



INSTITUT FÜR ENERGIE-
UND UMWELTFORSCHUNG
HEIDELBERG

Quantifizierung von Maßnahmen des Klimaschutzaktionsplans Heidelberg

Für die quantifizierbaren Maßnahmen im stationären Bereich (ohne
Verkehrsmaßnahmen)

Lothar Eisenmann, Eva Rechsteiner, Clemens Hecker

Heidelberg, Mai 2021



Inhalt

1	Einleitung	3
2	Quantifizierung der Maßnahmen	6
3	Fazit	19

1 Einleitung

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

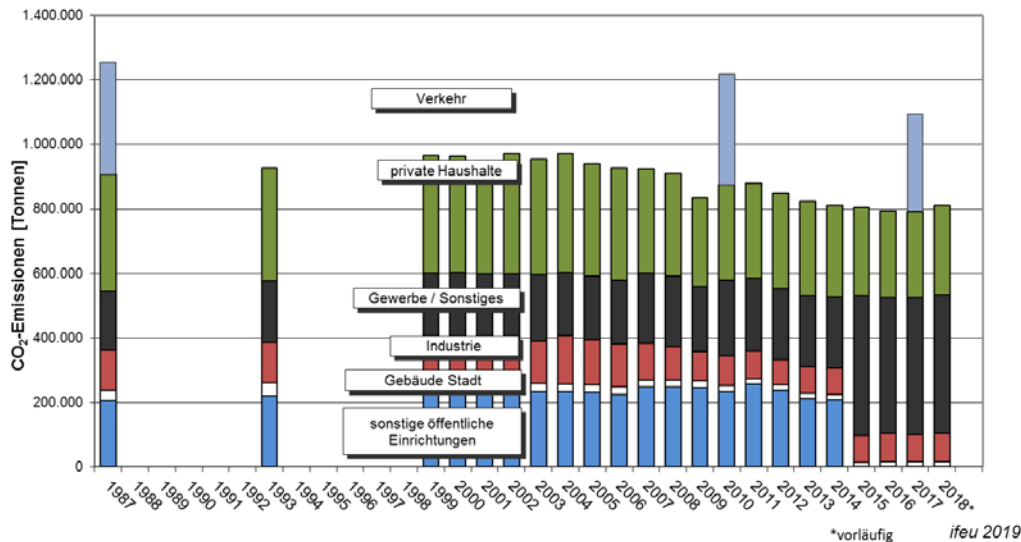
Maßnahme 29 formuliert, dass eine Prognose abgegeben werden soll, wie viel CO₂-Reduktion die einzelnen Maßnahmen verursachen werden. Dies wird mit diesem Bericht vorgenommen.

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

Zwischenzeitlich wurden bereits weitere Klimaschutz-Maßnahmen umgesetzt:

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

Ausgangspunkt ist die Energie- und CO₂-Bilanzierung für die Stadt Heidelberg, die zuletzt für das Jahr 2018 erstellt wurde. Als Vergleichsjahr wird das Jahr 2017 ausgewählt, da für dieses Jahr eine Verkehrsbilanz erstellt wurde, und sich die Werte für den stationären Bereich (ohne Verkehr) nicht deutlich von 2018 unterscheiden. (Die Erstellung einer aktuellen Bilanz bis 2020 ist von der Stadt Heidelberg beauftragt und derzeit in Bearbeitung.)

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

Zwischen 1987 und 2017 ergibt sich ein absoluter Rückgang der Emissionen um 12 Prozent. Betrachtet man die Emissionen in Relation zu der stark zunehmenden Bevölkerung, ergibt sich ein Rückgang der Emissionen um etwa 30 Prozent.

Insgesamt ergeben sich im Jahr 2017 CO₂-Emissionen in Höhe von 1.093.000 Tonnen. Auf diesen Wert bezieht sich der Anteil, der durch die Maßnahmenvorschläge verringert werden kann.

Da die Erstellung der gesamtstädtischen CO₂-Bilanz der Bilanzierungssystematik-Kommunal (BISKO)¹ folgt, in der bestimmte methodische Grundlagen festgelegt sind wie etwa eine territoriale Grenze oder die Verwendung des Bundes-Stromemissionsfaktors, können nicht alle Aktivitäten der Stadt und der Stadtwerke auf die CO₂-Bilanz der Stadt angerechnet werden. Diese Maßnahmen sind dennoch von großer Bedeutung und werden daher als Emissionsminderung außerhalb der Bilanz dargestellt.

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

1. 100 % Klimaneutralität für das Wachstum der Stadt
2. 50 % „grüne“, CO₂-neutrale Wärme für alle Fernwärme-Kunden bis 2020 und eine weitestgehend CO₂-neutrale Gestaltung der Heidelberger Fernwärme bis 2030.
3. Ein Drittel Eigenerzeugung Fernwärme für die Fernwärme in Heidelberg bis 2025

¹ Vgl. https://www.ifeu.de/wp-content/uploads/BISKO_Methodenpapier_kurz_ifeu_Nov19.pdf

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

2 Quantifizierung der Maßnahmen

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

Mögliche Hindernisse	Kostenentwicklung
Fazit	Siehe Einsparung.

2. 50 % „grüne“ CO ₂ -neutrale Wärme für alle Fernwärme-Kunden	
<p>Maßnahmenbeschreibung: 50 % „grüne“ CO₂-neutrale Wärme für alle Fernwärme-Kunden bis 2020 und eine weitestgehend CO₂-neutrale Gestaltung der Heidelberger Fernwärme bis 2030. Kein Bezug weiterer Fernwärme aus Steinkohle ab 2030.</p> <p>Ausgangslage: Derzeit stammt der größere Teil der Fernwärme aus dem Mannheimer Großkraftwerk (GKM). Durch verschiedene Maßnahmen der Stadtwerke Heidelberg (Holzheizkraftwerk mit einer Leistung von 10,7 MW_{th} und 3 MW_{el}, 6 BHKW, davon 4 mit Biomethan, 2 mit Erdgas (Leistung 4,9 MW_{th} und 3,5 MW_{el}) wurde der Anteil der Eigenversorgung erhöht und damit auch die Transformation zu einer „grünen“ Fernwärme eingeleitet.</p> <p>Seit 2020 wird die Abwärme des Müllheizkraftwerks auf der Friesenheimer Insel in Mannheim in das Fernwärmenetz der Region eingespeist. Anteilig erhält dadurch auch die Stadt Heidelberg emissionsgünstigere Fernwärme.</p> <p>Ausblick: In Planung sind drei iKWK-Anlagen, bei denen Erdgas-BHKW kombiniert mit Luft-Wasser-Wärmepumpen sowie Elektroden-Heizstäben betrieben werden (Power-to-Heat-Anlagen). Der Energie- und Zukunftsspeicher im Energiepark Pfaffengrund erlaubt eine flexible Erzeugung von Wärme. Auswirkungen des Speichers auf die CO₂-Emissionen der Fernwärme sind in der Berechnung des Fernwärme-Emissionsfaktors enthalten. Darüber hinaus ist der Bau weiterer BHKWs geplant.</p> <p>Weitere Projekte wie Großwärmepumpen, Kollektorfelder zur Wärmeeinspeisung können den Anteil „grüner“ Fernwärme in Heidelberg deutlich erhöhen.</p> <p>Im Jahr 2018 wurden von den Stadtwerken Heidelberg gut 550 MWh Fernwärme in Heidelberg abgesetzt. Damit waren CO₂-Emissionen von ca. 95.000 Tonnen verbunden (Vorjahr 2017: 585 MWh, 99.000 Tonnen). Der Anteil des Holzheizkraftwerks sowie der Biomethan-BHKW (zusammen ca. 20 % nach Angaben der Stadtwerke Heidelberg) war bereits im Emissionsfaktor für die Fernwärme enthalten. Somit ergibt sich ein Einsparpotenzial für weitere oben genannte Maßnahmen von ca. 15-30.000 Tonnen CO₂-Einsparung für 50 % grüne Fernwärme. Davon ist ein Anteil bereits realisiert. Eine detaillierte Berechnung der Bewertung der Emissionen ist derzeit in Arbeit; das ifeu ist damit beauftragt und wird diese bis Sommer 2021 vorlegen. Darin wird auch ein Szenario enthalten sein, in dem kein Bezug weiterer Fernwärme aus Steinkohle ab 2030 erfolgt.</p> <p>Quellen: Stadtwerke Heidelberg, BUND Heidelberg, Berechnung ifeu</p>	
Beginn	ab 2020 (teilweise in Umsetzung) Laufzeit bis 2030
Initiator / Akteure	Stadtverwaltung Heidelberg, Stadtwerke Heidelberg
Zielgruppe(n)	Wärme-Kund*innen der Stadt Heidelberg
Kosten der Maßnahme	Derzeit nicht bezifferbar
Einsparung	Die CO ₂ -Einsparung beträgt Ca. 15-30.000 Tonnen für einen 50 % Anteil „grüner“ Fernwärme Ca. 30-50.000 Tonnen für einen Erzeugungsmix ohne Bezug von Fernwärme aus Steinkohle Die Einsparung wird größer, wenn die Zahl der an die Fernwärme angeschlossenen Verbraucher steigt, da fossile Heizungen damit verdrängt werden.
Anteil an CO₂-Bilanz Heidelberg	1,5 bis 5 Prozent je nach Ausgestaltung. Höher, wenn der Anschlussgrad der Fernwärme gesteigert werden kann.
Erfolgsindikatoren	Die geplanten Anlagen sind gebaut und in Betrieb
Mögliche Hindernisse	Hohe Kosten
Fazit	Eine der wesentlichen Maßnahmen, um die CO ₂ -Emissionen von Heidelberg

	zu senken.
--	------------

3.	Ein Drittel Eigenerzeugung für die Fernwärme in Heidelberg bis 2025
-----------	--

Maßnahmenbeschreibung: Derzeit beträgt die Eigenerzeugungsquote 25 Prozent (Erneuerbar: 14 Prozent Biomassekraftwerk, 6 Prozent Biomethan-BHKWs; Nicht erneuerbar: 5 Prozent Gas-BHKW; alle Angaben: Stadtwerke Heidelberg) im Jahresmittel. Es fehlen also 8 Prozent bis 2025.

Geplant sind drei iKWK-Anlagen: Erdgas-BHKW kombiniert mit großen Luft-Wasser-Wärmepumpen sowie Elektroden-Heizstäben (Power-to-Heat-Anlagen). Damit wird die Eigenerzeugung auf 32 Prozent gesteigert (Anteil Erneuerbarer Energien auf 22 Prozent). Eine Solarthermieanlage soll ebenfalls Erneuerbare Wärme in die Fernwärme einspeisen. Darüber hinaus sind zehn bis zwölf Blockheizkraftwerke geplant. Damit wird die Eigenerzeugungsquote über ein Drittel hinaus gesteigert.

Die Höhe der CO₂-Einsparung ist wesentlich an die Erzeugungsart der Wärme (fossil oder erneuerbar) gekoppelt. Weitere Einsparungen lassen sich durch eine Erhöhung des Anschlussgrades der Fernwärme in Heidelberg erzielen (Fernwärme verdrängt fossile Heizungen). Die Einsparung hängt außerdem stark mit den Ergebnissen von Maßnahmen 2 „Grüne“ Fernwärme zusammen.

Wird die Eigenerzeugung im Wesentlichen auf Erdgas-BHKW gestützt, ist eine CO₂-Einsparung von 6.500 Tonnen zu erwarten (Eigenerzeugung von 33 Prozent). Bei einem starken Anteil erneuerbarer Energien kann die Einsparung bis zu 11.000 Tonnen betragen. Die Maßnahme ist bereits in Umsetzung.

Berechnungsgrundlage:

Quellen: Stadtwerke Heidelberg

Beginn	Seit 2013	Laufzeit	bis 2025
Initiator / Akteure	Stadtwerke Heidelberg, Stadtverwaltung Heidelberg		
Zielgruppe(n)	Bezieher von Fernwärme		
Kosten der Maßnahme	Bereits in Umsetzung, Kosten nicht bezifferbar		
Einsparung	Die CO ₂ -Einsparung beträgt zwischen 6.500 Tonnen und 11.000 Tonnen CO ₂ .		
Anteil an CO₂-Bilanz Heidelberg	Der Anteil an der HD-Bilanz beträgt zwischen 0,6 Prozent und einem Prozent.		
Mögliche Hindernisse	Keine wesentlichen Hindernisse erkennbar		
Fazit	Parallel zur Defossilierung der Mannheimer Fernwärme (wichtig für die gesamte Region sowie für Heidelberg) sehr wichtige Maßnahme zur Senkung des Kohle-Anteils der Fernwärme in Heidelberg.		

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

5. 100 % „grüner“, CO₂-neutraler Strom für die Bürgerinnen und Bürger, die sich in der Versorgungspflicht durch die Stadtwerke befinden bis 2025

Methodische Grundlage: Bewertung von Ökostrom

Der BSKO-Standard (Bilanzierungs-Standard Kommunal), der zwischen kommunalen Akteuren und der Wissenschaft zwischen 2011-2014 entwickelt wurde, legt die Bilanzierungsvorschrift für bundesdeutsche Kommune fest. Er ist zum Beispiel für die vom Bundesumweltministerium im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative geförderten Kommunen Vorschrift. Seitdem wird die Weiterentwicklung des BSKO weitergeführt und durch das UBA gefördert.

Nach dem Bilanzierungsprinzip des BSKO (endenergiebasierte Territorialbilanz, hohe Datengüte, Strombilanzierung mit Bundesmix) wird die CO₂-Emissionsbilanz einer Kommune vorgenommen. Bei der Erstellung einer Basisbilanz für Kommunen wird der Bezug von Ökostrom nicht berücksichtigt, sondern der Bundesmix Strom (in dem auch erneuerbare Energien enthalten sind) für den Emissionsfaktor herangezogen. Dieser wird mit dem Strommaster des ifeu berechnet (Einheit: Tonnen/MWh in CO₂-Äquivalenten). Prinzipiell kann nach BSKO der Ökostrom-Anteil in einer Bilanz ausgewiesen werden. Die Berechnung der Basisbilanz erfolgt aber immer mit dem Bundesmix.

Ökostromprodukte leisten einen qualitativen Beitrag zur Energiewende. So hat das Vorhandensein von Ökostrom-Angeboten auf verschiedenen gesellschaftlichen Ebenen einen positiven Einfluss auf die Wahrnehmung und Akzeptanz der Energiewende und unterstützt somit indirekt den Ausbau Erneuerbarer Energien (lt. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2019-08-15_cc_30-2019_marktanalyse_oekostrom_ii.pdf). Sollten in Europa mehr Strom-Kundinnen Ökostrom beziehen als vorhanden ist und würde damit die Nachfrage nach Ökostrom das Angebot übersteigen, ist ein zusätzlicher Zubau von erneuerbaren Energien möglich. Bisher ist dies allerdings nicht eingetreten, sodass der Bezug von Ökostrom (noch) keine Zubau-Wirkung enthält.

Quellen: ifeu: BSKO: https://www.ifeu.de/wp-content/uploads/BSKO_Methodenpapier_kurz_ifeu_Nov19.pdf

Beginn	Bereits in Umsetzung	Laufzeit	dauerhaft
Initiator / Akteure	Stadtverwaltung Heidelberg, Stadtwerke Heidelberg		
Zielgruppe(n)	Bürger*innen der Stadt Heidelberg		
Kosten der Maßnahme	Für die Kunden entstehen keine Mehrkosten.		
Einsparung	Die CO ₂ -Einsparung durch den Ausbau erneuerbaren Energien sorgt für die Verminderung des Strom-Emissionsfaktors. Ihre Wirkungen werden zusätzlich gesondert dargestellt.		
Erfolgsindikatoren	Umstellung ist erfolgt.		
Mögliche Hindernisse	Keine		
Fazit	Die Maßnahme beinhaltet eine wichtige politische Komponente (Bekanntnis zum Ausbau der Erneuerbaren Energien).		

6. Verdoppelung der Altbausanierungsrate bis 2030			
<p>Maßnahmenbeschreibung: Eine Erhöhung der Sanierungsrate für Heidelberger Privat- Immobilien auf jährlich mindestens 2,5 % und städtischer Immobilien auf mindestens 3 % und einen umfassenden Sanierungsfahrplan für städtische Gebäude (inkl. GGH und möglichst auch GGH-Beteiligungen) unmittelbar konzipieren und bis 2040 realisieren, einschließlich Prüfung von PV-Nachrüstungsmöglichkeiten. Die Kosten der energetischen Sanierung dürfen die Warmmiete nicht erhöhen.</p> <p>Ausgangslage: Für die Berechnung der Heidelberger Privat-Immobilien wurde die Typologie der Stadt Heidelberg zu Grunde gelegt, die von ifeu und ebök im Jahr 1996 erstellt wurde, und seitdem vom ifeu als Datenmodell weitergeführt wird. Sie wird unter anderem für die Berechnungen im Gebäudebereich genutzt, die auf dem Masterplan 100 % Klimaschutz beruhen, und umfasst alle Immobilien in privater Wohnnutzung in Heidelberg. Mit dem Modell ist es möglich, Berechnungen durchzuführen, die Maßnahmen an einzelnen Gebäudetypen und Altersklassen betreffen. In diesem Fall wird davon ausgegangen, dass mit der erhöhten Sanierungsrate Gebäude adressiert werden, für die eine Sanierung ansteht, und die über hohe Potenziale für Effizienzmaßnahmen verfügen. Darüber hinaus ist mit der Maßnahme in einem hohen Prozentsatz eine Heizungssanierung hin zu einer nicht fossilen Wärmeerzeugung verbunden (Wärmepumpe, Anschluss an Fernwärme, Holzpellets), die separat berechnet wurde.</p> <p>Es ist nicht bekannt, wie viele Gebäude in Heidelberg bereits saniert wurden, und welcher Energieeffizienzstandard gewählt wurde. Studien des ifeu weisen darauf hin, dass etwa 20 % des Bestands nachträglich energetisch saniert wurden, meist nicht im bestmöglichen Standard. Zu beachten ist, dass etwa 25 % aller Gebäude bedingt durch Denkmalschutz oder Fassadenstruktur Dämmrestriktionen unterliegen. Bis 2030 stehen aber ausreichend Gebäude zur Verfügung, die energetisch saniert werden können. Derzeit dürfte die jährliche Sanierungsrate zwischen 1 und 1,5 Prozent liegen, also im bundesdeutschen Durchschnitt oder etwas höher.</p> <p>Berechnungsgrundlage: Im Jahr 2018 wurde für die Wärmeerzeugung in Heidelberger Privat-Haushalten 870.000 MWh Energie benötigt, die zu 209.000 Tonnen CO₂-Emissionen geführt haben. Es wurden verschiedene Szenarien gerechnet, wie die Maßnahme umgesetzt werden kann:</p> <p><u>Szenario 1:</u> Die Sanierungsrate wird bis 2030 schrittweise auf 2,5 Prozent gesteigert. Im Jahr 2030 sind dann 22 Prozent der Gebäude zusätzlich gedämmt, insgesamt 42 Prozent.</p> <p><u>Szenario 2:</u> Die Sanierungsrate ab sofort auf 2,5 Prozent gesteigert. Im Jahr 2030 sind dann 27 Prozent der Gebäude zusätzlich gedämmt, insgesamt 47 Prozent.</p> <p><u>Szenario 3:</u> Zusätzlich findet ein maßvoller Energieträgerumstieg in den sanierten Gebäuden weg von Öl und Gas, hin zu Fernwärme statt. Zusätzlich findet ein maßvoller Energieträgerumstieg in den sanierten Gebäuden weg von Öl und Gas, hin zu Fernwärme statt.</p> <p><u>Szenario 4:</u> Die Sanierungsrate ab sofort auf 2,5 Prozent gesteigert. Im Jahr 2030 sind dann 27 Prozent der Gebäude zusätzlich gedämmt, insgesamt 47 Prozent. Zusätzlich findet ein umfassender Energieträgerumstieg in den sanierten Gebäuden weg von Öl und Gas, hin zu Fernwärme statt.</p> <p>Wichtige Rahmenbedingung hierbei ist, dass keine Mehrverbräuche durch neu gebaute Wohnungen entstehen, diese müssen im Beststandard ausgeführt werden, was auch beabsichtigt ist (siehe Maßnahme 1.).</p> <p>Städtische Gebäude: Derzeit emittieren die städtischen Gebäude ca. 16.000 Tonnen CO₂. Durch eine Erhöhung der Sanierungsrate auf 3 Prozent im Jahr 2030 können 4.000 Tonnen CO₂ vermieden werden.</p> <p>Quellen: Heidelberger Gebäudetypologie, Berechnungen des ifeu, Daten Stadtwerke Heidelberg</p>			
Beginn	ab 2022	Laufzeit	bis 2030, und darüber hinaus
Initiator / Akteure	Stadtverwaltung Heidelberg, Wohnungsbaugesellschaften, alle Akteure im Baubereich, Stadtwerke Heidelberg		
Zielgruppe(n)	Bürger*innen der Stadt Heidelberg		

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

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

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

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

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

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

3 Fazit

Die wesentlichen Maßnahmen mit hohem Einfluss auf die CO₂-Bilanz Heidelbergs sind die weitestgehend CO₂-neutrale Gestaltung der Heidelberger Fernwärme sowie die Verdoppelung der Altbausanierungsrate (vgl. Abbildung 3-1). Eine umfassende Umsetzung verringert die CO₂-Bilanz um 6 bis 14 Prozent. Hinzu kommen die Verkehrsmaßnahmen.

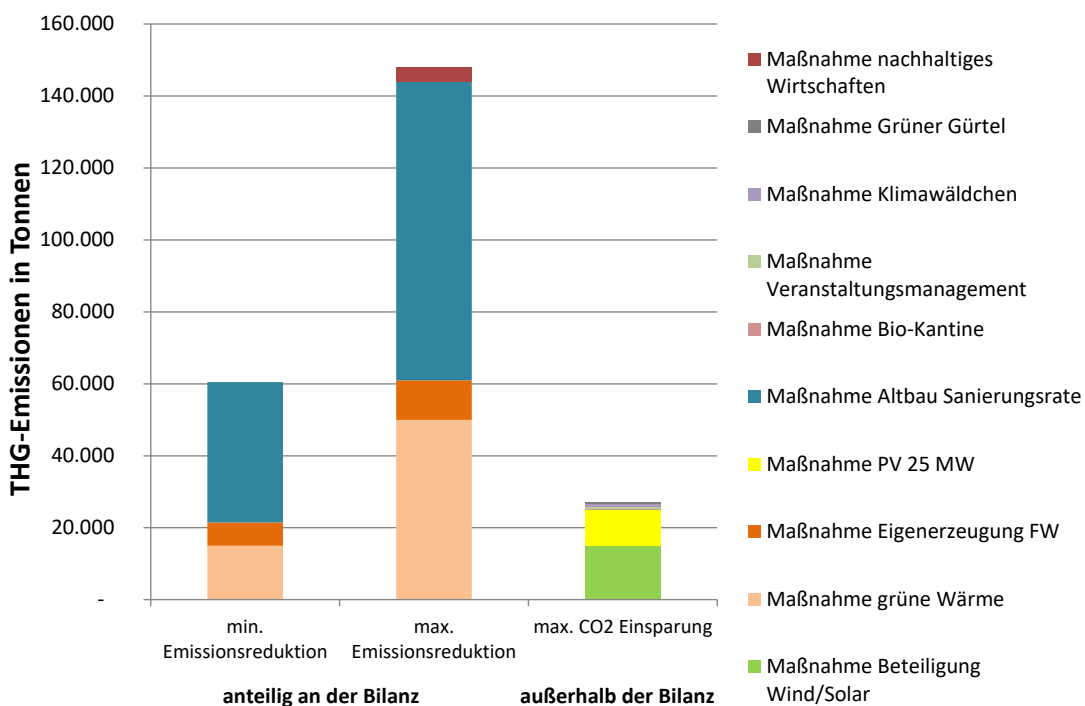


Abbildung 3-1: Darstellung der möglichen CO₂-Einsparung der Maßnahmen

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

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