



INSTITUT FÜR ENERGIE-
UND UMWELTFORSCHUNG
HEIDELBERG

Fortschreibung des Masterplan 100 % Klimaschutz der Stadt Heidelberg

Endbericht – Entwurf

Heidelberg, 27. September 2019



Inhalt

1	Einleitung	4
2	Hintergrund	6
3	Klimaschutzstrategien für Heidelberg	9
3.1	Klimaschutz in einer wachsenden Stadt?	9
3.2	Rahmendaten zur Entwicklung in Heidelberg bis 2030	11
3.3	Notwendige Rahmenbedingungen für erfolgreichen Klimaschutz in Kommunen	12
4	Wie können die Klimaschutzziele 2030 erreicht werden?	15
4.1	Abgleich mit den Szenario-Zielen für 2030	15
4.2	Szenario bis 2030	16
4.3	Kann die Klimaneutralität auch bis 2030 erreicht werden?	21
5	Klimaschutzstrategien und Klimaschutzmaßnahmen	23
5.1	Strategien für den Gebäudebereich	24
5.1.1	„Graue Energie“ von Gebäuden	25
5.2	Strategien für das Handlungsfeld Mobilität	28
5.3	CO ₂ -Einsparmaßnahmen für Heidelberg	31

1 Einleitung

Von 2012 bis 2018 war die Stadt Heidelberg Teilnehmer am Programm „Masterplan 100 % Klimaschutz“, das vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit gefördert wurde. Im Jahr 2014 hat der Gemeinderat beschlossen, den Prozess zu einer klimaneutralen Kommune bis zum Jahr 2050 fortzuführen. Die im Masterplankonzept aufgezeigten Strategiepfade sollen Grundlage der künftigen Klimaschutzpolitik in Heidelberg sein.

Im Rahmen des regelmäßigen Monitorings, das Umsetzung der Masterplan-Aktivitäten untersucht, hat die Stadtverwaltung im Jahr 2018 das ifeu Heidelberg beauftragt, sowohl die CO₂-Bilanz als auch Vorschläge für notwendige Klimaschutzvorschläge bis zum Jahr 2018 fortzuschreiben.

Angesichts eines beschleunigten Klimawandels hat die Stadt Heidelberg am 9. Mai 2019 den Klimanotstand ausgerufen. Damit verbunden sind verstärkte Anstrengungen zum Klimaschutz geplant. Parallel zu diesem Bericht wurde die CO₂-Bilanzierung für die Stadt Heidelberg bis zum Jahre 2018¹ aktualisiert und fortgeschrieben. Sie bildet die Grundlage für die Empfehlungen, die hiermit vorgelegt werden.

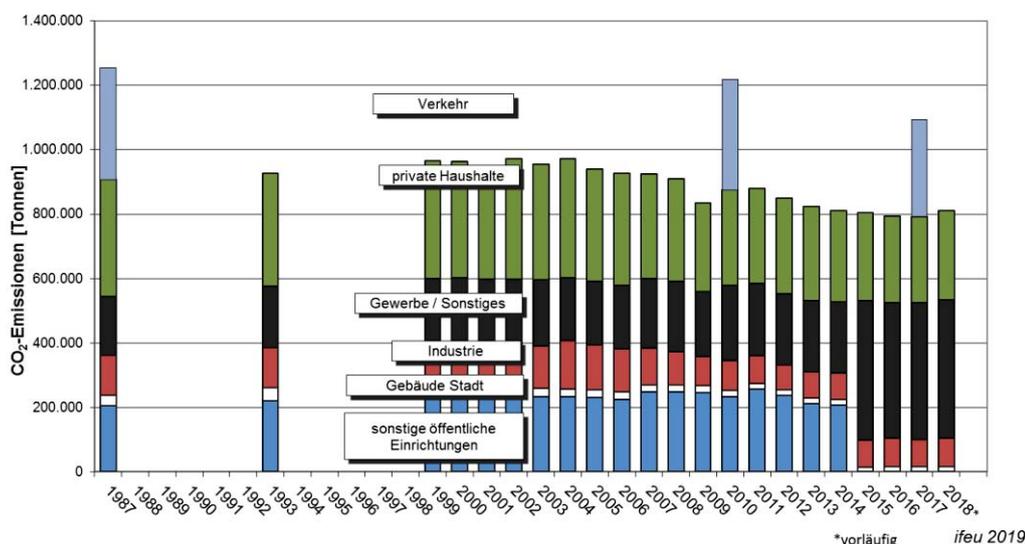


Abbildung 1: Entwicklung der CO₂-Emissionen in Heidelberg von 1987 bis 2018 nach Sektoren (witterungskorrigierte Darstellung)

¹ ifeu: CO₂-Bilanzierung bis 2018 für die Stadt Heidelberg, Heidelberg 2019

Die CO₂-Entwicklung Heidelbergs bewegt sich derzeit zwischen den Pfaden des TREND-Szenarios und des MASTERPLAN-Szenarios, die dem Masterplan-Konzept zugrunde liegen. Dieser Bericht entwickelt seine Maßnahmen von den Erfordernissen für eine umfassende Senkung der CO₂-Emissionen, die sich einerseits aus den Paris-Vertrag ergibt, andererseits aus der Selbstverpflichtung zur Klimaneutralität im Jahr 2050. Es wird aufgezeigt, wie die CO₂-Emissionen sich im Vergleich zum Pfad der Klimaneutralität im 2050 verhalten. Dies ist Bestandteil des Masterplans 100 % Klimaschutz, indem ein regelmäßiges Erfolgs-Controlling mit einer Analyse zur Nachsteuerung verbunden ist.

Die CO₂-Emissionen gehen zwar leicht zurück, aber nicht im erforderlichen Maß, um die angestrebten Ziele zu erreichen. Deshalb werden die verschiedenen Handlungsbereiche untersucht, und Vorschläge für eine Intensivierung von Maßnahmen gemacht.

Heidelberg ist eine wachsende Stadt, aktuell noch mehr als dies vor 10 Jahre absehbar war. Deshalb werden das Wachstum der Bevölkerung und seine Auswirkungen genauer untersucht.

Es schließen sich aktualisierte und neue Maßnahmenvorschläge an, die die Liste der bereits bestehenden Maßnahmenvorschläge aus dem Masterplan-Gutachten nicht ersetzen, sondern vielmehr ergänzen sollen, und eine Intensivierung der Klimaschutzbemühungen zum Ziel haben.

2 Hintergrund

Heidelberg hat kurze Zeit nach Konstanz als eine der ersten Kommunen am 9. Mai 2019 den Klimanotstand ausgerufen. Der Klimanotstand ist eher symbolisch zu verstehen. Aktivitäten zum Klimaschutz sind damit als prioritär und wichtig einzustufen. Eine gesetzliche Umsetzungspflicht ist damit nicht verbunden. Von Oberbürgermeister Würzner wurde eine Klima-Aktionsgruppe einberufen, die sich aus den Leitungen der städtischen Ämter sowie den wichtigsten Akteuren außerhalb der Stadtverwaltung (Stadtwerke, wiss. Vertreter, Universität, Wohnungswirtschaft) zusammensetzt. In diesem Rahmen wurde ein Klima-Aktionsplan erstellt, der Maßnahmenvorschläge aller Beteiligten enthält. Mittlerweile sind diesem Beispiel viele weitere Kommunen gefolgt. Im September 2019 gibt es bereits 54 Klimanotstandskommunen in Deutschland und über 1.000 weltweit².

Die Stadt Heidelberg blickt auf eine lange Klimaschutzgeschichte zurück. Im Jahr 1992 wurde vom ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (ifeu) das Klimaschutzkonzept für die Stadt Heidelberg erarbeitet, eines der ersten seiner Art. Basisjahr für die CO₂-Bilanzierung war damals das Jahr 1987. Im Rahmen des Konzepts wurden detaillierte Maßnahmenkataloge für die Bereiche Energie und Verkehr erarbeitet. Seitdem hat die Stadt Heidelberg eine große Palette von Klimaschutzmaßnahmen umgesetzt. Von 2012 bis 2018 war die Stadt Heidelberg Teilnehmer am Programm „Masterplan 100 % Klimaschutz“, das vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit gefördert wurde. Dies war mit dem Ziel verbunden, bis zum Jahr 2050 die faktische Klimaneutralität zu erreichen.



Abbildung 2: Heidelberger Meilensteine im Umweltschutz (Foto/Gestaltung: Stadt Heidelberg)

² Quelle: Wikipedia und <https://climateemergencydeclaration.org>

Zahlreiche Maßnahmen haben dazu beigetragen, dass die CO₂-Emissionen von 1987 bis 2018 um ca. 13 Prozent gesunken sind, obwohl die Einwohnerzahl um fast genau ein Viertel im gleichen Zeitraum gestiegen ist. Weitere Randbedingungen wie eine wachsende Exzellenzuniversität, zahlreiche neue Arbeitsplätze und steigende Übernachtungszahlen durch Touristen aus aller Welt weisen Heidelberg als eine Stadt mit einer sehr hohen Lebensqualität aus. Sie sind aber auch eine Herausforderung für die Erreichung der Klimaschutzziele. Als Beispiele für bereits umgesetzte bzw. Dauermaßnahmen zum Klimaschutz dient die folgende Aufzählung:

- Bahnstadt – Bauweise im Passivhausstandard
- Passivhausstandard bei städtischen Liegenschaften
- Energiekonzept für Konversionsflächen
- Förderprogramm rationelle Energieverwendung
- Quartierskonzepte: Bahnstadt, Konversionsareale, Hasenleiser
- Energiekonzeption Stadtwerke
- Ausbau der Fernwärmeversorgung - Fernwärmesatzung
- Grüne Fernwärme - Ausbau der Versorgung durch erneuerbare Energien
- BHKW in städtischem Eigentum und dezentrale BHKW
- städtisches Energiemanagement/Energiecontrolling bei städtischen Liegenschaften auf der Grundlage der Energiekonzeption und Senkung CO₂-Emissionen bei städtischen Gebäuden um über 50%
- Energie- und Zukunftsspeicher Pfaffengrund
- Holzhackschnitzelkraftwerk
- Ausbau PV-Anlagen auf städtischen Liegenschaften
- Solarkampagne privat und gewerblich
- Masterplan „Nachhaltige Mobilität für die Stadt“ – Green City Plan
- Maßnahmenpaket Mobilitätsnetz Heidelberg 2020
- Förderprogramm umweltfreundlich mobil (Führerscheinverzicht, E-Mobilität, Lastenräder/Lastenanhänger, Ladeinfrastruktur)
- sukzessiver Ausbau der städtischen Flotte mit Fahrzeugen mit alternativen Antriebstechnologien
- Förderung der Elektromobilität z. B. Ausbau Ladeinfrastruktur
- Ausbau Fahrradinfrastruktur (Radschnellwege, Fahrradparkierung, Leihfahrräder, Lastenräder, E-bike-Mobility...)
- Einführung E-Bus-Linie 2019
- Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE
- Ausbau Umweltbildung- und Klimaschutzbildung in Kitas und an Schulen
- E-Teams in Schulen zur Einsparung von Energie
- BNE Zentrum an der PH Heidelberg
- nachhaltiges Beschaffungswesen in der Stadtverwaltung
- Gründung und Ausbau der KliBA
- Nachhaltiges Wirtschaften
- Abfallwirtschaft
- Projekt “andersbechern”
- Klimaschutzfonds
- Umwelt- und Nachhaltigkeitspreis

Im Mai 2019 wurde die ICCA³, die internationale Klimaschutzkonferenz der Kommunen, vom Bundesumweltministerium, dem Umweltministerium des Landes Baden-Württemberg und der Stadt Heidelberg in der Heidelberger Altstadt ausgerichtet. Nach dem Bekenntnis zu den Paris-Zielen (maximale Steigerung der Weltdurchschnittstemperatur deutlich unter 2 Grad, möglichst 1,5 Grad) und dem Ziel, im Jahr 2050 die Klimaneutralität zu erreichen, muss dieser Pfad regelmäßig überprüft und gegebenenfalls nachgesteuert werden.

Deutschland wird die selbst gesetzten Klimaschutzziele im Jahr 2020 nicht erreichen. Auch die meisten Kommunen, und mit ihnen Heidelberg, liegen trotz Einsparungen nicht auf dem prognostizierten Pfad zur Klimaneutralität. Aus diesem Grund kann die Frage nicht weiterhin lauten: „Was ist möglich?“ sondern vielmehr: „Was ist nötig, um den Pfad zur Klimaneutralität zu erreichen?“.

³ <https://www.icca2019.org/>

3 Klimaschutzstrategien für Heidelberg

3.1 Klimaschutz in einer wachsenden Stadt?

Wachstum ist ein zentraler Treiber für Treibhausgasemissionen: wenn die Wirtschaft wächst, steigt die Menge der angebotenen und konsumierten Dienstleistungen und Produkte. Produktion und Konsum wiederum sind immer mit THG-Emissionen verbunden. Wächst die Zahl der Einwohner und Arbeitsplätze in einer Stadt, nimmt auch der Bedarf an Strom und Wärme sowie Mobilität zu. Deshalb erschweren eine wachsende Wirtschaft und Gesellschaft die Einhaltung der Klimaschutzziele.⁴ Eine komplette Entkopplung von Wirtschaftswachstum und THG-Emissionen ist laut den meisten makro- bzw. umweltökonomischen Theorien prinzipiell möglich. Allerdings zeigen die Modellergebnisse nicht, dass diese Entkopplung im zur Verfügung stehenden Zeitraum auch in hinreichendem Maße gelingen kann.⁵ Der IPCC äußert sich zur bisherigen Entwicklung folgenderweise: „*There are only a few countries that combine economic growth and decreasing territorial CO₂ emissions over longer periods of time. Such decoupling remains largely atypical, especially when considering consumption-based CO₂ emissions.*“⁶ Kann es also effektiven Klimaschutz mit ehrgeizigen absoluten THG-Reduktionszielen in einer wachsenden Stadt überhaupt geben?

Eine Stadt hat bestimmte Aufgaben und Pflichten, denen sie nachkommen muss. So müssen beispielsweise gewisse Infrastrukturen für Wohnen und Mobilität den Bürger*innen bereitgestellt werden. Die Stadt selbst kann sich nicht einfach aus dem Wachstumssystem verabschieden. Einerseits fehlen dazu die Kompetenzen auf kommunaler Ebene, andererseits ist die Stadt ein offenes System und stark in systemdynamischen Wirkungen außerhalb der Stadtgrenzen eingebettet. In diesem System stehen die Kommunen unter einem enormen Wachstumsdruck. Verschiedene Faktoren heizen den interkommunalen Wettbewerb an. Kommunen konkurrieren um Nachfrage, Einwohnerzahlen und Gewerbeansiedlungen. So fürchten Städte, dass sich eine Begrenzung des MIV innerhalb der Stadt negativ auf den Einzelhandel und damit den Arbeitsmarkt auswirkt, wenn Konsumenten in der Nachbarstadt einkaufen. Die Abhängigkeit von Steuereinnahmen durch Einwohner und Gewerbe verstärken den Druck auf neue Flächenausweisung. Falsche Anreizsysteme wie die Bereitstellung von Bundes- und Landesmitteln für Straßenbau führen zur Realisierung

⁴ In der Theorie wird der sehr direkte Zusammenhang zwischen Emissionen und Wachstum z.B. in der sogenannten Kaya-Identität mit der folgenden Gleichung beschrieben:

$$\text{CO}_2\text{-Emissionen} = \text{Bevölkerung} * \text{BIP/Person} * \text{Energie/BIP} * \text{CO}_2/\text{Energie}$$

Für einen empirischen Beweis des Einflusses des Wirtschaftswachstums auf die THG-Emissionen sei auf die Auswirkungen der Wirtschaftskrise 2009 verwiesen.

⁵ Vgl. UBA (2018): Gesellschaftliches Wohlergehen innerhalb planetarer Grenzen. Der Ansatz einer vorsorgeorientierten Postwachstumsposition (TEXTE 89/2018).

⁶ IPCC (2015): Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change - Working Group III Contribution to the IPCC Fifth Assessment Report.

von Straßenbauprojekten, die weiteren Verkehr erzeugen. Dieser Druck behindert zukunftsfähige Entwicklungsstrategien.⁷

Wenn in Szenarien Aussagen getroffen werden, wie hoch die Emissionen in Zukunft sein werden, werden auch gesellschaftliche Faktoren berücksichtigt. Beispielsweise hängt die Höhe des künftigen THG-Ausstoßes von der Bevölkerungsentwicklung, ihres Konsumverhaltens und Wohnflächennutzung ab. In Deutschland steigt die Fläche in Wohn- und Nichtwohngebäuden trotz in etwa gleichbleibender Einwohnerzahlen jährlich um ca. 0,6 Prozent⁸ an. In Heidelberg nahm die Wohnfläche pro Kopf von 35 qm/Kopf im Jahr 1987 auf fast 40 qm/Kopf im Jahr 2017 zu. Im Wesentlichen sind zwei Entwicklungen für den zunehmenden Wohnflächenbedarf verantwortlich: erstens der Trend zu kleineren Haushalten, zweitens der wachsende Wohnflächenkonsum älterer ein- und zwei-Personen-Haushalte. Beide Punkte kann die Stadt beeinflussen, bspw. durch die Förderung von gemeinschaftlichen Wohnprojekten und die Unterstützung beim Wohnungstausch in kleinere Wohnungen. Der Einwohnerzuwachs hat Auswirkungen auf den Endenergieverbrauch und die CO₂-Emissionen, da der beständige Neubau die Effekte der Gebäudesanierung und höheren Standards teils kompensiert. Für die nächsten Jahre wird von einem weiteren Bevölkerungswachstum ausgegangen. Die aktuellen Vorausberechnungen der Stadt Heidelberg gehen von zusätzlichen 25.000 Bürgerinnen und Bürgern bis zum Jahr 2035 aus. Mit jährlich knapp 2.200 neuen Heidelbergern wird ein starker Anstieg bis 2025 erwartet, der sich dann bis 2035 leicht abflacht.⁹

Neben den Einwohnerzahlen sind auch die Beschäftigtenzahlen stark gestiegen – von knapp 68.000 im Jahr 1987 auf über 91.000 im Jahr 2017. Die Auswirkungen zeigen sich in der Energie- und CO₂-Bilanz: im Wirtschaftssektor nahm der Endenergieverbrauch zwischen 1987 und 2015 um etwa 10% zu, während die CO₂-Emissionen aufgrund der verbesserten CO₂-Emissionsfaktoren von Strom und Fernwärme unverändert blieben. Prognosen für die nächsten Jahre rechnen mit einem weiteren Anstieg der Erwerbstätigkeit.

Bisher wird generell davon ausgegangen, dass negative Wachstumsraten zwangsläufig starke gesellschaftliche Auswirkungen haben würden. Dabei werden mit dem fehlenden Aufzeigen von alternativen Entwicklungspfaden jenseits einer wachsenden Wirtschaft wichtige Chancen vertan, die Gesamtheit plausibler Entwicklungen abzubilden. Die Kommunen verfügen über zahlreiche Einflussfaktoren, um den achtsamen Umgang mit Ressourcen in der Alltagspraxis zu begünstigen und zumindest einige der negativen Auswirkungen des Wachstums zu vermeiden.

Wohnraumangel, Flächenkonkurrenz, Staus, aber auch ein steigendes Bruttoinlandsprodukt pro Kopf und höhere Gewerbesteuererinnahmen sind Zeichen des Wachstums einer Stadt. Eine Zielsetzung für künftige Untersuchungen könnte sein, die positiven wie negativen Auswirkungen des Wachstums auf die Stadt Heidelberg zu erfassen und mögliche Entwicklungspfade aufzuzeigen. So wurde die Debatte bereits gestartet, aktiv als Stadt keinen Raum für neue Arbeitsplätze zur Verfügung zu stellen und mit den vorhandenen, bebauten Flächen auszukommen (angelehnt an ein „Flächenmoratorium“). Welche wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Folgen sich aus solchen Beschlüssen ergeben würden,

⁷ Vgl. Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie (2016): Kommunale Suffizienzpolitik. Strategische Perspektiven für Städte, Länder und Bund.

⁸ Vgl. dena (Hrsg.) (2014): Der dena-Gebäudereport 2015. Statistiken und Analysen zur Energieeffizienz im Gebäudebestand. Berlin, S. 117.

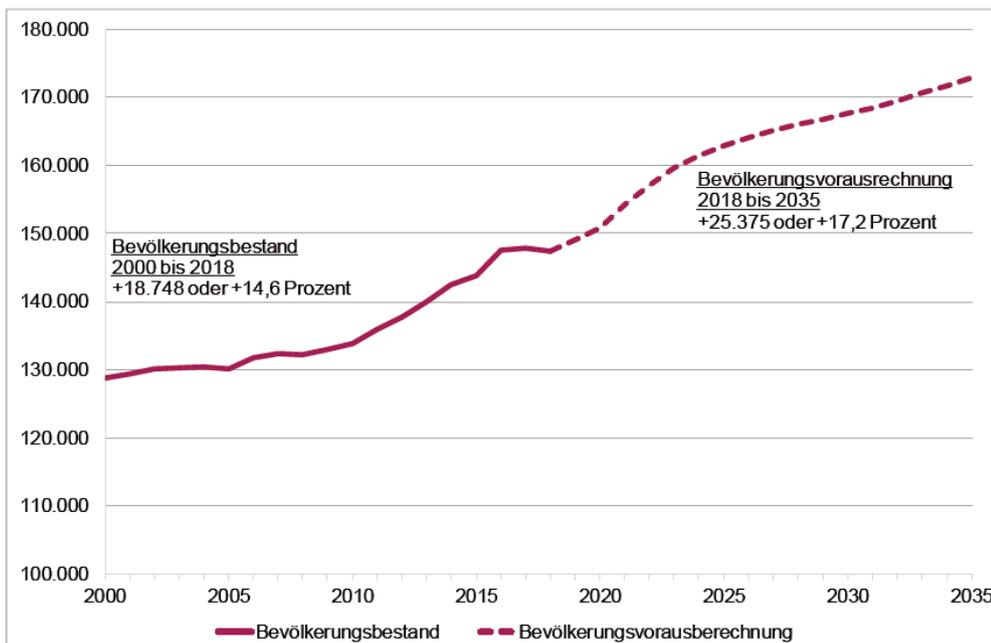
⁹ Vgl. Amt für Stadtentwicklung und Statistik Heidelberg: Vorausberechnung der Heidelberger Bevölkerung. Entwicklung bis 2035.

wäre im Rahmen einer gesonderten Studie zu untersuchen. Denn Wirtschaftsleistung und die damit generierten Einkommen spielen eine wichtige Rolle für die Funktionsweise fundamentaler gesellschaftlicher Institutionen, die Bestandteile eines guten Lebens ermöglichen (bspw. Sozialversicherungssysteme, Bildungsausgaben etc.)¹⁰. Um Negativspiralen zu vermeiden, müssen die Auswirkungen von solchen Beschlüssen systematisch analysiert werden.

Künftig sollte die Stadt Heidelberg überlegen, wie sich die gesellschaftlichen Institutionen vorsorglich so transformieren lassen, dass sie ihre Funktionen unabhängig(er) von der Wirtschaftsleistung erbringen können. In der Stadt Heidelberg gibt es bereits viele Ansätze, wie Commoning¹¹, Sharing-Konzepte und Kreislaufwirtschaft gelebt werden kann und wie neue Ideen vom städtischen Wohnen, Teilen und Zusammenleben aussehen können. Diese zukunftsweisenden Modelle zu stärken und zu fördern, ist wichtiger Bestandteil der Entwicklung hin zu einer suffizienten und klimagerechten Stadt.

3.2 Rahmendaten zur Entwicklung in Heidelberg bis 2030

Für die Stadt Heidelberg wird eine deutliche Zunahme der Bevölkerung prognostiziert. Bis 2035 wird von mehr als 25.000 zusätzlichen Bürgerinnen und Bürgern ausgegangen.



Quelle: Amt für Stadtentwicklung und Statistik, Heidelberg. Eigene Fortschreibung.

Abbildung 3: Entwicklung der Heidelberger Bevölkerung von 2000 bis 2035

¹⁰ Vgl. UBA (2018).

¹¹ Commoning bezeichnet den sozialen Prozess zwischen Menschen, die sich um eine gemeinsame Ressource kümmern. Diese Ressourcen können öffentliche Räume, Materialien, Boden, Wissen, Software etc. sein.

Die Stadt Heidelberg beschloss mit dem Baulandprogramm Wohnen (2017) die zukünftige Entwicklung des Wohnungsbaus. In diesem ist eine Zielgröße von jährlich 800 Wohnungen festgelegt. Die von der Stadt aktiv gesteuerten Flächen beinhalten die ehemaligen militärisch genutzten Liegenschaften wie auch die Bahnstadt. Insgesamt sind über 12.000 neue Wohnungen geplant. Damit ist in den kommenden Jahren im Vergleich zu den Jahren davor mit deutlichen Zuwächsen in der Wohnfläche zu rechnen.

Ein wichtiger Grund, warum die absoluten CO₂-Emissionen in Heidelberg nicht deutlicher sinken, ist genau dieses Wachstum der Bevölkerung. Es liegt nahe, dies über eine Betrachtung der Pro-Kopf-Emissionen zu analysieren. Im Jahr 1987 lagen diese bei knapp 9,8 Tonnen pro Kopf, im Jahr 2017 bei 6,8 Tonnen pro Kopf. Das entspricht einer Minderung um 30 %. Ein großer Erfolg, allerdings ist zu berücksichtigen, dass die CO₂-Emissionen nicht linear mit der Anzahl der Einwohner steigen oder sinken. Die Anzahl der öffentlichen Einrichtungen wie die Größe der Universität, der städtischen Gebäude wie der Landesgebäude, oder die Anzahl der Gewerbe- und Industriebetriebe ist ebenfalls verantwortlich für die Höhe der CO₂-Emissionen, und hängt nicht direkt vom Zuzug neuer Bürger*innen ab. Weiterhin schreitet die Ausstattung aller Sektoren mit elektrischen Verbrauchern fort. Eine zunehmende Klimatisierung von Gebäuden und die zunehmende Digitalisierung mit dezentraler IT-Ausstattung sorgt für einen immer noch leicht steigenden Stromverbrauch. Trotzdem zeigt die hohe Pro-Kopf-Minderung auch den Erfolg der bisherigen Heidelberger Klimaschutzpolitik.

Eine Steigerung der Einwohnerzahl von 2017 um weitere 15.000 auf 175.000 würde nach einfacher Rechnung ca. 100.000 Tonnen CO₂ zusätzlich verursachen. Nach differenzierter Betrachtung (Berücksichtigung effizienter Wohnungen) ergeben sich immer noch ca. 38.000 Tonnen CO₂-Emissionen, wenn auf Grundlage von 2017 gerechnet wird. Erst durch konsequente Plusenergiestandards für neue Quartiere und Wohnungen, Reduktion von Wohnflächen und weitgehende Nutzung des Umweltverbunds können die Mehremissionen von Neubürger*innen drastisch reduziert werden

3.3 Notwendige Rahmenbedingungen für erfolgreichen Klimaschutz in Kommunen

Um das Ziel der Klimaneutralität (also für Heidelberg das Masterplan-Ziel) erreichen zu können, reicht die Gestaltungsmacht von Kommunen nicht aus. Es ist zusätzliche Unterstützung von außen nötig, dabei müssen Rahmenbedingungen durch die EU-Ebene, den Bund sowie die Länder geschaffen werden, die Kommunen bei wirksamem Klimaschutz unterstützen.

Auf EU-Ebene werden Zielvorgaben für die Energie- und Umweltpolitik festgelegt. Der nationalen Politik und damit auch den Kommunen helfen klare verlässliche Regelungen. Über die Ziele hinaus werden durch verschiedene Richtlinien auch entscheidende Weichenstellung für den Klimaschutz auf kommunaler Ebene getroffen. Von besonderer Bedeutung sind die Ökodesign-Richtlinie, die energierelevante Produkte und deren Eigenschaften regulieren, die Gebäuderichtlinie, die Vorgaben bezüglich der zukünftigen Gebäudestandards macht, die Effizienzrichtlinie, die in verschiedenen Handlungsfeldern (z. B. KWK, Produkteffizienz; Sanierungsfahrplan; strategische Effizienzmaßnahmen; Energieaudits etc.) wirkt, und die erneuerbare Energien-Richtlinie mit Regulierungen bezüglich des

Ausbau erneuerbarer Energien. Derzeit ist der Rahmen durch die EU noch recht weit gefasst, deutlich ambitioniertere Vorgaben für die EU-Staaten würden dem Klimaschutz mehr Nachdruck verleihen.

Die Bundesregierung setzt sich für eine Zieltrias aus Treibhausgasreduktion, Ausbau der erneuerbaren Energien und Energieeffizienz ein. Eine Klimapolitik „aus einem Guss“ sollte einerseits die Kommune in ihrer Rolle als zentraler Gestalter der Energiewende wahrnehmen und sie andererseits als Akteur stärken. Bund und Länder sollten die kommunalen Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträger darin unterstützen, den Erfolg des kommunalen Klimaschutzhandelns zu verstetigen. Es braucht die politische Bereitschaft und explizite Unterstützung auf allen politischen Ebenen – ohne dabei das Subsidiaritätsprinzip zu umgehen. Dies manifestiert sich nicht nur in langfristigen Zielen, sondern auch in konkreten Maßnahmen, die den energie- und klimapolitischen Rahmen stecken.

Eine konkrete Unterstützung für den Klimaschutz ist eine CO₂-Bepreisung, die die Nutzung von fossilen Energieträgern verteuert. Der Emissionshandel auf europäischer Ebene, der diese Aufgabe seit Jahren wahrnehmen soll, erweist sich aufgrund fehlerhafter Ausgestaltung derzeit als ungeeignet, insbesondere werden die Wärmeversorgung und der Verkehrssektor gar nicht erfasst. Aktuell hat die Regierungskoalition Eckpunkte für ein Klimaschutzprogramm 2030 vorgestellt, das tatsächlich eine CO₂-Bepreisung vorsieht, wenn auch anfangs in sehr geringer Höhe. Insbesondere bei der Wärmeversorgung und im Verkehrssektor soll ein nationales Emissionshandelssystem eingeführt werden, das mit jährlich steigenden Festpreisen startet und ab 2026 maximale Emissionsmengen festlegt.

Die steuerliche Förderung von Investitionen in Energieeffizienz und Erneuerbare Energien schafft geeignete wirtschaftliche Anreize in Verbindung mit einer weiteren Ausgestaltung der finanziellen Förderprogramme. Davon profitiert besonders die Energieeffizienz (z.B. Gebäudesanierung), die bislang deutlich hinter den Zielen hinterherhinkt. Die Förderung der Erneuerbaren Energien sollte einen langfristig verlässlichen Rahmen erhalten. Auf kommunaler Ebene ist die Vereinfachung für Eigennutzer von Solarstrom ein Treiber für den weiteren Ausbau der Solarenergie. Hier sind die Potenziale noch sehr groß. Es wird eine Novellierung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes benötigt, die die Belastung des Eigenverbrauchs von erneuerbarem Strom abschafft. Dringend erforderlich ist ein Bundes-Klimaschutzgesetz, das dem Klimaschutz eine klare Rechtsposition in allen relevanten Handlungsfeldern verschafft und die Wechselwirkungen zu bestehenden Gesetzen im Bau-sektor, der Stadtentwicklungs- und Raumplanung, der Energiewirtschaft, der Mobilität und der Landwirtschaft verschafft.

Die Länder können über die Landesgesetzgebung Vorgaben machen, die direkt Gemeinden und Städte betreffen. Im Rahmen der Gemeindeordnungen (bzw. Kommunalverfassungen) oder im Rahmen von Landesklimaschutzkonzepten (NRW, Baden-Württemberg) könnten sie beispielsweise Klimaschutz als Ziel für Kommunen deklarieren. Möglich und sinnvoll wäre es, auf Landesebene Klimaschutz als Pflichtaufgabe (zumindest für genau definierte Bereiche) vorzugeben, doch in der politischen Diskussion wird häufig auf die Gefahr hingewiesen, dass Förderprogramme des Bundes (Kommunalrichtlinie) dann nicht mehr genutzt werden können, da Pflichtaufgaben nicht gefördert werden dürfen. Bei der Windkraft sind einerseits die Hemmnisse bei den Genehmigungsverfahren zu hoch, andererseits der Widerstand aus der Bürgerschaft eine große Herausforderung. Hier könnte ein vereinfachtes Beteiligungsmodell für Bürgerwindparks und garantierte finanzielle Erträge für Standortkommunen für neue Akzeptanz sorgen.

Kommunen können sich ambitionierte Klimaschutzziele wie den Masterplan 100 % Klimaschutz setzen, für eine breite Umsetzung können sie aber nicht allein verantwortlich sein. Vielmehr müssen alle Ebenen von der EU über den Bund und die Länder mit den Kommunen zusammenarbeiten, um eine optimale Wirkung erzielen zu können.

4 Wie können die Klimaschutzziele 2030 erreicht werden?

4.1 Abgleich mit den Szenario-Zielen für 2030

Die Klimaschutzziele für 2030 lassen sich aus dem Ziel der Klimaneutralität 2050 ableiten. Dieses besteht seit der Teilnahme am Modellprojekt der Nationalen Klimaschutzinitiative des Bundesumweltministeriums im Jahr 2012: Dem Masterplan 100 % Klimaschutz.

Abbildung 3 zeigt die Szenarien einmal für die 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 %. Die Szenarienergebnisse zeigen, dass eine direkte Emissionsminderung über 80 % hinaus in Heidelberg nicht möglich ist. Die Lücke muss mit Maßnahmen außerhalb des Stadtgebiets geschlossen werden, zum Beispiel durch Kompensationsmaßnahmen nach höchsten Standards. Das ist der Zielpfad, auf dem Klimaschutzmaßnahmen umgesetzt, überprüft und gegebenenfalls nachgesteuert werden.

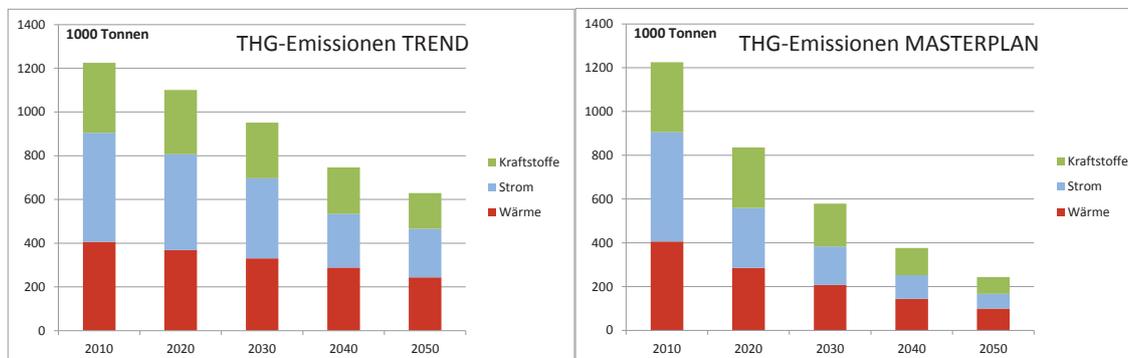


Abbildung 4: Treibhausgasemissionen für Heidelberg im TREND- und MASTERPLAN-Szenario

Im TREND-Szenario müssten die CO₂-Emissionen im Jahr 2020 bei etwa 1.100.000 Tonnen und im MASTERPLAN-Szenario bei 820.000 Tonnen liegen. Im Jahr 2017 liegen die CO₂-Emissionen knapp unter dem TREND-Szenario bei 1.090.000 Tonnen, die vorläufigen Werte für 2018 zeigen keine größere Veränderung. Wichtig ist die Berücksichtigung bundes- und landespolitischer Effekte. Dem Szenario zugrunde liegen Aus- und Umbauszenarien des Bundes zur weitgehenden Dekarbonisierung der Stromerzeugung bis 2050. Der bundesdeutsche Emissionsfaktor für Strom lag im Jahr 2017 bei 554 g/kWh und damit ebenfalls lediglich im TREND-Szenario. Würde der Bundesmix Strom im Jahr 2020 bei 376 g/kWh, also im MASTERPLAN-Szenario liegen, wären auch die Heidelberger CO₂-Emissionen im Jahr 2020 um knapp 10 % geringer und würden 990.000 Tonnen betragen. Dies ist eine der Abhängigkeiten, in denen sich eine Kommune befindet, hinzu kommen Regelungen wie CO₂-Bepreisung und Bundesförderpolitik. Hier wird deutlich, wie die Bun-

des-, Landes- und kommunale Ebene zusammenwirken müssen, um das Masterplan-Ziel zu erreichen.

Für den Klimaschutz in Heidelberg im Jahr 2020 ergibt sich voraussichtlich eine Entwicklung knapp unter dem TREND-Szenario, aber deutlich über dem MASTERPLAN-Szenario.

4.2 Szenario bis 2030

Um den Pfad zur Klimaneutralität im Jahr 2050 zu erreichen, soll analysiert werden, welche Anforderungen bis 2030 bestehen, um in das ursprünglich erstellte Masterplan-Szenario zu gelangen. Dabei werden sowohl die Anforderungen in Heidelberg als auch die Rahmenbedingungen betrachtet. Ein enges Controlling verbunden mit einer schnell reagierenden Steuerung der Klimaschutzpolitik ist dazu notwendig, deshalb wird ein Zwischenziel 2025 abgeleitet, an dem sich die kurzfristig umzusetzenden Maßnahmen orientieren, um bis dahin Wirkung zu zeigen.

Zur Berechnung des Szenarios 2030 ist eine Korrektur des bisherigen MASTERPLAN-Szenarios notwendig. Wie oben beschrieben, war von relativ niedrigen CO₂-Emissionsfaktoren für Strom in den Jahren 2020 und 2030 ausgegangen worden. Die Werte entstammen Szenarienrechnungen aus dem Jahr 2012. Mittlerweile liegen aktualisierte Studien¹² vor. Danach schreitet die Dekarbonisierung der Stromerzeugung nicht so schnell voran wie ursprünglich erwartet. Tabelle 1 zeigt die unterschiedlichen Werte. Im Folgenden wird deshalb der aktuelle CO₂-Emissionsfaktor verwendet. In Abbildung 4 erkennt man, dass sich für das Ziel in 2050 praktisch kaum etwas ändert. Für das Jahr 2030 ergibt sich aber eine etwas gedämpfte Reduktion der CO₂-Emissionen.

Treibhausgasemissionen Kraftwerkspark				
	100 % Masterplan HD		Langfristszenarien 2017	
kg CO ₂ äq./kWh	Trend	Masterplan	Referenz	Basis
2012	0,607			
2020	0,51	0,376	0,49	0,467
2030	0,43	0,255	0,485	0,348
2040	0,286	0,157	0,43	0,16
2050	0,254	0,098	0,357	0,067

Tabelle 1: Gegenüberstellung der in den Szenarien verwendeten CO₂-Emissionsfaktoren für Strom

Abbildung 4 zeigt den starken Rückgang der CO₂-Emissionen, wenn Heidelberg das MASTERPLAN-Szenario im Jahr 2030 erreichen möchte, und damit auf den Klimaneutralitätspfad zurückkehrt. Auch für dieses Szenario gilt: Der CO₂-Emissionsfaktor im Jahr 2030 wird mit 348 g/kWh angenommen. Selbst bei gleichbleibenden Verbräuchen des Jahres 2017 lägen die Gesamtemissionen bei 950.000 Tonnen inklusive Verkehr. Die Zielgerade sieht also ambitioniert aus, es müssen aber Energieeinsparung und -versorgung zusammenwirken. Die Verantwortung für den entsprechenden Strommix trägt zwar auch Heidelberg

¹² BMWi (Hrsg.): Langfristszenarien für die Transformation des Energiesystems in Deutschland, Modul 3; Fraunhofer ISI, consentec, ifeu; 2017

durch Ausbau der erneuerbaren Energien auf dem Stadtgebiet, vor allem aber der Bund durch entsprechende Rahmensetzung.

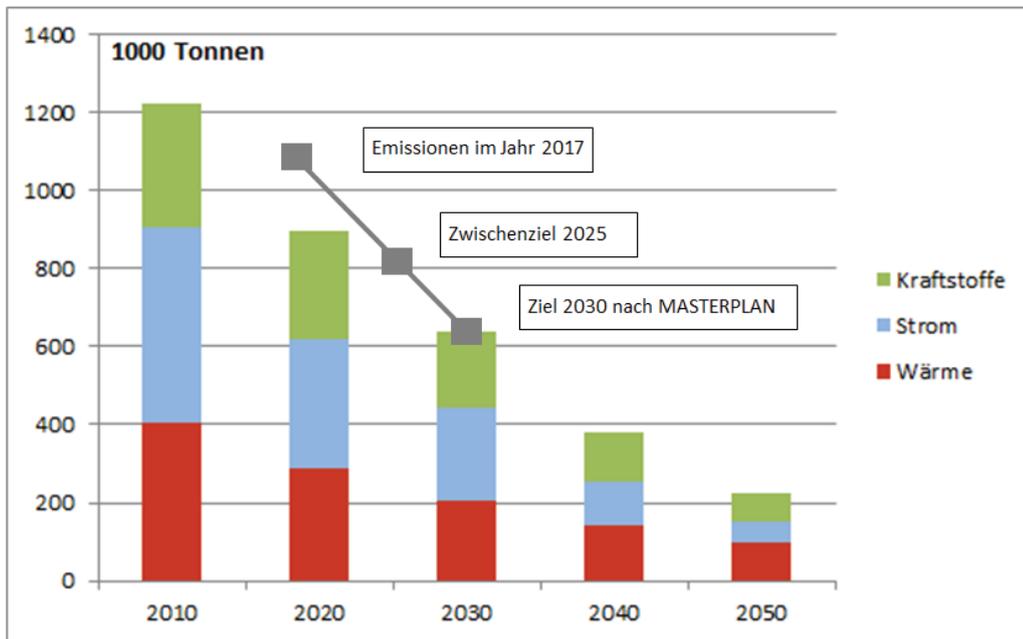


Abbildung 5: MASTERPLAN-Szenario und Zielpfad 2030 ausgehend von den Gesamtemissionen im Jahr 2018

Abbildung 5 zeigt die notwendige Entwicklung der einzelnen Sektoren, um das Ziel 2030 erreichen zu können. Die Einsparungen orientieren sich sowohl an der bisherigen Entwicklung, sind aber verknüpft mit den Sektorzielen des Klimaschutzplans 2050 der Bundesregierung¹³. Übertragen auf die Sektoren Heidelberg bedeutet dies eine Einsparung der Gebäude von 66 %, der Industrie von 51 %, und der Energiewirtschaft um 61 %, immer bezogen auf das Jahr 1990 (in Heidelberg wird die Bilanz für 1987 herangezogen). In der Heidelberger Bilanz sind die Emissionen der Energiewirtschaft den einzelnen Sektoren zugeordnet. Insbesondere die Emissionen aus dem Stromverbrauch werden den Verbrauchern zugeordnet. Daraus folgt für das Jahr 2025 eine Gesamtemission von gut 800.000 Tonnen CO₂. Im Jahr 2030 dürfen die Gesamtemissionen noch etwa 600.000 Tonnen CO₂ betragen.

¹³ BMU: Klimaschutzplan 2050; www.bmu.de/themen/klima-energie/klimaschutz/nationale-klimapolitik/klimaschutzplan-2050

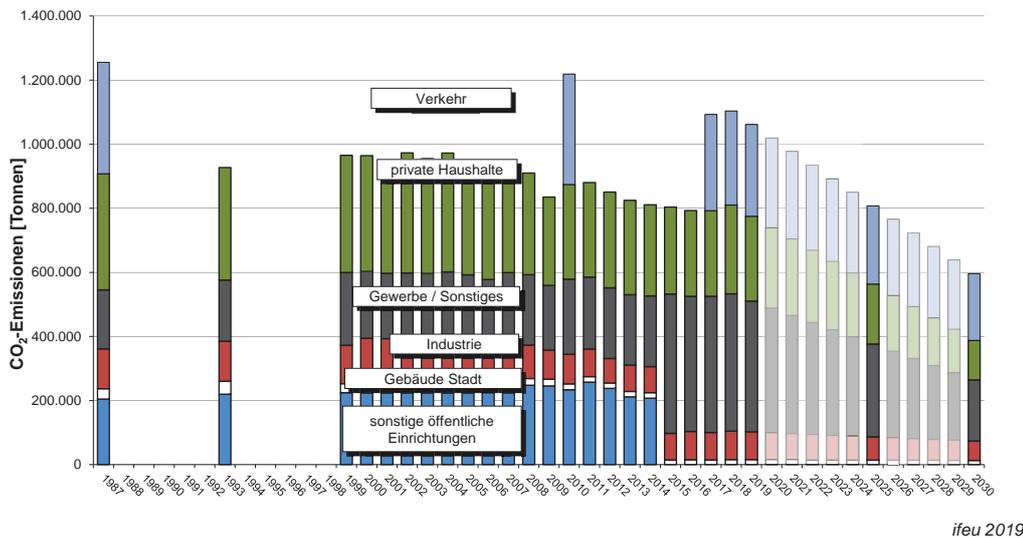


Abbildung 6: Projektionspfad ab 2019 für die CO₂-Emissionen in Heidelberg, um 2030 das Masterplan-Szenario zu erreichen

Für die einzelnen Sektoren ergeben sich damit die folgenden Erfordernisse, wenn die Ziele erreicht werden sollen.

Energieversorgung

Die wichtigste Voraussetzung wurde oben bereits genannt: Die Stromerzeugung muss deutlich CO₂-ärmer werden. Nur wenn dabei die Bundesziele eingehalten werden, können auch die Kommunen ihre Ziele erreichen. Darauf hat die Stadt Heidelberg einen nur geringen Einfluss.

Zusätzlich muss die Wärmeversorgung der Gebäude stärker als bisher dekarbonisiert werden. Bis 2030 sind der größte Teil der noch vorhandenen mit Heizöl betriebenen Heizungen zu ersetzen. Von 2005 bis 2018 ist es gelungen, etwa die Hälfte der Ölheizungen zu ersetzen, teils durch Erdgas, durch Anschluss an die Fernwärme, aber auch durch Pelletkessel und Wärmepumpen. Den Anteil der nicht fossil betriebenen Heizungen weiter zu erhöhen, muss Ziel der Versorger und der Stadtverwaltung sein.

Die Bereitstellung der Fernwärme für Heidelberg hat in den letzten Jahren durch verschiedene Maßnahmen der Stadt und der Stadtwerke Heidelberg zu geringeren CO₂-Emissionen geführt. Durch den Einsatz von Blockheizkraftwerken, teilweise mit Biogas betrieben, und durch den Bau eines Holzheizkraftwerkes im Pfaffengrund wurde der spezifische Emissionsfaktor von 186 g/kWh auf 170 g/kWh gesenkt. Gleichzeitig wird das Fernwärmenetz erweitert. Weitere Optimierungen sind in Planung, um die Fernwärme „grüner“ zu machen: Die Eigenerzeugung soll erhöht, Abwärme des abfallgefeuerten Heizkraftwerks aus Mannheim eingebunden, und ein solares Testfeld zur Einspeisung von Solarwärme errichtet werden. Es wird mit einer jährlichen Einsparung von insgesamt knapp 30.000 Tonnen CO₂ pro Jahr bis 2025 gerechnet. Hier liegt ein wichtiger Hebel für die zukünftige Versorgung: Schritt für Schritt sollte Heidelberg prüfen und umsetzen, wie der Kohleanteil der Fernwärme weiter gesenkt werden kann. Ein wichtiger Meilenstein ist auch der Bau des Wärmespeichers im Pfaffengrund, der voraussichtlich 2019 in Betrieb geht.

Noch weitgehend ungeklärt ist die Speicherung erneuerbaren Stroms aus Sonne und Wind, der nicht verlässlich zur Verfügung steht. Großtechnische Konzepte für die Stromspeicherung sowie die Erzeugung von synthetischen Kraftstoffen werden derzeit untersucht. Außer modellhafte Forschung in Versuchsanlagen ist der Beitrag von Kommunen im Vergleich zur Forschung des Bundes oder der Industrie eher gering.

Private Haushalte

Für die Beheizung der Heidelberger Wohngebäude (insgesamt fast 20.000 Gebäude mit gut 76.000 Wohnungen im Jahr 2017) wurden im Jahr 2017 etwa 800.000 MWh Heizenergie benötigt. Dieser Wert ist seit der letzten Detailuntersuchung im Jahr 2012 aufgrund des Zuwachses an Wohnraum (etwa 500 Gebäude mit ca. 3.500 Wohnungen) etwa gleichgeblieben. Der dadurch verursachte Mehrverbrauch wurde durch gesteigerte Effizienz im Bestand ausgeglichen.

Aufgrund von bundesweiten Erfahrungswerten, Modelluntersuchungen in Heidelberg sowie Szenarienrechnungen, die auf der Heidelberger Typologie beruhen, kann davon ausgegangen werden, dass etwa 20% des aktuellen Bestands entweder energetisch saniert wurden oder als Neubau hinreichend gut gedämmt sind. Es existiert also noch ein großes Potenzial, auch wenn in Heidelberg etwa 25 % aller Gebäude denkmalgeschützt oder wegen der strukturierten Fassaden nur teilweise energetisch saniert werden können.

Bei einer geschätzten Sanierungsrate von etwa 1 Prozent pro Jahr (abgeleitet aus bundesweiten Untersuchungen) ergibt sich damit bis zum Jahr 2025 eine Einsparung von etwa 50.000 MWh. Dabei wird aber davon ausgegangen, dass eine ausreichend ambitionierte Sanierung erfolgt, die den Energiebedarf des Gebäudes um ca. 70 Prozent verringert. Bis zum Jahr ergibt sich eine Einsparung von gut 100.000 MWh, also gut 12 Prozent. Diese Minderung reicht zur Zielerreichung 2030 noch nicht aus. Vielmehr müsste eine Sanierungsrate von fast 3 Prozent im Jahr erfolgen, um auf den erforderlichen Wert von 600.000 MWh bzw. 125.000 Tonnen CO₂-Emissionen zu kommen. Diese Sanierungsrate lässt sich innerhalb der bestehenden Strukturen mit der zur Verfügung stehenden Anzahl an Handwerksbetrieben heute nicht erreichen, selbst wenn genügend Hausbesitzer*innen eine Sanierung durchführen wollen. Bereits ambitioniert ist die Steigerung der Sanierungsquote von 1 auf 2 Prozent im Jahr 2025. Werden diese 2 Prozent dann bis 2030 fortgeführt, ist eine Sanierung von weiteren 22% des Gebäudebestands möglich. Dies führt zu einer Einsparung von knapp 160.000 MWh Heizenergie und einer CO₂-Einsparung von knapp 40.000 Tonnen CO₂ im Jahr 2030 gegenüber dem Jahr 2017.

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.

Industrie

In Heidelberg besitzt die Industrie einen deutlichen geringeren Anteil als in anderen Städten. Es wurden von 1987 bis 2017 bereits Einsparungen von über 31 Prozent erreicht. Die absoluten Emissionen verringerten sich von ca. 125.000 Tonnen CO₂ im Jahr 1987 auf

85.000 Tonnen im Jahr 2017. Dies ist ein beachtlicher Erfolg, orientiert sich aber am Bundestrend von über 36 Prozent im Zeitraum 1990 bis 2014.

Die Zielmenge von 60.000 Tonnen im Jahr 2030 zu erreichen, erscheint also durchaus realistisch, wenn Energieeffizienzmaßnahmen und Nutzung erneuerbarer Energieträger weiter vorangetrieben werden. Dazu gibt es in Heidelberg ein Netzwerk zum Austausch geeigneter Maßnahmen und eine Ansprache der Betriebe.

Gewerbe und öffentliche Einrichtungen

Leider ist auf Grundlage der verfügbaren Daten seit 2015 keine Trennung von Verbräuchen im Gewerbe und der öffentlichen Gebäude, zu denen auch die Universität und das Uniklinikum gehören, mehr möglich. Insgesamt sind die Verbräuche seit 1987 in diesen Bereichen angestiegen. Durch Energieträgerumstellung sind die CO₂-Emissionen etwa konstant geblieben.

Die Universität sowie das Universitätsklinikum besitzen als größter Arbeitsgeber in Heidelberg unverändert einen Verbrauchsanteil von etwa 20 %. Insbesondere die Gebäude im Neuenheimer Feld besitzen einen Bedarf an Heizung, Lüftung und Kühlung. Einerseits existiert ein hohes Wachstumstempo, das aus Arbeitsplatzsicht und Heidelbergs Ausstrahlung als Wissenschaftsstadt auch erwünscht ist. Aktuell sehen die Planungen der Universität ein Wachstum von zusätzlichen 800.000 Quadratmetern Fläche vor. Selbst unter der Annahme eines Niedrigstenergie-Baustandards fallen die typisch hohen Stromverbräuche für Gebäude der Lehre und Forschung an. Rechnet man mit einem effizienten Kennwert von 50 kWh/m²a, ergeben sich Mehremissionen von ca. 20.000 Tonnen. Dies liegt auch an der Fernwärmeversorgung des Uni-Kraftwerks. Dieses sollte kurzfristig einer energetischen Überprüfung unterzogen werden. Teilweise wird damit noch ein Dampfnetz bedient.

Für die Sanierung der Universitätsgebäude ist vornehmlich das Land Baden-Württemberg zuständig. Die Ziele für die Landesgebäude sehen eine CO₂-Reduktion um 40 % bis 2020 und 60 % bis 2030 vor.

Für Gewerbebetriebe existieren verschiedene Angebote zur Energieeffizienz, zum Beispiel das Projekt „Nachhaltiges Wirtschaften“. Es gibt mehrere Modellbetriebe für Energieeffizienz in Heidelberg. Um quantifizierbare Einsparungen zu erzielen, ist allerdings ein Schritt in die Breite notwendig. Insbesondere hier zeigt sich das deutliche Wachstum von Arbeitsplätzen in Heidelberg. Effizienzgewinne auf der einen Seite werden durch Zuwachs wieder zunichte gemacht. Die scheinbar einfache Lösung, möglichst wenige Arbeitsplätze zuzubauen, ist allerdings trügerisch. Für den Klimaschutz ist nichts gewonnen, wenn Arbeitsplätze nicht in Heidelberg direkt entstehen (und damit bilanziell geltend werden), dafür aber im Umland, wo sie die gleichen Emissionen verursachen. Das gilt auch für den Mobilitätsbereich. Wenn Pendler nicht mehr nach Heidelberg hineinfahren, sondern nach Eppelheim, Planckstadt oder Walldorf, wird damit zwar die CO₂-Bilanz von Heidelberg verbessert, aber keine Emissionen vermieden. Hier gilt es, regional abgestimmt zu agieren.

Im Bilanzjahr 2014 verursachte das Gewerbe gut 200.000 Tonnen CO₂-Emissionen, etwas mehr als im Jahr 1987. Eine Verringerung auf die Hälfte bis 2030 ist eine große Herausforderung.

Städtische Gebäude

Die größten Einsparungen bei den CO₂-Emissionen haben sich in der Vergangenheit bei den städtischen Gebäuden ergeben. Dieser Trend setzt sich auch in den letzten Jahren fort. So sind die CO₂-Emissionen von 1987 bis 2017 um über 40 % zurückgegangen. Ein Mix aus Energiemanagement, sparsamen Nutzerverhalten und höchsten Effizienzstandards führte zu diesem hohen Rückgang. Die Sektorziele für 2030 sind fast schon erreicht, eine weitere Einsparung von 5 Prozent erscheint durchaus erreichbar. Dieser Bereich besitzt eine wichtige Vorbildfunktion, deshalb ist in Zukunft insbesondere im Neubau und bei der Sanierung auf die Einhaltung höchster Effizienzstandards zu achten, was durch die Heidelberger Energiekonzeption gewährleistet wird.

4.3 Kann die Klimaneutralität auch bis 2030 erreicht werden?

Angesichts der weiter steigenden globalen Treibhausgasemissionen¹⁴ werden Forderungen laut, die Klimaneutralität in Kommunen, auch in Heidelberg, nicht bis zum Jahr 2050 anzustreben, sondern bereits im Jahr 2030. Was würde das für die konkreten Klimaschutzmaßnahmen bedeuten? Und ist dies realistisch erreichbar? An zwei Beispielen soll der Pfad der Klimaneutralität bis 2030 untersucht und anschaulich gemacht werden.

Gebäudebestand in Heidelberg

Allein für die Wärmeversorgung der Gebäude im Sektor Private Haushalte werden aktuell etwa 186.000 Tonnen CO₂ jährlich emittiert. In den zurückliegenden 10 Jahren ist es durch vielfältige Maßnahmen, auch durch die Stadtverwaltung initiiert, gelungen, die Emissionen um 18 Prozent auf diesen Wert zu senken. Für die vorausliegenden gut 10 Jahre bis 2030 würde es aber bedeuten, dass die Emissionen jährlich um 10 Prozent gesenkt werden müssten, um 2030 einen klimaneutralen Bestand vorweisen zu können. Dazu müsste nicht nur die Sanierungsrate vervielfacht werden, sondern quasi alle verbleibenden fossilen Energieträger durch erneuerbare Energieträger ersetzt werden. Derzeit stammt etwa die Hälfte der Emissionen des Gebäudebestands aus der Beheizung mit Erdgas, 20 Prozent aus der Fernwärme und gut 20 Prozent aus Erdöl (Tendenz abnehmend). Insbesondere für die 25 Prozent des Gebäudebestands, der denkmalgeschützt ist und nur teilweise wärmegeklämt werden kann, ist dann die Beheizung mit erneuerbaren Energien zwingend.

Dies bedeutet, dass bis 2030 jährlich etwa jedes zehnte nicht denkmalgeschützte Gebäude saniert werden müsste, und zwar auf Passivhausstandard. Derzeit liegt die Sanierungsrate bei geschätzt etwa 1 Prozent, eine Verzehnfachung ist mit den verfügbaren Arbeitskapazitäten nicht machbar.

Stromverbrauch in Heidelberg

Der Stromverbrauch der privaten Haushalte ist derzeit für knapp 100.000 Tonnen CO₂-Emissionen verantwortlich. Der Emissionsfaktor ist stark abhängig von der Erzeugung des

¹⁴ <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/37187/umfrage/der-weltweite-co2-ausstoss-seit-1751/>

Stroms mit erneuerbaren Energien, ihr Anteil an der Stromerzeugung liegt im Jahr 2019 über 40 Prozent. Mit jeder erzeugten Kilowattstunde Strom entstehen im Bundesdurchschnitt etwa 550 Gramm CO₂. Die Prognosen deuten darauf hin, dass im Jahr 2030 durch den weiteren Ausbau der erneuerbaren Energien nur noch 255 bis 430 Gramm CO₂ pro Kilowattstunde emittiert werden¹⁵. Das ist bedeutend für den Klimaschutz auch in Heidelberg, damit reduzieren sich die strombedingten Emissionen der privaten Haushalte um 28 bis 58 Prozent. Im besten Falle ist bei gleichbleibendem Stromverbrauch von einer CO₂-Emissionsmenge von 42.500 Tonnen im Jahr 2030 auszugehen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass Heidelberg wie jede größere Stadt in Deutschland stark von der bundesweiten Entwicklung profitiert. Auf eigenem Stadtgebiet beträgt der Anteil der Erneuerbaren an der Stromerzeugung unter 10 Prozent. Um besser als der Bundesstrommix zu werden, müsste also deutlich nachgerüstet werden.

Um Klimaneutralität allein im Strombereich für die privaten Haushalte im Jahr 2030 zu erreichen, müsste das gesamte nutzbare Dachflächenpotenzial aller Wohngebäude in Heidelberg (ca. 1 Mio. m², 150.000 kWp, 145.000 MWh/a)¹⁶ durch Photovoltaikanlagen genutzt werden. Für den Verkehrsbereich und alle öffentlichen Gebäude einschließlich der Universität und des Universitätsklinikums gelten ähnlich extreme Betrachtungen.

Angesichts der Erfahrungen aus den vergangenen drei Jahrzehnten, in denen zahlreiche Klimaschutzmaßnahmen durchgeführt wurden, und dem in Kapitel 4.2 skizzierten Zielen für 2025 und 2030 in Verbindung mit den erheblichen Anstrengungen, diese zu erreichen, ist bereits eine Klimaneutralität im Jahr 2050 als ambitioniert zu bezeichnen. Und es gilt alle Kräfte zu mobilisieren, diese auch zu erreichen.

¹⁵ Szenario Masterplan 100 % Klimaschutz Heidelberg

¹⁶ abgeleitet aus dem Energieatlas Solar Baden-Württemberg

5 Klimaschutzstrategien und Klimaschutzmaßnahmen

Die Konzeptentwicklung zum Masterplan 100 % Klimaschutz für Heidelberg beinhaltet unter anderem die Entwicklung von Klimaschutzstrategien, die als Grundlage für die Maßnahmenentwicklung dienen. Prinzipiell hat sich an den Strategien nichts geändert, sie bilden nach wie vor die Basis für eine ambitionierte Klimaschutzpolitik. In Abbildung 7 sind neben den Handlungsfeldern die Klimaschutzstrategien übersichtlich dargestellt.



Abbildung 7: Handlungsfelder und zugehörige Strategiesäulen

In zwei wichtigen Bereichen bestehen weiterhin große Potenziale. Zum einem im gesamten Gebäudebereich: Dies betrifft die privaten Haushalte, die öffentlichen Gebäude und zum Teil auch die städtischen Gebäude. Die Sanierungsrate und die Sanierungstiefe konnten durch verschiedene Angebote der Stadt gesteigert werden. Sie entsprechen trotzdem noch nicht den Erfordernissen, wie an der Entwicklung der CO₂-Bilanz in Vergleich mit dem MASTERPLAN-Szenario abzulesen ist. Außerdem hat die Umstellung der dezentralen Gas-

und Ölheizungen auf erneuerbare Energien gerade erst begonnen, und wird mangels klarer Konzepte und eines hohen Investitionsbedarfs einen langen Zeitraum benötigen.

Zum anderen ist die Entwicklung im Handlungsfeld Mobilität noch unzureichend. Die bestehenden Potenziale werden nicht ausgereizt, und eine Steigerung des Umweltverbunds in den letzten Jahren, die zu einem Rückgang der Fahrleistungen des MIV geführt hat, wird durch höhere spezifische Emissionen in diesem Bereich in Verbindung mit einer Zunahme des Pendlerverkehrs fast wieder kompensiert. Die folgenden Ansatzpunkte werden empfohlen.

5.1 Strategien für den Gebäudebereich

In der Vergangenheit ist die Stadt Heidelberg mit einem breiten Maßnahmenspektrum angetreten, um den Energieverbrauch und damit die CO₂-Emissionen des Gebäudebestands und im Neubau zu verringern. Die Wirkung ist spürbar, so konnte im Gebäudebestand eine hohe spezifische Einsparung erreicht werden. Zusätzlich sorgen hohe Baustandards (Niedrigstenergiestandard, Passivhausstandard) für sehr geringe Zuwächse bei neu errichteten Gebäuden. Trotzdem wurden die für das Klimaziel 2050 erforderlichen Einsparungen noch nicht erreicht. Und das, obwohl fast alle denkbaren kommunalen Maßnahmen wie Energieberatung, Förderprogramm zum energieeffizienten Bauen, Sanierungs- und Baustandards sowie Umsetzung von Modellprojekten bereits seit vielen Jahren umgesetzt werden.

Zum einen ist die bundespolitische Flankierung von Maßnahmen noch unzureichend. Trotz bestehender Förderprogramme ist die umfassende und tiefe energetische Sanierung für Immobilienbesitzer zum Beispiel durch immer noch zu günstige fossile Brennstoffe ohne lenkende CO₂-Bepreisung nicht attraktiv genug. Zum anderen wirken die aktuell angebotenen kommunalen Instrumente noch nicht ausreichend. Nur durch eine Intensivierung der vorhandenen Maßnahmen kann auch die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen weiter verstärkt werden. Es fehlen weniger neue Instrumente, vielmehr müssen die bestehenden auf ihre Wirkung überprüft und gestärkt werden. Ein Maßnahmenmix aus Modell- und Vorbildprojekten, eine intensivere Bewerbung von Unterstützungsangeboten, eine noch gezieltere Beratung in Verbindung mit einer attraktiven Förderung erhöhen die Sanierungsbereitschaft und die Sanierungsrate.

Das Leitbild für das Thema Wohnen ist im Jahr 2030 am Klimaschutz gesellschaftlich verankert. Es ist im Wohnbereich nicht nur mit sauberer Energieversorgung und geringen Energiekosten, sondern auch mit Komfort, Gesundheit und einem lebenswerten Wohnumfeld verbunden. Die Energiewende ist sozialverträglich ausgestaltet, soziale Ungerechtigkeiten werden durch sie nicht verstärkt. Eine weitere Steigerung der Wohnfläche pro Kopf ist zu vermeiden, vielmehr etablieren sich Wohnformen, die stärker an der Qualität als an der Quantität ausgerichtet sind.

Die Stadtverwaltung erfüllt dabei durch eine weitere Intensivierung der Sanierung öffentlicher Gebäude (insbesondere jener mit Publikumsverkehr) eine Vorbildwirkung. Dies gilt nicht nur für städtische Gebäude, sondern für alle öffentlichen Gebäude einschließlich der Universität. Hier ist besonders das Land Baden-Württemberg als Impulsgeber gefragt.

5.1.1 „Graue Energie“ von Gebäuden

Der Begriff „Graue Energie“ bezeichnet den Energieverbrauch, der bei der Herstellung, Lagerung, Transport, Verarbeitung und Entsorgung von Produkten –entsteht. Im Gebäudebereich sind dies im Wesentlichen die für die Kostengruppe 300 und 400 erforderlichen Produkte. Die zugehörigen Emissionen, beispielsweise Treibhausgase, werden oft als „Herstell-Emissionen“ oder auch „Graue Emissionen“ bezeichnet¹⁷.

Bisherige Gesetze – wie auch der Entwurf zum neuen Gebäudeenergiegesetz – stellen nur Anforderungen an den Energiebedarf, der während der Nutzungsphase der Gebäude anfällt. Die wenigsten Modellrechnungen berücksichtigen den Aufwand für Herstellung, Instandhaltung und Entsorgung des Gebäudes. Dadurch bleibt ein Teil der Klimabelastungen durch das Bauen unberücksichtigt. Die Ermittlung der grauen Energie in Produkten geschieht im Rahmen der Erstellung von Ökobilanzen (bzw. Lebenszyklusanalysen). Zunehmend wird thematisiert, ob graue Energie nicht bei der Konzeptionierung von Neubauten und Sanierungen verstärkt berücksichtigt werden sollte. Zum Teil wird sogar die Sinnhaftigkeit hocheffizienter Gebäudekonzepte mit dem Hinweis auf graue Energie abgelehnt.

Verschiedene Studien basierend auf Lebenszyklusuntersuchungen¹⁸ analysieren den Beitrag der einzelnen Lebenszyklusphasen; die Erkenntnisse in Bezug auf die Bedeutung der grauen Energie/Emissionen werden im Folgenden zusammengefasst.

- 1. Der zusätzliche Energieaufwand für die Herstellung und Entsorgung für Energieeffizienz-Maßnahmen in Neubau und Bestandsanierungen wird durch die Energieeinsparung bei weitem amortisiert. Dies gilt für alle gängigen Maßnahmen. Graue Energie rechtfertigt in keinem Fall den Verzicht auf Dämmung, Fenstertausch, Lüftung oder Einsatz erneuerbare Energien.**

Grundsätzlich muss differenziert werden zwischen Neubau und Bestandsgebäuden. Schematisch zeigt Abbildung 8 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 in Sanierungen nach Stand der Technik weitaus geringer als die eingesparte Energie durch den deutlich niedrigeren Endenergiebedarf.

¹⁷ Die „Graue Energie“ ist in der Heidelberger CO₂-Bilanz nicht berücksichtigt.

¹⁸ ifeu et al. (2014): 100% Wärme aus erneuerbaren Energien? Auf dem Weg zum Niedrigstenergiehaus im Gebäudebestand. Gefördert vom Bundesumweltministerium, Heidelberg. BBSR (2018): Mögliche Optionen für eine Berücksichtigung von grauer Energie im Ordnungsrecht oder im Bereich der Förderung. BBSR (2017): Gutachten über erschließbare Umweltpotenziale von Effizienzhaus Plus Gebäuden. FIW (2019): Graue Energie von Einfamilienhäusern in Niedrigstenergie-Gebäudestandard. Studie im Auftrag der DGfM Service GmbH. München. Zahlreiche weitere internationale Studien.

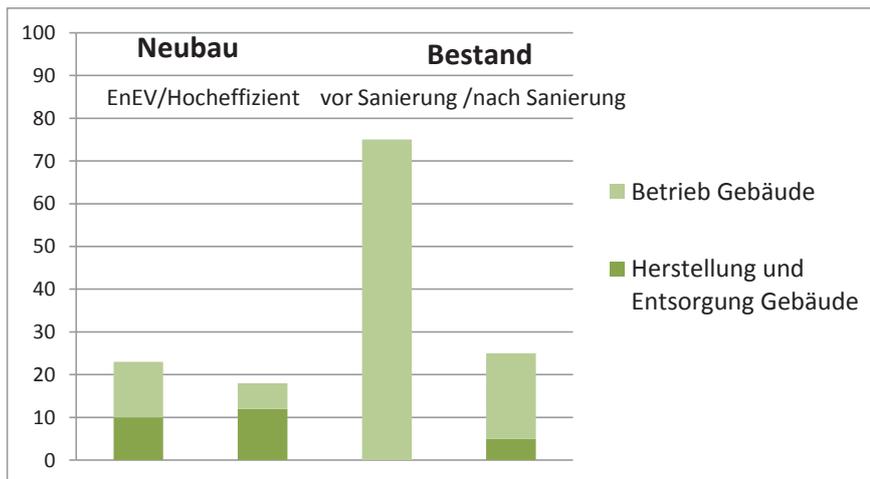


Abbildung 8: Schematische Darstellung der Aufteilung grauer Energie bzw. grauer Treibhausgas-Emissionen auf Herstellung/Entsorgung bzw. Betrieb in Neubau und Bestandsgebäude auf Basis realer Ökobilanzen bezogen auf die Lebensdauer der Gebäude

Bei Neubauten ist der Materialeinsatz höher – sowohl für konstruktive Materialien als auch wegen eines höheren bau- und haustechnischen Aufwands. Daher ist zwar der prozentuale Anteil der Herstellung (ersichtlich am Anteil der dunkelgrünen Fläche an der Gesamtfläche des Balkens in Abbildung 8) in Neubauten im Vergleich mit Bestandssanierungen höher. Bei Neubauten nach EnEV-Standard liegt der Anteil grauer Energie in Bezug auf den Gesamtbedarf typischerweise bei etwa 40%¹⁹.

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 (Stichwort Biomethan, Power to Gas) sind nicht unbeschränkt verfügbar und werden auch von anderen Sektoren nachgefragt, in denen die eine Dekarbonisierung deutlich schwieriger ist (sog. Nutzungskonkurrenz, z. B. chemische Industrie, Schwerlast-, Schiffs- und Güterverkehr).²⁰

2. 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. Insbeson-

¹⁹ Hier wird nur die Bilanzgrenze der EnEV betrachtet (Heizung, Warmwasser, Lüftung und Hilfsstrom im Gebäudebetrieb).

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

dere 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.

Im Neubau, aber auch in der Sanierung kann die graue Energie durch Verringerung des Einsatzes von Beton, Ziegeln, Stahl und anderen Metallen, den Einsatz von (Holz-) Leichtbauweise, alternative Materialien wie Geopolymere anstelle von Zement, Glasfaser- statt Stahlbewehrung und „nachhaltige Dämmstoffe“ reduziert werden. Bei typischen Neubauten kann durch die Wahl der Baumaterialien und der Baukonstruktion der Einsatz grauer Energie im Einzelfall um bis zu zwei Drittel reduziert werden – typischerweise ist die Einsparung allerdings deutlich niedriger. Bei der Außenwand-Konstruktion ist insbesondere durch den Übergang auf Holzkonstruktionen eine hohe Einsparung zu erzielen. So errechnet BBSR (2018), dass durch eine Ausführung in Holzbauweise anstatt in Massivbauweise pro Mehrfamilienhaus bis zu 540 t CO₂-Äq. und pro Einfamilienhaus bis zu 43 t CO₂-Äq. eingespart werden können.

Bei den Dämmstoffen sind solche aus Reststoffen (Zellulose, Stroh) ökologische Spitzenreiter, gefolgt von Dämmstoffen wie Mineralwolle oder Holzfasern im Mittelfeld (Abbildung 9). 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.

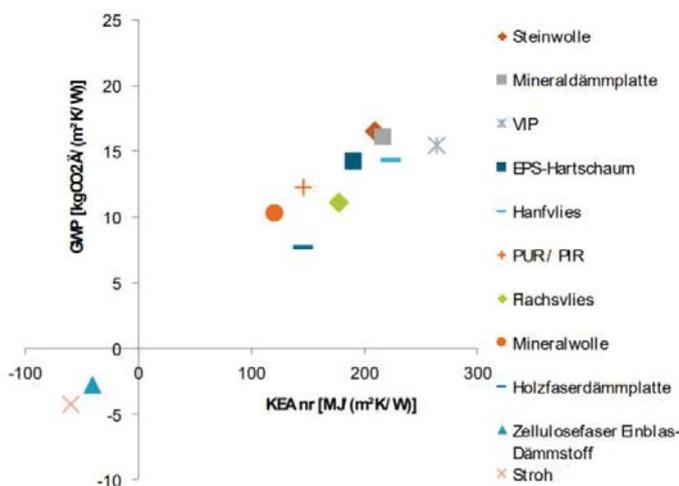


Abbildung 9: Ökobilanz verschiedener Dämmstoffe (graue Energie und graue Treibhausgas-Emissionen pro m² Dämmstoff (BBSR 2018))

3. Zukünftig werden zudem graue Energie und Emissionen durch Baustoffe durch die Dekarbonisierung des Industriesektors ebenfalls abnehmen.

Die zunehmend grüne Stromerzeugung – Kohleausstieg und Ausbau erneuerbarer Energien – wird zu einer deutlichen Senkung des ökologischen Fußabdrucks aller Materialien führen. Auch der zunehmende Einsatz von Basischemikalien auf Basis nachwachsender

Rohstoffe, erneuerbare Brennstoffe in der Prozesswärme beispielsweise in der Kalk- und Ziegelproduktion, die zukünftig erforderlichen Verfahrensumstellungen in der Produktion der Baumaterialien und Halbzeuge (z. B. Direktreduktion in der Stahlindustrie, klinkerarme Zementsorten usw.) werden dazu beitragen.

4. Der Tiefbau und die Verkehrsinfrastruktur sind bedeutend für die graue Energiebilanz.

Vernachlässigt wird bei der grauen Energie-Betrachtung von Gebäuden vielfach der Aufwand für Tiefgaragen, Straßenbau und Verkehrsbauwerke, der mitunter entscheidender ist als die Wohnhülle selber. Eine Stadtentwicklung mit reduziertem Flächenangebot für den motorisierten Individualverkehr ist ein wesentlicher Schritt zur Reduzierung der grauen Energie.

Für Heidelberg bedeutet dies: Weiterhin hohe Effizienzstandards (Passivhaus, EH 40 im Neubau; im Bestand mindestens KfW-Einzelmaßnahmenstandard oder EH 55, sofern keine Dämmrestriktionen vorhanden sind) ansetzen, zusätzlich nachhaltige Bau- und Dämmstoffe und Holzbau fördern.

5.2 Strategien für das Handlungsfeld Mobilität

Auf dem Weg zum klimaneutralen Verkehr in Heidelberg im Jahr 2050, der ausschließlich auf erneuerbaren Energien beruht, und die Mobilitätsbedürfnisse mit insgesamt weniger Verkehr erfüllt, müssen bis 2030 die Weichen in Richtung eines nachhaltigen Verkehrssystems gestellt werden. Die Stadt- und Verkehrsplanung und insbesondere auch die Infrastrukturen sind aufgrund ihrer langen Planungszeiträume und Lebensdauern bereits 2030 nicht mehr am Automobil sondern am Leitbild einer nachhaltigen Entwicklung ausgerichtet.

Dazu gehören eine Verbesserung der **generellen Rahmenbedingungen für den Umweltverbund** und ein substanzieller **Ausbau der Angebotskapazitäten im Umweltverbund** (insbesondere ÖPNV, Rad- und Fußverkehr)

- Der Schwerpunkt sollte auf den Stadt-Umland-Verkehren liegen. Diese haben in der Treibhausgasbilanz einen deutlich höheren Anteil als Binnenverkehre innerhalb des Stadtgebiets. Zudem hat sich gerade bei den Stadt-Umland-Verkehren in den letzten Jahren die Situation verschärft und weitere Verschärfungen sind absehbar (insb. wachsende Pendlerverkehre).
- Die innerstädtischen ÖPNV-Angebote (Kapazitäten, Umstiegsmöglichkeiten, Anschlusssicherheit etc.) und ein möglichst lückenloses Infrastrukturnetz für aktive Mobilität (Rad- und Fußverkehr) dürfen dabei nicht vernachlässigt werden. Einerseits für die Binnenverkehre im Stadtgebiet, andererseits auch weil sie steigende stadtgrenzenüberschreitende ÖPNV- und Radverkehrsmengen sowie Umsteiger von am Stadtrand gelegenen Park+Ride-Flächen aufnehmen und innerhalb des Stadtgebiets verteilen müssen.
- Soweit für die Verbesserungen des Umweltverbund-Angebots notwendig, sind Restriktionen des Kfz-Verkehrs stets mit anzugehen (z.B. Umwidmung von Parkflächen im Straßenraum zugunsten aktiver Mobilität, Erhöhung der Verkehrssicherheit bei gemischten Verkehren durch Tempo 20) und Verstöße dagegen zu sanktionieren (insb. konsequente Kontrolle und Ahndung von Geh- und Radwegparken).

- Gerade die zunehmenden Quell-Ziel-Verkehre können nicht durch isolierte Aktivitäten der Stadt Heidelberg vom MIV auf den Umweltverbund umgelenkt werden. Hier sind verstärkte gemeinsame Aktivitäten mit benachbarten Kommunen (Rhein-Neckar-Kreis, Stadt Mannheim...) erforderlich. Die Potenziale für eine Verlagerung auf den Umweltverbund und die damit erreichten Umweltentlastungswirkungen sind prinzipiell umso höher, je näher am Startort der regionalen Fahrten attraktive Zugänge zum Umweltverbund geschaffen werden. Flexible Mobilitätsangebote in ländlichen Gemeinden als Zubringer zu den großen ÖPNV-Achsen (insb. S-Bahn) oder ausreichende Park+Ride-Kapazitäten an regionalen ÖPNV-Haltestellen bieten demnach tendenziell Vorteile gegenüber einem isolierten Park+Ride-Ausbau innerhalb der Heidelberger Stadtgrenzen.

Mit zunehmender Verbesserung des Umweltverbund-Angebots sollte eine **flankierende Verteuerung des Kfz-Verkehrs** erfolgen, die einerseits eine zusätzliche Verlagerungswirkung auf den Umweltverbund erzeugt und andererseits auch ein wichtiges Instrument zur Gegenfinanzierung der Umweltverbund-fördernden Maßnahmen ist.

- Als direktes Instrument steht hier das bereits etablierte Parkraummanagement zur Verfügung. Neben einer Verteuerung der Parkgebühren (und konsequenter Kontrolle) sollte auch eine zusätzliche Ausweitung der bewirtschafteten Parkflächen insb. auch in Außenbereichen und im Umfeld größerer Unternehmensstandorte im Rahmen der durch das Straßenverkehrsrecht bestehenden Möglichkeiten erfolgen²¹.
- Längerfristig ist prinzipiell ergänzend zur Parkraumbewirtschaftung auch die Einführung einer City-Maut bzw. einer Nahverkehrsabgabe (d.h. Gebührenerhebung von Autofahrern oder -haltern, mit der Bezahlung erhält man gleichzeitig ein ÖPNV-Ticket) denkbar, wenn die entsprechende Rechtsgrundlage auf Landesebene bestehen. Vor einer möglichen Einführung einer zusätzlichen Abgabe sollte diese belastbar auf damit erreichbare Zusatzwirkungen gegenüber dem bereits bestehenden Steuerungsinstrument der Parkraumbewirtschaftung geprüft werden. Die Kombination zusätzlicher Abgaben mit einer verbilligten/kostenfreien ÖPNV-Nutzung erscheint dabei tendenziell mit höherer Akzeptanz bei den Zielgruppen umsetzbar als eine reine Abgabenlösung.

Zur **Förderung der Elektromobilität** laufen bereits vielfältige Aktivitäten in der Stadt Heidelberg, ein eigenes Elektromobilitätskonzept definiert mögliche Maßnahmen in unterschiedlichen Handlungsfeldern. Grundsätzlich ist eine wichtige Rolle der Stadt Heidelberg v.a. bei den Rahmenbedingungen für private und öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur zu sehen. Eine wichtige Rolle spielt auch die Integration von Elektromobilität in kommunale Mobilitätskonzepte (z.B. Elektro-Carsharing an Mobilpunkten) und der verstärkte Einsatz von E-Mobilen in betrieblichen Fahrzeugflotten. Eine finanzielle Kaufunterstützung hat als kommunale Maßnahme zur Elektromobilitätsförderung vor allem symbolischen Charakter. Vor dem Hintergrund der bereits auf Bundesebene bestehenden Förderung und der üblicherweise guten Finanzausstattung heutiger Käufer von Elektrofahrzeugen sind diese auf eine zusätzliche Förderung prinzipiell nicht angewiesen. Wichtig ist zudem, dass eine Förderung der Elektromobilität nicht zulasten des Umweltverbundes gehen darf (keine Freigabe von Busspuren, keine speziellen Privilegierungen von e-Pkw).

²¹ Beispiel für ein flächendeckendes Parkraummanagement ist die Stadt Wien. Dort sind 20 von 24 Bezirken in der Parkraumbewirtschaftung erfasst, die Anzahl der einbezogenen Stellplätze wurde 1993-2018 von 11.400 auf 300.000 Stellplätze erhöht.

Längerfristig sollte in der Stadt Heidelberg eine grundsätzlich **stärkere Harmonisierung von Wirtschafts- und Siedlungspolitik** geprüft werden. Steigende Zahlen von Einpendlern und (touristischen) Besuchern liegen erheblich in einer wachsenden Attraktivität der Stadt (die Heidelberg mit anderen Boomstädten teilt) sowie gezielten wirtschaftlichen Ansiedlungen begründet, die jedoch nicht in gleichem Maße mit einer Erhöhung der Wohnkapazitäten und Verbesserungen der öffentlichen Verkehrsanbindung einhergehen. Aufgrund der nicht ausweitbaren Stadtfläche werden die Grenzen des möglichen städtischen Wachstums zunehmend erreicht bzw. für eine nachhaltige Stadtentwicklung zumindest in Teilen bereits überschritten.

5.3 CO₂-Einsparmaßnahmen für Heidelberg

Die folgenden Maßnahmen adressieren die Handlungsfelder, die die größten Beiträge zu Einsparungen leisten können. Die Vorschläge verstehen sich ergänzend oder aktualisiert zu den existierenden Maßnahmenvorschlägen aus dem Masterplan 100 % Klimaschutz.

Klimafreundlich Bauen und Sanieren

 Sanierungsoffensive – Top-100-Kampagne			
<p>Ziel ist die Intensivierung der Sanierungstätigkeit im gesamten Gebäudebereich</p> <p>Ausgangslage: Nahezu alle Maßnahmenvorschläge (Beratung, Förderung, Vorgaben, Öffentlichkeitsarbeit) der Vergangenheit sind umgesetzt und getestet. Die Intensität der Umsetzung ist ein entscheidender Faktor, wie groß die Wirkung ist. Außerdem sollte mit den größten Verbrauchern gestartet werden.</p> <p>Maßnahmenbeschreibung: Die Sanierungsoffensive startet öffentlichkeitswirksam mit einer Top 100-Kampagne: Es werden 100 Sanierungsfahrpläne kostenlos ausgestellt, eine Sanierungsprämie für die 100 Gebäude mit den höchsten Verbräuchen wird ausgezahlt, es wird eine intensive Kampagnenbegleitung zu Dämmakzeptanz gestartet, ein Schauhaus für die Bestandssanierung wird eröffnet, die Innendämmung insbesondere für denkmalgeschützte Gebäude wird erprobt und beworben. Eine öffentlichkeitswirksame Kampagne begleitet das Programm.</p> <p>Ein ähnliches Programm wurde in Lörrach umgesetzt.</p>			
 Beginn	ab 2021 <table border="1" style="float: right; margin-left: 20px;"> <tr> <td>Laufzeit</td> <td>ca. 5 Jahre</td> </tr> </table>	Laufzeit	ca. 5 Jahre
Laufzeit	ca. 5 Jahre		
 Initiator / Akteure	Umweltamt, Bauamt, Wohnungsbaugesellschaften (insbesondere GGH),		
 Zielgruppe(n)	Immobilienbesitzer*innen		
 Anschubkosten einmalig	Personalkosten: wird von Sanierungszentrum im Rahmen der Sanierungskampagne bearbeitet, Stelle deshalb dort angesiedelt		
CO₂ Einsparung	Gesamtpotenzial: 1.500 Tonnen (vollständige Umsetzung)		
 Finanzierungsansatz	Vorhandene Haushaltsmittel		
 Erfolgsindikatoren	Umsetzungsstand der 100 Modellgebäude (Evaluation). Inanspruchnahme Förderprogramme, Energieberatung		

 Sanierungskampagne im Gebäudebestand			
<p>Ziel Etablierung der Bestandsanierung (quantitative und qualitative Optimierung), Anheben der Sanierungsquote auf 2 % pro Jahr.</p> <p>Ausgangslage: Eine anspruchsvolle energetische Sanierung des Gebäudebestands in Heidelberg ist notwendig, um das Ziel des Masterplans zu erreichen. Bisher werden die Sanierungszeitpunkte der Gebäude nicht hinreichend und ambitioniert genug genutzt.</p> <p>Maßnahmenbeschreibung: 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.</p> <p>Zu den Bausteinen gehören: Ausweitung und Vereinfachung des Förderprogramms, Fortbildungsprogramme im Handwerk, Schaffung Sanierungszentrum, 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.</p>			
 Beginn	ab 2020 <table border="1" style="float: right; margin-left: 20px;"> <tr> <td style="background-color: #92d050;">Laufzeit</td> <td>dauerhaft</td> </tr> </table>	Laufzeit	dauerhaft
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	Die CO ₂ -Einsparung beträgt anfangs 8.500 Tonnen in den privaten Haushalten. Nach fünf Jahren sind bis zu 40.000 Tonnen jährlich zu erwarten (Sanierungsrate von 2-3 % muss dafür erreicht werden).		
 Finanzierungsansatz	Finanzierung über Haushaltsmittel und Klimaschutz-Fonds		
 Erfolgsindikatoren	Aufbau einer Sanierungsdatenbank, die ab Start der Maßnahme alle Sanierungen zentral erfasst.		

 Kostensparende Gebäudesanierung durch serielles Sanieren			
<p>Ziel ist die betriebswirtschaftliche Optimierung von Sanierungen.</p> <p>Ausgangslage: Trotz zahlreicher Förderprogramme (auch der Stadt Heidelberg) liegt eine Herausforderung für die verstärkte energetische Sanierung des Gebäudebestands in der kostentreibenden individuellen Planung und Umsetzung der konkreten Sanierungsschritte.</p> <p>Maßnahmenbeschreibung: Es wird ein Modellprojekt zum seriellen Sanieren zusammen mit Akteuren der Bauwirtschaft gestartet. Eine kostensparende Gebäudesanierung wird durch standardisierte Sanierungselemente an einem oder mehreren Gebäuden des gleichen Typs umgesetzt (Dabei wird das neue Förderprogramm des Landes Baden-Württemberg genutzt: https://um.baden-wuerttemberg.de/de/energie/informieren-beraten-foerdern/foerdermoeglichkeiten/foerderprogramm-serielle-sanierung-von-wohngebaeuden/).</p> <p>Besonders geeignet sind unsanierte Mehrfamilienhäuser der Baujahre 1950-1970 mit einfacher Kubatur (ohne Denkmalschutz oder strukturierten Fassaden). Die Ergebnisse des Modellprojekts werden in bestehende Quartierskonzepte, z. B. Hasenleiser und weitere, einbezogen. Es findet eine Bestandsaufnahme in den Stadtteilen statt, welche Gebäude oder Straßenzüge sich für eine serielle Sanierung eignen. Eine Broschüre zum Thema zeigt Chancen und zu beachtende Punkte auf.</p>			
 Beginn	ab 2020 <table border="1" style="float: right; margin-left: 20px;"> <tr> <td style="background-color: #92d050;">Laufzeit</td> <td>dauerhaft</td> </tr> </table>	Laufzeit	dauerhaft
Laufzeit	dauerhaft		
 Initiator / Akteure	<u>Baurechtsamt</u> , Wohnungsbaugesellschaften GGH, Quartiersmanagement, KLiBA		
 Zielgruppe(n)	Besitzer von Reihen- und Mehrfamilienhäusern,		
 Anschubkosten einmalig	Beratung, Bewerbung und Organisation durch Sanierungszentrum. Sanierungskosten tragen die Eigentümer*innen		
CO₂ Einsparung	Heidelberg besitzt ein Potenzial von mindestens 3.000 Gebäuden. Pro Gebäude betragen die Einsparungen zwischen 8 und 20 Tonnen CO ₂ .		
 Finanzierungsansatz	In Kosten für Sanierungszentrum enthalten.		
 Erfolgsindikatoren	Anzahl der sanierten Gebäude. Monitoring und Datenbank für sanierte Gebäude (plus best-practice- Beispiele) als wichtige Begleitung.		

 Suffizienzmodellquartier Hospital			
<p>Ziel der Maßnahme ist die Einrichtung eines Leuchtturmprojekts zum Aufzeigen von suffizienten und energieeffizienten Lebensweisen.</p> <p>Ausgangslage: In Heidelberg gibt es bereits eine Reihe von Wohnprojekten, die durch ihren Lebensstil ihren Energie- und Ressourcenverbrauch stark verringern. Derzeit wird das Quartier Hospital neu entwickelt und bebaut. Dabei sind die städtische Wohnungsbaugesellschaft GGH sowie das selbstverwaltete Studentenheim Collegium Academicum (CA) die zentralen Akteure. Neben dem studentischen Wohnen möchte das CA dort auch Angebote schaffen, um eine suffiziente Lebensweise der Bewohner*innen und Anwohner*innen zu unterstützen.</p> <p>Maßnahmenbeschreibung: In Zusammenarbeit mit dem Forschungsprojekt SuPraStadt soll auf dem Gelände des ehemaligen Hospitals ein Suffizienzmodellquartier errichtet werden. Im und um das CA werden verschiedene Suffizienzmodule (u.a. Bildungsmodule, gemeinschaftlich genutzte Räume) entwickelt und erprobt, die von der GGH und den angrenzenden Stadtteilen (z.B. Stadtteilmanagement Hasenleiser) aufgegriffen und weiterverbreitet werden. Darauf aufbauend wird gemeinsam mit dem Amt für Stadtentwicklung und Statistik eine Checkliste der erfolgreichen Suffizienzmodule erstellt, die bei zukünftigen Quartiersentwicklungen (Bestand und Neubau) in der gesamten Stadt eingesetzt wird, um suffiziente Lebensweisen zu unterstützen.</p> <p>Zusatznutzen: Multiplikatorenwirkung, Image, Vorbildwirkung</p>			
 Beginn	ab 2020 <table border="1" style="float: right; margin-left: 20px;"> <tr> <td>Laufzeit</td> <td>dauerhaft</td> </tr> </table>	Laufzeit	dauerhaft
Laufzeit	dauerhaft		
 Initiator / Akteure	<u>Umweltamt</u> , GGH, Amt für Stadtentwicklung und Statistik, ifeu im Rahmen eines BMBF-Forschungsprojekts		
 Zielgruppe(n)	Bewohner*innen im Hospital, Bewohner*innen ähnlicher Quartiere		
 Anschubkosten einmalig	Personalkosten: gering		
 Finanzierungsansatz	Vorhandene Haushaltsmittel		
 Erfolgsindikatoren	Anzahl der Folgeprojekte mit ähnlichem Ansatz, Verbreitung von Suffizienzprojekten		

 **Weiterentwicklung Energiekonzeption Wohnungsbaugesellschaften**

Ziel: Qualitativ hochwertige Sanierung im Bestand der Wohnungsbaugesellschaften. Hierbei werden gleichzeitig die Strategiesäulen „Sanierungsrate steigern“ sowie „Tiefe Sanierung anreizen“ umgesetzt.

Ausgangslage: Die Wohnungsbaugesellschaften (WBG) in Heidelberg verfügen über einen umfassenden Wohnungs- und Gebäudebestand in Heidelberg. Die GGH als 100 %ige städtische Tochter hat beispielsweise lt. Geschäftsbericht 2011 rd. 7.200 Wohnungen im eigenen Bestand, zudem verwaltet sie rd. 800 Wohnungen für die Stadt Heidelberg direkt wie auch für weitere Wohnungseigentümer. Zusammen mit den anderen Wohnungsbaugesellschaften existiert ein Zugriff auf über 12.000 Wohnungen.

Maßnahmenbeschreibung: Bezogen auf die Klimaschutz-Zielsetzung der Stadt Heidelberg für das Jahr 2050 bestehen somit auch für die WBG zahlreiche Handlungschancen. Die Stadt initiiert diesen Prozess und bewegt die WBGs zur Selbstverpflichtung. Insgesamt lassen sich mögliche Maßnahmen der WBG wie folgt zusammenfassen:

- Entwicklung einer Sanierungsstrategie des gesamten Gebäudebestandes bis zum Jahr 2050 inkl. Grobzeitplan (Welche Gebäude / Wann / Was muss gemacht werden / Was wird das in etwa kosten) auf Basis der aktuellen Datenlage (z.B. Energiekenn-zahlen, spezifische Sanierungskosten, üblichen Sanierungszyklen etc.). Neubau: PH-Standard, Sanierung: KfW 55
- Einführung eines umfassenden Energiemanagements inkl. Datenerfassung und -auswertung zur Identifikation von Fehlsteuerungen und Problemen bei den Energieerzeugungsanlagen (insbesondere bei komplexeren, kombinierten Heizungs- und zukünftig auch Lüftungssystemen), um hier kurzfristig reagieren zu können.
- Entwicklung und Etablierung eines Berechnungsmodelles zur Bewertung der Sanierungsinvestitionen auf Basis von Lebenszykluskosten und Warmmietenmodellen.
- Formulierung einer mit den langfristigen Klimaschutzzielen kompatiblen Zielsetzung und Handlungsleitlinien auf Basis der ermittelten Strategien und Rahmenbedingungen sowie unter Berücksichtigung der grundlegenden Rahmenbedingungen (z.B. Mietpreisobergrenzen etc.)
- Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen nach den definierten Zielen und Handlungsleitlinien.
- Umsetzung von innovativen Projekten, die über die gesteckten Handlungsleitlinien hinausgehen und ermöglichen, Erfahrungen mit neuen Technologien / Methoden zu sammeln.
- Dachflächenbereitstellung für den Bau von PV-Anlagen finanziert von Bürgergenossenschaften
- Fortsetzung und Intensivierung bestehender Netzwerke der Wohnungsbaugesellschaften in der Region zum fachlich-inhaltlichen Austausch bzgl. Sanierungsprojekte, Kosten, Mietpreisentwicklung, Stabilisierung von Kosten, Baubegleitung, Umsetzungsqualitäten, Mieterschulung bei neuen Technologien.

 Beginn	ab 2020	Laufzeit	dauerhaft
 Initiator / Akteure	Wohnungsbaugesellschaften (insbesondere GGH), Umweltamt, Bauamt		
 Zielgruppe(n)	Wohnungsbaugesellschaften		
 Anschubkosten einmalig	100.000 € für Strategieentwicklung, Management, Analysen, Ö-Arbeit		
CO₂ Einsparung	Bei Anhebung der Sanierungsrate auf 2 bis 3 Prozent pro Jahr besteht ein Potenzial von 1.500 Tonnen CO ₂ -Einsparung jährlich.		
 Finanzierungsansatz	Haushaltsmittel		
 Erfolgsindikatoren	Anzahl der energetisch sanierten Gebäude.		



Weitere Maßnahmen zur Reduktion der CO₂-Emissionen im Gebäudebereich

Ziel: Unterstützung zur Energie- und CO₂-Einsparung im Gebäudebestand

Maßnahmenbeschreibung:

- **Mieterenergieberatung:** Der Einfluss der Mieter*innen auf die bauliche Sanierung ihrer Wohnungen ist gering. Trotzdem sind kleine technische Maßnahmen und Nutzungsoptimierung möglich, um den Energieverbrauch zu senken. Die Beratung könnte im Sanierungszentrum angesiedelt sein und muss durch eine geeignete Öffentlichkeitsarbeit flankiert werden (Einbindung Verbraucherzentrale, Bund, etc.).
- **Förderprogramm Sanieren bei niedrigen Mieten:** KfW-Aufstockung im sozialen Wohnungsbau.
- **Umzugsförderung in kleinere Wohnungen:** Ältere Menschen wohnen beispielsweise nach dem Auszug der Kinder vielfach in großen und energetisch suboptimalen Gebäuden. Auch wenn sie den Wunsch nach Veränderung haben, besteht das Hauptproblem oftmals darin, geeignete kleinere Wohnungen zu finden, da oftmals sehr spezifische Kriterien vorliegen bezüglich Lage, Größe, sozialem Umfeld etc. Zudem muss durch die Mietpreisentwicklung häufig mehr Miete gezahlt werden für weniger Raum. In enger Abstimmung mit den Wohnungsbaugenossenschaften Heidelbergs erarbeitet die Stadt Heidelberg ein Konzept, um es Mieter*innen zu ermöglichen zu gleichen Konditionen in eine kleinere Wohnung zu ziehen. Weitere Anreize könnten eine Unterstützung beim Umzug oder eine Umzugsprämie (bspw. 1.000€) sein.
- **Befreiung oder Reduktion der Grundsteuer für klimafreundliche Gebäude:** Haus- und Grundeigentümer, die ihre selbstgenutzten Bestands-Immobilien besonders energieeffizient sanieren (beispielsweise mindestens auf Effizienzhaus 70-Niveau), erhalten dafür einen Grundsteuerrabatt, für diejenigen, die das nicht tun, bleiben die alten Steuersätze. Der Grundsteuersteuerrabatt wird festgelegt über die Absenkung der vom Gemeinderat festzusetzenden kommunalen Hebesätze. Der Nachweis erfolgt über einen Energiebedarfsausweis. Rechtliche Grundlagen sind zu beachten.
- **Vorkaufsoption der Stadt Heidelberg für Grundstücke:** Wurde für größere Flächen bereits umgesetzt. Analog können auch kleinere Grundstücke gekauft werden, um Best-Gebäudestandards (über die gesetzlichen hinaus) vorschreiben zu können.
- **Modellprojekt WEG-Hochhaus:** Beratung und Moderation von Wohnungseigentümergeinschaften mit Ziel einer Gebäudesanierung (z. B. Fritz-Frey-Straße). Ein vergleichbares Projekt wurde als Modellprojekt des Landes Baden-Württemberg in Ludwigsburg an der WEG Elefant durchgeführt.

 Beginn	ab 2020/21	Laufzeit	dauerhaft
 Initiator / Akteure	Umweltamt, Bauamt, Wohnungsbaugesellschaften (insbesondere GGH), Akteure im Wohnungsbereich, KliBA		
 Zielgruppe(n)	Bewohner*innen, Nutzer*innen, Eigentümer*innen von Gebäuden		
 Anschubkosten einmalig	Personalkosten: Umfang ca. eine Stelle, angesiedelt im Sanierungszentrum; Öffentlichkeitsarbeit ca. 25.000 €; teilweise leistbar von der Stadtverwaltung		
 Finanzierungsansatz	Vorhandene Haushaltsmittel		
 Erfolgsindikatoren	Steigerung der Sanierungsrate (Monitoring, Evaluierung).		

Energieversorgung, Energieinfrastruktur und Erneuerbare Energie

 Transformation Heidelberger Fernwärme			
<p>Ziel Die Fernwärme wird bis 2025 zu einem bedeutenden Anteil dekarbonisiert.</p> <p>Ausgangslage: Derzeit stammt der Großteil der Fernwärme aus dem Mannheimer Großkraftwerk (GKM). Durch verschiedene Maßnahmen (Holzheizkraftwerk, BHKW) wurde der Anteil der Eigenversorgung erhöht und damit auch die Transformation zu einer „grünen“ Fernwärme eingeleitet.</p> <p>Maßnahmenbeschreibung: Durch mehrere Maßnahmenvorschläge der Stadtwerke Heidelberg (Großwärmepumpen, Kollektorfelder zur Wärmeeinspeisung) wird der Anteil „grüner“ Fernwärme in Heidelberg deutlich erhöht.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bis 2025 wird ein Drittel des Wärmebedarfs aus Eigenerzeugungsanlagen der SWH gedeckt. Durch einen hohen EE-Anteil und überwiegende Nutzung von KWK-Technik werden die CO₂-Emissionen reduziert. • Es wird eine Pilotanlage realisiert, die sich aus der Prüfung eines technologischen Kombinationskonzepts (Solarthermie, Photovoltaik, Wärmepumpe, Heizstab) ergibt. • Bis 2025 wird das abfallgefeuerte Heizkraftwerk auf den Friesenheimer Insel in Mannheim an das Fernwärmenetz angeschlossen. Die zusätzliche Abwärmenutzung aus Industrie und Gewerbe wird geprüft. 			
 Beginn	ab 2020 <table border="1" style="float: right; margin-left: 20px;"> <tr> <td>Laufzeit</td> <td>5 Jahre</td> </tr> </table>	Laufzeit	5 Jahre
Laufzeit	5 Jahre		
 Initiator / Akteure	Stadtwerke Heidelberg		
 Zielgruppe(n)	Fernwärmekunden		
 Anschubkosten einmalig	Investitionskosten insgesamt ca. 120 Millionen Euro		
CO₂ Einsparung	Ca. 30.000 Tonnen im Jahr 2025		
 Finanzierungsansatz	Investitionsmittel innerhalb der Wirtschaftsplanung der SWH; Nutzung von Förderprogrammen; weitere Energieversorger der Region		
 Erfolgsindikatoren	Umsetzung der technischen Maßnahmen, Berechnung des CO ₂ -Emissionsfaktors für Fernwärme in Heidelberg		

 Solarkampagne 2. Phase			
<p>Ziel Deutlicher Ausbau der Stromerzeugung durch Photovoltaik</p> <p>Ausgangslage: Zahlreiche PV-Anlagen auf Dachflächen sowie zwei große Freiflächenanlagen (Deponie Feilheck, Wolfsgärten) wurden bislang errichtet. Eine Solarkampagne der Stadt Heidelberg (Start: 2018) motiviert Bürger*innen zur Errichtung von PV-Anlagen. Wichtige Akteure sind, die Stadtwerke Heidelberg, die Heidelberger Energiegenossenschaft sowie die Stadt Heidelberg.</p> <p>Maßnahmenbeschreibung: Die Solarkampagne tritt in eine 2. Phase der Intensivierung ein. Dabei werden die Dachflächen der städtischen Wohnungsunternehmen vorrangig mit Photovoltaik-Anlagen belegt. Außerdem werden Gebäude mit PV mit innovativem Mieter-Beteiligungsmodell gefördert.</p> <p>Maßnahmenbeschreibung: Anhand einer Feinanalyse für das PV-Potential ergibt sich auf privaten Dachflächen, Dachflächen städtischer Gebäude sowie städtischer Gesellschaften eine Erzeugung von 2.100 MWh Solarstrom im Jahr. Die Stadtwerke Heidelberg zeigen Bereitschaft, dieses Potential zu erschließen.</p> <p>Laut Potenzialkarte des Energie-Atlas Baden-Württemberg besteht ein Potential für weitere Freiflächenanlagen (insbesondere entlang der Autobahn). Die Nutzung dieser Flächen sollte geprüft werden, wobei Nutzungskonflikte mit der Landwirtschaft zu berücksichtigen sind. Bei Realisierung ist eine Bürger*innenbeteiligung anzustreben. Eine Satzungsänderung zur Einbindung von PV in denkmalgeschützte Bausubstanz ist zu prüfen.</p>			
 Beginn	ab 2020 <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>Laufzeit</td> <td>dauerhaft</td> </tr> </table>	Laufzeit	dauerhaft
Laufzeit	dauerhaft		
 Initiator / Akteure	Stadtwerke Heidelberg, HEG, Umweltamt, Bauamt, Wohnungsbaugesellschaften (insbesondere GGH),		
 Zielgruppe(n)	Immobilienbesitzer, Bürger*innen, Stadt Heidelberg		
 Anschubkosten einmalig	Investitionsbedarf ca. 1,3 Millionen Euro		
 Finanzierungsansatz	Pachtmodell (Heidelberg ENERGIEDACH), SWH, priv. Investoren		
 Erfolgsindikatoren	Installierte PV-Leistung, erzeugter PV-Strom		

 Errichtung von Windkraftanlagen auf Heidelberger Gemarkung			
<p>Ziel Deutlicher Ausbau der erneuerbaren Stromerzeugung durch Windkraft</p> <p>Ausgangslage: Seit den 1990er Jahren wird die mögliche Errichtung von Windkraftanlagen auf Heidelberger Gemarkung (zum Beispiel Standort „Drei Eichen“) diskutiert. Bislang gab es regelmäßig Hemmnisse (Rundfunk, Flugsicherung), die gegen eine Windkraftnutzung sprachen. Diese sind weitgehend ausgeräumt. Es existieren aktuell zwei Standorte, an denen Windkraftnutzung möglich ist: Drei Eichen und Kirchheimer Mühle (allerdings mit deutlich geringerer Windleistungsdichte laut Windatlas Baden-Württemberg). Ein weiterer Standort im Umfeld des PHV ist zu prüfen. Ein Ausbau der Windkraft, wie er im Masterplankonzept vorgeschlagen wird, ist derzeit aufgrund von Anwohnerprotesten nicht vorstellbar.</p> <p>Maßnahmenbeschreibung: Der Nachbarschaftsverband prüft die Flächen, es wird ein Planungsentwurf fertiggestellt. Nach einer zweiten Beteiligungsrunde durch die Öffentlichkeit, der Gemeinden und der Behörden wird der Plan durch die Verbandsversammlung festgestellt und zur Genehmigung an das Regierungspräsidium Karlsruhe übergeben.</p>			
 Beginn	ab 2022 <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>Laufzeit</td> <td>dauerhaft</td> </tr> </table>	Laufzeit	dauerhaft
Laufzeit	dauerhaft		
 Initiator / Akteure	Stadtwerke Heidelberg, HEG, Umweltamt		
 Zielgruppe(n)	Bürger*innen		
 Anschubkosten einmalig	Investitionskosten ca. 12 Mio. € für drei Windkraftanlagen		
CO₂ Einsparung	Drei Windkraftanlagen (Zeitraum bis 2030) mit einer Nennleistung von 3 MW (analog zum Windpark Greiner Eck) werden errichtet. Eine Erzeugung von 17 Mio. kWh Strom ist zu erwarten, dadurch werden 8.500 Tonnen CO ₂ -Emissionen vermieden (Emissionsfaktor 0,5 kg/kWh).		
 Finanzierungsansatz	Finanzierung durch Bürger*innenbeteiligung		
 Erfolgsindikatoren	Stromerzeugung durch Anlagen		

 Heizöl- und Nachtspeicherheizungen ersetzen			
<p>Ziel der Maßnahme ist die Reduktion des Heizölanteils und der Nachtspeicherheizungen in Heidelberg.</p> <p>Ausgangslage: Derzeit haben Ölheizungen noch einen Anteil von ca. 7% am Wärmeverbrauch der Stadt Heidelberg und stoßen etwa 40 Kilotonnen CO₂ jährlich aus. Nachtspeicherheizungen sind verantwortlich für ca. 3,7 Kilotonnen CO₂.</p> <p>Maßnahmenbeschreibung: In enger Abstimmung mit den Stadtwerken Heidelberg und der Innung Sanitär, Heizung, Klima führt das Umweltamt in ausgewählten Stadtteilen eine Kampagne zum Austausch von alten Ölheizungen und Nachtspeicherheizungen durch. Die Stadt kann mit finanziellen Zuschüssen zum Austausch (bspw. Prämie von 2.000 €) weitere Anreize setzen. Die Kampagne kann zusammen mit dem Kesselcheck „c.HANGE“ durchgeführt werden, der dem Handwerker eine einfache Impulsberatung erlaubt und dem Kunden eine richtungssichere Investitionsentscheidung ermöglicht, in dem er das Gesamtgebäude in den Blick nimmt.</p>			
 Beginn	ab 2020 <table border="1" style="float: right; margin-left: 20px;"> <tr> <td>Laufzeit</td> <td>5 Jahre</td> </tr> </table>	Laufzeit	5 Jahre
Laufzeit	5 Jahre		
 Initiator / Akteure	Umweltamt, SWHD, SHK-Innung, KliBA		
 Zielgruppe(n)	Hauseigentümer*innen, WEG		
 Anschubkosten einmalig	Personalkosten: ca. ca. 30.000 € Sachkosten: bis 1.000.000 €		
 Finanzierungsansatz	Vorhandene Haushaltsmittel		
 Erfolgsindikatoren	Anzahl der abgerufenen Prämien		



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		



Weitere Maßnahmenvorschläge

- **Steueranreize für klimafreundliche Unternehmen:** z.B. Gewerbesteuernachlass. Entwicklung eines Anforderungskatalogs, Definition von geeigneten anrechenbaren Maßnahmen. Die Information und Umsetzung kann gleichzeitig zur Weitergabe von Klimaschutzinformationen und Einbindung neuer, bisher wenig aktiver, Unternehmen in die Projekte „Nachhaltiges Wirtschaften“ oder den etablierten Informationsaustausch zwischen Unternehmen einzubinden.
- **Einrichten von „Klimastraßen“:** LED-Straßenbeleuchtung plus Umrüstung der Beleuchtung der anliegenden Geschäfte. Best-practice: <https://www.smartcity-cologne.de/index.php/led-beleuchtung.html>
- Transdisziplinäres Forschungscluster Uni/HEC/ifeu als Maßnahme im Exzellenz-Zukunftskonzept der Universität
- **Einrichten bzw. Ausbau des Klimaschutzfonds:** Alternatives Finanzierungsinstrument, das einen Beitrag zur Finanzierung von Klimaschutzprojekten. Einbindung von Unternehmen und Bürger*innen stärkt die Kooperation mit lokalen Akteuren. Eigenmittel (z.B. aus Konzessionsabgabe), Spenden und CO₂-Kompensationszahlungen speisen den Fonds.
- **Prüfung kommunales Divestment & Re-Investment:** Die Maßnahme rückt den Zusammenhang von Klimaschutz, ethischen und sozialen Faktoren und kommunalen Investitionsstrategien in den Fokus. Ziel ist Einbeziehung der genannten Faktoren in die Entscheidungsfindung bei Finanzierungen. Auch wenn keine direkten Investitionen in fossile Energieversorgung erfolgen, sollten die Investitionen vor allem der städtischen Gesellschaft überprüft werden. Info: <https://kommunales-divestment.de>, Beratungsbüros vor Ort.
- **Leuchtturmfeld für Agroforst:** Kombination von Gehölzen mit Ackerkulturen für ökologische und ökonomische Vorteilswirkung; Gewinnung von Biomasse. Im Rahmen eines Modellversuchs wird mit interessierten Landwirten das Anpflanzen von Gehölzen und Bäumen am Rande landwirtschaftlicher Flächen erprobt. Durch diese Kombination ergibt sich ein Nutzung für die landwirtschaftliche Erzeugung (größerer Feuchteanteil im Boden, weniger Bodenverluste durch Wind) und durch die Biomasseproduktion.
- **Beteiligung an Pilotprojekt Solar-PtL in Marokko bzw. Südeuropa:** Langfristige Option, als Kompensation für nicht einsparbare CO₂-Emissionen nutzbar.

 Beginn	ab 2020	Laufzeit	dauerhaft
 Initiator / Akteure	Stadtverwaltung in Verbindung mit Stadtwerken Heidelberg und lokalen Akteuren		
 Zielgruppe(n)	Bürger*innen und Unternehmen in Heidelberg		

 Maßnahmenvorschläge für städtische Gebäude			
<p>Ziel: weitere Senkung der CO₂-Emissionen der städtischen Gebäude.</p> <p>Ausgangslage: Es wurden in der Vergangenheit hohe Einsparungen realisiert. Auch in den nächsten Jahren stehen Sanierungsentscheidungen sowie Neubaukonzeptionen an. Diese sollten aufgrund des Vorbildcharakters der Stadt Heidelberg mit höchsten Standards geplant und umgesetzt werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fortschreibung der Energiekonzeption im Sinne ambitionierten Klimaschutzes: Dabei sollten höchste Energiestandards für Neubau (PH/PH-plus + Solar + Ressourceneffizienz) und Sanierung gefordert werden. • Sanierungsprogramm städtische Gebäude: Umsetzungsliste noch nicht sanierter Gebäude erstellen und mit höchsten Standards Sanierungsfahrplan erstellen (oder existierenden ergänzen). • Gebäudenutzung optimieren: Auch Organisation und Nutzerverhalten besitzt neben der Gebäudetechnik einen hohen Stellenwert. So können Nutzungszeiten optimiert und Nutzerprojekte (E-Team-Projekt, mission E (siehe Maßnahme Universität)) intensiviert werden. • Klimaschutz als zentrales Ziel der Stadt- und Regionalentwicklung – u.a. Modell räumlicher Ordnung, der Regionalplan, der FNP und der Verkehrsentwicklungsplan • Förderung des flächen- und ressourcenschonenden Bauens 			
 Beginn	ab 2020 <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>Laufzeit</td> <td>dauerhaft</td> </tr> </table>	Laufzeit	dauerhaft
Laufzeit	dauerhaft		
 Initiator / Akteure	Stadtverwaltung, Umweltamt, Baurechtsamt, Energiemanagement		
 Zielgruppe(n)	Städtische Gebäude, Gebäude in Heidelberg		
 Erfolgsindikatoren	CO ₂ -Emissionen der städtischen Gebäude		

Klimafreundliche Mobilität

 Maßnahmenvorschläge für das Handlungsfeld Mobilität - Unternehmen	
<ul style="list-style-type: none"> • Standortbezogene Mobilitätsberatung für Unternehmen: Stadtverwaltung geht gezielt in öffentliche Einrichtungen und private Unternehmen mit vielen Arbeitsplätzen und erstellt Standortanalysen zur Erreichbarkeit der Unternehmen mit ÖPNV, Rad, Fuß – insb. zu Schwachpunkten der Anbindung. Dabei Einbezug der Mitarbeiterherkunft (Wohn-Standort-Analyse). <ul style="list-style-type: none"> ○ Gezielt kleine und kurzfristig mögliche Verbesserungen der Standortanbindung werden ermittelt (z.B. Harmonisierung des 10min-Bustakts mit den Schichtzeiten, Änderungen in der Buslinienführung oder Haltestellenposition...). => Grundlage dafür, auch ohne großen Infrastrukturaufwand o.ä. in Kooperation mit der RNV bereits spürbare Angebotsverbesserungen für die Mitarbeiter zu schaffen. ○ Unternehmen zu verstärkten eigenen Aktivitäten anreizen, die das städtische Verkehrssystem entlasten: z.B. firmeneigene Shuttlebusse, aber auch „Standardmaßnahmen“ wie Radabstellplätze, Duschen, Mitfahrbörsen, Jobticket, Homeoffice... ○ https://www.rnz.de/nachrichten/metropolregion_artikel,-heidelbergrhein-neckar-ohne-bus-bahn-und-umdenken-geht-es-nicht- arid,403806.html ○ https://www.swr.de/swraktuell/baden-wuerttemberg/heilbronn/Neckarsulm-Schwarz-Gruppe-will-eigene-Buslinie-testen,bus-schwarz-gruppe-100.html 	
 Beginn	ab 2020 <div style="float: right; border: 1px solid black; padding: 2px;"> Laufzeit </div> dauerhaft
 Initiator / Akteure	Stadtverwaltung, Verkehrsmanagement, rnv
 Zielgruppe(n)	Unternehmen in Heidelberg
 Anschubkosten einmalig	Eine Stelle einrichten: Mobilitätsmanagement (auch für weitere Maßnahmen im Bereich MIV, ÖPNV koordinierend)
 Finanzierungsansatz	Haushaltsmittel
 Erfolgsindikatoren	Zahl der beratenen Unternehmen und öffentlichen Einrichtungen

 Maßnahmenvorschläge für das Handlungsfeld Mobilität - MIV			
<ul style="list-style-type: none"> Parkgebühren erhöhen: 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. Die Parkgebühren in Heidelberg wurden seit 2015 nicht erhöht und sind lt. UPI seit 1992 nur um 50% gestiegen. In dem Zeitraum sind die ÖPNV-Preise um Faktor 2-3 gestiegen (bei kontinuierlicher Erhöhung). In anderen Städten wurde teilweise festgestellt, dass hoher Parkdruck im Straßenraum mit halbleeren 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 ist anzustreben. 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 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). 			
 Beginn	ab 2020	Laufzeit	dauerhaft
 Initiator / Akteure	Stadtverwaltung, Verkehrsmanagement		
 Zielgruppe(n)	Verkehrsteilnehmer*innen mit MIV		
 Anschubkosten einmalig	Abhängig von der Anzahl der umgewidmeten Flächen		
 Finanzierungsansatz	Vorhandene Haushaltsmittel		
 Erfolgsindikatoren	Modal-Split MIV		



Maßnahmenvorschläge für das Handlungsfeld Mobilität - ÖPNV

- **Prozessbeschleunigung für den Ausbau von Radinfrastruktur und ÖPNV:** Es gibt vielfältige Planungen und Aktivitäten zum Ausbau der Rad-verkehrsinfrastruktur (z.B. Nord-Süd-Achse und Ost-West-Achse, Fahrradparken am Hauptbahnhof) und des ÖPNV-Systems (Mobilitätsnetz). Diese sollten weiter intensiv vorangetrieben und nach Möglichkeit beschleunigt werden. Ein Flaschenhals liegt in vielen Städten in den mit dem Ausbau verbundenen politischen Prozessen und Genehmigungsabläufen sowie schließlich in Engpässen bei den notwendigen Planungskapazitäten in den Stadtverwaltungen. Hierzu sollte auch in Heidelberg geprüft werden, auf welche Weise politische Entscheidungsfindungen sowie nachfolgende Planungsprozesse für den Ausbau des Umweltverbundes signifikant beschleunigt werden können.
- **Analyse von Kapazitätsengpässen und Entlastungsmöglichkeiten im innerstädtischen und regionalen ÖPNV:** Das bestehende ÖPNV-Angebot ist gerade in Hauptlastzeiten (Berufsverkehr) vielfach bereits stark aus- bzw. überlastet. Mehr ÖPNV-Nutzer können nur durch einen substanziellen Ausbau des Angebots gewonnen werden. Allerdings ist ein Ausbau der ÖPNV-Kapazitäten neben Kostenrestriktionen auch vielfach durch bestehende Einschränkungen der vorhandenen Infrastruktur kaum möglich. Zum Beispiel
 - Bahnsteige sind zu kurz für längere Straßenbahnen oder Züge.
 - Strecken und Haltestellen, über die mehrere ÖPNV-Linien laufen, sind so stark frequentiert (z.B. 4 Buslinien im 10min-Takt bedeuten alle 2,5min ein Bus), dass keine Taktverdichtungen möglich sind. Im Schienenverkehr (z.B. HD-MA) teilt sich der ÖPNV die Infrastruktur tlw. mit Fernverkehr und Güterverkehr.
 - Identifizierung zentraler Kapazitätsengpässe (z.B. Bismarckplatz) und Analyse möglicher Entlastungsansätze sowie ÖPNV-Kapazitätserweiterungen unter Umfahrung dieser Engpässe.
- **Nahverkehrsabgabe:** Einführung einer Nahverkehrsabgabe entsprechend rechtlicher Rahmenbedingungen: Gebühren für Autofahrer/-halter o.ä., die gleichzeitig zur kostenlosen Nutzung des ÖPNV berechtigen. Voraussetzung für höhere Akzeptanz bei der Einführung ist, dass das ÖPNV-Angebot attraktiver wird. Derzeit fehlt noch eine Rechtsgrundlage des Landes.
- **Flexible Anbindung ländlicher Gemeinden an die regionalen S-Bahn-Achsen:** Schaffung flexibler on-Demand-Angebote mit Kleinbussen o.ä. (dichtes flexibel bedientes Haltestellennetz ohne feste Linienführung) im ländlichen Raum als Zubringer zu großen ÖPNV-Achsen (S-Bahn ...). Beispiel: Flexibus in Mittelschwaben (schon seit 2012, <http://www.flexibus.net/krumbach,3.html>) oder aktuelle Pilotprojekte mit IO-KI. Diese Maßnahme kann nur in Kooperation mit den umliegenden Kommunen umgesetzt werden.
- **Park+Ride-Angebote an zentralen Einfallstraßen:** Einrichtung gut dimensionierter Park+Ride-Flächen entlang zentraler Einfallstraßen direkt an der Stadtgrenze und Anbindung mit ausreichenden Beförderungskapazitäten an das städtische Umweltverbund-Netz. Z.B.
 - Standortfestlegung an bestehende bzw. geplante ÖPNV-Verbindung mit hohen Beförderungskapazitäten
 - Anbindung mit unternehmenseigenen Shuttlediensten
 - Anbindung ausreichend dimensionierter Radwege.
 - Angebot von Park+Bike (Fahrrad-/Pedelecverleih am Parkplatz).
 - Status: Wird bspw. für Neuenheimer Feld angedacht.
- **Modellprojekt kostenfreier ÖPNV am Samstag:** Ähnlich wie im laufenden Modellversuch in Tübingen wird samstags der ÖPNV in der Großwabe Heidelberg vorerst für 1 Jahr kostenlos gemacht. Dabei wird gezielt eine tendenziell nachfrageschwächere Zeit ausgewählt, um den möglichen Anstieg der Fahrgastzahlen innerhalb des bestehenden Angebots (d.h. ohne Mehrkosten) abzudecken. Die verkehrlichen Wirkungen dieser Maßnahme bezogen auf die Gesamtbilanz sind voraussichtlich gering, sie hat v.a. Aktionscharakter und dienen der Öffentlichkeitsarbeit. Eine Ausweitung auf weitere Wochentage oder ein ganzjährig kostenloser ÖPNV ist aktuell jedoch nicht zielführend.

 Beginn	ab 2020	Laufzeit	dauerhaft
 Initiator / Akteure	Stadtverwaltung, Verkehrsmanagement, Umweltamt, rnv		
 Zielgruppe(n)	Kunden des ÖPNV		
 Anschubkosten einmalig	Durch detaillierte Gutachten zu ermitteln		
 Finanzierungsansatz	Kosten für ÖPNV		
 Erfolgsindikatoren	Modal-Split ÖPNV		

