebenen Fahrzeuge (PKW, LKW, Busse) bis 2030 ausgetauscht werden, in Heidelberg insgesamt über 50.000 zugelassene Fahrzeuge. Außerdem gilt dies auch für die zahlreichen Einpendler, die einen großen Teil der CO₂-Emissionen ausmachen.

Zielführend für die Klimaneutralität wäre deshalb nur eine stark auf Reduktion und Effizienz bedachte sehr restriktive Politik der Vermeidung von fossil betriebenen Fahrten innerhalb Heidelbergs mit den folgenden generellen Maßnahmen:

- Verringerung des Straßenraums für MIV insgesamt zugunsten des Umweltverbunds
- Verteuerung der Nutzung des Verkehrsraums für fossil betriebene Fahrzeuge
- Energetischer Ausbau der Ladeinfrastruktur für Elektro-Fahrzeuge.
- Umnutzung des Verkehrsraums und deutlicher Ausbau der Radwegeinfrastruktur
- Umstellung des ÖPNV auf Elektroantriebe
- Deutlicher Ausbau des ÖPNV als Alternative zum MIV

Städtische Gebäude

Der Anteil der städtischen Gebäude an den Gesamtemissionen Heidelbergs betrug im Jahr 2019 etwa 1,5 Prozent, insgesamt knapp 15.000 Tonnen THG. In den letzten 20 Jahren wurden große Einsparungen erzielt, deshalb liegt in diesem Sektor die beste Möglichkeit, Klimaneutralität zu erreichen. Auf diesen Bereich wird in Kapitel 7 umfangreich eingegangen.

Fazit

Es wird offensichtlich, wie immens der Veränderungsbedarf ist, der in den kommenden gut sieben Jahren angestrebt wird. Zurückhaltend ausgedrückt: Die Ziele sind sehr hoch gesteckt. Das bedeutet, die Maßnahmenumsetzung muss sofort gestartet oder deutlich intensiviert werden. Dazu werden hohe Budgets benötigt, die rasch zur Verfügung gestellt werden müssen. Ohne zahlreiche neu zu schaffende Stellen wird die Umsetzung nicht spürbar und wirksam werden. Es handelt sich nicht um einzelne Maßnahmen, sondern um ein in Gänze wirksames Transformationsprogramm für die gesamte Stadt. Alle bestehenden bisherigen Maßnahmen müssen gebündelt, deutlich intensiviert, zusammengeführt und durch strategische Komponenten zusammengeführt werden. Dies bietet sich insbesondere bei der bereits gestarteten Wärmeplanung an.

Essenziell ist eine Erdgas-Exit-Strategie (Heizöl-Exit natürlich sowieso) analog zur bereits erfolgreich verlaufenden Transformation der Fernwärme zu grüner Fernwärme. Das im Jahr 2022 startende Wärmeplanungsvorhaben, das auf Landesvorgaben basiert, wird diese Aspekte detailliert untersuchen.

Aufgrund der hohen Herausforderungen, die oben beschrieben wurden, wird eine Klimaneutralität für die Gesamtstadt bis 2030 nicht gelingen. Dies ist durch die EU-Mission aber auch nicht zwingend intendiert. Die Klimaneutralitätsvereinbarung ist nicht rechtlich bindend, dafür wird der hohe Forschungs- und Innovationscharakter des Programms betont. Es sollen herausragende Beispiele entstehen, die an anderer Stelle übernommen werden können.

Insofern kann die Aufnahme Heidelbergs und auch Mannheims ins Programm „Klimaneutrale und intelligente Städte“ ein willkommener Beschleunigungsschub sein, um den Klimaschutz in Heidelberg in höchstem Tempo voranzutreiben.

4.4 Klimaneutralität realistisch gedacht

Das Programm EU-Mission besitzt zwar ein ehrgeiziges Ziel mit der Klimaneutralität im Jahr 2030. Es sollte aber nicht dazu verleiten, sich darauf festzulegen. Hier soll nun der Vorschlag für ein konkretes Ziel aus Sicht des ifeu vorgestellt werden, das aus wissenschaftlicher Perspektive zu erreichen wäre.

Am 24.06.2021 hat der Deutsche Bundestag ein neues Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG) beschlossen. Mit dem novellierten Gesetz wird das deutsche Treibhausgasminderungsziel für das Jahr 2030 auf minus 65 Prozent gegenüber 1990 angehoben. Bisher galt ein Minderungsziel von minus 55 Prozent. Bis 2040 müssen die Treibhausgase um 88 Prozent gemindert und bis 2045 Treibhausgasneutralität verbindlich erreicht werden.¹⁶ Damit sind auch die Ziele für Heidelberg nachzuschärfen, da eine spätere Zielerreichung von Kommunen, als der Bund insgesamt gesetzlich vorsieht, nicht möglich ist.

Außer den Bundeszielen existieren noch weitere Rahmenbedingungen. So ist Heidelberg Mitglied beim Netzwerk C40, ein Netzwerk von Bürgermeistern aus fast 100 Städten weltweit, deren Mission darin besteht, die Emissionen seiner Mitgliedsstädte deutlich zu senken, und bis zum Jahr 2030 mindestens zu halbieren.¹⁷

Das Klimaschutzgesetz Baden-Württembergs macht ebenfalls klare Vorgaben, den Ausstoß von Treibhausgasen zu reduzieren: Der Treibhausgasausstoß des Landes soll im Vergleich zu den Gesamtemissionen des Jahres 1990 bis 2030 um mindestens 65 Prozent und bis 2040 soll über eine schrittweise Minderung Netto-Treibhausgasneutralität („Klimaneutralität“) erreicht sein.¹⁸

Unter diesen Rahmenbedingungen erscheint ein Klimaneutralitätsziel für das Jahr 2040 einerseits aus der Sicht realistischer Maßnahmenumsetzung möglich, andererseits genügt es den Vorgaben von Bund, Land und C40. Dieses Ziel wird vom ifeu ausdrücklich empfohlen. Und es ist keinesfalls unambitioniert, auch wenn das Jahr 2040 noch weit weg erscheint.

¹⁶ Quelle: <https://www.gesetze-im-internet.de/ksg/>

¹⁷ <https://www.c40.org/about-c40/>

¹⁸ Klimaschutzgesetz Baden-Württemberg, vom 23. Juli 2013, zuletzt geändert am 12. Oktober 2021; www.landesrecht-bw.de

Trotzdem sind höchstes Tempo und Intensität bei der Maßnahmenumsetzung gefordert. Im Rückblick auf die Erarbeitung des Masterplans 100 % Klimaschutz erscheint auch das Ziel 2050 immer noch als sehr ambitioniert. Geändert hat sich aktuell die Unterstützung durch den Bund. War sie vor 2020 noch von zahlreichen Verzögerungen und Widersprüchen geprägt, nimmt sie nun Fahrt auf mit einer Fokussierung auf Energieeinsparung, Effizienz und einem Ausbau der Erneuerbaren Energien.

Im Jahr 2030 lägen die CO₂-Emissionen bei 480.000 Tonnen. Das entspricht einem Rückgang von 55 Prozent in Bezug auf 2015, wie es C40 fordert. Damit ist auch die Zielsetzung von C40 erfüllt.

5 Wie lassen sich die Klimaschutzziele erreichen?

Um ein ambitioniertes Klimaschutzziel zu erreichen, müssen deutliche Einsparungen mit geeigneten Maßnahmen in den relevanten Handlungsfeldern erzielt werden, die häufig als „Big Points“ bezeichnet werden. Dies sind für Heidelberg vorrangig die Energieversorgung, die CO₂-Emissionen des Gebäudebereichs und des Verkehrsbereichs sowie die CO₂-Emissionen der öffentlichen Gebäude.

5.1.1 Energieversorgung

Strategie

Die wichtigsten Ziele für die Heidelberger Energieversorgung sind eine Ausweitung der Fernwärmeversorgung mit gleichzeitigem Umbau auf „grüne“ Fernwärme. Die noch mit Heizöl und Erdgas versorgten Gebäude müssen möglichst rasch auf eine Wärmeversorgung umgestellt werden, die auf erneuerbaren Energien basiert. Damit dies gelingt, muss der Heizwärmeverbrauch durch geeignete Maßnahmen zur Gebäudeertüchtigung deutlich verringert werden. Dies wird durch eine Wärmeplanung erleichtert, die in Kürze (Stand 2022) in Heidelberg erfolgen wird. Ein gewaltiger Ausbau der erneuerbaren Energien ist bundesweit dazu notwendig. Heidelberg kann dazu beitragen, indem es alle Potenziale möglichst ausschöpft. Dies betrifft den Ausbau von Photovoltaik, die Errichtung von Windkraftanlagen sowie die Erschließung des Geothermiepotenzials.

Der Bund und zum Teil auch das Land Baden-Württemberg müssen die geeigneten Rahmenbedingungen schaffen: Strenge Vorgaben für den Einbau und Tausch von Heizungsanlagen, rechtliche Grundlagen für den Rückbau von Gasnetzen, Fördermaßnahmen, Schaffung rechtlicher Vorgaben, die bestehende Hürden abbauen, vereinfachte Verfahrenswege für den Ausbau erneuerbarer Energien.

Maßnahmen

Wichtige Maßnahmen der Stadt Heidelberg sind:



Maßnahmen für das Handlungsfeld Energieversorgung

- Grüne Fernwärme: Der Kohleanteil aus dem Mannheimer Großkraftwerk wurde bereits deutlich reduziert, indem ein Holzheizkraftwerk, Biomethan-BHKWs sowie Abwärme des Müllheizkraftwerks auf der Friesenheimer Insel genutzt werden. In Planung sind drei iKWK-Anlagen, bei denen Erdgas-BHKW kombiniert mit Luft-Wasser-Wärmepumpen sowie Elektroden-Heizstäben betrieben werden (Power-to-Heat-Anlagen). Der Energie- und Zukunftsspeicher im Energiepark Pfaffengrund erlaubt eine flexible Erzeugung von Wärme.

Auswirkungen des Speichers auf die CO₂-Emissionen der Fernwärme sind in der Berechnung des Fernwärme-Emissionsfaktors enthalten. Darüber hinaus ist der Bau weiterer BHKWs geplant. Weitere Projekte wie Großwärmepumpen, Kollektorfelder zur Wärmeeinspeisung können den Anteil „grüner“ Fernwärme in Heidelberg deutlich erhöhen.

- Ausweitung der Fernwärmeversorgung: Über das jetzige Versorgungsgebiet hinaus sollten weitere Stadtteile wie Handschuhsheim, Kirchheim und Wieblingen erschlossen werden. Neu angeschlossene Gebäude haben damit eine gute Alternative zu Heizöl und Erdgas.
- Ausbau der erneuerbaren Wärmeversorgung in den Gebieten, die nicht mit Fernwärme versorgt werden können: Mittelfristig sollten möglichst viele Gebäude mit Wärmepumpen (= 75 Prozent erneuerbare Umweltwärme) ausgerüstet werden. Dadurch werden ebenfalls Heizöl und Erdgas abgelöst. Ein massiver Ausbau mit Holzheizungen (Pellets, Hackschnitzel) ist nicht möglich, da bereits heute die Ressourcenverfügbarkeit von Holz erschöpft ist. Dies sollte nur in Einzelfällen möglich sein, wenn andere Alternativen ausscheiden.
- Ausbau der Photovoltaik: Der geplante Ausbau von 25 Megawatt zusätzlich installierte Leistung bis 2025 ist ein wichtiger Zwischenschritt. Anschließend müssen Dachflächen gezielt genutzt werden sowie Freiflächen-Anlagen sollten ernsthaft geprüft werden. Der Bund muss sowohl eine attraktive Förderung anbieten, vor allem die Errichtung von PV-Anlagen auf privaten Dachflächen entbürokratisieren.
- Errichtung von Windkraftanlagen: Heidelberg muss kurzfristig die ersten Schritte gehen. Da am Standort „Drei Eichen“ eine Errichtung von Windkraftanlagen nicht möglich, da Forschungseinrichtungen beeinträchtigt werden, sollte erwogen werden, auf dem Königstuhl Anlagen zu errichten. Es existieren Zufahrtswege und durch die bereits bestehenden Fernmeldeturme ist die Beeinträchtigung des Landschaftsbildes gering.
- Prüfung und Ausnutzung des Geothermipotenzials: Probebohrungen waren in der Vergangenheit vielversprechend. Mit der nötigen Vorsicht sind die Projekte weiterzutreiben und können so ab ca. 2030 einen wichtigen Beitrag zur Wärmeversorgung liefern.

5.1.2 CO₂-Emissionen des Gebäudebereichs

Die Ausgangslage der privaten Haushalte im Jahr 2019

In Heidelberg gibt es 19.917 Wohngebäude mit 77.546 Wohnungen und einer Wohnfläche von 5.984.800 Quadratmetern (Stand: 2019)¹⁹. Für die Beheizung der Gebäude werden 785.000 Kilowattstunden (Fernwärme, Erdgas, Heizöl, Strom, Pellets etc.) benötigt. Daraus resultieren CO₂-Emissionen in Höhe von 170.000 Tonnen. Zusätzlich verbrauchten die Privaten Haushalte 170.000 Kilowattstunden Strom, wodurch weitere 80.000 Tonnen CO₂ emittiert wurden. Insgesamt ergeben sich CO₂-Emissionen von 250.000 Tonnen, was 26 Prozent der gesamten Heidelberg CO₂-Emissionen (inklusive Verkehr) ausmacht. Im Jahr 2019 stammte etwa 60 Prozent der Emissionen des Gebäudebestands aus der Beheizung mit Erdgas, 23 Prozent aus der Fernwärme und 14 Prozent aus Erdöl (Anteil des Erdöls abnehmend). Ein knappes Prozent stammt aus der Beheizung mit Erneuerbaren Energien.

Seit 1990 ist es durch vielfältige Maßnahmen (vor allem Förderung des Bundes), auch durch die Stadtverwaltung initiiert, gelungen, die Wärme-Emissionen um über 35 Prozent zu senken, obwohl im gleichen Zeitraum die Wohnfläche in Heidelberg um fast 35 Prozent gewachsen ist.

¹⁹ Amt für Stadtentwicklung und Statistik, Heidelberg Statistik 2019, Bauen und Wohnen

Der Bestand schlüsselt sich auf in Gebäude unterschiedlicher Baualtersklassen und Bautypen auf. Dabei fällt vor allem ein hoher Altbaubestand auf, der denkmalgeschützt ist oder erhaltenswerte Fassaden besitzt. Die detaillierte Typologie aus dem Jahr 1996 wurde erweitert und aktualisiert, die folgenden Ergebnisse basieren auf diesem Rechenmodell.

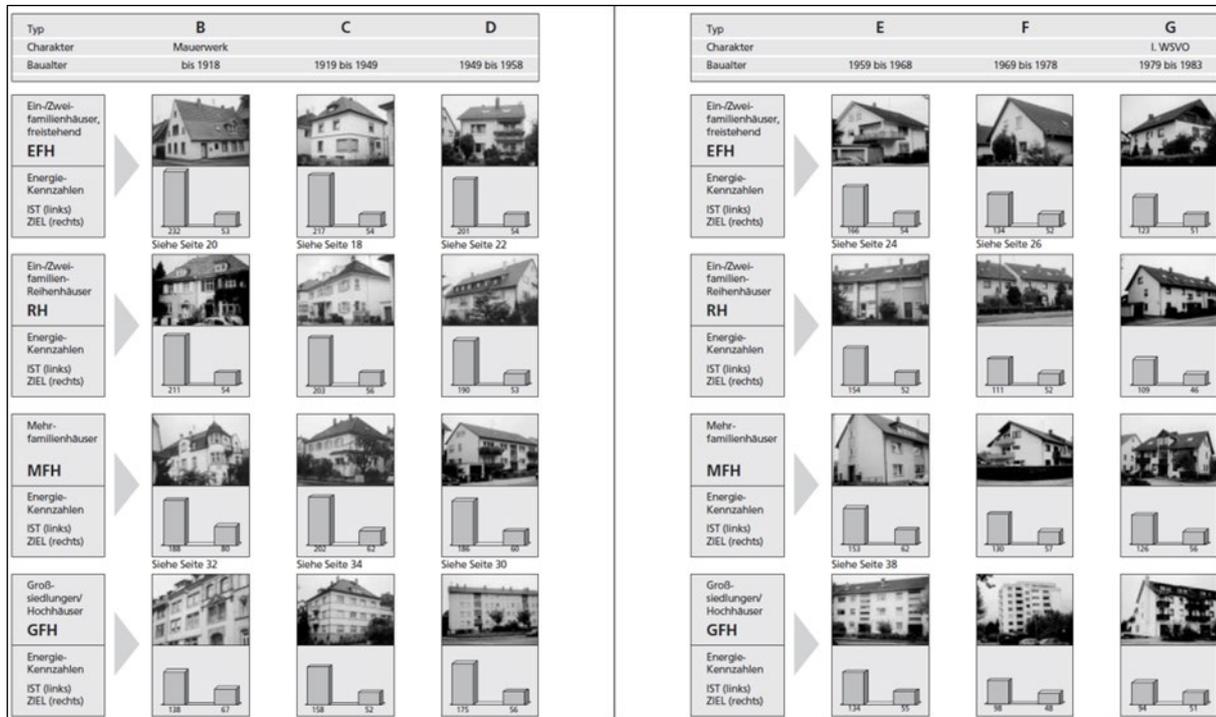


Abbildung 4: Heidelberger Gebäudetypologie von 1996 als Grundlage der Szenarien für den Wärmebereich der privaten Haushalte.

Strategie

Die Sanierungsrate für Gebäude konnte in der Vergangenheit kaum gesteigert werden, und liegt etwas über 1 Prozent pro Jahr. Die Klimaneutralität kann nur erreicht werden, wenn der Wärmebedarf aller Gebäude massiv gesenkt und der Restbedarf durch erneuerbare Energien gedeckt wird. Da nur im Zuge einer umfassenden Sanierung entsprechende Dämmmaßnahmen erfolgen, ist die Sanierungsrate auf über 3 Prozent pro Jahr zu steigern. Den entsprechenden Ordnungsrahmen (energetische Qualität der Sanierung) muss der Bund aufspannen. Derzeit ist eine Verschärfung auch bei nachträglichen Sanierungen in Sicht. Die Stadt Heidelberg sollte die bei Ihren eigenen Gebäuden bisher schon strengeren Grenzwerte weiter anwenden. Für private Haushalte oder öffentliche Gebäude des Landes fehlt ihr der direkte Zugriff. Hier sollte mit einer Politik der direkten Ansprache, Kampagnen und Werben mit den eigenen Standards auf die Akteure zugegangen werden.

Maßnahmen

Eine realistischere Einschätzung ergibt sich aufbauend auf dem 30-Punkte-Plan, der die Maßnahme „Verdoppelung der Sanierungsrate“ enthält. Bereits ambitioniert ist die Steigerung der Sanierungsquote von 1 auf 2,5 Prozent im Jahr 2025. Wird diese Rate bis 2030 fortgeführt und schließlich auf 3 Prozent gesteigert, ist eine Sanierung von weiteren 23 Prozent des Gebäudebestands möglich. Dies führt zu einer Einsparung von gut 170.000 MWh

Heizenergie und einer CO₂-Einsparung von knapp 45.000 Tonnen CO₂ im Jahr 2030 gegenüber dem Jahr 2019. Durch „Grüne Fernwärme“ und Heizungstausch könnten weitere 30.000 Tonnen CO₂ eingespart werden, insgesamt also 75.000 Tonnen. Das entspricht einer Reduktion von 55 Prozent gegenüber 2019. Wird die Sanierungsrate über 2030 hinweg weiter gesteigert auf etwa 4 Prozent und die Energieversorgung weiter auf erneuerbare Energien umgestellt, ist eine Klimaneutralität im Jahr 2040 für den Gebäudebereich realistisch.

Für die geplanten Neubauten auf den Konversionsgebieten sowie im Patrick-Henry-Village ist es aus den oben genannten Gründen zwingend, dass keine zusätzlichen CO₂-Emissionen entstehen. Der Baustandard und die Nutzung sind also so vorzusehen, dass Energieerzeugung (aus erneuerbaren Energiequellen) und Energieverbrauch sich ausgleichen. Für den nicht auf dem Gebiet zu deckenden Bedarf müssen zusätzliche erneuerbare Erzeugungsanlagen an anderer Stelle errichtet werden, vorzugsweise durch die Stadtwerke oder Energiegenossenschaften.

Was müsste dafür getan werden?

Zwei Kernmaßnahmen müssen umgesetzt werden, um die Sanierungsrate im erforderlichen Maße zu steigern:

1. Eine Sanierungskampagne forciert durch die Stadt Heidelberg, um auf allen Ebenen Dämm-Maßnahmen anzureizen.



Sanierungskampagne im Gebäudebestand

Es wird eine Kampagne zur Gebäudesanierung (Hauptzielgruppe: Private Haushalte) gestartet, die die bisherigen Elemente wie Förderung und Beratung aufgreift und deutlich intensiviert. Bestehende Informationsbausteine zur Forcierung energetischer Sanierung sollen in einem gemeinsamen Konzept zur Öffentlichkeitsarbeit für ein optimiertes Zusammenspiel aufeinander abgestimmt und ergänzt werden, um die Wirksamkeit deutlich zu erhöhen.

Die wichtigsten Elemente sind:

- Beratung
 - Aufbau eines runden Tisches zur Abstimmung des Beratungsbedarfes, der Beratungsinhalte und des Umfangs
 - Schaffung eines Sanierungszentrums, einem attraktiven Anlaufort für die Energieberatung
 - Prüfung, ob Energieberatung in die Bürgerbüros implementiert werden kann
 - Aufsuchende Beratung (Postkartenaktionen etc.)
 - Aufbau einer Informationsplattform mit einer Übersicht der Beratungsangebote nach Zielgruppen und Themen
 - Ausbau der Beratungskapazitäten um kurzfristig drei Stellen (Stadt / KLiBA)
 - Erschließung weiterer Beratungskapazitäten durch Etablierung und Nutzung eines Beratungsnetzwerkes
 - Verknüpfung mit der Qualitätskontrolle
 - Jährliches Controlling (Beratungsfälle / Zielgruppe / Themen / Umfang mit Nachsteuerung)
- Das Förderprogramm sollte überarbeitet, vereinfacht und in Hinblick auf mehr Breiteneffekte optimiert werden. Eine Orientierung am Freiburger Förderprogramm „Klimafreundlich Wohnen“, insbesondere das Modul „Gebäudehülle optimal gedämmt“ und „Heizungstausch Erneuerbar“ ist sinnvoll.

Weitere Bausteine sind: Fortbildungsprogramme im Handwerk, Ausweitung der Beratung durch Stadtteilberatung, Ausweitung von Quartierskonzepten, aufsuchende Beratung, Energie-Checkheft, zielgruppengerechte Kampagnen

zur Sanierung für Senioren, Neubürger*innen und weitere Akteure, „Labeling“ für vorbildlich sanierte Gebäude. Vor allem sind die passenden Sanierungszeitpunkte zu adressieren: Neubürger*innen, Umzug, Hauskauf, Vererbung, sonst. Sanierung.

 Beginn	ab 2022	Laufzeit	dauerhaft
 Initiator / Akteure	Baurechtsamt, Wohnungsbaugesellschaften GGH, Quartiersmanagement, KLiBA, Umweltamt		
 Zielgruppe(n)	Eigentümer*innen		
 Anschubkosten einmalig	Sanierungszentrum ca. 300.000 € bis 1.000.000 €, drei Stellen (jährlich 180.000 €), laufende Kosten jährlich 50.000 bis 100.000 € für Sachkosten und Öffentlichkeitsarbeit		
CO₂ Einsparung	Siehe Text		
Finanzierungsansatz	Finanzierung über Haushaltsmittel und Klimaschutz-Fonds		
 Erfolgsindikatoren	Aufbau einer Sanierungsdatenbank, die ab Start der Maßnahme alle Sanierungen zentral erfasst.		

2. Die Förderung einer Handwerks-Initiative zur Bereitstellung qualitativ optimaler Kapazitäten


Förderung einer Handwerks-Initiative

Ziel der Maßnahme ist es, Handwerksbetriebe aus Heidelberg und der Region in die strategische Umsetzung der Klimaschutzstrategie einzubeziehen.

Ausgangslage: Für die Zielerreichung wird vorausgesetzt, dass das regionale Handwerk die Rolle des Umsetzers der Maßnahmen übernehmen kann. Es gibt jedoch zahlreiche Anzeichen, dass dies insbesondere bei einer angestrebten Zunahme der Sanierungsaktivitäten nicht der Fall sein könnte. Gerade im Bereich Sanierung, insbesondere beim Stuckateurhandwerk, Heizungsbau und Haustechnik, ist die Auftragslage sehr gut. Oft stehen zu wenige Handwerksbetriebe zur Verfügung. Konkurrierende Absatzfelder (z.B. Badsanierung) sind zum Teil attraktiver. Zudem besteht ein eklatanter Fachkräftemangel und teilweise fehlt das Wissen zur Nutzbarmachung erneuerbarer Energien oder zu energetischen Sanierungen in ihrer Gesamtheit.

Maßnahmenbeschreibung: Die Stadt Heidelberg kann zusammen mit der KLiBA, der Handwerkskammer, den Innungen und den auf Landesebene organisierten Fachverbänden eine strategische Kooperation eingehen, um den Klimaschutzaspekt in der Arbeit der Handwerksbetriebe stärker zu verankern sowie neue Quellen für Ausbildungswillige zu erschließen. Mögliche Maßnahmen sind:

- **„Klimaschutz-Planung im Handwerk“:** Wirtschaftsförderung, Handwerkskammer und weitere relevante Akteure arbeiten gemeinsam an einer langfristigen Planung für Handwerksbetriebe, um Klimaschutz in Heidelberg umsetzen zu können. Dazu zählen u.a. überschlägige Berechnungen der benötigten Handwerksbetriebe für die Zielerreichung und daraus abgeleitet Fachkräfte-, Flächen- und Mobilitätsbedarfe für Heidelberg. Zusammen mit den Betrieben können Material- und Investitionsbedarf abgeschätzt und die Auswirkung auf die regionale Wertschöpfung ermittelt werden. Gemeinsam wird

erarbeitet, welche Anreize die Stadt setzen kann, um die Ansiedlung von Betrieben zu vereinfachen (bspw. bevorzugte Flächenvergabe, Gründungshilfen für Betriebe).

- **Einführung eines Qualitätsnetzes Bauen durch die KLiBA:** Ziel ist es, qualifizierte Handwerksbetriebe weiterzuempfehlen sowie die Vernetzung und den Erfahrungsaustausch aller an einer Baumaßnahme beteiligten Personen zu fördern.
- **Einführung von Energiefachbetrieben:** Mit dem „Energiefachbetrieb“ wird ein einheitliches, gewerkübergreifendes Qualitätssiegel geschaffen, das als klarer Ausweis für eine ganzheitlich energetische Qualifikation des Partners aus dem Handwerk dienen soll (siehe Beispiel aus Ulm).
- **„Berufsorientierungstage Klimaschutz“:** in den weiterführenden Schulen soll möglichst frühzeitig über Berufsfelder im Handwerk und in der Planung informiert werden, die zum Klimaschutz beitragen. Denkbar sind hier regelmäßig stattfindende Berufsorientierungstage, bei denen z.B. Praktiker wie Energieberaterinnen oder Heizungsbauer ihre Berufe vorstellen und über das Berufsfeld informieren. Zudem können „Schnuppertage zum Klimaschutz“ veranstaltet werden, bei denen SchülerInnen einen ersten Einblick in das tägliche Berufsleben gewinnen und in Betrieben und Planungsbüros mithelfen. Es können auch neue Zielgruppen wie Geflüchtete angesprochen werden.
- Vernetzung und Zusammenarbeit mit dem Land Baden-Württemberg bei dessen Fachkräfteoffensive für Berufe im Bausektor (siehe Koalitionsvertrag S. 36).

Beginn	2022	Laufzeit	dauerhaft
Initiator / Akteure	KliBA, Handwerkskammer, Innungen, Fachverbände BW, Berufsschulen,		
Zielgruppe(n)	Betriebe des Ausbaugewerbes (SHK, Elektro, Fassadenbauer, Maler, Stuckateure)		
Erfolgsindikatoren	<ul style="list-style-type: none"> • Erstellte Planung zu Handwerkerbedarf inkl. Instrumenten • Qualitätsnetz Bauen eingeführt • Zahl der Sanierungen steigt entsprechend der Planungen 		

Mehrere der oben genannten Elemente sind bereits seit langem vorhanden, zum Beispiel eine Energieberatung und ein Förderprogramm für energetische Sanierung und erneuerbare Energien. Deshalb wird eine Intensivierung dieser Maßnahmen häufig kritisch gesehen. Als Best-practice-Beispiel für zielgerichtete Kommunikation dient das Leitprojekt InnovationCity in Bottrop.

InnovationCity Bottrop

InnovationCity in Bottrop ist ein Pilotprojekt mit großer Strahlkraft. In der Stadt sollte sich bis zum Jahr 2020 ein kompletter Stadtbereich mit rund 70.000 Einwohnern zum Musterquartier für Energieeffizienz wandeln. Das konkrete Ziel: Der CO₂-Ausstoß im Modellbereich in der Innenstadt und im Stadtsüden sollte um 50 Prozent reduziert sein. Mit der Eröffnung eines Zentrums für Information und Beratung, dem sogenannten „ZIB“, hat die InnovationCity-Managementgesellschaft einen großen Schritt getan, um Bürger im Stadtquartier zu informieren. Kampagnen im Pilotgebiet wie zum Beispiel zum Austausch alter Heizungsanlagen, der Anschluss von Häusern an das Fernwärmenetz oder Angebote zur Energieberatung (bisher mehrere tausend Beratungen) sind erfolgreich verlaufen. Es wurden mehrere „Zukunftshäuser“ präsentiert, die nach ihrer bautechnischen Sanierung mehr Energie erzeugen als sie verbrauchen. Bisher einzigartig ist auch die sogenannte „Förderrichtlinie 11.1“, nach der Aufwendungen im Hausaus- und -umbau von der Stadt Bottrop direkt bezuschusst werden können. Zum Mitmachen lockt eine Förderquote von bis zu 60 Prozent.

Quelle: www.bottrop.de/innovationcity/

Nach Untersuchungen des Wuppertal Instituts wurden die 50 Prozent Reduktion innerhalb eines Jahrzehnts tatsächlich erreicht. Auch wenn eine tiefe Sanierung der Gebäude weitgehend verfehlt wurde, ist dies ein gutes Beispiel, wie eine breite Kampagne eine große Anzahl der privaten Haushalte erreichen kann. Eine Untersuchung der Erfolgsfaktoren und detaillierten Kampagnen-Elementen sowie Beratungsmodule sollte erfolgen, um möglichst passgenau auf Heidelberg übertragen werden zu können. Eine Kooperation mit dem Land Baden-Württemberg, möglichst als Modellkommune, ist sinnvoll und wird empfohlen.

3. Weitere wichtige Maßnahmen der Stadt Heidelberg sind:

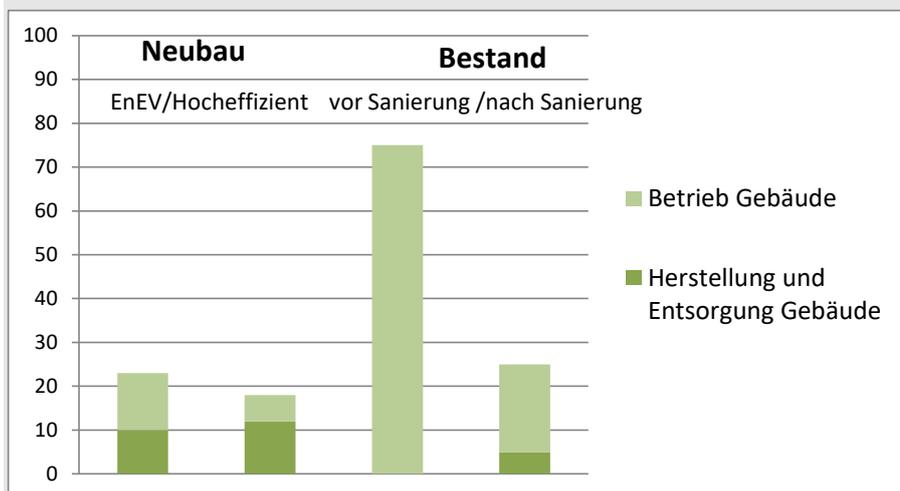


Maßnahmen für das Handlungsfeld Gebäude

- Das Förderprogramm sollte überarbeitet, vereinfacht und in Hinblick auf mehr Breiteneffekte optimiert werden. Eine Aufstockung der Mittel ist notwendig, wenn die oben skizzierte Beratungskampagne wirkungsvoll unterstützt werden soll.
- Die Weiterentwicklung der Energiekonzeption für die Heidelberger Wohnungsbaugesellschaften ist dringend nötig. Bei Sanierung und Neubau sind ambitionierte Standards zu planen und anzuwenden.
- Weitere Bausteine sind: Fortbildungsprogramme im Handwerk, Ausweitung der Beratung durch Stadtteilberatung, Ausweitung von Quartierskonzepten, aufsuchende Beratung, Energie-Checkheft, zielgruppengerechte Kampagnen zur Sanierung für Senioren, Neubürger*innen und weitere Akteure, „Labeling“ für vorbildlich sanierte Gebäude. Vor allem sind die passenden Sanierungszeitpunkte zu adressieren: Neubürger*innen, Umzug, Hauskauf, Vererbung, sonst. Sanierung.

Infobox: Graue Energie

Grundsätzlich muss differenziert werden zwischen Neubau und Bestandsgebäuden. Schematisch zeigt die Abbildung die Verhältnisse: Die höchsten Umweltwirkungen hat bei weitem ein unsaniertes Bestandsgebäude. Bei einer Sanierung wird graue Energie für die sanierten Bauteile und Materialien wie z. B. die Wärmedämmung eingesetzt. Dieser Einsatz grauer Energie ist jedoch bei „Sanierungen nach Stand der Technik“ weitaus geringer als die eingesparte Energie durch den deutlich niedrigeren Endenergiebedarf.



Schematische Darstellung der Aufteilung grauer Energie bzw. grauer Treibhausgas-Emissionen auf Herstellung/Entsorgung bzw. Betrieb in Neubau und Bestandsgebäude auf Basis realer Ökobilanzen. Gezeigt werden die Energiekennwerte in Kilowattstunden/m²*Jahr

Bei Neubauten ist der Materialeinsatz höher – sowohl für konstruktive Materialien als auch wegen eines höheren bau- und haustechnischen Aufwands. Absolut betrachtet, insbesondere im Verhältnis zum deutschen Gebäudebestand, ist die graue Energiebilanz von Effizienzmaßnahmen und erneuerbarer Energietechnik jedoch immer exzellent. Die jeweils eingesetzte Energie für Effizienzmaßnahmen, aber auch erneuerbare Energietechnik amortisiert sich jeweils in der Regel innerhalb von Monaten bzw. maximal wenigen Jahren. **Die vielfach geäußerte Kritik, Sanierungsmaßnahmen oder Effizienzmaßnahmen in Neubauten hätten eine negative Ökobilanz, wird in allen Studien widerlegt.**

Auch in fernwärme- oder gasversorgten Gebieten gilt es übrigens, einen hohen Effizienzstandard zu realisieren. Denn die Potenziale erneuerbarer Energien zur Defossilisierung der Fernwärme und der Gasversorgung (Biometan, Power to Gas) sind nicht unbeschränkt verfügbar und werden auch von anderen Sektoren nachgefragt, zum Beispiel Industrie sowie Schiffs- und Güterverkehr.²⁰

Den bereits niedrigen ökologischen Fußabdruck von Neubauten und energetisch sanierten Gebäuden kann man durch ökologische Baumaterialien, langlebige Baukonstruktionen und recyclingfähige Komponenten weiter senken.

Die Ergebnisse der Ökobilanzen für die einzelnen Gebäude und Baumaterialien variieren stark je nach den Details z.B. der Herstellung und des Transports von Produkten. Die graue Energie verteilt sich unterschiedlich stark in den verschiedenen Baumaterialien. Insbesondere die Herstellung von Zement braucht große Mengen von Energie. Holzbau wird im Vergleich zu anderen Baumaterialien wie Stahl und Beton nicht nur mit weniger Energieaufwand hergestellt, sondern besitzt auch als CO₂-Senke ein bedeutendes Potenzial. Ist Holzbau nicht möglich, kann der Einsatz von Recycling-Beton eine Option sein, um primäre Rohstoffe einzusparen. Durch den Einsatz von nachwachsenden oder recycelten Rohstoffen sowohl als Energieträger als auch als Bau- oder Dämmstoff können die Umweltwirkungen somit deutlich reduziert werden. Bei den Dämmstoffen sind solche aus Reststoffen (Zellulose, Stroh) ökologische Spitzenreiter, gefolgt von Dämmstoffen wie Mineralwolle oder Holzfasern im Mittelfeld. Insgesamt gilt aber auch für Dämmstoffe aus fossilen Rohstoffen, z. B. EPS (Styropor), dass sie sich in kurzer Zeit, in der Regel innerhalb von Monaten, energetisch amortisieren.

5.1.3 CO₂-Emissionen des Verkehrsbereichs

Strategie

Heidelberg besitzt im deutschlandweiten Vergleich bereits heute einen vorbildlichen Anteil an Verkehrsmitteln des Umweltverbunds (zu Fuß, Rad, Öffentlicher Personennahverkehr). Ein hoher Anteil der verkehrsbedingten CO₂-Emissionen entsteht durch den Pendlerverkehr. Neben einer Elektrifizierung des MIV ist eine deutliche Reduktion um die Hälfte des Pkw-Verkehrs innerhalb der Stadtgrenzen von Heidelberg notwendig bei gleichzeitiger Verdoppelung des öffentlichen Personennahverkehrs (Schienenpersonenverkehr und Linienbus). Um den Umweltverbund in diesem Sinne attraktiver als die Autonutzung zu gestalten, ist eine Kombination aus Pull- (Verbesserung des Umweltverbunds) und Push-Maßnahmen (Verringerung der Attraktivität der Autonutzung) unumgänglich.

²⁰ Siehe hierzu ausführliche Modellrechnungen in ifeu, Fraunhofer IEE, Consentec (2018): Der Wert der Energieeffizienz im Gebäudebereich, Studie im Auftrag der Agora Energiewende.

Push-Maßnahmen sind insbesondere nötig, da der Ausbau des Umweltverbundes aufgrund der damit verbundenen Kosten und des Flächenbedarfs begrenzt ist. Zudem führt ein reiner Ausbau des Umweltverbunds hauptsächlich zu neu induzierten Verkehren, ohne den Autoverkehr deutlich zu mindern²¹. Für eine effektive Verlagerung muss daher die Attraktivität des Autoverkehrs gesenkt werden. Dies ist an den Stellen zu tun, wo ein besonders großer Vorteil aus dieser „De-Attraktivierung“ hervorgeht. Entscheidende Stellschrauben sind dabei die Bepreisung und das Flächenangebot.

Die Aufgaben auf EU- und Bundesebene bestehen aus einer Verbesserung der Rahmenbedingungen (CO₂-Flottenregulierung, Kaufprämien). Heidelberg allein kann den Anteil von Elektroautos nicht auf das erforderliche Maß steigern. Die Stadt kann aber zu einer ausreichend vorhandenen Ladeinfrastruktur beitragen, die maßgeblich für den Umstieg benötigt wird.

Maßnahmen

Wichtige Maßnahmen sind:



Maßnahmenvorschläge für das Handlungsfeld Mobilität

- **Parkgebühren deutlich erhöhen:** Im Jahr 2021 wurden die Parkgebühren in den davon betroffenen Stadtteilen auf 120 Euro pro Jahr erhöht. Dies sollte nur ein erster Schritt sein. Mittelfristig ist eine deutliche Erhöhung bis zu 500 Euro pro Jahr vorzusehen. Außerdem sind weitere Stadtteile in das Anwohnerparkkonzept einzubeziehen, sodass schließlich alle Parkplätze in Heidelberg gebührenpflichtig sind. An allen gebührenpflichtigen Parkplätzen im Straßenraum werden die Gebühren deutlich um z.B. 50 – 100 % erhöht, gleichzeitig in Parkhäusern (im städtischen Zugriff) auch erhöht, aber schwächer, z.B. um unter 50 %. Damit genereller Push-Faktor, gleichzeitig Lenkungswirkung vom Straßenparken in die (tlw. schwach ausgelasteten) Parkhäuser. So können evtl. in begrenztem Umfang öffentliche Flächen für die Umwidmung in Rad-/Fußwege gewonnen werden. In anderen Städten wurde teilweise festgestellt, dass hoher Parkdruck im Straßenraum mit halb-leeren Parkhäusern einhergeht und die gefühlte Parkplatznot größer als real ist.
- **Umgestaltung von Straßen weiter verstetigen:** Umwidmung von Verkehrsflächen (insb. straßenbegleitende Parkflächen) in Wohnquartieren zugunsten aktiver Mobilität (Rad, Fuß) weiter vorantreiben. Die Umwidmung schafft Flächen für Radfahrer*innen und Fußgänger*innen und erhöht generell die Verkehrssicherheit und Aufenthaltsqualität im Straßenraum. Die Maßnahme wurde bereits durch das Amt für Verkehrsmanagement auf Quartiersebene umgesetzt. Eine Intensivierung und Fortführung sind anzustreben. Darüber hinaus sind vierspurige Straßen auf ihre Verkehrslast zu überprüfen, und die Umwidmung einzelner Spuren zu großzügigen Radwegen zu erwägen. Sollte der Verkehrsanteil an Radfahrern wie gewünscht deutlich steigen, werden zukünftig deutlich breitere Radwege benötigt. Auch der Einsatz von Lastenrädern und Radanhängern zum Kindertransport benötigen mehr Raum.
- **Stellplatzsatzung und flächendeckendes Parkraummanagement:** Aufstellen einer Stellplatzsatzung für Heidelberg unter Ausschöpfen der landesrechtlichen Möglichkeiten zur Reduktion notwendiger Pkw-Stellplätze durch Schaffung von Fahrradstellplätzen sowie in-folge einer guten ÖPNV-Anbindung (vgl. Tübingen oder Freiburg). Damit verbunden ist eine Pflicht zur Vorrüstung von Ladeinfrastruktur für Elektro-Kfz an allen neu geschaffenen Stellplätzen. Schrittweise Ausweitung der Parkraumbewirtschaftung auf das gesamte Stadtgebiet, soweit dies durch Regelungen des Straßenverkehrsrechts ermöglicht wird. Neben verkehrlichen Belangen sind auch Fragen des Umweltschutzes und der geordneten städtischen Entwicklung als

²¹ Ifeu-Studie zu Modal-Shift Potenzialen im Auftrag des Bundesumweltministeriums, noch nicht veröffentlicht (15.7.2021)

Grundlage möglich (§ 45 Abs. 1b Nr.5 StVO) und wurden bspw. vom VG Wiesbaden als Luftreinhaltemaßnahme für die Stadt Frankfurt/M. empfohlen. Status: Derzeit sind noch viele Gebiete gerade in den Außenbezirken ohne Parkraumbewirtschaftung. Auch innerstädtische Wohngebiete mit Anwohnerparkregelungen sind für Besucher teilweise bei begrenzter Parkdauer kostenfrei (z.B. Neuenheim).

5.1.4 CO₂-Emissionen der öffentlichen Gebäude

Hierzu zählen neben dem Uni-Klinikum und der Universität auch die öffentlichen Liegenschaften des Landes und der Stadt Heidelberg (die allerdings nur einen sehr geringen Anteil an den CO₂-Emissionen Heidelbergs besitzen). Der maßgebliche Akteur ist das Land Baden-Württemberg. Es ist sehr zu begrüßen, dass die Universität Heidelberg derzeit an einem Klimaschutzkonzept arbeitet, und dafür ein Klimaschutzmanager eingestellt wurde. Auch das Uni-Klinikum arbeitet im Rahmen eines NKI-geförderten Projekts an einer CO₂-Bilanz und verschiedenen Maßnahmen. Das Land Baden-Württemberg hat das Ziel veröffentlicht, die Landesliegenschaften bis 2030 klimaneutral zu stellen.

5.1.5 Universität und Uni-Klinikum

Die Universität Heidelberg hat sich sehr erfolgreich als Exzellenz-Universität etabliert, hat ein Energiemanagement aufgebaut und verschiedene Maßnahmen im Rahmen des Masterplan 100 % Heidelberg umgesetzt.

Im Klimaschutzgesetz des Landes Baden-Württembergs ist das Ziel einer weitgehend klimaneutralen Landesverwaltung bis zum Jahr 2040 formuliert (§ 7 Abs. 2). Diese Zielsetzung schließt auch die Universitäten und Hochschulen des Landes ein, die Landesliegenschaften sollen sogar bis 2030 klimaneutral sein²². Ein genauer Umsetzungsfahrplan für die Universität Heidelberg ist noch nicht bekannt. Derzeit wird vom Land Baden-Württemberg vor allem die Beschaffung von Ökostrom für die Universitäten des Landes als wichtige Maßnahme für den Klimaschutz kommuniziert.

Bei der Planung von konkreten Maßnahmen zur Energieeinsparung ist zu berücksichtigen, dass bei der Energieversorgung und im Speziellen im Gebäudebereich die Universität bei der Umsetzung von Maßnahmen an die Vorgaben des Landes BW, als Eigentümerin der Immobilien, gebunden ist. Hier ist Vermögen und Bau BW die zu berücksichtigende Verwaltungseinheit des Landes.

Um die Klimaziele zu erreichen, muss die Universität nicht nur Effizienzmaßnahmen einleiten, sondern auch für eine erneuerbare Wärmeversorgung sorgen. Für die Zielerreichung benötigt die Universität Heidelberg verstärkte Unterstützung auf Landesebene. **Dazu sollte sie sich mit anderen Unis zusammenschließen und als „Koalition der Willigen“ Druck auf**

²² <https://um.baden-wuerttemberg.de/de/ministerium/aufgaben-und-organisation/nachhaltige-landesverwaltung/klimaneutrale-landesverwaltung/>

Landesregierung ausüben, damit klimaneutrale Maßnahmen möglichst rasch umgesetzt werden können.

Die Universität muss in einer Potenzialstudie untersuchen, welche Möglichkeiten es zur klimaneutralen Wärmeversorgung auf dem Campus gibt. Dies sollte Teil der kommunalen Wärmeplanung sein, die Universität und das Universitätsklinikum müssen hier zwingend eingebunden werden, möglichst mit eigenen aktiven Beiträgen zur Konzeptentwicklung und Umsetzung. Anschließend können universitätsinterne Prozesse umgestaltet und Druck auf Landesebene ausgeübt werden, um benötigte Zuständigkeiten zugesprochen zu bekommen bzw. eine entsprechend zielführende Zusammenarbeit mit Landesstellen zu etablieren. Außerdem sollte das Thema Klimaschutz ins Leitbild der Universität integriert werden, um so für eine langfristige und dauerhafte Integration der erarbeiteten Prozesse und die Umsetzung der gesetzten Ziele zu sorgen.

Jedoch haben nicht nur strukturelle Maßnahmen einen Einfluss, sondern auch die Lehre und Forschung kann als Kernbereich der Universität einen indirekten Beitrag zum Klimaschutz leisten. Die Hochschule für Nachhaltige Entwicklung Eberswalde kann hier als Beispiel dienen. Diese denkt die Themen Klimawandel, Klimaschutz und Klimawandelanpassung als Hauptbestandteil in Lehre und Forschung mit und will so durch Interaktion mit lokalen und globalen Partnern sowie den Studierenden den Klimaschutzgedanken außerhalb der Hochschule weitertragen. In der Lehre zeigt sich dies z.B. durch einen "Grundkurs Klimaschutz", den jede/r StudentIn belegen muss, aktuelle klimarelevante Lehrveranstaltungen und die querschnittsbezogene Integration von Klimaschutz in jedes Lehrgebiet. So können existierendes Wissen und gemachte Erfahrungen weitergegeben werden und konkrete Fähigkeiten zum Schutz des Klimas vermittelt werden. Die studentische Ausbildung dient dann als Multiplikator des Klimaschutzgedankens. Auch in der Forschung können ähnliche Ziele mit ProjektpartnerInnen durch die Förderung klimarelevanter Forschung erreicht werden. So kann die Universität den Klimaschutzgedanken auch außerhalb der universitären Grenzen erfolgreich etablieren.



Maßnahmenvorschläge für Universität und Universitäts-Klinikum

- **Energiekonzeption für Gebäude der Universität und des Universitätsklinikums insb. INF:** Erarbeitung analog zur Energiekonzeption der Stadt Heidelberg, Energie-/Klimaschutzkonzepte für alle Gebäude und Wärmenetz im Neuenheimer Feld
- **KLIK green – Klimaschutzmanagement an Kliniken:** Ziel der Maßnahme ist die Einsparung von Energie, CO₂-Emissionen und Kosten am Universitätsklinikum Heidelberg durch die Einführung eines Klimaschutzmanagements. Krankenhäuser sind energie- und ressourcenintensive Großverbraucher und können einen erheblichen Beitrag zum Klimaschutz leisten. Das Universitätsklinikum besitzt ein kontinuierliches Energiemanagement, ein Klimaschutzmanagement nach KLIK kann dies sinnvoll ergänzen.

Durch das Projekt [KLIK green](#) erhalten Krankenhäuser die Möglichkeit, sich aktiv für den Klimaschutz zu engagieren. Im Projekt werden beschäftigte Fachkräfte zu Klimamanager*innen weitergebildet, sodass Einsparpotenziale identifiziert und geringinvestive Maßnahmen eigenständig umgesetzt werden können. Eine umfangreiche Datenbank enthält Beispiele mit erzielten Energie-, CO₂- und Kosteneinsparungen. Das Projekt fördert weiterhin den Austausch unter den Klimamanager*innen verschiedener Einrichtungen und unterstützt Kliniken bei der Beantragung von Fördermitteln zur Finanzierung von Maßnahmen.

- **„mission E“ an Universität und Universitätsklinikum:** Bei „mission E“ handelt es sich um ein breit angelegtes Nutzerprojekt zur Energieeinsparung in Gebäuden von Unternehmen, Verwaltung, GHD und Lehrgebäuden. Ursprünglich wurde das Konzept von der Energieagentur NRW für die Bundeswehr entwickelt, und nach erfolgreicher Durchführung auf Verwaltungen übertragen. Es bildet ein bewährtes Konzept zur Sensibilisierung und Motivation der Beschäftigten für das energiebewusste Verhalten. Hier lassen sich auch die existierenden Energie-Scouts an Unternehmen einbinden. Weitere Informationen: www.missione.nrw

 Beginn	ab 2020	Laufzeit	dauerhaft
 Initiator / Akteure	Universitätsklinikum, Umweltamt		
 Zielgruppe(n)	Immobilien Universitätsklinikum, Angestellte, Patienten		
 Anschubkosten einmalig	Personalkosten: ca. variabel nach Aktivität, ein bis vier Personalstellen		
 Finanzierungsansatz	Landesmittel, Nationale Klimaschutzinitiative (NKI)		
 Erfolgsindikatoren	Einrichtung eines Klimaschutzmanagements am Klinikum; Energie-, CO ₂ -, Kosteneinsparungen durch Klimaschutzmaßnahmen		

Wie wird bilanziert? Unterschiede zwischen der kommunalen Bilanzierung und der CO₂-Bilanz des Bundes.

Überregionale Standards versuchen (inter-)nationalen Vorgaben zu entsprechen. Dabei verfolgen sie zumeist den Quellenansatz, in dem alle Emissionen nach Emittenten-Gruppen erfasst werden. Die Bilanzen des Länderarbeitskreises Energiebilanzen bieten darüber hinaus noch eine Bilanz, welche die Emissionen gemäß den Verursachern (Energieverbrauchern) darstellt. Für Flächenländer und Flächenstaaten ist das Quellenprinzip ein nachvollziehbarer Ansatz. Auf diesen Ebenen können die entsprechenden Emittenten-Gruppen direkt beeinflusst werden. So könnten die Emissionen der Energiewirtschaft beispielsweise durch einen Kohleausstieg massiv gesenkt werden. Kommunale Bilanzierungsansätze verfolgen das Verursacherprinzip und passen deswegen nur bedingt in überregionale Ansätze. Eingesparte Emissionen aus dem Stromverbrauch werden in kommunalen Bilanzen beispielsweise berücksichtigt.

Bei kommunalen Bilanzierungsmethoden stehen verstärkt die Endverbraucher im Fokus der Methodik und der lokalen Klimaschutzarbeit. Deswegen wurde bei der Entwicklung der BSKO-Methodik ein „Bruch“ der Methodik zwischen den Ebenen in Kauf genommen. Ebenso berücksichtigen internationale Vorgaben für kommunale Bilanzen die Emissionen aus Scope 2 (aus Strom- Fernwärme/-kälteverbrauch) in ihren Bilanzen. Gemäß GHG Protocol werden Emissionen in drei Kategorien, sogenannte Scopes, unterteilt (siehe Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Parallel sollen in den entsprechenden Tools die Emissionen der lokalen Energiewirtschaft dargestellt werden. Die BSKO-Methodik ist mit diesen internationalen Standards für Kommunen weitestgehend konform. Die internationalen Standards sind aufgrund der vielfältigen lo-

kalen Bedingungen, insbesondere sehr großen Unterschieden in der lokalen Datenverfügbarkeit, relativ weich formuliert. Der BSKO-Standard (über-)erfüllt diese Standards z. B. durch die Vorgabe konkreter Emissionsfaktoren. Zwei Punkte sollten für die weitere BSKO-Entwicklung beachtet werden. Die internationalen kommunalen Standards fordern auch die Berücksichtigung von nicht-energetischen Emissionen (insbesondere aus Abfall/Abwasser). Des Weiteren sollte an der exergetischen Allokation bei KWK-Prozessen festgehalten werden, und nicht wie die im Covenant of Mayors empfohlene finnische Methode. Auf die Nutzung dieser Methode wiederum wurde bei der Entwicklung der BSKO-Methodik bewusst verzichtet (vgl. ifeu 2014)²³.

5.1.6 Gewerbe/Industrie

Im Sektor Gewerbe setzt die Stadt Heidelberg seit vielen Jahren auf Informationsaustausch zwischen Betrieben sowie das Netzwerk Nachhaltiges Wirtschaften für kleine und mittelständische Unternehmen in Heidelberg. Dabei wird Hilfestellung für Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagement gegeben sowie konkrete Unterstützung, um Optimierungspotenziale aufzufinden. 2021 liegt die Gesamtzahl der teilnehmenden Betriebe bei 147 mit insgesamt rund 10.500 Beschäftigten. Eine Maßnahme im 30-Punkte-Plan ist es, diese Zahl deutlich zu erhöhen.

Darüber hinaus ist es sinnvoll, auch andere Gewerbebereiche in den Fokus zu nehmen. Ein Schwerpunkt in Heidelberg als touristisch besonders interessante Stadt ist das Gastgewerbe. In Heidelberg gab es im Jahr 2019 91 Beherbergungsbetriebe mit insgesamt 8.705 Betten. Insgesamt wurden 1.662.607 Übernachtungen registriert²⁴.

Übernachtungen sind energieintensiv. Pro Übernachtung kann von einem Strombedarf von 50 bis 100 Kilowattstunden ausgegangen werden²⁵, in Abhängigkeit von der Ausstattung des Betriebs. Geht man von einem Mittelwert von 70 Kilowattstunden pro Übernachtung aus, ergibt sich allein aus den Übernachtungen in Heidelberg ein Strombedarf von gut 115.000 Megawattstunden. Das entspricht einem Viertel des Gesamtstromverbrauchs im Sektors Gewerbe und Sonstiges. Dieses Potenzial sollte einerseits durch ein speziell zugeschnittenes Angebot analog zu Nachhaltiges Wirtschaften angegangen werden. Andererseits ist zu prüfen, ob damit der Bereich Tourismus insgesamt für den Klimaschutz stärker erschlossen werden kann. Effizienzgewinne von 10 Prozent allein bei den Übernachtungen würden zu einer CO₂-Vermeidung von knapp 6.000 Tonnen führen.



Nachhaltiges Wirtschaften im Gastgewerbe

²³ https://www.ifeu.de/fileadmin/uploads/Bilanzierungsmethodik_IFEU_April_2014.pdf

²⁴ Heidelberger Statistik 2019

²⁵ Stadtwerke Gießen: Informationen für das Hotelgewerbe; DEHOGA: Energiesparen leicht gemacht für Hotellerie und Gastronomie;

Ziel der Maßnahme ist es, Einsparpotenziale zu vermitteln und ein Nachhaltigkeitsmanagement im Gastgewerbe zu etablieren.

Ausgangslage: Die einzelnen Betriebe dürften auf einem sehr unterschiedlichen Niveau sein. Durch Befragungen, Interviews und ggfs. Begehungen kann der Status Quo abgeschätzt werden.

Maßnahmenbeschreibung: Die Stadt Heidelberg öffnet ein Netzwerk Nachhaltiges Wirtschaften im Gastgewerbe bzw. erweitert das Ursprungsprojekt.

Mögliche Maßnahmen sind:

- Organisatorische Sofortmaßnahmen
- Technische Sofortmaßnahmen
- Beleuchtung
- Heizsysteme
- Erneuerbare Energien
- Wärmedämmung
- Gebäudeautomatisierung und intelligente Zimmersteuerung
- Kälte und Kühlreinrichtungen
- Warmwasser

Quelle: www.energiekampagne-gastgewerbe.de

Beginn	2022	Laufzeit	dauerhaft
Initiator / Akteure	Umweltamt Heidelberg, KliBA, Heidelberg Marketing, Betriebe		
Zielgruppe(n)	Betriebe des Gastgewerbes		
Erfolgsindikatoren	<ul style="list-style-type: none"> • Maßnahmenumsetzungen • Gesunkene Energieverbräuche in den Betrieben 		

Angesichts der Klimakrise sind auch die Treibhausgasemissionen durch das Reisen stärker in den Fokus gerückt. Weltweit ist der Tourismus je nach Quelle für mindestens fünf Prozent aller Treibhausgasemissionen verantwortlich.²⁶ Insbesondere die An- und Abreise sowie der Zusatzverkehr durch TouristInnen, aber auch die Beherbergung und Aktivitäten vor Ort schlagen sich in der Treibhausgasbilanz nieder. Die Treibhausgasemissionen, die der Tourismus in Heidelberg verursacht, werden nicht separat erhoben. Teilbereiche wie die Übernachtungen können abgeschätzt werden (siehe oben). Ein Großteil der Emissionen ist in der städtischen CO₂-Bilanz (bspw. Hotellerie und Gastronomie im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Pkw-Fahrten im Verkehrssektor).

Der Tourismussektor ist ein wichtiger Wirtschaftszweig in Heidelberg: Mit über 1,6 Mio. Übernachtungen im Jahr 2019 stiegen die Zahlen in den letzten Jahren sehr stark an. Durch die Corona-Pandemie kam es im Jahr 2020 und voraussichtlich 2021 zu einem Rückgang der Übernachtungsgäste, es wird aber davon ausgegangen, dass sich die Übernachtungen in 2022 wieder auf einem ähnlich hohen Niveau wie 2019 befinden werden.²⁷ In ganz Deutschland trägt der Umsatz mit touristisch nachgefragten Gütern und Dienstleistungen jährlich

²⁶ Umweltbundesamt (UBA) (Hrsg.), Umweltschutz auf Reisen, 2016. Download unter: www.umweltbundesamt.de/themen/umweltschutz-auf-reisen-0

²⁷ <https://www.statistik-bw.de/TourismGastgew/Tourismus/08065012.tab?R=GS335043>

etwa 105 Mrd. Euro zur Bruttowertschöpfung bei und ist damit ähnlich bedeutend wie die Maschinenbauindustrie.²⁸

Die Nachfrage nach klimaverträglichen Angeboten, lokalen biologischen Produkten und einer intakten Natur nimmt zu. In einer Studie von 2017 zum Urlaubsverhalten in Deutschland gaben 49 % der Befragten an, dass ihr Urlaub möglichst ökologisch verträglich sein sollte.²⁹ Bei vielen TouristInnen hat sich die Erkenntnis durchgesetzt, dass nachhaltige Tourismusangebote eine höhere Qualität und beeindruckende Erlebnisse bieten. Gleichzeitig fehlt in der Praxis den Leistungsträgern die Zeit oder das Wissen, um umwelt- und klimafreundliche Maßnahmen umzusetzen.³⁰ Klimaschutz bietet dem Tourismussektor vielfältige Chancen und Potenziale.

Kernaspekte für einen klimafreundlichen Tourismus sind:

- Klimaschutz muss Grundlage bei der Planung und Gestaltung neuer touristischer Produkte und Dienstleistungen werden.
- Es muss eine Klimaschutz-Abgabe als Teil der Tourismus-Abgabe erhoben und in Klimaschutzprojekte geleitet werden.
- Die Leistungsträger müssen mehr Transparenz bezüglich der Klima- und Umweltrelevanz ihrer Aktivitäten zeigen.

Bisher haben sich wenige Kommunen gezielt über das Thema Klimaschutz im Tourismus definiert und vermarktet, sodass den Aktivitäten der Stadt Heidelberg hier ein Modellcharakter zukäme. Wichtig ist in diesem Zuge, dass die Stadtverwaltung möglichst alle für den Tourismus relevanten regionalen Akteure mit in die Planungen einbezieht und strategisch verknüpft.



Auftritt als Destination für nachhaltigen Tourismus

Ziel der Maßnahme ist es, die Stadt Heidelberg als Destination für nachhaltigen Tourismus zu profilieren. In einem nächsten Schritt kann die Zertifizierung von Tourismus-, Hotelier- und Gastronomiebetriebe angestoßen und gefördert werden.

Ausgangslage: Zurzeit hat die Stadt keine tourismusübergreifende Zertifizierung im Bereich Nachhaltigkeit und Klimaschutz.

Maßnahmenbeschreibung: Die Stadt Heidelberg tritt in den Zertifizierungsprozess als nachhaltiges Reiseziel ein. Mögliche Label sind bspw. „Green Destinations“ oder „TourCert“. In einem weiteren Schritt werben Vorreiter-Unternehmen aus der Region, die bereits zertifiziert sind, zusammen mit der Heidelberg Marketing für die Zertifizierung von weiteren Leistungsträgern (kann ausgeweitet werden auf weitere Label wie BioHotel, Klimapositives Unternehmen, DEHOGA Umweltcheck, Viabono). Durch den Eintritt in ein Zertifizierungsnetzwerk kann nicht nur die Stadt durch ein nachhaltiges Image profitieren, sondern Betriebe werden international vernetzt, können sich über Erfahrungen austauschen und Best-Practice-Tipps einholen. Da bisher nur sehr wenige Regionen das Label „Green Destinations“ haben, wäre dies für die Stadt Heidelberg und die Region ein Alleinstellungsmerkmal, das entsprechend vermarktet werden kann.

²⁸ <https://difu.de/publikationen/2018/klimaschutz-tourismus>

²⁹ Deutscher Tourismusverband e.V. (DTV) (Hrsg.), Zahlen – Daten – Fakten 2016, 2017. Download unter: www.deutschtourismusverband.de/fileadmin/Mediendatenbank/Dateien/ZDF_2016.pdf

³⁰ Siehe auch <https://www.bodenseehochschule.org/wp-content/uploads/2018/01/Green-Destination-Endversion-10.06.14.pdf>

Beginn	2022	Laufzeit	Dauerhaft
Initiator / Akteure	Umweltamt Heidelberg, Heidelberg Marketing, KliBA		
Zielgruppe(n)	Tourismus-, Hotelier- und Gastronomiebetriebe		
Anschubkosten einmalig	Personalkosten: ca. 30.000 € / a (halbe Stelle) Gebühren / Zertifizierungskosten: abhängig vom regionalen Zusammenschluss		
Erfolgsindikatoren	<ul style="list-style-type: none"> • Zertifizierung eines nachhaltigen Tourismuslabels (wie z.B. „Green Destinations“) • ca. 30 Leistungsträger jährlich, die den Zertifizierungsprozess starten und durchführen 		

6 Einflussmöglichkeiten der Stadt Heidelberg auf die CO₂-Emissionen

Das Erreichen der Klimaschutzziele hängt nicht nur von der Kommune ab. Vielmehr ist ein Zusammenspiel verschiedener Ebenen (EU, BUND, Land, Kreis, Kommune) nötig. Diese Erkenntnis ist nicht neu, sondern wird seit vielen Jahren diskutiert. Zahlreiche Forderungen wurden von Klimaschutz-aktiven Kommunen an Bund und Länder gerichtet, um Rahmenbedingungen zu erhalten, die auch den kommunalen Klimaschutz unterstützen.

In einer Analyse für das Umweltbundesamt³¹ wurden Einflusspotenziale von Kommunen auf die CO₂-Emissionen untersucht. Dabei steht der Akteursbezug im Vordergrund. Es werden – basierend auf kommunalen Maßnahmen – technische, organisatorische, regulative Potenziale sowie Potenziale, die durch Motivation und Information ausgeschöpft werden können, betrachtet. Die Auswahl der Maßnahmen decken Pflichtaufgabenbereiche, pflichtige Selbstverwaltungsaufgaben aber auch eine Reihe von freiwilligen Aufgaben (z. B. kommunale Wärmeplanung oder kommunales Energiemanagement) ab. Es wurden Maßnahmen ausgewählt, die ein hohes direktes THG-Minderungspotenzial vermuten lassen und in Klimaschutzkonzepten zu finden sind. In den Zahlen enthalten sind Annahmen zu hohen Ambitionen, wo möglich mit Treibhausgasneutralität (zielkonform), jedoch stets im Rahmen der derzeit gegebenen Handlungsmöglichkeiten von Kommunen. Zur Potenzialermittlung wurden bestehende Studien und Evaluierungen ausgewertet und verarbeitet, zum Teil wurden Annahmen und Expertenabschätzungen ergänzt. In Summe der betrachteten Maßnahmen können Kommunen THG-Emissionen in der Höhe von rund 101 Mio. Tonnen, bezogen auf das Jahr 2019, beeinflussen. Das entspricht etwa einem Siebtel der THG-Emissionen in Deutschland im Jahr 2020. Die betrachteten Maßnahmen adressieren eine THG-Emissionsbasis von insgesamt 278 Mio. Tonnen THG-Emissionen, also in etwa 38 % der THG-Emissionen in Deutschland im Jahr 2020. Bezogen auf diese Emissionsmenge lassen sich durch kommunale Aktivitäten etwas mehr als 1/3 der Emissionen reduzieren. Das Ergebnis ist mit einigen Unsicherheiten aufgrund der notwendigen methodischen Vereinfachungen bei der Quantifizierung behaftet. Trotzdem ist das Ergebnis ein erster Anhaltspunkt für die Bewertung der Relevanz des kommunalen Klimaschutzes, indem die Zahlen darstellen, welchen Beitrag Kommunen aus heutiger Sicht (also bezogen auf das Jahr 2019) zur Zielerreichung leisten können. Das ermittelte Einflusspotenzial liegt bei Gesamthöhe von ca. 100 Mio. Tonnen THG.

Als Verbraucherin und damit Verursacherin der THG-Emissionen kann die Stadt Heidelberg direkten Einfluss auf zukünftige Verbräuche der städtischen Liegenschaften nehmen. Diese liegen in Heidelberg bei etwas über einem Prozent. Über die Beteiligung an kommunalen Unternehmen kann die Stadt je nach Anteilshöhe über zukünftige Klimaschutzentscheidungen bestimmen und kann dadurch bspw. den Energieverbrauch kommunaler Wohnungsbau-Gesellschaften oder die Klimaschutzstrategie der kommunalen Energieversorger beeinflussen. In Heidelberg funktioniert das Zusammenspiel zwischen Stadtverwaltung und den

³¹ Umweltbundesamt (Hrsg.): ifeu, Teilbericht – Klimaschutzpotenziale in Kommunen, Februar 2022; <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/klimaschutzpotenziale-in-kommunen>

Stadtwerken Heidelberg bereits sehr gut. Insbesondere bei der Nah- und Fernwärmeversorgung wurden zahlreiche Optimierungen für den Klimaschutz vorgenommen.

Für Heidelberg wurden die Ergebnisse aus dem Forschungsprojekt stark vereinfacht. Insgesamt kann davon ausgegangen werden, dass die Stadt Heidelberg zwischen 20 bis 50 % ihrer Emissionen aus dem stationären Bereich (ohne Verkehr³²) direkt beeinflussen kann. Die Spannweite zwischen dem größten und kleinsten beeinflussbaren Wert ergibt sich aus der zugeschriebenen Beeinflussbarkeit der Erdgasversorgung und der Höhe des Energieverbrauchs der städtischen Beteiligungsunternehmen. Die Erdgasversorgung liegt in Heidelberg zwar zu 100 % in städtischer Hand, allerdings unterliegt sie auch technischen und regulatorischen Rahmenbedingungen, die nicht in der städtischen Beeinflussbarkeit liegen. Es wurde daher eine Bandbreite zur Beeinflussbarkeit des Erdgasverbrauchs angenommen. Die Emissionen der städtischen Beteiligungen (ab 50 % Beteiligung, ausgenommen Stadtwerke) wurden geschätzt und fließen ebenso wie die Emissionen aus öffentlichen Einrichtungen (Universität, Hochschule) zu 50 % in die direkt beeinflussbaren Emissionen der Stadt Heidelberg ein.

Auch wenn der direkte regulatorische Zugriff klein erscheint, besitzt die Stadt Heidelberg zahlreiche weitere Möglichkeiten wie gezielte Ansprache, Beratung, Förderung und Marketing, um den Klimaschutz ihrer Bürgerinnen und Bürger, der Unternehmen und Landeseinrichtungen voranzubringen. Diese werden zum Teil intensiv genutzt, sind aber in wichtigen Bereichen deutlich ausbaubar.

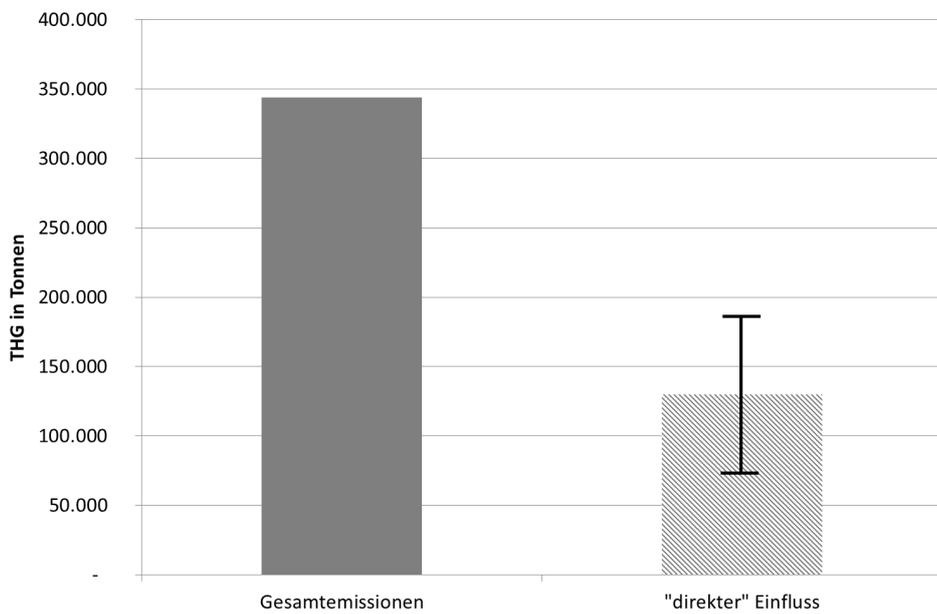


Abbildung 5: Anteil der beeinflussbaren Emissionen in Heidelberg (rechts) im Vergleich zu den Emissionen der Stadt ohne Verkehr (links)

³² Beim Verkehr war keine exakte quantitative Zuordnung von Gemeindegrenzen überschreitenden Verkehren möglich.

7 Klimaneutrale Stadtverwaltung

Die Stadtverwaltung und damit die städtischen Gebäude unterliegen dem direkten Zugriff der Stadt Heidelberg. Ihre CO₂-Emissionen machen zwar nur knapp 2 Prozent der Heidelberger stationären CO₂-Emissionen aus (1,3 Prozent, wenn Verkehr mitgerechnet wird), sie lassen sich aber direkt von der Stadt Heidelberg beeinflussen.

Mit dem Klimaschutzgesetz Baden-Württemberg hat sich das Land zum Ziel gesetzt, bis zum Jahr 2040 die Landesverwaltung weitgehend klimaneutral zu organisieren (§ 7 Abs. 2). Die derzeitige Novellierung des Gesetzes sieht eine Zielsetzung bis 2030 vor. Auch im Klimaschutzpakt Baden-Württemberg von Land und kommunalen Landesverbänden ist das Ziel einer klimaneutralen Kommunalverwaltung bis 2040 festgehalten.

Bei der klimaneutralen Verwaltung geht es nicht nur um die Reduktion von Treibhausgasemissionen, sondern auch um die Glaubwürdigkeit und Vorbildfunktion der Verwaltung. Die öffentliche Verwaltung muss das, was sie den Bürgerinnen und Bürgern sowie den Unternehmen abverlangt, zum Maßstab des eigenen Handelns machen. Ihr beispielhaftes Vorschreiten im Klimaschutz kann andere Akteure inspirieren und motivieren.

Ausgangslage der städtischen Gebäude

Bei den städtischen Gebäuden (Schulen, Verwaltung, kulturelle und betriebliche Einrichtungen, Kitas) zeigen sich die Wirkungen der Heidelberger Klimaschutzstrategie am deutlichsten. Zum einen existiert seit 1982 ein lückenloses Energie-Controlling, was in Städten gleicher Größe nicht selbstverständlich ist. Des Weiteren ist die Entwicklung der CO₂-Emissionen seit 1993 eindeutig: sie sinken fast jährlich, obwohl neue Gebäude errichtet wurden. Dies allerdings konsequent im Passivhausstandard, sodass die dadurch verursachten Mehrverbräuche durch die energetische Sanierung des Altbestands deutlich überkompensiert wird. Der Rückgang bezogen auf das Basisjahr 1990 beträgt bis 2020 über 60 Prozent (verglichen mit dem „Peak“-Jahr 1993 sogar fast 70 Prozent. Hinter dieser Entwicklung verbergen sich zahlreiche umgesetzte Maßnahmen wie Energie-Controlling, optimierter Betrieb, Energieträgerwechsel, Nutzerprojekte und ein großer Anteil baulicher Sanierungsmaßnahmen.

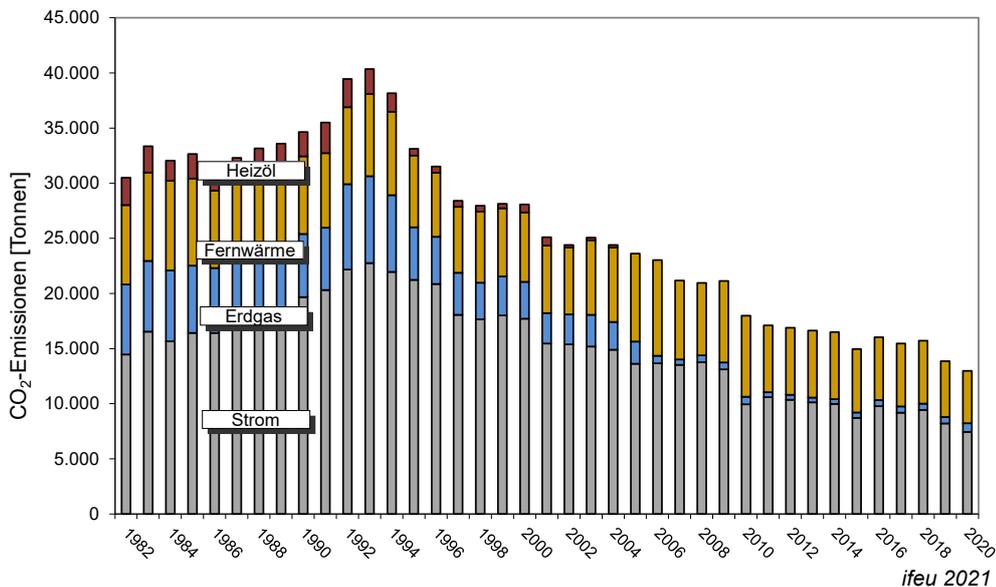


Abbildung 6: CO₂-Emissionen der Gebäude der Stadt Heidelberg im Jahresverlauf, witterungskorrigierte Darstellung

Klimaneutrale Verwaltung bis 2030 – eine Vision

Angesichts der bisher erzielten Erfolge bei den städtischen Gebäuden erscheint die Klimaneutralität im Jahr 2030 durchaus möglich. Zwei weitere Entwicklungen beeinflussen die CO₂-Emissionen ebenfalls positiv: Die meisten städtischen Gebäude werden mit Fernwärme beheizt. Aktuell bereitet die Stadtverwaltung ein Umstellungsprogramm für alle noch fossil mit Gas und Öl beheizten kommunalen Gebäude vor (Anschluss an das Fernwärmenetz, Installation von Wärmepumpen). Die Emissionen aus der Erzeugung von Fernwärme werden bis 2030 deshalb deutlich sinken, was zu einer Verringerung der Gesamtemissionen führt, auch wenn nicht alle Gebäude vollständig energetisch saniert werden können. Zum anderen werden auch die Emissionen für die Stromproduktion bis 2030 weiter sinken, da der Anteil der erneuerbaren Energien am Bundesmix Strom deutlich gesteigert wird. Zusätzlich wirkt eine konsequente Sanierungsstrategie bei den bereits vorhandenen Gebäuden zusammen mit einem Neubau von Gebäuden ausschließlich im Passivhaus-Standard für eine Verminderung des Verbrauchs.

Im Jahr 2030 wird dann für die städtischen Gebäude ein kaum noch durch die Stadtverwaltung beeinflussbarer Restbedarf an Strom und Wärme benötigt, der zwar zu geringen Emissionen führt, aber speziell für den Strom bilanziell an den Emissionsfaktor für den Bundesmix Strom gekoppelt ist, und nur durch den Zubau von Photovoltaikanlagen auf den städtischen Gebäuden verringert werden kann.

Eine klimaneutrale Verwaltung als Vorbild für die weiteren Heidelberger Sektoren kann aber auch unter einem erweiterten Blickwinkel betrachtet werden. Es werden nicht nur die Emissionen der städtischen Gebäude betrachtet, sondern die gesamte Stadtverwaltung in Hinblick auf ihre CO₂-Emissionen bilanziert. Wie die Bilanzierung erfolgen sollte, zeigt ein gerade von der KEA (Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg) herausgegebener

Leitfaden³³ zur klimaneutralen Verwaltung für die Baden-Württembergischen Kommunen, an dessen Erstellung das ifeu beteiligt war.

Geeignete Maßnahmen zur Erreichung des Ziels der klimaneutralen Verwaltung.

Energetische Sanierung: Der Heidelberger Energiebericht 2020 zeigt den Vergleich des Wärmeverbrauchs städtischer Gebäude zwischen 2005 und 2020. Der Kennwert sank in diesem Zeitraum von 93 Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr (kWh/m²a) auf knapp 68 kWh/m²a ab. Die Gebäudegruppen liegen damit im Vergleich mit Verbrauchskennwerten des Deutschen Städtetages im Bereich der Verbrauchsklassen A-C. Dies gilt für (ca. 100) Gebäude, deren Verbräuche im Rahmen eines Energiecontrolling-Systems (ECS) automatisiert erfasst werden. Sanierungspotenzial besteht noch bei den Gewerbeschulen, Verwaltungsgebäuden und Kitas sowie bei weiteren Gebäuden, die nicht im ECS enthalten sind. Die energetischen Sanierungen werden planmäßig durchgeführt (z.B. Hölderlin-Gymnasium im Jahr 2020), und führen voraussichtlich zu Einsparungen von ca. 20 bis 30 Prozent bis 2030.

Wärmeversorgung: Speziell die von den Stadtwerken Heidelberg dekarbonisierte Fernwärmeversorgung wird zu Einsparungen der CO₂-Emissionen führen. Nach Plänen der Stadtwerke Heidelberg bzw. nach der Potenzialstudie – Klimafreundliche Fernwärme ohne GKM 2030³⁴ ist das mittelfristig umsetzbar. Gleichzeitig ist eine Exit-Strategie aus Erdgas und Heizöl vorzusehen, die den Anschluss an die Fernwärme bzw. durch die Installation von Wärmepumpen beinhaltet.



Klimaneutrale Stadtverwaltung 2030

Schritt 1: Bilanzierung – Die folgenden Daten werden benötigt:

- Energieverbrauchsdaten der städtischen Gebäude (Wärme, Strom) – liegt in Heidelberg vor
- Energieerzeugung durch erneuerbare Energien auf den städtischen Gebäuden – liegt vor
- Stromverbrauchsdaten der kommunalen Infrastruktur (Straßenbeleuchtung, Wasserversorgung, Kläranlagen) – liegt größtenteils vor
- Fuhrpark (Kraftstoffverbräuche) – Abfrage erforderlich
- Dienstreisen (Entfernungen getrennt nach Verkehrsmitteln) – Zusammenstellung erforderlich
- Arbeitswege (Entfernungen getrennt nach Verkehrsmitteln) – Umfrage erforderlich

Schritt 2: Maßnahmenentwicklung

- Städtische Gebäude: Sanierungsfahrpläne, Sanierungskonzeption
- Erneuerbare Stromerzeugung: Ausbauplan, Untersuchung geeigneter Dachflächen, Ausbau mit Schwerpunkt PV auf Gebäuden;
- Erneuerbare Wärmeversorgung über Fernwärme und Wärmepumpen
- Einsparkonzepte für Straßenbeleuchtung, Wasserversorgung, Kläranlagen
- Fuhrpark: Umstellungskonzept auf Elektromobilität
- Dienstreisen: Nutzung Umweltverbund, Anreize durch angepasste Fahrtkostenerstattung

³³ <https://www.kea-bw.de/kommunaler-klimaschutz/wissensportal/klimaneutrale-kommunalverwaltung>

³⁴ BUND et al.: Potenzialstudie – Klimafreundliche Fernwärme ohne GKM 2030; Heidelberg, Mannheim, Kassel; März 2021

- Arbeitswege: Jobticket, Dienstrad, Elektromobilität

Schritt 3: Monitoring und Steuerung

- Aufstellen Maßnahmenplan und Erstellung eines Zielpfads zur klimaneutralen Verwaltung
- Regelmäßige Bilanzierung (Energieverbräuche jährlich, Arbeitsweise alle 3-4 Jahr)
- Analyse der Ergebnisse und Nachsteuerung der Maßnahmenumsetzung
- Kurzbericht alle 2 Jahre

 Beginn	ab 2022	Laufzeit	Bis 2030
 Initiator / Akteure	<u>Umweltamt</u> , Gebäudemanagement, weitere Ämter		
 Zielgruppe(n)	Alle Angestellten der Stadtverwaltung Heidelberg		
 Anschubkosten einmalig	Konzept-Umsetzung mit vorhandenem Personal möglich Investitionskosten für Gebäudesanierung und Fahrzeuge: hoch		
 Finanzierungsansatz	Investitionshaushalt, KfW-Förderprogramme, Nationale Klimaschutzinitiative (NKI)		
 Erfolgsindikatoren	CO ₂ -Entwicklung der Stadtverwaltungsbilanz ist rückläufig und kompatibel mit Zieljahr 2030		

8 Quantifizierung von Maßnahmen des Klimaschutzaktionsplans Heidelberg

In der Gemeinderatssitzung vom 9. Mai 2019 erklärte Oberbürgermeister Prof. Dr. Eckart Würzner den Klimanotstand für Heidelberg. Etwa ein halbes Jahr später, am 21.11.2019, verabschiedete der Gemeinderat einen 30-Punkte-Plan, den Klimaschutzaktionsplan. Er enthält Zielvorgaben, Handlungsschwerpunkte und konkrete Maßnahmen, die seit der Ausrufung des Klimanotstandes gesammelt wurden, sowie Vorschläge aus den Reihen des Heidelberger Gemeinderates. Die Verwaltung wurde damit beauftragt, die 30 Maßnahmen den jeweiligen Zielsetzungen und Programmen der Fachbereiche zuzuordnen, zu prüfen und dem Gemeinderat zur Entscheidung vorzulegen.

Maßnahme 29 formuliert, dass eine Prognose abgegeben werden soll, wie viel CO₂-Reduktion die einzelnen Maßnahmen verursachen werden. Dies wird mit diesem Bericht vorgenommen.

Für die quantifizierbaren Maßnahmen im stationären Bereich (ohne Verkehrsmaßnahmen) wurden Szenarien gerechnet, mit wie viel CO₂-Reduktion basierend auf den Daten der vorliegenden Bilanz für die Heidelberger CO₂-Emissionen zu rechnen ist. Sie finden sich in den Maßnahmenbeschreibungen in Kapitel 2.

Zwischenzeitlich wurden bereits weitere Klimaschutz-Maßnahmen umgesetzt:

- Dachflächen aller Neubauten der Stadt und der städtischen Gesellschaften sind für Photovoltaikanlagen zu nutzen,
- seit 1. Januar 2021 fördert die Stadt Photovoltaik-Anlagen auf Dach- und an Fassadenflächen,
- ein Wärmeplanungskonzept für die Stadt Heidelberg ist in Vorbereitung,
- der Anschluss der Fernwärme an die Müllverbrennung in Mannheim ist realisiert
- weitere Umsetzungen finden sich in den einzelnen Maßnahmenbeschreibungen

Ausgangspunkt ist die Energie- und CO₂-Bilanzierung für die Stadt Heidelberg, die zuletzt für das Jahr 2018 erstellt wurde. Als Vergleichsjahr wird das Jahr 2017 ausgewählt, da für dieses Jahr eine Verkehrsbilanz erstellt wurde, und sich die Werte für den stationären Bereich (ohne Verkehr) nicht deutlich von 2018 unterscheiden.

Im Folgenden werden in Abstimmung mit dem Amt für Umweltschutz, Gewerbeaufsicht und Energie diejenigen Maßnahmenvorschläge im stationären Bereich untersucht, die sich quantifizieren lassen:

1. 100 % Klimaneutralität für das Wachstum der Stadt
2. 50 % „grüne“, CO₂-neutrale Wärme für alle Fernwärme-Kunden bis 2020 und eine weitestgehend CO₂-neutrale Gestaltung der Heidelberger Fernwärme bis 2030.

3. Ein Drittel Eigenerzeugung Fernwärme für die Fernwärme in Heidelberg bis 2025
4. 25 Megawatt zusätzlich installierte Leistung an Photovoltaik in Heidelberg bis 2025
5. 100 % „grüner“, CO₂-neutraler Strom für die Bürgerinnen und Bürger, die sich in der Versorgungspflicht durch die Stadtwerke befinden bis 2025
6. Verdoppelung der Altbausanierungsrate bis 2030. Eine Erhöhung der Sanierungsrate für Heidelberger Privat-Immobilien auf jährlich mindestens 2,5 % und städtischer Immobilien auf mindestens 3 %.
7. Stufenweise Aufstockung des Bio-Anteils an der Mittagsverpflegung in Heidelberger Schulen und Kindertageseinrichtungen von 30 % auf 50 % bis 2022
8. Nachhaltiges Veranstaltungsmanagement
9. 13. Pflanzung eines „Klimawäldchens“ in jedem Stadtteil – 3000 Bäume bis 2025 (jährlich 500 Bäume)
10. 14. Ausweitung des „Grünen Gürtels“ in Heidelberg
11. 17. Teilnahme von 20 % aller kleinen und mittleren Heidelberger Unternehmen am Netzwerk „Nachhaltiges Wirtschaften“.

1.	100 % Klimaneutralität für das Wachstum der Stadt – PHV sowie alle Neubaugebiete ab 2020 werden Plusenergie-Quartiere (Betrachtung ohne Verkehr)		
<p>Maßnahmenbeschreibung: Da bei städtischen Quartieren eine Vollversorgung im Gebiet aus heutiger Sicht nicht erreichbar ist, bedeutet dies, dass neben der dezentralen Solarenergienutzung im Zuge der Gebietsentwicklung erneuerbare Potentiale an anderer Stelle erschlossen werden. Hierbei sollen weiterhin die Entstehung von 40 % geförderten Mietwohnraums, 30 % Schwellenhaushalte, bei denen nicht mehr als 30 % für Warmmiete gezahlt wird, und von 30 % auf dem freien Markt verfügbare Wohnungen umgesetzt werden.</p> <p>Ausgangslage: Der Neubau von Wohnungen führt nicht zu Einsparungen, sondern zu Mehrverbräuchen, die sich allerdings auf einen niedrigen Wert begrenzen lassen, wie das Beispiel der Bahnstadt zeigt. Dort zeigt eine Analyse des Passivhaus-Instituts einen Durchschnitt von 53-55 kWh/(m²a) Endenergie für alle Wärmeanwendungen in den Jahren 2014 und 2015. Der Fernwärmeverbrauch für die Raumheizung beträgt im Durchschnitt 15 bzw. 16 kWh/(m²a). Der Stromverbrauchskennwert lag bei gut 26 kWh/(m²a). Diese Werte entsprechen dem Passivhaus-Standard, und sollten für alle zukünftigen Neubauten angestrebt werden.</p> <p>Empfehlungen: Durch die Versorgung mit „grüner“ Nah- bzw. Fernwärme in Verbindung mit lokaler Abwärmenutzung sowie niedrigen Netztemperaturen lassen sich die entstehenden CO₂-Emissionen weiter senken. Für die Stromversorgung ist eine möglichst hohe Eigenverbrauchsquote mit Photovoltaik-Strom vorzusehen, der bilanzmindernd wirkt. Diese wird zum Beispiel für das Patrick-Henry-Village (PHV) mit max. 30 Prozent abgeschätzt. Die Stadtwerke Heidelberg beteiligen sich an der Trianel Wind und Solar GmbH & Co KG, um 25 Megawatt zusätzliche Solar- und Windenergie-Leistung auszubauen, allerdings nicht auf Heidelberger Gemarkung. Dieser Schritt ist begrüßenswert, da damit die Energiewende in Deutschland durch die SWHD aktiv vorangebracht wird. Bis 2024 sollen 14 MW PV- und Windkraftanlagen gebaut werden. Insgesamt spart dies etwa 15.000 Tonnen CO₂ pro Jahr ein. Aufgrund methodischer Systemgrenzen wird die Emissionsminderung nicht direkt auf die gesamtstädtische Bilanz angerechnet. Die Trianel-Beteiligungen der SWHD fließen indirekt über den bundesweiten Strom-Emissionsfaktor in die Heidelberger CO₂-Bilanz ein.</p> <p>Quellen: Stadtverwaltung Heidelberg, Passivhaus-Institut: Monitoring Passivhäuser Heidelberg-Bahnstadt, 2016, Stadtwerke Heidelberg</p>			
Beginn	ab 2021	Laufzeit	fortlaufend

Initiator / Akteure	Stadtverwaltung Heidelberg, Stadtwerke Heidelberg, Wohnungsbaugesellschaften, Energiegenossenschaften,
Zielgruppe(n)	Bewohner*innen PHV und weiterer neuer Stadtteile
Kosten der Maßnahme	Keine Angabe
Einsparung	Zur Ermittlung der CO ₂ -Bilanz der Stadt Heidelberg werden die Energieverbräuche der Sektoren (hier Private Haushalte bzw. Gewerbe) mit den jeweiligen Emissionsfaktoren der Energieträger multipliziert. Es ergibt sich deshalb durch die Maßnahme keine Einsparung, es werden aber die Mehrverbräuche im Strom- und Wärmebereich auf wirksame Weise reduziert.
Erfolgsindikatoren	Möglichst geringe Verbrauchskennwerte für Wärme und Strom
Mögliche Hindernisse	Kostenentwicklung
Fazit	Siehe Einsparung.

2. 50 % „grüne“ CO₂-neutrale Wärme für alle Fernwärme-Kunden

Maßnahmenbeschreibung: 50 % „grüne“ CO₂-neutrale Wärme für alle Fernwärme-Kunden bis 2020 und eine weitestgehend CO₂-neutrale Gestaltung der Heidelberger Fernwärme bis 2030. Kein Bezug weiterer Fernwärme aus Steinkohle ab 2030.

Ausgangslage: Derzeit stammt der größere Teil der Fernwärme aus dem Mannheimer Großkraftwerk (GKM). Durch verschiedene Maßnahmen der Stadtwerke Heidelberg (Holzheizkraftwerk mit einer Leistung von 10,7 MW_{th} und 3 MW_{el}, 6 BHKW, davon 4 mit Biomethan, 2 mit Erdgas (Leistung 4,9 MW_{th} und 3,5 MW_{el}) wurde der Anteil der Eigenversorgung erhöht und damit auch die Transformation zu einer „grünen“ Fernwärme eingeleitet.

Seit 2020 wird die Abwärme des Müllheizkraftwerks auf der Friesenheimer Insel in Mannheim in das Fernwärmenetz der Region eingespeist. Anteilig erhält dadurch auch die Stadt Heidelberg emissionsgünstigere Fernwärme.

Ausblick: In Planung sind drei iKWK-Anlagen, bei denen Erdgas-BHKW kombiniert mit Luft-Wasser-Wärmepumpen sowie Elektroden-Heizstäben betrieben werden (Power-to-Heat-Anlagen). Der Energie- und Zukunftsspeicher im Energiepark Pfaffengrund erlaubt eine flexible Erzeugung von Wärme. Auswirkungen des Speichers auf die CO₂-Emissionen der Fernwärme sind in der Berechnung des Fernwärme-Emissionsfaktors enthalten. Darüber hinaus ist der Bau weiterer BHKWs geplant.

Weitere Projekte wie Großwärmepumpen, Kollektorfelder zur Wärmeeinspeisung können den Anteil „grüner“ Fernwärme in Heidelberg deutlich erhöhen.

Im Jahr 2018 wurden von den Stadtwerken Heidelberg gut 550 MWh Fernwärme in Heidelberg abgesetzt. Damit waren CO₂-Emissionen von ca. 95.000 Tonnen verbunden (Vorjahr 2017: 585 MWh, 99.000 Tonnen). Der Anteil des Holzheizkraftwerks sowie der Biomethan-BHKW (zusammen ca. 20 % nach Angaben der Stadtwerke Heidelberg) war bereits im Emissionsfaktor für die Fernwärme enthalten. Somit ergibt sich ein Einsparpotenzial für weitere oben genannte Maßnahmen von ca. 15-30.000 Tonnen CO₂-Einsparung für 50 % grüne Fernwärme. Davon ist ein Anteil bereits realisiert. Eine detaillierte Berechnung der Bewertung der Emissionen ist derzeit in Arbeit; das ifeu ist damit beauftragt und wird diese bis Sommer 2021 vorlegen. Darin wird auch ein Szenario enthalten sein, in dem kein Bezug weiterer Fernwärme aus Steinkohle ab 2030 erfolgt.

Quellen: Stadtwerke Heidelberg, BUND Heidelberg, Berechnung ifeu

Beginn	ab 2020 (teilweise in Umsetzung)	Laufzeit	bis 2030
Initiator / Akteure	Stadtverwaltung Heidelberg, Stadtwerke Heidelberg		
Zielgruppe(n)	Wärme-Kund*innen der Stadt Heidelberg		
Kosten der Maßnahme	Derzeit nicht bezifferbar		
Einsparung	Die CO ₂ -Einsparung beträgt Ca. 15-30.000 Tonnen für einen 50 % Anteil „grüner“ Fernwärme Ca. 30-50.000 Tonnen für einen Erzeugungsmix ohne Bezug von Fernwärme aus Steinkohle Die Einsparung wird größer, wenn die Zahl der an die Fernwärme angeschlossenen Verbraucher steigt, da fossile Heizungen damit verdrängt werden.		
Anteil an CO₂-Bilanz Heidelberg	1,5 bis 5 Prozent je nach Ausgestaltung. Höher, wenn der Anschlussgrad der Fernwärme gesteigert werden kann.		
Erfolgsindikatoren	Die geplanten Anlagen sind gebaut und in Betrieb		
Mögliche Hindernisse	Hohe Kosten		
Fazit	Eine der wesentlichen Maßnahmen, um die CO ₂ -Emissionen von Heidelberg zu senken.		

3. Ein Drittel Eigenerzeugung für die Fernwärme in Heidelberg bis 2025			
<p>Maßnahmenbeschreibung: Derzeit beträgt die Eigenerzeugungsquote 25 Prozent (Erneuerbar: 14 Prozent Biomassekraftwerk, 6 Prozent Biomethan-BHKWs; Nicht erneuerbar: 5 Prozent Gas-BHKW; alle Angaben: Stadtwerke Heidelberg) im Jahresmittel. Es fehlen also 8 Prozent bis 2025.</p> <p>Geplant sind drei iKWK-Anlagen: Erdgas-BHKW kombiniert mit großen Luft-Wasser-Wärmepumpen sowie Elektroden-Heizstäben (Power-to-Heat-Anlagen). Damit wird die Eigenerzeugung auf 32 Prozent gesteigert (Anteil Erneuerbarer Energien auf 22 Prozent). Eine Solarthermieanlage soll ebenfalls Erneuerbare Wärme in die Fernwärme einspeisen. Darüber hinaus sind zehn bis zwölf Blockheizkraftwerke geplant. Damit wird die Eigenerzeugungsquote über ein Drittel hinaus gesteigert.</p> <p>Die Höhe der CO₂-Einsparung ist wesentlich an die Erzeugungsart der Wärme (fossil oder erneuerbar) gekoppelt. Weitere Einsparungen lassen sich durch eine Erhöhung des Anschlussgrades der Fernwärme in Heidelberg erzielen (Fernwärme verdrängt fossile Heizungen). Die Einsparung hängt außerdem stark mit den Ergebnissen von Maßnahmen 2 „Grüne“ Fernwärme zusammen.</p> <p>Wird die Eigenerzeugung im Wesentlichen auf Erdgas-BHKW gestützt, ist eine CO₂-Einsparung von 6.500 Tonnen zu erwarten (Eigenerzeugung von 33 Prozent). Bei einem starken Anteil erneuerbarer Energien kann die Einsparung bis zu 11.000 Tonnen betragen. Die Maßnahme ist bereits in Umsetzung.</p> <p>Berechnungsgrundlage: Quellen: Stadtwerke Heidelberg</p>			
Beginn	Seit 2013	Laufzeit	bis 2025
Initiator / Akteure	Stadtwerke Heidelberg, Stadtverwaltung Heidelberg		
Zielgruppe(n)	Bezieher von Fernwärme		
Kosten der Maßnahme	Bereits in Umsetzung, Kosten nicht bezifferbar		
Einsparung	Die CO ₂ -Einsparung beträgt zwischen 6.500 Tonnen und 11.000 Tonnen CO ₂ .		
Anteil an CO₂-Bilanz Heidelberg	Der Anteil an der HD-Bilanz beträgt zwischen 0,6 Prozent und einem Prozent.		
Mögliche Hindernisse	Keine wesentlichen Hindernisse erkennbar		
Fazit	Parallel zur Defossilierung der Mannheimer Fernwärme (wichtig für die gesamte Region sowie für Heidelberg) sehr wichtige Maßnahme zur Senkung des Kohle-Anteils der Fernwärme in Heidelberg.		

4.	25 Megawatt zusätzlich installierte Leistung an Photovoltaik in Heidelberg bis 2025		
<p>Maßnahmenbeschreibung: Hierfür wird eine aktive Werbestrategie durch die Stadt, die Stadtwerke und Kooperationspartner entwickelt, durch die einfach eine Solaranlage auf dem eigenen Dach installiert werden kann.</p> <p>Berechnungsgrundlage: Für 25 Megawatt installierte Leistung werden etwa 200.000 m² Fläche für PV-Module benötigt. Es müssen etwa 2.500 Anlagen (Anlagengröße: 10 KW) errichtet werden, wie sie typisch für private Gebäude sind, oder gut 800 Anlagen (30 KW) im kleineren gewerblichen Bereich. Mit den Anlagen wird eine Gesamtmenge an Strom von 22.500 MWh jährlich erzeugt. Dadurch werden knapp 10.000 Tonnen CO₂ vermieden, die ansonsten durch die Stromerzeugung nach Bundesmix entstehen. Quellen: Berechnung ifeu</p>			
Beginn	ab 2020 (Planung bereits begonnen)	Laufzeit	bis 2025
Initiator / Akteure	Stadtverwaltung Heidelberg, Stadtwerke, HEG, Klimaschutz-Akteure, die Flächen anbieten sowie Vereine und Verbände		
Zielgruppe(n)	Gewerbe, Industrie, Bürger*innen der Stadt Heidelberg		
Kosten der Maßnahme	Insgesamt entstehen Investitionskosten von ca. 25 Mio. Euro. Für die Stadt Heidelberg entstehen Kosten für die Koordinierung und Kommunikation sowie eine Werbekampagne: ca. 100.000 bis 200.000 Euro /a		
Einsparung	Stromerzeugung von 22.500 MWh, Vermeidung von knapp 10.000 Tonnen/a		
Anteil an CO₂-Bilanz Heidelberg	Die CO ₂ -Einsparung durch Energieerzeugung mit erneuerbaren Energien sorgt für die Verminderung des Strom-Emissionsfaktors. Ihre Wirkungen werden zusätzlich gesondert dargestellt.		
Erfolgsindikatoren	Die Anlagen sind errichtet und erzeugen Strom		
Mögliche Hindernisse	Die Suche nach geeigneten Dachflächen ist eine Herausforderung. Rechtliche Rahmenbedingungen erschweren eine breite Umsetzung.		
Fazit	<p>Die Maßnahme ist wichtig für den Ausbau der Erneuerbaren Energien. Sie wird in der CO₂-Bilanzierung der Stadt Heidelberg nicht gegen CO₂-Emissionen gerechnet, die durch Verbrennung fossiler Energieträger oder Strombezug entstehen. Sie wird gesondert dargestellt.</p> <p>Die Maßnahme trägt dazu bei, den Bundesstrommix zu senken, der wiederum in die Berechnung der Heidelberger CO₂-Emissionen durch Strombezug eingeht.</p>		

5.	100 % „grüner“, CO₂-neutraler Strom für die Bürgerinnen und Bürger, die sich in der Versorgungspflicht durch die Stadtwerke befinden bis 2025		
Methodische Grundlage: Bewertung von Ökostrom			
<p>Der BSKO-Standard (Bilanzierungs-Standard Kommunal), der zwischen kommunalen Akteuren und der Wissenschaft zwischen 2011-2014 entwickelt wurde, legt die Bilanzierungsvorschrift für bundesdeutsche Kommune fest. Er ist zum Beispiel für die vom Bundesumweltministerium im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative geförderten Kommunen Vorschrift. Seitdem wird die Weiterentwicklung des BSKO weitergeführt und durch das UBA gefördert.</p> <p>Nach dem Bilanzierungsprinzip des BSKO (endenergiebasierte Territorialbilanz, hohe Datengüte, Strombilanzierung mit Bundesmix) wird die CO₂-Emissionsbilanz einer Kommune vorgenommen. Bei der Erstellung einer Basisbilanz für Kommunen wird der Bezug von Ökostrom nicht berücksichtigt, sondern der Bundesmix Strom (in dem auch erneuerbare Energien enthalten sind) für den Emissionsfaktor herangezogen. Dieser wird mit dem Strommaster des ifeu berechnet (Einheit: Tonnen/MWh in CO₂-Äquivalenten). Prinzipiell kann nach BSKO der Ökostrom-Anteil in einer Bilanz ausgewiesen werden. Die Berechnung der Basisbilanz erfolgt aber immer mit dem Bundesmix.</p> <p>Ökostromprodukte leisten einen qualitativen Beitrag zur Energiewende. So hat das Vorhandensein von Ökostrom-Angeboten auf verschiedenen gesellschaftlichen Ebenen einen positiven Einfluss auf die Wahrnehmung und Akzeptanz der Energiewende und unterstützt somit indirekt den Ausbau Erneuerbarer Energien (lt. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2019-08-15_cc_30-2019_marktanalyse_oe-kostrom_ii.pdf). Sollten in Europa mehr Strom-Kundinnen Ökostrom beziehen als vorhanden ist und würde damit die Nachfrage nach Ökostrom das Angebot übersteigen, ist ein zusätzlicher Zubau von erneuerbaren Energien möglich. Bisher ist dies allerdings nicht eingetreten, sodass der Bezug von Ökostrom (noch) keine Zubau-Wirkung enthält.</p> <p>Quellen: ifeu: BSKO: https://www.ifeu.de/wp-content/uploads/BSKO_Methodenpapier_kurz_ifeu_Nov19.pdf</p>			
Beginn	Bereits in Umsetzung	Laufzeit	dauerhaft
Initiator / Akteure	Stadtverwaltung Heidelberg, Stadtwerke Heidelberg		
Zielgruppe(n)	Bürger*innen der Stadt Heidelberg		
Kosten der Maßnahme	Für die Kunden entstehen keine Mehrkosten.		
Einsparung	Die CO ₂ -Einsparung durch den Ausbau erneuerbaren Energien sorgt für die Verminderung des Strom-Emissionsfaktors. Ihre Wirkungen werden zusätzlich gesondert dargestellt.		
Erfolgsindikatoren	Umstellung ist erfolgt.		
Mögliche Hindernisse	Keine		
Fazit	Die Maßnahme beinhaltet eine wichtige politische Komponente (Bekanntnis zum Ausbau der Erneuerbaren Energien).		

6. Verdoppelung der Altbausanierungsrate bis 2030

Maßnahmenbeschreibung: Eine Erhöhung der Sanierungsrate für Heidelberger Privat- Immobilien auf jährlich mindestens 2,5 % und städtischer Immobilien auf mindestens 3 % und einen umfassenden Sanierungsfahrplan für städtische Gebäude (inkl. GGH und möglichst auch GGH-Beteiligungen) unmittelbar konzipieren und bis 2040 realisieren, einschließlich Prüfung von PV-Nachrüstungsmöglichkeiten. Die Kosten der energetischen Sanierung dürfen die Warmmiete nicht erhöhen.

Ausgangslage: Für die Berechnung der Heidelberger Privat-Immobilien wurde die Typologie der Stadt Heidelberg zu Grunde gelegt, die von ifeu und ebök im Jahr 1996 erstellt wurde, und seitdem vom ifeu als Datenmodell weitergeführt wird. Sie wird unter anderem für die Berechnungen im Gebäudebereich genutzt, die auf dem Masterplan 100 % Klimaschutz beruhen, und umfasst alle Immobilien in privater Wohnnutzung in Heidelberg. Mit dem Modell ist es möglich, Berechnungen durchzuführen, die Maßnahmen an einzelnen Gebäudetypen und Altersklassen betreffen. In diesem Fall wird davon ausgegangen, dass mit der erhöhten Sanierungsrate Gebäude adressiert werden, für die eine Sanierung ansteht, und die über hohe Potenziale für Effizienzmaßnahmen verfügen. Darüber hinaus ist mit der Maßnahme in einem hohen Prozentsatz eine Heizungssanierung hin zu einer nicht fossilen Wärmeerzeugung verbunden (Wärmepumpe, Anschluss an Fernwärme, Holzpellets), die separat berechnet wurde.

Es ist nicht bekannt, wie viele Gebäude in Heidelberg bereits saniert wurden, und welcher Energieeffizienzstandard gewählt wurde. Studien des ifeu weisen darauf hin, dass etwa 20 % des Bestands nachträglich energetisch saniert wurden, meist nicht im bestmöglichen Standard. Zu beachten ist, dass etwa 25 % aller Gebäude bedingt durch Denkmalschutz oder Fassadenstruktur Dämmrestriktionen unterliegen. Bis 2030 stehen aber ausreichend Gebäude zur Verfügung, die energetisch saniert werden können. Derzeit dürfte die jährliche Sanierungsrate zwischen 1 und 1,5 Prozent liegen, also im bundesdeutschen Durchschnitt oder etwas höher.

Berechnungsgrundlage: Im Jahr 2018 wurde für die Wärmeerzeugung in Heidelberger Privat-Haushalten 870.000 MWh Energie benötigt, die zu 209.000 Tonnen CO₂-Emissionen geführt haben. Es wurden verschiedene Szenarien gerechnet, wie die Maßnahme umgesetzt werden kann:

Szenario 1: Die Sanierungsrate wird bis 2030 schrittweise auf 2,5 Prozent gesteigert. Im Jahr 2030 sind dann 22 Prozent der Gebäude zusätzlich gedämmt, insgesamt 42 Prozent.

Szenario 2: Die Sanierungsrate ab sofort auf 2,5 Prozent gesteigert. Im Jahr 2030 sind dann 27 Prozent der Gebäude zusätzlich gedämmt, insgesamt 47 Prozent.

Szenario 3: Zusätzlich findet ein maßvoller Energieträgerumstieg in den sanierten Gebäuden weg von Öl und Gas, hin zu Fernwärme statt. Zusätzlich findet ein maßvoller Energieträgerumstieg in den sanierten Gebäuden weg von Öl und Gas, hin zu Fernwärme statt.

Szenario 4: Die Sanierungsrate ab sofort auf 2,5 Prozent gesteigert. Im Jahr 2030 sind dann 27 Prozent der Gebäude zusätzlich gedämmt, insgesamt 47 Prozent. Zusätzlich findet ein umfassender Energieträgerumstieg in den sanierten Gebäuden weg von Öl und Gas, hin zu Fernwärme statt.

Wichtige Rahmenbedingung hierbei ist, dass keine Mehrverbräuche durch neu gebaute Wohnungen entstehen, diese müssen im Beststandard ausgeführt werden, was auch beabsichtigt ist (siehe Maßnahme 1.).

Städtische Gebäude: Derzeit emittieren die städtischen Gebäude ca. 16.000 Tonnen CO₂. Durch eine Erhöhung der Sanierungsrate auf 3 Prozent im Jahr 2030 können 4.000 Tonnen CO₂ vermieden werden.

Quellen:

Heidelberger Gebäudetypologie, Berechnungen des ifeu, Daten Stadtwerke Heidelberg

Beginn	ab 2022	Laufzeit	bis 2030, und darüber hinaus
Initiator / Akteure	Stadtverwaltung Heidelberg, Wohnungsbaugesellschaften, alle Akteure im Baubereich, Stadtwerke Heidelberg		
Zielgruppe(n)	Bürger*innen der Stadt Heidelberg		

Kosten der Maßnahme	<p>Die Sanierungskosten werden durch die Immobilienbesitzer getragen. Das Förderprogramm der Stadt Heidelberg unterstützt sie dabei.</p> <p>Für die Anschubkosten (Szenario 2) sind zu kalkulieren: Sanierungszentrum ca. 300.000 € bis 1.000.000 €, drei Stellen (jährlich 180.000 €), laufende Kosten jährlich 50.000 bis 100.000 € für Sachkosten und Öffentlichkeitsarbeit</p>
Einsparung	<p>Die CO₂-Einsparung beträgt in den Szenarien im Jahr 2030:</p> <p><u>Trend (Sanierung wie bisher):</u> 22.000 Tonnen CO₂</p> <p><u>Szenario 1:</u> 39.000 Tonnen CO₂ (durch reine Sanierung der Bausubstanz)</p> <p><u>Szenario 2:</u> 46.000 Tonnen CO₂ (durch reine Sanierung der Bausubstanz)</p> <p><u>Szenario 3:</u> 67.500 Tonnen CO₂ (plus Sanierung Heizung und maßvoller Energieträgerwechsel)</p> <p><u>Szenario 4:</u> 83.000 Tonnen CO₂ (plus Sanierung Heizung und massiver Energieträgerwechsel)</p> <p><u>Städtische Gebäude:</u> 4.000 Tonnen im Jahr 2030</p>
Anteil an CO₂-Bilanz Heidelberg	<p>Die Anteile des Einsparpotenzials hängen vom gewählten Szenario ab:</p> <p>Trend: 2,0 Prozent</p> <p>Szenario 1: 3,6 Prozent</p> <p>Szenario 2: 4,2 Prozent</p> <p>Szenario 3: 6,2 Prozent</p> <p>Szenario 4: 7,6 Prozent</p>
Erfolgsindikatoren	<p>Ein Monitoring der Maßnahme stellt die erreichte Anzahl sanierter Gebäude fest.</p>
Mögliche Hindernisse	<p>Eine sprunghafte Steigerung der Sanierungsrate kann nur mit einer ausreichenden Anzahl an Handwerker*innen gelingen. Die Herausforderung wird sein, die Kapazitäten für die Sanierungen bereit zu stellen sowie die Immobilieneigentümer im erforderlichen Maße zu informieren und zur Sanierung zu motivieren.</p>
Fazit	<p>Für die Steigerung der Sanierungsrate bedarf es einer Sanierungskampagne, einem breiten Beratungsangebot sowie einer gezielten Werbung. Außerdem ist die Qualifizierung von Handwerkern notwendig.</p> <p>Ähnlich wie auch bei anderen Maßnahmen, ist die Stadt Heidelberg abhängig von den Rahmenbedingungen des Landes und des Bundes. Bei Maßnahmen im Bestand zeigt sich dies besonders deutlich, da die Stadt hier v.a. nur mit fördernden und informierenden Maßnahmen versuchen kann, die Sanierungsquote zu erhöhen. Damit die städtischen Maßnahmen ihre Wirkung entfalten können, müssen sie von ordnungspolitischen Maßnahmen des Bundes und des Landes unterstützt werden.</p>

8.	Aufstockung des Bio-Anteils an der Mittagsverpflegung in Heidelberger Schulen und Kindertageseinrichtungen		
<p>Maßnahmenbeschreibung: Stufenweise Aufstockung des Bio-Anteils an der Mittagsverpflegung in Heidelberger Schulen und Kindertageseinrichtungen von 30 % auf 50 % bis 2022, ohne dass der Elternanteil erhöht werden muss. Vor diesem Hintergrund durch die Ausrufung eines Klimanotstandes soll in sämtlichen öffentlichen Einrichtungen und Kantinen künftig mindestens eine vegane Speise täglich angeboten werden.</p> <p>Berechnungsgrundlage: Die Stadt Heidelberg verfügt über 40 öffentliche Schulen mit insgesamt gut 17.000 Schüler*innen sowie über 25 städtische Kitas. An den Schulen und Kitas werden zusammen etwa 860.000 Essen pro Jahr ausgegeben. Hauptquelle für CO₂-Einsparungen bei den Menüs ist die Umstellung von fleischbasierten Essen auf vegetarische bzw. vegane Menüs. Der Bezug von Bio-Lebensmitteln ist aus Umweltsicht sehr sinnvoll, und hat zahlreiche positive Effekte auf Tierwohl, Bodenschutz, Insektenschutz etc. Er trägt aber nicht zu Einsparungen bei den CO₂-Emissionen bei. Aus diesem Grund wurde in diesem Beispiel eine teilweise Umstellung von Fleischgerichten auf vegetarische bzw. vegane Gerichte berechnet. Wird der Anteil von Fleischgerichten von derzeit 50 % auf 20 % gesenkt (entspricht der DGE-Empfehlung für Schulverpflegung), und der vegetarische Anteil von 50 % auf 80 % Prozent erhöht, ergeben sich CO₂-Einsparungen von etwa 120 Tonnen pro Jahr. Quellen: Stadt Heidelberg, Amtliche Schulstatistik KEEKS - Klima- und energieeffiziente Küche in Schulen (unter Beteiligung von ifeu), www.keeks-projekt.de</p>			
Beginn	ab 2022	Laufzeit	dauerhaft
Initiator / Akteure	Stadtverwaltung Heidelberg, Schulküchen, Küchen in Kitas, Caterer		
Zielgruppe(n)	Schüler*innen, Lehrer*innen, Kita-Kinder, Erzieher*innen		
Kosten der Maßnahme	Wird gleichzeitig der Bio-Anteil erhöht und der Fleischanteil gesenkt, ergeben sich keine Mehrkosten.		
Einsparung	Die CO ₂ -Einsparung beträgt 120 Tonnen pro Jahr.		
Anteil an CO₂-Bilanz Heidelberg	Die CO ₂ -Emissionen durch Ernährung werden in der HD-Bilanz nicht berücksichtigt. Dafür stehen keine ausreichenden Daten zur Verfügung.		
Erfolgsindikatoren	Der Fleischanteil sinkt auf 20 %		
Mögliche Hindernisse	Fleischbasierte Gerichte sind in Schulen, Kitas und Kantinen beliebt. Es bedarf einer didaktischen Herangehensweise, um die Steigerung des vegetarischen Anteils der Mahlzeiten zu vermitteln.		
Fazit	Die Steigerung des Bio-Anteil sowie des vegetarischen Anteils der Mahlzeiten bringt neben der CO ₂ -Einsparung zahlreiche positive Umwelteffekte. In der Heidelberger CO ₂ -Bilanz sind die Effekte der Maßnahme nicht enthalten.		

9.	Nachhaltiges Veranstaltungsmanagement		
<p>Maßnahmenbeschreibung: Nachhaltiges Veranstaltungsmanagement und klimafreundliches Catering bei Stadtfesten, Sportveranstaltungen und Bürgerfesten: Wahl klimafreundlicher Veranstaltungsorte inkl. klimafreundlicher Energieversorgung, beim Catering hoher Anteil an pflanzlichen, regionalen, saisonalen und Bio-Produkten, Vermeidung Verpackungen, Kommunikation klimafreundlicher Angebote.</p> <p>Berechnungsgrundlage:</p> <p>Im Jahr 2019 wurden in Heidelberg 23 große Stadtfeste und ca. 200 kleinere Feste veranstaltet. Bei über der Hälfte der Feste war Verpflegung erhältlich. Es wurden drei Faktoren in die Berechnung für ein nachhaltiges Veranstaltungsmanagement einbezogen: Der An- und Abreiseverkehr, die Verpflegung sowie der Abfall.</p> <p>Es wird von einer Gesamtbesucherzahl von ca. 1 Mio. Personen ausgegangen (zum Vergleich: 0,5 Mio. Besucher pro Jahr im Heidelberger Zoo; 0,25 Mio. Besucher*innen im Theater und Orchester).</p> <p>Es ergeben sich für den Mobilitätsbereich (weniger Autoverkehr, mehr Umweltverbund) ca. 600 Tonnen/Jahr CO₂-Einsparungen, für die Verpflegung (Steigerung des Anteils vegetarischer Gerichte) ca. 100 Tonnen/Jahr und für die Restmüllvermeidung (Erhöhung der bereits hohen Mehrwegquote) ca. 80 Tonnen/Jahr.</p> <p>Insgesamt ergeben sich CO₂-Einsparungen von knapp 800 Tonnen/Jahr</p> <p>Quellen: Stadt Heidelberg, Berechnungen ifeu</p>			
Beginn	ab 2022	Laufzeit	dauerhaft
Initiator / Akteure	Stadtverwaltung Heidelberg, alle Veranstalter*innen		
Zielgruppe(n)	Bürger*innen der Stadt Heidelberg, Besucher*innen von außerhalb		
Kosten der Maßnahme			
Einsparung	Die CO ₂ -Einsparung beträgt: Knapp 800 Tonnen pro Jahr		
Anteil an CO₂-Bilanz Heidelberg	Für die CO ₂ -Bilanz wird der Verkehrsanteil wirksam. Die Reduktion beträgt etwa 600 Tonnen pro Jahr, das entspricht etwa 0,05 Prozent der Heidelberger CO ₂ -Bilanz.		
Erfolgsindikatoren	Ein stichpunktartiges Monitoring sollte spürbare Effekte der Maßnahmen feststellen		
Mögliche Hindernisse	Mobilitätsgewohnheiten zeigen sich in der Vergangenheit als hartnäckig. Fleischgerichte sind bei Festen sehr beliebt (Würstchen, Schnitzelbrötchen)		
Fazit	Alle Maßnahmen des nachhaltigen Veranstaltungsmanagements haben wichtige didaktische Effekte, und zeigen, dass die Stadt Heidelberg ihrer Verpflichtung als Vorreiter*in nachkommt, und stärken die Glaubwürdigkeit in Bezug auf Klimaschutzmaßnahmen.		

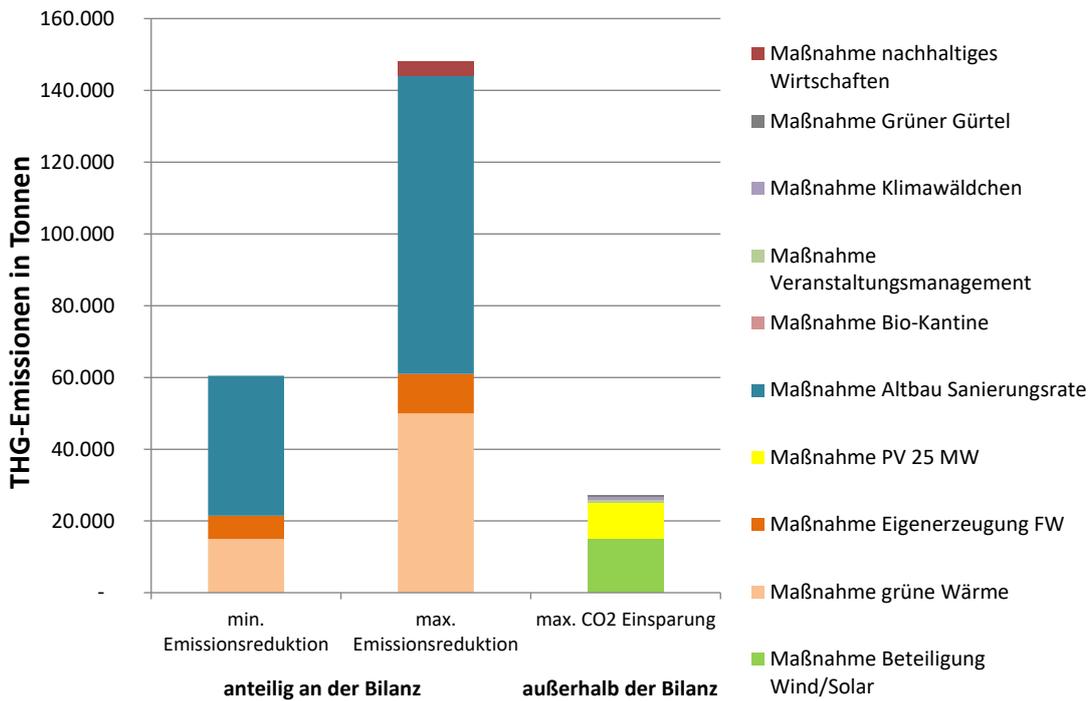
13. Pflanzung eines „Klimawäldchens“ in jedem Stadtteil – 3.000 Bäume bis 2025															
<p>Maßnahmenbeschreibung: Pflanzung eines „Klimawäldchens“ in jedem Stadtteil – 3000 Bäume bis 2025 (jährlich 500 Bäume), insbesondere für derzeit versiegelte Flächen.</p> <p>Berechnungsgrundlage: Es existieren umfangreiche Untersuchungen des Thünen-Instituts, das die Bundeswaldinventur 2017 durchführte. Demnach absorbieren Bäume im Durchschnitt 3,5 Kilogramm CO₂ pro Jahr und Baum (Laubbäume etwas weniger, Nadelbäume etwas mehr). Es kann noch eine Differenzierung nach Baumalter erfolgen. Junge Bäume absorbieren aufgrund der geringeren Gesamtmasse weniger CO₂, ältere mehr. Für die Berechnung wurde mit einem Mix aus Laub- und Nadelbäumen gerechnet.</p> <p>Datenquelle: Thünen-Institut, Bundeswaldinventur – Treibhausgasinventur 2017</p>															
Beginn	ab 2020 (bereits begonnen) Laufzeit bis 2025														
Initiator / Akteure	Stadtverwaltung Heidelberg, Naturschutzverbände														
Zielgruppe(n)	Bürger*innen der Stadt Heidelberg														
Kosten der Maßnahme	<p>In Waldgebieten kostet das Pflanzen eines Baums durchschnittlich 1,50 pro Baum (Kauf der Pflanze) plus 20 Euro für Bepflanzung und Pflege. In der Stadt sind deutlich höhere Kosten zu veranschlagen.</p> <p>Nach Auskunft des Landschafts- und Forstamtes fallen für die Pflanzung und Pflege eines Stadtbaumes Kosten in Höhe von 2.000 Euro an. Für einen Straßenbaum fallen Kosten von ca. 5.000 Euro an (Befüllung der Aushubgrube mit verdichtetem Spezialsubstrat).</p> <p>500 Stadtbäume kosten also ca. 1 Mio. Euro, 3000 Stadtbäume kosten ca. 6 Mio. Euro 500 Straßenbäume kosten 2,5 Mio. Euro 3000 Straßenbäume kosten 15 Mio. Euro.</p>														
Einsparung	<p>Die CO₂-Einsparung beträgt</p> <table border="0"> <tr> <td>pro Baum jährlich:</td> <td>3,5 Kilogramm</td> </tr> <tr> <td>pro 500 Bäume jährlich:</td> <td>1,8 Tonnen</td> </tr> <tr> <td>für 3.000 Bäume jährlich:</td> <td>10,6 Tonnen</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> </td> </tr> <tr> <td>pro Baum über Lebensdauer (76 Jahre):</td> <td>0,27 Tonnen</td> </tr> <tr> <td>pro 500 Bäume über Lebensdauer:</td> <td>134 Tonnen</td> </tr> <tr> <td>für 3.000 Bäume über Lebensdauer:</td> <td>802 Tonnen</td> </tr> </table>	pro Baum jährlich:	3,5 Kilogramm	pro 500 Bäume jährlich:	1,8 Tonnen	für 3.000 Bäume jährlich:	10,6 Tonnen			pro Baum über Lebensdauer (76 Jahre):	0,27 Tonnen	pro 500 Bäume über Lebensdauer:	134 Tonnen	für 3.000 Bäume über Lebensdauer:	802 Tonnen
pro Baum jährlich:	3,5 Kilogramm														
pro 500 Bäume jährlich:	1,8 Tonnen														
für 3.000 Bäume jährlich:	10,6 Tonnen														
pro Baum über Lebensdauer (76 Jahre):	0,27 Tonnen														
pro 500 Bäume über Lebensdauer:	134 Tonnen														
für 3.000 Bäume über Lebensdauer:	802 Tonnen														
Anteil an CO₂-Bilanz Heidelberg	Die CO ₂ -Aufnahme durch Bäume wird in der HD-Bilanz nicht berücksichtigt														
Erfolgsindikatoren	Ein Controlling sollte umfassen, wie viele Bäume gepflanzt wurden, und wie der Zustand der Bäume ist. Gegebenenfalls müssen Bäume nachgepflanzt werden.														
Mögliche Hindernisse	Es stehen nur wenige geeignete Flächen außerhalb des Heidelberger Stadtwaldes zur Verfügung.														
Fazit	<p>Die CO₂-Absorption durch die Maßnahme ist gering. Sie besitzt aber viele positive Auswirkungen auf Stadtklima, Biodiversität und Luftqualität.</p> <p>Die absorbierten CO₂-Mengen werden nicht in der CO₂-Bilanz von Heidelberg berücksichtigt.</p>														

14. Ausweitung Grüner Gürtel			
<p>Maßnahmenbeschreibung: Ausweitung Grüner Gürtel</p> <p>Berechnungsgrundlage: Die Ausmaße und Lage des Grünen Gürtels muss noch festgelegt werden. Es wird für die Berechnung von einer Gesamtfläche von 10 (Szenario 1) bzw. 100 Hektar (Szenario 2) ausgegangen, die mit Laub- und Nadelbäumen bepflanzt werden (gemittelt 1.500 Bäume pro Hektar). Es ergibt sich eine Aufnahme von 50 Tonnen in Szenario 1 und 500 Tonnen CO₂ in Szenario 2 pro Jahr durch den Grünen Gürtel bzw. 40.000 Tonnen über die Lebensdauer der Bäume. Quellen: Siehe Maßnahme 13</p>			
Beginn	2022	Laufzeit	bis 2030
Initiator / Akteure	Stadtverwaltung Heidelberg,		
Zielgruppe(n)	Bürger*innen der Stadt Heidelberg		
Kosten der Maßnahme	Im günstigsten Fall entstehen Kosten für gesicherte Kulturen in Höhe von 20 Euro pro Pflanze inkl. Pflege, also etwa 3 Mio. Euro Gesamtkosten		
Einsparung	Die CO ₂ -Einsparung beträgt Szenario 1: 50 Tonnen pro Jahr (bei Bepflanzung von 10 Hektar) Szenario 2: 500 Tonnen pro Jahr (bei Bepflanzung von 100 Hektar)		
Anteil an CO₂-Bilanz Heidelberg	Die CO ₂ -Aufnahme durch Bäume wird in der HD-Bilanz nicht berücksichtigt, da nicht ausreichend Daten verfügbar sind, um eine Gesamtbilanzierung der Heidelberger Waldfläche zu erstellen.		
Erfolgsindikatoren	Ein Controlling sollte umfassen, wie viele Bäume gepflanzt wurden, und wie der Zustand der Bäume ist. Gegebenenfalls müssen Bäume nachgepflanzt werden.		
Mögliche Hindernisse	Es stehen nur wenige geeignete Flächen außerhalb des Heidelberger Stadtwaldes zur Verfügung.		
Fazit	Wie 13: Die CO ₂ -Absorption durch die Maßnahme ist gering. Sie besitzt aber weitere positive Auswirkungen auf Stadtklima, Biodiversität und Luftqualität.		

17. Nachhaltiges Wirtschaften			
<p>Maßnahmenbeschreibung: Teilnahme von 20 % aller kleinen und mittleren Heidelberger Unternehmen am Netzwerk „Nachhaltiges Wirtschaften“</p> <p>Berechnungsgrundlage: Am Netzwerk „Nachhaltiges Wirtschaften“ nahmen in Jahr 2020 etwa 140 Kleine und mittlere Unternehmen (KMU) teil. In Heidelberg gibt es etwa 8.000 KMU. Die Gesamtemissionen des Gewerbes belaufen sich auf ca. 150.000 Tonnen CO₂. Im Mittel verursacht also jedes Unternehmen CO₂-Emissionen von etwa 18 Tonnen/Jahr.</p> <p>Der Anteil der im Netzwerk „Nachhaltiges Wirtschaften“ teilnehmenden Betriebe beträgt also derzeit knapp 2 %. Die Gewerbebetriebe unterscheiden sich sehr. Während Friseure, Tischler und Einzelhändler CO₂-Emissionen zwischen 7 und 32 Tonnen pro Jahr verursachen, gibt es metallverarbeitende Betriebe, die Hotellerie, Druckbetriebe mit CO₂-Emissionen zwischen 160 und 400 Tonnen pro Jahr (Quelle: Energieinstitut der Wirtschaft, Wien). Die Teilnahme von 1.600 Betrieben wäre eine große Herausforderung für Organisation, Moderation und Verwaltung.</p> <p>Eine alternative Möglichkeit ist es, größere KMU am Netzwerk zu beteiligen, und dabei einen 20%-Anteil an den Gesamtemissionen abzudecken. Das wären ca. 250 Betriebe (Annahme: CO₂-Emission pro Jahr 100 Tonnen im Durchschnitt).</p> <p>Es bestehen Einsparpotenziale bei den Betrieben im Mittel von 16 %. (Quelle: Öko-Institut). Wird diese Einsparung in den beteiligten Unternehmen erreicht, werden 4.000 Tonnen CO₂-Emissionen vermieden.</p> <p>Quellen: Stadt Heidelberg; Energieinstitut der Wirtschaft, Wien; Öko-Institut</p>			
Beginn	2022	Laufzeit	fortlaufend
Initiator / Akteure	Stadtverwaltung Heidelberg, KliBA, Gewerbebetriebe im Projekt „Nachhaltiges Wirtschaften“		
Zielgruppe(n)	KMU		
Kosten der Maßnahme	Gering bis Mittel: Ansprache neuer Unternehmen, Organisation, Treffen, Informationen, Moderation in ähnlichem Maße wie bisher.		
Einsparung	Das CO ₂ -Einsparpotenzial beträgt 4.000 Tonnen		
Anteil an CO₂-Bilanz Heidelberg	Etwa 0,4 Prozent.		
Erfolgsindikatoren	Anzahl und Gesamtemissionen der teilnehmenden KMU (Monitoring).		
Mögliche Hindernisse	Das Monitoring der Aktivitäten ist wichtig (z.B. Verbrauchserfassung der beteiligten KMU), da die Ziele sonst nicht überprüft werden können.		
Fazit	Sinnvolle Maßnahme mit Einsparpotenzial und Strahlkraft auf weitere Betriebe.		

Fazit

Die wesentlichen Maßnahmen mit hohem Einfluss auf die CO₂-Bilanz Heidelbergs sind die weitestgehend CO₂-neutrale Gestaltung der Heidelberger Fernwärme sowie die Verdoppelung der Altbausanierungsrate (vgl. die folgende Abbildung). Eine umfassende Umsetzung verringert die CO₂-Bilanz um 6 bis 14 Prozent. Hinzu kommen die Verkehrsmaßnahmen.



Darstellung der möglichen CO₂-Einsparung der Maßnahmen

Weitere Maßnahmen mit hohem Einsparpotenzial, die derzeit noch nicht im Klimaschutzaktionsplan enthalten sind, sind:

- Ausweitung der Fernwärmeversorgung
- Sanierung der Gebäude von Universität und Uni-Klinikum
- Weitere Effizienzmaßnahmen bei Gewerbebetrieben
- Zahlreiche Maßnahmen, die den Gebäudebestand der Stadt Heidelberg adressieren

Sie wurden in den vorangehenden Kapiteln ausführlich beschrieben.

9 Indikatoren für das Maßnahmen-Monitoring

		Handlungsoption	Direkte Erfolgskontrolle /Meilenstein	Möglicher Indikator	Ableitbare Werte aus Indikatoren
Handlungsfeld Bauen und Sanieren					
Maßnahme	Teilmaßnahme				
Energetische Qualität von neuen Wohn- und Nicht-Wohngebäuden	Klimaschutz in der Stadtplanung optimieren	Ordnungs-/Planungsrecht	Neuerstellung Leitfaden erfolgt; Erfolgreiche klare Definition über Abstimmung mit Amt 61 über Kompetenzen		
	"Heidelberger Energiekonzeption" für Wohn- und Nicht-Wohngebäude evaluieren und weiter entwickeln	Fachliche und organisatorische Unterstützung, Information und Öffentlichkeitsarbeit	Weiterentwicklung des Standards erfolgt (u.a. um ökologischer Aspekte); Entwicklung von Standards für städtebauliche Instrumente und privatrechtlichen Instrumenten zur Förderung des Standards	Anteil Passivhäuser (m ²)	Gegenüber gesetzlichen Standards: Eingesparte Energie; Eingesparte THG; Eingesparte Energiekosten
	Förderprogramm und baubegleitende Qualitätssicherung weiter entwickeln	Finanzielle Förderung; Fachliche und organisatorische Unterstützung	Abruf von Fördermitteln	Anteil geförderte Objekte am Neubau (m ²); Anteil qualitätsgesicherte Objekte am Neubau (m ²)	Fördermitteleffizienz: Euro/Tonne eingesparte THG
	Flächenschonende, ökologische und energieeffiziente Wohnmodelle im Neubau erproben	Keine Maßnahme, eher Strategie		Wohnflächen/ Person im Neubau	Gegenüber Durchschnitt (BW, D oder Vergangenheit): Vermiedene Wohnfläche; Vermiedener Energieverbrauch und THG und Energiekosten
Zukunftsfähige, nutzungsflexible Bestandsgebäude	Strategie 2030 für die weitere energetische und ökologische Sanierung im Bestand	Fachliche und organisatorische Unterstützung; Keine Maßnahmen, eher Strategieentwicklung für ein Zieljahr	Vorhandene Strategien und empfohlene Sonderthemen werden für das Jahr 2030 definiert; Entwicklung eines Sanierungsfahrplans 2030		
	Wirtschaftsförderung durch energetische Gebäudesanierung	Fachliche und organisatorische Unterstützung	Entwicklung einer Analyse zur Wirtschaftsförderung durch energetische Gebäudesanierung; Entwicklung einer Initiative „Engpass“ vorbeugen inkl. erreichter Kontakte; Steigerung der Fachkräfte innerhalb der nächsten 5 Jahre (in Vergleich zu den letzten 5 Jahren)		

Stadtweite, integrierte energetische Quartiersentwicklung	Synergieeffekte erzielen: Klimaschutz, Klimaanpassung, Gesundheit und Städtebau in energetischen Quartierskonzepten verknüpfen	Fachliche und organisatorische Unterstützung; Information und Öffentlichkeitsarbeit	Entwicklung von Quartierskonzepten; Monitoring Energieverbrauch Zielgruppen	Anzahl Quartierskonzepte pro Jahr; Erreichte Einwohner über Quartierskonzepte; Anzahl Gebäudescreening; Anteil Erstanasprachen/EW; Energieverbrauch pro Einwohner	
	Wohnraumpotenziale intensiver nutzen: Nutzungsflexibilitäten auf Quartiersebene fördern	Fachliche und organisatorische Unterstützung; Information und Öffentlichkeitsarbeit	Veränderte Wohnsituationen	Reduzierte Wohnflächen pro Kopf nach Beratung; Veränderte Wohnsituation pro Beratung	Vermiedene Heizkosten / pro Person; Vermiedene THG-Emissionen pro Person
Energetische Modernisierungsoffensive für den privaten Eigentümer 2020 - 2030	Informationen zur Erstorientierung	Information und Öffentlichkeitsarbeit	Anzahl Beratungen pro Institution; Abstimmung über Beratung durch Schornsteinfeger	Anzahl der Beratungen pro Institution pro Einwohner*in	
	Niederschwellige Beratungsangebote	Information und Öffentlichkeitsarbeit	Anzahl Beratungen; Anzahl ausgewechselter Heizkessel mit klimafreundlichen Ersatz (à Monitoring)	Ersetzte Kessel/Beratung	Beratungseffizienz Heizkessel (anteilig): Niedrigere THG-Emissionen durch Heizkessel/EW
	Qualifizierung und Erfahrungsaustausch	Fachliche und organisatorische Unterstützung; Information und Öffentlichkeitsarbeit	Mitglieder Netzwerk; Anzahl Treffen; Anzahl Vor-Ort Termine; Anzahl Teilnehmende an Treffen/Veranstaltungen; Zufriedenheit der Teilnehmenden/Mitglieder (à Monitoring)	Anteil Mitglieder pro gesamten jeweiligen Berufsgruppen	
	Individuelle Fachberatung	Information und Öffentlichkeitsarbeit	Anzahl der vertieften Fachberatungen (--> Monitoring mit beratenden Institutionen)	Anzahl der Beratungen pro Institution pro Einwohner*in	Ableiten von Einsparungen auf Basis vorliegender Informationen (z.B. über Vor-Ort Energieberatung VZ NRW)
	Dienstleistungsangebote durch Dritte	Fachliche und organisatorische Unterstützung	Abfrage der Dienstleistungen bei Stadtwerken, Hochrechnen auf Basis einer Erhebungen bei Handwerk	Abfrage Dienstleistungen SW pro Jahr/Kunden/Bürger*innen und Bürger	Gegenüber Status quo: Einsparungen Energie und THG pro Dienstleistung
	Schwerpunktt Themen in der Öffentlichkeitsarbeit und Auszeichnungen	Information und Öffentlichkeitsarbeit	Dokumentation Öffentlichkeitsarbeit bei Begleitung von Sonderaktionen (Anzahl Flyer, Plakate, Ansprache Zielgruppen);	Anteil neuer Sanierungen am Gebäudebestand in Heidelberg	Hochrechnen der Energie- und THG-Einsparungen
	Förderprogramm "Energieeinsparung und Altbausanierung"	Förderprogramm fortführen und ausbauen	Finanzielle Förderung	Abgerufene Fördermittel, Anzahl sanierter Häuser/Gebäudeteile; Anzahl erzielter Einsparungen (mit entsprechenden Monitoring);	Anteil geförderter Objekte/am Bestand; Anteil geförderter Objekte bei Sanierungen (über Bauanträge)

	Förderprogramm und baubegleitende Qualitätssicherung weiter entwickeln	Finanzielle Förderung; Fachliche und organisatorische Unterstützung	Abruf von Fördermitteln	Anteilgeförderte Objekte am Neubau (m ²); Anteil qualitätsgesicherte Objekte am Neubau (m ²)	Fördermitteleffizienz: Euro/Tonne eingesparte THG
Projekte zur energetischen Sanierung mit ausgewählten homogenen Zielgruppen	Private „Laien-Vermieter“	Fachliche und organisatorische Unterstützung; Information und Öffentlichkeitsarbeit	Anzahl Veranstaltungen (Teilnehmer); Anzahl Ansprachen; Zufriedenheit mit Angebot und/oder initiierte Maßnahmen (--> Monitoring)	Anteil angesprochene Personen an Zielgruppe	
	Wohneigentümergeinschaften	Fachliche und organisatorische Unterstützung; Information und Öffentlichkeitsarbeit	Anzahl Veranstaltungen (Teilnehmer); Anzahl Ansprachen; Anzahl Kooperationen; Zufriedenheit mit Angebot und/oder initiierte Maßnahmen (--> Monitoring)	Anteil angesprochene Personen an Zielgruppe	
	Professionelle Wohnungswirtschaft und Bauträger	Fachliche und organisatorische Unterstützung; Information und Öffentlichkeitsarbeit; Finanzielle Förderung	Anzahl Pilotprojekte; Einsparungen Energie; Anzahl Kooperationen	Anteil angesprochene WBGs an Zielgruppe; Anteil Wohnflächen pro angesprochener WBG am Gesamtbestand	Einsparungen Pilotprojekte gegenüber Sanierung nach EnEV
Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen in den städtischen Liegenschaften	Ganzheitliche energetische Sanierung im Gebäudebestand	Investition; fachliche und organisatorische Unterstützung; Information- und Öffentlichkeitsarbeit; Ordnungs- und Planungsrecht	Entwicklung Zielwert/Strategie Sanierungen; Höhe Investitionen, Entwicklung Energiekosten; Energetische Einsparungen durch Maßnahmen im Bestand (über Lebenszyklus), Energetische Einsparungen durch hohen Neubaustandard (über Lebenszyklus);	Einsparungen Energie/THG pro Euro Investition; Energiekennwerte (GWh/m ² Bestand)	Jährliche Einsparungen durch Sanierungen in Euro; Einsparungen THG
	Minimierung des Zuwaches beim Stromverbrauch	Fachliche und organisatorische Unterstützung; Information und Öffentlichkeitsarbeit	Entwicklung Stromverbrauch städtische Liegenschaften; Stromverbrauch in Neubauten	Stromverbrauch städtische Liegenschaften pro Beschäftigten/EW; Stromverbrauch städtische Neubauten pro Beschäftigten/EW	Einsparungen Stromverbrauch in Euro im Bestand und im Neubau (gegenüber Bestand)
	Ausbau der Photovoltaik		m ² PV auf städtischen Dächern, Stromerzeugung auf städtischen Dächern; Erzielte Energiekosteneinsparungen/EEG-Ausschüttungen	Anteil Eigenerzeugung/Stromverbrauch; Anteil PV-Abdeckung auf möglichen Dächern	THG-Einsparungen durch Eigenstromerzeugung (gegenüber Mix aus Bilanz)
	"Grüne Wärme" - Ausbau erneuerbarer Energien in der Wärmeversorgung		Ausbau EE-Wärme in städtischen Liegenschaften (Objektscharf) nach Erzeugung; Darstellung der Senkung konventioneller Wärmeenergieträger in den städtischen Liegenschaften	Anteil EE am Wärmeverbrauch der Stadt; Anzahl der umgestellten Gebäude	Eingesparte Tonnen THG durch EE; Vermiedene THG-Folgekosten

	Sommerlicher Wärmeschutz		Verankerung energieeffizienter und passiver Maßnahmen in den Gebäudeleitlinien	Anteil klimatisierter Fläche	Eingesparte THG durch vermiedene Klimatisierung
Bauspezifische Schwerpunktthemen im Neubau und der Altbausanierung kooperativ voranbringen	Kooperationspartner und Stakeholder aktiv beteiligen	Fachliche und organisatorische Unterstützung	Dokumentation Netzwerkaktivitäten (Treffen, Anzahl TN, angesprochene); Abfrage der Zufriedenheit und Wünsche TN (--> Monitoring); Ansprache und Entwicklung neuer Arbeitskreise	Anteil Mitglieder pro gesamten jeweiligen Berufsgruppen	
	Debattenort „Neue Wohnformen“ auf den Konversionsflächen	Fachliche und organisatorische Unterstützung	Dokumentation Diskussionsforen (Treffen, Anzahl TN, angesprochene); Abfrage der Zufriedenheit und Wünsche TN (--> Monitoring)		

