

Bundesstadt Bonn

Klimaplan 2035 für die Bundesstadt Bonn - Zusammenfassung

November 2022



Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort	4
2	Die zentralen Ergebnisse im Überblick	5
3	Klimaneutralität in Bonn	7
3.1	Ziele des Pariser Klimaabkommens auf Bonn übertragen - Das CO ₂ -Budget für Bonn	7
3.2	Die Energie- und Treibhausgasbilanz	7
4	Vom Ziel denken – Szenario klimaneutrale Bundesstadt Bonn 2035	9
4.1	Das CO ₂ -Budget einhalten	9
4.2	Zielentwicklungen	10
4.3	Empfehlungen für eine Umsetzungsstrategie ableiten	12
5	Bonner Klimaplan als Strategie zur Erreichung der Klimaneutralität	14
5.1	Die Handlungsschwerpunkte zum Erreichen der energetischen Klimaneutralität	17
5.2	Monitoring und Controlling – Umsetzung als lebendiger Prozess	20
6	Klimaneutralität lohnt sich	23

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Bilanzgrenzen Bonn nach dem Territorial-Prinzip	8
Abbildung 2	Entwicklung der Treibhausgasemissionen der Stadt Bonn nach Sektoren seit 1990	8
Abbildung 3	Zielpfad jährliche Treibhausgasemissionen und CO ₂ -Restbudget	9
Abbildung 4	Entwicklung des Energiemixes in der Wärmeversorgung	10
Abbildung 5	Entwicklung lokal erzeugter Strom erneuerbare Energien	11
Abbildung 6	Strombedarfsentwicklung nach Anwendungen	12
Abbildung 7	Der Aufbau des Klimaplan 2035	15
Abbildung 8	Das Klima-Portfolio im Überblick	16
Abbildung 9	Einsparziele je Handlungsfeld	17
Abbildung 10	Handlungsschwerpunkte je Handlungsfeld zum Erreichen der energetischen Klimaneutralität	19
Abbildung 11	Der Regelkreis des Messens- und Anpassens	20
Abbildung 12	Prinzip der Steuerung durch strategische Projekt- und Maßnahmenentwicklung	21
Abbildung 13	Prinzipdarstellung einer dezentralen Verankerung der Klimaschutzarbeit	22
Abbildung 14	Grafische Verortung der Handlungsschwerpunkte nach verschiedenen Bewertungskriterien zur Ableitung strategischer Handlungsempfehlungen	23

1 Vorwort

Die Klimakrise ist die größte Herausforderung unserer Zeit. Unsere Kinder und Enkelkinder werden uns daran messen, ob es uns gelingt, die Erderhitzung einzudämmen. Es geht um nichts weniger, als ihnen einen Planeten zu hinterlassen, auf dem ein gutes Leben überhaupt möglich ist. Die Folgen der Klimakrise sind längst zu spüren - auch in der Bundesstadt Bonn. Die Hitze der vergangenen Sommer, der niedrige Wasserstand des Rheins oder auch die Überflutungen in jüngster Vergangenheit hier, an der Ahr, Swist und Erft zeigen, dass die Auswirkungen der Erderhitzung nicht vor uns Halt machen und uns alle betreffen. Wir Menschen haben die Klimakrise verschuldet. Aber wir wissen auch, was wir tun können: Handeln, und das rasch und gemeinsam. Wir haben die Werkzeuge in der Hand.



Bonn wird bis 2035 klimaneutral. Diesen Beschluss des Rates setzen wir konsequent um. Erste Maßnahmen wurden bereits auf den Weg gebracht: Photovoltaik ist jetzt auf Neubauten, wo die Stadt vertraglich Einfluss hat, verpflichtend. Mit einem eigenen Förderprogramm unterstützen wir den Ausbau von Solaranlagen und setzen einen weiteren wichtigen Impuls für die Energiewende. Auch das Förderprogramm Begrünung weist den Weg einer an die Klimakrise angepassten Stadtentwicklung. Mit dem Ausbau von Radwegen und Umweltpuren, der Stärkung des ÖPNVs und einer gesamtstädtischen Parkraumstrategie nutzen wir die Hebel der Mobilitätswende, um das Klima zu schützen. Mit dem Bonner Klimaplan gehen wir den Weg zur Klimaneutralität jetzt systematisch an.

Der Bonner Klimaplan 2035 ist der Fahrplan der Verwaltung zur Klimaneutralität 2035. Er greift in sieben Handlungsfeldern auf, welche Aktivitäten notwendig sind und welche Hebel wir in allen Bereichen – von Mobilität bis Energie, von Gesellschaft bis zur Daseinsvorsorge – bedienen müssen, um dieses Ziel zu erreichen. Die Umsetzung wird ein dynamischer Prozess; der Klimaplan muss und soll stetig weiterentwickelt werden.

Die Aktivitäten und Hebel im Klimaplan zeigen auch: Klimaschutz und soziale Gerechtigkeit sind zwei Seiten einer Medaille. Die Bekämpfung der Klimakrise wird nur gelingen, wenn wir den Weg zur Klimaneutralität gemeinsam gehen und dabei niemand außen vor bleibt. Die Beteiligung der Stadtgesellschaft bildet daher einen wesentlichen Baustein des Klimaplans. Denn: Für ein gutes und gesundes Leben braucht es ein gutes Miteinander und ein gesundes Klima.

Der Weg zur klimaneutralen Stadt Bonn liegt vor uns. Der Bonner Klimaplan ist dafür unser Fahrplan. Die Krise betrifft uns alle – wir können sie nur gemeinsam meistern. Lassen Sie uns den Weg jetzt mutig beschreiten.

Oberbürgermeisterin Katja Dörner

2 Die zentralen Ergebnisse im Überblick

Diese Kurzfassung fasst die zentralen Ergebnisse der Strategieentwicklung zusammen und gibt den Leser*innen so einen schnellen Überblick über die Ergebnisse.

Der Klimaplan zeigt: Klimaneutralität bis 2035 ist möglich, sofern die Aufgabe als gesamtstädtisches und gesamtgesellschaftliches Projekt angepackt wird und die Rahmenbedingungen stimmen. Es wird ein möglicher Weg aufgezeigt, wie die Erreichung der Klimaneutralität unter Beachtung des Restbudgets aus dem 1,5 Grad bis 2035 in der Bundesstadt Bonn grundsätzlich möglich ist. Wichtige Aspekte sind:

- Klimaneutralität bedeutet Treibhausgasneutralität. Sie wird erreicht, wenn die Summe der positiven und negativen Treibhausgas-Einträge gleich Null ist.
- Die Stadt Bonn hat große Anstrengungen unternommen, die Treibhausgasemissionen zu reduzieren. Seit 1990 konnten die Treibhausgasemissionen um 27% reduziert werden, bei einer gleichzeitigen Steigerung der Wirtschaftsleistung um 170%.
- Die erzielten Erfolge sind jedoch nicht ausreichend, um das gesteckte Ziel der Treibhausgasneutralität bis 2035 unter Einhaltung des 1,5 Grad Ziels zu erreichen.
- Für die Klimaneutralitäts-Strategie ist es daher erforderlich, dass nicht mehr Treibhausgasemissionen emittiert werden, als durch natürliche oder technische Senken ausgeglichen werden können.
- Die energiebedingten THG-Emissionen müssen weitgehend durch technische und verhaltensbezogene Maßnahmen sowie durch die Vermeidung von Rebound Effekten reduziert werden.
- Vermeidung der Treibhausgasemissionen bis 2035 muss dabei im Sinne des Vorsorgeprinzips der Stadt Vorrang, vor einer möglichen Kompensation haben.
- Oberste Prämisse muss dabei die Einhaltung des einwohnerbezogenen Paris-konformen CO₂-Budgets von ca. 15,7 Millionen Tonnen CO₂ haben.
- Um die Klimaneutralität unter Einhaltung des 1,5 Grad Ziels zu erreichen, sind umfassende Transformationen erforderlich.
- Die Zukunft wird elektrisch: Die Verwendung von Strom für den Wärmesektor und die Mobilität (Sektorkopplung) sorgt für einen steigenden Strombedarf – trotz Effizienzgewinnen und starken Endenergieeinsparungen – in Bonn um den Faktor 2, weshalb u.a. ein erheblicher Ausbau von Photovoltaik auch auf dem Stadtgebiet Bonns erforderlich ist.
- Kommunale und zivilgesellschaftliche Transformation zur Klimaneutralität erreichen: Klimaneutralität bedeutet eine umfassende Transformation der Stadtgesellschaft, die als eine systemische Aufgabe sowie als ein agiler Prozess begriffen werden muss, in den Stadt, Bürger*innen und Unternehmen gleichermaßen eingebunden sind.
- Hierfür wird eine gesamtstädtische Strategie über sieben Handlungsfelder entwickelt und mit Handlungsschwerpunkten und Maßnahmen detailliert.
- Herzstück ist ein Arbeitsprogramm Klimaschutz, das die Aktivitäten der Kernverwaltung der Stadt Bonn von 2023 bis 2025 beschreibt.
- Das Einflusspotenzial des Konzerns Stadt Bonn wird nicht ausreichen, die Klimaneutralität allein herzustellen. Wichtige Rahmenbedingungen hierfür werden auch auf den Ebenen Land, Bund und EU gesetzt.

- Die Stadt Bonn kann jedoch direkten und indirekten Einfluss in vier Bereichen ausüben: „Verbrauchen und Vorbild“, „Versorgen und Anbieten“, „Regulieren“ sowie „Beraten und Motivieren“.
- Der Klimaplan hat eine hohe Klimaschutzrendite: Die differenzierte Kosten-Nutzen-Analyse mit einer Gegenüberstellung der CO₂-Vermeidungskosten und der auf der anderen Seite vermiedenen Umweltkosten sowie regionalen Wertschöpfungseffekte zeigt deutlich: Klimaschutz „lohnt“ sich!
- Vom Maßnahmenplan zu einem dynamischen Umsetzungsprozess: Die Klimaneutralitäts-Strategie für die Gesamt-Stadt Bonn muss als lebendiger Prozess mit praxis- und umsetzungsorientierten Maßnahmen und Aktivitäten angelegt werden. Unabdingbar notwendig wird es daher sein, das als Einstieg in den Umsetzungsprozess entwickelte Klima-Portfolio mit seinem kurzfristigen Aktivitätenplan in einen dynamischen Prozess zu überführen. Dieser lebendige Prozess erfordert einen laufenden Soll-Ist-Wertabgleich der Zielerreichung (Messen) sowie ein ständiges Nachjustieren, Korrigieren, Stoppen und Neustarten (Anpassen).

Eine Investition in ambitionierte Klimaschutzmaßnahmen erzielt unter den gegebenen Rahmenbedingungen in allen Handlungsfeldern eine „Klimarendite“, sobald die gesamtgesellschaftlichen Effekte mit einbezogen werden. Durch den Prozess ergeben sich überschlägig durch den Vergleich des Zielszenarios für Bonn im Vergleich zu einem Trendszenario folgende überschlägigen „Klimarenditen“:

- Jährliche vermiedene Umweltkosten: 265.500.000 €/a
- Regionale Unternehmensumsätze: 123.300.000 €/a
- Arbeitsplatzeffekte: 1.319 Vollzeitäquivalente
- Nettoeinkommen der Beschäftigten: 46.500.000 €/a
- Unternehmensgewinne: 6.800.000 €/a
- Kommunale Mehreinnahmen: 2.300.000 €/a

3 Klimaneutralität in Bonn

3.1 Ziele des Pariser Klimaabkommens auf Bonn übertragen - Das CO₂-Budget für Bonn

Um die Erderwärmung im Vergleich zum vorindustriellen Niveau auf deutlich unter 2 C zu begrenzen, sind prozentuale Emissionsreduktionsziele allein kein ausreichender Beitrag. Zur Erreichung der Ziele des Pariser Klimaabkommens ist es zusätzlich erforderlich, den absoluten Gesamtausstoß an Treibhausgasen zu begrenzen. Der Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) empfiehlt, ein mit dem Pariser Klimaabkommen kompatibles deutsches CO₂-Budget pro Einwohner (Einwohnerprinzip) festzulegen und die Klimaziele entsprechend zu verschärfen. Die Betrachtung des CO₂-Budgets soll dabei als übergreifende Bewertungsgrundlage zur Zielerreichung dienen.¹

Das vom SRU beschriebene Budget bezieht sich auf die energetischen und die nicht energetischen CO₂-Emissionen, berücksichtigt dabei jedoch nur CO₂ als Treibhausgas. Die Treibhausgasbilanz der Stadt Bonn berücksichtigt zurzeit nur die energetischen Emissionen, dafür jedoch alle treibhausrelevanten Gase als CO₂-Äquivalente, so dass die vorgenommene Berechnung des energiebedingten CO₂-Restbudgets für Bonn, mit dem auch in den weiteren Szenarien gearbeitet wird, eine konservative Betrachtung darstellt.

Budget	1,5 Grad Ziel (50% Wahrscheinlichkeit Zielerreichung)	1,75 Grad Ziel (67% Wahrscheinlichkeit der Zielerreichung)
Einwohnerprinzip	16,8 Mio. Tonnen CO ₂	26,2 Mio. Tonnen CO ₂
... davon nur energiebedingt	15,7 Mio. Tonnen CO ₂	24,5 Mio. Tonnen CO ₂

Tabelle 1 CO₂-Budgets Bonn für 2020

3.2 Die Energie- und Treibhausgasbilanz

Für Treibhausgasbilanzierungen gibt es verschiedene Bilanzierungsstandards, nach denen die Bilanzierung durchgeführt wird. Unternehmen bilanzieren z.B. nach dem Greenhouse-Gas-Protocol und der DIN ISO 14064-1. Für Kommunen und Landkreise setzt sich zunehmend der BSKO-Standard nach dem Territorialprinzip durch. Dieser Standard wird auch für die Bundesstadt Bonn eingesetzt².

¹ Quelle: SRU, Umweltgutachten Kapitel 2, Pariser Klimaziele erreichen mit dem CO₂-Budget

² Um die Emissionen der Stadt Bonn möglichst ganzheitlich zu erfassen, sollten in Zukunft zusätzlich zu den energetischen THG-Emissionen auch nicht-energetischen THG-Emissionen erfasst und nachrichtlich dargestellt werden. Zu den nicht-energetischen Emissionen zählen klimawirksame Gase aus Industrieprozessen, Landwirtschaft sowie Abfall und Abwasser. Der Anteil nicht-energetischer Emissionen in der Landwirtschaft beträgt bspw. ca. 8,2% der Gesamtemissionen auf bundesdeutscher Ebene.



Abbildung 1 Bilanzgrenzen Bonn nach dem Territorial-Prinzip

Die Treibhausgasemissionen der Stadt Bonn lagen im Jahr 2018 bei 2.115 Kilotonnen [kt]. Im Vergleich zum Jahr 1990 sind sie um 27% gesunken. Vor dem Hintergrund der erfolgten Steigerung der Wirtschaftsleistung ist bei den Treibhausgasemissionen sowohl eine relative als auch absolute Entkopplung der Treibhausgasemissionen gelungen. Den absolut größten Einfluss hat der steigende Anteil der erneuerbaren Energien an der Stromproduktion im Bundesdeutschen Strommix. Aber auch eine deutliche Verlagerung von Heizöl und Kohle hin zu anderen Energieträgern, z.B. zur Fernwärme³ als klimaschonende Alternative, ist erkennbar.

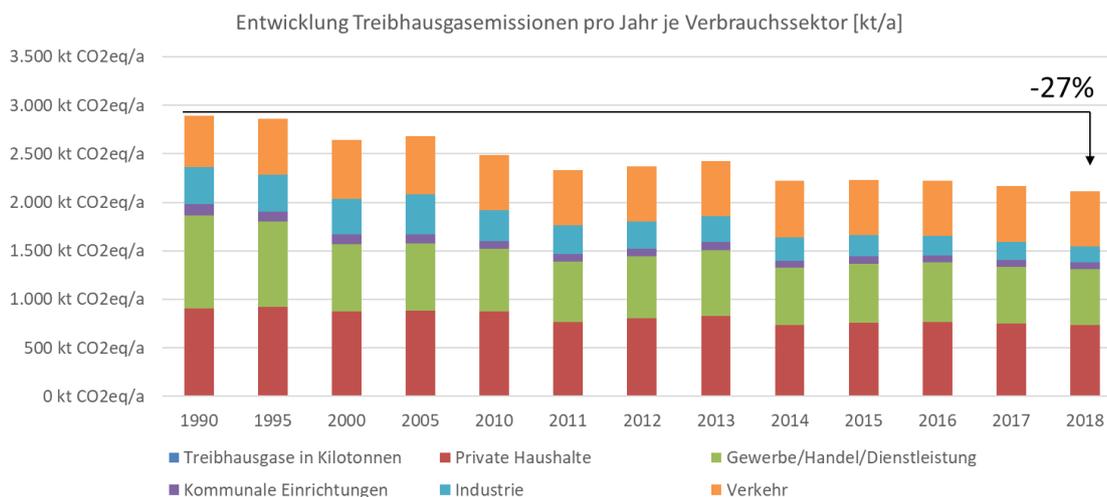


Abbildung 2 Entwicklung der Treibhausgasemissionen der Stadt Bonn nach Sektoren seit 1990

³ Der Wärmeabsatz der Fernwärme konnte seit 1990 um mehr als 20% gesteigert werden. Das Emissionsniveau der Fernwärme ist seit 1990 um 61% gesunken.

4 Vom Ziel denken – Szenario klimaneutrale Bundesstadt Bonn 2035

Szenarien sind keine Prognosen. Sie beschreiben eine mögliche Entwicklung unter Berücksichtigung von Annahmen. Sie dienen dazu, mögliche Treibhausgasentwicklungspfade als Grundlage für die Abwägung eines klimapolitischen Ziels zu definieren. Sie sind außerdem Grundlage für eine qualifizierte Maßnahmenentwicklung im weiteren Prozess. Sie dienen demnach nicht der Machbarkeitsprüfung, sondern formulieren Anforderungen an die Zielerreichung.

Im Folgenden wird ein Paris-konformer Entwicklungspfad zur Klimaneutralität bis 2035 unter Einhaltung des 1,5 Grad Ziels für Bonn beschrieben.

4.1 Das CO₂-Budget einhalten

Klimaneutralität wird erreicht, wenn die energiebedingte Treibhausgasemissionen von aktuell ca. 1.915 Kilotonnen CO₂ bis 2035 um 93% auf rd. 160 Kilotonnen sinken (vergleiche grünen Balkenverlauf in Abbildung 3). Unter Berücksichtigung eines Kompensationsanteils von ca. 5%⁴ wird ein Zustand erreicht, in dem in der Stadt Bonn nicht mehr energiebedingte THG-Emissionen entstehen, als auf natürlichem oder künstlichem Weg ausgeglichen werden können.

Diese Annahme vorausgesetzt, sinkt das verfügbare jährliche CO₂-Budget zur Einhaltung des 1,5 Grad Ziels in Höhe von ca. 15,7 Millionen Tonnen auf 2,8⁵ Millionen Tonnen CO₂ (vergleiche orangene Linie in Abbildung 3).



Abbildung 3 Zielpfad jährliche Treibhausgasemissionen und CO₂-Restbudget

⁴ bezogen auf die Emissionen des Jahres 1990 entspricht dieser Kompensationsanteil rd. 160 kt CO₂/a

⁵ Das 1,5 ° beschreibt ein Limit, je geringer die Reduktion des Budgets ausfällt, desto besser wird das Klimaziel erreicht. Der Entwicklungspfad ist so ausgelegt, dass das Restbudget nicht in Gänze verbraucht wird. Der Ansatz orientiert sich am Beschluss des Bundesverfassungsgerichts vom 24.3.2021, wonach auch nach 2030 Emissionsmöglichkeiten verbleiben müssen, um die grundrechtlich geschützten Freiheiten kommender Generationen nicht zu gefährden

4.2 Zielentwicklungen

In den Verbrauchssektoren⁶ ergeben sich deutliche Endenergie- und Treibhausgaseinsparungen: Bei den privaten Haushalten reduzieren sich die Treibhausgasemissionen bis 2035 um 95% im Vergleich zum Jahr 2021, in den Wirtschaftssektoren um 93% bis 94% und im Verkehrsbereich um 86%.

Wärmeversorgungsmix

Um die ambitionierten Ziele der Treibhausgasneutralität zu erreichen, reicht es nicht aus, nur weniger Energie zu verbrauchen. Weiterhin ist es notwendig, auch die Energieträger zu dekarbonisieren. Nur die Kombination aus verringertem Energiebedarf mit nahezu klimaneutralen Energieerzeugern bringt die Stadt Bonn in Richtung Klimaneutralität.

Das Szenario zur Entwicklung des Wärmeversorgungsmixes geht auf Basis der Studie BDI - Klimapfade 2.0⁷ von einer Verdrängung des Heizöls bis 2030 aus. Weiterhin liegen dem Szenario die Annahmen zugrunde, dass der Großteil der Wärmeerzeugung mit Fernwärme (rd. 27 %) und Wärmepumpen (36 %) gedeckt werden. Die direkte Stromnutzung im Wärmesektor bspw. in Durchlauferhitzern und umgestellten Industrieprozessen beläuft sich auf 19 %. Die restliche Wärmeerzeugung erfolgt aus einem Mix aus Solarthermie, Biomasse und grünen Gasen. **Abbildung 4** zeigt die Entwicklung der Wärmeträger in Bonn im Jahresverlauf der Szenarienberechnung mit einem Wärmepumpenanteil von 36 %.

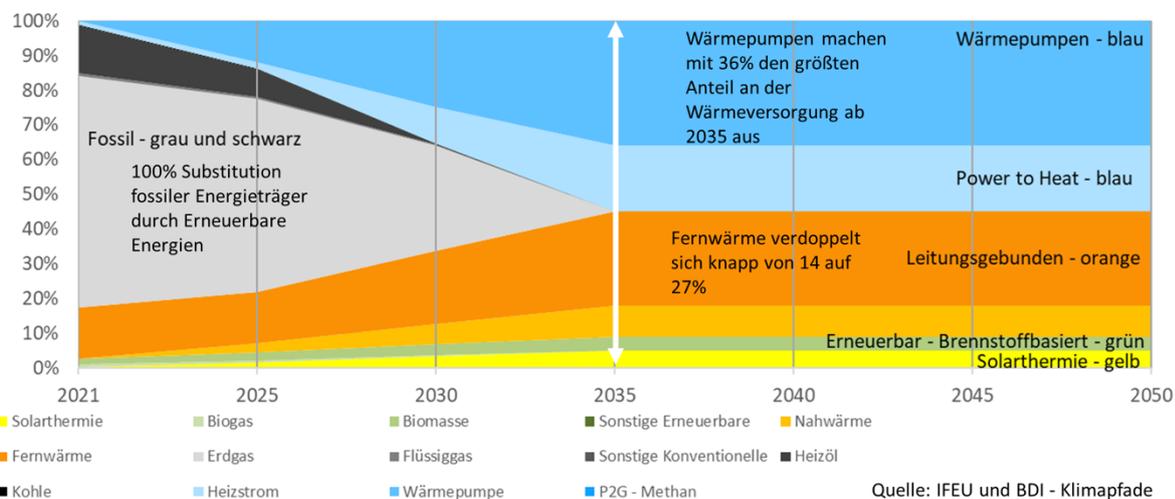


Abbildung 4 Entwicklung des Energiemixes in der Wärmeversorgung

Lokale Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien

⁶ Verbrauchssektoren sind die privaten Haushalte, die Wirtschaftssektoren Gewerbe, Handel und Dienstleistung (GHD), Industrie, Kommune sowie der Verkehr.

⁷ Klimapfade 2.0 – Ein Wirtschaftsprogramm für Klima und Zukunft, BDI

Die lokale Stromerzeugung wird im Zieljahr 2035 mit circa 970 GWh aus erneuerbaren Energien sichergestellt. Das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz weist für die Stadt Bonn ein theoretisches PV-Potenzial von circa 1000 MW aus⁸.

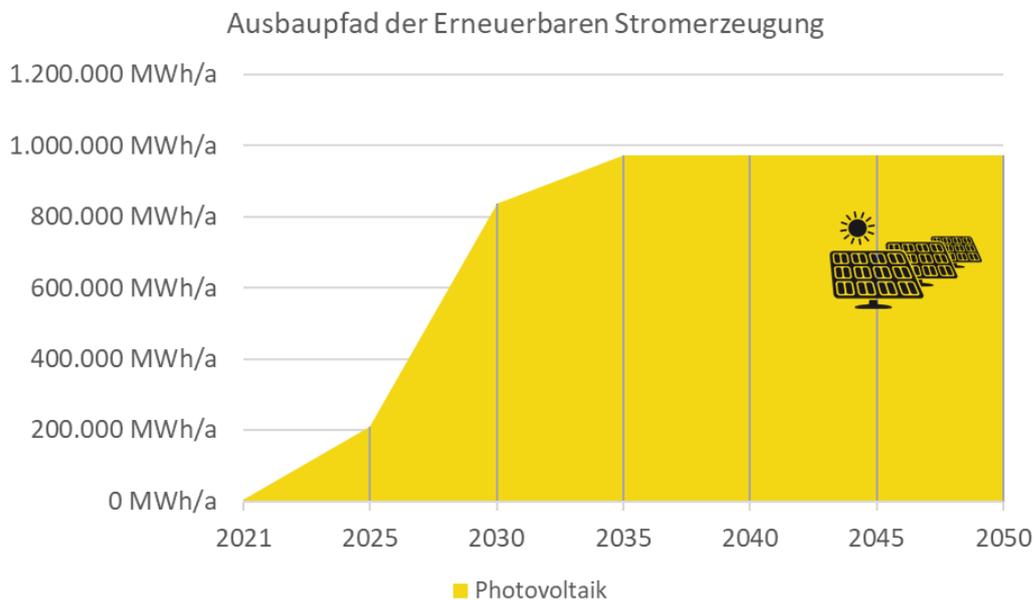


Abbildung 5 Entwicklung lokal erzeugter Strom erneuerbare Energien

Mobilität

Vermeidung, Verlagerung und Verbesserung (im Sinne von höherer Effizienz und/oder Einsatz von erneuerbaren Energien) ist der Dreiklang für die klimaschonende Mobilität. Hierzu ist eine Verlagerung auf den Radverkehr und den ÖPNV zwingend erforderlich. Gleichwohl liegt ein Schwerpunkt der Mobilitätswende in der Umstellung auf alternative Antriebe.

Für die Entwicklung des Mobilitätssektors werden die Ergebnisse der BDI Studie Klimapfade 2.0⁹ herangezogen und mit den Erkenntnissen aus der fachlichen Beteiligung verschnitten. Insgesamt wird in der Studie eine Reduktion der Fahrleistung des Individualverkehrs von 38 % bis 2045 unterstellt. Der Großteil des Modal Shifts wird von den öffentlichen Verkehrsmitteln abgefangen, deren Fahrzeugkilometer in diesem Zuge um knapp 67 % wachsen werden. Zum Einhalten des 1,5 Grad Ziels wird im Szenario angenommen, dass die Ziele bereits 2035 erreicht werden müssen. Im Verkehrsbereich ist daher eine deutliche Beschleunigung der Umsetzungsprozesse erforderlich.

Die Energiewende wird elektrisch - Strombedarf für Wärme und Mobilität (Sektorkopplung)

Die Nutzung von Strom aus erneuerbaren Energien für die Wärmeerzeugung und Mobilität wird vor dem Hintergrund der hier unterstellten Rahmenbedingungen zu einem deutlichen Anstieg des Strombedarfs führen. Das Szenario geht von einer Erhöhung um den Faktor 2 aus, wie [Abbildung 6](#) zeigt. Dieser Anteil erneuerbaren Stroms kann nicht im Bonner Stadtgebiet erzeugt werden. Die

⁸ Unter den aktuellen gesetzlichen Rahmenbedingungen wird kein Windpotential in Bonn gesehen. Eine Änderung auf Landesebene würde ggf. zu einer Neubewertung führen, es ist jedoch absehbar dass das Thema in Bonn keine wesentliche Rolle spielen wird.

⁹ Klimapfade 2.0 – Ein Wirtschaftsprogramm für Klima und Zukunft, BDI

Zielerreichung des hier beschriebenen Szenarios hängt daher im besonderen Maße davon ab, dass der Ausbau der erneuerbaren Stromerzeugung auf nationaler Ebene deutlich ausgebaut und beschleunigt wird.

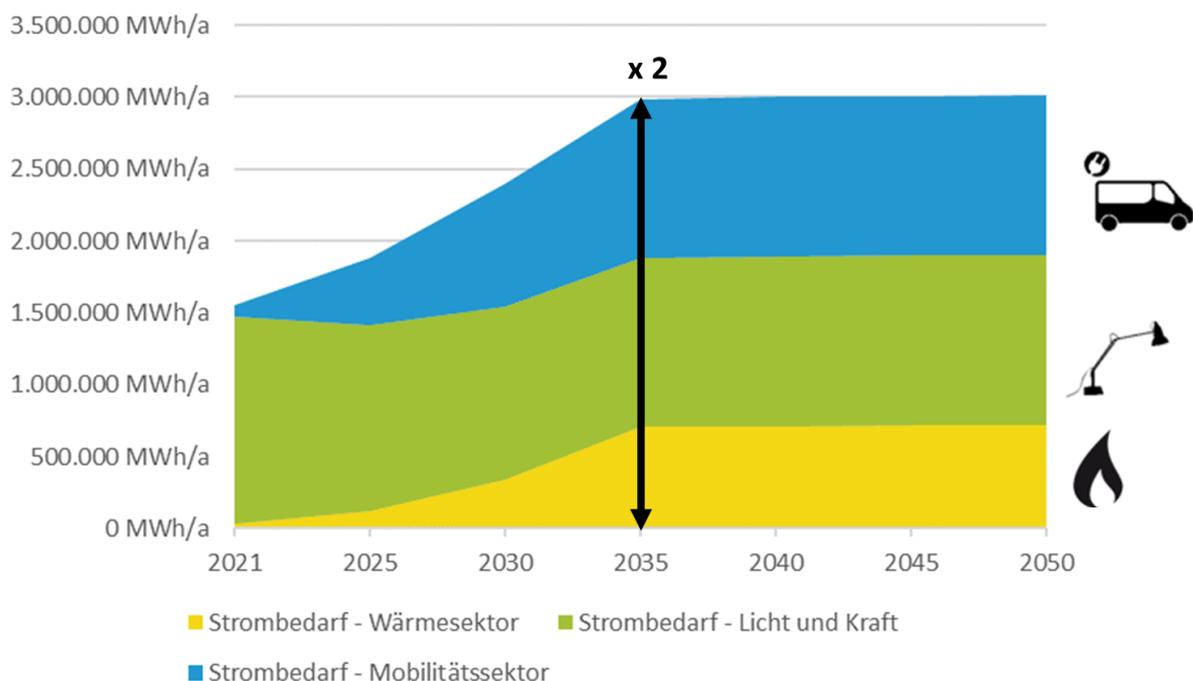


Abbildung 6 Strombedarfsentwicklung nach Anwendungen¹⁰

4.3 Empfehlungen für eine Umsetzungsstrategie ableiten

- Klimaneutralität muss als Ziel der Stadtentwicklung gedacht und geplant werden. Hierzu müssen energetische Sanierungen, Verhaltensänderung, Ressourceneffizienz, Kosteneffizienz und Wärmeerzeugung mit erneuerbaren Energien integriert betrachtet und in einem ausgewogenen Verhältnis entwickelt werden. Hierzu bedarf es einer interdisziplinären Planungskultur, Raum für Innovationen und Lösungen mit Strahlkraft.
- Strom aus erneuerbaren Energien ist ein wertvolles Gut. Vor dem Hintergrund eines steigenden Gesamtstromverbrauchs muss dieser bilanziell zu 100% aus erneuerbaren Energien gedeckt werden. Die lokale Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien muss ausgebaut werden.
- Wärmeversorgung muss bis spätestens 2035 zu 100% auf erneuerbare Energien umgestellt werden. Fossile Heizungen müssen zu 100% durch effiziente Systeme mit erneuerbaren Energien ersetzt werden.
- Fernwärme spielt eine wichtige Rolle bei der Dekarbonisierung der Wärmeversorgung. Der Ausbau und die Transformation der bestehenden Infrastruktur in Richtung einer dekarbonisierten

¹⁰ Die Darstellung der Strombedarfsentwicklung berücksichtigt den primärseitigen Strombedarf in den Stromanwendungen Mobilität, Wärme und „Licht und Kraft“. Der Begriff „Licht und Kraft“ in der Abbildung bezeichnet die Anwendung von Strom für die Beleuchtung und den Antrieb von Anlagen und Maschinen. In privaten Haushalten sind dies z.B. Kühlschränke und andere elektrische Haushaltsgeräte.

„Grünen Fernwärme“ müssen vordringliches Ziel sein. Hierzu ist eine kommunale Wärmeplanung erforderlich.

- Die Sektorkopplung erfordert intelligente Systeme zur Speicherung und Steuerung der Energieflüsse.

5 Bonner Klimaplan als Strategie zur Erreichung der Klimaneutralität

Der Klimaplan für die Stadt Bonn ist kein starrer Plan, sondern bildet einen laufenden Prozess ab. Er beschreibt die Klimaneutralitäts-Strategie für die Gesamt-Stadt Bonn sowie das Arbeitsprogramm Klimaschutz für die Kernverwaltung für den Planungshorizont 2023 bis 2025 (vgl. [Abbildung 7](#)). Die Klimaneutralitäts-Strategie für die Gesamt-Stadt Bonn bildet die ersten drei Ebenen ab, das Arbeitsprogramm Klimaschutz für die Kernverwaltung wird durch die vierte Ebene beschrieben:

Ebene 1 – Handlungsfelder: Die Handlungsfelder beschreiben auf einer übergeordneten Ebene, was geschehen muss, um die Klimaneutralität zu erreichen: Wer kann handeln, wie kann gehandelt werden und bis wann müssen übergeordnete Ziele erreicht werden? Die Handlungsfelder formulieren hierzu Leitlinien der Treibhausgasmindeung¹¹.

Ebene 2 – Handlungsschwerpunkte: Die Handlungsschwerpunkte konkretisieren und beschreiben, was getan werden muss. Hierzu formulieren sie strategische Ziele und benennen die wesentlichen Handelnden Akteure sowie Zielgruppen in den Handlungsschwerpunkten.

Ebene 3 – Maßnahmen: Maßnahmen benennen konkret, wer bis wann handeln muss und formulieren hierfür operative Ziele.

Ebene 4 – Aktivitäten: Aktivitäten formulieren direkte und indirekte Handlungsmöglichkeiten der Kernverwaltung der Stadt Bonn. Diese werden im Arbeitsprogramm Klimaschutz als Steckbriefe beschrieben (Vergleich Band 2 Arbeitsprogramm Klimaschutz für die Kernverwaltung). Sie beschreiben unter anderem konkret, wer für die Umsetzung verantwortlich ist, welche Akteure bei der Umsetzung beteiligt werden müssen sowie die Treibhausgaseinsparungen, Kosten und Zeitaufwände.

¹¹ Die Benennung der Handlungsfelder leitet sich aus dem Klimaschutzgesetz ab (Gebäude, Energie, Mobilität/Verkehr) und wird ergänzt durch die Handlungsfelder Governance, Gesellschaft und Kompensation.

Klimaplan 2035 = Strategie + Arbeitsprogramm

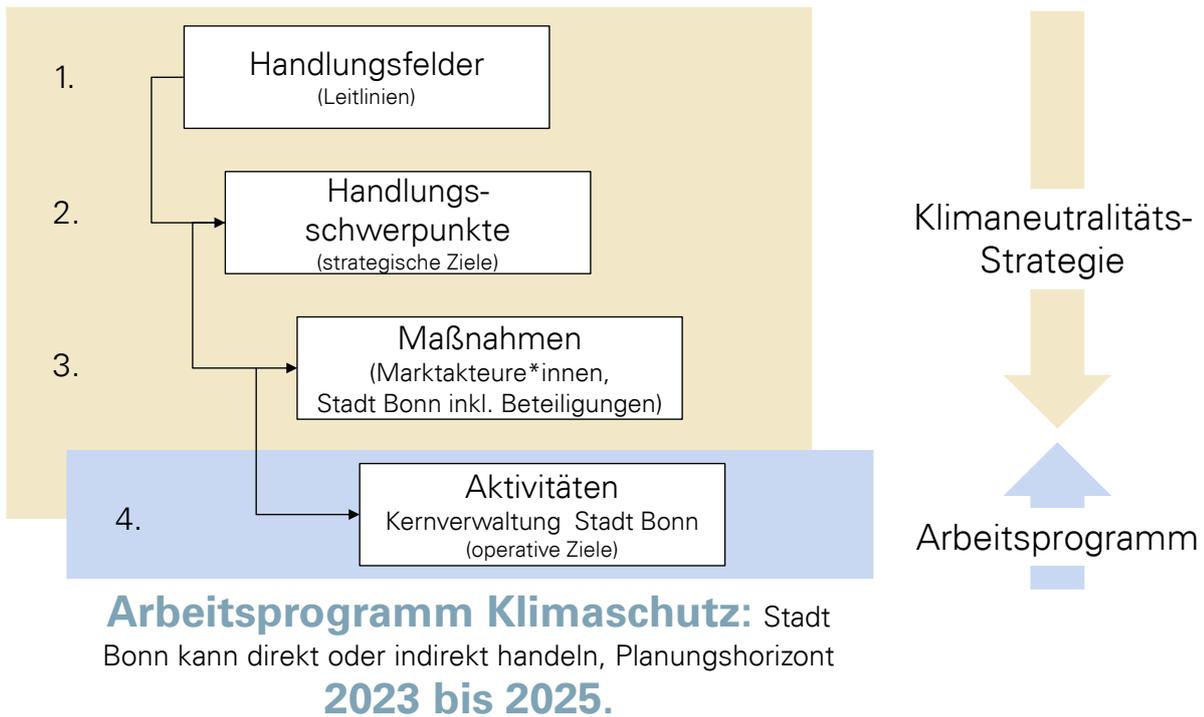


Abbildung 7 Der Aufbau des Klimaplan 2035

Zusammengefasst dargestellt, werden die vier Ebenen in einem sogenannten Klima-Portfolio

Klima-Portfolio – Klimaplan 2035 für Bonn (Stand 04.11.2022)

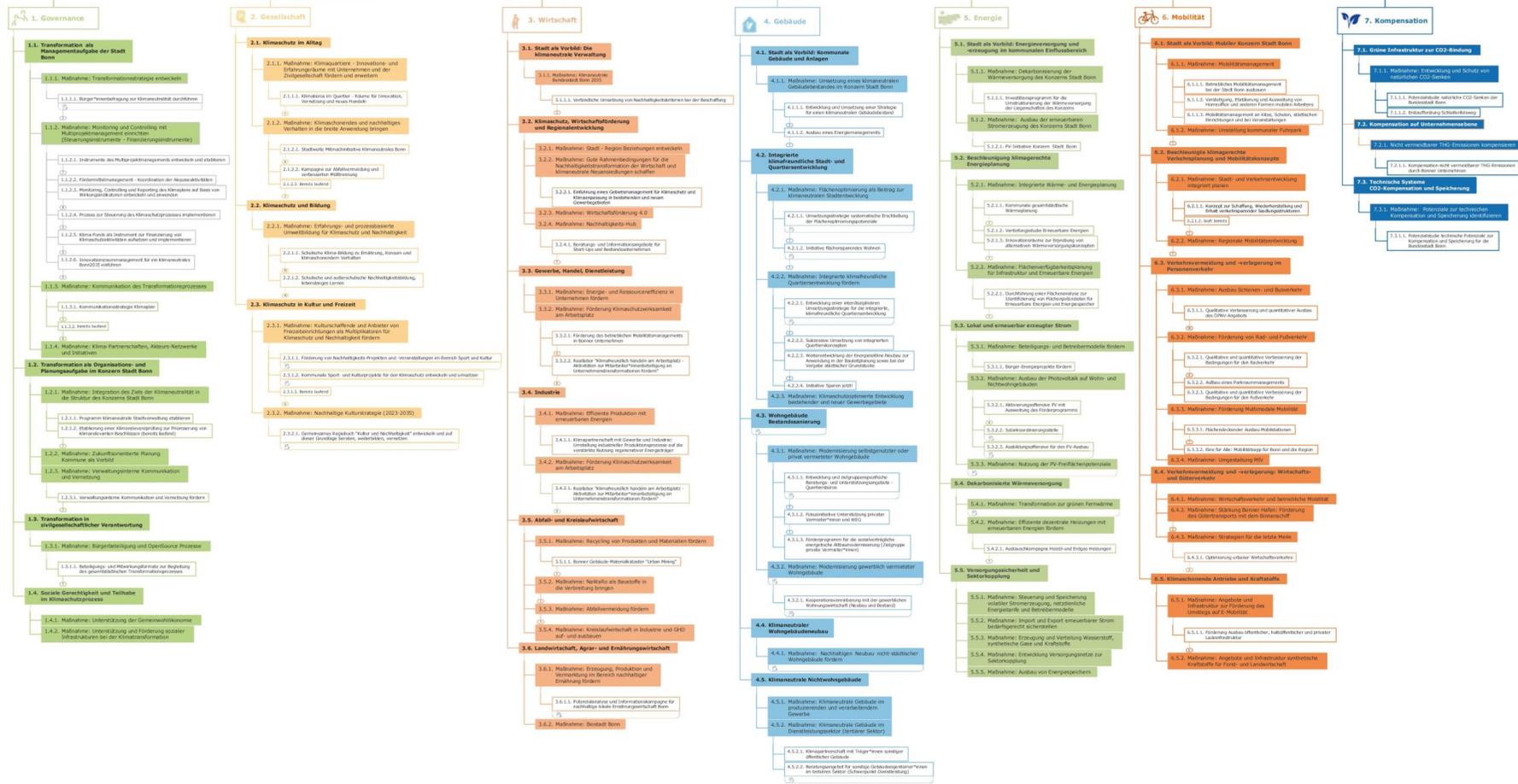


Abbildung 8 Das Klima-Portfolio im Überblick

Dokumentiert wird die Strategie für die klimaneutrale Bundesstadt Bonn in drei Bänden:

- „Band 1: Klimaplan 2035 für die Bundesstadt Bonn – Klimaneutralitäts-Strategie für die Gesamt-Stadt Bonn“ beschreibt die Strategie zur Klimaneutralität. Dazu gehören insbesondere die Beschreibungen der Ebenen 1 bis 3.
- „Band 2: Klimaplan 2035 für die Bundesstadt Bonn – Arbeitsprogramm Klimaschutz für die Kernverwaltung“ beschreibt Ebene 4 und beinhaltet die Steckbriefe der vorgeschlagenen Aktivitäten, sortiert nach Handlungsfeldern und Handlungsschwerpunkten.
- „Band 3: Klimaplan 2035 für die Bundesstadt Bonn - Methoden und Hintergründe“ fasst die wichtigsten Methoden zusammen und beschreibt diese stichpunktartig.

5.1 Die Handlungsschwerpunkte zum Erreichen der energetischen Klimaneutralität

Das größte Potenzial zum Erreichen der Klimaneutralität in Bonn besteht in der Reduktion der Treibhausgasemissionen durch den Verbrauch fossiler Energieträger. Die Abbildung 9 zeigt die Einsparziele in den Handlungsfeldern auf.

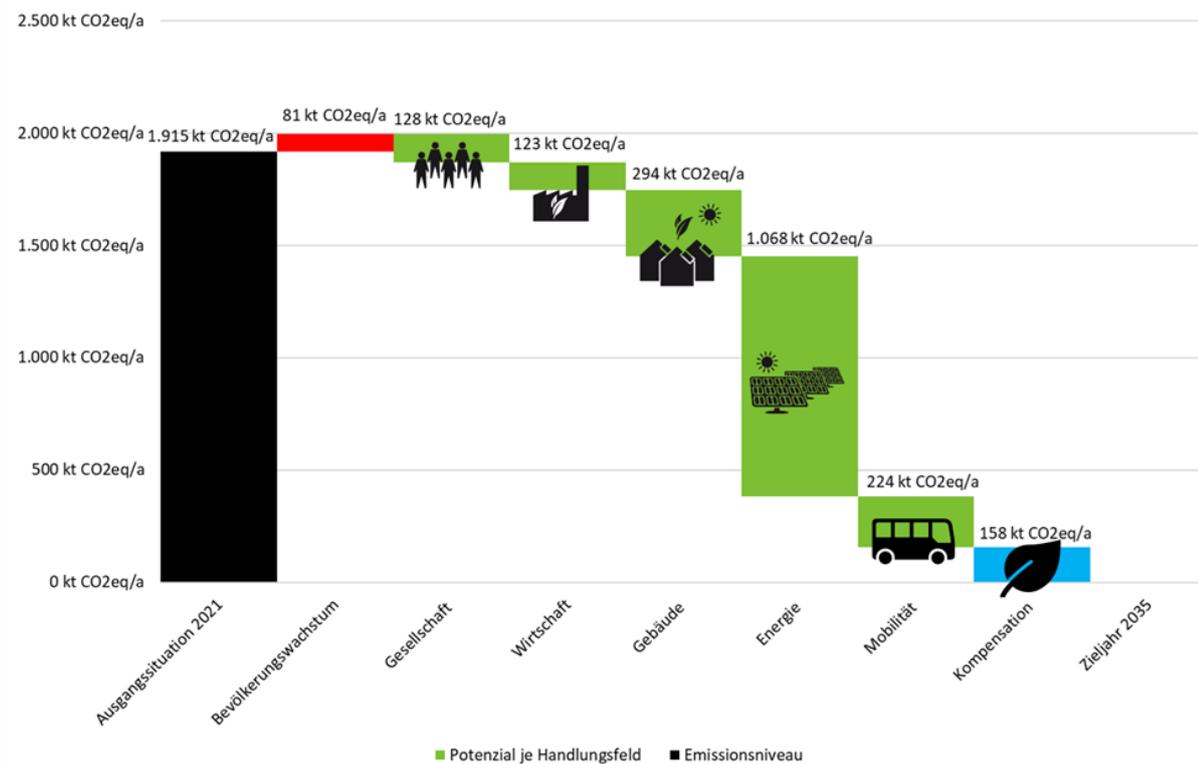


Abbildung 9 Einsparziele je Handlungsfeld

Um die Klimaneutralität zu erreichen, braucht es zwei parallele Strategien: Verbrauch soweit als möglich reduzieren und den verbleibenden Energieverbrauch dekarbonisieren. Die notwendigen Maßnahmen können den oben genannten sechs Handlungsfeldern zugeordnet werden. Diese werden in verschiedenen Handlungsschwerpunkten zusammengefasst. Die folgende Abbildung zeigt die Handlungsschwerpunkte je Handlungsfeld auf, die zum Erreichen der energetischen Klimaneutralität erforderlich sind.

Die Auf der linken Seite werden die Handlungsschwerpunkte identifiziert, die zur Dekarbonisierung der Energieversorgung in den Sektoren Strom, Wärme und Mobilität wirken.

Die Abbildung zeigt auf der rechten Seite auf, welche Handlungsschwerpunkte auf die Reduktion des Energieverbrauchs in den Sektoren Private Haushalte, Wirtschaft, Kommune und Mobilität einzahlen. Angegeben werden die Einsparziele je Sektor aus der Szenarienberechnung.

Handlungsschwerpunkte zum Erreichen der energetischen Treibhausgasneutralität

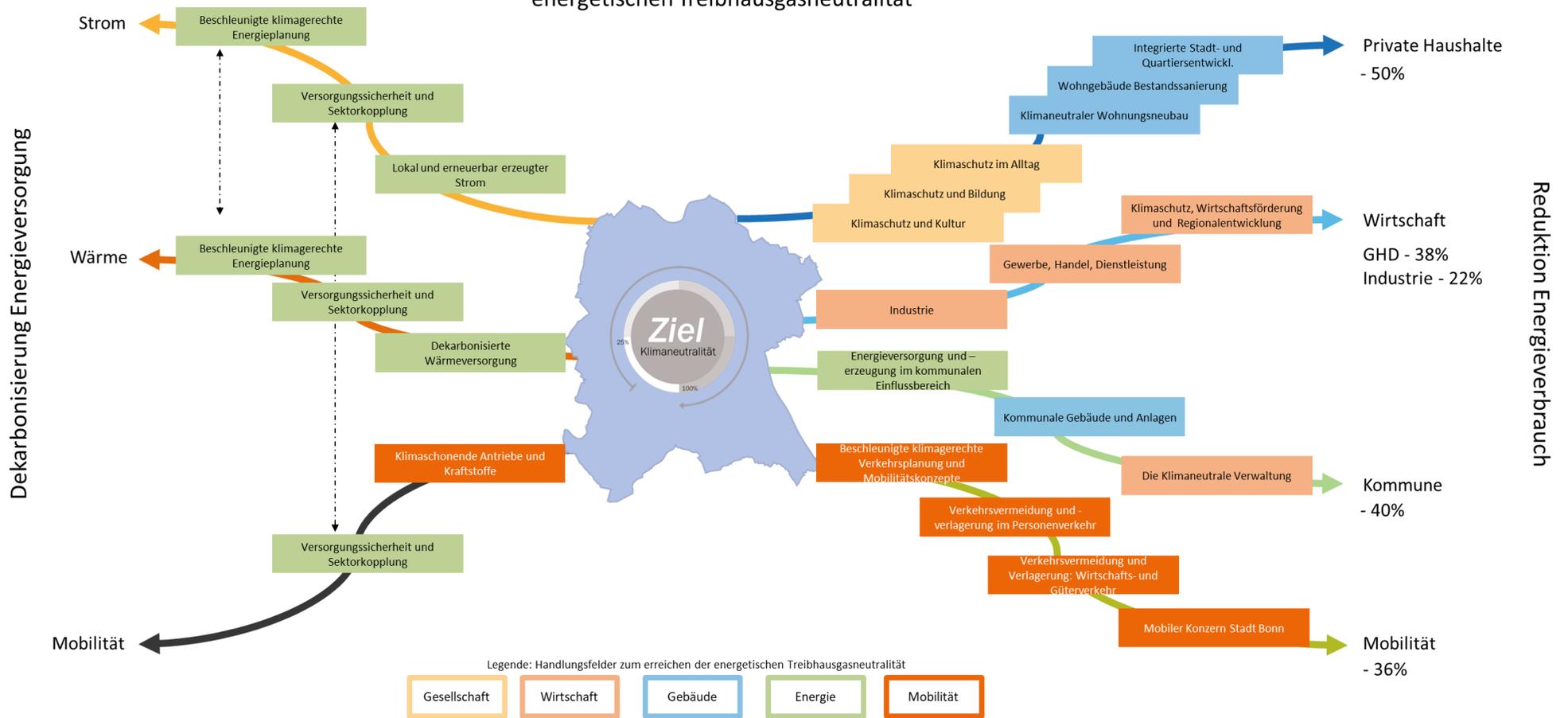


Abbildung 10 Handlungsschwerpunkte je Handlungsfeld zum Erreichen der energetischen Klimaneutralität

5.2 Monitoring und Controlling – Umsetzung als lebendiger Prozess

Der Weg zur Klimaneutralität ist ein lebendiger Prozess aus praxis- und umsetzungsorientierten Maßnahmen und Aktivitäten. Sie bilden das Rückgrat für den Umsetzungsprozess und vereinen Menschen, Wissen, Geld und Engagement – ausgerichtet auf das Ziel der Klimaneutralität bis 2035. Dieser lebendige Prozess erfordert einen laufenden Soll-Ist-Wertabgleich der Zielerreichung (Messen) sowie ein ständiges Nachjustieren, Korrigieren, Stoppen und Neustarten (Anpassen). Drei Prinzipien bilden die Basis für diese Daueraktivitäten.

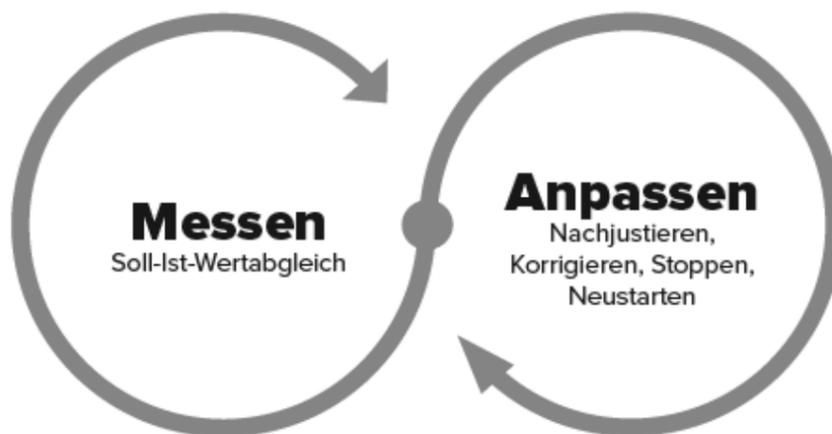


Abbildung 11 Der Regelkreis des Messens- und Anpassens

Prinzip 1 – Multiprojektmanagement für eine umsetzungsorientierte Prozesssteuerung: Dreh- und Angelpunkt ist das Multiprojektmanagement als Organisations- und Steuerungsebene. Das Multiprojektmanagement hilft dabei, den Umsetzungsprozess zu beschleunigen und zu managen. Das Multiprojektmanagement behält, in Abgrenzung zum Projektmanagement für Einzelprojekte, das Gesamtergebnis aller Vorhaben im Blick.

Prinzip 2 – Kommunale und zivilgesellschaftliche Zusammenarbeit: Um den Zielpfad einzuhalten, kann die Bundesstadt Bonn mit rechtlichen, planerischen und finanziellen Mitteln die Rahmenbedingungen für die Umsetzung von Maßnahmen gestalten. Die Umsetzung der Klimaneutralitäts-Strategie baut dabei auf einer parallelen Top-Down und Bottom-Up-Strategie auf: Kommunale und bürgerschaftliche Maßnahmen und Projekte werden vernetzt und deren Umsetzung für die nachhaltige Entwicklung Bonns auf den Weg gebracht.

Prinzip 3 – Automatisiertes Monitoring und Controlling: Das Monitoring und Controlling erfasst und bewertet den Prozessfortschritt anhand von spezifischen Indikatoren. Geprüft wird, ob die Leitziele in den Handlungsfeldern eingehalten werden. Dabei wird eine konsequente Digitalisierung des Monitorings und Controllings empfohlen.

Das Klima-Portfolio der Maßnahmen und Aktivitäten bildet das Rückgrat für die Steuerung des Prozesses. Hierfür wird eine parallele top-down und bottom-up Strategie durch die Vernetzung kommunaler und bürgerschaftlicher Maßnahmen und Projekte empfohlen. Im Top-Down Ansatz ergeben sich

Steuerungsmöglichkeiten durch die direkten und indirekten Einflussmöglichkeiten der Stadt Bonn im Rahmen der kommunalen Selbstverwaltung.

Der bottom-up Ansatz setzt auf die Initiierung und Förderung von Projekten und Maßnahmen als Bürgerprojekte, Projekte von Unternehmen und Verbänden. Diese werden in die Umsetzungsstrategie der Klimaneutralitäts-Strategie im Rahmen des Multiprojektmanagements eingebunden und bilden damit den Motor für den Veränderungsprozess.

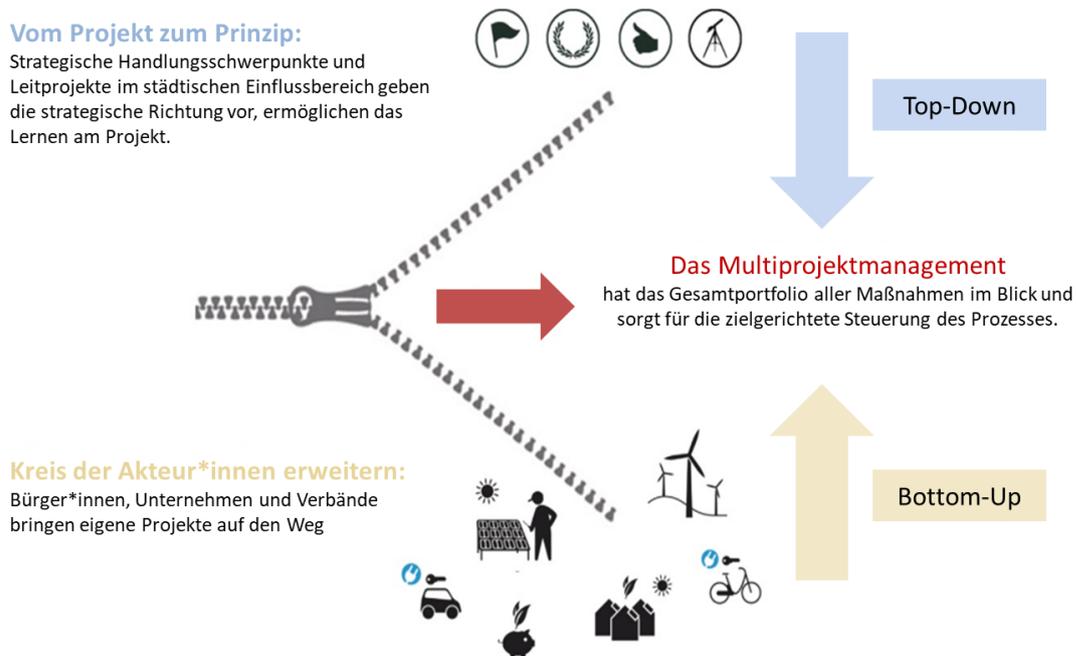


Abbildung 12 Prinzip der Steuerung durch strategische Projekt- und Maßnahmenentwicklung

Klimaschutz muss als integrierte gesamtstädtische Aufgabe betrachtet werden. Vor dem Hintergrund der zeitlichen Erfordernisse zur Steuerung und Umsetzung der Klimaschutzprozesse ist zudem eine deutliche Beschleunigung von Entscheidungsprozessen erforderlich.

Die folgende Abbildung zeigt die Organisationsstruktur unter Berücksichtigung möglicher zusätzlicher Klimakoordinator*innen.

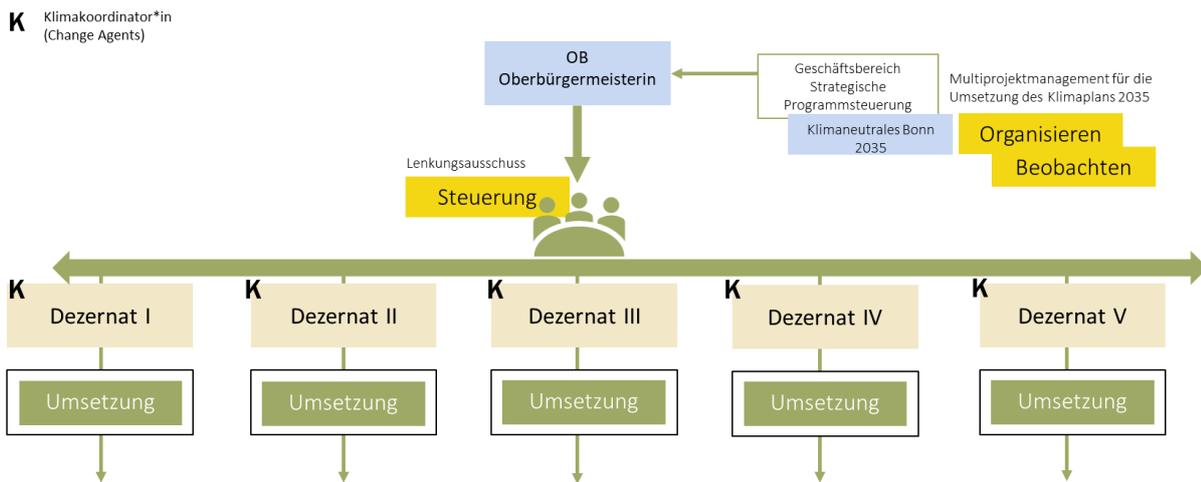


Abbildung 13 Prinzipdarstellung einer dezentralen Verankerung der Klimaschutzarbeit

6 Klimaneutralität lohnt sich

Die Herausforderungen der Transformation erfordern erhebliche Investitionen in allen Handlungsfeldern. Mit diesen wirtschaftlichen Anstrengungen sind gleichzeitig Nutzenaspekte verbunden, die es in einem Abwägungsprozess gleichermaßen zu berücksichtigen gilt. Die Priorisierung und Auswahl von Maßnahmen allein anhand einer einfachen Betrachtung des Kriteriums Euro pro eingesparter Tonne CO₂ wird der Komplexität der Aufgabenstellung nicht gerecht. Neben den Kosten der Transformation ist es als fundierte Entscheidungsgrundlage erforderlich, den Nutzen der Transformation jenseits der reinen CO₂-Reduktion deutlich zu machen.

Die differenzierte Kosten-Nutzen-Analyse mit einer Gegenüberstellung der CO₂-Vermeidungskosten und der auf der anderen Seite vermiedenen Umweltkosten sowie regionalen Wertschöpfungseffekte (Mehrgewinne Unternehmen, kommunale Mehreinnahmen, Steigerung Nettoeinkommen) hat deutlich gezeigt: Die durchschnittlichen Vermeidungskosten je Handlungsfeld unter Berücksichtigung der relevanten Effekte liegen zwischen 54,7 €/t und -2.031,9 €/t. Eine Investition in ambitionierte Klimaschutzmaßnahmen erzielt unter den betrachteten Rahmenbedingungen im Ziel- und Trendszenario im direkten Vergleich eine positive „Klimarendite unter Berücksichtigung der vermiedenen Umweltkosten sowie der regionalen Wertschöpfungseffekte.“

Um eine Priorisierung der Handlungsschwerpunkte zu ermöglichen, werden CO₂-Einsparung, Wirkungszeitraum und die Klimarendite der einzelnen Schwerpunkte in Beziehung zueinander gesetzt und visualisiert:

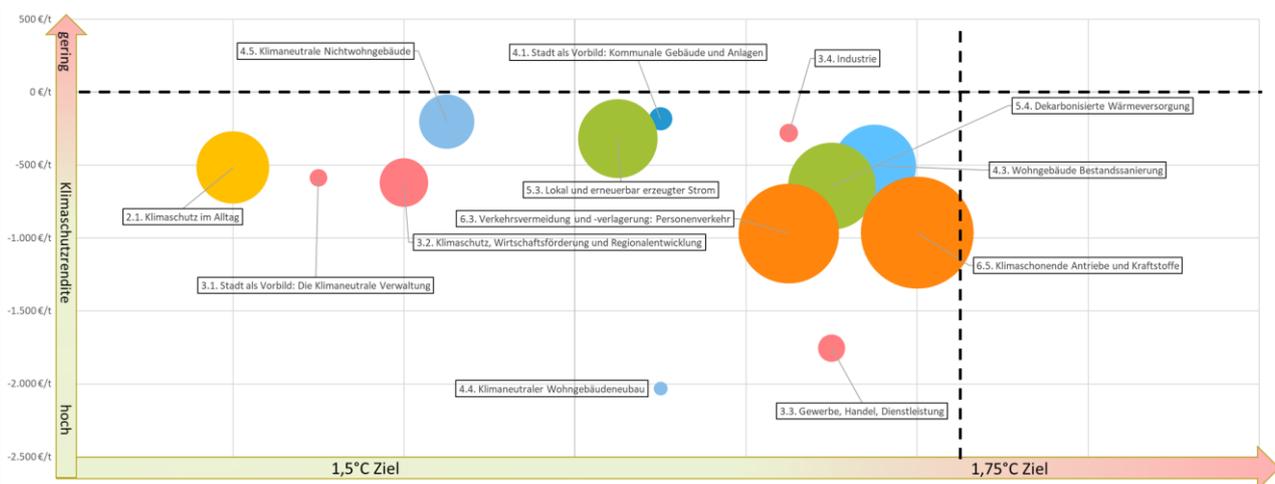


Abbildung 14 Grafische Verortung der Handlungsschwerpunkte nach verschiedenen Bewertungskriterien zur Ableitung strategischer Handlungsempfehlungen

Aus der Darstellung der Klimarendite lassen sich folgende Erkenntnisse ableiten:

- Der Klimaplan erzielt eine hohe Klimarendite: Die differenzierte Kosten-Nutzen-Analyse mit einer Gegenüberstellung der CO₂-Vermeidungskosten und der auf der anderen Seite vermiedenen Umweltkosten sowie regionalen Wertschöpfungseffekte zeigt deutlich: Klimaschutz „lohnt“ sich!
- Die Zielsetzung der Bundesstadt Bonn der Klimaneutralität bis 2035 erfordert jedoch schnelles und umfassendes Handeln.

- Wichtig ist, dass sich die Rahmenbedingungen immer schneller ändern. Insofern ist eine Abwägung, Neueinschätzung und Nachjustierung während des Umsetzungsprozesses zwingend erforderlich.
- Innerhalb des engen Handlungsrahmen von 13 Jahren müssen drei Strategien konsequent verfolgt werden:
 - Umsetzen: Die in den Handlungsschwerpunkten „Klimaschutz im Alltag“, „Stadt als Vorbild – Die klimaneutrale Verwaltung“, „Klimaschutz, Wirtschaftsförderung und Regionalentwicklung“ sowie „Klimaneutrale Nichtwohngebäude“ zusammengefassten Maßnahmen zeichnen sich durch eine hohe Klimaschutzrendite und Reduktionseffizienz aus. Eine schnelle Umsetzbarkeit ist wahrscheinlich. Entsprechende Maßnahmen der Schwerpunkte haben eine hohe Umsetzungspriorität und sollten zeitnah gestartet werden.
 - Aktivieren: Maßnahmen im Handlungsschwerpunkten „Lokal und erneuerbar erzeugter Strom“ sind schnell umsetzbar und leisten einen Beitrag zur Erreichung des 1,5 Grad Ziels. Finanzielle Anschubfinanzierungen sind zur Aktivierung notwendig. Die betreffenden Schwerpunkte bzw. Maßnahmen haben eine hohe operative Umsetzungspriorität. Förderung müssen zeitnah akquiriert werden und eine Umsetzung erfolgen. Tendenziell gilt dies auch für den Handlungsschwerpunkt „Dekarbonisierte Wärmeversorgung“ und „Industrie“
 - Ermöglichen: Die übrigen Handlungsschwerpunkte und Maßnahmen erzielen hohe CO₂-Reduktionen bei gleichzeitig vorteilhaften Klimaschutzrenditen. Herausforderungen im Zuge der Umsetzung sind die Anpassung der Rahmenbedingungen, insbesondere der regulatorischen Rahmenbedingungen. Darüber hinaus müssen Ressourcen bereitgestellt und Planungen beschleunigt werden. Die Schwerpunkte haben eine hohe strategische Umsetzungspriorität.