Herrenberg

2021

Klimafahrplan der Stadt Herrenberg

Version 1.0



B.A.U.M. Consult GmbH

Berlin, 10.12.2021

Impressum

Auftraggeber

Stadtverwaltung Herrenberg
Stabsstelle Klimaschutz
Seeländerplatz 3
71083 Herrenberg

Auftragnehmer

B.A.U.M. Consult GmbH
Gotzingerstr. 48-50
81371 München
www.baumgroup.de
Leitung: Ludwig Karg, Sandra Giglmaier
Fachexpert:innen: Anja Aschenbrenner,
Josh Dietz, Anna Kroschel, Saskia Petersen,
Luisa Rau, Martin Sailer, Michael Wedler

in Zusammenarbeit mit

Öko-Zentrum NRW GmbH
Sachsenweg 8,
59073 Hamm
www.oekozentrum-nrw.de
Fachexpert:innen: Thomas Rühle, Bernd Winterseel

und

Green Adapt
Gesellschaft für Klimaanpassung mbH
Luisenstraße 53, 10117 Berlin
www.greenadapt.de
Fachexpert:innen: Susan Thiel, Carsten Walther

Dank
Der Klimafahrplan der Stadt Herrenberg wurde unter Beteiligung vieler lokaler Akteure erstellt: Stadtgesellschaft sowie Expert:innen und Vertreter:innen relevanter Institutionen, Initiativen und Vereine, Mitarbeitende relevanter Verwaltungsbereiche, der Stadtwerke und auch die Kommunalpolitik. Allen Mitwirkenden danken wir herzlich für das Engagement.

Haftungsausschluss
Wir haben alle in dem hier vorliegenden Klimafahrplan bereitgestellten Informationen nach bestem Wissen und Gewissen erarbeitet und geprüft. Es kann jedoch keine Gewähr für die Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit der bereitgestellten Informationen übernommen werden.

Der Klimafahrplan hat einen dynamischen Charakter und soll kontinuierlich an die sich schnell ändernden technologischen, gesetzlichen, gesellschaftlichen und (förder-)politischen Rahmenbedingungen angepasst werden. Der Klimafahrplan in der Version 1.0 wurde von Juli 2020 bis Dezember 2021 erstellt.

l. Oh Sonne, die du scheinst aufs Gäu,
lässt Früchte reifen, trocknest Heu,
schenkst täglich tausendfache Gaben,
die uns beleben und erlaben.
Öl, Gas und Kohle in der Erde
entstanden durch das „Stirb und Werde“
von Farnen und Milliarden Bäumen
in fast unendlichen Zeiträumen.
Photosynthese solches schafft
mit Hilfe deiner Strahlen Kraft

2. Für Heizung, Strom und für Benzin
sind die Ressourcen bald dahin.
Wir haben dann in hundert Jahren
den Vorrat fast auf Null gefahren.
Den Enkeln wird nicht viel verbleiben,
sie werden sich die Augen reiben
und, was noch schlimmer droht zu werden:
das Klima wird zerstört auf Erden,
weil Kohlendioxid entsteht
und in die Atmosphäre geht.

3. Dem OB ließ das keine Ruh:
er stimmte einem Vorschlag zu,
dem Klimabündnis beizutreten.
man musste ihn nicht lange kneten.
Auch Herrenbergs Gemeinderat
hat diesen Vorschlag rasch bejaht.
Das aber heißt in künft'gen Jahren,
Heizung, Strom und Sprit zu sparen,
zusätzlich Sonnenkraft zu tanken,
beim Klimaschutz nicht mehr zu Wanken.

4. Drum, Sonne, hör nicht auf zu scheinen,
strahl auf die Häupter, die wir meinen,
erleuchte ihnen Geist und Seele,
damit's an Phantasie nicht fehle,
dass sie in Zukunft nicht mehr ruhn,
für Klimaschutz noch mehr zu tun.
Du, Sonne, die du strahlst nicht ferne,
sei du uns künftig Stern der Sterne:
den l. Platz sollst du erringen,
noch vor dem Stern von Sindelfingen

Verfasser: Konrad Herz vom AK Energie anlässlich der
Einweihung der PV-Anlage auf dem Schickhardt-Gymnasium Herrenberg.

Inhaltsverzeichnis

Impressum i

Inhaltsverzeichnis iii

Abkürzungsverzeichnis v

Glossar vi

EIN KLIMAFAHRPLAN FÜR HERRENBERG 1

1 Herrenberg auf dem Weg zur Klimaneutralität 2

1.1 Aufgabenstellung 2

1.2 Arbeitsprozess 4

1.3 Klimaziele und Klimafahrplan im Überblick 5

2 Strategien und Maßnahmen 21

2.1 Handlungsfeld Energiewirtschaft 21

2.2 Handlungsfeld Bauen und Wohnen 32

2.3 Handlungsfeld Mobilität 41

2.4 Handlungsfeld Industrie, Wirtschaft, Gewerbe 49

2.5 Handlungsfeld Landwirtschaft, Ernährung und Konsum 54

2.6 Handlungsfeld Forstwirtschaft und Landnutzung 59

2.7 Handlungsfeld Klimawandelanpassung und Stadtklima 65

2.8 Handlungsfeld Kommunikation und Motivation 68

2.9 Handlungsfeld Umsetzungsstrukturen und Erfolgskontrolle 72

3 Bilanzen und Entwicklungspfade für die Klimaneutralität in Herrenberg 78

4 Kurzanalyse der Klimaveränderungen in Herrenberg und deren Folgen 89

DETAILS ZUM HERRENBERGER KLIMAFAHRPLAN 92

5 Definitionen und Daten zur Klimaneutralität 93

5.1 Klimaschutzziele und THG-Vermeidungsstrategien 93

5.2 Kommunale Energie- und THG-Bilanz 100

5.3 Entwicklungspfad für Energieeinsatz und Klimaneutralität 125

5.4 Fazit Klimaneutrales Herrenberg 2045 176

5.5 Entwicklungsprognosen für nicht-energetische THG-Emissionen 180

6 Strategien und Maßnahmen 190
6.1 Herangehensweise bei der Maßnahmenentwicklung 190
6.2 Handlungsfeld Energiewirtschaft 192
6.3 Handlungsfeld Bauen und Wohnen 227
6.4 Handlungsfeld Mobilität 256
6.5 Handlungsfeld Industrie, Wirtschaft, Gewerbe 276
6.6 Handlungsfeld Landwirtschaft, Ernährung und Konsum 289
6.7 Handlungsfeld Forstwirtschaft und Landnutzung 302
6.8 Handlungsfeld Klimawandelanpassung und Stadtklima 316
6.9 Handlungsfeld Kommunikation und Motivation 322
6.10 Handlungsfeld Umsetzungsstrukturen und Erfolgskontrolle 336
7 Kurzanalyse der Klimaänderungen in Herrenberg und deren Folgen 354
7.1 Klimadaten und Modelle 355
7.2 Klimatischer Wandel in Herrenberg in der Vergangenheit und der Zukunft 355
7.3 Potentielle Folgen des Klimawandels in Herrenberg und dessen Risiken 359
7.4 Analyse der lokalklimatischen Rahmenbedingungen – Klimatopkarten für Herrenberg 372
8 Erläuterungen und Hinweise 388
Verzeichnisse 391
9 Abbildungsverzeichnis 392
10 Tabellenverzeichnis 399
11 Literaturverzeichnis 402

Abkürzungsverzeichnis

BAW	Handlungsfeld Bauen und Wohnen
BEG	Bürgerenergiegemeinschaft
EE	Erneuerbare Energien
ENW	Handlungsfeld Energiewirtschaft
Erw.	Erwerbstätige
EU	Europäische Union
EW	Einwohnende
EWO	Einwohnermeldeamt Herrenberg
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GHD	Gewerbe, Handel und Dienstleistung
GruWopS	Grundstücks- und Wohnungsbaupolitische Strategie Herrenberg
IMEP	Integrierter Mobilitätsentwicklungsplan (IMEP 2030)
IWG	Handlungsfeld Industrie, Wirtschaft, Gewerbe
KFP	Klimafahrplan
KOM	Handlungsfeld Kommunikation und Motivation
KWA	Handlungsfeld Klimawandelanpassung und Stadtklima
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
LEK	Handlungsfeld Landwirtschaft, Ernährung und Konsum
LULUCF	Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft (englisch „Land Use, Land-Use Change and Forestry“)
LRA	Landratsamt Böblingen
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MOB	Handlungsfeld Mobilität
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
PKW	Personenkraftwagen
PV	Photovoltaik
StaLa	Statistisches Landesamt Baden-Württemberg
SWA	Stadtwerke Herrenberg
THG	Treibhausgasemissionen
UM	Umweltverbund (Fuß-, Rad-, Öffentlicher Personennahverkehr)
UME	Handlungsfeld Umsetzungsstrukturen und Erfolgskontrolle
UN	Vereinte Nationen (englisch „United Nations“)
VZÄ	Vollzeitäquivalent
WKA	Windkraftanlage

Glossar

Basisjahr	Als Basisjahr wird bei der Betrachtung von Treibhausgasemissionen das Jahr 1990 bezeichnet, dem Jahr, in dem das Protokoll von Kyoto zum Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen unterschrieben wurde und an dem sich die nationalen Klimaschutzziele orientieren.
Bevölkerungszahl	Die verwendeten Bevölkerungszahlen und -prognosen basieren auf Basis der Daten des Statistischen Landesamtes, da zum Zeitpunkt der Konzepterstellung noch keine bereinigten Daten aus der Grundstücks- und Wohnungsbaupolitische Strategie, die parallel erstellt wurde, zur Verfügung standen.
Endenergie	Die vom Verbraucher bezogene Energie, z.B. Heizöl im Tank oder Strom, der aus der Steckdose „entnommen“ wird.
Klimaneutralität	Bezeichnet einen Zustand, bei dem menschliche Aktivitäten im Ergebnis keine Nettoeffekte auf das Klimasystem haben. Anders als bei Treibhausgasneutralität werden dabei sämtliche anthropogene und natürliche temperaturbeeinflussende Faktoren wie Luftverschmutzung (Ruß, Schwefeldioxid, Feinstaub, Klimaeffekte durch Flugverkehr zwischen Tropo- & Stratosphäre), der Wolkenbedeckung (Hohe und Art der Wolken) sowie das Rückstrahlvermögen (Albedo) der Erdoberflache berücksichtigt. Mangels einer allgemeingültigen Definition für „Klimaneutralität einer Kommune“ wurde für Herrenberg eine eigene Definition formuliert (Kapitel 1.3.1 und Kapitel 5.1.4)
Lastenausgleich	Gemeint ist der Ausgleich von (noch) nicht vermeidbaren THG-Emissionen auf dem Territorium durch Senkenpotenziale andernorts, sofern keine eigenen Senken geschaffen werden können.
Nutzenergie	Energie, die nach der Umwandlung beim Verbraucher verfügbar ist, z.B. Wärme, Kälte, mechanische Energie, Licht, Schallwellen.
Primärenergie	Natürlich vorkommende Energiequellen wie Braun/-Steinkohle, Erdöl, Naturgase, Kernenergie, Sonne, Wind, Wasser, Biomasse.
Referenzjahr	Das Jahr 2019 wurde als Referenzjahr gewählt, da für dieses Jahr alle nötigen Werte zur Berechnung einer Energie- und Treibhausgasbilanz zur Verfügung stehen. Insbesondere Emissionsfaktoren sind erst mit einer Verzögerung von 1,5-2 Jahren verfügbar.
Treibhausgase	Unter Treibhausgase sind in diesem Dokument stets die sechs im Kyoto-Protokoll festgehaltenen Treibhausgase gemeint: Kohlendioxid (CO_2), Methan (CH_4), Lachgas (N_2O), die fluorierten Treibhausgase (F-Gase) wasserstoffhaltige Fluorkohlenwasserstoffe (HFKW), perfluorierte Kohlenwasserstoffe (FKW) und Schwefelhexafluorid (SF_6) sowie Stickstofftrifluorid (NF_3), das seit 2015 einbezogen wird (gem. Anhang V Teil 2 der Eu-

	ropäischen Governance-Verordnung). Die THG-Emissionen werden stehts als Äquivalente und samt ihrer Vorkette (bspw. bei Energieproduktion inkl. Umwandlung) ausgedrückt.
Treibhausgas-neutralität	Bezeichnet das Gleichgewicht zwischen den anthropogenen Emissionen von Treibhausgasen aus Quellen und dem Abbau solcher Gase durch Senken. Unter „Treibhausgase“ werden in der Regel die 7 Gase gemäß Anhang V Teil 2 der Europäischen Governance-Verordnung verstanden.
Zieljahr	Als Zieljahr hat der Gemeinderat mit seinem Beschluss vom 18.02.2020 das Jahr 2050 festgelegt. Da während der Erarbeitung des Klimafahrplans die nationalen Klimaschutzziele angepasst wurden und die Erreichung der Netto-Treibhausgasneutralität bereits 2045 erreicht werden soll, waren sich die Mitglieder des Klimabeirates einig, dass auch in Herrenberg das Zieljahr 2045 gelten solle. Im Klimafahrplan werden sowohl die Jahre 2045 als auch 2050 aufgezeigt.

EIN KLIMAFAHRPLAN FÜR HERRENBERG

1 Herrenberg auf dem Weg zur Klimaneutralität

1.1 Aufgabenstellung

Am 4. November 2016 ist das Pariser Klimaabkommen in Kraft getreten. Darin verpflichten sich fast alle Staaten, Anstrengungen zu unternehmen, um den globalen Temperaturanstieg auf 1,5° C zu limitieren. Das Abkommen besagt, dass die Industrieländer führend in der Zielerreichung sein sollen, indem sie das Senken der Emissionen gesamtwirtschaftlich verfolgen. Es müssen aber auch Anstrengungen unternommen werden, um in die Atmosphäre emittiertes CO_2 wieder zu entnehmen, u.a. durch Kohlenstoffspeicherung in Wäldern, Böden und Gebäuden.

Auf EU-Ebene haben **Klimaneutralität und das Erreichen eines Netto-Null-Ziels** einen hohen Stellenwert. Ende 2019 haben sich die Staats- und Regierungschefs der EU dazu verpflichtet, die Europäische Union bis 2050 klimaneutral zu machen.

Auf nationaler Ebene kommen die Ziele Klimaneutralität und Netto-Null insbesondere im Bundes-Klimaschutzgesetz sowie im Klimaschutzplan 2050 zum Tragen. Das Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG) gründet sich auf Deutschlands Mitgliedschaft in der EU und das Bekenntnis zum Pariser Klimaabkommen. Deutschland verfolgt als langfristiges Ziel die Klimaneutralität und versteht darunter „das Gleichgewicht zwischen den anthropogenen Emissionen von Treibhausgasen (THG) aus Quellen und dem Abbau solcher Gase durch Senken“ (§ 2 Abs. 9, KSG). Das KSG wurde am 12. Mai 2021 nach einem Urteil des Bundeverfassungsgerichts noch einmal verschärft und ein wichtiges Zwischenziel verabschiedet: Reduktion der Emissionen bis 2030 um 65 % gegenüber 1990. Das KSG geht dabei nicht darauf ein, wie Klimaneutralität erreicht werden soll. Das KSG sieht vor, dass Länder „unbeschadet der Vereinbarkeit mit Bundesrecht […] eigene Klimaschutzgesetze erlassen [können].“ Davon macht Baden-Württemberg z.B. mit der Novelle des Klimaschutzgesetzes vom 24.10.2020 und der dort verankerten Verpflichtung von Kommunen zur strategischen Wärmeplanung umfangreich Gebrauch. Auch Herrenberg ist davon betroffen und muss u.a. bis 2023 eine kommunale Wärmeplanung erstellen und auf die Einhaltung der PV-Pflicht für Nicht-Wohngebäude achten.



Die Stadt Herrenberg ist sich ihrer Verantwortung für das **Erreichen der Klimaziele** und einen vorausschauenden **Umgang mit dem Klimawandel** bewusst. Am 18. Februar 2020 hat der Gemeinderat die Erarbeitung eines **Klimafahrplans** (KFP) beschlossen. Der KFP soll aufzeigen, wie spätestens bis zum Jahr 2050 Klimaneutralität erreicht werden kann. Wegen der inzwischen auf Bundesebene geänderten Gesetzeslage wurde zwischenzeitlich das **Zieljahr 2045** gewählt.

Dazu werden kurz-, mittel- und langfristige Strategien bis zum Zwischenziel 2030 aufgezeigt. Der Klimafahrplan enthält neben klar definierten (Zwischen-)Zielen für alle Handlungsfelder fast 100 Klimaschutzmaßnahmen, die gemeinsam von der Herrenberger Stadtverwaltung und der Stadtgesellschaft umgesetzt werden sollen. Basis der Strategien und Maßnahmen sind die **THG-Bilanz** und die **THG-Minderungspotenziale Herrenbergs** (Kapitel 3, Kapitel 5.2 ff) sowie der dazu durchgeführte Beteiligungsprozess mit der Stadtverwaltung und den Stadtwerken, dem Klimabeirat und der Stadtgesellschaft.

Eine Kurzdarstellung **der bestehenden und zu erwartenden lokalen Klimaveränderungen** (Kapitel 4) dient vor allem dazu, die Dringlichkeit des Handelns aufzuzeigen und die Notwendigkeit der Auseinandersetzung mit dem Klimawandel zu motivieren. Für das konkrete Vorgehen zur Anpassung an den Klimawandel soll zu einem späteren Zeitpunkt ein ausführliches Konzept erstellt werden (siehe entsprechender Eintrag im Handlungsfeld „Klimawandelanpassung und Stadtklima“ des KFP).

Der Klimafahrplan soll kontinuierlich an sich verändernde rechtliche, technologische, (förder)politische und gesellschaftliche Rahmenbedingungen angepasst und fortgeschrieben werden.

Der Klimafahrplan besteht aus den folgenden Teilen:

1. **Ein Klimafahrplan für Herrenberg**: Darstellung des beschlossenen Klimapfades, Übersicht zu Strategien, Zielen und Maßnahmen je Handlungsfeld sowie Kurzdarstellung zur (quantitativen) Bewertung der Situation und der Potenziale (Kapitel 1 bis 4)
2. **Details zum Herrenberger Klimafahrplan**: Ausführliche Beschreibung der Strategien und Maßnahmen je Handlungsfeld sowie der Grundlagenuntersuchung zur (quantitativen) Bewertung der Situation und der Potenziale (ab Kapitel 5)
3. **Anhang**: nichtöffentliche, von der Stadtverwaltung zu pflegenden Ressourcen- und Zeitplänen sowie Tabellen zur Priorisierung und Bewertung der Maßnahmen
4. **Gemeinsam zur Klimaneutralität**, eine (internetbasierte) Broschüre zur Einbindung der Stadtgesellschaft (wird im Nachgang erstellt).

1.2 Arbeitsprozess

Klimaschutz ist Gemeinschaftsaufgabe. Deshalb hat die mitmachstadt Herrenberg bei der Entwicklung des Klimafahrplans von Anfang an auf Kooperation und die Unterstützung aktiver Bürger:innen gesetzt. Die Federführung für den Prozess lag – und wird auch in Zukunft liegen – bei der Stabsstelle Klimaschutz im Dezernat 3 der Stadtverwaltung. Sie strukturierte und steuerte den gesamten Prozess mit Unterstützung durch das Büro B.A.U.M Consult. Zur Unterstützung der Entwicklung des Klimafahrplans wurde ein Klimabeirat eingerichtet. Im Klimabeirat sind die Stadtverwaltung, der Gemeinderat sowie Verbände und Vereine der Herrenberger Stadtgesellschaft vertreten (NABU, BUND, AK Energie, Kreisbauernverband, Jugenddelegation, VCD, ADFC, Gemeinwohl Ökonomie etc.). Er unterstützte die Stadtverwaltung und die Gutachter:innen der beauftragten Büros B.A.U.M. Consult, Öko-Zentrum NRW und GreenAdapt bei der Bewertung der IST-Situation sowie der möglichen Entwicklungspotenziale und half, aus einer großen Zahl von Maßnahmenvorschlägen die für Herrenberg geeigneten herauszufiltern und zeitlich zu priorisieren.

Den Kern des Beteiligungsprozesses bildeten Fachgespräche im Herbst 2020 und zwei große Klimakonferenzen, an denen trotz der Corona-bedingten virtuellen Ausrichtung eine große Zahl an Bürger:innen teilnahm. Aus diesen Veranstaltungen ergaben sich zahlreiche Ideen und Vorschläge für konkrete Maßnahmen, die in Einzel- und Gruppengesprächen und von den Gutachter:innen nach ihrer Wichtigkeit und Dringlichkeit für das Erreichen der vereinbarten Ziele priorisiert wurden. Dabei wurden die Vorschläge und erwarteten Beiträge zum Klimaschutz stets auch daran gemessen, ob die Summe der Maßnahmen geeignet erscheint, die gesteckten Zwischen- und Endziele zu erreichen. Es wurde schnell klar, dass konkrete Planungen für einen Zeitraum nach 2025 oder gar 2030 wegen der sich voraussichtlich stark verändernden politischen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen nicht in der Detailtiefe möglich sind. Für die ersten fünf Jahre der Umsetzung des Klimafahrplans entwickelten die Beteiligten teils sehr detaillierte Arbeits- und Kapazitätspläne mit Meilensteinen und überprüfbaren Ergebnissen. Für die Zeit nach 2025 einigte man sich auf einen perspektivischen, bei der nächsten Fortschreibung des Klimafahrplans zu überprüfenden Satz von weitergehenden Maßnahmen. Für die Zeit bis 2030 einigten sich Stadtverwaltung und Klimabeirat auf konkrete, messbare Zwischenziele und auf strategische Handlungsmaximen, um das für spätestens 2045 gesteckte Ziele der Klimaneutralität erreichen zu können.

Der Gemeinderat hat den Klimafahrplan als Richtschnur für das Klima-Handeln in Herrenberg beschlossen. Soweit es der Stadtverwaltung sowie den Stadtwerken möglich ist, sollen diese die enthaltenen Maßnahmen selbst umsetzen. In jedem Fall sollen sie die Mitglieder der Stadtgesellschaft auf dem Weg zu einer vorbildlichen Klimakommune motivieren und sie dabei unterstützen.

1.3 Klimaziele und Klimafahrplan im Überblick

Die Strategie zur Erreichung der vereinbarten Klimaziele ist ein multidimensionales Gebilde. Welche Schwerpunkte gesetzt werden sollen und können, wird im Lauf der Jahre bis 2050 immer wieder aufs Neue zu entscheiden sein. Diskutiert werden vor allem Szenarien, die sehr stark auf die Reduktion und Dekarbonisierung des Energiebedarfs setzen, andere sehen die Lösung bei der kontinuierlichen Entnahme von Treibhausgasen aus der Atmosphäre, wieder andere setzen sehr stark auf eine Konsumwende inklusive umfassender Suffizienz-Strategien.

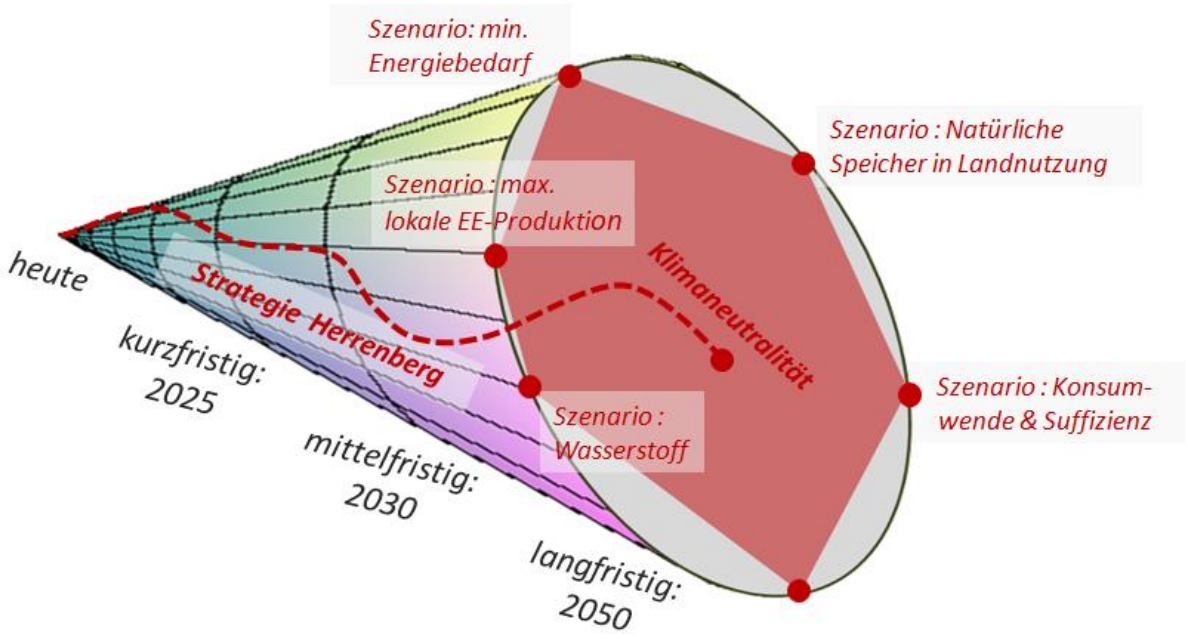


Abbildung 1: Szenarien für den Weg zur Klimaneutralität (B.A.U.M. Consult, 2021)

Für Kommunen stellt sich zudem die Frage, ob sie in ihrem eigenen Territorium eine Strategie der verstärkten Produktion Erneuerbarer Energien oder Hochtechnologien forcieren sollen. Mit Sicherheit werden bei beschränkten Kapazitäten alle diese Szenarien bzw. Strategieansätze stets miteinander zu vergleichen und abzustimmen sein, damit ein zielführender Weg durch den in Abbildung 1 dargestellten „Strategietrichter" gefunden wird. Dabei wird auch zu klären sein, ob alle Maßnahmen zum Klimaschutz auf dem eigenen Territorium umzusetzen sind oder mittels sogenannten Lastenausgleichs auch in der Region oder in globaler Kooperation möglich sind.

In Herrenberg wird mit dem Klimafahrplan folgender Ansatz verfolgt:

- In den Jahren bis 2025 werden die **organisatorischen und technischen Grundlagen** für ein erfolgreiches Handeln in der Stadtverwaltung, den Stadtwerken und der Stadtgemeinschaft gelegt. Dabei wird sehr deutlich das Szenario „minimaler Energiebedarf" um das Szenario „maximale lokale Erneuerbare Energieproduktion" ergänzt. Für den Fahrplan 2022-2025 wurden bewusst Maßnahmen ausgewählt, die Strukturen aufbauen bzw. stärken und gute Voraussetzungen für die Maßnahmen ab 2025 schaffen.

- In den Jahren 2025 bis 2030 werden **alle Technologien und rechtlichen Rahmenbedingungen genutzt**, um in Herrenberg die angemessenen Beiträge zu dem von der Bundesregierung für 2030 gesetzlich verankerten Klimaziel, nämlich die Reduzierung der Treibhausgas-Emissionen um 65 Prozent ggü. 1990, zu leisten. Der Maßnahmenkatalog enthält die bereits absehbaren kommunalen Maßnahmen für diesen Zeitraum. Bei der geplanten Revision des Fahrplans zur Mitte der Dekade müssen diese Maßnahmen mit Sicherheit einer erneuten Prüfung unterzogen und an die dann geltenden technischen, rechtlichen und förderpolitischen Rahmenbedingungen angepasst werden. In jedem Fall ist damit zu rechnen, dass mit der Revision des Klimafahrplans weitere Maßnahmen in den Katalog aufgenommen werden.
- Einige bedeutsame Aktivitäten werden aller Voraussicht nach erst um das Jahr 2030 begonnen werden können, da **heute noch die Technologien bzw. rechtlichen bzw. regulatorischen Rahmenbedingungen fehlen**. Soweit dies bereits absehbar ist, wurden entsprechende Maßnahmen schon in den Katalog aufgenommen. Auch diese müssen in der Mitte bzw. zum Ende der Dekade validiert und ergänzt werden. Manche dieser Maßnahmen können aber auch vorgezogen werden, wenn sie mithelfen, die Rahmenbedingungen früher zu verbessern oder neue Technologien im „Innovationslabor Herrenberg“ zu testen und weiterzuentwickeln.

Die Kapitel des Klimafahrplans beschreiben für jedes Handlungsfeld

- die **Vision** für ein klimaneutrales Herrenberg im Jahr 2045. Das ist ein qualitativ beschriebenes Bild, das sich die Akteure in der Stadt gemeinsam von der ferneren Zukunft machen.
- generelle **Handlungsmaximen**, die den Rahmen für die Entwicklung, Bewertung und Umsetzung konkreter Maßnahmen und Projekte bilden. Hier wurden Prinzipien ausgewählt und dargestellt, die von besonderer Bedeutung für das Erreichen des Gesamtziels Klimaneutralität sind.
- konkrete bis 2030 zu erreichende Ziele. Beschrieben sind nicht nur die Reduktionsziele, sondern auch die für die Stadtgesellschaft sichtbaren und messbaren Erfolge des gemeinsamen Handelns. Aus den vielen Einzelzielen wurde mit Bedacht ein kleiner Teil ausgewählt, der plakativ dargestellt werden kann und dennoch pars pro toto zeigen wird, ob Herrenberg gemäß Fahrplan auf dem richtigen Weg ist.
- die Maßnahmen, die dem Handlungsfeld zuzuordnen sind. Die tabellarische (Kurz-) Darstellung der Maßnahmen verweist und verlinkt (zumindest für die Maßnahmen, die vor 2025 beginnen sollen) auf eine ausführliche Darstellung im Dokument „DETAILS ZUM HERRENBERGER KLIMAFAHRPLAN (ab S. 92).
- die **Details zum Klimafahrplan** (ab Kapitel 5), dort sind die Strategien und Maßnahmen (Kapitel 6) mit dem geplanten Vorgehen, den notwendigen Kapazitäten, konkret erwarteten Ergebnissen und weitergehenden Hinweisen, z.B. zu technischen Möglichkeiten und aktuell bekannten Förderprogrammen, beschrieben.

Wegen der auch in Herrenberg bereits spürbaren Veränderungen enthält der Klimafahrplan auch eine Beschreibung der Situation und Hinweise, wie im Hinblick auf eine Klimawandelanpassung vorgegangen werden soll. Ein ausführliches Konzept dazu soll zu einem späteren Zeitpunkt erstellt werden; eine entsprechende Maßnahme (KWA 1) wurde der Vollständigkeit halber in den Katalog des Klimafahrplans aufgenommen.

1.3.1 Gesamtziel und Vision

Die für Herrenberg vereinbarten Ziele lassen sich für die nächsten drei Jahrzehnte auf einen einfachen Punkt bringen:



Abbildung 2: Gesamtziel und Vision

Klimaneutralität bedeutet, dass nur noch so viele Treibhausgase emittiert werden, wie zugleich in natürlichen oder industriellen Senken aufgenommen werden können. Mit dem vorliegenden Klimafahrplan wird aufgezeigt, inwiefern und wie Herrenberg zur Herstellung dieses Gleichgewichts beitragen kann und wird. Dafür werden die Ausgangssituation sowie das langfristige Zielszenario aufgezeigt und erläutert, wie das Ziel schrittweise erreicht werden kann – und welchen Fragen und Herausforderungen sich die Stadt in Zukunft dabei stellen muss.

Der Begriff Lastenausgleich im Zusammenhang mit der Klimaneutralität in Herrenberg trägt dem Umstand Rechnung, dass sowohl das Erreichen von „Null-Emissionen“ als auch das Einlagern von Kohlenstoffen auf Herrenberger Flur an Grenzen stößt und die Errichtung von Anlagen in der Nachbarschaft weitaus sinnvoller sein kann. Allerdings lassen es die erwarteten rechtlichen und technischen Entwicklungen bis 2045 tatsächlich möglich erscheinen, alle Aufgaben doch noch „zu Hause“ zu erledigen. Dies wird allerdings wesentlich davon abhängen, ob die gesamte Stadtgemeinschaft bereit und in der Lage sein wird, den von jeder und jedem Einzelnen geforderten Beitrag zu leisten. Und ob die EU- und die Bundesregierung die entsprechenden Rahmenbedingungen setzt. Das betrifft nicht zuletzt auch die kommunalen Handlungsmöglichkeiten, die derzeit noch recht eingeschränkt sind. Die Stadtverwaltung wird bis 2030 in den Bereichen, in denen sie selbst entscheiden kann, vorangehen. Gleichzeitig wird sie ihre hoheitlichen und kommunikativen Möglichkeiten nutzen, um die Voraussetzungen für das Erreichen der Gesamtziele für 2045 zu schaffen.

Für die Konzepte von Klimaneutralität bzw. „Treibhausneutralität“ gibt es auf kommunaler Ebene bisher keine einheitlichen Definitionen. Die beteiligten Akteure im Entwicklungsprozess für den Klimafahrplan haben sich deshalb auf die im Folgenden dargestellte Definition für Herrenberg geeinigt.

Das für Herrenberg gewählte Modell zur Klima- bzw. Treibhausgasneutralität

- Betrachtete Treibhausgase sind die des „Kyoto-Korbs“: Kohlendioxid (CO_2), Methan (CH_4), Stickstoffoxid (N_2O), teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe (HFKW), Perfluorkohlenwasserstoffe (PFKW), Schwefelhexafluorid (SF_6), Stickstofftrifluorid (NF_3), wobei die letzteren für die Bilanzierung in CO_2-Äquivalente umgerechnet werden
- Eingerechnete Quellen von THG-Emissionen sind:
  - in der Kommune verbrauchte Endenergie, wobei durchschnittliche Emissionen entlang der gesamten Vorkette betrachtet werden (inkl. Kraftwerksprozesse, Brennstoffvorketten, Leitungs- und Umspannungsverlusten)
  - Verkehr innerhalb der Kommune auch durch Reisende mit Wohnsitz außerhalb der Kommune
- Nicht eingerechnete Quellen von THG-Emissionen sind:
  - nicht-energetische Emissionen innerhalb der Kommune (z.B. Methan aus Landwirtschaft)
  - Herstellung von Gütern und Materialien, die innerhalb der Kommune genutzt oder verbraucht werden
  - Reisen der Bürger:innen außerhalb der Kommune
  - Herstellung und Betrieb von öffentlicher Infrastruktur außerhalb der Kommune
- Nicht eingerechnet sind:
  - anthropogene und natürliche Senken (THG-Einlagerungen) innerhalb der Kommune (bspw. Stadtwald)
  - weitere temperaturbeeinflussende anthropogene oder natürliche Emissionen und Effekte (NOx, Schwefeldioxyd, Feinstaub, Albedo, Flugverkehr zwischen Tropo- & Stratosphäre)
  - Abgabe lokal erzeugter Erneuerbarer Energien nach außerhalb der Kommune (jahresbilanziell)
- Summarisch eingerechnet sind:
  - finanzielle Kompensationen bzw. Lastenausgleiche von Bürger:innen und der Gemeinde selbst (die auch Null sein können)
  - unspezifizierte Senken (THG-Einlagerungen), die v.a. laut KSG § 3a bundesweit aktiviert werden sollen (Lastenausgleich nach Solidarprinzip, LULUCF)

Klimaneutralität in Herrenberg soll bedeuten,
dass die Summe aller dieser eingerechneten Emissionsquellen und –senken Null ist.

Unter Verwendung von ambitionierten und doch realistischen – und damit auch konsensfähigen – Annahmen und Parametern ist auf der eigenen Gemarkungsfläche ein „Netto-Null" bei den energiebasierten THG-Emissionen bis zum Zielhorizont 2045 unter den heutigen Rahmenbedingungen kaum erreichbar. Die heute zu bilanzierenden Emissionen (ca. 244.000 Tonnen CO_2 pro Jahr) können zwar über die Jahre weitestgehend reduziert werden, ein gewisses Maß (geschätzt ca. 29.000 Tonnen pro Jahr) wird aber bis 2045 unvermeidbar sein und muss durch zusätzliche Senken ausgeglichen werden. Die THG-Senke Stadtwald hebt heute und in Zukunft weitestgehend die nicht-energetischen Emissionen auf, nicht dagegen die energetisch bedingten Emissionen. Solange keine weiteren lokalen Senken bekannt sind, kann nur der in § 3a Bundesklimaschutzgesetz ausgewiesene Beitrag des Sektors Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft („Land Use, Land-Use Change and Forestry", abgekürzt LULUCF) anteilig für Herrenberg in Ansatz gebracht und den verbleibenden Herrenberger Emissionen gegengerechnet werden. Soll „Netto-Null" erreicht werden, ist aber zusätzlich noch ein kleines „anderweitiges Ausgleichsvolumen" im Sinne eines „Lastenausgleichs" gemäß Abbildung 1 erforderlich.

Gemäß dem für Herrenberg gewählten Modell für Klimaneutralität (Kapitel 5.1.4) führt dieser Entwicklungspfad bis 2045 annähernd zur Klimaneutralität von ganz Herrenberg. [1]

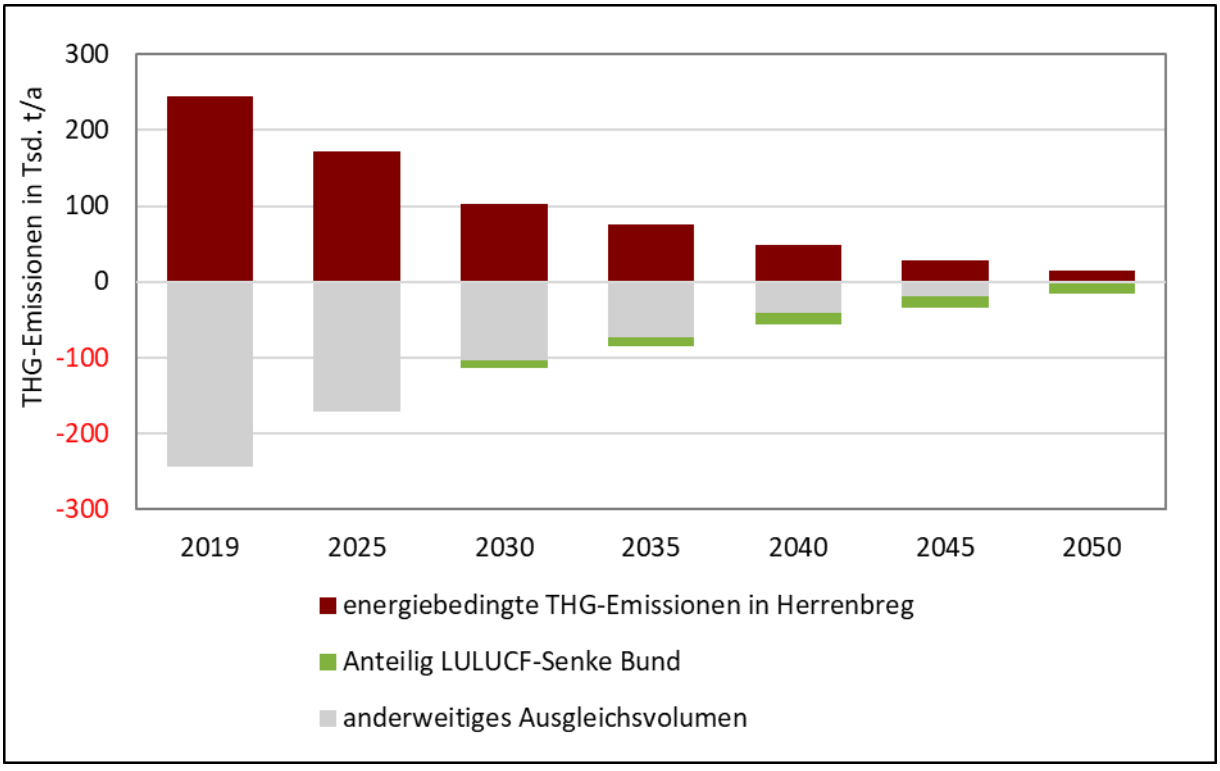


Abbildung 3: Entwicklungspfad „Netto-Null bis 2045" in Herrenberg (B.A.U.M. Consult, 2021)

[1] Die Definition und das Modell wurden im Rahmen eines Workshops interessierter Mitglieder des Klimabeirats am 20.8.2021 sowie bei einer Sitzung von Fraktionsvertrer:innen am 08.10.2021 diskutiert und im Konsens festgelegt.

Dem in Abbildung 3 aufgezeigten Entwicklungspfad sind folgende wesentlichen Annahmen für die zukünftige Entwicklung zu Grunde gelegt:

Tabelle 1: Wesentliche Annahmen, die für den Entwicklungspfad "Netto-Null bis 2045" in Herrenberg herangezogen wurden

Relevante Annahmen und Kennwerte	2019	2030	2040	2050
Sanierungsrate p.a. (anteilig der gesamten Wohnfläche im jeweiligen Jahr)	1,1% von 1.481 Tsd. m²	1,9% von 1.584 Tsd. m²	2,1% von 1.587 Tsd. m²	2,1% von 1.587 Tsd. m²
Stromverbrauch/-reduktion Haushalte (ohne zusätzlichen Heiz-/Fahrstrom; vor Zuzug)	1,2 MWh/(EW a)	-11% ggü. 2019	-19% ggü. 2019	-29% ggü. 2019
Stromverbrauch/-reduktion Kommune (ohne Heiz-/Fahrstrom und neue Infrastruktur)	4 GWh/a	-12% ggü. 2019	-26% ggü. 2019	-30% ggü. 2019
Wärmeverbrauch/-reduktion Kommune (ohne neue Infrastruktur)	16 GWh/a	-13% ggü. 2019	-24% ggü. 2019	-34% ggü. 2019
Stromverbrauch/-reduktion GHD-Sektor (ohne zus. Heiz-/Fahrstrom)	15 GWh/a	-12% ggü. 2019	-26% ggü. 2019	-30% ggü. 2019
Wärmeverbrauch GHD-Sektor	42 GWh/a	-13% ggü. 2019	-24% ggü. 2019	-34% ggü. 2019
Stromverbrauch-/entwicklung produzierendes Gewerbe	40 GWh/a	-5% ggü. 2019	+19% ggü. 2019	+35% ggü. 2019
Wärmeverbrauch/-reduktion produzierendes Gewerbe	89 GWh/a	-15% ggü. 2019	-20% ggü. 2019	-25% ggü. 2019
Gesamtwärmebedarf (GWB) p.a.	366 GWh/a	333 GWh/a	298 GWh/a	263 GWh/a
Anteil Erdöl zur Deckung des GWB	28%	0%	0%	0%
Anteil Erdgas (ohne Biogas) z. D. d. GWB	54%	19%	6%	0%
Anteil Nahwärme z. D. d. GWB	1%	2%	3%	3%
Anteil sonst. Konventionelle z. D. d. GWB	7%	0%	0%	0%
Anteil Biomasse z. D. d. GWB	6%	9%	10%	11%
Anteil Biogas z. D. d. GWB	0%	15%	10%	7%
Anteil Umweltwärme z. D. d. GWB	2%	6%	13%	24%
Anteil Sonnenkollektoren z. D. d. GWB	1%	10%	15%	21%
Anteil Heizstrom z. D. d. GWB	3%	10%	12%	12%
Anteil undefinierte EE z. D. d. GWB	0%	29%	32%	21%
Einsatz Umweltwärme bei sanierter Wohnfläche	< 5%	70%	80%	90%
Einsatz Umweltwärme im Neubau	20%	60%	100%	100%
Wohnfläche mit Umweltwärme gesamt	47 Tsd. m² von 1.481 Tsd. m²	220 Tsd. m²	445 Tsd. m²	721 Tsd. m²
Geschätzte Modulflächen auf Freiflächen	210 ha (100 ha Agro-PV, 110 ha seitig Autobahn)			
Sehr gut bis bedingt geeignete mögliche Modulflächen auf Gebäuden	73,5 ha	78,6 ha	78,7 ha	
Installierte PV-Modulflächen auf Dächern – ohne Solarthermie	7 ha	17 ha	39 ha	57 ha
Windenergieanlagen	0	14x1,5 MW; 13x3 MW		
Fahrleistung im motorisierten Individualverkehr (in der Gemarkung)	312 Mio. Fzkm	-10% ggü. 2019	-20% ggü. 2019	-30% ggü. 2019
Fahrleistung im Straßengüterverkehr (in der Gemarkung)	42 Mio. Fzkm	+9% ggü. 2019	+18% ggü. 2019	+28% ggü. 2019

1.3.2 Maßnahmen im Überblick

Den Kern des Klimafahrplans bilden Maßnahmen, die geeignet sind, den richtigen Weg im Sinne des beschriebenen Klimapfades zu beschreiten. Sie basieren auf den Ergebnissen des Beteiligungsprozesses sowie den Empfehlungen der Gutachter:innen. Werden alle bereits jetzt absehbaren und für Herrenberg beschriebenen Maßnahmen wie geplant bis 2025 bzw. 2030 umgesetzt, so reduziert sich allein durch die direkten THG-Minderungseffekte dieser Maßnahmen die THG-Bilanz um ca. 20-25 %. Viele Maßnahmen haben jedoch Signalwirkung und werden weitere Maßnahmen erst ermöglichen. Die so zu erzielenden indirekten Effekte liegen in einer Größenordnung von weiteren 30-40 % THG-Reduktion. Insofern ist das Bundesziel „65 % Reduktion bis 2030“ durchaus auch in Herrenberg zu erreichen.

Zur Auswahl und Priorisierung der Maßnahmen wurden Bewertungskriterien entwickelt und mit der Verwaltung abgestimmt. Die folgenden Bewertungskriterien bündeln den „**Beitrag zu den Klimazielen**“ und drücken damit die **Wichtigkeit** aus:

- Beitrag zur Energieeinsparung oder lokalen Erzeugung Erneuerbarer Energien (**technische Dimension**)
- Beitrag zur Minderung von THG-Emissionen (**physikalische Dimension**)
- Beitrag zur regionalen Wertschöpfung (**wirtschaftliche Dimension**)
- Beitrag zum Bewusstseinswandel und nachhaltigen Konsum (**gesellschaftliche Dimension**)
- Beitrag zur Schaffung von Grundlagen für weitere Maßnahmen (**transformative Dimension**)

Zusätzlich zur „Wichtigkeit“ wird für jede Maßnahme die „**Dringlichkeit**“ dargestellt. Dabei haben sich die Gutachter:innen an folgenden Fragen orientiert:

- Ist die Maßnahme aktuell „im Trend“, d.h. besteht gerade jetzt gute Aussicht auf Unterstützung in der Bevölkerung etc. (gesellschaftliche Akzeptanz, startklarer Kreis von Pionier:innen u.a.)?
- Wird die Maßnahme aktuell gefördert und es besteht Grund zur Annahme, dass ein solches oder ähnliches Förderprogramm später nicht noch einmal aufgelegt wird?
- Werden rechtzeitiger Beginn oder erfolgreicher Abschluss einer (anderen) Maßnahme gefährdet, wenn nicht jetzt oder bald Klärung herbeigeführt oder die sozialen, wirtschaftlichen, strukturellen oder organisatorischen Grundlagen gelegt werden?
- Hat die Maßnahme ein großes Potenzial, viele weitere Maßnahmen anzustoßen?

Tabelle 2: Matrix zur Bewertung der Prioritäten der Maßnahmen des Klimafahrplans

	dringend	nicht (so) dringend
wichtig	**"Anpacken"** Maßnahmen, die möglichst bald (jedenfalls vor 2025) durch die Stadtverwaltung/ Stadtwerke initiiert bzw. in die Hand genommen werden müssen	**"Vorsehen & planen"** Maßnahmen, deren Umsetzung möglichst durch die Stadtverwaltung bzw. Stadtwerke heute schon (personell, haushalterisch, strukturell) vorgesehen und langfristig begonnen werden sollten
nicht (so) wichtig	**"Grundlagen legen"** Maßnahmen, die keinen direkten Beitrag zum Klimaschutz leisten, aber eine Grundlage dafür bieten und deshalb möglichst bald in Angriff genommen werden sollten	**"Beobachten"** Maßnahmen, die absehbar keinen sehr großen Mehrwert für die Zielerreichung aber an Bedeutung gewinnen könnten

Anhand dieser Kriterien lassen sich die Maßnahmen grob in die Quadranten von Tabelle 2 einsortieren. Daraus lässt sich für jede Maßnahme eine Priorität ableiten, insbesondere was den Beginn und die notwendige Ausstattung mit Ressourcen seitens der Stadtverwaltung betrifft.

In den Kurzbeschreibungen der Maßnahmen wurden äußerst wichtige bzw. dringliche Maßnahmen mit „+++“ gekennzeichnet. Mit „+“ wurden Maßnahmen gekennzeichnet, die zwar eine vergleichsweise niedrigere Wichtigkeit bzw. Dringlichkeit haben und doch eine gewisse Relevanz aufweisen.

Unabhängig von der Bewertung nach Wichtigkeit und Dringlichkeit werden Maßnahmen mit * gekennzeichnet und als „**Kernmaßnahme**“ geführt, deren Umsetzung nicht in Frage steht (weil z.B. gesetzlich vorgeschrieben oder politisch gewollt). Ohne die Umsetzung dieser Kernmaßnahmen dürfte das in Kap. 1.3.1 beschriebene Ziel der Klimaneutralität nicht oder nur sehr schwer zu erreichen sein.

Die Kurzbeschreibungen der Maßnahmen sind in Kapitel 2 den folgenden Handlungsfeldern zugeordnet:

- Energiewirtschaft
- Bauen und Wohnen
- Mobilität
- Industrie, Wirtschaft, Gewerbe
- Landwirtschaft, Ernährung und Konsum
- Forstwirtschaft und Landnutzung
- Klimawandelanpassung und Stadtklima
- Kommunikation und Motivation
- Umsetzungsstrukturen und Erfolgskontrolle.

Alle Maßnahmen sind einheitlich nach dem folgenden Schema beschrieben:

Kürzel	**Titel**				Beginn Dauer	
*	Kurzbeschreibung					
	Klimaeffekte					
	Wichtigkeit		Dringlichkeit		Aufwand	
	Status		Zeitbezug		Typ	

Feld im Schema	Bedeutung
Kürzel	eindeutige Kennung (als **Link** zur Detailbeschreibung)
Titel	identisch mit Titel in der Detailbeschreibung (als **Link** zur Detailbeschreibung)
Kurzbeschreibung	Skizzierung des Ziels und des Vorgehens inkl. erwarteten Ergebnissen und Verweisen auf verbundene Maßnahmen
Beginn / Dauer	geplantes Jahr des Beginns und Laufzeit in Jahren, stets unter der Maßgabe, dass die finanziellen und personellen Kapazitäten zur Verfügung stehen.
Klimaeffekte	Dargestellt sind die Effekte, die bei vollständiger Umsetzung bis zum Ende der Maßnahme zu erzielen sind. Angegeben sind **direkte Effekte**: Angegeben sind Entlastungen der Atmosphäre durch Reduktion der Emissionen oder Entnahme von Klimagasen. Die Entlastung ist – soweit absehbar und bezifferbar – qualitativ beschrieben in Tonnen CO_2-Äquivalenten für das Jahr nach Abschluss der Maßnahme[2]. **indirekte Effekte**: Viele Maßnahmen erzeugen ihre Klimawirkung dadurch, dass sie Organisationsstrukturen und Voraussetzungen für andere Maßnahmen schaffen, Menschen zum Handeln aktivieren oder deren klimafreundliches Handeln erst ermöglichen – sei es sofort oder über das Ende der Maßnahme hinaus. Auch die Verstetigung von direkten Effekten über das Maßnahmenende hinaus – sei es durch Anschlussmaßnahmen oder durch Fortführung aufgrund von Institutionalisierung – führen zu indirekten Effekten. Solche Effekte sind schwer zu quantifizieren, werden hier jedoch mindestens qualitativ beschrieben. **zusätzliche Effekte**: Hier werden Wirkungen benannt, die außerhalb des Bereichs „Entlastung der Atmosphäre“ liegen. Dazu können z.B. neue Wertschöpfungen in der Region, verbesserte Gesundheit oder gesteigerter Zusammenhalt in der Stadtgemeinschaft zählen. Hintergründe zu den dargestellten Klimaeffekten finden sich in der Detailversion des KFP.
Dringlichkeit und Wichtigkeit	Bewertung als Grundlage für Umsetzungsplanung jeweils auf einer Skala +, ++, +++
Aufwand	Summe aller Personal- und Sachkosten (ohne Investitionen) für die Durchführung der Maßnahme über die gesamte angenommene Projektlaufzeit. Kosten entstehen in der Regel in der Stadtverwaltung oder bei den Stadtwerken. In vielen gedeckt werden. Mittel für Investitionen (z.B. in Erzeugungsanlagen, Speicher oder Baumaterial), die durch die Maßnahme angestoßen werden, sowie Kosten von ausführenden Handwerkern sind hier nicht einberechnet, da sie oftmals erst bei Maßnahmenumsetzung dimensioniert werden können. Bei ausgewählten Maßnahmen sind die Größenordnungen der Investitionen erwähnt.
Status	Laufend | nicht begonnen | abgelehnt/verschoben | abgeschlossen
Zeitbezug	Kurzfristig | mittelfristig | langfristig
Typ	Viele Maßnahmen im Katalog bauen aufeinander auf und sind teilwiese ohne vorausgehende Maßnahmen nicht möglich. Einige sind unabdingbar für das Erreichen der Klimaziele, manche werden gebraucht, je nachdem sich die Umsetzung des Klimafahrplans gestaltet. Die Maßnahmen sind dementsprechend aus heutiger Sicht wie folgt typisiert: • Kernmaßnahme, die nur im Ausnahmefall entfallen oder verschoben werden sollte (zusätzlich am linken Rand mit „*“ markiert) • Hilfsmaßnahme, die zusätzlich zu den Kernmaßnahmen zum Gelingen des Transformationsprozesses und des gesellschaftlichen Wandels beitragen.

[2] In der Regel gilt die Entlastung nicht nur zum Ende der Maßnahmenumsetzung, sondern jährlich darüber hinaus: Häufig schaffen Maßnahmen (Infra-)Strukturen, deren Wirkdauer über die Maßnahmen-Laufzeit hinausreicht (z.B. Stromerzeugung einer installierten PV-Anlage über 20 Jahre).

Für verantwortliche Akteure und einschlägig interessierte Expert:innen sind im „Klimafahrplan im Detail“ ausführliche Beschreibungen für die Maßnahmen zu finden, vor allem für diejenigen, die vor 2025 anfangen sollen. Dort finden sich auch Hintergründe zu den Annahmen und eine Aufschlüsselung der Kosten nach Personalkosten, Kosten für externe Dienstleister und Sachkosten für die Initiierung und Begleitung der Aktivitäten sowie zur Berechnung der Investitionen. Die folgende Abbildung 4 zeigt die von den Gutachter:innen vorgeschlagene und mit der Stadtverwaltung und dem Klimabeirat abgestimmte Bewertung der Maßnahmen nach Dringlichkeit und Wichtigkeit. Abbildung 5 zeigt die Einordnung der Maßnahmen nach Anschubaufwand und Treibhausgasminderungseffekt Tabelle 3 gibt eine Übersicht zu allen Maßnahmen zugeordnet nach Handlungsfeld mit Verlinkung in die Detailfassung des Klimafahrplans. Tabelle 4 zeigt die Kernmaßnahmen, deren Umsetzung für das Ziel der Klimaneutralität unabdingbar ist. Basierend auf in Abbildung 4 und Abbildung 5 dargestellten Bewertungen sowie unter Berücksichtigung des Status Quo in Herrenberg sind der Start und die Umsetzungsdauer der Maßnahmen getaktet worden. Der zeitliche Verlauf, d.h. wann welche Maßnahme anzugehen ist, ist in Tabelle 6 - Tabelle 14 in Kapitel 2 dargestellt.

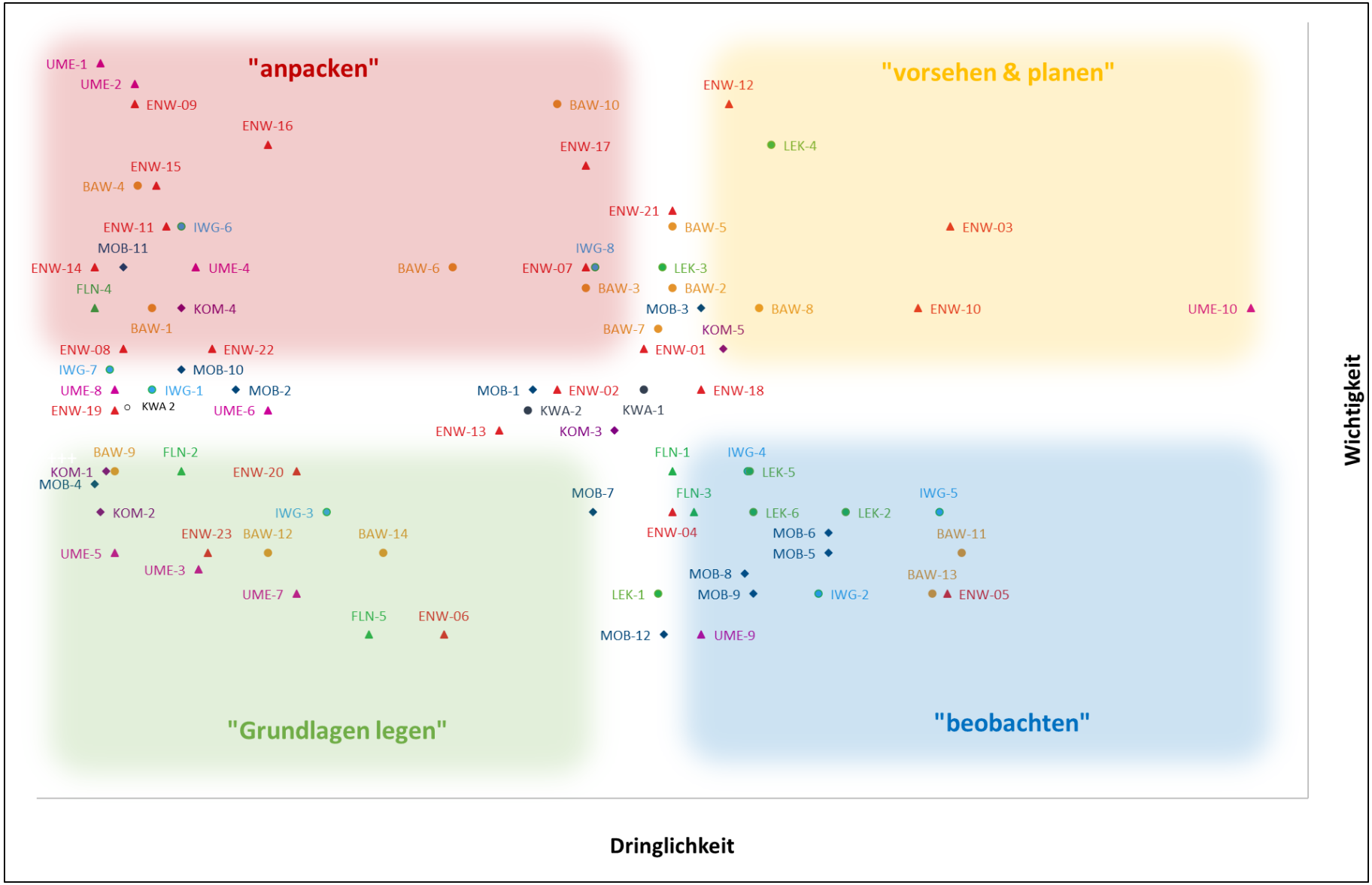


Abbildung 4: Einordnung der Maßnahmen nach Relevanz (B.A.U.M. Consult, 2021)

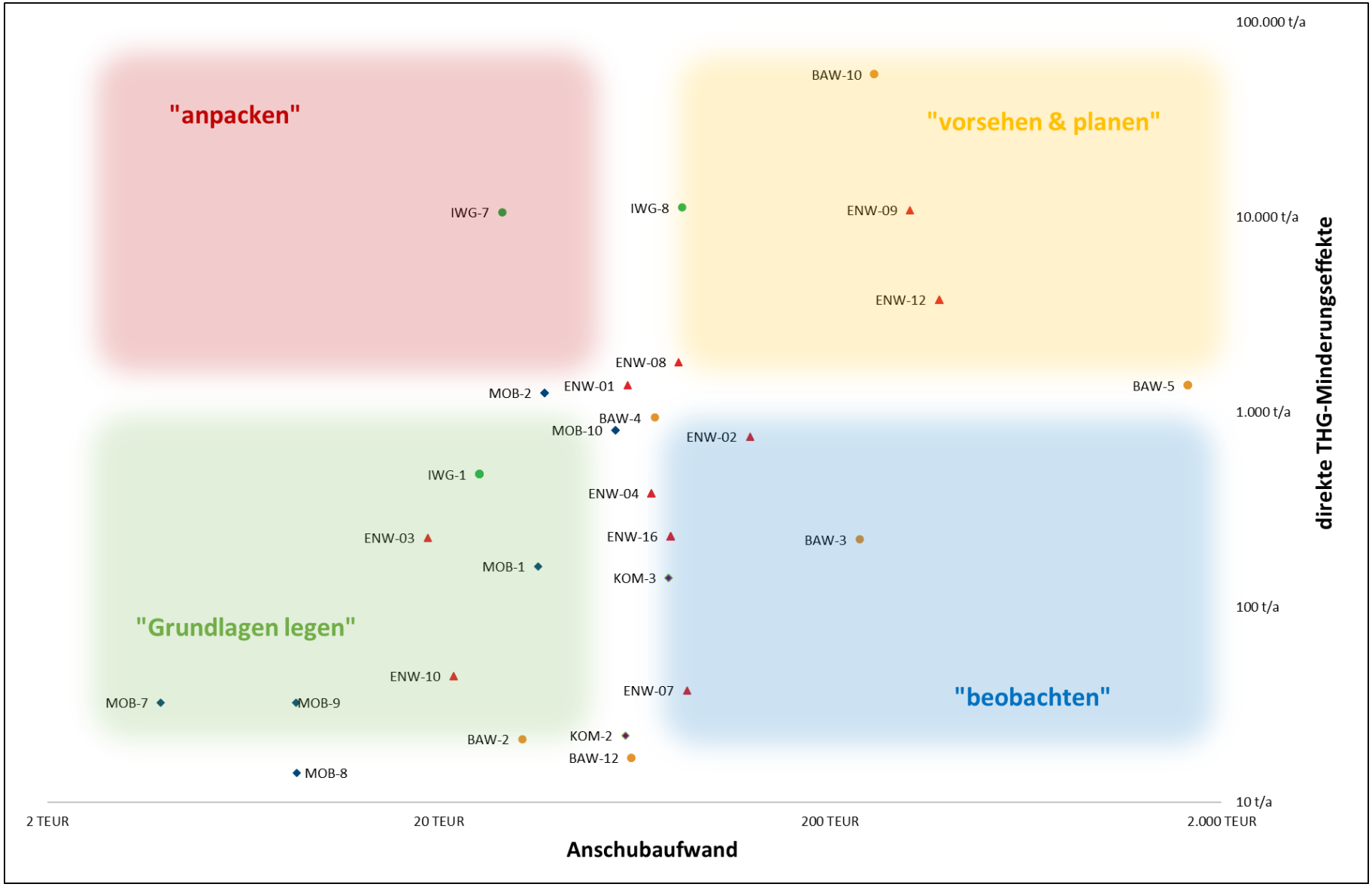


Abbildung 5: Einordnung der Maßnahmen nach Aufwand (Initiierung und Begleitung) sowie erwarteten Klimaeffekten in logarithmischer Darstellung (B.A.U.M. Consult, 2021)

Handlungsfeld Energiewirtschaft

▲	ENW-01	*	Stadtverwaltung als Vorbild für Klimaneutralität
▲	ENW-02	*	Kommunales Energiemanagementsystem
▲	ENW-03	>	Energie-Einspar-Contracting für kommunale Liegenschaften
▲	ENW-04		Klimafreundliche Straßenbeleuchtung
▲	ENW-05	>	Beschaffung und Konsum in kommunalen Einrichtungen
▲	ENW-06		Klimaneutrale und klimaangepasste soziale Einrichtungen
▲	ENW-07		Mieterstromkonzepte in kommunalen Wohngebäuden
▲	ENW-08	*	Weiterführung des Sonnendächer-Programms
▲	ENW-09	*	Ausweitung des Sonnendächer-Programms
▲	ENW-10	>	PV-Überdachung für Parkplätze
▲	ENW-11	*	Standortuntersuchung für Solar- und Windenergieanlagen
▲	ENW-12	>	Windenergieanlagen in Bürgerhand
▲	ENW-13		Untersuchungen zur Nutzung von Rest-Energien
▲	ENW-14	*	Fortschreibung der Strategie der Stadtwerke mit Klimaaktionsplan
▲	ENW-15	*	Weiterentwicklung der Produktangebote der SWH für Gewerbe und Private
▲	ENW-16		Bau und Betrieb einer (Freiflächen-)PV-Anlage mit Speicher
▲	ENW-17	*	Ausbau von Quartierswärmesystemen
▲	ENW-18	>	Konzeption und Umsetzung eines Virtuellen Kraftwerks
▲	ENW-19		Einrichtung einer Co-Creation Plattform für interessierte Akteure
▲	ENW-20	*	Pilotquartiere in Neubaugebieten
▲	ENW-21		Aufbau von Energiegemeinschaften
▲	ENW-22	*	Zukunftsfähige Infrastrukturen für die Gasversorgung
▲	ENW-23		Teilnahme an Modellprojekten zum zukünftigen Energiesystem

Handlungsfeld Bauen und Wohnen

●	BAW-1	*	Entwicklung von Standards für kommunales Planen und Bauen
●	BAW-2	*	Umsetzung der Standards
●	BAW-3	*	Sanierungsoffensive kommunale Liegenschaften
●	BAW-4	*	<
●	BAW-5	*	Ausweis und Management energetischer Quartierssanierungen
●	BAW-6	*	Integrierte Wärmeplanung
●	BAW-7		Kommunale Liegenschaften als Musterbeispiele
●	BAW-8	>	Schaufenster für klimafreundliche Gebäudeaufwertung
●	BAW-9		Qualifizierungsprogramm für Beratende und Bauausführende
●	BAW-10	*	Beratungskaskade und Sanierungsoffensive für private Gebäude
●	BAW-11	>	Förderung nachhaltiger Baustoffe
●	BAW-12		Energiekarawane
●	BAW-13	>	Verleihangebote zur Energieeinsparung
●	BAW-14	>	Innovative Baustoffe bei kommunalen Liegenschaften

Handlungsfeld Mobilität

◆	MOB-1	*	Klimafreundliche Mobilität in der Stadtverwaltung
◆	MOB-2		Betriebliches Mobilitätsmanagement (BMM) mit Herrenberger Betrieben
◆	MOB-3	*	Evaluierung und Fortschreibung des IMEP
◆	MOB-4	*	Modellgebiete für zukunftsfähige und intermodale Mobilität
◆	MOB-5	>	Aufbau eines Verteilzentrums in der Innenstadt
◆	MOB-6	>	Weiterentwicklung der bestehenden Co-Working Space Angebote
◆	MOB-7		Ausweitung des Konzepts Leihbares Lastenrad
◆	MOB-8		Fortführung des Herrenberger Rikschaprojekts
◆	MOB-9		Ausbau des bestehenden Fahrradkurierservice
◆	MOB-10	*	Mobilitätsverbesserung an Herrenberger Schulen
◆	MOB-11		Öffentliche und private Ladeinfrastruktur für E-Fahrzeuge
◆	MOB-12		Modellprojekt klimafreundliche Antriebe

Handlungsfeld Industrie, Wirtschaft, Gewerbe

●	IWG-1		Beratungsangebot KEFF-Check
●	IWG-2		Herrenberger Klimapreis für Unternehmen
●	IWG-3		Fördertipps für Unternehmen
●	IWG-4		Netzwerk Klimaneutralität / Klimaunternehmen
●	IWG-5		Mit „ECOfit“ auf dem Weg zum Umweltmanagement
●	IWG-6		Synergien in Gewerbegebieten
●	IWG-7		PV-Kampagne „Gewerbliche Dächer- und Parkplätze“
●	IWG-8	*	Abwärmenutzung und (erneuerbare) Wärmestrategien für Unternehmen

Handlungsfeld Landwirtschaft, Ernährung und Konsum

●	LEK-1		Klimafreundlicher Konsum in einer lebenswerten Innenstadt
●	LEK-2		Regionalversorgung im Gäu
●	LEK-3		Aktionsprogramm Energieeffizienz in der Landwirtschaft
●	LEK-4	>	Modellprojekt zu Erneuerbaren Energien in der Landwirtschaft
●	LEK-5		Untersuchung Humusaufbau und CO2-Bindung
●	LEK-6	>	Solidarische Landwirtschaft

Handlungsfeld Forstwirtschaft und Landnutzung

▲	FLN-1		Programm zur optimierten Energieholznutzung aus dem Stadtwald
▲	FLN-2		Verwertungskaskade für Gebrauchtholz
▲	FLN-3		Schutzprogramm zum Erhalt hochwertiger Offenlandflächen
▲	FLN-4		Klimaresilienter Stadtwald
▲	FLN-5	>	Bildungsprogramm in Wald und Flur

Handlungsfeld Klimawandelanpassung und Stadtklima

●	KWA-1	*	Erstellung einer Gesamtstrategie für die Anpassung an den Klimawandel
●	KWA-2	*	Risikomanagement für Starkniederschläge

Handlungsfeld Kommunikation und Motivation

◆	KOM-1		Tue Gutes und rede darüber
◆	KOM-2		Klimaschutz in Bildungseinrichtungen
◆	KOM-3		Informationskampagnen in Zielgruppen
◆	KOM-4	*	Aktionsprogramm „Kampf den Energiefressern“
◆	KOM-5		Klimaaktionstag mit Streetlife Festival

Handlungsfeld Umsetzungsstrukturen und Erfolgskontrolle

◆	UME-1	*	Personalprogramm für Stadtverwaltung und Stadtwerke
◆	UME-2	*	Zukunftsfonds für die Umsetzung des Klimafahrplans
◆	UME-3		Entwicklung einer Klimawaage und Monitoring der CO2 Emissionen
◆	UME-4	*	Klimafonds & Kommunale Förderung für Klimaschutzmaßnahmen
◆	UME-5		eea als Managementsystem für den Klimaschutz
◆	UME-6		Klimawirkungsprüfung von kommunalen Vorhaben und Beschlüssen
◆	UME-7		Arbeitskreise für den Klimaschutz
◆	UME-8	*	Klimabeirat als Schnittstelle und Klima-Agora als Plattform
◆	UME-9		Beitritt zum Netzwerk Klimapositive Städte und Gemeinden
◆	UME-10	>	Regionaler und globaler Lastenausgleich

Tabelle 3: Maßnahmenübersicht je Handlungsfeld, mit Verlinkung in die Detailfassung des Klimafahrplans („*“ = Kernmaßnahme, „>“ = geplant nach 2025)

Tabelle 4: Übersicht der Kernmaßnahmen je Handlungsfeld, mit Verlinkung in die Detailfassung des Klimafahrplans

Handlungsfeld Energiewirtschaft

- ENW-01 * Stadtverwaltung als Vorbild für Klimaneutralität
- ENW-02 * Kommunales Energiemanagementsystem
- ENW-08 * **Weiterführung des Sonnendächer-Programms**
- ENW-09 * **Ausweitung des Sonnendächer-Programms**
- ENW-11 * Standortuntersuchung für Solar- und Windenergieanlagen
- ENW-14 * **Fortschreibung der Strategie der Stadtwerke mit Klimaaktionsplan**
- ENW-15 * Weiterentwicklung der Produktangebote der SWH für Gewerbe und Private
- ENW-17 * **Ausbau von Quartierswärmesystemen**
- ENW-20 * **Pilotquartiere in Neubaugebieten**
- ENW-22 * Zukunftsfähige Infrastrukturen für die Gasversorgung

Handlungsfeld Bauen und Wohnen

- BAW-1 * **Entwicklung von Standards für kommunales Planen und Bauen**
- BAW-2 * **Umsetzung der Standards**
- BAW-3 * **Sanierungsoffensive kommunale Liegenschaften**
- BAW-4 * Umsetzung der Standards von privatem Wohnen und Gewerbe
- BAW-5 * **Ausweis und Management energetischer Quartierssanierungen**
- BAW-6 * **Integrierte Wärmeplanung**
- BAW-10 * Beratungskaskade und Sanierungsoffensive für private Gebäude

Handlungsfeld Mobilität

- MOB-1 * Klimafreundliche Mobilität in der Stadtverwaltung
- MOB-3 * Evaluierung und Fortschreibung des IMEP
- MOB-4 * Modellgebiete für zukunftsfähige und intermodale Mobilität
- MOB-10 * Mobilitätsverbesserung an Herrenberger Schulen

Handlungsfeld Industrie, Wirtschaft, Gewerbe

- IWG-8 * Abwärmenutzung und (erneuerbare) Wärmestrategien für Unternehmen

Handlungsfeld Landwirtschaft, Ernährung und Konsum

Handlungsfeld Forstwirtschaft und Landnutzung

Handlungsfeld Klimawandelanpassung und Stadtklima

- KWA-1 * Erstellung einer Gesamtstrategie für die Anpassung an den Klimawandel
- KWA-2 * Risikomanagement für Starkniederschläge

Handlungsfeld Kommunikation und Motivation

- KOM-4 * Aktionsprogramm „Kampf den Energiefressern“

Handlungsfeld Umsetzungsstrukturen und Erfolgskontrolle

- UME-1 * **Personalprogramm für Stadtverwaltung und Stadtwerke**
- UME-2 * **Zukunftsfonds für die Umsetzung des Klimafahrplans**
- UME-4 * Klimafonds & Kommunale Förderung für Klimaschutzmaßnahmen
- UME-8 * Klimabeirat als Schnittstelle und Klima-Agora als Plattform
- UME-10 > Regionaler und globaler Lastenausgleich

„*“ = Kernmaßnahme beginnt bis 2025, „>“ = geplant nach 2025

Sofern für die Maßnahmen des Klimafahrplans die Klimaeffekte konkret abgeschätzt werden können, sind diese angegeben. Würden alle im Katalog enthaltenen Maßnahmen im vorgegebenen Zeitraum umgesetzt werden, würde sich in Herrenberg allein dadurch die Belastung des Klimas bis zu 20-25 % reduzieren. Viele Maßnahmen können und müssen nach dem Ablauf der hier aus Planungsgründen zugrunde gelegten Laufzeit weitergeführt oder durch andere ergänzt werden. Viele schaffen auch erst die Grundlagen für Folgemaßnahmen, die dann um das Jahr 2025 neu in den Katalog aufgenommen werden sollten.

Für alle Maßnahmen, die bis 2025 beginnen, wurden Abschätzungen zu den Managementkosten (Personal, Dienstleistungsaufträge, Sachkosten für Workshops etc.) abgeschätzt. Für ausgewählte Maßnahmen konnten auf Basis heutiger Preise die notwendigen Investitionen abgeschätzt werden. In den Detailbeschreibungen der Maßnahmen finden sich Hinweise, wer die Investitionskosten voraussichtlich zu tragen hat (Stadt, Bürgerschaft, Zukunftsfonds etc.).

1.3.3 Organisations- und Umsetzungsstrukturen

Regionen und Kommunen, die sich offen und erfolgsorientiert den sozial-ökologischen Transformationsprozessen widmen, bündeln ihre gesellschaftlichen Kraftzentren auf allen Ebenen. Sowohl ehrenamtliche als auch hauptamtliche Akteure gilt es zu vernetzen und zu organisieren. Tabelle 5 zeigt beispielhaft die vorhandenen und womöglich zukünftigen „Kraftzentren“ Herrenbergs.

Tabelle 5: Ideelle und hauptamtliche Kooperationsnetzwerke (B.A.U.M. Consult, 2021)

	ehrenamtlich	hauptamtlich
Akteure	Kümmer:innen, Promotor:innen, herausragende Persönlichkeiten und engagierte Leitfiguren, die durch ihr Engagement Vorbild, Botschafter und Initiator der Gesamtidee sind: • Stadtgesellschaft • Verwaltung • Unternehmen • …	Verantwortliche Personen zur Prozesssteuerung und Koordination und beauftragte Macher, die die Fleißarbeit abnehmen und aus Ideen Denkmäler schaffen: • Klimaschutzmanager:innen • Mobilitätsbeauftragte:r • Umweltschutzmanager:in • …
Netzwerke	Ideelle Trägerschaften und lokale Partnerschaften als interessensvertretende Gremien zur Prozesssteuerung und Beteiligung der relevanten Akteursgruppen: • Klimabeirat • Jungenddelegation • BUND, NABU, VCD, ADFC, … • Gewerbeverein • Netzwerk regionaler Klimaschutzmanager:innen • …	(Un-)verbindlicher Zusammenschluss von gleichgesinnten lokalen Wirtschaftsakteure als Institutionen zur Prozesssteuerung und Koordination: • Stadtjugendring Herrenberg e.V. • Energieagentur BÖ • KEA • Wirtschaftsförderung • Schornsteinfegerinnung • IHK/HWK • VHS • Verbraucherzentrale • Energiegenossenschaften • …

Abbildung 6 zeigt, mit welchen Strukturen die Umsetzung des Klimafahrplans in Herrenberg gelingen soll. Sie sollen möglichst bald mit den Maßnahmen „Zukunftsfonds für die Umsetzung des Klimafahrplans“ sowie „Klimabeirat als Schnittstelle und Klima-Agora als Plattform“ aufgebaut werden. Die notwendigen Ressourcen für die Begleitung dieser Strukturen und die Umsetzung aller Maßnahmen sind mittels des „Personalprogramm für Stadtverwaltung und Stadtwerke“ aufzubauen und regelmäßig anzupassen.

Um den Prozess innerhalb der Verwaltung zu verankern und die Schnittstellen zu lokalen Stakeholdern transparent zu machen, befinden sich der Klimabeirat und die dezernatsübergreifende **„Drehschreibe Klimaneutralität“** an zentraler Stelle. Die **Stabsstelle Klimaschutz** übernimmt die Gesamtkoordination des Prozesses. Von ihr soll die Umsetzung und kontinuierliche Fortschreibung des gesamten Klimaschutzfahrplans gesteuert, die Umsetzung der Maßnahmen angestoßen und fachlich-inhaltlich unterstützt werden. Die Drehscheibe Klimaneutralität wird maßgeblich unterstützt von den Stadtwerken, der Wirtschaftsförderung, dem Gebäudemanagement, dem eea-Team und anlassbezogen von weiteren Fachbereichen.

Der **Klimabeirat** (UME-8), der sich bereits zu Beginn der Konzepterstellung als Steuerungsgremium etabliert hat, agiert als Expertengremium, Korrektiv sowie proaktiver Förderer des Umsetzungsprozesses an der Schnittstelle zur Bürgerschaft. Der Klimabeirat unterstützt die Stabsstelle Klimaschutzmanagement mit Rat und Tat, gibt Empfehlungen zu Beschlüssen an den Gemeinderat und begleitet die Steuerung des Gesamtprozesses.

Institutionen wie Energieversorger, die Stadtverwaltung, Wirtschaftsförderung aber auch Vereine und Verbände sowie öffentliche Einrichtungen insbesondere VHS, Schulen und Kindergärten sind maßgeblich in der Umsetzung der Maßnahmen involviert. **Themenbezogene Arbeitskreise** dienen diesen Zielgruppen als Plattformen, die helfen, einzelne Akteure zu vernetzen, Synergien aufzudecken und nutzbar zu machen sowie Erfahrungen auszutauschen. Neben den Arbeitskreisen dienen die virtuelle **Agora** (UME-8) und das jährliche **Klimaforum** als gesellschaftlicher Resonanzraum. Der **Gemeinderat und seine Ausschüsse** stehen als oberstes Entscheidungsgremium über dem gesamten Klimafahrplan Herrenbergs. Sie legitimieren den Gesamtprozess, beziehen bei ihren Beschlüssen Klimaschutz- und Klimaanpassungsaspekte ein und geben Richtung und Geschwindigkeit der Zielerreichung vor.

Die zivilgesellschaftliche Organisationsfähigkeit ist der Erfolgsfaktor zum Gelingen des Transformationsgeschehens. Mit dem Zukunftsfonds, dem Klimafonds und kommunalen Anreizprogrammen werden Finanzierungsinstrumente auf unterschiedlichen Ebenen bereitgestellt. Mit **kommunalen Förderprogrammen** (UME-4) wird das Ziel verfolgt, schnell zu guten Erfolgsmaßnahmen zu kommen - im privaten und gewerblichen Bereich umgesetzt und als Vorbilder nach außen kommuniziert .

Der **Klimafonds** (UME-4) ist der „Enabler“ für innovative Ideen und Projekte die von Zielgruppen und den Arbeitskreisen angestoßen und entwickelt werden. Mit dem **Zukunftsfonds** (UME-2) steht den Herrenberger:innen einerseits ein attraktives nachhaltiges Investitionsmöglichkeit zur Verfügung und andererseits ein Finanzierungsinstrument für die Umsetzung konkreter Klimaschutzmaßnahmen.

Damit die Umsetzung des KFP gelingt, braucht es eine zentrale Drehscheibe, die das Zusammenwirken auf allen Ebenen langfristig organisiert und gewährleistet. Mit der Stabsstelle Klimaschutz wurde diese Drehscheibe in Herrenberg bereits aufgebaut. Diese gilt es weiter auszubauen und mit dem der Aufgabe angemessenen Personal auszustatten.

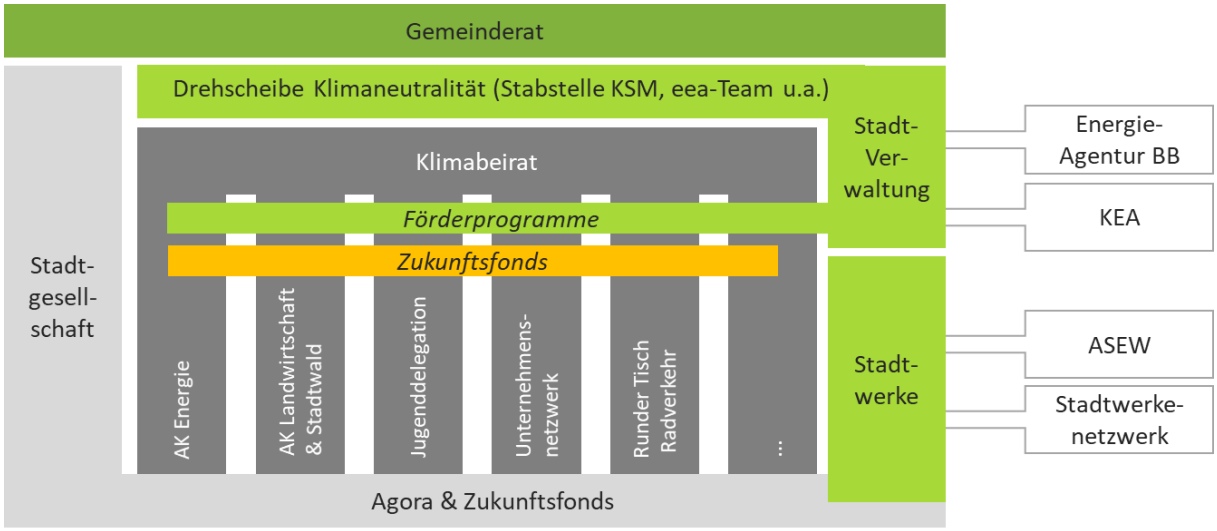


Abbildung 6: Außenorganisation in Herrenberg (B.A.U.M. Consult, 2021)

2 Strategien und Maßnahmen

2.1 Handlungsfeld Energiewirtschaft

STRATEGIE UND ZIELE

Unsere Vision

Die Stadt ist in den Bereichen Strom, Wärme und Mobilität unabhängig von fossilen und anderen endlichen Energieträgern. Dies beruht auf der konsequenten Energieeinsparung, der Steigerung der Effizienz und der Nutzung einer breiten Palette lokaler, erneuerbarer Energien. Stabile Strukturen managen professionell das lokale Energiesystem. Die Wertschöpfung bleibt weitestgehend in der Region. Die erfolgreiche Energiewende ist im Landschafts- und Stadtbild sichtbar und wird von den Menschen akzeptiert.

Unsere Handlungsmaximen

- Steigerung der Energieeffizienz und Reduktion des Energieverbrauchs
- Maximierung der lokalen Erzeugung von Strom
- Integration von lokaler Strom- und Wärmeerzeugung
- Nutzung lokal erzeugter Energieträger für Antriebe
- Einbindung der Bevölkerung in Finanzierung und Organisation der Energieversorgung

Sofern bei den Zielen Kennzeichnungen der Art „H-..“ angegeben sind, finden sich dazu Hinweise im Kapitel „Erläuterungen und Hinweise“ am Ende des Dokuments. Die Kennzeichnungen sind als Link zu nutzen.

Unsere Ziele für 2030

- Reduktion der energiebedingten Treibhausgasemissionen ggü. 2019 — mind. 60% (H-1)

u.a. durch

- Reduktion des Strombedarfs (ohne zus. Strom für Wärme/Fahrstrom) ggü. 2019 — mind. 5% (H-2)
- Reduktion des Wärmebedarfs ggü. 2019 — mind. 10% (H-3)
- Lokal erzeugter EE-Strom — mind. 90 GWh/a (H-4)
- Lokal erzeugte EE-Wärme (Umweltwärme, Solarkollektoren, Biomasse) — mind. 75 GWh/a (H-5)
- Lokal erzeugte KWK-Nahwärme pro Jahr (hocheffiziente Erdgas-KWK) — mind. 7 GWh/a (H-6)

Maßnahmen in der Übersicht

Die Maßnahmen in diesem Handlungsfeld forcieren die Transformation der Energieversorgung durch die Steigerung der Energieeffizienz und der Energieeinsparung sowie den Ausbau von klimafreundlichen und erneuerbaren Energien in der Stadt. Die Stadtwerke spielen in diesem Handlungsfeld eine Schlüsselrolle und damit auch der Gemeinderat, von dessen Gestaltungswillen zentrale Veränderungen und Neuerungen abhängig sind. Aber auch die Bürgerschaft sowie Unternehmen und Landwirtschaft, die als Prosumenten zunehmend die Energiewirtschaft aktiv mitgestalten, gilt es zu aktivieren und einzubinden.

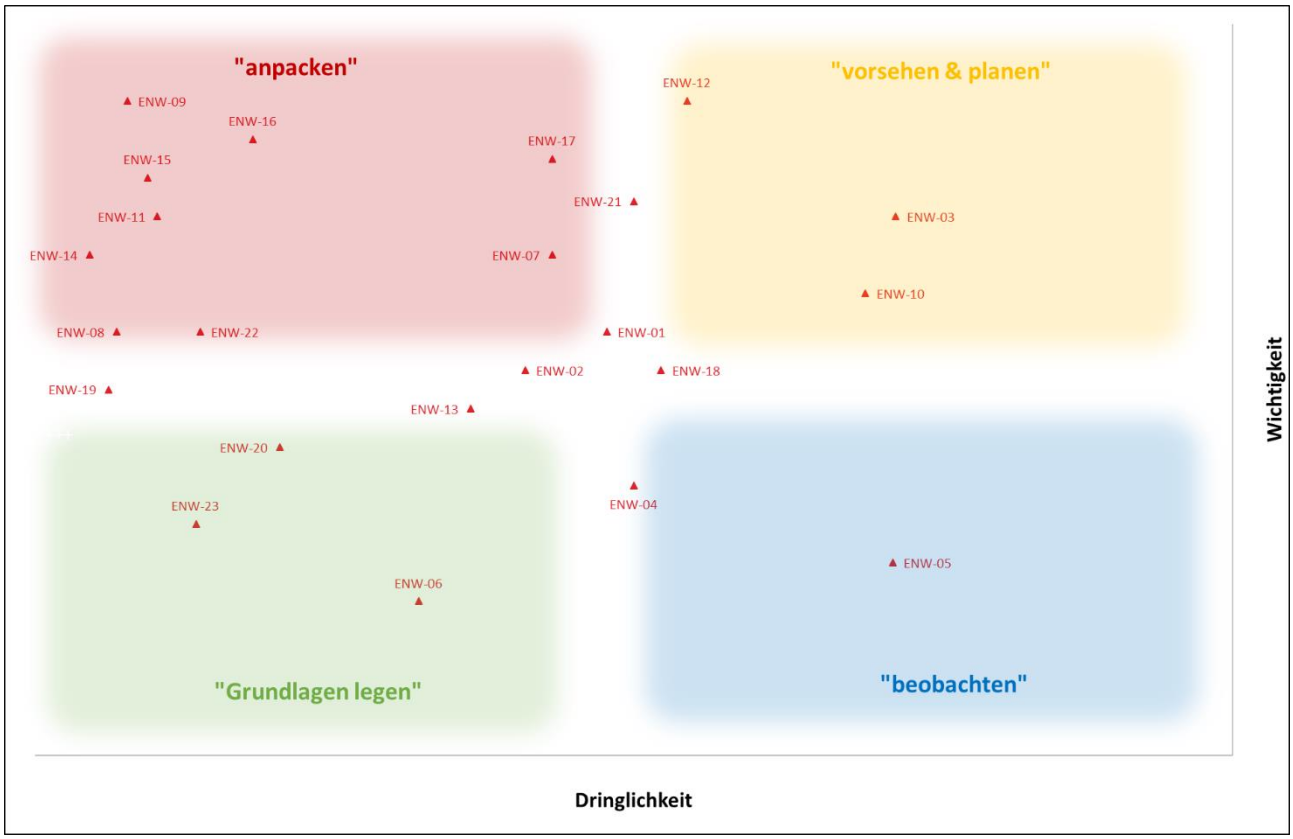


Abbildung 7: Priorisierung der Maßnahmen in Wichtig und Dringend (B.A.U.M. Consult, 2021)

Tabelle 6: Zeitplan bei der Umsetzung im Handlungsfeld Energiewirtschaft

NR.	MASSNAHMEN	LAUFZEIT			ZEITPLAN											
		Projektbeginn	Dauer	Evaluation ab	1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr	5. Jahr	6. Jahr	7. Jahr	8. Jahr	9. Jahr	10. Jahr	11. Jahr	12. Jahr
		Jahr	Jahre	Jahr	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
ENW-01	Stadtverwaltung als Vorbild für Klimaneutralität	2022	5	2027		➲	➲	➲	➲	➲						
ENW-02	Kommunales Energiemanagementsystem	2021	4	2025	➲	➲	➲	➲								
ENW-03	Energie-Einspar-Contracting für kommunale Liegenschaften	2025	2	2027					➲	➲						
ENW-04	Klimafreundliche Straßenbeleuchtung	2021	8	2029	➲	➲	➲	➲	➲	➲	➲	➲				
ENW-05	Beschaffung und Konsum in kommunalen Einrichtungen	2025	5	2030					➲	➲	➲	➲	➲			
ENW-06	Klimaneutrale und klimaangepasste soziale Einrichtungen	2023	2	2025			➲	➲								
ENW-07	Mieterstromkonzepte in kommunalen Wohngebäuden	2023	3	2026			➲	➲	➲							
ENW-08	Weiterführung des Sonnendächer-Programms	2022	4	2026		➲	➲	➲	➲							
ENW-09	Ausweitung des Sonnendächer-Programms	2024	5	2029				➲	➲	➲	➲	➲				
ENW-10	PV-Überdachung für Parkplätze	2025	2	2027					➲	➲						
ENW-11	Standortunteruntersuchung für Solar- und Windenergieanlagen	2022	3	2025		➲	➲	➲								
ENW-12	Windenergieanlagen in Bürgerhand	2025	5	2030					➲	➲	➲	➲	➲			
ENW-13	Untersuchungen zur Nutzung von Rest-Energien	2024	2	2026				➲	➲							
ENW-14	Fortschreibung der Strategie der Stadtwerke mit Klimaaktionsplan	2022	3	2025		➲	➲	➲								
ENW-15	Weiterentwicklung der klimafreudnlichen Produktangebote der SWH für Gewerbe und Private	2022	4	2026		➲	➲	➲	➲							
ENW-16	Bau und Betrieb einer großen (Freiflächen-)PV-Anlage mit Speicher	2024	3	2027				➲	➲	➲						
ENW-17	Ausbau von Quartierswärmesystemen	2024	5	2029				➲	➲	➲	➲	➲				
ENW-18	Konzeption und Umsetzung eines Virtuellen Kraftwerks	2025	3	2028					➲	➲	➲					
ENW-19	Einrichtung einer Co-Creation Plattform für interessierte Akteure	2022	8	2030		➲	➲	➲	➲	➲	➲	➲	➲			
ENW-20	Pilotquartiere in Neubauflächen	2022	5	2027		➲	➲	➲	➲	➲						
ENW-21	Aufbau von Energiegemeinschaften	2024	5	2029				➲	➲	➲	➲	➲				
ENW-22	Zukunftsfähige Infrastrukturen für die Gasversorgung	2022	3	2025		➲	➲	➲								
ENW-23	Teilnahme an Modellprojekten zum zukünftigen Energiesystem	2021	5	2026	➲	➲	➲	➲	➲							

MAßNAHMENÜBERSICHT HANDLUNGSFELD ENERGIEWIRTSCHAFT

ENW-01 **Stadtverwaltung als Vorbild für Klimaneutralität**

Beginn	2022
Dauer	5 Jahre

*

Die Stadtverwaltung kann mit der kommunalen Infrastruktur, auf die sie einen direkten Einfluss hat, einen unmittelbaren Beitrag zur Senkung der THG-Emissionen vor Ort leisten und gleichzeitig ihre Vorbildrolle als klimaneutrale Kommunalverwaltung gegenüber Bürger:innen und den lokalen Unternehmen in besonderem Maße einnehmen. Das Land unterstützt die Gemeinden insbesondere bei dem Ziel, bis zum Jahr 2040 eine weitgehend klimaneutrale Kommunalverwaltung zu erreichen mit Fördermitteln zur Schaffung einer zusätzlichen Stelle für „Beauftragte für eine klimaneutrale Kommunalverwaltung". Dabei werden folgende Emissionsquellen der Verwaltung berücksichtigt: Energieverbräuche der Liegenschaften, der Straßenbeleuchtung, der Wasserver- und -entsorgung, des kommunalen Fuhrparks sowie der Dienstreisen. Dies bezieht sich auch auf kommunale Beteiligungen mit Mehrheitsbeteiligung. Ergebnis dieser Maßnahme soll ein zielkonformer Treibhausgas-Reduktionsfahrplan im Sinne des Förderprogramms in Verbindung mit einem verwaltungsinternen Contracting-Modell (Intracting) sein, die vom Gemeinderat beschlossen werden.

Investition: ca. 30-40 Mio. EUR [20-30.000m² x 600-800€/m² (KfW70 Sanierung), energetische Mehrkosten ca. 200-400€/m²)]

Klimaeffekte	Direkte Effekte: 25%-30% der kommunalen THG-Emissionen: ca. 3.000 MWh/a, ca. 1.375 t/a				
Wichtigkeit	++	Dringlichkeit	++	Aufwand	ca. 60 TEUR
Status	nicht begonnen	Zeitbezug	kurzfristig	Typ	Kernmaßnahme

ENW-02	**Kommunales Energiemanagementsystem**				Beginn Dauer	2021 4 Jahre
*	Das bestehende Energiemanagement der kommunalen Liegenschaften soll fortgeführt und auf alle Liegenschaften (bisher 77 von 160), die Straßenbeleuchtung sowie den kommunalen Fuhrpark erweitert werden. Das Managementsystem wird um ein anlagen- und abteilungsgenaues Monitoring für ENW-01 sowie eine ganzheitliche Wirtschaftlichkeitsbetrachtung unter Berücksichtigung von Lebenszykluskosten und einer CO_2-Bepreisung ergänzt. Den organisatorischen Rahmen bildet die Teilnahme an komEMS und eea®. Das Klimaschutz-Plus Förderprogramm des Landes für das strukturelle Coaching zur Qualitätssicherung bei kommunalem Energiemanagement soll genutzt werden.					
	Klimaeffekte	Direkte Effekte: 10-20% Reduktion d. Energieverbrauchs: ca. 2.500 MWh/a, ca. 750 t/a				
	Wichtigkeit	++	Dringlichkeit	++	Aufwand	ca. 125 TEUR
	Status	laufend	Zeitbezug	kurzfristig	Typ	Kernmaßnahme
ENW-03	**Energie-Einspar-Contracting für kommunale Liegenschaften**				Beginn Dauer	2025 2 Jahre
	Auch aufwendige energetische Sanierungen bis hin zum Niedrigstenergie-Standard können sich wirtschaftlich rechnen, speziell wenn mit wesentlich höheren Energiepreisen oder CO_2-Bepreisung gerechnet wird. Die Kommune sollte prüfen, ob sie selbst das nötige Kapital für Sanierung bzw. Anlagenaustausch aufbringt und die Maßnahme in den Vermögenshaushalt einstellt oder einen Contractor mit der Umsetzung und Finanzierung einer Sanierung betraut, der seine Rendite aus den erzielten Einsparungen erzielt. Auf Basis einer Übersicht zu den anstehenden energetischen Sanierungen soll für jede Liegenschaft entschieden werden, ob und mit welchem Contractor das Vorhaben angegangen werden soll. Vorrangig kommen dabei die Stadtwerke Herrenberg in Frage (siehe ENW-15); ggf. können unter Berücksichtigung des Beihilferechts Mittel aus dem „Zukunftsfonds“ (UME-2) dafür verwendet werden.					
	Klimaeffekte	Direkte Effekte: bei 5 Liegenschaften: 350 MWh/a, ca. 230 t/a				
	Wichtigkeit	+++	Dringlichkeit	+	Aufwand	20 TEUR
	Status	nicht begonnen	Zeitbezug	mittelfristig	Typ	Hilfsmaßnahme
ENW-04	**Klimafreundliche Straßenbeleuchtung**				Beginn Dauer	2021 8 Jahre
	Der begonnene Prozess zur Umrüstung der Leuchten im öffentlichen Raum auf LED-Lampen (bisher sind 18% der Lampen umgerüstet) wird konsequent fortgesetzt und soll bis spätestens 2028 abgeschlossen sein (4.200 Lampen). Auf Basis einer jährlichen Revision des existierenden Konzepts werden weiterhin in allen dafür geeigneten Bereichen ineffiziente Leuchten ausgetauscht, LEDs für neue Beleuchtungen verwendet, bedarfsgesteuerte Schaltungen (Dimmung, Bewegungs-Sensorik) eingesetzt und Verbräuche der Straßenbeleuchtung in das kommunale Energiemanagementsystem (Maßnahme ENW-02) eingegliedert. Ggf. können Mittel aus dem „Zukunftsfonds“ (UME-2) verwendet werden.					
	Klimaeffekte	Direkte Effekte: vollständige Umrüstung: 600 MWh/a, ca. 380 t/a				
	Wichtigkeit	++	Dringlichkeit	++	Aufwand	70 TEUR
	Status	laufend	Zeitbezug	kurzfristig	Typ	Hilfsmaßnahme

ENW-05	**Beschaffung und Konsum in kommunalen Einrichtungen**			Beginn Dauer	2025 5 Jahre
	Für die Beschaffung von Gütern des täglichen Bedarfs ebenso wie für Bau-, Liefer-, und Dienstleistungen werden durch die für Klima und Nachhaltigkeit zuständigen Stellen in Absprache mit zentralen und dezentralen Einkäufer:innen produktgruppenspezifische Mindest- und Bewertungskriterien sowie ein stufenweiser Einführungs- und Kontrollprozess samt Verfahrensanweisungen entwickelt. Im Ergebnis erhalten die Einrichtungen eine praktikable Anleitung mit Entscheidungshilfen, wie CO_2-Emissionen im Lebenszyklus der Güter und Dienstleistungen optimiert und weitere Nachhaltigkeits-Aspekte berücksichtigt werden können. Es herrscht Klarheit darüber, wie mit Mehrkosten durch nachhaltige Beschaffung umzugehen ist. In einem jährlichen Klimabericht informieren die städtischen Einheiten auf einer gemeinsamen „Plattform klimafreundliche Beschaffung“ und helfen kontinuierlich mit, die Informationen zu Beschaffung und Konsum stetig zu verbessern.				
	Klimaeffekte	Indirekte Effekte: durch Graue Energie und Vermeidung von Dienstreisen			
	Wichtigkeit	+	Dringlichkeit	+	Aufwand	60 TEUR
	Status	nicht begonnen	Zeitbezug	mittelfristig	Typ	Hilfsmaßnahme
ENW-06	**Klimaneutrale und klimaangepasste soziale Einrichtungen**			Beginn Dauer	2023 2 Jahre
	Der Klimawandel wirkt sich bei Extremwetterereignissen, wie langanhaltende Hitzeperioden, extreme Trockenheit und Starkwind, schon heute auf Gebäude und die sich darin aufhaltenden Menschen aus. Viele soziale und öffentliche Einrichtungen sind hochfrequentiert von besonders vulnerablen Bevölkerungsgruppen wie Pflegebedürftige, Menschen im Alter, chronisch Kranke, Bedürftige, Schwangere sowie Kinder und Babys, deren Anpassungsfähigkeit an die Umgebungstemperatur oft eingeschränkt ist. Damit an diesen Einrichtungen prioritär und zeitnah Anpassungsmaßnahmen wie Sonnenschutz, Begrünung etc. vorgenommen werden können, hat der Bund ein Förderprogramm zur Klimaanpassung in sozialen Einrichtungen (AnpaSo) bis Ende 2023 aufgelegt. In Herrenberg sollen im Rahmen dieses Förderprogramms fünf Einrichtungen als Pilotobjekte und Vorbild für weitere Einrichtungen untersucht und angepasst werden. Die Auswahl der Maßnahmen erfolgt in Kombination mit der Auswahl in ENW-01, BAW-3 und anderen Modernisierungsmaßnahmen (bspw. SZ Längenholz).				
	Klimaeffekte	Indirekte Effekte: THG-Minderung in anderen Maßnahmen subsumiert			
	Wichtigkeit	+	Dringlichkeit	+++	Aufwand	55 TEUR
	Status	nicht begonnen	Zeitbezug	mittelfristig	Typ	Hilfsmaßnahme

ENW-07	**Mieterstromkonzepte in kommunalen Wohngebäuden**			Beginn Dauer	2023 3 Jahre
	Die Stadtwerke erproben und unterstützen unterschiedliche Modelle für die Lieferung von „Mieterstrom“, d.h. Strom von Anlagen im eigenen Gebäude oder im Quartier. Dabei treten sie wahlweise selbst als Mieterstrom-Dienstleister auf oder unterstützen Dritte bei der Einrichtung der Anlagen und des Vertragswerks. Fördermittel für solche Modelle werden konsequent genutzt. Mit zwei Pilotobjekten wird angefangen und Erfahrungen gesammelt. Bis 2030 sollen mindestens 50 % aller Mieter in kommunalen Wohngebäuden die Möglichkeit haben, Strom von Anlagen auf dem Gebäude oder im Quartier zu beziehen. Geeignete Objekte werden bei der Umsetzung von BAW-6 ausgewählt.				
	Klimaeffekte	Direkte Effekte: bei 70-100 Mietverhältnissen: ca. 35 t/a			
	Wichtigkeit	+++	Dringlichkeit	+++	Aufwand	85 TEUR
	Status	nicht begonnen	Zeitbezug	mittelfristig	Typ	Hilfsmaßnahme
ENW-08	**Weiterführung des Sonnendächer-Programms**			Beginn Dauer	2022 4 Jahre
*	Auf allen geeigneten Dächern von öffentlichen Gebäuden Herrenbergs werden Solarmodule zur Erzeugung von PV-Strom installiert. Der prognostizierte Stromertrag von den aktuell 55.000 m² gut oder mäßig geeignete Flächen entspräche etwa einem Viertel des heutigen Strombedarfs der Haushalte in Herrenberg. Die Stadtwerke werden das bereits etablierte Modell überarbeiten und aktiv bewerben um innerhalb von 3 Jahren ca. die Hälfte dieses Potenzials zu nutzen. Die Finanzierung der Anlagen erfolgt bevorzugt mit Mitteln aus der Bürgerschaft, möglichst durch Einsatz des Zukunftsfonds (UME-2). Bis zur ersten Evaluation der Maßnahme sollen 30%-50% der (kommunalen) Modulfläche installiert sein. Mit der Weiterführung des Sonnendächer-Programms ist auch eine Überarbeitung des Solarkatasters vorgesehen. Investitionen: 3,5-7,5 Mio. EUR [Module inkl. Installation: 15.000 – 30.000 m² á 250 EUR = 3,5 – 7,5 Mio. EUR (finanziert durch Bürgerschaft)]				
	Klimaeffekte	Direkte Effekte: bei 15-30.000 m² Modulfläche: ca. 1.800 t/a			
	Wichtigkeit	+++	Dringlichkeit	+++	Aufwand	80 TEUR
	Status	nicht begonnen	Zeitbezug	kurzfristig	Typ	Kernmaßnahme

ENW-09	**Ausweitung des Sonnendächer-Programms**				Beginn Dauer	2024 5 Jahre
*	Das begonnene Programm soll ab 2024 weitergeführt und auch auf große, nicht im Eigentum der Stadt befindliche Gebäude ausgeweitet werden. Damit soll ein großer Teil der geeigneten öffentlichen und privaten Dachflächen (ca. 300.000 m²) genutzt werden. Grundlagen für die Auswahl der am besten geeigneten Dächer bietet der Standortkatalog (entwickelt in ENW-11) sowie das in ENW-08 aktualisierte Solarkataster und ins Leben gerufene Solarnetzwerk. Investitionen: 40-70 Mio. EUR [Module inkl. Installation: 200.000 – 350.000 m² á 200 = 40 - 70 Mio. EUR, Speicher (1 MWh) ca. 1 Mio. (finanziert durch Bürgerschaft, ggf. über Zukunftsfonds)]					
	Klimaeffekte	Direkte Effekte: bei Nutzung von 30-50% der pot. Modulfläche: ca. 10.000 t/a				
	Wichtigkeit	+++	Dringlichkeit	+++	Aufwand	320 TEUR
	Status	nicht begonnen	Zeitbezug	mittelfristig	Typ	Kernmaßnahme
ENW-10	**PV-Überdachung für Parkplätze**				Beginn Dauer	2025 2 Jahre
	Nicht zuletzt um in Zeiten des Klimawandels wertvollen Schatten zu schaffen, soll ein Großteil der städtischen Parkflächen mit PV-Anlagen überdacht werden. Soweit möglich soll der vor Ort erzeugte Strom im Rahmen des Programms zur Schaffung von Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge (MOB-11) direkt vor Ort für das Beladen von E-Fahrzeug-Batterien genutzt werden.					
	Klimaeffekte	Direkte Effekte: bei 50, ca. 12m² Carport-Modulfläche: ca. 45 t/a				
	Wichtigkeit	+++	Dringlichkeit	+	Aufwand	25 TEUR
	Status	nicht begonnen	Zeitbezug	mittelfristig	Typ	Hilfsmaßnahme
ENW-11	**Standortuntersuchung für Solar- und Windenergieanlagen**				Beginn Dauer	2022 3 Jahre
*	Für die ab 2025 zu errichtenden Solaranlagen (vor allem ENW-16) und Windenergieanlagen (ENW-12) werden umfangreiche Standortuntersuchungen durchgeführt. Neben den technischen Untersuchungen (Untergründe, Windhöffigkeit etc.) werden auch Untersuchungen zur Akzeptanz seitens der Bürgerschaft durchgeführt. Bürger:innen können sich im Rahmen der Agora in die Bewertung der Potenziale einbringen. Dabei kommen auch Werkzeuge zur Abbildung virtueller Realitäten (augmented reality) zum Einsatz um ggf. unbegründete Ängste und Befürchtungen abzubauen.					
	Klimaeffekte	Indirekte Effekte: ca. 295 GWh/a, 23.000 – 28.000 t/a (Wind + PV-Frei)				
	Wichtigkeit	+++	Dringlichkeit	+++	Aufwand	165 TEUR
	Status	nicht begonnen	Zeitbezug	kurzfristig	Typ	Kernmaßnahme

ENW-12	**Windenergieanlagen in Bürgerhand**				Beginn Dauer	2025 5 Jahre
	Der Windatlas Baden-Württemberg enthält Hinweise, dass die Windhöffigkeit auf Herrenberger Flur eine größere Zahl von Windenergieanlagen technisch und wirtschaftlich betreiben lässt. Speziell um den notwendigen Strom für die Erzeugung von ausreichend Wärme (z.B. mittels Wärmepumpen) sicherzustellen, soll ein großer Teil dieses Potenzials genutzt werden. Um die Wertschöpfung am Ort zu halten, sollen die Anlagen durch die Bürgerschaft finanziert und soweit als möglich im Rahmen von Energiegemeinschaften für die Eigenversorgung der Eigentümer:innen genutzt werden. Die Aktualisierung des Regionalplans bleibt abzuwarten. Investition: 105 Mio. EURO (3 MW WKA bei 1.600 Euro/kW und 1,5 MW bei 2000 Euro/kW)					
	Klimaeffekte	Direkte Effekte: bei 4-5 Bürger-WKA: ca. 23.000 MWh/a, ca. 3.800 t/a				
	Wichtigkeit	+++	Dringlichkeit	++	Aufwand	380 TEUR
	Status	nicht begonnen	Zeitbezug	mittelfristig	Typ	Hilfsmaßnahme
ENW-13	**Untersuchungen zur Nutzung von Rest-Energien**				Beginn Dauer	2024 2 Jahre
	Von der Stadtverwaltung werden Potenzial- und Machbarkeitsstudien beauftragt, die untersuchen, inwiefern in Herrenberg Abwasser zum Heizen und Kühlen sowie biogene Reststoffe aus Gastronomie, Landwirtschaft und Landschaftspflege für energetische Zwecke verwertet werden können. Die Studienergebnisse sollen z.B. als Grundlage für eine künftige Biogasanlage mit Wärmenetz und Abwärmenutzung herangezogen werden.					
	Klimaeffekte	Direkte Effekte: Quantifizierung mit Maßnahme Indirekte Effekte: bspw. Bioabfall: 400 t/a				
	Wichtigkeit	++	Dringlichkeit	+++	Aufwand	145 TEUR
	Status	nicht begonnen	Zeitbezug	mittelfristig	Typ	Hilfsmaßnahme
ENW-14 *	**Fortschreibung der Strategie der Stadtwerke mit Klimaaktionsplan**				Beginn Dauer	2022 3 Jahre
	Das vom Stadtrat verabschiedete Strategiekonzept der Stadtwerke Herrenberg soll auf Basis des vorliegende Klimafahrplans fortgeschrieben und um einen Klimaaktionsplan ergänzt werden. Letzterer soll über das vorliegende Strategiepapier hinausgehen und Maßnahmen und Organisationsstrukturen konkreter beschreiben, die die Umsetzung des Klimafahrplans unterstützen. Insofern bilden die fortgeschriebene Strategie und der Klimaaktionsplan die Grundlage für die Entwicklung der Wirtschaftspläne der Stadtwerke in den kommenden Jahren.					
	Klimaeffekte	Direkte und indirekte Effekte: Sind im Klimafahrplan der Stadtwerke darzulegen				
	Wichtigkeit	+++	Dringlichkeit	+++	Aufwand	120 TEUR
	Status	nicht begonnen	Zeitbezug	kurzfristig	Typ	Kernmaßnahme

ENW-15	**Weiterentwicklung der Produktangebote der SWH für Gewerbe und Private**			Beginn Dauer	2022 4 Jahre
*	Die Stadtwerke werden ihre im Bereich der Lieferung von Strom, Gas und Wärme bereits bestehenden Angebote kontinuierlich weiter diversifizieren und ausweiten. Auf dem Weg zum „Umsorger“ werden sie weitere Dienstleistungen (Contracting, Flexibilitätenmanagement u.a.) für die Errichtung und den Betrieb von Anlagen anbieten und dadurch Bürgerschaft und örtliche Betriebe beim Aufbau dezentraler, vernetzter Anlagen für eine effiziente, erneuerbare Energieversorgung unterstützen. Mit den Maßnahmen ENW-16 und ENW-18 machen sich die Stadtwerke als leistungsfähiger Anbieter innovativer Dienstleistungen bekannt. Nach 4 Jahren wird die Maßnahme evaluiert, läuft aber weiter.				
	Klimaeffekte	Direkte Effekte: nicht quantifizierbar; hohe indirekte Klimaeffekte			
	Wichtigkeit	+++	Dringlichkeit	+++	Aufwand	115 TEUR
	Status	nicht begonnen	Zeitbezug	kurzfristig	Typ	Kernmaßnahme
ENW-16	**Bau und Betrieb einer (Freiflächen-)PV-Anlage mit Speicher**			Beginn Dauer	2024 3 Jahre
	Unter Federführung der Stadtwerke wird eine (Freiflächen-)PV-Anlage mit Speicher errichtet. Sie soll weitestgehend mit Mitteln der Herrenberger Bürgerschaft und örtlicher Unternehmen errichtet und in Form einer Bürgerenergiegemeinschaft (BEG) betrieben werden. Eine erste PV-Freiflächenanlage soll als Pilotanlage auf ca. 1,5 ha mit einer Leistung von 1,0 – 1,5 Megawatt errichtet werden. Der Strom wird durch Direktvermarktung vertrieben und dem Netzbetreiber durch flexible Nutzung der Speicher Systemdienstleistungen bereitgestellt. Sobald rechtliche Rahmenbedingungen es zulassen, wird die BEG in eine Energiegemeinschaft mit Selbstversorgung überführt (siehe dazu ENW-21).				
	Klimaeffekte	Direkte Effekte: ca. 230 t/a; Indirekte Effekte: ca. 195 GWh/a, ca. 33.000 t/a			
	Wichtigkeit	+++	Dringlichkeit	+++	Aufwand	80 TEUR
	Status	nicht begonnen	Zeitbezug	mittelfristig	Typ	Hilfsmaßnahme
ENW-17	**Ausbau von Quartierswärmesystemen**			Beginn Dauer	2024 5 Jahre
*	Abgeleitet aus der kommunalen Wärmeplanung (BAW-6), den Potenzial- und Stoffstromanalyse sowie den Quartierskonzepten (ENW-20) werden konkrete Wärmeverbünde, Nah- und Fernwärmeprojekte geplant und realisiert. Dabei werden alle technologisch reifen Ansätze der Sektorkopplung und Abwärmenutzung betrachtet, insbesondere auch zentrale Hochleistungs-Wärmepumpen, ggf. gekoppelt mit großen thermischen Solaranlagen. Die Bauwilligen werden in die Planung und Umsetzung eingebunden.				
	Klimaeffekte	Direkte Effekte: Quantifizierung mit Maßnahme; hohe indirekte Effekte			
	Wichtigkeit	+++	Dringlichkeit	++	Aufwand	160 TEUR
	Status	nicht begonnen	Zeitbezug	mittelfristig	Typ	Kernmaßnahme

ENW-18	**Konzeption und Umsetzung eines Virtuellen Kraftwerks**				Beginn Dauer	2025 3 Jahre
	Die Stadtwerke erstellen ein technisch-wirtschaftliches (Grob-) Konzept für ein oder mehrere Virtuelle Kraftwerke, d.h. technische oder wirtschaftliche Zusammenschlüsse mehrerer (Strom-) Erzeugungsanlagen, die eine optimierte Abstimmung und Flexibilität solcher Systeme ermöglichen und bessere Preise bei der Stromvermarktung erzielen lassen. Auch Anlagen aus den Projekten ENW-08, ENW-09 und ENW-16 können in solch Virtuellen Kraftwerke eingebunden werden.					
	Klimaeffekte	Direkte Effekte: Quantifizierung mit Maßnahme				
	Wichtigkeit	++	Dringlichkeit	++	Aufwand	90 TEUR
	Status	nicht begonnen	Zeitbezug	mittelfristig	Typ	Hilfsmaßnahme
ENW-19	**Einrichtung einer Co-Creation Plattform für interessierte Akteure**				Beginn Dauer	2022 8 Jahre
	Aufbauend auf Arbeiten des AK Energie wird eine Wissensplattform geschaffen, die es der Bürgerschaft ermöglicht, ihre Kompetenzen in die Entwicklung des energetischen Gesamtsystems Herrenbergs einzubringen und sich über Ansätze und Erfolge auszutauschen. Die Stadtwerke richten dafür eine Online-Plattform ein, hosten sie und veranstalten regelmäßig Innovationssitzungen für den Austausch. Ein Netzwerk „Klimaneutralität“ soll sowohl im analogen Raum intensiviert als auch im digitalen Raum aufgebaut werden.					
	Klimaeffekte	Indirekte Effekte				
	Wichtigkeit	++	Dringlichkeit	+++	Aufwand	100 TEUR
	Status	nicht begonnen	Zeitbezug	kurzfristig	Typ	Hilfsmaßnahme
ENW-20	**Pilotquartiere in Neubaugebieten**				Beginn Dauer	2022 5 Jahre
*	Modellvorhaben erzeugen Zuversicht und Motivation für Einzelvorhaben und haben Strahlkraft über die Kommune hinaus. Die ausgewiesenen Neubaugebiete in Herrenberg werden auf Ihre Eignung als Pilotquartier geprüft und zwei Quartiere als solche vorbildlich entwickelt. Um die technische wie wirtschaftliche Machbarkeit für Einzelvorhaben aufzuzeigen und als Blaupause zu dienen, werden für Neubauquartiere zwei städtische Pilotprojekte realisiert, die ambitionierte und zukunftsorientierte Vorgaben enthalten. Modellvorhaben erzeugen Zuversicht und Motivation für private Vorhaben und haben Strahlkraft über die Kommune hinaus. Die ausgewiesenen Neubaugebiete werden auf Ihre Eignung als Pilotquartier geprüft und als solche vorbildlich entwickelt. Die Pilotquartiere berücksichtigen in hohem Maße soziale und ökologische Aspekte: Stadtklima, Aufenthaltsqualität, Autofrei, EE-Erzeugung, Nutzungsdurchmischung, Bezahlbar etc. Die Gestaltung eines lebenswerten und zukunftsweisenden Quartiers wird gesichert, indem Grünstrukturen klimaangepasst und hochwertig gestaltet sind.					
	Klimaeffekte	Indirekte Effekte: durch Vorbildwirkung				
	Wichtigkeit	++	Dringlichkeit	+++	Aufwand	225 TEUR
	Status	nicht begonnen	Zeitbezug	kurzfristig	Typ	Kernmaßnahme

ENW-21	**Aufbau von Energiegemeinschaften**				Beginn Dauer	2024 5 Jahre
	Energiegemeinschaften sind Zusammenschlüsse von Bürger:innen und kleinen Betrieben am Ort, ggf. ergänzt um die Kommune selbst und die Stadtwerke zum Zwecke der Eigenversorgung mit Strom und/oder Wärme aus lokalen (im Ausnahmefall teilweise auch überregionalen) Quellen. Mit Hilfe der Stadtwerke oder in speziellen Vorläuferprojekten (ENW-16 und ENW-17) werden die Grundlagen für die Entwicklung „echter“ Energiegemeinschaften gelegt.					
	Klimaeffekte	Indirekte Effekte (teilweise in anderen Maßnahmen subsumiert)				
	Wichtigkeit	+++	Dringlichkeit	++	Aufwand	260 TEUR
	Status	nicht begonnen	Zeitbezug	mittelfristig	Typ	Hilfsmaßnahme
ENW-22	**Zukunftsfähige Infrastrukturen für die Gasversorgung**				Beginn Dauer	2022 3 Jahre
*	Für eine langfristige 100% Versorgung mit Erneuerbaren Energien sind noch einige Jahre Brückentechnologien zu nutzen und der Ausstieg aus der fossilen Gasversorgung frühzeitig zu planen. Als Übergangslösung wird durch die Stadtwerke die vorhandene Infrastruktur zur Verteilung und Nutzung von Gas nur punktuell ausgebaut, wobei die Anlagen möglichst später für den Wasserstoffbetrieb bereitstehen sollen. Entsprechend sind Technologien und Materialien (z.B. PE-Rohre, wärmegedämmte Leitungen) zu wählen und dafür Kooperationen (z.B. mit Netze BW) einzugehen. Eine Ausstiegsstrategie aus der Gasversorgung ist auch vor dem Hintergrund der kommunalen Haushaltsplanung frühzeitig anzugehen, denn dieses Geschäftsfeld dient heute zur Querfinanzierung anderer Aspekte der Daseinsvorsorge.					
	Klimaeffekte	Direkte Effekte: gering, im Einzelfall zu quantifizieren				
	Wichtigkeit	+++	Dringlichkeit	+++	Aufwand	30 TEUR
	Status	nicht begonnen	Zeitbezug	kurzfristig	Typ	Kernmaßnahme
ENW-23	**Teilnahme an Modellprojekten zum zukünftigen Energiesystem**				Beginn Dauer	2022 5 Jahre
	Die Stadtverwaltung wird regelmäßig Ausschreibungen sondieren und prüfen, ob sie selbst oder Akteure am Ort (Unternehmen, landwirtschaftliche Betriebe, Mobilitätsbetreiber) sich an geförderten Modellprojekten beteiligen können. Wenn sich Chancen bieten, geht die Stadt auf Akteure zu, vernetzt und unterstützt sie beim Aufbau geeigneter Konsortien und der Erstellung von Projektanträgen und berät z.B. mit Informationen zu Förderprojekten. Geeignete Themenfelder sind alle Arten von neuen Erzeugungs- und Speicheranlagen sowie deren optimaler Einsatz (Stichwort: Smart Energy). Auch Themen wie Holzbau, Trinkwasserversorgung und Abwasserbehandlung oder die Verbindung von Mobilitätsstrukturen und örtliche Energieversorgung (z.B. im Zusammenhang mit E-mobilität, siehe MOB-11) bieten sich an.					
	Klimaeffekte	Indirekte Effekte; Nachahmungseffekte auch über die Region hinaus				
	Wichtigkeit	++	Dringlichkeit	+++	Aufwand	170 TEUR
	Status	nicht begonnen	Zeitbezug	kurzfristig	Typ	Hilfsmaßnahme

2.2 Handlungsfeld Bauen und Wohnen

STRATEGIE UND ZIELE

Unsere Vision

Der öffentliche und private Gebäudebestand ist hinsichtlich der Errichtung und des Betriebs klimaneutral. Für die Deckung des Wärmebedarfs kommen keine fossilen Energieträger zum Einsatz. Der städtische Siedlungsraum wurde maßvoll (nach)verdichtet und der Flächenverbrauch für Bauland im Außenbereich gestoppt. Die hohe bauliche Dichte wird durch hochwertige, multifunktional nutzbare Freiräume im direkten Umfeld kompensiert. Der freigehaltene Landschaftsraum wird sichtbar und steht den Bewohnern für eine vielfältige Nutzung zur Verfügung. Das Kreislaufwirtschaftsprinzip wird bei städtischen Bau- und Sanierungsmaßnahmen sowie bei Baumaßnahmen mit städtischer Beteiligung (z.B. Grundstücksüberlassung, Schaffung von Bau- und Planungsrecht) umgesetzt. Dies gilt auch für Baumaßnahmen auf städtischem Grund. Die Rückbaufähigkeit aller neu errichten Gebäude ist sichergestellt und ermöglicht die Wiederverwendung oder Wiederverwertung.

Unsere Handlungsmaximen

- Nutzung lokal erzeugter Erneuerbarer Energien für Wärme und Strom
- Steigerung der Gebäude- und Anlageneffizienz
- Verwendung ökologischer Baustoffe
- Optimierung des kommunalen Gebäudebestands zur Vorbildwirkung
- Verbesserung der Wirtschaftlichkeit und Umsetzbarkeit von Sanierungsmaßnahmen
- Konsequente Nutzung bauleitplanerischer und baulandpolitischer Instrumente in der Stadtentwicklung

Unsere Ziele für 2030

- Reduktion der energiebedingten Treibhausgasemissionen ggü. 2019 — min. 65 % (H-7)
  u.a. durch
- Jährliche Sanierungsrate der Wohngebäude — min. 2 % p.a. (H-8)
- Sanierte Wohnfläche des gesamten Wohngebäudebestands — 35 – 40 % (H-9)
- Sanierungstiefe (d.h. Ø Energiebedarfsreduzierung durch die Sanierungsmaßnahmen in Abhängigkeit der Baualtersklasse) — 40 - 60 %(H-10)
- Energiestandard sanierte Bestandsbauten — Ø 80 kWh/m² (H-11)
- Energiestandard künftiger Neubauten — <50 kWh/m² (H-12)
- Reduktion des Gesamtwärmebedarfs aller Wohngebäude (inkl. Neubau) ggü. 2019 — min. 6 % (H-13)
- Lokal erzeugte EE-Wärme (Umweltwärme, Solarkollektoren, Biomasse) für Wohn- und Bürogebäude — mind. 75 GWh/a (H-14)
- Produktion von gebäudegebundenem Solarstrom an Wohngebäuden — mind. 30 GWh/a (H-15)
- Ausstieg aus der lokalen Erdölverbrennung für den Gebäudebetrieb — 100% (H-16)

Maßnahmen in der Übersicht

Um die für das Handlungsfeld Bauen und Wohnen dargestellten Klimaschutzziele für 2030 und langfristig auch für 2050 zu erreichen, sind aus den oben dargestellten Handlungsmaximen konkrete Maßnahmen abgeleitet worden. Neben den originär dem Bauen und Wohnen zugeordneten Maßnahmen (BAW) gibt es darüber hinaus weitere Maßnahmen, die den Handlungsfeldern Energiewirtschaft, Mobilität, Industrie-Wirtschaft-Gewerbe, Kommunikation und Motivation sowie Umsetzungsstrukturen und Erfolgskontrolle zugeordnet sind, allerdings auch auf die oben dargestellten Ziele für 2030 wirken.

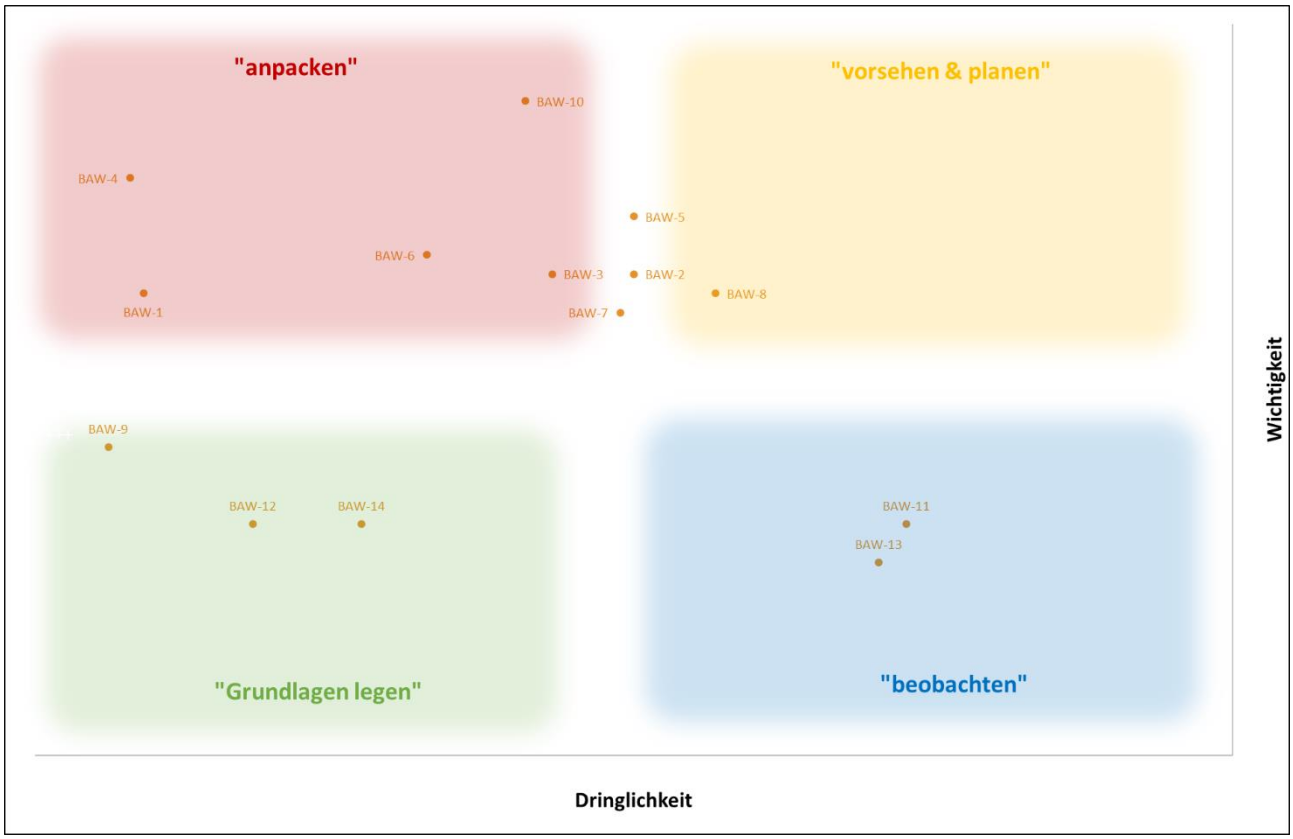


Abbildung 8: Priorisierung der Maßnahmen in Wichtig und Dringend (B.A.U.M. Consult, 2021)

Tabelle 7: Zeitplan bei der Umsetzung im Handlungsfeld Bauen und Wohnen

NR.	MASSNAHMEN	LAUFZEIT			ZEITPLAN											
		Projektbeginn	Dauer	Evaluation ab	1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr	5. Jahr	6. Jahr	7. Jahr	8. Jahr	9. Jahr	10. Jahr	11. Jahr	12. Jahr
		Jahr	Jahre	Jahr	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
BAW-1	Entwicklung von Standards für kommunales Planen und Bauen	2021	2	2023	➲	➲										
BAW-2	Umsetzung der Standards - Liegenschaften	2022	3	2025		➲	➲	➲								
BAW-3	Sanierungsoffensive Kommunale Liegenschaften	2022	8	2030		➲	➲	➲	➲	➲	➲	➲	➲			
BAW-4	Umsetzung der Standards - Wohnen und Gewerbe	2022	3	2025		➲	➲	➲								
BAW-5	Ausweis und Management energetischer Quartierssanierungen	2022	7	2029		➲	➲	➲	➲	➲	➲	➲				
BAW-6	Integrierte Wärmeplanung	2021	3	2024	➲	➲	➲									
BAW-7	Kommunale Liegenschaften als Musterbeispiele	2023	8	2031			➲	➲	➲	➲	➲	➲	➲	➲		
BAW-8	Schaufenster für klimafreundliche Gebäudeaufwertung	2026	8	2034						➲	➲	➲	➲	➲	➲	➲
BAW-9	Qualifizierungsprogramm für Beratende und Bauausführende	2022	3	2025		➲	➲	➲								
BAW-10	Beratungskaskade und Sanierungsoffensive für Bauen und Sanieren	2022	8	2030		➲	➲	➲	➲	➲	➲	➲	➲			
BAW-11	Förderung nachhaltiger Baustoffe	2025	2	2027					➲	➲						
BAW-12	Energiekarawane	2023	3	2026			➲	➲	➲							
BAW-13	Verleihangebote zur Energieeinsparung	2025	2	2027					➲	➲						
BAW-14	Innovative Baustoffe bei kommunalen Liegenschaften	2026	2	2028						➲	➲					

MAßNAHMENÜBERSICHT HANDLUNGSFELD BAUEN UND WOHNEN

BAW 1 **Entwicklung von Standards für kommunales Planen und Bauen**

Beginn	2021
Dauer	2 Jahre

*

Ein Standardkatalog mit Regelungen, Vorschriften, Empfehlungen, Kennwerten und Zielvorgaben bzgl. dem Einsatz u.a. von energiearmen Baustoffen und nachwachsenden Rohstoffen (insbesondere dem Baustoff Holz - Holzbauinitiative), der Errichtung von Solaranlagen, der Nutzung von Speichersystemen, der Bauweise, der Außen-/Gebäudebegrünung und der Versiegelung wird entwickelt und als übersichtliches Nachschlagewerk (z.B. „wiki“) bereitgestellt. Dieser Katalog soll bei kommunalen Liegenschaften und bei der Bauleitplanung zur Anwendung kommen. Die gewonnenen Erkenntnisse aus der Entwicklung des Standardkatalogs werden der Öffentlichkeit, insbesondere Bau- und Sanierungswilligen, zugänglich gemacht und dort, wo es sinnvoll ist, auch im privaten/gewerblichen Bereich zur Anwendung kommen. Basierend auf dem entwickelten Standard wird eine fachlich fundierte, motivierende Zusammenstellung von praktikablen Ansätzen aufgelegt. Die Stadt Herrenberg hat bereits mit Unterstützung von B.A.U.M. und dem Öko-Zentrum NRW die Förderzusage für die Entwicklung von Standardregelungen zum Holzbau in Herrenberg erhalten.

Klimaeffekte	Indirekte Effekte: in Folge der Maßnahme				
Wichtigkeit	+++	Dringlichkeit	+++	Aufwand	120 TEUR
Status	Laufend	Zeitbezug	kurzfristig	Typ	Kernmaßnahme

BAW 2	**Umsetzung der Standards**			Beginn Dauer	2022 3 Jahre
*	Die Stadt Herrenberg setzt die entwickelten Standards für klimafreundliches Planen und Bauen bei ihren eigenen Liegenschaften um. Als Ergebnis werden kommunale Liegenschaften in Holzbauweise bzw. unter Verwendung nachhaltiger Baustoffe hergestellt, mit Gründächern versehen und Erneuerbare Energien nutzen. Dafür wird die Stadt einen Leitfaden verabschieden, der bindend für die Arbeit des Bauamts ist. Investitionen: 2-3 Mio. EUR [2 x 500m² x 2.000-3.000€/m² (KfW70 Sanierung), energetische Mehrkosten ca. 0-400€/m² vor Förderung)]					
	Klimaeffekte	Direkte Effekte: 2 Neubauten in Holzbauweise und als Nullenergiehaus: ca. 20 t/a Indirekte Effekte: 14 Neubauten in Holzbauweise und als Nullenergiehaus: ca. 140 t/a				
	Wichtigkeit	++	Dringlichkeit	++	Aufwand	35 TEUR
	Status	nicht begonnen	Zeitbezug	kurzfristig	Typ	Kernmaßnahme
BAW-3	**Sanierungsoffensive kommunale Liegenschaften**			Beginn Dauer	2022 8 Jahre
*	Auf Basis eines Sanierungsfahrplans werden mittels einer festgelegten Sanierungsrate, einer Sanierungs-Priorisierung, eines standardisierten Vorgehens und eines im Haushalt jährlich fest eingeplanten Budgets der Umfang und die Qualität der Sanierungsmaßnahmen an den kommunalen Liegenschaften gesteigert. Die Rate des sanierten Bestands nimmt zu, die Umsetzung der Maßnahmen wird beschleunigt und der Energieverbrauch und die Energiekosten nehmen ab.					
	Klimaeffekte	Direkte Effekte: Sanierung von 15-20 kommunalen Bestandsbauten, ca. 220 t CO_2/a Indirekte Effekte: Sanierung von 25-35 kommunalen Bestandsbauten, ca. 380 t CO_2/a				
	Wichtigkeit	+++	Dringlichkeit	+++	Aufwand	240 TEUR
	Status	nicht begonnen	Zeitbezug	kurzfristig	Typ	Kernmaßnahme
BAW-4	**Umsetzung der Standards von privatem Wohnen und Gewerbe**			Beginn Dauer	2022 3 Jahre
*	Die in BAW 1 entwickelten veröffentlichten Standards für klimafreundliches und klimaangepasstes Planen und Bauen sollen bei allen Bauvorhaben als Grundlage dienen, insbesondere bei Großprojekten (siehe ENW-20: Aischbach-Areal, Herrenberg Süd). Über die Instrumente der Bauleitplanung sowie durch das BauGB geregelte Verträge werden die Standards bei Neubauvorhaben der Wohn- und Gewerbenutzung mit kommunaler Beteiligung (z.B. Grundstücksüberlassung, Schaffung von Baurecht) vorgegeben und vereinbart. Als Ergebnis werden private Wohn- und Gewerbegebäude in Holzbauweise o.a. nachhaltigen Baustoffen hergestellt, mit Gründächern versehen und mit erneuerbaren Energien versorgt sein.					
	Klimaeffekte	Direkte Effekte: Wohnneubauten für 650 EW in Holzbauweise und als Nullenergiehaus ca. 730 t/a; 20 Gewerbebauten ca. 210 t/a Indirekte Effekte aus Verstetigung: Wohnneubauten für weitere 1.500 EW in Holzbauweise und als Nullenergiehaus ca. 1.700 t/a; 140 Gewerbeneubauten ca. 1.500 t/a				
	Wichtigkeit	+++	Dringlichkeit	+++	Aufwand	70 TEUR
	Status	nicht begonnen	Zeitbezug	kurzfristig	Typ	Kernmaßnahme

BAW-5	**Ausweis und Management energetischer Quartierssanierungen**				Beginn Dauer	2022 7 Jahre
*	Für zwei geeignete Sanierungsgebiete wird ein energetisches Quartierskonzept erstellt und ein durch die KfW-gefördertes Sanierungsmanagement inkl. zwei Sanierungsmanagern wird eingerichtet. Handlungsfelder sind neben der Aufwertung des Gebäudebestands, die Verbesserung der Mobilitätssituation der Aufenthaltsqualität und des Mikroklimas. Synergien mit Bezug auf die gesamtstädtische Strategie werden gebildet. Das erste Quartierskonzept entsteht im Zusammenhang mit der Wärmeplanung (BAW-6) und dient als Pilot für weitere Sanierungsquartiere.					
	Klimaeffekte	Direkte Effekte: 40-60% Einsparung p.a. für 2 Sanierungsgebiete, d.h. ca. 5.500 MWh/a, bzw. 1.380 t/a Indirekte Effekte aus Verstetigung: 40-60% Einsparung p.a. für weitere 4 Sanierungsgebiete, d.h. ca. 10.000 MWh/a, bzw. 2.700 t/a				
	Wichtigkeit	++	Dringlichkeit	++	Aufwand	1.640 TEUR
	Status	nicht begonnen	Zeitbezug	kurzfristig	Typ	Kernmaßnahme
BAW-6	**Integrierte Wärmeplanung**				Beginn Dauer	2021 3 Jahre
*	Unter Nutzung und mit Blick auf die bereitgestellten Fördermittel (z.B. Klimaschutz-Plus Förderprogramm, Erstberatung und Projektanbahnung bei Abwärmenutzung) soll der gesetzlich vorgeschriebene kommunale Wärmeplan bis Ende 2023 erstellt werden. Er wird Grundlage für ein oder mehrere geförderte energetische Quartierskonzepte nach KfW 432 sein, für die ein anschließendes Sanierungsmanagement bestellt und gefördert werden kann (siehe BAW-5). Vorgabe für die Wärmeplanung soll sein, die lokal erzeugbaren Energien optimal zu nutzen. Dazu zählen vor allem biogen erzeugte Gase und Wärme, die Nutzung der Umweltwärme (gehoben mittels lokal erzeugtem Solarstrom, überregional erzeugter Wasserstoff sowie andere erneuerbare Energieträger. Zudem sollen konkrete Erkenntnisse aus einer Potenzialstudie für die Abwärmenutzung von Abwasser und einer Stoffstromanalyse für biogene Reststoffe Berücksichtigung finden (siehe ENW-13).					
	Klimaeffekte	Indirekte Effekte durch Verstetigung: 40-60% Einsparung durch Sanierung, d.h. ca. 60.000 MWh/a, bzw. 15.000 t/a				
	Wichtigkeit	+++	Dringlichkeit	+++	Aufwand	190 TEUR
	Status	laufend	Zeitbezug	kurzfristig	Typ	Kernmaßnahme

BAW-7	**Kommunale Liegenschaften als Musterbeispiele**				Beginn Dauer	2023 8 Jahre
	Konkrete Sanierungen kommunaler Liegenschaften zeigen beispielhaft, welche Maßnahmen wie umgesetzt werden können. Im Fokus stehen die technische Realisierbarkeit und die wirtschaftliche Tragfähigkeit. Dadurch werden Vorbehalte bei den Gebäudeeigentümer:innen gegenüber Sanierungsmaßnahmen abgebaut und die Sanierungsrate wird durch die Übertragbarkeit von Maßnahmen gesteigert. Insofern sollen musterhaft sanierte öffentliche Gebäude offensiv der Bevölkerung nahegebracht und z.B. in den lokalen Medien regelmäßig vorgestellt werden.					
	Klimaeffekte	Indirekte Effekte durch Verstetigung: Steigerung der Sanierungsrate auf 2%, d.h. 60.000 MWh/a, bzw. 15.000t CO_2/a				
	Wichtigkeit	++	Dringlichkeit	++	Aufwand	50 TEUR
	Status	nicht begonnen	Zeitbezug	mittelfristig	Typ	Hilfsmaßnahme
BAW-8	**Schaufenster für klimafreundliche Gebäudeaufwertung**				Beginn Dauer	2026 8 Jahre
	Das „Schaufenster“ zeigt, wie Erneuerbare Energien genutzt, klimafreundliche Baustoffe und Bauweisen eingesetzt, Sanierungsmaßnahmen technisch sowie wirtschaftlich nachhaltig durchgeführt zudem Fassaden und Dächer begrünt werden können. Bestandteile des „Schaufensters“ können eine lokale/regionale Messe zum beschriebenen Themenkomplex, ein Showroom mit einer Wanderausstellung, eine digitale Karte, die Vorzeigeprojekte in der Stadt verortet, die Auslobung eines Klimapreises oder Innovationsspaziergänge sein. Als Ergebnis werden Maßnahmen zur klimafreundlichen Gebäudeaufwertung angeschoben und das Zusammenwirken der Stadtgesellschaft untereinander gesteigert.					
	Klimaeffekte	Indirekte Effekte durch Anwendung von Beispielen aus dem Schaufenster: 10 Gebäude mit klimafreundlichen Baumaterialien und Nullenergiebauweise ca. 160 MWh/a, bzw. 70 t/a				
	Wichtigkeit	+++	Dringlichkeit	++	Aufwand	80 TEUR
	Status	nicht begonnen	Zeitbezug	mittelfristig	Typ	Hilfsmaßnahme
BAW-9	**Qualifizierungsprogramm für Beratende und Bauausführende**				Beginn Dauer	2022 3 Jahre
	In Zusammenarbeit mit der Architektenkammer Baden-Württemberg werden lokale Fortbildungsveranstaltungen initiiert, um klimafreundliche Bau- und Sanierungsweisen in Herrenberg voranzutreiben. Anschließend können Sanierungswillige die an dem Qualifizierungsprogramm teilgenommenen Berater:innen und Planer:innen auf der Homepage der Stadtverwaltung finden.					
	Klimaeffekte	Indirekte Effekte: in anderen Maßnahmen subsumiert				
	Wichtigkeit	++	Dringlichkeit	+++	Aufwand	35 TEUR
	Status	nicht begonnen	Zeitbezug	kurzfristig	Typ	Hilfsmaßnahme

BAW-10	**Beratungskaskade und Sanierungsoffensive für private Gebäude**			Beginn Dauer	2022 8 Jahre
*	Aufbauend auf bestehende Energieberatungsmöglichkeiten (z.B. Energieberatung des Arbeitskreises Energie förderbar durch das Klimaschutz Plus-Programm des UMBW) wird eine lokale Beratungskaskade aufgebaut und sichtbar gemacht, mit dem Ziel die bestehenden Informationen zu bündeln und Zuständigkeiten, Abläufen sowie Kooperationen zu regeln. Außerdem sollen Organisationsstrukturen beispielsweise für die Optimierung der bestehenden Heizungsanlagen implementiert werden, um die Durchführung eines hydraulischen Abgleichs, die Neueinstellung der Heizkurve oder niederschwellige technische Anpassungen zu unterstützen. Auch eine Bildungsoffensive über die VHS zu Möglichkeiten der Effizienzsteigerung im Gebäudebestand unterlegt mit den jeweiligen Förderkonditionen und eine Informationskampagne zum Einsatz von Wärmepumpen können Bestandteile der Kaskade sein. Durch die Beratungskaskade werden letztendlich die einzelnen Schritte für eine Sanierungsmaßnahme klar und gut nachvollziehbar. Für Herrenberg trägt die Beratungskaskade zu einer erhöhten Sanierungsrate mit zugleich größerer Sanierungstiefe bei. Zur Steigerung der Sanierungsrate und -tiefe wird das im Zuge des geförderten Quartierskonzepts eingerichtete Sanierungsmanagement (siehe BAW-5) proaktiv Gebäudeeigentümer:innen und Mietenden über Veranstaltungen und über die Öffentlichkeitsarbeit informieren und zu Sanierungsmaßnahmen animieren. Neben der Informationsbereitstellung (insbesondere auch zu Förderungen wie dem Klimaschutz Plus-Programm des UMBW) und der Teilnahme an Vernetzungstreffen soll die Energiekarawane fortgeführt werden (siehe BAW-12).				
	Klimaeffekte	Direkte Effekte: kumuliert ca. 55.000 t/a durch Sanierungsmaßnahmen von 2022-2029			
	Wichtigkeit	+++	Dringlichkeit	+++	Aufwand	260 TEUR
	Status	nicht begonnen	Zeitbezug	kurzfristig	Typ	Kernmaßnahme
BAW-11	**Förderung nachhaltiger Baustoffe**			Beginn Dauer	2025 2 Jahre
	Die Verwendung ökologischer Baustoffe, insbesondere Holz als CO_2-Senke, werden durch ein Förderprogramm finanziell unterstützt, um so die auch im Leitfaden für klimagerechtes Bauen und Sanieren (BAW 1) enthaltenen klimafreundlichen Baumaterialen zu forcieren. Dadurch steigt die Anzahl von in Holzbauweise oder unter Verwendung nachhaltiger Baustoffe errichteter Gebäude in Herrenberg. Das Förderprogramm kann auch im Zusammenhang mit dem geplanten Zukunftsfonds (UME-2) realisiert werden.				
	Klimaeffekte	Indirekte Effekte durch Verstetigung: ca. 60 t CO_2 durch Holzbauweise			
	Wichtigkeit	+	Dringlichkeit	+	Aufwand	110 TEUR
	Status	nicht begonnen	Zeitbezug	mittelfristig	Typ	Hilfsmaßnahme

BAW-12	**Energiekarawane**				Beginn Dauer	2023 3 Jahre
	Zur Steigerung der Sanierungsrate im privaten Gebäudebestand wird die Energiekarawane, eine kommunale Energieberatungskampagne, umgesetzt. Dabei ziehen Energieberatende durch definierte Stadtteile Herrenbergs und informieren unmittelbar vor Ort die Bürgerschaft bzgl. Gebäudesanierung, Energieeinsparung und Erneuerbarer Energien im Bestand. Durch die gezielte persönliche Ansprache der Gebäudeeigentümer:innen trägt die Energiekarawane dazu bei, die Sanierungsrate und-tiefe im Baubestand zu steigern. Es werden solche Stadtgebiete ausgewählt, die im Einklang mit den Sanierungszyklen und den gegebenen Bautypologien große Einsparpotenziale aufweisen (Ein- und Zweifamilienhäuser, Baujahr 1949-1978).					
	Klimaeffekte	Direkte Effekte: Steigerung der Sanierungstiefe bei 15 Gebäuden ca. 20 t CO_2 Indirekte Effekte durch Verstetigung: bei 75 Gebäuden ca. 85 t CO_2				
	Wichtigkeit	+	Dringlichkeit	+++	Aufwand	60 TEUR
	Status	nicht begonnen	Zeitbezug	mittelfristig	Typ	Hilfsmaßnahme
BAW-13	**Verleihangebote zur Energieeinsparung**				Beginn Dauer	2025 2 Jahre
	Um den eigenen Energieverbrauch transparent und nachvollziehbar aufzuzeigen, verleiht die Stadt in Zusammenarbeit mit der Stadtbibliothek an Gebäudeeigentümer:innen und Mieter:innen Messgeräte, wie Heizungs-Tagebuch Datenlogger oder Energieverbrauchmessgeräte (in Kombination mit einer Auswertung im Rahmen der Beratungskaskade – siehe BAW-10). Aus den Daten zum Energie-/Wärmeverbrauch im Zusammenspiel mit dem Nutzerverhalten können Energieeinsparmaßnahmen durch Verhaltensveränderungen und/oder geringinvestive Maßnahmen abgeleitet werden.					
	Klimaeffekte	Indirekte Effekte durch Strom- und Wärmeeinsparung bei 100 Haushalten: erfahrungsgemäß ca. 3% - 10%: ca. 15 t CO_2				
	Wichtigkeit	+	Dringlichkeit	+	Aufwand	25 TEUR
	Status	nicht begonnen	Zeitbezug	mittelfristig	Typ	Hilfsmaßnahme

BAW-14	**Innovative Baustoffe bei kommunalen Liegenschaften**			Beginn	2026
				Dauer	2 Jahre

Die signifikant in der Herstellungsphase von Gebäuden anfallende Energie ist durch innovative Baustoffe – jenseits der Verwendung von Holz – klimafreundlich zu gestalten. Um der Knappheit der natürlichen Ressource Holz zu entsprechen und die Konkurrenz-Situation nicht zusätzlich zu verschärfen, sind dort wo technisch möglich und/oder erforderlich, Baumaterialien einzusetzen, die in der Produktion weniger CO_2-Emissionen freisetzen als beispielweise herkömmlich hergestellter Ziegel oder Beton. Gemäß dem Konzept „Urban Mining“ sind Baumaterialien wiederzuverwenden (recycelter Beton) und alternative Baustoffe einzusetzen (Ton statt Zement, Myzelium-Wände statt Gips-Karton-Wände). Ziel ist es die Emissionen aus dem Prozessenergieverbrauch sowie aus chemischen Reaktionen zu reduzieren. In Zusammenarbeit beispielsweise mit Forschungseinrichtungen soll bei kommunalen Liegenschaften die Anwendung von innovativen Bausotten erfolgen, welche Übertragbarkeit mit Breitenwirksam ermöglicht.

Klimaeffekte	Direkte Effekte bei 4 Liegenschaften: < 5t/a				
Wichtigkeit	++	Dringlichkeit	+++	Aufwand	80 TEUR
Status	nicht begonnen	Zeitbezug	mittelfristig	Typ	Hilfsmaßnahme

2.3 Handlungsfeld Mobilität

Strategie und Ziele

Unsere Vision

Im Verkehr hat eine Trendwende stattgefunden: In Herrenberg braucht es weniger motorisierten Individualverkehr bei gleichbleibender Mobilität der Bevölkerung. Die zahlreichen Mobilitätsangebote in Herrenberg sind für alle nutzbar und bezahlbar. Die Stadt und ihre Bürgerschaft sind im Bereich der Mobilität weitestgehend unabhängig von fossilen und anderen endlichen Energieträgern.

Unsere Handlungsmaximen

- Mehr Mobilität – weniger motorisierter Individualverkehr!
- Vermeidung des MIV: Stadt der kurzen Wege
- Verlagerung des MIV: umweltverträgliche Alternativen
- Klimafreundlicher MIV: umweltfreundliche Antriebe

Unsere Ziele für 2030

• Reduktion der energiebedingten Treibhausgasemissionen ggü. 2019 u.a. durch	min. 45% (H-1)
• Die Maßnahmen aus dem IMEP sind umgesetzt zu	100%
• Reduktion der Fahrleistung im MIV ggü. 2019	min. 10%
• Erhöhung der Fahrleistung im ÖPNV ggü. 2019	min. 65%
• Reduktion des Treibstoffbedarfs im MIV ggü. 2019	min. 40%
• Alternative Antriebe im MIV	min. 40%
• Alternative Antriebe in Fahrzeugen des ÖPNV	min. 10%
• Anteil des Umweltverbundes an allen Wegen	min. 50%

Maßnahmen in der Übersicht

Mit dem Integrierten Mobilitätsentwicklungsplan (IMEP 2030) hat Herrenberg den Grundstein für eine klimafreundliche Mobilitätsentwicklung gelegt. Diesen gilt es nun umzusetzen. Fokus der Maßnahmen liegt auf der Ermöglichung klimafreundlicher Mobilität bei gleichzeitiger Reduzierung des Verkehrsaufkommens. Die dafür umzusetzenden Maßnahmen zielen darauf ab, die Erreichbarkeit durch das Prinzip der „Stadt der kurzen Wege“ im Neubau wie auch im Bestand zu erhöhen. Die durch die Digitalisierung vorhandenen Optionen des mobilen Arbeitens, des Homeoffice und des Videomeetings reduzieren die Zahl der Arbeitswege und Dienstreisen. Somit wird der Bedarf nach motorisiertem Individualverkehr (MIV) von vorneherein gesenkt. Für das verbleibende Verkehrsaufkommen werden umweltverträgliche Alternativen geschaffen. Durch den Ausbau des ÖPNV-Angebots und der Radverkehrsinfrastruktur werden Bus, Bahn und Rad zunehmend attraktiver im Vergleich zur Nutzung des eigenen PKW. Aber auch Sharing-Angebote und Mobilitätsstationen als Schnittstellen verschiedener Verkehrsmittel erleichtern den Umstieg weg vom MIV. Durch

Maßnahmen zur Stärkung klimafreundlicher Antriebe – d.h. im Wesentlichen durch Elektromobilität (sowohl batterieelektrisch als auch mit Wasserstoff-Brennstoffzellen) wird der verbleibende MIV, aber auch der Güterverkehr, klimafreundlich gestaltet.

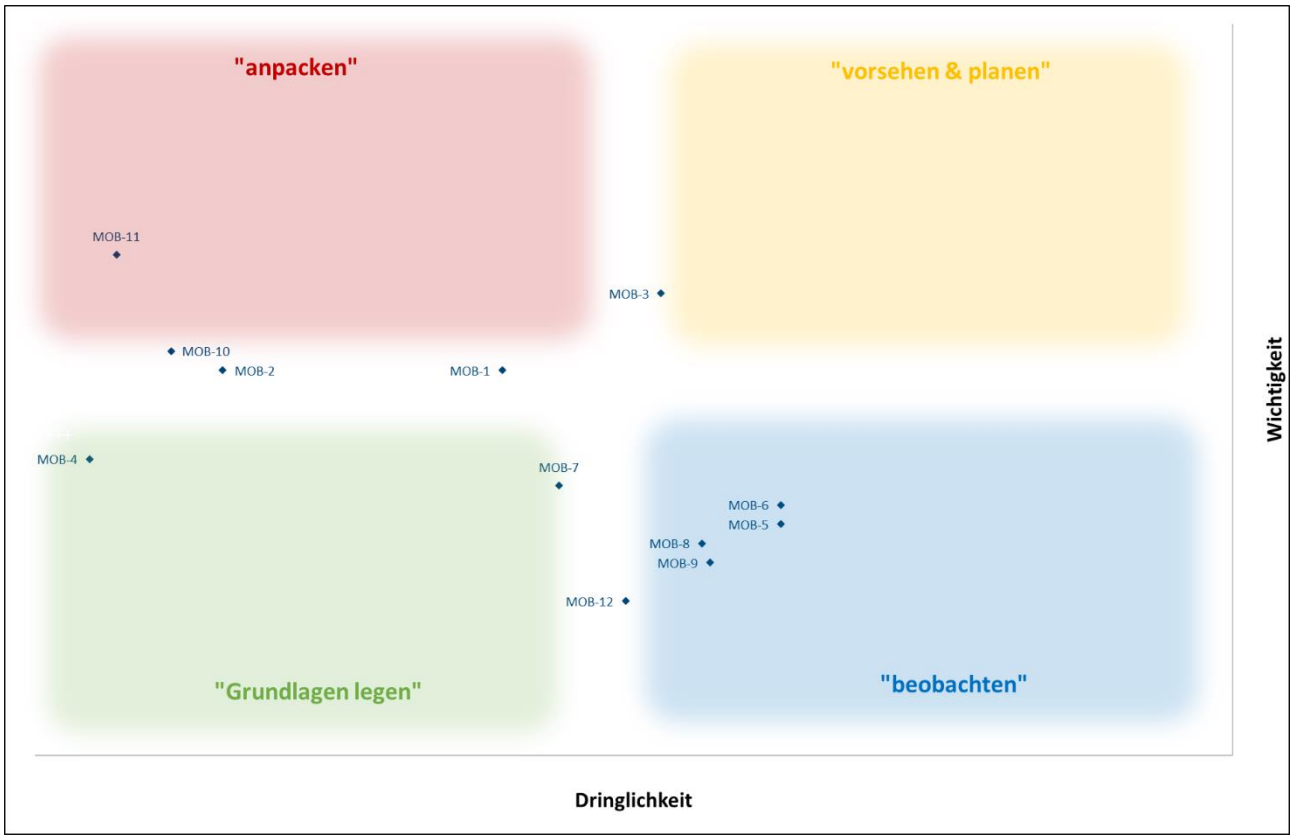


Abbildung 9: Priorisierung der Maßnahmen in Wichtig und Dringend (B.A.U.M. Consult, 2021)

Tabelle 8: Zeitplan bei der Umsetzung im Handlungsfeld Mobilität

NR.	MASSNAHMEN	LAUFZEIT			ZEITPLAN											
		Projektbeginn	Dauer	Evaluation ab	1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr	5. Jahr	6. Jahr	7. Jahr	8. Jahr	9. Jahr	10. Jahr	11. Jahr	12. Jahr
		Jahr	Jahre	Jahr	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
MOB-1	Klimafreundliche Mobilität in der Stadtverwaltung	2023	1	2024			➲									
MOB-2	Verbundprojekt Betriebliches Mobilitätsmanagement (BMM) mit Herrenberger Betrieben	2023	1	2024			➲									
MOB-3	Evaluierung und Fortschreibung des IMEP	2024	1	2025				➲								
MOB-4	Modellgebiet für zukunftsfähige und intermodale Mobilität	2022	3	2025		➲	➲	➲								
MOB-5	Aufbau eines Verteilzentrums in der Innenstadt	2027	2	2029							➲	➲				
MOB-6	Weiterentwicklung der bestehenden Co-Working Space Angebote	2025	2	2027					➲	➲						
MOB-7	Ausweitung des Konzepts Leihbares Lastenrad	2022	1	2023		➲										
MOB-8	Fortführung des Herrenberger Rikschaprojekts	2022	1	2023		➲										
MOB-9	Ausbau des bestehenden Fahrradkurierservice	2022	2	2024		➲	➲									
MOB-10	Mobilitätsverbesserung an Herrenberger Schulen	2023	2	2025			➲	➲								
MOB-11	Öffentliche und private Ladeinfrastruktur für E-Fahrzeuge	2023	4	2027			➲	➲	➲	➲						
MOB-12	Modellprojekt klimafreundliche Antriebe	2024	3	2027				➲	➲	➲						

MAßNAHMENÜBERSICHT HANDLUNGSFELD MOBILITÄT						
MOB-1 *	**Klimafreundliche Mobilität in der Stadtverwaltung**			Beginn Dauer	2023 1 Jahre	
	Die Einführung eines maßgeschneiderten Mobilitätsmanagements bei Arbeitgebern mindert die verkehrsbedingen THG-Emissionen und verringert die Feinstaub- und Stickoxidbelastung vor Ort. Dazu gilt es zunächst das individuelle Mobilitätsverhalten der Mitarbeitenden und Besucher:innen zu untersuchen und darauf aufbauend konkrete Maßnahmen zur Vermeidung, Verlagerung und Effizienzsteigerung des motorisierten Personen- und Güterverkehrs abzuleiten. Die Stadtverwaltung will als zentraler Arbeitgeber in Herrenberg durch die Einführung eines geförderten Mobilitätsmanagements ein Vorbild für die ansässigen Unternehmen sein.					
	Klimaeffekte	Direkte Effekte: 160 t/a (900 Beschäftigte); hohe indirekte Effekte				
	Wichtigkeit	++	Dringlichkeit	++	Aufwand	35 TEUR
	Status	nicht begonnen	Zeitbezug	mittelfristig	Typ	Kernmaßnahme
MOB-2	**Betriebliches Mobilitätsmanagement (BMM) mit Herrenberger Betrieben**			Beginn Dauer	2023 1 Jahre	
	Laut IMEP sind berufliche Mobilitätsbedürfnisse Hauptverursacher des Verkehrsaufkommens in Herrenberg. Lokale Unternehmen sollen daher durch die Wirtschaftsförderung motiviert werden, ein Betriebliches Mobilitätsmanagement (ggf. mit Unterstützung durch das Förderprogramm B2MM BW) einzuführen. Bei mehreren interessierten Betrieben kann ein Verbundprojekt zur besseren Vernetzung gestartet werden, auch ein gewerbegebietsbezogener Ansatz ist denkbar. Ziel ist die systematische Betrachtung der CO_2-Minderungs- und Kosteneinsparpotenziale in Bereichen der Mitarbeitenden-Mobilität, Fuhrpark und Dienstreisen sowie die Umsetzung daraus abgeleiteter Maßnahmen. Durch die Vernetzung der Unternehmen untereinander und mit der Stadtverwaltung sowie den Erfahrungsaustausch mit weiteren Partnern (externen Referent:innen, Anbietern, Vorbildunternehmen) und eine öffentlichkeitswirksame Kommunikation und Auszeichnung der teilnehmenden Unternehmen sollen diesen Prozess beschleunigen.					
	Klimaeffekte	Direkte Effekte: ca. 1.260 t/a (12.600 Beschäftigte); hohe indirekte Effekte				
	Wichtigkeit	++	Dringlichkeit	+++	Aufwand	40 TEUR
	Status	nicht begonnen	Zeitbezug	mittelfristig	Typ	Hilfsmaßnahme

MOB-3	**Evaluierung und Fortschreibung des IMEP**				Beginn Dauer	2024 1 Jahre
*	Der IMEP ist nach einem 4-jährigen Prozess im Mai 2019 und damit vor dem Beschluss (02/2020) zur Erstellung eines Klimafahrplans und der Zielsetzung der Klimaneutralität bis spätestens 2045 verabschiedet worden und wird derzeit umgesetzt. Circa in 2024 – also zur Halbzeit des IMEP - soll die Umsetzung der IMEP-Maßnahmen evaluiert und unter der neuen Zielstellung der Klimaneutralität fortgeschrieben werden. Die zusätzlichen Mobilitäts-Maßnahmen aus dem vorliegende KFP sollen dabei integriert werden und das Maßnahmenbündel auf Zielkonformität überprüft und ggf. nachgesteuert werden.					
	Klimaeffekte	Direkte Effekte: keine Indirekte Effekte: hoch, sind in den im IMEP enthaltenen Maßnahmen enthalten				
	Wichtigkeit	+++	Dringlichkeit	++	Aufwand	115 TEUR
	Status	nicht begonnen	Zeitbezug	mittelfristig	Typ	Kernmaßnahme
MOB-4	**Modellgebiete für zukunftsfähige und intermodale Mobilität**				Beginn Dauer	2022 3 Jahre
*	In den Neubaugebieten sollen Anreize für ein klimafreundliches Mobilitätsverhalten geschaffen werden. Dazu gilt es durch Standards in den städtebaulichen Verträgen private Stellplätze, wenn dann nur für E-Fahrzeuge und Fahrräder vorzusehen und im öffentlichen Raum Car-Sharing-Angebote und eine gleichberechtigte sichere Fuß- und Radinfrastruktur vorzuhalten. Mobilitäts-Hubs tragen zu einer Vernetzung der verschiedenen Verkehrsmittel bei, sodass intermodale Mobilitätslösungen etabliert und angenommen werden. Das Prinzip der „Stadt der kurzen Wege“ ist anzuwenden, d.h. die Infrastruktureinrichtungen sind fußläufig oder mit dem Rad erreichbar herzustellen. Die Maßnahme ist eng abzustimmen mit ENW-20.					
	Klimaeffekte	Direkte Effekte: keine Indirekte Effekte: Kennwert 150-200 kg/Einwohner:in				
	Wichtigkeit	++	Dringlichkeit	+++	Aufwand	100 TEUR
	Status	nicht begonnen	Zeitbezug	kurzfristig	Typ	Kernmaßnahme

MOB-5	**Aufbau eines Verteilzentrums in der Innenstadt**			Beginn Dauer	2027 2 Jahre
	Auch in den kommenden Jahren ist mit einem Anstieg des Lieferverkehrs aus dem zunehmenden Online-Handel zu rechnen. Herrenberg will diesem steigenden Verkehrsaufkommen einerseits durch klimafreundliche Angebote wie einem zertifizierten Fahrradkurierservice, einem Leihsystem für Lastenräder und dem Rikscha-Angebot begegnen (siehe MOB-9, MOB-7, MOB-8). Andererseits soll eine zentrale Verteilinfrastruktur aufgebaut werden. Diese Maßnahme trägt zur Reduktion des Verkehrsaufkommens bei, indem Pack- und Abholstationen in zentralen Geschäften und Automaten an häufig besuchten Orten auch in den Ortsteilen eingerichtet werden, um dort eine gebündelte Zustellung mit Abholung statt Einzelzustellungen zu ermöglichen. Dafür kann ggf. die Förderung für Mikro-Depots der NKI genutzt werden.				
	Klimaeffekte	Direkte Effekte: mit Maßnahmenumsetzung zu quantifizieren			
	Wichtigkeit	+	Dringlichkeit	+	Aufwand	35 TEUR
	Status	nicht begonnen	Zeitbezug	mittelfristig	Typ	Hilfsmaßnahme
MOB-6	**Weiterentwicklung der bestehenden Co-Working Space Angebote**			Beginn Dauer	2025 2 Jahre
	Unsere Arbeitswelt wird nicht zuletzt durch die Covid-19-Pandemie multilokal und hochindividualisiert, Arbeitsorte werden örtlich und zeitlich zunehmend flexibilisiert (flexible Büroarbeitsplätze, Homeoffice, Co-Working-Spaces, Arbeiten im Café oder öffentlichen Raum). Durch gezielte Anreize und den Ausbau des Angebots an flexiblen Arbeitsmöglichkeiten durch Co-Working- und Handwerksflächen in Herrenberg sollen berufsbedingte Pendelverkehre vermieden und zugleich die Innenstadt belebt werden.				
	Klimaeffekte	Direkte Effekte: Siehe MOB 2, Kennwert: 200 kg/Beschäftigte:r im Homeoffice			
	Wichtigkeit	+	Dringlichkeit	+	Aufwand	45 TEUR
	Status	nicht begonnen	Zeitbezug	mittelfristig	Typ	Hilfsmaßnahme
MOB-7	**Ausweitung des Konzepts Leihbares Lastenrad**			Beginn Dauer	2022 1 Jahr
	Schrittweise sollen Angebote für ausleihbare Lastenräder in allen Stadtteilen geschaffen bzw. ausgeweitet sowie deren Nutzung beworben und evaluiert werden. Damit soll die Möglichkeit geschaffen werden, auch ohne Kfz-Nutzung Einkäufe in der Kernstadt machen zu können. Die Anfangsinvestition wird vom Land gefördert, für Betrieb und Instandhaltung sollen Sponsoren sowie lokale Radwerkstätten eingebunden werden.				
	Klimaeffekte	Direkte Effekte: bei 1-2% Verlagerung d. Fahrzeugkilometer ca. 30 t/a			
	Wichtigkeit	++	Dringlichkeit	++	Aufwand	5 TEUR
	Status	nicht begonnen	Zeitbezug	kurzfristig	Typ	

MOB-8	**Fortführung des Herrenberger Rikschaprojekts**				Beginn Dauer	2022 1 Jahr
	Das Herrenberger Rikscha-Projekt soll zur Förderung des Einkaufens ohne Auto sowie für touristische Touren fortgeführt werden. Dazu soll die Suche nach Sponsoren (Geschäfte im Innenstadtbereich / Unternehmen/ Privatpersonen als Riksch-Paten) und ehrenamtlichen Fahrer:innen intensiviert werden. Nach der Festlegung der Fahrzeiten und Betriebs-Saison kann die Bewerbung des Projekts über das Stadtmarketing erfolgen.					
	Klimaeffekte	Direkte Effekte: bei 100-200 km/Tag Verlagerung d. Fahrzeugkilometer ca. 15 t/a				
	Wichtigkeit	+	Dringlichkeit	++	Aufwand	10 TEUR
	Status	nicht begonnen	Zeitbezug	kurzfristig	Typ	
MOB-9	**Ausbau des bestehenden Fahrradkurierservice**				Beginn Dauer	2022 2 Jahre
	Der privat organisierte Herrenberger Radkurier-Dienst, etabliert in Zeiten von Corona und unterstützt vom Stadtmarketing-Verein, wird hinsichtlich der Kapazitäten und Radinfrastruktur ausgebaut. Mit dem Ziel der Verstetigung seitens der Bürger:innen und Unternehmen wird die Stadtverwaltung als Vorbild voran gehen und möglichst viele Wege über den Fahrradkurierservice abwickeln. Als Anschub hat der Stadtmarketing-Verein (12/2020) die ersten Fahrten für Nichtmitglieder gesponsort, um dadurch diese für den Umstieg zu gewinnen. Neben dem Klimaschutzeffekt trägt die Maßnahmen zur Aktivierung und Vernetzung der Bürgerschaft bei und unterstütz gemeinnützige Einrichtungen. Transportiert werden kann alles: vertrauliche Unterlagen, sperrige Pakete und eilige Sendungen. Die Inanspruchnahme von Fördergeldern durch die NKI und eine Anschubfinanzierung bzw. Beteiligung durch die Stadtverwaltung ist zu prüfen.					
	Klimaeffekte	Direkte Effekte: bei 1-2% Verlagerung d. Fahrzeugkilometer ca. 30 t/a				
	Wichtigkeit	+	Dringlichkeit	++	Aufwand	10 TEUR
	Status	nicht begonnen	Zeitbezug	kurzfristig	Typ	

MOB-10	**Mobilitätsverbesserung an Herrenberger Schulen**			Beginn Dauer	2023 2 Jahre
	An den Schulen gibt es bereits viele Maßnahmen, die für ein nachhaltiges Mobilitätsverhalten sensibilisieren. Um den Hol- und Bringverkehr an den Schulen weiter zu reduzieren, sind Maßnahmen zur Verbesserung der Schulwegsicherheit zu ergreifen. Das bestehende Mobilitätsangebot ist zudem auszubauen, um Sicherheitsbedenken und Gewohnheiten zu durchbrechen. Bauliche und verkehrliche Gegebenheiten sind anzupassen, damit ein sicherer Schulweg für alle möglich ist (sichere Überquerungsmöglichkeiten, Geschwindigkeitsreduzierung, Anbindung ÖPNV, Abstellmöglichkeiten für Fahrräder etc.). Zum anderen sind die Schüler:innen mit verschiedenen pädagogischen Maßnahmen und spielerischen Aktionen für ein nachhaltiges Mobilitätsverhalten zu sensibilisieren (siehe Schulradler, Klimahelden, Bus mit Füßen, Kindermeilen, Fuß zur Schule). Die Bereitstellung von Informationsmaterial sowie die Vermittlung von Know-How für Schulen und Lehrkräfte rückt zudem das Thema nachhaltige Mobilität vor Ort in den Fokus.				
	Klimaeffekte	Direkte Effekte: ca. 800 t/a (4.500 Schüler:innen) Indirekte Effekte: hoch			
	Wichtigkeit	++	Dringlichkeit	+++	Aufwand	55 TEUR
	Status	nicht begonnen	Zeitbezug	mittelfristig	Typ	
MOB-11	**Öffentliche und private Ladeinfrastruktur für E-Fahrzeuge**			Beginn Dauer	2023 4 Jahre
	Für eine erfolgreiche Verbreitung der Elektromobilität in Herrenberg bedarf es einer ausreichend dimensionierten, bedarfsorientierten und wirtschaftlich tragfähigen Ladeinfrastruktur. Die Stadt Herrenberg soll dafür gemeinsam mit den Stadtwerken Herrenberg den Ausbau der Ladeinfrastruktur unterstützen. Die Stadt selber kann im Rahmen der Straßenverkehrsordnung öffentliche Parkplätze und Flächen der kommunalen Liegenschaften für Ladesäulen ausweisen. Die Stadtwerke oder Dritte sind mit der Errichtung der Ladesäulen zu betrauen. Auf Ebene der Bauleitplanung werden Vorgaben zur Vorrichtung von Wallboxen festgesetzt. Darüber hinaus gibt es seitens der Stadtwerke für Privatpersonen und Unternehmen Angebote (z.B. spezieller Tarif, Zuschuss etc.), wodurch die Installation einer Wallbox mit der Folge des Umstiegs auf die Elektromobilität forciert wird.				
	Klimaeffekte	Direkte Effekte: nicht quantifizierbar Indirekte Effekte: hoch			
	Wichtigkeit	+++	Dringlichkeit	+++	Aufwand	85 TEUR
	Status	nicht begonnen	Zeitbezug	mittelfristig	Typ	

MOB-12	**Modellprojekt klimafreundliche Antriebe**			Beginn Dauer	2024 3 Jahre
	Als Anschub für den Umstieg auf klimafreundliche Antriebe wird die Stadtverwaltung ihre PKW-Fahrzeugflotte auf Elektroantrieb umstellen. Die kommunale E-Fahrzeugflotte soll zudem in ein zu etablierendes E-Car-Sharing eingebunden werden. Um die Nutzung des E-Car-Sharings für die Bürger:innen attraktiv zu gestalten, wird die Stadt außerdem Car-Sharing-Stellplätze im Rahmen der Straßenverkehrsordnung, der Bauleitplanung und auf kommunalen Flächen ausweisen. Als Ergebnis fährt der kommunale Fuhrpark 100% elektrisch, Barrieren für die Einführung eines elektrischen Car-Sharing werden abgebaut und die Emissionen aus dem MIV werden reduziert.				
	Klimaeffekte	Direkte Effekte: nicht quantifizierbar; mit konkreter Umsetzung zu quantifizieren			
	Wichtigkeit	+	Dringlichkeit	++	Aufwand	65 TEUR
	Status	nicht begonnen	Zeitbezug	mittelfristig	Typ	

2.4 Handlungsfeld Industrie, Wirtschaft, Gewerbe

STRATEGIE UND ZIELE

Unsere Vision

Die Unternehmen in der Stadt wirtschaften effizient, ressourcenschonend, nachhaltig und klimaneutral ohne Kompensation, d.h. sie sind in den Bereichen Strom, Wärme und Mobilität unabhängig von fossilen Energieträgern. Synergien zwischen den einzelnen Betrieben werden optimal ausgeschöpft. Im Sinne einer „sharing economy“ werden Ressourcen wie Gebäudebestand, Fuhrpark, Infrastrukturen und Dienstleistungen gemeinsam genutzt. Ein Großteil der produzierenden Unternehmen arbeitet nach dem cradle-to-cradle-Prinzip, d.h. es entstehen keine Abfälle mehr. Die Unternehmen übernehmen soziale Verantwortung in der gesamten Lieferkette und engagieren sich für das Gemeinwohl vor Ort.

Unsere Handlungsmaximen

- Steigerung der Energieeffizienz in Unternehmen
- Maximierung der regenerativen Stromerzeugung mit PV-Anlagen
- Optimale Nutzung von Abwärme und Einsatz regenerativer Wärmequellen
- Klimaneutralität als Zielsetzung
- Leuchtturmprojekte als Wegweiser
- Synergien zwischen den Betrieben besonders in Gewerbegebieten

Unsere Ziele für 2030

- Reduktion der energiebedingten Treibhausgasemissionen von GHD ggü. 2019 mind. 70 % (H-1)

u.a. durch

- Reduktion des Strombedarfs in GHD mind. 10 %
- Reduktion des Strombedarfs in der Industrie mind. 5 %
- Reduktion des Wärmebedarfs in GHD (Nichtwohngebäude) mind. 15 %
- Reduktion des Wärmebedarfs in der Industrie mind. 15 %
- Jährliche Sanierungsrate der Nicht-Wohngebäude min. 2 % p.a.
- Sanierte Gewerbefläche 35 – 40 %
- Sanierungstiefe (abhängig von der Baualtersklasse) 40 - 60 %
- Ausstieg aus der Erdölverbrennung 100 %
- Produktion von Solarstrom mind. 15 GWh/a (H-17)
- Reduktion des Treibstoffverbrauchs im Güterverkehr (trotz erhöhter Fahrleistung) mind. 30%

Maßnahmen in der Übersicht

Für effektiven Klimaschutz in der Wirtschaft sind Aspekte wie Energieeinsparung und Energieautarkie durch die Nutzung Erneuerbarer Energien, durch die für Gewerbetreibende spürbaren Folgen des Klimawandels, durch die neu eingeführte CO_2-Bepreisung oder auch durch die Forderung seitens der Gesellschaft nach klimaneutralen Produkten und Dienstleistungen zu adressieren. Nachhaltige Unternehmen als begehrte Arbeitgeber sowie auch attraktive Förderprogramme steigern die Bereitschaft von Unternehmen sich nachhaltig und klimafreundlich auszurichten. Demzufolge wirken die Maßnahmen im Handlungsfeld Industrie, Wirtschaft, Gewerbe darauf hin, die Energieeffizienz zu steigern und den Energiebedarf zu reduzieren, Erneuerbare Energien im Unternehmen selbst zu erzeugen und einzusetzen oder extern zu beziehen sowie den eigenen CO_2-Fußabdurck zu erfassen und mittelfristig unvermeidbare Emissionen zu kompensieren. Der Steigerung der Effizienz zur Reduktion des Energiebedarfs und dem Ausbau Erneuerbarer Energien sollte dabei oberste Priorität zukommen.

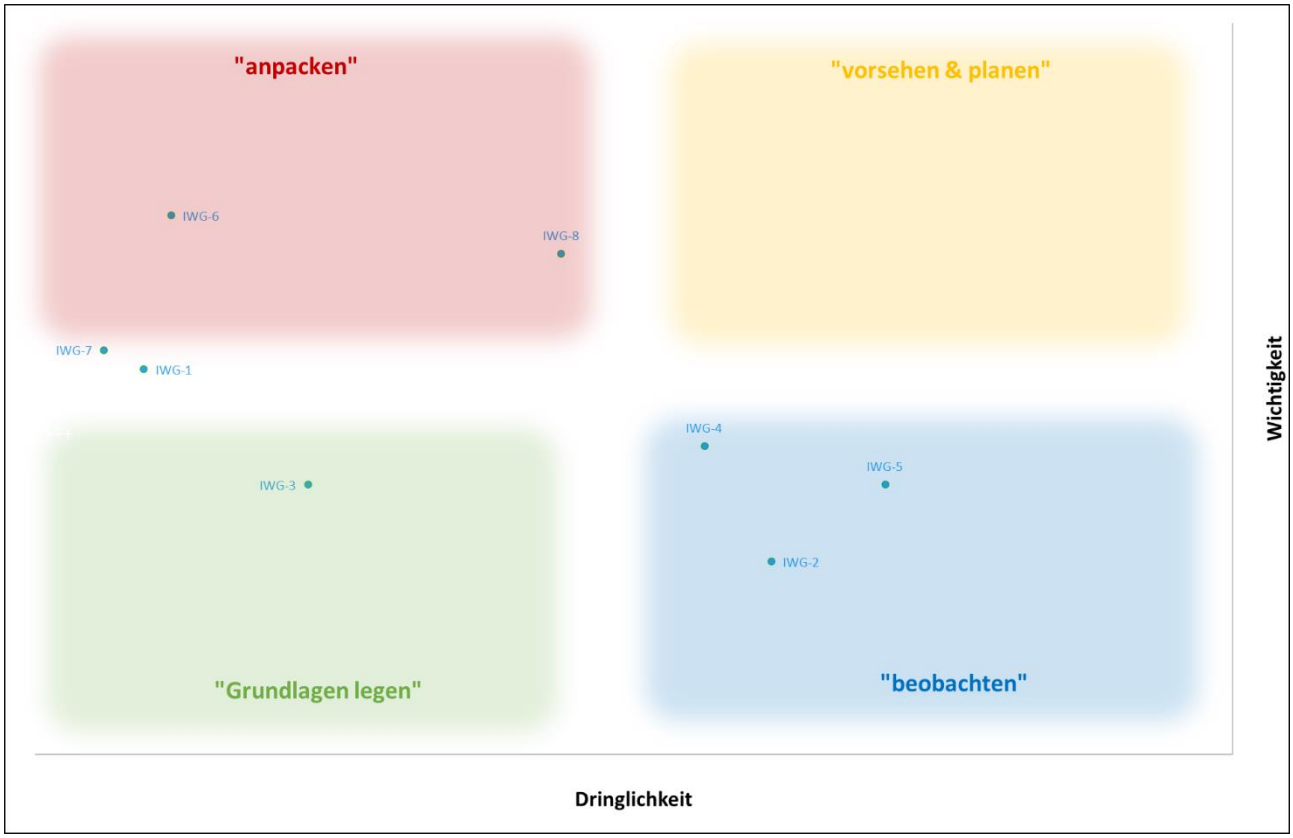


Abbildung 10: Priorisierung der Maßnahmen in Wichtig und Dringend (B.A.U.M. Consult, 2021)

Tabelle 9: Zeitplan bei der Umsetzung im Handlungsfeld Industrie, Wirtschaft, Gewerbe

NR.	MASSNAHMEN	LAUFZEIT			ZEITPLAN											
		Projektbeginn	Dauer	Evaluation ab	1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr	5. Jahr	6. Jahr	7. Jahr	8. Jahr	9. Jahr	10. Jahr	11. Jahr	12. Jahr
		Jahr	Jahre	Jahr	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
IWG-1	Beratungsangebot KEFF-Check	2022	3	2025		➲	➲	➲								
IWG-2	Herrenberger Klimapreis für Unternehmen	2024	6	2030				➲	➲	➲	➲	➲	➲			
IWG-3	Fördertipps für Unternehmen	2023	5	2028			➲	➲	➲	➲	➲					
IWG-4	Netzwerk Klimaneutralität / Klimaunternehmen	2022	3	2025		➲	➲	➲								
IWG-5	Mit „ECOfit“ auf dem Weg zum Umweltmanagement	2022	3	2025		➲	➲	➲								
IWG-6	Synergien in Gewerbegebieten	2023	4	2027			➲	➲	➲	➲						
IWG-7	PV-Kampagne „Gewerbliche Dächer- und Parkplätze“	2022	3	2025		➲	➲	➲								
IWG-8	Abwärmenutzung und (erneuerbare) Wärmestrategien für Unternehmen	2023	3	2026			➲	➲	➲							

MAßNAHMENÜBERSICHT HANDLUNGSFELD INDUSTRIE, WIRTSCHAFT, GEWERBE

IWG-1 * Beratungsangebot KEFF-Check

Beginn	2021				
Dauer	3 Jahre				

Die Wirtschaftsförderung weist Unternehmen in Herrenberg auf die Möglichkeit eines kostenlosen KEFF-CHECKs durch die unabhängige Kompetenzstelle Energieeffizienz Neckar-Alb hin. Diese kann auch bei Fragen zu Förderprogrammen weiterhelfen und organisiert Veranstaltungen rund um das Thema Energieeffizienz in der Region. Dadurch werden Unternehmen sensibilisiert und können ihre Energieeffizienz steigern.

Klimaeffekte	Direkte Effekte: Reduktion von 0,5-1% Gesamtverbrauch GHD & Industrie, ca. 480 t/a				
Wichtigkeit	+++	Dringlichkeit	+++	Aufwand	25 TEUR
Status	begonnen	Zeitbezug	kurzfristig	Typ	Kernmaßnahme

IWG-2 Herrenberger Klimapreis für Unternehmen

Beginn	2024				
Dauer	6 Jahre				

Das Klimaschutzmanagement lobt in Zusammenarbeit mit der Wirtschaftsförderung alle zwei Jahre einen „Klimapreis für Unternehmen“ aus, der öffentlich vergeben wird. Eine Jury wählt unter den vorgeschlagenen Projekten wegweisende, innovative Ansätze aus, die sich durch eine gute Ökobilanz und eine hohe THG-Reduktion auszeichnen und eine starke Vorbildwirkung entfalten.

Klimaeffekte	Indirekte Effekte: durch Motivation, Anreiz, Multiplikation ca. 60-120 t/a				
Wichtigkeit	+	Dringlichkeit	+	Aufwand	35 TEUR
Status	nicht begonnen	Zeitbezug	mittelfristig	Typ	Hilfsmaßnahme

IWG-3 Fördertipps für Unternehmen

Beginn	2023				
Dauer	5 Jahre				

In Zusammenarbeit mit regionalen Kompetenzstellen organisiert die Wirtschaftsförderung einmal jährlich eine Informationsveranstaltung (ggf. online) zu aktuellen Förderprogrammen und -möglichkeiten für Unternehmen speziell in den Bereichen Energie, Umwelt und Klimaschutz.

Klimaeffekte	Indirekte Effekte: Binden von Fördermitteln in der Stadt, Stärkung der Unternehmen				
Wichtigkeit	++	Dringlichkeit	+++	Aufwand	15 TEUR
Status	nicht begonnen	Zeitbezug	mittelfristig	Typ	Hilfsmaßnahme

IWG-4	**Netzwerk Klimaneutralität / Klimaunternehmen**			Beginn Dauer	2022 3 Jahre
	Das Klimaschutzmanagement informiert und lädt gemeinsam mit der Wirtschaftsförderung die ansässigen Unternehmen ein, sich konkrete und ambitionierte THG-Reduktionsziele zu setzen und diese zu monitoren. Im Klimaschutz aktive Unternehmen werden regelmäßig zum Erfahrungsaustausch eingeladen und motiviert, dem Klimabündnis Baden-Württemberg beizutreten. Mittelfristig schafft die Stadt eine Möglichkeit, freiwillige Kompensationen und finanzielle Beiträge, die sich an den verbleibenden CO_2-Emissionen der Unternehmen bemessen, in Erneuerbare Energien und Effizienzprojekte im Rahmen eines regionalen „Zukunftsfonds“ zu reinvestieren (siehe UME-2).					
	Klimaeffekte	Indirekte Effekte: bei teilnehmenden größeren Betrieben ca. 2.000 t/a				
	Wichtigkeit	++	Dringlichkeit	+	Aufwand	40 TEUR
	Status	nicht begonnen	Zeitbezug	kurzfristig	Typ	Hilfsmaßnahme
IWG-5	**Mit „ECOfit“ auf dem Weg zum Umweltmanagement**			Beginn Dauer	2022 3 Jahre
	ECOfit ist ein seit 2005 bestehendes Förderprogramm des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg. Unternehmen mit „Umweltthemen“ (Gefahrstoffen, hohem Abfallaufkommen etc.) sind darauf aufmerksam zu machen und zur Teilnahme zu motivieren. Die Vernetzung und der Erfahrungsaustausch der Betriebe steht im Fokus, mit dem Ziel der Reduzierung des Verbrauchs an Energie, Wasser und Betriebsmitteln sowie des Abfall- und Abwasseraufkommens und die Schaffung von Rechtskonformität.					
	Klimaeffekte	Indirekte Effekte: Ressourcenschonung und Energieverbrauchsminderung				
	Wichtigkeit	+	Dringlichkeit	+	Aufwand	25 TEUR
	Status	nicht begonnen	Zeitbezug	mittelfristig	Typ	Hilfsmaßnahme
IWG-6	**Synergien in Gewerbegebieten**			Beginn Dauer	2023 4 Jahre
	In bestehenden Gewerbegebieten – vor allem in Gültstein – organisiert die Wirtschaftsförderung mit Unterstützung des Klimaschutzmanagements und weiterer Expert:innen eine Bedarfserhebung und ein geeignetes Austauschformat für ansässige Betriebe, um mögliche Synergien aufzuzeigen und deren Umsetzung voranzutreiben. Die Synergien können aus Einkaufsgemeinschaften, Carpooling, Carsharing, Mitfahrgemeinschaften, gemeinsam genutzten Kantinen, Besprechungs-, Lager- oder Veranstaltungsräumen, gemeinsam genutzten Geräten wie Rasenmäher, Stapler, Batteriespeicher etc. hervorgehen.					
	Klimaeffekte	Indirekte Effekte: CO_2-Minderung in der Vorkette vor allem durch Ressourcenschonung				
	Wichtigkeit	+++	Dringlichkeit	+++	Aufwand	80 TEUR
	Status	nicht begonnen	Zeitbezug	kurzfristig	Typ	Hilfsmaßnahme

IWG-7 *	**PV-Kampagne „Gewerbliche Dächer- und Parkplätze“**			Beginn Dauer	2022 2 Jahre	
	Die Wirtschaftsförderung organisiert gemeinsam mit Expert:innen aus dem Photovoltaik-Netzwerk Baden-Württemberg eine Infoveranstaltung zur Nutzung von PV im Gewerbe. Im Anschluss wird auf die Möglichkeit hingewiesen, sich vertieft und neutral beraten zu lassen – z.B. um Dacheignung, Eigenverbrauchsquote und Wirtschaftlichkeit verschiedener Varianten zu ermitteln und so eine konkrete Entscheidungsgrundlage zu schaffen. Vor dem Hintergrund der zunehmenden Zahl an E-Fahrzeugen soll auch die Nutzung von Parkplätzen für PV-Anlagen und Ladestationen einbezogen werden (siehe ENW-10). Investition: 20-45 Mio. Euro (323.000 m² - davon 30-50% zu je 1.100-1400 Euro pro kWp (5m² = 1kWp) inkl. Speichertechnologie)					
	Klimaeffekte	Direkte Effekte: bei 100-150 m² Modulfläche ca. 10.600 t/a				
	Wichtigkeit	+++	Dringlichkeit	+++	Aufwand	30 TEUR
	Status	nicht begonnen	Zeitbezug	kurzfristig	Typ	Kernmaßnahme
IWG-8 *	**Abwärmenutzung und (erneuerbare) Wärmestrategien für Unternehmen**			Beginn Dauer	2023 3 Jahre	
	Größere, vor allem produzierende Unternehmen in Gewerbegebieten sollen vor dem Hintergrund der CO_2-Bepreisung von Erdgas und Heizöl informiert und eingeladen werden, sich über eine regenerative Wärmeversorgung Gedanken zu machen. In den Gewerbegebieten vorhandene Möglichkeiten der Abwärmenutzung, des Aufbaus „kalter Nahwärmenetze“ für den Einsatz von Wärmepumpen und/oder der Auf- und Ausbau von Nahwärmenetzen mit regenerativen Energiequellen (Holzhackschnitzel und Solarthermie) werden diskutiert und priorisiert und bei entsprechender Wirtschaftlichkeit gemeinsam mit den Stadtwerken in Umsetzung gebracht. Investition: 1,25 - 2,5 Mio. Euro (Annahme: 5-10 Betrieben zu je Ø 250.000 Euro Investition).					
	Klimaeffekte	Direkte Effekte: 15-20% Reduktionspotenzial vom Endenergie GHD ca. 11.000 t/a				
	Wichtigkeit	+++	Dringlichkeit	++	Aufwand	85 TEUR
	Status	nicht begonnen	Zeitbezug	mittelfristig	Typ	Kernmaßnahme

2.5 Handlungsfeld Landwirtschaft, Ernährung und Konsum

STRATEGIE UND ZIELE

Unsere Vision

Die Herrenberger Landwirtschaft ist klimaneutral in Bezug auf energetische Prozesse. Möglichkeiten zur Minderung nicht-energetischer Treibhausgasemissionen sowie zur natürlichen CO_2-Fixierung werden genutzt und stetig ausgebaut. Der regionale Anbau trägt maßgeblich zur Lebensmittelversorgung der Bevölkerung bei. In der Bevölkerung hat sich ein Wandel hin zu einer klimafreundlichen und nachhaltigen Ernährungsweise vollzogen.

Unsere Handlungsmaximen

- Minderung des Einsatzes fossiler Energien beim Maschineneinsatz, in den Stallungen sowie bei der Lagerung und Weiterverarbeitung landwirtschaftlicher Produkte
- Ausbau Erneuerbarer Energien auf Herrenberger Flur ohne die Lebensmittelproduktion zu beeinträchtigen (z.B. Agro-PV)
- Minderung nicht-energetischer THG-Quellen der Landwirtschaft insbesondere durch ein angepasstes Düngemanagement sowie durch den Ausbau ökologischer Landwirtschaft
- Nutzung natürlicher Prozesse zur CO_2-Fixierung auf Acker- und Grünland
- Anpassung der Anbaukulturen und Anbausysteme an die Klimawandelfolgen
- Ausbau der Regionalversorgung
- Förderung einer klimafreundlichen und regionalen Ernährung
- Etablierung nachhaltiger Konsummuster

Unsere Ziele für 2030

Reduktion der energiebedingten Treibhausgasemissionen ggü. 2019	mind. 70 % [H-1]
u.a. durch	
• Reduktion des Strombedarfs	mind. 10 %
• Reduktion des Wärmebedarfs	mind. 15 %
• Ausstieg aus der Erdölverbrennung	100 %
Minderung der nicht-energetischen THG-Emissionen [H-19]	
u.a. durch	
• Anteil des Ökolandbaus an der landwirtschaftlichen Fläche	10 %
• Anteil der Wirtschaftsdüngervergärung	50 %
• Anteil der landwirtschaftlichen Flächen mit aktiver Bodenverbesserung	mind. 10 %
• Testfeld mit Agri-PV oder PV am Autobahnrand errichtet	mind. 210.000m² [H-20]
Verbreitete nachhaltige Konsummuster	
u.a. durch	
• Anteil regionaler Lebensmittel im Privatbereich, in der Gastronomie und in der Gemeinschaftsverpflegung	10 %
• Klimafreundliche und regionale Menüs in allen städtischen Einrichtungen	

Maßnahmen in der Übersicht

Nachhaltige und klimafreundliche Produktionsweisen und Produktangebote der Landwirtschaft bedürfen der Akzeptanz und Nachfrage der Konsument:innen. Dafür sind Angebote für eine regionale und saisonale Versorgung zu schaffen, wodurch seitens der Konsumenten das Verständnis für die Klimaeffekte von Versorgungsketten gesteigert wird und gleichzeitig der für den Transport und die Lagerung von Lebensmitteln anfallende Energiebedarf reduziert werden kann. Im Stadtbild sind Angebote für ein ressourcenschonendes Konsumieren sichtbar und zugänglich zu gestalten, um Anreize für klimafreundliche Verhaltensmuster zu schaffen.

Aufgabe in diesem Handlungsfeld ist es vor allem, die zur Herstellung und zum Transport von Lebensmitteln und Produkten benötigte Energie zu reduzieren bzw. zu vermeiden. Parallel zur Reduzierung der energetischen THG in der Landwirtschaft werden die nicht-energetischen THG-Emissionen künftig an Relevanz gewinnen. Letztere entstehen durch die Art und Weise, wie Landwirtschaft betrieben wird und welche Kulturen angebaut werden. Die Maßnahmen zielen also sowohl auf energieeffiziente Bewirtschaftungsformen, auf die parallele Nutzung der landwirtschaftlichen Flächen zur Energieerzeugung als auch auf die Vermeidung von Ausgasungen (z.B. beim Ausbringen von Dünger oder aus der Tierhaltung) und eine Kohlenstoffanreicherung im Boden ab.

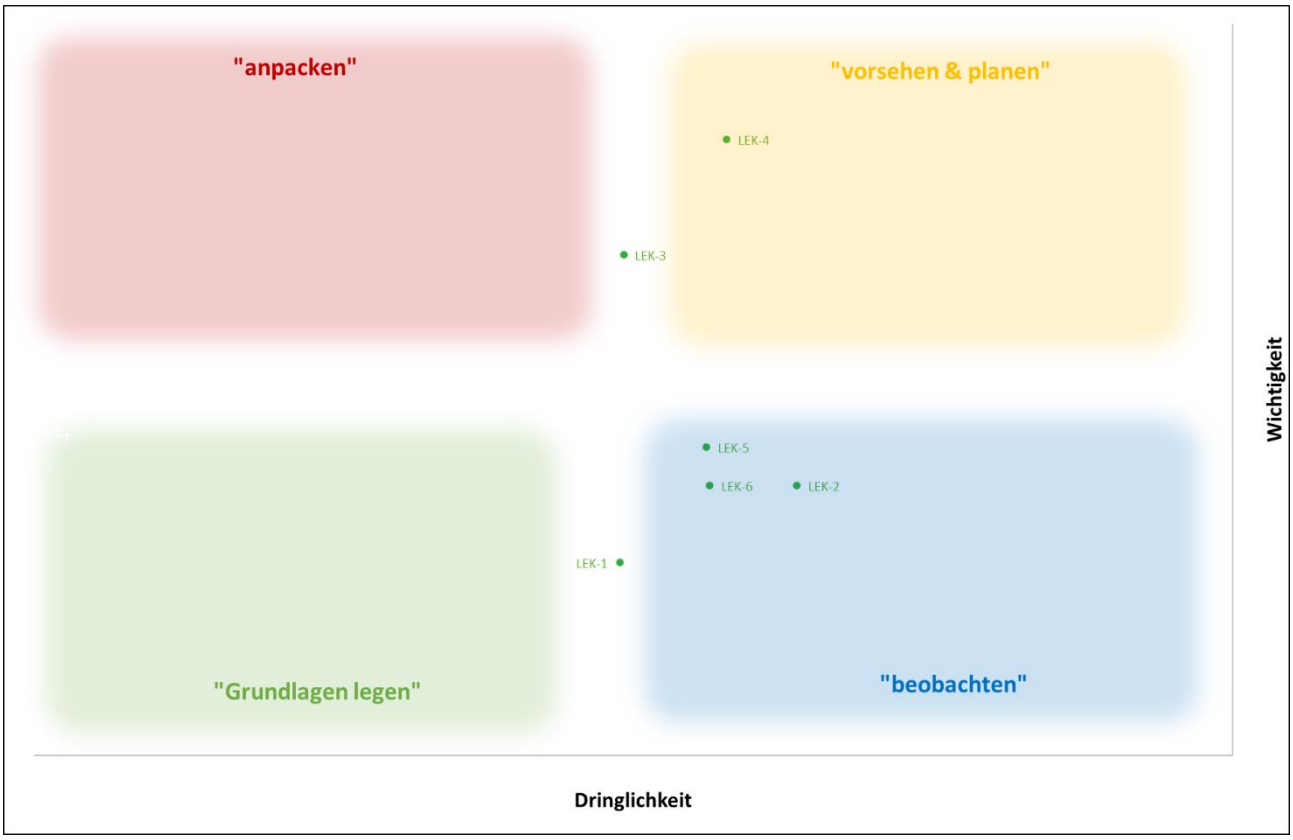


Abbildung 11: Priorisierung der Maßnahmen in Wichtig und Dringend (B.A.U.M. Consult, 2021)

Tabelle 10: Zeitplan bei der Umsetzung im Handlungsfeld Landwirtschaft, Ernährung und Konsum

NR.	MASSNAHMEN	LAUFZEIT			ZEITPLAN											
		Projektbeginn	Dauer	Evaluation ab	1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr	5. Jahr	6. Jahr	7. Jahr	8. Jahr	9. Jahr	10. Jahr	11. Jahr	12. Jahr
		Jahr	Jahre	Jahr	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
LEK-1	Klimafreundlicher Konsum in einer lebenswerten Innenstadt	2024	5	2029				➲	➲	➲	➲	➲				
LEK-2	Regionalversorgung im Gäu	2023	3	2026			➲	➲	➲							
LEK-3	Aktionsprogramm Energieeffizienz in der Landwirtschaft	2023	3	2026			➲	➲	➲							
LEK-4	Modellprojekt zu Erneuerbaren Energien in der Landwirtschaft	2025	3	2028					➲	➲	➲					
LEK-5	Untersuchung Humusaufbau und CO2-Bilndung	2021	2	2023	➲	➲										
LEK-6	Solidarische Landwirtschaft	2026	4	2030						➲	➲	➲	➲			

MAßNAHMENÜBERSICHT HANDLUNGSFELD LANDWIRTSCHAFT, ERNÄHRUNG UND KONSUM

LEK-1 Klimafreundlicher Konsum in einer lebenswerten Innenstadt

				Beginn	2024
				Dauer	5 Jahre

Im Stadtbild soll eine ganze Reihe von Läden sichtbar sein, die zur nachhaltigen Beschaffung von Gütern des täglichen Bedarfs, wie klimafreundlich produzierte Lebensmittel aus der Region, einladen. Dies gelingt über Regionalläden, speziell ausgezeichnete Bäckereien, Metzgereien, Geschäfte und Restaurants, ein Haus der Nachhaltigkeit oder auch ein RepairCafé. Grundlagen dafür bilden eine innovative Herangehensweise an eine kundenzentrierte Planung (siehe Förderprogramm „Post-Corona-Stadt“), ein städtisches Leerstandsmanagement sowie solidarische Finanzierungsmodelle für Gewerbemieten in der Innenstadt. Ergänzt werden diese Angebote durch definierte Abholorte für den regionalen Bestell- und Bringservice (siehe LEK-2), ein Verteilzentrum in der Innenstadt (siehe MOB-5) sowie ein Herrenberger Pfandsystem.

Klimaeffekte	Indirekte Effekte: nicht quantifizierbar				
Wichtigkeit	+	Dringlichkeit	++	Aufwand	170 TEUR
Status	nicht begonnen	Zeitbezug	mittelfristig	Typ	Hilfsmaßnahme

LEK-2 Regionalversorgung im Gäu

				Beginn	2023
				Dauer	3 Jahre

In Kooperation mit der seit über 10 Jahren bestehenden Regionalmarke HEIMAT soll die Nutzung klimafreundlicher Lebensmittel aus der Region gesteigert werden. Dafür werden einerseits lokale Produzenten sowie Verarbeitungs- und Veredelungsbetriebe für das HEIMAT-Programm gewonnen, andererseits private Konsument:innen sowie die Gastronomen und Gemeinschaftsverpflegungseinrichtungen bzw. Catering-Unternehmen in Herrenberg zur Abnahme solcher Produkte motiviert. Schrittweise wird außerdem der Einsatz regionaler Produkte in der Schul- und Kitaverpflegung erhöht. Dafür wird erneut zu prüfen sein, welche neuen Möglichkeiten die vorgeschriebenen Vergabeverfahren bieten. Das von den regionalen Anbietern (HEIMAT etc.) geplante Bestell- und Liefersystem wird Herrenberg bei der Konzeption des Verteilzentrums in der Innenstadt (siehe MOB-5) und dem Ausbau eines klimafreundlichen Lieferverkehrs (siehe MOB-9) integrieren.

Klimaeffekte	Indirekte Effekte: nicht quantifizierbar				
Wichtigkeit	++	Dringlichkeit	+	Aufwand	20 TEUR
Status	nicht begonnen	Zeitbezug	mittelfristig	Typ	Hilfsmaßnahme

LEK-3	**Aktionsprogramm Energieeffizienz in der Landwirtschaft**			Beginn Dauer	2023 3 Jahre
	In Zusammenarbeit mit der Energieagentur des Landkreises, dem Landwirtschaftsamt und örtlichen Energieberater:innen werden für alle landwirtschaftlichen Betriebe Grobkonzepte für die energetische Sanierung der Gebäude und den Einsatz effizienter(er) Maschinen erstellt. Umsetzungswillige Landwirte sollen in den Genuss einer Finanzierung aus dem „Zukunftsfonds“ kommen (UME-2). Alternativ oder ergänzend können Landwirte auch an den Aktivitäten der örtlichen Wirtschaft beteiligt werden (siehe z.B. IWG-1 oder IWG-4).				
	Klimaeffekte	Indirekte Effekte: nicht quantifizierbar			
	Wichtigkeit	+++	Dringlichkeit	++	Aufwand	20 TEUR
	Status	nicht begonnen	Zeitbezug	mittelfristig	Typ	Hilfsmaßnahme
LEK-4	**Modellprojekt zu Erneuerbaren Energien in der Landwirtschaft**			Beginn Dauer	2025 3 Jahre
	Mit gezielten Untersuchungen und Modellprojekten werden die Grundlagen zur systematischen Reduktion von energetischen und nicht-energetischen Treibhausgasen sowie zur erneuerbaren Energieerzeugung in der Landwirtschaft gelegt. Abhängig von zur Verfügung stehenden Partnern aus Wissenschaft und Innovation sowie von Fördermitteln sollen Innovationsprojekte entwickelt, beantragt und umgesetzt werden, speziell in den Bereichen Agro-PV, Precision-Farming und des Einsatzes von Nützlingen zur Reduktion von Pestiziden aus Gründen des Klima- und Artenschutzes. Unterstützend wirkt der Arbeitskreis klimafreundliche Landwirtschaft (siehe UME-7).				
	Klimaeffekte	Indirekte Effekte: nicht quantifizierbar			
	Wichtigkeit	+++	Dringlichkeit	+	Aufwand	45 TEUR
	Status	nicht begonnen	Zeitbezug	mittelfristig	Typ	Hilfsmaßnahme
LEK-5	**Untersuchung Humusaufbau und CO2-Bindung**			Beginn Dauer	2021 2 Jahre
	Die Thematik Humusaufbau und die damit verbundenen Vorteile treffen bei den Herrenberger Landwirten auf große Resonanz. Allerdings muss beachtet werden, dass die Böden aufgrund des Grundgesteins an einigen Orten recht flachgründig sind. Um den Humusaufbau zu beschleunigen, kann Pflanzenkohle dem Boden zugesetzt werden (terra preta). Dafür soll ein Modellprojekt initiiert werden, das die realen Potenziale untersucht und ggf. darauf aufbauend ein abgestimmtes Programm mit Anbau von Futterleguminosen, Agroforst- und syntropischen Landnutzungssystemen erarbeitet werden. Im Rahmen eines lokalen „THG-Kompensationsprogramms“ (siehe UME-2) sollen Landwirte die Chance bekommen, sich einen solchen Beitrag zur Bindung von CO_2 honorieren zu lassen.				
	Klimaeffekte	Indirekte Effekte: nach Umsetzung bei mittlerem Aufwand Bindung von ca. 1.900 Tonnen CO_2 durch Humusaufbau auf etwa 80 % der Ackerbauflächen (ca. 1.600 ha)			
	Wichtigkeit	++	Dringlichkeit	+	Aufwand	16 TEUR
	Status	laufend	Zeitbezug	kurzfristig	Typ	Hilfsmaßnahme

LEK-6	**Solidarische Landwirtschaft**			Beginn Dauer	2026 4 Jahre
	Als ultimative Möglichkeit sich in die Erzeugung von Lebensmitteln einzubringen, soll ergänzend zur Förderung der Regionalvermarktung (siehe LEK-2) mit einem oder mehreren Landwirt:innen auf Herrenberger Gemarkung oder in der unmittelbaren Nachbarschaft von Herrenberg ein Modell der Solidarischen Landwirtschaft aufgebaut werden, bei dem sich die Bürger:innen finanziell und mit ihrer Arbeitskraft bei der Erzeugung und Verteilung von Lebensmitteln beteiligen. Ggf. kann dafür auch das für die Innenstadt geplante Verteilzentrum (siehe MOB-5) oder das System der Lastenräder (siehe MOB-7) genutzt werden.				
	Klimaeffekte	Indirekte Effekte: nicht quantifizierbar			
	Wichtigkeit	+	Dringlichkeit	+	Aufwand	25 TEUR
	Status	nicht begonnen	Zeitbezug	mittelfristig	Typ	Hilfsmaßnahme

2.6 Handlungsfeld Forstwirtschaft und Landnutzung

Unsere Vision

Der Herrenberger Stadtwald und die damit zusammenhängende Forstwirtschaft sind klimaneutral in Bezug auf energetische Prozesse. Die Multifunktionalität des Waldes wird konsequent aufrechterhalten und der Umbau des Waldes hin zu einem klimaangepassten Wald weiterverfolgt. Alle Möglichkeiten zur natürlichen CO_2-Fixierung durch Zuwachs und Vorratsaufbau werden genutzt und befinden sich im Einklang mit Nutz- und Energieholzbereitstellung. In der Bevölkerung herrscht eine große Nachfrage nach dem Bau- und Werkstoff Holz, wodurch CO_2 langfristig der Atmosphäre entzogen bleibt. Charakteristische Biotoptypen und -strukturen der Herrenberger Offenlandschaft wurden erhalten und die heimische Flora und Fauna – insbesondere mit Blick auf Klimawandelfolgen – geschützt.

Unsere Handlungsmaximen

- Aufrechterhaltung der Balance der Multifunktionalität des Waldes zwischen der Nutz-, Schutz- und Erholungsfunktion ggf. unter einer räumlichen Schwerpunktsetzung
- Weiterführung und Pflege einer langfristigen, stabilen und klimaoptimalen Waldstruktur gemäß einer nachhaltigen Bewirtschaftung unter Nutzung und Aufrechterhaltung der Kohlenstoff-Speicherfunktion
- Ständige Erweiterung des Kohlenstoffspeichers: stoffliche vor energetischer Nutzung sowie Schaffung von Anreizen für die verstärkte Verwendung von Holz als Werkstoff in langlebigen Produkten (Bau-, Möbel, Industrieholz). Vermarktung orientiert sich im Rahmen wirtschaftlicher Möglichkeiten an der regionalen Nachfrage, die durch Kampagnen zum Holzbau und durch Verwertungskaskaden für Gebrauchtholz unterstützt wird.
- Ausschöpfung des lokalen Substitutionseffekts des klimaneutralen Energieträgers Holz: vollständige Besetzung der Holz-Wärme-Lieferkette (bzw. Wertschöpfungspartnerschaft) für Hacken, Lagern, Trocknen und Liefern von Energieholz mit regionalen Akteuren bis hin zur Wärmelieferung (Contracting)
- Weiterführung des proaktiven Waldumbaus mit klimaresilienten Baumarten in Kooperation mit Lehr- und Versuchsanstalten sowie Hochschulen.
- Steigerung von Angeboten zur Information, Aufklärung und Bildung der Bevölkerung zur klimaverträglichen Landnutzung, Waldbewirtschaftung sowie Waldpflege und Naturschutz.
- Aufrechterhaltung und Ausbau extensiv genutzter, artenreicher Landschaftsflächen wie Streuobstwiesen und Lichtwaldflächen sowie strukturreicher Landschaftselemente wie Hecken, Raine, Feldgehölze und Kleingewässer.

Unsere Ziele für 2030 (H-18)

- Holzvorrat im stehenden Bestand — durchschnittlich 350 Vfm/ha
- durchgängige bodenpflegliche PEFC-konforme Waldbewirtschaftung mit Hiebssatz — 5,6 Efm/ha*a
  bei einem Totholzanteil von mindestens — 5%
- Anteil des geernteten Holzes verwendet in langlebigen stofflichen Nutzungspfaden (Bau-, Möbel, Industrieholz) bei Stammholzquote — durchschnittlich angestrebt 50%
- Anzahl der in Kooperation mit den Stadtwerken neu realisierten, auf lokal/regional produzierten Hackschnitzeln oder Pellets basierenden Wärmeverbünde — 2
  dazu bedarfsgerechte Bereitstellung von Hackrohholz — 500 Fm/a
- Kartierung und Priorisierung der durch Klimawandel massiv betroffenen Bestände — 100%
- Umbau bedrohter Bestände mittels klimaresilienter Baumarten oder Provenienzen — etwa 50%
- Kartierung und Priorisierung von durch Klimawandel massiv betroffenen Offenlandschaften — 100%
- Entwicklung und Umsetzung von Schutzmaßnahmen der besonders betroffenen heimischen Flora und Fauna in der Kulturlandschaft — auf etwa 50 % der Fläche

Maßnahmen in der Übersicht

Die forstwirtschaftliche Praxis im Herrenberger Stadtwald wird vorbildlich in Bezug auf einen klimaresilienten Waldumbau, einer nachhaltigen Bewirtschaftung und Holznutzung sowie dem Erhalt der Erholungs- und Naturschutzfunktion betrieben und mögliche Optimierungen werden bereits angegangen. Allein im Bereich der Holznutzung (Sortierung und weiteren Verwertungskaskade) sowie bei der Umweltbildung wird im Rahmen des Klimafahrplans noch Handlungsbedarf gesehen. Wälder und Forste nehmen eine Schlüsselrolle bei der Bindung von CO_2 („Senkenpotenzial“) ein. Dabei spielt insbesondere die Holznutzung eine essentielle Rolle, da nur über Holzernte und erneuten Zuwachs eine optimale Kohlenstoff-Speicherleistung erzielt werden kann. Zudem ergeben sich Substitutionseffekte, da durch die Nutzung von Holz der Einsatz fossiler Energieträger oder Baustoffe vermieden wird. Daher ist die Ressource Holz je nach Eignung einerseits als Energieträger nachhaltig energetisch zu verwerten und soll andererseits vornehmlich als Bau- und Werkstoff genutzt werden, da so der im Holz gebundene Kohlenstoff langfristig der Atmosphäre entzogen bleibt und weniger Herstellungsenergie (Graue Energie) für die Errichtung von Gebäuden anfällt. Dieser Effekt kann durch eine möglichst werterhaltende Nutzungskaskade von Gebrauchtholz verlängert werden. Wie im Wald ist auch in der Landnutzung sicherzustellen, dass durch die Art und Weise der Inanspruchnahme der im Boden gebundene Kohlenstoff nicht in die Atmosphäre entweicht, d.h. der Boden nicht von einer Senke zu einer Emissionsquelle wird.

Daher sind die Maßnahmen weniger von der Forstwirtschaft selbst umzusetzen (Rohholzbereitstellung), sondern von den jeweils adressierten Akteuren (Lieferkette, Verbraucher). Die Maßnahmen fokussieren somit darauf, im Umfeld der Forstwirtschaft Wertschöpfungsketten für die lokale Verwertung der Walderzeugnisse zu schließen und auszubauen. Die Maßnahmen tragen dazu bei, dass sowohl die Effekte der Kohlenstofffixierung in langlebigen Holzprodukten (Bau- und Möbelholz) und Substitution energieintensiver

Alternativwerkstoffe lokal gesteuert und bilanziert werden als auch die Substitutionspotenziale beim Einsatz klimaneutralen Energieträgers Biomasse (Scheitholz, Hackschnitzel, Pellets) durch Verdrängung fossiler Energieträger optimal ausgeschöpft werden.

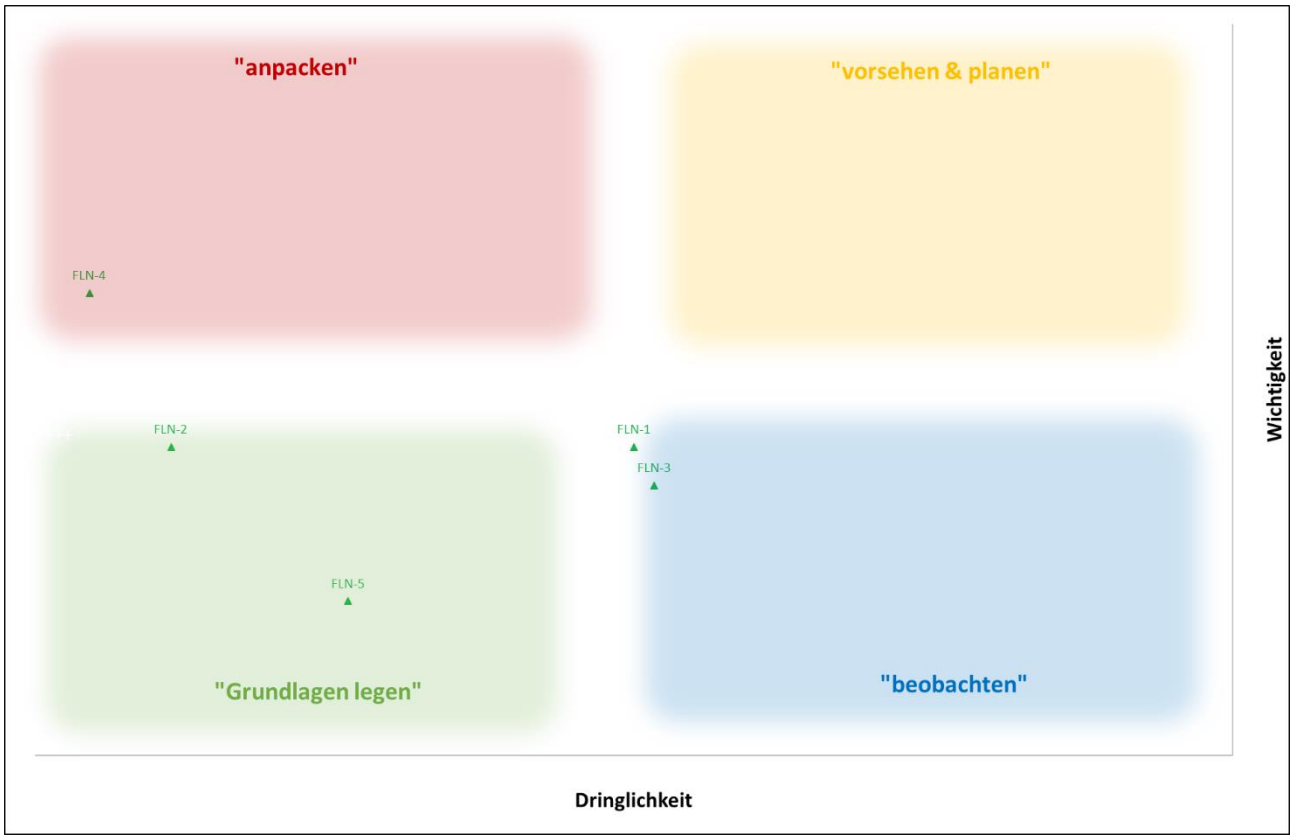


Abbildung 12: Priorisierung der Maßnahmen in Wichtig und Dringend (B.A.U.M. Consult, 2021)

Tabelle 11: Zeitplan bei der Umsetzung in Handlungsfeld Forstwirtschaft und Landnutzung

NR.	MASSNAHMEN	LAUFZEIT			ZEITPLAN											
		Projektbeginn	Dauer	Evaluation ab	1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr	5. Jahr	6. Jahr	7. Jahr	8. Jahr	9. Jahr	10. Jahr	11. Jahr	12. Jahr
		Jahr	Jahre	Jahr	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
FLN-1	Programm zur optimierte Energieholznutzung aus dem Stadtwald	2023	2	2025			➲	➲								
FLN-2	Verwertungskaskade für Gebrauchtholz	2024	3	2027				➲	➲	➲						
FLN-3	Schutzprogramm zum Erhalt hochwertiger Offenlandflächen	2023	5	2028			➲	➲	➲	➲	➲					
FLN-4	Klimaresilienter Stadtwald	2022	10	2032		➲	➲	➲	➲	➲	➲	➲	➲	➲	➲	
FLN-5	Bildungsprogramm in Wald und Flur	2025	5	2030					➲	➲	➲	➲	➲			

Maßnahmenübersicht Handlungsfeld Forstwirtschaft und Landnutzung

FLN-1 *

Programm zur optimierten Energieholznutzung aus dem Stadtwald

Beginn	2023
Dauer	2 Jahre

Ausgangspunkt für eine Optimierung der Energieholznutzung ist nicht die Angebots- sondern die Nachfrageseite. Die Stadtwerke sollen dafür eine Drehscheibenfunktion einnehmen und nach Standortprüfung ggf. am Standort Stuttgarter Straße eine Anlage mit heimischen Hackschnitzeln aus dem Stadtwald und der Landschaftspflege betreiben. Im Rahmen der Wärmeplanung (siehe BAW-6) werden Standorte für weitere Heiz(kraft)werke zur Nutzung von Holz aus dem Stadtwald identifiziert, um darauf aufbauend langfristig Liefer- bzw. Abnahmeverträge abzuschließen. Ebenso werden im Rahmen der Kommunikationsmaßnahmen Hausbesitzer motiviert, biomassebasierte Heizsysteme mit regionaler Beschickung zu errichten. Bei steigender Nachfrage soll mit Revierförster:innen und Landschaftspfleger:innen der Ausbau der bestehenden lokalen Lieferketten betrieben werden.

Klimaeffekte	Indirekte Effekte: nicht quantifizierbar				
Wichtigkeit	++	Dringlichkeit	++	Aufwand	30 TEUR
Status	nicht begonnen	Zeitbezug	mittelfristig	Typ	Kernmaßnahme

FLN-2

Verwertungskaskade für Gebrauchtholz

Beginn	2024
Dauer	3 Jahre

Gebrauchtes Holz soll vor seiner energetischen Endnutzung möglichst viele Nutzungskaskaden durchlaufen. Zur differenzierten Erfassung und Sortierung werden die Holz-Abfallströme genauer analysiert und Strategien zur werterhaltenden Weiterverwertung entwickelt (z.B. durch eine Alt-Bauholz-Börse oder die Belebung der Recyclingkultur bei Sperrmüll und Gebrauchtmöbel-Nutzung). Durch die Einbindung von caritativen Einrichtungen zur Weiterverwertung können fehlende Kettenglieder wie Abhol- und Liefer-Logistik sowie Lagerung und Handel geschlossen werden. In die thermische Verwertung können letztlich auch weitere lokal anfallende Fraktionen sortenrein eingebunden werden (Sägerestholz für Pellet-Produktion oder Landschaftspflege und Straßenbegleitgrün für dafür ausgelegte Holzheizanlagen).

Klimaeffekte	Direkte Effekte: Verlängerung der Kohlenstofffixierung in Holzprodukten und Vermeidung neuer Produkte				
Wichtigkeit	++	Dringlichkeit	+++	Aufwand	45 TEUR
Status	nicht begonnen	Zeitbezug	mittelfristig	Typ	Hilfsmaßnahme

FLN-3 *	**Schutzprogramm zum Erhalt hochwertiger Offenlandflächen**			Beginn	2023 5 Jahre	
	Zum Schutz hochwertiger Flächen für die Landwirtschaft und Flächen mit hohem Naturwert werden Standards für ein kommunales Flächenmanagementsystem definiert und verabschiedet. Ein digitales Flächenkataster soll aufgebaut werden und der objektiven Bewertung von Flächen und der Reduzierung der Flächeninanspruchnahme dienen. Dies berücksichtigt auch die mögliche Verwertung des Oberbodens (Oberbodenverwertungsmanagement).					
	Klimaeffekte	Indirekte Effekte: nicht quantifizierbar				
	Wichtigkeit	+	Dringlichkeit	++	Aufwand	35 TEUR
	Status	nicht begonnen	Zeitbezug	mittelfristig	Typ	Kernmaßnahme
FLN-4 *	**Klimaresilienter Stadtwald**			Beginn Dauer	2022 10 Jahre	
	Zur Sicherung des Waldökosystems durch Anpassung an den Klimawandel wird eine enge Kooperation mit forstlichen Versuchsanstalten und Hochschulen eingegangen, z.B. auch über Teilnahme an Forschungsprojekten. Neben der Kartierung und Priorisierung von besonders betroffenen und bedrohten Beständen werden auch Anbauversuche möglicher Alternativbaumarten, bzw. Provenienzen durchgeführt, daraus sukzessiv lokal angepasste Waldentwicklungsstrategien abgeleitet und die betroffenen Bestände vorzeitig überplant. Zur systematischen Umsetzung werden zusätzliche Fördermittel in enger Zusammenarbeit mit den Abteilungen Umwelt und Klimaschutzmanagement in Anspruch genommen. Für eine erfolgreiche Umsetzung der Waldverjüngungsmaßnahmen sind angepasste Schalenwildbestände im Stadtwald Herrenberg unabdingbar. Die Jagd ist so auszuüben, dass sich die Hauptbaumarten ohne Wildschutz-Maßnahmen verjüngen können. Dies ist im regelmäßigen Abstand zu evaluieren und die notwendigen Schritte einzuleiten. Hinsichtlich der sich verändernden Baumartenzusammensetzung (nichtheimischer Bauarten-Anteil) wird die PEFC-Konformität geprüft und ggf. neu verhandelt. In diesem Rahmen wird auch eine ergebnisoffene Prüfung einer möglichen FSC-Zertifizierung aufgestellt. Durch das Erstellen von Artverbreitungsmodellen wird gleichzeitig ein ganzheitlicher Überblick über die Veränderungen in der Biodiversität gewonnen und gepflegt.					
	Klimaeffekte	Indirekte Effekte: bodenpflegliche Bewirtschaftung und Biomassevorrat, Verringerung Kalamitätshiebe, Erhöhung Stammholzquote				
	Wichtigkeit	+++	Dringlichkeit	+++	Aufwand	90 TEUR
	Status	laufend	Zeitbezug	kurzfristig	Typ	Kernmaßnahme

FLN-5	**Bildungsprogramm in Wald und Flur**			Beginn Dauer	2025 5 Jahre
	Ziel dieser Maßnahme ist es, der breiten Bevölkerung über verschiedenste attraktive Bildungs- und Informationsangebote die mit dem Wald und der Offenlandschaft in Verbindung stehende Themen Klimaschutz, Umwelt- und Naturschutz sowie Anpassung an Klimawandelfolgen näher zu bringen. Geeignete Angebote sind bspw. Informations- und Erlebnispfade (ergänzend zu den bestehenden Streuobsterlebniswegen) sowie permanente außerschulische Lernorte mit verschiedenen Angeboten für alle Altersgruppen.				
	Klimaeffekte	Indirekte Effekte: nicht quantifizierbar			
	Wichtigkeit	+	Dringlichkeit	+++	Aufwand	115 TEUR
	Status	nicht begonnen	Zeitbezug	mittelfristig	Typ	Hilfsmaßnahme

2.7 Handlungsfeld Klimawandelanpassung und Stadtklima

STRATEGIE UND ZIELE

Unsere Vision

Eine adäquate Wohn- und Aufenthaltsqualität für die Bürger:innen Herrenbergs ist auch während anhaltender Hitzewellen gewährleistet. Wasser und Boden werden in ihrer Vulnerabilität (Verschmutzung, Verbauung, Degradierung) und mit ihren Funktionen zur Abpufferung extremer Wetterereignisse (Ökosystemdienstleistungen) als essenzielle Elemente der Stadt wahrgenommen, prioritär geschützt und aufgewertet. Existenzbedrohende wirtschaftliche Folgen in Land- und Forstwirtschaft sowie Gewerbe und Industrie sind aufgrund umgesetzter Anpassungsmaßnahmen als unwahrscheinlich einzustufen. Die klimawandelbedingten Folgen im Gesundheitssektor sind auf ein Minimum reduziert. Anthropogene Belastungen und Einschränkungen für aquatische und terrestrische Ökosysteme sind auf ein Minimum reduziert, um eine autonome Anpassung an die klimatischen Änderungen zu ermöglichen. Der Biodiversitätsverlust ist deutlich reduziert.

Unsere Handlungsmaximen

- Kaltluftschneisen zur Belüftung der Stadt
- Klimafeste Landwirtschaft
- Erhöhung des Grünvolumens
- Wassersensible Innen-, Außen- und Siedlungsentwicklung
- Klimaresiliente Arten
- Stadtentwicklung abgestimmt auf den Klimawandel
- Erhaltung der Biodiversität

Unsere Ziele für 2030

- Die Aufgabe Klimaanpassung ist in alle Verwaltungsbereiche integriert.
- Die Klimaanpassung wird in Abwägungen der Stadtentwicklung und Planung stark gewichtet.
- Der Austausch zwischen Fachverwaltungen, Politik und Stadtgesellschaft wurde so weit intensiviert, dass eine sektorübergreifende, gesamtgesellschaftliche Reaktion auf die Herausforderungen des Klimawandels möglich wird.
- Wassersensible Siedlungsentwicklung ist umgesetzt; jedes Jahr wird 1 % der Fläche Herrenbergs von der Siedlungsentwässerung entkoppelt; Starkregenniederschlagsmanagement wurde erarbeitet und Hochwasserschutz wird aktiv umgesetzt; blau-grüne Infrastrukturen prägen das Stadtbild.
- Der Anteil des klimaresilienten Grünvolumens im bebauten Bereich wurde um mind. 30 % erhöht.
- Blau-grüne Infrastrukturen werden sichtbarer und leisten einen Beitrag zur Kühlung in Hitzephasen und im Umgang mit Starkregen; ein städtischer Hitzeatlas wurde erstellt
- Biotopverbundplanung wurde erarbeitet und finden Berücksichtigung in der Stadtentwicklung,
- Die Gesundheitsvorsorge ist an den Klimawandel angepasst und ein Surveillance-System mit Monitoring und Warnsystem ist im Landkreis etabliert.

Maßnahmen in der Übersicht

In Herrenberg sind erste Folgen des Klimawandels in den letzten Jahren verstärkt zu beobachten. Dürre, verminderte Grundwasserneubildung, geringere Humusneubildung sowie Trockenschäden an Bäumen sind bereits zu beobachten. Gleichzeitig nehmen Starkwind- und Starkregenereignisse zu, welche die Bodenerosion verstärken. Mit den veränderten klimatischen Bedingungen geht die Biodiversität zurück und neue Arten siedeln sich an. Neben der Natur ist die Bevölkerung durch Hitzestress und Extremwetterereignisse beeinträchtigt. Durch geeignete Maßnahmen gilt es daher einerseits die Folgen der Wetterextreme zu puffern und andererseits Resilienz gegenüber den Klimawandelfolgen aufzubauen bzw. zu steigern.

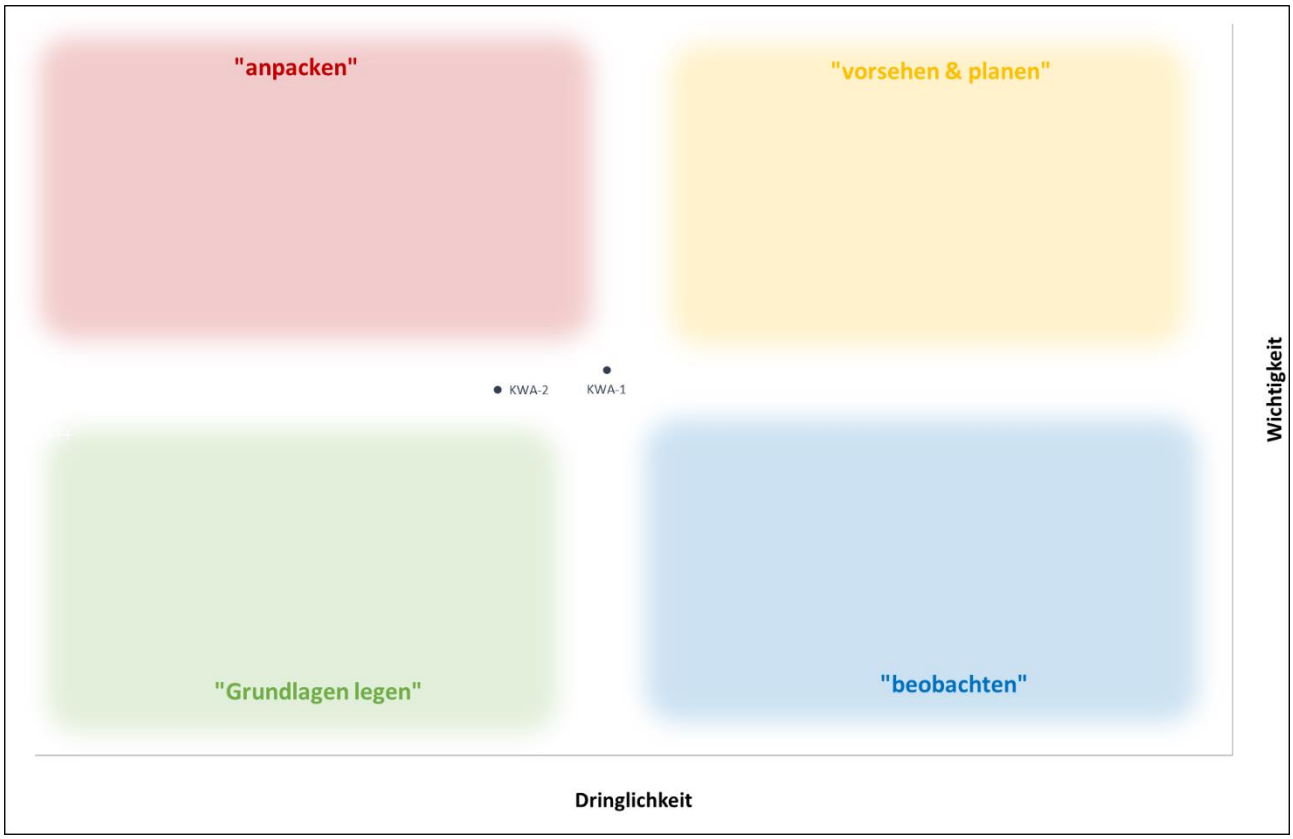


Abbildung 13: Priorisierung der Maßnahmen in Wichtig und Dringend (B.A.U.M. Consult, 2021)

Tabelle 12: Zeitplan bei der Umsetzung im Handlungsfeld Klimawandelanpassung und Stadtklima

NR.	MASSNAHMEN	LAUFZEIT			ZEITPLAN											
		Projektbeginn	Dauer	Evaluation ab	1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr	5. Jahr	6. Jahr	7. Jahr	8. Jahr	9. Jahr	10. Jahr	11. Jahr	12. Jahr
		Jahr	Jahre	Jahr	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
KWA-1	Erstellung einer Gesamtstrategie für die Anpassung an den Klimawandel	2022	2	2024		➲	➲									
KWA-2	Risikomanagement für Starkniederschläge	2021	2	2023	➲	➲										

MAßNAHMENÜBERSICHT HANDLUNGSFELD KLIMAWANDELANPASSUNG						
KWA 1	**Erstellung einer Gesamtstrategie für die Anpassung an den Klimawandel**				Beginn Dauer	2022 2 Jahre
*	Die Folgen des Klimawandels sind bereits heute zu spüren. Tendenziell verstärken sich die Auswirkungen in den nächsten Jahren, wie auch die Untersuchung für Herrenberg ergeben hat (siehe Kapitel 7). Um die Folgen des Klimawandels abzumildern und insbesondere die gesundheitlichen aber auch die wirtschaftlichen und ökologischen Schäden so gering wie möglich zu halten, sind frühzeitig konkrete Maßnahmen zu ergreifen. Dafür soll eine Strategie entwickelt werden, die alle 12 Handlungsfelder der „Deutschen Anpassungsstrategie“ adressiert und spezifische und auf Herrenberg zugeschnittene kurz-, mittel- und langfristige Maßnahmen darlegt. Zudem soll ein Monitoring der durch den Klimawandel induzierten Ereignisse und Schäden aufgebaut werden mit dem die Risikobewertung und Maßnahmenentwicklung kontinuierlich verbessert werden kann. Da nahezu alle Bereiche (Planung, Gebäude, Grünflächen, Wasserwirtschaft, Verkehr, Forst, Biodiversität, Umwelt, Gesundheit, Katastrophenschutz, Wirtschaft, Tourismus, Landwirtschaft) betroffen sind, sollte die Strategie zur Anpassung an den Klimawandel durch integriertes Verwaltungshandeln und gemeinsam mit Bürger:innen, Unternehmen und Verbänden entwickelt werden. Im Bereich der Biodiversität konnte bereits die Notwendigkeit einer kommunalen Biodiversitätsstrategie ermittelt werden, welche als Maßnahme in die zu erstellende Klimawandelanpassungsstrategie aufzunehmen ist. Die Bundesregierung fördert ein kommunales Klimaanpassungsmanagement seit Herbst 2021 mit einer Personalstelle und Konzepterstellung.					
	Klimaeffekte	Indirekte Effekte: mit Maßnahmenumsetzung				
	Wichtigkeit	++	Dringlichkeit	++	Aufwand	110 TEUR
	Status	nicht begonnen	Zeitbezug	kurzfristig	Typ	Kernmaßnahme
KWA-2	**Risikomanagement für Starkniederschläge**				Beginn Dauer	2021 2 Jahre
*	Die Stadt Herrenberg führt derzeit ein Starkregenrisikomanagementsystem für das Einzugsgebiet der Kernstadt samt aller Ortsteile ein. Der Prozess umfasst zunächst die Erstellung einer Starkregengefahrenkarte, dann eine anschließende Gefährdungs- und Risikoanalyse sowie abschließend die Konzept- und Maßnahmenentwicklung zum Umgang mit Extremwettern. Dabei wird differenziert nach seltenen, außergewöhnlichen und extremen Abflussereignissen, wobei Projektionen von Niederschlagsdaten für das „Worst-Case“-Szenario RPC8.5 in der Modellierung verwendet werden. Die angestrebte Starkregengefährdungskarte beinhaltet Überflutungsausdehnungs- und Überflutungstiefenkarten. Im Rahmen der Unter-suchungen werden besonders gefährdete Areale, Objekte und Anlagen identifiziert, benannt und die Ergebnisse sowie die Maßnahmen der Öffentlichkeit kommuniziert.					
	Klimaeffekte	Indirekte Effekte: mit Maßnahmenumsetzung				
	Wichtigkeit	+++	Dringlichkeit	+++	Aufwand	65 TEUR
	Status	laufend	Zeitbezug	kurzfristig	Typ	Kernmaßnahme

2.8 Handlungsfeld Kommunikation und Motivation

Strategie und Ziele

Unsere Vision

Herrenberg hat die sozial-ökologische Transformation in ein postfossiles Zeitalter mit großer Akzeptanz und dem engagierten Gestaltungswillen der Stadtgesellschaft gemeistert. Die informierte und aufgeschlossene Bürgerschaft ist sich der Endlichkeit unserer natürlichen Lebensgrundlagen bewusst und geht nachhaltig und unter Wahrung der globalen Verantwortung mit der Umwelt um.

Unsere Handlungsmaximen

- Kontinuierliche Ansprache der Stadtgesellschaft über vielfältige Medien
- Durchführung und Unterstützung akzeptanzfördernder Kampagnen
- Motivation und Aktivierung durch Verwaltung und Stadtpolitik

Unsere Ziele für 2030

- Die jährliche/n Klimaaktionstage/-woche (Streetlife Festival) sind in Herrenberg etabliert
- In der breiten Stadtgesellschaft sind Klimaschutzaktivitäten und Teilhabemöglichkeiten bekannt
- Die Klimaschutz- und Klimaanpassungsaktivitäten erfreuen sich einer hohen Akzeptanz
- Alle unterstützungswilligen Akteure sind vernetzt
- In der Stadtverwaltung wird Klimaschutz gelebt

Maßnahmen in der Übersicht

Klimaschutz ist eine Querschnittsaufgabe. Effektiver Klimaschutz gelingt, wenn die in der Kommune vorhandenen Kräfte gebündelt und zielgerichtet eingesetzt werden. Eine strategisch gut organisierte Kommunikation und eine intensive Einbindung der Bürgerschaft sowie prozessbegleitender Gestalter:innen (intern, z.B. innerhalb der Verwaltung) sind dafür essentiell. Die Kommunikationsarbeit mit dem Ziel der Motivation der Akteure sichert die erfolgreiche und zeitnahe Umsetzung des Klimafahrplans und trägt darüber hinaus dazu bei, neue Handlungsmöglichkeiten zu identifizieren und Verhaltensänderungen bei den Bürger:innen herbeizuführen.

Neben dem direkten Einfluss auf die THG-Emissionen ihrer Liegenschaften kann die Stadt Herrenberg mit politisch-regulatorischen Instrumenten zu klimaschützenden Handlungen motivieren und entsprechende Projekte unterstützen. Dazu muss die Stadt als Impulsgeberin und Vorbild auftreten. Ziel der Stadt ist es daher, bei der Bürgerschaft eine Einstellungs- und Verhaltensänderung herbeizuführen. Das AIDA-Modell beschreibt die Phasen, die ein Mensch dafür durchlaufen muss (ICLEI, 2013). Die Zielperson muss auf das Thema aufmerksam werden (attention). Ihr Interesse an der Sache muss geweckt werden (interest). Der Wunsch das eigene Verhalten entsprechend auszurichten muss vorhanden sein (desire). Dann kann das Handeln entsprechend ausgerichtet werden (action).

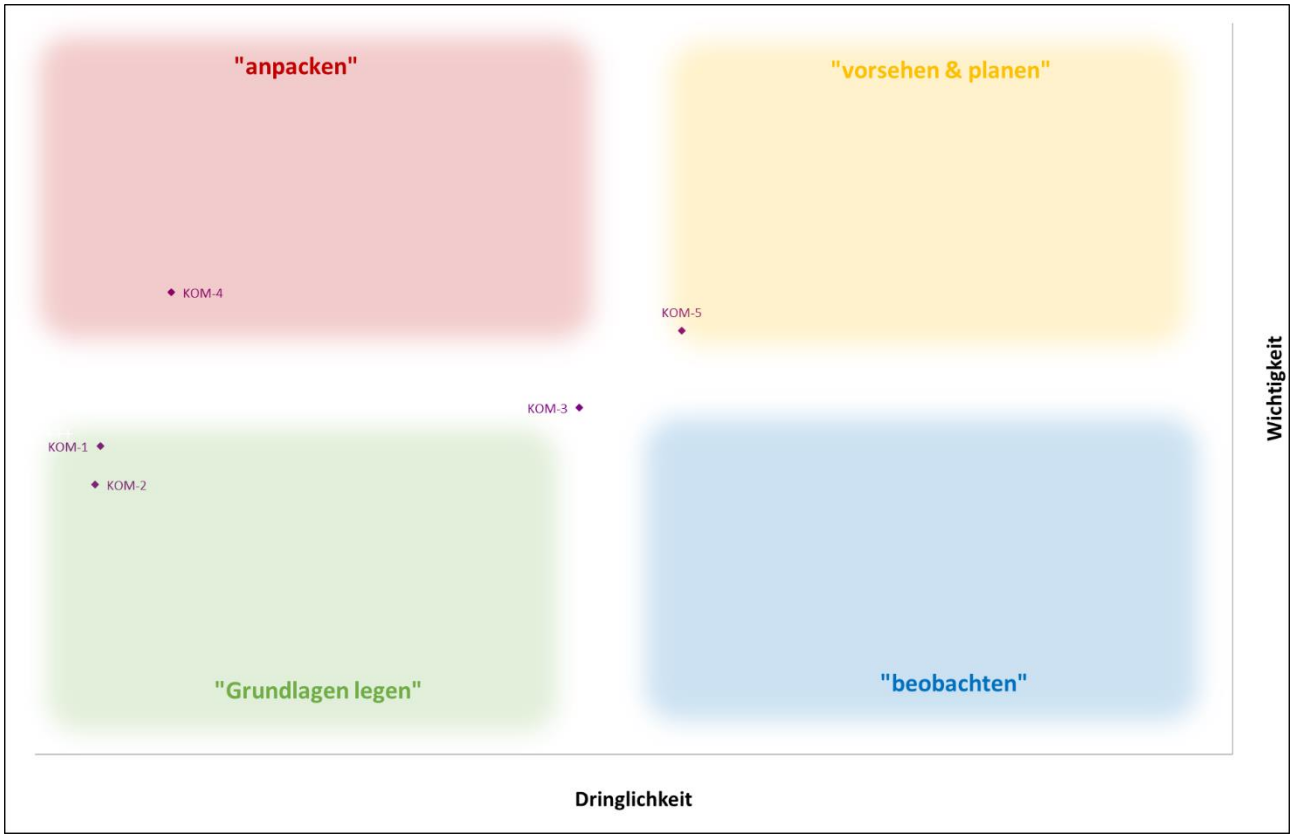


Abbildung 14: Priorisierung der Maßnahmen in Wichtig und Dringend (B.A.U.M. Consult, 2021)

Tabelle 13: Zeitplan bei der Umsetzung im Handlungsfeld Kommunikation und Motivation

NR.	MASSNAHMEN	LAUFZEIT			ZEITPLAN											
		Projektbeginn	Dauer	Evaluation ab	1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr	5. Jahr	6. Jahr	7. Jahr	8. Jahr	9. Jahr	10. Jahr	11. Jahr	12. Jahr
		Jahr	Jahre	Jahr	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
KOM-1	Tue Gutes und rede darüber	2022	3	2025		➲	➲	➲								
KOM-2	Klimaschutz in Bildungseinrichtungen	2022	8	2030		➲	➲	➲	➲	➲	➲	➲	➲			
KOM-3	Informationskampagnen in Zielgruppen	2022	5	2027		➲	➲	➲	➲	➲						
KOM-4	Aktionsprogramm „Kampf den Energiefressern“	2024	3	2027				➲	➲	➲						
KOM-5	Klimaaktionstag mit Streetlife Festival	2022	8	2030		➲	➲	➲	➲	➲	➲	➲	➲			

Maßnahmenübersicht Handlungsfeld Kommunikation und Motivation

KOM-1 Tue Gutes und rede darüber

Beginn	2022
Dauer	3 Jahre

Mit einer kontinuierlichen Öffentlichkeitsarbeit zu den Klimaschutzaktivitäten in Herrenberg werden Bürgerschaft und Unternehmen aktiviert, motiviert und im eigenen Klimaschutzhandeln unterstützt. In den lokalen aber auch in den sozialen Medien wird in regelmäßigen Abständen über Testimonials berichtet. Klimaschutzhandeln soll Schritt für Schritt im Lebensalltag ankommen und für selbstverständlich erachtet werden. Zusätzlich wird eine Klimaschutzdachmarke für Herrenberg etabliert. Ein eigenes Logo wirkt identitätsstiftend und erhöht den Wiedererkennungseffekt. Die Klimaschutzdachmarke wird sich optisch an dem Logo der Stadt orientieren und einen „zündenden" Slogan enthalten.

Klimaeffekte	Direkte Effekte: nicht quantifizierbar				
Wichtigkeit	++	Dringlichkeit	+++	Aufwand	50 TEUR
Status	nicht begonnen	Zeitbezug	kurzfristig	Typ	Hilfsmaßnahme

KOM-2 Klimaschutz in Bildungseinrichtungen

Beginn	2022
Dauer	8 Jahre

Klimaschutzkommunikation in Schulen und Kitas ist in Herrenberg bereits ein großes Thema. Aus zweierlei Hinsicht gilt es dies auszubauen: Einerseits sind die jungen Menschen diejenigen, die am meisten von den Folgen des Klimawandels betroffen sein werden, andererseits sind gesellschaftliche Normen wie z.B. der Besitz eines eigenen Autos in der jüngeren Generation noch nicht verfestigt. Über spezielle Kommunikationsmaßnahmen für Schüler:innen sollen gerade junge Menschen motiviert werden, sich an Klimaschutzaktivitäten zu beteiligen oder eigene Ideen umzusetzen. Einen Anreiz bietet die finanzielle Unterstützung im Rahmen des „Klimafonds" (UME-4).

Klimaeffekte	Direkte Effekte: 10% Reduktion der Fußabdrücke von 20 Teilnehmer:innen, ca. 20 t/a				
Wichtigkeit	++	Dringlichkeit	+++	Aufwand	60 TEUR
Status	nicht begonnen	Zeitbezug	kurzfristig	Typ	Hilfsmaßnahme

KOM-3 Informationskampagnen in Zielgruppen

Beginn	2022
Dauer	5 Jahre

Unterschiedliche Zielgruppen können durch Verhaltensänderung das Klima schützen, bspw. Mieter:innen beim Lüften und Heizen oder Senior:innen durch den Umstieg auf klimafreundliche Verkehrsmittel. Durch gezielte Kampagnenarbeit (Aushänge, Auszeichnungen, Hinweise bei der Betriebskostenabrechnung, Angebot von Mieterstrom etc.) sollen ausgewählte Zielgruppen auf Klimaschutz und das damit verbundene Kosteneinsparpotenzial aufmerksam gemacht werden. Die Angebote im Rahmen der Informationskampagne sollen Interesse am Thema wecken und zum Handeln motivieren. Unter anderem gilt es zusammen mit Seniorenbeauftragten und dem Seniorenverband der VHS für ältere Menschen attraktive Angebote zu schaffen, bspw. ein Kursprogramm „klimafreundliche Seniorenmobilität" bei dem die digitale Buchung von Bahnverbindungen und seniorengerechtes Bahnfahren nähergebracht werden.

Klimaeffekte	Indirekte Effekte: nicht quantifizierbar				
Wichtigkeit	++	Dringlichkeit	++	Aufwand	80 TEUR
Status	nicht begonnen	Zeitbezug	kurzfristig	Typ	Hilfsmaßnahme

KOM-4	**Aktionsprogramm „Kampf den Energiefressern“**			Beginn Dauer	2024 3 Jahre
*	„Wer hat den ältesten Kessel?“. In Herrenberg sind nach wie vor mehr als 1.000 Heizkessel älter als 30 Jahre im Einsatz. Mit einer humoristischen Kesselkampagne sollen die ältesten Kessel in einem Wettbewerb aufgedeckt und ausgetauscht werden (siehe Beispiel EA Freiburg). Gleichzeitig gilt es in Kooperation mit den Schornsteinfegern, der Energieagentur Böblingen u.a. Akteuren eine Strategie auszuarbeiten, wie die Austauschrate durch gezielte Ansprache an den frühestmögliche „Touchpoints“ erhöht werden kann (siehe BAW-10). Eine ähnliche Tauschaktion soll für Haushaltsgeräte stattfinden. Mittels der Kennnummer für Kühlschrank oder Waschmaschine können Bürger:innen das Alter des Gerätes ermitteln. Das älteste Gerät wird gekürt und durch ein hochenergieeffizientes Gerät, ggf. durch den Klimafonds (siehe UME-4) und lokales Sponsoring finanziert, ersetzt.				
	Klimaeffekte	Indirekte Effekte: quantifizierbar mit Maßnahmenumsetzung			
	Wichtigkeit	+++	Dringlichkeit	+++	Aufwand	25 TEUR
	Status	nicht begonnen	Zeitbezug	mittelfristig	Typ	Kernmaßnahme
KOM-5	**Klimaaktionstag mit Streetlife Festival**			Beginn Dauer	2022 8 Jahre
	Das Streetlife Festival (Klimaaktionstage/-woche) bezweckt die temporäre Umnutzung von Verkehrsräumen zu Orten, an denen Menschen aufeinandertreffen, sich austauschen und eine andere Nutzung des öffentlichen Verkehrsraums erfahren dürfen. Autofreie Nutzungsmöglichkeiten und die Multifunktionalität des öffentlichen Raums gelangen so zunehmend ins Bewusstsein der Stadtgesellschaft, wodurch Akzeptanz für dauerhafte Umnutzungen (Autostraße vs. Radweg) geschaffen wird. An etablierten Klimaaktionstagen, bspw. im Rahmen eines Streetlife Festivals, sollen die Innenstadt, Stadtteile und gewisse Quartiere autofrei gehalten werden, um den Straßenraum mit Kultur- und Erlebnisproramm zu bespielen und zum Klimaschutz zu informieren.				
	Klimaeffekte	Indirekte Effekte: nicht quantifizierbar			
	Wichtigkeit	++	Dringlichkeit	++	Aufwand	140 TEUR
	Status	nicht begonnen	Zeitbezug	kurzfristig	Typ	Hilfsmaßnahme

2.9 Handlungsfeld Umsetzungsstrukturen und Erfolgskontrolle

Für die Umsetzung des Klimafahrplans werden innerhalb der Stadtverwaltung und der Stadtwerke ausreichend Personalkapazitäten geschaffen. Sie werden ergänzt durch vielfältige Beteiligungsstrukturen für engagierte Bürger:innen und Unternehmen. Die Strukturen sind in Kap. 1.3.3 im Zusammenhang beschrieben. Die im Folgenden dargestellten Maßnahmen dienen dazu, diese Umsetzungsstrukturen kurzfristig aufzubauen und langfristig zu erhalten.

Maßnahmen in der Übersicht

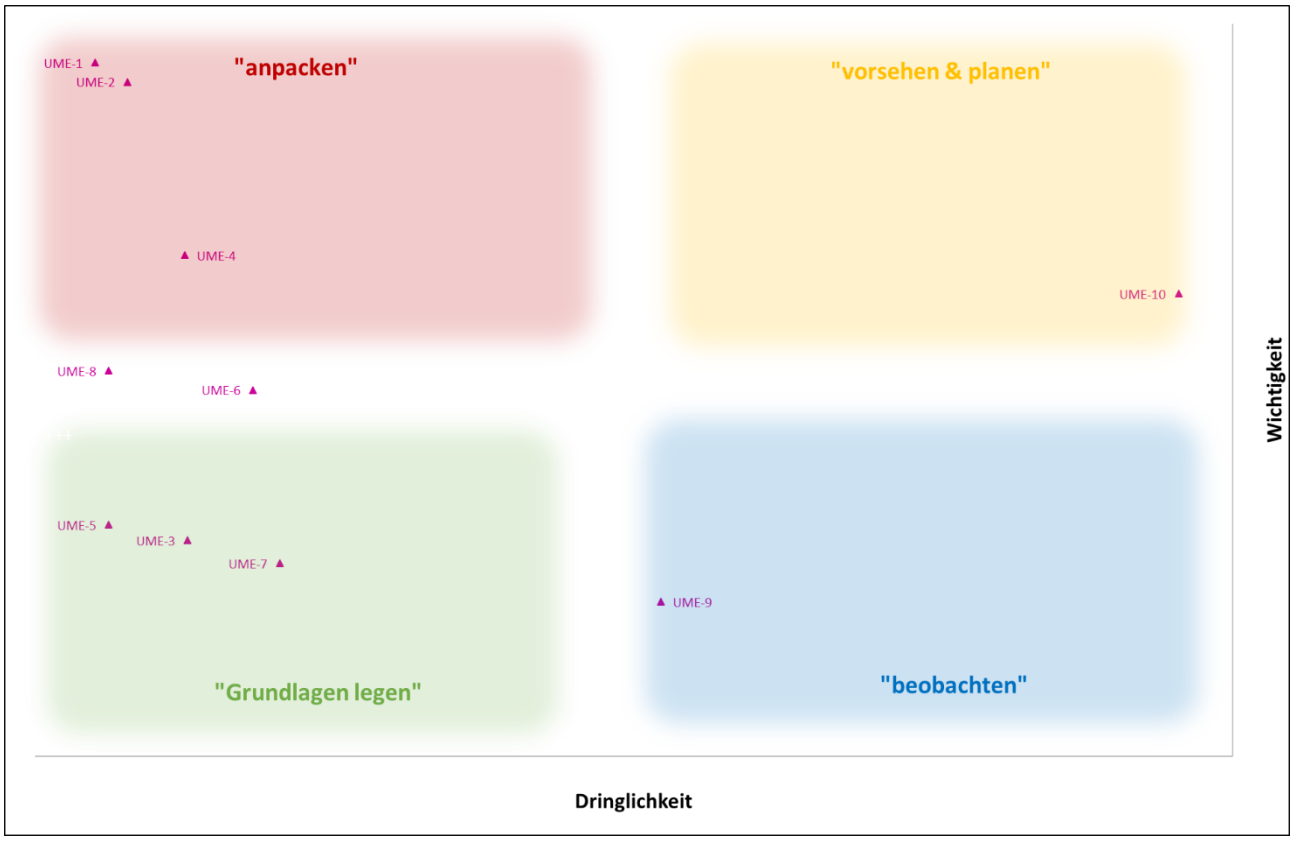


Abbildung 15: Priorisierung der Maßnahmen in Wichtig und Dringend (B.A.U.M. Consult, 2021)

Tabelle 14: Zeitplan bei der Umsetzung im Handlungsfeld Umsetzungsstrukturen und Erfolgskontrolle

NR.	MASSNAHMEN	LAUFZEIT			ZEITPLAN											
		Projektbeginn	Dauer	Evaluation ab	1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr	5. Jahr	6. Jahr	7. Jahr	8. Jahr	9. Jahr	10. Jahr	11. Jahr	12. Jahr
		Jahr	Jahre	Jahr	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
UME-1	Personalprogramm für Stadtverwaltung und Stadtwerke	2021	2	2023	➲	➲										
UME-2	Zukunftsfonds für die Umsetzung des Klimafahrplans	2023	7	2030			➲	➲	➲	➲	➲	➲	➲			
UME-3	Entwicklung einer Klimawaage und Monitoring der THG-Emissionen	2024	9	2033				➲	➲	➲	➲	➲	➲	➲	➲	➲
UME-4	Klimafonds & kommunale Förderung für Klimaschutzmaßnahmen	2022	8	2030		➲	➲	➲	➲	➲	➲	➲	➲			
UME-5	eea als Managementsystem für den Klimaschutz	2021	9	2030	➲	➲	➲	➲	➲	➲	➲	➲	➲			
UME-6	Klimawirkungsprüfung von kommunalen Vorhaben und Beschlüssen	2022	4	2026		➲	➲	➲	➲							
UME-7	Arbeitskreise für den Klimaschutz	2022	8	2030		➲	➲	➲	➲	➲	➲	➲	➲			
UME-8	Klimabeirat als Schnittstelle und Klima-Agora als Plattform	2021	9	2030	➲	➲	➲	➲	➲	➲	➲	➲	➲			
UME-9	Beitritt zum Netzwerk Klimapositive Städte und Gemeinden	2024	8	2032				➲	➲	➲	➲	➲	➲	➲	➲	
UME-10	Regionaler und globaler Lastenausgleich	2025	6	2031					➲	➲	➲	➲	➲	➲		

MAßNAHMENÜBERSICHT HANDLUNGSFELD UMSETZUNGSSTRUKTUREN UND ERFOLGSKONTROLLE						
UME-1	**Personalprogramm für Stadtverwaltung und Stadtwerke**				Beginn Dauer	2021 2 Jahre
*	Für die Umsetzung und Weiterentwicklung des Klimafahrplans sind seitens der Stadt ausreichend Personalkapazitäten bereitzuhalten. Nicht in jedem Fall sind dafür neue Stellen zu schaffen; oftmals genügt es auch, Schwerpunkte bei denen bestehenden Stellen und Aufgaben auf die Erfordernisse auszurichten. Auf Basis der Erfolgskontrolle zur Umsetzung des Klimafahrplans werden im zweijährlichen Rhythmus die Personalbedarfe neu bewertet und angepasst. Bei den Stadtwerken folgt die Personalausstattung den wachsenden Aufgaben und orientiert sich am Gebot der Wirtschaftlichkeit. Investitionskosten: siehe Kap 1.3.3					
	Klimaeffekte	Nicht quantifizierbar				
	Wichtigkeit	+++	Dringlichkeit	+++	Aufwand	25 TEUR
	Status	laufend	Zeitbezug	kurzfristig	Typ	Kernmaßnahme
UME-2	**Zukunftsfonds für die Umsetzung des Klimafahrplans**				Beginn Dauer	2023 7 Jahre
*	Mit einer von Bürger:innen und lokalen Unternehmen getragenen Organisation (GmbH, Genossenschaft, gGmbH, Verein etc.) wird in Zusammenarbeit mit lokalen Banken ein solidarisches Finanzierungsinstrument für kommunale, betriebliche und private Klimaschutzmaßnahmen geschaffen. Der Fonds soll zum Start mit 5 Mio. EUR und bis 2030 mit mind. 10 Mio. Euro ausgestattet sein. Der Fonds soll revolvierend arbeiten, das heißt sich aus den Rückzahlungen und Renditen der Investitionen in Klimaschutzmaßnahmen erhalten. Der Fonds kann ggf. auch für den regionaler Lastenausgleich genutzt werden, (siehe UME-10)					
	Klimaeffekte	Nicht quantifizierbar				
	Wichtigkeit	+++	Dringlichkeit	+++	Aufwand	120 TEUR
	Status	nicht begonnen	Zeitbezug	mittelfristig	Typ	Kernmaßnahme

UME-3	**Entwicklung einer Klimawaage und Monitoring der CO2 Emissionen**			Beginn Dauer	2024 9 Jahre
	Die Fortschreibung der Energiebilanz ist alle 3-5 Jahre empfohlen, um Fortschritte sichtbar zu machen und die Fakten- und Zahlenbasis auf den neusten Stand zu bringen. Eine aktuelle Zahlenbasis ist beispielsweise bei der Beantragung von Fördermitteln hilfreich. Die Bilanz ermöglicht auch einen Benchmark mit anderen Kommunen und ist wichtige Grundlage für den european energy awards (UME 11). Daher soll auch die für das Jahr 2019 vorhanden Bilanz fortgeschrieben werden. Zukünftig soll eine „Klimawaage“ aufzeigen, welche Beiträge Herrenberg konkret zur Klimaneutralität über die Jahre und Jahrzehnte hinweg leistet. Anders als die endenergie-basierte CO_2-Bilanz zeigt die Klimawaage auch die Erfolge im nicht-energetischen Bereich sowie bei Einlagerung von CO_2 in der Herrenberger Flur (z.B. im Wald und in den Böden) auf. Die Klimawaage stellt auch die Differenz zum Ziel „Netto-Null“ dar und wieviel ggf. durch regionalen oder globalen Lastenausgleich (vulgo: Kompensation) ausgeglichen werden müsste. Das Instrument soll in Zusammenarbeit mit weiteren Kommunen entwickelt werden.				
	Klimaeffekte	Nicht quantifizierbar			
	Wichtigkeit	+	Dringlichkeit	+++	Aufwand	100 TEUR
	Status	nicht begonnen	Zeitbezug	mittelfristig	Typ	Hilfsmaßnahme
UME-4	**Klimafonds & Kommunale Förderung für Klimaschutzmaßnahmen**			Beginn Dauer	2022 8 Jahre
	Mit dieser Maßnahme wird die Einrichtung eines kommunalen Förderprogramms für Klimaschutz und die Einrichtung eines Klimafonds verfolgt. Der Klimafonds dient als Vorbereitung von Maßnahmen, der Schaffung von Vorbildprojekten und der Sichtbarmachung von Beiträgen zum Klimaschutz. Akteure aus der Stadtgesellschaft können mit einer einfachen Vorhabenskizze Mittel aus dem Klimafonds beantragen (Obergrenze 5.000 EUR), der Klimabeirat wählt als Jury Skizzen aus, die über den Klimafonds mit finanziellen Mitteln und über das Klimaschutzmanagement mit personeller Kompetenz unterstützt und umgesetzt werden. Bedarf wurde diesbezüglich von Zielgruppen wie der Jugend und der Landwirtschaft angemerkt. Durch Mittel aus dem kommunalen Förderprogramm können gezielt und schnell lokale Erfolgsbeispiele geschaffen werden, die sich wiederum andere zum Vorbild nehmen. Beispielsweise bei der Dach- und Fassadenbegrünung oder die Umwandlung eines Steingartens in einen „grünen“ Garten der die Biodiversität und das Stadtklima verbessert. Kampagnen wie das Aktionsprogramm „Kampf den Energiefressern“ können damit flankiert werden. Auch die Anschaffung von modernen Messeinrichtungen oder intelligenten Ladestationen für Elektrofahrzeuge kann damit angereizt werden. Investitionen: 0,15-0,5 Mio. [500 Einzelmaßnahmen / Projekte á 300-1000€ Zuschuss, ggf. aus Zukunftsfonds]				
	Klimaeffekte	Nicht quantifizierbar			
	Wichtigkeit	+++	Dringlichkeit	+++	Aufwand	110 TEUR
	Status	nicht begonnen	Zeitbezug	kurzfristig	Typ	Hilfsmaßnahme

UME-5	**eea als Managementsystem für den Klimaschutz**			Beginn Dauer	2021 9 Jahre
*	Mit der Teilnahme am European Energy Award (eea) erhält Herrenberg ein maßgeschneidertes Tool, das die Kommune systematisch bei ihren energie- und klimapolitischen Aktivitäten unterstützt. Zu den Instrumenten des eea zählen das Management-Tool mit Maßnahmenkatalog, Fragebögen zur Erfassung der Ist-Situation, ein Prozesshandbuch, Berechnungstools, ein Themen- und Service-Navigator sowie weitere Instrumente wie der Energie- und Klimacheck und diverse Vorlagen. Der Maßnahmenkatalog hilft die bereits laufenden klimaschutzpolitischen Aktivitäten Herrenbergs zu analysieren und zu bewerten. Er dient als Fahrplan und Arbeitspapier zur Umsetzung der Klimaschutzziele. Die Einführung des prozessgesteuerten Managementsystems des eea hilft, die Klimaschutz- und Energieeffizienzmaßnahmen Herrenbergs strukturiert und effizient zu realisieren.				
	Klimaeffekte	Nicht quantifizierbar			
	Wichtigkeit	+	Dringlichkeit	+++	Aufwand	80 TEUR
	Status	laufend	Zeitbezug	kurzfristig	Typ	Kernmaßnahme
UME-6	**Klimawirkungsprüfung von kommunalen Vorhaben und Beschlüssen**			Beginn Dauer	2022 4 Jahre
	Mit Hilfe der Klimawirkungsprüfung (einem Excel-basierten, kostenfreien Tool) werden kommunale Vorhaben, Projekte und Beschlüsse - von der ersten Idee bis hin zu konkreten Beschlussvorlagen - auf deren Klimarelevanz und Klimawirkung hin überprüft. Vorhaben mit großer Klimawirkung werden frühzeitig identifiziert, sodass klimafreundlichere Alternativen entwickelt werden können. Eine frühzeitige Auseinandersetzung mit dem Thema Klimaschutz wird in allen relevanten Bereichen der Kommunalpolitik gefördert. Möglicherweise verdeckte Auswirkungen auf das Klima und Optimierungspotentiale für den Klimaschutz können so erschlossen werden.				
	Klimaeffekte	Nicht quantifizierbar			
	Wichtigkeit	++	Dringlichkeit	+++	Aufwand	35 TEUR
	Status	nicht begonnen	Zeitbezug	kurzfristig	Typ	Hilfsmaßnahme

UME-7	**Arbeitskreise für den Klimaschutz**			Beginn Dauer	2022 8 Jahre
	Im Rahmen der Maßnahme soll sich zum einen das bestehende Wohnbauforum vermehrt mit Fragen des Klimaschutzes und der Klimawandelanpassung im Wohnbereich beschäftigen. Impulse dafür kommen sowohl von der Stadtverwaltung als auch aus dem Klimabeirat (UME-8). Themen sind u.a. neue Wohnformen, Flächenmanagement oder der Einsatz von ökologischen Baustoffen. Zum anderen soll die Stadtverwaltung einmaljährlich und bedarfsweise öfter jeweils ein Arbeitskreis zu den Themen Landwirtschaft, bestehend aus Praktiker:innen, sowie ein Arbeitskreis Wirtschaften, bestehend aus Vertreter:innen der örtlichen Betriebe und deren Organisationen, einladen. Die Arbeitskreise dienen zur Vernetzung, zum Erfahrungsaustausch und zur Planung neuer Aktivitäten zur Umsetzung des Klimafahrplans. Ziel des Arbeitskreises Wirtschaften ist es im Rahmen seiner Möglichkeiten die Maßnahmenumsetzung aus dem Handlungsfeldern Industrie, Wirtschaft Gewerbe mitzugestalten. Ziel des Arbeitskreises Landwirtschaft ist es, dass sich die Landwirt:innen als Klima-Akteure verstehen und entsprechend mitwirken.				
	Klimaeffekte	Nicht quantifizierbar				
	Wichtigkeit	+	Dringlichkeit	+++	Aufwand	80 TEUR
	Status	nicht begonnen	Zeitbezug	kurzfristig	Typ	Hilfsmaßnahme
UME-8 *	**Klimabeirat als Schnittstelle und Klima-Agora als Plattform**			Beginn Dauer	2021 9 Jahre
	Die Maßnahme hat zwei Bausteine. Zum einen die Klima-Agora, zum anderen die Verstetigung des Klimabeirates. Der Klimabeirat besteht aus Vertreter:innen einschlägiger Institutionen am Ort, die sich aktiv in die Erstellung des Klimafahrplans eingebracht haben und der Stadt im Rahmen der Umsetzung beratend und als Schnittstelle zur Bürgerschaft und deren Organisationen beistehen. Der Klimabeirat als Ganzes wird mindestens zweimal pro Jahr einberufen, einzelne Vertreter:innen werden im Rahmen der weiteren Arbeitsstrukturen (UME-7) oder im Einzelfall als Expert:innen beigezogen. Mit der Agora wird ein Raum geschaffen, in dem über alle Bevölkerungsgruppen hinweg gemeinsam Antworten für die immensen Herausforderungen gefunden werden, die die Klimakrise in allen Lebenslagen mit sich bringt. Die Herrenberger Klima-Agora setzt sich aus verschiedenen analogen und virtuellen Elementen zusammen wie ein jährlich stattfindendes Klimaforum, eine jährliche Klimaaktionswoche mit Vorträgen, Ausstellungen und Festen (siehe z.B. KOM-5„Streetlife Festival“) sowie eine virtuelle Plattform zur Vorbereitung von politischen Entscheidungen im Rahmen von partizipativen Aushandlungsprozessen.				
	Klimaeffekte	Nicht quantifizierbar				
	Wichtigkeit	++	Dringlichkeit	+++	Aufwand	130 TEUR
	Status	laufend	Zeitbezug	kurzfristig	Typ	Kernmaßnahme

UME-9	**Beitritt zum Netzwerk Klimapositive Städte und Gemeinden**				Beginn Dauer	2024 8 Jahre
	Zur Förderung des Wissensaustauschs und für die Entwicklung von interkommunalen Klimaschutz- und Klimaanpassungsstrategien und -lösungen tritt Herrenberg dem Netzwerk ‚Klimapositive Städte und Gemeinden' bei. Herrenberg erhält dadurch einen Zugang zu Kommunen, welche sich ähnlich ambitionierte klimapolitische Ziele gesetzt haben. Durch das voneinander Lernen, wie beispielsweise mittels Übertragens von Best Practice Maßnahmen, aber auch durch den Dialog und die Vernetzung mit anderen Städten und Gemeinden kann Herrenberg den Prozess zur Klimaneutralität effektiv und umsetzungsorientiert gestalten. Konkrete Maßnahmen und Lösungen werden gemeinsam entwickelt, realisiert und verstetigt. Neben der Vernetzung und dem Wissensaustausch stehen der Dialog im Rahmen von Treffen und Veranstaltungen im Fokus. Die Themenfelder des Netzwerkes umreisen das Spektrum des Klimaschutzes und der Klimaanpassung, insbesondere Mobilität, Nachhaltiges Bauen, Gesundheit, Wasserkreislauf, Partizipation, Kreislauffähigkeit, Biodiversität und Teilhabe.					
	Klimaeffekte	Nicht quantifizierbar				
	Wichtigkeit	+	Dringlichkeit	++	Aufwand	50 TEUR
	Status	nicht begonnen	Zeitbezug	mittelfristig	Typ	Hilfsmaßnahme
UME-10	**Regionaler und globaler Lastenausgleich**				Beginn Dauer	2025 6 Jahre
	Es wird ein Herrenberg-spezifisches Modell entwickelt, das es erlaubt, mit Herrenberger Mitteln Klimaschutzmaßnahmen außerhalb des eigenen Territoriums zu ermöglichen. Dabei sollen Maßnahmen in der Stadt stets den Vorrang vor Maßnahmen in der Region und diese den Vorrang vor globalen Maßnahmen („Kompensationen") haben. Für die Entwicklung eines solchen Ausgleichsmodells sucht Herrenberg die Kooperation mit den Nachbargemeinden und geeigneten Partnern (z.B. EnBW), die ebenfalls an Klimaneutralität interessiert sind					
	Klimaeffekte	Nicht quantifizierbar				
	Wichtigkeit	+++	Dringlichkeit	+	Aufwand	70 TEUR
	Status	nicht begonnen	Zeitbezug	mittelfristig	Typ	Hilfsmaßnahme

3 Bilanzen und Entwicklungspfade für die Klimaneutralität in Herrenberg

Die Bilanzierung der aktuellen und perspektivischen Treibhausgasemissionen entspricht dem „BISKO-Standard“[3]. Diese Bilanzierungssystematik für Kommunen ist konsistent mit der IPCC-Methode, welche nach der UN-Klimarahmenkonvention für Nationen gilt. Eine ausführliche Beschreibung der Methode sowie der Analyse – ausgehend von der Ausgangssituation über kurz-, mittel- bis langfristige lokal erschließbare Potenziale bis hin zum Zielszenario mit Tabellen und absoluten Werten –findet sich im „Klimafahrplan im Detail“ (Kapitel 5).

Mit der Fortschreibung der Energie- und THG-Bilanz liegt der Stadt Herrenberg die aktuelle Ausgangssituation für das Referenzjahr 2019[4] vor. In Herrenberg wurden im Jahr 2019 ca. 765 GWh/a Energie verbraucht mit daraus resultierenden THG-Emissionen von 244 Tsd. t/a und Energiekosten von 88 Mio. €/a – dargestellt in Abbildung 17 nach Bereichen und in

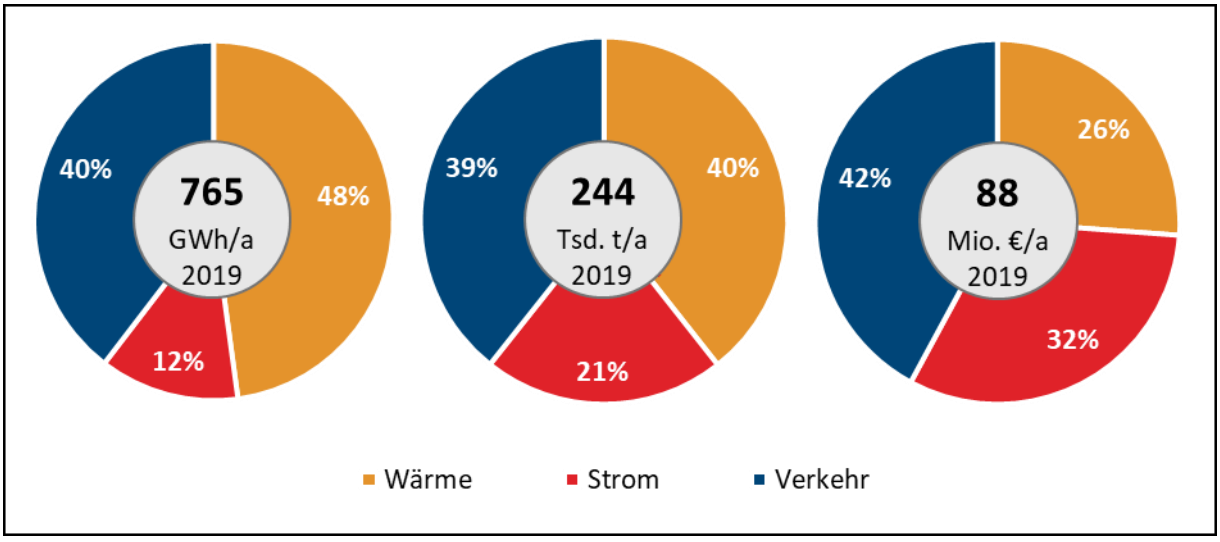


Abbildung 18 nach Sektoren Strom, Wärme, Treibstoffe. Pro Kopf entfallen 7,7 t CO_2 pro Jahr auf jede:n Herrenberger:in, wobei die meisten THG-Emissionen durch die Bereitstellung von Wärme in Gebäuden und durch den Verkehr entstehen.

[3] Energie wird als Endenergie ohne Primärenergie und Graue Energie dargestellt, die auf dem Territorium verbraucht wird. THG-Emissionen werden auf Basis der endenergiebasierten Territorialbilanz in CO_2-Äquivalenten samt ihrer Vorkette (also von der Förderung/Produktion der Energieträger bis zum Verbrauch) umgerechnet.
[4] Die Datengrundlage für die Berechnung kommunaler Energie- und THG-Bilanzen liegt mit einer Verzögerung von ca. 1,5-2 Jahren vor. Für 2020 ist daher die Aussagekraft noch zu gering, weshalb als Referenzjahr 2019 gewählt wurde.

Obgleich die nicht-energetischen Emissionen weder in die Bilanzierung nach BISKO noch in das für Herrenberg gewählte Modell der Klimaneutralität (siehe Kapitel 1.3.1) eingerechnet werden, sind sie in die Klimastrategie dennoch einzubeziehen.

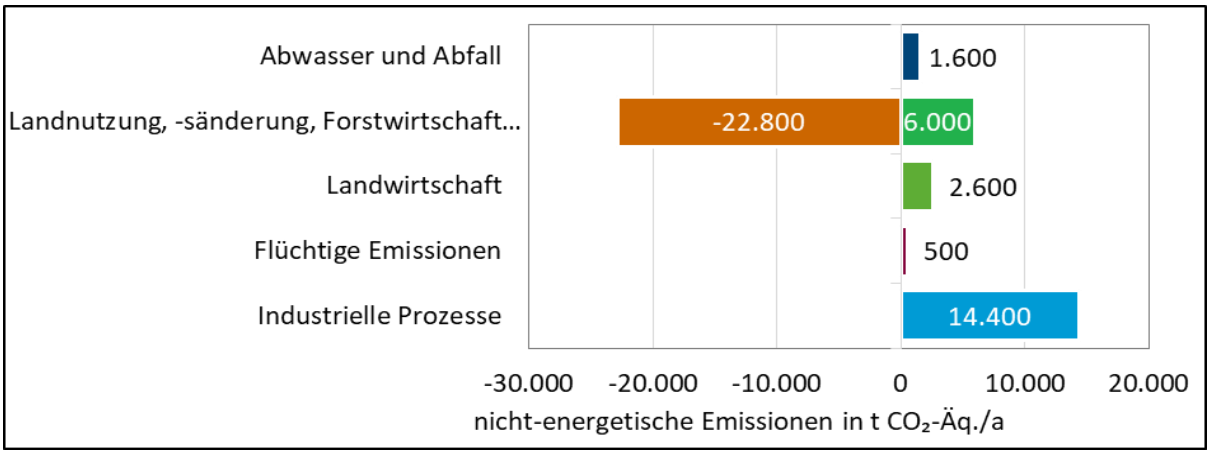


Abbildung 16: Nicht-Energetische Emissionen in Herrenberg im Jahr 2019 aufgeteilt nach Emissionsquellen und natürlichen Senken (B.A.U.M. Consult, 2021)

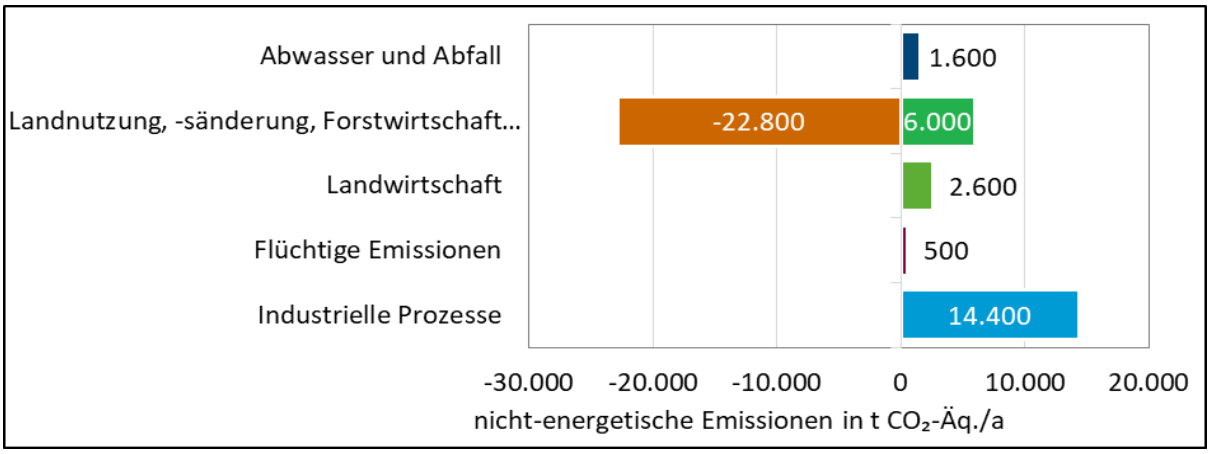


Abbildung 19 zeigt die Quellen nicht-energetischer Emissionen für die Stadt Herrenberg (25.100 t/a), welche sich auf Landwirtschaft, Landnutzung, Landnutzungsänderungen, industrielle Prozesse, flüchtige Emissionen, Abfall und Abwasser aufteilen. Die Herrenberger Forstwirtschaft steht den Emissionen als natürliche CO_2-Senke mit knapp 22.800 t CO_2 gegenüber.

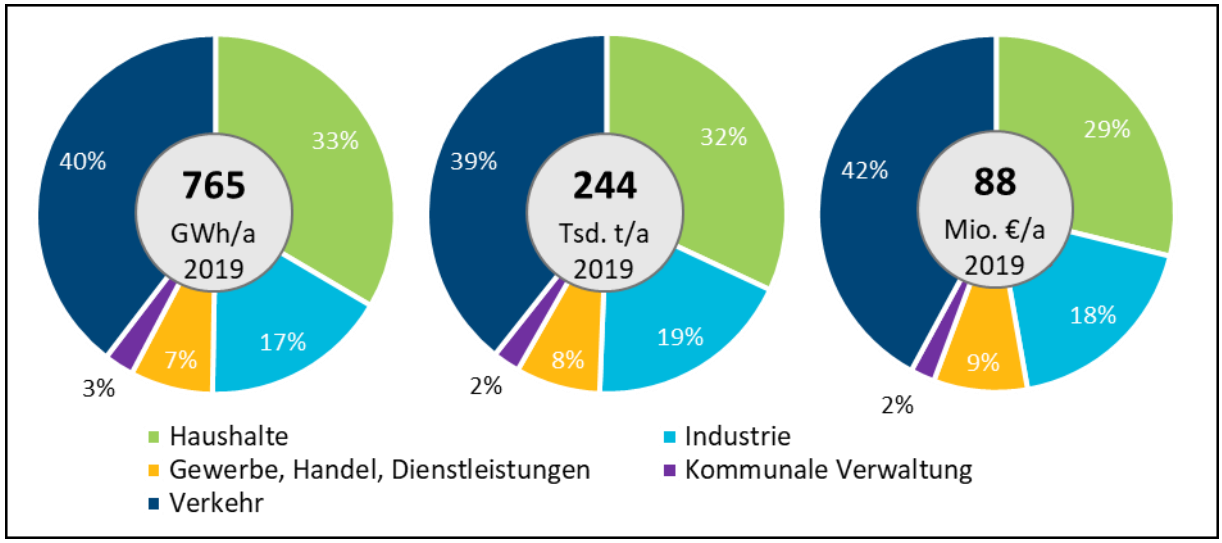


Abbildung 17: Endenergieverbrauch, THG-Emissionen und Energiekosten nach Bereichen im Jahr 2019 (B.A.U.M. Consult, 2021)

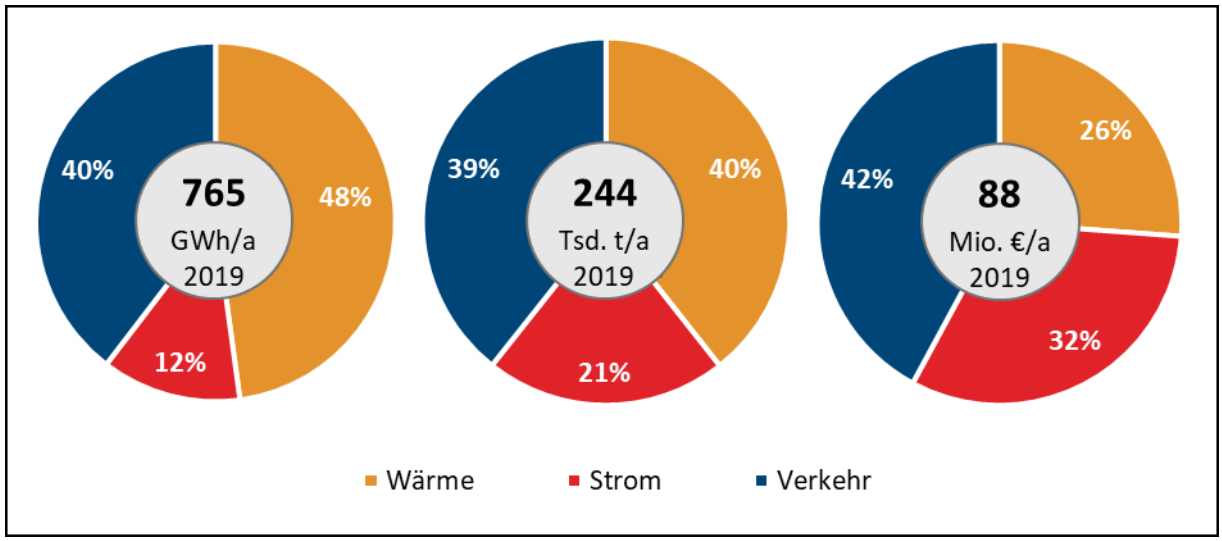


Abbildung 18: Endenergieverbrauch, THG-Emissionen und Energiekosten (v. links) nach Sektoren im Jahr 2019. Strom hier ohne Fahr- und Heizkosten (B.A.U.M. Consult, 2021).

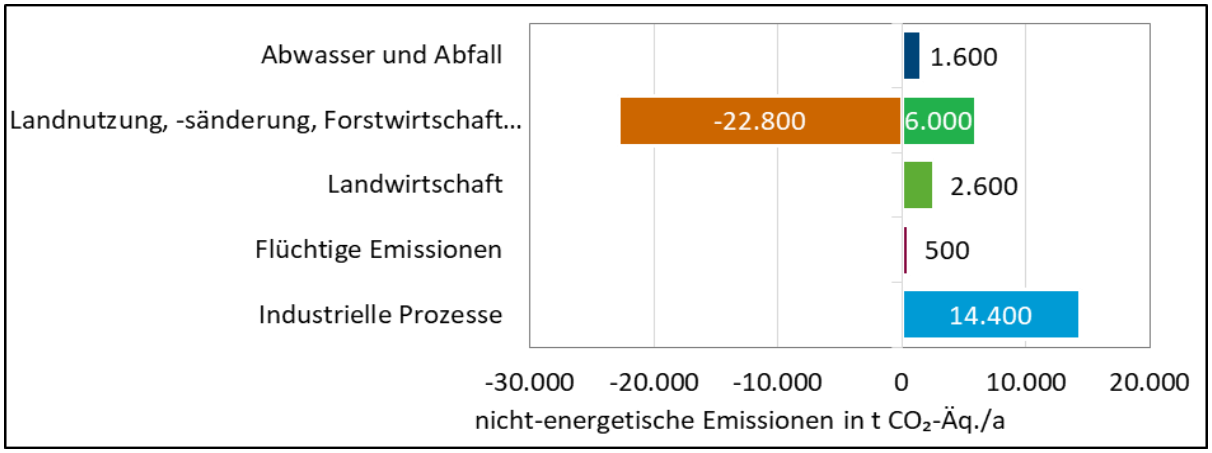


Abbildung 19: Nicht-Energetische Emissionen in Herrenberg im Jahr 2019 aufgeteilt nach Emissionsquellen und natürlichen Senken (B.A.U.M. Consult, 2021)

Zur Einordnung der Ist-Bilanz von Herrenberg wurde ein Benchmark erstellt. Da kommunale Bilanzen durch die strukturellen Voraussetzungen (Vorhandensein und Länge von Autobahnen, Industrien etc.) stark voneinander abweichen, wurden Kennzahlen abgeleitet und in Relation zu Landes- und Bundesdurchschnittswerten gesetzt (Abbildung 20). Die Gesamtemissionen pro Kopf liegen demnach niedriger als im Bundesdurchschnitt und geringfügig über dem Landesdurchschnitt. Der Energieverbrauch und in Folge auch die Emissionen der Haushalte (Wohngebäude) sind deutlich über Landes- und Bundesdurchschnitt. Deutlich überdurchschnittlich ist der Energieverbrauch im Individualverkehr, was nicht zuletzt auch an der Bilanzierungsmethode liegt, da hier Transitverkehre der Autobahn inkludiert werden. In der Erzeugung erneuerbarer Energien liegt Herrenberg ebenfalls hinter Bund und Land, was deutlich auf bisher ungenutzte Potenziale hinweist.

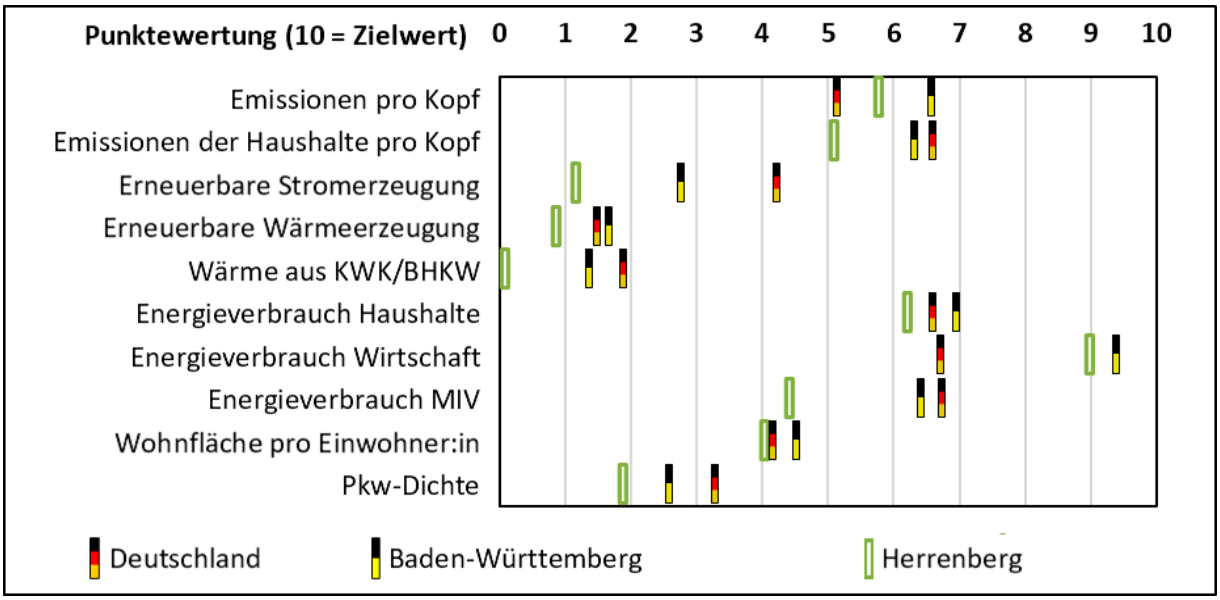


Abbildung 20: Benchmark für kommunalen Klimaschutz (B.A.U.M. Consult, 2021)

Für den Blick in die Zukunft wurden der Potenzial- und Szenarien-Analyse lokalspezifische Entwicklungsprognosen wie landes- und bundesweite Trends (Elektromobilität, Anlageneffizienz etc.) zugrunde gelegt. Gemäß den aktuell gültigen Zahlen der GruWopS 1.0 wurde bis 2035 von einer wachsenden Bevölkerung um ca. 2.200 Menschen (+7%) und anschließenden von einer Stagnation ausgegangen. Bei der Fortschreibung des dynamischen Klimafahrplans als auch bei der kommunalen Wärmeplanung werden stets die aktuellsten Entwicklungen und Prognosen zu berücksichtigen sein.

Anschließend wurden möglichst realistische Annahmen für die Erschließung von kurz- und mittelfristigen Klimaschutzpotenzialen getroffen. Auch für die langfristige Entwicklung wurden Annahmen und Entwicklungsprognosen hinterlegt – soweit sie heute absehbar sind. Zur Erreichung des Netto-Null-Ziels wurden sodann realistische, aber ambitionierte Annahmen getroffen, Meilensteine gesetzt und Herausforderungen definiert, die es in den kommenden Jahren prozessual zu lösen gilt.

Obwohl als Zieljahr für das Erreichen der Klimaneutralität im Herrenberg das Jahr 2045 festgelegt wurde, zeigen alle Potenzialdarstellungen den Zeitraum bis 2050 auf. Dadurch soll unter anderem dokumentiert werden, dass die Anstrengungen nach Erreichen des Klimaziels nicht nachlassen dürfen.

Heute werden durch den Energieverbrauch auf Herrenberger Flur jährlich Treibhausgase äquivalent zu etwa 244 Tsd. Tonnen CO_2 emittiert. Die THG-Emissionen in Herrenberg können durch Energieeinsparung, Effizienzsteigerung und Ausbau Erneuerbarer Energien im lokalen und bundesweiten Kontext (Strommix, Wärmemix, Fachhandwerk, Förderprogramme etc.) um 57 % im Jahr 2030, um 80 % bis 2040, um 88 % bis 2045 und um 94 % bis 2050 reduziert werden (jeweils bezogen auf 2019). So werden in Herrenberg im Jahr 2030 noch 105 Tsd. t/a THG-Emissionen emittiert, bis 2045 noch 29 Tsd. t/a und bis 2050 noch 15 Tsd. t/a.

Abbildung 21 zeigt die daraus resultierende Ziel-Entwicklung der THG-Emissionen in Herrenberg nach den Bereichen Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, Industrie, Verkehr sowie der öffentlichen Infrastruktur (Kommune) bis 2045 und 2050. Demnach verbleiben die meisten Emissionen in 2045 im Verkehrssektor.

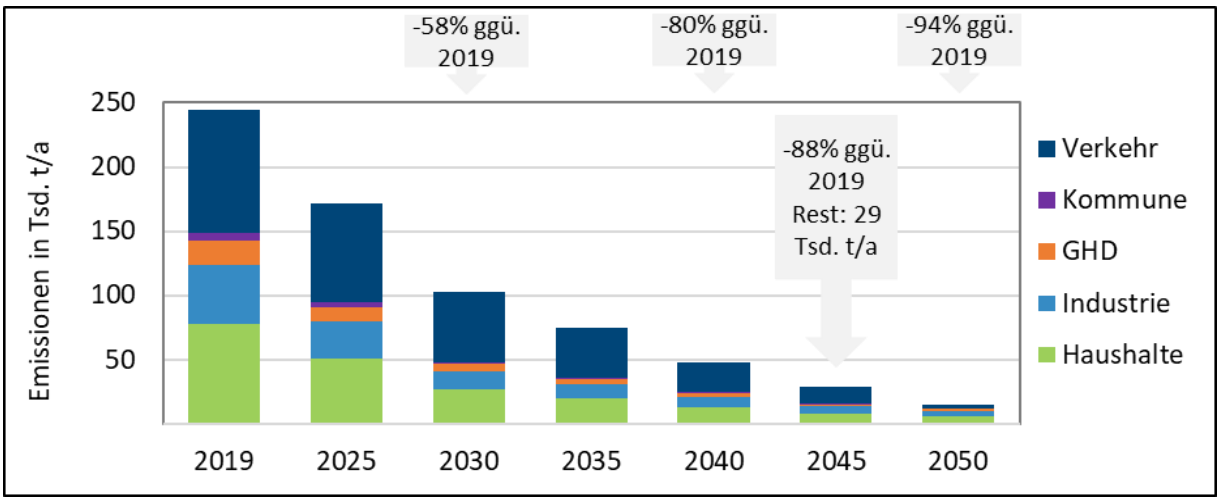


Abbildung 21: Entwicklungspfad der THG-Emissionen in Herrenberg von 2019 bis 2050 nach Bereichen (B.A.U.M. Consult, 2021)

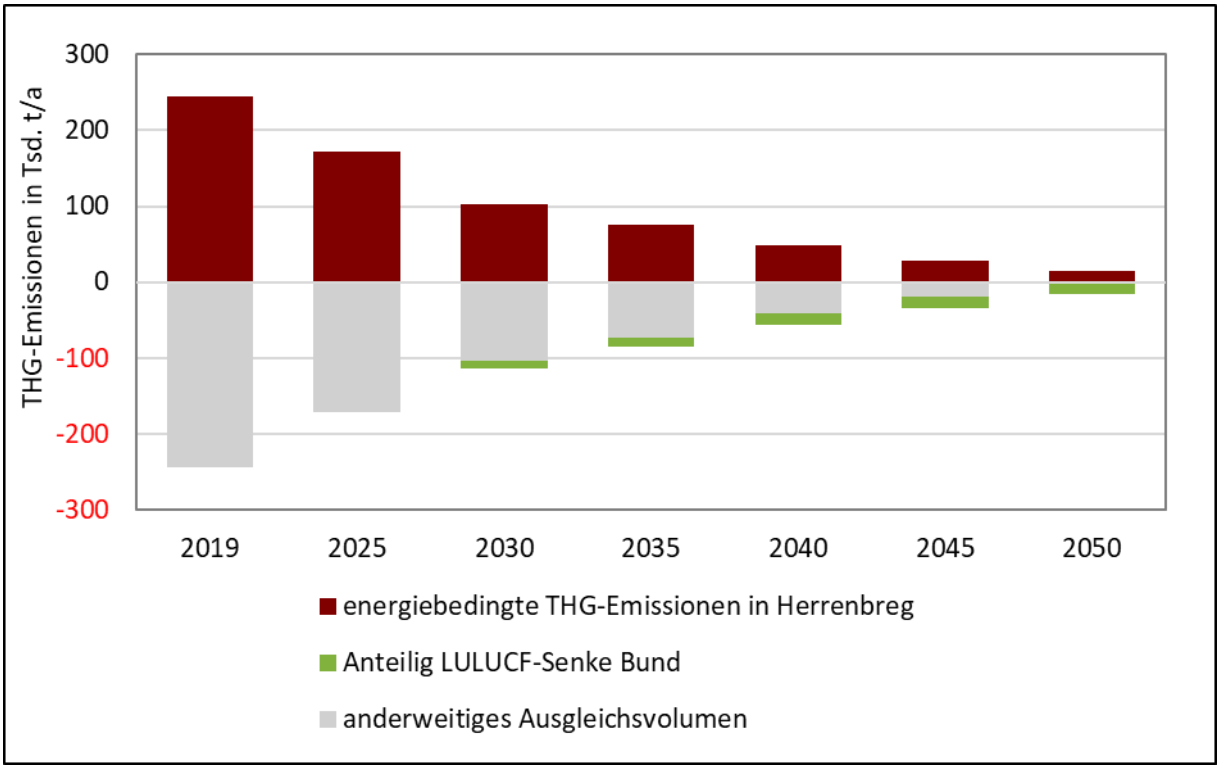


Abbildung 22: Entwicklungspfad „Netto-Null bis 2045“ in Herrenberg (B.A.U.M. Consult, 2021)

Abbildung 22 zeigt den Entwicklungspfad „Netto-Null bis 2045“. Demnach kann das Ziel der Klimaneutralität unter den gesetzten Annahmen nicht ganz erreicht werden. Dies hat im Wesentlichen damit zu tun, dass eine Kommune wie Herrenberg entsprechend ihrer Lage und Struktur sowie unter den geltenden und zu erwartenden Rahmenbedingungen trotz eines ambitionierten Herangehens an die Aufgabe nur beschränkte Möglichkeiten zur Nutzung von Potenzialen hat, die es an anderen Orten geben mag.

Grundsätzlich sollten alle Institutionen, Unternehmen und auch Kommunen einen angemessenen Beitrag zur Erreichung der Klimaziele leisten. Insofern sollte auch angestrebt werden, dass eine Kommune nicht mehr von dem Emissions-Budget aufbraucht, das ihr gemäß ihrer Größe anteilig im Verhältnis zum Gesamtbudget von ganz Deutschland zusteht. Dieser sogenannte Budget-Ansatz geht davon aus, dass zur Erreichung der international vereinbarten Klimaziele, insbesondere des Einhaltens des 1,5°C-Ziels für die Begrenzung der Erderwärmung, jedem Land nur eine bestimmte Menge weiterer klimarelevanter Emissionen zusteht.

Abbildung 23 zeigt, wie sich der geplante Entwicklungspfad in Herrenberg im Verhältnis zu diversen Annahmen bezüglich Gesamtzielen im Zusammenhang mit der Erderwärmung darstellt. Laut wissenschaftlicher Studien darf Deutschland höchstens noch 7.700 Megatonnen CO_2, um mit 33 % Wahrscheinlichkeit die Erderwärmung gegenüber dem vorindustriellen Niveau auf 1,5°C zu begrenzen und somit das sog. Paris-Ziel einzuhalten. Für Herrenberg verbliebe somit ein absolutes Restbudget von 3.150 Tsd. Tonnen CO_2 bzw. 92,65 Tonnen CO_2 pro Einwohner:in. Mit dem Entwicklungspfad, wie er für den Klimafahrplan angenommen wird (rote Linie), würde Herrenberg seinen Anteil am Gesamtbudget für Emissionen nicht ganz ausschöpfen. Sogar noch etwas besser wäre die Situation, würde man die auf Herrenberg entfallenden THG-Senken miteinbeziehen (grüne Linie). Würde man jedoch das Budget ansetzen, mit dem das 1,5°C-Ziel mit

50 % Wahrscheinlichkeit eingehalten wird, reduziert sich das verbleibende Budget für Herrenberg auf 1.991 Tsd. Tonnen CO_2. Die Stadt Herrenberg würde sich damit mehr vom Gesamtbudget nehmen, als ihr zustünde. Soll die globale Erwärmung mit einer Wahrscheinlichkeit von gar 67 % auf 1,5 °C begrenzt werden, beträgt das verbleibende Budget Herrenbergs nur noch 1.278 Tsd. Tonnen CO_2. So sehr diese Darstellungen eine Einordnung der eigenen Beiträge in die Gesamtanstrengungen zum Klimaschutz erlauben, so wenig halten sie einer differenzierten Betrachtung gemäß speziellen Rahmenbedingungen, Voraussetzungen und lokalen Handlungsmöglichkeiten stand. Aktuell laufen wissenschaftliche Studien mit dem Ziel, geeignete Methoden für ein „Herunterbrechen" des fraglos für ein ganzes Land sinnvollen Budgets auf einzelne Kommunen, Unternehmen oder Institutionen zu erarbeiten.

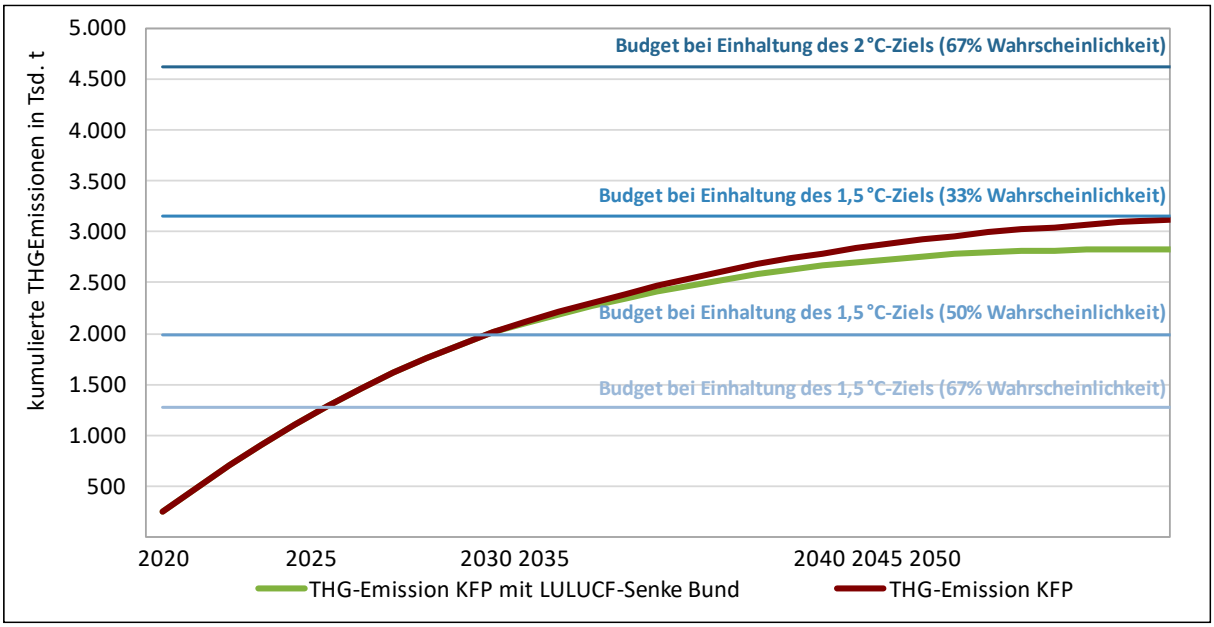


Abbildung 23: Entwicklungspfad „Netto-Null bis 2045" im Verhältnis zum Herrenberg "zustehenden Budget" (B.A.U.M. Consult, 2021)

Der für Herrenberg angenommene Entwicklungspfad resultiert aus Annahmen und Parametern zur Effizienzsteigerung, zu Reduktionspotenzialen und zum Ausbau Erneuerbarer Energien, die im Folgenden kurz erläutert werden. Eine ausführliche Darstellung findet sich in Kapitel 5.

Gemäß Abbildung 24 reduziert sich der Wärmebedarf in Herrenberg prozentual trotz steigendem Wohnraum um 9 % bis 2030 und um rechnerisch 28 % bis 2050.

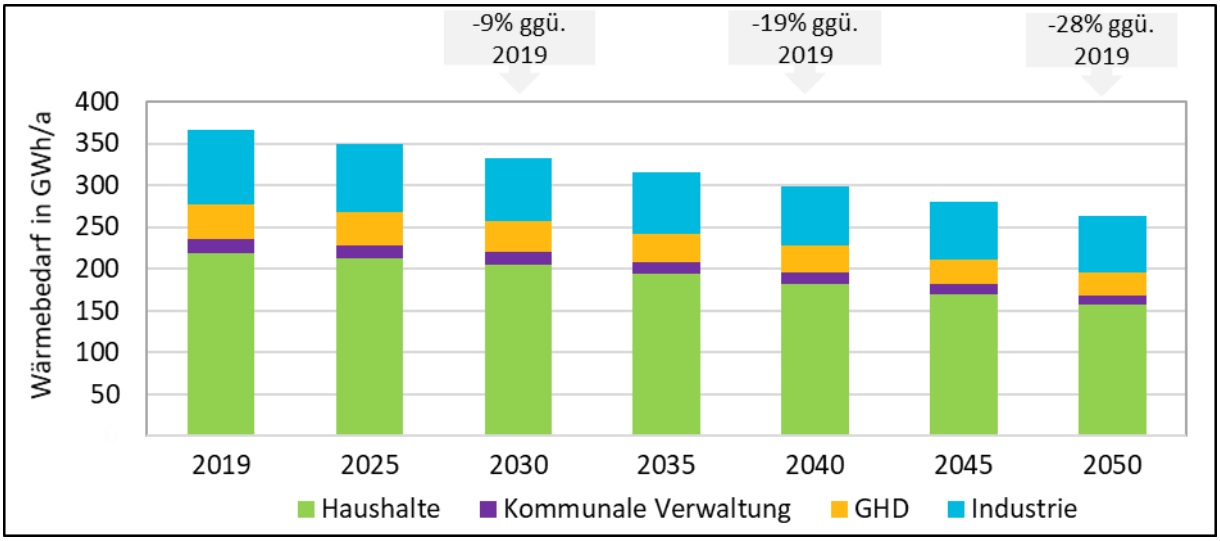


Abbildung 24: Entwicklung des absoluten Wärmebedarfes nach Bereichen in Herrenberg von 2019 bis 2050 (B.A.U.M. Consult, 2021)

Durch den erhöhten Anteil von Elektrofahrzeugen, die einen deutlich geringeren spezifischen Energieverbrauch aufweisen, als auch aus der reduzierten Fahrleistung ergibt sich eine Reduktion des Endenergiebedarfs im Straßenverkehr um 36 % bis 2030 und 75 % bis 2050 (Abbildung 25).

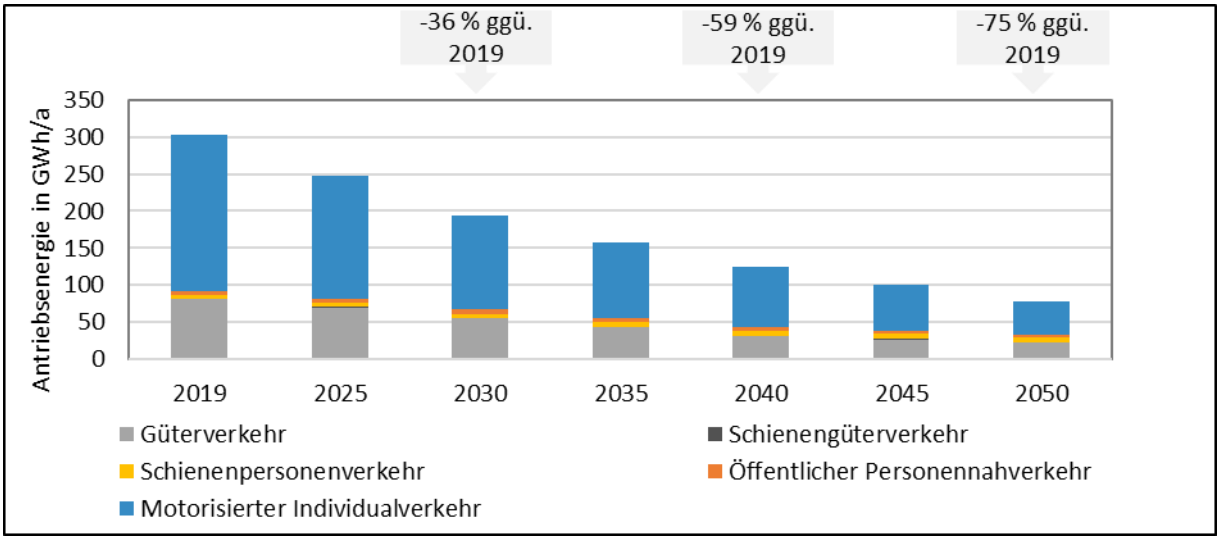


Abbildung 25: Entwicklung des absoluten Bedarfes an Antriebsenergie nach Verkehrsmitteln in Herrenberg von 2019 bis 2050 (B.A.U.M. Consult, 2021)

Laut Abbildung 25 reduziert sich der Bedarf konventioneller Stromverbraucher (Beleuchtung, Elektrogeräte, GHD etc.) durch Effizienzgewinne um knapp 6 % bis 2030 und pendelt sich bis 2050 wieder auf dem heutigen Niveau ein. Gleichzeitig entsteht bis 2050 mit zunehmendem Betrieb von Wärmpumpen sowie steigendem Bedarf nach Heizstrom und Fahrstrom ein zusätzlicher Strombedarf, der den Gesamtstrombedarf bis 2030 um 44 % und bis 2050 um 98 % ggü. 2019 ansteigen lässt (Abbildung 27).

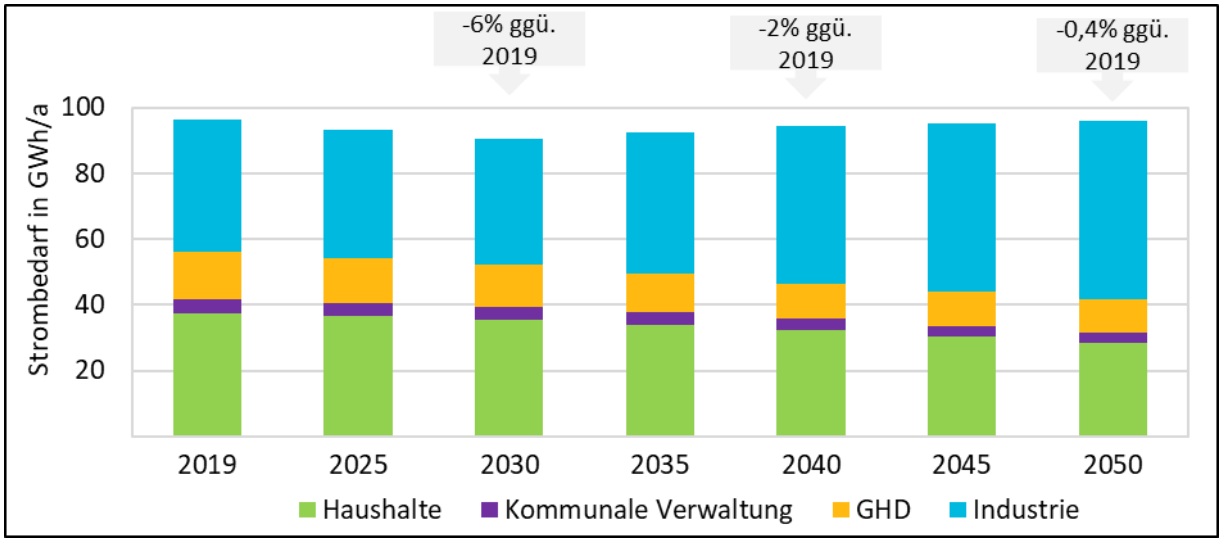


Abbildung 26: Entwicklung des absoluten Strombedarfs (ohne Heiz-, Fahrstrom und Strom für Wärmepumpen) nach Bereichen in Herrenberg von 2019 bis 2050 (B.A.U.M. Consult, 2021)

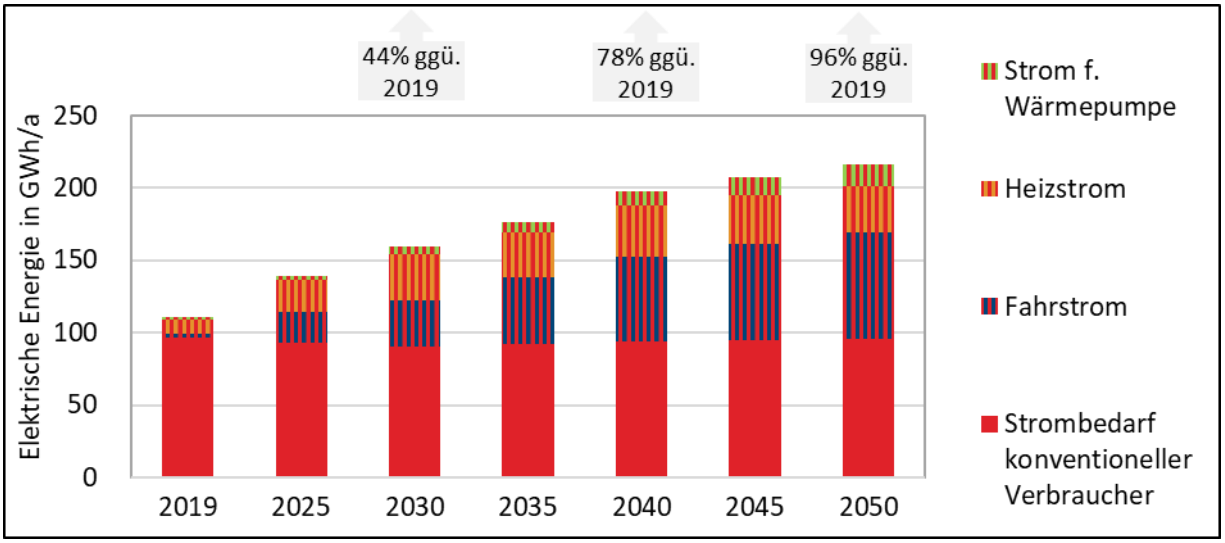


Abbildung 27: Entwicklungspfad des Strombedarfs in Herrenberg von 2019 bis 2050 zuzüglich der zusätzlichen Strombedarfe aus den Sektoren Verkehr und Wärme (B.A.U.M. Consult, 2021)

In Abbildung 28: Entwicklungspfad des Endenergiebedarfs in Herrenberg von 2019 bis 2050 nach Nutzungsarten (B.A.U.M. Consult, 2021) ist eine konsolidierte Entwicklung des Endenergiebedarfs in Herrenberg im Wärme-, Verkehrs- und Stromsektor zzgl. des Strombedarfs für Wärmepumpen und Fahrstrom dargestellt. Die Endenergiebedarfe für Wärme und Treibstoffe sinken kontinuierlich, wobei durch die zunehmende Elektrifizierung von einem Anstieg im Stromsektor ausgegangen wird. Durch Effizienzsteigerung und Elektrifizierung kann gesamtbetrachtet der Energiebedarf bis 2030 um 19 %, bis 2040 um 32% und bis 2050 um 43 % gegenüber 2019 reduziert werden. Der Stromsektor sinkt um 6 GWh/a bis 2030. Im Wärmesektor können bis 2030 rund 34 GWh/a reduziert werden. Durch die im Vergleich zum Verbrennungsmotor wesentlich effizienteren Elektrofahrzeuge kann im Jahr 2030 absolut gesehen mit 109 GWh/a am meisten Energie im Verkehrssektor eingespart werden. Bis zum Jahr 2050 soll der Verkehrssektor fast vollständig elektrifiziert werden, was den absoluten Endenergiebedarf im Verkehrssektor um 226 GWh/a gegenüber heute reduziert. Der Wärmesektor reduziert sich bis 2050 um 103 GWh/a, der Stromsektor um 0,4 GWh/a.

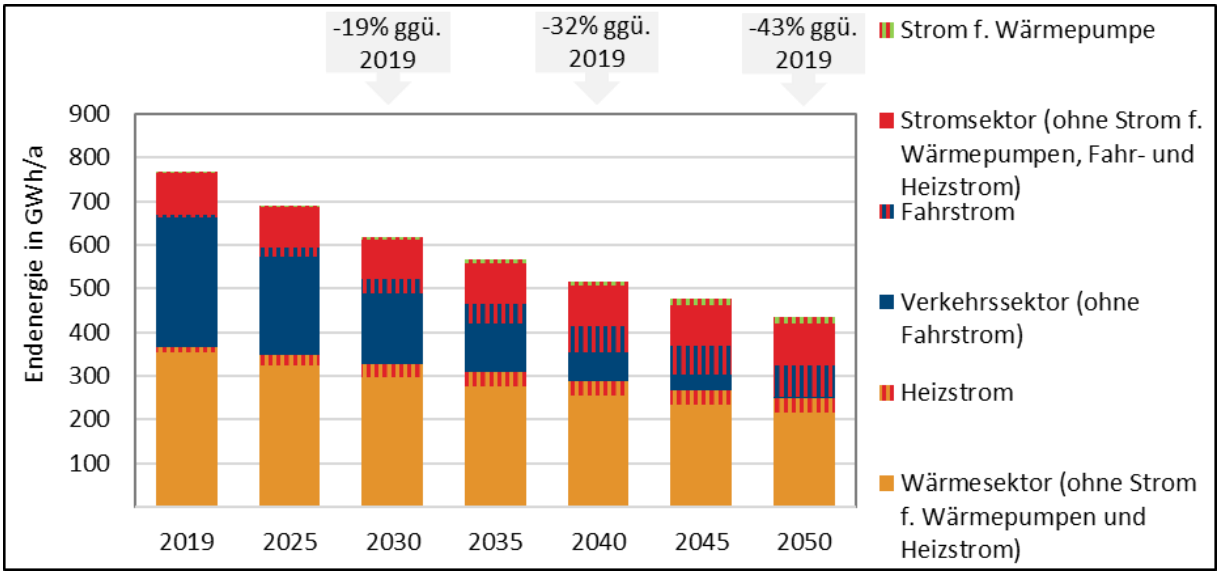


Abbildung 28: Entwicklungspfad des Endenergiebedarfs in Herrenberg von 2019 bis 2050 nach Nutzungsarten (B.A.U.M. Consult, 2021)

Die folgenden drei Abbildungen zeigen wie sich die Energiebedarfe für Wärme, Treibstoffe und Strom jeweils zukünftig entwickeln und welche lokalen EE-Potenziale bekanntermaßen zur Verfügung stehen und gehoben werden müssten, damit sich die Reduzierung der THG-Emissionen wie zuvor beschrieben einstellt. In welcher Geschwindigkeit die Potenziale gehoben werden, hängt neben äußeren Rahmenbedingungen (Bundes-/Landespolitik, Förderprogramme etc.) auch wesentlich vom Gestaltungswillen der Stadtgesellschaft, den Investoren und dem benötigten Fachhandwerk ab.

Die in Abbildung 29 dargestellten Szenarien bilden den Entwicklungspfad im Wärmesektor inkl. dem Heizstrombedarf unter Einbeziehung der verwendeten Energieträger ab. Heute wird der Wärmebedarf zu 7 % aus lokal erzeugter Energie bereitgestellt. Feste Biomasse, also Holz, deckt 3,9 % davon ab, während Umweltwärme mit 1,9 % und Solarthermie mit 1,1 % eine untergeordnete Rolle spielen. Die verbleibenden 93 % bzw. rund 341 GWh/a Wärme werden durch andere, meist fossile Energieträger (28% Erdöl, 54% Erdgas) bereitgestellt.

Lokale Erneuerbare Energien können in 2030 etwa 23% des Wärmebedarfs decken, im Wesentlichen durch Solarthermie und Umweltwärme. Es wird angenommen, dass sich in 2030 die restlichen benötigten Energieträger (über 75%) aus Erdgas (20%), Biogas (15%), fester Biomasse (10%), Heizstrom (8%) und weiteren klimafreundlichen, aber nicht lokalen Wärmeenergieträgern zusammensetzen. Letztere sollten einen THG-Faktor von Erneuerbaren Energien aufweisen. Heizöl muss bis 2030 komplett abgelöst werden, da das Klimaziel sonst nicht eingehalten werden kann. Auch kann davon ausgegangen werden, dass zukünftig wieder vermehrt effiziente elektrische Heizungen eingebaut werden und somit der Anteil an Heizstrom im zukünftigen Wärmemix steigt.

Bis zum Jahr 2050 kann der Wärmebedarf etwa um ein Drittel reduziert werden und zu 54 % durch lokale erneuerbare Energien gedeckt werden. Damit das Klimaneutralitäts-Ziel eingehalten werden kann, muss Erdgas abgelöst werden.

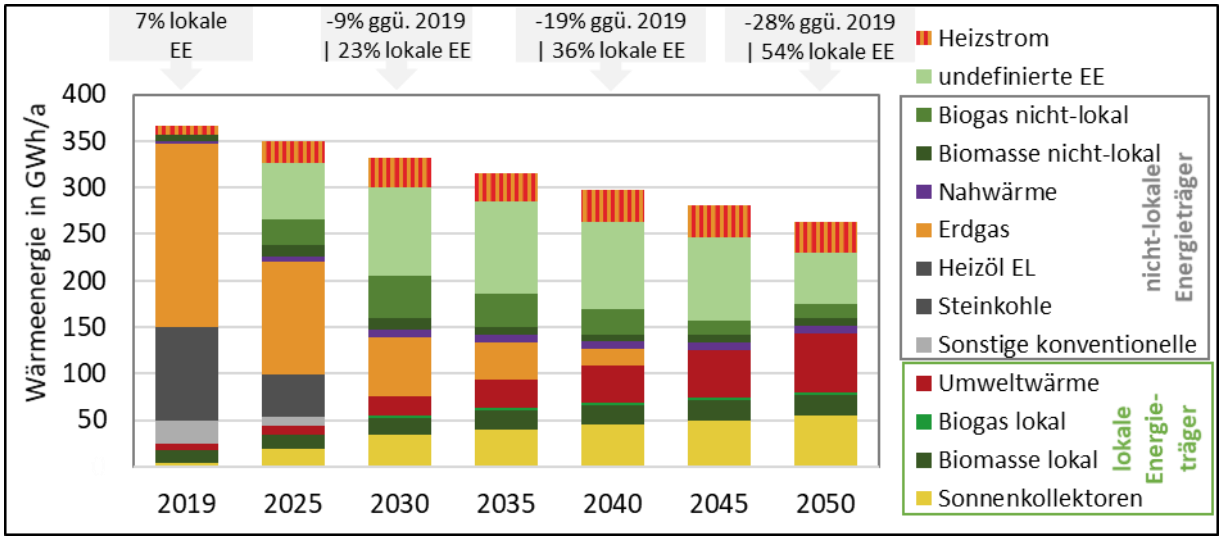


Abbildung 29: Entwicklungspfad des Wärmebedarfs in Herrenberg von 2019 bis 2050 nach Energieträgern (B.A.U.M. Consult, 2021)

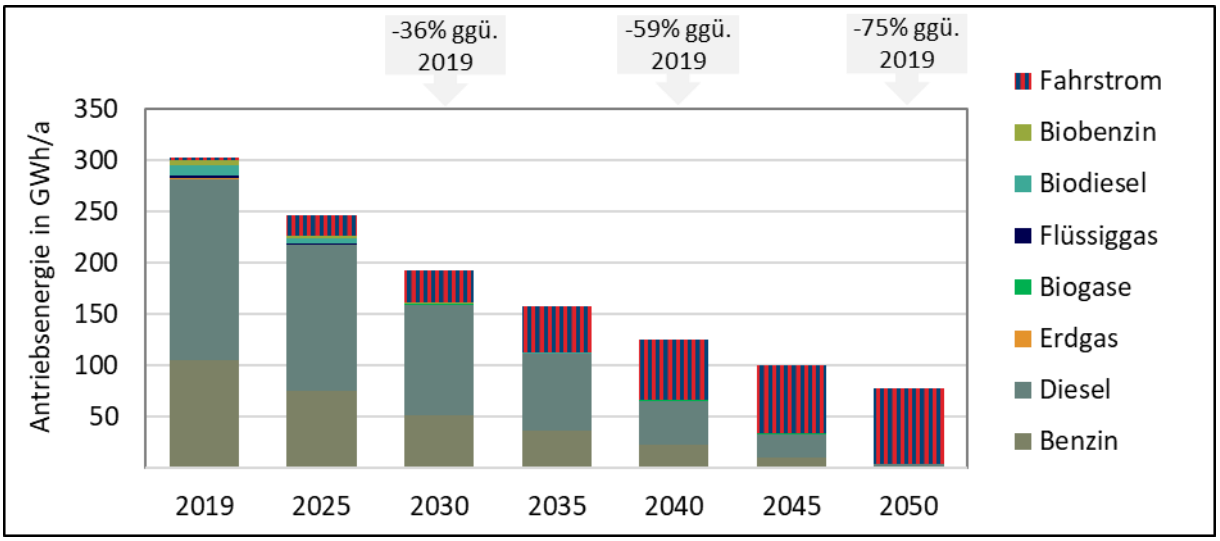


Abbildung 30: Entwicklungspfad des Antriebsenergiebedarfs in Herrenberg von 2019 bis 2050 in Herrenberg nach Energieträgern (B.A.U.M. Consult, 2021)

Unter dem Motto „Mehr Mobilität bei weniger motorisiertem Individualverkehr“ muss sich die motorisierte Fahrleistung um 22% reduzieren. Durch Vermeidung des motorisierten Individualverkehrs, Verlagerung auf den Umweltverbund (Fuß, Rad, ÖPNV) und eine Umrüstung der Antriebe bspw. auf effiziente Elektromotoren kann der Energiebedarf im Verkehr von heute 300 GWh/a auf knapp 200 GWh/a bis 2030 und < 100 GWh/a bis 2050 reduziert werden (Abbildung 30). Während der benötigte Strom zumindest bilanziell vor Ort produziert werden kann, ist nicht davon auszugehen, dass biogene Treibstoffe in relevanten Mengen vor Ort produziert werden können.

Heute wird nach Abbildung 31 der Strombedarf rein rechnerisch zu 11 % aus lokal erzeugten Erneuerbaren Energien gedeckt. Durch den Betrieb von Wärmepumpen, Elektrofahrzeugen, Heizstrahlern, Durchlauferhitzern, Nachtspeicheröfen etc. entsteht ein zusätzlicher Strombedarf. Durch den Ausbau von Photovoltaik und Windkraft können bis 2030 knapp 60% des Strombedarfs lokal erzeugt werden. Bis 2050 kann doppelt

so viel Strom aus Erneuerbaren Energien erzeugt werden wie dann als Endenergie verbraucht wird. Dieser „Überschussstrom“ sollte nach Möglichkeit lokal genutzt werden – z.B. für Wärmepumpen oder als Heizstrom.

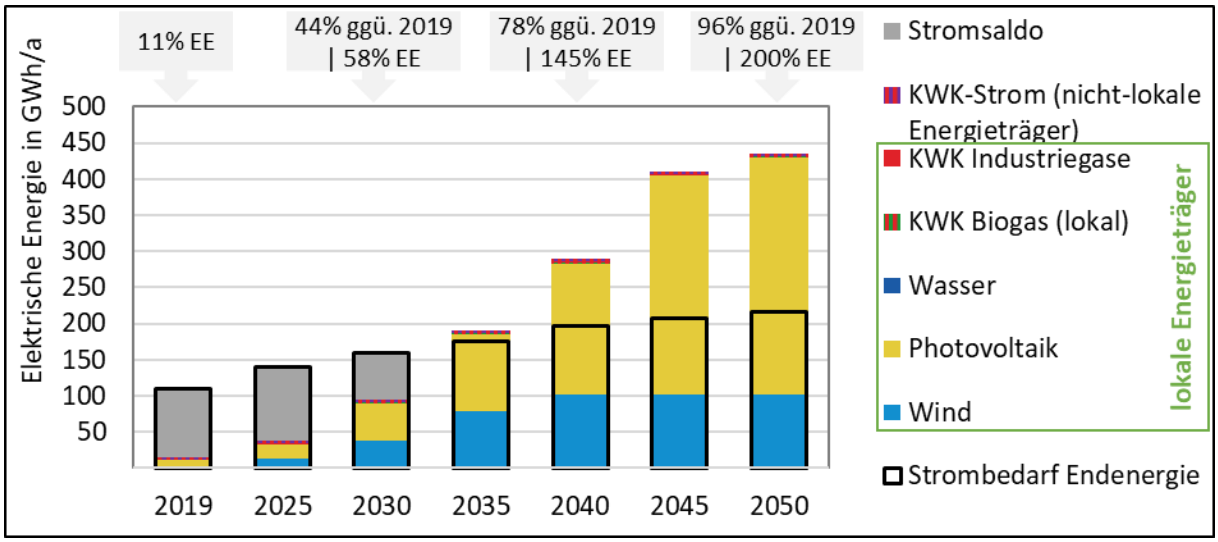


Abbildung 31: Entwicklungspfad des Strombedarfs sowie der lokalen Stromproduktion in Herrenberg von 2019 bis 2050 nach ausgewählten Energieträgern und Produktionsmethoden (B.A.U.M. Consult, 2021)

Nicht-Energetische Emissionen

Die **nicht-energetischen Emissionen** lassen sich bei industriellen Prozessen sowie bei der Abfall- und Kreislaufwirtschaft durch innovative Lösungen und Strategien bis zum Jahr 2045 weitestgehend vermeiden. Anders in der Landwirtschaft. Obwohl die THG-Emissionen aus der Landwirtschaft heute einen vergleichsweise geringen Anteil an den Gesamtemissionen tragen (bundesweit 8 %), wird davon ausgegangen, dass aufgrund der natürlichen Emissionsquellen (vornehmlich Methan aus der Viehhaltung und dem Ausbringen von Wirtschaftsdünger sowie Lachgas als Folge der Stickstoffdüngung) die Landwirtschaft den höchsten Anteil (bundesweit 71 %) an residualen Restemissionen im Jahr 2050 verursachen wird (Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut, 2020). Minderungspotenziale werden insbesondere in einem effizienten Düngemanagement, dem Ausbau der Wirtschaftsdüngervergärung (bspw. in Biogasanlagen), der Steigerung des Anteils von Ökolandbau sowie in der Reduzierung der Viehbestände (insbesondere bei Rindern und Schweinen) gesehen (Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut, 2020). Einhergehend mit der Minderung energiebedingter Emissionen könnten die Emissionen in der Landwirtschaft von 2.600 t THG/a (im Jahr 2019) um 12 % auf 2.290 t THG/a bis zum Jahr 2030 und um weitere 10 % auf 2.070 t THG/a bis zum Jahr 2050 reduziert werden.

4 Kurzanalyse der Klimaveränderungen in Herrenberg und deren Folgen

Die Auswirkungen des Klimawandels sind auf globaler, aber auch regionaler Ebene spürbar. Es ist daher unumgänglich, sich an die bereits sichtbaren und die zu erwartenden Veränderungen durch den Klimawandel anzupassen. Diese Veränderungen werden je nach Region, vielleicht sogar je nach Kommune differenziert zu betrachten sein.

Ein Anfang für eine solche Betrachtung für Herrenberg wurde im Rahmen der Erstellung des Klimafahrplans gemacht. Die Ergebnisse einer Situationsanalyse und erste Hinweise auf die Handlungsmöglichkeiten sind in Kapitel 7 der Detailfassung des Klimafahrplans zu finden. Einige Maßnahmen zur Bewältigung der Herausforderungen des Klimawandels wurden in Herrenberg auch schon begonnen, z.B. das Projekt „Risikomanagement für Starkniederschläge“, das im Jahr 2021 starten soll und deshalb bereits in den Maßnahmenkatalog des Klimafahrplans aufgenommen wurde. Weitere Maßnahmen sollen durch die Erstellung eines „Klimawandelkonzepts“ erarbeitet werden, dessen Erstellung ebenfalls in das Maßnahmenprogramm des Klimafahrplans aufgenommen wurde (siehe KWA 1, Erstellung einer Gesamtstrategie für die Anpassung an den Klimawandel). An dieser Stelle soll nur in aller Kürze auf wesentliche Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen und Zukunftsbetrachtungen hingewiesen werden, die als Grundlage und für die Planung der Erstellung des genannten Konzepts dienen werden.

Der Klimafahrplan Herrenberg ebenso wie die Bemühungen aller anderen Kommunen und Nationen sollen einen Beitrag zur Minimierung der zukünftigen Klimaveränderungen leisten. Ohne mutlos zu werden und ohne die Aussichten auf Erfolg in Frage zu stellen, muss eine Klimafolgenanalyse - wie jede Risikoabschätzung - vom ungünstigsten Fall ausgehen. Dies umso mehr, als selbst die im Abkommen von Paris (UNFCCC 2015) beschlossenen Klimaschutzbemühungen die Erderwärmung auf lediglich etwa 3 °C zu begrenzen. Auch bei sich stark verändernden Klimabedingungen müssen Wohlstand, Wohlbefinden, Funktionalität der Infrastrukturen und eine intakte Natur erhalten bleiben. Daher wird für die klimatische Änderung ein „Worst-Case“-Szenario betrachtet, also ein Klimawandel ohne erfolgreichen bzw. wirksamen Klimaschutz.

Eine Grundlage für die Betrachtung der **Situation im Bereich Klimawandel** bilden die Entwicklungen in den Bereichen Temperatur und Niederschläge. Die Entwicklung der Jahresmitteltemperatur in Herrenberg weist bereits deutliche Änderungen im Klima der Stadt auf. So zeigt sich für den Zeitraum 1951 bis 2020 (siehe Abbildung 32) eine starke Zunahme um etwa 2 °C, die deutlich über dem globalen Mittel von 1,2 °C liegt (WMO, 2021). Basierend auf dem „Worst-Case“-Szenario ist eine Zunahme der Tagesmitteltemperaturen zwischen 3,5 °C und 4,3 °C (Ferne Zukunft) im Jahresmittel zu erwarten. Für die nahe Zukunft (2031-2060) beträgt die Temperaturzunahme zwischen 1,5 °C und 2,2 °C gegenüber 1971 bis 2000. Auch für die einzelnen Jahreszeiten zeigt sich eine vergleichbare Entwicklung, sowohl für die Vergangenheit als auch bei den Zukunftsprojektionen. Es muss davon ausgegangen werden, dass Sommer, welche wir bspw. im Jahre 2003 oder 2018 erlebt und als extrem wahrgenommen haben, mit fortschreitendem Klimawandel häufiger stattfinden und sich damit zur neuen Norm entwickeln werden.

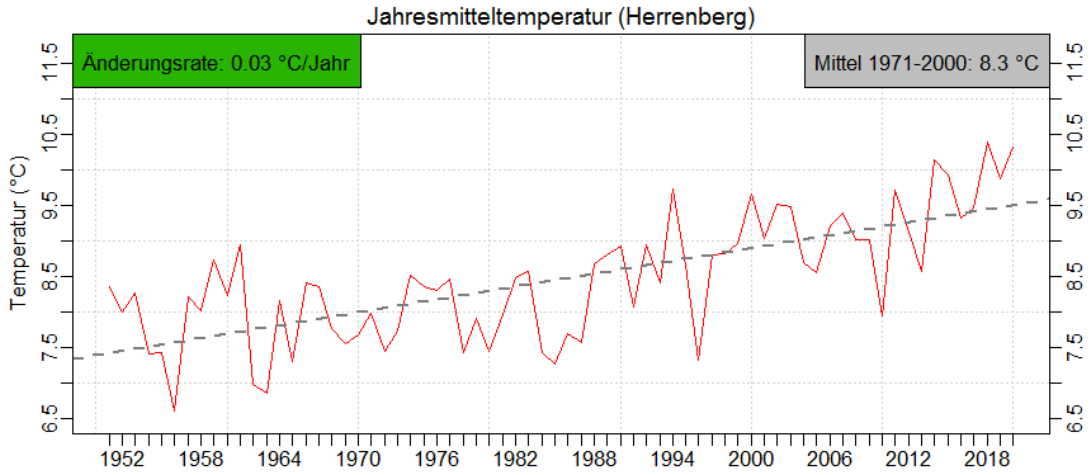


Abbildung 32: Jahresmittel der Temperatur für die Stadt Herrenberg unter Verwendung von DWD-Daten für den Zeitraum 1951 bis 2020. links oben: Grün = signifikanter Trend (GreenAdapt. 2021).

Für eine bessere Einschätzung der thermischen Belastung werden sogenannte Hitzetage (Temperaturen über 30 °C) betrachtet. Diese Tage haben bereits stark zugenommen. Insbesondere in den Jahren 2003, 2015 und 2018 waren diese besonders häufig. In Zukunft muss mit einer starken Zunahme solcher Ereignisse und der damit verbundenen Hitzebelastung gerechnet werden. Im Gegensatz dazu nehmen Kälteereignisse deutlich ab.

Für die Änderungen des Niederschlages in der Vergangenheit lassen sich bis auf die Sommerniederschläge keine signifikanten Trends feststellen. Letztere haben statistisch eindeutig abgenommen (siehe Abbildung 33). Die Projektionen deuten darauf hin, dass die Abnahme der Sommerniederschläge sich fortsetzt. Für das gesamte Jahr und die anderen Jahreszeiten ist eher mit leichten Zunahmen zu rechnen. Die projizierte Abnahme des Sommerniederschlags in Kombination mit der Zunahme von Hitzeereignissen und der mit dem Temperaturanstieg verbundenen Steigerung der Verdunstung, erhöhen das Risiko von Trockenphasen in der Region.

Von besonderer Bedeutung für witterungsbedingte Schäden sind Starkregenereignisse. Hier kommt es zu intensiven Niederschlagsmengen in relativ kurzen Zeitperioden. Die Projektionen der Klimamodelle gehen für diese Witterungserscheinung ebenfalls von einer spürbaren Zunahme aus.

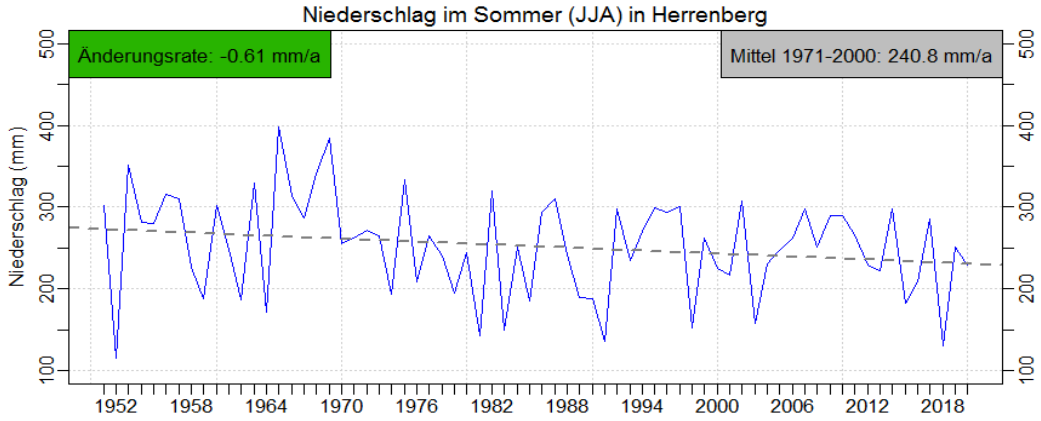


Abbildung 33: Niederschlag im Sommer für die Stadt Herrenberg unter Verwendung von DWD-Daten für den Zeitraum 1951 bis 2020. links oben: Grün = signifikanter Trend (GreenAdapt, 2021).

Die Betrachtung der **potentiellen Klimawandelfolgen** für Herrenberg findet entlang der drei Cluster der Handlungsfelder der Deutschen Anpassungsstrategie statt (DAS 2008; UBA 2015):

- Wasser und Infrastruktur (Handlungsfelder Wasser, Fischerei, Verkehr und Energie)
- Umwelt und Natur (Handlungsfelder Landwirtschaft, Forst, Biodiversität und Boden)
- Stadtentwicklung und Gesundheit (Handlungsfelder Gesundheit, Industrie und Gewerbe, Tourismus, Bauwesen/Gebäude, Stadt-/Raumplanung, Bevölkerungs-/Katastrophenschutz).

Die Herausforderungen in diesen Handlungsfeldern und die grundsätzlichen Handlungsoptionen sind in den Kapiteln 7.3.1, 7.3.2 und 7.3.3 in der Detailfassung des Klimafahrplans ausführlich beschrieben.

Für die Analyse der lokalklimatischen Rahmenbedingungen und die kommunale Planung im Handlungsfeld Klimawandel haben sich Klimatopkarten bewährt. Klimatope sind zusammengefasste Bereiche einer Stadt, die aufgrund ihrer Struktur eine ähnliche klimatische Exposition erwarten lassen. Aus dieser Exposition können Risiken und mögliche Folgen des Klimawandels räumlich zugeordnet werden. Diese Zuordnung dient einer ersten Einschätzung möglicher Folgeschäden im Rahmen verschiedenerer Planungsentscheidungen.

Die Erstellung der Klimatopkarten für Herrenberg erfolgte im Rahmen der Erstellung des Klimafahrplans. Um möglichst kleinräumige Flächen oder auch sogenannte „Kieze“ zusammenzufassen, wurden als Grundlage Flurstücke verwendet, die von derselben Landnutzung geprägt sind. Zusätzlich zu üblichen Klimatopdarstellungen wurden in den Karten für Herrenberg auch Straßen dargestellt. Besonders lange und große Straßen können ähnlich wie Gleisanlagen die Funktion einer Luftleitbahn einnehmen. Detaillierte Erläuterungen zu den Klimatopen finden sich in Kap. 7.4 des detaillierten Klimafahrplans.

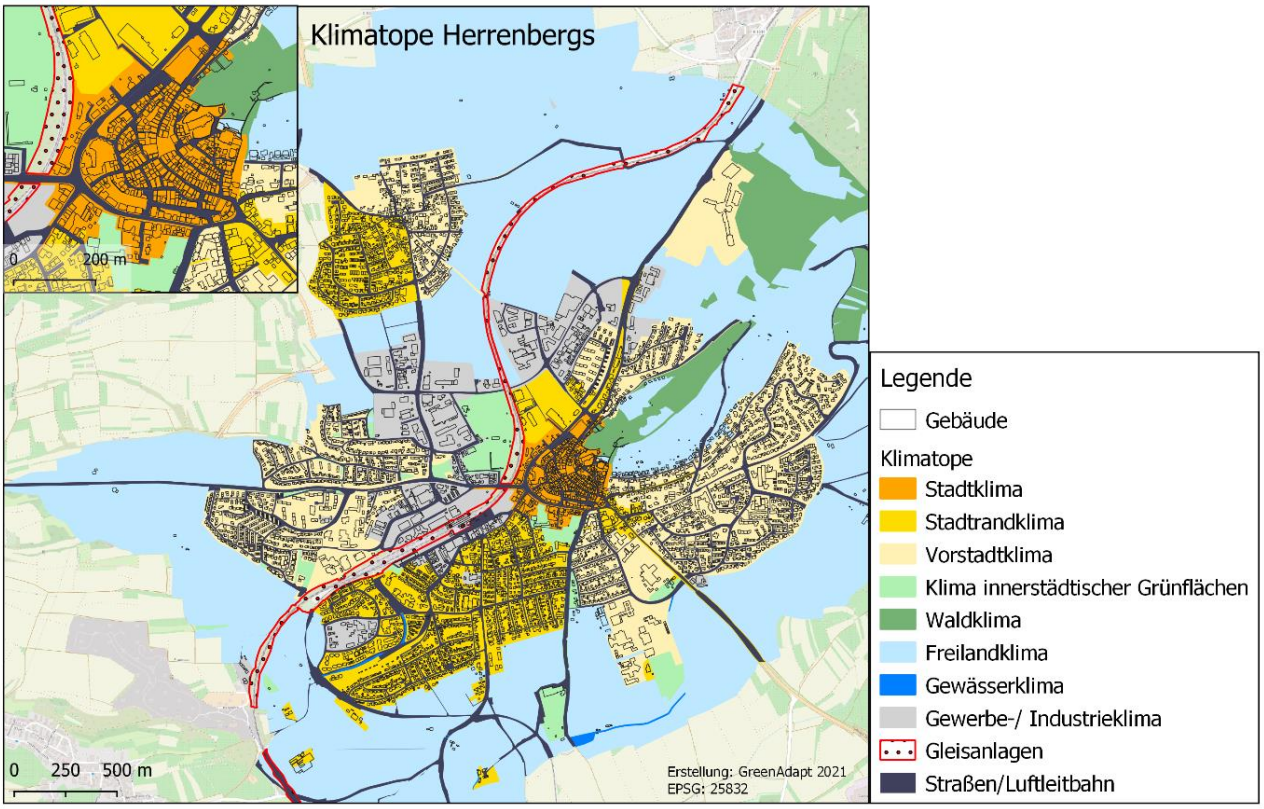


Abbildung 34: Klimatope in Herrenberg (GreenAdapt, 2021).

DETAILS ZUM HERRENBERGER KLIMAFAHRPLAN

5 Definitionen und Daten zur Klimaneutralität

5.1 Klimaschutzziele und THG-Vermeidungsstrategien

5.1.1 Historischer Kontext und Begrifflichkeiten

Im Rahmen des Kyoto-Protokolls haben sich die Industrieländer bereit erklärt, die eigenen Emissionen der sechs **wichtigsten Treibhausgase** Kohlendioxid (CO_2), Methan (CH_4), Stickstoffoxid (N_2O), teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe (HFKW), Perfluorkohlenwasserstoffe (PFKW) und Schwefelhexafluorid (SF_6) um durchschnittlich 5,2 % innerhalb der Verpflichtungsperiode von 2008 bis 2012 gegenüber dem Stand von 1990 zu reduzieren. In der zweiten Verpflichtungsperiode (2013 bis 2020) einigten sich die Vertragsstaaten ihre Emissionen bis 2020, um insgesamt 18 % gegenüber 1990 zu reduzieren. Seit 2015 wurde außerdem Stickstofftrifluorid (NF_3) als siebtes Element in die Liste der berichtspflichtigen Treibhausgase aufgenommen. In der Bilanzierung werden die fünf letzteren Gase in Abhängigkeit ihres spezifischen Treibhausgaspotenzials in **CO_2-Äquivalente** umgerechnet und sind somit vergleichbar und gebündelt in einer Zahl auszudrücken.

Nach der gescheiterten Klimakonferenz in Kopenhagen 2009 fand ein Paradigmenwechsel in der internationalen Klimadiplomatie statt. Da keine Einigung auf verbindliche Reduktionspfade - unter anderem wegen der historischen Verantwortung der Industriestaaten - zu Stande kam, werden seither **Beiträge** formuliert, die im Rhythmus von fünf Jahren einer Evaluation unterzogen und dann verschärft werden müssen. Die Summe der eingereichten bzw. erzielten Beiträge aller Nationalstaaten zeigt die Lücke zu dem **maximalen CO_2-Budget** (berechnet von den Wissenschaftlern des Weltklimarates, in diesem Fall ohne CO_2-Äquivalente) auf, das weltweit höchstens noch emittiert werden darf, damit das Pariser Klimaziel (globales Temperaturziel) eingehalten werden kann.

Während den Verhandlungen zum Pariser Klimaabkommen 2015 wurde erstmals die Treibhausgas- oder Klimaneutralität bis 2050 anvisiert und der Begriff „Netto-Null“ (net zero) geprägt[5]. Im Paris-Agreement wird dann der Begriff **„Netto-Treibhausgasneutralität“ bis spätestens 2050** festgehalten und prägt seither das Ziel der globalen Klimapolitik. Gemeint ist damit das Gleichgewicht zwischen den anthropogenen THG-Emissionen und dem Abbau solcher Gase durch (anthropogene) Senken. Das Gleichgewicht ist global herzustellen, insofern sind Kompensationen nur bedingt möglich.

Im September 2019 bekannte sich die Bundesrepublik Deutschland auf dem Klimagipfel der Vereinten Nationen in New York zu dem langfristigen Ziel der „**Treibhausgasneutralität**“ **bis 2050** und verabschiedete im Dezember 2019 das Bundes-Klimaschutzgesetz. Darin sind eine THG-Minderungsquote von mindestens 55% bis 2030 (bezogen auf das Jahr 1990) als Zwischenziel gesetzlich verankert und Jahresemissionsmengen für sechs Sektoren quantitativ festgelegt. Auf Grund eines Urteils des Verfassungsgereichts[6] wurden die Ziele

[5] Während der Verhandlungen wurde der Begriff „Netto-Null“ geprägt, auch wenn er im Vertrag selbst nicht auftaucht. In Artikel 4.1 wird das Phänomen als „Gleichgewicht zwischen den anthropogenen Emissionen von Treibhausgasen aus Quellen und dem Abbau solcher Gase durch Senken“ umschrieben. (Blätter Verlagsgesellschaft mbH, 2021)
[6] Siehe Urteil Bundesverfassungsgericht 29.04.2021 dazu www.bundesverfassungsgericht.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2021/bvg21-031.html

am 24. Juni 2021 auf eine Reduktion der Treibhausgasemissionen um 65% bis 2030 und 88% bis 2040 (jeweils bezogen auf das Basisjahr 1990) verschärft. **Bis 2045 sollen nun in Deutschland die Treibhausgasemissionen soweit gemindert sein, dass eine „Netto-Treibhausgasneutralität" (bezogen auf das Territorium Deutschlands) erreicht wird. Nach dem Jahr 2045 sollen in Deutschland negative Treibhausgasemissionen erreicht werden.**

Deutschland emittierte im Jahr 2019 ca. 810 Mio. t CO_2-Äquivalente (Umweltbundesamt, 2021). Bis 2030 sollen laut novelliertem Bundesklimaschutzgesetz die Emissionen auf maximal 438 Mio. t/a CO_2-Äquivalente reduziert werden (Abbildung 35).

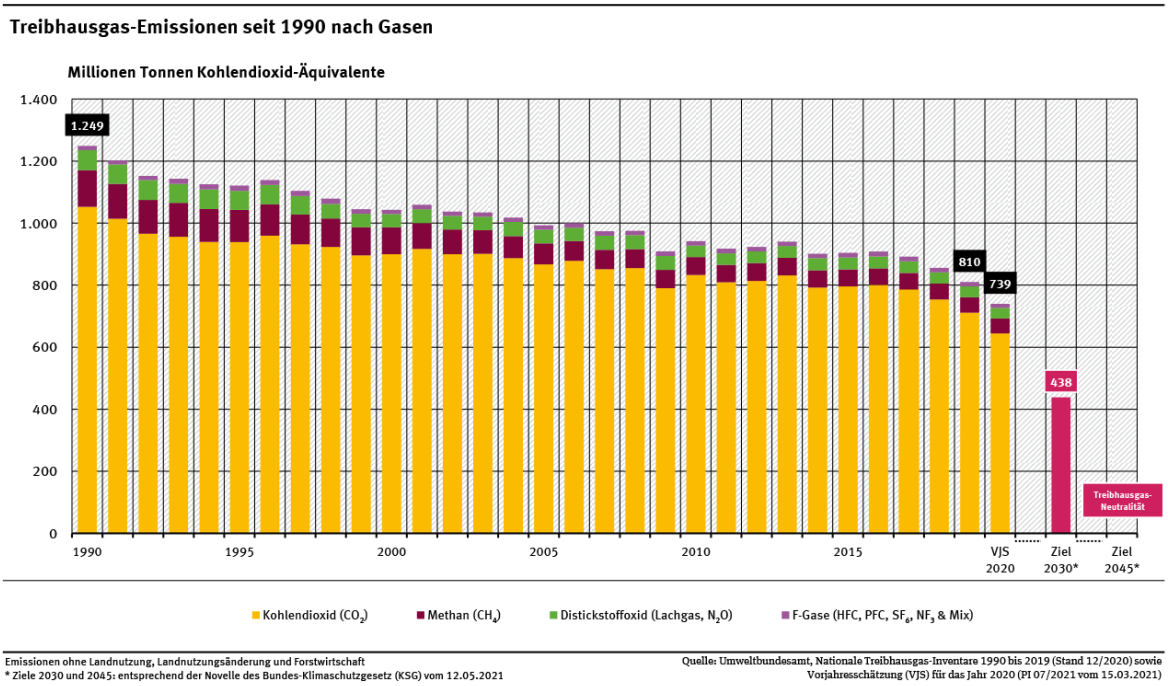


Abbildung 35: THG-Emissionen (Mio. Tonnen CO_2-Äq., nach „Territorialprinzip") in Deutschland seit 1990 nach Gasen sowie Ziele für 2030 und 2045 (Bundes-Klimaschutzgesetz, Lesefassung 07.07.2021). Emissionen ohne Landnutzung, Landnutzungsänderungen und Forstwirtschaft (Umweltbundesamt, 2021).

Abbildung 35 zeigt, dass heute ca. 90 % der in Deutschland entstehenden klimaschädlichen Emissionen auf die Verbrennung fossiler Energieträger (Kohlendioxid, CO_2) und nur knapp 10 % auf nicht-energetische Prozesse in Landwirtschaft, industriellen Prozessen und Landnutzung zurückzuführen sind. Deshalb sind durch eine Dekarbonisierung des Energie- und Verkehrsbereichs kurz- bis mittelfristig die größten Effekte zu erzielen. Mit zunehmender Dekarbonisierung im Energiebereich (Reduzierung des Kohlendioxid-Anteils in der Bilanz) gewinnen jedoch die anderen sechs Gase (berechnet als CO_2-Äquivalente) zunehmend Gewicht. Deshalb sind auch für diese Gase schon heute Strategien zu entwickeln, die mittel- bis langfristig zur Umsetzung konkreter Maßnahmen führen.

Für die THG-Emissionen in Herrenberg respektive die angenommene Entwicklung siehe Kapitel 5.2.2 und insbesondere 5.2.2.3 sowie Kapitel 0.

In Abgrenzung zum Begriff der Treibhausgasneutralität, der auf das Territorium bezogen wird, ist im Bundes-Klimaschutzgesetz unter § 15 festgehalten, dass bis zum Jahr 2030 die Bundesverwaltungen (bezogen auf deren Liegenschaften und ihr Verwaltungshandeln) „**klimaneutral zu organisieren**“ sind.

Das Land Baden-Württemberg hat mit der Regierungsbildung 2019 angekündigt, die Klimaschutz-Anstrengungen zu erhöhen und das Zwischenziel 2030 ebenfalls auf eine Reduktion, um mind. 65% zu erhöhen und bereits im Jahr 2040 „Netto-Treibhausgasneutral“ zu sein. Die Gesetzesnovelle befindet sich zum Zeitpunkt der Fertigstellung des KFP in Abstimmung.

Die EU, die bislang noch ein Minderungsziel von 40 % bis zum Ende des Jahrzehnts festhielt, zog im April 2021 nach und einigte sich ebenfalls auf ein THG-Minderungsziel bis 2030 von mindestens 55 % gegenüber 1990. Nach längerer politischer Debatte wurde dabei explizit festgehalten, dass auch **natürliche Kohlenstoffspeicher** wie Wälder, Pflanzen und Böden zur Zielerreichung eingerechnet werden dürfen. Undefiniert ist allerdings, wie diese Mengen quantifiziert werden, ob bspw. bestehende Waldflächen oder nur neue Waldflächen eingerechnet werden dürfen („Zusätzlichkeit“) und wie der langfristige Erhalt der „Speicher“ gewährleistet werden soll.

Unter Berücksichtigung der verschiedenen Definitionen und der spezifischen Herausforderungen und Gegebenheiten einer kleineren Kommune wurde der Begriff der Klimaneutralität für Herrenberg wie in Kapitel 5.1.4 beschrieben festgelegt.

5.1.2 Pariser Klimaziele und CO_2-Budget-Ansatz

Die aktuellen Berechnungen des IPCC weisen für einen Temperaturanstieg von unter 2 °C (1,75 °C) ein Budget von weltweit 800 Gt CO_2 aus[7] (IPCC, 2018). Um das Ziel für Deutschland zu erreichen, beträgt das verbleibende Budget ab 2020 noch 6,7 Gt CO_2. Rechnerisch stehen für jede:n Bundesbürger:in demnach noch rund 80 t CO_2 zur Verfügung. Wird die in diesem Konzept berechnete Bilanz als Grundlage herangezogen, d.h. dass jede:r Herrenberger:in jährlich etwa 6,9 t/a[8] emittiert, bedeutet dies, dass das absolute Pro-Kopf-Budget an Treibhausgasen bei einem gleichbleibenden Emissionspfad voraussichtlich bereits 2032/2033 aufgebraucht wäre. Um das Pariser Klimaziel zu erreichen, dürften dann für Herrenberg betrachtet ab diesem Zeitpunkt keine Emissionen mehr in die Atmosphäre entweichen.

Durch eine schnelle Reduktion der jährlichen Emissionen kann das verbleibende Budget gestreckt werden, d.h. das Gesamtbudget kann über einen längeren Zeitraum abgetragen werden (Abbildung 36). Dabei ist zu berücksichtigen, dass durch die akkumulierte Menge der künftigen – wenn auch sukzessive reduzierten – jährlichen Emissionen das verbleibende Budget nicht überschritten wird. (Sachverständigenrat für Umweltfragen, 2020). Demnach wäre eine optimale Ausnutzung des Budgets eine möglichst rasche Reduktion der CO_2-Emissionen, was die schematische Darstellung in Abbildung 36 aufzeigt. Die beiden unteren

[7] Beim Budget-Ansatz wird nicht in CO_2-Äquivalente umgerechnet. Würde man diese hinzurechnen, ist der Wert >800 Gt.
[8] Gemäß Kapitel 5.2.2: 7,7 t CO_2-Äquivalente je Herrenberger:in sind umgerechnet in „nur CO_2“ etwa 6,9 t CO_2/a je Herrenberger:in

dargestellten Emissionspfade sind „Paris“-kompatibel. Wobei nach dem jüngsten Urteil des Bundesverfassungsgerichtes vom 29-04-2021 nur der Emissionspfad links unten möglich ist, da den Generationen nach 2030 noch ein Handlungs- und Entscheidungsspielraum bleiben muss. Dies gelingt nur durch eine schnelle Emissionsreduzierung bis 2030, damit das dann verbleibende Budget bis 2050 „gestreckt“ werden kann. Es ist deshalb wichtig so früh wie möglich die Treibhausgase zu reduzieren.

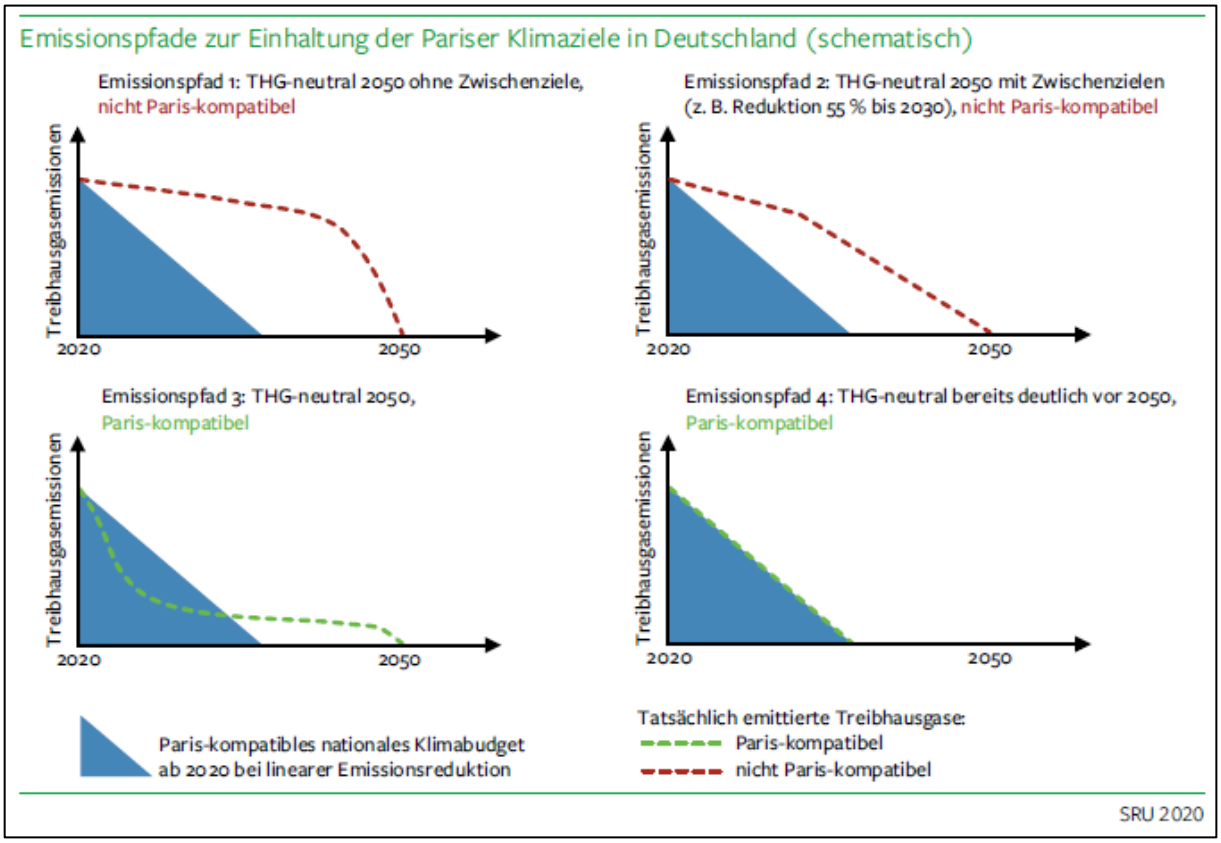


Abbildung 36: Emissionspfade zur Einhaltung der Pariser Klimaziele in Deutschland (Sachverständigenrat für Umweltfragen, 2020)

Für ein sinnfälliges Herunterbrechen von nationalen Budgets auf einzelne Kommunen gibt es (bisher) keine überzeugende Methodik. Sie sollen aber derzeit in Forschungsprogrammen entwickelt werden. Dennoch kann ein lineares Herunterbrechen gemäß den Einwohnerzahlen gute Hinweise für das Setzen lokaler Klimaziele geben (Sachverständigenrat für Umweltfragen, 2020).

5.1.3 Territorialprinzip vs. Verursacherprinzip

Beim **Territorialprinzip** („Inlandsbilanz“) werden für das gewählte Gebiet (Staat, Land, Kommune) diejenigen THG nicht berücksichtigt, die durch Reisen außerhalb des eigenen Territoriums oder bei der Herstellung von Produkten (Elektronik, Technik, Kleidung) in anderen Territorien emittiert aber durch „inländischen“ Konsum verursacht werden („Graue Energie“). Für das Handlungsfeld Konsum sind sie bedeutend und Abbildung 37 zeigt die Emissionen nach **Verursacherprinzip** („Inländerbilanz“) in Deutschland. Diese von der IPCC-konformen Methode und dem in Deutschland geforderten Territorialprinzip abweichende Betrachtung zeigt das Gewicht der (oft importierten) Konsumgüter und des globalen Reiseverhaltens auf und hilft bei der Ableitung von Maßnahmen bei der Zielstellung einer **„verursacherbasierten Klimaneutralität**“. Deutschlandweit gleichen sich In- und Exporte in etwa aus. Auf kommunaler Ebene kann dies aber zu deutlichen Unterschieden führen, je nachdem wieviel produzierendes Gewerbe vor Ort ist. Ausschläge in kommunalen Bilanzen zeigen sich auch, sofern eine Autobahntrasse die Gemarkung quert.

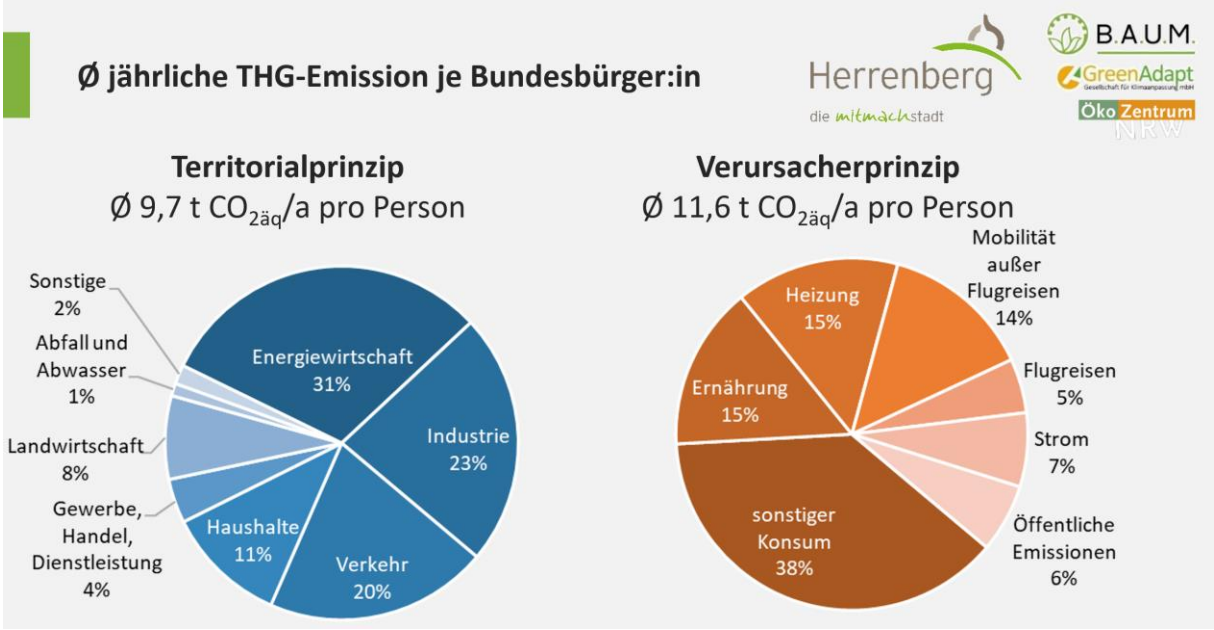


Abbildung 37: Gegenüberstellung der THG-Emissionen von Bundesbürger:innen nach Territorial- und Verursacherbilanz (B.A.U.M. Consult, 2021)

Für kommunale Energie- und THG-Bilanzen in Deutschland wurde in einem 1 ½-jährigen Prozess mit Wissenschaftler:innen, kommunalen Akteure und Netzwerken ein einheitlicher Standard entwickelt, der – im Sinne der Vergleichbarkeit und Skalierbarkeit – möglichst konsistent mit der IPCC-Methode ist. Ergebnis ist der sogenannte „**BISKO-Standard**“ („Bilanzierungs-Systematik Kommunal“).

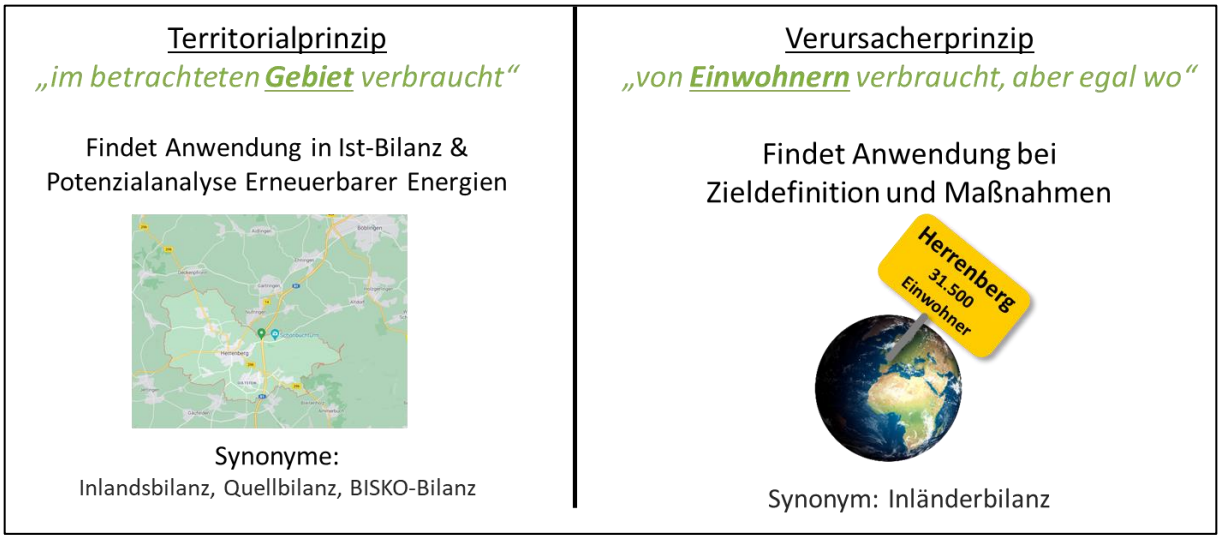


Abbildung 38: Bilanzierungsprinzipien für kommunale Energiebilanzen (B.A.U.M. Consult, 2021).

Nach dem BISKO-Standard wird die **Energiebilanz** basierend auf der genutzten Endenergie und nach dem Territorialprinzip berechnet (Abbildung 38). Es wird der gesamte Strom-, Wärme- und Treibstoffverbrauch auf der Gemarkungsfläche so gut wie möglich erhoben und aufgeteilt nach Verbrauchern (Haushalte, Wirtschaft, Verkehr, öffentliche Infrastruktur) dargestellt.

5.1.4 Definition von Klimaneutralität in Herrenberg

Unter Berücksichtigung der verschiedenen Definitionen von Klima- und Treibhausgasneutralität (Kapitel 5.1.1) und der gewählten Bilanzierungsmethodik (BISKO-Standard, Kapitel 5.1.3) wurde der Begriff der Klimaneutralität für Herrenberg wie folgt festgelegt [9]:

Das für Herrenberg gewählte Modell zur Klimaneutralität

- Betrachtete Treibhausgase sind die des „Kyoto-Korbs“: Kohlendioxid (CO_2), Methan (CH_4), Stickstoffoxid (N_2O), teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe (HFKW), Perfluorkohlenwasserstoffe (PFKW), Schwefelhexafluorid (SF_6), Stickstofftrifluorid (NF_3), wobei die letzteren für die Bilanzierung in CO_2-Äquivalente umgerechnet werden.
- Eingerechnete Quellen von THG-Emissionen sind:
  - in der Kommune verbrauchte Endenergie, wobei durchschnittliche Emissionen entlang der gesamten Vorkette betrachtet werden (inkl. Kraftwerksprozesse, Brennstoffvorketten, Leitungs- und Umspannungsverlusten)
  - Verkehr innerhalb der Kommune auch durch Reisende mit Wohnsitz außerhalb der Kommune
- Nicht eingerechnete Quellen von THG-Emissionen sind:
  - nicht-energetische Emissionen innerhalb der Kommune (z.B. Methan aus Landwirtschaft)
  - Herstellung von Gütern und Materialien, die innerhalb der Kommune genutzt oder verbraucht werden
  - Reisen der Bürger:innen außerhalb der Kommune
  - Herstellung und Betrieb von öffentlicher Infrastruktur außerhalb der Kommune
- Nicht eingerechnet sind:
  - anthropogene und natürliche Senken (THG-Einlagerungen) innerhalb der Kommune (bspw. Stadtwald)
  - weitere temperaturbeeinflussende anthropogene oder natürliche Emissionen und Effekte (NOx, Schwefeldioxyd, Feinstaub, Albedo, Flugverkehr zwischen Tropo- & Stratosphäre)
  - Abgabe lokal erzeugter Erneuerbarer Energien nach außerhalb der Kommune (jahresbilanziell)
- Summarisch eingerechnet sind:
  - finanzielle Kompensationen bzw. Lastenausgleiche von Bürger:innen und der Gemeinde selbst (die auch Null sein können)
  - unspezifizierte Senken (THG-Einlagerungen), die v.a. laut KSG § 3a bundesweit aktiviert werden sollen (Lastenausgleich nach Solidarprinzip, LULUCF)

Klimaneutralität in Herrenberg würde bedeuten,
dass die Summe aller dieser eingerechneten Emissionsquellen und –Senken Null ist.

[9] Die Definition wurde im Rahmen eines Workshops interessierter Mitglieder des Klimabeirats am 20.8.2021 sowie mit Vertretern der Fraktionen am 08.10.2021 diskutiert und im Konsens für zielführend erachtet.

5.2 Kommunale Energie- und THG-Bilanz

5.2.1 Strukturelle Rahmenbedingungen

Die strukturellen Rahmenbedingungen einer Kommune sind ausschlaggebend für die kommunale Energie- und Treibhausgasbilanz sowie für die Modellierung möglicher zukünftiger Entwicklungskorridore. Im Folgenden werden die bestimmenden Rahmenbedingungen sowie allgemeine Entwicklungsprognosen, die mit der Stadtverwaltung bzw. anderen städtischen Entwicklungsplänen abgeglichen wurden, erläutert.

Herrenberg gehört mit rd. 31.738 Einwohnenden[10] (EW), einer Fläche von 65,71 km² und einer Einwohnerdichte von 483 EW/km² zu den dicht besiedelten Kommunen Baden-Württembergs (Landesdurchschnitt Ø 310 EW/km²) (Statistische Ämter des Bundes und der Länder, 2020). Die Große Kreisstadt bildet eine Nahtstelle zwischen der Metropolregion Stuttgart und der Gäu-Landschaft mit Anschluss an den Schwarzwald und die Schwäbische Alb. Herrenberg nimmt die Funktion eines Mittelzentrums für umliegende Gemeinden ein und ist nach Einwohnerzahl die viertgrößte sowie flächenmäßig die größte Stadt des Landkreises Böblingen. Neben der Kernstadt gibt es in Herrenberg die sieben Ortsteile Affstätt, Gültstein, Haslach, Kayh, Kuppingen, Mönchberg und Oberjesingen.

Die Kreisstadt liegt am Fuß des Schlossbergs in einer Senke zwischen dem Schönbuch im Osten, den Schwarzwaldausläufern im Westen und jeweils höher gelegenen Teilen des oberen Gäus im Norden und Süden.

Mit dem Schwarzwald im Westen und der baden-württembergischen Landeshauptstadt Stuttgart, 33 Kilometer nordöstlich gelegen, hat Herrenberg eine ausgezeichnete Lage im wirtschaftsstarken Ballungsraum. Die geographische Lage und die sehr gute infrastrukturelle Anbindung zählen zu den wesentlichen Standortvorteilen Herrenbergs. Darüber hinaus zeichnet sich die Kreisstadt durch eine hohe Wohn- und Lebensqualität aus und ist ein beliebtes Ziel für den Fremdenverkehr.

5.2.1.1 Einwohnerentwicklung

Die Anzahl der gemeldeten Personen in der Stadt Herrenberg liegt auf Basis der Daten des Statistischen Landesamtes (StaLa) von 1990 bis 2019 vor. Demnach ist die Bevölkerung seit 1990 von 22.344 Einwohnende um ca. 16 % auf 31.738 Einwohnende angewachsen. Knapp 60 % sind im Erwerbsalter zwischen 20 und 65 Jahren, während jeweils 20 % älter bzw. jünger sind. Gemessen am Landkreis Böblingen macht Herrenberg 8 % der Bevölkerung aus und 0,3 % des Landes Baden-Württemberg (Statistische Ämter des Bundes und der Länder, 2020).

Parallel zur Erstellung des Klimafahrplans wurde die **Grundstücks- und Wohnungsbaupolitische Strategie** (GruWopS) fortgeschrieben, mit der auch eine Korrektur der Wohnbevölkerung auf Basis der Einwohnermeldedaten (EWO) vorgenommen wurde. Abbildung 39 zeigt die Entwicklung der Wohnbevölkerung gemäß Fortschreibung, demnach im Jahr 2019 rund 33.000 Menschen in Herrenberg wohnten (Weeber+Partner, 2021).

[10] Im Referenzjahr 2019.

Da zum Zeitpunkt der letztmaligen Aktualisierung des KFP noch keine korrigierten Werte der Einwohnermeldedaten für 2019 vorlagen, wurden die Daten des StaLa zur Erstellung der Energie- und THG-Bilanz herangezogen. Bei der Fortschreibung des KFP als auch bei der Erstellung des kommunalen Wärmeplans werden jeweils die aktuellsten verfügbaren Einwohnermeldezahlen zu verwenden sein.[11]

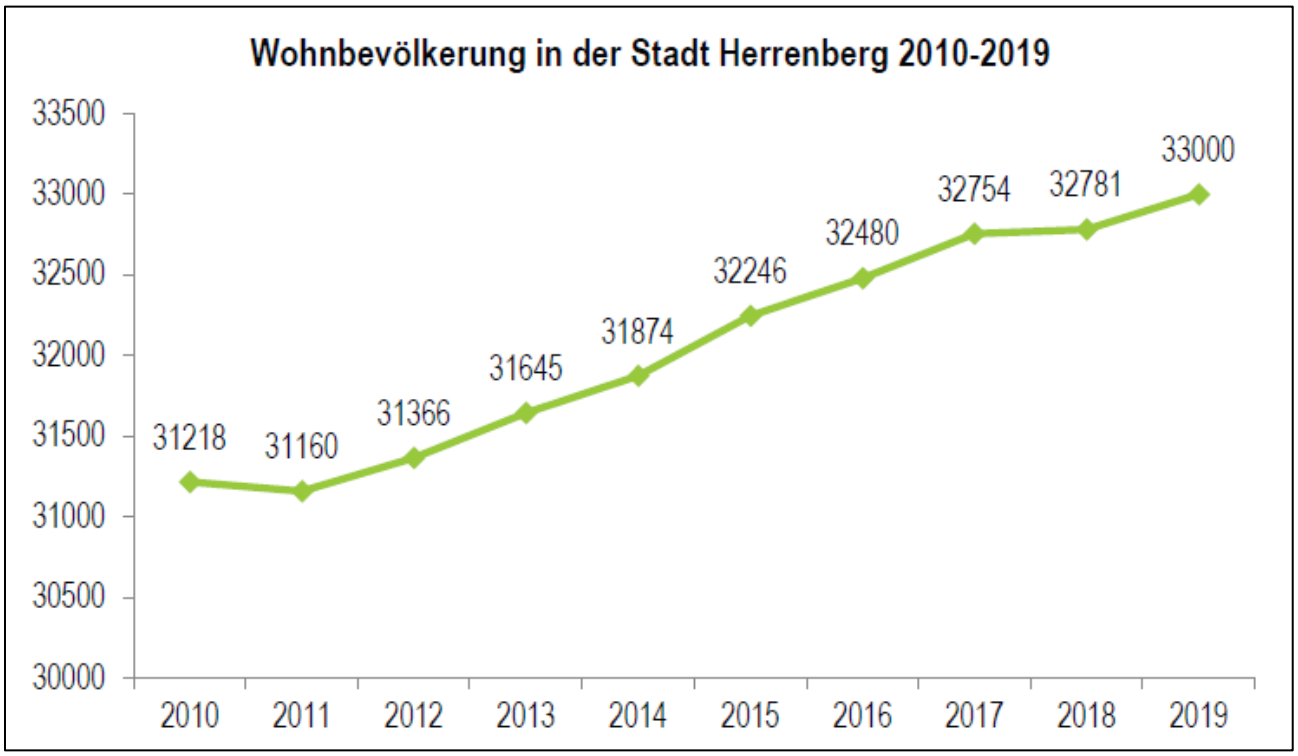


Abbildung 39: Entwicklung der Wohnbevölkerung in Herrenberg (Weeber+Partner, 2021)

Auch zukünftig ist in der Region mit einem Anstieg der Bevölkerung zu rechnen, was die Bevölkerungsvorausrechnung des Landes Baden-Württemberg zeigt. Für das Land Baden-Württemberg ebenso wie für die Region Stuttgart und den Landkreis Böblingen wird ein Anstieg von rund 4 % bis 2035 prognostiziert (Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, 2020).

Um die zu erwartende Bevölkerungszunahme und des damit einhergehenden Wohnraumbedarfs für Herrenberg zu spezifizieren, wurde bereits 2017 die GruWopS 0.1 auf Basis der Daten des StaLa entwickelt. Diese gibt Auskunft darüber, wie sich die Bevölkerung auf Grundlage der Wohnbauflächen zukünftig entwickeln wird. Die GruWopS 1.0, die 2017 beschlossen wurde, sieht Wohnraum für 34.000 Menschen im Jahr 2035 vor (Reschl Stadtentwicklung GmbH & Co. KG, 2017).

[11] Die EWO-Daten weichen um 4% von denen des StaLa nach oben ab. Eine ähnliche Abweichung würde sich in der Energie- und THG-Bilanz ergeben, würden die Stammdaten in EcoRegion angepasst werden. Auf die zukünftige Entwicklung des Energiebedarfs bzw. der THG-Emissionen wirkt sich eine Veränderung der Stammdaten auf folgende wesentliche Kennwerte aus: Wohnfläche (m²/EW), Gebäudewärmebedarf, Sanierungsquote, Strom für Wärmepumpe, Fahrleistung, Fahrstrom, Solarthermie.

Mit der Fortschreibung der GruWopS, die parallel zur Entwicklung des Klimafahrplans erfolgt, werden fünf Varianten diskutiert, in denen zwischen 33.000 bis 40.000 EW im Jahr 2035 prognostiziert werden. Die Beschlussfassung der GruWopS 2.0 ist im Herbst 2021 anberaumt.

Für die Modellierung der Treibhausgasentwicklung Herrenbergs wird jedoch auf die aktuell gültigen Zahlen bis 2035 der GruWopS 1.0 zurückgegriffen und anschließenden von einer Stagnation ausgegangen. Bei der Fortschreibung des dynamischen Klimafahrplans als auch bei der kommunalen Wärmeplanung sind stets die aktuellsten Entwicklungen und Prognosen zu berücksichtigen.

5.2.1.2 Wohngebäude und Wohnflächen

Die Anzahl der Wohngebäude ist gegenüber dem Basisjahr 1990 von 6.061 um knapp 30 % auf 7.861 Wohngebäude angestiegen. Angaben zur Wohnfläche liegen ab dem Jahr 2008 vor. Demnach stieg der Wohnraum seit 2008 von 1.295.800 m² um 14 % an. Die Wohnfläche pro Einwohner:in ist ein geeigneter Kennwert, um die **Wohnraumentwicklung und den Wohnbedarf** darzustellen. Während die Wohnfläche in Herrenberg 2008 noch 41 m² je Einwohner:in betrug, beträgt sie heute bereits 47 m²/EW (Abbildung 40) bzw. 45 m² werden die Daten der GruWopS 2.0 zu Grunde gelegt. Der Landesdurchschnitt liegt bei 46,4 m²/EW in 2019 (Statistische Ämter des Bundes und der Länder, 2020). Der Bundesdurchschnitt liegt bei 47,0 m²/EW (Umweltbundesamt, 2020).

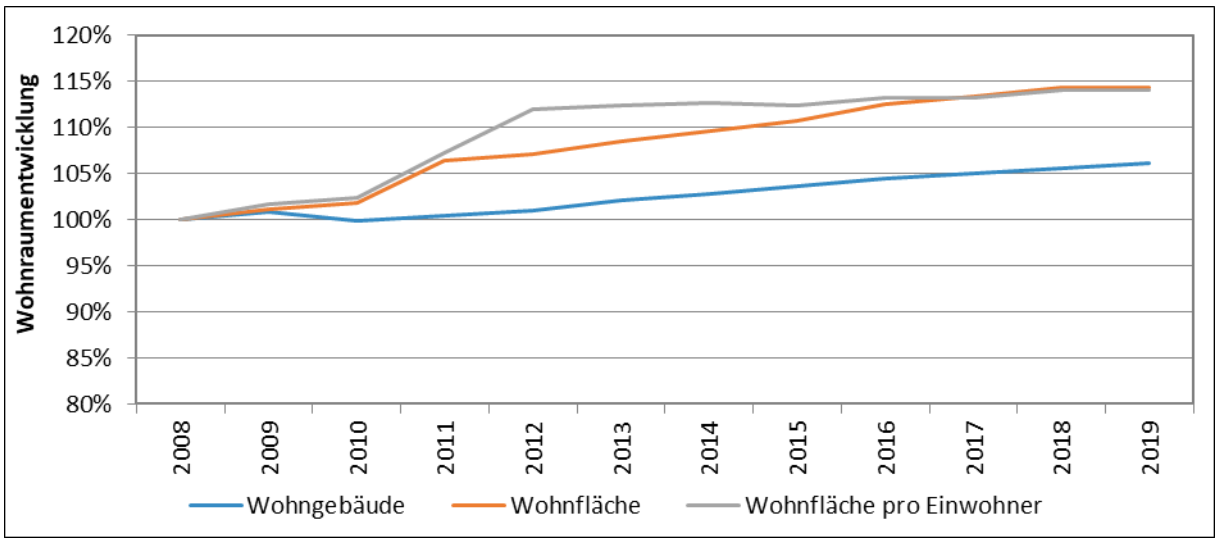


Abbildung 40: Wohnraumentwicklung in Herrenberg von 2008 bis 2019 (B.A.U.M. Consult nach Daten der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, 2020)

Durch die sukzessive Entwicklung neuer Wohngebiete (Aischbach u.a.) und dem einhergehenden Anstieg der Bevölkerung, ist davon auszugehen, dass die Wohnfläche und die Anzahl der Gebäude in gleichem Maße steigen wird. Die Spezifizierung findet mit der Fortschreibung der GruWopS 2.0 parallel zur Erstellung des vorliegenden Konzepts statt. Demnach setzt sich die Verwaltung derzeit mit der Entwicklung nachfolgender Quartiere auseinander. Mit einer politischen Entscheidung ist im Herbst 2021 zu rechnen.

Kurzfristig (bis 2025)

1) BayWa-Areal (Kernstadt) mit 0,95 ha, 135 EW
2) Holdergraben (Kernstadt) mit 0,66 ha / 145 EW
3) Stabi-Areal (Kernstadt) mit 0,35 ha / 40 EW
4) Leibfried-Areal (Kernstadt) mit 1,1 ha / 235 EW
5) Schäferlinde (Kernstadt) mit 1,1 ha / 285 EW
6) Linde (Affstätt) mit 0,3 ha / 60 EW

Mittel- bis langfristig (bis 2030 / 2035)

7) Aischbach-Areal (Kernstadt) mit 1,4 ha / 275 EW
8) Zwerchweg und Kreuzen (Herrenberg-Süd in Kernstadt) mit 15,5 ha / 1.400 EW
9) Krankenhaus-Areal (Kernstadt) mit 2,4 ha / 275 EW
10) Kleiner Markweg (Kernstadt) mit 3,7 ha / 325 EW
11) Wiederhöfer-Areal (Kernstadt) mit 2,1 ha / 220 EW
12) Meixner-Areal (Kernstadt) mit 1,3 ha / 235 EW
13) Gartenäcker 1 (Gültstein) mit 3,4 ha / 250 EW
14) Hinter Zäunen / Gäßle (Haslach) mit 0,8 ha / 55 EW
15) Mühläcker I (Kuppingen) mit 2,7 ha / 135EW
16) Spitzäcker (Oberjesingen) mit 1,1 ha / 65 EW
17) Umgang (Kernstadt) mit 2,5 ha / 180 EW

Aus den Zensusergebnissen 2011 gehen die **Baujahre der Gebäude** hervor. Demnach wurden die meisten Gebäude nach den Kriegsjahren bis 1978 errichtet (Abbildung 41). Das heißt, dass über die Hälfte des Gebäudebestands in einer Zeit errichtet wurde, in der es keine rechtlichen Regelungen zur Energieeinsparung für Gebäude gab. Erst 1976 trat das Energieeinsparungsgesetz und damit 1977 die Wärmeschutzverordnung und 1978 die Heizungsanlagenverordnung in Kraft. Seither gelten Energiesparregelungen für Gebäude, die regelmäßig novelliert wurden und werden.

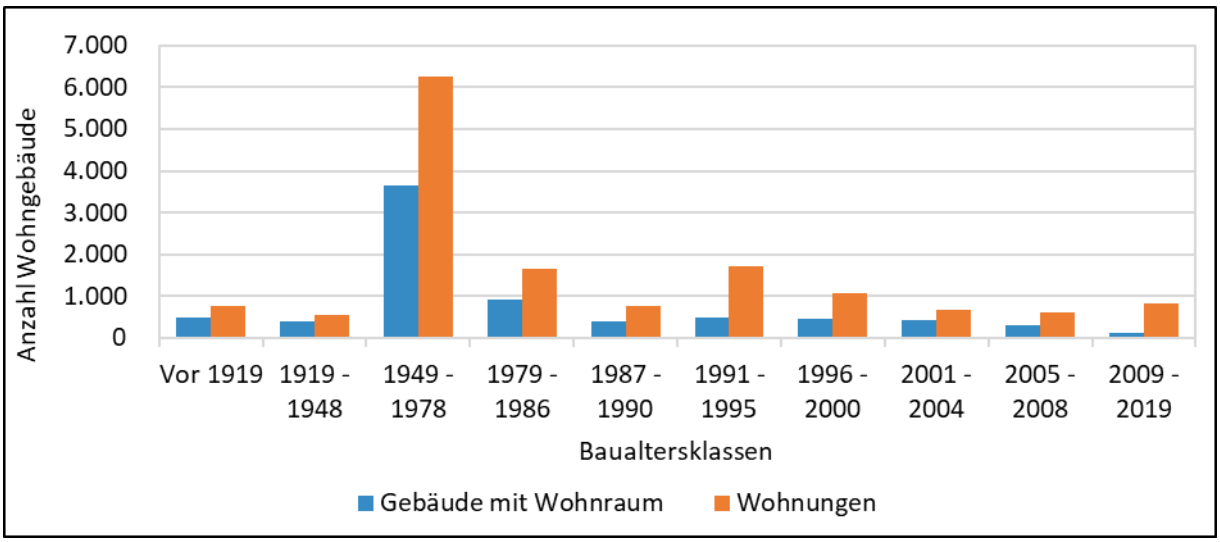


Abbildung 41: Wohngebäudebestand und Wohnungen in Herrenberg nach Baualtersklassen (B.A.U.M. Consult nach Daten der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, 2020)

Um den Klimaschutz im Gebäudesektor voranbringen zu können, ist es auch wichtig, die **Eigentumsformen und die Art der Wohnungsnutzung** zu kennen. Auch dabei kann auf Erhebungen des Zensus 2011 zurückgegriffen werden, die in Abbildung 42 dargestellt sind. Demnach stehen in Herrenberg 58 % des Wohnbestands im Eigentum von Privatpersonen und 39 % im Eigentum von Wohnungseigentümergemeinschaften (WEGs). Die verbleibenden 3 % verteilen sich auf Wohnungsgenossenschaften, privatwirtschaftlichen Wohnungsunternehmen und kommunale und andere privatwirtschaftliche Unternehmen. Dies korreliert mit den Daten der GruWopS 1.0, wonach 58 % der Gebäude Ein- und Zweifamilienhäuser sind, die überwiegend im Besitz von Privatpersonen sind. 42 % sind Mehrfamilienhäuser, also solche die von WEGs und anderen privatwirtschaftlichen und kommunalen Unternehmen errichtet werden (Reschl Stadtentwicklung GmbH & Co. KG, 2017).

Klimaschutzaktivitäten im Gebäudesektor sind demnach von einer sehr heterogenen Eigentümerstruktur, von der Nutzungsperspektive ihrer Eigentümer sowie von der Konsensfähigkeit der WEGs abhängig.

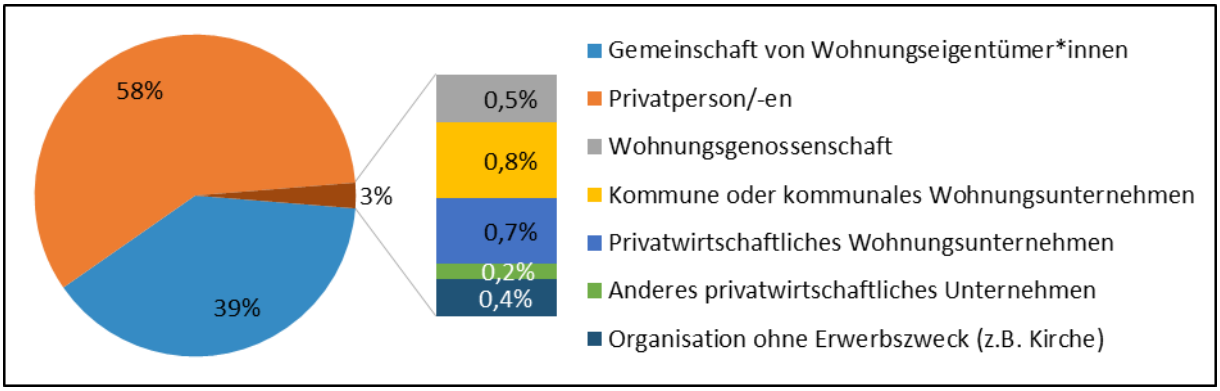


Abbildung 42: Eigentumsformen im Jahr 2011 des Gebäudesektors in Herrenberg (B.A.U.M. Consult nach Daten der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, 2020)

Abbildung 43 zeigt die Art der **Wohnungsnutzung**. Demnach waren in 2011 über die Hälfte (57 %) der Wohnungen von ihren Eigentümer:innen bewohnt, etwa 39 % der Wohnungen wurden vermietet. Bei vermieteten Wohngebäuden sind besondere soziale und mietrechtliche Rahmenbedingungen zu berücksichtigen, was häufig zum Hemmnis bei der Umsetzung von Klimaschutz- und Effizienzmaßnahmen wird. Die Leerstandsquote von 4 % entspricht dem des Landesdurchschnitts von 2011.

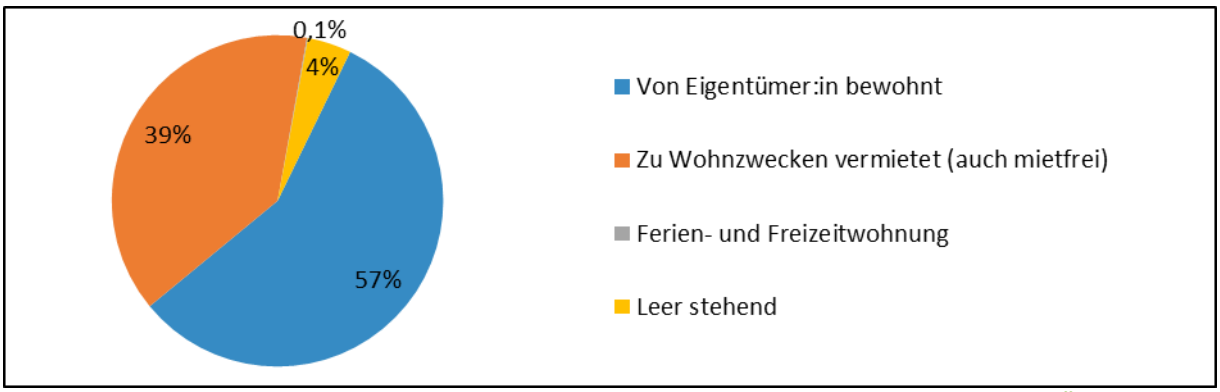


Abbildung 43: Art der Wohnungsnutzung in Herrenberg 2011 (B.A.U.M. Consult nach Daten der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, 2020)

Aus Klimaschutzgründen ist die Sanierung und die Reaktivierung leerstehender Gebäude dem Neubau vorzuziehen. Dadurch wird zum einen der Flächenversiegelung entgegengewirkt, zum anderen wird die in den bereits verbauten Baustoffen, welche i.d.R. stofflich nicht erneut verwendet werden, enthaltene Energie über einen längeren Zeitraum abgetragen und für einen andernfalls zu errichtenden Neubau fällt keine zusätzliche Herstellungsenergie an.

Abbildung 44 zeigt die Verteilung der **Heizungsarten** im Jahr 2011. Demnach erfolgte in 84 % (ca. 6.500) der Gebäude die Wärmebereitstellung über eine – zumeist gasbetriebene, in einigen Fällen ölbetriebene – Zentralheizung. Etwa 10 % wurden mit mehr oder weniger effizienten Einzel- oder Mehrraumöfen (Holzfeuerung aber auch Kohle- und Nachtspeicheröfen) versorgt. Rund 4 % waren mit Etagenheizungen, beispielsweise Gasthermen, die sich innerhalb der Wohnung befinden, ausgestattet. Eine noch untergeordnete Rolle spielten Block- oder Fernheizungen (anteilig jeweils ca. 1 % der Wohngebäude), obwohl diese mit Kraft-Wärme-Kopplung zu den energieeffizienteren und klimafreundlicheren Heizungsarten zählen. Bei der Fernheizung erfolgt die Beheizung für ein größeres Quartier, meist in der Nähe von Großverbrauchern oder öffentlichen Gebäuden. Bei der Blockheizung werden mehrere Gebäude bspw. mit einem BHKW beheizt.

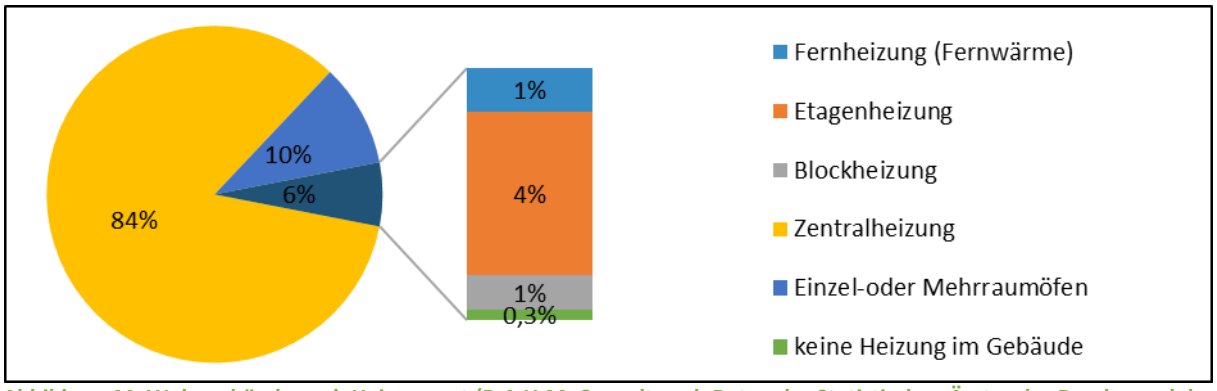


Abbildung 44: Wohngebäude nach Heizungsart (B.A.U.M. Consult nach Daten der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, 2020)

Im Zuge der kommunalen Energie- und Treibhausgas-Bilanzierung wurden die **im Jahr 2019 installierten und meldepflichtigen Heizungsanlagen** bei den Schornsteinfegern abgefragt (Abbildung 45). Damit konnte einerseits die Gültigkeit der etwas älteren Zensusdaten bestätigt werden. Andererseits zeigte es, dass nach wie vor noch eine große Anzahl (ca. 1.000) an alten, ineffizienten Öl- und Gasheizungsanlagen in Herrenberg in Betrieb sind.

Anlagen die älter als 20 Jahre sind, erhalten zunächst ein Altanlagenlabel. Öl- und Gaskessel älter als 30 Jahre unterliegen hingegen einer gesetzlichen Austauschpflicht, es sei denn es handelt sich um Brennwert- und Niedertemperaturkessel mit hohem Wirkungsgrad oder (seit 1.2.2002) auch eigentümerbewohnten Ein- und Zweifamilienhäusern. Trotz der bundesgesetzlichen Legitimität für diese Ausnahmefälle sollten aus Klimaschutzgesichtspunkten alle Kessel älter 30 Jahre identifiziert werden und durch klimafreundliche Anlagen ersetzt werden[12]. Ein Hemmnis in Bezug auf die austauschpflichtigen Anlagen ist die nicht eindeutige

[12] Um das Klimaziel zu erreichen wird in Kapitel 5.3.3.1 und Kapitel 5.3.4 davon ausgegangen, dass Ölkessel bis 2030 ausgetauscht sind.

Regelung der Zuständigkeit, was dazu führen kann, dass es bei veralteten Anlagen lediglich bei einem Aktenvermerk seitens des Landratsamts oder des Schornsteinfegers bleibt.

Durch die seit 2021 geltende CO_2-Bepreisung von 25 € je Tonne CO_2 mit schrittweiser Erhöhung auf bis zu 60 € zzgl. MwSt. im Jahr 2025 kann davon ausgegangen werden, dass die Austauschrate zukünftig steigen wird (siehe auch Kapitel 5.2.1.5) . Zudem schaffen die hohen Förderzuschüsse im Rahmen der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) attraktive Anreize für die Erneuerung von Heizungsanlagen. Durch den Wechsel von Anlagen mit fossilem Brennstoff auf Anlagen mit erneuerbaren Energien sind Zuschüsse bis maximal 55 % möglich. Besonders hoch wird der Ersatz von Ölkesseln gefördert.

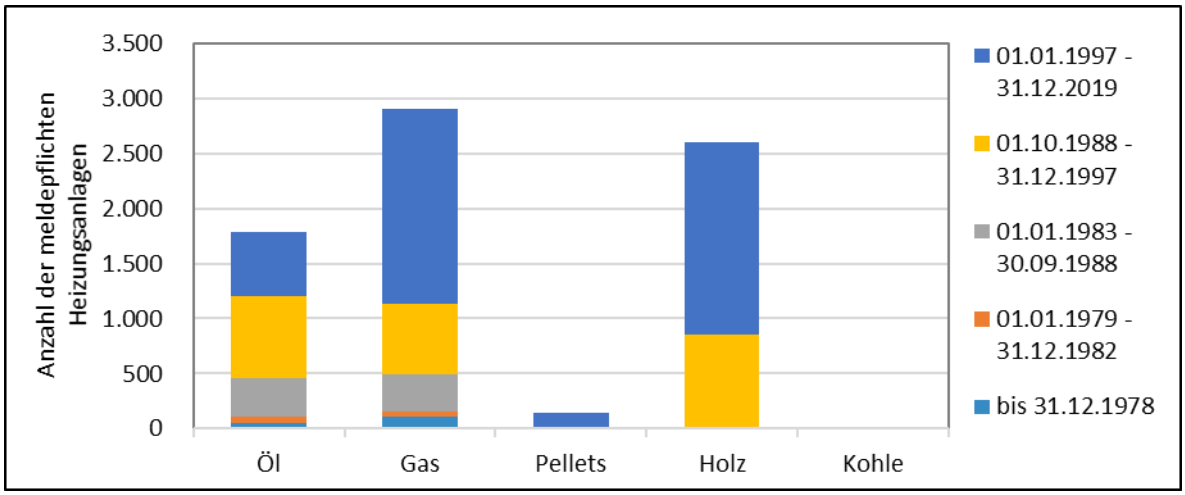


Abbildung 45: Meldepflichtige Heizungsanlage in Herrenberg 2020 (B.A.U.M. Consult nach Daten der Schornsteinfeger im Kehrbezirk, 2021)

Zur Einordnung der Klimafreundlichkeit der momentan vorhandenen Heizsysteme wird auf Abbildung 58 verwiesen, welche die spezifischen THG-Emissionen der einzelnen Energieträger je Kilowattstunde Wärme unter Berücksichtigung von Vorketten abbildet. Diese Auflistung hilft strategische Entscheidungen zu fällen und Maßnahmen hinsichtlich der zu priorisierenden und künftig zu installierenden Energieträger umzusetzen.

5.2.1.3 Verkehr und Mobilität

Herrenberg liegt – wie eingangs erwähnt - in einer verkehrsgünstigen Lage zwischen der Metropolregion Stuttgart und der ästhetischen Gäu-Landschaft mit Anschluss an den Schwarzwald und die Schwäbische Alb. Die Große Kreisstadt ist über eine Anschlussstelle mit der A 81 und an die Bundesstraßen B 28, B 14 und B 296 angebunden. Über Stuttgart ist Herrenberg an den Schienenfernverkehr angeschlossen. Die Buslinien werden von den Stadtwerken (Citybus) und den Landkreisen (Regionalbus) betrieben.

In Herrenberg sind 19.836 Personenkraftwagen (PKW) in 2019 zugelassen, was 625 PKW pro 1.000 Einwohnende entspricht. Dieser Kennwert liegt über dem Landesdurchschnitt von 606 PKW/EW und deutlich über dem des Bundes von 574 PKW/EW (Kraftfahrtbundesamt, 2020).

Jüngst ließ die Stadt Herrenberg einen Radverkehrsplan fortschreiben und einen Integrierten Mobilitätsentwicklungsplan (IMEP 2030) erstellen, die beide 2019 beschlossen wurden.

Der IMEP bildet die Richtschnur für Handlungserfordernisse und Entwicklungen im Verkehrsbereich der nächsten zehn bis fünfzehn Jahre. Auch mit dem Radverkehrsplan wird der Handlungsrahmen für eben diesen Zeithorizont aufgezeigt. Da erst nach Fertigstellung der Mobilitätsstrategie der Gemeinderatsbeschluss mit dem Ziel der Klimaneutralität bis 2050 beschlossen wurde, verfolgen beide Pläne in erster Linie nicht das Ziel eines klimaneutralen Verkehrssektors. Im Fokus lagen damals grundlegende Ziele wie Sicherheit und Erreichbarkeit, Sicherstellung der Daseinsvorsorge und der Wirtschaftstätigkeit sowie die Minderung von Emissionen wie NO_x und Lärm.

Dem vorliegenden Klimafahrplan wurden die Entwicklungsprognosen des IMEP zu Grunde gelegt, die IMEP-Maßnahmen auf Aspekte des Klimaschutzes bewertet und punktuell zusätzliche, aber nicht konträre Maßnahmen im KFP aufgenommen. Zentral ist die kurz- bis mittelfristige Fortschreibung des IMEP, dann unter der übergeordneten Zielsetzung der Klimaneutralität.

Mit dem IMEP liegt der Stadt ein Modal Split für das Jahr 2016 sowie eine Prognose für 2035 vor. Demnach werden derzeit knapp 50 % der täglichen 94.000 Wege mit dem motorisierten Individualverkehr (MIV) zurückgelegt (brenner BERNARD ingenieure GmbH, 2019). Das ist vergleichbar mit Kommunen ähnlicher Struktur (Raumtyp, Bevölkerung). Der MIV-Anteil wird sich durch die im IMEP zugrunde gelegten Maßnahmen nur um 4-5 Prozentpunkte zu Gunsten des Umweltverbundes (Fuß, Rad, ÖPNV) verschieben. Das entspricht etwa der Hälfte dessen, was unter der Zielvorgabe „Klimaneutralität“ nötig wäre (Agora Energiewende, Agora Verkehrswende, Stiftung Klimaneutralität, 2020). Betrachtet man nur den Binnenverkehr, also Quell- und Zielverkehr und ohne Durchgangsverkehr, reduziert sich die Anzahl der Wege etwa um die Hälfte.

In Baden-Württemberg ist jede Person täglich durchschnittlich 80 Minuten unterwegs und legt 3,1 Wege und 40 km zurück (KEA-BW, Hochschule Karlsruhe, Karsruher Institut für Technologie, ifeu Heidelberg, NVBW, 2020).

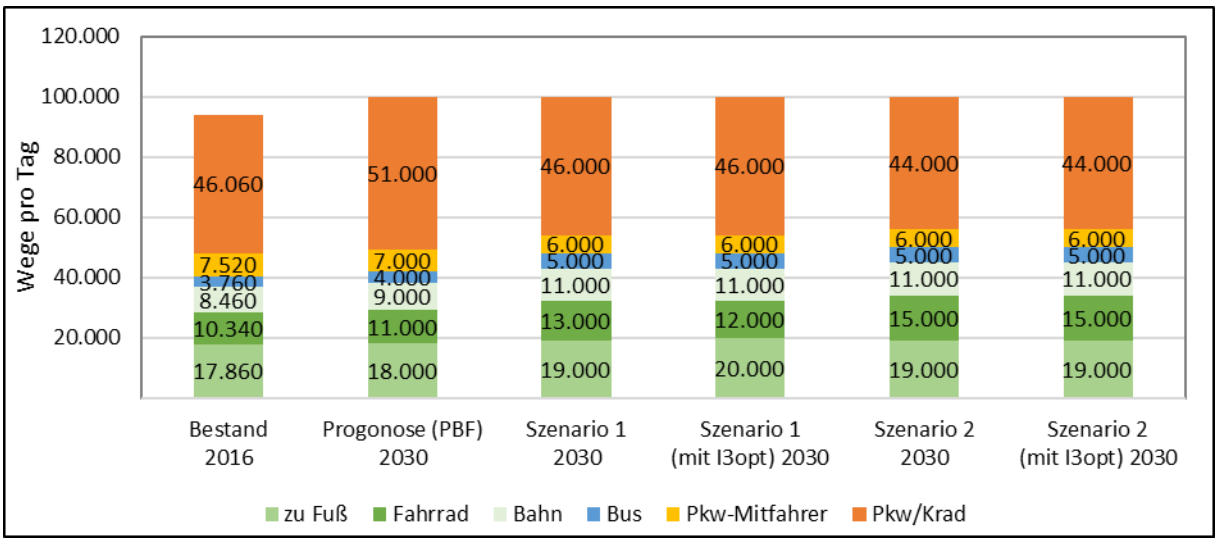


Abbildung 46: Ist-Situation 2016 und Prognose 2030 für den Gesamtverkehr (B.A.U.M. Consult unter Verwendung der Daten aus dem IMEP, 2020)

Mit dem Maßnahmenkatalog des IMEP können in Summe etwa 1.000 t/a THG-Minderungseffekte durch Vermeiden von MIV, Verlagern des MIV auf den Umweltverbund (Fuß, Rad, ÖPNV) sowie durch Veränderung des Antriebs ausgelöst werden (Abbildung 47). Gemessen an den Gesamtemissionen im Verkehrssektors (94,8 Tsd. t/a, vgl. Kapitel 5.1.4) sind dies etwa 1 %.

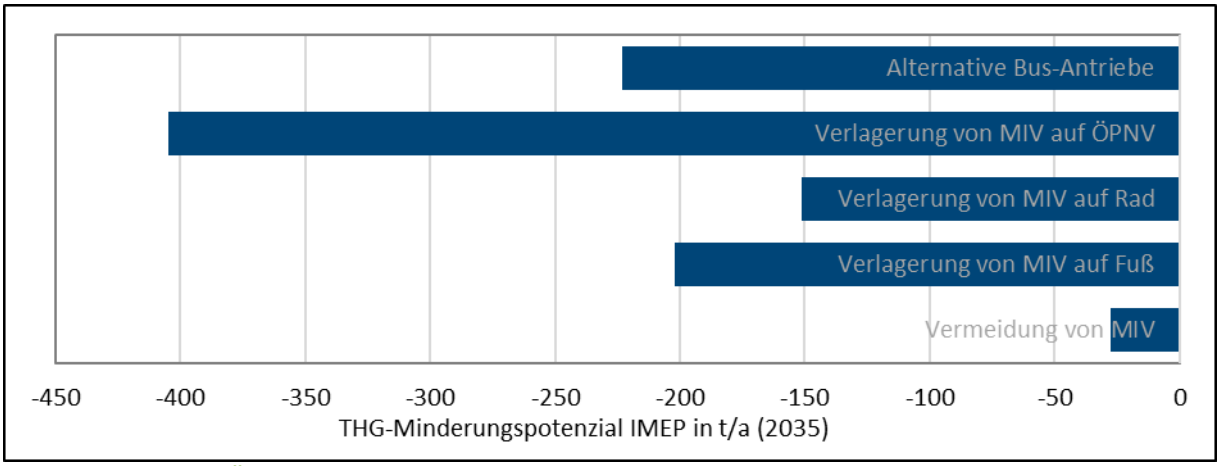


Abbildung 47: Überschlägige Berechnung THG-Minderungspotenzial durch IMEP (B.A.U.M. Consult, 2021)

Für die BISKO-konforme Bilanzierung der Energie- und THG-Bilanz sind die auf dem Territorium Herrenbergs anfallenden Fahrleistungen (Fahrzeugkilometer) im Straßenverkehr maßgebend (Bilanzierungsmethode: Territorialbilanz). Die Fahrzeugkilometer werden vom ifeu-Institut und über die Bilanzierungssoftware EcoSpeed Region gemeindescharf zur Verfügung gestellt. Innerhalb der Herrenberger Gemarkungsfläche werden 355 Tsd. Fahrzeugkilometer im Referenzjahr 2019 zurückgelegt. 86 % davon durch Personenwagen, jeweils 6 % durch leichte Nutzfahrzeuge und durch Lastkraftwagen und 2 % durch motorisierte Zweiräder. Linienbusse und Reisebusse spielen eine untergeordnete Rolle.

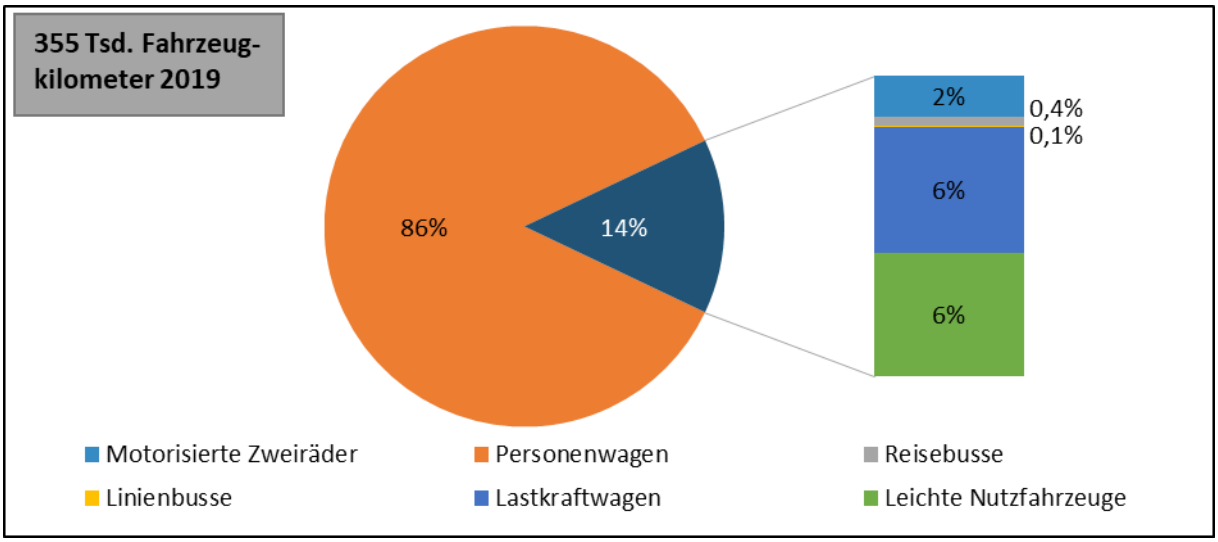


Abbildung 48: Fahrleistungen im Straßenverkehr in Herrenberg 2019 (B.A.U.M. Consult unter Verwendung von EcoRegion, 2020)

5.2.1.4 Wirtschaft

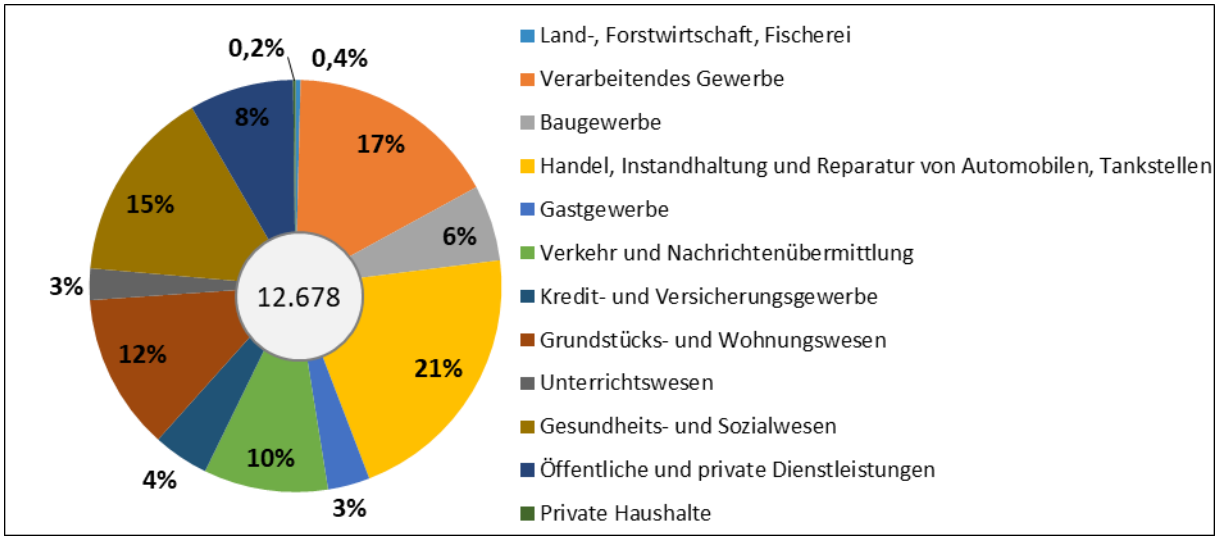


Abbildung 49: Beschäftigte am Arbeitsort Herrenberg nach Wirtschaftszweigen im Jahr 2019 (B.A.U.M. Consult unter Verwendung von EcoRegion, 2020)

Im Jahr 2019 gab es knapp 12.700 Beschäftigte am Arbeitsort Herrenberg (Abbildung 49). Die meisten davon arbeiten im Automobilbereich (21 %), gefolgt vom energieintensiveren verarbeitenden Gewerbe (17 %) und dem Gesundheits- und Sozialwesen (15 %). Insgesamt sind rund 77 % im Dienstleistungssektor (tertiärer Sektor) tätig, der überwiegende Rest im Sekundärsektor (Baugewerbe, verarbeitendes Gewerbe etc.). Land- und Forstwirtschaft sowie Fischerei (primäre Sektor) spielen eine untergeordnete Rolle am Arbeitsort.

Abbildung 50 zeigt die Anzahl der sozialversicherungspflichtigen Arbeitsplätze in Herrenberg und die Anzahl der in Herrenberg wohnhaften sozialversicherungspflichtig Beschäftigten. Die Zahl der Letzteren ist gegenüber 2014 um knapp 13 % angestiegen. Hingegen sind die Arbeitsplätze in Herrenberg nur um 4 % angestiegen. Der Pendlersaldo liegt bei rund 3.000.

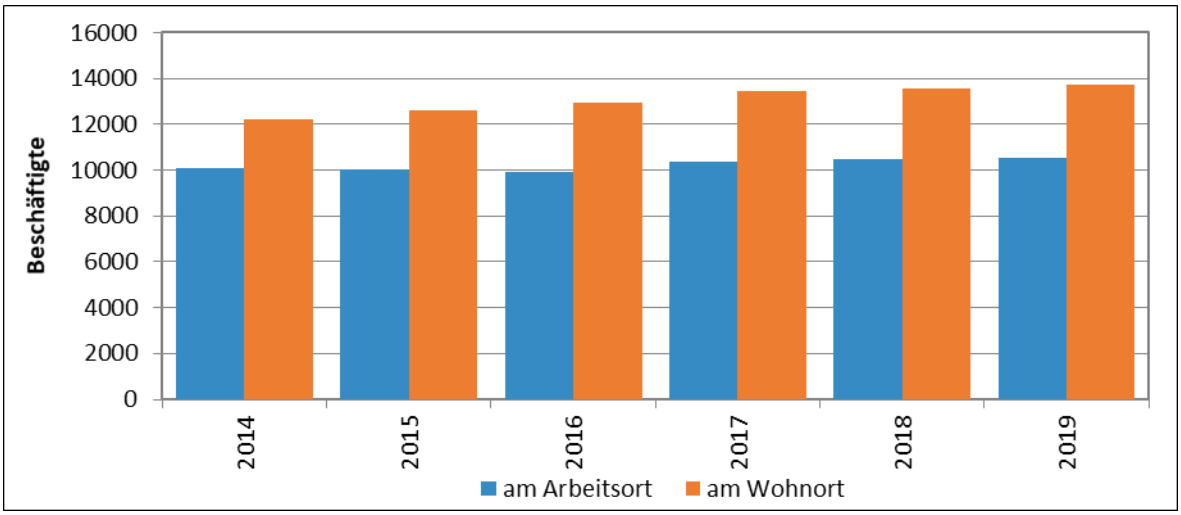


Abbildung 50: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte am Arbeitsort und am Wohnort in Herrenberg von 2014 - 2019 (B.A.U.M. Consult nach Daten der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, 2020)

Die Herrenberger Kernstadt ist Standort zahlreicher mittelständischer Unternehmen ebenso wie von Zweigstellen verschiedener multinationaler Konzerne, so etwa Omega Pharma (vormals Standort der GlaxoSmith-Kline). In Herrenbergs Kernstadt finden sich einige weitere größere Unternehmen wie Kemmler Baustoffe, Ivm Chemicals, verschieden Kfz-Betriebe, Aldi Süd u.a. Auch die weltweit tätige Designagentur Roman Klis Design GmbH, die bereits verschiedene Auszeichnungen und Preise gewann, ist in Herrenberg ansässig.

Im Gewerbegebiet Gültstein Ost – dem wichtigsten Gewerbegebiet in Herrenberg – sind viele größere Unternehmen wie Wilhelm Geiger (Bauunternehmen), Mix GmbH, Monolith (Lebensmittel Großhandel), Rigips (Baustoffhandel), Faurecia Emissions Control Technologies, Pulse Components, Phoenix Contact, BPA, HABA Plattenservice E. Epple & Co. HTI Zehnter, EvoBus, Wackenhut (KfZ und Automotive), TÜV Süd, Terzi Verpackungen, Meixner Blechverarbeitung, Tigi Eurologistics, LGI Logistics, Areus, Agrom Agrar und Kommunaltechnik, Kopp Baumaschinen, FUXTEC, my Caravaning, HVT Automobile, Bäcker Baier Backhaus, Farbtex Zentrallager, Würth, Buck Chemie u.a. ansässig.

5.2.1.5 Öffentliche Gebäude und kommunale Infrastruktur

Die Stadt besitzt 160 kommunale Liegenschaften, wovon 77 dieser Liegenschaften (insb. Verwaltung, Schulen, Kita, Feuerwehr, Kulturgebäude etc.) seit 15 Jahren im Energiemonitoring geführt werden. Darüber hinaus werden weitere wesentliche Verbraucher wie Straßenbeleuchtung und Bäderbetrieb geführt. Die Ergebnisse des vorbildlichen Energiedatenmanagements werden im jährlichen Energiebericht veröffentlicht. Der Energiebericht zeigt sowohl Fortschritte bei der Energieeffizienz als auch die Handlungsbedarfe samt deren zeitlicher Priorisierung auf. Die jüngste Fassung, auf die in diesem Bericht für vertiefende Informationen zur energetischen Situation verwiesen wird, ist vom März 2021. Mit der Teilnahme am Kom.EMS[13] wird die Energieberichterstattung nun einer Qualitätssicherung mit Qualitätssiegel unterzogen und an kommunale Standards angepasst. Der Energiebezug der Stadt erfolgt größtenteils über die Stadtwerke Herrenberg GmbH (SWH), mit deren Zahlen die Energieverbräuche abgeglichen werden konnten.

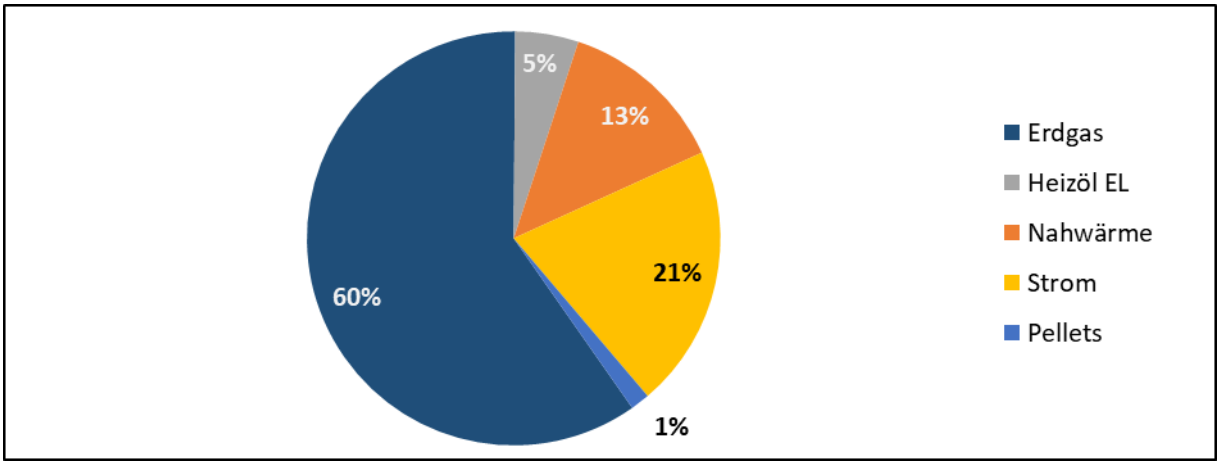


Abbildung 51: Endenergieverbrauch nach Energieträger der 66 im Energiedatenmanagement erfassten Liegenschaften in Herrenberg 2019 (Engel, R., Bühler, & F., 2020).

[13] https://www.komems.de/AboutKem/whatIsKem/

Insgesamt wurde in den 77 öffentlichen Einrichtungen sowie in den Bädern im Jahr 2019 ca. 3.200 MWh/a Strom und ca. 16.300 MWh/a Wärme verbraucht. Zusätzlich wurden 1.000 MWh/a Strom für die Straßenbeleuchtung verbraucht.

Etwa 65 % des Wärmebedarfs wird mit den fossilen Energieträgern Gas und Öl bereitgestellt. Für diese Energieträger fällt seit 2021 ein CO_2-Preis in Höhe von 25 € je Tonne CO_2 an. Demnach fallen über die CO_2-Bepreisung heute bereits Mehrkosten von knapp 85.000 € an. Geht man von einer konstanten Entwicklung der Energieverbräuche aus, verdoppeln sich die Mehrkosten bis 2025 auf knapp 168.000 €. Nach 2025 sind die Mehrkosten von den Beschlüssen auf Bundesebene abhängig. Es wird damit gerechnet, dass der CO_2-Preis bis 2026 auf einen Wert zwischen 55 €/t und 65 €/t ansteigt. Der CO_2-Preis nach 2027 wird auf Bundesebene festgelegt. Als Schätzwert für die folgenden Hochrechnungen wird ein CO_2-Preis von 65 €/t bis 100 €/t in 2030 und von 65 €/t bis 180 €/t bis 2040 angenommen. Es sei darauf hingewiesen, dass die Wissenschaft bereits für 2020 einen Einstiegspreis von 50 €/t empfohlen hatte, damit die Klimaziele eingehalten werden können. Bis 2030 müsse der Preis auf 180 €/t CO_2 ansteigen (Mercator Research Institute on Global Commons and Climate Change (MCC) gGmbH, 2019).

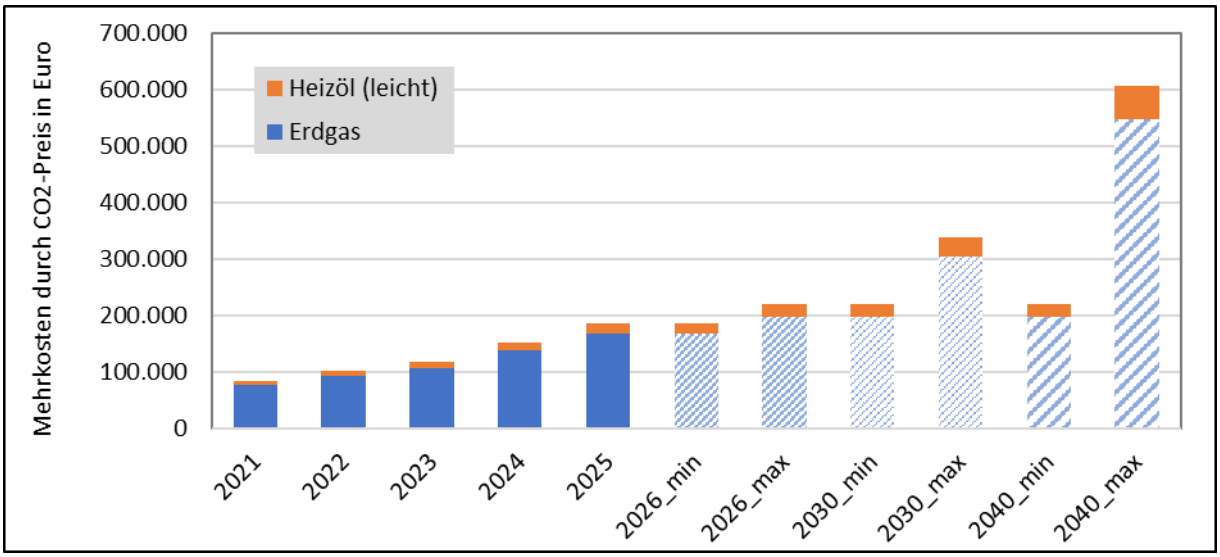


Abbildung 52: Mehrkosten durch CO_2-Bepreisung für die Energiekosten der kommunalen Liegenschaften in Herrenberg ab dem Jahr 2021 (B.A.U.M. Consult, 2021)

Diese Mehrkosten sind im städtischen Haushalt zu berücksichtigen. Außerdem sind auch bei der Kalkulation zukünftiger Sanierungsmaßnahmen und Neubauten die zu erwartenden steigenden Betriebskosten einzukalkulieren.

Mit dem Gemeinderatsbeschluss vom 18.02.2020 wurde erstmals beschlossen, dass für künftige kommunale Bauvorhaben energiearme Baustoffe und nachwachsende Rohstoffe bevorzugt werden sollen. Zudem sind PV-Anlagen bei Neubauten sowie bei Sanierungen im Dachbereich von Bestandsbauten vorzusehen. Erste Objekte wurden bereits entsprechend errichtet (1 Kita mit Holzbau, 1 PV-Anlage). Um eine effektive Umsetzung des Beschlusses zu gewährleisten, sind die Anforderungen zu standardisieren und mit Kenngrößen zu hinterlegen.

Zukünftig sollen die Ämter 65 (Gebäudemanagement, Infrastruktur und kaufmännisches Gebäudemanagement) und 81 (Stadtwerke) ihre Zusammenarbeit intensivieren. Beispielsweise solle bei kommunalen Neubauten oder bei Sanierungsmaßnahmen im Dachbereich geprüft werden ob PV-Anlagen sich eigenen (vgl. Gemeinderatsbeschluss).

5.2.1.6 Stadtwerke Herrenberg

Die Stadtwerke Herrenberg (SWH) sind zu 100% ein städtischer Betrieb. Die SWH gehören damit quasi den Bürger:innen Herrenbergs. Sie fungieren als Dienstleister hinsichtlich der Grundversorgung mit Strom und Gas. Zudem sind sie Netzbetreiber für das Gasnetz und zu 24,9 % an der Stromnetzgesellschaft Herrenberg zusammen mit der ENBW-Tochter Netze BW beteiligt. Vertiefende Informationen können dem Strategiepapier der Stadtwerke entnommen werden, dass im Februar 2021 dem Stadtrat vorgelegt und veröffentlicht wurde. Mit dem Strategiepapier werden der Status quo der verschiedenen Geschäftsfelder und eine kurz- bis mittelfristige Entwicklung aufgezeigt. Bei der Umsetzung der Strategie wollen sich die Stadtwerke in den Unternehmensbereichen Wärme und Erneuerbare Energien an den Zielen des Klimafahrplans orientieren. Entsprechende Maßnahmen sollen im Zusammenhang mit dem Klimafahrplan verabschiedet werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass aus dem KFP der mögliche Personal- sowie Finanzmittelbedarf für den Wirtschaftsplan der SWH in den kommenden Jahren ableitbar sein muss.

5.2.1.7 Flächennutzung, Land- und Forstwirtschaft

Von der gesamten Bodenfläche von circa 66 km^2, wird mit 48 % der größte Teil landwirtschaftlich genutzt. Mit 31 % ist der zweitgrößte Teil der Fläche von Wald geprägt. Knapp 20 % der Fläche sind als Siedlungs- und Verkehrsflächen ausgewiesen. Zusätzlich gibt es weitere Grünflächen wie Parks und Friedhöfe (1,1 %). Untergeordnete Anteile entfallen auf Wasserflächen (0,3 %) (Abbildung 53). Zukünftig werden weitere Flächen zu Siedlungsfläche entwickelt (Kapitel 5.2.1.2).

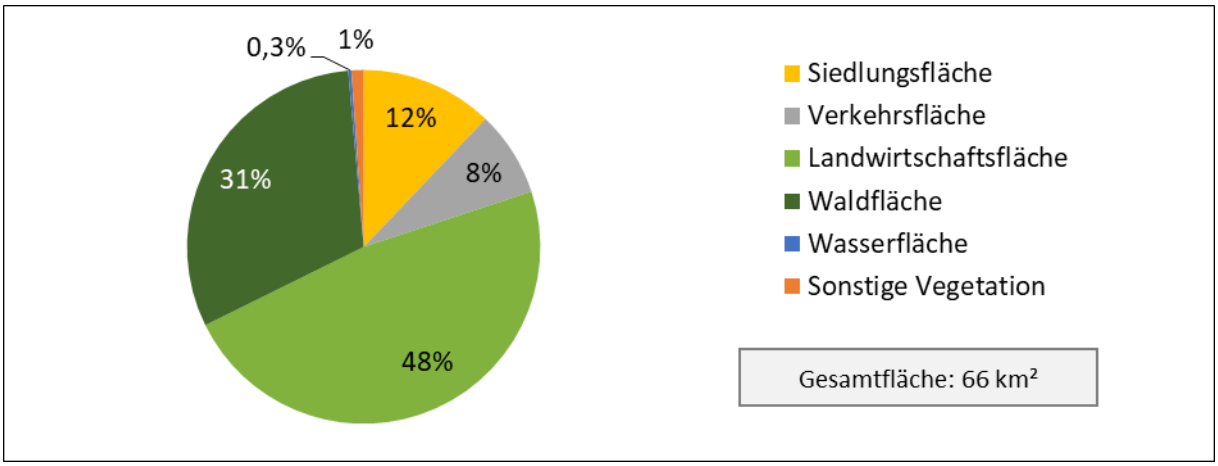


Abbildung 53: Flächenaufteilung in Herrenberg nach Art der tatsächlichen Nutzung im Jahr 2019 ((B.A.U.M. Consult nach Daten der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, 2020)

Landwirtschaft

Insgesamt werden in Herrenberg 2.650 ha Fläche landwirtschaftlich genutzt (Statistisches Landesamt BW, 2016). Unter den Hauptnutzungsarten macht Ackerland mit gut 77 % den größten Teil aus, 22 % der Fläche wird als Dauergrünland genutzt und auf etwa 29 ha (1 % der Fläche) befinden sich Obstanlagen mit Intensivobstanbau (Abbildung 54) (Statistisches Landesamt BW, 2016).

Zur landwirtschaftlichen Fläche hinzu kommen 610 ha Streuobstwiesen (Landratsamt Böblingen, 2021). Weizen (überwiegend Winterweizen) und Gerste belegen große Teile der Ackerlandfläche (zusammen 65 %). Raps ist flächenmäßig die nächstgrößere Anbaukultur mit 15 %. Pflanzen zur Grünernte, darunter Silomais, belegen 8 % der Ackerlandfläche. Hack- und Hülsenfrüchte sowie Hafer machen zusammen einen Anteil von 11 % aus (Statistisches Landesamt BW, 2016).

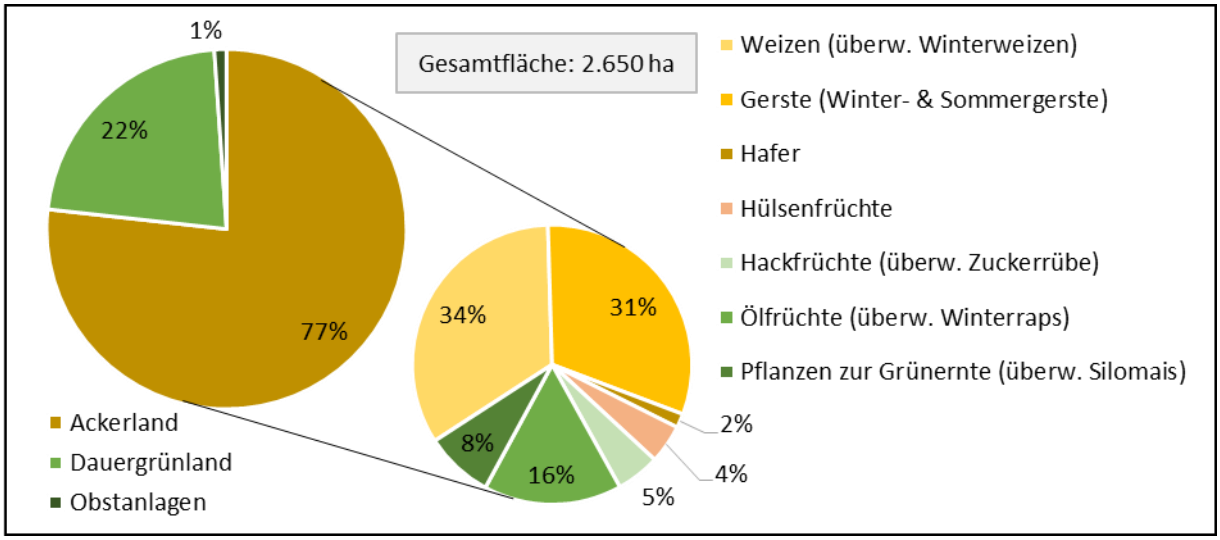


Abbildung 54: Aufteilung der landwirtschaftlichen Fläche (2.650 ha) nach Art der Bodennutzung in Herrenberg und Flächenanteil verschiedener Nutzpflanzen an Ackerlandfläche im Jahr 2016 (B.A.U.M. Consult, 2021), Daten (Statistisches Landesamt BW, 2016)

Der Anteil der in der Landwirtschaft emittierten THG-Emissionen ist heute noch verhältnismäßig gering (> 10 % der gesamten THG-Emissionen). Mit zunehmender Substitution fossiler Energieträger (die heute etwa 90 % der THG-Emissionen ausmachen) gewinnen die landwirtschaftlichen Emissionen an Bedeutung. Dann wird die Art der Bewirtschaftung (Nutzpflanzen, Fruchtfolge, Tierhaltung, Humusaufbau, Precision Farming etc.) Auswirkung auf die Klimabilanz haben. Es ist daher schon heute wichtig, sich dem Sektor anzunehmen und Veränderungen sukzessive anzustoßen.

In Herrenberg sind 82 landwirtschaftliche Betriebe ansässig. Dabei sind kleine und mittelgroße Betriebe ebenso häufig vertreten wie große Betriebe (solche mit über 50 ha Landwirtschaftsfläche). Eine ökologische Ausrichtung weisen sechs Betriebe auf; sie bewirtschaften 124 ha nach ökologischen Kriterien (Landratsamt Böblingen, 2021). Größtenteils sind die Betriebe auf Ackerbau (52 %), Dauerkulturbetrieb (15 %) und auf Pflanzenbau-Viehhaltungsverbundbetrieb (13 %) ausgerichtet. Der Viehbestand ist über die letzten Jahre kontinuierlich zurückgegangen (2010: 1.355 Großvieheinheiten (GV), 2016: 1.212 GV, jeweils gehaltene

Tiere zum Stichtag aus Herkunftssicherungs- und Informationssystem für Tiere – keine Stellplätze). Gehalten werden Rinder und Milchkühe, Schweine und Zuchtsauen sowie Hühner, Einhufer und Ziegen (Abbildung 55).

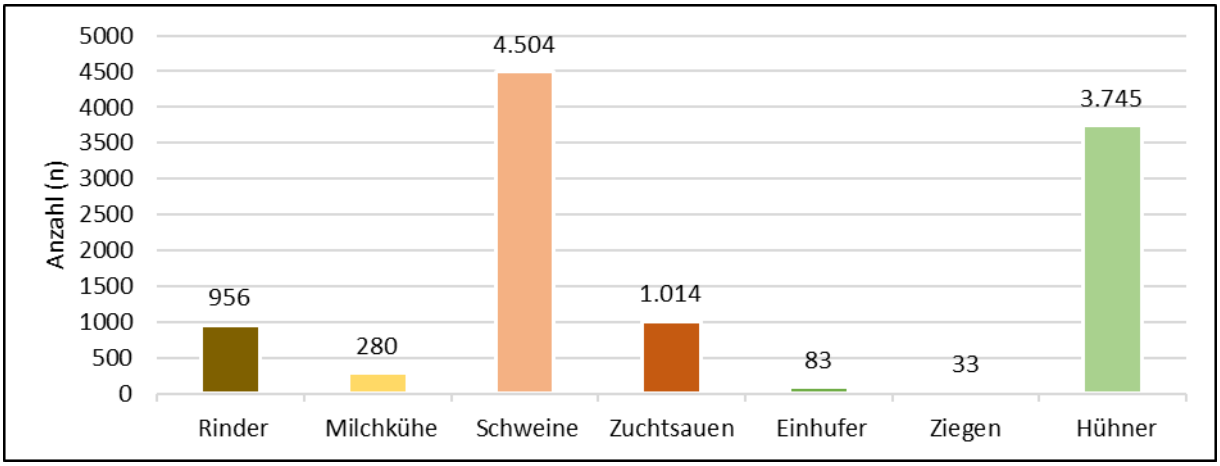


Abbildung 55: Anzahl der Tiere in der Viehhaltung in Herrenberg am Zählungsstichtag 01.03.2016 (Statistik-BW, 2021)

Forstwirtschaft

Die Gesamtwaldfläche Herrenbergs, zu der auch im Wald befindliche Wege, Lagerplätze, Wiesen und Seen gehören, beträgt 2.100 ha. Die Waldflächen Herrenbergs befinden sich zu 94 % in kommunalem Besitz und zu jeweils 3 % in Landes- und Privatbesitz. Die im Folgenden genannten Zahlen und Gegebenheiten beziehen sich auf die Fläche des kommunalen Waldes, wobei regionalgültige Aussagen wie bspw. über den Zustand des Waldes auch auf die Landes- und Privatwaldflächen zutreffen dürften. Von den 1.965 ha Kommunalwald sind 1.860 ha reine Holzbodenfläche bestehend aus 27 % Nadel- und 73 % Laubbaumanteil.

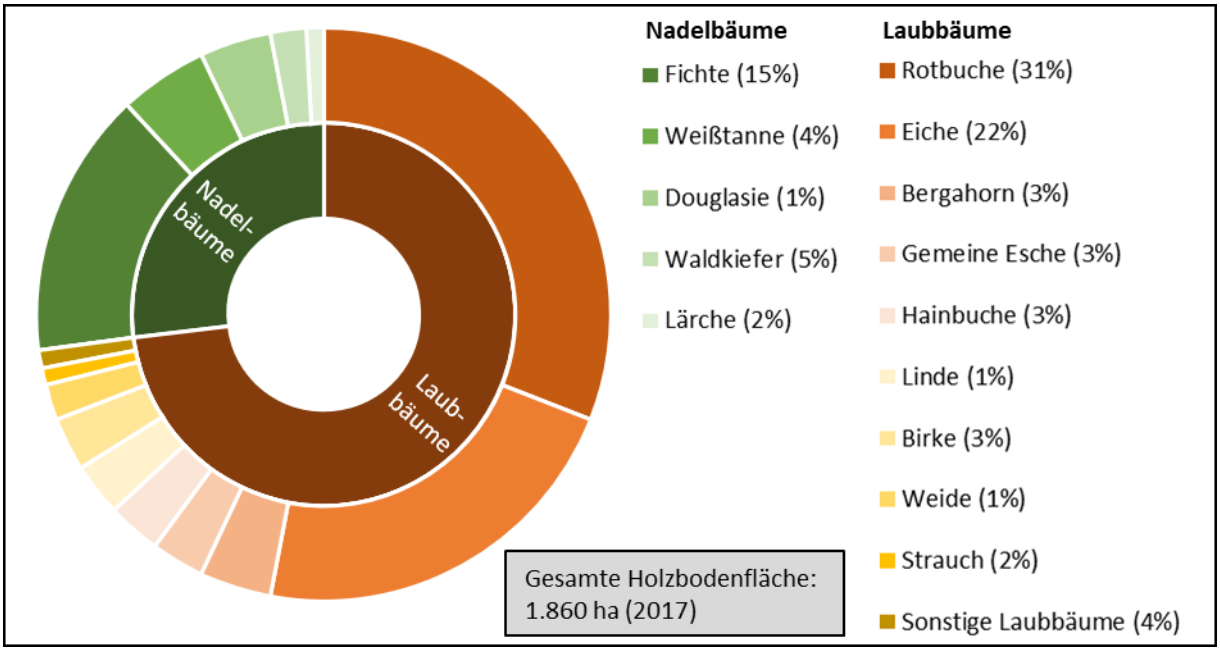


Abbildung 56: Baumartenanteil nach Nadel- und Laubbaumarten im Herrenberger Stadtwald im Jahr 2017, Datenquelle (Forstbetrieb - Stadtwald Herrenberg, 2017)

Wie Abbildung 56 zeigt, stellt die Fichte (15 %) derzeit noch den größten Anteil beim Nadelholz dar. Beim Laubholz prägen Rotbuche (31 %) und Eiche (22 %) den Bestand. Seit über 30 Jahren wird der Stadtwald Herrenberg standortgerecht umgebaut und berücksichtigt dabei auch klimawandelbedingte Standortänderungen. Dies kommt dem Wald nun zugute, da durch den Erhalt und die Schaffung von stabilen Mischbeständen mit möglichst vielen klimaresilienten Baumarten die Gefährdung des Waldes durch Klimawandelfolgen im Vergleich zu anderen Regionen nicht so extrem ausfällt (Kapitel 7).

Eine forstliche Nutzung des Waldes erfolgt auf 98,6 % der Fläche. Die verbleibenden 26 ha sind heute Waldrefugien. Weiterhin finden sich auf jeweils 3 ha eine Habitat-Baumgruppe, bei der das Alt- und Totholzkonzept angewandt wird, sowie Einzelhabitat-Bäume zur Lichtwaldgestaltung. Zukünftig ist eine weitere Zunahme von Schutzflächen zu erwarten. Der Gesamtvorrat in Vorratsfestmetern (Vfm) beläuft sich heute (2016/2017) auf ca. 550.000 Vfm mit einem gesamten Zuwachs von rund 21.400 Vfm pro Jahr (Durchschnittlicher Zuwachs von 11,5 Vfm/ha und Jahr von 2007 bis 2016) (Forstbetrieb - Stadtwald Herrenberg, 2017). Bei einem derzeitigen Hiebsatz von 5,6 Efm/ha (Erntefestmeter bzw. 7 Vfm/ha ohne Abzug von Rinden- und Ernteverlust) pro Jahr beträgt der jährliche Einschlag 10.500 Efm/a (bzw. 13.000 Vfm/a). Der im Wald zum Vorratsaufbau verbleibende Anteil beträgt rund 8.400 Vfm/Jahr (4,5 Vfm/ha). Angesichts der Auswirkungen des Klimawandels (Trockenheit, Hitze, Extremereignisse) ist es wahrscheinlich, dass der im Zeitraum 2007 – 2016 gemessene Zuwachs in den Folgejahren nicht mehr in dieser Höhe erreicht werden kann. Insbesondere Trockenheit wirkt sich negativ auf das Wachstum aus. Daher wird voraussichtlich in den nächsten Jahren im Stadtwald Herrenberg der Zuwachs zwischen dem von der Forsteinrichtung kalkulierten Wert 9,9 Vfm/ha und Jahr und dem im Zeitraum 2007-2016 gemessenen Wert 11,5 Vfm/ha und Jahr liegen, also zwischen 10,5 – 11,0 Vfm/ha und Jahr.

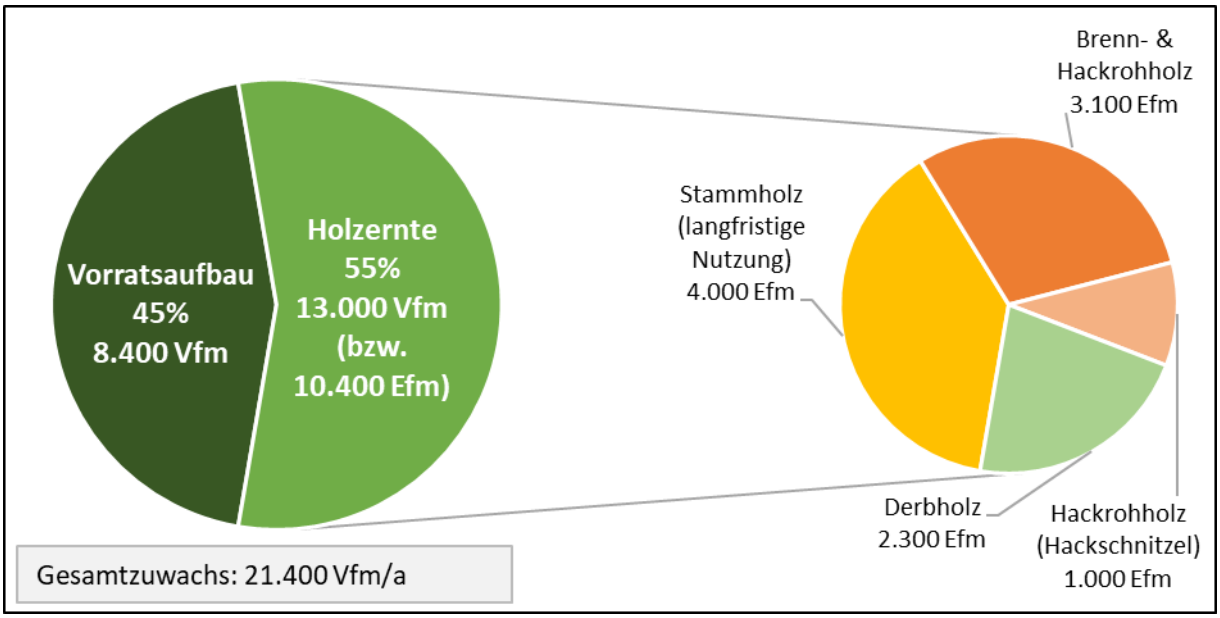


Abbildung 57: Aufteilung des jährlichen Zuwachses nach Vorratsaufbau und Holzernte (li) und zugeführter Nutzung (re), für den Zeitraum 2007 bis 2016, Datenquelle (Forstbetrieb Stadtwald Herrenberg, 2020)

Von der Holzernte (55 %) werden 39 % als Stammholz[14] einer langfristigen Nutzung zugeführt, 40 % ersetzen als Brenn- und Hackrohholz (30 %) und Hackschnitzel (10 %) fossile Brennstoffe in der Wärmeerzeugung. 22 % verbleiben als Derbholz im Wald, zersetzen sich klimaneutral und tragen zur Humusbildung sowie positiv zur Biodiversität und dem Wasserhaushalt bei (Statistisches Landesamt BW, 2016).

Der stetige Vorratsaufbau (Hiebssatz kleiner als Zuwachs) vom derzeitigen Niveau von 300 Vfm/ha wird sich nach Einschätzung der zuständigen Forstverwaltung unter dem Gesichtspunkt klimaresilienter Wälder auf 350 Vfm/ha optimieren lassen. Wird sich zukünftig dieser Zahl angenähert, so kann entsprechend der Hiebsatz gesteigert werden. Die hier präsentierten Zahlen beruhen auf dem derzeitige Forsteinrichtungswerk, welches sich auf den Zeitraum 2017 bis 2026 bezieht (Forstbetrieb - Stadtwald Herrenberg, 2017). Für den Zeitraum 2027 bis 2036 wird ein neues Forsteinrichtungswerk erstellt, welches auf der Betriebsinventur, die im Jahr 2025 erfolgen soll, aufbaut.

[14] Der Sägerestholzanteil von 30 % wird in weiteren Berechnungen aus der langfristigen Bilanzierung herausgerechnet.

5.2.2 Energieverbrauch und THG-Emissionen

Eine **Energie- und Treibhausgasbilanz** dient als Bewertungsgrundlage für das gegenwärtige Energieversorgungssystem. Es werden die Energieverbräuche und die daraus resultierenden Treibhausgasemissionen (THG-Emissionen) in allen klimarelevanten Bereichen erfasst und nach Verbrauchssektoren und Energieträgern gegliedert. Die Bilanz basiert auf dem **Energieverbrauch** der Bewohnenden der Kommune, der ansässigen Betriebe, des Verkehrs und der kommunalen Infrastruktur (Liegenschaften, Straßenbeleuchtung etc.).

Für den Klimafahrplan in Herrenberg werden neben den energiebedingten THG-Emissionen auch die nichtenergetischen Emissionen betrachtet, also solche, die sich aus der Landwirtschaft und Landnutzung sowie aus industriellen Prozessen in Herrenberg ergeben. Diese spielen zwar in der Gesamtbilanz heute eine untergeordnete Rolle (unter 10%), mit zunehmender Dekarbonisierung im Energiebereich wird ihr Anteil zukünftig zunehmen und diese Bereiche gewinnen an Bedeutung.

5.2.2.1 Methodik und Datengrundlage

Bei der **Energie-Bilanzierung nach BISKO-Standard** (zur Definition siehe Kapitel 5.1.3) ist zu beachten:

- Durch die Bilanzierung von Endenergie statt Primärenergie bleibt bei der Darstellung der eingesetzten Energie die Vorkette, also bspw. Energieverluste im Kraftwerk oder beim Transport zwischen Kraftwerk und Endverbraucher, unberücksichtigt.
- Durch die Anwendung des Territorialprinzips statt Verursacherprinzips (siehe Abbildung 38 und Erläuterungen in Kapitel 5.1.3) bleiben Reisen außerhalb der Gemeinde sowie Graue Energie unberücksichtigt, also der Energieeinsatz, der bspw. bei der Produktion eines Smartphones oder einer Hose außerhalb der Kommune bzw. außerhalb Deutschlands zum Einsatz kommt. Damit soll vermieden werden, dass Energieverbräuche (bzw. die Reduktion derselben) in unterschiedlichen Kommunal- oder Länderbilanzen doppelt bilanziert werden.
- Im Wärmebereich wird auf eine Witterungskorrektur verzichtet.

Auf Basis der Energiebilanz wird die **THG-Bilanz** errechnet. Abweichend von der endenergiebasierten Energiebilanz werden dabei die Emissionen aus der Vorkette, also bspw. bei der Stromproduktion im Kohlekraftwerk oder die Verluste im Netz, über einen für alle Bilanzen einheitlichen THG-Faktor eingerechnet (LCA-Methode, Life Cycle Assessment = Lebenszyklusanalyse). Der LCA-Methode wurde hier der Vorzug gegeben, damit z.B. überregional bezogener Strom nicht als emissionsfrei in die Bilanz einer Kommune eingeht und somit die Bilanz über eine sehr wichtige THG-Emissionsquelle hinwegtäuschen würde.

Bei der **CO_2-Bilanzierung nach BISKO-Standard** ist zu beachten:

- Für die Berechnung der CO_2-Emissionen wird vom Klimabündnis, dem ifeu-Institut und dem Bundesumweltministerium empfohlen und für geförderte Projekt sogar gefordert, auf einheitliche THG-(Emissions)faktoren der GEMIS-Datenbank und Studien des Umweltbundesamtes zurückzugreifen.
- Bei Strom werden nach BISKO-Methode der deutschlandweite Strommix und dessen durchschnittliche Emissionen zugrunde gelegt. Die lokale Produktion durch u.a. Photovoltaik ist darin bereits enthalten und kann nicht zusätzlich angerechnet werden. Erfolge aus der Errichtung Erneuerbarer Stromerzeugungsanlagen innerhalb der Gemarkung werden deshalb nicht in der THG-Bilanz sichtbar.

- Da bei Nahwärmesystemen Energieproduktion und -verbrauch räumlich zusammenhängen, wird der THG-Faktor der Nahwärme lokalspezifisch über die Exergiemethode – abhängig von Energieinput und -output sowie Netztyp – berechnet.

Der THG-Faktor gibt Aufschluss darüber, welche Menge an Treibhausgasen in CO_2-Äquivalenten[15] beim Erzeugen einer Kilowattstunde (End-)Energie emittiert wird. In Abbildung 58 sind die für die Herrenberger THG-Bilanz für 2019 verwendeten THG-Faktoren nach Energieträger dargestellt. Wenn im Folgenden von THG-Emissionen die Rede ist, sind stets CO_2-Äquivalente gemeint[16].

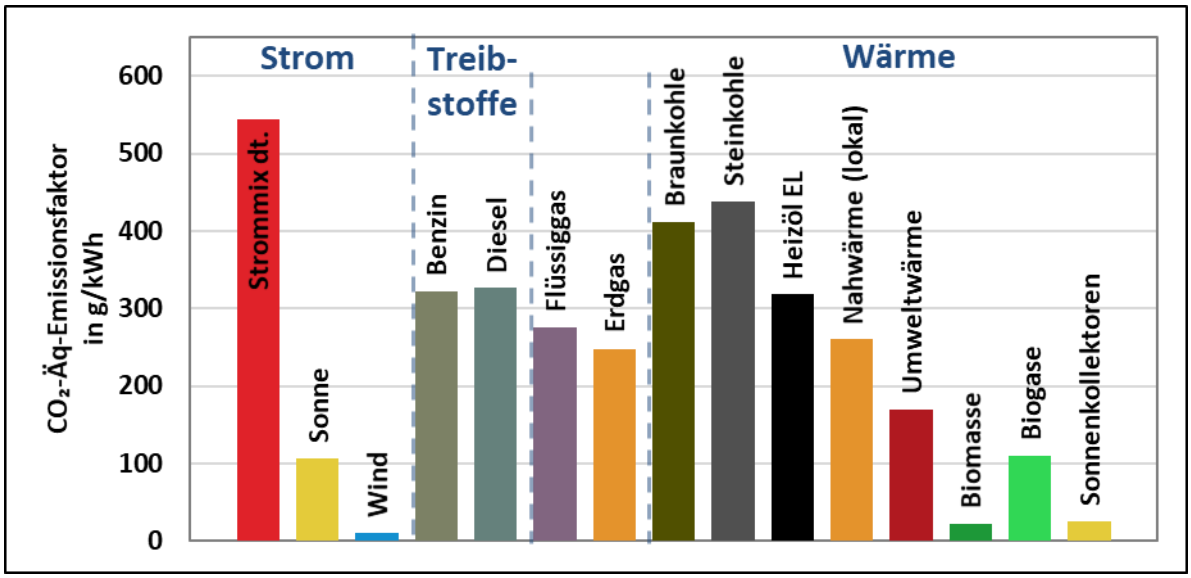


Abbildung 58: Die THG-Faktoren unterschiedlicher Energieträger in g $CO_{2Äq}$/kWh, grob eingeteilt in die Kategorien Strom, Treibstoffe und Wärme (B.A.U.M. Consult, 2021)

Um dem Anspruch der Klimaneutralität bis spätestens 2045 auch schon in der Bewertung des Ist-Zustandes gerecht zu werden, entschied sich die Stadt Herrenberg, auch die **nicht-energetischen Emissionen** aus Landwirtschaft, Landnutzung, Landnutzungsänderungen, Forstwirtschaft, industriellen Prozessen, Abfall und Abwasser sowie flüchtige Emissionen abzuschätzen. Zudem werden die Potenziale der **Bindung von Klimagasen („Senken“)** des Herrenberger Stadtwaldes betrachtet. Beides geht jedoch – entsprechend der Definition von BISKO – nicht in die THG-Bilanz ein.

Die Berechnung der Energie- und THG-Bilanz sowie der nicht-energetischen Emissionen erfolgt mit der bewährten Software ECOSPEED Region. Bei Verwendung dieses Werkzeugs ist die Bilanz BISKO-konform, bietet eine Vergleichbarkeit mit den Bilanzen der Vorjahre sowie mit vielen anderen kommunalen Bilanzen und kann fortgeschrieben werden. Sie enthält aber auch die oben dargestellten Schwächen, v.a. bezüglich der Nichtbilanzierung der nichtenergetischen Emissionen und der (Nicht-)Sichtbarmachung der lokalen Erfolge im Klimaschutz. Der Klimafahrplan enthält deshalb auch Maßnahmen, um die Bilanzierung nach BISKO in den folgenden Jahren durch geeignete Modelle (Stichwort: Klimawaage) zu ergänzen.

[15] CO_2-Äquivalente sind dabei eine Maßeinheit, die die unterschiedlichen Klimawirkungen der verschiedenen Treibhausgase durch den Bezug auf das Treibhausgas CO_2 vereinheitlicht.
[16] Ausnahme: Beim Budget-Ansatz (Kapitel 5.1.4) werden nur CO_2-Emissionen betrachtet.

Datengrundlage

Statistische Daten zur Anzahl der Einwohnenden (Kapitel 5.2.1) sowie der Beschäftigten nach Wirtschaftszweigen (Kapitel 5.2.1.4) bilden das Grundgerüst für die sogenannte Startbilanz. Die Startbilanz gibt die statistischen Energieverbräuche und Emissionen nach Energieträgern und Verbrauchergruppen wieder. Diese gilt es durch eine möglichst umfassende Erhebung der tatsächlichen Verbräuche weiter zu spezifizieren, um eine möglichst hohe Aussagekraft zu gewährleisten. Der Indikator dafür ist die sogenannte Datengüte.

Durch Abfrage der **leitungsgebundenen Energieverbräuche** Strom, Gas und Wärme konnte etwa die Hälfte des tatsächlichen Energieverbrauchs ermittelt werden. Bei **nicht-leitungsgebundenen Energieträgern** wie z.B. Heizöl oder Pellets erfolgte eine Hochrechnung anhand der Anzahl installierter Heizkessel, die über die Schornsteinfegerbetriebe abgefragt werden konnten. Öffentlich zugängliche Datenbanken geben Auskunft über den Einsatz von Solarthermie, Wärmepumpen, Biomasse etc. in Herrenberg. Die EEG-vergüteten Stromerzeugungsanlagen konnten einerseits über die Marktstammdaten ermittelt werden. Darüber hinaus konnten für einige Blockheizkraftwerke (BHKW) konkrete Energieinput- und -outputmengen in der Stadtverwaltung (Abt. Gebäudemanagement) abgefragt werden. Die ermittelten Energieverbräuche bzw. zur Hochrechnung verwendete Kennwerte und Annahmen wurden mit lokalen Experten, wie den Stadtwerken, Schornsteinfegern etc., verifiziert.

Emissionen aus dem Energieverbrauch im Herrenberger Verkehr gehen in die THG-Bilanz ein. Die **Fahrleistung** innerhalb Herrenbergs kann über das Daten-Abo der Bilanzierungssoftware ECOSPEED Region und dem ifeu-Institut abgerufen werden. Diese Daten basieren auf bundes- und landesweiten Verkehrserhebungen sowie deutschlandweiten Verkehrszählungen, die alle 5 Jahre erfolgen. Die Ergebnisse werden in sogenannten Verkehrsmengendaten georeferenziert, womit die Verkehrsmengenbelastung aller Streckenabschnitte auf Autobahnen, Bundes- und Landesstraßen z.T. auch Kreisstraßen abgebildet werden und zur gemeindescharfen Auflösung der Fahrleistungen benutzt werden können.

ECOSPEED Region und die Statistischen Ämter liefern Daten für **nicht-energetische Emissionen** zu Erwerbstätigkeit nach Branche, Tierzahlen, Flächengrößen und Flächennutzungsarten sowie Abwasser- und Abfallmengen.

Die **CO_2-Senkenfunktion** des Herrenberger Stadtwaldes wurde in Zusammenarbeit mit den Revierförster:innen spezifisch anhand der Bewirtschaftungsform vor Ort berechnet und abgestimmt.

Lokalspezifische Daten wurden unter Wahrung der Verhältnismäßigkeit auch für zurückliegende Jahre erhoben und in die Bilanz übertragen. Zudem wurden die vorhergehenden Bilanzen, die für Herrenberg 2009 und 2015 erstellt wurden, berücksichtigt und wo möglich konkretisiert. Mittels Extrapolation wurde die Energiebilanz 2019 – dem Jahr mit der höchsten Datengüte – bis ins Basisjahr 1990 zurückgerechnet. Dies ist notwendig, da sich eine ganze Reihe von national vereinbarten Zielen auf das Basisjahr 1990 beziehen. Die Datengüte und damit die Aussagekraft für das Jahr 1990 sind allerdings als niedrig einzuordnen.

Die Datengüte beschreibt nicht die Qualität der Daten, sondern bewertet die Aussagekraft und Belastbarkeit der Ergebnisse einer kommunalen Bilanz. Die **Datengüte** für Gebäude/Infrastruktur liegt im Jahr 2019 bei 72 %, beim Verkehr bei 50 %. Eine höhere Datengüte im Verkehrssektor wäre nur mit erheblichem

Mehraufwand (Verkehrszählung etc.) möglich. Im Gebäudesektor konnte weitestgehend auf Primärdaten zurückgegriffen werden [17].

5.2.2.2 Energieverbrauch und energiebedingte THG-Emissionen in Herrenberg

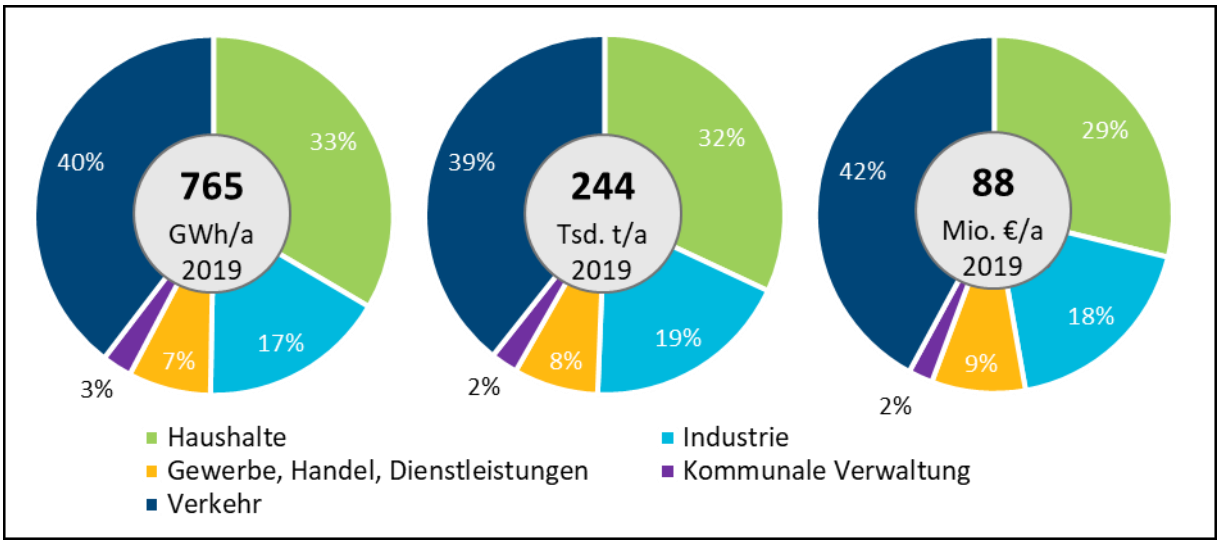


Abbildung 59: Endenergieverbrauch, THG-Emissionen und Energiekosten nach Bereichen im Jahr 2019 (B.A.U.M. Consult, 2021)

Tabelle 15: Absolute Werte von Endenergieverbrauch, THG-Emissionen und Energiekosten nach Bereichen im Jahr 2019 (B.A.U.M. Consult, 2021)

	Energieverbrauch	Emissionen	Kosten
Einheit	GWh/a	Tsd. t/a	Mio. €/a
Haushalte	256	78	25
Industrie	129	46	16
Gewerbe, Handel, Dienstleistung	57	19	8
Kommunale Verwaltung	21	6	2
Verkehr	303	96	37
Gesamt	**765**	**244**	**88**

Insgesamt wurden in Herrenberg im Jahr 2019 ca. 765 GWh/a Energie verbraucht (Abbildung 59). Daraus resultieren THG-Emissionen von 244 Tsd. t/a und Energiekosten von 88 Mio. €/a. Der größte Anteil, etwa 40 % des Energieverbrauchs, geht auf den Verkehr innerhalb der Gemarkung Herrenbergs zurück. An zweiter Stelle stehen die Haushalte mit 33 % gefolgt vom verarbeitenden Gewerbe (Industrie) mit 17 %. Etwa 7 % entfallen auf den Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD). Nur etwa 3 % entfallen auf die kommunale Verwaltung; dabei sind Energieverbräuche der Liegenschaften, der Straßenbeleuchtung sowie des Bäderbetriebes berücksichtigt (Kapitel 5.2.1.5).

[17] Die Wertung der Datengüte A bis D erfolgt folgendermaßen: Datengüte A (Regionale Primärdaten) -> Faktor 1; Datengüte B (Hochrechnung regionaler Primärdaten) -> Faktor 0,5; Datengüte C (Regionale Kennwerte und Statistiken) -> Faktor 0,25; Datengüte D (Bundesweite Kennzahlen) -> Faktor 0

Die Verteilung spiegelt die speziellen lokalen Verhältnisse wider:

- Durch den Durchgangsverkehr auf Autobahn und Bundesstraßen fällt der Verkehrsanteil sehr hoch aus und ist gleichzeitig nur bedingt durch die Gemeinde Herrenberg beeinflussbar.
- Als Wohnstandort nehmen die Haushalte von Herrenberg einen relevanten Teil insb. im Wärmebedarf ein.
- Entsprechend der Wirtschaftsstruktur mit wenigen energieintensiven Betrieben und Großverbrauchern nimmt die Wirtschaft (nur) etwa ein Viertel ein.

Die Verteilung nach den Nutzungsarten Wärme, Strom und Treibstoffe setzt sich wie folgt zusammen (Abbildung 60): Die Bereitstellung von Wärme (inkl. Heizstrom und Umweltwärme) nimmt mit 48 % den größten Anteil am Gesamtenergieverbrauch ein, gefolgt von den Treibstoffen mit 40 % (inkl. Fahrstrom für Elektrofahrzeuge). Ohne den Fahrstrom und den Heizstrom nimmt der Sektor Strom einen Anteil von 12 % am Gesamtenergieverbrauch ein. Durch die hohe CO_2-Last einer Kilowattstunde Strom verändern sich in der THG-Bilanz die Anteile für das Jahr 2019 (mittleres Tortendiagramm) zu Ungunsten des Stromsektors. Bei den Energiekosten fällt der größte Anteil auf den Bezug von Treibstoffen (42 %), gefolgt von Strombezug (32 %) und Wärme (26 %).

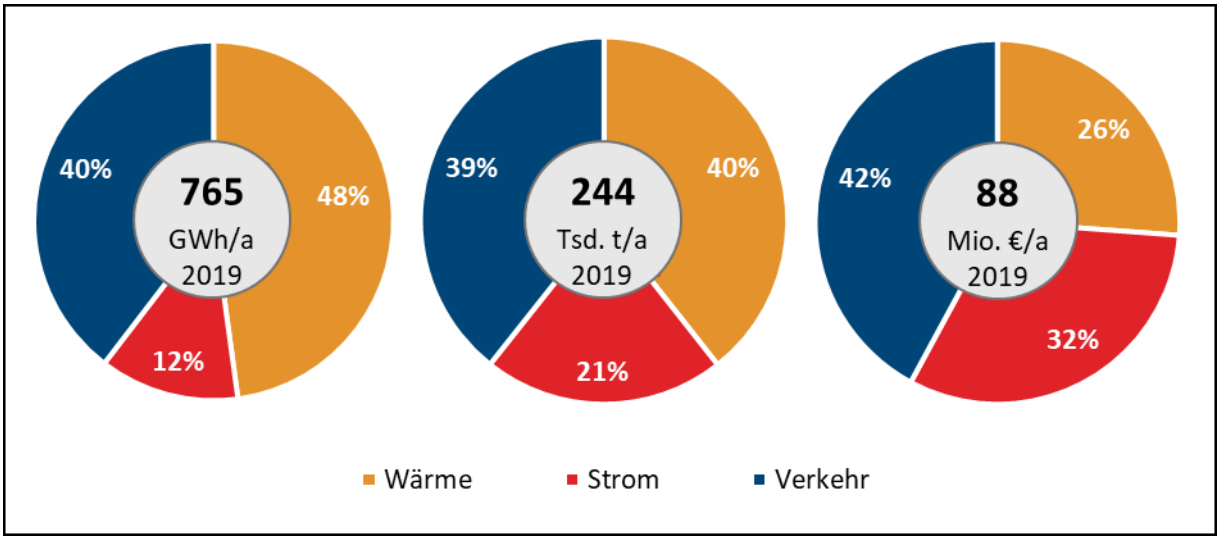


Abbildung 60: Endenergieverbrauchs, THG-Emissionen und Energiekosten (von links) nach Sektoren im Jahr 2019. Strom hier ohne Fahr- und Heizstrom (B.A.U.M. Consult, 2021).

Tabelle 16: Absolute Werte von Endenergieverbrauchs, THG-Emissionen und Energiekosten (v. links) nach Sektoren im Jahr 2019. Strom hier ohne Fahr- und Heizstrom (B.A.U.M. Consult, 2021).

	Energiebedarf	**Emissionen**	**Kosten**
Einheit	GWh/a	Tsd. t/a	Mio. €/a
Wärme	366	96	23
Strom	96	52	28
Verkehr	303	96	37
Gesamt	**765**	**244**	**88**

Pro Kopf entfallen (unter Einrechnung der gewerblichen Emissionen auf Herrenberger Flur) im Energiebereich ca. 7,7 t CO_2 pro Jahr auf jede:n Herrenberger:in. Dabei ist zu beachten, dass in diese endenergie-basierte Bilanzierung (Territorialbilanz nach BISKO-Methode, siehe Kapitel 5.1.3) weder die Graue Energie in den in Herrenberg genutzten und verbrauchten Produkten und Materialien eingeht noch die Emissionen der von Herrenberger:innen außerhalb der Gemarkung getätigten Reisen.

Seit der letzten vollständigen Bilanzierung im Jahr 2009 ist der Energieverbrauch um rd. 1,5 % gestiegen. Gleichzeitig reduzierten sich die THG-Emissionen Herrenbergs um 5,2 %, wobei hier vor allem Effekte aus dem bundesweiten Ausbau der Erneuerbaren Energien (EE) einfließen, die einen günstigeren THG-Faktor im Bundes-Strommix ergeben.

Gegenüber 1990 hat sich der Endenergiebedarf von damals 853 GWh/a auf 765 GWh/a um nur 10 % reduziert. Hier sind trotz steigender Anzahl von Verbrauchern Effizienzgewinne in der Technik ausschlaggebend. Die THG-Emissionen sind im gleichen Zeitraum von damals 350 Tsd. t/a auf heute 244 Tsd t/a um 30 % gesunken. Hier sind größtenteils bundesweite Effekte durch den klimafreundlicheren Strommix ausschlaggebend. Die Datengüte für das Jahr 1990 ist mit 22 % jedoch äußerst gering und damit auch die Aussagekraft.

Lineare Trendentwicklung

Hielte der Trend der letzten 10 Jahre an, würden die THG-Emissionen im Jahr 2050 gegenüber 1990 halbiert. Etwa 180 Tsd. Tonnen jährlich würden 2050 weiterhin emittiert werden und müssten im Sinne der Klimaneutralität gemäß der „Gleichgewichts-Formel“ in Herrenberg oder andernorts in gleicher Höhe jährlich der Atmosphäre entzogen und dauerhaft eingelagert werden. Zum Vergleich: Der Herrenberger Stadtwald hat eine CO_2-Speicherleistung von 11 Tsd. Tonnen[18] jährlich, was etwa 6 % des „Ausgleichbedarfs“ entspricht.

5.2.2.3 Nicht-energetische THG-Emissionen

Neben den energiebedingten THG-Emissionen, die etwa 91 % des gesamten THG-Inventars in Herrenberg ausmachen, werden weitere ca. 25.100 t/a (9 %) nicht-energetische THG emittiert. Durch Aufbereitung und Entsorgung von Abwasser und Abfall werden in Herrenberg überschlägig etwa 1.600 t/a CO_2-Äquivalente, überwiegend in Form von Methan, emittiert. Durch Landnutzung werden auf Acker- und Grünlandflächen etwa 6.000 t/a CO_2-Äquivalente emittiert. In der Landwirtschaft entstehen durch Fermentation bei der Verdauung insbesondere der Wiederkäuer und durch das Wirtschaftsdünger-Management 2.600 t/a CO_2-Äquivalente. Flüchtige Emissionen bspw. bei der Lackierung, der Entfettung und der chemischen Reinigung oder bei der Herstellung chemischer Produkte fallen nur geringfügig in Herrenberg an. Emissionen durch industrielle Prozesse machen mit 14.400 t/a den größten Anteil nicht-energetischer THG-Emissionen aus. Diese entstehen vor allem durch die in Herrenberg ansässigen Chemie-, Metall-, Baustoff- und Zementindustrien sowie die Nahrungsmittelindustrie (meinestadt.de GmbH, 2021). Zudem entstehen Prozessemissionen durch den Einsatz fluorierter Treibhausgase (F-Gase), die für spezielle Anwendungen wie Kältemittel, Schutzgas, Isoliergas oder Löschgas verwendet werden (Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut, 2020).

[18] Inkl. Vermeidungsleistung des Energieträgers Holz und der Speicherleistung von Holzprodukten 22,8 Tsd. Tonnen jährlich (Kapitel 5.2.2.3).

Durch die natürliche (oberirdische[19]) Kohlenstoffsenke des Herrenberger Stadtwaldes, d.h. durch Holzvorratsaufbau und Speicherfunktion von Holzprodukten (inkl. Substitutionseffekte von durch die Holznutzung vermiedenen klimabelastenden Produkten) werden jährlich rund 22.800 t/a der Atmosphäre entzogen (Abbildung 61). Der Herrenberger Stadtwald kann damit rechnerisch – wenn er weiterhin so nachhaltig bewirtschaftet wird wie bisher – etwa 9 % der Gesamtemissionen bzw. gut 90 % der nicht-energetischen Emissionen ausgleichen.

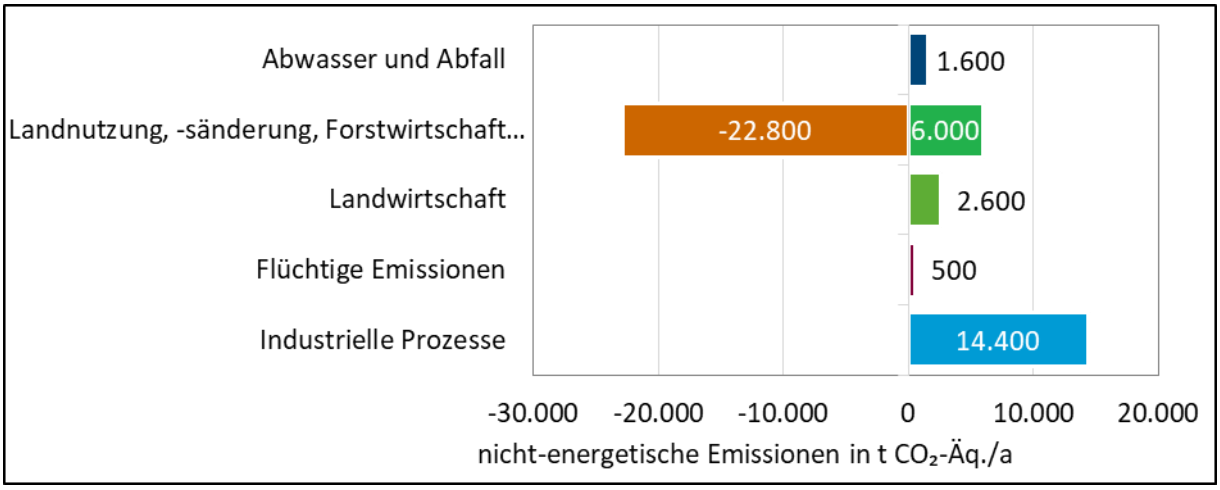


Abbildung 61: Nicht-Energetische Emissionen in Herrenberg im Jahr 2019 aufgeteilt nach Emissionsquellen und natürlichen Senken (B.A.U.M. Consult, 2021)

Bilanziell betrachtet steht in Herrenberg den 269 Tsd. t/a THG-Emissionen (davon 244 Tsd. t/a aus energiebedingten und 25 Tsd. t/a aus nicht-energetischen Quellen) ein Senkenvolumen von knapp 23 Tsd. t/a gegenüber, das vor allem aus der natürlichen THG-Senke des Herrenberger Stadtwaldes resultiert. Das Senkenvolumen des Stadtwaldes gleicht also in etwa die nicht-energetischen Emissionen, also knapp 9 % der Gesamtemissionen aus. Für die verbleibenden 91 % der THG-Emissionen müssen sukzessiv Möglichkeiten entwickelt werden, um diese für das Ziel der Klimaneutralität z verhindern oder auf natürliche oder industrielle Weise einlagern zu können.

5.2.2.4 Benchmark mit anderen Kommunen

Die Ergebnisse kommunaler Energie- und Treibhausgasbilanzen können sehr stark voneinander abweichen. Dies liegt v.a. an der unterschiedlichen Verkehrsanbindung (Autobahn, Bundesstraßen), an der Ausprägung des örtlichen Gewerbes und des Gebäudebestands (Wohnfläche, Gebäudealter, Längen von Gas- und Wärmenetzen und deren Energieträger). Zudem werden auch unterschiedliche Bilanzierungsmethoden (Verursacher- vs. Territorialprinzip, Witterungskorrektur, THG-Faktoren) verwendet, die die Verhältnisse unvergleichbar machen. Durch die bundesweit übliche Bilanzierung nach der BISKO-Methode ist die Herrenberger THG-Bilanz vergleichbar mit vielen anderen Kommunen, die ebenfalls diese Methode verwenden.

[19] Für die Abschätzung unterirdischer Speicherkapazitäten Wald sowie auf anderen Flächen liegen derzeit noch keine fundierten Methoden vor.

In Abbildung 62 sind die wesentlichen Kennzahlen in Relation zum Landes- und Bundesdurchschnitt dargestellt. Diese Art der vergleichenden Darstellung orientiert sich am Benchmark aus dem Bilanzierungstool 2009 und 2015 sowie am Statusbericht kommunaler Klimaschutz von Baden-Württemberg, der diese Darstellungsart für Steckbriefe vorschlägt (UM BW, 2020). Verglichen werden die Werte anhand eines Punktrankings: 10 bedeutet Erreichung eines angestrebten Zielwerts, 0 steht für den untersten Grenzwert (Tabelle 17). Je höher die Punktzahl, desto näher ist das angestrebte Ziel. Eine niedrige Punktezahl weist auf ungenutzte Potenziale oder das Nichtverfolgen vereinbarter Ziele dar.

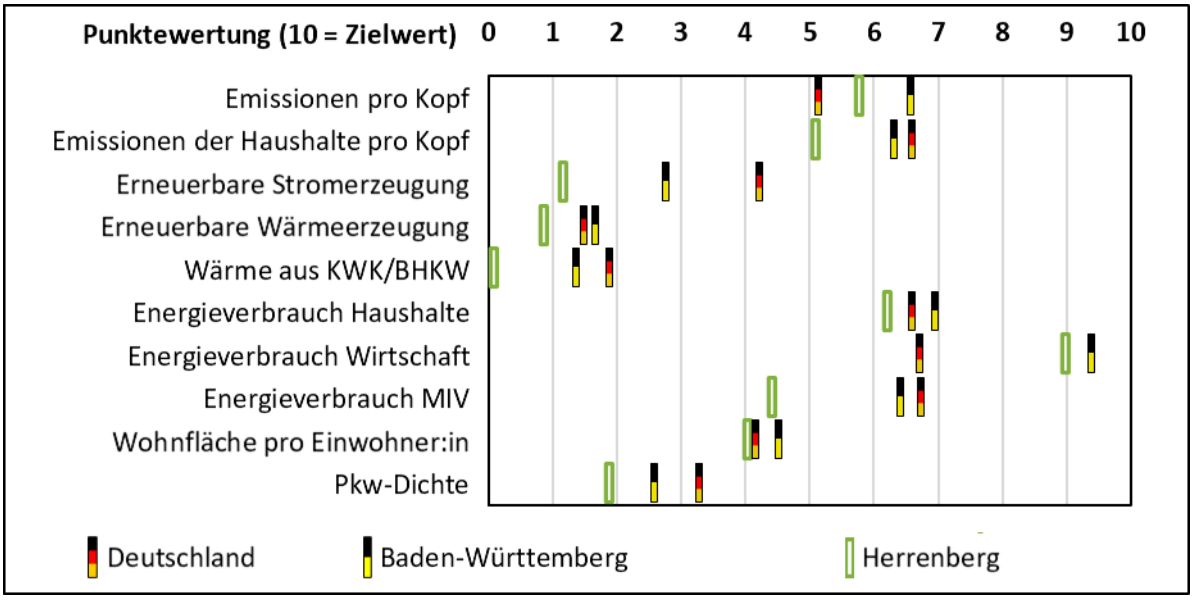


Abbildung 62: Benchmark Herrenbergs mit Landes- und Bundesdurchschnittswerten (Stand 2018/2019) (B.A.U.M. Consult, 2021)

Tabelle 17: Kennwerte und Indikatoren für Herrenberg im Vergleich zu Bundes- und Landesdurchschnittswerten sowie der angesetzten Grenz- bzw. Zielwerte (B.A.U.M. Consult nach Daten der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, 2020).

Indikatoren	Einheit	Herrenberg	Ba-Wü	Deutschland	Grenzwert (0 Punkte)	Zielwert (10 Punkte)
Bilanzjahr		2019	2018	2018		
Emissionen pro Kopf	$t_{CO2\text{-}Äq}$/(EW*a)	8,5	6,9	9,7	20	0
Emissionen der Haushalte pro Kopf	$t_{CO2\text{-}Äq}$/(EW*a)	2,5	1,9	1,7	5	0
Erneuerbare Stromerzeugung	%	11,6%	27,4%	42,1%	0	100,0%
Erneuerbare Wärmeerzeugung	%	8,6%	16,5%	14,7%	0	100,0%
Wärme aus KWK/BHKW	%	0,7%	13,4%	18,6%	0	100,0%
Energieverbrauch Haushalte	MWh/(EW*a)	8,1	7,2	7,7	15	4
Energieverbrauch Wirtschaft	MWh/(EwT*a)	16,3	14,8	24,8	50	12
Energieverbrauch MIV	MWh/(EW*a)	6,7	5,2	5,0	10	2
Wohnfläche pro Einwohner:in	m²/EW	47,0[20]	46,0	46,7	55	35
PKW-Dichte	1/1.000 EW	625,0	597,0	569,0	700	300

[20] Basierend auf der für die Berechnung der Energie- und THG-Bilanz zu Grunde gelegten Daten des StaLa.

Herrenberg liegt bei den pro Kopf Emissionen (8,5 t/a, davon 7,7 t/a aus der Energienutzung und ca. 0,8 t/a aus nicht-energetischen THG-Emissionen, siehe S. 122) unter dem Bundes- aber über dem Landesdurchschnitt. Die rein strom- und wärmebedingten Emissionen der Haushalte alleine liegen in Herrenberg bei etwa 2,5 t/a pro Kopf und damit sowohl über dem landes- als auch dem bundesweiten Schnitt. Dies passt auch dazu, dass der Energieverbrauch der Haushalte vergleichsweise hoch ist. Besonders große Abweichungen finden sich im Energieverbrauch beim Individualverkehr. In Herrenberg ist dieser besonders hoch. Der Energieverbrauch der Wirtschaft pro Erwerbstätigen in Herrenberg ist hingegen vergleichsweise gering. Bei der Strom- und Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen kann Herrenberg noch aufholen.

5.3 Entwicklungspfad für Energieeinsatz und Klimaneutralität

Bei der Modellierung von Entwicklungspfaden gilt es zunächst den Potenzialbegriff zu klären. Eine gängige Definition geht auf Kaltschmitt et al. (2003) zurück und wird vom difu für die Anwendung in Klimaschutzkonzepten empfohlen (Deutsches Institut für Urbanistik, 2018). Sie teilen den Potenzialbegriff in vier Bereiche ein: das theoretische, das technische, das wirtschaftliche und das erschließbare Potenzial (Abbildung 63).

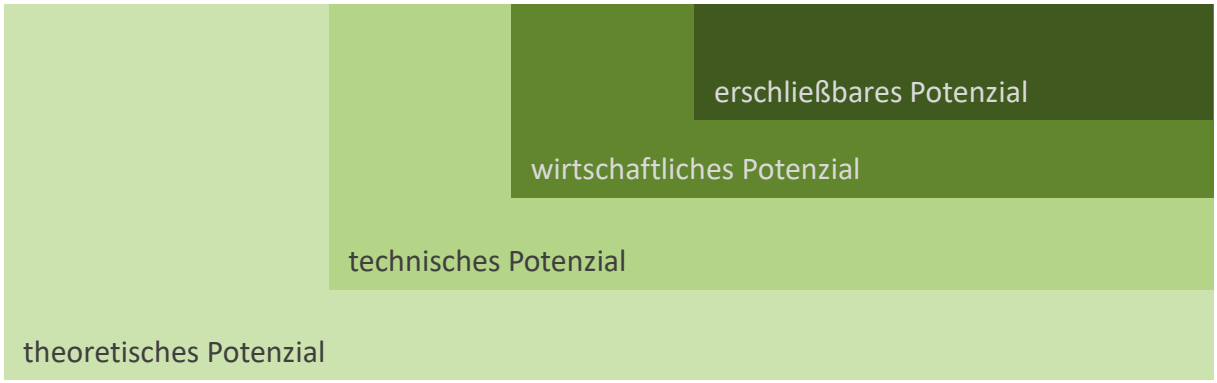


Abbildung 63: Potenzialbegriffe (Kaltschmitt, Wiese, & Streicher, 2003) (B.A.U.M. Consult, 2021)

Theoretisches Potenzial

Das theoretische Potenzial ist definiert als das physikalisch vorhandene und theoretisch nutzbare Gesamtpotenzial auf einer bestimmten Fläche über einen bestimmten Zeitraum (Lütkehus, et al., 2013)**.** Das theoretische Potenzial ist demnach bei den Erneuerbaren Energien z. B. die Sonneneinstrahlung innerhalb eines Jahres auf eine bestimmte Fläche oder die kinetische Energie des Windes im Jahresverlauf bezogen auf eine Fläche. Bei der Energieeinsparung wäre dies beispielsweise die Sanierung aller Gebäude auf Passivhausstandard (Heizwärmebedarf von 15 kWh/m²a Wohnfläche) oder die Herstellung aller Neubauten als Null-Energiehäuser ohne Rücksicht auf technische und wirtschaftliche Restriktionen. Dieses Potenzial kann demnach als eine physikalisch abgeleitete Obergrenze für Energieeinsparung und den Ausbau von Erneuerbaren Energien in Kommunen aufgefasst werden. Hierbei ist zu beachten, dass durch verschiedene Restriktionen und Rahmenbedingungen in der Regel nur ein deutlich geringerer Teil nutzbar ist. Deshalb gilt es dies wie folgt einzugrenzen.

Technisches Potenzial

Das technische Potenzial umfasst den Teil des theoretischen Potenzials, der unter den gegebenen am Markt verfügbaren Energieumwandlungstechnologien (Energieertrag pro m² Kollektorfläche) und Dämmmaterialien (Wärmedämmung auf 50 kWh/m²a) erschlossen werden kann. Im Gegensatz zum theoretischen Potenzial ist das technische Potenzial veränderlich (z. B. durch Neu- und Weiterentwicklungen) und vom aktuellen Stand der Technik abhängig (deENet, 2010).

Wirtschaftliches Potenzial

Das wirtschaftliche Potenzial ist der Teil des technischen Potenzials, welcher unter Berücksichtigung von ökonomischen Gesichtspunkten interessant ist (Lütkehus, et al., 2013). Die Größe des wirtschaftlichen Potenzials hängt u.a. von energiepolitischen Rahmenbedingungen wie z. B. den Preisen für Energieträger, Förderungen und den Kosten von CO_2-Emissionen ab. Beispiele sind der Energieertrag pro m² Kollektorfläche auf Süddächern oder die Wärmedämmung auf 70 kWh/m²a.

Erschließbares Potenzial

Bei der Ermittlung des erschließbaren Potenzials werden neben den wirtschaftlichen Aspekten auch ökologische Aspekte, landschaftsgestalterische Gesichtspunkte, die Akzeptanz der Bevölkerung vor Ort, die Verfügbarkeit von Dienstleistern und institutionelle Fragestellungen berücksichtigt. Demnach werden sowohl mittelfristig gültige wirtschaftliche Aspekte als auch gesellschaftliche und ökologische Aspekte bei der Potenzialerfassung nach dem Territorialprinzip herangezogen. Das erschließbare Potenzial ist meist geringer als das wirtschaftliche, da beispielsweise Hemmnisse auf Grund unklarer Nutzerperspektive im Gebäudebereich oder Kapazitätsengpässe bestehen.

Zielsetzung und Herangehensweise

Der Gemeinderat hat den Zeithorizont mit dem Ziel der Klimaneutralität bis spätestens 2050 vorgegeben. Mit der Änderung des Bundesklimaschutzgesetzes will die Bundesregierung die Klimavorgaben und das Ziel der Treibhausgasneutralität bis 2045 verankern. Das Land Baden-Württemberg strebt die Treibhausgasneutralität bis 2040 an.

Das Ziel dieses Klimafahrplan ist es, einen möglichen Entwicklungspfad bis zur Treibhausgasneutralität 2045 samt Zwischenschritten aufzuzeigen und konkrete Handlungsempfehlungen für die nächsten 10 Jahre abzuleiten. Hinweise auf hinreichend konkrete Handlungsempfehlungen lassen sich nur aus den erschließbaren Potenzialen bis 2030 ableiten. Es sei daher darauf hingewiesen, dass umso weiter der Potenzialbegriff eingegrenzt wird, desto mehr Annahmen müssen getroffen werden und desto mehr handelt es sich um eine Abschätzung der verfügbaren Potenziale. Zum heutigen Zeitpunkt können beispielsweise nur bestehende Planungen berücksichtigt werden, anstehende Änderungen bspw. des Regionalplans bleiben abzuwarten. Je ferner der Blick in die Zukunft, desto mehr liegt der Fokus auf wirtschaftlichen, technischen bzw. theoretischen Potenzialen.

Anders als in konventionellen Klimaschutzkonzepten, in denen die Zielstellung lediglich auf dem Aufzeigen der lokal verfügbaren Potenziale und deren kurz- bis mittelfristigen Nutzung liegt, soll im vorliegenden Klimafahrplan dargestellt werden, wie die Klimaneutralität Herrenbergs bis 2045 erreicht werden kann. Die

Reduktion des Energieverbrauchs und der Einsatz Erneuerbarer Energien haben dabei zentrale Bedeutung. **Klimaneutralität in einer Kommune ist jedoch nicht gleichzusetzen mit Energieautarkie.** Sofern nötig kann die **Klimaneutralität in Herrenberg** auch mit Mitteln außerhalb Herrenbergs (z.B. Nutzung klimafreundlicher Energieträger, Schaffung von CO_2-Senken) hergestellt werden. Gleichwohl ist klar, dass die **globale Klimaneutralität** nur dann erreicht wird, wenn flächendeckend von allen Kommunen die verfügbaren Potenziale (Energieeinsparung, Steigerung der Energieeffizienz, Ausbau Erneuerbarer Energien) gehoben werden und die unvermeidbaren Treibhausgase über natürliche und menschengemachte Senken „neutralisiert" werden.

Die rechtlichen und technischen Rahmenbedingungen werden sich voraussichtlich schnell und teilweise disruptiv ändern. Es wird daher empfohlen, die Potenziale und Entwicklungspfade etwa alle 5 Jahre zu überprüfen und den Entwicklungspfad inklusive dem Maßnahmenprogramm entsprechend fortzuschreiben.

Methodik

Ausgangspunkt für den in Herrenberg gewählten Entwicklungspfad ist die Bestandsanalyse (Energie- und THG-Bilanz nach endenergiebasiertem Territorialprinzip (Kapitel 5.1.4). Es wurde auf dem Datengerüst, das auch zur Berechnung der Energie- und THG-Bilanz herangezogen wurde, aufgebaut und um weitere verfügbare Datensätze (Bevölkerung, Gebäudebestand nach Wohnfläche und Baualtersklassen, Fahrleistung, Energieinfrastruktur etc.) ergänzt. Lokalspezifische Entwicklungsprognosen, die beispielsweise aus der GruWopS 1.0 Analyse sowie aus dem IMEP-Konzept bekannt sind (Einwohnerentwicklung, Entwicklung Modalsplit), wurden beim Reduktionspfad für Klimaneutralität eingerechnet.

Zunächst wurden Einspar- und Effizienzpotenziale in den Bereichen (Haushalte, Industrie, Gewerbe-Handel-Dienstleistung, Verkehr) jeweils für die Nutzungsarten Strom, Wärme, Treibstoffe unter Maßgabe einer ambitionierten Klimapolitik auf kommunaler sowie auf Landes- und Bundesebene mit dem Ziel der Klimaneutralität ermittelt. Vor dem Hintergrund der Paris-Konformität (Abbildung 36) wird der notwendige Reduktionspfad bis 2030 aufgezeigt. Dabei werden unter Berücksichtigung lokaler Rahmenbedingungen auch auf Annahmen und Prognosen der Studie „Klimaneutrales Deutschland 2050 - In drei Schritten zu null Treibhausgasen bis 2050 über ein Zwischenziel von -65 % im Jahr 2030 als Teil des EU-Green-Deals" (Agora Energiewende, Agora Verkehrswende, Stiftung Klimaneutralität, 2020) und deren Ergänzung „Klimaneutrales Deutschland 2045 - Wie Deutschland seine Klimaziele schon vor 2050 erreichen kann" (Agora Energiewende, Agora Verkehrswende, Stiftung Klimaneutralität, 2021) zurückgegriffen.

In Kapitel 5.3.1 werden zunächst nur **Annahmen zur Effizienzsteigerung und Energieverbrauchsreduktion** berücksichtigt und noch keine zusätzlichen Energiebedarfe bspw. aus der vermehrten Nutzung von Wärmepumpen oder dem Fahrstrom für Elektrofahrzeuge ausgewiesen. Anschließend werden im Kapitel 5.3.2 die erschließbaren **Potenziale zum Ausbau Erneuerbarer Energien** auf der Gemarkungsfläche unter Berücksichtigung der lokalspezifischen Verhältnisse (geeignete Dächer, Flächenverfügbarkeit) dargestellt. Dabei wurde jeweils unterschieden in bereits genutzte und noch ungenutzte Potenziale. Das genutzte Potenzial verdeutlicht, welchen Anteil die bereits in Nutzung befindlichen Erneuerbaren Energieträger am Gesamtenergieverbrauch abdecken. Das noch ungenutzte Potenzial zeigt, welchen zusätzlichen Beitrag Erneuer-

bare Energiequellen auf der Gemarkungsfläche in den Jahren bis 2050 leisten können. Das ungenutzte Potenzial wurde durch Recherchen und Erfahrungswerte ermittelt bzw. abgeschätzt und anschließend mit der Stadtverwaltung und anderen lokalen Expert:innen auf Plausibilität und Akzeptanz geprüft. Für die Realisierung der bisher ungenutzten Potenziale bis 2030 wird die Umsetzung der in Kapitel 2 beschriebenen Maßnahmen vorausgesetzt.

In Kapitel 5.3.3 werden die Energiereduktionspfade mit den EE-Ausbaupfaden zu einem **Entwicklungspfad Endenergie** zusammengelegt. Hier sind auch zusätzliche Energiebedarfe aus der vermehrten Nutzung von Wärmepumpen, Heizstrom und Elektrofahrzeugen berücksichtigt.

In Kapitel 5.3.4 werden die zuvor dargelegten Entwicklungspfade nach Sektoren in einen **Entwicklungspfad endenergiebedingter THG-Emissionen** umgerechnet. Dabei wird davon ausgegangen, dass vorrangig lokale Energieträger unter Berücksichtigung des heutigen Energiemixes und der dargelegten EE-Potenziale (Kapitel 5.3.2) zum Einsatz kommen und der verbleibende Energiebedarf mit überregionalen Energieträgern gedeckt werden muss.

5.3.1 Energieeinsparung und Steigerung der Energieeffizienz

Methodik und Datengrundlage

Die Energieeffizienzlandkarte (Abbildung 64) des ifeu-Instituts gibt einen schnellen Überblick, in welchen Bereichen heute die größten Energieeffizienzpotenziale in Deutschland liegen:

1. Gebäudesanierung, Erneuerung Heizungssysteme und Neubau, sowohl in Haushalten als auch im Gewerbe, Handel, Dienstleistungssektor
2. Effiziente PKWs
3. Energieeffizienzmaßnahmen im Bereich Industrie

In Abbildung 64 werden diese Potenziale gegliedert nach Nutzungsbereiche und Energieverwendung dargestellt. Je größer das Quadrat, desto größer die Potenziale zur Effizienzsteigerung.

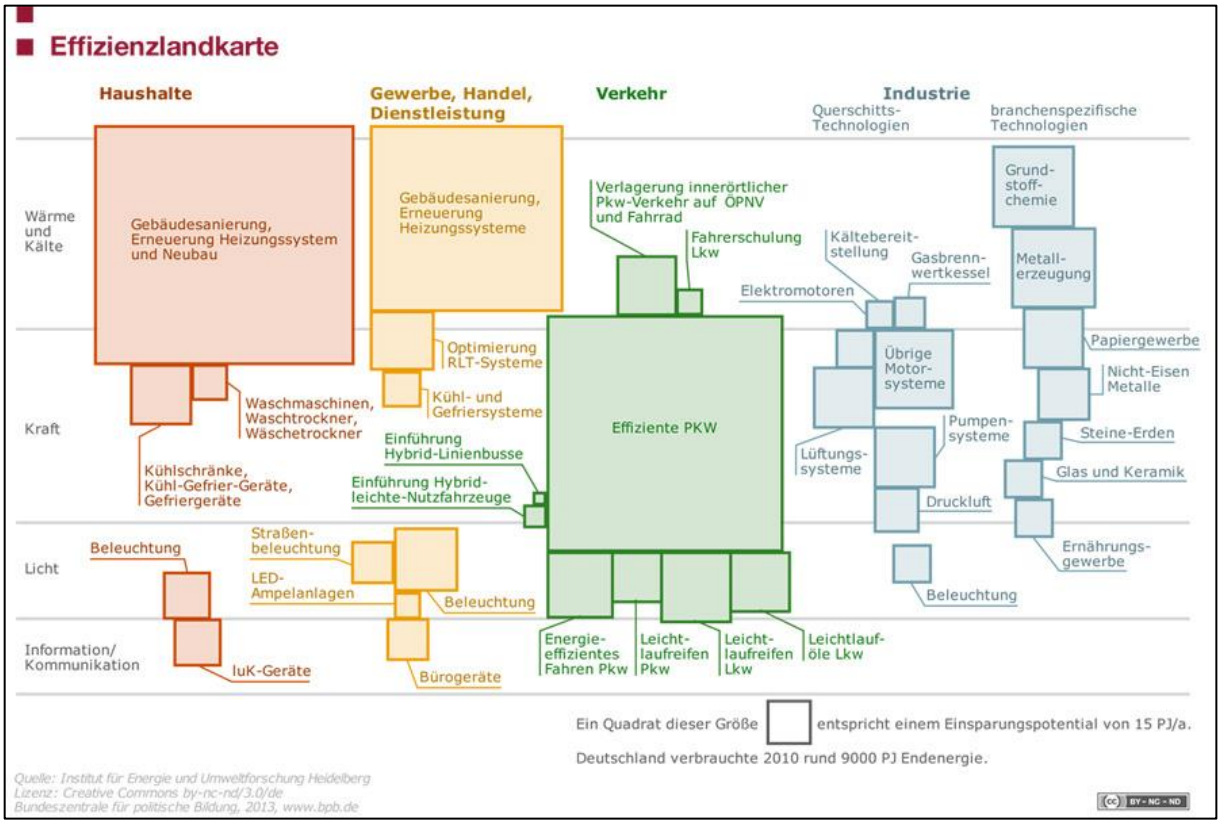


Abbildung 64: "Landkarte" der bis 2030 realisierbaren Effizienzpotenziale differenziert nach Nutzungsbereiche und Energieverwendung und dargestellt nach der Relevanz, Techniken und Handlungsfeldern (ifeu, Fraunhofer ISI, Prognos, GWS, 2013)

In den folgenden Kapiteln werden für Herrenberg neben den Effizienzpotenzialen auch Einsparpotenziale durch Verhaltensänderung spezifiziert.

Zunächst werden bundes- und landesweit gültige Prämissen und Vorüberlegungen erläutert. Daraus abgeleitet und auf Basis lokalspezifischer Verhältnisse werden anschließend die für die Berechnung zugrundegelegten konkreten Annahmen benannt. Die Annahmen zur Reduktion des Energieverbrauchs erfolgen jährlich bis zum Jahr 2050 sowie differenziert nach den Sektoren Wärme, Antriebsenergie und Strom für die Bereiche private Haushalte, öffentliche Verwaltung, Wirtschaft und Verkehr.

5.3.1.1 Wärmesektor

Prämissen und Vorüberlegungen zu Energieeffizienz und Einsparung

- Im **Bundes-Klimaschutzgesetz** ist eine Reduktion der Jahresemissionsmengen im Gebäudebereich – also dort wo am meisten Wärme bereitgestellt werden muss – von heute 118 Mio. t THG auf 67 Mio. t THG bis 2030 verankert[21], also eine Minderung von ca. 43 %. Dafür müssen Sanierungsrate und Sanierungstiefe deutlich erhöht werden. Dies sollen durch zusätzliche steuerliche Förderungen der energetischen Sanierung, mit der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG), der Förderung von seriellen Sanierungen, der Aufstockung energetischer Stadtsanierung, der Weiterentwicklung energetischer Standards, der Städtebauförderung, verbesserten individuellen Energieberatungen vor Ort und einer erhöhten, vorbildhaften Sanierungsrate und -tiefe des Gebäudebestandes des Bundes gelingen. Mit einer Anpassung der Maßnahmen an die neue Zielstellung ist erst mit der neuen Legislaturperiode zu rechnen.
- Mit dem **Klimaschutzgesetz auf Landesebene** will Baden-Württemberg insgesamt 42 % seiner THG gegenüber 1990 bis zum Jahr 2030 und 90 % bis zum Jahr 2050 reduzieren. Die Sektorenziele reichen bislang bis zum Jahr 2020. Für den Bereich Private Haushalte soll das Ziel einer Reduktion der Emissionen um 57 % ggü. 1990 im Jahr 2030 festgeschrieben werden (MUKE, 2020)[22].
- Die Einsparpotenziale betreffen alle Bereiche (Haushalte, Wirtschaft, Kommune) gleichermaßen und werden sowohl von **marktwirtschaftlichen** (z. B. Energiekosten) als auch von **rechtlichen Rahmenbedingungen** stark beeinflusst.
- Die Mobilisierung ungenutzter Potenziale ist von **gesellschaftlich-politischen Prozessen** abhängig (Informations- und Förderpolitik, gesetzliche und soziale Rahmenbedingungen etc.).
- Von besonderer Bedeutung ist die Senkung des Wärmebedarfs in den Wohn- und Nichtwohngebäuden. Bei der energetischen Sanierung sind sowohl die **Kosten** als auch die **sozioökonomische Situation** der Hauseigentümer:innen limitierende Faktoren.
- Bauphysikalische, konstruktive, geometrische, ordnungsrechtliche, ästhetische, verhaltensbedingte **Dämmrestriktionen** treten auf, wenn Bestandsgebäude nachträglich gedämmt werden sollen, um deren energetische Eigenschaften zu verbessern.
- Deutschlandweit ist seit dem Jahr 2000 knapp ein Fünftel des Gebäudebestandes saniert worden. Dies entspricht einer **Sanierungsrate** von durchschnittlich 1 % pro Jahr, wobei insb. Ein- und Zweifamilien- sowie Mehrfamilienhäuser vermehrt saniert wurden (Institut Wohnen und Umwelt, 2018).
- Die **Sanierungstiefe** erreicht heute ein Niveau von 85 kWh/m²*a bis 65 kWh/m²*a auch bei Gebäuden aus den 60er bis 80er Jahren mit durchschnittlichem Energiebedarf von über 200 kWh/m²*a.
- Im Neubaubereich kann durch **Nullenergie- und Passivhäuser** von einer enormen Vermeidung von zusätzlichem Wärmebedarf ausgegangen werden.

[21] Mit Verschärfung der Zahlen ist mit Beginn der neuen Legislaturperiode zu rechnen.
[22] Mit der Fortschreibung und Anpassung der Ziele wurde mit Beginn der neuen Legislatur bereits begonnen.

Annahmen für Herrenberg

- Die **Bevölkerung wächst** gem. GruWopS 1.0-Prognose bis kurz nach 2030 um 6-7 % an (Kapitel 5.2.1.1). Entsprechend nimmt auch die gesamte Wohnfläche zu, da davon ausgegangen wird, dass sich der durchschnittliche Bedarf an Wohnfläche von Ø 47 m² je Bürger:in nicht verändert.
- Aus der Energiebilanz und der **Wohnfläche** ergibt sich aktuell in Wohngebäuden ein Bedarf von Ø 148 kWh/m² für Heizwärme und Warmwasser. Mit den heute verfügbaren technischen Mitteln kann der Wärmebedarf sanierter Wohngebäuden im Durchschnitt halbiert werden (ältere Gebäude erreichen eine geringere Sanierungstiefe als jüngere Gebäude, die 60 % und mehr erreichen).
- Es wird davon ausgegangen, dass die **Sanierungsquote**, also der Anteil der seit 2000 sanierten Gebäude am Gebäudebestand, in Herrenberg etwa dem des Bundesdurchschnitts von etwa ein Fünftel entspricht.
- Die **Sanierungsrate** der Wohngebäude von Ø 1 % p.a. [23] soll bis 2025 insbesondere bei den Baualtersklassen 1990 und älter auf 1,4 % p.a. angehoben werden. Bis 2030 sollte eine Sanierungsrate von Ø 1,9 % p.a. erreicht und anschließend mindestens gehalten werden. Bis 2050 kann so etwa 80 % des Gebäudebestands durchsaniert werden. Um einen annähernd durchsanierten Gebäudebestand zu erreichen, was den Zielen des Bundes entspricht, wäre eine Sanierungsrate von 3 % spätestens ab 2030 notwendig. Dies ist unter den gegebenen Rahmenbedingungen (Förderprogramme, Nutzungsperspektive) jedoch nicht realistisch.
- Im Bereich **Gewerbe, Handel**, **Dienstleistung** (GHD-Sektor) verhalten sich die Sanierungsaktivitäten analog dem Wohngebäudebereich, wobei tendenziell davon auszugehen ist, dass Gewerbeflächen durch bundesweite Trends (Fachkräftemangel, Homeoffice-Arbeitsplätze, virtueller Handel etc.) rückläufig sind bzw. mindestens nicht weiter zunehmen werden. Durch effizientere Anlagen kann der Wärmebedarf weiter deutlich gesenkt werden.
- Der **kommunale Wärmebedarf** verändert sich analog zu dem des GHD-Sektors, wobei durch das Bevölkerungswachstum bis 2030 auch der Wärmebedarf in Kitas, Schulen etc. zunehmen wird.
- In Folge von Produktionsmengenveränderungen und Effizienzgewinnen im **verarbeitenden Gewerbe** (Industrie) sinkt der Wärmebedarf bis 2030 geringfügig stärker als im GHD-Sektor.

Unter Berücksichtigung der o.g. Annahmen sinkt der Wärmebedarf bis 2030 von 366 GWh/a auf 333 GWh/a und bis 2050 auf 263 GWh/a (Abbildung 65). Bis 2030 liegen die höchsten absoluten Reduktionspotenziale mit knapp 14 GWh/a bei den Haushalten und in der Industrie. Der GHD-Sektor kann absolut knapp 6 GWh/a und die kommunalen Liegenschaften nicht ganz 1 GWh/a reduzieren. Prozentual reduziert sich der Wärmebedarf in Herrenberg trotz gestiegenem Wohnraum damit um 9 % bis 2030 und bis 2050 um rechnerisch 28 %. Abbildung 65 zeigt die Einsparpotenziale je Nutzungsbereich.

[23] jeweils bezogen auf die noch nicht sanierte Fläche des Vorjahres

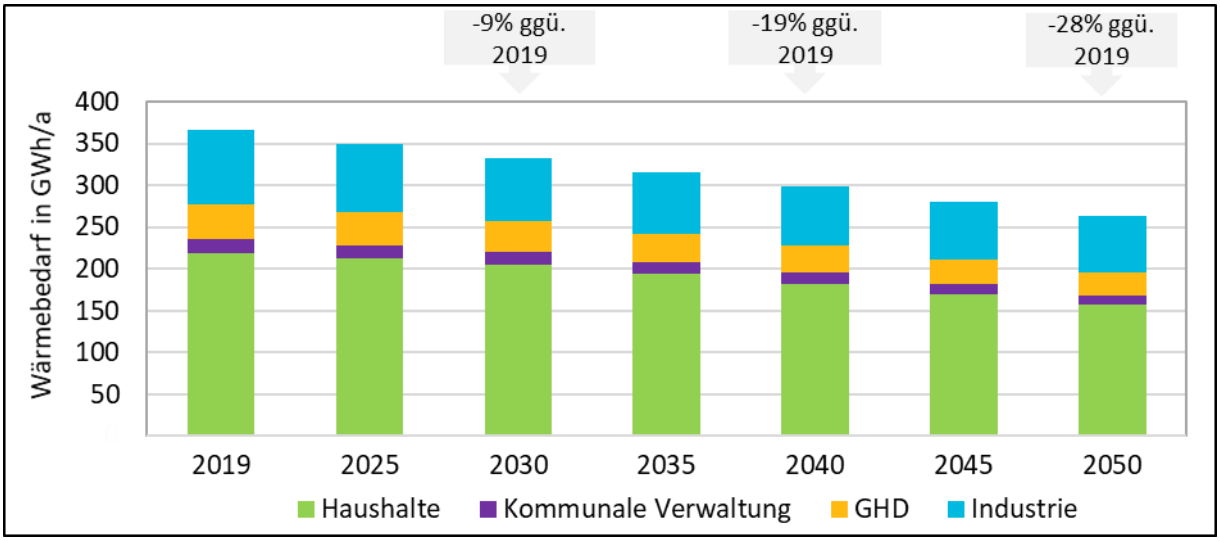


Abbildung 65: Entwicklung des absoluten Wärmebedarfes nach Bereichen in Herrenberg von 2019 bis 2050 (B.A.U.M. Consult, 2021)

Tabelle 18: Absolute Wärmebedarfe nach Bereichen in Herrenberg von 2019 bis 2050 (B.A.U.M. Consult, 2021)

Jahr	2019	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Einheit	GWh/a	GWh/a	GWh/a	GWh/a	GWh/a	GWh/a	GWh/a
Industrie	88,6	81,4	75,3	73,1	70,9	68,7	66,5
GHD	42,4	39,4	36,9	34,5	32,2	30,1	28,0
Komm. Verwaltung	16,3	15,7	15,2	14,3	13,3	12,4	11,5
Haushalte	218,8	212,7	205,2	193,5	181,7	169,1	156,9
Gesamt	**366,2**	**349,2**	**332,5**	**315,4**	**298,1**	**280,3**	**262,8**

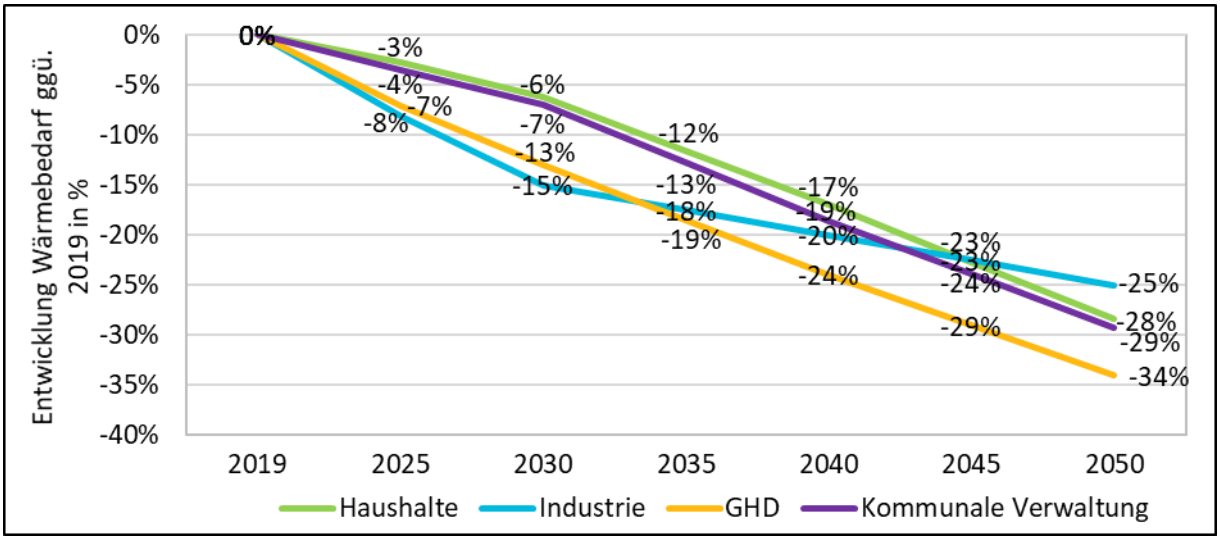


Abbildung 66: Prozentuale Entwicklung des Wärmebedarfes nach Bereichen in Herrenberg von 2019 bis 2050 (B.A.U.M. Consult, 2021)

5.3.1.2 Verkehrssektor

Prämissen und Vorüberlegungen zu Energieeffizienz und Einsparung

- Im **Bundes-Klimaschutzgesetz** ist eine Reduktion der Jahresemissionsmengen im Verkehrssektor von heute 150 Mio. t THG auf 85 Mio. t THG bis 2030 verankert, also eine Minderung von 43 %[24]. Dies soll durch Stärkung, Attraktivierung und Ausbau des Umweltverbundes und der Elektrifizierung der Fahrzeuge sowie durch effizientere Fahrzeugflotten im Personen- und Güterverkehr gelingen.
- In **Baden-Württemberg** trägt der Verkehrssektor mit 7,8 Mio. t THG erheblich zu den Gesamtemissionen bei. Bei den geplanten Sektorenzielen im Klimaschutzgesetz des Landes für das Jahr 2030 sollen die Emissionen des motorisierten Individualverkehrs (ohne Berücksichtigung des sonstigen Verkehrs) um 31 % auf 5,4 Mio. t reduziert werden[25].
- Mobilität ist ein Grundbedürfnis des Menschen, das es mit möglichst **vielen Mobilitätsangeboten** bei gleichzeitig möglichst **wenig Verkehr** zu befriedigen gilt.
- Die zurückgelegten Personenkilometer im PKW haben in den vergangenen Jahrzehnten stetig zugenommen (Bundesministerium für Verkehr und Infrastruktur, 2021). PKW-Besetzungsgrade bleiben konstant bei 1,5 Personen.
- Unser Mobilitätsverhalten hat sich während der **Corona-Pandemie** verändert. Die Nachfrage nach privat genutzten PKW und Fahrrädern ist signifikant gestiegen. Der öffentliche Nahverkehr, sowie Sharing-Angebote wurden deutlich weniger beansprucht (DLR, 2020). Neue Wohlfühlfaktoren sind Bestandteil der Mobilitätsentscheidung und beeinflussen Verhaltensmuster. Inwieweit Entwicklungsprognosen, die vor der Pandemie erstellt wurden, nach der Pandemie noch realistisch sind, bleibt abzuwarten.
- Grundsätzlich gelten auch bei der Verkehrsentwicklung die bereits im Wärmesektor (Kapitel 5.3.1.1) genannten marktwirtschaftlichen, rechtlichen, gesellschaftlichen und (förder)politischen **Rahmenbedingungen**.
- Die Mobilitätsbedürfnisse steigen und sinken mit den **Einflussgrößen** Demographie, Konjunktur, sozialer Wohlstand und strukturelle Lage.
- Ansatzpunkte für weniger mobilitätsbedingte THG-Emissionen sind mit folgendem Dreisprung zu benennen:
  - **Vermeidung** durch Verringerung der Wegeanzahl und -länge
  - **Verlagerung** auf den Umweltverbund (Fuß, Rad, ÖPNV)
  - **Verbesserung** durch Effizienzsteigerung und klimafreundliche Kraftstoffe
- Technologisch geht der Entwicklungstrend in Richtung Elektrifizierung, also zu batteriebetriebenen und perspektivisch auch zu brennstoffzellenbetriebenen Fahrzeugen, zu synthetischen Kraftstoffen

[24] Mit Verschärfung der Zahlen ist mit Beginn der neuen Legislaturperiode zu rechnen.
[25] Mit der Fortschreibung und Anpassung der Ziele wurde mit Beginn der neuen Legislatur bereits begonnen.

und zum autonomen Fahren (KEA-BW, Hochschule Karlsruhe, Karsruher Institut für Technologie, ifeu Heidelberg, NVBW, 2020).

- Die Emissionen, die bei der Herstellung von Materialen und Einzelteilen von Elektrofahrzeugen notwendig sind, werden in großen Teilen nicht dem Treibhausgasinventar Deutschlands zugerechnet (gem. UN-Klimarahmenkonvention[26]). Es sei aber darauf hingewiesen, dass ein Elektrofahrzeug nur über seinen kompletten Lebenszyklus und bei Nutzung von EE-Strom klimafreundlicher fährt. Flotten sind nach dem Motto „Pooling und Sharing" neu zu organisieren.

Annahmen für Herrenberg

- Das **Verkehrsaufkommen** durch Einwohner:innen Herrenbergs wird nach der Corona-Pandemie wieder auf das Niveau zurückkehren, das vor der Pandemie vorherrschte. Für eine nachhaltige Mobilitätswende muss sich die Qualität verändern.
- Mit dem IMEP liegt der Stadt Herrenberg ein Handlungsrahmen für die nächsten 10-15 Jahre vor. Die im IMEP prognostizierten klima-relevanten Veränderungen liegen unter 5 % (Verlagerung der Fahrleistung auf Umweltverbund; Kapitel 5.2.1.3).
- Zur Erreichung des Klimaneutralitätsziels sollte sich die **Verkehrsleistung** im motorisierten Individualverkehr (PKW, Krafträder) insgesamt bis 2030 um 10 % bzw. 30 % bis 2050 reduzieren bzw. auf den Umweltverbund (Fuß, Rad, ÖPNV) verlagern (Agora Energiewende, Agora Verkehrswende, Stiftung Klimaneutralität, 2020).
- Durch die Verlagerung auf den Umweltverbund erhöhen sich die Fahrleistungen der Herrenberger:innen in **Bus und Bahn** um ca. 60 % bis 2030 und bis 2050 um ca. 140 %. Es wird angenommen, dass sich die Fahrleistung des Linienbusverkehrs in Herrenberg entsprechend erhöht und nach 2030 sukzessive auf klimafreundliche Antriebe (Elektrobusse o.a.) umgerüstet wird.
- Bis 2030 sollen etwa 40 % der Personenwagen und ca. 25 % der leichten Nutzfahrzeuge elektrifiziert sein. Langfristig ist der komplette Fahrzeugbestand elektrisch.
- Beim **Güterverkehr** wird davon ausgegangen, dass er durch eine steigende Produktivität und Konsumnachfrage weiter zunimmt. Durch klimafreundliche Logistik wie bspw. mit Lastenrädern oder kleine, elektrischen Lieferfahrzeuge können die Klimaeffekte leicht abgeschwächt, aber nicht ausgeglichen werden. Bis 2030 ist von einer um 9 % zunehmenden Fahrleistung von leichten Kraftfahrzeugen und LKWs auszugehen, bis 2050 erhöht sich der Wert auf +28 %.
- Durch die zunehmende **Elektrifizierung des PKW-Bestands** erhöht sich die Fahrzeugeffizienz auf etwa das Dreifache.

Fahrleistungsdaten liegen nur für den Straßen- und Schienenverkehr vor. Unter Berücksichtigung der o.g. Annahmen und dem prognostizierten Zuzug reduziert sich der motorisierte Straßenverkehr in Herrenberg bis 2030 um 7 % und bis 2050 um 22 % (Abbildung 67). Die Fahrleistung im Personennahverkehr steigt

[26] https://www.umweltbundesamt.de/daten/umweltindikatoren/indikator-emission-von-treibhausgasen

durch Verlagerungseffekte vom MIV auf den Umweltbund an. Diese gestiegene Auslastung geht mit der deutlichen Minderung der Fahrleistung im MIV bis 2050 einher. Ebenso steigt die Fahrleistung im Güterverkehr an.

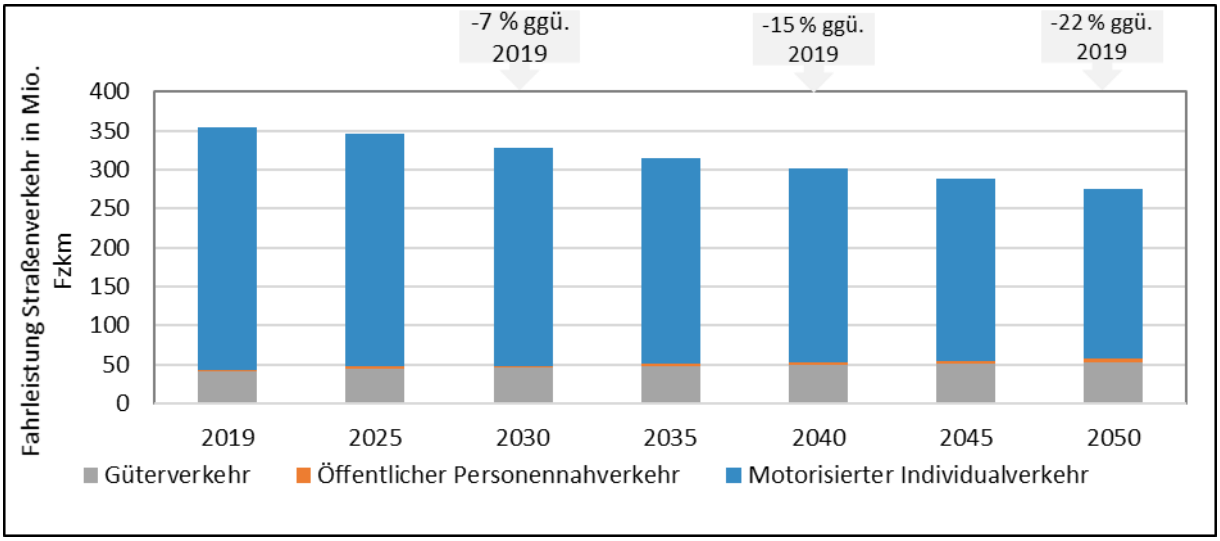


Abbildung 67: Entwicklung der Fahrleistung im Straßenverkehr in Herrenberg von 2019 bis 2050 (B.A.U.M. Consult, 2021)

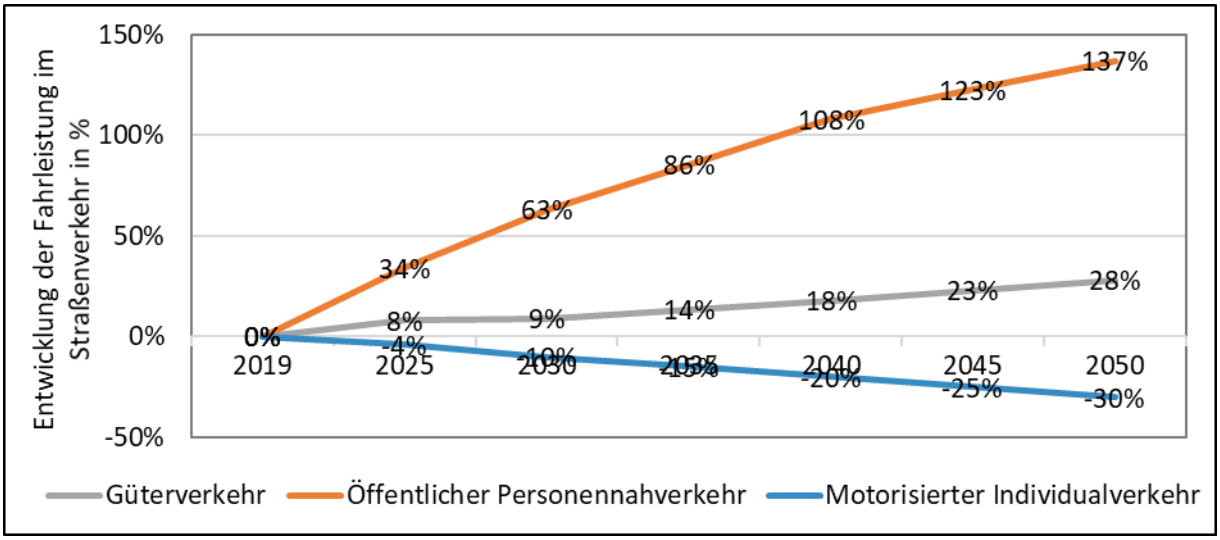


Abbildung 68: Prozentuale Entwicklung der Fahrleistung im Straßenverkehr in Herrenberg von 2019 bis 2050 (B.A.U.M. Consult, 2021)

Durch den erhöhten Anteil von Elektrofahrzeugen, die einen deutlich geringeren spezifischen Energieverbrauch aufweisen, als auch aus der reduzierten Fahrleistung ergibt sich eine Reduktion des Endenergiebedarfs im Straßenverkehr um 36 % bis 2030 und 75 % bis 2050 (Abbildung 69). Zunehmende Effizienzsteigerung und Elektrifizierung führen auch im Güterverkehr trotz ansteigender Fahrleistung zu einem geringeren Bedarf an Antriebsenergie (Treibstoffe + Strom) bis 2050. Verlagerungseffekte auf den ÖPNV können nur zum Teil durch erhöhte Auslastung kompensiert werden – die Fahrzeugflotten sind zu vergrößern, was erst einmal bis 2035 zu einem Anstieg des Bedarfs an Antriebsenergie im ÖPNV führt.

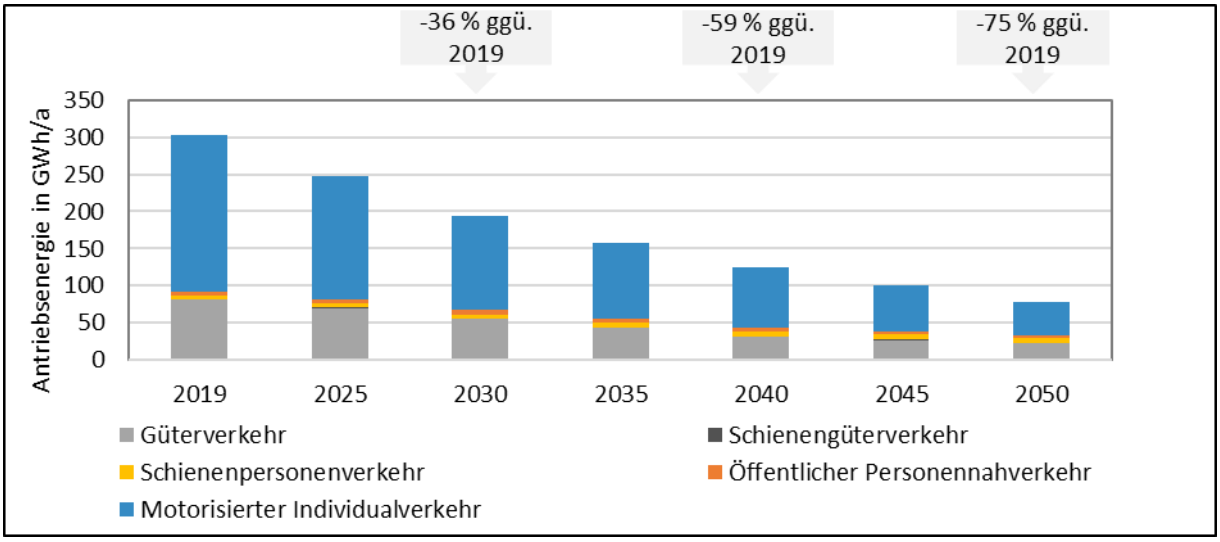


Abbildung 69: Entwicklung des absoluten Bedarfes an Antriebsenergie nach Verkehrsmitteln in Herrenberg von 2019 bis 2050 (B.A.U.M. Consult, 2021)

Tabelle 19: Absoluter Bedarf an Antriebsenergie nach Verkehrsmitteln in Herrenberg von 2019 bis 2050 (B.A.U.M. Consult, 2021)

Jahr	2019	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Einheit	GWh/a	GWh/a	GWh/a	GWh/a	GWh/a	GWh/a	GWh/a
MIV	212,5	165,6	126,2	102,9	81,6	62,1	44,5
ÖPNV	5,0	5,7	5,8	5,4	4,8	4,3	3,7
Schienenpersonenverkehr	4,0	5,1	5,9	6,3	6,7	6,7	6,7
Schienengüterverkehr	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4
Güterverkehr	81,5	70,1	55,0	43,2	31,2	26,6	21,9
Gesamt	**303,6**	**247,0**	**193,2**	**158,3**	**124,8**	**100,1**	**77,2**

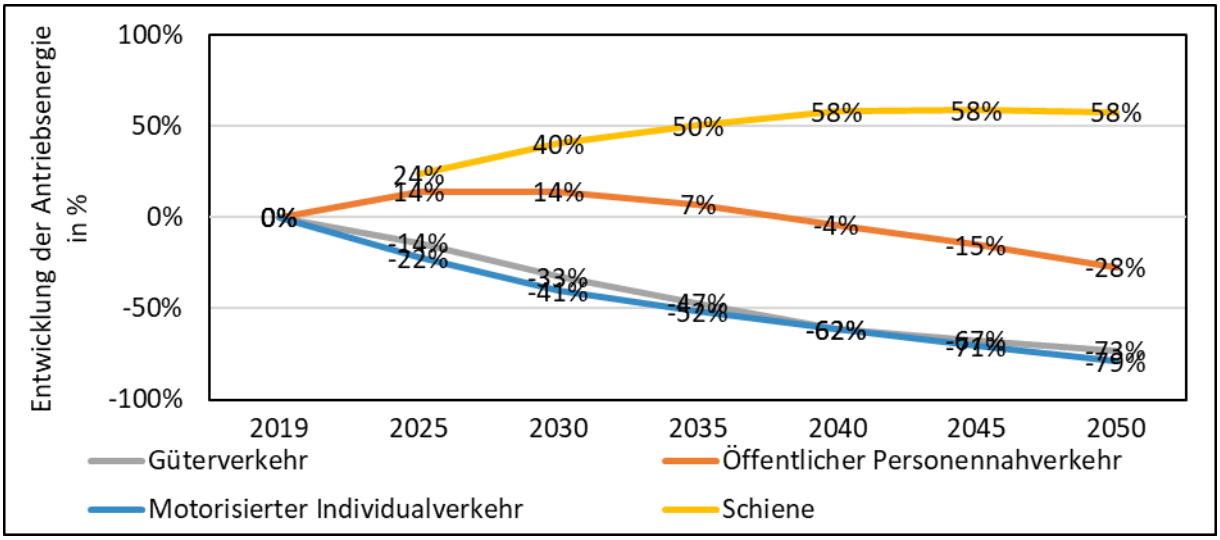


Abbildung 70: Prozentuale Entwicklung des Bedarfes an Antriebsenergie nach Verkehrsmitteln in Herrenberg von 2019 bis 2050 (B.A.U.M. Consult, 2021)

5.3.1.3 Stromsektor

Prämissen und Vorüberlegungen zu Energieeffizienz und Einsparung

- Im **Bundes-Klimaschutzgesetz** wird der Stromverbrauch durch die Nutzung elektrisch betriebener Haushaltsgeräte dem Sektor Energiewirtschaft zugeschrieben, der Quelle der Emissionen[27]. Die Reduktion der Jahresemissionsmengen im Energiewirtschaftssektor von heute 280 Mio. t THG auf 108 Mio. t THG bis 2030 verankert, also eine Minderung um 61 %. Der wesentliche Beitrag kommt dabei aus dem Ausstieg aus der Kohleverstromung[28].
- Grundsätzlich gelten auch im Sektor Strom die bereits für den Wärmesektor in Kapitel 5.3.1.1 genannten **marktwirtschaftlichen, rechtlichen, förder- und gesellschaftlich-politischen Rahmenbedingungen**.
- Es ist festzuhalten, dass Effizienz- und Einsparmaßnahmen im Sektor Strom generell leichter umzusetzen sind als im Sektor Wärme oder im Sektor Verkehr. Grund hierfür sind physikalische, technologische und betriebswirtschaftliche Aspekte.
- Eine im Auftrag des Bundeswirtschaftsministeriums erstellte Studie zur durchschnittlichen Stromeinsparung in Deutschland geht von einer jährlichen Einsparung von rund 1 % in Haushalten aus (Prognos AG, Energiewirtschaftliches Institut der Universität zu Köln, Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung mbH, 2014).
- Erfahrungswerte aus Beratungen in Haushalten und in Gewerbe-, Handels- und Dienstleistungsbetrieben belegen Einsparpotenziale zwischen 10 und 20 %.
- **Rebound-Effekte** und eine zunehmende Zahl an Elektrogeräten relativieren gewonnene Minderungseffekte.
- Durch den vermehrten Einsatz von **Wärmepumpen** und **Elektrofahrzeugen** steigt der Bedarf an elektrischer Energie. Diese bilanziellen Verlagerungseffekte werden erst in den konsolidierten Entwicklungspfaden Kapitel 5.3.3 den einzelnen Sektoren zugeordnet.

Annahmen für Herrenberg

- Im produzierenden Gewerbe sinkt der Strombedarf bis 2030 durch Effizienzsteigerung um 5 % und steigt bis 2050 wegen der zunehmenden Elektrifizierung um 35 % an.
- Durch eine konsequente **Umstellung auf effiziente Beleuchtung** und den **Austausch ineffizienter Nachtspeicheröfen** (z.B. gegen innovative Speicher oder hocheffizientere Wärmepumpen) kann bis 2030 der Stromverbrauch in **Haushalten** um ca. 11 % und der im GHD-Sektor um ca. 12 % reduziert werden.

[27] Die Verbrennung von Brennstoffen zur Stromerzeugung im verarbeitenden Gewerbe wird dem Nutzungsbereich Industrie zugeschrieben.
[28] Mit Verschärfung der Zahlen ist mit Beginn der neuen Legislaturperiode zu rechnen.

- Durch die steigende Effizienz von Geräten und Anlagen reduziert sich deren Strombedarf generell langfristig. Gleichzeitig machen sich **Rebound-Effekte** bemerkbar, verursacht durch die steigende Anzahl von effizienter werdenden Elektrogeräten bei einer **steigenden Bevölkerungszahl** bis 2030.
- Der steigende Einsatz von Strom für **Wärmepumpen** und als Antriebsenergie für Fahrzeuge (**Fahrstrom)** wird die Einsparungen sowohl bei Haushalten als auch im GHD-Sektor überlagern. Mengenmäßig werden diese Effekte in Kapitel 5.3.3 konsolidiert.
- Der **kommunale Strombedarf** verändert sich analog zum GHD-Sektor und kann durch eine konsequente Fortführung des Energiemanagements und die Erstellung umfassender Umrüstfahrpläne für die Außen- und Innenbeleuchtung (Straßenbeleuchtung, Lichtsignalanlagen etc.) reduziert werden. Gleichzeitig steigt der Strombedarf durch den Ausbau der Infrastruktur (Kitas, Schulplätze, Außenbeleuchtung etc.), der mit der steigenden Bevölkerungszahl bis 2035 einhergeht.

Unter Berücksichtigung der o.g. Annahmen[29] sinkt der Strombedarf bis 2030 von 96 GWh/a auf 90 GWh/a und steigt durch die zunehmende Elektrifizierung im verarbeitenden Gewerbe bis 2050 wieder auf 96 GWh/a an (Abbildung 71). Bis 2030 liegen Reduktionspotenziale mit je 2 GWh/a im GHD-Sektor, in der Industrie und in Haushalten. Der absolute Strombedarf der Kommune sinkt nur minimal, da zusätzliche öffentliche Infrastruktureinrichtungen (Straßenbeleuchtung Herrenberg Süd, Kitas und Schulen etc.) gemessen am Zuzug berücksichtigt werden muss. Durch Effizienzgewinne reduziert sich der gesamte Strombedarf in Herrenberg um knapp 6 % bis 2030 und pendelt sich bis 2050 wieder auf dem heutigen Niveau ein. Abbildung 72 zeigt die prozentualen Entwicklungen des Strombedarfs je Nutzungsbereich. Zusätzliche Strombedarfe im Verkehrssektor (Kapitel 5.3.1.2) und durch die verstärkte Nutzung von Umweltwärme (Kapitel 5.3.2.4) sind hier nicht einbezogen; sie werden aber in der Konsolidierung (Kapitel 5.3.3) noch hinzugerechnet.

[29] Hier noch ohne Berücksichtigung zusätzlicher Stromnachfrage für Heiz- und Fahrstroms und des Stroms für Wärmepumpen - diese werden erst in Kapitel 5.3.3 konsolidiert

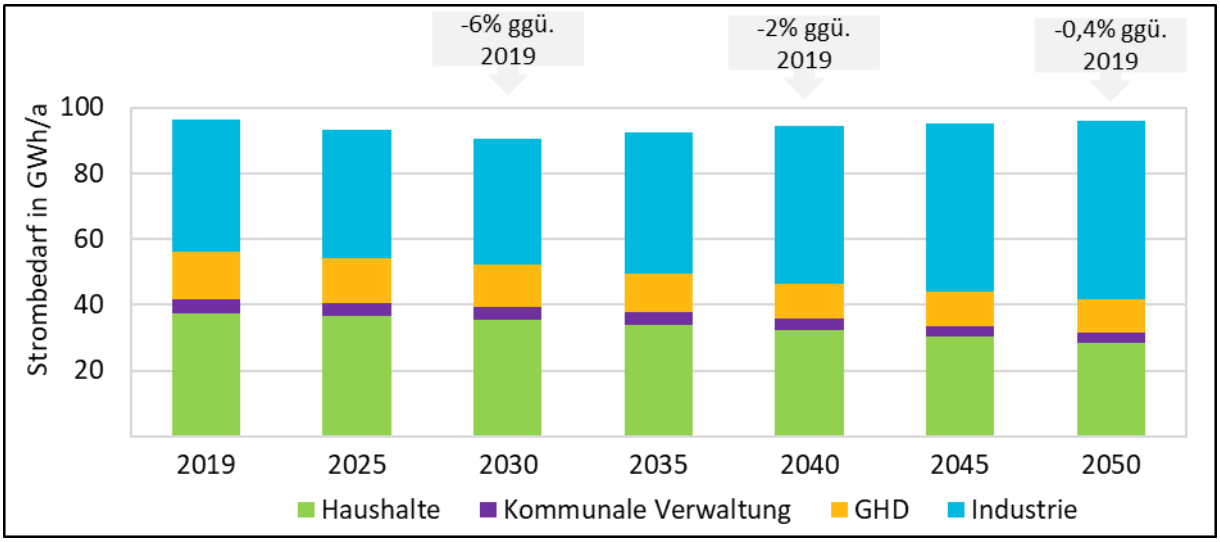


Abbildung 71: Entwicklung des absoluten Strombedarfes (ohne Heiz-, Fahrstrom und Strom für Wärmepumpen) nach Bereichen in Herrenberg von 2019 bis 2050 (B.A.U.M. Consult, 2021)

Tabelle 20: Absolute Strombedarfe (ohne Heiz-, Fahrstrom und Strom für Wärmepumpen) nach Bereichen in Herrenberg von 2019 bis 2050 (B.A.U.M. Consult, 2021)

Jahr	2019	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Einheit	GWh/a	GWh/a	GWh/a	GWh/a	GWh/a	GWh/a	GWh/a
Haushalte	37,3	36,4	35,5	34,0	32,4	30,4	28,4
Komm. Verwaltung	4,2	4,1	4,0	3,7	3,3	3,3	3,2
GHD	14,6	13,6	12,8	11,8	10,8	10,5	10,2
Industrie	40,1	39,0	38,1	42,9	47,7	50,9	54,1
Gesamt	**96,2**	**93,1**	**90,4**	**92,3**	**94,2**	**95,0**	**95,8**

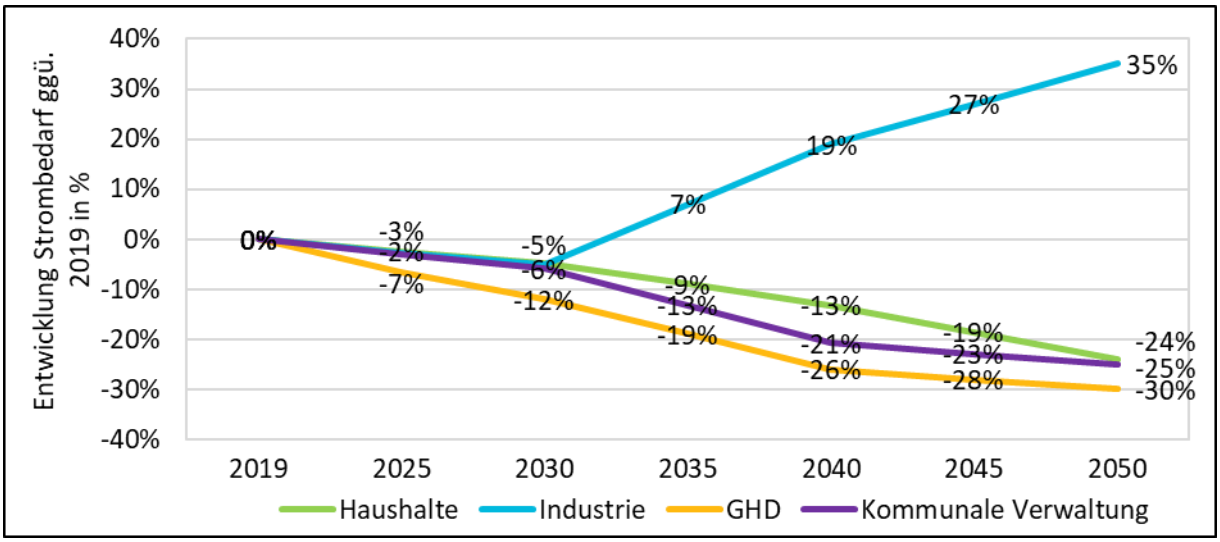


Abbildung 72: Prozentuale Entwicklung des Strombedarfes (ohne Heiz-, Fahrstrom und Strom für Wärmepumpen) nach Bereichen in Herrenberg von 2019 bis 2050 (B.A.U.M. Consult, 2021)

5.3.2 Einsatz lokaler erneuerbarer und klimafreundlicherer Energien

5.3.2.1 Sonne

Bei der Nutzung von Sonnenenergie wird in Solarthermie, der Umwandlung der solaren Einstrahlung in Wärme mittels Kollektoren, und in Umwandlung von Strahlungsenergie (Energie von Licht) mittels Photovoltaik (PV) in elektrische Energie, unterschieden.

Bei einer solarthermischen Anlage wandeln hochselektiv beschichtete Kollektoren die von den Sonnenstrahlen auftreffende Energie in Wärme um, welche über ein Wärmeträgermedium (z. B. Wasser mit Glykol) in einen Wärmespeicher im Gebäude transportiert wird. Sie kann dort zur Warmwasserbereitung und zur Unterstützung der zentralen Heizung genutzt werden.

Mittels Photovoltaikanlagen wird die Strahlungsenergie des Sonnenlichts in elektrische Energie umgewandelt, die entweder ins Stromversorgungsnetz eingespeist oder direkt verwendet werden kann. PV-Strom aus Freiflächenanlagen wird fast komplett in das Netz des örtlichen Netzbetreibers eingespeist. Die Einspeisevergütung für PV-Strom von Dach- und Fassadenanlagen ist in den letzten Jahren deutlich gesunken, weshalb die Wirtschaftlichkeit zunehmend von einem hohen Eigenstromverbrauch abhängt.

Beide Technologien stehen hinsichtlich ihres Flächenbedarfs in Konkurrenz zueinander.

Prämissen und Vorüberlegungen zur Nutzung von Sonnenenergie

- In Baden-Württemberg ist eine Solarpflicht beim Neubau von Nichtwohngebäuden sowie auf Parkplätzen ab 2022 mit der Novelle des Landes-Klimaschutzgesetzes 2020 verankert. Es ist davon auszugehen, dass in der neuen Legislaturperiode auch eine Solarpflicht für Wohngebäude (ähnlich Berlin, Hamburg) eingeführt wird.
- Konkurrenzfähigkeit von Photovoltaik („grid parity“) ist für Haushalte längst gegeben: Die Stromgestehungskosten lagen im Jahr 2018 für kleine PV-Dachanlagen zwischen 7,5 und 11,5 €Cent/kWh und für große PV-Dachanlagen sogar noch deutlich darunter (5,5 – 8,5 €Cent/kWh) und ordnen sich damit auf Höhe der Stromgestehungskosten von Windstrom und Kohleverstromung ein.
- Dünnschichtmodule können mittlerweile auch an Fassaden angebracht werden und sind zunehmend wirtschaftlich attraktiv.
- Batteriespeicher sind marktreif und werden zunehmend günstiger. Sie unterstützen, den Eigenstromverbrauch zu erhöhen, um so Stromkosten zu sparen.
- Durch regulatorische Hürden beim Direktstromverbrauch (Mieterstrom, Nachbarschaftsstrom) bestehen derzeit erhebliche Planungs- und Finanzierungsunsicherheiten. Es wird allerdings damit gerechnet, dass die Bundesregierung durch Umsetzung der EU-Direktiven zu Energiegemeinschaften (energy communities) die Möglichkeiten zum Eigenverbrauch in Gruppen ermöglicht.
- Trotz positiver Marktentwicklung geht die Investitionsbereitschaft erheblich zurück.

- Erfahrungswerte zeigen, dass im Schnitt auf einer Fläche von 35% der Gebäudegrundfläche Solarmodule installiert werden können. Wie schnell dieses Potenzial gehoben werden kann, hängt stark von den Rahmenbedingungen im Handwerk und gesetzlichen sowie regulatorischen Bestimmungen ab.
- Seit 2017 fallen unter die Ausschreibungspflicht nicht nur mehr Freiflächenanlagen ab 750 kW sondern auch (große) Dachflächenanlagen und Anlagen auf sonstigen baulichen Anlagen (z.B. Deponien).
- Für die Bereitstellung von Warmwasser mittels Solarthermie reichen in der Regel 1,5 m² Dachfläche pro Bewohner:in für eine Solarkollektoranlage aus. Sofern die individuelle Gebäude- und Nutzungssituation (Platz für Wärmespeicher im Keller) es zulässt, wird empfohlen, die Anlage so zu dimensionieren (2,5-3 m² pro Bewohner:in), dass zusätzlich Warmwasser zur Heizungsunterstützung eingesetzt werden kann.
- Mit zunehmender Sanierung wird der Warmwasserbedarf am Gesamtwärmebedarf eines Haushaltes anteilsmäßig steigen, was die Bedeutung von Solarthermie noch erhöht.
- Der Wirkungsgrad von Solarkollektoren (Wärme) ist im Vergleich zu Photovoltaikanlagen um das Dreifache höher.
- Verschattung, beispielsweise durch Bäume, kann den Ertrag von Photovoltaikanlagen stark verringern. Bei der Planung von PV- oder Solarthermieanlagen ist darauf zu achten, dass kein Konflikt mit Baumbeständen entsteht. Baumfällungen für Solarenergie verderben den (stadt)ökologischen Gesamtnutzen.

Annahmen für Herrenberg

- Für Herrenberg wird von einem durchschnittlichen Einstrahlungswert von > 1.100 $kWh_G/(m^2 \cdot a)$ ausgegangen.
- Der Ø-Wirkungsgrad einer PV-Neuanlage erhöht sich von heute 15-20 % bis 2050 auf 25 %.
- Im Energieatlas Baden-Württemberg sind anhand von Überfliegungsaufnahmen und Laserdaten von 2002/2003 potenzielle Modulflächen ausgewiesen. Dabei wurde bereits die Dachform und die Aufnahmequalität berücksichtigt. Auch wenn die Daten fast 20 Jahre alt sind und nach eigener Angabe die Datenqualität nur eine Grobabschätzung zulässt, ist es die umfangreichste Datenlage, die vorliegt. Anhand dieser konnten potenzielle Modulflächen je Sektor ausgerechnet werden und in einen Ertrag in GWh/a umgerechnet werden. Bereits genutztes PV-Potenzial sowie Solarthermieflächen wurden abgezogen.
- Bis 2030 verdreifachen sich die PV-Module auf Herrenbergs Dächern von Bestandsgebäuden sowie von Neubauten.
- PV-Anlagen auf kommunalen Liegenschaften (etwa 7% der gesamten potenziellen Modulfläche) werden umgehend bis 2030 errichtet, um Vorbildwirkung zu erreichen.
- 2 m² (bis 2030) und 3 m² (bis 2050) Dachfläche pro Einwohner:in werden für Kollektoren zur Warmwasserbereitstellung inklusive Heizungsunterstützung vorgesehen und von der potenziellen PV-Modulfläche abgezogen.

➔ Aktuell stehen innerhalb der Gemarkungsfläche keine größeren Konversionsflächen für PV-Freiflächenanlagen zur Verfügung. Allerdings können, sofern die Flächen aktiviert werden können, entlang der Autobahnstrecke die Seitenflächen mit PV-Anlagen bestückt werden und langfristig Agro-PV-Anlagen auf Ackerflächen eingesetzt werden. Bei allen Freiflächenanlagen sind Schutzgebiete zu berücksichtigen, wobei Studien eine hohe Biodiversität auf solchen Flächen aufweisen[30].

5.3.2.1.1 Solarthermie

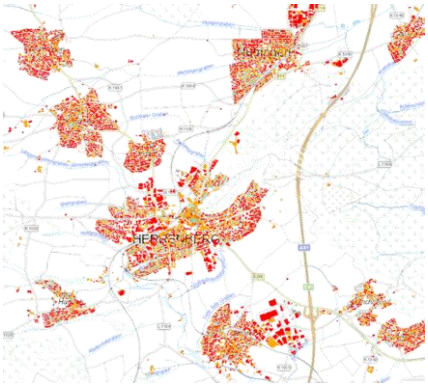


Abbildung 73: Dachflächenpotenzial Herrenberg (Landesanstalt für Umwelt BaWü, 2020)



Abbildung 74: Solarthermische und Photovoltaische Nutzung von Dachflächenanlagen (B.A.U.M. Consult, 2021)

Methodik und Datengrundlage

Genutztes Potenzial: Für das bereits genutzte thermische Potenzial aus der Sonnenergie werden die Angaben zur installierten Kollektorfläche in Herrenberg von der Info-Plattform „Solaratlas.de“ in Kombination mit der regionalen Globalstrahlung und dem durchschnittlichen Nutzungsgrad für Kollektoranlagen herangezogen. Demnach sind heute etwa 6.822 m² solarthermische Modulfläche installiert, was etwa 0,3 % der gesamten Gebäudegrundfläche Herrenbergs entspricht bzw. 0,2 m² pro Einwohner:in.

Ungenutztes Potenzial: Die mögliche Gesamtsolarkollektorfläche wird über eine durchschnittliche Solarkollektorfläche pro Einwohner:in berechnet. Bei der Annahme von 2 m² Kollektorfläche pro Person bis 2030 wurde berücksichtigt, dass sowohl der Warmwasserbedarf je Einwohner:in gedeckt wird, als auch ein Anteil zur Heizungsunterstützung bis 2030 genutzt werden kann. Dabei ist bei den Bestandsbauten der freie Kellerraum für die Aufstellung oder Erweiterung des Speichers ein limitierender Faktor. Es werden pro m² Kollektorfläche ca. 60 l Speichervolumen benötigt. Eine Familie mit vier Personen bräuchte bei 2 m² pro Person einen ungefähr 500 l fassenden Speicher. Somit kann im optimalen Fall ein solarer Deckungsgrad von ca. 70 % des Wärmebedarfs erreicht werden. Das ungenutzte Potenzial ergibt sich durch Multiplikation der Gesamtkollektorfläche mit der Globalstrahlung in der Region und dem durchschnittlichen Nutzungsgrad von Solarkollektoranlagen abzüglich des bereits genutzten Potenzials.

[30] https://www.pv-magazine.de/2019/11/20/studie-solarparks-foerdern-biodiversitaet/

Ergebnis

Herrenberg bezieht derzeit eine Wärmemenge von unter 4,2 GWh/a aus der Nutzung solarthermischer Anlagen. Dies entspricht im Jahr 2019 einem prozentualen Anteil von 1,1 % am Gesamtwärmebedarf und 1,9% am Wärmebedarf der Haushalte. Damit liegt Herrenberg deutlich über dem Bundesdurchschnitt von 0,6 % (Umweltbundesamt, 2021).

Können bis 2030 die Kollektorflächen auf Ø 2 m² je Einwohner:in ausgebaut werden, ergibt sich 2030 eine Wärmemenge von knapp 35 GWh/a. Dies entspricht 10 % des bis dahin reduzierten Wärmebedarfs. Wird die Fläche bis 2050 auf 3 m² je Einwohner:in erhöht, ergibt sich eine Wärmemenge von knapp 56 GWh/a, was einer Deckung des dann verbleibenden Wärmebedarfs von ca. 21 % ausmacht.

Tabelle 21: Genutzte und erschließbare Ertragspotenziale aus Solarthermie in Herrenberg von 2019 bis 2050 (B.A.U.M. Consult, 2021)

Jahr	2019	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Einheit	GWh/a	GWh/a	GWh/a	GWh/a	GWh/a	GWh/a	GWh/a
Ertrag Solarthermie	4,2	19,5	34,8	39,7	44,7	50,0	55,5

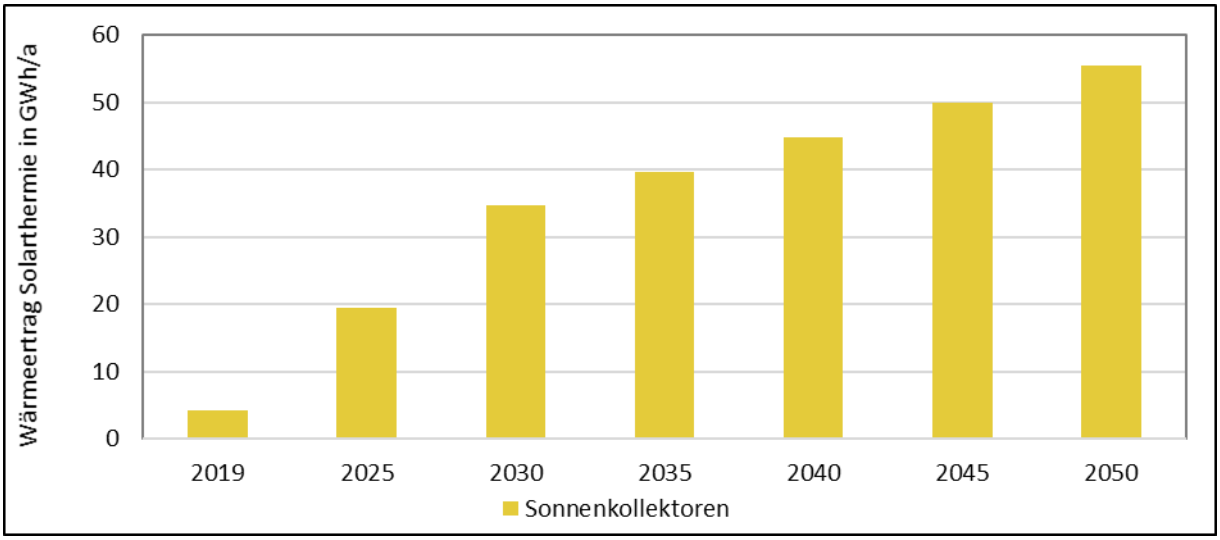


Abbildung 75: Genutzte und erschließbare Ertragspotenziale aus Solarthermie in Herrenberg von 2019 bis 2050 (B.A.U.M. Consult, 2021)

5.3.2.1.2 Photovoltaik

Methodik und Datengrundlage

Genutztes Potenzial: Das heute bereits genutzte Potenzial der Photovoltaik in Herrenberg wurde über das Marktstammdatenregister erhoben und mit Einspeisedaten, die vor 2014 nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) umfangreicher veröffentlich wurden, abgeglichen. Im Jahr 2019 waren 975 Anlagen auf Dachflächen installiert, darunter 15 Anlagen die von den Stadtwerken betrieben werden, wovon 10 mit dem Bürgerbeteiligungsmodell „Herrenberger Sonnendächer“ errichtet wurden. Demnach hat etwa jedes achte Wohngebäude eine PV-Anlage. Insgesamt sind etwa 12.000 kW Leistung installiert. Eine PV-Freiflächenanlage gibt es nicht.

Ungenutztes Potenzial: Das ungenutzte Potenzial für PV-Dachanlagen und PV-Freiflächenanlagen konnte separat untersucht werden. Das Potenzial auf Parkplatzflächen wurde nicht separat untersucht und ist individuell zu prüfen. Die potenziellen Modulflächen auf Bestandsgebäuden Herrenbergs konnten gebäudescharf dem Energieatlas des Landes Baden-Württemberg entnommen werden und anhand der Gebäudenutzungsarten den nachfolgenden Kategorien zugeordnet werden (Tabelle 22). Demnach sind etwa 36 % der Gebäudegrundfläche Herrenbergs sehr gut bis bedingt geeignet. Es wird angenommen, dass die ungenutzten Modulflächen bis 2050 zu 85 % aktiviert werden können. Die Eignung einzelner Dächer ist in Abhängigkeit ihrer Größen, Neigungswinkel, Verschattung und der sich daraus ergebenden Wirtschaftlichkeit individuell zu prüfen. Zusätzlich ergeben sich Potenzialflächen bei Neubauten mit Wohn- und Nichtwohnnutzung. Von den so ermittelten potenziellen Modulflächen werden die Potenzialflächen für thermische Solarkollektoren abgezogen, womit eine kalkulatorische Doppelnutzung der Dachflächen ausgeschlossen ist. Das daraus resultierende PV-Potenzial ergibt sich über die Globalstrahlung in der Region und dem Nutzungsgrad von PV-Anlagen. Auch ist davon auszugehen, dass auf Grund der guten Auftragslage im Handwerk nicht alle geeigneten Dachflächen bebaut werden können und sich der Ausbau somit zeitlich streckt.

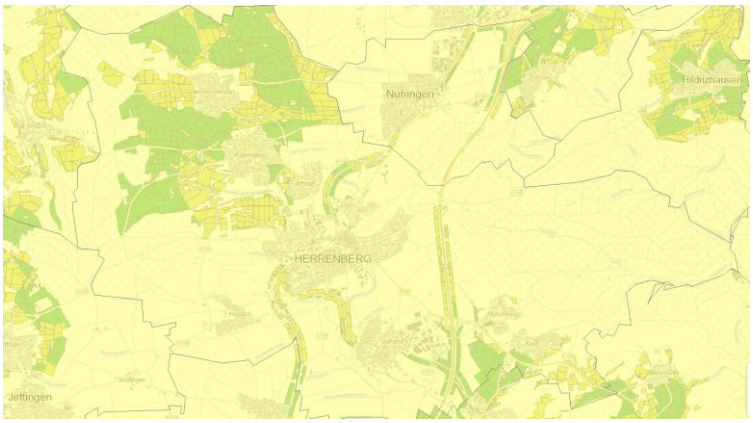


Abbildung 76: Freiflächenpotenzial Herrenbergs (Landesanstalt für Umwelt BaWü, 2020)



Abbildung 77: Agro-Photovoltaik (IWR.de GmbH, 2020)

Relevante Flächen für die PV-Freiflächennutzung gibt es in Herrenberg u.a. entlang der knapp 6 km-langen Autobahntrasse. Auf etwa 100 m Seitenflächen können perspektivisch PV-Freiflächenanlagen errichtet werden, sofern die Flächen (ca. 1.100.000 m²) dafür aktiviert werden können. Auf Grund der im Freiland vorhandenen Flächenkonkurrenz, insbesondere mit der Landwirtschaft sowie mit Schutz- und Erholungsgebieten, wird davon ausgegangen, dass keine weiteren PV-Freiflächen im konventionellen Sinne errichtet werden können. Langfristig kann aber davon ausgegangen werden, dass die Agro-PV-Technologie Marktreife erhält. Es wird daher angenommen, dass ab 2030 etwa auf 10 % der Ackerflächen Agro-PV-Anlagen mit großem Abstand (50%) zwischen den einzelnen Modulen errichtet werden können. Das ergibt ca. 1.000.000 m² Modulfläche. Es wurde angenommen, dass erste Anlagen ab 2030 auf einer Fläche von etwa 200.000 m² errichtet werden. Bis 2050 wird das geschätzte Flächenpotenzial von 2.100.000 m² ausgeschöpft. Die tatsächliche Realisierung gilt es individuell zu prüfen und die Annahmen anzupassen.

Tabelle 22: Sehr gut bis bedingt geeignete mögliche Modulflächen auf Dachflächen

Mögliche geeignete Modulflächen auf Herrenberger Dachflächen	m²	734.690
davon Haushalte	m²	357.863
davon GHD	m²	263.244
davon Industrie	m²	38.181
davon Kommune	m²	54.503
davon sonstige	m²	20.899

Ergebnis

2019 wurde in Herrenberg elektrische Energie im Umfang von 11 GWh/a mit PV-Dachanlagen erzeugt. Dies entspricht einem Anteil von ca. 10 % am Gesamtstromverbrauch im Jahr 2019. Damit liegt Herrenberg über dem Bundesdurchschnitt von knapp 6,6 % (Umweltbundesamt, 2021).

Unter o.g. Annahmen können bis 2030 32 GWh/a und bis 2050 134 GWh/a über PV-Dachflächen erzeugt werden. Ab 2030 wird angenommen, dass die Freiflächen-Potenziale entlang der Autobahn und über Agro-PV-Technologie schrittweise erschlossen werden können. Somit können bis 2030 zusätzliche ca. 19 GWh/a und bis 2050 194 GWh/a produziert werden. Damit kann der zukünftige Strombedarf (inkl. Wärmepumpenstrom, Fahrstrom etc.) im Jahr 2030 bilanziell zu einem Drittel aus eigener PV-Stromproduktion gedeckt werden. Bis 2050 wird der endenergiebasierte Strombedarf bilanziell zu knapp 200 % überschritten (Kapitel 5.3.3). Herrenberg trägt damit zur Verbesserung des bundesweiten Strommixes bei.

Tabelle 23: Genutzte und erschließbare Ertragspotenziale aus Photovoltaik in Herrenberg 2019 bis 2050 (B.A.U.M. Consult, 2021)

Jahr	2019	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Einheit	GWh/a	GWh/a	GWh/a	GWh/a	GWh/a	GWh/a	GWh/a
Ertrag PV-Dachflächen	11,0	20,0	32,0	57,6	84,3	108,7	134,2
Ertrag PV-Freiflächen	0,0	0,0	19,4	48,5	97,0	194,0	194,0

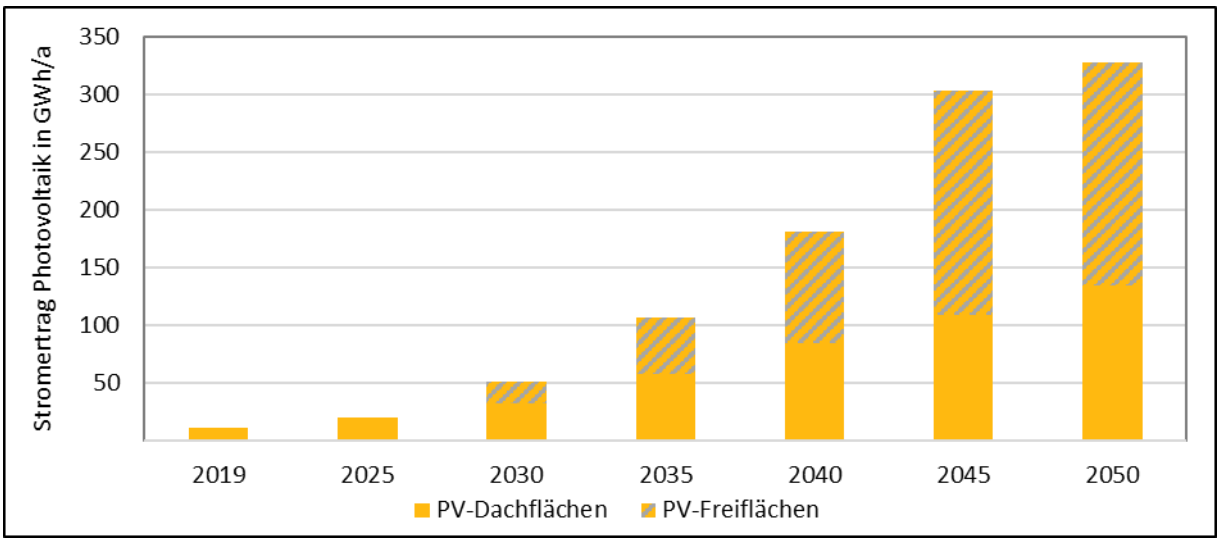


Abbildung 78: Genutzte und erschließbare Ertragspotenziale aus Photovoltaik in Herrenberg 2019 bis 2050 (B.A.U.M. Consult, 2021)

5.3.2.2 Windkraft

Prämissen und Vorüberlegungen zur Nutzung von Windkraft

- Mit einem Emissionsfaktor von unter 10 gCO_2-Äq/kWh gilt Windkraft bereits heute als die umweltverträglichste Technologie zur elektrischen Energiegewinnung und ist somit unabdingbar für die Energiewende mit dem Ziel eines THG-neutralen Stromsektors.
- Berücksichtigung ökologischer Aspekte: Einige Vogel- und Fledermausarten können durch Windkraftanlagen (WKA) gefährdet werden
- Berücksichtigung bundes- und landespolitischer Rahmenbedingungen:
  - In der Vergangenheit wurden die Richtlinien für WKA bezüglich Mindestabstands zu Siedlungen an vielen Orten verschärft, gleichzeitig erfolgte eine enorme technologische Weiterentwicklung.
  - Die aktuellen Entwicklungen auf Bundesebene (Klimakabinett) sehen derzeit noch keine relevanten Änderungen für Windkraft an Land vor, die abschließenden Beratungen sind zu beobachten.
  - Der Regionalplan, in dem die Windvorrangflächen ausgewiesen werden, wird derzeit überarbeitet. Die Ergebnisse gilt es bei der Evaluation zu berücksichtigen.
- Berücksichtigung landschaftsästhetischer Aspekte:
  - Auch nachts wird das Landschaftsbild durch die Warnleuchten (Hindernisbefeuerung) der WKA gestört.
  - Deutschlandweit bilden sich an vielen Orten Bürgerinitiativen, die sich aus landschaftsästhetischen Gründen gegen den Bau von WKA engagieren und den Ausbau verhindern.
  - Der Grad des Windkraft-Ausbaus ist abhängig vom politischen Willen und der Akzeptanz in der Bevölkerung.
- Berücksichtigung technischer Aspekte:
  - Effizienz und Lärmreduktion werden bei neuen Anlagen stetig verbessert. Die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, eine Ressortforschungseinrichtung des BMWi, bestätigte jüngst, dass der Infraschall von Windrädern deutlich schwächer ist als bisher behauptet. Ein Korrigendum des bisherigen Gutachtens wird derzeit erarbeitet (Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, 2021).
  - Aufgrund der höheren Windgeschwindigkeiten steigt die Energieausbeute mit der Anlagenhöhe.
  - Repowering: Der Austausch bestehender WKA durch größere und effizientere WKA ermöglicht eine Ertragssteigerung bei gleichbleibender oder sinkender Anlagenanzahl.
  - Aufgrund der bisher noch nicht gegebenen Wirtschaftlichkeit gehen Kleinwindkraftanlagen nicht in das prognostizierte Windenergiepotenzial ein.

Annahmen für Herrenberg

- In Herrenberg stehen derzeit keine Windkraftanlagen.
- Im Regionalplan sind derzeit geeignete Potenzialflächen für 13 Anlagen und bedingt geeignete Flächen für weitere 14 Anlagen verortet. Der Regionalplan wird derzeit überarbeitet. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass sich die Potenzialflächen in den kommenden Jahren erhöhen. Da dem regionalen Planungsprozess nicht vorgegriffen werden kann, werden für Herrenberg die aktuell gültigen Flächen angenommen.
- Durchschnittlich weisen die WKA in Baden-Württemberg Volllaststunden (VLS) von ca. 1.000 bis 2.000 Stunden auf, wobei große und neuere Anlagen heute durchaus bis zu 3.000 Stunden aufweisen. In Herrenberg wird von einer mittleren VLS von 1.700 Stunden ausgegangen.
- Für Herrenberg werden 14 Anlagen auf „bedingt geeigneten Flächen“ ausgewiesen. Darunter zählen bezüglich der Windhöffigkeit geeignete Flächen mit Flächenrestriktionen: „Flächen mit einer mittleren gekappten Windleistungsdichte von mindestens 215 W/m² in 160 m Höhe über Grund, die nicht innerhalb von Ausschlussflächen liegen, deren Nutzungsmöglichkeit für Windenergieanlagen aufgrund bekannter Flächenrestriktionen jedoch im Einzelfall besonders zu prüfen ist“.
- Für Herrenberg werden weitere 13 Anlagen auf „geeigneten Flächen“ ausgewiesen. Darunter zählen bezüglich der Windhöffigkeit geeignete Flächen: „Flächen mit einer mittleren gekappten Windleistungsdichte von mindestens 215 W/m² in 160 m Höhe über Grund, die nicht innerhalb von Ausschluss- und Restriktionsflächen liegen“ (Landesanstalt für Umwelt BaWü, 2020).
- Für das zukünftige Potenzial wird angenommen, dass etwa 14 Anlagen mit 1,5 MW und 13 große Anlagen mit durchschnittlich 3 MW errichtet werden können.
- Es wird von einem schrittweisen Ausbau bis 2040 ausgegangen. Die tatsächliche Ausbaugeschwindigkeit hängt vom Gestaltungswillen der Regional- und Landespolitik, der Stadtgesellschaft und der Investoren ab.

Methodik und Datengrundlage

Genutztes Potenzial: Derzeit wird keine Windenergie ins Herrenberger Stromnetz eingespeist.

Ungenutztes Potenzial: Da keine Bestandsanlage errichtet ist, gibt es zukünftig keine Möglichkeiten zum Repowering. Die zukünftigen Potenziale bestehen ausschließlich in der Errichtung neuer Anlagen. Das daraus resultierende WKA-Potenzial ergibt sich über die installierte Leistung der Anlagen und die angenommenen Volllaststunden.

Ergebnis

In Herrenberg können bei einem schrittweisen Ausbau von Windkraft bis 2030 ca. 38 GWh/a Windstrom produziert werden. Dies entspricht etwa 24 % des dann benötigten Strombedarfs (inkl. Wärmepumpen und Fahrstrom). Bis 2050 kann auf den heute bekannten Flächen und unter der o.g. Angaben ein Maximalpo-

tenzial von 102 GWh/a erzeugt werden, was etwa der Hälfte des bis dahin benötigten Strombedarfs entspricht. Gemessen am fossilen Energieträger (Ø 300 g/kWh), trägt Herrenberg damit zu einer THG-Vermeidung von 12.000 t/a in 2030[31].

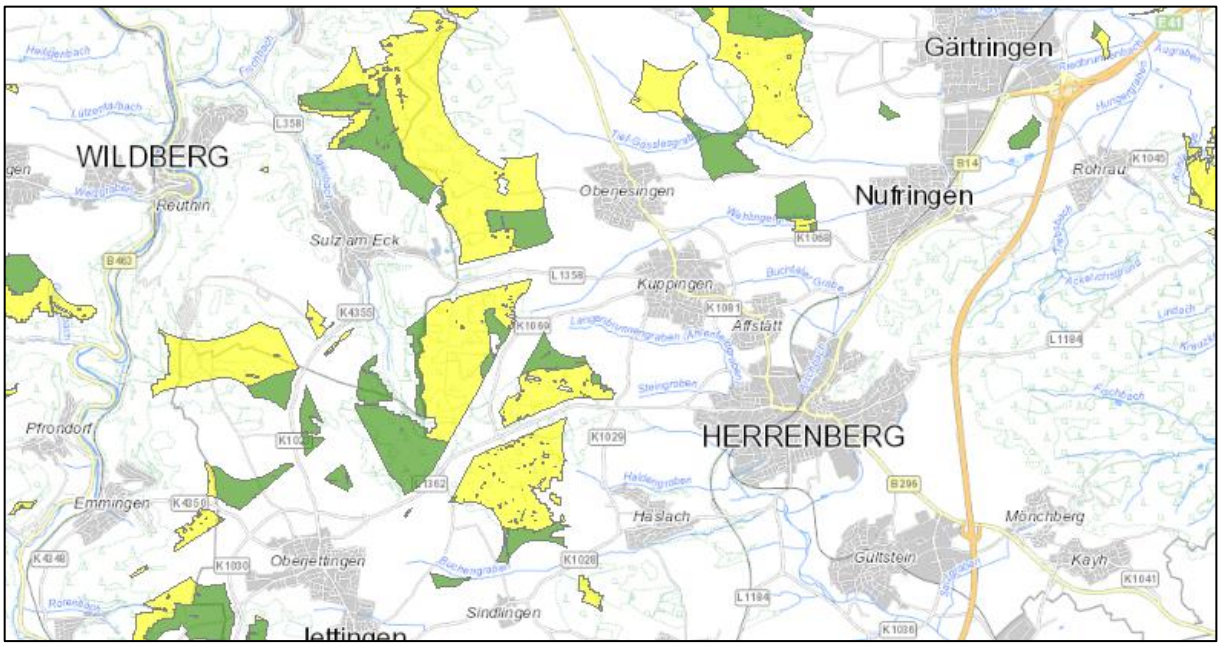


Abbildung 79: Potenzialflächen für Windkraft (Landesanstalt für Umwelt BaWü, 2020)

Tabelle 24: Erschließbare Ertragspotenziale aus Windkraft in Herrenberg von 2019 bis 2050 (B.A.U.M. Consult, 2021)

Jahr	2019	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Einheit	GWh/a	GWh/a	GWh/a	GWh/a	GWh/a	GWh/a	GWh/a
Ertrag Windkraft	0,0	12,8	38,3	79,1	102,0	102,0	102,0

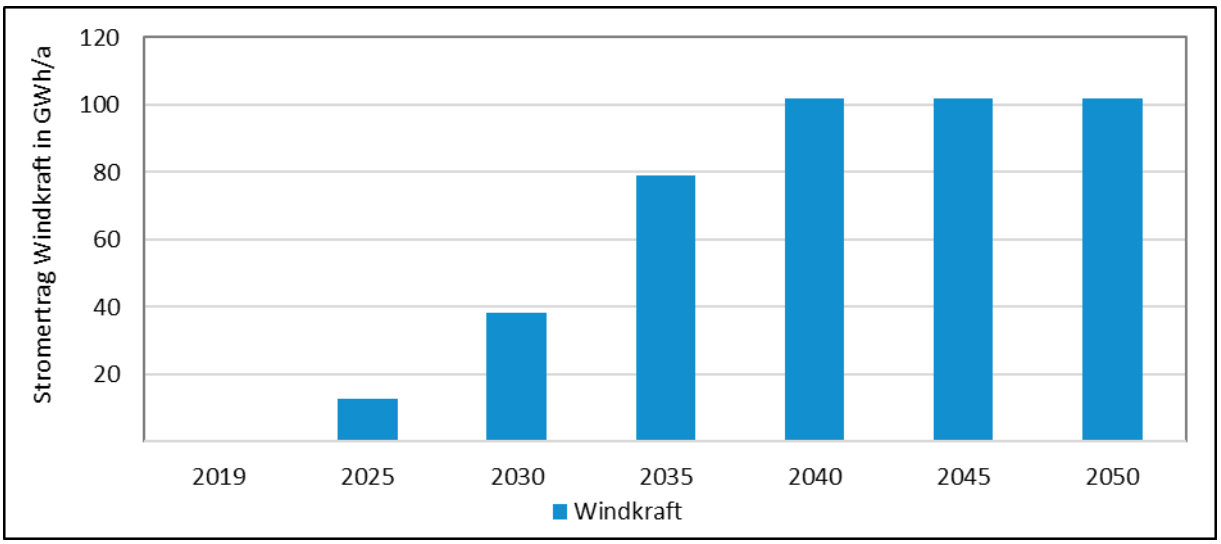


Abbildung 80: Erschließbare Ertragspotenziale aus Windkraft in Herrenberg von 2019 bis 2050 (B.A.U.M. Consult, 2021)

[31] Gemäß BISKO-Methode zahlen diese Erfolge „nur“ in den Deutschland-Strommix ein und nicht in die Bilanz Herrenbergs. Diese Erfolge würden erst in der Klimawaage sichtbar werden.

5.3.2.3 Wasserkraft

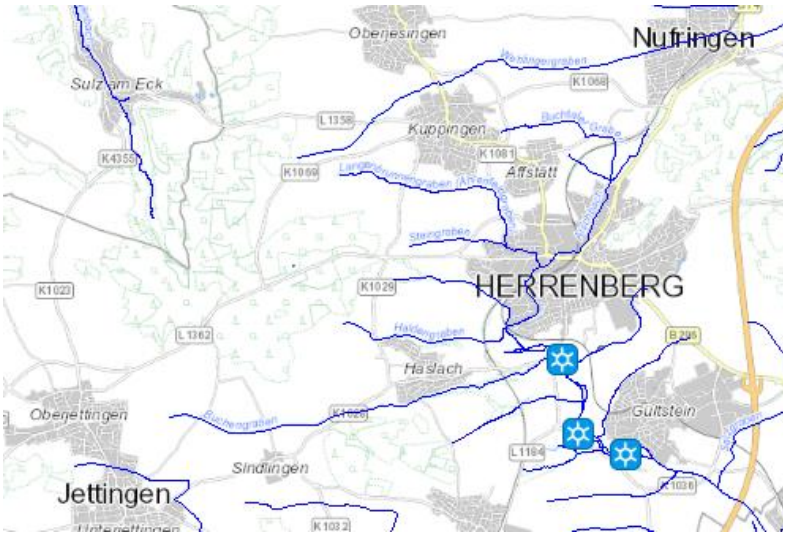
Wasserkraft ist mit rund 35 % Anteil an den erneuerbaren Energien die wichtigste regenerative Energiequelle Europas. Die Energie des Wassers wurde bereits in der vorindustriellen Zeit mechanisch in Mühlen-, Säge- und Hammerwerken genutzt. Sie gehört zu den grundlastfähigen Energiequellen und hat von allen bekannten Energiegewinnungsarten den höchsten Wirkungsgrad. In Deutschland wird Wasserkraft fast ausschließlich zur Erzeugung von elektrischem Strom genutzt. Dadurch, dass Wasserkraft hierzulande emissionsarm, unendlich und wirtschaftlich rentabel ist, gehört sie zu den attraktivsten Energieträgern.

Jedoch bedeutet der Bau einer Wasserkraftanlage einen erheblichen Eingriff in den Naturhaushalt des jeweiligen Gewässers. In Kreisen von Natur- und Umweltschützern wird die Energiegewinnung durch Wasserkraftanlagen kontrovers diskutiert. Darum haben Nachrüstung und Verbesserungen sowie Reaktivierung von derzeit stillgelegten Anlagen aus ökologischen Gründen Vorrang.

Methodik und Datengrundlage

Genutztes Potenzial: Die Ammer war wegen ihrer gleichmäßigen Wasserführung sehr gut geeignet für den Betrieb von Mühlen. Von den ehemaligen Mühlen sind heute noch 2 Kleinstanlagen mit < 25 kW in Betrieb, die elektrische Energie ins Stromnetz einspeisen.

Ungenutztes Potenzial: Die Ammer hat keine passenden Absturzhöhen und rückläufige Wassermengen für die Gewährleistung eines wirtschaftlichen Betriebs. Zudem stellt Wasserkraft aus gewässerökologischer Sicht eine schwere Störung der Gewässer dar. Deshalb wird auch kein Reaktivierungs- und Repowering-Potenzial angenommen.



Bestand

- Kochmühle: 11 kW Installierte Leistung
- Gültsteiner Mühle: 22 kW Installierte Leistung
- II. Ammermühle: Außer Betrieb/stillgelegt
- ~ 0,15 GWh/a

Geeignete Potenzialflächen

- Keine Reaktivierungs-, Ertüchtigungspotenziale
- weitere Wasserrechte nicht bekannt

Abbildung 81: Wasserkraftanlagen (Landesanstalt für Umwelt BaWü, 2020)

Ergebnis

In Herrenberg werden 0,145 GWh/a Strom durch Wasserkraft ins Stromnetz eingespeist. Das genutzte Wasserkraftpotenzial deckt weniger als 0,1 % des Strombedarfs ab und spielt daher eine untergeordnete Rolle.

Tabelle 25: Erschließbare Ertragspotenziale aus Wasserkraft in Herrenberg (B.A.U.M. Consult, 2021)

Jahr	2019	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Einheit	GWh/a	GWh/a					
Ertrag Windkraft	0	0,15					

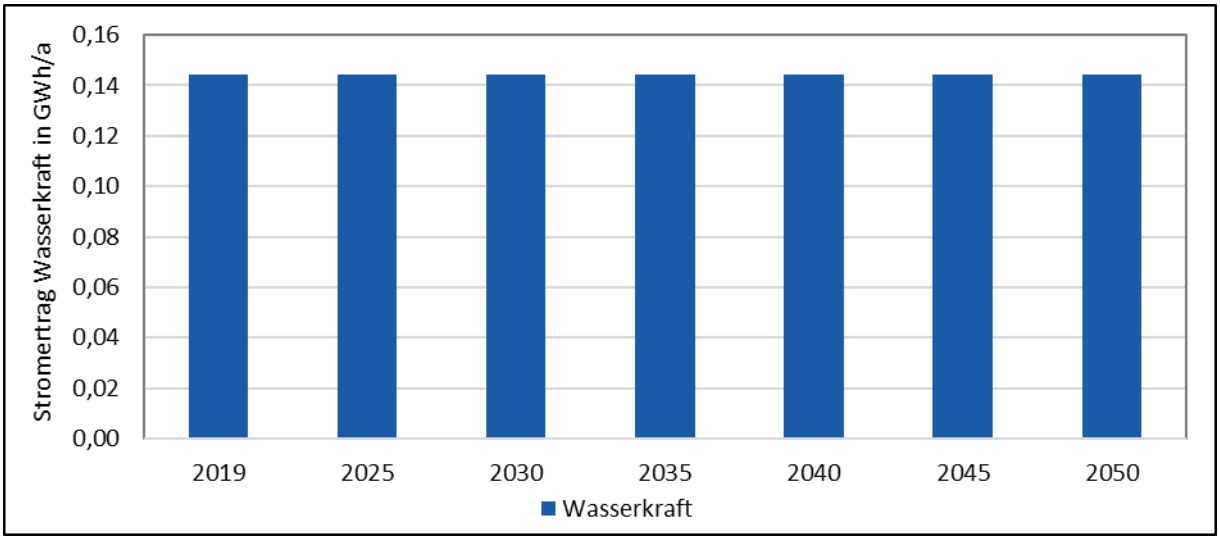


Abbildung 82: Erschließbare Ertragspotenziale aus Wasserkraft in Herrenberg nach (B.A.U.M. Consult, 2021)

5.3.2.4 Umweltwärme

Wärmepumpen sind eine klimafreundliche Variante der lokalen Wärmeerzeugung. Sie nutzen die in Erde, Luft oder Wasser gespeicherte thermische Energie zur Gebäudeheizung. Dabei wird in einem technischen Prozess das in der Umgebung nutzbare Temperaturniveau durch Verdichtung auf ein höheres und damit nutzbares Temperaturniveau gebracht. Ein Kältemittel, welches bereits bei sehr niedrigen Temperaturen verdampft, nimmt die geringen Temperaturen der Außenluft, des Erdreichs oder des Grundwassers auf und verdampft dabei. In der Wärmepumpe wird der Dampf mit Hilfe elektrischer Energie komprimiert, wodurch Wärme entsteht. Diese Wärme wird an den Heizkreis im Gebäude abgegeben.

Aus Sicht des Klimaschutzes sind Wärmepumpen insbesondere dann sinnvoll einzusetzen, wenn klimafreundlich erzeugter (lokaler) Strom eingesetzt wird und die Jahresarbeitszahl größer 3 ist. Die Jahresarbeitszahl gibt das Verhältnis der für den Betrieb der Wärmepumpe benötigten elektrischen Energie (Energieinput) zu der dadurch gewonnenen thermischen Energie (Energieoutput) an. Nachfolgende Übersicht zeigt einen Überblick der heute gängigen Technologien:

Tabelle 26: Vergleich unterschiedlicher Technologien für Wärmepumpen (B.A.U.M. Consult, 2021)

	Luftwärme-pumpe	Sonden-Erdwär-mepumpe	Flächen-Erdwär-mepumpe	Wasser-Wärmepumpe	Solare Wärmepumpe
Wärmequelle	Außenluft um Gebäudehülle	Erdreich (bis 400m Tiefe)	Erdreich (bis ca. 2m)	Grundwasser, Abwasser oder Oberflächen-wasser	Solarstrahlung oder Luft unter-halb eines Kol-lektors
Technik	Kanäle in Gebäudehülle / Ventilatoren	1-2 Sonden, i.d.R. 30 – 100m Tiefe	Erdwärmekolle-ktoren in 1,2 – 2,0m Tiefe	etwa 2 Grund-wasserbrunnen	Luftwärme-pumpe + Solar-kollektoren
Jahresarbeitszahl	≥ 3,3	≥ 3,8	≥ 3,8	≥ 3,8	≥ 4
Nachteile	schlechte Wir-kungsgrade bei Minustempera-turen	genehmigungs-pflichtig in Was-serschutzgebie-ten, teuer	hoher Flächenbedarf, Gefahr des Zu-frierens	genehmigungs-pflichtig in Was-serschutzgebie-ten	noch relativ neue Technolo-gie
Vorteile	kombinierbar mit lokaler Stromerzeugung, dann auch einsetzbar als Flexibilität im Netzbetrieb und zur Stromversorgung				

Prämissen und Vorüberlegungen zur Nutzung von Umweltwärme

- Die Bundesregierung bietet eine Vielzahl von Investitionsanreizen zum Ausbau der Erneuerbaren Energien. Bei der Umweltwärme stellen das „Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)“, das „Marktan-reizprogramm“ und die „Forschungsförderung“ die wesentlichen Elemente zur Förderung dar.
- Bei oberflächennaher Geothermie gilt es zu beachten, dass für eine Bohrung eine wasserrechtliche Erlaubnis erforderlich ist und ab einer Tiefe von 100 m die Belange des Bergrechts zu berücksichtigen sind. Zudem sind gebietsspezifische Restriktionen bspw. auf Grund von Wasserschutzgebieten oder Grundwasserversalzung zu berücksichtigen.
- Neuste Studien zeigen, dass Wärmepumpen nicht nur im Neubau mit einem niedrigen Heizwärmebe-darf < 80 kWh/m² sondern auch im sanierten Gebäudebestand mit einem mittleren Heizwärmebe-darf von 110 kWh/m² und einer mittleren Jahresarbeitszahl von 3,1 effizient einsetzbar sind (Fraunhofer-Institut für solare Energiesysteme, 2020).
- Innovative Wärmepumpen können auch in (nicht sanierten) Bestandsgebäuden eingesetzt werden, deren Heizsystem mit einer Vorlauftemperatur über 50° betrieben wird. Um über das gesamte Jahr ausreichend Energie zu liefern (und nicht zuletzt, um den Hygieneanforderungen an die Trinkwasser-bereitung zu genügen), sind sie zusammen mit ergänzenden Anlagen wie z.B. Heizstäbe („monova-lent“) oder Holz-Pelletheizungen („bivalent“) zu betreiben. Erfolgsentscheidend sind eine qualifi-zierte Beratung, Planung und Ausführung sowie ein kontinuierliches Monitoring der Anlagenkenn-zahlen und eine intelligente Steuerung.
- Zukünftig wird die Kombination von Technologien im Sinne der „Sektorkopplung“ (Wärmepumpe + Solarthermie / Photovoltaik + Speicher etc.) zur Wärme- aber auch zur Kälteerzeugung zunehmen.

Damit steigen die Anlageneffizienz, Erfahrungswerte und Erfolgsbeispiele, während die Installations- und Betriebskosten sinken.

- In der Regel geht der Planung und Inbetriebnahme effizienter Wärmepumpen mit besonders hohen Jahresarbeitszahlen eine ganzheitliche Energieberatung mit maßgeschneiderter Dimensionierung (in Abhängigkeit des Gebäudezustandes und des Nutzerverhaltens) voraus.
- Zukünftig wird auch Strom zur Wärmebereitstellung aus Gründen der Systemintegration (Umwandlung von Überschussstrom) und mangelnden Alternativen an lokalen Erneuerbaren Wärmeenergieträgern zunehmend in Betracht gezogen. Dies umso mehr, da dies für die Wärmeversorgung von Niedrigstenergiehäusern sehr wirtschaftlich sein kann. Techniken dafür sind effiziente Nachtspeicherheizungen und die elektrische Direktraumheizung.
- Limitierender Faktor für ein schnelles Nutzen der Potenziale ist weniger die Technik als die Verfügbarkeit geeigneter Planer und der zur Installation notwendigen handwerklichen Fachkräfte.

Annahmen für Herrenberg

- In Herrenberg sind die meisten genehmigten Anlagen Erdwärmepumpen.
- Wasserrechtliche Restriktionen können mancherorts bestehen, sind aber individuell zu prüfen.
- Zukunftsweisende und kombinierte Technologien im Sinne der Sektorkopplung werden insb. in den Neubaugebieten forciert. Vor allem in den sanierten Bestandsbauten aber auch in geeigneten nicht sanierten Gebäuden werden zunehmend Wärmepumpen zum Einsatz kommen.
- In zukünftigen Neubaugebieten (Aischbach Areal, Herrenberg Süd etc.) werden bereits mit der Bauleitplanung die Voraussetzungen für die Nutzung von Erdwärmepumpen geschaffen. (z.B. Bestimmung des Umweltwärmepotenzials als Entscheidungsgrundlage für Bauwerber oder sogar das Anlegen von Wärmesonden)
- Das regionale Handwerk wird soweit motiviert und qualifiziert, dass bis 2030 bereits mehr als die Hälfte der jährlich sanierten Gebäude mit Wärmepumpen ausgestattet werden (zum Vergleich: heute wird kaum Umweltwärme nach einer Sanierung genutzt, die Technik wird aber zunehmend besser und günstiger). Im Neubau sollen grundsätzlich Wärmepumpen eingebaut werden.
- Bis 2030 werden höchstens in 60% der Neubauten und auf 70% der sanierten Wohnbaufläche (1,9 % p.a.) Wärmepumpen eingesetzt.
- Aufgrund zu erwartender technischer Verbesserung wird eine Jahresarbeitszahl von 3-4 angenommen, d.h. es wird 1 Energieeinheit Strom eingesetzt um 3-4 Einheiten Wärme zu bekommen. Bis 2050 kann die JAZ auf 4,5 steigen.

Methodik und Datengrundlage

Genutztes Potenzial: Aus den Konzessionsabgaben geht hervor, dass aktuell ca. 1.900 MWh elektrische Energie für Wärmepumpen durch das Herrenberger Netz geleitet wird. Der Wärmepumpenatlas gibt Aus-

kunft über die durchschnittliche Jahresarbeitszahl dieser Anlagen. Durch Abfrage bei der zuständigen Umweltbehörde konnten bisher keine Informationen zur Erfassung genehmigungs- und anzeigenpflichtiger Anlagen übermittelt werden.

Ungenutztes Potenzial: Das ungenutzte Potenzial ergibt sich aus der prognostizierten Wohnfläche in den Baugebieten (100% davon), der jährlich sanierten Wohnfläche (Wärmepumpen auf 70% der Fläche in 2030 und auf 80% in 2040), einer durchschnittlichen Jahresarbeitszahl von 3,75 sowie dem durchschnittlichen Wärmekennwert für Neubau bzw. sanierte Gebäude.

Das Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau hat erhoben, welche Potenziale es für Erd-/Grundwasserwärmepumpen gibt (Abbildung 83). Aus wasserwirtschaftlicher Sicht ist das Potenzial auf Herrenberger Flur gering.

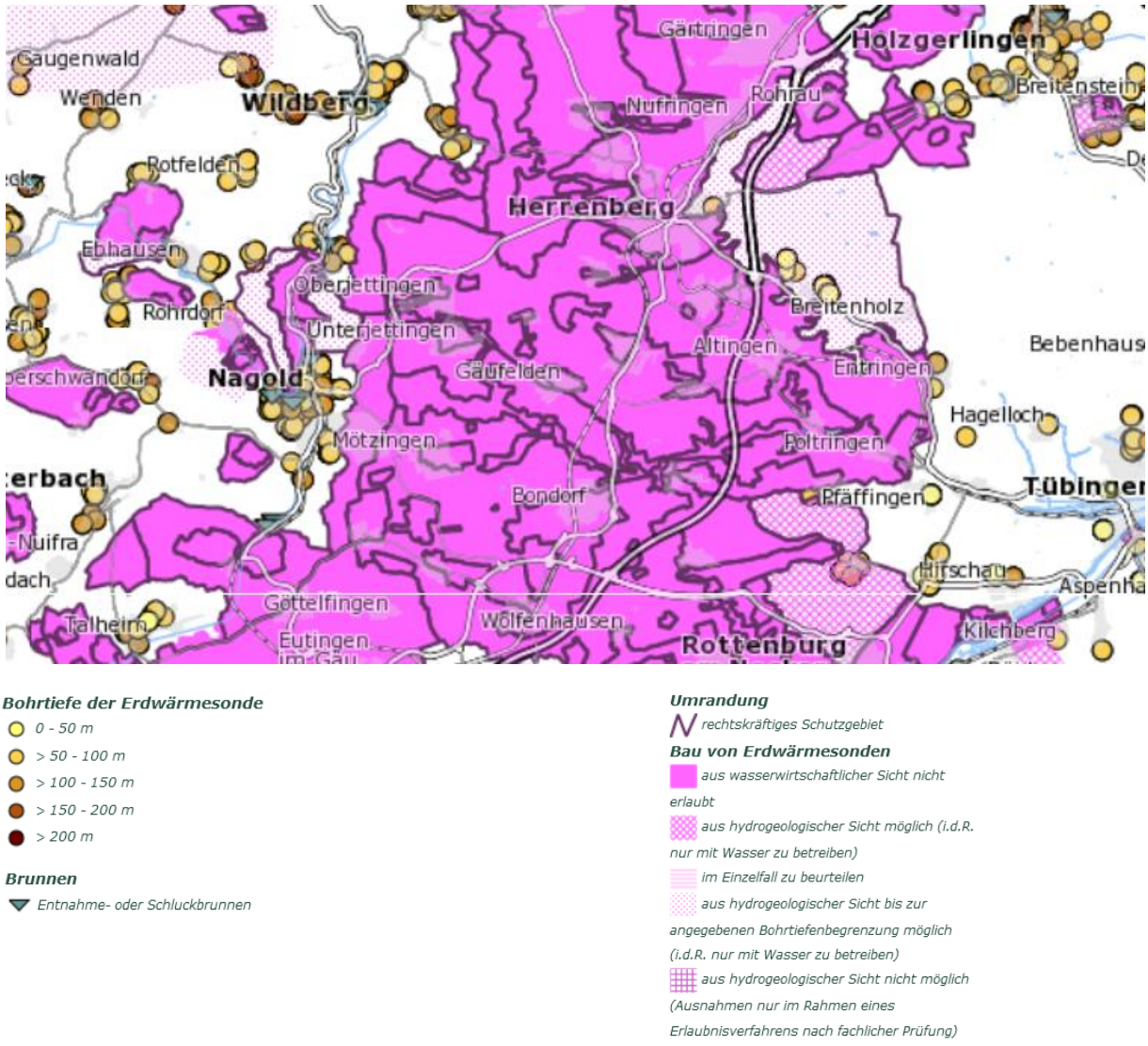


Abbildung 83: Melde-/Anzeigenpflichtige Erdwärmesonden nach Bohrtiefe, Grundwasserwärmepumpen und Wasser- u. Heilquellenschutzgebiete in und um Herrenberg (Regierungspräsidium Freiburg, Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (Hrsg.), 2021)

Ergebnis

2019 wurden in Herrenberg knapp 7 GWh/a Wärme mittels Wärmepumpen erzeugt, was etwa 2 % des Gesamtwärmebedarfs entspricht. Dafür entstand ein Strombedarf von 1,9 GWh/a. Bis 2030 ist ein Anstieg der Umweltwärme auf etwa 20 GWh/a bzw. 6 % des bis dahin benötigten Wärmebedarfs realistisch. Bis 2050 können knapp 24 % (63 GWh/a) des Wärmebedarfs mit Umweltwärme gedeckt werden. Damit einher geht ein zusätzlicher Strombedarf von 15 GWh/a.

Tabelle 27: Genutzte und erschließbare Ertragspotenziale aus Umweltwärme inkl. des zusätzlich benötigten Stroms in Herrenberg von 2019 bis 2050 (B.A.U.M. Consult, 2021)

Jahr	2019	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Einheit	GWh/a	GWh/a	GWh/a	GWh/a	GWh/a	GWh/a	GWh/a
Wärmeertrag	7,0	10,5	20,3	29,7	39,6	51,1	63,0
Strombedarf	1,9	2,8	5,2	7,5	9,9	12,6	15,2

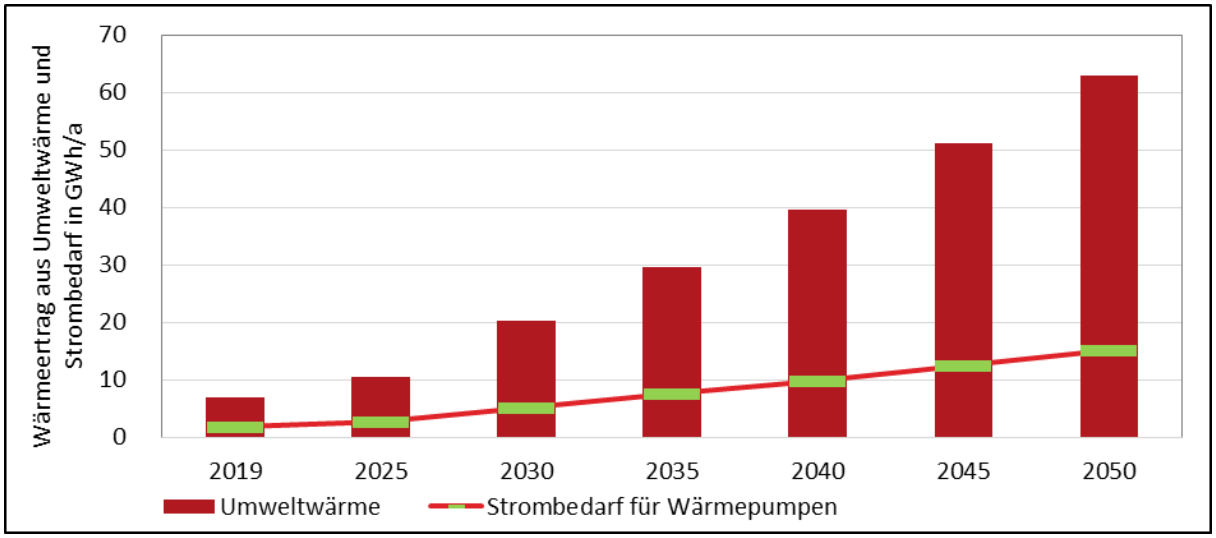


Abbildung 84: Erschließbare Umweltwärme inkl. des zusätzlich benötigten Stroms in Herrenberg von 2019 bis 2050 (B.A.U.M. Consult, 2021)

5.3.2.5 Biomasse

Als Biomasse wird all das bezeichnet, was durch Lebewesen – Pflanzen, Tiere und Menschen – an organischer Substanz entsteht. Biomasse ist der einzige Erneuerbare Energieträger, der alle benötigten End- bzw. Nutzenergieformen wie Wärme, Strom und Kraftstoffe direkt, speicherbar und grundlastfähig erzeugen kann.

Die Biomasse wird grundsätzlich in fünf Hauptbereiche unterschieden: Waldholz, landwirtschaftliche Biomasse, organische Reststoffe, Landschaftspflegeprodukte und holzartige Reststoffe.

Der Anteil an Waldholz zur energetischen Nutzung ist aufgrund der bevorzugten stofflichen Nutzung beispielsweise als Bau- und Ausstattungsholz sowie zur Möbel- oder auch Papierproduktion sehr begrenzt. Die höherwertige, vorrangig stoffliche Nutzung von Waldholz ist auch ökologisch begründet, da Holzprodukte sinnvollerweise nach der Nutzung noch energetisch verwertet werden können; Stichwort: Kaskadennutzung (Zimmer, B.; Wegener, G., 2001).

Die landwirtschaftliche Biomasse umfasst den Anbau von Energiepflanzen auf Ackerflächen (z. B. Mais, Getreide), die Schnittnutzung von Grünland sowie die Verwertung von Gülle und Mist. Zu den Rückständen der Landschaftspflege zählen z. B. Gras, Grünschnitt, Garten- und Parkabfälle sowie die Nutzung von Straßenbegleitgrün. Zu den holzartigen Reststoffen zählen z. B. Rinden und Resthölzer aus der Holzindustrie sowie Alt- bzw. Gebrauchtholz (Holzprodukte nach der Nutzung). Organische Reststoffe werden aus Biomüll und Gastronomieabfällen bezogen.

Prämissen und Vorüberlegungen zur Nutzung von Biomasseenergie

- Berücksichtigung wirtschaftlicher und ökologischer Aspekte bei der Holznutzung: Bei der nachhaltigen Holznutzung besteht „Vorrang“ zur stofflichen Verwertung von Waldholz in der Säge-, Holzwerkstoff- sowie Faserindustrie. Im Sinne einer Kaskadennutzung sind Hölzer am Ende ihres Lebenszyklus oder aufgrund ihrer Qualität (Restholz, Straßenbegleitgrün sowie Flur- und Altholz) einer energetischen Verwertung zuzuführen.
- Berücksichtigung wirtschaftlicher Aspekte landwirtschaftlicher Flächennutzung: Die Flächenkonkurrenz von Energieerzeugung und Nahrungsmittelproduktion in der Landwirtschaft wird geprägt von jeweiligen Marktpreisen.
- Berücksichtigung kulturhistorischer Aspekte: Fruchtwechsel bei Ausdehnung der Produktion von Biomasse zur energetischen Nutzung verändert das Landschaftsbild und hat Auswirkungen auf die Kulturlandschaft (Erholungswert).
- Berücksichtigung der technischen Entwicklung: Wirkungsgrade und Effizienzsteigerung von Feuerungs- und Biogasanlagen.
- Berücksichtigung von Klimaveränderungen: Klimafolgen sind in den Wäldern bereits heute deutlich erkennbar. Extremwetterereignisse schädigen den Wald, teilweise selektiv bestimmte Baumarten. Eine Ausbreitung eingewanderter Arten ist zu beobachten und verändert – teilweise noch unabsehbar – das Konkurrenzgefüge in den Waldlebensgemeinschaften.

Annahmen für Herrenberg

Feste Biomasse

- **Waldrohholzaufkommen und Sortierung**: Von dem im Herrenberger Stadtwald durchschnittlich jährlich eingeschlagenem Holz (rund 10.500 Efm, Basis ist Hiebssatz von 5,6 Efm/ha*a (Forsteinrichtung 2017)) werden rund 5.300 Efm als Energieholz (3.100 Efm als Scheitholzsortiment, 1.000 Efm als Hackrohholz, 1.200 Efm Sägerestholz von Stammholzverwertung) genutzt (Kapitel 5.2.1.7).
- **Die derzeitige Bewirtschaftung kann als klimaoptimal bewertet werden**:
  - Eine simulierte verringerte Holznutzung (oder vollständige Aufgabe der Holznutzung, Stichwort Prozessschutz) würde den Aufbau zusätzlicher externer Kohlenstoffspeicher in langlebigen Holzprodukten (Bauholz, Möbelholz, Faserholz) vermindern. Gleichzeitig würde die Biomassespeicherkapazität des Waldes in den kommenden Jahrzehnten schnell gesättigt werden.

- Eine Verlagerung der Sortierung in stofflich genutzte Sortimente, die aus Gründen der Kohlenstoffspeicherleistung durchaus erwünscht wäre, ist nur begrenzt möglich und wirtschaftlich sinnvoll. Die aktuelle Sortierung erfolgt durch die Revierförster:innen in Herrenberg in Abhängigkeit von der Holzqualität und den jährlich erzielbaren Preisen.
- Eine Ausweitung der genutzten Holzmenge (Restderbholz) stünde ggf. in Konkurrenz zum Totholzmanagement oder zum Hiebsatz.
- Eine Verringerung des Energieholzanteils zugunsten des Biomassevorratsaufbaus ist aus waldbaulichen Gesichtspunkten (Stichwort notwendige Pflegeeingriffe und Kalamitätsholz) nur bedingt sinnvoll, jedoch nicht vollständig vermeidbar, wenn Energieholz in der Regel als Koppelprodukt zur Stammholzernte anfällt.

- Im Herrenberger Forst wird ein Baumbestand von 350 Vfm/ha angestrebt, der bei gleichbleibender Bewirtschaftung mittelfristig erreicht wird. Ab dem Zeitpunkt wird der Vorratsaufbau beendet werden, sodass der gesamte Aufwuchs für die Ernte genutzt werden kann.
- In Herrenberg werden heute etwa 20.000 MWh/a Wärme in Biomasseheizungen und -öfen erzeugt. Mit dem Energieholz aus dem Stadtwald können bilanziell etwa 65 % gedeckt werden, 35 % insbesondere Pellets, werden importiert.
- Auch wenn sich künftig die Anteile zwischen einfachen Scheitholzöfen, Hackschnitzelheizungen und Pelletöfen aufgrund technischer Entwicklungen, anderer Komfortansprüche oder Umweltauflagen ändern, wird davon ausgegangen, dass die lokal erzeugten Energieholzmengen für die lokale Wärmebereitstellung genutzt werden (Nullsummenspiel). Lediglich die Sortierung und Aufbereitungsprozesse müssten sich an die künftigen Nachfragemengen anpassen. Für künftige Maßnahmen, können aus dem Stadtwald nach aktueller Angabe des Forstamtes jährlich etwa 500 Efm Hackrohholz (d.s. etwa 1.250 MWh/a) für Hackschnitzelanlagen bereitgestellt werden.
- Der Anbau von schnellwachsenden Hölzern wie Pappel und Weide in Kurzumtriebsplantagen wird in Herrenberg nicht forciert.

Biogas

- Auf den fruchtbaren landwirtschaftlich genutzten Flächen in Herrenberg hat der Nahrungs- und Futtermittelanbau Vorrang. Die Verfügbarkeit von lokaler Bioenergie hängt von der zukünftigen Handhabung und der individuellen Entscheidung der Landwirte ab.
- Da die Böden sehr fruchtbar sind und gleichzeitig für den theoretischen Betrieb einer Biogas-Anlage enorme Flächen zum Anbau von Energiepflanzen vorgehalten werden müssten, ist nicht davon auszugehen, dass lokales Biogas kurz- und mittelfristig in Herrenberg eine Rolle spielt.
- Um die Mengenverhältnisse zu verdeutlichen, werden Annahmen für Biogas-Nutzung getroffen. Um die genauen Potenziale zu ermitteln sollen die konkreten biogenen Reststoffe im Rahmen einer Stoffstromanalyse (ENW-13) untersucht werden.
- Landwirtschaftliche Nebenprodukte (Gülle und Mist) fallen in Herrenberg in untergeordneten Mengen an. Es wird angenommen, dass maximal 10 % energetisch verwertet werden können.

- Reststoffe der Landschaftspflege (z. B. Gras-, Grünschnitt, Bio-, Garten, Parkabfälle) und organische Reststoffe (Biomüll) werden landkreisweit umgeschlagen und zentral, außerhalb der Gemarkungsgrenze transportiert. Es wird angenommen, dass durch Umsortierung bis 2030 maximal 50 % energetisch verwertet werden können.

5.3.2.5.1 Feste Biomasse

Holz steht in verschiedenen Sortimenten zur energetischen Nutzung durch Verbrennung zur Verfügung. Dazu gehören neben dem klassischen Brennholzsortiment „Scheitholz“ die zu Hackschnitzeln verarbeiteten Kronenhölzer und minderwertige Rohholzsortimente sowie die Holzpellets, die überwiegend aus Resthölzern der Sägeindustrie produziert werden. Durch Verbrennung in Hackschnitzel- oder Pelletheizanlagen sowie Kaminöfen wird überwiegend thermische Energie für Heizsysteme erzeugt.

Methodik und Datengrundlage

Genutztes Potenzial: Für Herrenberg wurden Potenziale von Waldholz und holzartigen Reststoffen betrachtet. Zur Berechnung des genutzten energetischen Potenzials aus Waldholz wurden die derzeitigen Holzerträge zugrunde gelegt. Die ermittelten Energieholzmengen wurden mit den Heizwerten nach Baumart und dem Nutzungsgrad für Heizwerke zu Energiemengen verrechnet.

Über Schornsteinfeger-Daten ist die Anlagenzahl von mit Holz befeuerten Heizungen und Einzelfeuerungsanlagen bekannt und kann anhand von durchschnittlichen Volllaststunden in Energiemengen umgerechnet werden. Ebenso wird die Energie aus dem Holzheizkraftwerk dem genutzten Potenzial zugerechnet.

Ungenutztes Potenzial: Entsprechend den oben genannten Annahmen wird davon ausgegangen, dass die zur Verbrennung vorgesehene Menge an Forstholz kurzfristig konstant bleibt. Bei Erreichung des optimalen Holzvorrats von 350 Vfm/ha steigt der Hiebsatz auf die Höhe des Aufwuchses. Es wird angenommen, dass dieser Zustand für Teile des Forsts in 2030 und für den gesamten Forst in 2035 erreicht sein wird. Zusätzliches Energieholzpotenzial birgt die Umlenkung und thermische Verwertung von holzartigen Reststoffen (ca. 1.000 fm). Die ermittelten Energieholzpotenziale wurden mit den jeweiligen Heizwerten und Nutzungsgraden in Energiemengen umgerechnet und mit dem zuständigen Förster:innen abgestimmt.

Ergebnis

2019 wurden in Herrenberg knapp 20 GWh/a Wärme aus Holz erzeugt. Bis 2030 steigt der Holzbedarf auf 31 GWh/a durch die verstärkte Nutzung von Holz als Wärmeenergieträger. Dies entspricht 9 % des Gesamtwärmebedarfs im Jahr 2030. Aufgrund der Abhängigkeit zwischen Aufwuchs und Hiebsatz pendelt sich der Wärmeertrag in 2040 auf 30 GWh/a und in 2050 auf 31 GWh/a ein. Wegen des allgemeinen Trends zu Effizienzsteigerung und Einsparung kann trotz kontantem Niveau der Wärmebedarf in 2040 zu 10% und in 2050 zu 11 % aus fester Biomasse gedeckt werden.

Tabelle 28: Genutzte und erschließbare Ertragspotenziale aus Energieholz in Herrenberg von 2019 bis 2050 (B.A.U.M. Consult, 2021)

^^	2019	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Einheit	GWh/a	GWh/a	GWh/a	GWh/a	GWh/a	GWh/a	GWh/a
Wärmeertrag	20,4	27,1	31,2	30,5	29,7	29,7	31,2
davon aus lokalem Holz	14,2	14,1	17,9	21,2	21,2	21,2	21,2

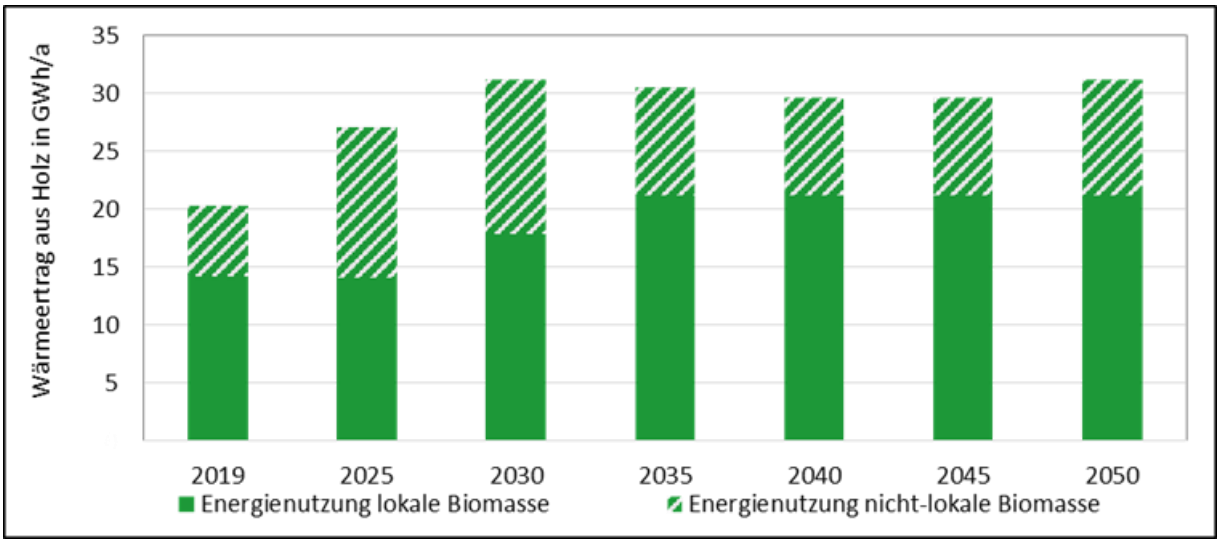


Abbildung 85: Genutzte und erschließbare Ertragspotenziale aus Energieholz in Herrenberg von 2019 bis 2050 (B.A.U.M. Consult, 2021)

5.3.2.5.2 Biogas

Landwirtschaftliche Biomasse wird häufig in Biogasanlagen verwertet. Als Abbaustoffe werden u. a. die Substrate Mais- und Grassilage sowie Mist und Gülle eingesetzt. Auch organische Reststoffe (z. B. Biomüll, Gastronomieabfälle) und Reststoffe der Landschaftspflege (z. B. Gras-, Grünschnitt, Bio-, Garten, Parkabfälle) können energetisch in Biogasanlagen verwertet werden. Unter Sauerstoff- und Lichtabschluss werden die organischen Stoffe mikrobiologisch von Bakterien anaerob abgebaut, wodurch Biogas freigesetzt wird. Anschließend wird das Biogas in einer Gasaufbereitungsanlage entweder direkt zu verwendbarem Biogas oder zu Erdgasqualität aufbereitet. Durch die Nutzung in Blockheizkraftwerken (BHKW) kann mit dem gewonnenen Gas gleichzeitig Wärme und Strom erzeugt werden. Dies kann auch durch Satelliten-BHKWs erfolgen, die sich nicht direkt am Standort der Biogasanlage befinden. Der Einsatz von Biogas zur Energieerzeugung ist als Koppelproduktion von Strom und Wärme sinnvoll, um eine möglichst hohe Primärenergieausnutzung zu erhalten. Zudem können BHKWs ihre Flexibilisierbarkeit als wirtschaftliches Gut nutzen. Während BHKWs bisher Grund- und Spitzenlast lieferten, werden sie zukünftig zum Netz- und Systemdienstleister. Sogenannte „Residualkraftwerke“ bieten ihre flexible Regelbarkeit der Produktionsleistung zum Ausgleich von Schwankungen im Stromnetz (bspw. durch Windflaute, Wind) an.

Methodik und Datengrundlage

Genutztes Potenzial: In Herrenberg findet keine Vergärung biogener Stoffe zur Strom- oder Wärmegewinnung statt. Es erfolgt keine EEG-Vergütung für eingespeisten Strom aus Biogas-Anlagen.

Ungenutztes Potenzial: Über den Methanertrag der Nutztiere in Herrenberg, aus Richtwerten zum Biogasertrag je Tonne biogener Reststoffe (Gras-/Grünschnitt, Biomüll, Gartenabfälle etc.) sowie aus dem Methangehalt wird der Energieertrag je stofflicher Kategorie errechnet. Abfallmengen sind in der Abfallbilanz Baden-Württembergs zu entnehmen.

Ergebnis

2019 wurde in Herrenberg weder Strom noch Wärme mit Biogas erzeugt. Ab ca. 2030 können geringe Mengen biogener Reststoffe aktiviert werden. Somit können ab 2030 knapp 3 GWh/a Wärme über lokale Biogassubstrate bereitgestellt werden. Dies entspricht knapp 1 % des Gesamtwärmebedarfs.

Tabelle 29: Genutzte und erschließbare Ertragspotenziale aus Biogas in Herrenberg von 2019 bis 2050 (B.A.U.M. Consult, 2021)

Jahr	2019	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Einheit	GWh/a	GWh/a	GWh/a	GWh/a	GWh/a	GWh/a	GWh/a
Wärmeertrag	0,1	0,1	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Stromertrag	0,1	0,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

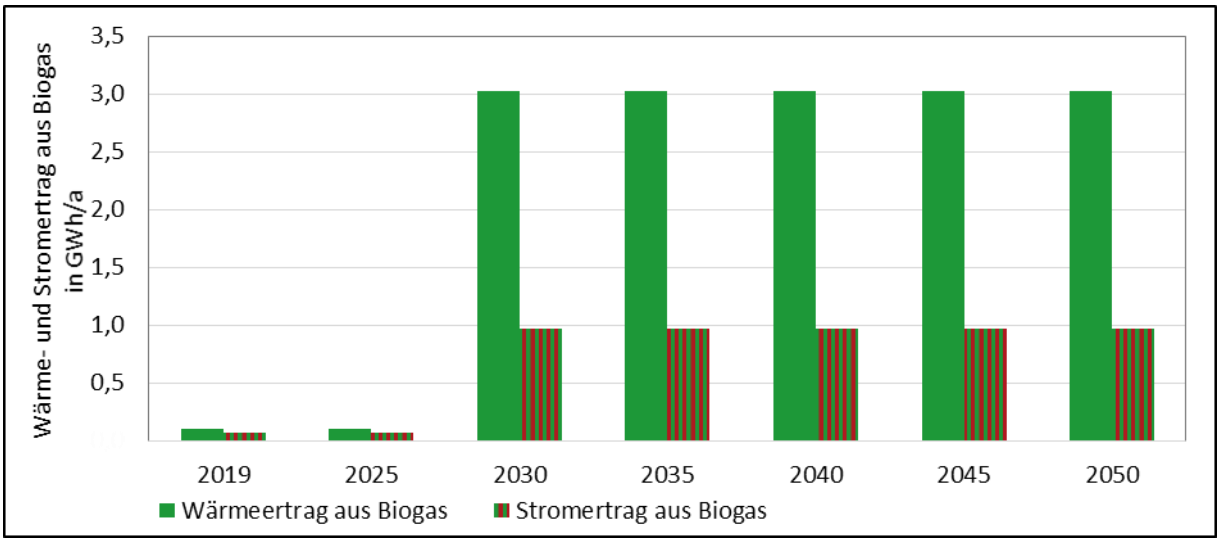


Abbildung 86: Genutzte und erschließbare Ertragspotenziale aus Biogas in Herrenberg von 2019 bis 2050 (B.A.U.M. Consult, 2021)

5.3.2.6 Industriegase (Klärgas)

Zu den Industriegasen zählt neben Grubengas aus dem Bergbau und Deponiegas aus Mülldeponien auch das Klärgas aus dem Faulprozess in Kläranlagen. In allen drei Fällen handelt es sich dabei um Gasgemische, deren Methananteil energetisch genutzt werden kann. Für den Klimaschutz ist eine solche energetische Verwertung insbesondere auch deshalb interessant, weil Methan selber im Vergleich zum aus der nachgelagerten Verbrennung entstehenden CO_2 eine deutlich höhere Treibhauswirksamkeit hat.

Das Abwasser von Herrenberg wird in der Kläranlage des Zweckverbands Abwasserreinigung Gäu-Ammer gereinigt, an die außerdem die Gemeinden Jettingen, Gäufelden und Mötzingen angeschlossen sind. Die Kläranlage mit 80.000 Einwohnergleichwerten verfügt über einen Faulturm, in welchem Klärgas entsteht und über ein BHKW, in welchem das Gas verwertet wird.

Methodik und Datengrundlage

Genutztes Potenzial: Die Daten zum Klärgas-BHKW wurden der Webseite des ZVAGA entnommen. Informationen zu Bergbau und Mülldeponien auf dem Stadtgebiet liegen nicht vor.

Ungenutztes Potenzial: Ein Ausbau der Nutzung von Klärgas besteht nur, wenn die Menge an Abwasser erhöht wurde. Es wurde bisher nicht untersucht, ob weitere Siedlungsgebiete an die Kläranlage angeschlossen werden könnten oder ob die Kläranlage noch freie Kapazitäten hätte.

Ergebnis

In Herrenberg wird jährlich etwa 1 GWh Strom aus Klärgas mittels Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) gewonnen. Weiteres Potenzial besteht nach aktuellem Kenntnisstand nicht.

Tabelle 30: Genutzte und erschließbare Ertragspotenziale aus Klärgas-KWK in Herrenberg von 2019 bis 2050 (B.A.U.M. Consult, 2021)

Jahr	2019	2025	2030	2040	2050
Einheit	GWh/a				
Stromertrag	1,0				

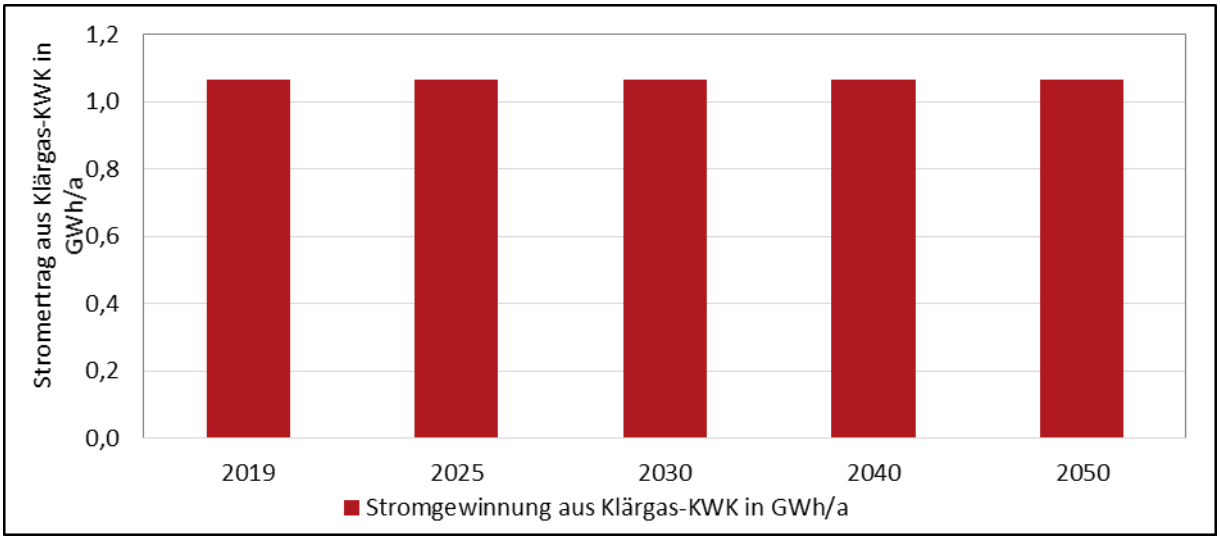


Abbildung 87: Genutzte und erschließbare Ertragspotenziale aus Klärgas-KWK in Herrenberg von 2019 bis 2050 (B.A.U.M. Consult, 2021)

5.3.2.7 Hocheffiziente Kraft-Wärme-Kopplung

Große Teile von Herrenberg sind an die Erdgasversorgung angeschlossen. Die Stadtwerke planen das Gasnetz auch in den Neubaugebieten weiter auszubauen und die Anschlussdichte zu erhöhen. Gasbetriebene Nahwärmeverbünde auf Basis von KWK sind effizienter und klimafreundlicher als Einzelfeuerungsanlagen. Diese müssen im Einzelfall betrachtet werden. Grundlage dafür ist u.a. die kommunale Wärmeplanung, die im Herbst 2021 angefangen wird. Allerdings wird Erdgas als Übergangstechnologie betrachtet und muss mittel- bis langfristig zur Erreichung der Klimaneutralität ersetzt werden.

Methodik und Datengrundlage

Genutztes Potenzial: Es liegen die Anlagedaten von 3 kommunalen BHKWs im Alzental, Albert-Schweitzer-Schule und Markweg vor. Darüber hinaus betreiben die Stadtwerke weitere drei BHKWs im Krankenhaus, im Hallenbad und in der Hindenburgstraße. Weitere BWHKs sind nicht bekannt. Die meisten Anlagen haben Erdgas als Inputenergieträger.

Ungenutztes Potenzial: Beispielhaft wird eine Erdgas KWK-Anlage für etwa 700 Menschen bzw. 32.000 m² Wohnfläche in 2025 und eine weitere in 2030 gerechnet. Nahwärmenetze und der Einsatz von Umweltwärme (derzeit im Neubau 100% kalkuliert) und Solarthermie sollten frühzeitig in Neubauquartieren gelöst werden.

Ergebnis

In Herrenberg werden etwa 3 GWh/a Strom und 5 GWh/a Wärme aus KWK-Anlagen gewonnen. Weiteres Potenzial besteht nach aktuellem Kenntnisstand nicht.

Tabelle 31: Genutzte und erschließbare Ertragspotenziale aus Erdgas-KWK in Herrenberg von 2019 bis 2050 (B.A.U.M. Consult, 2021)

Jahr	2019	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Einheit	GWh/a	GWh/a	GWh/a	GWh/a	GWh/a	GWh/a	GWh/a
Wärmeertrag	5,3	6,2	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
Stromertrag	2,9	3,3	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6

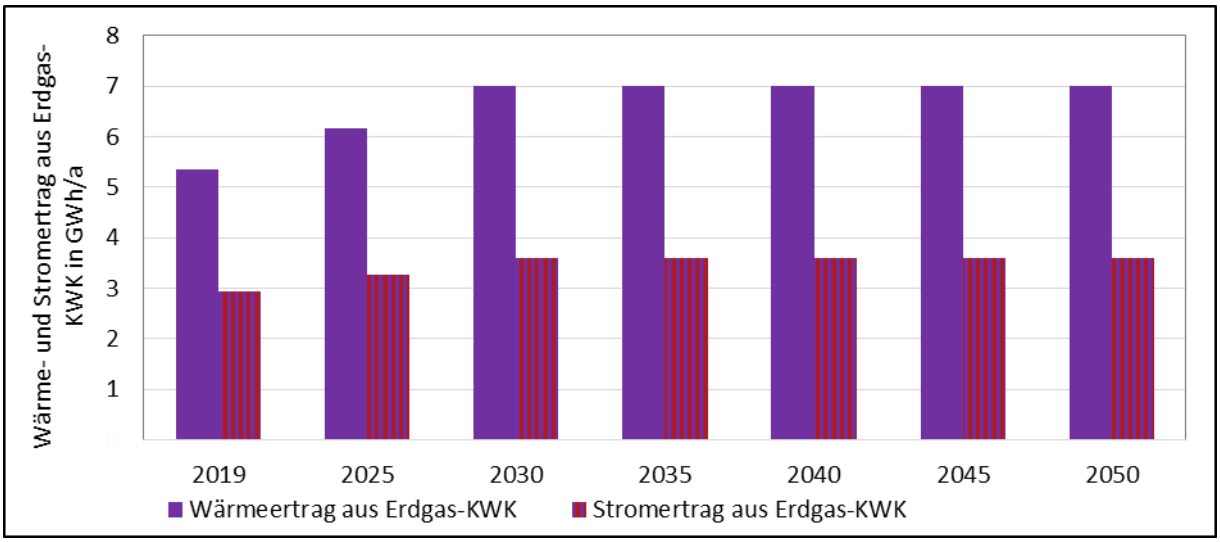


Abbildung 88: Genutzte und erschließbare Ertragspotenziale aus Erdgas-KWK in Herrenberg von 2019 bis 2050 (B.A.U.M. Consult, 2021)

5.3.3 Konsolidierte Entwicklungspfade Energieeinsatz

Basierend auf der Energiebilanz des Jahres 2019 (Kapitel 5.2.2), die den Ist-Zustand darstellt, und den Annahmen zur Energieeinsparung sowie zur Effizienzsteigerung (Kapitel 5.3.1) sowie zum Einsatz lokaler Energieträger (Kapitel 5.3.2) werden im folgenden Kapitel die Entwicklungspfade für den Wärme-, Verkehrs- und Stromsektor aufgezeigt.

5.3.3.1 Wärmesektor

Datengrundlage und Methodik

Der Entwicklungspfad im Wärmesektor wird auf Basis des in der Energiebilanz dargestellten Wärmeverbrauchs im Jahr 2019, den derzeit genutzten Erneuerbaren Energien zur Wärmebereitstellung sowie den getroffenen Annahmen zur Verbrauchssenkung und Nutzung weiterer Erneuerbarer Energien erstellt.

Bilanziert wird Endenergie, also die vom Endverbraucher eingesetzte Energie. Heizstrom wird als Endenergie dem Wärmesektor zugerechnet. Um dem zusätzlich benötigten Strom Rechnung zu tragen, wird dieser auch im Stromsektor (Kapitel 5.3.3.3) gesondert ausgewiesen. Er wird allerdings nicht für die THG-Bilanz des Stromsektors herangezogen. Da Heizstrom als Endenergie zum Einsatz kommt und direkt in Wärme umgewandelt wird, gilt 1 kWh Heizstrom ist 1 kWh Wärmeenergie.

Die Umweltwärme wird inklusive dem für den Betrieb der Wärmepumpen eingesetzten Strom als thermische Endenergie im Wärmesektor bilanziert. Der für den Betrieb der Wärmepumpe eingesetzte Strom wird auch im Stromsektor (Kapitel 5.3.3.3) gesondert ausgewiesen, jedoch nicht für die THG-Bilanzierung im Stromsektor herangezogen.

Ergebnisse

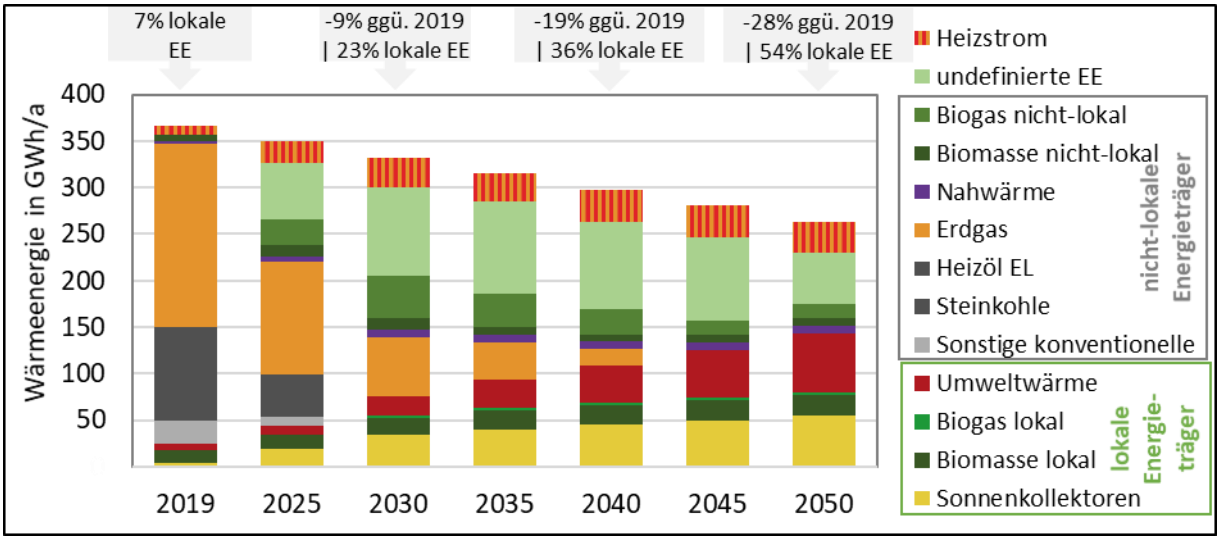


Abbildung 89: Entwicklungspfad des Wärmebedarfs in Herrenberg von 2019 bis 2050 nach Energieträgern (B.A.U.M. Consult, 2021)

Tabelle 32: Absolute Wärmeenergiebedarfe in Herrenberg von 2019 bis 2050 in ausgewählten Clustern (B.A.U.M. Consult, 2021)

Jahr	2019	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Einheit	GWh/a	GWh/a	GWh/a	GWh/a	GWh/a	GWh/a	GWh/a
Wärmebedarf gesamt, davon gedeckt durch -...	**366,2**	**349,2**	**332,5**	**315,4**	**298,1**	**280,3**	**262,8**
Heizstrom	9,5	22,3	31,7	30,6	34,9	33,6	32,2
noch undefinierte (lokale oder überregionale) Erneuerbare Energieträger (EE)	0,2	61,6	95,4	99,4	94,3	89,2	55,8
andere bekannte nicht-lokale Energieträger	331,1	221,1	129,5	91,8	60,4	32,1	32,1
heute bekannte lokale Erneuerbare Energieträger	25,3	44,2	75,9	93,6	108,5	125,4	142,8

Abbildung 89 zeigt den Entwicklungspfad im Wärmesektor nach Energieträgern. Tabelle 32 zeigt die absoluten Wärmebedarfe und die angenommenen Quellen zur Deckung derselben.

Heute wird der Wärmebedarf zu 7 % aus lokal erzeugter klimafreundlicher Energie bereitgestellt. Feste Biomasse, also Holz, deckt 3,9 % davon ab, während Umweltwärme mit 1,9 % und Solarthermie mit 1,1 % eine untergeordnete Rolle spielen. Die verbleibenden 93 % bzw. rund 341 GWh/a Wärme werden durch andere, meist fossile Energieträger (28% Erdöl, 54% Erdgas) bereitgestellt.

Kann der Wärmebedarf wie in Kapitel 5.3.1.1 beschrieben zukünftig reduziert werden und gelingt der Ausbau lokaler erneuerbarer Wärmeenergieträger in der Geschwindigkeit wie in Kapitel 5.3.2 angenommen, dann decken in 2030 zu 23 % Erneuerbare Energien den verbleibenden Wärmebedarf und in 2050 zu 54 %.

Es kann davon ausgegangen werden, dass zukünftig vermehrt effiziente elektrische Heizungen eingebaut werden und somit der Anteil an **Heizstrom** im zukünftigen Wärmemix steigt. Der Grund: Solarthermische Energie kann nicht immer nach Bedarf produziert werden, Wärmepumpen werden gerade in Bestandsgebäuden nicht immer ausreichen (u.a. wegen der Trinkwasserhygiene) und Strom wird vergleichsweise günstiger (geringere CO_2-Bepreisung bei höheren Anteilen an EE) und klimafreundlicher. Dieser Trend wird einerseits verstärkt durch Speicherheizungen, die als flexible Steuerelemente im Gesamtsystem genutzt werden können, und andererseits den minimalen Heizbedarf von Niedrigstenergiehäusern. Auch wenn Heizstrom aus den genannten Gründen in einzelnen Bereichen eine ökologisch sinnvolle Option darstellt und in Zukunft zunehmend interessanter wird, ist überall da wo möglich und ökonomisch und ökologisch sinnvoll die Nutzung von Umweltwärme in Kombination mit einer Wärmepumpe vorzuziehen. Der Einsatz von Strom zur Wärmebereitstellung erfolgt bei Wärmepumpen etwa 4-mal effizienter als beim Heizstrom.

Etwa 80% des heutigen Wärmeenergiemixes stellen **bekannte nicht-lokale, i.d.R. fossile Energieträger** wie Erdöl und Erdgas, aber auch Holz dar; sie sind sukzessive durch andere, möglichst lokale klimafreundliche Energiequellen zu ersetzen. Dies können die mit Wärmepumpen nutzbar gemachte Umweltwärme, aber auch Biomasse und Biogas-Ressourcen aus der Region sein. Dies können aber auch **andere lokale, bisher nicht quantifizierbare** Energiequellen sein. Dazu zählen insbesondere Abwärme aus industriellen Prozessen

sowie derzeit noch nicht nutzbare Umweltwärme, die in Wärmenetze integriert werden können. Im vorliegenden Klimafahrplan wird angenommen, dass bis spätestens 2045 alle fossilen Energieträger durch solche bisher **noch undefinierte (lokale oder überregionale) erneuerbare Energieträger** ersetzt werden. Dazu kann überregional, außerhalb von Herrenberg produzierter grüner Wasserstoff zählen oder auch EE-Heizstrom aus dem „Stromsee“. Zur konkreten Untersuchung dieser Potenziale wurden mehrere Maßnahmen in den Klimafahrplan aufgenommen (siehe BAW-6 Integrierte Wärmeplanung, ENW-13 Untersuchungen zur Nutzung von Rest-Energien, ENW-23 Teilnahme an Modellprojekten zum zukünftigen Energiesystem).

5.3.3.2 Verkehrssektor

Datengrundlage und Methodik

Der Entwicklungspfad im Verkehrssektor wird auf Basis der in der Energiebilanz dargestellten Antriebsenergie im Jahr 2019, der derzeit verwendeten Antriebsenergie sowie den getroffenen Annahmen zur Verbrauchssenkung und der Veränderung des Treibstoffmix erstellt.

Bilanziert wird Endenergie, also die vom Verbraucher genutzte Energie. Fahrstrom wird als Endenergie dem Verkehrssektor zugerechnet. Um dem zusätzlich benötigten Strombedarf Rechnung zu tragen, wird dieser auch im Stromsektor (Kapitel 5.3.3.3) gesondert ausgewiesen. Er wird allerdings nicht für die THG-Bilanz des Stromsektors berücksichtigt. Da der Fahrstrom als Endenergie zum Einsatz kommt und direkt in Antriebsenergie umgewandelt wird, gilt 1 kWh Fahrstrom ist 1 kWh Antriebskraft.

Ergebnisse

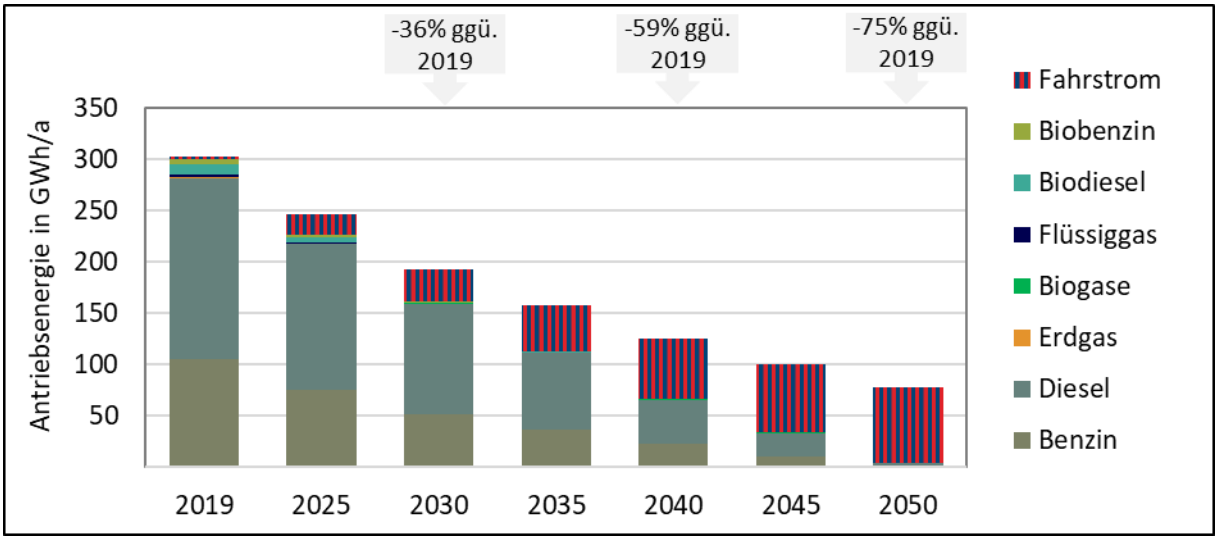


Abbildung 90: Entwicklungspfad des Antriebsenergiebedarfs in Herrenberg von 2019 bis 2050 in Herrenberg nach Energieträgern (B.A.U.M. Consult, 2021)

Tabelle 33: Antriebesenergiebedarf in Herrenberg von 2019 bis 2050 in Herrenberg nach ausgewählten Energieträgern und Clustern (B.A.U.M. Consult, 2021)

Jahr	2019	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Einheit	GWh/a	GWh/a	GWh/a	GWh/a	GWh/a	GWh/a	GWh/a
Antriebsenergie-bedarf gesamt	**303,0**	**247,0**	**193,2**	**158,3**	**124,8**	**100,1**	**77,2**
davon Fahrstrom	3,2	21,0	32,3	45,8	58,5	66,4	73,2
davon Diesel	176,9	142,3	107,6	74,5	42,4	22,5	3,9
davon Benzin	105,1	75,3	51,7	36,7	23,1	10,8	0,0
davon andere Treib-stoffe	17,8	8,4	1,7	1,3	0,8	0,4	0

Abbildung 90 zeigt den Entwicklungspfad im Verkehrssektor. Wie in Kapitel 5.3.1.2 dargelegt kann die Antriebsenergie bis 2030 durch Vermeidung, Verlagerung und effizientere Fahrzeuge um 36 % und bis 2050 um 75 % reduziert werden. Um auf eine Klimaneutralität zuzusteuern ist es notwendig alle fossilen Treibstoffe wie Diesel, Benzin und Erd- und Flüssiggas abzulösen. Mittelfristig kann davon ausgegangen werden, dass die Elektrifizierung des PKW-Bestands forciert wird, was zu einem raschen Anstieg des zusätzlichen erneuerbaren Strombedarfs führt. Bereits 2030 werden 32 GWh/a, was etwa ein Drittel des heutigen Gesamtstrombedarfs entspricht, benötigt. Bis 2050 steigt der Fahrstrombedarf auf 73 GWh/a an, wobei langfristig noch nicht abzusehen ist, welche Technologien sich etablieren. Sofern Brennstoffzellen im Straßenverkehr Herrenbergs einen wesentlichen Anteil einnehmen, kann sich der hier prognostizierte Fahrstrombedarf deutlich erhöhen.

Während die Kommune einen deutlichen Einfluss auf die Vermeidungs- und Verlagerungseffekte sowie die Elektrifizierung des Linienbusverkehrs hat, ist ihr Einfluss auf die technologische Fahrzeugentwicklung gering (Sicherstellung einer Ladesäuleninfrastruktur).

5.3.3.3 Stromsektor

Methodik und Datengrundlage

Der Entwicklungspfad im Stromsektor wird auf Basis des in der Energiebilanz dargestellten Stromverbrauchs im Jahr 2019, den genutzten Erneuerbaren Energien an der Stromversorgung sowie den getroffenen Annahmen zur Verbrauchssenkung und Nutzung weiterer Erneuerbarer Energien erstellt.

Bilanziert wird Endenergie, also die vom Verbraucher genutzte Energie. Zusätzlich zum Strombedarf für konventionelle Verbraucher (Waschmaschine, Laptop, Licht etc. aber auch elektrische Industrieanlagen) werden durch die Elektrifizierung im Wärme- und Verkehrssektor erhebliche Strommengen als Fahrstrom, Heizstrom und Strom für Wärmepumpen benötigt. Diese zusätzlichen Strombedarfe werden im Stromsektor gesondert ausgewiesen (in den Grafiken schraffiert). Sie sind insofern doppelt bilanziert, da sie als Endenergie bereits im Verkehrssektor (Kapitel 5.3.3.2) bzw. im Wärmesektor (Kapitel 5.3.3.1) eingerechnet sind. Auf Grund der gravierenden Auswirkungen und der daraus abzuleitenden Handlungsbedarfe für ein zukunftsfähiges Stromsystem, erscheint dies an dieser Stelle sinnvoll. Im nachfolgenden Kapitel 5.3.3.4, in dem die Endenergie im Gesamten dargestellt wird, wird die Doppelbilanzierung wieder aufgelöst. Auch bei der Berechnung der THG-Emissionen (Kapitel 5.3.4) werden diese Positionen korrekt nur einmal bilanziert.

Ergebnisse

Der Strombedarf konventioneller Verbraucher (Licht, Computer, Fahrstuhl, Herdplatte etc.) bleibt wie im Kapitel 5.3.1.3 dargelegt annähernd gleich. Dem steigenden Strombedarf im produzierenden Gewerbe sowie der zunehmenden Anzahl an Endgeräten in den Haushalten stehen Effizienzgewinne entgegen. Durch den Betrieb von Wärmpumpen, Elektrofahrzeugen, Heizstrahlern, Durchlauferhitzern, Nachtspeicheröfen etc. wird ein zusätzlicher Strombedarf entstehen. Demzufolge steigt der Strombedarf bis 2030 um 44 % und bis 2050 um 98 % ggü. 2019 (Abbildung 91).

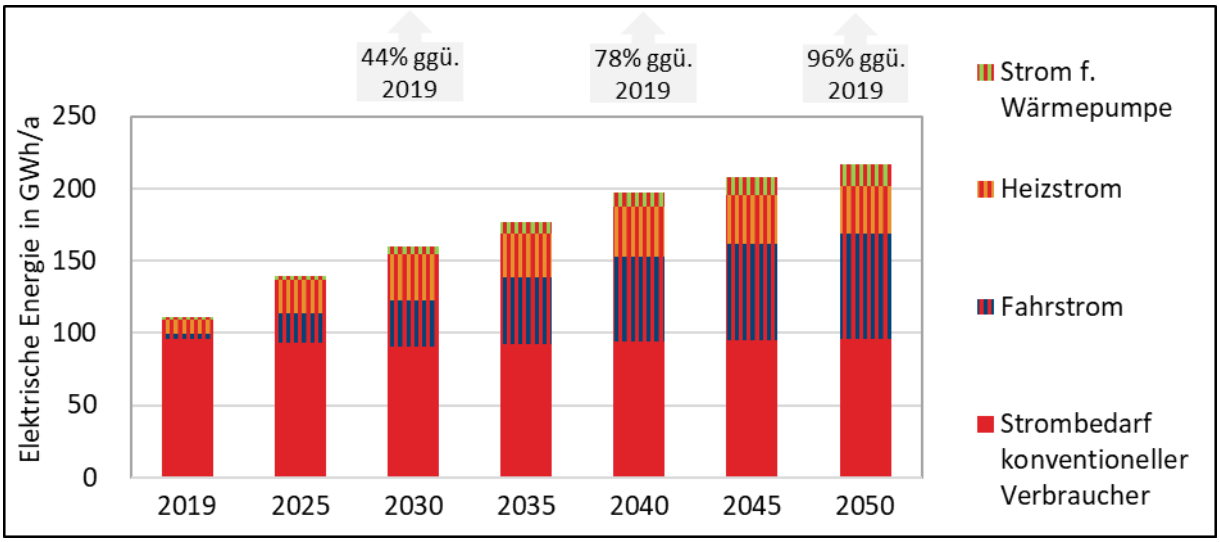


Abbildung 91: Entwicklungspfad des Strombedarfs in Herrenberg von 2019 bis 2050 zuzüglich der zusätzlichen Strombedarfe aus den Sektoren Verkehr und Wärme (B.A.U.M. Consult, 2021)

Tabelle 34: Absolute Strombedarfe in Herrenberg von 2019 bis 2050 zuzüglich der zusätzlichen Strombedarfe aus den Sektoren Verkehr und Wärme bis 2050 (B.A.U.M. Consult, 2021)

Jahr	2019	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Einheit	GWh/a	GWh/a	GWh/a	GWh/a	GWh/a	GWh/a	GWh/a
Elektrischer Energiebedarf gesamt, davon ...	**110,7**	**139,2**	**159,7**	**176,3**	**197,5**	**207,6**	**216,6**
Strom für Wärmepumpe	1,9	2,8	5,2	7,5	9,9	12,6	15,2
Heizstrom	9,5	22,3	31,7	30,6	34,9	33,6	32,2
Fahrstrom	3,2	21,0	32,3	45,8	58,5	66,4	73,2
Strombedarf konventioneller Verbraucher[32] [33]	96,2	93,1	90,4	92,3	94,2	95,0	95,8

Abbildung 91 zeigt den Entwicklungspfad im Stromsektor nach Energieträgern, mit denen der Bedarf gedeckt werden kann. Heute kann der Strombedarf (jahresbilanziell) zu ca. 11 % aus lokalen erneuerbaren Quellen bereitgestellt werden. Die Photovoltaik deckt ca. 10 % ab, während Industriegas (Klärgas) mit 1% und Wasserkraft mit 0,1% eine untergeordnete Rolle spielen. Die verbleibenden 89 % werden bilanziell dem bundesweiten „Stromsee“ (Stromnetz / Strombörse) entnommen.

[32] „konventionell“ ist gemeint aus heutiger Sicht.
[33] Haushaltsgeräte, elektrische Industrieanlagen etc.

Steigt der Strombedarf wie in Abbildung 91 und Tabelle 34 dargelegt und können die erneuerbaren Energieträger wie in Kapitel 5.3.2 beschrieben ausgebaut werden, dann kann im Jahr 2030 bereits 44 % des Bedarfs mit lokal produziertem Strom aus erneuerbaren Quellen gedeckt werden. Rein rechnerisch übersteigt die lokale Stromproduktion den Strombedarf ab 2035. Bis 2050 kann bilanziell fast doppelt so viel Strom produziert werden wie gebraucht wird. Dieser „Überschussstrom" sollte nach Möglichkeit lokal genutzt werden – z.B. für Wärmepumpen oder als Heizstrom. Verlässt man die hier angestellte jahresbilanzielle Betrachtung, so wird klar, dass es möglicherweise wegen des optimierten Ausgleichs von Erzeugung und Verbrauch im Gesamtsystem sinnvoller sein kann, den Überschuss in Nachbarkommunen oder in den „Stromsee" zu „exportieren". Da die Entwicklung der Brennstoffzellen- und Wasserstofftechnologie sowie deren regionale Ausprägungen heute kaum absehbar sind, sind diese mittel- bis langfristigen Entwicklungen engmaschig zu überprüfen und anzupassen, denn die Auswirkungen auch auf das lokale Stromsystem sind enorm.

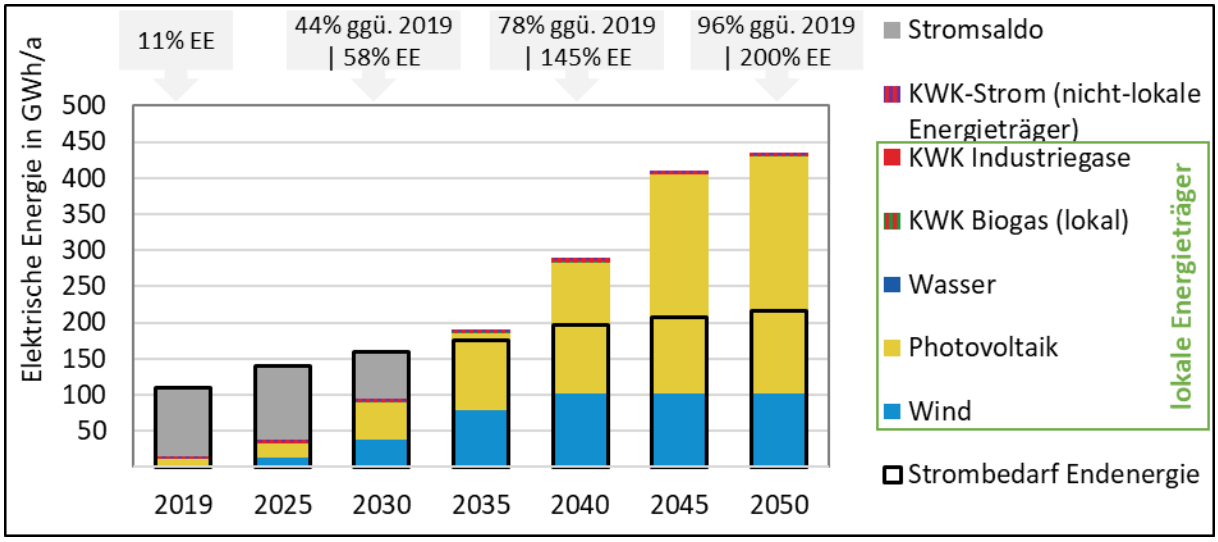


Abbildung 92: Entwicklungspfad des Strombedarfs sowie der lokalen Stromproduktion in Herrenberg von 2019 bis 2050 nach ausgewählten Energieträgern und Produktionsmethoden (B.A.U.M. Consult, 2021)

Tabelle 35: Absolute Stromproduktion in Herrenberg von 2019 bis 2050 nach ausgewählten Energieträgern und Produktionsmethoden sowie das Stromsaldo als Resultat (B.A.U.M. Consult, 2021)

Jahr	2019	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Einheit	GWh/a	GWh/a	GWh/a	GWh/a	GWh/a	GWh/a	GWh/a
Elektrische Energie-produktion gesamt, davon...	**15,2**	**37,3**	**95,4**	**190,9**	**289,1**	**410,5**	**435,9**
Photovoltaik	11,0	20,0	51,4	106,1	181,3	302,7	328,1
Wasserkraft	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Windkraft	0,0	12,8	38,3	79,1	102,0	102,0	102,0
KWK-Strom aus lokalen Energieträgern (Biogas, Klärgas)	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
KWK-Strom aus nicht-lokalen Energieträgern (Erdgas)	2,9	3,3	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6
lokaler Stromsaldo (Unter- / Überschuss)	**-95,5**	**-101,9**	**-64,3**	**14,6**	**91,6**	**202,9**	**219,3**

5.3.3.4 Endenergie in allen Sektoren

Methodik und Datengrundlage

Der konsolidierte Entwicklungspfad für Endenergie wird auf Basis der Entwicklungspfade im Wärme- (Kapitel 5.3.3.1), Verkehrs- (Kapitel 5.3.3.2) und Stromsektor (Kapitel 5.3.3.3) dargestellt.

Um die im Stromsektor beschriebene Doppelbilanzierung von Fahrstrom und Heizstrom (als Endenergie sowohl im Wärme- bzw. Verkehrssektor als auch im Stromsektor eingerechnet) zu vermeiden, werden der Fahr- und Heizstrombedarf im Folgenden separat dargestellt (schraffiert). Die absoluten Bedarfe im Wärme- und Verkehrssektor mindern sich entsprechend.

Ebenso wird der Strombedarf für Wärmepumpen hier gesondert (schraffiert) dargestellt und das Energievolumen im Stromsektor entsprechend reduziert.

Ergebnisse

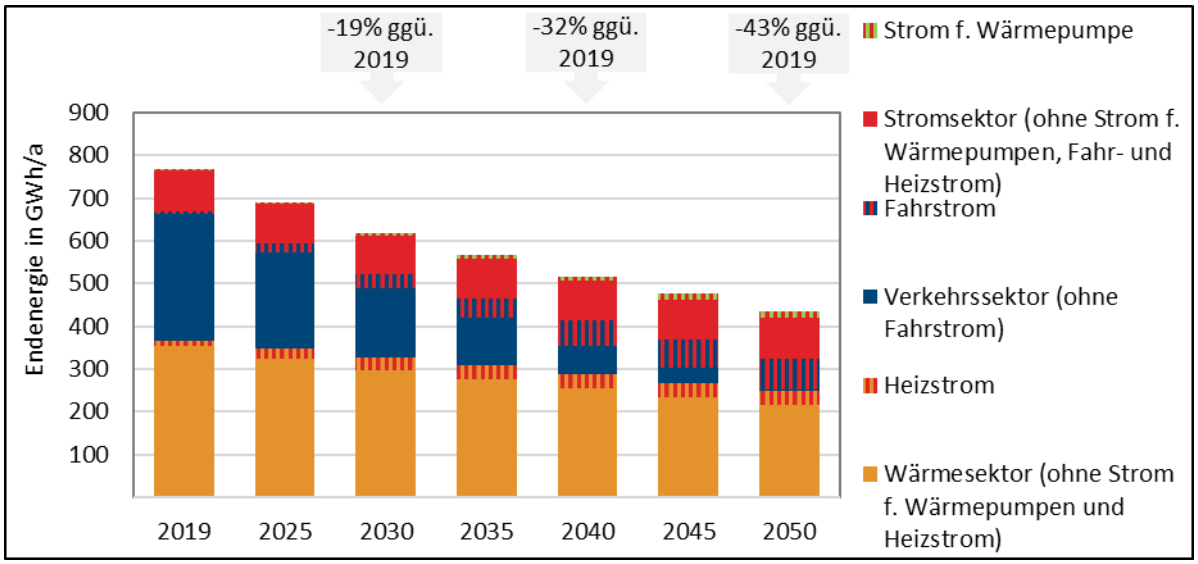


Abbildung 93: Entwicklungspfad des Endenergiebedarfs in Herrenberg von 2019 bis 2050 nach Nutzungsarten[34] (B.A.U.M. Consult, 2021)

[34] Nach gängiger Diktion ist der für den Betrieb von Wärmepumpen eingesetzte Strom in der Endenergie Umweltwärme enthalten; er wird hier aus Gründen der Übersichtlichkeit separat dargestellt.

Tabelle 36: Absolute Endenergiebedarfe in Herrenberg von 2019 bis 2050 (B.A.U.M. Consult, 2021)

Jahr	2019	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Einheit	GWh/a	GWh/a	GWh/a	GWh/a	GWh/a	GWh/a	GWh/a
Endenergiebedarf gesamt, davon ...	**765,4**	**689,3**	**616,2**	**566,1**	**517,2**	**475,5**	**435,9**
Wärmesektor (ohne Heizstrom und Strom für Wärmepumpen)	354,8	324,1	295,6	277,2	253,3	234,1	215,4
Heizstrom	9,5	22,3	31,7	30,6	34,9	33,6	32,2
Verkehrssektor (ohne Fahrstrom)	299,8	226,0	160,9	112,5	66,3	33,8	3,9
Fahrstrom	3,2	21,0	32,3	45,8	58,5	66,4	73,2
Stromsektor (ohne Strom f. Wärmepumpen, Fahrstrom und Heizstrom)	96,2	93,1	90,4	92,3	94,2	95,0	95,8
Strom für Umweltwärme	1,9	2,8	5,2	7,5	9,9	12,6	15,2

In Abbildung 93 und Tabelle 36 wird die Entwicklung des Endenergiebedarfs in Herrenberg im Wärme-, Verkehrs- und Stromsektor zzgl. des Strombedarfs für Wärmepumpen dargestellt.

Durch Effizienzsteigerung und Elektrifizierung kann bis 2030 der Energiebedarf gegenüber 2019 um 19 % und bis 2050 um 43 % reduziert werden.

Davon ausgehend, dass Fahrstrom dem Verkehrssektor und Strom für Wärmepumpen sowie Heizstrom dem Wärmesektor zugerechnet werden, sinkt der Stromsektor um 6 GWh/a bis 2030. Im Wärmesektor können bis 2030 rund 34 GWh/a reduziert werden. Durch die im Vergleich zum Verbrennungsmotor wesentlich effizienteren Elektrofahrzeuge kann im Jahr 2030 absolut gesehen mit 109 GWh/a am meisten Energie im Verkehrssektor eingespart werden.

Bis zum Jahr 2050 soll der Verkehrssektor fast vollständig elektrifiziert werden (alternativ kommen synthetische Treibstoffe zum Einsatz), was den absoluten Endenergiebedarf um 226 GWh/a gegenüber heute reduziert. Der Wärmesektor reduziert sich bis 2050 um 103 GWh/a, der Stromsektor um 0,4 GWh/a.

Abbildung 94 zeigt die Entwicklung des Endenergiebedarfs nach Bereichen.

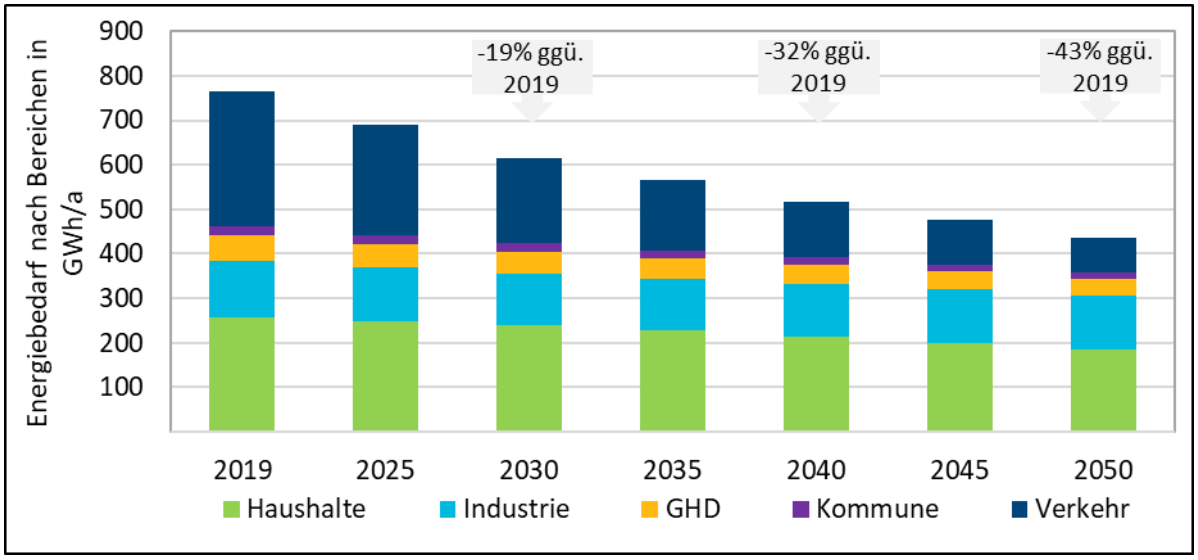


Abbildung 94: Entwicklungspfad des Endenergiebedarfs nach Bereichen in Herrenberg von 2019 bis 2050 (B.A.U.M. Consult, 2021)

Tabelle 37: Absolute Entwicklung des Endenergiebedarfs, THG-Emissionen und Energiekosten nach Bereichen im Jahr 2019 (B.A.U.M. Consult, 2021)

Jahr	2019	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Einheit	GWh/a	GWh/a	GWh/a	GWh/a	GWh/a	GWh/a	GWh/a
Haushalte	256,2	249,1	240,7	227,5	214,2	199,5	185,3
Industrie	128,7	120,3	113,4	116,0	118,6	119,5	120,5
GHD	56,9	53,0	49,7	46,3	43,0	40,6	38,2
Komm. Verwaltung	20,5	19,8	19,2	17,9	16,6	15,7	14,7
Verkehr	303,0	247,0	193,2	158,3	124,8	100,1	77,2
Gesamt	**765,4**	**689,3**	**616,2**	**566,1**	**517,2**	**475,5**	**435,9**

5.3.4 Entwicklungspfad THG-Emissionen

5.3.4.1 Wärmesektor

Methodik und Datengrundlage

Die Entwicklung der THG-Emissionen im Wärmesektor wird auf Basis des Entwicklungspfads im Kapitel 5.3.3.1 und prognostizierter Emissionsfaktoren (mit Vorkette und Äquivalenten, analog BISKO-Methode) ermittelt.

Dabei ist davon auszugehen, dass sich die THG-Faktoren für klassische Wärmeenergieträger aus physikalischen Gründen kaum verbessern werden. Lediglich der THG-Faktor des Bundesstrommixes, der für Heizstrom angenommen wird und in den THG-Faktor für Umweltwärme einfließt, wird durch den Kohleausstieg deutlich klimafreundlicher. Während heute noch 544 g/kWh[35] anzusetzen sind, wird für 2030 ein Faktor von 170 g/kWh und 2050 ein Faktor von 25 g/kWh prognostiziert. Im THG-Faktor für Umweltwärme ist anteilig auch der THG-Rucksack des Stroms für Wärmepumpen gemessen am Bundesstrommix enthalten.

[35] BISKO-konformer Bundesstrommix inkl. Vorketten für 2019 hinterlegt in EcoSpeed Region

Ergebnis

Bis 2030 können die THG-Emissionen im Wesentlichen durch den flächendeckenden Austausch von Ölkesseln zu Gunsten von Wärmepumpen, Solarthermie, Biomasse und Heizstrom von heute 95 Tsd. t/a um 66 % auf 33 Tsd. t/a reduziert werden. Nach 2030 muss beschleunigt fossiles Gas abgelöst werden, um bis zum Zieljahr 2045 alle fossilen Energieträger substituiert zu haben. Da auch erneuerbare Energien THG-Quellen sind, bspw. durch die Produktion einer Wärmepumpe oder Biomasse als natürliche Quelle, werden 2045 noch Emissionen in Höhe von 11 Tsd. t/a und 2050 in Höhe von knapp 10 Tsd. t/a emittiert. Diese gilt es durch natürliche oder industrielle Senken auszugleichen (Kapitel 5.3.4.4).

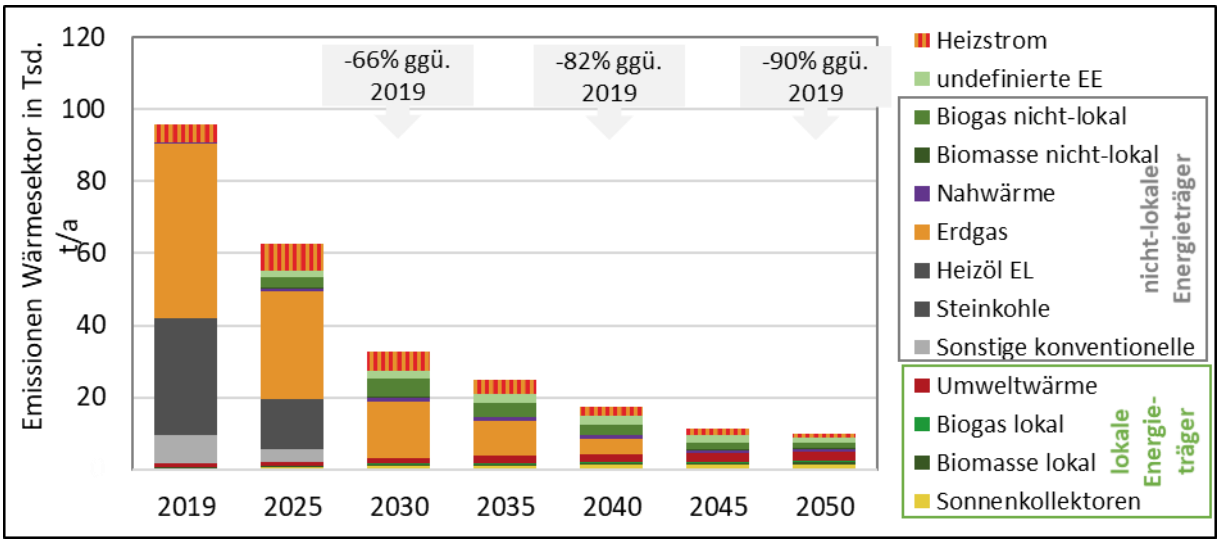


Abbildung 95: Entwicklungspfad der THG-Emissionen im Wärmesektor in Herrenberg von 2019 bis 2050 nach Energieträgern (B.A.U.M. Consult, 2021)

Tabelle 38: Absolute THG-Emissionen im Wärmesektor in Herrenberg von 2019 bis 2050 in ausgewählten Clustern (B.A.U.M. Consult, 2021)

Jahr	2019	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Einheit	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a
THG-Emissionen Wärmesektor gesamt	**95.980**	**62.603**	**32.810**	**24.747**	**17.421**	**11.238**	**9.693**
davon Heizstrom	5.146	7.584	5.395	3.753	2.618	1.681	806
davon noch undefinierte Erneuerbare Energieträger (EE)	5	1.540	2.384	2.486	2.358	2.230	1.395
davon andere bekannte nicht-lokale Wärmeenergieträger	89.226	51.365	21.833	14.753	8.399	2.857	2.719
davon lokale Erneuerbare Wärmeenergieträger	1.603	2.114	3.198	3.755	4.046	4.469	4.774

5.3.4.2 Verkehrssektor

Methodik und Datengrundlage

Die Entwicklung der THG-Emissionen im Verkehrssektor wird auf Basis des Entwicklungspfads im Kapitel 5.3.3.2 und prognostizierter Emissionsfaktoren (mit Vorkette und Äquivalenten, analog BISKO-Methode) ermittelt.

Dabei ist davon auszugehen, dass die THG-Faktoren für Diesel und Benzin annähernd gleichbleiben, da technologische Verbesserungen ausgeschöpft sind. Für den Fahrstrom ist generell zu empfehlen, ausschließlich mit Ökostrom zu laden (der THG-Faktor wäre dann < 25g/kWh), damit die Gesamtökobilanz im Vergleich zum Ottomotor stimmt. Um weiterhin BISKO-konformen zu bleiben, wird für Fahrstrom auch der sich stetig verbessernde THG-Faktor des Bundesstrommixes angenommen (analog Heizstrom).

Ergebnis

Bis 2030 können die THG-Emissionen im Wesentlichen durch die Verlagerung des MIV auf den Umweltverbund als auch durch die Verdrängung des Ottomotors zu Gunsten des Elektrofahrzeugs von heute 96 Tsd. t/a um 43 % auf 55 Tsd. t/a reduziert werden. Da davon auszugehen ist, dass der Güterverkehr bis 2045 noch nicht gänzlich fossil-frei ist, werden 2045 noch Emissionen in Höhe von 13 Tsd. t/a und 2050 in Höhe von 3 Tsd. t/a emittiert. Diese gilt es durch natürliche oder industrielle Senken auszugleichen (Kapitel 5.3.4.4).

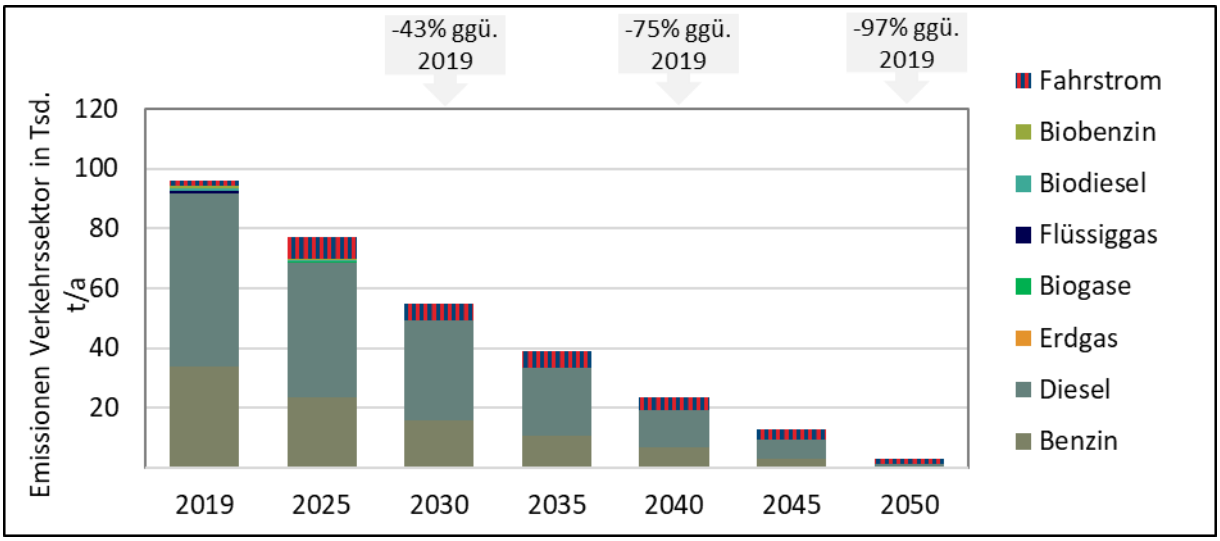


Abbildung 96: Entwicklungspfad der THG-Emissionen im Verkehrssektor in Herrenberg von 2019 bis 2050 in Herrenberg nach Energieträgern (B.A.U.M. Consult, 2021)

Tabelle 39: Absolute THG-Emissionen im Verkehrssektor in Herrenberg von 2019 bis 2050 in ausgewählten Clustern (B.A.U.M. Consult, 2021)

Jahr	2019	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Einheit	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a
THG-Emissionen Verkehrssektor gesamt, davon ...	**96.061**	**77.050**	**54.711**	**39.125**	**23.617**	**12.853**	**2.930**
Fahrstrom	1.755	7.136	5.491	5.615	4.387	3.319	1.831
Diesel	57.745	45.187	33.350	22.542	12.515	6.473	1.099
Benzin	33.790	23.465	15.677	10.816	6.614	3.010	0
andere Treibstoffe	2.771	1.262	193	152	101	51	0

5.3.4.3 Stromsektor

Methodik und Datengrundlage

Die Entwicklung der THG-Emissionen im Stromsektor wird auf Basis des Entwicklungspfads im Kapitel 5.3.3.3 und prognostizierter Emissionsfaktoren (mit Vorkette und Äquivalenten, analog BISKO-Methode) ermittelt.

Dabei ist davon auszugehen, dass die THG-Faktoren des Bundesstrommixes, wie auch schon bei Heizstrom und Fahrstrom angenommen, durch den Kohleausstieg bis 2038 deutlich klimafreundlicher werden. Während heute noch 544 g/kWh anzusetzen sind, wird für 2030 ein Faktor von 170 g/kWh und für 2050 ein Faktor von 25 g/kWh prognostiziert.

Die THG-Emissionen für Heizstrom sind bereits im Wärmesektor und für Fahrstrom im Verkehrssektor abgebildet, sie werden demzufolge an dieser Stelle nicht erneut bilanziert.

Emissionen aus dem Strom für Wärmepumpen sind im THG-Faktor für Umweltwärme bereits enthalten und im Wärmesektor bilanziert. Sie werden entsprechend hier bei der THG-Bilanzierung im Stromsektor nicht dargestellt.

Ergebnis

Bis 2030 können die THG-Emissionen im Wesentlichen durch den bundesweiten Ausbau Erneuerbarer Energien und den festgelegten Kohleausstieg bis 2038 von heute 60 Tsd. t/a um 55 % auf 27 Tsd. t/a reduziert werden. Da auch Strom aus Erneuerbaren Energien durch die Vorkette (bspw. THG-Emissionen bei der Komponentenherstellung von PV-Anlagen) nicht gänzlich emissionsfrei ist, werden 2045 noch Emissionen in Höhe von 10 Tsd. t/a und 2050 noch 5 Tsd. t/a emittiert. Diese gilt es durch natürliche oder industrielle Senken auszugleichen (Kapitel 5.3.4.4).

Abbildung 97 zeigt die THG-Emissionen im Stromsektor ohne Strom für Wärmepumpen, Heizstrom und Fahrstrom – diese sind in den Sektoren Wärme bzw. Verkehr bilanziert.

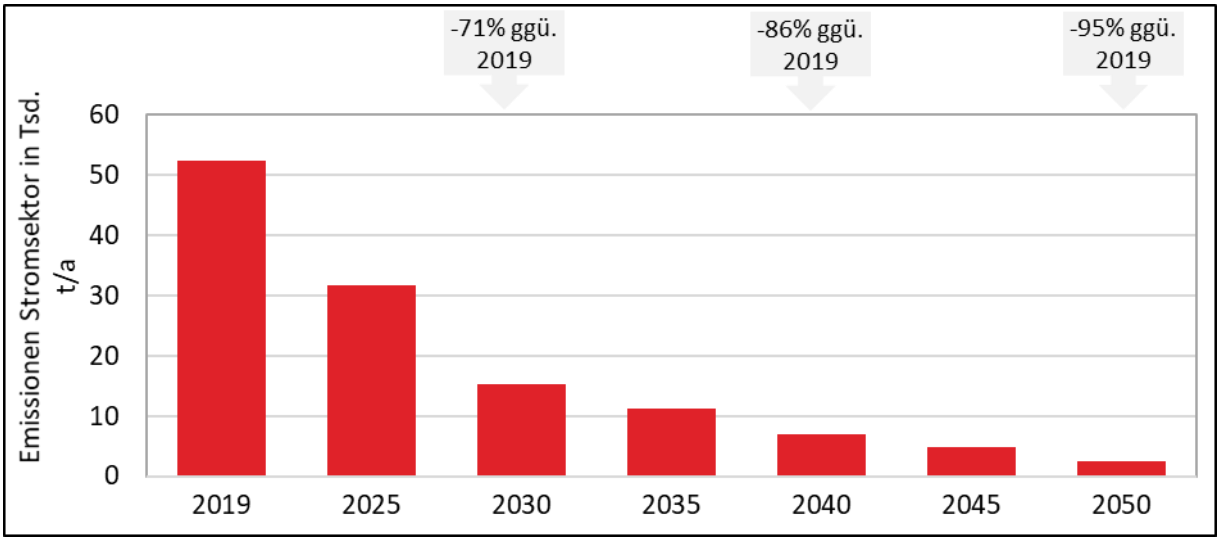


Abbildung 97: Entwicklungspfad der THG-Emissionen im Stromsektor in Herrenberg von 2019 bis 2050 (B.A.U.M. Consult, 2021)

Tabelle 40: Absolute THG-Emissionen im Stromsektor in Herrenberg von 2019 bis 2050 (B.A.U.M. Consult, 2021)

Jahr	2019	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Einheit	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a
THG-Emissionen Stromsektor (ohne Strom für Wärmepumpen, Heiz- und Fahrstrom)	**52.332**	**31.658**	**15.367**	**11.311**	**7.065**	**4.751**	**2.396**

5.3.4.4 Endenergiebedingte THG-Emissionen in allen Sektoren

Methodik und Datengrundlage

Ausgehend von den Entwicklungspfaden zum Energieeinsatz in den Sektoren für Wärme, Verkehr und Strom (Kapitel 5.3.3) werden die THG-Emissionen mittels Emissionsfaktoren ermittelt. Die Emissionsfaktoren 2019 entsprechen den Standards nach BISKO-Methode, also inklusive Vorkette und Äquivalenten (Kapitel 5.2.1). Perspektivisch ist davon auszugehen, dass das Energiedargebot in Form von Grünstrom und weitgehend CO_2-frei produzierten synthetischen Gasen (Wasserstoff, Methan aus Power-to-Gas-Anlagen) den bundesweiten Energiemix prägen und so die THG-Last signifikant gesenkt werden kann.

Um eine Doppeltbilanzierung zu vermeiden, wird Heizstrom dem Wärmesektor zugeordnet und Fahrstrom dem Verkehrssektor.

Emissionen aus dem Strom für Wärmepumpen sind im THG-Faktor Umweltwärme bereits enthalten und dem thermischen Endenergiebedarf aus Umweltwärme eingerechnet.

Ergebnis

Sofern die in den vorhergehenden Kapiteln erläuterten Entwicklungspfade eintreten und sich auch bundesweit beschriebene Prämissen (Strommix, Wärmemix, Fachhandwerk, Förderprogramme etc.) entsprechend positiv entwickeln, können die energiebedingten Treibhausgasemissionen in Herrenberg von knapp 244 Tsd. t/a im Jahr 2019 um 57 % im Jahr 2030, um 80 % bis 2040, um 88 % bis 2045 und um 94 % bis 2050

gesenkt werden (jeweils bezogen auf 2019). So werden in Herrenberg im Jahr 2030 noch 105 Tsd. t/a THG-Emissionen emittiert, bis 2045 noch 29 Tsd. t/a und bis 2050 noch 15 Tsd. t/a.

Abbildung 98 zeigt die THG-Emissionen nach Sektoren und Abbildung 99 nach Bereichen. Beide Abbildungen zeigen, dass 2045 die meisten Emissionen im Verkehrssektor übrigbleiben.

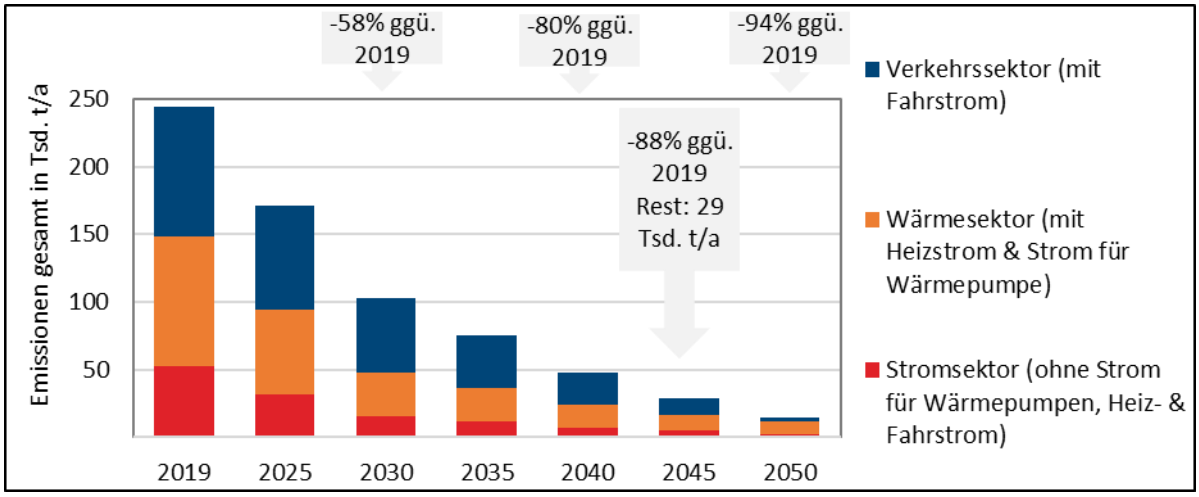


Abbildung 98: Entwicklungspfad der THG-Emissionen in Herrenberg von 2019 bis 2050 nach Sektoren (B.A.U.M. Consult, 2021)

Tabelle 41: Absolute THG-Emissionen in Herrenberg von 2019 bis 2050 nach Sektoren (B.A.U.M. Consult, 2021)

Jahr	2019	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Einheit	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a
Stromsektor (ohne Strom für Wärmepumpen, Heiz- & Fahrstrom)	52.332	31.658	15.367	11.311	7.065	4.751	2.396
Wärmesektor (mit Heizstrom und Strom für Wärmepumpe)	95.980	62.603	32.810	24.747	17.421	11.238	9.693
Verkehrssektor (mit Fahrstrom)	96.061	77.050	54.711	39.125	23.617	12.853	2.930
Gesamt	**244.372**	**171.311**	**102.888**	**75.182**	**48.104**	**28.842**	**15.020**

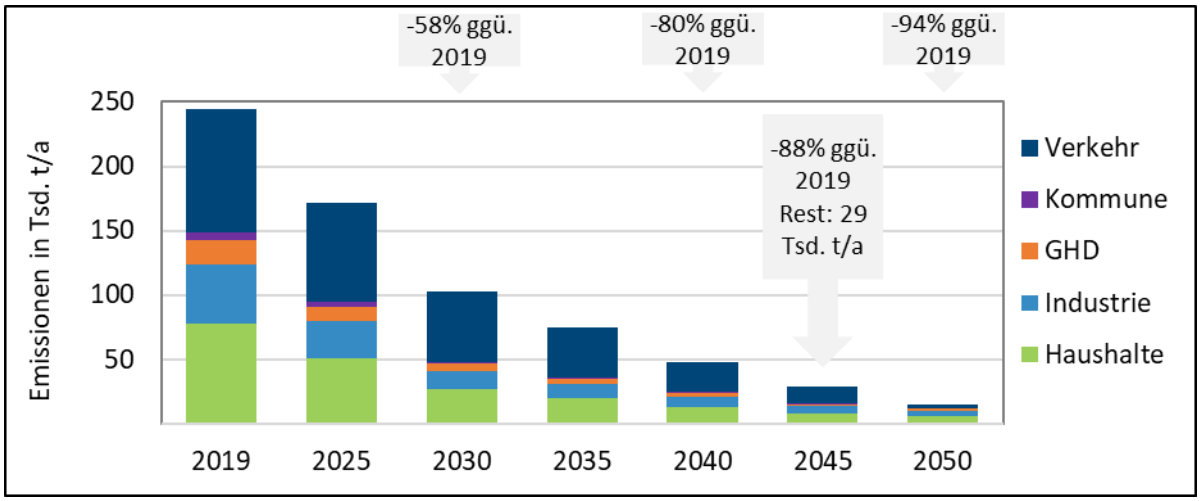


Abbildung 99: Entwicklungspfad der THG-Emissionen in Herrenberg von 2019 bis 2050 nach Bereichen (B.A.U.M. Consult, 2021)

Tabelle 42: Absolute Entwicklung der THG-Emissionen in Herrenberg von 2019 bis 2050 nach Bereichen (B.A.U.M. Consult, 2021)

Jahr	2019	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Einheit	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a
Haushalte	78.097	51.080	26.949	19.516	12.861	8.192	6.348
Industrie	45.653	28.244	13.737	10.988	7.862	5.316	3.881
GHD	18.587	11.414	5.979	4.271	2.696	1.588	1.134
Komm. Verwaltung	5.974	3.523	1.511	1.282	1.068	892	726
Verkehr	96.061	77.050	54.711	39.125	23.617	12.853	2.930
Gesamt	**244.372**	**171.311**	**102.888**	**75.182**	**48.104**	**28.842**	**15.020**

5.4 Fazit Klimaneutrales Herrenberg 2045

Die Entwicklungspfade aus Kapitel 0 bedeuten, dass unter Verwendung ambitionierter und doch realistischer – und damit auch konsensfähiger – Annahmen und Parametern auf der eigenen Gemarkungsfläche ein „Netto-Null“ bei den energiebasierten THG-Emissionen bis zum Zielhorizont 2045 unter heute anzunehmenden Rahmenbedingungen nicht erreicht werden kann.

Die in Kapitel 5.2.2.3 untersuchten nicht-energetischen Emissionen sowie die THG-Senke Stadtwald heben sich heute und in Zukunft gegenseitig weitestgehend auf. Weitere natürliche THG-Senken durch die Wiedervernässung von Mooren sind auf Herrenberger Flur nicht möglich, da keine trockengelegten Moore vorhanden sind. Das natürliche Senken-Potenzial in den (landwirtschaftlich genutzten) Böden und in den Böden des Stadtwaldes kann Stand heute nicht quantifiziert werden, soll aber mit Maßnahme LEK-5 untersucht und erprobt werden.

Solange keine lokalen Senken bekannt sind, kann der in § 3a Bundesklimaschutzgesetz ausgewiesene Beitrag des Sektors Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft („Land Use, Land-Use Change and Forestry“, Abgekürzt LULUCF) anteilig für Herrenberg in Ansatz gebracht und den Herrenberger Emissionen gegengerechnet werden.

Das in Abbildung 100 nachrichtlich dargestellte „anderweitige Ausgleichsvolumen“ beschreibt für jedes Jahr die nicht in Herrenberg ausgeglichenen bzw. ausgleichbaren THG-Emissionen. Möglicherweise finden sich im Rahmen der geplanten Maßnahmen über den Bundesdurchschnitt hinausgehende Senken. Gegebenenfalls trifft die Stadtgesellschaft aber auch eines Tages die Entscheidung, diese verbleibenden Emissionen durch international anerkannte Kompensationsmechanismen auszugleichen. Denkbar wäre auch, dass zukünftig Beiträge zur Klimaneutralität zwischen Kommunen mit kleinen und großen Potenzialen ausgeglichen werden *(„Lastenausgleich“, „Solidarprinzip“, „regionale Kompensation“)*. Mit der in Maßnahme UME-3 zu entwickelnden „Klimawaage“ will Herrenberg einen praktikablen Vorschlag für die Bilanzierung von Beiträgen zu einem klimafreundlicheren Energiemix machen. Mit der Klimawaage können dann auch weitere klimarelevante THG-Emissionen, bspw. die der Grauen Energie oder durch Konsum bedingt, dargestellt und Lastenausgleiche aufgezeigt werden.

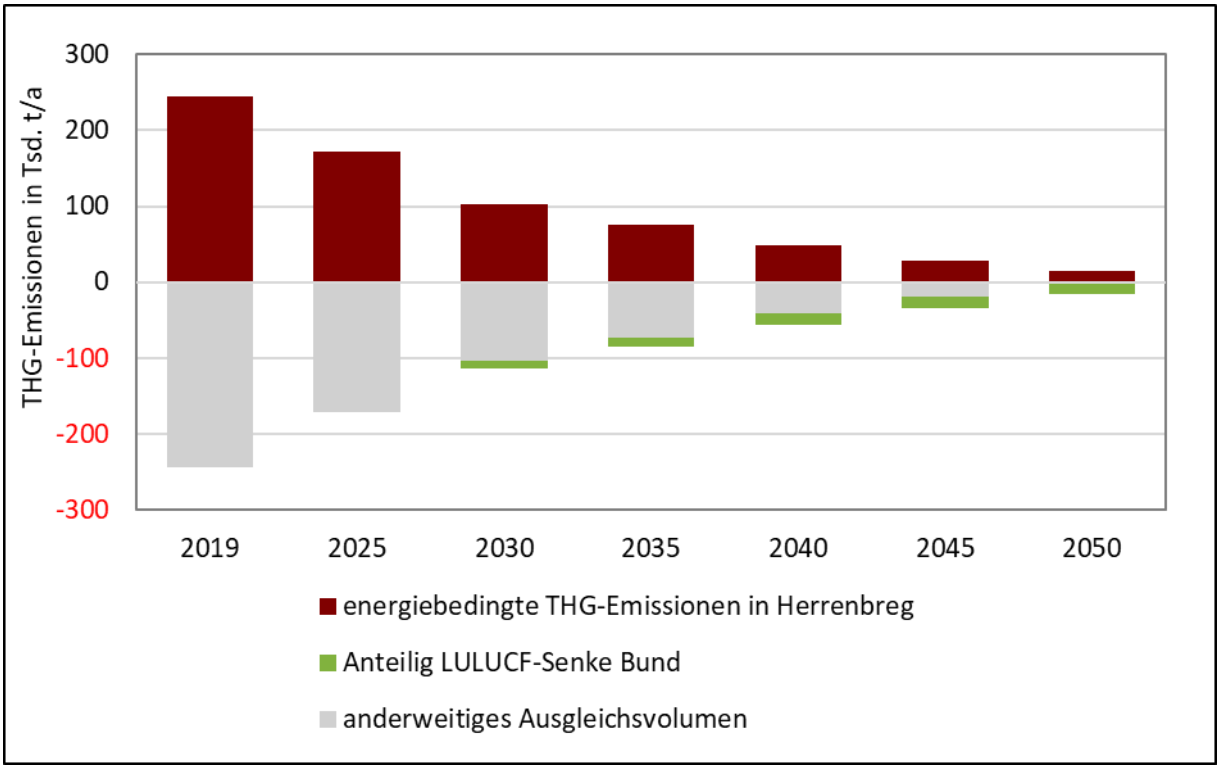


Abbildung 100: Entwicklungspfad „Netto-Null bis 2045“ in Herrenberg (B.A.U.M. Consult, 2021)

Tabelle 43: THG-Emissionen in Herrenberg von 2019 bis 2050 sowie anteiliges Senkenpotenzial aus bundesweit geforderten Bestrebungen des Sektors Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft (LULUCF-Sektor) (B.A.U.M. Consult, 2021)

Jahr	2019	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Einheit	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a
THG-Emissionen Endenergie	244.372	171.311	102.888	75.182	48.104	28.842	15.020
Anteilig Bund LULUCF-Sektor			-10.210	-12.265	-14.320	-16.366	>-16.366
ggf. anderweitig auszugleichen	244.372	-171.311	-102.888	-73.395	-41.233	-18.697	

Die in Abbildung 100 und Tabelle 43 dargestellte Entwicklung basiert im Wesentlichen auf den in Tabelle 44 dargestellten Annahmen. **Gemäß dem für Herrenberg gewählten Modell (Kapitel 5.1.4) führt dieser Entwicklungspfad annähernd zur Klimaneutralität von ganz Herrenberg.**

Dem in Abbildung 100 aufgezeigten Entwicklungspfad sind folgende wesentlichen Annahmen für die zukünftige Entwicklung zu Grunde gelegt:

Tabelle 44: Wesentliche Annahmen, die für den Entwicklungspfad "Netto-Null bis 2045" in Herrenberg herangezogen wurden

Relevante Annahmen und Kennwerte	2019	2030	2040	2050
Sanierungsrate p.a. (anteilig der gesamten Wohnfläche im jeweiligen Jahr)	1,1% von 1.481 Tsd. m²	1,9% von 1.584 Tsd. m²	2,1% von 1.587 Tsd. m²	2,1% von 1.587 Tsd. m²
Stromverbrauch/-reduktion Haushalte (ohne zusätzlichen Heiz-/Fahrstrom; vor Zuzug)	1,2 MWh/(EW a)	-11% ggü. 2019	-19% ggü. 2019	-29% ggü. 2019
Stromverbrauch/-reduktion Kommune (ohne Heiz-/Fahrstrom und neue Infrastruktur)	4 GWh/a	-12% ggü. 2019	-26% ggü. 2019	-30% ggü. 2019
Wärmeverbrauch/-reduktion Kommune (ohne neue Infrastruktur)	16 GWh/a	-13% ggü. 2019	-24% ggü. 2019	-34% ggü. 2019
Stromverbrauch/-reduktion GHD-Sektor (ohne zus. Heiz-/Fahrstrom)	15 GWh/a	-12% ggü. 2019	-26% ggü. 2019	-30% ggü. 2019
Wärmeverbrauch GHD-Sektor	42 GWh/a	-13% ggü. 2019	-24% ggü. 2019	-34% ggü. 2019
Stromverbrauch-/entwicklung produzierendes Gewerbe	40 GWh/a	-5% ggü. 2019	+19% ggü. 2019	+35% ggü. 2019
Wärmeverbrauch/-reduktion produzierendes Gewerbe	89 GWh/a	-15% ggü. 2019	-20% ggü. 2019	-25% ggü. 2019
Gesamtwärmebedarf (GWB) p.a.	366 GWh/a	333 GWh/a	298 GWh/a	263 GWh/a
Anteil Erdöl zur Deckung des GWB	28%	0%	0%	0%
Anteil Erdgas (ohne Biogas) z. D. d. GWB	54%	19%	6%	0%
Anteil Nahwärme z. D. d. GWB	1%	2%	3%	3%
Anteil sonst. Konventionelle z. D. d. GWB	7%	0%	0%	0%
Anteil Biomasse z. D. d. GWB	6%	9%	10%	11%
Anteil Biogas z. D. d. GWB	0%	15%	10%	7%
Anteil Umweltwärme z. D. d. GWB	2%	6%	13%	24%
Anteil Sonnenkollektoren z. D. d. GWB	1%	10%	15%	21%
Anteil Heizstrom z. D. d. GWB	3%	10%	12%	12%
Anteil undefinierte EE z. D. d. GWB	0%	29%	32%	21%
Einsatz Umweltwärme bei sanierter Wohnfläche	< 5%	70%	80%	90%
Einsatz Umweltwärme im Neubau	20%	60%	100%	100%
Wohnfläche mit Umweltwärme gesamt	47 Tsd. m² von 1.481 Tsd. m²	220 Tsd. m²	445 Tsd. m²	721 Tsd. m²
Geschätzte mögliche Modulflächen auf Freiflächen	210 ha (100 ha Agro-PV, 110 ha seitig Autobahn)			
Sehr gut bis bedingt geeignete mögliche Modulflächen auf Gebäuden	73,5 ha	78,6 ha	78,7 ha	
Installierte PV-Modulflächen auf Dächern – ohne Solarthermie	7 ha	17 ha	39 ha	57 ha
Windenergieanlagen	0	14x1,5 MW; 13x3 MW		
Fahrleistung im motorisierten Individualverkehr (in der Gemarkung)	312 Mio. Fzkm	-10% ggü. 2019	-20% ggü. 2019	-30% ggü. 2019
Fahrleistung im Straßengüterverkehr (in der Gemarkung)	42 Mio. Fzkm	+9% ggü. 2019	+18% ggü. 2019	+28% ggü. 2019

Grundsätzlich sollten alle Institutionen, Unternehmen und auch Kommunen einen angemessenen Beitrag zur Erreichung der Klimaziele leisten. Insofern sollte auch angestrebt werden, dass eine Kommune nicht mehr von dem Emissions-Budget aufbraucht, das ihr gemäß ihrer Größe anteilig im Verhältnis zum Gesamtbudget von ganz Deutschland zusteht. Dieser sogenannte Budget-Ansatz geht davon aus, dass zur Erreichung der international vereinbarten Klimaziele, insbesondere des Einhaltens des 1,5°C-Ziels für die Begrenzung der Erderwärmung, jedem Land nur eine bestimmte Menge weiterer klimarelevanter Emissionen zusteht.

Abbildung 101 zeigt, wie sich der geplante Entwicklungspfad in Herrenberg im Verhältnis zu diversen Annahmen bezüglich Gesamtzielen im Zusammenhang mit der Erderwärmung darstellt. Laut wissenschaftlicher Studien darf Deutschland höchstens noch 7.700 Megatonnen CO_2, um mit 33 % Wahrscheinlichkeit die Erderwärmung gegenüber dem vorindustriellen Niveau auf 1,5°C zu begrenzen und somit das sog. Paris-Ziel einzuhalten. Für Herrenberg verbliebe somit ein absolutes Restbudget von 3.150 Tsd. Tonnen CO_2 bzw. 92,65 Tonnen CO_2 pro Einwohner:in. Mit dem Entwicklungspfad, wie er für den Klimafahrplan angenommen wird (rote Linie), würde Herrenberg seinen Anteil am Gesamtbudget für Emissionen nicht ganz ausschöpfen. Sogar noch etwas besser wäre die Situation, würde man die auf Herrenberg entfallenden THG-Senken miteinbeziehen (grüne Linie). Würde man jedoch das Budget ansetzen, mit dem das 1,5°C-Ziel mit 50 % Wahrscheinlichkeit eingehalten wird, reduziert sich das verbleibende Budget für Herrenberg auf 1.991 Tsd. Tonnen CO_2. Die Stadt Herrenberg würde sich damit mehr vom Gesamtbudget nehmen, als ihr zustünde. Soll die globale Erwärmung mit einer Wahrscheinlichkeit von gar 67 % auf 1,5 °C begrenzt werden, beträgt das verbleibende Budget Herrenbergs nur noch 1.278 Tsd. Tonnen CO_2. So sehr diese Darstellungen eine Einordnung der eigenen Beiträge in die Gesamtanstrengungen zum Klimaschutz erlauben, so wenig halten sie einer differenzierten Betrachtung gemäß speziellen Rahmenbedingungen, Voraussetzungen und lokalen Handlungsmöglichkeiten stand. Aktuell laufen wissenschaftliche Studien mit dem Ziel, geeignete Methoden für ein „Herunterbrechen“ des fraglos für ein ganzes Land sinnvollen Budgets auf einzelne Kommunen, Unternehmen oder Institutionen zu erarbeiten.

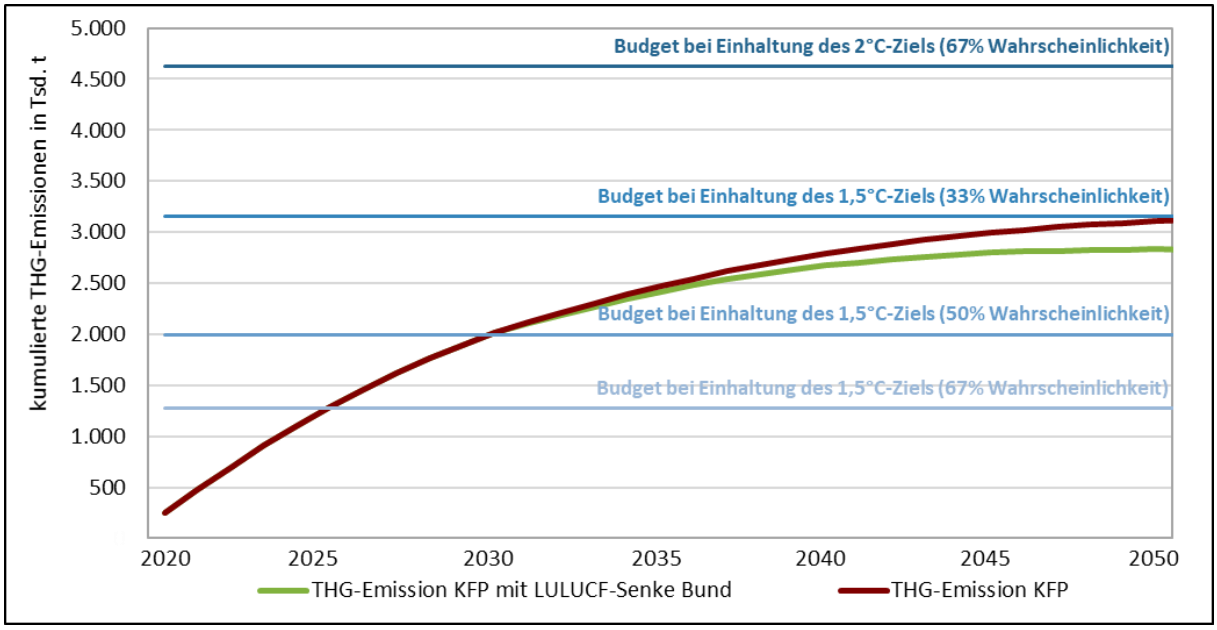


Abbildung 101: Entwicklungspfad „Netto-Null bis 2045“ im Verhältnis zum Herrenberg “zustehenden Budget“ (B.A.U.M. Consult, 2021)

5.5 Entwicklungsprognosen für nicht-energetische THG-Emissionen

Im Bereich der nicht-energetischen Emissionen fehlen einerseits valide wissenschaftliche Datengrundlagen, anderseits ist die lokale Datenverfügbarkeit nicht ausreichend, um eine quantitative Abschätzung der Minderungspotenziale für Herrenberg aufzustellen. Daher werden im Folgenden Minderungspotenziale allgemein beschrieben und allenfalls anhand von bundesweiten Durchschnittswerten grob abgeschätzt. Derzeitige Möglichkeiten zur THG-Minderung ergeben sich bei:

- **industriellen Prozessen** über Anpassungen der internen Arbeits- und Fertigungsprozesse bezüglich Ressourceneffizienz, Abfallvermeidung und Wiederverwendung (bspw. Beton-Recycling) sowie der Reduzierung von F-Gas-Emissionen[36] (BMU, 2018).
- **Abwasser** über eine geschlossene Klärschlammfaulung und bei **Abfall** über die Minderung der deponierten Müllmenge (stattdessen energetische Verwertung des Siedlungsabfalls) sowie bei deponiertem Abfall über die Reduzierung der Methanemissionen durch die Belüftung der Deponiekörper (aeroben in-situ-Stabilisierung[37]) oder dem Aufbau einer biologischen Methanoxidationsschicht (BMU, 2018).
- der **Landwirtschaft** über ein effizientes Düngemanagement, dem Ausbau der Wirtschaftsdüngervergärung (bspw. in Biogasanlagen), der Steigerung des Anteils von Ökolandbau sowie durch die Reduzierung der Viehbestände (insbesondere bei Rindern und Schweinen) (Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut, 2020). Zudem bedarf es einer Verhaltensänderung seitens der Verbraucher:innen hin zu einer klimafreundlichen Ernährungsweise (saisonale und regionale Lebensmittel, mehr pflanzliche statt tierische Produkte).

[36] NKI-Förderprogramm: Richtline zur Förderung von Kälte- und Klimaanlagen mit nicht-halogenierten Kältemitteln
[37] NKI-Förderprogramm: Kommunalrichtlinie – 2.6.2 Potenzialstudie Siedlungsabfalldeponien, 2.12.3 Technologien zur optimierten Erfassung von Deponiegasen in Siedlungsabfalldeponien, 2.12.4 Technologien zur aeroben in situ-Stabilisierung von Siedlungsabfalldeponien

Durch zukünftige Entwicklungen und Innovationen lassen sich die nicht-energetischen THG-Emissionen bei industriellen Prozessen sowie bei der Abfall- und Abwasserwirtschaft bis 2045/2050 weitestgehend vermeiden. Anders in der Landwirtschaft. Obwohl die THG-Emissionen aus der Landwirtschaft heute einen vergleichsweise geringen Anteil an den Gesamtemissionen tragen (8 % der bundesweiten Emissionen), wird davon ausgegangen, dass aufgrund der natürlichen Emissionsquellen (vornehmlich Methan aus der Viehhaltung und dem Ausbringen von Wirtschaftsdünger sowie Lachgas als Folge der Stickstoffdüngung) die Landwirtschaft bundesweit den höchsten Anteil (71 %) an residualen Restemissionen im Jahr 2050 verursachen wird (Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut, 2020).

5.5.1 Überschlägige THG-Minderung in Herrenberg

Methodik und Datengrundlage

Genutztes Potenzial: Ob in den in Herrenberg ansässigen Industrien bereits Maßnahmen zur Minderung nicht-energetischer Emissionen ergriffen werden, konnte im Rahmen des Klimafahrplans nicht ermittelt werden. Der Siedlungsabfall wird außerhalb Herrenbergs im Landkreis Böblingen im Restmüllheizkraftwerk energetisch verwertet. Das Abwasser Herrenbergs wird in der Kläranlage des *Zweckverband Abwasserreinigung Gäu-Ammer* aufbereitet, welche über einen Faulturm zur geschlossenen Klärschlammfaulung verfügt. Das anfallende Klärgas wird vor Ort energetisch genutzt (Kapitel 5.3.2 Einsatz lokaler erneuerbarer und klimafreundlicherer Energien). In der Landwirtschaft wirtschaften derzeit sechs Landwirte auf 124 ha nach ökologischen Kriterien, dies entspricht 5 % der landwirtschaftlichen Anbaufläche. Der Einsatz GPS-gesteuerter Maschinen zur gezielten Ausbringung von Düngemittel ist bei den Herrenberger Landwirten schon weit verbreitet und vermindert den Düngemitteleinsatz potenziell um bis zu 10 % und somit auch die mit dem Düngen verbundenen Treibhausgasemissionen (die dadurch tatsächlich eingesparten THG-Emissionen lassen sich aufgrund der Datenlage nicht berechnen).

Ungenutztes Potenzial: Es ist anzunehmen, dass im Bereich der industriellen Prozesse erhebliche Einsparpotenziale vorhanden sind, welche sich Aufgrund der Datenlage nicht beziffern lassen. Bei Abwasser und Abfall wird kaum weiteres Potenzial zur Einsparung gesehen. In der Landwirtschaft werden bundesweit Minderungspotenziale insbesondere in der Umstellung auf Ökolandbau auf 10 % der Fläche bis zum Jahr 2030 und auf 25 % bis zum Jahr 2050, einem effizienten Düngemanagement (Rückgang des Mineral- und Wirtschaftsdüngereinsatzes um 30 % bis zum Jahr 2030 und um 36 % bis zum Jahr 2050) und dem Ausbau der Wirtschaftsdüngervergärung auf 50 % bis zum Jahr 2030 und auf etwa 80 % bis zum Jahr 2050 gesehen.

Ergebnis: Über innovative Techniken können die nicht-energetischen THG-Emissionen der Herrenberger Industrie zukünftig größtenteils vermieden werden. Im Bereich Abwasser und Abfall werden die Potenziale bereits weitestgehend ausgeschöpft. Grundsätzlich lassen sich über Strategien zur Müllvermeidung weitere THG-Emissionen einsparen. Die Emissionen in der Landwirtschaft können von 2.600 t/a (im Jahr 2019) um 12 % auf 2.290 t/a bis zum Jahr 2030 und um weitere 10 % auf 2.070 t/a bis zum Jahr 2050 reduziert werden.

Tabelle 45: Erschließbare Minderungspotenziale der Herrenberger Landwirtschaft (B.A.U.M. Consult, 2021) nach Daten von (Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut, 2020)

Jahr	2019 bis 2030	2030 bis 2050
Einheit	t THG	t THG
verringerte Stickstoffdüngung durch Ausbau Ökolandbau, effiziente Güllenutzung	180	110
Ausbau der Güllevergärung	130	110

5.5.2 CO_2-Speicherleistung durch den Herrenberger Stadtwald

Im nachfolgenden Kapitel werden die CO_2-Speicherpotenziale des Herrenberger Stadtwaldes dargestellt. Für eine umfassende Analyse des CO_2-Speicherpotenzials wurden die vier Ebenen:

- Waldspeicher
- Holzproduktespeicher
- Stoffliche Substitution
- Energetische Substitution

betrachtet. Aufgrund dessen, weicht hier die Methode etwas von der Bilanzierungssystematik nach BISKO ab, da auch die Graue Energie bei der Betrachtung der Substitutionseffekte mit einbezogen wird. Laut Fachliteratur stellt diese Herangehensweise die vollständige durch den Wald erzielte CO_2-Speicherleistung dar (Irslinger, 2020).

Nachhaltige Waldwirtschaft beeinflusst Speicherleistung positiv

Gemeinhin wird ein Wald als CO_2-Speicher bzw. Kohlenstoffsenke angesehen, da Bäume beim Wachstum CO_2[38] aus der Atmosphäre binden und in ihrem Holz einlagern (Abbildung 104). Wie viel CO_2 ein Wald der Atmosphäre entziehen kann, ist vom Alter des Bestandes sowie der Art der Bewirtschaftung abhängig (Abbildung 102).

[38] korrekterweise muss angemerkt werden, dass die Bäume im Zuge der Photosynthese lediglich den Kohlenstoff (C) speichern und den Sauerstoff (O_2) wieder freisetzen. Da aber in diesem Rahmen der Klimaeffekt der Bäume bezogen auf die CO_2-Einsparung von Interesse ist, werden folgend alle C-Bindungen in CO_2-Einheiten (CO_2=3,67xC) dargestellt.

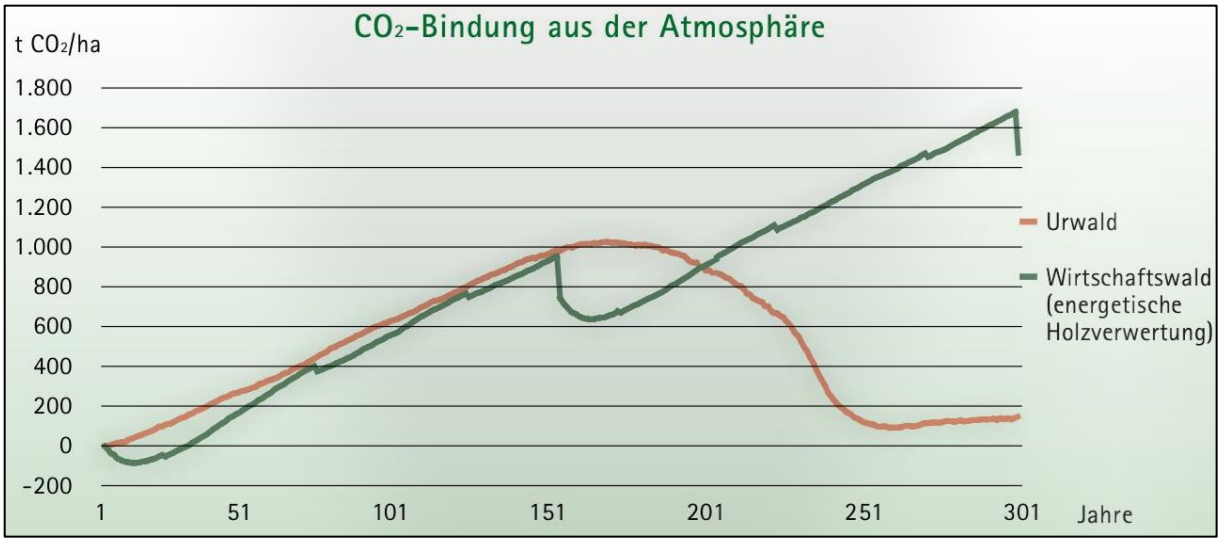


Abbildung 102: Summe der Kohlenstoffspeicherung im Wirtschaftswald und im Urwald – Annahme: zwei Rotationszyklen im Wirtschaftswald entsprechen einem Urwaldzyklus, energetische Nutzung des entnommenen Holzes im Wirtschaftswald (Buchenbrennholz mit 20 % Wassergehalt), Substitutionseffekte bei Ersatz von Heizöl, Substitutionseffekte durch die stoffliche Nutzung von Holz und Zwischenspeichereffekte von Kohlenstoff in Holzprodukten sind nicht dargestellt (Hasenauer, 2016).

Ein bewirtschafteter mittelalter Wald kann durchschnittlich 5 t CO_2/ha*a speichern. Ein stillgelegter Wald kann nur bis zu einem gewissen Grad zusätzliche Biomasse aufbauen und CO_2 speichern (etwa 2,5 t CO_2/ha*a). Ist dieser Punkt erreicht, so stellen Wachstum (CO_2-Bindung) und Zerfall (CO_2-Freisetzung) einen geschlossenen Kreislauf dar (0 t CO_2/ha*a).

Insofern spielt die Holznutzung eine essentielle Rolle, da nur über Holzernte und erneuten Zuwachs eine optimale CO_2-Speicherleistung erzielt werden kann. Abbildung 103 veranschaulicht, wie mit langfristiger Nutzung von Holzprodukten der Kohlenstoffspeicher außerhalb des Waldes stetig erweitert werden kann.

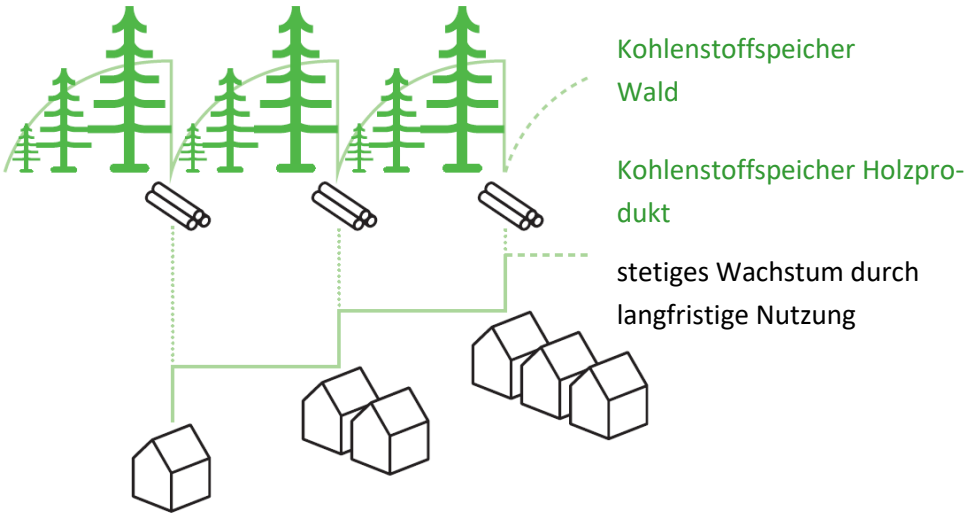


Abbildung 103: Schematische Abbildung zu Aufrechterhaltung des Kohlenstoffspeichers im Wald durch langfristige Holznutzung (Jörg, 2010)

Kohlenstoffsenke Holz bestimmt die CO_2-Speicherleistung innerhalb und außerhalb des Waldes

Neben der oberirdischen CO_2-Fixerung wird zwar auch im Waldboden (Humusauflage plus Mineralboden bis 90 cm Tiefe) Kohlenstoff gespeichert (Abbildung 104). Im Laubbaumbestand beläuft sich der Kohlenstoffvorrat auf etwa ebenso viel wie in der oberirdischen Baumbiomasse, bei Nadelbäumen sogar doppelt so viel (Wördehoff, Spellmann, Evers, & Nagel, 2011). Sofern dieser Speicher noch nicht vollständig erschlossen ist, kann hier durch Totholz, Streuauflage und unterirdischen Biomasseaufbau inkl. Humusvorratsaufbau ein CO_2-Fixierungseffekt von etwa 2 t/ha*a erreicht werden. Insbesondere die langfristige Fixierung von Kohlenstoff im Humus wäre dabei anzustreben, benötigt jedoch mehrere Jahrzehnte bis Jahrhunderte (Wördehoff, Spellmann, Evers, & Nagel, 2011). Die „Bewirtschaftung" dieses unterirdischen Speichers wird in die quantitativen Betrachtungen nicht einbezogen (s.a. Erläuterungen bei ungenutztem Potenzial).

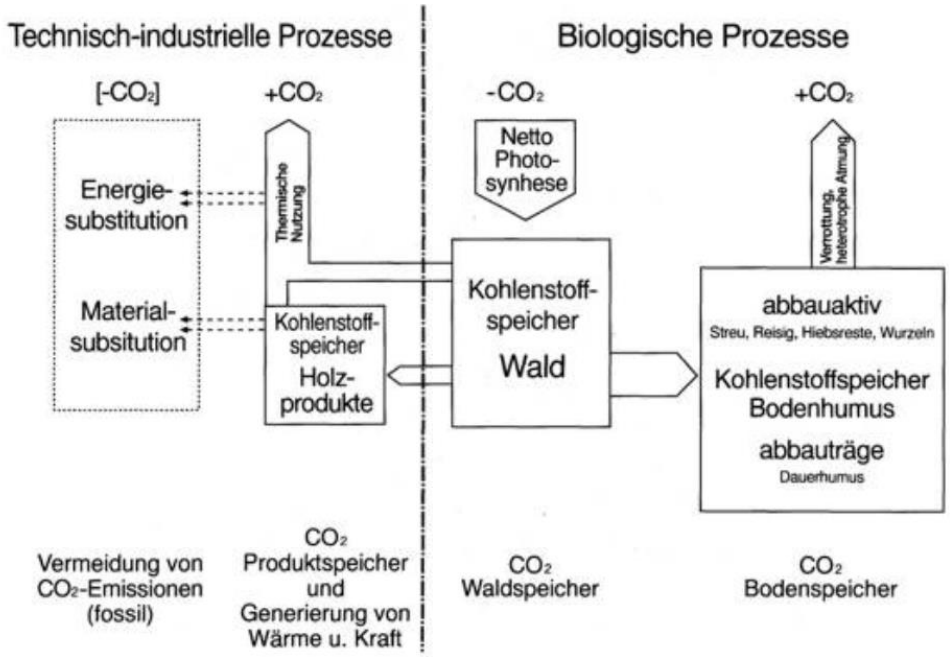


Abbildung 104: Forst- und Holzwirtschaft im Kohlenstoffhaushalt (Burschel, 2005)

Eine quantifizierbare Größe bietet hingegen die Holznutzung, denn wird Holz aus dem Wald zur stofflichen oder energetischen Nutzung aus dem Wald entnommen (Abbildung 104), so ist es mittel- bis langfristig dem natürlichen Zerfallsprozess entzogen und die Speicherleistung des Waldes bleibt durch Entnahme und erneutem Aufwuchs erhalten. Zudem ergeben sich Substitutionseffekte gegenüber anderen nicht CO_2-neutralen Bau- oder Brennstoffen (Abbildung 105). Je länger das Holz genutzt und dem Zerfallskreislauf (bspw. auch über Kaskadennutzung) entzogen bleibt, desto größer ist der Substitutionseffekt (Wördehoff, Spellmann, Evers, & Nagel, 2011).

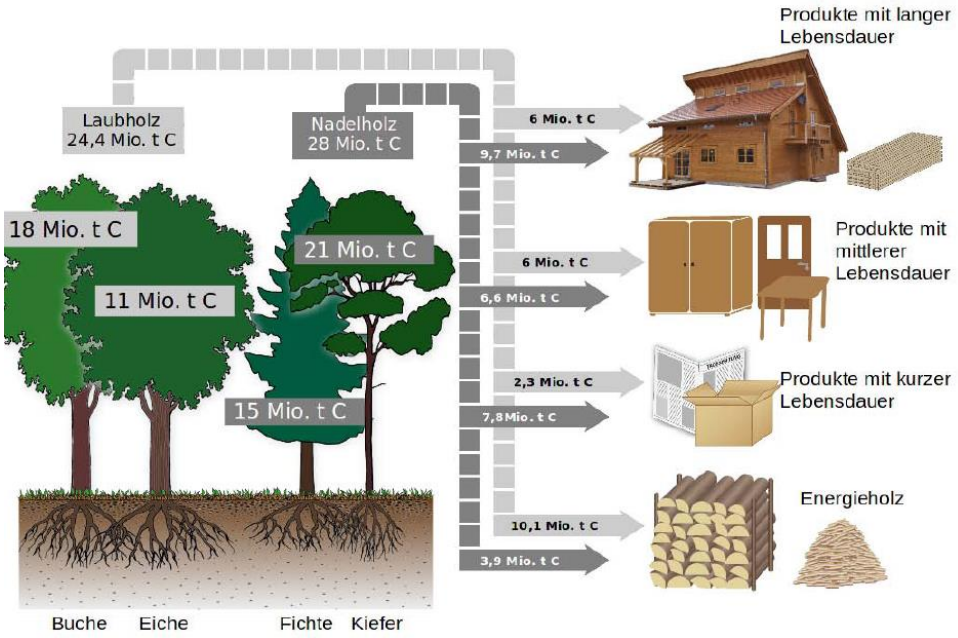


Abbildung 105: Akkumulierter Kohlenstoffvorrat [Mio. t C] in der lebenden Biomasse der vier Hauptbaumarten, den Nutzungen und den vier Holzproduktklassen (Wördehoff, Spellmann, Evers, & Nagel, 2011)

Somit ergibt sich in Summe bei einem nachhaltig bewirtschafteten Wald aufgrund der unterschiedlichen Substitutionseffekte ein höheres und langfristigeres CO_2-Speicherpotenzial als bei einem unbewirtschafteten Wald (Abbildung 106). Der in Abbildung 106 (links) dargestellte Zyklus des Aufwuchses und der Holzernte beginnt nach etwa 150 Jahren von neuem, wodurch die CO_2-Senkenfunktion des Waldes erhalten bleibt. Im Gegensatz dazu steht der unbewirtschaftete Wald (rechts), der nach etwa 150 Jahren sein maximales CO_2-Speichervolumen erreicht hat und von diesem Zeitpunkt an klimaneutral ist, d.h. durch Aufwuchs und Zerfall halten sich auch Fixierung und Freisetzung von CO_2 die Waage.

Methodik und Datengrundlage

Zur Berechnung der CO_2-Speicherleistung des Herrenberger Stadtwaldes wurden das Forsteinrichtungswerk (Forstbetrieb - Stadtwald Herrenberg, 2017) und eine Schätztabelle zur CO_2-Fixerung von Baumbeständen (Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, 2011) herangezogen.

<u>CO_2-Speicherleistung im Wald durch Biomasse - Kohlenstoffsenke durch oberirdischen Holz-Vorratsaufbau</u>

Anhand der im Forsteinrichtungswerk angegeben Daten zu Waldbodenfläche, Baumartenanteil bzw. Baumartenvorrat und Bestandsalter konnten aus der Schätztabelle baumartenspezifische CO_2-Umrechnungsfaktoren ermittelt werden. Im Durchschnitt ergibt sich für den Herrenberger Stadtwald ein CO_2-Umrechnungsfaktor von 1,33 t CO_2-Fixierung pro Vorratsfestmeter.

Eingangswerte:

- Vorratsaufbau = Zuwachs (11,5 Vfm/ha*a) – Hiebssatz (7 Vfm/ha*a) = 4,5 Vfm/ha*a
- Holzbodenfläche: 1860 ha
- CO2-Speicherleistung nach Mittelwert = 1,33 t CO_2/ha*a

Berechnungsformel: Jährlicher Vorratsaufbau auf der Gesamtholzbodenfläche mal CO_2-Speicherleistung pro Vfm:

- (4,5 Vfm/ha*a)*1860 ha*(1,33 t/ha*a) = **rund 11.100 t CO_2/a**

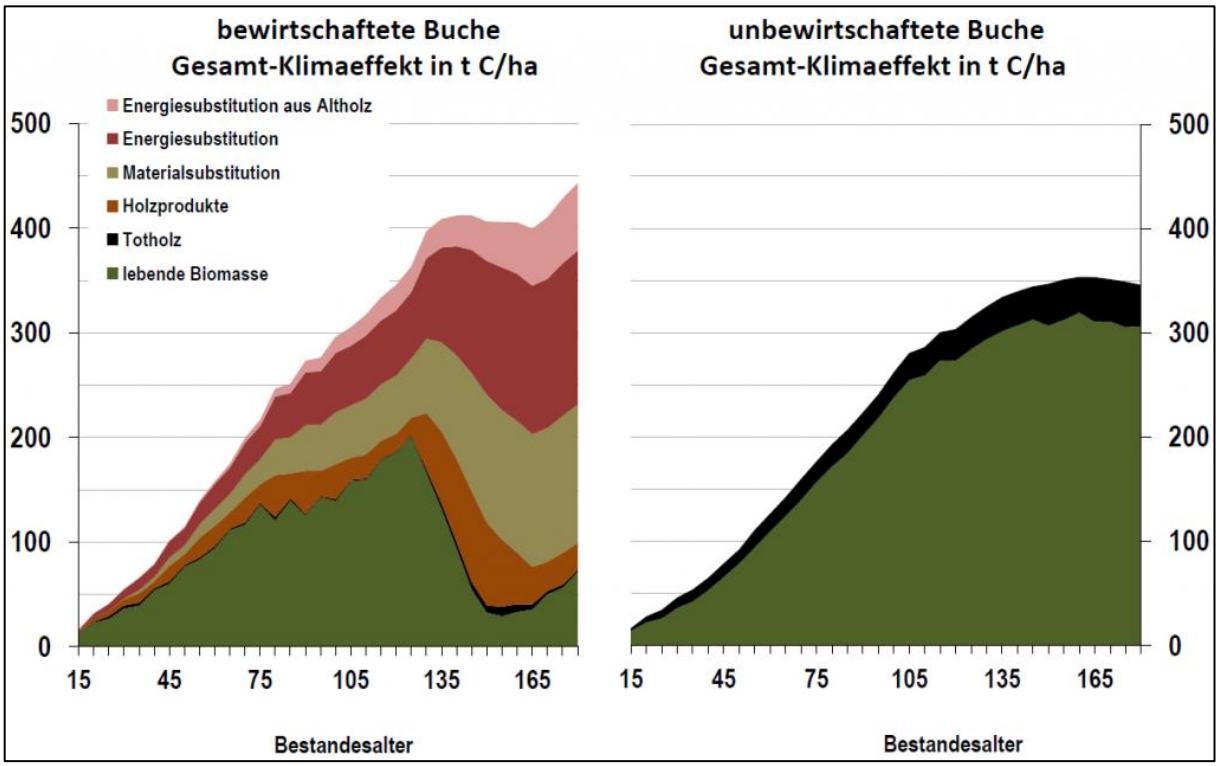


Abbildung 106: Vergleich des Kohlenstoffspeichereffektes [t C/ha] eines bewirtschafteten (links) und eines unbewirtschafteten (rechts) Buchenbestands (BFW, 2021)

<u>CO_2-Speicherleistung der Holzprodukte</u>

Berechnung der Kohlenstofffixierung in mittel- bis langlebigen Holzerzeugnissen und des Substitutionseffektes gegenüber klimabelastenden alternativen Bau- und Werkstoffen.

Eingangswerte:

- Jährliche Stammholzernte = 4.000 Efm/a
- 1 Efm = 0,7 m³ Schnittholz
- Kohlenstofffixierungsfaktor39 = 1 t CO_2/m³ Schnittholz
- Material-Substitutionsfaktor[40] gegenüber energieintensiveren Bau- und Werkstoffen =2 t CO_2/m³

[39] (Jörg, 2010): Die C-Formel: In 1 m³ Holz wird Kohlenstoff aus 1 Tonne CO_2 gespeichert. Holz besteht zu 50 % aus Kohlenstoff (C). Geht man von einem Mittelwert von 500 kg (Darrgewicht) pro Kubikmeter Holz aus, bedeutet das, dass 1 m³ Holz 250 kg Kohlenstoff enthält. Wenn dieser Kohlenstoff des Holzes dann wieder durch Verbrennen oder Verrotten in CO_2 umgewandelt wird, also oxidiert, entstehen aus 0,9 kg Kohlenstoff ca. 3,6 kg Kohlenstoffdioxid. Das heißt: 250 kg C / m³ Holz x 3,667 kg CO_2 ergeben 916 kg je 1 m³ Holz.

[40] Dieser durchschnittliche Substitutionsfaktor ist mit Faktor 2 konservativ gewählt (GD Holz, 2021). Laut Thünen-Institut kann dieser bei energieintensiven Alternativprodukten, z.B. Aluminiumfenstern auch bis zu achtmal höher sein.

Berechnungsformel: jährliche Schnittholzertrag *CO_2-Speicherleistung pro Kubikmeter (Kohlenstofffixierung und Materialsubstitution):

- 4.000 Efm/a * 0,7 m³/Efm * (1 t/m³ + 2 t/m³) = **8.400 t CO_2/a**

<u>CO_2-Vermeidungsleistung des Energieträgers Holz</u>

Berechnung des Substitutionseffektes von Holz als Brennstoff gegenüber fossilen Energieträgern wie Gas und Öl.

Eingangswerte:

- Jährliches Brennholzaufkommen (Scheitholz = 3.100 Efm; Hackgut = 1.000 Efm; Sägerestholz = 1.200 Efm/a (0,3*4.000 Efm) = 5.300 Efm/a
- Durchschnittlicher Energiegehalt (überwiegend Laubholz[41]) =2,5 MWh/Efm
- Mittlerer Energie-Substitutionsfaktor gegenüber Gas bzw. Öl = (0,2 + 0,3)/2 als t CO_2/MWh

Berechnung: Energiegehalt des jährlichen Brennholzaufkommens * Substitutionsfaktoren fossil:

- 5.300 Efm/a*2,5 MWh/Efm*0,25 t/MWh = **rund 3.300 t CO_2/a**

Ergebnis zum jährlichen CO_2-Speichereffekt: Durch eine gute Mischung aus Vorratsaufbau im Wald (Kohlenstoffsenke) und der stofflichen und energetischen Verwertung von Holz entlastet der Herrenberger Stadtwald die CO_2-Bilanz jährlich um **rund 22.800 t CO_2** (Abbildung 107).

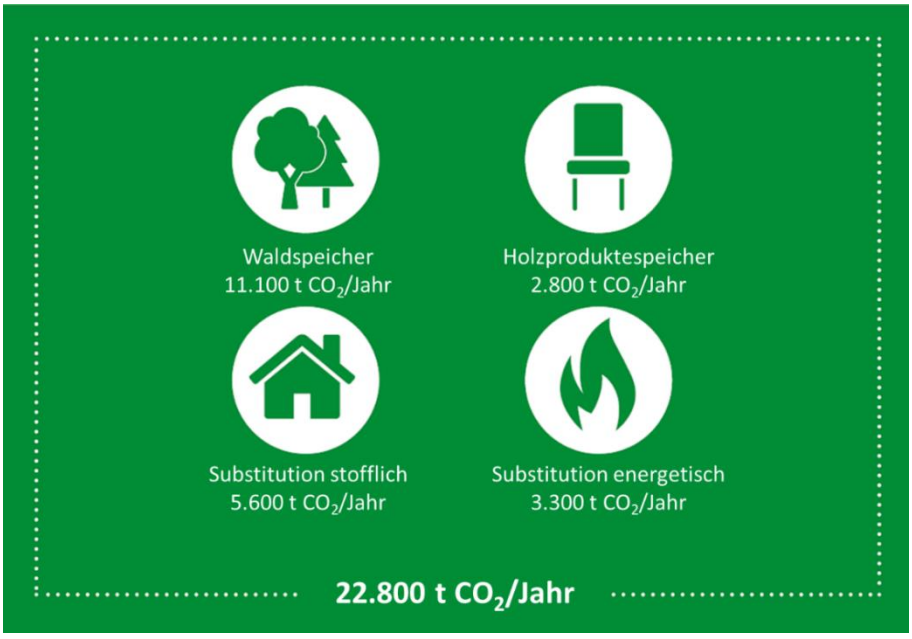


Abbildung 107: Gesamter CO_2-Speichereffekt von Wald und Holz des Herrenberger Stadtwalds, nach (KIWUH bei FNR, 2019)

[41] Der gewichtete Wärmefaktor von 2,5 ergibt sich aus dem dominanten Laubholzanteil am Energieholz

Genutztes Potenzial: durch eine naturnahe Bewirtschaftung des Herrenberger Stadtwalds tragen Vorratsaufbau (C-Fixierung in Biomasse und Boden) und Nutzung von Holzprodukten ausgewogen zur Gesamtspeicherleistung bei. Somit wird das derzeitige CO_2-Fixeriungs bzw. CO_2-Speicherpotenzial bereits optimal genutzt.

Ungenutztes Potenzial: Zukünftig wird ein optimaler Holzvorrat von 350 Vfm/ha angestrebt. Gegenüber dem jetzigen Niveau von knapp 300 Vfm/ha bedeutet dies, dass weitere knapp 100.000 Vfm im Herrenberger Stadtwald in den kommenden Jahrzehnten als **Vorrat** aufgebaut werden, dies entspricht einer CO_2-Speicherleistung von ungefähr 133.000 t CO_2. Werden derzeitige Zuwachsraten und Hiebsatz zugrunde gelegt, so würde man sich diesem Vorratsniveau in den kommenden 10 – 20 Jahren annähern. Es ist davon auszugehen, dass dieses Niveau aufgrund von Klimaeinwirkungen und der Bestandssituation zu unterschiedlichen Zeiten erreicht wird und dann allmählich zugunsten des Einschlags umgeschaltet wird. Diese Entwicklung wird mit den kommenden Forsteinrichtungen regelmäßig der aktuellen Waldsituation angepasst werden, da nicht von einer linearen idealtypischen Entwicklung auszugehen ist, sondern das Verhältnis von Vorratsaufbau und Holzeinschlag von jährlich wechselnden Einflüssen bestimmt wird (z.B. Holzpreise für verschiedene Sortimente und Kalamitätshiebe durch Extremwetter oder Schädlinge).

Mit Erreichen des optimalen Holzvorrats von 350 Vfm/ha und einer entsprechenden Verlagerung von Vorratsaufbau hin zu mehr Holznutzung sinkt die CO_2-Gesamtspeicherleistung des Waldes.

Für ein **Vollnutzungs-Szenario**[42] zeigt die Simulation, dass das CO_2-Speicherpotenzial von derzeit 22.800 t CO_2/a auf 18.100 t CO_2/a sinkt. Die dann wegfallende Kohlenstoffsenke Wald (Vorratsaufbau) mit einem derzeitigen Anteil von 11.100 t CO_2-Speicherleistung pro Jahr kann somit nicht vollständig durch die entsprechend höhere Speicherleistung der stofflichen und thermischen Holzprodukte[43] kompensiert werden. Unter Berücksichtigung einer multifunktionalen Waldwirtschaft ist dabei situativ abzuwägen, wie die jeweilige Vorratshaltung mit den weiteren Leistungen in den jeweiligen Beständen optimal ist.

Andersherum zeigt ein **Stilllegungs-Szenario**[44], dass bei Nutzungsverzicht nur **kurz- bis mittelfristig** ein hoher CO_2-Speicherleistungseffekt (reine Kohlenstoffsenke mittels Vorratsaufbau) von rund 26.000 t CO_2-Speicherleistung pro Jahr erreicht werden kann, der dann jedoch mit Erreichung der maximalen Kohlenstoff-Speicherkapazität auf null Tonnen absinkt.

Da der Zustand des **unterirdischen Kohlenstoffspeichers**[45] für den Stadtwald Herrenberg nicht inventarisiert ist und folglich keine Erkenntnis zur zusätzlichen Aufnahmefähigkeit vorliegen, wird der unterirdische

[42] Annahme: kompletter Aufwuchs (10,5 Vfm) wird mit einem Hiebsatz von 8,4 Efm (unter Berücksichtigung von 20 % Ernteverlust) eingeschlagen, Vorrat bleibt konstant.
[43] Allein aus der Perspektive der maximalen CO_2-Speicherleistung der Holzprodukte wäre sogar eine Hinwendung zu mehr Nadelholz (z.B. Douglasie) sinnvoll, weil neben der Schnellwüchsigkeit auch die Sortierung in Richtung langlebige stoffliche Verwertung gesteigert werden könnte. Dies bleibt eine Szenario-Betrachtung.
[44] Annahme Nutzungsverzicht (keine externe Kohlenstofffixierung), kompletter Zuwachs geht in den Vorrat bis ein Vorratsmaximum/Kohlenstoff-Speichersättigung zwischen 350 und 450 Vfm/ha in den kommenden 5-15 Jahren erreicht wäre.
[45] Dies entspricht der im Waldworkshop verabredeten Vorgehensweise. Sollte eine überschlägliche Kalkulation notwendig sein, so können folgende Annahmen herbeigezogen werden: Mehr oder weniger Totholzmanagement kann die Spei-

Speicher als im Fließgleichgewicht (Steady State) angenommen und aus den quantitativen Betrachtungen einer „Speicherbewirtschaftung“ herausgenommen. In qualitativer Hinsicht wird angemerkt, dass der unterirdische Speicher durch bodenpflegliche Holzernte geschont werden kann und sollte. In Bezug auf die hier und da bewusst praktizierte flächige Holzernte, die zur Bewahrung/Erneuerung eines klimawandelresilienten Lichtbaumartenanteils dient, wird darauf hingewiesen, dass es damit zu temporären beschleunigten Zersetzungsprozessen der oberen Streu- bzw. Humusauflagen kommen kann.

Als weitere ungenutzte Potenziale sei abschließend und theoretisch auf die CO_2-Speicherleistung bei **Aufforstung** landwirtschaftlicher Flächen (ca. 5 t CO_2/ha*a) oder auf den Anbau schnellwachsender Baumarten (Weide, Pappel u.a.) im Kurzumtrieb verwiesen (10-15 t CO_2/ha*a). Dazu ergaben sich aktuell nach Abstimmung im Waldworkshop auch aufgrund der Flächenknappheit keine konkreten nennenswerten Ansätze.

Ergebnis zu den Potenzialen: Es zeigt sich, dass die Holznutzung essentiell für eine langfristige Aufrechterhaltung der CO_2-Senkenfunktion des Herrenberger Stadtwalds ist. Die derzeitige nachhaltige Bewirtschaftungsart erzielt durch ein ausgeglichenes Verhältnis von Holznutzung und Vorratsaufbau bereits jetzt eine optimale CO_2-Speicherleistung. Eine Steigerung der Holznutzung würde die CO_2-Speicherleistung langfristig, mit einer etwas geringeren Speicherleistung, sichern. Ein kompletter Nutzungsverzicht hingegen würde die CO_2-Speicherleistung zwar mittelfristig erhöhen, langfristig aber aufgrund des geschlossen natürlichen Kohlenstoffkreislauf kein zusätzliches CO_2 fixieren können.

cherleistung des Herrenberger Stadtwaldes in der Größenordnung um etwa 1.000 t CO_2 positiv oder negativ beeinflussen. Das bei der Holzernte anfallende nicht genutzte im Wald verbleibende Derbholz (2.280 Efm/a) entspricht einer theoretischen temporären Speicherkapazität im Humusaufbau von rund 2.400 t CO_2. Die partielle Überführung in die langfristige unterirdische Kohlenstoffsenke kann je nach Bestandszustand angestrebt werden, wird hier jedoch nicht pauschal als Speicherleistung zum Anschlag gebracht.

6 Strategien und Maßnahmen

6.1 Herangehensweise bei der Maßnahmenentwicklung

In den einzelnen Handlungsfeldern sind strategische Handlungsprinzipien für die spezifische Zielerreichung formuliert. Der Weg dorthin führt über die Umsetzung konkreter Maßnahmen und Projekte, die aus der Strategie abgeleitet wurden und der Erreichung der vereinbarten Ziele dienen.

Diese den Handlungsfeldern zugeordneten Maßnahmen sind

- nach Maßnahmenpaketen gegliedert und
- entsprechend dem geplanten Beginn der Aktivitäten den Zeiträumen bis 2025, 2025-2030, nach 2030 zugeordnet.

Alle Maßnahmen sind in sich abgeschlossen und sollen innerhalb eines überschaubaren Zeitrahmens von max. fünf Jahren ab Beginn des jeweiligen Vorhabens konkrete Ergebnisse erzeugen. Von der Stadtverwaltung wird erwartet, dass sie die Umsetzung des gesamten Maßnahmenkatalogs initiiert und begleitet sowie die Erfolge kontrolliert und sichtbar macht. Dies bedeutet jedoch nicht, dass die Stadtverwaltung für alle Maßnahmen die Federführung oder sogar alleinige Verantwortung übernimmt. Eine große Rolle werden die Stadtwerke spielen, aber auch die Bürgerschaft, die Wirtschaft und deren Organisationen werden ihren Teil bei der Umsetzung der Maßnahmen leisten. Um sich nicht zu übernehmen, wurde für alle im Katalog beschriebenen Maßnahme eine Abschätzung der entstehenden Personal- und Sachaufwände durchgeführt und bei den Maßnahmenbeschreibungen sichtbar gemacht.

Während es die Aufwände und die Leistungsfähigkeit der Stadtverwaltung und der Stadtgesellschaft mit realistischem Blick zu bewerten gilt, darf das Gesamtziel Klimaneutralität nicht aus den Augen verloren werden. Deshalb wurden bei der Auswahl und Priorisierung der Maßnahmen folgende Prinzipien angewandt:

- Bereits beschlossene bzw. in Umsetzung befindliche Maßnahmen wurden der Vollständigkeit halber in den Katalog aufgenommen, damit auch deren Klimabeiträge und die dafür nötigen Kapazitäten sichtbar sind.
- Jede Maßnahme wurde mittels eines multidimensionalen Kriterienrasters nach Wichtigkeit und Dringlichkeit priorisiert.
- Unter Heranziehung der genannten Priorität aber auch unter Berücksichtigung einer Logik in der Abfolge wurde für jede Maßnahme ein aus heutiger Sicht sinnvoller Beginn und eine plausible Laufzeit festgelegt. Die Einträge zu den verbundenen Maßnahmen (vorausgehend, begleitend und aufbauend) zeigen den Maßnahmenkontext auf und geben gleichzeitig Hinweise, was zu beachten ist, wenn mit dem Monitoring des Klimafahrplans Änderungen im Maßnahmenumfang oder der Maßnahmenreihenfolge vorgenommen werden.
- Neben den konkreten, im Stadtbild bzw. von der Bürgerschaft wahrnehmbaren und bis zum definierten Ende der beschriebenen Aktivitäten erwarteten Ergebnissen werden auch die erzielten Klimaeffekte beschrieben. Sie sind eingeteilt in:

- **direkte Klimaeffekte**: Angegeben sind Entlastungen der Atmosphäre durch Reduktion der Emissionen oder Entnahme von Klimagasen. Die Entlastung ist – soweit absehbar und bezifferbar – quantitativ beschrieben in Tonnen CO_2-Äquivalente für das Jahr nach Abschluss der Maßnahme [46].
- **indirekte Klimaeffekte**: Viele Maßnahmen erzeugen ihre Klimawirkung dadurch, dass sie Organisationsstrukturen und Voraussetzungen für andere Maßnahmen schaffen, Menschen zum Handeln aktivieren oder deren klimafreundliches Handeln erst ermöglichen – sei es sofort oder über das Ende der Maßnahme hinaus. Auch die Verstetigung von Maßnahmen mit deren direkten Effekten über das Maßnahmenende hinaus – sei es durch Anschlussmaßnahmen oder durch Fortführung aufgrund von Institutionalisierung – führen zu indirekten Effekten. Solche Effekte sind schwer zu quantifizieren, werden hier jedoch mindestens qualitativ beschrieben.
- **zusätzliche Effekte**: Hier werden Wirkungen benannt, die außerhalb des Bereichs „Entlastung der Atmosphäre“ liegen. Dazu können z.B. neue Wertschöpfungen in der Region, eine verbesserte Gesundheit oder ein gesteigerter Zusammenhalt in der Stadtgemeinschaft zählen.

- In der Rubrik „Aktivitäten“ werden die während der Projektlaufzeit zentralen Aufgaben beschrieben und teilweise näher erläutert. Sie bilden die Grundlage für die ebenfalls im „Steckbrief“ dargestellte Aufwandsabschätzung.

[46] In der Regel gilt die Entlastung nicht nur zum Ende der Maßnahmenumsetzung, sondern jährlich darüber hinaus: Häufig schaffen Maßnahmen solche (Infra-)Strukturen, deren Wirkdauer über die Maßnahmen-Laufzeit hinausreicht (z.B. Stromerzeugung einer installierten PV-Anlage über 20 Jahre).

6.2 Handlungsfeld Energiewirtschaft

6.2.1 Strategie und Ziele

Unsere Vision

Die Stadt ist in den Bereichen Strom, Wärme und Mobilität unabhängig von fossilen und anderen endlichen Energieträgern. Dies beruht auf der konsequenten Energieeinsparung, der Steigerung der Effizienz und der Nutzung einer breiten Palette lokaler, erneuerbarer Energien. Stabile Strukturen managen professionell das lokale Energiesystem. Die Wertschöpfung bleibt weitestgehend in der Region. Die erfolgreiche Energiewende ist im Landschafts- und Stadtbild sichtbar und wird von den Menschen akzeptiert.

Unsere Handlungsmaximen

- Steigerung der Energieeffizienz und Reduktion des Energieverbrauchs
- Maximierung der lokalen Erzeugung von Strom
- Integration von lokaler Strom- und Wärmeerzeugung
- Nutzung lokal erzeugter Energieträger für Antriebe
- Einbindung der Bevölkerung in Finanzierung und Organisation der Energieversorgung

Sofern bei den Zielen Kennzeichnungen der Art „H-..“ angegeben sind, finden sich dazu Hinweise im Kapitel „ “ am Ende des Dokuments. Die Kennzeichnungen sind als Link zu nutzen.

Unsere Ziele für 2030

- Reduktion der energiebedingten Treibhausgasemissionen ggü. 2019 — mind. 60% (H-1)
  u.a. durch
- Reduktion des Strombedarfs (ohne zus. Strom für Wärme/Fahrstrom) ggü. 2019 — mind. 5% (H-2)
- Reduktion des Wärmebedarfs ggü. 2019 — mind. 10% (H-3)
- Lokal erzeugter EE-Strom — mind. 90 GWh/a (H-4)
- Lokal erzeugte EE-Wärme (Umweltwärme, Solarkollektoren, Biomasse) — mind. 75 GWh/a (H-5)
- Lokal erzeugte KWK-Nahwärme pro Jahr (hocheffiziente Erdgas-KWK) — mind. 7 GWh/a (H-6)

Energieversorgung ist ein zentrales Thema für das Erreichen der Klimaneutralität. Sowohl im Strom als auch im Wärme- und zunehmend im Mobilitätsbereich muss es einen Übergang zur Bereitstellung und Nutzung von weitgehend emissionsfreien Energieträgern geben. Dazu müssen konsequent die zur Verfügung stehenden Technologien zur Reduzierung des Verbrauchs und zur lokalen, klimafreundlichen Bereitstellung von Wärme, Strom und Antriebsenergien genutzt werden.

Auf dem Weg zu einer postfossilen Energieversorgung braucht es den Einsatz der besten Technologien und leistungsfähige Anbieter und Betreiber. Vor allem bedarf es aber der Akzeptanz und der Unterstützung großer Teile der Bürgerschaft und der lokalen Wirtschaft.

Steigerung der Energieeffizienz und Reduktion des Energieverbrauchs

In öffentlichen Liegenschaften, in privaten Haushalten, im Handwerk, in der Land- und Forstwirtschaft, sowie in allen Arten von Unternehmen kommen innovative Technologien für die Reduktion des Energiebedarfs sowie die effiziente Energienutzung zum Einsatz. Nur so besteht Aussicht, dass der verbleibende Energiebedarf weitestgehend aus klimafreundlichen, lokalen Quellen gedeckt werden kann. Stadtverwaltung und Stadtwerke werden kontinuierlich auf diesen Zusammenhang hinweisen, selbst Vorbild sein und Rahmenbedingungen dafür schaffen (z.B. in der Bauleitplanung und im Städtebau). Sie werden Informations- und Beratungsangebote schaffen und Anreize generieren.

Maximierung der lokalen Erzeugung von Strom

Die Stadt Herrenberg will nicht nur sicherstellen, dass Bürgerschaft und Betriebe ausschließlich klimafreundliche Energie nutzen, sondern auch einen maximalen Beitrag leisten diese zu erzeugen. Zuvorderst sollen damit die Strom- und Wärmeerzeugungspotenziale auf Dächern genutzt werden. Ab ca. 2025 ist damit zu rechnen, dass auch ausreichend Technologien zur Stromerzeugung in Fassaden und Fenstern zur Verfügung stehen. Die Stadtverwaltung wird diese Entwicklung verfolgen, die Technologien soweit möglich selbst einsetzen und die Stadtgesellschaft informieren.

Auch auf allen nicht der Erzeugung von Lebensmitteln oder dem Erhalt der Natur- und Kulturlandschaft dienenden Flächen werden – soweit technisch und wirtschaftlich sinnvoll – Anlagen zur Stromerzeugung errichtet. Die Landwirte prüfen, inwiefern durch sie über Anbaukulturen PV-Anlagen errichtet werden können (Agro-PV). Dies kann besonders ab 2030 nötig werden, wenn infolge des Klimawandels eine zeitweise Beschattung der Kulturen notwendig wird.

Neuere Untersuchungen zur Windhöffigkeit sowie verbesserte Technologien legen nahe, dass eine Nutzung der Windenergie auf Herrenberger Flur möglich ist. Speziell auch Kleinanlagen auf Dächern können zunehmen effizient betrieben werden. Die Stadtverwaltung und die Stadtwerke werden diese Potenziale regelmäßig neu bewerten und Maßnahmen zu deren Nutzung ergreifen. Sie werden aktiv dazu beitragen, dass die Bürgerschaft solche Anlagen nicht mehr nur als störend, sondern auch als unabdingbaren Beitrag zum Erhalt der Lebensqualität versteht. Dazu sollen speziell auch die wirtschaftlichen Beteiligungsmöglichkeiten sowie die Verwendung von Gewinnen für soziale und gesellschaftliche Zwecke (siehe z.B. Klimafonds UME-4) dienen.

In dem Maße, wie sie in der Landwirtschaft, der Abfallbeseitigung, bei notwendigen Durchforstungs- oder Landschaftspflegemaßnahmen anfällt, wird Biomasse komplett für die Energiegewinnung genutzt. Die darüberhinausgehende Gewinnung von Biomasse für energetische Zwecke erfolgt nach Grundsätzen einer nachhaltigen Land- und Waldbewirtschaftung und trägt dem Erhalt von prägenden Orts- und Landschaftsbildern Rechnung. Dabei wägen die Verantwortlichen stets ab, welche Art der Landnutzung (Lebensmittelproduktion, Energiepflanzen, Freiflächen-Solaranlagen etc.) im Sinne der Nachhaltigkeit gesamtheitlich betrachtet die meisten Vorteile bietet.

Integration von lokaler Strom- und Wärmeerzeugung

Anders als herkömmliche Energieträger für die Wärmeversorgung kann Strom in großer Menge lokal und nahezu emissionsfrei erzeugt werden. Während die Vororterzeugung von Wärme aus Solarenergie (thermische Solaranlagen), aus Holz von nachhaltiger Waldbewirtschaftung sowie aus Biomasse eine gewisse Rolle spielen werden, gilt es in der Wärmeversorgung zunehmend auch lokal erzeugten Strom optimal zu nutzen. Dieses als „Sektorkopplung" bezeichnete Zusammenspiel ist auch deshalb sinnvoll, weil lokale Stromerzeugung häufig „volatil" ist und Strom z.B. nicht zum Zeitpunkt seiner Erzeugung gebraucht wird. Oder aber es zum Schutz des Gesamtsystems notwendig ist, Überschüsse schnell und sinnvoll z.B. für die Wärmeerzeugung zu nutzen. Voraussetzung dafür sind die Minimierung des Wärmebedarfs in Gebäuden und der Aufbau integrierter Systeme zur Bereitstellung von Strom und Wärme. Vorhandene Wärme (z.B. „Abwärme" aus betrieblichen Quellen) soll ebenso konsequent nutzbar gemacht werden sowie die Wärme, die bei der Erzeugung von Strom entsteht.

Die Errichtung von Anlagen der Kraft-Wärme-Kopplung, sogenannte Blockheizkraftwerke (BHKW), wird gezielt forciert. Dazu zählen sowohl größere Heizkraftwerke, deren Wärme über Wärmenetze verteilt wird, als auch dezentrale Klein-BHKWs in Ein- und Mehrfamilienhäusern. In einer Übergangsphase können solche BHKWs mit Erdgas betrieben werden; sobald und soweit möglich sollen Biogas oder aus (Überschuss-) Strom in überregionalen Power-to-Gas-Anlagen (PtG) erzeugte Gase (Wasserstoff, Methan) oder Treibstoffe (z.B. Ameisensäure) zum Einsatz kommen. Mit einem wirtschaftlichen Einsatz von Wasserstoff und anderen synthetisch erzeugten Energieträgern kann ab ca. 2030 gerechnet werden; deshalb sollen ab ca. 2025 Erfahrungen mit überregional erzeugtem Wasserstoff und dessen Nutzung in Brennstoffzellenheizungen gesammelt werden.

In allen Neubaugebieten sowie für alle Gebäude, deren Energiebedarf durch Sanierung stark gesenkt werden konnte, wird der Einsatz von effizienten Wärmepumpen forciert, bei denen mittels lokal erzeugten Stroms die Wärme des Bodens oder der umgebenden Luft („Umweltwärme") nutzbar gemacht wird.

Das für die Erzeugung von Wärme Gesagte wird angesichts des Klimawandels zunehmend eine Rolle für die Kühlung spielen. Hier sollen im Sinne der „Sektorkopplung" ab ca. 2030 ebenfalls optimierte Systeme zur Erzeugung und Speicherung von Kälte aus Überschussstrom zum Einsatz kommen.

Nutzung lokal erzeugter Energieträger für Antriebe

Der Übergang zu elektrisch betriebenen Antriebsaggregaten bietet Potenzial zur Nutzung lokaler Energieträger. In einem ersten Schritt wird in Herrenberg die Nutzung batteriebetriebener Fahrzeuge forciert (z.B. durch Bereitstellen von Ladeinfrastruktur) und sichergestellt, dass sie ausschließlich mit erneuerbaren Energien betrieben werden. Ab 2030 sollen in der Stadt auch Wasserstofftechnologien für den Fahrzeugbetrieb etabliert werden. Dafür werden ab ca. 2025 geförderte Modellprojekte durchgeführt. Dabei soll im Sinne der „Sektorkopplung" auch geprüft werden, ob der Nutzung des Wasserstoffs im Fahrzeug oder ggf. einer kombinierten stationären Nutzung für Stromerzeugung und Wärmeerzeugung und einem Beladen von Fahrzeugbatterien der Vorzug gegebenen werden soll.

Einbindung der Bevölkerung in Finanzierung und Organisation der Energieversorgung

Um eine lokale, post-fossile Energieversorgung aufzubauen, bedarf es der Akzeptanz neuer Technologien, des Aufbaus neuer Strukturen sowie der Investitionsbereitschaft der Stadtgesellschaft. Als Anreiz für eine aktive Beteiligung der Bürgerschaft und der örtlichen Betriebe an der Umsetzung des Klimafahrplans werden im Rahmen der gesetzlichen Möglichkeiten Organisations- und Beteiligungsstrukturen geschaffen, an denen sich Bürger:innen und Unternehmen auch wirtschaftlich beteiligen können.

In Herrenberg soll auf den Erfahrungen mit dem Programm „Herrenberger Sonnendächer“ aufgebaut werden. Unter Federführung der Stadtwerke werden möglichst viele PV-Anlagen auf Dächern öffentlicher und privater Einrichtungen (und sobald die Technologien bereitstehen auch an Fassaden) errichtet, die durch Bürger:innen und örtliche Betriebe finanziert werden. Auch die geplanten größeren Freiflächenanlagen sowie die Agro-PV-Anlagen sollen soweit als möglich durch die Stadtgemeinschaft finanziert werden.

Unter Federführung und mit Unterstützung der Stadtwerke werden im Rahmen der rechtlichen Möglichkeiten sog. Energiegemeinschaften aufgebaut. Dabei handelt es sich um Genossenschaften oder ähnliche wirtschaftliche Zusammenschlüsse, die Anlagen der Energieversorgung errichten und betreiben, sich damit selbst versorgen oder aktiv am Energiemarkt teilnehmen[47].

Quartiersentwicklung mit Modellcharakter

Die heutige Quartiersplanung und -entwicklung ist mit Blick auf die Langlebigkeit von Gebäuden und Infrastruktureinrichtungen bereits jetzt klimaneutral zu gestalten. Der Strom- und Wärmebedarf ist durch Erneuerbare Energien zu decken. Lokale Community-Lösungen insbesondere bei der Eigenstromerzeugung und beim -verbrauch und eine zentrale Wärmeerzeugung mit Erneuerbaren sind mögliche Bausteine, die zur Autarkie von fossilen Energieträgern beitragen. Für die Gebäude wird es herzustellende Nachhaltigkeitsstandards auf Niedrigstenergieniveau geben und für die Gebäudekonstruktion werden nachwachsende Rohstoffe eingesetzt. Hierdurch kann die Graue Energie bei der Errichtung und Endenergie im Betrieb vermieden werden. Ein zentrales Parkplatzmanagement, autofreie Zonen, Mobilitätsstationen für die intermodale Mobilität, Angebote wie CarSharing und eine gute Anbindung des ÖPNV reduzieren den MIV zu Guns-

[47] *Hintergrund: Das EU-Legislativpaket „Saubere Energie für alle Europäer“ umfasst unter anderem die Richtlinie (EU) 2019/944 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 5. Juni 2019. Die Richtlinie sieht grundsätzlich vor, dass Stromkunden in zunehmenden Maß allein oder gebündelt als „Energiegemeinschaften“ (citizen energy community) aktiv am Geschehen auf den Strommärkten agieren können. Sie können z.B. auf vertraglicher Basis über einen sog. Aggregator Produkte oder Dienstleistungen am Energiemarkt anbieten. Die EU-Richtlinie sieht auch die Möglichkeit der Eigenversorgung (self supply) innerhalb solcher Energiegemeinschaften vor. Die aktuell in Bearbeitung befindliche Novelle des deutschen Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG) wird die EU-Richtlinie in nationales Recht umsetzen. Auch die Richtlinie (EU) 2018/2001 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Dezember 2018 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen sieht die Möglichkeit der Bildung von Energiegemeinschaften (renewable energy community) vor. Teilweise wurde die Umsetzung dieser Richtlinie in der letzten Novelle des EEG vorgenommen, teilweise geschieht auch dies in der laufenden Novellierung des EnWG.*

ten nachhaltiger Mobilitätsmittel. Grün und das Management des Regenwassers am Gebäude sowie innerhalb des Quartiers puffern Klimawandeleffekte und verbessern die Stadtraum- und Luftqualität. Der Einsatz von Grauwasser trägt zudem zu einem sparsamen Umgang mit der Ressource Wasser bei.

Grundlegend ist bei der städtebaulichen Entwicklung neuer Quartiere – für Wohn- gleichwohl wie Gewerbenutzungen – eine „Stadt der kurzen Wege“ zu schaffen. Wohnen, Arbeiten, Nahversorgung, Dienstleistungen, Freizeit- und Bildungseinrichtungen sind durchmischt, die Stadtquartiere bilden gleichzeitig vielschichte Nutzungen ab und eine hohe städtebauliche Dichte durch flächensparendes Bauen wirkt im Sinne der Suffizienz Zersiedelung und Flächenfraß entgegen. Quartiersentwicklung nach diesem Prinzip verfolgt außerdem das Ziel, durch die Nähe der Infrastruktureinrichtungen dem Fuß-, Rad- und ÖPNV zu Vorrang zu verhelfen.

6.2.2 Maßnahmen im Detail

Energieversorgung ist nicht das einzige, aber das wohl bedeutendste Handlungsfeld des Klimaschutzes. Während Maßnahmen im Zusammenhang mit Bauen und Sanierungen sowie der Stadtentwicklung und der Bauleitplanung im Handlungsfeld „Bauen und Wohnen“ (Kapitel 6.3) gelistet sind, zeigen die Maßnahmenpakete im Handlungsfeld „Energiewirtschaft“, wie die Stadt Energieeffizienz und klimafreundliche Beschaffung – vor allem von Energie – in ihren eigenen Einrichtungen forcieren kann. Dabei wird auch berücksichtigt, dass in vielen beschafften Materialien und Gütern ein hohes Maß an Grauer Energie steckt, deren Verbrauch es ebenfalls zu reduzieren gilt.

Grundsätzlich soll auf Dauer ausschließlich Energie aus erneuerbaren Quellen eingesetzt werden. Viele Möglichkeiten, neue Angebote zu schaffen und deren Nutzung zu forcieren, liegen bei den Stadtwerken Herrenberg (SWH). Sie sind in einem speziellen Maßnahmenpaket zusammengefasst und die Federführung für diese Maßnahmen liegt bei den SWH, wobei es der Kommune obliegt, die Stadtwerke bei der Entwicklung zu einem „Umsorger“ im zukünftigen Energiesystem zu unterstützen.

In einem Maßnahmenpaket „Ausbau Erneuerbarer Energien“ sind die Aktivitäten gebündelt, die eine verstärkte Nutzung heimischer Energiequellen ermöglichen und befördern sollen. Auch für viele dieser Maßnahmen bedarf es einer engen Zusammenarbeit von SWH und Stadtverwaltung aber auch vermehrt der Einbindung der Bürgerschaft – sei es in Form von Energiegemeinschaften oder Anlagemodellen, wie es z.B. in der Maßnahme „Klimafonds“ im Handlungsfeld „Umsetzungsstrukturen und Erfolgskontrolle“ beschrieben steht (siehe UME-4).

Wärmeversorgung ist die große Herausforderung in unseren Breiten. Dafür werden wohl auf absehbare Zeit noch „Brückentechnologien“ gebraucht, aber schon jetzt lässt sie sich effizienter gestalten. Daher enthält der Klimafahrplan einige Maßnahmen zur Planung von Wärmenetzen (siehe Handlungsfeld „Bauen und Wohnen“ BAW-6) und zur Umsetzung hier im Maßnahmenpaket „Stadtwerke als Umsorger“ (Kapitel 6.2.2.3).

Maßnahmen, die vor 2025 umgesetzt werden, sind im Folgenden mit einem detaillierteren Steckbrief beschrieben. Maßnahmen, die ab 2025 umgesetzt werden, sind den Maßnahmenpaketen numerisch korrekt

zugeordnet, enthalten aber keine neuen Detailinformationen. Diese sind spätestens ab 2024 mit den dann geltenden Rahmenbedingen zu konkretisieren.

6.2.2.1 Maßnahmenpaket „Betrieb Kommunaler Einrichtungen“

ENW-01 Stadtverwaltung als Vorbild für Klimaneutralität					
Hauptverantwortung				Dez. 3 (KSM)	
Mitverantwortung				Dez. 3 (65)	
Beginn	2022	**Dauer**	5 Jahre	**Projekttyp**	Kernmaßnahme

Mit dem Gemeinderatsbeschluss vom 18. Februar 2020 hat der Gemeinderat es sich zum Ziel gesetzt bis spätestens 2050 klimaneutral zu sein. Die Stadtverwaltung selbst geht vorbildlich voran und setzt sich selbst das Ziel die Organisationseinheit „Verwaltung“ bis spätestens 2040 klimaneutral zu organisieren. Dabei setzt sie auf die Unterstützung des Landes, das eine Personalstelle für „Beauftragte für eine klimaneutrale Kommunalverwaltung“ über einen Zeitraum von bis zu fünf Jahren, begleitende externe Beratung sowie Sachkosten (Ziffer 2.2.2.13 Klimaschutz-Plus 2021 Programm) mit 65 % fördert.

Der/die Beauftragte hat zunächst die Aufgabe, die Treibhausgasemissionen der wesentlichen Emissionsquellen die im unmittelbaren Verantwortungsbereich der Verwaltung liegen zu identifizieren und nach den Standards des Greenhouse Gas Protocols zu bilanzieren, einen zielkonformen THG-Reduktionsfahrplan zu erstellen und diesen schrittweise umzusetzen.

Neben direkten Emissionen (Scope 1), die aus Quellen stammen, die unter der unmittelbaren Kontrolle der Verwaltung (Heizungsanlage in Rathaus, Schulen und Kitas) liegen, werden auch indirekte Quellen (Scope 2 und 3) bilanziert, die sich bei der Stromerzeugung (THG-Emissionen am Kraftwerksstandort) des von der Verwaltung eingekauften Stroms sowie in Folge von Aktivitäten der Verwaltung (THG-Emissionen durch Produktion von eingekauften Gütern oder durch Dienstreisen) ergeben. Die KEA-BW empfiehlt die Bereiche Energieverbräuche der Liegenschaften, der Straßenbeleuchtung, für die Wasserver- und -entsorgung, des kommunalen Fuhrparks sowie Dienstreisen in die Kernbilanz aufzunehmen. Mit dem vorliegenden Klimaschutzfahrplan und den Vorarbeiten aus den Energieberichten und dem Energiemanagementsystem (ENW-02) liegen der Stadt bereits eine fundierte Datenbasis vor. Mit den umfassenden Sanierungsfahrplänen (BAW-3) wird diese noch aussagekräftiger. In einer ersten Revision empfiehlt es sich den Bilanzrahmen auf die Versorgung mit Lebensmitteln und die Beschaffung von Materialien (ENW-05), Berufsverkehr der Mitarbeitenden (MOB-1), Graue Energie für Gebäude und Anlagen sowie Abfallentsorgung (UME-3) auszuweiten.

Klimaneutral ist die Verwaltung nach dem Förderprogramm dann, wenn die verbleibenden THG-Emissionen der Verwaltung 0,03 t/a pro Einwohner:in nicht überschreiten. Der Ausgleich über Kompensationen ist dabei nur unter strengen Voraussetzungen zulässig (Kapitel 2.3).

Damit die Zielerreichung der klimaneutralen Stadtverwaltung beschleunigt wird, soll der „Beauftragte für eine klimaneutrale Kommunalverwaltung“ durch ein Intracting-Modell unterstützt werden. Bei einem Intracting-Modell handelt es sich um eine Kooperationsvereinbarung zwischen dem Energiemanagement (Dezernat 3, Amt 65) und den jeweils anderen Ämtern. Das Energiemanagement erhält von einem noch Amt XY ein vereinbartes Budget für die Planung, Umsetzung, Betreuung und Controlling von Energiesparmaßnahmen innerhalb Amtes XY. Durch die Maßnahme wird das Haushaltsbudget für Energiekosten des Amtes XY entlastet. Mit den reduzierten Energiekosten werden die Investitionen für die Energieeinsparmaßnahme refinanziert und weitere Maßnahmen können umgesetzt werden. NB: Intracting kann auch durch ein Contracting der Stadtwerke realisiert werden (ENW-03).

Erwartete Ergebnisse		
• THG-Reduktionsfahrplan „Klimaneutrale Stadtverwaltung Herrenberg“ • Gemeinderatsbeschluss „Klimaneutrale Stadtverwaltung bis spätestens 2040“ • Implementiertes Herrenberg-spezifisches Contracting-Modell • Personalstelle „Beauftragte:r für eine klimaneutrale Kommunalverwaltung“		
Direkte Klimaeffekte	**Indirekte Klimaeffekte**	**Zusätzliche Effekte**
25 % - 30 % der kommunalen THG-Emissionen: ca. 3.000 MWh/a, ca. 1.375 t/a	THG-Emissionen der Kommune (ca. 4.000 t/a) zzgl. indirekte Emissionen aus Scope 3	Verantwortungsübernahme über Energiekosten in den Ämtern
Verbundene Maßnahmen		
• Maßnahmenpaket „Betrieb Kommunaler Einrichtungen“		
• Beteiligte		
• Stabsstelle Klimaschutz • Amt 65, Energiemanagement	• Hauptamt	• KEA BW
Aktivitäten / Erläuterungen		
1) Ausarbeitung einer Projektskizze „Klimaneutrale Verwaltung“ und „Intracting-Modell“		
2) Beantragung der Fördermittel nach Ziffer 2.2.2.13 Klimaschutz-Plus 2021 Programm		
3) Einstellung und Einarbeitung einer Personalstelle „Beauftragte:r für eine klimaneutrale Kommunalverwaltung“		
4) Beauftragung eines externen Büros mit der Unterstützung bei der Erstellung des THG-Reduktionsfahrplans „Klimaneutrale Stadtverwaltung Herrenberg“		
5) Ausarbeitung des THG-Reduktionsfahrplans „Klimaneutrale Stadtverwaltung Herrenberg“		
6) Ausarbeitung eines maßgeschneiderten Intracting-Modells für die Herrenberger Stadtverwaltung mit Festlegung von Budgets je Amt		
7) Schrittweise Umsetzung der definierten Maßnahmen		
8) Aufbau und Durchführung eines Monitoringprozesses		
9) Dokumentation der Ergebnisse im jährlichen Energie- und Klimaschutzbericht		
10) Begleitende Überzeugungsarbeit, Abstimmungen, Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit		
Aufwand	**Dezernat 3**	**Dezernat 2**	**Dezernat 1**
Personal [Projekttage]	180		
Dienstleistungen [TEUR]	9 – für 15 AT externe Dienstleistung		
Sachaufwand [TEUR]	5		
Investition [€]	ca. 30-40 Mio. EUR [20-30.000 m² x 600-800 €/m² (KfW70 Sanierung), energetische Mehrkosten ca. 200-400 €/m²)]		
Erfolgsindikatoren			
• Anzahl umgesetzter Maßnahmen • Höhe eingesparter Energiekosten			
Förder- & Finanzierungsmöglichkeiten			
• Ziffer 2.2.2.13 Klimaschutz Plus:			
Weitere Hinweise			
• Begriffsbestimmung BaWü: https://www.kea-bw.de/fileadmin/user_upload/Aktuelles/Definition_klimaneutrale_Kommunalverwaltung_KEA-BW.pdf und https://www.kea-bw.de/fileadmin/user_upload/Klimaschutz_konkret_online/20201117_TS_Klimaneutrale_Verwaltung_KS-Konkret.pdf			

- Leitfaden UBA: https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/der-weg-zur-treibhausgasneutralen-verwaltung
- So sollen es Bundesverwaltungen machen: https://www.bmu.de/pressemitteilung/auf-dem-weg-zur-klimaneutralen-bundesverwaltung-2030/

ENW-02 Kommunales Energiemanagementsystem

Hauptverantwortung				Dez. 3 (65)	
Mitverantwortung				Dez. 3 (KSM)	
Beginn	2021	**Dauer**	4 Jahre	**Projekttyp**	Kernmaßnahme

In Herrenberg wird seit 15 Jahren ein vorbildliches Energiemanagement mit 77 Liegenschaften geführt. Die Ergebnisse werden im jährlichen Energiebericht veröffentlicht. Neben den Energieverbräuchen der 77 Liegenschaften, der Straßenbeleuchtung und der Schwimmbäder werden Fortschritte bei der Energieeffizienz als auch die Handlungsbedarfe samt deren zeitlicher Priorisierung aufgeführt.

Das Energiemanagement soll in Verbindung mit den Anforderungen aus Maßnahme ENW-01 sowie den Qualitätsanforderungen von komEMS auf alle 160 Liegenschaften sowie den Fuhrpark ausgeweitet werden. Das Land unterstützt das Vorhaben mit einem strukturellen Coaching zur Qualitätssicherung bei Energiemanagement (Ziffer 2.2.2.16 Klimaschutz Plus) mit 75 % der Beratungsausgaben.

Darüber hinaus werden die beschriebenen Handlungsbedarfe um eine ganzheitliche Wirtschaftlichkeitsbetrachtung unter Berücksichtigung von Lebenszykluskosten und den Mehrkosten durch eine CO_2-Bepreisung ergänzt.

Nicht zuletzt wird das Energiemanagement zu einem Managementsystem ausgebaut. Das heißt, es wird ein Prozess nach dem PDCA-Zyklus (Plan – Do – Check – Act) mit verbindlicher verwaltungsinterner Energiepolitik und einem angestrebten Zertifizierungsverfahren nach komEMS in der Verwaltung implementiert. Das Intracting-Modell aus ENW-01, das auch die verschiedenen Ämter in die Verpflichtung nimmt, soll dabei berücksichtigt werden.

Der Bund fördert die Einführung von Energiemanagementsystemen mit 65 % (bis 31.12.2021 mit 75 %) für Ausgaben durch externe Unterstützung als auch für technische Maßnahmen zur Automatisierung der Datenerfassung im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative.

Die Implementierung eines Energiemanagementsystem ist eine Anforderung im Rahmen des european energy awards und erhöht die Punkteanzahl bei der Auditierung.

Erwartete Ergebnisse

- Erweiterte Energieberichte
- Organisationsstruktur nach ISO 50.0001
- Automatisierte Datenerfassung der Energieverbräuche

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte
• 500-1.000 t/a (ca. 10-20 % des Energieverbrauchs)	• THG-Emissionen der Kommune (ca. 4.000 t/a) zzgl. indirekte Emissionen aus Scope 3	• Verflechtung des Energiemanagements in die Verwaltungseinheiten

Verbundene Maßnahmen

- Maßnahmenpaket „Betrieb Kommunaler Einrichtungen“

Beteiligte

- Stabsstelle Klimaschutz
- Amt 65, Energiemanagement
- Hauptamt
- KEA BW

Aktivitäten / Erläuterungen			
1) Ausarbeitung einer Projektskizze „kommunales Energiemanagementsystem“ und Abstimmung der verfügbaren Haushaltsgelder mit der Stadtkämmerei			
2) Beantragung der Fördermittel nach Ziffer 2.2.2.16 Klimaschutz Plus und Ziffer 2.2 Energiemanagementsysteme.			
3) Beauftragung eines externen Büros mit der Unterstützung bei der Qualitätssicherung nach komEMS und mit der Implementierung eines ganzheitlichen Energiemanagementsystems			
4) Datenabfrage bei den noch nicht berücksichtigten Verbrauchern (83 Liegenschaften, kommunaler Fuhrpark etc.)			
5) Implementierung in eine Software			
6) Erstellung von gebäudespezifischen Plänen für Messtechnik (in Verbindung mit BAW-3)			
7) Aufbau und Durchführung eines Monitoringprozesses			
8) Dokumentation der Ergebnisse im jährlichen Energie- und Klimaschutzbericht			
9) Begleitende Überzeugungsarbeit, Abstimmungen, Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit			
Aufwand	**Dezernat 3**	**Dezernat 2**	**Dezernat 1**
Personal [Projekttage]	96		
Dienstleistungen [TEUR]	80 – für Coaching und ENMS nach NKI		
Sachaufwand [TEUR]	20 – für Software/Messtechnik		
Erfolgsindikatoren			
• Anzahl ergänzter Liegenschaften • Anzahl ergänzter Einzelverbraucher • Höhe der Energie- und Energiekosteneinsparung			
Förder- & Finanzierungsmöglichkeiten			
• Ziffer 2.2.2.16 Klimaschutz Plus • Ziffer 2.2 Energiemanagementsysteme			
Weitere Hinweise			
• Kommunales Energiemanagement-System (komEMS)			

ENW-03 Energie-Einspar-Contracting für kommunale Liegenschaften

Hauptverantwortung				Dez. 2 (81/SWH)	
Mitverantwortung				Dez. 3 (65)	
Beginn	2025	**Dauer**	2 Jahre	**Projekttyp**	Hilfsmaßnahme

Auch aufwendige energetische Sanierungen bis hin zum Niedrigstenergie-Standard können sich wirtschaftlich rechnen, speziell wenn mit wesentlich höheren Energiepreisen oder CO_2-Bepreisung gerechnet wird. Die Kommune sollte prüfen, ob sie selbst das nötige Kapital für Sanierung bzw. Anlagenaustausch aufbringt und die Maßnahme in den Vermögenshaushalt einstellt oder einen Contractor mit der Umsetzung und Finanzierung einer Sanierung betraut, der seine Rendite aus den realisierten Einsparungen erzielt. Auf Basis einer Übersicht zu den anstehenden energetischen Sanierungen soll für jede Liegenschaft entschieden werden, ob und mit welchem Contractor das Vorhaben angegangen werden soll. Vorrangig kommen als Contractor die Stadtwerke Herrenberg in Frage (siehe ENW-15); ggf. können unter Berücksichtigung des Beihilferechts Mittel aus dem Zukunftsfonds (UME-2) dafür verwendet werden.

Erwartete Ergebnisse
• Ca. 5 Liegenschaften beginnen mit Contracting-Modell

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte
• Direkte Wirkung bei 5 Liegenschaften: 350 MWh/a, ca. 230 t/a	•	•

ENW-04 Klimafreundliche Straßenbeleuchtung

Hauptverantwortung				Dez. 3 (66)	
Mitverantwortung				Dez. 2 (81/SWH), Dez. 3 (68/TUG)	
Beginn	2021	**Dauer**	8 Jahre	**Projekttyp**	Hilfsmaßnahme

Mit hocheffizienter LED-Technik können der Energieverbrauch und damit die Energiekosten um mehr als 50 % reduziert werden. Seit 2014 werden die Energieverbräuche der Straßenbeleuchtung im gesamten Stadtgebiet im kommunalen Energiemanagement geführt. In den Jahren 2016/2017 wurden hochwertige LED-Leuchten in der Unterführung am Bahnhof sowie Straßenlaternen in Gültstein und Kayh installiert. Weitere Umrüstungen erfolgten im Jahr 2019 im Industriegebiet Gültstein, im Affstätter Tal sowie in Oberjesingen. Heute sind etwa 18 % der Straßenbeleuchtung auf hocheffiziente LED-Leuchten umgerüstet. Bis 2030 soll die gesamte städtische Straßenbeleuchtung einmal ausgetauscht worden sein. Der Stromverbrauch konnte somit etwa um 100 MWh/a reduziert werden.

Der Bund fördert den Einbau hocheffizienter Beleuchtungstechnik bei der Sanierung von Außen- und Straßenbeleuchtungsanlagen sowie bei Lichtsignalanlagen einschließlich der Steuer- und Regelungstechnik. Gefördert wird auch Beleuchtungstechnik für neue Lichtpunkte, um Beleuchtungsmissstände zu beheben (z. B. an Fußgängerübergängen oder an Bushaltestellen).

Das Land fördert die Projektentwicklung von Contracting-Modellen für energieeffiziente Gebäude, Quartiere, Anlagen zur Nahwärmeversorgung und die energetische Sanierung von Straßenbeleuchtung (Ziffer 2.2.2.14 Klimaschutz Plus) durch externe Beratung.

In Verbindung mit dieser Förderung sollte der bestehende Umrüstfahrplan in Kombination mit innovativen Contracting-Modellen hinsichtlich einer schnelleren Umsetzung überprüft werden (siehe ENW-03). Dabei sind die Möglichkeiten der Stadtwerke in Verbindung mit dem Zukunftsfonds (UME-2) einzubeziehen. Ziel ist die zeitnahe und vollständige Umrüstung auf eine effiziente und möglichst insektenfreundliche Straßenbeleuchtung.

Erwartete Ergebnisse

- Aktualisierter und beschleunigter Umrüstfahrplan
- Weitgehend umgerüstete Straßenbeleuchtung
- Innovative Contracting-Modelle

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte
• 50-70 % Reduktion des Energieverbrauchs: ca. 600 MWh/a, ca. 380 t/a	• THG-Minderung über den Abschluss der Maßnahme hinaus	• Geringere Lichtverschmutzung • Förderung der Biodiversität

Verbundene Maßnahmen

- Maßnahmenpaket „Betrieb Kommunaler Einrichtungen“

Beteiligte

- Dez. 3 (68/TUG)
- Stabsstelle Klimaschutz
- Stadtwerke

Aktivitäten / Erläuterungen

1) Ausarbeitung einer Projektskizze „klimafreundliche Straßenbeleuchtung“ und Abstimmung der verfügbaren Haushaltsgelder mit der Stadtkämmerei

2)	Beantragung der Fördermittel nach Ziffer 2.2.2.14 Klimaschutz Plus
3)	Aufnahme des Ist-Zustandes der Beleuchtungsanlagen: Standort, Baujahr, Lichtpunkthöhe, Lampentyp, Lampenleistung, Zustand
4)	Zonierung der beleuchteten Straßen (Straßentyp, Konfliktpunkte wie Kreuzung, Zebrastreifen etc.) mit Beschreibung der Energieverteilung (Verkabelungsplan etc.)
5)	Erfassung der Betriebskosten (Energieverbrauch und Wartungskosten) nach Zonen
6)	Punktuelle Messung der Beleuchtungsstärke, Leuchtdichte, Spannung etc.
7)	Ableitung der wichtigsten Maßnahmen und Priorisierung nach Kriterien (Gefährdung, Zustand, Konfliktzonen, Wartungsaufwand, Energieverbrauch, Technologie, Optischer Zustand etc.)
8)	Ausarbeitung von Contracting-Modellen nach konventionellen Verfahren und innovativen Verfahren in Kombination mit dem Zukunftsfonds und in Kooperation mit den Stadtwerken
9)	Aktualisierung des Umrüstfahrplans
10)	Schrittweise Umsetzung von Maßnahmen möglichst unter in Inanspruchnahme von Fördermitteln und mit Contracting
11)	Aufbau und Durchführung eines Monitoringprozesses
12)	Dokumentation der Ergebnisse im jährlichen Energie- und Klimaschutzbericht
13)	Begleitende Überzeugungsarbeit, Abstimmungen, Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit

Aufwand	Dezernat 3	Dezernat 2	Dezernat 1
Personal [Projekttage]	144		48
Dienstleistungen [TEUR]	20 – für Beratung Contracting		
Sachaufwand [TEUR]			

Erfolgsindikatoren

- Umrüstquote
- Anzahl an Contracting-Maßnahmen

Förder- & Finanzierungsmöglichkeiten

- Einbau hocheffizienter Beleuchtungstechnik nach NKI
- Ziffer 2.2.2.14 Klimaschutz Plus

Weitere Hinweise

- BMU: Klimaschutz im neuen Licht

ENW-05 Beschaffung und Konsum in kommunalen Einrichtungen

Hauptverantwortung				Dez. 3 (KSM)	
Mitverantwortung				Dez. 1 (103/BE)	
Beginn	2025	Dauer	5 Jahre	Projekttyp	Hilfsmaßnahme

Bei der Beschaffung von Gütern des täglichen Bedarfs ebenso wie für Bau-, Liefer-, und Dienstleistungen werden durch für Klima und Nachhaltigkeit zuständige Stellen in Absprache mit zentralen und dezentralen Einkäuferinnen und Einkäufern produktgruppenspezifische Mindest- und Bewertungskriterien sowie ein stufenweiser Einführungs- und Kontrollprozesse samt Verfahrensanweisungen entwickelt. Im Ergebnis erhalten die Einrichtungen eine praktikable Anleitung mit Entscheidungshilfen, wie CO_2-Emissionen im Lebenszyklus der Güter und Dienstleistungen optimiert und weitere Nachhaltigkeits-Aspekte berücksichtigt werden können. Es herrscht Klarheit darüber, wie mit Mehrkosten durch nachhaltige Beschaffung umzugehen ist. In einem jährlichen Klimabericht informieren die städtischen Einheiten auf einer gemeinsamen „Plattform klimafreundliche Beschaffung“ und helfen kontinuierlich mit, die Informationen zu Beschaffung und Konsum stetig zu verbessern.

Erwartete Ergebnisse		
• Standards für nachhaltige Beschaffung		
Direkte Klimaeffekte	**Indirekte Klimaeffekte**	**Zusätzliche Effekte**
•	• Indirekte Effekte durch reduzierte Graue Energie und Vermeidung von Dienstreisen	• Bewusstseinseinbildung

ENW-06 Klimaneutrale und klimaangepasste soziale Einrichtungen

Hauptverantwortung				Dez. 3 (KSM)	
Mitverantwortung				Dez. 3 (UB, 65), Dez. 2 (40)	
Beginn	2023	**Dauer**	2 Jahre	**Projekttyp**	Hilfsmaßnahme

Klimaanpassung und Klimaschutz sollen auf die Agenda sozialer Einrichtungen gebracht werden. In Herrenberg gibt es u.a. 16 Schulen mit insgesamt rund 4.000 Schüler:innen, 32 Kindertagesstätten und rund 25 Alten-, Pflege- und Seniorenheime. Die Betrachtung sozialer Einrichtungen ist hinsichtlich Klimawandelfolgen besonders wichtig, da sie das Risiko tragen, besonders betroffen zu sein. Extreme Hitze kann sich auf vulnerable Bevölkerungsgruppen wie Pflegebedürftige, Ältere oder chronisch Kranke fatal auswirken. Verstärkt wird dies an Orten mit hoher Luftverschmutzung bspw. an vielbefahrenen Straßen. Häufig zeigt sich, dass weder das Personal noch die Gebäude auf extreme Wetterlagen vorbereitet sind.

Daher sollen städtische soziale Einrichtungen und private Träger sowohl kurzfristig als auch fortlaufend über den ganzheitlichen Mehrwert von Klimaanpassungs- und Klimaschutzmaßnahmen informiert werden. Handlungsmöglichkeiten und Förderoptionen sind aufzuzeigen. Regelmäßige Zusammenkünfte sozialer Träger und Wohlfahrtsverbände (bspw. Schulleitertagungen für Schulen) sollen zu diesem Zweck genutzt werden.

Kurzfristig sollen Einrichtungen mit dringendem Handlungsbedarf in Sachen Klimaanpassung identifiziert werden, bspw. jene, die schlecht gegen extreme Hitze gewappnet sind sowie jene mit der Bereitschaft, Umwelt- und Klimaaktivitäten umzusetzen.

Sie sollen dazu angehalten werden, förderfähige Handlungsoptionen in Anspruch zu nehmen (siehe AnpaSo).

Es sollen ca. 5 Einrichtungen im ersten Halbjahr 2022 identifiziert werden, die einen besonderen Handlungsbedarf aufweisen. Diese werden über eine niedrigschwellige Orientierungsberatung kurzfristig geeignete (auch investive) Maßnahmen entwickeln, die dann vor Juli 2023 zur geförderten Umsetzung bewilligt werden. Zu den Antragsstellern können die Kommune als auch andere Träger und Wohlfahrtverbände gehören.

Synergien sollen genutzt werden: Ein Träger kann gleichzeitig Maßnahmen für mehrere Einrichtungen entwickeln. Eine kurzfristige Aktivierung führt in der Folge nicht nur zum gesteigerten Wohlbefinden der Betroffenen, sondern holt die Themen Klimaschutz/Klimaanpassung auf die Agenda der Träger. Die Maßnahmen sollen daher den Klimaschutz integrieren und dazu führen, dass auch gleich Klimaschutzaktivitäten angestoßen werden. Synergien sollen darüber hinaus hinsichtlich der Förderung der Biodiversität (Nistmöglichkeiten für Gebäudebrüter) genutzt werden. Der Nabu bietet hierzu eine kostenfreie Beratung an und ist im Idealfall bei der Orientierungsberatung vor Ort zugegen.

Erwartete Ergebnisse
• Ca. 5 soziale Einrichtungen mit hoher Aufenthaltsqualität, die Anpassungsmaßnahmen durchgeführt haben (Pilotobjekte für weitere Einrichtungen)
• Bewilligte Förderanträge (Orientierungsberatung und Umsetzungsmaßnahmen)

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte
• Keine direkten Effekte	• Vermeidung von Grauer Energie	• Gesteigerte Aufenthaltsqualität in Gebäuden • Gesteigerte Resilienz vulnerabler Bevölkerungsgruppen gegü. Klimawandelfolgen

Verbundene Maßnahmen		
• Maßnahmenpaket „Betrieb Kommunaler Einrichtungen“		

Beteiligte		
• Alten- u. Pflegeeinrichtungen	• Soziale Träger	• NABU
• Schulen	• Wohlfahrtsverbände	• Stabsstelle Klimaschutz

Aktivitäten / Erläuterungen	
1)	Erstellen einer Projektskizze
2)	Identifizieren von geeigneten Zusammenkünften sozialer Träger/Verbände wie Schulleiterversammlung etc. (vom Amt für Familie, Bildung und Soziales)
3)	Aktivierung nicht-städtischer Einrichtungen: Träger auf Versammlungen über zukünftige Betroffenheiten gegenüber dem Klimawandel sensibilisieren und über kurzfristige Handlungs- und Fördermöglichkeiten im Bereich Klimaschutz und Klimaanpassung und dessen Vorteile für ihre Einrichtungen informieren
4)	Organisation der Beratung der Kommune im Rahmen des Förderprogramms AnpaSo
5)	Identifizierung städtischer sozialer Einrichtungen mit besonderem Klimaanpassungsbedarf (im Rahmen von AnpaSo; durch das Klimaschutzmanagement mit Unterstützung durch externe Beratung, Nutzer:innen)
6)	Priorisierung: Auswahl von 5 Einrichtungen
7)	Erstellung eines Fördermittelantrags im Rahmen des Förderprogramms AnpaSo für ca. 5 ausgewählte Objekte/Träger und Abstimmung mit den Trägern
8)	Maßnahmenplanung, Finanzierungsplanung, Beantragung Förderung AnpaSo
9)	Maßnahmenumsetzung, Abrechnung Förderung
10)	Klimaschutz auf der Agenda städtischer Einrichtungen intensivieren: Identifizieren, welche Einrichtungen eine besondere Bereitschaft haben im Klimaschutz aktiv zu werden (bspw. Schulen mit AK Klima etc.)
11)	Öffentlichkeitswirksame Bekanntmachung von erfolgreich umgesetzten Maßnahmen privater sozialer Träger und der öffentlichen Hand

Aufwand	Dezernat 3	Dezernat 2	Dezernat 1
Personal [Projekttage]	24		
Dienstleistungen [TEUR]	50 – für 5 Einrichtungen		
Sachaufwand [TEUR]			

Erfolgsindikatoren
• Anzahl klimaangepasster sozialer Einrichtungen • Anzahl umgesetzter Einzelmaßnahmen

Förder- & Finanzierungsmöglichkeiten
• Förderprojekt zur Klimawandelanpassung in sozialen Einrichtungen   ○ Einstiegs und Orientierungsberatung 10.000€ (90% gefördert)   ○ Erstellung eines Anpassungskonzeptes für den gesamten Träger inkl. ein/zwei Einzelgutachten 60.000€ (90% gefördert)   ○ Investive Maßnahmen (80% gefördert)   ○ Weiterbildungs-, Sensibilisierungskampagnen

ENW-07 Mieterstromkonzepte in kommunalen Wohngebäuden

Hauptverantwortung				Dez. 2 (81/SWH)	
Mitverantwortung				Dez. 3 (KSM)	
Beginn	2023	**Dauer**	3 Jahre	**Projekttyp**	Hilfsmaßnahme

Durch Mieterstrommodelle kann der Eigenverbrauch von PV-Anlagen auf Mehrfamilienhäusern erhöht werden. Dadurch können Kosten gespart und das Stromnetz entlastet werden. Bei einem Mieterstrommodell wird ein Vertrag zwischen Mieter:in und dem Anlagenbetreiber der hauseigenen PV-Dach-Anlage geschlossen. Da durch die PV-Stromproduktion auf dem Dach und der direkten Nutzung des Stroms durch die Mietenden das Stromnetz nicht genutzt wird, entfallen die Netzentgelte (etwa ¼ des heutigen Strompreises), wodurch der von den Mietendenden zu zahlende Strompreis günstiger wird (bei SGB2-Empfänger:innen entfällt der Anreiz). Bei Anlagen, die nach dem 01.01.2021 in Betrieb genommen werden, darf der Strom auch in dem Quartier[48] verbraucht werden, in dem das Gebäude liegt. Der Stromliefervertrag kann demnach auch zwischen Anlagenbetreibenden und Bewohnenden des selbigen Gebäudekomplexes geschlossen werden. Der Bund fördert Mieterstrommodelle mit dem Gesetz zur Förderung von Mieterstrom und zur Änderung weiterer Vorschriften des Erneuerbare-Energien-Gesetzes.

Der flächendeckenden Einführung von Mieterstrommodellen stehen regulatorische Hürden entgegen sowie ein hoher Überzeugungsaufwand bei der Vielzahl von heterogenen Bewohner:innen.

Mit der Maßnahme werden die Ziele verfolgt, anhand zweier lokaler Pilotprojekte möglichst in kommunalen Wohngebäuden die Akzeptanz in der Gesellschaft zu erhöhen und replizierbare, auf die quartiersspezifischen Akteure in Herrenberg zugeschnittene Mieterstrommodelle zu entwickeln.

Die Stadtwerke spielen eine wichtige Rolle und können als Betreiber der Anlage fungieren als auch die Stromlieferverträge und Abrechnungen organisieren, sofern die Gebäudeeigentümer:innen diese Rolle nicht selbst übernehmen wollen. Derzeit wird von der Verwaltung geprüft, ob eine kommunale Wohnbaugesellschaft gegründet werden kann. Sollte eine solche gegründet werden, ist diese ebenso mit einzubeziehen.

Aus den Erfahrungen der ersten beiden Pilotprojekte ist ein Leitfaden zu entwickeln, der Hinweise zum Prozess samt der Kontaktdaten der einzubeziehenden Stellen (Netzagentur, Finanzamt, Job Center etc.) enthält und Hemmnisse sowie Erfolgsfaktoren dokumentiert.

Der Leitfaden kann in Folge der Pilotprojekte als Grundlage für eine aufsuchende Beratung durch Klimaschutzmanagement oder AK Energie genutzt werden, um weitere Mieterstrommodelle anzustoßen.

Erwartete Ergebnisse

- 2 Pilotprojekte Mieterstrommodelle im Quartier
- Handreichung Mieterstrommodelle in Herrenberg

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte
• bei 70-100 Mietverhältnissen: ca. 35 t/a	• Nachahmende Wohnungsgenossenschaften o.ä.	• Regionale Wertschöpfung • Entlastung der Stromnetze durch Eigenstromverbrauch

Verbundene Maßnahmen

- Maßnahmenpaket „Stadtwerke als Umsorger“

[48] Quartier ist dabei laut Gesetzesbegründung ein zusammenhängender Gebäudekomplex, der den Eindruck eines einheitlichen Ensembles erweckt. Die Gebäude des Quartiers können auf unterschiedlichen Grundstücken liegen oder durch Straßen getrennt sein, so lange der Eindruck des einheitlichen Ensembles gegeben ist.

Beteiligte		
• Stadtwerke	• AK Energie	• Landkreis
• Wohnungsbaugesellschaften	• Stabsstelle Klimaschutz	

Aktivitäten / Erläuterungen	
1)	Überprüfung der baulichen Eignung der kommunalen Wohngebäude
2)	Auswahl von 2-4 Objekten mit bereitwilligen Gebäudeeigentümern und möglichst durchmischten Mieterstrukturen.
3)	Runder Tisch mit gewonnen Projektpartnern (SWH, Investoren etc.) zur Erstellung eines Projektfahrplans und Verständigung über Erwartungen an das Projekt
4)	Klärung von Fördermöglichkeiten und gesetzlichen Vorgaben / Abläufen
5)	Entwicklung spezifischer Mieterstrommodelle und Dokumentation der Arbeitsschritte sowie Treiber und Hürden
6)	Ansprache von Bewohner:innen des Gebäudeblocks
7)	Öffentlichkeitswirksamer Start erster Pilotprojekte und Veröffentlichung dieser im Schaufenster (BAW-8)
8)	Dokumentation der Erfahrungen in einem Leitfaden
9)	Entwicklung eines Programms für eine aufsuchende Beratung weiterer Investoren

Aufwand	Dezernat 3	Dezernat 2	Dezernat 1
Personal [Projekttage]	36	180	
Dienstleistungen [TEUR]	30 – für Beratung & Moderation		
Sachaufwand [TEUR]			

Erfolgsindikatoren
• Anzahl teilnehmender / interessierter Gebäudeeigentümer:innen
• Anzahl teilnehmender / interessierter Bewohner:innen
• Anzahl der installierten PV- Leistung

Förder- & Finanzierungsmöglichkeiten
• https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Verbraucher/Vertragsarten/Mieterstrom/artikel.html

Weitere Hinweise
•

6.2.2.2 Maßnahmenpaket „Ausbau Erneuerbarer Energien“

ENW-08 Weiterführung des Sonnendächer-Programms

Hauptverantwortung				Dez. 2 (81/SWH)	
Mitverantwortung				Dez. 3 (KSM, 65)	
Beginn	2022	Dauer	4 Jahre	Projekttyp	Kernmaßnahme

Die Potenzialanalyse hat ergeben, dass auf öffentlichen Gebäuden Herrenbergs etwa 55.000 m² gut oder mäßig geeignete Flächen für Solarmodule zur Verfügung stehen. Können diese Flächen tatsächlich für die Erzeugung von PV-Strom erschlossen werden, werden jährlich ca. 10 GWh/a Solarstrom erzeugt, was etwa einem Viertel des heutigen Stromverbrauchs der Haushalte entspricht. Die tatsächliche Flächeneignung ist gebäudeindividuell ggf. in Verbindung mit BAFA-geförderten energetischen Sanierungsfahrplänen (BAW-3) zu prüfen. In jedem Fall sind auch die Potenziale für (Batterie-)Speicher im Hinblick auf eine Flexibilisierung der Netzeinspeisung bzw. die Maximierung des Eigenverbrauchs zu betrachten.

Mit dem Sonnendächer-Programm haben die Stadtwerke schon vor Jahren ein Beteiligungsmodell zum Betrieb und Unterhalt von PV-Anlagen vor. Die erforderlichen Investitionen werden durch den Verkauf von Anteilen finanziert. Den privaten Anteilseignern wird im Gegenzug eine festverzinsliche Ausschüttung aus dem Stromverkauf der Anlagen garantiert. Mangels verfügbarer Personalkapazitäten konnte das eigentlich erfolgreich erprobte Sonnendächer-Programm nicht in dem Maße angekurbelt werden, wie es möglich und nötig wäre. Hierfür sind zusätzliche Personalkapazitäten bei den Stadtwerken aufzubauen.

Ziel ist es, das Herrenberger Sonnendächer-Programm zu reaktivieren. Es soll in der breiten Stadtgesellschaft wieder bekannt gemacht werden und neue Projekte ins Leben gerufen werden. Dazu leistet die vorliegende Maßnahme den Anschub, wobei primär die Potenzialflächen auf kommunalen Gebäuden untersucht und wo möglich mit PV-Anlagen bestückt werden sollen.

Um parallel zu den kommunalen Gebäuden auch private und gewerbliche Gebäude zu aktivieren, soll einerseits die Aktualisierung des in die Jahre gekommenen Solarkatasters in Kooperation mit dem Landkreis und der Metropolregion angestoßen werden. Andererseits soll ein „lebendiges Solarnetzwerk“, in das Partner entlang der gesamten Wertschöpfungskette eingebunden werden (z.B. durch Veranstaltungen, Wettbewerbe), auf regionalem Parkett aufgebaut werden.

Darüber hinaus soll eine Solarpflicht – auch über das gesetzliche Mindestmaß hinaus – in den neuen Schuppengebieten angestrebt werden, um aufwändige Nachrüstungsbemühungen zum späteren Zeitpunkt zu vermeiden. Die PV-Pflicht kann vertraglich über den Kaufvertrag geregelt werden.

Zum Ende der Projektlaufzeit erfolgt eine Evaluierung und Neuauflage des Sonnendächer-Programms, das dann angepasst an die dann vorherrschenden Rahmenbedingungen als ENW-09 weitergeführt wird.

Erwartete Ergebnisse

- Gebäudeindividuelle Bewertung aller 55.000 m² potenzieller Dachflächen auf öffentlichen Gebäuden
- 30-50 % der kommunalen Modulfläche (15.000 -30.000 m²) sind bis zur ersten Evaluation installiert

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte
• bei 15-30.000 m² Modulfläche: ca. 1.800 t/a	• Grundlage für die Ausweitung des Programms auf weitere, auch nicht-kommunale Standorte	• mehr qualifizierte und motivierte Handwerksbetriebe • regionale Wertschöpfung

verbundene Maßnahmen		
• bereits laufendes Programm • Ausweis und Management energetischer Quartierssanierungen (BAW-5)	• Zukunftsfonds (UME-2) • Mieterstrom (ENW-07)	• Fortführung des Programms (ENW-09) • große (Freiflächen-) PV-Anlage (ENW-16)

Beteiligte		
• Stadtwerke • kommunales Gebäudemanagement	• Stabsstelle Klimaschutz • AK Energie • Bürger:innen	• Solarteure • Banken

Aktivitäten

1) Motivation auf Landkreis-/Regionalebene zur Aktualisierung, Reaktivierung und Weiterentwicklung des vorhandenen Solarkatasters
2) Schaffung von Kapazitäten bei den Stadtwerken zur Betreuung des Programms und für die Realisierung und den Betrieb der Anlagen
3) Beauftragung eines externen Büros mit der Eignungsprüfung von Dachflächen und Erstellung einer Prioritätenliste geeigneter Sonnendächer auf öffentlichen Einrichtungen
4) Durchführung eines Dialogprozesses/Workshops mit allen Beteiligten entlang der Wertschöpfungskette „Solar“ um Unterstützung, Finanzierung und Realisierung sicherzustellen.

5)	Reaktivierung und Bewerben des attraktiven Finanzierungs- und Beteiligungsmodells Herrenberger Sonnendächer		
6)	Installation von PV-Anlagen auf öffentlichen Einrichtungen		
7)	Öffentlichkeitswirksame Inbetriebnahme unter Hinweis auf weitere Beteiligungsmöglichkeiten; bei guten Erfolgsaussichten soll das Programm ausgeweitet und fortgesetzt werden		
8)	Herbeiführung eines GR-Beschlusses hinsichtlich einer PV-Pflicht in den neuen Schuppengebieten		
9)	Evaluation, Ausweitung und Fortsetzung in ENW-09		
Aufwand	**Dezernat 3**	**Dezernat 2**	**Dezernat 1**
Personal [Projekttage]	72	240	
Dienstleistungen [TEUR]			
Sachaufwand [TEUR]	1 – Medium		
Investition [€]	Module inkl. Installation: 15.000 – 30.000 m² á 250 EUR = 3,5 – 7,5 Mio. EUR (finanziert durch Bürgerschaft)		

Erfolgsindikatoren

- Anzahl Anlagen und realisierte Modulfläche (Ziel: 15.000 - 30.000 m²)
- Anzahl investierender Bürger:innen von Herrenberg und deren Investitionsvolumen (Ziel: 2,5 Mio. EUR)….

Förder- & Finanzierungsmöglichkeiten

- Mittel der Metropolregion (Solaratlas)
- Landes- & Bundesfördermittel bspw.
  - Digitalisierungs-Werkstätten Handwerk 2025
  - Förderung von regionalen Clustern und landesweiten und regionsübergreifenden Innovationsplattformen (CLIP 2014-2020) (nur bei Wiederauflage)
  - Bundesförderung für energieeffiziente Gebäude (ab 01.07.2021)
  - BAFA NWG

Weitere Hinweise

-

ENW-09 Ausweitung des Sonnendächer-Programms

Hauptverantwortung				Dez. 2 (81/SWH)	
Mitverantwortung				Dez. 3 (KSM, 65), Dez. 1 (80)	
Beginn	2024	**Dauer**	5	**Projekttyp**	Kernmaßnahme

Das mit ENW-08 begonnene Programm soll im Erfolgsfall ab 2024 weitergeführt werden. Ausgehend von den verbleibenden ca. 15-25.000 m² gut geeigneten Dachflächen im kommunalen Besitz soll das Programm auf große, nicht im Eigentum der Stadt befindliche Gebäude ausgeweitet werden. Dem heute vorliegenden Solarkataster sind weitere 700.000 m² Dachflächen gut oder mäßig geeignet, was etwa 35 % der gesamten Dachfläche Herrenbergs entspricht. Erfahrungswerte anderer Kommunen zeigen mit 20-30 % ein ähnliches Gesamtdachflächenpotenzial für die Nutzung von Solarenergie. Damit dieses hohe Potenzial tatsächlich erschlossen werden kann, sind die in ENW-08 entwickelten Grundlagen essentiell: Aktualisierung des Solarkatasters und Etablierung eines „lebendigen Solarnetzwerks“ entlang der gesamten Wertschöpfungskette.

Grundlagen dafür bietet u.a. die Standortuntersuchung (entwickelt in ENW-11). Nach Möglichkeit soll die Bürgerschaft über den bis dahin etablierten Zukunftsfonds (siehe UME-2) eingebunden werden bzw. die Anlagen in Kooperation mit den Stadtwerken in Form von Bürgerenergiegemeinschaften betreiben.

Ziel ist es, dass mit der Ausweitung des Sonnendächer-Programms 30-50 % der gut oder mäßig geeigneten Dachfläche (insg. 750.000 m²) geprüft und wo möglich mit Solarmodulen bestückt werden. Mit zunehmendem Ausbau der PV-Anlagen sind virtuelle Kraftwerke und Quartiersspeicher zu prüfen. Ziel soll es sein, durch Einsatz von Speichern und Flexibilisierung des Verbrauchs im Rahmen einer Eigenverbrauchsregelung das Netz zu entlasten und Netzausbaukosten zu vermeiden.

Zum Ende der Projektlaufzeit erfolgt eine Evaluierung und Neuauflage des Programms, angepasst an die dann vorherrschenden Rahmenbedingungen.

Erwartete Ergebnisse

- Katalog geeigneter Dachflächen von öffentlichen Gebäuden und in Privatbesitz
- 30-50 % der gut oder mäßig geeigneten Modulfläche (750.000 m²) auf gut geeigneten öffentlichen Dachflächen erschlossen (damit zusammen mit ENW-08 der größte Teil alle öffentlichen Dachflächen)
- ca. 200-350.000 m² auf privaten und gewerblichen Dächern mit PV erschlossen
- Mindestens eine (größere) Anlage betrieben als Bürgerenergiegemeinschaft

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte
• Bei Nutzung von 30-50% der pot. Modulfläche: ca. 10.000 t/a	• ca. 134 GWh/a, ca. 40.000 t/a THG-Minderung nach Abschluss der Projektlaufzeit (100 % des gesamten Dachflächenpotenzials bis 2050)	• mehr qualifizierte und motivierte Handwerksbetriebe • regionale Wertschöpfung

verbundene Maßnahmen

• Solardächer-Programm (ENW-08) • Standortkatalog (ENW-11)	• Zukunftsfonds (UME-2) • Freiflächenanlagen (ENW-16)	• Mieterstrom (ENW-07)

Beteiligte

• Stadtwerke • kommunales Gebäudemanagement	• Stabsstelle Klimaschutz • externer Dienstleister	• Banken • Netzbetreiber

Aktivitäten / Erläuterungen

1) Schaffung weiterer Kapazitäten bei den Stadtwerken zur Betreuung des Programms und für die Realisierung und Betreuung der Anlagen

2) Erstellung einer Eignungs- bzw. Prioritätenliste geeigneter Sonnendächer auf öffentlichen und privaten Einrichtungen.

3) Untersuchung der Möglichkeiten, die Sonnendächer als virtuelles Kraftwerk (mit Speichern) oder in Form einer Bürgerenergiegemeinschaft zu betreiben. Ziel soll es sein, durch Einsatz von Speichern und Flexibilisierung des Verbrauchs im Rahmen einer Eigenverbrauchsregelung das Netz zu entlasten und Netzausbaukosten zu vermeiden.

4) Auflegen und Bewerben eines attraktiven Finanzierungs- und Beteiligungsmodells.
Das bis 2025 praktizierte Modell soll weiterentwickelt werden, um den Bürger:innen eine einfach zu nutzende Beteiligungsmöglichkeit inklusive Eigenverbrauchsregelung zu bieten. Ggf. werden die Anlagen in Eigenregie der Stadtwerke errichtet und schließlich an die investierenden Bürger:innen übertragen.

5) Installation der PV-Anlagen auf öffentlichen und privaten Einrichtungen.
Die Stadtwerke übernehmen als Dienstleister gegen Aufwandsersatz die Akquisition von Flächen, die Planung, die finanztechnische Umsetzung und den Betrieb der Anlagen, die jedoch im Eigentum von Bürger:innen (bzw. einer Genossenschaft o.ä.) und örtlichen Unternehmen betrieben werden. Die Finanzierung der Anlagen und des Betriebs erfolgt mittels Schuldverschreibungen der Stadtwerke oder aus dem Zukunftsfonds.

Aufwand	Dezernat 3	Dezernat 2	Dezernat 1
Personal [Projekttage]	120	480	15
Dienstleistungen [TEUR]	150 – für Beratung und Moderation, IT-Beratung, Öffentlichkeitsarbeit etc.		
Sachaufwand [TEUR]	10 – für Räume/Catering Beteiligung (Technik, Medien etc.)		
Investition [€]	Module inkl. Installation: 200.000 – 350.000 m² á 200 = 40 - 70 Mio. EUR, Speicher (1 MWh) ca. 1 Mio. (finanziert durch Bürgerschaft, ggf. über Zukunftsfonds)		

Erfolgsindikatoren

- Anzahl Anlagen und realisierte Modulfläche (Ziel: 200-350.000 m²)
- Anzahl investierender Bürger:innen von Herrenberg und deren Investitionsvolumen (> 30 Mio. EUR)
- Eigenverbrauch der investierenden Bürger:innen über 80 % der Erzeugung (über Energiegemeinschaften)

Förder- & Finanzierungsmöglichkeiten

-

Weitere Hinweise

- Um den Eigenverbrauch abbilden zu können ist es derzeit erforderlich, dass die Eigentümer bzw. Investoren im selben Bilanzkreis geführt werden, in dem sich die betroffenen PV-Anlagen befinden; die Stadtwerke werden dafür wohl einen Bilanzkreis führen, was aber bedeutet, dass die Investoren SWH-Kunden sein müssen. Sollte die Bundesregierung die entsprechenden Direktiven der EU-Kommission umsetzen, können zu diesem Zweck auch Energiegemeinschaften gebildet werden (energy communities).
- Anteile an den Anlagen werden nicht zwingend deckungsgleich mit dem individuellen Strombedarf der einzelnen Eigner / Investoren sein; hierfür fehlt ein Messkonzept (welche kWh gehört welchem Anteilseigner?); die Eigner müssen demnach im Zweifel einen Verzicht auf „zustehenden Strom“ akzeptieren – das mindert die wirtschaftliche Attraktivität und könnte finanzkräftige Investoren hemmen. Abhilfe könnte hier die Entwicklung eines „Herrenberger Solarstrom“-Produktes mit eigenem Tarif schaffen.
- Eine Gefahr (aus Kundensicht) sind „Dunkelflauten“, in denen keine Versorgung aus der eigenen Anlage möglich ist. Die Kosten für „Netzersatzstrom“ sind sehr wahrscheinlich relativ hoch!
- Es ist zu überlegen, das Modell um andere Erzeugungstechnologien zu erweitern (Wind, Biogas-BHKW, Abwärme aus Abwasser, etc.)

ENW-10 PV-Überdachung für Parkplätze

Hauptverantwortung				Dez. 2 (81/SWH)	
Mitverantwortung				Dez. 3 (KSM)	
Beginn	2025	Dauer	2 Jahre	Projekttyp	Hilfsmaßnahme

Nicht zuletzt um in Zeiten des Klimawandels wertvollen Schatten zu schaffen, soll ein Großteil der städtischen Parkflächen mit PV-Anlagen überdacht werden. Soweit möglich soll im Rahmen des Programms zur Schaffung von Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge der erzeugte Strom direkt vor Ort für das Beladen von E-Fahrzeug-Batterien genutzt werden.

Erwartete Ergebnisse

- 50 pilothafte Carports á 12m²

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte
• Direkte Wirkung bei 50, ca. 12 m² Carport-Modulfläche: ca. 45 t/a		• Wertschöpfung

ENW-11 Standortuntersuchung für Solar- und Windenergieanlagen

Hauptverantwortung				Dez. 3 (KSM, 61)	
Mitverantwortung				Dez. 2 (81/SWH)	
Beginn	2022	**Dauer**	3 Jahre	**Projekttyp**	Kernmaßnahme

Für die ab 2025 zu errichtenden Solaranlagen (vor allem ENW-16) und Windenergieanlagen (ENW-12) werden umfangreiche Standortuntersuchungen durchgeführt. Neben den technischen Untersuchungen (Untergründe, Windhöffigkeit, Speicher, Netze etc.) werden auch Untersuchungen zur Akzeptanz seitens der Bürgerschaft durchgeführt. Bürger:innen können sich im Rahmen der Agora in die Bewertung der Potenziale einbringen. Dabei kommen auch Werkzeuge zur Abbildung virtueller Realitäten (augmented reality) zum Einsatz, um ggf. unbegründete Ängste und Befürchtungen abzubauen.

Erwartete Ergebnisse

- Detaillierter Standortkatalog: digital nutzbar inkl. virtueller Darstellung von Solar- und Windenergieanlagen
- Gutachten für ca. 2.100.000 m² Modulfläche PV-Frei; 27 Windkraft-Standorte

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte
• Keine direkten Effekte	• Grundlage für Auswahl besonders geeigneter Standorte für EE-Anlagen	• Wertschöpfung

Verbundene Maßnahmen

- Ausweitung des Sonnendächer-Programms (ENW-09)
- Windenergieanlagen in Bürgerhand (ENW-12)
- Bau und Betrieb einer (Freiflächen-)PV-Anlage mit Speicher (ENW-16)

Beteiligte

- Stadtwerke
- Stabsstelle Klimaschutz

Aktivitäten / Erläuterungen

1) Sichtung der vorhandenen Standortkataloge zu den Potenzialen für Wind- und PV-Anlagen sowie der baurechtlichen Voraussetzungen
2) Erstellung Leistungsverzeichnis und Ausschreibung für die Erstellung eines GIS-basierten Standortkatalogs mit virtueller Darstellung von Anlagen
3) Zugänglichmachen des Standortkatalogs, z.B. auf der Co-Creation Plattform der Stadtwerke (ENW-19)

Aufwand	Dezernat 3	Dezernat 2	Dezernat 1
Personal [Projekttage]	108	54	
Dienstleistungen [TEUR]	120 – für techn. Machbarkeitsgutachten, Standortuntersuchung, Akzeptanzförderung		
Sachaufwand [TEUR]	1 – Verpflegung, Technik, Medium etc.		

Erfolgsindikatoren

- Anzahl an Klicks
- Anzahl Standorte & ermitteltes Potenzial

Förder- & Finanzierungsmöglichkeiten

-

Weitere Hinweise

-

ENW-12 Windenergieanlagen in Bürgerhand

Hauptverantwortung				Dez. 3 (KSM)	
Mitverantwortung				Dez. 2 (81/SWH)	
Beginn	2025	**Dauer**	5 Jahre	**Projekttyp**	Hilfsmaßnahme

Der Windatlas Baden-Württemberg enthält Hinweise, dass die Windhöffigkeit auf Herrenberger Flur eine größere Zahl von Windenergieanlagen technisch und wirtschaftlich betreiben lässt. Speziell um den notwendigen Strom für die Erzeugung von ausreichend Wärme (z.B. mittels Wärmepumpen oder später mit sog. Windgas) sicherzustellen, soll ein großer Teil dieses Potenzials genutzt werden. Um die Wertschöpfung am Ort zu halten, sollen die Anlagen durch die Bürgerschaft finanziert werden und soweit als möglich im Rahmen von Energiegemeinschaften für die Eigenversorgung der Eigentümer:innen genutzt werden. Die Aktualisierung des Regionalplans bleibt abzuwarten.

Investition: 105 Mio. € (3 MW WKA bei 1.600 €/kW und 1,5 MW bei 2000 €/kW)

Erwartete Ergebnisse

- Prüfberichte von 27 Windkraft-Standorten als Bürger:innen-Anlagen

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte
• Direkte Wirkung bei 4-5 Bürger-WKA: ca. 23.000 MWh/a, ca. 3.800 t/a	•	•

ENW-13 Untersuchungen zur Nutzung von Rest-Energien

Hauptverantwortung				Dez. 2 (81/SWH)	
Mitverantwortung				Dez. 3 (KSM)	
Beginn	2024	**Dauer**	2 Jahre	**Projekttyp**	Hilfsmaßnahme

Mit Abwasser lässt sich im Sommer kühlen und im Winter heizen. Die genauen Potenziale sind nicht bekannt und sollen im Rahmen einer eigenen Machbarkeitsstudie untersucht werden.

Art und Umfang biogener Reststoffe aus Gastronomie, Landwirtschaft und Landschaftspflege sind ebenfalls nicht bekannt und sollen im Rahmen einer Stoffstromanalyse untersucht werden.

Aufbauend auf den Machbarkeitsstudien können Standortanalysen erfolgen, die z.B. die Grundlage für eine Biogasanlage mit Rohgasleitung, mit Wärmenetz und Abwärmenutzung oder mit Einspeisung ins Gasnetz bilden.

Erwartete Ergebnisse

- Potenzial- und Machbarkeitsstudie „Wärme aus Abwasser“
- Potenzial- und Machbarkeitsstudie „Energetisch verwertbare Reststoffe“

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte
• Keine direkten Effekte	• Bioabfall: 400 t/a	• Quantifizierung mit Maßnahme

Verbundene Maßnahmen

- Integrierte Wärmeplanung (BAW-6)

Beteiligte

- Landwirtschaft
- Stabsstelle Klimaschutz
- Landkreis
- Stadtwerke
- Gastronomen (Bioabfall)

Aktivitäten / Erläuterungen			
1) Ausarbeitung einer Projektskizze			
2) Beauftragung eines externen Dienstleisters mit der Erstellung einer Machbarkeitsstudie zu den Abwasserabwärmepotenzialen			
3) Beauftragung eines externen Dienstleisters mit der Erstellung einer Machbarkeitsstudie zur energetischen Verwertung biogener Reststoffe (mit Stoffstrom- und Standortanalyse)			
Aufwand	**Dezernat 3**	**Dezernat 2**	**Dezernat 1**
Personal [Projekttage]	72	96	
Dienstleistungen [TEUR]	100 – für 2 Gutachten		
Sachaufwand [TEUR]			
Erfolgsindikatoren			
• Ermitteltes Potenzial • Anzahl involvierter Landwirte und Gastronomen u.a.			
Förder- & Finanzierungsmöglichkeiten			
• NKI Potenzialstudien			
Weitere Hinweise			
•			

6.2.2.3 Maßnahmenpaket „Stadtwerke als Umsorger“

Auf dem Weg zur Klimaneutralität bedarf es technisch wie organisatorisch gut aufgestellter Organisationen für die Installation und den Betrieb geeigneter Anlagen. Die Stadtwerke Herrenberg (SWH) sind dies bereits weitgehend und wollen sich – nicht zuletzt mit den in diesem Paket beschriebenen Maßnahmen – „vom Versorger zum Umsorger“ weiterentwickeln. Diese Ausrichtung ist dem „Strategiekonzept der Stadtwerke Herrenberg - SWH 2030“ zugrunde gelegt, welches der zuständige Ausschuss des Gemeinderats am 23.2.2021 beschlossen hat.

Da die SWH sich als Teil der kommunalen Organisation um alle Arten klimafreundlicher und umweltschonender Energieversorgungsarten verdient machen, könnten sie sich mit Fug und Recht auch als „Daseinsvorsorger in Sachen Energie“ bezeichnen. Operativ soll aber der (werbewirksame) Begriff „Umsorger“ verwendet werden. Mit dem hier vorgestellten Paket werden exemplarisch einige zentrale, konkrete Maßnahmen beschrieben, mit denen die Stadtwerke – Partner der Stadtverwaltung, der Bürgerschaft und der örtlichen Wirtschaft – ihre im „Strategiekonzept der Stadtwerke Herrenberg - SWH 2030“ dargestellten Prinzipien ergänzen wollen. Der Katalog ist nicht abschließend, sondern soll in den nächsten Jahren um ein umfassendes Aktionsprogramm ergänzt werden. Die Entwicklung dieser Langfristplanung in Kooperation mit Partnern und Beratern ist als eigenständige Maßnahme für die Stadtwerke in den Klimafahrplan aufgenommen (ENW-14).

Ob als Eigentümer:in von Einzelgebäuden, als Eigentümergemeinschaften, in Mietshäusern oder Gemeinschaften von Stadtteilen: die Menschen werden zunehmend eine sichere und kostengünstige Eigenversorgung mit Strom und Wärme wünschen und technologisch auch realisieren können – inklusive des „Betankens“ ihrer batterie- oder wasserstoffbetriebenen Fahrzeuge. Sie werden aber weder das energie- noch das informationstechnische Knowhow haben, solche „smarten“ Systeme aufzubauen und zu betreiben. Die

Stadtwerke als Umsorger können hier Abhilfe schaffen und auch Einnahmen erzielen. Das erfordert auch, dass die Stadtwerke Austausch- oder Handelsplattformen betreiben, auf denen die einzelnen Gemeinschaften und Virtuellen Kraftwerke untereinander in Beziehung treten. Bei alledem haben sie als Umsorger die Aufgabe, dass das Gesamtsystem funktioniert bzw. optimal betrieben wird. Dies wird offensichtlich bei der Nutzung des gemeinsamen Ortsnetzes durch mehrere Virtuelle Kraftwerke oder Energiegemeinschaften: Die Stadtwerke sorgen zusammen mit dem Netzbetreiber dafür, dass aus der Steckdose stets 220V mit 50 Hz kommen!

ENW-14 Fortschreibung der Strategie der Stadtwerke mit Klimaaktionsplan

Hauptverantwortung				Dez. 2 (81/SWH)	
Mitverantwortung				Dez. 3 (KSM), Dez. 1 (80)	
Beginn	2022	**Dauer**	3 Jahre	**Projekttyp**	Kernmaßnahme

Das vom Stadtrat verabschiedete „Strategiekonzept der Stadtwerke Herrenberg - SWH 2030“ sowie der vorliegende Klimafahrplan der Stadt Herrenberg bilden die Grundlage für die Fortschreibung des Strategieplans der Stadtwerke und die Ergänzung durch einen Klimaaktionsplan. Letzterer soll über das vorliegende Strategiepapier hinausgehen und Maßnahmen und Organisationsstrukturen konkreter beschreiben, die die Umsetzung des Klimafahrplans unterstützen. Insofern bilden die fortgeschriebene Strategie und der Klimaaktionsplan die Grundlage für die Entwicklung der Wirtschaftspläne der Stadtwerke in den kommenden Jahren.

Während sich die Stadtwerke schon jetzt für die Errichtung und den Betrieb aller Arten von Anlagen der Strom- und Wärmeversorgung etabliert haben, wollen sie sich auch als Dienstleister für ein „smartes“, zellular aufgebautes und teils von örtlichen Unternehmen oder Gruppen von Bürger:innen betriebenes Energieversorgungssystem etablieren. Dies entspricht dem Trend zu stark verteilten Systemen zusammengeschlossener Versorgungseinrichtungen. Diese (Teil-)Systeme gilt es optimal zu managen und miteinander zu vernetzen. Das erfordert viel technisches Knowhow, aber auch entsprechende Finanz- und Organisationskapazitäten sowie Dialogprozesse. Aktuell werden in der EU-Rahmenbedingungen geschaffen, die der Dezentralisierung der Technik auch eine Dezentralisierung der Investitionen und Betriebsmodelle folgen lassen (Stichwort „Energiegemeinschaften“ / „Energy Communities“). Solche Strukturen sollen und werden wohl viel mehr Möglichkeiten für die kollektive Eigenversorgung und die Teilhabe von Privatleuten und kleinen Unternehmen am Energiemarkt bieten.

Das von den Stadtwerken „umsorgte“ System lässt sich etwa wie folgt beschreiben:

- Die Stadtwerke betreiben weiterhin Anlagen für die Energiegewinnung und den Transport, z.B. Strom- und Wärmenetze, als Brückentechnologie auch Gasnetze und ggf. die daran angeschlossenen effizienten Anlagen wie Klein-BHKWs. In diesem Sinne sind sie weiterhin die Umsorger für diejenigen, die sich (noch) nicht mit klimafreundlichen und dezentralen Anlagen der Eigenversorgung ausrüsten wollen oder können. Sie wirken allerdings mit entsprechenden Produkten darauf hin, dass ihre Kunden möglichst schnell ausschließlich klimafreundliche Energien nutzen.
- Speziell bei der Errichtung von Erzeugungsanlagen für Strom nutzen die Stadtwerke selbst alle Potenziale der Erneuerbaren Energien oder motivieren und unterstützen andere dies zu tun. Sie bedenken dabei auch die Erfordernisse der zukünftigen Fahrzeugantriebssysteme und rüsten als Umsorger für den elektrisch betriebenen Verkehr z.B. öffentliche Parkplätze mit PV-Überdachung und Ladeinfrastruktur aus, soweit es die rechtlichen Grundlagen hergeben und der Zugriff auf diese Flächen gewährleistet ist. Der Betrieb und die Bewirtschaftung solcher Flächen verbleiben bei den Eigentümern respektive der Stadt im Falle von öffentlichen Stellplätzen.

- Teile der Bürgerschaft und Wirtschaft investieren in die lokale Erzeugung von Energie. Einzelne Erzeugungsanlagen und Speicher werden zu größeren Einheiten zusammengeschlossen und von den Stadtwerken als „Virtuelle Kraftwerke“ (ENW-18) betrieben. In diesen „Zellen“ erzeugter Strom kann in der Zelle verbraucht, gespeichert oder an andere Zellen abgegeben werden. Er kann auch in Wärme verwandelt werden (z.B. mit Wärmepumpen) oder für die Speicherung oder für Mobilitätszwecke z.B. überregional in Wasserstoff verwandelt werden. Bei alledem bleiben die Stadtwerke komplett technologieoffen und übernehmen für die Ortsgemeinschaft die optimale Auswahl und den Betrieb der Anlagen. Selbst wenn die Anlagen im Besitz einer „Energiegemeinschaft“ bleiben, die sich damit selbst versorgt, erzielen die Stadtwerke Einkünfte, die eine Einbuße beim Verkauf von Energie (über)kompensieren.
- Voraussichtlich noch sehr lange werden die Stadtwerke, derzeit zusammen mit EnBW (Netze BW), das Stromnetz betreiben. Teile des Netzes können (nach Umsetzung der o.g. EU-Direktiven) aber auch z.B. als Arealnetze in den Besitz von Energiegemeinschaften übergehen und von den Stadtwerken in deren Auftrag betrieben werden. Als Betreiber des eigenen Netzes oder als Dienstleister für Teilnetze anderer sind es die Stadtwerke (ggf. im Rahmen eines JointVenture mit Netze BW), die das Netz optimal planen, ausrüsten, betreiben und verhalten. Dazu gehört auch, den Netzbetrieb klimaneutral zu stellen. [49]

Die im Klimaaktionsplan beschriebenen Maßnahmen der Stadtwerke werden im Zusammenhang mit der Beschlussfassung zum Wirtschaftsplan vom Gemeinderat beschlossen.

Erwartete Ergebnisse

- Überarbeitete Strategie der Stadtwerke inkl. Klimaaktionsplan mit abgestufter Maßnahmenplanung bis 2025, 2030 und 2045 sowie Wirtschaftsplan für die ersten Jahre der Umsetzung
- Beschluss des Stadtrats zur Unterstützung der Stadtwerke bei der Umsetzung des Klimaaktionsplans

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte
• sind im Klimaaktionsplan der Stadtwerke darzulegen	• im Aktionsplan darzustellen, welche Effekte bei den von den SWH unterstützten Kunden und Partnern entstehen	• SWH Vorbild für Unternehmen am Ort und andere Stadtwerke • Neue Geschäftsfelder für Stadtwerke

verbundene Maßnahmen

- alle die Stadtwerke betreffenden Maßnahmen im Klimafahrplan der Stadt Herrenberg

Beteiligte

• Stadtwerke	• Verbände der Energiewirtschaft (ASEW, VfEW)	• Berater
• Netze BW	• Plattform Erneuerbare Energien Baden-Württemberg	• Wissenschaftler
• Stabsstelle Klimaschutz		

Aktivitäten / Erläuterungen

1) Durchführung einer Analyse zum Ausloten des Handlungsbedarfs und der Potenziale (unter Berücksichtigung des Klimafahrplans der Stadt)
2) Gewinnung von Unterstützungszusagen für die Entwicklung des Aktionsplans (seitens Netze BW, ASEW, Initiative Zukunftsfonds (UME-2) etc.)
3) Planung für den Entwicklungsprozess (zeitliche Perspektive, Handlungsfelder, Aufgabenpakete, ...)
4) Ausschreibung von Unterstützungsleistungen und Vergabe von Gutachten
5) Entwicklung des Klimaaktionsplans mit Unterstützung externer Expert:innen, der Partner und Verbände
6) grobe Aufstellung der Kosten und Investitionen für die Umsetzung Klimaaktionsplans

[49] Die Netze BW als Miteigentümerin des Herrenberger Stromnetzes plant, alle ihre Netze ab Ende 2021 klimaneutral zu betreiben.

7) Etablierung eines Prozesses für die Überführung des Aktionsplans in die Wirtschaftspläne der Stadtwerke			
Aufwand	**Dezernat 3**	**Dezernat 2 (SWH)**	**Dezernat 1**
Personal [Projekttage]	9	108	
Dienstleistungen [TEUR]	120 – für Gutachten		
Sachaufwand [TEUR]			

Erfolgsindikatoren

- Anzahl ermittelter Maßnahmen

Förder- & Finanzierungsmöglichkeiten

-

Weitere Hinweise

- Möglichweise könnte ein Kooperationsprojekt mit weiteren (kleinen) Stadtwerken angestrebt werden, die ebenfalls ihren Beitrag zur Klimaneutralität ihrer Kommune leisten sollen.

ENW-15 Weiterentwicklung der Produktangebote der SWH für Gewerbe und Private

Hauptverantwortung				Dez. 2 (81/SWH)	
Mitverantwortung				Dez. 3 (KSM), Dez. 1 (80)	
Beginn	2022	**Dauer**	4 Jahre	**Projekttyp**	Kernmaßnahme

Eine detaillierte Planung des zukünftigen Produkt- und Dienstleistungsportfolios wird im Rahmen der „Fortschreibung der Strategie der Stadtwerke mit Klimaaktionsplan“ (ENW-14) durchgeführt. Mit Maßnahmen wie ENW-16, ENW-17 oder ENW-19 machen sich die SWH als leistungsfähiger Anbieter innovativer Dienstleistungen bekannt. Sie werden im Zuge dieser Aktivitäten im Bereich der Lieferung von Strom, Gas und Wärme bereits bestehenden Angebote weiter diversifizieren und ausweiten. Auf dem Weg zum „Umsorger“ werden sie auch komplett neue Dienstleistungen für die Errichtung und den Betrieb von Anlagen anbieten und dadurch Bürgerschaft und örtliche Betriebe beim Aufbau dezentraler, vernetzter Anlagen für eine effiziente, erneuerbare Energieversorgung unterstützen.

Erwartete Ergebnisse

- Erweitertes Angebot an traditionellen Produkten rund um die Lieferung von Wärme und Strom (inkl. Mieterstrommodelle)
- Neue Produkte wie zertifizierter Regional- / Lokalstrom, Betrieb von Arealnetzen und Ladeinfrastruktur für E-Fahrzeuge, Strom- und Wärme-Contracting, Flexibilitätenmanagement, Management von Energiegemeinschaften und virtuellen Kraftwerken etc.

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte
•	• Basis für den optimalen Betrieb von EE-Anlagen und Speichern • Belieferung von Kunden mit Ökostrom	• Neue Geschäftsfelder für Stadtwerke

verbundene Maßnahmen

- Fortschreibung der Strategie der Stadtwerke (ENW-14)
- Co-Creation Plattform (ENW-19)
- (Freiflächen-)PV-Anlage (ENW-16)
- Ausbau von Quartierswärmesystemen (ENW-17)

Beteiligte		
• Netze BW	• AK Energie	• Unternehmen
• Stabsstelle Klimaschutz	• Stadtwerke	

Aktivitäten / Erläuterungen

1) Auswahl je eines Schlüsselprodukts für jedes Jahr der Laufzeit
2) Entwicklung der Schlüsselprodukte und Marketing dafür

Aufwand	Dezernat 3	Dezernat 2	Dezernat 1
Personal [Projekttage]	48	240	48
Dienstleistungen [TEUR]	25 – für Marketingberatung		
Sachaufwand [TEUR]	1 – für Verpflegung, Technik, Medium etc.		

Erfolgsindikatoren

- Anzahl Produktangebote
- Anzahl neuer Kunden

Förder- & Finanzierungsmöglichkeiten

-

Weitere Hinweise

-

ENW-16 Bau und Betrieb einer (Freiflächen-)PV-Anlage mit Speicher

Hauptverantwortung				Dez. 2 (81/SWH)	
Mitverantwortung				Dez. 1 (80), Dez. 3 (61, KSM)	
Beginn	2024	Dauer	3 Jahre	Projekttyp	Kernmaßnahme

Unter Federführung der SWH wird eine große (Freiflächen-)PV-Anlage mit Speicher errichtet. Sie soll weitestgehend mit Mitteln aus der Herrenberger Bürgerschaft und örtlichen Unternehmen errichtet und in Form einer Bürgerenergiegemeinschaft (BEG) betrieben werden.

Während Finanzierung, Bau und Betrieb einer solchen Anlage in Bürgerhand an vielen Orten bereits erfolgreich praktiziert wurde, ist die Versorgung der Betreiber von ihrer eigenen Anlage – jedenfalls wenn sie nicht auf ihrem eigenen Grundstück steht - bisher so gut wie unmöglich. Allerdings ändert sich hier voraussichtlich die nationale Gesetzeslage auf Basis von entsprechenden Direktiven der EU-Kommission. Insofern sollen im Rahmen dieser Maßnahme bereits die Grundlagen für ein solches kooperatives Eigenversorgungsmodell gelegt werden. Die genauen Modalitäten werden mit der ergänzenden Maßnahme ENW-21 geklärt und mit jener kann dann auch die Betreibergemeinschaft in eine Eigenversorgungsgemeinschaft überführt werden. In jedem Fall soll jedoch mittels eines geeigneten IT-Systems der „theoretische Eigenversorgungsgrad“ überwacht und maximiert werden.

Um langfristig den Eigenversorgungsgrad zu erhöhen und kurzfristig von der Anlage aus dem Netzbetreiber sogenannte Systemdienstleistungen anbieten zu können, wird die Anlage mit einem Speicher ausgestattet, der die Flexibilität des Systems gewährleistet.

Erwartete Ergebnisse

- PV-Freiflächenanlage auf ca. 1,5 ha mit einer Leistung von ca. 1,0 – 1,5 Megawatt (keine maximale Bestückung um Nutzung unter den Paneelen zur ermöglichen)
- Unter den Paneelen eine bienenfreundliche Blühwiese auf einem durch die Beschattung weniger austrocknenden Boden

- Optimiertes Erlösmodell durch Direktvermarktung (perspektivisch Eigenverbrauch als Energiegemeinschaft) und Bereitstellung von Systemdienstleistungen für den Netzbetreiber

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte
• ca. 230 t/a (15.000 - 20.000m² PV Freifläche als Pilotanlage)	• ca. 33.000 t/a (ca. 195 GWh/a Gesamtpotenzial)	• Wertschöpfung

Verbundene Maßnahmen

- Maßnahmenpaket „Ausbau Erneuerbarer Energien“

Beteiligte

- investierte Bürger:innen und örtliche Betriebe
- NABU
- Stabsstelle Klimaschutz
- Stadtwerke
- Netze BW

Aktivitäten / Erläuterungen

1) Auswahl einer geeigneten Fläche
2) Schaffung von Baurecht für die Anlage
3) Entwicklung und Umsetzung eines Investitions- und Finanzierungsmodells (siehe Hinweise unten)
4) Planung, Bau und Inbetriebnahme durch die Stadtwerke mit einem geeigneten Einspeise- bzw. Vermarktungsmodell für den Strom
5) Überführung der Anlage in den Besitz der Investoren (siehe Hinweise unten)
6) Installation eines Systems zum Abgleich und zur Maximierung der bilanziellen Eigenerzeugung: Geeignete Systeme mit SmartMetern und Steuerungsmodulen für die Flexibilisierung des Verbrauchs sind am Markt erhältlich und können ggf. Im Rahmen eines geförderten Modellprojekts zum Einsatz kommen.
7) Installation eines Speichers bei der Solaranlage und zweckdienlicher Betrieb: Je nach Wunsch der Betreiber soll der Speicher der Maximierung der Eigenversorgung oder der Bereitstellung von (honorierter) Systemdienstleistung für den Netzbetreiber dienen.
8) Prüfung der Möglichkeit, die Bürger-Solaranlage rechtlich und finanziell zu Eigenversorgung zu nutzen: Hier schließt diese Maßnahme an die parallele oder darauffolgend Maßnahmen an.

Aufwand	Dezernat 3	Dezernat 2	Dezernat 1
Personal [Projekttage]	54	180	9
Dienstleistungen [TEUR]	15 – für Beratung & Moderation		
Sachaufwand [TEUR]			

Erfolgsindikatoren

- Leistung errichteter Anlagen

Förder- & Finanzierungsmöglichkeiten

-

Weitere Hinweise

- Aus den vorbereitenden Workshops und Erfahrungen anderer Stadtwerke könnte die Bildung eines zweckgebundenen Fonds bei den Stadtwerken zielführend sein, z.B. mit Hereinnahme von Geldern privater Investoren mittels Schuldverschreibungen. Nach Bau und Inbetriebnahme werden die überlassenen Mittel (nach Abzug einer Service-Fee für die Stadtwerke) in Form von Anteilen an der Anlage ausgeschüttet. Möglich wäre, dass die Investoren eine Gesellschaft (z.B. Genossenschaft) gründen, die die Anlage übernimmt und gegen eine angemessenen Service-Gebühr von den SWH betreiben und warten lassen.

ENW-17 Ausbau von Quartierswärmesystemen

Hauptverantwortung				Dez. 2 (81/SWH)	
Mitverantwortung				Dez. 3 (61)	
Beginn	2024	**Dauer**	5 Jahre	**Projekttyp**	Kernmaßnahme

Abgeleitet aus der kommunalen Wärmeplanung (BAW-6), der Potenzial- und Stoffstromanalyse sowie den Quartierssanierungen und -konzepten (BAW-5) sollen konkrete Wärmeverbünde, Nah- und Fernwärmeprojekte geplant und umgesetzt werden. Dabei sollen Sektorkopplung und Abwärmepotenziale sowie insbesondere auch zentrale Hochleistungs-Wärmepumpen, ggf. gekoppelt mit großen thermischen Solaranlagen, genutzt werden. Die lokale Bevölkerung wird in die Entwicklung, Finanzierung und Umsetzung mit eingebunden (z.B. über Energiegemeinschaften, siehe ENW-21).

Erwartete Ergebnisse

- Bau- und Investitionspläne für Quartierswärmesysteme
- Bürgerenergiegemeinschaft für Finanzierung des Wärmesystems
- Inbetriebgenommene Anlagen

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte
• Quantifizierung mit Maßnahme	• Sehr hohe, Quantifizierung mit Maßnahme	• Wertschöpfung
verbundene Maßnahmen		
• Ausweis und Management energetischer Quartierssanierungen (BAW-5)	• Aufbau von Energiegemeinschaften (ENW-21)	•
Beteiligte		
• Team Wärmewende • Gemeinderat	• Stabsstelle Klimaschutz • Stadtwerke	• interessierte Bürgerschaft

Aktivitäten / Erläuterungen

1) Auswahl eines geeigneten Sanierungsgebiets:
Neben den technischen Gegebenheiten sollte auch die Bereitschaft der Bewohner:innen für den Anschluss an das Wärmesystem sowie im Idealfall der Beteiligung an der Investition eine Rolle spielen
2) Schaffung von Ressourcen bei den Stadtwerken für die Begleitung des Vorhabens
3) Identifikation konkreter investiver Maßnahmen
4) Erstellung eines Plans zur Aktivierung und Beteiligung der Bevölkerung mit Hilfe von Energiegemeinschaften und Gründung einer Energiegemeinschaft
5) Beauftragung externer Büros mit der Erstellung konkreter Machbarkeitsuntersuchungen
6) Bau und Inbetriebnahme modellhafter Quartierswärmesysteme

Aufwand	Dezernat 3	Dezernat 2	Dezernat 1
Personal [Projekttage]	300	300	15
Dienstleistungen [TEUR]			
Sachaufwand [TEUR]			

Erfolgsindikatoren

- Anzahl zu realisierender Projekte
- Anzahl beteiligter Investoren

Förder- & Finanzierungsmöglichkeiten
•
Weitere Hinweise
•

ENW-18 Konzeption und Umsetzung eines Virtuellen Kraftwerks

Hauptverantwortung				Dez. 2 (81/SWH)	
Mitverantwortung				Dez. 3 (KSM)	
Beginn	2025	**Dauer**	3 Jahre	**Projekttyp**	Hilfsmaßnahme

Die Stadtwerke erstellen ein technisch-wirtschaftliches (Grob-) Konzept für ein oder mehrere Virtuelle Kraftwerke, d.h. technische oder wirtschaftliche Zusammenschlüsse mehrerer (Strom-) Erzeugungsanlagen, die eine optimierte Abstimmung und Flexibilität solcher Systeme ermöglichen und bessere Preise bei der Stromvermarktung erzielen lassen. Auch Anlagen aus den Projekten ENW-08, ENW-09 und ENW-16 können in solche Virtuellen Kraftwerke eingebunden werden.

Erwartete Ergebnisse

- Umsetzungskonzept

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte
•	• Indirekte Effekte, direkte Effekte mit Maßnahmenumsetzung zu quantifizieren	•

ENW-19 Einrichtung einer Co-Creation Plattform für interessierte Akteure

Hauptverantwortung				Dez. 2 (81/SWH)	
Mitverantwortung				Dez. 3 (KSM), Dez. 1 (80)	
Beginn	2022	**Dauer**	8 Jahre	**Projekttyp**	Hilfsmaßnahme

Mit dieser Maßnahme wollen die Stadtverwaltung und die Stadtwerke dem Wunsch aus der Bürgerschaft Rechnung tragen, ihre Kompetenzen in die Entwicklung des energetischen Gesamtsystems in Herrenberg einzubringen. Zahlreiche Bürger:innen, insbesondere die Mitglieder des AK Energie, arbeiten in entsprechenden Forschungs- und Planungseinrichtungen und suchen nach Möglichkeiten ihr Knowhow in ihrer Heimatgemeinde nutzbar zu machen. Die Stadtwerke werden dieses Angebot wahrnehmen, regelmäßig zu Innovationssitzungen einladen und Möglichkeiten zum Austausch auf einer Online-Plattform schaffen.

Erwartete Ergebnisse

- Wissens- und Austauschplattform im Internet
- Berichte in den Medien über die Zusammenarbeit auf der Plattform und die Ergebnisse

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte
• Keine direkten Effekte	• Bei Maßnahmenumsetzung zu monitoren	• Innovationsförderung

Verbundene Maßnahmen

- Alle Maßnahmen des Klimafahrplans

Beteiligte		
• Stadtwerke	• Stabsstelle Klimaschutz	• örtlicher IT-Berater / Plattformbetreiber

Aktivitäten / Erläuterungen	
1)	Gewinnung eines örtlichen Partners, der pro bono (z.B. als Teil seiner Nachhaltigkeit- bzw. Klimastrategie) die Entwicklung und das Hosting der Plattform übernimmt
2)	Entwicklung der Plattform in einem Co-Creation-Prozess mit interessierten zukünftigen Nutzern (z.B. Design-Thinking-Prozess mit externer Moderation)
3)	Realisierung der Plattform und Beta-Test mit interessierten Nutzer:innen
4)	Finalisierung der Plattform und öffentlichkeitswirksamer Start
5)	Aussetzen eines Preises oder einer Belohnung für Akteure, die sich besonders qualifiziert und konstruktiv auf der Plattform engagieren
6)	Aktives Verfolgen der Austausche auf der Plattform und bei Aussicht auf erfolgreich umsetzbare Projekte Einladung der Akteure zu einem physischen Austausch
7)	Zum Ende der Projektlaufzeit Evaluation des Vorhabens und Beschluss zur Weiterverführung, Veränderung oder bei schlechtem Verhältnis von Aufwand und Ertrag sogar Beenden der Plattform

Aufwand	Dezernat 3	Dezernat 2	Dezernat 1
Personal [Projekttage]	96	192	24
Dienstleistungen [TEUR]	20 – für IT		
Sachaufwand [TEUR]	1 – für Verpflegung, Technik, Medium etc.		

Erfolgsindikatoren
• Anzahl teilnehmender Bürger:innen

Förder- & Finanzierungsmöglichkeiten
•

Weitere Hinweise
•

ENW-20 Pilotquartiere in Neubaugebieten

Hauptverantwortung				Dez. 3 (61)	
Mitverantwortung				Dez. 3 (KSM, 611), Dez. 2 (81/SWH)	
Beginn	2022	Dauer	5 Jahre	Projekttyp	Kernmaßnahme

Um die technische wie wirtschaftliche Machbarkeit für Einzelvorhaben aufzuzeigen und als Blaupause zu dienen, werden für Neubauquartiere zwei städtische Pilotprojekte realisiert, die ambitionierte und zukunftsorientierte Vorgaben enthalten. Modellvorhaben erzeugen Zuversicht und Motivation für private Vorhaben und haben Strahlkraft über die Kommune hinaus. Die ausgewiesenen Neubaugebiete in Herrenberg werden auf Ihre Eignung als Pilotquartier geprüft und als solche vorbildlich entwickelt.

Ein Pilotquartier in der Innenstadt soll neue Wege in der Quartiersentwicklung im Rahmen von Konzeptvergaben aufzeigen. Bei der Konzeptvergabe handelt es sich um eine Art der Grundstückveräußerung. Alle Grundstücke sind in städtischer Hand. Zielgruppe der Konzeptvergabe sind Akteure des Bauens (z.B. private Einzelvorhabensträger, Baugemeinschaften, Bauträger, Genossenschaften).

Die Konzeptvergabe erfolgt im sog. „Anker-Anlieger-Verfahren“:

- Grundstücksreservierung für Ankerprojekte (Übernahme von Arbeitspaketen, die Schnittmengen aller Projekte bilden, z.B. Planung der Tiefgarage, Innenhofkonzepte)
- Grundstücksreservierung für Anliegerprojekte, die an die Anker anschließen.

Ökologische Aspekte des Projekts werden als feste Rahmenbedingung der Vergabe oder als mögliche, von Projekten freiwillig geleistete Kriterien definiert.

Um die theoretischen Planungen zu konkretisieren, sollen zunächst solche Modellprojekte für Neubauquartiere realisiert werden, die ambitionierte und zukunftsorientierte Vorgaben enthalten und die Machbarkeit demonstrieren können. Bei den ausgewählten Gebieten sind vorbereitende Planungen bereits weit fortgeschritten, sodass durch das Setzen entscheidender Impulse eine Umsetzung kurzfristig möglich wird.

Erwartete Ergebnisse		
• Modellquartiere sind lebenswert und zukunftsweisend gestaltet • Grünstrukturen sind klimaangepasst und hochwertig • 100% Nutzung Erneuerbarer Energien • PV-Anlagen auf begrünten Dachflächen		
Direkte Klimaeffekte	**Indirekte Klimaeffekte**	**Zusätzliche Effekte**
• bei Maßnahmenumsetzung zu quantifizieren	• bei Maßnahmenumsetzung zu quantifizieren	• Replizierbare Vorzeigeprojekte
Verbundene Maßnahmen		
• Maßnahmen aus dem Handlungsfeld Energiewirtschaft und dem • Handlungsfeld Bauen und Wohnen		
Beteiligte		
• Baulandentwicklung • Stadtentwicklung • Untere Baurechtsbehörde • Wohnbauforum	• Stabsstelle Klimaschutz • Umwelt und Grün • Stadtwerke	• AK Energie • Bauträger • Externe Berater/Dienstleister
Aktivitäten / Erläuterungen		
8) Integration der Konzeptvorgaben im Verfahren für die Grundstücksverkäufe und bei der Erstellung des Bebauungsplans (inkl. der städtebaulicher Verträge bei nichtkommunalen Grundstücken)		
9) Start der Veräußerung: Bekanntmachung über das Amtsblatt und die Webseite		
10) Vergabe der Grundstücke durch Konzeptvergabeverfahren		
11) Technische Vorbereitung und Umsetzung der Vorgaben aus den Grundstückskaufverträgen (z.B. zu kollektiven Eigenversorgung, Begrünung des Quartiers etc.)		
12) Durch Fachexpert:innen begleitete Planung und Errichtung der Gebäude		
13) Kontrolle der Einhaltung der Vorgaben durch die Untere Baurechtsbehörde und die Baulandentwicklung		
14) Evaluation der Modellquartiere nach Abschluss der Quartiersrealisierung		
15) Öffentlichkeitskampagne über Webseite, Amtsblatt, Social Media, Bauberatung		
16) Besichtigung des Modellquartier geführt vom Planenden/Energieberatenden		
17) Erarbeitung von Aktualisierungs- und Anpassungsvorschlägen für künftige Quartiere		

Aufwand	Dezernat 3	Dezernat 2	Dezernat 1
Personal [Projekttage]	300	180	
Dienstleistungen [TEUR]	50 Dezernat 3 – für Gutachten Mobilität 50 Dezernat 2 – für Gutachten Energie		
Sachaufwand [TEUR]	1 – für Verpflegung, Technik, Medium etc.		

Erfolgsindikatoren
• Umfang privater Wohnflächen in m² BGF, die 100% Energie autark hergestellt sind • Umfang privater Gewerbeflächen in m² BGF, die 100% Energie autark hergestellt sind • Umfang begrünter Dachflächen in m² • Umfang begrünter Fassadenflächen in m² • Menge eigenerzeugter Energie (Strom und Wärme) aus Erneuerbaren an privaten Gebäuden • Anzahl PV-Anlagen und realisierte Modulfläche • Anteil Eigenverbrauch des erzeugten PV-Stroms
Förder- & Finanzierungsmöglichkeiten
• Bundesförderung für energieeffiziente Gebäude (BEG) • Sozialer Zusammenhalt – Zusammenleben im Quartier gemeinsam gestalten (SZP) • Wachstum und nachhaltige Erneuerung – Lebenswerte Quartiere gestalten
Weitere Hinweise
• In der Bruchsaler Südstadt wurde ein Fernwärmenetz mit 90 % Erneuerbaren Energien realisiert. Als Energieträger fungieren Holzhackschnitzel, Solarenergie und Biomethan (BHKW). Zusätzlich kommt ein erdgasbefeuerter Spitzenlastkessel zum Einsatz. • Anker-Anlieger-Verfahren (Tübingen, Kirchheim, Rottenburg)

ENW-21 Aufbau von Energiegemeinschaften

Hauptverantwortung				Dez. 2 (81/SWH)	
Mitverantwortung				Dez. 3 (KSM)	
Beginn	2024	**Dauer**	5 Jahre	**Projekttyp**	Hilfsmaßnahme

Energiegemeinschaften sind Zusammenschlüsse von Bürger:innen und kleinen Betrieben am Ort, ggf. ergänzt um die Kommune selbst und die Stadtwerke zum Zwecke der Eigenversorgung mit Strom und/oder Wärme aus lokalen (im Ausnahmefall teilweise auch überregionalen) Quellen. Solchen Institutionen liegen zwei Direktiven der EU-Kommission aus dem Jahr 2019 zugrunde. Diese fordern, dass solche Gemeinschaften neben wirtschaftlichen auch gesellschaftliche oder Umweltziele verfolgen. Energiegemeinschaften sind neue Teilnehmer am Energiemarkt und genießen das Recht zur Eigenversorgung ohne die etablierten Energiemärkte zu nutzen. Da sie ein „natürliches" Bestreben haben, ihre Eigenversorgung zu maximieren, werden sie bei Bedarf Energie sparen und sich flexibel verhalten, wenn die Volatilität ihre Erzeugungsanlagen dies erfordert. Insgesamt kann von solchen Energiegemeinschaften erwartet werden, dass sie einen großen Beitrag zur Stabilisierung des zukünftigen Energiesystems leisten und viele Bürger:innen zu einer aktiven Teilnahme an der Energiewende motivieren.

Da die Umsetzung der EU-Direktiven in nationales Recht noch aussteht, können Energiegemeinschaften im engeren Sinne noch nicht aufgebaut werden. Allerdings können mit Hilfe von Stadtwerken oder in speziellen Vorläuferprojekten (siehe u.a. ENW-08 oder ENW-16) Grundlagen für die Entwicklung „echter" Energiegemeinschaften gelegt werden. Mit der Umsetzung dieser Maßnahme soll begonnen werden, sobald die rechtlichen Rahmenbedingungen die Errichtung einer Energiegemeinschaft zulassen.

Erwartete Ergebnisse
• Operativ tätige Energiegemeinschaft mit Eigenversorgung in der Größenordnung von 1 GWh pro Jahr • Handreichung und Beratungsangebot für den Aufbau weiterer Energiegemeinschaften am Ort und in der Region

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte
• bei Maßnahmenumsetzung zu quantifizieren	• bei Maßnahmenumsetzung zu quantifizieren	• Teilhabe • Wertschöpfung

verbundene Maßnahmen
• Maßnahmenpaket „Ausbau Erneuerbarer Energien“

Beteiligte		
• Stabsstelle Klimaschutz	• Stadtwerke	• Bürger:innen

Aktivitäten / Erläuterungen
1) Verfolgen der Entwicklung in den rechtlichen Rahmenbedingungen. Diese Aufgabe kann z.B. die inENW-19 aufzubauende Innovations- und Austausch-Plattform übernehmen
2) Gründung eines Initiativkreises für die Entwicklung einer ersten Energiegemeinschaft (EG) für (Eigen-)Versorgung mit Strom und/oder Wärme. Dieser Kreis von Interessierten bedarf der intensiven Unterstützung durch die Stadtwerke und wohl auch externer Expert:innen
3) Auswahl geeigneter Objekte und Entwicklung eines Konzepts für eine EG mit dem Ziel der Eigenversorgung. Zur Auswahl sollten bis zum Beginn der Maßnahme zahlreiche Erzeugungsanlagen aus den vorausgegangenen Maßnahmen zur Verfügung stehen
4) Beantragung von Fördermitteln für den Aufbau und die wissenschaftliche Begleitung
5) Gründung der Gesellschaft und Aufnahme des Betriebs der Eigenversorgung: In der Regel dürfte die geeignete Organisationsform eine Genossenschaft sein
6) Erstellung eines Erfahrungsberichts mit Hinweisen für die Initiatoren weiterer Energiegemeinschaften: ggf. Teilnahme an einem Netzwerk oder Förderprogramm zur Aktivierung und Qualifizierung Interessierter

Aufwand	Dezernat 3	Dezernat 2	Dezernat 1
Personal [Projekttage]	120	480	
Dienstleistungen [TEUR]	100 – für Beratung und wissenschaftliche Begleitung		
Sachaufwand [TEUR]	1 – für Medium		

Erfolgsindikatoren
• Anzahl beteiligter Bürger:innen

Förder- & Finanzierungsmöglichkeiten
•

Weitere Hinweise
•

ENW-22 Zukunftsfähige Infrastrukturen für die Gasversorgung

Hauptverantwortung				Dez. 2 (81/SWH)	
Mitverantwortung				Dez. 3 (KSM, 611)	
Beginn	2021	Dauer	3 Jahre	Projekttyp	Kernmaßnahme

Diese Maßnahme ist von den Stadtwerken im Detail zu planen und zu beschreiben. Sie steht im Kontext mit dem in zu erstellenden Klimafahrplan der Stadtwerke (ENW-14) und dem im Klimafahrplan der Stadt verankerten Ziel, in Herrenberg bis spätestens 2045 komplett auf den Einsatz fossiler Energieträger zu verzichten.

Ein Gegenstand des Vorhabens werden der Erhalt und die bewusste Schaffung von Infrastruktur sein, die als Übergangslösung genutzt werden kann, bevor sie in eine endgültige Nutzung überführt wird. Dazu kann z.B. das Verle-

gen von Gasleitungen gehören, die später für den Wasserstoffbetrieb oder als kaltes Wärmenetz verwendet werden können. Dazu kann auch die Installation von Brennstoffzellen-Heizungen gehören, die zu Beginn mit Erdgas, später mit klimafreundlicheren Gasen betrieben werden.

Erwartete Ergebnisse

- Infrastruktur, die es erlaubt ohne wirtschaftliche Nachteile für die Stadtwerke bis zum Jahr 2045 aus der Nutzung von Erdgas in Herrenberg auszusteigen

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte
• Geringe direkte Effekte möglich, im Einzelfall zu quantifizieren	•	• Innovation

Verbundene Maßnahmen

- Maßnahmenpaket „Klimafreundliche Bauleitplanung und Stadtentwicklung“

Beteiligte

- Stadtwerke
- Stabsstelle Klimaschutz
- Netze BW
- Investoren

Aktivitäten / Erläuterungen

Sind von den Stadtwerken im Rahmen der Erstellung von deren Klimafahrplan (ENW-14) zu entwickeln

Aufwand	Dezernat 3	Dezernat 2	Dezernat 1
Personal [Projekttage]	9	108	
Dienstleistungen [TEUR]			
Sachaufwand [TEUR]			

Erfolgsindikatoren

-

Förder- & Finanzierungsmöglichkeiten

-

Weitere Hinweise

-

ENW-23 Teilnahme an Modellprojekten zum zukünftigen Energiesystem

Hauptverantwortung				Dez. 2 (81/SWH)	
Mitverantwortung				Dez. 3 (61/KSM)	
Beginn	2022	Dauer	5 Jahre	Projekttyp	Hilfsmaßnahme

Die Stadtverwaltung und die Stadtwerke werden regelmäßig Ausschreibungen sondieren und prüfen, ob sie selbst oder Akteure am Ort (Unternehmen, landwirtschaftliche Betriebe, Mobilitätsbetreiber) sich an geförderten Modellprojekten beteiligen können. Wenn sich Chancen bieten, geht die Stadt auf Akteure zu, vernetzt und unterstützt sie beim Aufbau geeigneter Konsortien und der Erstellung von Projektanträgen und berät z.B. mit Informationen zu Förderprojekten. Geeignete Themenfelder sind alle Arten von neuen Erzeugungs- und Speicheranlagen sowie deren optimaler Einsatz (Stichwort: Smart Energy). Auch Themen wie Holzbau, Trinkwasserversorgung und Abwasserbehandlung oder die Verbindung von Mobilitätsstrukturen und örtliche Energieversorgung (z.B. im Zusammenhang mit E-mobilität, siehe ENW-20, ENW-21, MOB-4, MOB-11) bieten sich an.

Erwartete Ergebnisse		
• Teilnahme der Stadtwerke oder von Mitgliedern der Stadtgesellschaft an mind. 3 geförderten Entwicklungs- und Innovationsprojekten		
Direkte Klimaeffekte	**Indirekte Klimaeffekte**	**Zusätzliche Effekte**
• Keine direkten Effekte	• Bei Maßnahmenumsetzung zu monitoren	• Nachahmungseffekte auch über die Region hinaus
Verbundene Maßnahmen		
• Pilotquartiere (ENW-20) • Maßnahmenpaket „Ausbau Erneuerbarer Energien“		
Beteiligte		
• Stabsstelle Klimaschutz • Stadtentwicklung	• Stadtwerke • Investoren	• Unternehmen
Aktivitäten / Erläuterungen		
1) Abonnieren eines Informationsdienstes oder Beauftragung eines Dienstleisters zum Verfolgen der Ausschreibungen von Förderprojekten		
2) Festlegung von bevorzugten Themen, worauf die Ausschreibungen schwerpunktmäßig verfolgt werden sollen (dafür Einbinden der Akteure auf der Informations- und Austauschplattform (ENW-19)		
3) Beauftragung eines Dienstleisters, der die Stadtwerke, die Stadt oder andere potenzielle Konsortialpartner für eine Antragstellung unterstützt		
4) Evaluierung und Weiterführung des Projekts bzw. Neuauflage konkreter Modellprojekte		

Aufwand	Dezernat 3	Dezernat 2	Dezernat 1
Personal [Projekttage]	120	300	
Dienstleistungen [TEUR]	40 – für externes Projektmanagement		
Sachaufwand [TEUR]	20 – für Medium, Reisen Vernetzungstreffen		

Erfolgsindikatoren
• Höhe Fördervolumen • Anzahl konkreter Projekte
Förder- & Finanzierungsmöglichkeiten
• EU-Förderprogramme
Weitere Hinweise
•

6.3 Handlungsfeld Bauen und Wohnen

6.3.1 Strategie und Ziele

Unsere Vision

Der öffentliche und private Gebäudebestand ist hinsichtlich der Errichtung und des Betriebs klimaneutral. Für die Deckung des Wärmebedarfs kommen keine fossilen Energieträger zum Einsatz. Der städtische Siedlungsraum wurde maßvoll (nach)verdichtet und der Flächenverbrauch für Bauland im Außenbereich gestoppt. Die hohe bauliche Dichte wird durch hochwertige, multifunktional nutzbare Freiräume im direkten Umfeld kompensiert. Der freigehaltene Landschaftsraum wird sichtbar und steht den Bewohnern für eine vielfältige Nutzung zur Verfügung. Das Kreislaufwirtschaftsprinzip wird bei städtischen Bau- und Sanierungsmaßnahmen sowie bei Baumaßnahmen mit städtischer Beteiligung (z.B. Grundstücksüberlassung, Schaffung von Bau- und Planungsrecht) umgesetzt. Dies gilt auch für Baumaßnahmen auf städtischem Grund. Die Rückbaufähigkeit aller neu errichten Gebäude ist sichergestellt und ermöglicht die Wiederverwendung oder Wiederverwertung.

Unsere Handlungsmaximen

- Nutzung lokal erzeugter Erneuerbarer Energien für Wärme und Strom
- Steigerung der Gebäude- und Anlageneffizienz
- Verwendung ökologischer Baustoffe
- Optimierung des kommunalen Gebäudebestands zur Vorbildwirkung
- Verbesserung der Wirtschaftlichkeit und Umsetzbarkeit von Sanierungsmaßnahmen
- Konsequente Nutzung bauleitplanerischer und baulandpolitischer Instrumente in der Stadtentwicklung

Unsere Ziele für 2030

- Reduktion der energiebedingten Treibhausgasemissionen ggü. 2019 — min. 65 % (H-7)

  u.a. durch
- Jährliche Sanierungsrate der Wohngebäude — min. 2 % p.a. (H-8)
- Sanierte Wohnfläche des gesamten Wohngebäudebestands — 35 – 40 % (H-9)
- Sanierungstiefe (d.h. Ø Energiebedarfsreduzierung durch die Sanierungsmaßnahmen in Abhängigkeit der Baualtersklasse) — 40 - 60 %(H-10)
- Energiestandard sanierte Bestandsbauten — Ø 80 kWh/m² (H-11)
- Energiestandard künftiger Neubauten — <50 kWh/m² (H-12)
- Reduktion des Gesamtwärmebedarfs aller Wohngebäude (inkl. Neubau) ggü. 2019 — min. 6 % (H-13)
- Lokal erzeugte EE-Wärme (Umweltwärme, Solarkollektoren, Biomasse) für Wohn- und Bürogebäude — mind. 75 GWh/a (H-14)
- Produktion von gebäudegebundenem Solarstrom an Wohngebäuden — mind. 30 GWh/a (H-15)
- Ausstieg aus der lokalen Erdölverbrennung für den Gebäudebetrieb — 100% (H-16)

Der Gebäudesektor (mit den Themengebieten Planen, Bauen und Wohnen) stellt ein zentrales Handlungsfeld für die Reduzierung sowie zunehmend auch für die Speicherung von Treibhausgasemissionen dar.

Es sind der vergleichsweise hohe Energie- und Rohstoffbedarf, der für die Errichtung, den Betrieb und die Entsorgung von Gebäuden anfallen und somit eine bedeutende Einflussgröße darstellen. Betrachtet man das Bauen als Ganzes, also den Bauprozess, die Herstellung von Baumaterialien bis zum fertigen Gebäude, den Betrieb von Gebäuden mit ihrem Bedarf an Energie (Wärme, Strom) bis ihn zu Abriss und Recycling, dann machen die dort verursachten THG-Emissionen 40 % aller THG-Emissionen in Deutschland und der Welt aus. Um im kommunalen Klimaschutz insbesondere mit dem Ziel der Klimaneutralität wirksam voran zu kommen, muss daher dem Nachhaltigen Bauen – auch im Sinne der Kreislaufwirtschaft – ein besonderes Gewicht zufallen.

Zum einen werden spezifische Standards und Empfehlungen für nachhaltiges und klimagerechtes Bauen konkret in Herrenberg entwickelt. Ziel ist es, die Errichtung und den Betrieb von Gebäuden emissionsfrei zu gestalten. Dazu wird Herrenberg im öffentlichen Bereich, d.h. ihre eigenen Liegenschaften betreffend, vorbildlich vorangehen. Im privaten Bereich, wo über das Baurecht der Kommune bauleitplanerische Instrumente und Verträge zur Verfügung stehen, sind hingegen Vorgaben zu machen, die mittel- und langfristig auf einen klimaneutralen Gebäudebestand hinwirken. Die Stadtplanung wird das Maß und die Art der Bautätigkeiten direkt beeinflussen und den durch Bautätigkeit verursachten Ressourcenbedarf, von der Bodennutzung bis hin zu den eingesetzten Baustoffen, steuern.

Dort, wo das Baurecht nicht wirkt, wird sukzessive geprüft welche weiteren Rahmenbedingungen – durch beispielsweise planerische Grundlagen und finanzielle Anreize – geschaffen werden können. Außerdem werden die Bürgerschaft und die Wirtschaft über Mehrwert und Mitnahmeeffekte beraten und informiert, um so die erforderlichen Baumaßnahmen für einen klimaneutralen Gebäudebestand hinsichtlich Errichtung und Betrieb anzustoßen.

Standardkatalog für klimafreundliches Planen und Bauen

Bereits 2017 wurde in der Stadtverwaltung Herrenberg eine Diskussion über eine konkrete Definition von Standardvorgaben in den Bereichen Effizienz, Bauen und Sanieren (EBuS) angeregt. Aufbauend auf diesen bereits begonnenen Überlegungen und den daraus resultierenden Inhalten des EBuS wird ein Standardkatalog für klimafreundliches Planen und Bauen erstellt. Dieser Standardkatalog enthält Zielsetzungen und Maßnahmen, die bei kommunalen Bauvorhaben (Neubau und Sanierung) durch die Verwaltung standardisiert anzuwenden sind. Darüber hinaus werden Anforderungen bei der Vergabe von städtischen Flächen und bei städtebaulichen Wettbewerben definiert. Inhaltlich wird der Standardkatalog einen Fokus auf die Holzbauweise und die Verwendung ressourcenschonender Baumaterialien legen.

Aus dem Standardkatalog für klimafreundliches Planen und Bauen werden Leitfäden, die für alle kommunalen Bauvorhaben (Neubau, Sanierung) gelten, entwickelt. Diese werden durch die Verwaltung umgesetzt und unterstützen Herrenberg bis zum Jahre 2045 klimaneutral zu werden. Diese Leitfäden konkretisieren die zuvor genannten Themenbereiche und sind für alle kommunalen Bauvorhaben nach Beschluss durch ein politisches Gremium verbindlich einzuhalten. Darüber hinaus werden sie Vertragsbestandteil für alle externen Planenden oder Bauträger.

Durch die mit dem Standardkatalog für die Verwaltung verpflichtend gemachten Vorgaben rückt das Thema Klimaschutz von Beginn an in den Fokus des Planungsprozesses und hilft Mehrkosten bei der Umsetzung der Maßnahmen gering zu halten.

Vorbildfunktion der Kommune: Sanierung der kommunalen Liegenschaften

Ob Nachhaltiges Bauen – im Neubau wie im Bestand – technisch machbar und wirtschaftlich darstellbar ist, dies wird Herrenberg durch die Übernahme der Vorbildfunktion transparent und für alle nachvollziehbar aufzeigen. Durch die Anwendung und Umsetzung der Standards für klimaschonendes Planen und Bauen zeigt die Kommune, wie ehrgeizige Ziele im Gebäudesektor realisiert werden können – Herrenberg verbessert dadurch ihre eigene THG-Bilanz, spart Energiekosten und animiert gleichzeitig die Bürgerschaft und die Wirtschaft es ihr gleich zu tun. Insbesondere die Wohnnutzung wird dabei im Fokus stehen, zum einen, weil sie Vorbild für den privaten Wohngebäudebestand sein wird und zum anderen, weil die Schaffung von bezahlbarem Wohnraum – eben auch in Verbindung mit einem geringen Ressourcenverbrauch in der Herstellung und einem niedrigen Wärmeverbrauch im Betrieb – von hoher Priorität ist.

Auf Grundlage der im Energiemanagement erfassten Energieverbrauchsdaten wird ein Sanierungsfahrplan für alle kommunalen Gebäude umfassend erstellt. Aus der Höhe der CO_2-Emissionen wird eine Sanierungspriorität abgeleitet. In der sich daraus ergebenden Reihenfolge werden die kommunalen Gebäude auf mögliche Sanierungsmaßnahmen detailliert untersucht. Neben dieser Priorisierung auf Grundlage der CO_2-Emissionen werden ohnehin erforderliche Instandhaltungsmaßnahmen ebenfalls Berücksichtigung finden.

Sollten die THG-Emissionen der kommunalen Gebäude bis 2025 nicht dem angestrebten Senkungspfad entsprechen, sind entsprechend der Differenz Ausgleichsmaßnahmen in Form von Investitionen in den bis dahin etablierten lokalen Zukunftsfond zu tätigen (siehe UME-2). Die Höhe des in den lokalen Zukunftsfonds zu zahlenden Betrags ergibt sich aus den fehlenden, noch nicht durch Sanierung eingesparten Treibhausgasemissionen und dem aufzuwendenden Preis zur Kompensation einer t CO_2-Emissionen. Die Höhe der Kompensationskosten richtet sich nach dem von der Klimaschutz-Stiftung Baden-Württemberg angesetzten Preis für Kompensationszertifikate.

Diese quasi freiwillig höhere CO_2-Bepreisung stellt das letzte Mittel für die Verwaltung dar. Um ein solches Szenario zu vermeiden, muss die Verwaltung mit ausreichend Personal und Finanzmitteln für die Umsetzung ambitionierter Bauprojekte ausgestattet werden.

Neubauten gemäß Standards für klimafreundliches Planen und Bauen

Herrenberg wird seine Einflussmöglichkeiten über das Bauplanungsrecht nutzen, um neue Gebäude und Quartiere (Wohnen und Gewerbe) klimaneutral zu entwickeln und zu erschließen. Im Rahmen der Bauleitplanung werden gemäß dem „Standard für klimafreundliches Planen und Bauen“ (siehe BAW 1) konkrete Vorgaben und Festlegungen zu material- und ressourcensparenden Bauweisen, zur Gebäudeeffizienz, zur Dachbegrünung, zur PV-Pflicht, zur Ausrichtung der Gebäude etc. im Bebauungsplan – sofern gemäß Baugesetzbuch zulässig – festgesetzt. Neben Festsetzungen wird die Stadt städtebauliche Verträge zwischen der Kommune und den Investoren abschließen, in denen – über die Regelmöglichkeiten des Baugesetzbuches hinaus – konsequente Vereinbarungen zum Klimaschutz getroffen werden. Nach Abwägung der bauleitplanerischen Belange werden in den Verträgen für Neubaugebieten möglichst die Errichtung und die Nutzung

von klimafreundlichen zentralen Wärmeerzeugungsanlagen verbindlich geregelt, sodass für die individuelle Gebäudeplanung eine Versorgung mit Wärme aus regenerativen Energien vorausgesetzt wird. Die Werkzeuge des Baugesetzbuches sollen genutzt werden, um konsequent klimaneutrale Lösungen im Neubau zu etablieren.

Wärmeversorgung: lokale Erneuerbare Energien statt Fossile Energie

In Neubaugebieten werden Gemeinschaftslösungen für die zukünftige Wärmeversorgung z.B. Solarthermische Wärmeversorgung mit Wärmespeicher und Möglichkeiten der Nutzung von Umweltwärme standortspezifisch in Form von Machbarkeitsuntersuchungen geprüft. Dabei wird eine enge Kooperation mit den Stadtwerken angestrebt (siehe Handlungsfeld Energiewirtschaft).

Im Gebäudebestand sieht die Umstellung der Wärmeversorgung den Ersatz der Ölkessel, den Anschluss an klimafreundliche Nah- und Fernwärmenetze und die Ausnutzung aller Ab- und Umweltwärmepotenziale bei Erhöhung der Eigenversorgung durch gebäudegebundene Energieerzeugungsanlagen vor. Wo möglich, werden Anlagen zur Nutzung der Umweltwärme (Wärmepumpen) und Solarthermie eingesetzt. Da der Anteil von synthetischem Gas aus erneuerbaren Quellen sukzessive erhöht wird, wird mittel- bis langfristig das fossile Gas durch Ersatzstoffe substituiert. Wo heute noch Gas für die Erzeugung von Wärme eingesetzt wird, geschieht dies in hocheffizienten Kraft-Wärmekopplungsanlagen als Brückentechnologie. Die Grundlage für das Ziel einer optimalen klimafreundlichen Wärmeversorgung unter Nutzung Erneuerbarer wird der integrierte kommunale Wärmeplan nach § 7d Landesklimaschutzgesetz (BAW-6) darstellen.

Energetische Sanierung des Wohngebäudebestands bis 2045

Bei einer energetischen Sanierung wird ein Gebäude so aufgewertet, dass es mit einem minimalen Energieverbrauch für Heizung, Lüftung und Warmwasseraufbereitung auskommt. Wird ein Haus vollständig energetisch saniert, lassen sich gegenüber einem unsanierten Gebäude zwischen 40 bis 60 % (Sanierungstiefe), je nach Ausgangslage im Extremfall bis zu 80 % des Energiebedarfs und damit THG-Emissionen einsparen. Durch Sanierungen kann der Wärmeenergiebedarf von Bestandsgebäuden somit von heute Ø 150 kWh/m² halbiert werden. Für den gesamten Wohnwärmebedarf Herrenbergs ist neben der Sanierungstiefe auch die Sanierungsrate, d.h. wieviel Prozent des Wohngebäudebestands werden pro Jahr in Herrenberg energetisch saniert, entscheidend. Demzufolge ist für das Ziel des klimaneutralen Gebäudebestands auch die Anzahl der umfassenden Sanierungen deutlich zu steigern, von heute < 1 % auf knapp 2 % p.a. in 2030.

Zur Steigerung der Sanierungstiefe und -rate trägt ein beratendes Sanierungsmanagement bei. Das kommunale Sanierungsmanagement kann darüber hinaus strategische Netzwerke organisieren: Die hohen Sanierungskosten können durch serielle Sanierungen (siehe auch Kommunale Liegenschaften als Musterbeispiele BAW-7) und Sammelbestellungen reduziert. Auch Finanzierungspartnerschaften durch bspw. Energieeffizienzgemeinschaften werden helfen. Insbesondere für ältere Gebäude, die oftmals noch Wirtschaftsflächen enthalten, werden Lösungen gefunden, um diese unter Wahrung des Denkmalschutzes an die heutigen Bedürfnisse anzupassen.

Werden mehr Sanierungsmaßnahme von ortsansässigen Betrieben durchgeführt, sind die lokalen Handwerksbetriebe noch besser mit ortsnahen Aufträgen ausgelastet. Dadurch trägt eine gesteigerte Sanierungsrate indirekt zur Wertschöpfung in Herrenberg bei. Positiver Nebeneffekt ist der monetäre Rückfluss

an die Kommune aufgrund der höheren Gewerbesteuerzahlungen. Damit die vermehrten Aufträge abgearbeitet werden können, sind die lokalen Handwerksbetriebe bei der Suche nach Mitarbeitenden und bei der Nachfolgeregelung zu unterstützen.

Auch eine Standardisierung von Sanierungskonzepten anhand von Musterbeispielen von in Herrenberg typischen Gebäuden sowie seriell erzeugter Bauelemente helfen, die Initialkosten zu senken und energetische Sanierungsmaßnahmen zu vereinfachen. Somit kann eine große Hürde bei der Durchführung von Sanierungen überwunden werden.

Durch eine lückenlose und auf die lokalen Handwerksbetriebe abgestimmte Beratungskaskade werden Gebäudeeigentümer:innen durch den komplexen und individuellen Sanierungspfad optimal begleitet, was in der Folge zu einer sukzessiven Steigerung der Sanierungsrate und -tiefe führen wird.

Die Realisierung wirtschaftlicher und nachhaltiger Lösungen ist nur dann möglich, wenn die Entscheidungen unter Berücksichtigung des gesamten Lebenszyklus (Planung, Errichtung, Nutzung, Modernisierung und Rückbau) getroffen werden. Dadurch erfolgt auch eine Stärkung der Kreislaufwirtschaft, die eine Rohstoffverwendung nach Nutzungsende bereits in der Planung berücksichtigt. Damit diese Aspekte bei der individuellen Planung zum frühestmöglichen Zeitpunkt berücksichtigt werden, sind Gebäudeeigentümer:innen und Sanierungswillige an den frühestmöglichen Berührungspunkten wie Notar, Banken aber auch bei der Bauberatung der Kommune etc. dahingehend anzusprechen.

Innenentwicklung vor Außenentwicklung

Der Innenentwicklung von Wohn-, Misch- und Gewerbeflächen wird vor der Außenentwicklung Vorrang gegeben. Dies geschieht durch eine dem jeweiligen städtebaulichen Charakter förderliche Nutzung von vorhandenen Baulücken und Brachflächen sowie leerstehenden, zu sanierenden Gebäude. Auf die gleichzeitige Aufrechterhaltung des mit Blick auf die Klimawandelfolgen erforderlichen Grünvolumens (Kapitel 7) wird geachtet. Das Konzept der „Stadt der kurzen Wege“ findet Anwendung und bildet Synergieeffekte insbesondere mit dem Handlungsfeld Mobilität (Kapitel 6.4).

6.3.2 Maßnahmen im Detail

Um die zuvor skizzierte Strategie für Herrenberg mit Leben zu füllen, werden nachfolgende konkrete Maßnahmen umgesetzt. Die Maßnahmen adressieren die unterschiedlen Gestaltungsmöglichkeiten der Kommune hinsichtlich dem Handlungsfeld Bauen und Sanieren.

Maßnahmen, die vor 2025 umgesetzt werden, sind im folgenden mit einem detaillierteren Steckbrief beschrieben. Maßnahmen, die ab 2025 umgesetzt werden, sind den Maßnahmenpaketen numerisch korrekt zugeordnet, enthalten aber keine neuen Detailinformationen. Diese sind spätestens ab 2024 mit den dann geltenden Rahmenbedingen zu konkretisieren.

6.3.2.1 Maßnahmenpaket „Baumaßnahmen mit städtischer Beteiligung “

Im eigenen Bereich wird Herrenberg seine unmittelbaren Handlungsmöglichkeiten nutzen, indem es die eigenen Liegenschaften klimafreundlich baut und saniert sowie bei Baumaßnahmen mit städtischer Beteiligung (z.B. Grundstücksüberlassung) den Rahmen und spezifische Vorgaben hinsichtlich Klimaschutz und Klimawandelanpassung setzt. Ziel ist es, direkt über die eigenen Liegenschaften aber auch indirekt als Vorbild für die Bürger:innen Nachhaltiges Bauen zu forcieren und den kommunalen Gebäudebestand gemäß den Landeszielen klimaneutral zu organisieren.

BAW 1 Entwicklung von Standards für kommunales Planen und Bauen

Hauptverantwortung				Dez. 3 (KSM)	
Mitverantwortung				Dez. 3 (61/65), Dez. 2 (81/SWH)	
Beginn	2021	**Dauer**	2 Jahre	**Projekttyp**	Kernmaßnahme

Der Gemeinderat der Stadt Herrenberg hat im Jahr 2020 die Einführung von Standards bei Bau- und Sanierungsvorhaben von kommunalen Liegenschaften beschlossen. Zukünftig sollen „energiearme Baustoffe und nachwachsende Rohstoffe, insbesondere der Baustoff Holz“ bevorzugt werden. Zudem sollen bei Sanierungsmaßnahmen kommunaler Bestandsgebäude im Dachbereich Solaranlagen eingerichtet und die Nutzung von Speichersystemen geprüft werden. Zur Umsetzung des Beschlusses wird ein Standardkatalog erarbeitet, an dem sich die Stadtverwaltung orientiert und der Transparenz für etwaige Entscheidungen gibt.

Dieser **Standardkatalog** für klimafreundliches Planen und Bauen wird Regelungen, Vorschriften, Empfehlungen, Kennwerten und Zielvorgaben bzgl. dem Einsatz von energiearmen Baustoffen und nachwachsenden Rohstoffen (insbesondere dem Baustoff Holz - Holzbauinitiative), der Errichtung von Solaranlagen, der Nutzung von Speichersystemen, der Bauweise, der Außen-/Gebäudebegrünung, dem Erhalt und der Förderung der Biodiversität (z.B. Nistmöglichkeiten für Gebäudebrüter) und der Versiegelung enthalten. Die Inhalte des Katalogs werden in einer **Datenbank als übersichtliches Nachschlagewerk** (z.B. „wiki“) bereitgestellt, sodass situativ und zielgruppenspezifisch Empfehlungen abgeleitet werden können. Dieser Standardkatalog wird Handlungsrichtschnur für alle künftigen Baumaßnahmen in Herrenberg sein und bei städtischen Bau- und der Sanierungsmaßnahmen sowie bei Baumaßnahmen mit städtischer Beteiligung (z.B. Grundstücksüberlassung, Schaffung von Bau- und Planungsrecht) zur Anwendung kommen (BAW 2).

Beim Verkauf kommunaler Liegenschaften wird er konkrete Anforderungen an Investoren, Vergabekriterien für kommunale Immobilien (z.B. im Rahmen der Konzeptvergabe) und Kriterien zur Auslobung von städtebaulichen Wettbewerben definieren. Im Rahmen der Bauleitplanung werden Anforderungen des Standardkatalogs über Festsetzungen, Satzungen oder städtebaulichen Verträgen bei mittels BauGB regelbaren Wohn- und Gewerbeflächen (BAW-4) zur Anwendung kommen. Als Ergebnis trägt er in der Stadtentwicklung zur Vereinfachung und Vereinheitlichung von Verhandlungen und Planungsgrundlagen bei, da politische Grundsätze zum Planungsverfahren, der Finanzierung und der Art der Bebauung enthalten sind.

Eine enge Abstimmung und gegebenenfalls Zusammenführung, bzw. Schnittstelle mit dem sich bereits in der Entwicklung befindenden **EBuS** (Effizient Bauen und Sanieren) für Neubauten und Sanierungen ist vorgesehen. Vorhandene gesetzliche Vorgaben wie z.B. zur Gebäudeeffizienz (Neubau: KfW 40, Bestand: KfW 55 bzw. KfW 75) oder zur Installation von PV-Anlagen bei kommunalen Liegenschaften sind zu integrieren.

Der Standardkatalog wird ständig an die sich verändernden Rahmenbedingungen angepasst (bspw. zu erwartende Solarpflicht für Neubau von Wohngebäuden). Dafür wird außerdem ein **Monitoring- und Controlling-Konzept** entwickelt.

Die Stadt Herrenberg hat bereits mit Unterstützung von B.A.U.M. und dem Öko-Zentrum NRW die Förderzusage für die erste Stufe der Entwicklung von Standardregelungen zum Holzbau in Herrenberg erhalten.

Basierend auf dem entwickelten Standard für klimafreundliches Planen und Bauen wird für private Gebäudeeigentümer:innen eine fachlich fundierte, motivierende Zusammenstellung von praktikablen Ansätzen zusammengestellt. Dieser Leitfaden soll der Öffentlichkeit bzw. insbesondere Bau- und Sanierungswilligen zugänglich gemacht werden und auch im privaten/gewerblichen Bereich zur Anwendung kommen.

Ziel dieses Leitfadens ist es, Handlungsempfehlungen unter ökologischen, wirtschaftlichen, technischen und rechtlichen Gesichtspunkten übersichtlich und umsetzungsorientiert aufzuzeigen und mit den Spezifikationen von Herrnberg zu verknüpfen, um so Barrieren bzgl. klimafreundlichem Bauen und Sanieren abzubauen und Gebäudeeigentümer:innen frühzeitig abzuholen.

Der Leitfaden ist über die Homepage der Stadt, das Servicebüro Bauen der Stadtverwaltung und über die im Rahmen der Sanierungsoffensive für private Gebäude (BAW-10) etablierten Berührungspunkte bekanntzumachen. Begleitet werden soll die Veröffentlichung des Leitfadens durch Informationsveranstaltungen.

Erwartete Ergebnisse

- Standardkatalog (s.o.)
- Fortschreibbare Datenbank mit Standards als Nachschlagewerk für Verwaltung, Politik und Investoren
- Monitoring- und Controlling-Konzept für den Standardkatalog
- Informationskonzept für die Anwendung des Standardkatalogs
- Gemeinderatsbeschluss über die Anwendung des Standardkatalogs
- Leitfaden als gelayoutete Handreichung (Digital- und Printversion)

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte
• In Folge der Maßnahme	• Grundlage für die Umsetzung und Verankerung der Standards bei kommunalen Liegenschaften und bei der Stadtplanung • Informationsgrundlage für Bau- & Sanierungsmaßnahmen im privaten und gewerblichen Bereich	• Grundlage für die Umsetzung von Maßnahmen gegen Klimawandelfolgen und für gesundes Stadtklima (Begrünung, Versiegelung)
verbundene Maßnahmen		
• Kommunales Energiemanagement (ENW-02) • Sonnendächer-Programm (ENW-08, ENW-09) • Klimawandelanpassungsstrategie (KWA 1) • Wohnbauforum (UME-7) • Standards – Liegenschaften (BAW 2)	• Sanierungsoffensive Liegenschaften (BAW-3) • Umsetzung der Standards von privatem Wohnen und Gewerbe (BAW-4) • Energetische Quartierssanierungen (BAW-5) • Qualifizierungsprogramm (BAW-9)	• Beratungskaskade (BAW-10) • Pilotquartiere (ENW-20) • Mieterstrom (ENW-07) • Quartierswärme (ENW-17) • Abwärmenutzung (IWG-8) • Schaufenster für klimafreundliche Gebäudeaufwertung (BAW-8) • Energiekarawane (BAW-12)
Beteiligte		
• Baulandentwicklung • Untere Baurechtsbehörde • Stabsstelle Klimaschutz • Servicebüro Bauen der Stadtverwaltung	• Umwelt und Grün • AK Energie • Externe Berater/Dienstleister • Klimabeirat	• Stadtkämmerei • Stadtwerke • Kultur, Tourismus, Marketing

Aktivitäten / Erläuterungen			
1) Angebotseinholung und Beauftragung eines externen Büros für die Recherche- und Analysearbeit als Grundlage für die Entwicklung des Standardkatalogs (AP1)			
2) Durchsicht des Faktenpapier EBuS (Effizient Bauen und Sanieren) bzgl. Integration und Definition der Schnittstelle zum Standardkatalog			
3) Recherche von Beispielprojekten und Kenngrößen (z.B. NawaRo kg/m²)			
4) Entwicklung geeigneter Kriterien, Indikatoren und Benchmarks zur Bewertung des Einsatzes energiearmer Baustoffe und nachwachsender Rohstoffe am Beispiele Holz sowie zur Energieversorgung und Gebäudebegrünung			
5) Prüfung von Instrumenten/Werkzeugen für die Planung			
6) Prüfung von (bau-)rechtlichen Randbedingungen, Vorgaben und Prozessen			
7) Angebotseinholung und Beauftragung eines externen Büros für die Konzeptentwicklung (AP2)			
8) Entwicklung der Standards mit Zielgrößen und Hinweisen zur Umsetzung und Anwendung bei städtischen Bauprojekten mit konkreten Planungsvorgaben zur Umsetzung im Planungs- und Bauprozess			
9) Erstellung und Pflege einer Datenbank (z.B. Wiki) als Nachschlagwerk und zum Generieren von individuellen Leitfäden nach Erfordernis und Rahmenbedingungen.			
10) Beginn Umsetzungsphase: Anwendung bei konkreten Bauvorhaben (BAW 2, BAW-4)			
11) Angebotseinholung und Beauftragung eines externen Büros für das Monitoring und das Controlling-Konzept zur Evaluation der Umsetzungsphase (AP3)			
12) Erstellung des Monitoring und Controlling-Konzeptes			
13) Angebotseinholung und Beauftragung eines externen Büros für die grafische Aufbereitung des erarbeiteten Leitfadens inkl. Informationskonzept (AP4)			
14) Erstellung des Informationskonzeptes und des gelayouteten Leitfadens zusammen mit dem Servicebüro Bauen der Stadtverwaltung			
15) Öffentlichkeitskampagne und Bewerbung/ Bekanntmachung des Standrads inkl. Leitfaden über Webseite, Amtsblatt, Social Media, Bauberatung			
16) Beratung zu Standards im Rahmen der Beratungskaskade und Sanierungsoffensive (BAW-10) und insbesondere der Bauberatung des Servicebüro Bauen der Stadtverwaltung			
Aufwand	**Dezernat 3**	**Dezernat 2**	**Dezernat 1**
Personal [Projekttage]	102	6	6
Dienstleistungen [TEUR]	70 – für Beratung, Controllingkonzept, Layout & Moderation		
Sachaufwand [TEUR]	20 – für IT-Plattform, Handreichung		

Erfolgsindikatoren

- Anzahl der kommunalen Baumaßnahmen mit Anwendung des Standardkatalogs
- Anzahl von Klicks auf den Leitfaden (Homepage der Stadt)
- Anzahl der Maßnahmen initiiert von bzw. ausgeführt gemäß Leitfaden (Evaluation bei den bauausführenden Handwerkern)

Förder- & Finanzierungsmöglichkeiten

- Holzbau-Offensive Baden Württemberg
- UMBW Klimaschutz-Plus - Informationsbereitstellung und -veranstaltungen

Weitere Hinweise

- Broschüre der Stadt Münster zum Energiesparhaus 55
- Klimaneutrales Bauen mit Praxisbeispielen
- Projekt ESKAPE (Entwicklung StädteRegionaler KlimaAnpassungsProzesseE) - Region Aachen - Checkliste für eine klimaangepasste Bauleitplanung
- N!BBW-Planungswerkzeug - Service des Landes Baden-Württemberg, auch mit Praxisbeispielen - mit Blick auf das KSG BW

BAW 2 Umsetzung der Standards von kommunalem Planen und Bauen

Federführung				Dez. 3 (61/65)	
Mitverantwortung				Dez. 3 (KSM)	
Beginn	2022	**Dauer**	3 Jahre	**Projekttyp**	Kernmaßnahme

Die Stadt Herrenberg geht hinsichtlich klimafreundlichem Bauen als Vorbild voran und setzt gemäß Grundsatzbeschluss die entwickelten Standards bzgl. klimafreundliches Planen und Bauen bei ihren eigenen Liegenschaften, sowie bei Baumaßnahmen mit städtischer Beteiligung (z.B. Grundstücksüberlassung, städtebauliche Wettbewerbe) um. Auf Basis der in dem Standard enthaltenen Regelungen, Vorschriften, Kennwerte und Zielvorgaben können konkrete Leitfäden für öffentliche Gebäude abgeleitet werden, als Richtschnur für alle Entscheidungen den kommunalen Gebäude- und Grundstücksbestand betreffend dienen.

Als Ergebnis werden kommunale Liegenschaften Aspekte des Klimaschutzes und des Klimawandels adressieren, wie beispielsweise durch die Anhebung des energetischen Gebäudestandards im Neubau und bei der Sanierung, durch die Reduzierung der in den Gebäuden gebundenen Herstellungsenergie (Graue Energie), durch den Einsatz von Holz und ökologischen Baustoffe, durch die Nutzung Erneuerbarer Energien, durch die Begrünung von Dächern und Fassaden, das Schaffen von Nistplätzen für Gebäudebrüter oder die Reduzierung der Versiegelung. Öffentliche Gebäude – klimafreundlich und resilient geplant hinsichtlich des Klimawandels – werden das Stadtbild prägen und agieren als Vorbild für private Hauseigentümer:innen, es der Stadt gleichzutun.

Ziel ist es, direkt über die eigenen Liegenschaften aber auch indirekt als Vorbild für die Bürger:innen Nachhaltiges Bauen zu forcieren.

Begleitet wird die Anwendung des Standardkatalogs durch die **Evaluierung** der Umsetzungsprojekte, die Erstellung von **Erfahrungsberichten** und durch den **Aufbau von Kompetenzzentren** (in Kooperation mit Hochschulen).

Erwartete Ergebnisse

- Mindestens 2 Umsetzungsobjekte unter Verwendung nachhaltiger Baustoffe (u.a. Holzbauweise), unter Nutzung erneuerbarer Energien, mit verbesserter Gebäudeeffizienz und Anlagentechnik und/oder Begrünung gemäß Leitfaden aus dem Standardkatalog (siehe BAW 1) Musterbeispiele für die Bürgerschaft
- Mindestens 5 Erfahrungsberichte in Datenbank für Standards
- Monitoringbericht zu Umsetzungsprojekten

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte
• 2 kommunale Neubauten à 600 m² Nutzfläche in Holzbauweise und als Nullenergiehaus: ca. 50-65 MWh/a, 20 t/a.	• Effekte der Nachahmenden • Annahme aus Verstetigung: 14 kommunale Neubauten à 600 m² Nutzfläche in Holzbauweise und als Nullenergiehaus: ca. 360-460 MWh/a, 140 t/a	• Autarkie durch Nutzung Erneuerbarer Energien zur Deckung des Strom- und Wärmebedarfs • Resilienz gegen Klimawandelfolgen • Musterobjekte als Schaufenster für nachahmungswillige Investoren

verbundene Maßnahmen

• Stadtverwaltung als Vorbild für Klimaneutralität (ENW-01) • Klimawandelanpassungsstrategie (KWA 1) • Kommunales Energiemanagementsystem (ENW-02) • Sanierungsoffensive Liegenschaften (BAW-3)	• Energetische Quartierssanierungen (BAW-5) • Arbeitskreise für den Klimaschutz (UME-7) • eea (UME-5) • Ausweis und Management energetischer Quartierssanierungen (BAW-5)	• Mieterstrom (ENW-07) • Schulen (ENW-06) • Gebäudeaufwertung (BAW-6) • Energie-Einspar-Contracting für kommunale Liegenschaften (ENW-03)

Beteiligte		
• Stadtkämmerei	• Umwelt und Grün	• Stadtwerke
• Stabsstelle Klimaschutz	• AK Energie	

Aktivitäten / Erläuterungen

1) Vorstellung des Standardkatalogs vor den mit den Liegenschaften betrauten Abteilungen (Bauamt, Eigenbetriebe, Schulen etc.)
2) Auswahl der für das spezifische Bauvorhaben relevanten Kriterien
3) Erstellen einer objektspezifischen Projektskizze
4) Berücksichtigung der Vorgaben in der Planung und Ausschreibung (Kriterienkatalog)
5) Umsetzung der Bauvorhaben gemäß Standardkatalog und angepasster Projektskizze
6) Angebotseinholung und Beauftragung eines externen Büros für die Evaluierung der Umsetzungsprojekte und die Erstellung von Erfahrungsberichten aus der Umsetzung (AP1)
7) Evaluierung der Umsetzungsprojekte gemäß Monitoring und Controlling-Konzept (siehe BAW 1) und Erstellen von Erfahrungsberichten für Fortschreibung/Anpassung der Standards
8) Angebotseinholung und Beauftragung eines externen Büros für die Fortschreibung des Standardkatalogs (AP2)
9) Fortschreibung/Anpassung des Standardkatalogs
10) Aufbau von Kompetenzzentren durch die wissenschaftliche Begleitung der Hochschule Rottenburg

Aufwand	**Dezernat 3**	**Dezernat 2**	**Dezernat 1**
Personal [Projekttage]	45		
Dienstleistungen [TEUR]	20 – für Evaluation & Fortschreibung		
Sachaufwand [TEUR]	1 – für Medium		
Investitionen [€]	2-3 Mio. EUR [2 x 500 m² x 2.000-3.000 €/m² (KfW70 Sanierung), energetische Mehrkosten ca. 0-400 €/m² vor Förderung)]		

Erfolgsindikatoren

- Anzahl kommunaler Gebäude in Holzbauweise
- Energie- und Energiekosteneinsparung in kommunalen Gebäuden
- Menge eigenerzeugter Energie (Strom und Wärme) aus Erneuerbaren Energien an kommunalen Gebäuden
- Anzahl PV-Anlagen und realisierte Modulfläche
- Anteil Eigenverbrauch des erzeugten PV-Stroms

Förder- & Finanzierungsmöglichkeiten

- KfW: IKK – Energieeffizient Bauen und Sanieren
- BAFA – Heizen mit Erneuerbaren Energien
- BAFA - Energieeffizienz
- UMBW Klimaschutz-Plus - Energetische Sanierung

Weitere Hinweise

- Broschüre der Stadt Münster zum Energiesparhaus 55
- Klimaneutrales Bauen mit Praxisbeispielen
- Projekt ESKAPE (Entwicklung StädteRegionaler KlimaAnpassungsProzessE) - Region Aachen - Checkliste für eine klimaangepasste Bauleitplanung
- N!BBW-Planungswerkzeug - Service des Landes Baden-Württemberg, auch mit Praxisbeispielen - mit Blick auf das KSG BW

BAW-3 Sanierungsoffensive kommunale Liegenschaften

Hauptverantwortung				Dez. 3 (61/65)	
Mitverantwortung				Dez. 3 (KSM)	
Beginn	2022	**Dauer**	8 Jahre	**Projekttyp**	Kernmaßnahme

Es wird ein vom BAFA geförderter Sanierungsfahrplan mit Schwerpunkt auf den 77 der 160 Liegenschaften des Energiemanagements erstellt. Darauf aufbauend wird eine mittelfristige Sanierungsrate festgelegt, die zu sanierenden Liegenschaften werden priorisiert und ein standardisiertes Vorgehen bei einem jährlich fest eingeplanten Haushaltsbudget entwickelt. Das Herstellen von verbindlichen Gebäudestandards nach Gebäudetypologie sowie das systematische und typisierte Vorgehen (z.B. bzgl. Beantragung von Fördergeldern) tragen zu einer Beschleunigung der Sanierungsabwicklung (Planung, Umsetzung, Dokumentation etc.), zu einer Steigerung des Sanierungstiefe (Gesamtmaßnahmen statt Einzelmaßnahmen) und Verbesserung der Qualität der Sanierungsmaßnahmen (bewährte Verfahren vermeiden Baumängel und -schäden) bei. Als Ergebnis werden mehr kommunale Gebäude mit größerer Tiefe saniert sein und Erneuerbare Energien nutzen. Die für den Gebäudebetrieb anfallenden Energieverbräuche und Energiekosten werden sinken. Flankierende Maßnahmen bzgl. der Barrierefreiheit, der Digitalisierung, Naturschutz am Gebäude oder der Modernisierung werden in diesem Zuge mit umgesetzt.

Erwartete Ergebnisse

- Sanierungsfahrplan für alle kommunalen Liegenschaften
- 15-20 vorbildhaft sanierte Liegenschaften nach Sanierungsfahrplan

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte
• Sanierung von 15-20 kommunalen Bestandsbauten, ca. 900 MWh/a; 220 t CO_2/a	• Annahme aus Verstetigung: Sanierung von 25-35 kommunalen Bestandsbauten, ca. 1.600 MWh/a; 380 t CO_2/a • Effekte der Nachahmenden	• Reduzierung von Folgekosten durch geringen Heizwärmebedarf • Steigerung der Sanierungsrate bei den privaten Bestandsbauten durch Vorbildfunktion

verbundene Maßnahmen		
• Klimawandelanpassungsstrategie (KWA 1) • Kommunales Energiemanagement (ENW-02) • Stadtverwaltung als Vorbild für Klimaneutralität (ENW-01) • Standards – Liegenschaften (BAW 2)	• Energetische Quartierssanierungen (BAW-5) • Sonnendächer-Programm (ENW-08, ENW-09) • Arbeitskreise für den Klimaschutz (UME-7) • eea (UME-5)	• Ausweis und Management energetischer Quartierssanierungen (BAW-5) • Mieterstrom (ENW-07) • Schulen (ENW-06) • Gebäudeaufwertung (BAW-6) • Contracting (ENW-03)

Beteiligte		
• Stabsstelle Klimaschutz • Kaufmännisches und infrastrukturelles Gebäudemanagement	• Stadtkämmerei • Klimaschutz • Externe Berater/Dienstleister	• Stadtwerke • AK Energie

Aktivitäten / Erläuterungen

1) Erstellen einer Projektskizze und Abstimmung der verfügbaren Haushaltsgelder für den Sanierungsfahrplan mit der Stadtkämmerei
2) Ausschreibung und Angebotseinholung für eine externe Beratung für die Erstellung eines Sanierungsfahrplan
3) Beantragung Förderung BAFA – Bundesförderung für Energieberatung für Nichtwohngebäude, Anlagen und Systeme durch den beauftragten, externen Berater

4)	Erstellung eines Sanierungsfahrplans für die kommunalen Liegenschaften unter Berücksichtigung der Vorgaben aus dem Standardkatalog (BAW 1) und dem Leitfaden EbuS mit dem Ziel einer Priorisierung der zu sanierenden Liegenschaften unter Einhaltung einer festgelegten mittelfristigen Sanierungsrate und eines jährlich fixen Sanierungsbudgets.
5)	Berücksichtigung der Vorgaben in der Planung und Ausschreibung
6)	Umsetzung der Sanierungsmaßnahmen gemäß Priorisierung der Liegenschaften
7)	Evaluierung der ersten Umsetzungsprojekte für eine ggf. erforderliche Anpassung des Sanierungsfahrplans
8)	Informationskonzept zur Umsetzung (z.B. Vorstellung vor den politischen Gremien und dem Klimabeirat)

Aufwand	Dezernat 3	Dezernat 2	Dezernat 1
Personal [Projekttage]	336		
Dienstleistungen [TEUR]	150 – für 10 Sanierungsfahrpläne p.a.		
Sachaufwand [TEUR]	1 – Medium		

Erfolgsindikatoren

- Anzahl der im Sanierungsfahrplan enthaltenen Liegenschaften
- Energie- u. Energiekosteneinsparung in kommunalen Gebäuden
- Erzeugte Energie (Strom und Wärme) aus Erneuerbaren Energien an kommunalen Gebäuden
- Anzahl PV-Anlagen und realisierte Modulfläche
- Anteil Eigenverbrauch des erzeugten PV-Stroms

Förder- & Finanzierungsmöglichkeiten

- KfW: IKK – Energieeffizient Bauen und Sanieren
- BAFA - Bundesförderung für Energieberatung für Nichtwohngebäude, Anlagen und Systeme
- UMBW Klimaschutz-Plus - Energetische Sanierung

Weitere Hinweise

- Broschüre der Stadt Münster zum Energiesparhaus 55
- Klimaneutrales Bauen mit Praxisbeispielen
- Projekt ESKAPE (Entwicklung StädteRegionaler KlimaAnpassungsProzessE) - Region Aachen - Ckeckliste für eine klimaangepasste Bauleitplanung
- N!BBW-Planungswerkzeug - Service des Landes Baden-Württemberg, auch mit Praxisbeispielen - mit Blick auf das KSG BW

6.3.2.2 Maßnahmenpaket „Klimafreundliche Bauleitplanung und Stadtentwicklung“

Durch hoheitliches kommunales Handeln (Schaffen von Baurecht) werden Anforderungen an klimafreundliches und nachhaltiges Bauen bestmöglich verankert und vereinbart. Zudem wird Herrenberg durch die Ausweisung von Sanierungsgebieten mit der Installation von Sanierungsmanagern günstige Rahmenbedingungen für die Wärmebedarfsreduzierung und die Nutzung Erneuerbarer Energien schaffen. Über eine integrierte Wärmeplanung können außerdem vorhandene Potenziale zur Bereitstellung von Wärme aus Erneuerbaren Energien künftig optimal genutzt werden.

Durch eine solche klimafreundliche Bauleitplanung und Stadtentwicklung werden Effizienzmaßnahmen und die Nutzung sowie Versorgung mit Erneuerbaren Energien forciert.

BAW-4 Umsetzung der Standards von privatem Wohnen und Gewerbe

Hauptverantwortung				Dez. 3 (61)	
Mitverantwortung				Dez. 3 (KSM), Dez. 1 (80), Dez. 2 (81/SWH)	
Beginn	2022	**Dauer**	3 Jahre	**Projekttyp**	Kernmaßnahme

Die in BAW 1 entwickelten und im entsprechenden Leitfaden veröffentlichten Standards für klimafreundliches und klimaangepasstes Planen und Bauen sollen für alle Wohnbauten mit kommunaler Beteiligung integriert werden. Im Rahmen der Bauleitplanung werden die Standards über die Instrumente der Bauleitplanung (Festsetzungen, Satzungen) sowie durch das BauGB geregelte Verträge (Städtebauliche Verträge wie Durchführungsvertrag, Folgekostenvertrag etc.) vorgegeben und vereinbart. Bei Gebäuden aus kommunalen Grundstücksverkäufen sind die herzustellenden Standards für Wohn- und Gewerbenutzung durch privatrechtliche Verkaufsverträge zu regeln; bei städtebaulichen Wettbewerben sind Vorgaben aus dem Standardkatalog als Anforderungskriterien und Bewertungskriterien in den Auslobungstext aufzunehmen.

Für ein systematisches und einheitliches Vorgehen der zu verankernden Standards bei den privaten Bauherren nutzt die Bauleitplanung die aus der Datenbank für klimafreundliches Planen und Bauen (siehe BAW 1) generierten und standardisierten Leitfäden.

Als Ergebnis werden private Wohn- und Gewerbegebäude mit effizienter Gebäudehülle und Anlagentechnik, in Holzbauweise oder unter Verwendung anderer nachhaltiger Baustoffe, fördernd für die Biodiversität (z.B. Gebäudebrüter), mit Gründächern und Erneuerbare Energien nutzend hergestellt.

Die Umsetzung der Standards soll insbesondere auch bei Großprojekten (Aischbach-Areal, Herrenberg Süd) zur Anwendung kommen (siehe ENW-20).

Erwartete Ergebnisse

- Wohnneubauten für 2000 EW in Holzbauweise und als Nullenergiehaus
- 20 Gewerbeneubauten in Holzbauweise und als Nullenergiehaus

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte
• Wohnneubauten für 650 EW in Holzbauweise und als Nullenergiehaus: 1.500 - 1.900 MWh/a, ca. 730 t/a. • 20 Gewerbeneubauten mit Ø 1.000 m² BGF in Holzbauweise und als Nullenergiehaus: 500 - 650 MWh/a, ca. 210 t/a	• Annahme aus Verstetigung: Wohnneubauten für weitere 1.500 EW in Holzbauweise und als Nullenergiehaus: 3.500 - 4.400 MWh/a, ca. 1.700 t/a. • Annahme aus Verstetigung: 140 Gewerbeneubauten mit Ø 1.000 m² BGF in Holzbauweise und als Nullenergiehaus: 3.500 - 4.500 MWh/a, ca. 1.500 t/a	• Autarkie durch Nutzung Erneuerbarer Energien zur Deckung des Strom- und Wärmebedarfs • Resilienz gegen Klimawandelfolgen

verbundene Maßnahmen

- Sonnendächer-Programm (ENW-08, ENW-09)
- Mieterstrom (ENW-07)
- Arbeitskreise für den Klimaschutz (UME-7)
- Pilotquartiere (ENW-20)
- Klimawandelanpassungsstrategie (KWA 1)

Beteiligte

- Stabsstelle Klimaschutz
- Untere Baurechtsbehörde
- Stadtwerke
- Wohnbauforum
- AK Energie
- Gebäudeeigentümer:innen

Aktivitäten / Erläuterungen		
1) Erstellen einer Projektskizze für den zu verankernden Standard bei Wohn- und Gewerbebauten auf Basis des Standardkatalogs für klimafreundliches Planen und Bauen in Abstimmung mit der Bauverwaltung		
Bauleitplanung	***Grundstücksüberlassung***	***Wettbewerbe***
2) Aufnahme des baulichen Standards im Bebauungsplan (Festsetzungen, Satzungen etc.) und in die Verträge	2) Aufnahme des baulichen Standards in den Kaufvertrag	2) Berücksichtigung des baulichen Standards in der Auslobung und bei der Bewertung (Bewertungskriterien)
3) Überprüfung der Umsetzung	3) Überprüfung der Umsetzung	3) Fachliche Vertretung in der Wettbewerbsjury und Bewertung des Standards bei den Wettbewerbsbeiträgen
4) Evaluierung der ersten Umsetzungsprojekte durch externen Dienstleister		
5) Fortschreibung/Anpassung des baulichen Standards durch externen Dienstleister		

Aufwand	Dezernat 3	Dezernat 2	Dezernat 1
Personal [Projekttage]	180	18	18
Dienstleistungen [TEUR]	10 – Evaluierung und Fortschreibung		
Sachaufwand [TEUR]	5 – für digitales Schaufenster		

Erfolgsindikatoren

- Anzahl privater Wohngebäude in Holzbauweise bzw. unter Nutzung ressourcenschonender Baumaterialien
- Anzahl privater Gewerbegebäude in Holzbauweise bzw. unter Nutzung ressourcenschonender Baumaterialien
- Energie- und Energiekosteneinsparung in privaten Wohn- und Gewerbegebäuden
- Menge eigenerzeugter Energie (Strom und Wärme) aus Erneuerbaren Energien an privaten Gebäuden
- Anzahl PV-Anlagen und realisierte Modulfläche
- Anteil Eigenverbrauch des erzeugten PV-Stroms
- Anzahl der städtebaulichen Verträge mit Anwendung des Standardkatalogs

Förder- & Finanzierungsmöglichkeiten

- KfW: Energieeffizient Bauen – Privatpersonen
- KfW: Förderprodukte für Energie und Umwelt - Unternehmen
- BAFA – Heizen mit Erneuerbaren Energien
- BAFA - Energieeffizienz

Weitere Hinweise

- Broschüre der Stadt Münster zum Energiesparhaus 55
- Klimaneutrales Bauen mit Praxisbeispielen
- Projekt ESKAPE (Entwicklung StädteRegionaler KlimaAnpassungsProzessE) - Region Aachen - Ckeckliste für eine klimaangepasste Bauleitplanung
- N!BBW-Planungswerkzeug - Service des Landes Baden-Württemberg, auch mit Praxisbeispielen - mit Blick auf das KSG BW

BAW-5 Ausweis und Management energetischer Quartierssanierungen

Hauptverantwortung				Dez. 3 (61)	
Mitverantwortung				Dez. 3 (KSM, 65), Dez. 2 (81/SWH)	
Beginn	2022	**Dauer**	7 Jahre	**Projekttyp**	Kernmaßnahme

Mit dieser Maßnahme werden zwei geeignete Quartiere für KfW-geförderte energetische Quartiersanierungen (KfW 432) ausgewählt, diese untersucht und ein Sanierungsmanagement inkl. zwei Sanierungsmanager:innen eingerichtet. Handlungsfelder sind neben der Aufwertung des Gebäudebestands, die Verbesserung der Mobilitätssituation, der Aufenthaltsqualität und des Mikroklimas. Synergien mit Bezug auf die gesamtstädtische Strategie werden gebildet. Arbeitsergebnisse des Sanierungsmanagements werden beispielhafte Sanierungsfahrpläne sein. Die ersten zwei Quartierskonzepte entstehen bereits im Zusammenhang mit der Wärmeplanung (BAW-6) und dienen als Piloten für weitere Sanierungsquartiere.

In Quartieren, für die energetische Quartiersanierungen erstellt werden, erfolgt eine wesentlich genauere Erfassung und Beurteilung des Gebäudebestands durch Begehung und Dialog als dies die gesamtstädtische kommunale Wärmeplanung (siehe BAW-6) leisten könnte. Gleichzeitig werden integrierte Aspekte zur Mobilitätssituation, Aufenthaltsqualität und zum Mikroklima berücksichtigt und mittels Befragung bei den Anwohnenden - Gebäudebesitzende, Mietende und Gebäudenutzende - untermauert. Im Dialog mit den Gebäudebesitzenden kommen individuelle Nutzungsperspektiven, Fragestellungen und Synergien zu Tage und individuelle, aber auf die gesamtstädtische Strategie abgestimmte Lösungsansätze werden erarbeitet. Um für Interessierte und Gebäudeeigentümer:innen nach außen sichtbar und ansprechbar zu sein, wird mit der energetischen Quartierssanierung die „Servicestelle Sanierungsmanagement“ (siehe BAW-10) eingerichtet. Die Servicestelle Sanierungsmanagement hat folgende Hauptfunktionen: Sanierungsguide (Begleitung durch die Beratungskaskade von Erstinformation zur gebäudeindividuellen Beratung und Umsetzung), Aktivator der Sanierungoffensive (akquiriert und aktiviert Sanierungswillige und identifiziert frühestmögliche Touchpoints bspw. Notar, Schornsteinfeger, Bank), Netzwerker und Treiber von Standards für nachhaltiges und klimafreundliches Bauen entlang der gesamten Wertschöpfungskette.

Mit Fertigstellung eines energetischen Quartierskonzepts wird ein gefördertes Sanierungsmanagement inkl. zwei Sanierungsmanagern seitens der Verwaltung, das Handwerk vor Ort, das Gutachterbüro etc. für die Dauer von 3 bis max. 5 Jahre die Konzeptumsetzung begleiten und so nicht nur die energetische Stadtsanierung, sondern auch die Aufenthaltsqualität voranbringen. Nach den ersten Pilotquartieren können über das geförderte Sanierungsmanagement sukzessive weitere Folgequartiere ausgewählt und dafür Fördermittel beantragt werden. So kommt Herrenberg für die kommenden 15 - 20 Jahre in die Förderkaskade und wird personell unterstützt. Aus der energetischen Quartierssanierung angestoßene investive Maßnahmen werden zudem mit bis zu 95 % gefördert (KfW 432).

Erwartete Ergebnisse

- Geförderte, integrierte Quartierskonzepte für zwei Modellquartiere (Beispielhafte Sanierungsfahrpläne)
- Gefördertes, etabliertes Sanierungsmanagement mit der „Servicestelle Sanierungsmanagement“
- Zwei geförderte Personalstellen als Sanierungsmanager:innen
- Zwei Quartiere energetisch saniert (jeweils ca. 500 EW und 1 % von Industrie und GHD in Herrenberg)
- Förderantrag für weitere energetische Quartiersanierungen

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte
• 40 - 60 % Einsparung p.a. für 2 Sanierungsgebiete, d.h. ca. 5.000 MWh/a, bzw. 1.380 t/a	• Annahme aus Verstetigung: 40 – 60 % Einsparung p.a. für weitere 4 Sanierungsgebiete, d.h. ca. 10.000 MWh/a, bzw. 2.700 t/a	• Verstärkung des Verwaltungspersonals durch gefördertes Sanierungsmanagements samt externer Unterstützung

verbundene Maßnahmen		
• Integrierte Wärmeplanung (BAW-6) • Sanierungsoffensive Liegenschaften (BAW-3)	• Sanierungsoffensive private Gebäude (BAW-10) • Quartierswärme (ENW-17)	• Energiekarawane (BAW-12)
Beteiligte		
• Stabsstelle Klimaschutz • Stadtwerke	• Externe Berater/Dienstleister	• AK Energie

Aktivitäten / Erläuterungen	
1)	Vorbereitende Untersuchungen inkl. Fördermittelantrag KfW 432 für die Auswahl von zwei Sanierungsgebieten
2)	Festlegung von zwei Gebieten für die energetische Quartierssanierung
3)	Ausschreibung und Beauftragung eines externen Büros mit der Erstellung der energetischen Quartierskonzepte
4)	Erstellung einer Roadmap für den begleitenden Dialogprozess mit den Bewohnenden (Umfrage, Begehung, Steuerungsgruppe, Infopoint etc.)
5)	Durchführung des Beteiligungs- und Dialogprozesses im Zusammenspiel mit dem Prozess des Wärmeplans (siehe BAW-6)
6)	Abwicklung des Fördervorhabens und Beantragung der Folgeförderung für das Sanierungsmanagement inkl. der zwei Sanierungsmanager in den Modellquartieren
7)	Evaluierung der ersten Quartierskonzepte und Ableitung von Folgerungen für weitere Quartierskonzepte, Förderantragstellung
8)	Durchführung und Begleitung des Sanierungsmanagements

Aufwand	Dezernat 3	Dezernat 2	Dezernat 1
Personal [Projekttage]	924	84	
Dienstleistungen [TEUR]	1.380 – für 6 Quartierskonzepte + 6*0,5 ext. VZÄ Sanierungsmanagement		
Sachaufwand [TEUR]			

Erfolgsindikatoren

- Anzahl umgesetzter Sanierungsmaßnahmen
- Prozentuale Minderung des Energiebedarfs in den Sanierungsgebieten
- Anzahl ausgetauschter fossiler Heizungsanlagen durch Einsatz Erneuerbarer Energien (z.B. Einsatz Wärmepumpen, Fernwärmeanschluss)
- Anzahl PV-Anlagen und realisierte Modulfläche
- Anteil Eigenverbrauch des erzeugten PV-Stroms

Förder- & Finanzierungsmöglichkeiten

- KfW – Energetische Stadtsanierung: Integriertes Quartierskonzept, Sanierungsmanagement

Weitere Hinweise

- KfW: Energetische Stadtsanierung
- Energetisches Quartierskonzept für die Stadt Oranienburg
- Integriertes Quartierskonzept „Südöstliches Eißendorf/Bremer Straße“.

BAW-6 Integrierte Wärmeplanung

Hauptverantwortung				Dez. 2 (81/SWH)	
Mitverantwortung				Dez. 3 (KSM, 65, 61)	
Beginn	2021	**Dauer**	3 Jahre	**Projekttyp**	Kernmaßnahme

Der gesetzlich vorgeschriebene kommunale Wärmeplan, der bis Ende 2023 zu erstellen ist, wird erstellt.

Zur Identifizierung vordringlicher Quartiere und zur Vorbereitung des Wärmeplans wird eine überschlägige gesamtstädtische Wärmedichtekarte auf Basis von Gebäudetypologie, -alter und gebäudetypischen Kennwerten zum Heiz- und Brauchwarmwasserbedarf erstellt. Daraus lassen sich diejenigen Quartiere mit den vordringlichsten Handlungsbedarfen ableiten und straßenzuggenau definieren, für die energetische Quartierssanierungen (siehe BAW-5) erstellt werden sollen.

Die Wärmedichtekarte, die den Wärmebedarf darstellt, wird durch Abfrage der tatsächlichen Wärmeverbräuche gem. § 7c KSG sowie den Erkenntnissen aus der Potenzial- und Stoffstromanalyse (ENW-13) zu einem Wärmeplan erweitert. Dabei zu berücksichtigen sind neben den aus der Wärmedichtekarte bekannten spezifischen Handlungsbedarfen auch weitere Fragestellungen zu Mobilitäts-, Klimawandel-, Stadtgestaltungs- und Nachhaltigkeitsaspekten. Flankierende Dialogprozesse mit allen relevanten Akteuren, wie Energieversorger, Wohnungsbaugesellschaften und Fachverwaltungen, werden angestoßen. Dadurch können die erforderlichen Entwicklungsschritte hin zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung angepasst und konkretisiert, sowie mit Maßnahmen und Zwischenzielen untermauert werden. Wärmenetzplanungen, Standorte für Holzheizkraftwerke, Speicher etc. sind dadurch konkretisiert.

Vorgabe für die Wärmeplanung ist es, die lokalen Erneuerbaren Energien optimal zu nutzen. Dazu zählen vor allem biogenerzeugte Gase und Wärme, die Nutzung der Umweltwärme (gehoben mittels lokal erzeugtem Solarstrom) oder andere erneuerbare Energieträger. Zudem werden konkrete Erkenntnisse aus einer Potenzialstudie für die Abwärmenutzung von Abwasser und einer Stoffstromanalyse für biogene Reststoffe Berücksichtigung finden (ENW-13).

Erwartete Ergebnisse

- Team Wärmewende (KSM, SWH u.a.)
- Wärmedichtekarte und kommunaler Wärmeplan als Planungsinstrument (Pflichtaufgabe)
- Vorgaben für Machbarkeitsstudie zur Nutzung von Rest-Wärme (ENW-13)
- Grundlagen zur Wärmeversorgung für die Konzeption des „Standards für klimafreundliches Planen und Bauen“ (BAW 1)
- Planungsgrundlagen zur Transformation der Wärmeversorgung bei den energetischen Quartierssanierungen (BAW-5)

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte
• Nach Umsetzung durch investive Maßnahmen	• Effekte durch die individuelle Sanierung privater Gebäudeeigentümer bis 2045: Steigerung der Sanierungsrate auf 2 %, d.h. 60.000 MWh/a, bzw. 15.000 t CO_2/a	• Grundlagen für weitere Sanierungsquartiere • Entscheidungsgrundlage für die Geschäftsfeldausrichtung der SWH

verbundene Maßnahmen		
• Nutzung von Rest-Wärme (ENW-13) • Standards – Liegenschaften (BAW 2)	• Energetische Quartierssanierungen (BAW-5) • Sanierungsoffensive private Gebäude (BAW-10) • Energiekarawane (BAW-12)	• Pilotquartiere (ENW-20) • Quartierswärme (ENW-17) • Abwärmenutzung (IWG-8)

• Sanierungsoffensive Liegenschaften (BAW-3)		

Beteiligte

- Stabsstelle Klimaschutz
- Externe Berater/Dienstleister
- AK Energie
- Stadtwerke
- Team Wärmewende

Aktivitäten / Erläuterungen

1) Etablierung und Beauftragung eines „Teams Wärmewende“. Das Kernteam sollte aus der Verwaltung (Dezernat 3) herausgebildet werden. Die Stadtwerke sind ebenso einzubinden sowie große Bauträger oder Verwalter, deren Siedlungen vorrangig untersucht werden sollen. Arbeitsmodalitäten sind klar festzulegen.
2) Ausarbeitung einer Projektskizze inkl. Fördermittelantrag für die durch den Wärmeplan zu betrachtenden Quartiere
3) Ausschreibung und Beauftragung eines externen Dienstleisters mit interdisziplinären Kompetenzen (GIS, Energie- & Gebäudetechnik, Dialog, Mobilität etc.) zur Berechnung und Interpretation einer überschlägigen Wärmedichtekarte
4) Erstellung einer Roadmap für einen gesamtstädtischen Dialog- und Beteiligungsprozess zur klimaneutralen Wärmeplanung
5) Beauftragung externer Dienstleister mit der Umsetzung eines Dialogprozesses und der Erstellung des Wärmeplans
6) Unterstützung der externen Dienstleister bei der Erhebung der Energieverbräuche gem. § 7c KSG
7) Unterstützung des externen Dienstleisters bei der Verdichtung der wärmebedarfsorientierten Wärmedichtekarte zu einem wärmeverbrauchs-orientierten kommunalen Wärmeplan und Interpretation dieser
8) Einreichung des Wärmeplans beim Land (**Einreichungsfrist ist der 31.12.2023)**
9) Evaluierung des Prozesses und Vorbereitung der Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans

Aufwand	Dezernat 3	Dezernat 2	Dezernat 1
Personal [Projekttage]	144	180	
Dienstleistungen [TEUR]	100 – für Gutachten & Beteiligung		
Sachaufwand [TEUR]	5 – Verpflegung, Technik, Medium etc.		

Erfolgsindikatoren

- Anteil der erfassten Wärmeverbräuche / Datengüte des Wärmeplans
- Anzahl der aktivierten Akteure

Förder- & Finanzierungsmöglichkeiten

- UMBW Klimaschutz-Plus - Energieeffiziente Wärmenetze und Wärmeplanung
- Modellprojekte Abwasser & Ressourceneffizienz
- BAFA - Wärmenetzsysteme 4.0 (Capacity Building, Machbarkeitsstudie, Realisierung, Information)
- Potenzialstudien Abwärme und weitere der Kommunalrichtlinie

Weitere Hinweise

- https://www.ifeu.de/publikation/besser-wohnen-mit-klimaschutz-17-fakten-zur-waermewende/
- https://www.hamburgenergie.de/ueber-uns/presse/pressemeldung/article/start-fuer-hamburger-reallabor-fuer-die-waermewende/
- https://www.bmi.bund.de/SharedDocs/downloads/DE/publikationen/themen/bauen/energetische-stadtsanierung-1.pdf?__blob=publicationFile&v=4
- https://www.nachhaltige-zukunftsstadt.de/downloads/Dunkelberg_et_al_2020_Waermewende_in_Staedten_gestalten.pdf
- https://www.stadt-steinheim.de/fileadmin/Dateien/Website/Dateien/07_Bauen_Gewerbe_Umwelt/2020-11-19_Auftaktveranstaltung_QuartierskonzeptSteinheimNordWest_Praesentation.pdf ….

6.3.2.3 Maßnahmenpaket „Beratung und Aktivierung“

BAW-7 Kommunale Liegenschaften als Musterbeispiele

Hauptverantwortung				Dez. 3 (65)	
Mitverantwortung				Dez. 3 (KSM), Dez. 2 (81/SWH)	
Beginn	2023	**Dauer**	8 Jahre	**Projekttyp**	Hilfsprojekt

Ziel ist es, anhand konkreter Sanierungen von kommunalen Liegenschaften den Herrenberger Bürger:innen beispielhaft zu zeigen, welche Sanierungsmaßnahmen unter technischen, wirtschaftlichen wie ökologischen Aspekten, wie umgesetzt werden können. Im Fokus stehen die technische Realisierbarkeit und die wirtschaftliche Tragfähigkeit. Für eine möglichst gute Übertragbarkeit auf private Gebäude sind solche Musterbeispiele zu wählen, die aufgrund der Gebäudetypologie und des Baualters für Herrenbergs Baubestand typisch sind. Neben umfänglichen Gesamtmaßnahmen sind auch Maßnahmen aufzuzeigen, die als Einstieg leicht in Eigenregie durchgeführt werden können (z.B. Dämmung der Kellerdecke). Zu den einzelnen Maßnahmen werden die ortspezifischen Baukosten, die verfügbaren Fördergelder sowie die Amortisation der Investitionskosten durch reduzierte Betriebskosten im Rahmen der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung aufgezeigt.

Anhand der Musterbeispiele können standardisierte Sanierungskonzepte abgeleitet werden, die Sanierungsmaßnahmen einfacher, hochwertiger, wirtschaftlicher werden lassen. Außerdem können anhand der Musterbeispiele Vorbehalte seitens der Gebäudeeigentümer:innen gegenüber Sanierungsmaßnahmen abgebaut und dadurch die Sanierungsrate und -tiefe durch gute Übertragbarkeit gesteigert werden.

Die Ergebnisse werden für die Öffentlichkeitsarbeit in leichter Schrift und grafisch anschaulich aufbereitet und im Rahmen der Beratungskaskade und Sanierungsoffensive (BAW-10) interessierten Gebäudeeigentümer:innen zugänglich gemacht. Musterhaft sanierte öffentliche Gebäude sind offensiv der Bevölkerung nahezubringen und z.B. in den lokalen Medien und bei Besichtigung regelmäßig vorzustellen.

Erwartete Ergebnisse

- 5 beispielhaft aufbereitete Sanierungen kommunaler Liegenschaften
- Informationsmaterial zur Sanierungsmaßnahme bzgl. Technik, Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte
•	• Effekte durch die individuelle Sanierung privater Gebäudeeigentümer bis 2045: Steigerung der Sanierungsrate auf 2%, d.h. 60.000 MWh/a, bzw. 15.000t CO_2/a	• Informierte Bürgerschaft

verbundene Maßnahmen		
• Standards – Liegenschaften (BAW 2) • Energetische Quartierssanierungen (BAW-5)	• Qualifizierungsprogramm (BAW-7) • Beratungskaskade und Sanierungsoffensive private Gebäude (BAW-10)	• Energiekarawane (BAW-12) • Gebäudeaufwertung (BAW-8)

Beteiligte		
• Gebäudemanagement • Stabsstelle Klimaschutz	• Stadtwerke •	• Gebäudeeigentümer:innen

Aktivitäten / Erläuterungen

1) Auswahl einer Liegenschaft und deren anstehenden Sanierungsmaßnahmen aufgrund ihrer für Herrenberg typischen Gebäudetypologie und ihres Baualters guten Übertragbarkeit

2)	Erstellen einer Projektskizze
3)	Ausschreibung und Beauftragung eines Externen (Planenden, Energieberatenden) für die Begleitung und Aufbereitung
4)	Dokumentation und Aufbereitung der Sanierungsmaßnahmen durch den Externen mit Blick auf Kosten, Technik und Nachhaltigkeit in leichter Schrift und grafisch ansprechend
5)	Vorstellung der Musterbeispiele vor den politischen Gremien und dem Klimabeirat
6)	Öffentlichkeitskampagne über Webseite, Amtsblatt, Social Media, Bauberatung
7)	Besichtigung des Musterbeispiels geführt vom Planenden/Energieberatenden
8)	Vorstellung des Musterbeispiels im Schaufenster für klimafreundliche Gebäudeaufwertung (BAW-8) und/oder auf Messen
9)	Evaluierung der durch das Musterbeispiel initiierten Sanierungsmaßnahmen

Aufwand	Dezernat 3	Dezernat 2	Dezernat 1
Personal [Projekttage]	192		
Dienstleistungen [TEUR]	10 – für Grafik und Medien		
Sachaufwand [TEUR]			

Erfolgsindikatoren

- Anzahl der Teilnehmenden bei Besichtigungen
- Anzahl initiierter Sanierungsmaßnahmen nach Evaluation
- Anzahl Klicks auf Flyer

Förder- & Finanzierungsmöglichkeiten

- UMBW Klimaschutz-Plus: Informationsvermittlung für Bürgerinnen und Bürger sowie Unternehmen, Landkreise, Kommunen und Stadtkreise

Weitere Hinweise

- Brucker Musterhaus – Sanierung zu einem KfW 70 Haus

BAW-8 Schaufenster für klimafreundliche Gebäudeaufwertung

Hauptverantwortung				Dez. 3 (KSM)	
Mitverantwortung				Dez. 1 (103/BE, 80)	
Beginn	2026	Dauer	8 Jahre	Projekttyp	Hilfsmaßnahme

Das „Schaufenster“ zeigt, wie Erneuerbare Energien genutzt, klimafreundliche Baustoffe und Bauweisen eingesetzt, Sanierungsmaßnahmen technisch sowie wirtschaftlich nachhaltig durchgeführt zudem Fassaden und Dächer begrünt werden können. Bestandteile des „Schaufensters“ können eine lokale/regionale Messe zum beschriebenen Themenkomplex, ein Showroom mit einer Wanderausstellung, eine digitale Karte, die Vorzeigeprojekte in der Stadt verortet, die Auslobung eines Klimapreises oder Innovationsspaziergänge sein. Als Ergebnis werden Maßnahmen zur klimafreundlichen Gebäudeaufwertung angeschoben und das Zusammenwirken der Stadtgesellschaft untereinander gesteigert.

Erwartete Ergebnisse

- Digitales Schaufenster, Messe oder Exkursionen zu Modellprojekten in der Stadt

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte
•	• Indirekter Effekte durch Anwendung von Beispielen aus dem Schaufenster: 10 Gebäude mit klimafreundlichen Baumaterialien	•

	und Nullenergiebauweise ca. 160 MWh/a, bzw. 70 t/a	

BAW-9 Qualifizierungsprogramm für Beratende und Bauausführende

Hauptverantwortung				Dez. 1 (80)	
Mitverantwortung				Dez. 3 (KSM)	
Beginn	2022	**Dauer**	3	Projekttyp	Hilfsprojekt

Mitwirkende an Bau- und Sanierungsmaßnahmen sollen sich durch ein Programm qualifizieren können. Dies ist beispielsweise notwendig, da wenige Handwerker positive Erfahrungen mit der Installation von Wärmepumpen haben und daher davon abraten, obwohl die Technik heute viel besser und weniger fehleranfälliger ist als noch vor ca. 5 Jahren.

Ein Vorbild ist das Energie- und Umweltzentrum Allgäu (eza!). In Abstimmung mit der Architektenkammer Baden-Württemberg und der Handwerkskammer Region Stuttgart sollen lokale Fortbildungsveranstaltungen initiiert werden, welche Berater:innen und bauausführende Handwerker hinsichtlich klimafreundlichem Planen, Bauen und Sanierungen qualifizieren. Das einmal jährlich stattfindende Qualifizierungsprogramm soll Akteure in Sachen klimafreundlichem, nachhaltigem Bauen auf den neusten technischen Stand bzgl. Gebäudephysik und -technik bringen und über aktuelle Fördermöglichkeiten informieren. Die Fortbildungsveranstaltungen können als eine Mischung aus online und Präsenzveranstaltung realisiert werden und ermöglichen eine umfassende, Gewerke übergreifende Qualifizierung.

Als Ergebnis soll das Mainstreaming einer klimafreundlichen Bau- und Sanierungsweise in Herrenberg vorangetrieben werden. Die durch das Programm qualifizierten Berater:innen und Bauausführende werden auf der Homepage der Stadtverwaltung/Stadtwerke gelistet und stehen Bau- und Sanierungswilligen zur Verfügung. Die Maßnahme soll in Kooperation mit anderen Kommunen der Region und des Landkreises angeregt werden.

Aus Mitteln des Europäischen Sozialfonds können Teilnehmende eine Förderung von 30% bzw. 50% erhalten.

Erwartete Ergebnisse

- 10 durch das Programm qualifizierte Berater:innen und Bauausführende pro Jahr

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte
• nicht quantifizierbar	• Effekte durch hohe Baustandards und bei der Planung und Installation gebäudetechnischer Anlagen	• Akzeptanz in neue Technologien • Eindämmung von Falschwissen
verbundene Maßnahmen		
• Beratungskaskade (BAW-8) • Standards – Liegenschaften (BAW 1) • Sanierungsoffensive Liegenschaften (BAW-3)	• Umsetzung der Standards von privatem Wohnen und Gewerbe (BAW-4) • Pilotquartiere (ENW-20) • Ausweis und Management energetischer Quartierssanierungen (BAW-5)	• Gebäudeaufwertung (BAW-8) • Energiekarawane (BAW-12) • Quartierswärme (ENW-17)
Beteiligte		
• Stabsstelle Kilmaschutz • Architektenkammer Baden-Württemberg • VHS Herrenberg	• Stadtwerke • Handwerkskammer Region Stuttgart • DENA	• Lokale Akteure • AK Energie • Stadtkämmerei • Kultur, Tourismus, Marketing

Aktivitäten / Erläuterungen			
1)	Erarbeiten einer ersten Projektskizze für das Qualifizierungsprogramm in Abstimmung mit der Architektenkammer Baden-Württemberg, der Handwerkskammer Region Stuttgart, der DENA bzgl. der Anforderungen an qualifizierte Energieeffizienz-Experten sowie dem AK Energie		
2)	Abstimmung der skizzierten Inhalte des Qualifizierungsprogramms mit dem Europäischen Sozialfond hinsichtlich Förderbarkeit		
3)	Ausschreibung und Beauftragung eines externen Dienstleisters mit interdisziplinären Kompetenzen (Energieberatung, Planung und Umsetzung von Bau- und Sanierungsmaßnahmen, Graue Energie, Kosten und Förderung, Kommunikation, Workshop- und Seminararbeit) zur Konzeption und Durchführung des Qualifizierungsprogramms.		
4)	Erarbeitung des Qualifizierungsprogramms unter Einbeziehung der Stadtwerke bzgl. Mitwirken und der VHS Herrenberg bzgl. Räumlichkeiten		
5)	Öffentlichkeitskampagne über Newsletter und Website (Stadtverwaltung Herrenberg, Stadtwerke, Architektenkammer Baden-Württemberg, HWK Region Stuttgart, VHS Herrenberg), Amtsblatt, Social Media		
6)	Umsetzung des Qualifizierungsprogramms in den Räumlichkeiten der VHS Herrenberg		
7)	Evaluierung des Qualifizierungsprogramms durch Abfrage bei den Teilnehmenden		
8)	Ausschreibung und Beauftragung eines externen Dienstleisters mit interdisziplinären Kompetenzen (Energieberatung, Planung und Umsetzung von Bau- und Sanierungsmaßnahmen, Graue Energie, Kosten und Förderung, Kommunikation, Workshop- und Seminararbeit) zur Anpassung / Überarbeitung des Programms und zur Durchführung des Qualifizierungsprogramms in einem neuen Veranstaltungsturnus.		
Aufwand	**Dezernat 3**	**Dezernat 2**	**Dezernat 1**
Personal [Projekttage]	18	9	36
Dienstleistungen [TEUR]	20 – für Energieagentur u.a.		
Sachaufwand [TEUR]			

Erfolgsindikatoren

- Anzahl der Teilnehmenden mit abgelegtem Zertifikat
- Anzahl der Beauftragungen von Beratern und Bauausführenden aufgrund der zusätzlichen Qualifizierung
- Klicks auf die auf der Homepage der Stadtverwaltung veröffentlichte Berater-Liste

Förder- & Finanzierungsmöglichkeiten

- ESF-Fachkursförderung
- UMBW Klimaschutz-Plus - Qualifizierungsprogramm

Weitere Hinweise

- eza! Energie- und Umweltzentrum Allgäu: Weiterbildungskurse und Seminare

BAW-10 Beratungskaskade und Sanierungsoffensive für private Gebäude

Hauptverantwortung				Dez. 3 (61)	
Mitverantwortung				Dez. 3 (KSM, 65, 68/ TUG), Dez. 1 (80)	
Beginn	2022	**Dauer**	8	**Projekttyp**	Hilfsmaßnahme

Zur Erreichung der kommunalen Klimaziele muss sowohl die Sanierungsrate als auch -tiefe erhöht werden. Dafür wird durch die **Servicestelle Sanierungsmanagement** (BAW-5) eine ganzheitliche Beratung eingerichtet, welche in Form einer **Beratungskaskade** abläuft, Akteure einbindet und Zuständigkeiten regelt. Für eine frühestmögliche Aktivierung der Gebäudebesitzer:innen wird die Servicestelle in einer **Sanierungsoffensive** frühestmögliche Berührungspunkte (**Touchpoints**) identifizieren, um proaktiv auf Interessierte zuzugehen.

Beratungskaskade:

Sanierungen erfordern eine individuelle Beratung, bei der auf die spezifischen Standort-, Nutzungs- und Gebäudebedingungen einzugehen ist. Aufbauend auf bestehende Energieberatungsmöglichkeiten (z.B. Energieberatung des Arbeitskreises Energie, der Energieberatung der Energieagentur Böblingen sowie der Verbraucherzentrale, dem Servicebüro Bauen des Bauverwaltungsamtes) wird eine lokale Beratungskaskade, förderbar durch das Klimaschutz Plus-Programm des UMBW, aufgebaut und sichtbar gemacht. Ziel der Beratungskaskade ist es, die bestehenden Informationen zu bündeln und adressaten-spezifisch bereit zu stellen, sowie Zuständigkeiten, Abläufen und Kooperationen zu regeln und den Interessierten einen zentralen Ansprechpartner „Beratungsguide" zur Seite zu stellen. Nächste Schritte im Verlauf der Kaskade werden klar ersichtlich und leicht beschreitbar. Neben der Informationsbereitstellung zum Bauen und Sanieren werden verfügbare Förderungen wie dem Klimaschutz Plus-Programm des UMBW Inhalt der Beratungskaskade sein. Auch Themen wie Biodiversität finden in der Beratungskaskade Berücksichtigung. Dachsanierungen bedeuten oftmals den Verlust aller Brutplätze des Haussperlings. Bei energetischen Sanierungen der Außenwände fallen oftmals Mehlschwalben-Brutplätze weg, entweder weil vorhandene Nester entfernt werden oder die modernen Fassaden zu glatt für Anlage von Lehmnestern sind. Bei hohen Gebäuden können durch die frühzeitige und qualifizierte Beratung bestehende oder neue Brutmöglichkeiten für Mauersegler mit in die Planung einbezogen werden. Durch gezielte Maßnahmen ist beispielweise auch der Fledermausschutz möglich. Der NABU wird von der Beratungskaskade bzgl. Beratung und Erarbeitung von Konzepten eingebunden.

Außerdem werden Organisationsstrukturen, beispielsweise für die Optimierung der bestehenden Heizungsanlagen, für die Durchführung eines hydraulischen Abgleichs, für die Neueinstellung der Heizkurve oder für niederschwellige technische Anpassungen, aufgebaut. Im Zuge der Beratungskaskade baut die Servicestelle Sanierungsmanagement Netzwerke entlang der gesamten Wertschöpfungskette auf, indem er/ sie Vernetzungstreffen organisiert und somit ein Beratungsnetzwerk in der Region aufbaut (siehe BAW-9 und eza!). Auch eine Bildungsoffensive über die VHS zu Möglichkeiten der Effizienzsteigerung im Gebäudebestand unterlegt mit den jeweiligen Förderkonditionen und einer Informationskampagne zum Einsatz von Wärmepumpen können Bestandteile der Kaskade sein. Das Sanierungsmanagement und die Sanierungsmanager:innen (siehe BAW-5) werden über die Servicestelle Sanierungsmanagement federführend für die Beratungskaskade verantwortlich sein. Für Herrenberg trägt die Beratungskaskade zu einer erhöhten Sanierungsrate mit zugleich größerer Sanierungstiefe bei.

Sanierungsoffensive über Touchpoints

Proaktiv werden Gebäudeeigentümer:innen und Mietende durch eine aufsuchende Beratung mittels anlassbezogener Ansprache (Touchpoints), die im Kontext von Hauskauf, -umbau oder Schadensereignissen passiert (siehe BfEE-Studie), informiert und zu Sanierungs- und Effizienzmaßnahmen animiert. Die Servicestelle Sanierungsmanagement macht sich dadurch auch in der breiten Öffentlichkeit, bei Unternehmen, Wohnungseigentumsgesellschaften /-genossenschaften, Investor:innen und der kommunalen Verwaltung bemerkbar. Dies geschieht vorrangig durch die direkte Ansprache (von Hausbesitzer:innen, -bauer:innen und Mietenden) und die Ansprache auf Informationsveranstaltungen (auf eigenen und auf Veranstaltungen anderer). Weitere situationsspezifische Berührungspunkte mit Gebäudeeigentümer:innen werden fortwährend identifiziert und genutzt. Dazu zählen beispielsweise Banken, Notare, Makler:innen oder Verkaufsplattformen, mit dem Ziel frühzeitig vor Eigentumsübertragung die Eigentümer:innen und Kaufinteressenten für eine ganzheitliche Modernisierungsplanung zu gewinnen. Aber auch im Rahmen von Freizeitaktivitäten sind Möglichkeiten zur Kontaktaufnahme und Informationsbereitstellung zu nutzen (VHS, Stadtbibliothek, Schwimmbad). Hauseigentümer:innen werden zu passenden Zeitpunkten (Hauskauf/Einzug/Erben) informiert und in die Beratungskaskade eingebunden.

Erwartete Ergebnisse

- Eingerichtete Beratungskaskade mit implementierter Organisationsstruktur und eindeutig verorteten Zuständigkeiten für alle Beratungsthemen rund ums Bauen und Sanieren
- Etablierte Kooperation zwischen den Beratungsangeboten
- An Sanierungsoffensive teilnehmende Touchpoints

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte
• kumuliert ca. 55.000 t/a durch Sanierungsmaßnahmen von 2022-2029	• Effekte durch die individuelle Sanierung privater Gebäudeeigentümer von 2030 bis 2045: Steigerung der Sanierungsrate auf 2%, d.h. 60.000 MWh/a, bzw. 15.000 t CO_2/a	• Ökologische Aspekte beim Bauen und Sanieren berücksichtigt • Fördergeldoptimierte Bau- und Sanierungsmaßnahmen für eine frühere Amortisation der Investitionskosten
verbundene Maßnahmen		
• Qualifizierungsprogramm (BAW-7) • Umsetzung der Standards von privatem Wohnen und Gewerbe (BAW-4)	• Energetische Quartierssanierungen (BAW-5) • Tue Gutes und rede darüber (KOM-1)	• Gebäudeaufwertung (BAW-8) • Energiekarawane (BAW-12) • Kommunales Förderprogramm (UME-4)
Beteiligte		
• Stabsstelle Kilmaschutz • AK Energie • Wärmeteam • VHS Herrenberg	• Energieagentur Landkreis Böblingen • Verbraucherzentrale • Kultur, Tourismus, Marketing	• Stadtwerke • Servicebüro Bauen der Stadtverwaltung • Stadtkämmerei

Aktivitäten / Erläuterungen	
Beratungskaskade	Sanierungsoffensive
1) Erfassen und Bewerten bestehender Informations- und Beratungsangebote für Bauen und Sanieren in der Stadt	1) Erfassen und Bewerten bestehender und fehlender Touchpoints (Banken, Notare, Makler, VHS, Stadtbibliothek, Stadtwerke etc.) zur Direktansprache in der Stadt
2) ggf. Identifizieren von Beratungslücken	2) Identifizieren von fehlenden Informations- und Beratungsangeboten insb. zur Direktansprache
3) Treffen mit Schlüsselakteuren (Servicebüro bauen, AK Energie, Wärmeteam, Stadtwerke, Energieagentur Landkreis Böblingen, Verbraucherzentrale) zur Konkretisierung der Beratungskaskade bzgl. der spezifischen Besonderheiten der Stadt und der Zielgruppen	3) Erstellen einer Projektskizze
4) Einführung eines regelmäßigen Kontakts zu den Schlüsselakteuren	4) Aufdecken von lokalen Touchpoints (Banken, Notare, Makler, VHS, Stadtbibliothek, Stadtwerke etc.)
5) Erstellen einer Projektskizze	5) Etablieren von Kooperationen mit Touchpoints mit dem Ziel der Bekanntmachung der Informations- und Beratungsangeboten
6) Ausarbeitung der Beratungskaskade mit Schlüsselakteuren	6) Erstellen von einem umfassenden Informations- und Beratungskonzept und Definition der flankierenden Aktionen und Kampagnen
7) Koordination von bereits bestehenden Angeboten wie Sprechstunden und Veranstaltungen	7) Bewerbung/ Bekanntmachung der Informations- und Beratungsangebote wie der Beratungskaskade sowie der Sanierungsmanager:innen als Erst-Anlaufstelle über die Touchpoints, über soziale und lokale Medien und auf Veranstaltungen etc.
8) Abstimmung mit VHS bzgl. angegliederter Bildungsoffensive	8) Durchführung von spezifischen Kampagnen und Aktionen, wie beispielsweis der Energiekarawane (BAW-12), als Bestandteile der Sanierungsoffensive

9) Vorstellung der Beratungskaskade vor den politischen Gremien und dem Klimabeirat	9) Prüfung von sog. „Beratungsgutscheinen“ als finanzielle Unterstützung (siehe UME-4) bei umfassender Sanierungsberatung oder auch als Kommunikationsmittel (ohne finanziellen Wert).
10) Organisation regelmäßiger Vernetzungstreffen unter den Schlüsselakteuren	10) Evaluierung der etablierten Informations- und Beratungsangeboten sowie der im Zuge der Sanierungsoffensive umgesetzten Kampagnen und Aktionen: Wurde die Zielgruppe erreicht, fehlen Informationen, sind die Aktionen zielführend etc.?
11) Einrichtung der Sanierungsmanager:innen als städtische Erst-Anlaufstelle	11) Ggf. Überarbeiten der Informations- und Beratungsangebote sowie Ausweitung und Verstetigung der beteiligten Touchpoints
12) Bewerbung/ Bekanntmachung des Angebots und der Sanierungsmanager:innen als Erst-Anlaufstelle z.B. über lokale und soziale Medien, auf Veranstaltungen etc.	12) Verstetigung der Sanierungsoffensive
13) Verstetigung der Beratungskaskade	

Aufwand	Dezernat 3	Dezernat 2	Dezernat 1
Personal [Projekttage]	336	480	24
Dienstleistungen [TEUR]	35 – für Beratung & Moderation; Energieagentur u.a.		
Sachaufwand [TEUR]	6 – für Verpflegung, Technik, Medium etc.		

Erfolgsindikatoren

- Anzahl der Sanierungsmaßnahmen nach durchgeführter Beratung
- Anzahl der Beratungsgespräche
- Anzahl Teilnehmenden bei der Bildungsoffensive der VHS

Förder- & Finanzierungsmöglichkeiten

- BAFA - Bundesförderung „Energieberatung Wohngebäude“
- BAFA - Bundesförderung für Energieberatung für Nichtwohngebäude, Anlagen und Systeme
- BAFA Modul 2: Energieberatung nach DIN V 18599 (bezogen auf Gebäudehülle und Gebäudetechnik)
- KfW – Energieeffizient Bauen und Sanieren - Zuschuss Baubegleitung
- UMBW Klimaschutz-Plus - Informationsbereitstellung und -veranstaltungen

Weitere Hinweise

- Energieberatung AK Energie
- Energieberatung Energieagentur Kreis Böblingen
- Energieberatung Verbraucherzentrale
- BfEE-Studie: Innovative Konzepte zur Stärkung der Energieberatung für Wohngebäude
- Wissensplattformen für Nachhaltiges Bauen auf einfachem Niveau: https://norocketscience.earth/
- https://ressourceneffizienz-und-klimaneutralitaet.de/

BAW-11 Förderung nachhaltiger Baustoffe

Hauptverantwortung				Dez. 3 (KSM)	
Mitverantwortung				Dez. 3 (61/65)	
Beginn	2025	**Dauer**	2 Jahre	**Projekttyp**	Hilfsmaßnahme

Die Verwendung ökologischer Baustoffe, insbesondere Holz als CO_2-Senke, werden durch ein Förderprogramm finanziell unterstützt, um so die auch im Leitfaden für klimagerechtes Bauen und Sanieren (BAW 1) enthaltenen klimafreundlichen Baumaterialen zu forcieren. Dadurch steigt die Anzahl von in Holzbauweise oder unter Verwendung nachhaltiger Baustoffe errichteter Gebäude in Herrenberg. Das Förderprogramm kann auch im Zusammenhang mit dem geplanten Zukunftsfonds (UME-2) realisiert werden.

Erwartete Ergebnisse

- Kommunales Förderprogramm, Modellobjekte

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte
•	• Indirekter Effekt durch Verstetigung: ca. 60 t CO_2 durch Holzbauweise	•

BAW-12 Energiekarawane

Hauptverantwortung				Dez. 3 (KSM)	
Mitverantwortung				Dez. 1 (103/BE, 80)	
Beginn	2023	**Dauer**	3	Projekttyp	Hilfsprojekt

Um die Sanierungsrate und -tiefe in Herrenberg zu steigern, wird als niederschwellige Vor-Ort-Energieberatungskampagne die Energiekarawane durchgeführt. In zuvor definierten Stadtteilen mit großem Sanierungspotenzial wird die Bürgerschaft bzgl. Effizienzsteigerung und Nutzung Erneuerbarer Energien im Bestand informiert. Stadteile mit einem für die Energiekarawane geeignetem Baubestand sind solche, bei denen aufgrund des Baualters und der gängigen Sanierungszyklen (ca. 40 - 50 Jahre) große Einsparpotenziale durch Energieeffizienzmaßnahmen erzielt werden können sowie eine homogene Bautypologie vorliegt (Baualter ca. 1949 – 1978, Ein-, Zwei- und Mehrfamilienhäuser).

Das besondere an der Energiekarawane ist, dass die Gebäudeeigentümer:innen nicht zur Energieberatung extra hingehen, sondern nach vorheriger Ankündigung und Ansprache die Energieberatenden direkt nach Hause kommen. Dadurch ist der Aufwand seitens der Gebäudeeigentümer:innen minimal und Problemstellen können direkt vor Ort begutachtet werden. Ziel der Energiekarawane ist es, objektiv und qualifiziert zu den individuellen Maßnahmen zur Energieeinsparung und zur Nutzung Erneuerbarer Energien im Gebäudebestand zu informieren und zu einer Umsetzung zu motivieren.

Die Effektivität dieser Form der Energieberatung wurde vielfach erprobt; in der Metropolregion Rhein-Neckar konnte die Sanierungsrate verdoppelt werden. Die Kampagne folgt stets einem standardisierten Vorgehen und einer unverkennbaren CI. Für die benötigen Arbeitsmaterialien (Logo, Flyer, Plakate, Pressetexte, Listen und Fragebögen, Anschreiben etc.) gibt es vom fesa e.V. Vorlagen, die lediglich an die Gegebenheiten von Herrenberg anzupassen sind.

Erwartete Ergebnisse

- 3 durchgeführte Energiekarawane in geeigneten Quartieren (1 pro Jahr)
- 15 Gebäude energetisch saniert (Einzel- und Gesamtmaßnahmen)

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte
• Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen zur Energieeinsparung (40 – 60 %) an 15 Gebäuden: ca.70 MWh/a, bzw. 18 t CO_2/a	• Annahme aus Verstetigung: Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen zur Energieeinsparung (40 - 60%) an 75 Gebäuden: ca. 380 MWh/a, bzw. 85 t CO_2/a	• Steigerung des Wohnkomforts und des Immobilienwertes im Wohngebäudebestand
verbundene Maßnahmen		
• Qualifizierungsprogramm (BAW-7) • Beratungskaskade (BAW-10) • Sanierungsoffensive Liegenschaften (BAW-3)	• Ausweis und Management energetischer Quartierssanierungen (BAW-5) • Energiekarawane (BAW-12) • Gebäudeaufwertung (BAW-8)	• Tue Gutes und rede darüber (KOM-1) • Kommunale Förderprogramm (UME-4)
Beteiligte		
• Stabsstelle Klimaschutz • Servicebüro Bauen der Stadtverwaltung • Kultur, Tourismus, Marketing • AK Energie	• Wärmeteam • Stadtwerke • Energieagentur Landkreis Böblingen • Verbraucherzentrale	• Banken, Notare, Makler • VHS Herrenberg • Stadtbibliothek Herrenberg • Gebäudeeigentümer:innen

Aktivitäten / Erläuterungen

1) Kontaktaufnahme und Abstimmung mit fesa e.V. bzgl. Ablauf und Umsetzung sowie zur Nutzung der vorhandenen Materialien
2) Erstellen einer Projektskizze (Anzahl/Größe der Gebiete und Anzahl der Energieberatungsangebote)
3) Angebotseinholung und Beauftragung eines externen Beratenden für die Umsetzung der Energiekarawane gemäß standardisiertem Vorgehen der Energiekarawane
4) Gemeinsam mit dem Externen Auswahl von geeigneten Stadteilen anhand Bautypologie und Baualter und Erstellung eines Umsetzungskonzeptes für die Energiekarawane (inkl. Werbematerial, Pressetext, Zeitplan etc.)
5) Allgemeine Öffentlichkeitsarbeit zur Bewerbung der Energiekarawane über lokale und soziale Medien, auf Veranstaltungen etc.
6) Spezifische Öffentlichkeitsarbeit bei den Anwohner:innen in den ausgewählten Quartieren (Postwurfsendung mit Anschreiben des OB und Vorabinformation)
7) Öffentlichkeitswirksame Auftakt-/ Informationsveranstaltung im Quartier
8) Durchführung der Beratungen bei den Anwohner:innen (kostenfrei, vor Ort, max. 1 h, anbieter- und produktneutral)
9) Evaluierung des Beratungserfolgs bei den teilnehmenden Anwohner:innen (Anzahl und Tiefe der Sanierungsmaßnahmen) und Ableitung von Folgerungen für weitere Energiekarawanen
10) Evaluation der durchgeführten Energiekarawanen
11) Wiederholung und Verstetigung der Energiekarawanen in weiteren Stadtteilen

Aufwand	Dezernat 3	Dezernat 2	Dezernat 1
Personal [Projekttage]	99	18	45
Dienstleistungen [TEUR]	20 – für Beratung & Moderation		
Sachaufwand [TEUR]			

Erfolgsindikatoren

- Anzahl von Sanierungsmaßnahmen initiiert durch die Energiekarawane

- Energie- u. Energiekosteneinsparung (in kWh und % pro m²) nach umgesetzten Sanierungsmaßnahmen
- Erzeugte Erneuerbare Energie (in kWh pro Jahr) im Zuge der Sanierungsmaßnahmen
- Menge an Eigenstromverbrauch

Förder- & Finanzierungsmöglichkeiten

- UMBW Klimaschutz-Plus - Förderung für Wärmewendeprojekte im Gebäudesektor
- NKI - Innovative Klimaschutzprojekte

Weitere Hinweise

- Durchführung einer Energiekarawane (siehe Fesa e.V.)
- NKI – Innovative Klimaschutzprojekte: Verdoppelung der Sanierungsrate im Gebäudebestand der Metropolregion Rhein-Neckar mit Hilfe des Modells Energiekarawane

BAW-13 Verleihangebote zur Energieeinsparung

Hauptverantwortung				Dez. 3 (KSM)	
Mitverantwortung				Dez. 1 (103/BE, 80)	
Beginn	2025	**Dauer**	2 Jahre	**Projekttyp**	Hilfsmaßnahme

Um den eigenen Energieverbrauch transparent und nachvollziehbar aufzuzeigen, verleiht die Stadt in Zusammenarbeit mit der Stadtbibliothek an Gebäudeeigentümer:innen und Mieter:innen Messgeräte, wie Heizungs-Tagebuch Datenlogger oder Energieverbrauchmessgeräte (in Kombination mit einer Auswertung im Rahmen der Beratungskaskade – siehe BAW-10). Aus den Daten zum Energie-/Wärmeverbrauch im Zusammenspiel mit dem Nutzerverhalten können Energieeinsparmaßnahmen durch Verhaltensveränderungen und/oder geringinvestive Maßnahmen abgeleitet werden.

Erwartete Ergebnisse

- Angebote

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte
•	• Indirekter Effekt durch Strom- und Wärmeeinsparung bei 100 Haushalten erfahrungsgemäß ca. 3 % - 10 %: ca. 15 t CO_2	•

BAW-14 Innovative Baustoffe bei kommunalen Liegenschaften

Hauptverantwortung				Dez. 3 (KSM)	
Mitverantwortung				Dez. 3 (61/65)	
Beginn	2026	**Dauer**	2 Jahre	**Projekttyp**	Hilfsmaßnahme

Die signifikant in der Herstellungsphase von Gebäuden anfallende Energie ist durch innovative Baustoffe – jenseits der Verwendung von Holz – klimafreundlich zu gestalten. Um der Knappheit der natürlichen Ressource Holz zu entsprechen und die Konkurrenz-Situation nicht zusätzlich zu verschärfen, sind dort wo technisch möglich und/oder erforderlich, Baumaterialien einzusetzen, die in der Produktion weniger CO_2-Emissionen freisetzen als beispielweise herkömmlich hergestellter Ziegel oder Beton. Gemäß dem Konzept „Urban Mining“ sind Baumaterialien wiederzuverwenden (recycelter Beton) und alternative Baustoffe einzusetzen (Ton statt Zement, Myzelium-Wände statt Gips-Karton-Wände). Ziel ist es die Emissionen aus dem Prozessenergieverbrauch

sowie aus chemischen Reaktionen zu reduzieren. In Zusammenarbeit beispielsweise mit Forschungseinrichtungen soll bei kommunalen Liegenschaften die Anwendung von innovativen Bausotten erfolgen, welche Übertragbarkeit mit Breitenwirksam ermöglicht.		
Erwartete Ergebnisse		
• Ca. 4 Modellobjekte		
Direkte Klimaeffekte	**Indirekte Klimaeffekte**	**Zusätzliche Effekte**
• 4 Liegenschaften: < 5t/a	•	•

6.4 Handlungsfeld Mobilität

6.4.1 Strategie und Ziele

Unsere Vision

Im Verkehr hat eine Trendwende stattgefunden: In Herrenberg braucht es weniger motorisierten Individualverkehr bei gleichbleibender Mobilität der Bevölkerung. Die zahlreichen Mobilitätsangebote in Herrenberg sind für alle nutzbar und bezahlbar. Die Stadt und ihre Bürgerschaft sind im Bereich der Mobilität weitestgehend unabhängig von fossilen und anderen endlichen Energieträgern.

Unsere Handlungsmaximen

- Mehr Mobilität – weniger motorisierter Individualverkehr!
- Vermeidung des MIV: Stadt der kurzen Wege
- Verlagerung des MIV: umweltverträgliche Alternativen
- Klimafreundlicher MIV: umweltfreundliche Antriebe

Unsere Ziele für 2030

• Reduktion der energiebedingten Treibhausgasemissionen ggü. 2019 um u.a. durch	min. 45% (H-1)
• Die Maßnahmen aus dem IMEP sind umgesetzt zu	100%
• Reduktion der Fahrleistung im MIV ggü. 2019	min. 10%
• Erhöhung der Fahrleistung im ÖPNV ggü. 2019	min. 65%
• Reduktion des Treibstoffbedarfs im MIV ggü. 2019	min. 40%
• Alternative Antriebe im MIV	min. 40%
• Alternative Antriebe in Fahrzeugen des ÖPNV	min. 10%
• Anteil des Umweltverbundes an allen Wegen	min. 50%

Mehr Mobilität – weniger Verkehr!

Mit dem IMEP hat Herrenberg den Grundstein für eine klimafreundliche Mobilitätsentwicklung gelegt. Diesen gilt es nun umzusetzen. Die Umsetzung des IMEP erfolgt bis zum Jahr 2030. Bei den laufenden und zukünftigen Verkehrs- und Mobilitätsprojekten hieraus und darüber hinaus werden Klimaschutzaspekte durchgehend berücksichtigt. Die Maßnahmen aus dem IMEP bilden die Grundlage für alle weiteren Entwicklungen, allerdings reichen diese nicht aus, um die ambitionierten Klimaschutzziele Herrenbergs zu erreichen.

Daher ist es wichtig weitere Anstrengungen hin zu einer nachhaltigen Mobilitätswende in Herrenberg zu unternehmen. Der Dreisprung von Vermeidung, Verlagerung und verträglicher Abwicklung muss dafür nicht nur in der Verkehrsplanung berücksichtigt, sondern in allen Bereich des städtischen Handels mitgedacht und integriert werden.

Vermeidung des MIV: Stadt der kurzen Wege

Wo möglich werden Wege vermieden. Die Stadtplanung verfolgt das Leitbild einer „Stadt der kurzen Wege“ entsprechend der Charta von Leipzig. Die Standortstruktur einzelner Stadtteile zeichnet sich hierbei insbesondere durch eine Nutzungsmischung aus. Nahversorgung aber auch Arbeitsplätze und Bildungseinrichtungen befinden sich in Wohngebieten oder in unmittelbarer Nähe dieser. Hierdurch können lange Wege vermieden werden.

Mehrere Ansatzpunkte für die Umsetzung des Leitbilds „Stadt der kurzen Wege“ bieten sich an:

- Neue Baugebiete mit dem Ziel einer Nutzungsdurchmischung planen
- Möglichkeiten der aktiven Mobilität fördern
- Vermeidung randstädtischer Baugrundstücke
- Lückenschlüsse und Nutzungsmischung im Gebäudebestand
- Ausbau mobiler Nahversorgungsangebote
- Ausweitung der bestehenden Co-Working Spaces

Verlagerung des MIV: umweltverträgliche Alternativen

Die konsequente Umsetzung des IMEP wird dazu führen, dass trotz Bevölkerungswachstum die Anzahl der Wege mittels motorisierten Individualverkehres abnehmen wird. Das ist ein wichtiges Signal für den Klimaschutz. Insbesondere die Verlagerung vom MIV in den öffentlichen Personennahverkehr stellt einen großen Hebel im Klimaschutz dar. Hier können Treibhausgasreduktionen erreicht werden. Hinzu kommen Einspareffekte durch die Nutzung von klimafreundlichen Antriebstechnologien. Zur Ergänzung der Maßnahmen des IMEP im Bereich der Verkehrsverlagerung empfehlen sich folgende Strategien:

- Gezielte Ansprache von Neubürger:innen
- Entwicklung sehr guter ÖPNV Angebote in neuen Quartieren
- Ausbau des CarSharing-Angebots
- Erweiterung des Parkraummanagements
- Priorisierung der Bedürfnisse des Umweltverbunds in der Planung
- Förder- und Anreizprogramme für den Umstieg auf das Fahrrad

Klimafreundlicher MIV: umweltfreundliche Antriebe

Auch bei bestmöglicher Umgestaltung der Infrastrukturen und städtischer Räume, wird es weiterhin Verkehre geben, die sich nicht auf den Umweltverbund oder das Rad verlagern lassen. Diese gilt es möglichst klimafreundlich zu gestalten. Für Herrenberg sollte das im Grundsatz heißen: Technologieoffenheit bei gleichzeitiger realistischer Einschätzung. Neben der im IMEP vorgesehenen Elektrifizierung der kommunalen Flotte sollten folgende Strategien verfolgt werden, um umweltfreundliche Antriebe in Herrenberg voranzubringen:

- Behördliches Mobilitätsmanagement und Analyse der kommunalen Flotte
- Öffnung der kommunalen E-Fahrzeugflotte für ein Bürger-CarSharing
- Erarbeitung eines Elektromobilitäts- oder Ladeinfrastrukturkonzepts
- Installation einer öffentlichen und Förderung von halb-öffentlichen Ladeinfrastrukturen
- Entwicklung eines Elektrifizierungskonzepts für den Busverkehr (inkl. Wasserstoff)

- Festlegung auf regional erzeugten Strom für Fahrstrom
- Erhalt der Infrastruktur für Erdgasfahrzeuge als Übergangstechnologie
- Ausbau der Sektorkopplung

Für viele Maßnahmen im Bereich der Mobilität gibt es noch keine Blaupause in Herrenberg. Die Verwaltung, Bürger:innen und andere Akteure müssen zunächst Erfahrungen sammeln, um entsprechende Projekte dann im gesamten Stadtgebiet umzusetzen. Die Umsetzung von zwei Pilotprojekten kann diese Erfahrungen generieren und gleichzeitig das Gefühl für ein nachhaltig mobiles Herrenberg vermitteln:

Pilot 1: Modellgebiet für zukunftsfähige Mobilität (Neubau)

Ein neu zu entwickelndes Baugebiet wird von Beginn an so geplant, dass die Erfordernisse für eine klimaneutrale Mobilität in besonderem Maße berücksichtigt werden. Hierzu zählen insbesondere folgende Elemente:

Verkehr vermeiden	**Verkehre verlagern**	**Verkehre verträglich abwickeln**
Nutzungsmischung (Wohnen/Gewerbe/Bildung/Freizeit)	attraktive Anbindung an den ÖPNV	Etablierung eines CarSharing Systems mit untersch. Fahrzeugen
Einrichtung eines Co-Working-Space	Verleihsystem Mikromobilität (E-Scooter)	Parkflächen für CarSharing Fahrzeuge
attraktive Nahversorgungsinfrastruktur	Fahrradleihsystem	öffentliche Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge inkl. Parkplätzen im Quartier
Mikrodepot zur Lieferung von Waren und zur Abholung durch Empfänger:in	kostenloses Quartierslastenrad oder Lastenradleihsystem	
	autofreie Gestaltung und shared spaces	
	private Parkflächen nur außerhalb des Quartiers	

Pilot 2: Modellgebiet für zukunftsfähige Mobilität (im Bestand)

Umfassende Projekte im Gebäudebestand sind deutlich komplizierter umzusetzen. Mit diesem Modellgebiet werden Möglichkeiten aufgezeigt, wie in der bestehenden Stadtstruktur klimaneutrale Mobilität ermöglichet wird. Das Modellgebiet sollte in der Innenstadt liegen.

Verkehr vermeiden	**Verkehre verlagern**	**Verkehre verträglich abwickeln**
Nutzungsmischung (Wohnen/Gewerbe/Bildung/Freizeit) erhalten und ausbauen	attraktive Anbindung an den ÖPNV erhalten und ausbauen	Etablierung eines CarSharing Systems mit untersch. Fahrzeugen
Einrichtung eines Co-Working-Space	Verleihsystem Mikromobilität (E-Scooter)	Parkflächen für CarSharing Fahrzeuge
Etablierung eines Lastenradlieferservice der Geschäfte vor Ort zu den Kund:innen in Herrenberg (Zusammenschluss von Geschäften)	Fahrradleihsystem	öffentliche Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge inkl. Parkplätzen im Quartier
	Lastenradleihsystem für Kund:innen der lokalen Geschäfte	Logistikhub zur Belieferung der Geschäfte mit Lastenrädern und Elektrotransportern
	autofreie Gestaltung und shared spaces	
	höhere Tarife im Parkraummanagement	
	attraktive Radabstellanlagen direkt vor den Geschäften	

6.4.2 Maßnahmen im Detail

6.4.2.1 Maßnahmenpaket Betriebliches Mobilitätsmanagement

Unternehmen tragen mit Ihrer Mitarbeitenden-Mobilität und den Dienstreisen wesentlich zu den CO_2-Emissionen im Verkehrssektor in Herrenberg bei. Hier besteht daher ein großer Hebel für die Verringerung von CO_2- und weiteren Schadstoffemissionen. Angriffspunkte liegen in der Veränderung des betrieblichen Fuhrparks (Verkleinern, Carpooling, Umstieg auf E-Antriebe) und in der Veränderung des Mitarbeiterverhaltens. Dazu sind von den Unternehmen Anreize zu schaffen, die den Umstieg auf Rad, E-Bike oder den ÖPNV attraktiver machen. Dienstreiseregelungen können unnötige Fahrten vermeiden und die Nutzung von ÖPNV und Bahn erleichtern. Gerade im Gewerbegebiet haben die dort ansässigen Unternehmen ähnliche Wege, Parkraumprobleme und Fragestellungen zum ÖPNV. Dort sollte daher eine enge Zusammenarbeit mit den

Verkehrsanbietern und der Stadtverwaltung erfolgen, um gemeinsam nachhaltige Mobilitätslösungen zu entwickeln und zu etablieren.

Maßnahmen, die vor 2025 umgesetzt werden sind im Folgenden mit einem detaillierteren Steckbrief beschrieben. Maßnahmen, die ab 2025 umgesetzt werden, sind den Maßnahmenpaketen numerisch korrekt zugeordnet, enthalten aber keine neuen Detailinformationen. Diese sind spätestens ab 2024 mit den dann geltenden Rahmenbedingen zu konkretisieren.

MOB-1 Klimafreundliche Mobilität in der Stadtverwaltung

Hauptverantwortung				Dez. 1 (10)	
Mitverantwortung				Dez. 3 (61), Dez. 2 (81/SWH), Dez. 3 (KSM)	
Beginn	2023	**Dauer**	1 Jahr	**Projekttyp**	Kernmaßnahme

Die Einführung eines maßgeschneiderten Mobilitätsmanagements beim Arbeitgeber mindert die verkehrsbedingen THG-Emissionen und verringert die Feinstaub- und Stickoxidbelastung vor Ort. Dazu ist zunächst das individuelle Mobilitätsverhalten der Mitarbeitenden und Besucher:innen zu untersuchen und darauf aufbauend konkrete Maßnahmen zur Vermeidung, Verlagerung und Effizienzsteigerung des motorisierten Personen- und Güterverkehrs abzuleiten. Die Stadtverwaltung wird als zentraler Arbeitgeber in Herrenberg durch die Einführung eines geförderten Mobilitätsmanagements ein Vorbild für die ansässigen Unternehmen sein. Aber auch Besucher:innen sind zur Nutzung umweltfreundliche Anreisemöglichkeiten zu motivieren. Bereits heute Stellen einzelne Ämter ihren Fuhrpark um. Auf den gesammelten Erfahrungen soll aufgebaut werden.

Erwartete Ergebnisse

- Senkung der CO_2-Emissionen von Arbeitswegen, Dienstreisen, Besucherwegen und im Städtischen Fuhrpark
- Reduktion von Mobilitäts(folge)kosten

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte
• 160 t/a (900 Beschäftigte)	• Verhaltensänderung auch bei der privaten Mobilität	• Vorbildwirkung der Stadtverwaltung in Richtung Bürgerschaft und Unternehmen

verbundene Maßnahmen

- Verbundprojekt BMM mit Herrenberger Betrieben (MOB-2)

Beteiligte

- Stabsstelle Klimaschutz
- Wirtschaftsförderung
- Unternehmen
- Stadtwerke
- Mobilitätsberater:innen
- Kompetenzstelle Energieeffizienz Neckar-Alb

Aktivitäten / Erläuterungen

1) Beantragung B²MM für Behördliches Mobilitätsmanagement für die Stadtverwaltung (falls Antragstellung in 2023 noch möglich) oder andere Fördermittel
2) Bestandsaufnahme (Fuhrparkdaten, Dienstreisen, Besucherzahlen, Parkraum etc.)
3) Wohnstandortanalyse (WSA) mit straßengenauen Daten der Mitarbeitenden und Mitarbeitendenbefragung zum Arbeitsweg (Online, zur Ermittlung von Modal Split und Umstiegsmotivation)
4) Fuhrparkanalyse mit Betrachtung der zeitlichen Auslastung und Potenzial zur Verkleinerung des Fuhrparks sowie Umstieg auf alternative Antriebe (E-PKW, Wasserstoff u.a.)
5) Auswertung der Analysen → ergibt Hinweise zur Schwerpunktsetzung (z.B. in Richtung Radverkehr, Mitfahrgelegenheiten, ÖPNV etc.)

6) Maßnahmenentwicklung in Form eines Maßnahmenkataloges für die Bereiche Fuhrpark, Dienstreisen, Arbeitswege und Besucherverkehre			
7) Priorisierung von Maßnahmen nach deren THG-Effekte			
8) Konzept und Umsetzungsplan inkl. Zeit-, Personal- und Kostenplan			
9) Evaluation und Verstetigung, Überprüfung der Effekte der umgesetzten Maßnahmen			
Aufwand	**Dezernat 3**	**Dezernat 2**	**Dezernat 1**
Personal [Projekttage]	30	12	
Dienstleistungen [TEUR]	15		
Sachaufwand [TEUR]	10		

Erfolgsindikatoren

- THG-Emissionen Fuhrpark
- Zahl der JobRäder
- Zahl der JobTickets

Förder- & Finanzierungsmöglichkeiten

- Das Förderprogramm B²MM BW kann aktuell noch bis November 2021 beantragt werden. Eine Fortsetzung des Programms ist wahrscheinlich. Gefördert werden sowohl Unternehmen als auch Behörden (z.B. Stadtverwaltung).

Weitere Hinweise

- https://vm.baden-wuerttemberg.de/de/politik-zukunft/nachhaltige-mobilitaet/mobilitaetsmanagement/foerderprogramm-betriebliches-und-behoerdliches-mobilitaetsmanagement/

MOB-2 Betriebliches Mobilitätsmanagement (BMM) mit Herrenberger Betrieben

Hauptverantwortung				Dez. 1 (80)	
Mitverantwortung				Dez. 3 (KSM), Dez. 2 (81/SWH)	
Beginn	2023	**Dauer**	1 Jahr	**Projekttyp**	Kernmaßnahme

Laut IMEP sind berufliche Mobilitätsbedürfnisse Hauptverursacher des Verkehrsaufkommens in Herrenberg. Lokale Unternehmen sollen daher durch die Wirtschaftsförderung motiviert werden, ein Betriebliches Mobilitätsmanagement (ggf. mit Unterstützung durch das Förderprogramm B²MM BW) einzuführen. Bei mehreren interessierten Betrieben kann ein Verbundprojekt zur besseren Vernetzung gestartet werden, auch ein gewerbegebietsbezogener Ansatz (Fokus auf Gültstein) ist denkbar. Ziel ist die systematische Betrachtung der CO_2-Minderungs- und Kosteneinsparpotenziale in den Bereichen Mitarbeitenden-Mobilität, Fuhrpark und Dienstreisen sowie die Umsetzung daraus abgeleiteter Maßnahmen. Durch die Vernetzung der Unternehmen untereinander und mit der Stadtverwaltung sowie den Erfahrungsaustausch mit weiteren Partnern (externen Referent:innen, Anbietern, Vorbildunternehmen) und eine öffentlichkeitswirksame Kommunikation und Auszeichnung der teilnehmenden Unternehmen soll dieser Prozess beschleunigt werden. Ggf. können die Unternehmen geeignete Mitarbeitende auch zu Betrieblichen Mobilitätsmanagern (IHK) ausbilden lassen, um das BMM langfristig zu verstetigen.

Erwartete Ergebnisse

- Senkung der mobilitätsbedingten CO_2-Emissionen der Unternehmen (Arbeitswege, Dienstreisen, Fuhrpark)
- Reduktion von Mobilitäts(folge)kosten

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte

• ca. 1.260 t/a (12.600 Beschäftigte)	• Verhaltensänderung auch bei der privaten Mobilität	• Weniger Verkehr • Verbesserte Luftqualität • Lärmreduktion
verbundene Maßnahmen		
• Fördertipps für Unternehmen (IWG-3)	• Klimaunternehmen (IWG-4) • Klimafreundliche Mobilität Stadtverwaltung (MOB-1)	• Synergien in Gewerbegebieten (IWG-6)
Beteiligte		
• Wirtschaftsförderung Herrenberg • Stabsstelle Klimaschutz	• Mitarbeiterstarke Betriebe in Herrenberg	IHK (Ausbildung BMM)
Aktivitäten / Erläuterungen		
1) Information der in Frage kommenden Unternehmen, im Rahmen eines Newsletters von Seiten der Wirtschaftsförderung		
2) Informationsveranstaltung zu BMM und zum Förderprogramm B²MM BW		
3) Ermitteln der interessierten Betriebe —> Entscheidung, ob vernetzendes Gruppenprojekt oder Gewerbegebietsansatz		
4) Unterstützung der Unternehmen bei der Antragstellung für Förderung durch B²MM		
5) Analysephase durch qualifizierte Berater/innen oder interne Fortbildung zur/m Mobilitätsmanager/in (IHK)		
6) Organisation von Vernetzungstreffen von Unternehmen (ggf. überregional) und Teilnahme Vertreter Stadtverwaltung		
7) Unterstützung der Teilnehmenden im laufenden Projekt durch Informationen und Kontakte bzgl. Radwege, ÖPNV, Stellplatzsatzung, Parkraummanagement etc.		

Aufwand	**Dezernat 3**	**Dezernat 2**	**Dezernat 1**
Personal [Projekttage]	12	3	9
Dienstleistungen [TEUR]	30 – für Beratung & Moderation		
Sachaufwand [TEUR]	1 – für Verpflegung, Technik, Medium etc.		

Erfolgsindikatoren
• THG-Minderung durch die Mobilitätsmaßnahmen der Unternehmen • Zahl der teilnehmenden Unternehmen am Verbundprojekt BMM
Förder- & Finanzierungsmöglichkeiten
• Das Förderprogramm B²MM BW kann aktuell noch bis November 2021 beantragt werden. Eine Fortsetzung des Programms ist wahrscheinlich. Gefördert werden sowohl Unternehmen als auch Behörden (z.B. Stadtverwaltung): https://vm.baden-wuerttemberg.de/de/politik-zukunft/nachhaltige-mobilitaet/mobilitaets-management/foerderprogramm-betriebliches-und-behoerdliches-mobilitaetsmanagement/
Weitere Hinweise
• Praxisbeispiele BMM • Kurse IHK Mobilitätsmanager:in

6.4.2.2 Maßnahmenpaket Umsetzung und Ergänzung des beschlossenen IMEP

Der IMEP fokussiert in seiner bisherigen Form nicht ausschließlich klimaschutzrelevante Zielsetzungen. Zudem haben sich bestehende Rahmenbedingungen inzwischen wieder verändert, sodass es sinnvoll ist, bestimmte Themen und Maßnahmenbereiche aus dem IMEP im Klimafahrplan aufzugreifen und diese um

weitere Maßnahmen zu ergänzen. Durch eine Evaluierung des IMEP in 2024 soll die Zielrichtung der Maßnahmen aus dem IMEP und des hier vorliegenden Klimafahrplans synchronisiert werden, um Dopplungen zu vermeiden und um sicherzustellen, dass die Klimaziele im Mobilitätsbereich erreicht werden können. Zukunftsweisende Ansätze einer intermodalen Mobilität sollen in Modellquartieren erprobt und als Lernfeld dienen sowie Ausgangspunkt für die Neugestaltung der Mobilität in weiteren Stadtteilen sein.

MOB-3 Evaluierung und Fortschreibung des IMEP

Hauptverantwortung				Dez. 3 (61)	
Mitverantwortung				Dez. 3 (KSM), Dez. 2 (81/SWH), Dez. 1 (80)	
Beginn	2024	**Dauer**	1 Jahr	**Projekttyp**	Kernmaßnahme

Der IMEP ist nach einem 4-jährigen Prozess im Mai 2019 und damit vor dem Beschluss (02/2020) zur Erstellung eines Klimafahrplans und der Zielsetzung der Klimaneutralität bis spätestens 2050 verabschiedet worden und wird derzeit umgesetzt. Etwa in 2024 – also zur Halbzeit des IMEP – soll die Umsetzung der IMEP-Maßnahmen evaluiert und unter der neuen Zielstellung der Klimaneutralität fortgeschrieben werden. Die zusätzlichen Mobilitäts-Maßnahmen aus dem vorliegenden KFP sollen dabei integriert und das Maßnahmenbündel auf Zielkonformität überprüft und ggf. nachgesteuert werden.

Erwartete Ergebnisse

- Aktualisierter und ergänzter Maßnahmenkatalog IMEP 2025
- Evaluation der Zielerreichung im Mobilitätsbereich

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte
• Direkte Effekte sind erst mit der Evaluation zu beziffern	• hohe indirekte Effekte	•

verbundene Maßnahmen

- Alle Maßnahmen im Handlungsfeld Mobilität

Beteiligte

- Stabsstelle Klimaschutz
- Stadtwerke

Aktivitäten / Erläuterungen

1) Evaluierung der bis 2024 umgesetzten Maßnahmen aus dem IMEP 2020 inkl. THG-Reduktion
2) Schlussfolgerungen aus der bisherigen Umsetzung bzgl. Zielerreichung im Mobilitätssektor
3) Aktualisierung und Fortschreibung des IMEP mit Einbezug geeigneter Maßnahmen aus dem KFP
4) Ergänzen von Maßnahmen, die zur Erreichung der Zwischenziele 2030 erforderlich sind
5) Beschluss des fortgeschriebenen IMEP inkl. Maßnahmenplan

Aufwand	Dezernat 3	Dezernat 2	Dezernat 1
Personal [Projekttage]	30	6	6
Dienstleistungen [TEUR]	100 – für Gutachten & Beteiligung		
Sachaufwand [TEUR]	5 – für Verpflegung, Technik, Medium etc.		

Erfolgsindikatoren

- THG-Minderung im Mobilitätssektor durch die umgesetzten Maßnahmen aus dem IMEP 2020
- Prozentueller Anteil der umgesetzten Maßnahmen aus dem IMEP

Förder- & Finanzierungsmöglichkeiten

- In 2023 zu recherchieren, welche Fördermöglichkeiten für Evaluation und Fortschreibung IMEP bestehen

MOB-4 Modellgebiete für zukunftsfähige und intermodale Mobilität

Hauptverantwortung	Dez. 3 (61)				
Mitverantwortung	Dez. 3 (KSM), Dez. 2 (81/SWH), Dez. 1 (80)				
Beginn	2022	**Dauer**	3 Jahre	**Projekttyp**	Kernmaßnahme

Mindestens zwei Modellgebiete sollen für intermodale Mobilität etabliert werden. In diesem Zug sollen Anreize für klimafreundliches Mobilitätsverhalten geschaffen werden. Dazu gilt es sowohl durch Standards in den städtebaulichen Verträgen private Stellplätze wenn dann nur für E-Fahrzeuge und Fahrräder vorzusehen sowie öffentlich zugängliche Räume für Car-Sharing-Angebote und eine gleichberechtigte sichere Fuß- und Radinfrastruktur vorzuhalten. Mobilitäts-Hubs tragen zu einer Vernetzung der verschiedenen Verkehrsmittel bei, sodass intermodale Mobilitätslösungen etabliert und von den Bewohner:innen in den Quartieren angenommen werden. Diese können Fahrradleihstationen, sichere Radabstellanlagen oder -boxen sowie CarSharing-Stationen, Mitfahrbänke, interaktive Infozentralen mit ÖPNV-Haltestellen kombinieren. Das Prinzip der „Stadt der kurzen Wege“ ist anzuwenden, d.h. diese Infrastruktureinrichtungen sind innerhalb des Quartiers fußläufig oder mit dem Rad erreichbar. Die Maßnahme ist eng abzustimmen mit ENW-20 „Pilotquartiere in Neubaugebieten“. Ziel ist die Verringerung des Flächenbedarfs durch Reduktion des PKW-Aufkommens bei gleichzeitiger Erhöhung der Aufenthaltsqualität durch die Schaffung autofreier und verkehrsberuhigter Zonen. Um eine breite Akzeptanz der Maßnahmen zu erreichen sind künftige Bewohner:innen und Wohninteressent:innen umfassend über die angestrebte Zielsetzung „autoreduziertes Wohnen“ und „Erhöhung der Aufenthaltsqualität“ zu informieren und ggf. bei der konkreten Ausgestaltung einzelner (teilweise noch zu entwickelnder) Mobilitätslösungen frühzeitig einzubinden.

Erwartete Ergebnisse

- Reduzierte PKW-Dichte pro Bewohner:in in Modellgebieten
- Breites Angebot an multimodalen Mobilitätslösungen in den Modellgebieten
- Erhöhte Aufenthaltsqualität durch großzügige und autofrei/verkehrsberuhigt gestaltete Bereiche und Spielstraßen sowie Freiflächen

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte
• Keine direkten Effekte	• Kennwert: ca. 150-200 kg/ Bewohner:in	• Lebendige Quartiere • Hohe Luftqualität • Wenig Lärm

verbundene Maßnahmen

• Leihbares Lastenrad (MOB-7)	• Fahrradkurierservice (MOB-9)	• Pilotquartiere in Neubaugebieten (ENW-20)
• Rikschaprojekt (MOB-8)	• Ladeinfrastruktur E-Fahrzeuge (MOB-11)	

Beteiligte

• Stabsstelle Klimaschutz	• Stadtentwicklung	• Bauträger
• Stadtwerke	• Externe Berater/Dienstleister	• Mobilitätsanbieter (Carsharing Stadtmobil,
• Amt für Stadtplanung	• Untere Baurechtsbehörde	
• Ordnungsamt		

Aktivitäten / Erläuterungen

1) Erarbeiten erster Projektskizzen für eine stellplatzreduzierte Quartiersentwicklung und die Planung autofreier und verkehrsberuhigter Zonen und der Mobilitäts-Hubs
2) Öffentlichkeitsarbeit und Information der (künftigen) Bewohner:innen
3) Umsetzung der Infrastrukturprojekte

4) Ausgestaltung einzelner Mobilitätslösungen mit Beteiligung von Bewohner:innen und Wohninteressent:innen			
Aufwand	**Dezernat 3**	**Dezernat 2**	**Dezernat 1**
Personal [Projekttage]	108	36	54
Dienstleistungen [TEUR]	50 – für Beratung & Moderation		
Sachaufwand [TEUR]			

Erfolgsindikatoren

- Prozentualer Anteil der PKW und der E-PKW bezogen auf die Zahl der Bewohner:innen im Quartier
- Zahl der Radabstellplätze
- Zahl der Carsharingfahrzeuge im Quartier
- Länge bzw. Anteil der autofreien/verkehrsberuhigten Zonen im Quartier

Förder- & Finanzierungsmöglichkeiten

- https://www.ptj.de/klimaschutzinitiative/radverkehr
- https://www.ptj.de/projektfoerderung/nationale-klimaschutzinitiative/kommunalrichtlinie/nachhaltige-mobilitaet

Weitere Hinweise

- https://sdg21.eu/autofreie-siedlungen-und-quartiere
- https://www.autofrei.de/index.php/so-geht-autofrei/autofrei-wohnen/wo-gibt-es-autofreie-wohngebiete

MOB-5 Aufbau eines Verteilzentrums in der Innenstadt

Hauptverantwortung				Dez. 1 (80)	
Mitverantwortung				Dez. 3 (KSM), Dez. 2 (81/SWH)	
Beginn	2025	**Dauer**	2 Jahre	**Projekttyp**	Hilfsmaßnahme

Auch in den kommenden Jahren ist mit einem Anstieg des Lieferverkehrs im Zusammenhang mit Online-Bestellungen zu rechnen. In Herrenberg will man diesem steigenden Verkehrsaufkommen durch klimafreundliche Angebote wie einem zertifizierten Fahrradkurierservice, einem Leihsystem für Lastenräder und dem Rikscha-Angebot begegnen (siehe MOB-9, MOB-7, MOB-8). Zudem sollen mit dieser Maßnahme Pack- und Abholstationen in zentralen Geschäften sowie Automaten an häufig besuchten Orten auch in den Ortsteilen eingerichtet werden, um dort eine gebündelte Zustellung mit Abholung statt Einzelzustellungen zu ermöglichen. Dafür kann ggf. die Förderung für Mikro-Depots der NKI genutzt werden.

Erwartete Ergebnisse

- Verteilzentrum

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte
• direkte Effekte mit Maßnahmenumsetzung zu quantifizieren	•	•

MOB-6 Weiterentwicklung der bestehenden Co-Working Space Angebote

Hauptverantwortung				Dez. 1 (80)	
Mitverantwortung				Dez. 3 (KSM), Dez. 2 (81/SWH)	
Beginn	2027	**Dauer**	2 Jahre	**Projekttyp**	Hilfsmaßnahme

Während der Pendelhauptzeiten besteht in Herrenberg und im Umkreis eine erhöhte Verkehrsbelastung. Diese schädigt Umwelt und Gesundheit und führt zu erheblichen Verlängerungen der Fahrtzeiten einzelner Pendler:innen. Nicht zuletzt durch die Covid-19-Pandemie werden Arbeitsorte örtlich und zeitlich zunehmend flexibilisiert (flexible Büroarbeitsplätze, Homeoffice, Co-Working-Spaces, arbeiten im Café oder öffentlichen Raum). Durch wohnortnahe Möglichkeiten des Arbeitens für ortsfremde Unternehmen in gemeinsamen Räumen ließen sich zum einen viele Wege sparen, zum anderen ermöglicht es den Arbeitsgebern, weniger Arbeitsplätze vorhalten zu müssen und damit Fläche zu sparen.

Durch den Ausbau des Angebots an flexiblen Arbeitsmöglichkeiten durch Co-Working- und Handwerksflächen in Herrenberg sollen berufsbedingte Pendelverkehre vermieden und zugleich die Innenstadt belebt werden.

An einem geeigneten Ort werden Gemeinschaftsbüros als Alternative zur Heimarbeit (Home-Office) eingerichtet. Die für ein reibungsloses Arbeiten nötige Ausstattung (z.B. Internetzugang mit guter Bandbreite) wird durch den Betreiber bereitgestellt und wahlweise von den Nutzer:innen oder deren Arbeitgebern finanziert.

Folgende Punkte sollen unter anderem Berücksichtigung finden:

- energetisch optimierte Einrichtung
- gemeinsame Verpflegung
- weitere Gemeinschaftseinrichtungen, z.B. Besprechungsräume, Übernachtungsmöglichkeiten, Werkstatt
- Angebote für Kinderbetreuung (schon ab 6:00 Uhr)
- Einbezug von Senior:innen (für Beratung, Unterstützung, Kinderbetreuung etc.)
- Ggf. Betrieb als Genossenschaft.

Erwartete Ergebnisse

- Reduzierung der Pendelstrecken
- Reduktion von Verkehrsbelastung und Zeitverlust
- Neue Co-Working und Handwerksflächen

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte
• Bei Umsetzung zu monitoren	• Kennwert: 200 kg/Beschäftigter im Homeoffice	• Innovationskraft

verbundene Maßnahmen

- Arbeitskreise für den Klimaschutz (UME-7)

Beteiligte

- Stabsstelle Kilmaschutz
- Wirtschaftsförderung
- lokale Unternehmen
- Kantinen, ortsansässige Cafés
- Kitas

Aktivitäten	Erläuterungen
1) Infrastruktur (Flächen, Mobilität, Breitbandanbindung) analysieren und geeignete Orte identifizieren	
2) Organisation einer Befragung der Auspendler zu Machbarkeit und zum Interesse	
3) Veranstaltung organisieren, bei der potenzielle Kunden Erfahrungen und gute Beispiele austauschen können	
4) Partner eruieren und Potenziale zum Thema Home-Office und Joint Work-Space bekannt machen	
5) Unternehmensnetzwerk aufbauen	

6)	Netzwerkveranstaltung organisieren
7)	Entwicklung eines Co-Working-Konzeptes mit Hilfe von Experten:innen und Suche nach Unterstützer:innen
8)	Organisations-/Finanzierungsstruktur schaffen

Aufwand	Dezernat 3	Dezernat 2	Dezernat 1
Personal [Projekttage]	36	6	72
Dienstleistungen [TEUR]	15 – für Beratung & Moderation		
Sachaufwand [TEUR]	1 – für Verpflegung, Technik, Medium etc.		

Erfolgsindikatoren

- Anzahl Pendelstrecken
- Anzahl ausgewiesener Co-Working und Handwerksflächen

Förder- & Finanzierungsmöglichkeiten

- Ggf. LEADER-Programm

Weitere Hinweise

- https://coworkland.de/de/neuigkeiten/netzwerktreffen-bawue
- https://www.technologiezentren.com/home
- https://www.startupbw.de/

MOB-7 Ausweitung des Konzepts Leihbares Lastenrad

Hauptverantwortung	Dez. 3 (KSM)				
Mitverantwortung	Dez. 1 (80), Dez. 2 (81/SWH)				
Beginn	2022	Dauer	1 Jahr	Projekttyp	Hilfsmaßnahme

In Gülstein und Affstätt bestehen Angebote zur kostenfreien Nutzung der Lastenräder „Alf“ und „Gülf“. Die Lastenräder sind zum Ausprobieren da und sollen die Bürgerschaft anregen auf klimafreundliche Mobilitätsangebote umzusteigen. Im Rahmen des Stadtnavis wird in 2021 außerdem ein städtisches Lastenrad installiert, dass über die Stadtnavi-App gebucht und ausgeliehen werden kann. In Anlehnung an das bestehende Angebot sollen schrittweise in allen Stadtteilen Angebote für ausleihbare Lastenräder geschaffen bzw. ausgeweitet werden. Die Kooperation mit Lastenrad-Anbietern wie RegioRad soll gestärkt werden. Zudem soll die Stadt für deren Nutzung werben und evaluieren, wie erfolgreich die Lastenräder eingeführt werden konnten. Damit soll die Möglichkeit geschaffen werden, auch ohne Kfz-Nutzung Einkäufe in der Kernstadt machen zu können. Die Anfangsinvestition wird vom Land gefördert, für Betrieb und Instandhaltung sollen Sponsoren sowie lokale Radwerkstätten eingebunden werden.

Erwartete Ergebnisse

- Allen Ortsteilen steht ein kostenfreies Lastenrad zur Verfügung
- Anteil mit dem PKW zurückgelegte Wegstrecke ist gesunken
- Nachfrage nach kommunal geförderten kostenfreien Lastenfahrrädern ist hoch
- Gestiegene Anzahl von (Leih-)Lastenrädern

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte
• 1-2 % Verlagerung d. Fahrzeugkilometer: ca. 30 t/a	• Effekte auch nach Maßnahmenumsetzung	• Sozialgerechtes Angebot, da kostenfrei • Familienfreundliche nachhaltige Mobilität

Verbundene Maßnahmen

• Kommunale Förderung für Klimaschutzmaßnahmen (UME-4)	• Verteilzentrum (MOB-5) • Rikschaprojekt (MOB-8)	• Fahrradkurier (MOB-9)

Beteiligte		
• Wirtschaftsförderung • Verein „Gültstein mobil e. V“ • Radkurier Karlsruhe	• Stabsstelle Kilmaschutz • Ortsansässige Fahrradfachgeschäfte	• Radwerkstätten • ADFC-Aktive

Aktivitäten	
1)	Kontaktaufbau und Ansprache einzelner Initiativen, Fahrradläden, ADFC-Aktiven, Geschäfte in den Ortsteilen, die bislang keine kostenfreies Lastenrad haben
2)	Aufbau eines Verteilers und Ankündigung der bevorstehenden Förderung
3)	Integration einer Förderung für die Anfangsinvestition von Lastenrädern im Rahmen der Maßnahme UME8/KOM11
4)	Bewerbung der Förderfähigkeit eines Lastenrades für den jeweiligen Ortsteil bei entsprechenden Kontakten und durch den Verteiler
5)	Klärung von Stellplatz/ Lastenrad-Verantwortlichen
6)	Klärung von Versicherungs- und Haftungsfragen
7)	Beschaffen geförderter Lastenräder zum Verleih
8)	Öffentliche Bekanntmachung des Lastenrad-Angebotes über Klimaseite im Amtsblatt und soziale Medien
9)	Evaluation: Nutzung der Lastenräder, Monitoring des Projekterfolges

Aufwand	**Dezernat 3**	**Dezernat 2**	**Dezernat 1**
Personal [Projekttage]	6		9
Dienstleistungen [TEUR]			
Sachaufwand [TEUR]			

Erfolgsindikatoren
• Anzahl kostenfreier und geförderter Lastenräder in Herrenberg • Anzahl jährlicher Käufe von Fahrrädern und Lastenrädern in lokalen Fahrradgeschäften • Häufigkeit der Nutzung • Erfolg: Nachfrage der Ortsteile nach weiteren Lastenfahrrädern

Förder- & Finanzierungsmöglichkeiten
• Riksch a und Lastenräder mit staatlicher Förderung (Förderung Mikro-Depot-Richtlinie der NKI)

Weitere Hinweise
•

MOB-8 Fortführung des Herrenberger Rikschaprojekts

Hauptverantwortung	Dez. 1 (80)				
Mitverantwortung	Dez. 3 (KSM)				
Beginn	2022	**Dauer**	1 Jahr	**Projekttyp**	Hilfsmaßnahme

Im Rahmen einer Aktion des Herrenberger Stadtmarketing wurde eine Rikscha eingeführt. Seit Mai 2020 ist sie in der Herrenberger Innenstadt werktags an Vor- und Nachmittagen unterwegs. Sie wird von Ehrenamtlichen gefahren. Das Herrenberger Rikscha-Projekt stieß auf viel positive Resonanz. Zur Förderung des Einkaufens ohne Auto sowie für touristische Touren soll es fortgeführt und somit langfristig verstetigt werden. Dazu muss die Suche nach Sponsoren (Geschäfte im Innenstadtbereich / Unternehmen/ Privatpersonen als Rikscha-Paten) und ehrenamtlichen Fahrer:innen intensiviert werden. Nach der Festlegung der Fahrzeiten und der Betriebs-Saison kann die Bewerbung des Projekts über das Stadtmarketing erfolgen.

Erwartete Ergebnisse

- Anzahl ehrenamtlicher Fahrer:innen ist um 50 % bis 2023 gestiegen
- Rikscha hat Paten gefunden
- Rikscha-Angebot ist nachgefragt (Wartezeiten auf Nutzer:innen in der Regel <30 Min.)

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte
• Direkte Effekte bei 100 - 200 km/Tag und Verlagerung der Fahrzeugkilometer: ca. 15 t/a	• Effekte auch nach Maßnahmenumsetzung	• Schaffung eines nachhaltigen touristischen Angebotes • Entschleunigung im Alltag durch Rikschafahrt • Ehrenamtliche Fahrer:innen kommen in Kontakt mit Touristen und Senior:innen

verbundene Maßnahmen

• Verteilzentrum (MOB-5)	• Leihbares Lastenrad (MOB-7)	• Fahrradkurier (MOB-9)

Beteiligte

• Kultur, Tourismus, Marketing	• Lokale Unternehmen	• Initiativen
• Stabsstelle Klimaschutz	• Geschäfte	• Bürgerschaft
• Stadtwerke		

Aktivitäten

10) Suche nach Rikscha-Sponsoring, bspw. durch die Stadtwerke
11) Suche nach ehrenamtlichen Fahrer:innen
12) Vorbereitung einer Kampagne zum Anwerben von ehrenamtlichen Fahrer:innen
13) Durchführung der Kampagnenarbeit:
    - Bekanntgabe des Gesuchs auf Webseite
    - Präsentation der Rikscha im Stadtzentrum zu Veranstaltungen
    - Einladung bekannter Herrenberger:innen, die die Rikscha im Stadtzentrum nutzen
14) Nachbereitung: Aufbereitung von Fotos, Evaluation der Aktionen
15) Anreizschaffung für das ehrenamtliche Fahren durch Verlosung einer Mini-PV-Anlage o.ä. unter den Ehrenamtlichen (die Förderung kommt aus dem Klimafonds, siehe Maßnahme UME-4)
16) Evaluierung des Erfolges der Kampagne: Anzahl neu angemeldeter ehrenamtlicher Fahrer:innen

17) Evaluierung des Projekterfolgs: Zufriedenheit der Nutzer:innen; Auslastung der Rikscha			
Aufwand	**Dezernat 3**	**Dezernat 2**	**Dezernat 1**
Personal [Projekttage]	6		12
Dienstleistungen [TEUR]			
Sachaufwand [TEUR]	0,5 – für Verpflegung, Technik, Medium etc.		

Erfolgsindikatoren

- Anzahl ehrenamtlicher Fahrer:innen
- Auslastung der Rikscha (Anzahl Fahrten im Monat)
- Evaluation des Angebotes (Zufriedenheit)

Förder- & Finanzierungsmöglichkeiten

- Rikscha und Lastenräder mit staatlicher Förderung (Förderung Mikro-Depot-Richtlinie der NKI)

Weitere Hinweise

-

MOB-9 Ausbau des bestehenden Fahrradkurierservice

Hauptverantwortung				Dez. 1 (80)	
Mitverantwortung				Dez. 3 (KSM)	
Beginn	2022	**Dauer**	2 Jahre	**Projekttyp**	Hilfsmaßnahme

In Zeiten von Corona startete ein privat organisierter Herrenberger Radkurier-Dienst in die Pilotphase. Er wurde in Kooperation mit dem Radkurier Karlsruhe etabliert und vom Herrenberger Stadtmarketing e.V. unterstützt. Bürger:innen beauftragen den Dienst für den Transport verschiedener Lasten, von Päckchen und Paketen, über Einkäufe, bis hin zu Waren mit der Last von 60 kg. Bürger:innen leisten damit einen Beitrag zum Klimaschutz.

wird hinsichtlich der Kapazitäten und Radinfrastruktur ausgebaut. Mit dem Ziel der Verstetigung seitens der Bürger:innen und Unternehmen wird die Stadtverwaltung als Vorbild voran gehen und möglichst viele Wege über den Fahrradkurierservice abwickeln. Als Anschub hat der Stadtmarketing-Verein (12/2020) die ersten Fahrten für Nichtmitglieder gesponsort, um dadurch diese für den Umstieg zu gewinnen. Neben dem Klimaschutzeffekt trägt die Maßnahmen zur Aktivierung und Vernetzung der Bürgerschaft bei und unterstütz gemeinnützige Einrichtungen durch überschüssige Einnahmen. Transportiert werden kann alles: vertrauliche Unterlagen, sperrige Pakete und eilige Sendungen. Die Inanspruchnahme von Fördergeldern durch die NKI und eine Anschubfinanzierung (beispielsweise durch die Maßnahme Klimafonds & Kommunale Förderung für Klimaschutzmaßnahmen) bzw. Beteiligung durch die Stadtverwaltung ist zu prüfen.

Ein ähnliches Projekt musste in 2021 Konkurs anmelden. Die genauen Hintergründe gilt es zu untersuchen. Durch die besseren Rahmenbedingungen (Dynamik, Förderkulisse) und aktiver Unterstützung durch die Stadt, soll ein Neustart gewagt werden.

Erwartete Ergebnisse

- Höhe der durch den Einsatz der Fahrradkuriere pro Jahr vermiedenen CO_2-Emissionen

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte
• bei 1-2% Verlagerung d. Fahrzeugkilometer: ca. 30 t/a	• Effekte auch nach Maßnahmenumsetzung	• Schaffung von Bewusstsein für nachhaltige Mobilität bei Bürger:innen • Aktivierung der Bürgerschaft

verbundene Maßnahmen

• Verteilzentrum (MOB-5)	• Leihbares Lastenrad (MOB-7)	• Rikschaporjekt (MOB-9)

Beteiligte

- Kultur, Tourismus, Marketing
- Stabsstelle Klimaschutz
- Radkurier Karlsruhe

Aktivitäten

1) **Fahrradkurierservice** (auch mit Lastenrädern) analog zum „Karlsruher Modell“ ausbauen: Jeder Betrieb, der Transporte und Kundenzustellung über den Kurierservice abwickelt, bekommt Zertifikat über eingesparten Treibhausgase.

Aufwand	Dezernat 3	Dezernat 2	Dezernat 1
Personal [Projekttage]	6		6
Dienstleistungen [TEUR]	5		
Sachaufwand [TEUR]	0,5 – für Verpflegung, Technik, Medium etc.		

Erfolgsindikatoren

- Anzahl Serviceangebote
- Zurückgelegte Kilometer

Förder- & Finanzierungsmöglichkeiten

- N.B.

Weitere Hinweise

- Radkurier Karlsruhe: https://radkurier-karlsruhe.de/
- Radkurier Herrenberg: https://www.herrenberg-stadtmarketing.de/special/radkurier-herrenberg/

6.4.2.3 Maßnahmenpaket Spezielle Angebote für klimafreundliche Fortbewegung

Kinder und Jugendliche sind die Zukunft. Dies gilt umso mehr, wenn es um die Akzeptanz und die Nutzung klimafreundlicher Mobilitätsformen wie Rad, E-Bike, ÖPNV, Carsharing oder Mitfahrgemeinschaften geht. Diese Themen sollten daher im Schulunterricht diskutiert und etabliert und auf dem täglichen Schulweg praktisch erprobt werden. Damit kann die Anfahrt mit „Elterntaxi“ deutlich reduziert werden und früh ein klimafreundliches Mobilitätsverhalten eingeübt werden. Dies wirkt sich umso mehr aus, sobald Jugendliche mit 18 Jahren vor der Entscheidung stehen, einen eigenen PKW zu kaufen oder „multimodal“ ohne eigenes PKW unterwegs zu sein .

MOB-10 Mobilitätsverbesserung an Herrenberger Schulen

Hauptverantwortung				Dez. 3 (KSM)	
Mitverantwortung				Dez. 2 (40)	
Beginn	2023	Dauer	2 Jahre	Projekttyp	Kernmaßnahme

Anstatt das Rad zu nutzen oder zu Fuß zu gehen, fahren viele Eltern ihre Kinder mit dem PKW in die Schule, sei es aus Sicherheitsbedenken oder aus Gewohnheit. Dieses subjektive Empfinden verschiedener Akteure wird durch die Stadtverwaltung bestätigt. Dies resultiert in einem erhöhten Hol- und Bringverkehr vor den Schulen und zu einer weiteren Verschärfung der Verkehrssituation. Insbesondere kürzere Wege müssten jedoch nicht mit dem PKW, sondern könnten auch mit anderen Verkehrsmitteln zurückgelegt werden. Hier besteht ein Potenzial zur Einsparung von CO_2-Emissionen. Das Problem wurde in Herrenberg bereits erkannt. Der gesamte El-

tern Beirat organisiert regelmäßig Projekte zur Schulwegsicherheit, z.B. Schulbusprojekte, Verkehrssicherheitstage, SchulRadler. Im Projekt Schulradler haben neue Fünftklässler an den Markwegschulen in den zwei Wochen nach Schulbeginn die Möglichkeit, von ausgebildeten Personen mit dem Rad zur Schule begleitet zu werden. Auch haben in letzter Zeit Schüler:innen Aktionen gegen Elterntaxen und für mehr Sicherheit durchgeführt. Für mehrere Schulen gibt es Geh-Schulwegpläne, in denen Gefahrenstellen aufgezeigt werden. Ausgewiesene Schulwege, dies gilt besonders für die Radschulwege, werden in den Wintermonaten geräumt und gestreut. Bei den vorgeschriebenen nicht zu befahrenden Schulbereichen, z.B. der Schulhof des Schulzentrums Längenholz, hat eine Überwachung und Sanktionierung zu einer Verbesserung der Situation geführt. Speziell zum Thema Klimaschutz und Mobilität sowie weitere Themen besteht das Projekt Klimaheld. An der Grundschule Oberjesingen wurde für drei Wochen die 2. und 3. Klasse spielerisch an das Thema Klimaschutz und CO_2-Emissionen herangeführt. Klimafreundliche Mobilität stand hier besonders im Fokus. Das Projekt soll weiter ausgebaut werden. Auch Projekte wie „Bus mit Füßen“, Kindermeilen, Fuß zur Schule schaffen die Basis für einen sicheren Schulweg zu Fuß. Die Bereitstellung von Informationsmaterial sowie die Vermittlung von Know-How für Schulen und Lehrkräfte hilft zudem dabei nachhaltige Mobilität vor Ort zu thematisieren. Diesbezüglich sind die Angebote des Landes Hessen wegweisend. Für BW ist die Entwicklung solcher Angebote in Planung.

Die bereits umgesetzten Maßnahmen sollen überdies verstetig werden.

Erwartete Ergebnisse

- Abnahme der PKW-Hol- und Bringverkehr durch Eltern („Elterntaxi“)
- Schulwegpläne für alle Schulen in Herrenberg
- Steigerung des Rad- und Fußwegeanteils am Schulweg

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte
• Direkte Effekte: ca. 800 t/a (4.500 Schüler:innen);	• indirekte Effekte durch Veränderung auch des privaten Mobilitätsverhaltens	• Erhöhte Sicherheit auf dem Schulweg

verbundene Maßnahmen

• Klimafreundliche Mobilität Stadtverwaltung (MOB-1)	• Betriebliches Mobilitätsmanagement (MOB-2)	•

Beteiligte

• Stabstelle Klimaschutz	• Gesamtelternbeirat	• Stadtwerke
• Herrenberger Schulen	• Lehrkräfte	

Aktivitäten / Erläuterungen

1) Abfrage der aktuellen Aktivitäten aller Herrenberger Schulen
2) Auswertung der vorhandenen Aktivitäten und Information der Schulen
3) Vernetzung der Schulen zur Multiplikation von guten Beispielen
4) Ergänzende neue Angebote (Bus mit Füßen in Grundschulen etc.) anregen und gemeinsam mit den interessierten Schulen umsetzen
5) Zertifizierung der Schulen als „Fahrradfreundliche Schule“ anregen und dazu informieren und vernetzen
6) Einführung von schulischem Mobilitätsmanagement an ausgewählten Schulen anregen

Aufwand	Dezernat 3	Dezernat 2	Dezernat 1
Personal [Projekttage]	30	24	6
Dienstleistungen [TEUR]	40 – für Beratung & Moderation		
Sachaufwand [TEUR]	1 – für Verpflegung, Technik, Medium etc.		

Erfolgsindikatoren

- Zahl der durchgeführten Projekte an den Schulen

• Zertifizierungen als „Fahrradfreundliche Schule“ • Zahl der Radabstellplätze an Schulen
Förder- & Finanzierungsmöglichkeiten
•
Weitere Hinweise
• https://schulwegplaner-bw.de/ • https://nationaler-radverkehrsplan.de/de/aktuell/nachrichten/neues-zertifikat-fahrradfreundliche-schule

6.4.2.4 Maßnahmenpaket Innovationen im Verkehr

Die bislang primär mit fossilen Treibstoffen angetriebenen Verkehrsmittel stehen vor einem drastischen Wendepunkt. Innerhalb der nächsten 10 Jahre wird sich die Elektromobilität in Verbindung mit dem Ausbau der Erneuerbaren Stromerzeugung durchsetzen müssen, um den motorisierten Individualverkehr klimaneutral zu machen. Die Stadtverwaltung ist hier mit ihrer Vorbildfunktion gefragt, im Bereich des städtischen Fuhrparks voranzugehen und E-Mobilität möglichst zügig einzuführen. Dafür sind sowohl die entsprechenden Lademöglichkeiten zu schaffen, als auch geeignete Fahrzeuge zu ermitteln und zu beschaffen. Im Bereich der LKW und Sonderfahrzeuge (Feuerwehrfahrzeuge etc.) ist eine Umstellung auch aufgrund der teilweise sehr geringen Laufleistungen (noch) nicht wirtschaftlich vertretbar, daher müssen hier kurz- und mittelfristig andere Lösungen gefunden werden, wie der Umbau auf Bioerdgas- oder Wasserstoffantrieb oder ggf. die Nutzung von klimaneutralen synthetischen Kraftstoffen.

MOB-11 Öffentliche und private Ladeinfrastruktur für E-Fahrzeuge					
Hauptverantwortung				Dez. 2 (81/SWH)	
Mitverantwortung				Dez. 3 (61)	
Beginn	2023	**Dauer**	4 Jahre	**Projekttyp**	Hilfsmaßnahme
Für eine erfolgreiche Verbreitung der Elektromobilität in Herrenberg bedarf es einer ausreichend dimensionierten, bedarfsorientierten und wirtschaftlich tragfähigen Ladeinfrastruktur. Die Stadt Herrenberg soll dafür gemeinsam mit den Stadtwerken Herrenberg den Ausbau der Ladeinfrastruktur unterstützen. Die Stadt selber kann im Rahmen der Straßenverkehrsordnung öffentliche Parkplätze und Flächen der kommunalen Liegenschaften für Ladesäulen ausweisen. Die Stadtwerke oder Dritte sind mit der Errichtung der Ladesäulen zu betrauen. Auf Ebene der Bauleitplanung werden Vorgaben zur Vorrichtung von Wallboxen festgesetzt. Darüber hinaus gibt es seitens der Stadtwerke für Privatpersonen und Unternehmen Angebote (z.B. spezieller Tarif, Zuschuss etc.), wodurch die Installation einer Wallbox mit der Folge des Umstiegs auf die Elektromobilität forciert wird.					
Erwartete Ergebnisse					
• Min. 100 installierte Wallboxen und 10 installierte innerstädtische zusätzliche Ladestationen • Höherer Anteil in Herrenberg gemeldeter E-Fahrzeuge					
Direkte Klimaeffekte		**Indirekte Klimaeffekte**		**Zusätzliche Effekte**	
• Nicht quantifizierbar, hohe indirekte Effekte		• Nicht quantifizierbar		• Bessere Luftqualität durch weniger Luftverschmutzung	
verbundene Maßnahmen					
• PV-Überdachung Parkplätze (ENW-10)		• Kommunale Förderung Klimaschutzmaßnahmen (UME-4)		• Modellprojekt klimafreundliche Antriebe (MOB-12)	

• Modellprojekte Energiesystem (ENW-23)			
Beteiligte			
• Stabsstelle Klimaschutz	• Parkplatzbetreiber	• Arbeitgeber	
• Stadtwerke			
Aktivitäten			
1) Standorte in kommunaler Hand identifizieren, die sich für Ladesäulen eignen, z.B. öffentliche Parkplätze und freie Flächen der kommunalen Liegenschaften			
2) Errichtung von Ladesäulen durch Stadtwerke oder Dritte			
3) Festsetzung von Vorgaben zur Vorrichtung von Wallboxen im Rahmen der Bauleitplanung			
Aufwand	**Dezernat 3**	**Dezernat 2**	**Dezernat 1**
Personal [Projekttage]	24	96	12
Dienstleistungen [TEUR]	50 – für Beratung & Moderation		
Sachaufwand [TEUR]	1 – für Verpflegung, Technik, Medium etc.		
Erfolgsindikatoren			
• Anzahl Ladestationen			
• Anzahl Wallboxen			
Förder- & Finanzierungsmöglichkeiten			
• „Elektromobilität in Modellregionen“ (Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur)			
Weitere Hinweise			
•			

MOB-12 Modellprojekt klimafreundliche Antriebe

Hauptverantwortung				Dez. 1 (10)	
Mitverantwortung				Dez. 3 (KSM), Dez. 1 (80)	
Beginn	2024	**Dauer**	3 Jahre	**Projekttyp**	Hilfsmaßnahme

In den Ämtern der Stadtverwaltung werden bereits teils klimafreundliche Antriebe genutzt. Als Anschub für den kompletten Umstieg auf klimafreundliche Antriebe wird die Stadtverwaltung ihre gesamte PKW-Fahrzeugflotte auf Elektroantrieb umstellen. Derzeit sind ca. 20 PKW im Einsatz, davon 11 bei den Stadtwerken. Für die ca. 25 Transporter/LKW sowie ca. 40 Sonderfahrzeuge und Traktoren müssen langfristig andere Lösungen gefunden werden (z.B. Umrüstung auf Wasserstoffantrieb, Einsatz klimaneutraler synthetischer Treibstoffe), da es hier noch kaum batterieelektrische Lösungen gibt. Mit der Maßnahme MOB-1 kann im Rahmen einer Fuhrparkanalyse evtl. eine Verkleinerung des Fuhrparks erreicht werden.
Die kommunale E-Fahrzeugflotte (PKW) soll zudem in ein zu etablierendes E-CarSharing eingebunden werden. Damit steigt die Jahreskilometerleistung und die E-Fahrzeuge erreichen schneller den Punkt, an dem die CO_2-Emissionen in der Vorkette (v.a. Batterieherstellung) ausgeglichen werden. Um die Nutzung des E-Carsharings für die Bürger:innen attraktiv zu gestalten, wird die Stadt außerdem CarSharing-Stellplätze im Rahmen der Straßenverkehrsordnung, der Bauleitplanung und auf kommunalen Flächen ausweisen. Eine Zusammenarbeit mit dem bestehenden CarSharing-Anbieter „Stadtmobil“ (https://www.dein-carsharing.de/stadt/herrenberg.html) ist anzustreben. Als Ergebnis fährt der kommunale PKW-Fuhrpark 100% elektrisch, Barrieren für die Einführung eines elektrischen Carsharings werden abgebaut und die Emissionen aus dem fossilen MIV reduziert sowie die Zahl der privaten Fahrzeuge verringert.

Erwartete Ergebnisse

- 100% elektrischer PKW-Fuhrpark der Stadtverwaltung und Stadtwerke
- E-Car-Sharing Angebot in Herrenberg

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte
• Nicht quantifizierbar;	• mit konkreter Umsetzung zu quantifizieren	• Innovationskraft

verbundene Maßnahmen		
• Klimafreundliche Mobilität Stadtverwaltung (MOB-1)	• Ladeinfrastruktur (MOB-11)	•

Beteiligte		
• Wirtschaftsförderung, • Stadtwerke	• Stabsstelle Klimaschutz	• Stadtmobil Herrenberg

Aktivitäten

1) Analyse der kommunalen Fahrzeugflotte im Rahmen einer Fuhrparkanalyse (siehe MOB-1)
2) Auswahl von batterieelektrischen E-PKW als Ersatz für die bestehenden Verbrenner
3) Wirtschaftlichkeitsberechnung über den gesamten Nutzungszeitraum
4) Stufenplan für die schrittweise Umstellung des PKW-Fuhrparks in den kommenden Jahren
5) Ermittlung des Finanzierungsbedarfs und der Fördermittel für die Beschaffung der Fahrzeuge
6) Abstimmung mit den Stadtwerken, mit Stadtmobil und ggf. E-Carsharing Anbietern aus der Region
7) Sichtung von Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten zum Start des E-Carsharings in Herrenberg, siehe u.a. UME-4
8) Aufbau möglicher Kooperationen
9) Ausweisung von Car-Sharing-Stellplätzen im Rahmen der Straßenverkehrsordnung, der Bauleitplanung und auf kommunalen Flächen (siehe dazu MOB-11)

Aufwand	Dezernat 3	Dezernat 2	Dezernat 1
Personal [Projekttage]	18	27	9
Dienstleistungen [TEUR]	50 – für externes Projektmanagement		
Sachaufwand [TEUR]	1 – für Verpflegung, Technik, Medium etc.		

Erfolgsindikatoren

- Eingesparte CO_2-Emissionen im Fuhrpark pro gefahrenem km und pro Jahr
- Kilometerleistung E-Carsharing
- Zahl der Teilnehmenden am E-Carsharing

Förder- & Finanzierungsmöglichkeiten

- https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Elektromobilitaet/elektromobilitaet_node.html

Weitere Hinweise

- https://www.erneuerbar-mobil.de/sites/default/files/publications/wimobil-carsharing-und-elektromobilitaet--ein-praxisleitfaden-fuer-kommunen_1.pdf

6.5 Handlungsfeld Industrie, Wirtschaft, Gewerbe

6.5.1 Strategie und Ziele

Unsere Vision

Die Unternehmen in der Stadt wirtschaften effizient, ressourcenschonend, nachhaltig und klimaneutral ohne Kompensation, d.h. sie sind in den Bereichen Strom, Wärme und Mobilität unabhängig von fossilen Energieträgern. Synergien zwischen den einzelnen Betrieben werden optimal ausgeschöpft. Im Sinne einer „sharing economy“ werden Ressourcen wie Gebäudebestand, Fuhrpark, Infrastrukturen und Dienstleistungen gemeinsam genutzt. Ein Großteil der produzierenden Unternehmen arbeitet nach dem cradle-to-cradle-Prinzip, d.h. es entstehen keine Abfälle mehr. Die Unternehmen übernehmen soziale Verantwortung in der gesamten Lieferkette und engagieren sich für das Gemeinwohl vor Ort.

Unsere Handlungsmaximen

- Steigerung der Energieeffizienz in Unternehmen
- Maximierung der regenerativen Stromerzeugung mit PV-Anlagen
- Optimale Nutzung von Abwärme und Einsatz regenerativer Wärmequellen
- Klimaneutralität als Zielsetzung
- Leuchtturmprojekte als Wegweiser
  Synergien zwischen den Betrieben besonders in Gewerbegebieten

Unsere Ziele für 2030

- Reduktion der energiebedingten Treibhausgasemissionen von GHD ggü. 2019 um min. 70 % (H-1)
  u.a. durch
- Reduktion des Strombedarfs in GHD — mind. 10 %
- Reduktion des Strombedarfs in der Industrie — mind. 5 %
- Reduktion des Wärmebedarfs in GHD (Nichtwohngebäude) — mind. 15 %
- Reduktion des Wärmebedarfs in der Industrie — mind. 15 %
- Jährliche Sanierungsrate der Nicht-Wohngebäude — min. 2 % p.a.
- Sanierte Gewerbefläche — 35 – 40 %
- Sanierungstiefe (abhängig von der Baualtersklasse) — 40 - 60 %
- Ausstieg aus der Erdölverbrennung — 100 %
- Produktion von Solarstrom — mind. 15 GWh/a (H-17)
- Reduktion des Treibstoffverbrauchs im Güterverkehr (trotz erhöhter Fahrleistung) — mind. 30%

Der Bereich Wirtschaft stellt einen zentralen Hebel für den Klimaschutz in der Stadt dar. Mit rund 10.000 – teils hochqualifizierten – Beschäftigten bietet er attraktive Verdienstmöglichkeiten, sichert Arbeitsplätze

und sorgt über die Gewerbesteuer für wichtige städtische Einnahmen. Darüber hinaus haben viele Unternehmen mittlerweile die Bedeutung von Nachhaltigkeit, Klimaschutz und sozialer Verantwortung verstanden und richten ihre Strategien und Ziele bereits auch nach diesen Prinzipien aus.

Bislang stellten in der Praxis aber Fachkräftemangel, fehlende Personalkapazitäten und niedrige Preise für fossile Energieträger gewisse Hürden auf dem Weg zu mehr effektivem Klimaschutz dar. Die Fridays-for-Future-Bewegung, die Erfahrungen aus der Corona-Pandemie, die bereits spürbaren Auswirkungen des Klimawandels und nicht zuletzt die neu eingeführte CO_2-Bepreisung sowie attraktive Förderprogramme tragen dazu bei, dass die Bereitschaft von Unternehmen sich weiter nachhaltig auszurichten steigt. Themen wie CO_2-Neutralität gewinnen an Bedeutung. Dabei kommt es darauf an, dass Unternehmen sämtliche wirtschaftlich sinnvollen Maßnahmen ergreifen, um:

- Energieeffizienz zu steigern und den Energiebedarf (Strom, Wärme, Mobilität) zu reduzieren,
- Erneuerbare Energien (PV, Solarthermie, Erdwärme/Wärmepumpen, Restholz/Pellets, Biogas) im Unternehmen selbst zu erzeugen und einzusetzen,
- Erneuerbare Energien extern zu beziehen (zertifizierten Ökostrom, Biogas, grünen Wasserstoff, Hackschnitzel u.a.),
- die Emissionen nach einem anerkannten Standard wie dem Greenhouse Gas Protocol für Scope 1 und 2 sowie nach ausgewählten wesentlichen Kategorien für Scope 3 zu erfassen,
- unvermeidbare Emissionen über zertifizierte internationale Projekte zu kompensieren und/oder durch Finanzierung eines regionalen Klimafonds o.ä. auszugleichen.

Der Steigerung der Effizienz zur Reduktion des Energiebedarfs und dem Ausbau Erneuerbarer Energien sollte dabei oberste Priorität zukommen. Das 2020 novellierte Klimaschutzgesetz Baden-Württemberg hat eine Solarpflicht für Nichtwohngebäude eingeführt und leistet dadurch einen zusätzlichen Anschub zum Ausbau der PV bei Unternehmen.

Energieeffizienz in Unternehmen

Die Stadt wird in diesem Zusammenhang Betriebe in Herrenberg gezielt zu Beratungs- und Vernetzungsmöglichkeiten informieren sowie auf gesetzliche Regelungen aufmerksam machen sowie auf Fördermöglichkeiten hinweisen, um eine wirtschaftliche Umsetzung von Effizienzmaßnahmen zu ermöglichen. Als Einstieg können bestehende kostenfreie Angebote wie der KEFF-Check oder geförderte Energieaudits für den Mittelstand genutzt werden.

Aus der Beratung der Betriebe lassen sich zahlreiche Effizienzmaßnahmen ableiten, wie z.B. zur Beleuchtungsumstellung auf LED, Optimierung von Antrieben, Kraft-Wärmekopplung, Abwärmerückgewinnung aus Druckluft, Prozessen sowie weiteren Bereichen (Heizung, Lüftung, Klimatisierung und Kühlung). Auch durch die Digitalisierung ergeben sich vielfältige neue Möglichkeiten z.B. um Energieverbräuche systematisch und in Echtzeit zu erfassen, zu monitoren und zu senken sowie Erzeugung, Verbrauch und Speicherung Erneuerbarer Energien in Einklang zu bringen. Durch ein betriebliches Mobilitätsmanagement können Dienstreisen vermieden und Fuhrparke verkleinert und elektrifiziert oder die Nutzung von Rad und E-Bike vorangebracht werden. Durch Umsetzung des „papierlosen Büros“ werden Energie und Ressourcen geschont.

Einsatz Erneuerbarer Energien

Die Stadt informiert und unterstützt die Betriebe beim Einsatz Erneuerbarer Energien, speziell im Bereich PV und beim Einsatz erneuerbarer Wärmeerzeuger durch Hinweise auf Beratungsmöglichkeiten und Vernetzungsangebote gemeinsam mit Vorzeigebetrieben und lokalen Expert/innen. Durch den Erfahrungsaustausch können Bedenken ausgeräumt und Betriebe motiviert werden, entsprechende Investitionen zu tätigen. Übergeordnete Projekte, wie eine Vernetzung bei der Wärmeversorgung und Abwärmenutzung oder (kalte) Nahwärmenetze unter Einbindung von industriellen Abwärmequellen, sollten gebietsbezogen betrachtet werden und sind in einem von der Stadt erstellten Wärmeplan zu adressieren.

Klimaneutralität als Zielsetzung

Die Stadtverwaltung Herrenberg beschäftigt sich selbst intensiv mit der Frage der Klimaneutralität bis 2030. Dies ist ein guter Ansatzpunkt ,um Fragen der Klimaneutralität auch mit Unternehmen zu diskutieren und sich hierzu auszutauschen. Die Unternehmen sollten motiviert werden, sich konkrete und ambitionierte THG-Reduktionsziele zu setzen und die Zielerreichung zu monitoren. Dies kann beispielsweise im Rahmen des Klimabündnisses Baden-Württemberg erfolgen. Mittelfristig schafft die Stadt eine Möglichkeit, um Kompensationen und freiwillig finanzielle Beiträge, die sich an den CO_2-Emissionen bemessen, im Rahmen eines regionalen „Klimafonds“ in Projekte zum Bau von Erneuerbaren Energien (PV, Windkraft, Klimafreundliche Fernwärme) und Effizienzprojekte zu reinvestieren.

Leuchtturmprojekte als Wegweiser

Unternehmen sind sehr an einer positiven Außendarstellung interessiert und wollen nach dem Motto „Gutes tun und darüber reden“ auch ihre Erfolge beim Klimaschutz teilen. Die Stadt stellt dazu z.B. in Form eines „Herrnberger Klimapreises für Unternehmen“ ein Format bereit, das besonders erfolgreiche und innovative Ansätze im Klimaschutz seriös bewertet und entsprechend auszeichnet, um die Betriebe als „Leuchtturm“ hervorzuheben. Um „Greenwashing“ zu vermeiden, wird die Jury entsprechend mit Expert/innen besetzt. Durch den hohen Innovationsgrad vieler - auch international tätiger – Betriebe in Herrenberg ist zu erwarten, dass hier immer wieder wegweisende Ansätze zu finden sind, die als gutes Beispiel für andere Unternehmen dienen können und diese motivieren, selbst aktiv zu werden.

Synergien zwischen Betrieben und in Gewerbegebieten

Die Stadt Herrenberg bietet den ansässigen Betrieben unter Federführung der Wirtschaftsförderung Formate an, die den Informationsfluss und Austausch zwischen den Unternehmen untereinander und mit der Stadtverwaltung verbessern. Dies geschieht in Form regelmäßiger kompakter Veranstaltungen (wechselweise vor Ort oder online) zu verschiedensten, für Unternehmen relevanten Themengebieten. Dabei können gute Beispiele aus einzelnen Betrieben vorgestellt und diskutiert oder Inputs von Expert/innen gegeben werden. Ziel ist es, einen Austausch der Unternehmen in Gang zu bringen und Möglichkeiten der Zusammenarbeit und des gegenseitigen Lernens zu erschließen – nicht nur aber vor allem auch im Bereich der Nachhaltigkeit und des Klimaschutzes.

Besonders in Bezug auf die bestehenden Gewerbegebiete bieten sich vielfältige Synergien an, die es gemeinsam und mit Unterstützung der Stadt Herrenberg zu heben gilt. Im Sinne einer „sharing economy“

werden Ressourcen wie Gebäudebestand, Fuhrpark, Infrastrukturen und Dienstleistungen gemeinsam genutzt. Dies kann in Form gemeinschaftlicher Betriebskantinen, Co-Working-Spaces mit Besprechungs- und Veranstaltungsräumen oder durch die gemeinsame Nutzung von Werkzeugen und Fahrzeugen (mobile Kompressoren, Rasenmäher, E-Lastenrad, Ladesäulen, Stapler, Poolfahrzeuge etc.) erfolgen ebenso wie durch eine gemeinsame (und reduzierte) Infrastruktur beispielsweise hinsichtlich Parkplätze, dezentrale Strom- und Wärmespeicher etc. .„Nutzen statt besitzen“ ist hier das Motto für einen ressourcenschonenden Umgang. So kann die Notwendigkeit von Betriebserweiterungen und Neubauten reduziert werden. Bei notwendigen Neubauten sollten vorwiegend nachhaltige Baumaterialen, wie z.B. Holz, zum Einsatz kommen. Die Unternehmen im Gewerbegebiet können durch die Vernetzung und Zusammenarbeit ein stärkeres „Wir-Gefühl“ entwickeln, das sich in der Übernahme sozialer Verantwortung und im Engagement für das Gemeinwohl vor Ort niederschlagen kann.

6.5.2 Maßnahmen im Detail

Maßnahmen, die vor 2025 umgesetzt werden, sind im folgenden mit einem detaillierteren Steckbrief beschrieben. Maßnahmen, die ab 2025 umgesetzt werden, sind den Maßnahmenpaketen numerisch korrekt zugeordnet, enthalten aber keine neuen Detailinformationen. Diese sind spätestens ab 2024 mit den dann geltenden Rahmenbedingen zu konkretisieren.

6.5.2.1 Maßnahmenpaket Beratung und Aktivierung

IWG-1 Beratungsangebot KEFF-Check					
Hauptverantwortung				Dez. 1 (80)	
Mitverantwortung				Dez. 3 (KSM)	
Beginn	2022	**Dauer**	3 Jahre	**Projekttyp**	Hilfsprojekt
Die Wirtschaftsförderung weist Unternehmen in Herrenberg auf die Möglichkeit eines kostenlosen KEFF-CHECKs durch die unabhängige Kompetenzstelle „Energieeffizienz Neckar-Alb“ hin. Diese kann auch bei Fragen zu Förderprogrammen weiterhelfen und organisiert Veranstaltungen rund um das Thema Energieeffizienz in der Region. Dadurch werden Unternehmen sensibilisiert und können ihre Energieeffizienz steigern. Der KEFF-Check dient als niederschwelliger Einstieg und kann dann eine individuelle Detailberatung, eine Förderantragstellung für Zuschüsse zu Effizienzmaßnahmen sowie eine Umsetzungsbegleitung nachsichziehen. Auch dafür kann die Kompetenzstelle orientierende Hilfestellungen leisten. Durch Einbindung der Wirtschaftsförderung Herrenberg in den Prozess wird der Austausch zwischen den Akteuren erleichtert und die Kommunikation erfolgreicher Effizienzmaßnahmen befördert.					
Erwartete Ergebnisse					
• Low hanging fruits für Energieeffizienz in den Betrieben umgesetzt • Orientierung für Unternehmen zu den wirtschaftlichsten Potenzialen für EE und Effizienz geschaffen					
Direkte Klimaeffekte		**Indirekte Klimaeffekte**		**Zusätzliche Effekte**	
• Reduktion von 0,5-1 % Gesamtverbrauch GHD & Industrie, ca. 480 t/a		• Verstetigung der direkten Effekte		• Bessere Abstimmung und Vernetzung zwischen Unternehmen, Stadt und Beratung.	
verbundene Maßnahmen					

• Klimapreis für Unternehmen (IWG-2)	• Klimaunternehmen (IWG-4)	• Synergien Gewerbegebiete (IWG-6)
Beteiligte		
• Wirtschaftsförderung • Kompetenzstelle Energieeffizienz Neckar-Alb	• Stabsstelle Klimaschutz • Lokale Unternehmen • Stadtwerke	• Berater:innen und Planer/Projektierer

Aktivitäten			
1) Kontakt zwischen WiFö und Kompetenzstelle Energieeffizienz Neckar-Alb herstellen			
2) Information zum KEFF-Check im Rahmen einer Netzwerkveranstaltung/Workshop für Unternehmen			
3) Erste Unternehmen für KEFF-Check gewinnen und Beratung starten			
4) Erfolgreiche Beratung und Umsetzung kommunizieren über WiFö, ggf. Stadtwerke			
Aufwand	**Dezernat 3**	**Dezernat 2**	**Dezernat 1**
Personal [Projekttage]	18		18
Dienstleistungen [TEUR]	15 – für Beratung & Moderation		
Sachaufwand [TEUR]	1 – für Verpflegung, Technik, Medium etc.		
Erfolgsindikatoren			
• Zahl der durchgeführten KEFF-Checks für Unternehmen in Herrenberg			
Förder- & Finanzierungsmöglichkeiten			
• KEFF-Check ist kostenlos			
Weitere Hinweise			
• Neckar-Alb | KEFF (keff-bw.de)			

IWG-2 Herrenberger Klimapreis für Unternehmen

Hauptverantwortung				Dez. 1 (80)	
Mitverantwortung				Dez. 3 (KSM)	
Beginn	2024	**Dauer**	6 Jahre	**Projekttyp**	Hilfsprojekt

Das Klimaschutzmanagement lobt in Zusammenarbeit mit der Wirtschaftsförderung alle zwei Jahre einen „Klimapreis für Unternehmen“ aus, der öffentlich vergeben wird. Eine Jury wählt dabei unter den vorgeschlagenen Projekten wegweisende, innovative Ansätze aus, die sich durch eine gute Ökobilanz und eine hohe THG-Reduktion auszeichnen sowie eine starke Vorbildwirkung entfalten. Der Preis kann in mehreren Kategorien vergeben werden (Erneuerbare Energien & Effizienz, Mobilität, Innovative Projekte) und wird mit Hilfe von Sponsoren und dem Zukunftsfonds (UME-2) bereitgestellt.

Erwartete Ergebnisse		
• Sichtbarkeit von ausgezeichneten Klimaschutzprojekten von Unternehmen		
Direkte Klimaeffekte	**Indirekte Klimaeffekte**	**Zusätzliche Effekte**
• keine	• Indirekte Effekte durch Motivation, Multiplikation: ca. 60-120 t/a	• Sichtbarkeit von Klimaschutzhandeln • Innovationskraft
verbundene Maßnahmen		
• KEFF-Check (IWG-1)	• Klimaunternehmen (IWG-4)	•
Beteiligte		

• Wirtschaftsförderung	• Lokale Unternehmen
• IHK, HWK	• Stabsstelle Klimaschutz

Aktivitäten

1) Kriterien, Regeln, Preise für Klimapreis festlegen
2) Jury zusammenstellen (IHK, HWK einbeziehen)
3) Sponsoren für Preisgelder finden
4) Preis ausschreiben und bekannt machen
5) Einsendungen/Bewerbungen bewerten und Gewinner auswählen
6) Öffentlichkeitswirksame Preisverleihung

Aufwand	Dezernat 3	Dezernat 2	Dezernat 1
Personal [Projekttage]	18		36
Dienstleistungen [TEUR]			
Sachaufwand [TEUR]	20 – für Verpflegung, Technik, Medium etc.		

Erfolgsindikatoren

- Durch eingereichte Projekte vermiedene CO_2-Emissionen

Förder- & Finanzierungsmöglichkeiten

- Sponsoren aus der Region für den Preis gewinnen

Weitere Hinweise

-

IWG-3 Fördertipps für Unternehmen

Hauptverantwortung				Dez. 1 (80)	
Mitverantwortung				Dez. 3 (KSM)	
Beginn	2023	**Dauer**	5 Jahre	**Projekttyp**	Hilfsprojekt

In Zusammenarbeit mit regionalen Kompetenzstellen organisiert die Wirtschaftsförderung einmal jährlich eine Informationsveranstaltung (ggf. online) zu aktuellen Förderprogrammen und -möglichkeiten für Unternehmen speziell in den Bereichen Energie, Umwelt und Klimaschutz. Die Kompetenzstelle und weitere Partner wie einschlägige Berater:innen aus der Region können vermittelt werden, um bei Fördermittelantragstellung und Umsetzung zu unterstützen.

Erwartete Ergebnisse

- Unternehmen in Herrenberg nehmen vermehrt Förderprogramme in Anspruch und setzen Klimaschutz- und Energieeffizienzmaßnahmen um

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte
• Bei Umsetzung zu monitoren	• Bei Umsetzung zu monitoren	• Binden von Fördermitteln in der Stadt • Stärkung der Unternehmen

verbundene Maßnahmen

- Klimaunternehmen (IWG-4)

Beteiligte

• Wirtschaftsförderung	• Stabsstelle Klimaschutz	• Berater:innen aus der Region
	• Lokale Unternehmen	

- Kompetenzstelle Energieeffizienz Neckar-Alb

Aktivitäten
1) Wichtige Neuerungen bei klimaschutzrelevanten Förderprogrammen verfolgen
2) In Zusammenarbeit mit Kompetenzstelle Informationen zusammenstellen
3) Unternehmen zur (Online-)Veranstaltung einladen
4) Infoveranstaltung durchführen mit Einbezug von Expert:innen, die Fragen zu Förderprogrammen direkt beantworten können

Aufwand	Dezernat 3	Dezernat 2	Dezernat 1
Personal [Projekttage]	15		30
Dienstleistungen [TEUR]			
Sachaufwand [TEUR]	1 – Medium		

Erfolgsindikatoren

- Zahl der teilnehmenden Unternehmen bei der Veranstaltung

Förder- & Finanzierungsmöglichkeiten

-

Weitere Hinweise

-

IWG-4 Netzwerk Klimaneutralität / Klimaunternehmen

Hauptverantwortung				Dez. 1 (80)	
Mitverantwortung				Dez. 3 (KSM)	
Beginn	2022	Dauer	3 Jahre	Projekttyp	Hilfsprojekt

Das Klimaschutzmanagement informiert und lädt gemeinsam mit der Wirtschaftsförderung die ansässigen Unternehmen (der Verteiler der WiFö umfasst etwa 1.000 Betriebe) ein, sich konkrete und ambitionierte THG-Reduktionsziele zu setzen und diese zu monitoren. Im Klimaschutz aktive Unternehmen werden dafür regelmäßig (ca. zweimal jährlich) für den Erfahrungsaustausch zu verschiedenen Themen (Fördermittel, PV-Pflicht, Klimabilanzierung, Digitalisierung etc.) eingeladen und motiviert, dem Klimabündnis Baden-Württemberg beizutreten. Ggf. kann mit dem Landkreis kooperiert und dieses Netzwerk auf Landkreisebene gestartet werden. Mittelfristig schafft die Stadt eine Möglichkeit, um freiwillige Kompensationen und finanzielle Beiträge, die sich an den verbleibenden CO_2-Emissionen der Unternehmen bemessen, im Rahmen eines regionalen „Zukunftsfonds“ in Erneuerbare Energien und Effizienzprojekte zu reinvestieren (siehe UME-2).

Ziel der teilnehmenden Unternehmen sollte die Erstellung eines CCF (Coporate carbon footprint) sowie das zeitnahe Ziel der Klimaneutralität sein, das durch eine reale Reduktion des ermittelten CO_2-Fußabdrucks (um etwa 10% pro Jahr) mittels Effizienzmaßnahmen und den Einsatz Erneuerbarer Energien im Unternehmen und flankierend durch qualitativ hochwertige internationale Kompensationsprojekte - ergänzt um lokale Projekte - erreicht werden soll.

Erwartete Ergebnisse

- Teilnahme von 10-15 Unternehmen an den 2x jährlich stattfindenden Veranstaltungen
- Teilnahme von min. 3 Unternehmen aus Herrenberg am Klimabündnis Baden-Württemberg

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte
• Nicht quantifizierbar	• Maßnahmen der teilnehmenden größeren Betriebe bei Umsetzung monitoren (ca. CO_2-Reduktion von ca. 2.000 t/a)	• Vernetzung • Erfahrungsaustausch

verbundene Maßnahmen	
• Herrenberger Klimapreis (IWG-2)	

Beteiligte		
• Wirtschaftsförderung Stadt und Landkreis • Stabsstelle Klimaschutz • IHK, HWK	• Gewerbetreibende, Handel und Dienstleister aus Stadt und Landkreis • Expert:innen für fachlichen Input	• Größere Unternehmen in den Gewerbegebieten mit hohen THG-Emissionen

Aktivitäten
1) Vernetzung mit Landkreis zur Initiierung eines „Bündnis Klimaneutrale Unternehmen“
2) Workshop-Konzept mit Themen für die kommenden 1-2 Jahre mit zeitnahem Thema Klimaneutralität
3) Auftaktveranstaltung „Bündnis Klimaneutrale Unternehmen“

Aufwand	Dezernat 3	Dezernat 2	Dezernat 1
Personal [Projekttage]	9		18
Dienstleistungen [TEUR]	30 – für Beratung & Moderation		
Sachaufwand [TEUR]			

Erfolgsindikatoren
• jährliche CO_2-Reduktion der Unternehmen im Bündnis Klimaneutrale Unternehmen

Förder- & Finanzierungsmöglichkeiten
• EEW Modul 5 Transformationskonzepte: Konzepte für den Weg zur Klimaneutralität mit 50% (KMU 60%) gefördert werden bis zu einer max. Zuschusshöhe von 80.000 €!

Weitere Hinweise
• https://buendnis-klimaneutrales-allgaeu.de/ • https://www.nachhaltigkeitsstrategie.de/wirtschaft/klimaschutz/klimabuendnis-baden-wuerttemberg • https://www.klimaschutz-unternehmen.de/ueber-uns/unser-verband/ • https://www.stiftung2grad.de/ • **Regionales Beispielunternehmen:** https://region-stuttgart.de/aktuelles/179-das-online-magazin/artikel/klima-wasser-und-ein-steinkauz.html

IWG-5 Mit „ECOfit“ auf dem Weg zum Umweltmanagement

Hauptverantwortung				Dez. 1 (80)	
Mitverantwortung				Dez. 3 (KSM)	
Beginn	2022	**Dauer**	3 Jahre	**Projekttyp**	Hilfsprojekt

ECOfit (siehe www.ecofit-bw.de) ist ein seit 2005 bestehendes Förderprogramm des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg. Unternehmen mit „Umweltthemen“ (z.B. Gefahrstoffen, hohem Abfallaufkommen etc.) sollten darauf aufmerksam gemacht und zur Teilnahme motiviert werden. Ziel ist die Vernetzung und der Erfahrungsaustausch zwischen den Betrieben zur Reduzierung des Verbrauchs an Energie, Wasser und Betriebsmitteln sowie des Abfall- und Abwasseraufkommens und für die Schaffung von Rechtskonformität. Diese Zielsetzungen korrespondieren in weiten Teilen mit den für die Unternehmen gesetzten Ziele im KFP und sorgen durch einen reduzierten Ressourcenverbrauch auch für eine Reduktion der THG in der vorgelagerten Kette.

Erwartete Ergebnisse

- Mindestens 3 teilnehmende Unternehmen in Herrenberg in den kommenden 3 Jahren
- Energie- und Ressourceneinsparung bei den teilnehmenden ECOfit-Betrieben

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte
• Nicht bezifferbar	• Ressourcenschonung und Energieverbrauchsminderung	• Sensibilisierung für Umweltschutz in den teilnehmenden Betrieben

verbundene Maßnahmen

- Alle aus Handlungsfeld Industrie, Wirtschaft, Gewerbe

Beteiligte

- Wirtschaftsförderung
- Stabsstelle Klimaschutz
- Lokale Unternehmen
- Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg.

Aktivitäten

1) Informationen zu ECOFit für Anschreiben der Unternehmen zusammenstellen
2) Unternehmen zur (Online-)Veranstaltung einladen
3) Infoveranstaltung durchführen mit Einbezug von Ansprechpartner:innen beim Ministerium

Aufwand	Dezernat 3	Dezernat 2	Dezernat 1
Personal [Projekttage]	18		18
Dienstleistungen [TEUR]	15 – für Beratung & Moderation		
Sachaufwand [TEUR]	1 – Medium		

Erfolgsindikatoren

- Zahl der teilnehmenden Unternehmen
- CO_2-Minderung durch Maßnahmen der ECOfit-Betriebe

Förder- & Finanzierungsmöglichkeiten

- Förderung über Landesförderprogramm „ECOfit“

Weitere Hinweise

- www.ecofit-bw.de

6.5.2.2 Maßnahmenpaket Energieversorgung im Verbund

IWG-6 Synergien in Gewerbegebieten					
Hauptverantwortung				Dez. 1 (80)	
Mitverantwortung				Dez. 3 (KSM, 61), Dez. 1 (81/SWH)	
Beginn	2023	**Dauer**	4 Jahre	**Projekttyp**	Hilfsprojekt

In bestehenden Gewerbegebieten – vor allem in Gültstein – organisiert die Wirtschaftsförderung mit Unterstützung des Klimaschutzmanagements und weiterer Expert:innen eine Bedarfserhebung und ein geeignetes Austauschformat für ansässige Betriebe, um mögliche Synergien aufzuzeigen und deren Umsetzung voranzutreiben. Diese können Einkaufsgemeinschaften, Carpooling, Carsharing, Mitfahrgemeinschaften, gemeinsam genutzte Kantinen, Besprechungs-, Lager- oder Veranstaltungsräume, gemeinsam genutzte Geräte wie Rasenmäher, Stapler, Batteriespeicher etc. sein.

Dadurch können erhebliche Kosten, Ressourcen und auch Energie eingespart und zudem kann die Zusammenarbeit und der Kontakt der Unternehmen im Gewerbegebiet verbessert werden.

Erwartete Ergebnisse

- Reduktion der Poolfahrzeuge in den Gewerbegebieten
- Reduktion des Parkplatzbedarfes
- Gemeinschaftliche Gastronomie/Kantine
- Coworking-Spaces inkl. flexibel nutzbarer Veranstaltungs-/Besprechungsräume
- Gemeinsame Infrastrukturen wie z.B. Ladesäulen und Batteriespeicher

Direkte Klimaeffekte	**Indirekte Klimaeffekte**	**Zusätzliche Effekte**
• Einsparung bei Treibstoffen, nicht quantifiziert	• CO_2-Minderung in der Vorkette vor allem durch Ressourcenschonung und Sharing	• Flächen und Bürobedarf wird reduziert, dadurch Möglichkeiten für gebietsinterne Nachverdichtung

verbundene Maßnahmen

- Abwärmenutzung und (erneuerbare) Wärmestrategien für Unternehmen (IWG-8)

Beteiligte

- Wirtschaftsförderung
- Stabsstelle Klimaschutz
- Externe Berater
- Stadtwerke
- IHK, HWK
- Sämtliche Unternehmen in den Gewerbegebieten

Aktivitäten

1) Bedarfserhebung mittels Umfrage bei den Unternehmen im Gewerbegebiet durch Klimaschutzmanagement und Wirtschaftsförderung
2) Informationsveranstaltung bei „Vorreiterbetrieb“ im jeweiligen Gewerbegebiet organisieren
3) Gemeinsam mit den Unternehmen und der WiFö Ideen für Synergien im Gewerbegebiet entwickeln
4) Ideen auf Umsetzbarkeit prüfen und realisierbare Maßnahmen in Umsetzung bringen

Aufwand	**Dezernat 3**	**Dezernat 2**	**Dezernat 1**
Personal [Projekttage]	24	72	48
Dienstleistungen [TEUR]	25 – Gutachten Energie 15 – für Beratung & Moderation		
Sachaufwand [TEUR]	1 – Medium		

Erfolgsindikatoren

- THG-Einsparung durch Maßnahmen und weitere Effekte im Gewerbegebiet

Förder- & Finanzierungsmöglichkeiten

-

Weitere Hinweise

- https://www.ressource-deutschland.de/fileadmin/user_upload/downloads/kurzanalysen/VDI_ZRE_Kurzanalyse_Nr._22_Ressourceneffizienzpotenziale_von_Gewerbegebieten_bf_01.pdf

IWG-7 PV-Kampagne „Gewerbliche Dächer- und Parkplätze“

Hauptverantwortung				Dez. 2 (81/SWH)	
Mitverantwortung				Dez. 1 (80), Dez. 3 (KSM)	
Beginn	2022	**Dauer**	3 Jahre	**Projekttyp**	Hilfsprojekt

Die Stadtwerke organisieren gemeinsam mit Expert:innen aus dem PV-Netzwerk Baden-Württemberg (www.kea-bw.de/photovoltaik) eine Infoveranstaltung zur Nutzung von PV im Gewerbe. Dabei können best practice Beispiele von Unternehmen mit eigenverbrauchsoptimierten PV-Anlagen vorgestellt und diskutiert werden. Ebenso sollte die PV-Pflicht in BW erläutert werden. Im Anschluss wird auf die Möglichkeit hingewiesen, sich vertieft und neutral beraten zu lassen – z.B. um Dacheignung, Eigenverbrauchsquote und Wirtschaftlichkeit verschiedener Varianten von Aufdachanlagen zu ermitteln und so eine konkrete Entscheidungsgrundlage für die Betriebe in Herrenberg zu schaffen. Vor dem Hintergrund der zunehmenden Zahl an E-Fahrzeugen soll auch die Nutzung von betrieblichen Parkplätzen für PV-Anlagen und Ladestationen einbezogen werden. Die Kombination von PV und Ladeinfrastruktur bietet Möglichkeiten, den Eigenverbrauchsanteil von PV-Strom weiter zu erhöhen, vor allem, wenn die Mitarbeitenden tagsüber ihre E-Fahrzeuge laden. Der Bedarf an Speichern ist zu prüfen.

Erwartete Ergebnisse

- Weitere umgesetzte PV-Projekte in den Gewerbegebieten
- Nutzung der Parkflächen für PV-Anlagen
- Erzeugung von lokalem PV-Strom und Nutzung durch Elektromobilität

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte
• je 100-150 m² Modulfläche: ca. 10.500 t/a	• Effekte über die Maßnahmenlaufzeit hinaus	• Motivation für Umstieg auf E-Autos bei der Belegschaft

verbundene Maßnahmen

- KEFF-Check (IWG-1)
- Synergien Gewerbegebiete (IWG-6)

Beteiligte

- Wirtschaftsförderung
- Stabsstelle Klimaschutz
- Stadtwerke
- Betriebe
- KEA

Aktivitäten

1) Kontakt zur KEA aufnehmen
2) Wirtschaftsförderung einbinden
3) Infoveranstaltung konzipieren
4) Best practice Unternehmen für PV-Nutzung einladen
5) Expert:innen für PV, Speicher und Ladeinfrastruktur einladen
6) Informationsveranstaltung bewerben und durchführen

Aufwand	Dezernat 3	Dezernat 2	Dezernat 1
Personal [Projekttage]	18	54	36
Dienstleistungen [TEUR]			
Sachaufwand [TEUR]	1 – Medium		
Investitionen [EUR]	20-45 Mio. EUR (323.000 m² - davon 30-50% zu je 1.100-1400 Euro pro kWp (5m² = 1kWp) inkl. Speichertechnologie)		

Erfolgsindikatoren

- Realisierte PV-Anlagen im Gewerbegebiet
- kWp-Leistung PV in Herrenberg
- Zahl der Ladesäulen in Unternehmen

Förder- & Finanzierungsmöglichkeiten

-

Weitere Hinweise

- PV-Pflicht BW
- PV&Ladesäulen

IWG-8 Abwärmenutzung und (erneuerbare) Wärmestrategien für Unternehmen

Hauptverantwortung				Dez. 2 (81/SWH)	
Mitverantwortung				Dez. 1 (80), Dez. 3 (KSM)	
Beginn	2023	Dauer	3 Jahre	Projekttyp	Kernmaßnahme

Größere, vor allem produzierende Unternehmen im Gewerbegebiet sollen vor dem Hintergrund der CO_2-Bepreisung für Erdgas und Heizöl informiert und eingeladen werden, sich über eine regenerative Wärmeversorgung Gedanken zu machen. Durch das Brennstoffemissionshandelsgesetz (BEHG) werden sich fossile Energieträger wie Erdgas und Heizöl in den kommenden 5 Jahren etwa um 25% verteuern, bis 2030 evtl. verdoppeln. Um auch die CO_2-Emissionen der Unternehmen im Wärmebereich rasch zu senken, sind aber vor allem konzentrierte und strategische Projekte wichtig. Entsprechende Möglichkeiten der Abwärmenutzung, des Aufbaus „kalter Nahwärmenetze“ für den Einsatz von Wärmepumpen und/oder der Auf- und Ausbau von Nahwärmenetzen mit regenerativen Energiequellen (Holzhackschnitzel und Solarthermie) in den Gewerbegebieten sollten diskutiert und priorisiert werden und bei entsprechender Wirtschaftlichkeit gemeinsam mit den Stadtwerken in Umsetzung gebracht werden. Zentrale Aufgabe ist dabei neben der Bestandsaufnahme der Abwärmemengen und Wärmebedarfe der Betriebe, die Motivation der Betriebe sich an Nah-/Fernwärmenetze anzuschließen. Dazu ist eine ansprechende und rechtzeitige Kommunikation mit den Betrieben und deren Vernetzung (siehe IWG-6) wichtig. Für die Bestandsaufnahme im Vorfeld kann der im Klimaschutzgesetz BW für Große Kreisstädte wie Herrenberg verbindlich vorgeschriebene Wärmeplan (siehe BAW-6) genutzt werden.

Erwartete Ergebnisse

- Unternehmen stellen sukzessive auf regenerative Wärmeerzeugung um
- Abwärmepotenziale in den Betrieben werden erkannt und genutzt – ggf. auch niedrige Temperaturniveaus mit Hilfe von Wärmepumpen oder Bauteilaktivierung etc.
- Regenerativ gespeiste Nahwärmenetze versorgen Betriebe im Gewerbegebiet, die wenig Spielraum haben sich am Standort selbst erneuerbar zu versorgen, und „sammeln“ Abwärme ein

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte
• 15-20% Reduktionspotenzial vom Endenergie GHD: ca. 11.000 t/a	•	•

verbundene Maßnahmen		
• Kommunaler Wärmeplan (BAW-6)	• Synergien Gewerbegebiete (IWG-6)	•

Beteiligte		
• Wirtschaftsförderung • Stabsstelle Klimaschutz	• Stadtwerke	• Betriebe im Gewerbegebiet

Aktivitäten	
1)	Erstellen eines Kommunalen Wärmeplans mit Fokus auf Betriebe und Gewerbegebiete
2)	Vorstellung der Ergebnisse des Wärmeplans, Informationen zu den Auswirkungen des Klimaschutzgesetzes BW und zum BEHG sowie zu den CO_2-Minderungspotenzialen für die Unternehmen im Wärmebereich
3)	Runder Tisch „Wärmeplanung“ mit den Betrieben im Gewerbegebiet und weiteren interessierten Unternehmen
4)	Entwicklung gemeinsamer Wärme-Lösungen mit dem Ziel der Klimaneutralität bei gleichzeitiger Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen
5)	Umsetzungsplanung unter Nutzung von Fördermitteln mit Unterstützung der Stadtwerke

Aufwand	Dezernat 3	Dezernat 2	Dezernat 1
Personal [Projekttage]	18	72	36
Dienstleistungen [TEUR]	50 – für Beratung & Moderation		
Sachaufwand [TEUR]	1 – Medium		
Investitionen [EUR]	1,25 - 2,5 Mio. EUR (Annahme: 5-10 Betriebe zu je 250.000 Euro Invest im Schnitt).		

Erfolgsindikatoren
• THG-Reduktion durch Aufbau regenerativer Nahwärmenetze in Gewerbegebieten
• Teilnehmende Unternehmen an Infoveranstaltungen und Rundem Tisch „Wärmeplanung“

Förder- & Finanzierungsmöglichkeiten
•

Weitere Hinweise
• Leitfaden kommunale Wärmeplanung

6.6 Handlungsfeld Landwirtschaft, Ernährung und Konsum

6.6.1 Strategie und Ziele

Unsere Vision

Die Herrenberger Landwirtschaft ist klimaneutral in Bezug auf energetische Prozesse. Möglichkeiten zur Minderung nicht-energetischer Treibhausgasemissionen sowie zur natürlichen CO_2-Fixierung werden genutzt und stetig ausgebaut. Der regionale Anbau trägt maßgeblich zur Lebensmittelversorgung der Bevölkerung bei. In der Bevölkerung hat sich ein Wandel hin zu einer klimafreundlichen und nachhaltigen Ernährungsweise vollzogen.

Unsere Handlungsmaximen

- Minderung des Einsatzes fossiler Energien beim Maschineneinsatz, in den Stallungen sowie bei der Lagerung und Weiterverarbeitung landwirtschaftlicher Produkte.
- Ausbau erneuerbaren Energien auf Herrenberger Flur ohne die Lebensmittelproduktion zu beeinträchtigen (z.B. Agro-PV)
- Minderung nicht-energetischer THG-Quellen der Landwirtschaft insbesondere durch ein angepasstes Düngemanagement sowie durch den Ausbau ökologischer Landwirtschaft
- Nutzung natürlicher Prozesse zur CO_2-Fixierung auf Acker- und Grünland
- Anpassung der Anbaukulturen und Anbausysteme an die Klimawandelfolgen
- Ausbau der Regionalversorgung
- Förderung einer klimafreundlichen und regionalen Ernährung
- Etablierung nachhaltiger Konsummuster

Unsere Ziele für 2030

Reduktion der energiebedingten Treibhausgasemissionen ggü. 2019	mind. 70 % [H-1]
u.a. durch	
• Reduktion des Strombedarfs	mind. 10 %
• Reduktion des Wärmebedarfs	mind. 15 %
• Ausstieg aus der Erdölverbrennung	100 %
Minderung der nicht-energetischen THG-Emissionen [H-19]	
u.a. durch	
• Anteil des Ökolandbaus an der landwirtschaftlichen Fläche	10 %
• Anteil der Wirtschaftsdüngervergärung	50 %
• Anteil der landwirtschaftlichen Flächen mit aktiver Bodenverbesserung	mind. 10 %
• Testfeld mit Agri-PV oder PV am Autobahnrand errichtet	mind. 210.000m² [H-20]
Verbreitete nachhaltige Konsummuster	
u.a. durch	
• Anteil regionaler Lebensmittel im Privatbereich, in der Gastronomie und in der Gemeinschaftsverpflegung	10 %
• Klimafreundliche und regionale Menüs in allen städtischen Einrichtungen	

Der Landwirtschaftssektor wird in Folge der THG-Minderung in den anderen Sektoren zukünftig den Hauptanteil an den bundesweiten THG-Emissionen haben (Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut, 2020). Diese lassen sich zum größten Teil auf natürliche Quellen zurückführen, wodurch eine Klimaneutralität im Landwirtschaftssektor nicht ohne kompensatorische Maßnahmen erreicht werden kann. Daher müssen konsequent alle Möglichkeiten zur THG-Reduzierung im Bereich energetischer und nicht-energetischer Emissionen der Landwirtschaft verfolgt werden.

Da die landwirtschaftliche Produktion u.a. auch von der Nachfrage gesteuert wird, bedarf es zudem einer Veränderung der Ernährungsweise seitens der Bevölkerung. Die produktspezifischen THG-Emissionen einzelner Lebensmittel hängen von verschiedenen Faktoren ab und sind generell bei pflanzlichen und weniger verarbeiteten Lebensmitteln geringer als bei tierischen und stark verarbeiteten Lebensmitteln. Somit wird über Information und Sensibilisierung eine Verhaltensänderung bezüglich der Ernährung in der Bevölkerung forciert.

Energetische THG-Emissionen in der Landwirtschaft

Die Herrenberger Landwirtschaft strebt im Bereich der energiebezogenen Quellen eine vollständige Klimaneutralität an. Dafür werden fossile Energieträger sukzessive durch erneuerbare Energien ersetzt und der Energiebedarf durch den Einsatz innovativer Techniken gemindert. Das Potenzial zur erneuerbarer Energieerzeugung auf landwirtschaftlicher Fläche (Windkraft, Solar (auch Agri-PV), Biomasse für Biogas und/oder Pyrolyse) wird weitestgehend ausgeschöpft, ohne die Lebensmittelproduktion zu beeinträchtigen. Innovative Techniken in der landwirtschaftlichen Produktion beinhalten Landwirtschaft 4.0-Komponenten wie bspw. Robotik, parallele Fahrsysteme, Einsatz von Drohnen.

Nicht-energetische THG-Emissionen in der Landwirtschaft

Zur Minderung der nicht-energetischen THG-Emissionen stehen Düngemitteleinsatz und Wirtschaftsdüngervergärung im Fokus. Ein effizienter und verminderter Düngemitteleinsatz wird einerseits durch die Nutzung von Präzisionsmaschinen und -geräten zur exakten Wirtschaftsdünger- und Pflanzenschutzmittelausbringung erreicht. Anderseits wird durch den Anbau von Kulturarten mit geringem bzw. keinem Stickstoffbedarf (stickstoffbindende Pflanzen wie Leguminosen, Kurzumtriebsplantagen statt Mais bei Energiepflanzen) sowie durch den Ausbau der ökologischen Landwirtschaft (Verzicht auf Mineraldünger) der Düngemitteleinsatz reduziert. Weiterhin werden durch die verminderte Nachfrage von Mineraldünger THG-Emissionen bei der Mineraldüngerherstellung in der Industrie eingespart.

Um THG-Emissionen im Wirtschaftsdüngermanagement einzusparen, werden gasdichte bzw. emissionsarme Lagerungsformen sowie die Wirtschaftsdüngervergärung in Biogasanlagen forciert. Die energetische Nutzung von Festmist und Gülle (Wirtschaftsdünger) bietet die Vorteile, dass fossile Energieträger ersetzt werden, keine Flächenkonkurrenz zur Nahrungs- und Futtermittelproduktion wie bspw. bei nachwachsenden Rohstoffen entsteht, durch den Vergärungsprozess Methan- und Lachgasemissionen, die bei der Wirtschaftsdüngerlagerung unweigerlich auftreten, stark reduziert werden und der sogenannte Fermentationsrückstand „Biogasgülle“ als hochwirksamer Dünger in der Landwirtschaft eingesetzt werden kann.

Aktive Bodenverbesserung

Ein guter, nährstoffreicher Boden ist für eine landwirtschaftliche Nutzung essentiell und steigert die Ernteerträge. Über den Aufbau von Humus, eine verminderte Bodenbearbeitung und Bodenverdichtung sowie eine überwiegend ganzjährige Bodenbedeckung (bspw. über Gründüngung) wird die Verbesserung des Bodens aktiv angegangen. Neben der Erhöhung des Nährstoffgehalts wirken sich die damit verbundenen Aktivitäten zudem positiv auf den Bodenwasserhaushalt und die Biodiversität (insbesondere in Bezug auf Bodenlebewesen) aus und minderen den Einsatz von Düngemitteln. Zudem wird über natürliche Prozesse CO_2 der Atmosphäre entzogen und im Boden fixiert. Insgesamt ist ein gesunder Boden widerstandsfähiger gegenüber Klimawandelfolgen und kann diese besser abpuffern.

Klimafeste Landwirtschaft

Eine höhere Resilienz gegenüber Klimawandelfolgen wird durch den Anbau klimafester Anbaukulturen/-sorten und Fruchtfolgen ggf. im Mischfruchtanbau erzielt. Als klimafeste Sorten gelten bspw. Triticale, Dinkel, Emmer, Quinoa sowie heimische Leguminosen (Ackerbohne, Erbse). Mögliche „neuen" Anbausysteme umfassen bspw. Permakulturanbau (Erhalt des natürlichen Ökosystems und von Kreisläufen), Agroforst-Systeme (verbessertes Mikroklima durch Bäume auf dem Acker oder Ackerrändern) oder Mischfruchtanbausysteme wie „Milpa" – gleichzeitiger Anbau von Mais (Rankhilfe), Bohne (bindet Stickstoff) und Kürbis (breites Blätterdach schützt Boden vor Erosion und Austrocknung).

Nachhaltiges Flächenmanagement

Hochwertige Flächen werden für den Ackerbau genutzt und nicht in Bauland umgewidmet. Im Rahmen des Flächenmanagements werden bei Baulandausweisungen Ackerflächen mit geringerer Bodenqualität bevorzugt, wobei grundsätzlich Innen- vor Außenentwicklung steht. Innerhalb der landwirtschaftlichen Flächen tragen ein freiwilliger Nutzungstausch und eine Umstrukturierung der Flächen unter Berücksichtigung der Belange von Naturschutz und Naherholung zur THG-Minderung bei.

Regionalversorgung

Mit dem Ziel, die lokale Vermarktung sowie die regionale Erzeugung von Nahrungsmitteln auszubauen und zu stärken wird die Stadt Herrenberg gemeinsam mit der Regionalmarke HEIMAT das Angebot und die Angebotspalette von regionalen Produkten erhöhen und neue Vermarktungskanäle erschließen. Durch den Ausbau und Erhalt regionaler Verarbeitungsbetriebe werden die einzelnen Ablaufabschnitte der Produktionsketten überwiegend in der Region erfolgen und bilden ein umfassendes Produktionssystem. So werden regionale Kreisläufe geschlossen und tragen zur regionalen Wertschöpfung sowie durch geringere Transportwege zur THG-Minderung bei. Garantierte Mengenabnahmen von Großverbrauchern sichern den Landwirt:innen den Absatz ihrer Produkte. Über eine gezielte Platzierung lokaler und regionaler Produkte im Lebensmitteleinzelhandel und in Großmärkten können die Einkaufgewohnheiten der Stadtgesellschaft aufrechterhalten und trotzdem ein direkter Zugang zu regionalen Produkten ermöglicht werden.

Konsumwandel

Nachhaltiger Konsum bedeutet heute so zu konsumieren, dass sowohl heutige als auch zukünftige Generationen ihre Bedürfnisse erfüllen können und dabei die Belastbarkeitsgrenzen der Erde nicht gefährdet werden. Daher hat sich die Stadt Herrenberg das Ziel gesetzt das Thema nachhaltiger Konsum über Information und Sensibilisierung aber auch aktive Angebote zu alternativen Konsummöglichkeiten (bspw. Repair-Café) im öffentlichen Bewusstsein zu verankern. Dabei gilt es zu berücksichtigen, dass beim nachhaltigen Konsum von einer geteilten Verantwortung zwischen Politik, Wirtschaft und Verbraucher:innen auszugehen ist und somit ein aktives Handeln auf allen Ebenen erforderlich ist. Die größtmöglichen Treibhausgaseinsparpotenziale liegen für Verbraucher:innen in den Bereichen Wohnen (geringe Wohnungsfläche pro Person, Wärmedämmung, Energieeffizienz, Heizungsart und Ökostrombezug), Mobilität (Vermeidung von Fernreisen, Minderung der Autokilometer und Kraftstoffverbrauch) sowie Ernährung (Minderung des Fleischkonsums bzw. tierischer Produkte, Kauf von Bio-Produkten, Reduzierung von Lebensmittelabfällen). Zudem ist insgesamt eine lange Nutzungsdauer der Produkte anzustreben, Neukäufe durch Reparaturen oder Secondhandware zu vermeiden und bei Neukauf auf etablierte Umwelt- und Sozialsigel zu achten.

6.6.2 Maßnahmen im Detail

Die hier aufgeführten Maßnahmen haben zum einen das Ziel die Bevölkerung für ein nachhaltiges und klimafreundliches Konsumverhalten zu sensibilisieren und einen Konsumwandel hervorzurufen. Zum anderen setzen sie bereits bei der landwirtschaftlichen Produktion an und unterstützen den Umbau hin zu einer klimaschonenden sowie zukunftssicheren, klimafesten Landwirtschaft.

Maßnahmen, die vor 2025 umgesetzt werden, sind im folgenden mit einem detaillierteren Steckbrief beschrieben. Maßnahmen, die ab 2025 umgesetzt werden, sind den Maßnahmenpaketen numerisch korrekt zugeordnet, enthalten aber keine neuen Detailinformationen. Diese sind spätestens ab 2024 mit den dann geltenden Rahmenbedingen zu konkretisieren.

6.6.2.1 Maßnahmenpaket Nachhaltiger Konsum

Nachhaltige und klimafreundliche Produktionsweisen und Produktangebote der Landwirtschaft bedürfen der Akzeptanz und Nachfrage der Konsument:innen. Dafür sollen Maßnahmen zur Steigerung des nachhaltigen Konsums allgemein die Grundlage schaffen. Speziell durch das Angebot einer regionalen und saisonalen Versorgung sollen, der für den Transport und die Lagerung von Lebensmitteln anfallende Energiebedarf reduziert und das Verständnis für die Klimaeffekte von Versorgungsketten gesteigert werden. Im Stadtbild sollen Angebote für ein ressourcenschonendes Konsumieren sichtbar und nutzbar werden und so Anreize für klimafreundliche Verhaltensmuster schaffen.

LEK-1 Klimafreundlicher Konsum in einer lebenswerten Innenstadt

Hauptverantwortung				Dez. 1 (80)	
Mitverantwortung				Dez. 3 (KSM)	
Beginn	2024	**Dauer**	5 Jahre	**Projekttyp**	Hilfsmaßnahme

Im Stadtbild sollen eine ganze Reihe von Läden sichtbar sein, die speziell zur nachhaltigen Beschaffung von Gütern des täglichen Bedarfs, insbesondere von klimafreundlich produzierten Lebensmitteln aus der Region, einladen, z.B. ein Regionalladen, speziell ausgezeichnete Bäckereien, Metzgereien, Geschäfte und Restaurants, ein Haus der Nachhaltigkeit, ein RepairCafé. Das **Herrenberger Haus der Nachhaltigkeit** vereint/koordiniert unterschiedliche temporäre wie dauerhafte Angebote zum nachhaltigen Konsum:

- „Kost-nix-Häusle“ in der Innenstadt: Schenkladen für Bücher, Mode, (MHD-erreichte) Lebensmittel, nicht mehr benötigte Möbel und weitere Gegenstände verbunden mit einem jährlichen „Tag der Sachen die Platz nehmen" im Rahmen der Klimaaktionswoche
- Globales Klassenzimmer, das für Bildungsarbeit zu fairem Handel und nachhaltigem Lebensstil genutzt wird (in Zusammenarbeit mit dem Weltladen und den Bananologen (ehrenamtlich arbeitende entwicklungspolitische Bildungsreferentinnen))
- Ausbau des Repair-Cafe-Angebots samt 3D-Drucker für Einzel-/Ersatzteile u.a. auch aus digitalen Zwillingen, offene Werkstatt als Ort des generationsübergreifenden, inklusiven Lernens
- Beratungsstelle für Life-cycle-Aspekte (ab wann rentiert sich aus Klimaschutzaspekten der Austausch oder die Reparatur eines bestimmten Gerätes)
- Sharing-Angebote insb. für selten benutzte Dinge: Werkzeuge, 3-D-Drucker für Ersatzteile, Leihbiertischgarnitur für gemeinsame Mittagspausen und spontane Meetings im Freien

Um dafür innovative Grundlagen für eine kundenzentrierte Planung (siehe Förderprogramm „Post-Corona-Stadt“) zu schaffen, sollen ein städtisches Leerstandsmanagement sowie solidarische Finanzierungsmodelle für Gewerbemieten in der Innenstadt etabliert werden. Bei dem **Solidarischen Finanzierungsmodell** werden neue Konzepte zur Post-Corona-Innenstadt entwickelt, in die neben Konsumangeboten auch Kultur und Kommunikationsangebote zur Wiederbelebung der Innenstadt eingebracht werden. Mögliche Ansätze sind bspw. durch eine niedrige Grundmiete mit umsatzbasierter Aufstockung die passiven Vermieter:innen zu aktiven Unternehmer:innen zu machen, die durch aktive Teilhabe an der Entwicklung und Neuausrichtung der Innenstadt mitwirken und von einer belebten Innenstadt profitieren. Mit dem Konzept der Bündelmiete werden unrentable Kulturangebote durch den profitablen Handel finanziell unterstützt, während die Kulturangebote Konsument:innen anziehen und damit den Handelsumsatz erhöhen. Auch können wechselnde Angebote bspw. durch Pop-up-Läden die Neugier der Konsument:innen wecken. Die Stadt bzw. Wirtschaftsförderung und Stadtmarketing treten hier zunächst als Moderatoren auf.

Ergänzt werden diese Angebote durch definierte Abholorte für den regionalen Bestell- und Bringservice (siehe Maßnahmen LEK-2, MOB-5), eine stärkere Präsenz von klimafreundlichen und regionalen Produkten auf dem Wochenmarkt sowie ein Herrenberger/Böblinger Pfandsystem. Ziel des **Herrenberger/Böblinger Pfandsystems** ist die schrittweise Reduktion des Verpackungsmülls insb. bei Lebensmitteln durch Einführung eines zentralen Pfandsystems für to-go-Becher, Essens-Lieferdienste sowie an Frischwarentheken im Lebensmitteleinzelhandel. Die Umsetzung erfolgt mit Hilfe von am Markt vorhandener Start-ups oder Dienstleistern.

Erwartete Ergebnisse

- Herrenberger/Böblinger Pfandsystem
- Herrenberger Haus der Nachhaltigkeit
- Solidarisches Finanzierungsmodelle für Gewerbemieten in der Innenstadt

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte
• kaum zu beziffern	• Verlängerte Nutzungsdauer bestehender Produkte • Nutzung regionaler Produkte • Reduziert Transportwege • Nachhaltig produzierte Produkte haben überwiegend geringeren THG-Rucksack	• Alternativen zu herkömmlichen Konsumangeboten, bieten auch in Pandemiezeiten Vorteile
verbundene Maßnahmen		
• Regionalversorgung im Gäu (LEK-2)	• Verteilzentrum (MOB-5)	
Beteiligte		
• Stabstelle Klimaschutz • Wirtschaftsförderung, • Stadtbibliothek (Überlegungen zu Sharing-Angeboten liegen bereits vor) • Steuerungsgruppe Fairtrade • Femos Möbelhalle • Wertbrot • Repair-Cafe Wiederhöferstift	• Ganz ohne - unverpackt in Herrenberg • Fit & Fröhlich • Fruchtkasten • Naturkostladen „Keimling“ • Herrenberg Stadtmarketing e.V. • CINEMA-Projekt • VHS	• Landfrauen Böblingen • DPSG u.a. Verbände • Kirchen u.a. Religionsgemeinschaften • Seniorenstift/-vereine • Handwerksbetriebe • Gewerbeverein • Jugendhaus

Aktivitäten und Erläuterungen

1) **Aufbau und Etablierung eines zentral organisiertes To-go-Pfandsystems**

- Recherche vorhandener Pfandsystem-Anbieter sowie Einholung und Vergleich von Angeboten
- Recherche von vorhanden Beispielen für kommunale Umweltumlagen für To-go-/Einmalprodukte und Gegenüberstellung
- Erstellung einer Handreichung mit Grobkonzept für ein Herrenberger/Böblinger Modell für Partner und Stadtpolitik
- Gewinnung von Partnern (Bäckereien, Metzgereien, Gastronomen, Handel etc.)
- Feinkonzeptionierung des Pfandsystems samt Anreiz- und Finanzierungskonzept in Zusammenarbeit mit den Partnern

2) **Einrichtung eines Herrenberger Haus der Nachhaltigkeit**

- Treffen mit Akteuren, die bereits Teilaspekte der Gesamtidee umsetzen
- Erstellung eines abgestimmten Feinkonzepts der Gesamtidee
- Erstellung eines Finanzierungsplans
- Aufstellung einer Liste möglicher Räumlichkeiten
- Gewinnung weiterer Partner

3) **Entwicklung eines solidarischen Finanzierungsmodells für Gewerbemieten in der Innenstadt**

- Analyse anderer Konzepte (Förderprogramm „Post-Corona-Stadt“; Ergebnisse des virtuellen Hackathon „Wie sieht die Zukunft des Konsums und des städtischen Miteinanders in Herrenberg aus?“ am 08.-12.02.2021 von Region Stuttgart / EU-Interreg-Projekt CINEMA) mit Fokus auf Klimaschutz und Nachhaltigkeit
- Start Dreiecksdialogprozess: Eigentümer – Betreiber/Händler – Kommune
- Bewerbung/Plattform für Betriebe, die sich durch ökologisches/faires/klimafreundliches Handeln auszeichnen (z. B. Prinzipien der Gemeinwohlökonomie, die auch die Ziele der Agenda 2030 abdeckt)

Aufwand	Dezernat 3	Dezernat 2	Dezernat 1
Personal [Projekttage]	300		300
Dienstleistungen [TEUR]	10 – für Beratung & Moderation		
Sachaufwand [TEUR]	1 – für Medium		

Erfolgsindikatoren

- Anzahl/Anteil gastronomischer Betriebe mit Pfandsystem für Verpackungen von Speisen und Getränken
- Anzahl/Anteil vom Lebensmitteleinzelhandel mit Pfandsystem für Produkte der Frischtheke

Förder- & Finanzierungsmöglichkeiten

-

Weitere Hinweise

- „Essen in Mehrweg“ Aktionstage der Abfallwirtschaft Landkreis Böblingen und Gaststätten
- https://www.essbare-stadt-waldkirch.de/

LEK-2 Regionalversorgung im Gäu

Hauptverantwortung				Dez. 1 (80)	
Mitverantwortung				Dez. 3 (KSM)	
Beginn	2023	Dauer	3 Jahre	Projekttyp	Hilfsmaßnahme

In Kooperation mit der seit über 10 Jahren bestehenden Regionalmarke HEIMAT soll die Nutzung klimafreundlicher Lebensmittel aus der Region gesteigert werden. Dafür werden einerseits lokale Produzenten sowie Verarbeitungs- und Veredelungsbetriebe für das HEIMAT-Programm gewonnen, andererseits private Konsumenten sowie die Gastronomen und Gemeinschaftsverpflegungseinrichtungen bzw. Catering-Unternehmen in Herrenberg zur Abnahme solcher Produkte motiviert. Schrittweise soll der Einsatz regionaler Produkte in der Schul- und Kitaverpflegung erhöht werden. Dafür wird erneut geprüft, welche neuen Möglichkeiten die vorgeschriebenen Vergabeverfahren bieten. Für die Umsetzung der von regionalen Anbietern (HEIMAT etc.) geplanten Bestell- und Liefersysteme werden im Rahmen von Maßnahme MOB-5 ein Verteilzentrum sowie ein klimafreundlicher Lieferverkehr aufgebaut.

Erwartete Ergebnisse

- Vergrößerte Produktpalette der regionalen (HEIMAT-)Produkte
- Regionale (HEIMAT-)Produkte im stationären Handel
- Verarbeitungsstätten in der Region
- Regionale Kost in Gastronomien und GVE
- Event-Picknicks in der Natur
- Permanenter Marktstand mit regionalen Produkten

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte
• nicht zu beziffern	• regionale Lieferketten verhindern importbedingte THG-Emissionen	• regional geschlossene Kreisläufe halten Wertschöpfung in der Region • regionale Lieferketten steigern die Unabhängigkeit globaler Zulieferprobleme im Klimawandel

verbundene Maßnahmen

- Kommunale Beschaffung (ENW-05)
- Klimafreundlicher Konsum (LEK-1)
- Verteilzentrum (MOB-5)
- AK Landwirtschaft (UME-7)

Beteiligte		
• Stabsstelle Kilmaschutz • Wirtschaftsförderung • HEIMAT • Landwirt:innen	• Verarbeitendes Gewerbe u.a. Gültsteiner Mühle, Getreidemühle Oberjesingen • Handel • Gastronomien	• AK Landwirtschaft • Streuobsterlebnis Herrenberg • Herrenberger Persönlichkeit als Botschafter

Aktivitäten und Erläuterungen	
1)	Erstellung einer Umfeldanalyse und Akteursliste mit o.g. Herrenberger Akteuren
2)	Auftaktgespräch mit Vertreter:innen des Landkreises und der Marke HEIMAT zur Abstimmung über die gemeinsamen Arbeitsschritte und der Arbeitsteilung
3)	Erarbeitung eines Konzepts zur **Akteursansprache und -beteiligung** in Abstimmung mit HEIMAT. Dies beinhaltet: a. Aufsetzen und Durchführen einer Workshop-Reihe für Produzenten, Verarbeitungs- und Veredelungsbetriebe, um über das Konzept von HEIMAT zu informieren und offen bestehende Hemmnisse und Herausforderungen zu erörtern. Beispielsweise können für manche Produzenten die Qualitäts- und Herkunftskriterien von HEIMAT nicht ohne weiteres eingehalten werden oder die Wertschöpfungsketten innerhalb der Region nicht geschlossen sein. b. Aufsetzen und Durchführen von vertiefenden Entwicklungsworkshops in denen produktspezifisch die vorhandenen Strukturen auf idealtypische regionale Wertschöpfungsketten abgeglichen werden. Ziel ist es, Hemmnisse zu identifizieren und realistische Lösungsansätze für lokale/regionale Strukturen zu erarbeiten und in einem Grobkonzept zu beschreiben. c. Aufsetzen und Durchführen eines Sondierungsworkshops zur Gewinnung von lokalen Gastronomen und Gemeinschaftsverpflegungseinrichtungen (GVE) bzw. Catering-Unternehmen, sich auf ein gemeinsames Projekt mit lokalen Produzenten, Verarbeitungs- und Veredelungsbetrieben sowie der HEIMAT-Marke einzulassen. Die Gastronomie kann das Vorhaben bspw. unterstützen, indem sie eine Speise auf der Karte ausschließlich mit regionalen Produkten kocht oder auch ausgewählte Produkte vorhält. Aufgesetzt werden kann hier durch Vernetzung der Herrenberger Restaurants mit regionaler Küche untereinander bspw. über die Heckengäuköche.
4)	Erarbeitung eines konsensfähigen Konzepts für die schrittweise Erhöhung **regionaler Produkte in Schul- und Kitaverpflegung** sowie einen Kosten- und Finanzierungsplan (mit/ohne Klimafonds UME-4) dafür. Gemeinsam mit den Verantwortlichen in Gemeinschaftsverpflegungseinrichtungen (Schulen, Kitas, Pflege- und Altenheimen, Kantinen etc.) werden Produktanforderungen (Verarbeitungsstufe, Bestellwesen, Logistik) an regionale Produkte erörtert und festgelegt. Über die Anpassung der Mensenausschreibungen städtischer Einrichtungen können in Kitas und Schulen vermehrt regionale, saisonale und klimafreundliche Produkte eingesetzt werden (**ENW-05**: **Beschaffung und Konsum in kommunalen Einrichtungen**). Damit geht die Stadt nicht nur als Vorbild voran, sondern leistet auch einen Beitrag zur Sensibilisierung und Bewusstseinswandel in der Gesellschaft. Außerdem sind ggf. Lösungen zu erarbeiten, wie Produkte auch zu höheren Preisen außerhalb der bundes-/landesweiten Pauschalsätze (Krankenhaus etc.) eingesetzt werden können.
5)	Aushandlung von Bedingungen (Mengenverfügbarkeit, Saisonalität, Regionalregal, Handelsspanne) mit dem **stationären Handel** (auch Bauernmarkthalle, Fruchtkasten), zu denen die regionalen Produkte in das Sortiment aufgenommen werden können, damit auch der Endverbraucher einen einfachen Zugang zu regionalen Produkten bekommt
6)	Aufbau **weiterer Absatzorte** für regionale Produkte bspw. über Lebensmittelautomaten in der Innenstadt, die Tag und Nacht zugänglich gemacht werden, Angebot eines „regionaler Picknick-Korb“ u.a. auch als buchbares Event in der Natur oder über einen ständigen Marktstand für regionale Produkte
7)	Begleitung und Unterstützung der HEIMAT-Marke bei der Umsetzung des Beteiligungsprozesses in Herrenberg
8)	Anlassbezogene Unterstützung der Akteure bei der Weiterentwicklung der HEIMAT-Marke

Aufwand	Dezernat 3	Dezernat 2	Dezernat 1
Personal [Projekttage]	36	36	

Dienstleistungen [TEUR]	-
Sachaufwand [TEUR]	

Erfolgsindikatoren

- Anteil regionaler (HEIMAT-)Produkte im stationären Handel
- Anzahl angebotener Produkte durch HEIMAT (breitere Produktpalette)
- Anzahl an HEIMAT beteiligter Landwirt:innen und Produzent:innen
- Anteil regionaler Lebensmittel an Menüs in Gemeinschaftsverpflegungseinrichtungen
- Anzahl gebuchter Event-Picknicks pro Jahr

Förder- & Finanzierungsmöglichkeiten

- Förderprogramm „Information von Verbrauchern über eine auf Nachhaltigkeit ausgerichtete Landwirtschaft und deren Erzeugnisse sowie damit verbundene Absatzförderungsmaßnahmen
- Förderprogramm BW: Förderung der Verarbeitung und Vermarktung von landwirtschaftlichen Erzeugnissen (Marktstrukturverbesserung)

Weitere Hinweise

- HeckengäuKöche https://www.heckengaeukoeche.de/
- Beispiel regionaler Lebensmittelautomat in der Innenstadt https://www.abhof-automat.de/content/hofladen-und-automat-der-stuttgarter-innenstadt

6.6.2.2 Maßnahmenpaket Landwirtschaft

Aufgabe in diesem Handlungsfeld ist es vor allem, die zur Herstellung und zum Transport von Lebensmitteln und Produkten allgemein benötigte Energie zu reduzieren bzw. zu vermeiden. Parallel zur Reduzierung der energetischen THG- Emissionen in der Landwirtschaft werden die nicht-energetischen THG-Emissionen künftig an Relevanz gewinnen. Letztere entstehen durch die Art und Weise, wie Landwirtschaft betrieben wird und welche Kulturen angebaut werden. Die Maßnahmen zielen also sowohl auf energieeffiziente Bewirtschaftungsformen, auf die parallele Nutzung der landwirtschaftlichen Flächen zur Energieerzeugung als auch auf die Vermeidung von Ausgasungen (z.B. durch das Ausbringen von Dünger sowie in der Tierhaltung) und eine Kohlenstoffanreicherung im Boden ab.

LEK-3 Aktionsprogramm Energieeffizienz in der Landwirtschaft

Hauptverantwortung				Dezernat 1 (80)	
Mitverantwortung				Dezernat 3 (KSM)	
Beginn	2023	**Dauer**	3 Jahre	**Projekttyp**	Hilfsmaßnahme

Ziel ist es, die CO_2-Emissionen aus der direkten Energienutzung (Maschineneinsatz, Lagerung, Stallungen) in der Landwirtschaft zu mindern. In Zusammenarbeit mit der Energieagentur des Landkreises, dem Landwirtschaftsamt und örtlichen Energieberater:innen werden für alle landwirtschaftlichen Betriebe Grobkonzepte für die energetische Sanierung der Gebäude und den Einsatz effizienter(er) Maschinen erstellt. Umsetzungswillige Landwirt:innen sollen in den Genuss einer Finanzierung aus dem „Zukunftsfonds“ kommen (UME-2). Zudem unterstützt das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) Beratungs- und Informationsleistungen sowie Investitionsmaßnahmen mit einem Zuschuss. Alternativ oder ergänzend können Landwirt:innen auch an den Aktivitäten der örtlichen Wirtschaft beteiligt werden (siehe z.B. IWG-1 oder IWG-4).

Erwartete Ergebnisse		
• Grobkonzepte zur Energieeinsparung für alle landwirtschaftlichen Betriebe • Umgesetzte Maßnahmen zur Energie- und THG-Einsparung in/an Gebäuden (Scheunen, Stallungen, Lagerräume) und beim Maschineneinsatz		
Direkte Klimaeffekte	**Indirekte Klimaeffekte**	**Zusätzliche Effekte**
• Nicht quantifizierbar	• Bei Umsetzung zu monitoren	• Aufholung Investitionsstau
verbundene Maßnahmen		
• KEFF-Check (IWG-1) • Klimapreis Unternehmen (IWG-2)	• Klimaunternehmen (IWG-4) • Abwärmenutzung (IWG-8)	• Zukunftsfonds (UME-2)
Beteiligte		
• Stabstelle Klimaschutz • Wirtschaftsförderung • Landwirt:innen • Kreisbauernverband Böblingen e. V.	• Energieagentur Kreis Böblingen • Energieeffizienz Beratung Landwirtschaf (EBL)	• Landesanstalt für Landwirtschaft, Ernährung und Ländlichen Raum (LEL) • Amt für Landwirtschaft und Naturschutz Böblingen

Aktivitäten und Erläuterungen
1) Sondierung bestehender regionaler Beratungsangebote (Kreis Böblingen und Land Baden-Württemberg) zur Energieeffizienz in der Landwirtschaft sowie möglicher Fördermittel
2) Planung und Durchführung einer Informationsveranstaltung zur Energieeffizienz in der Landwirtschaft (ggf. im Rahmen einer Sitzung des Arbeitskreises „Klimafreundliche Landwirtschaft“) mit dem Ziel die Landwirt:innen für eine Beratung zu gewinnen und Kontakte zwischen Landwirt:innen und Beratenden herzustellen.
3) Unterstützung beratungswilliger Landwirte bei der Beantragung von Zuschüssen (bspw. BMEL - Energieeffizienz und CO_2-Einsparung in Landwirtschaft und Gartenbau)
4) Öffentlichkeitswirksame Begleitung der Erstellung der Grobkonzepte
5) Unterstützung und Begleitung der Landwirte bei der Umsetzung der Grobkonzepte

Aufwand	Dezernat 3	Dezernat 2	Dezernat 1
Personal [Projekttage]	18		18
Dienstleistungen [TEUR]	10 – für Beratung & Moderation		
Sachaufwand [TEUR]	1 – für das Medium		

Erfolgsindikatoren
• Anzahl durchgeführter Beratungen bzw. erstellter Grobkonzepte • Anzahl umgesetzter Maßnahmen aus Grobkonzepten

Förder- & Finanzierungsmöglichkeiten
• Förderung der Energieeffizienz und CO_2-Einsparung in Landwirtschaft und Gartenbau: Teil A – Landwirtschaftliche Erzeugung, Wissenstransfer (Beratung bis zu 80 %/max. 7.000 EUR, Investitionen bis zu 40 %/ max. 500.000 EUR pro Unternehmen und Investitionsvorhaben), Laufzeit: bis zum 31.12.2023 • Förderprogram BW: Landwirtschaft – Nachhaltigkeit

Weitere Hinweise
• Energie Effizienzberatung Landwirtschaft (EBL) in Baden-Württemberg inkl. Beratungsmodule „Kleiner Energieeffizienzcheck und Großer Energieeffizienzcheck“ der Landesanstalt für Landwirtschaft, Ernährung und Ländlichen Raum • Förderprogramm BW: Beratungsmodule für die Landwirtschaft (VwV Beratung)

LEK-4 Modellprojekt zu Erneuerbaren Energien in der Landwirtschaft

Hauptverantwortung				Dezernat 2 (81/SWH)	
Mitverantwortung				Dezernat 3 (KSM)	
Beginn	2025	**Dauer**	3 Jahre	**Projekttyp**	Hilfsmaßnahme

Mit gezielten Untersuchungen und Modellprojekten werden die Grundlagen zur systematischen Reduktion von energetischen und nicht-energetischen Treibhausgasen sowie zur erneuerbaren Energieerzeugung in der Landwirtschaft gelegt. Abhängig von zur Verfügung stehenden Partnern aus Wissenschaft und Innovation sowie von Fördermitteln sollen Innovationsprojekte entwickelt, beantragt und umgesetzt werden.

Für Herrenberg gilt es insbesondere die zukünftigen Entwicklungen im Bereich Ackerbau sowie die dazu passende Förderkulisse und politische Rahmenbedingungen im Blick zu behalten und diese zu nutzen. Welche Projekte für Herrenberg in Frage kommen und wie eine mögliche Umsetzung in Herrenberg erreicht werden kann, wird im Arbeitskreis „klimafreundliche Landwirtschaft“ gemeinsam mit der Stadtverwaltung erörtert und festgelegt.

Speziell der Bereich der **Agri-Photovoltaik** könnte zukünftig für Herrenberg im Fokus stehen. Einerseits belegen Studien (bspw. vom Fraunhofer ISE) positive Effekte (Ertragssteigerung, Schutz der Anbaukultur vor Unwetter und extremer Sonneneinstrahlung, Verminderte Verdunstungsraten) einer Agri-PV-Anlage, anderseits fallen ab Frühjahr 2022 im Rahmen des neuen EEGs 2021 auch Agri-PV-Anlagen in die Förderung. Der Bereich des „**precision farming**“ sollte zukünftig weiter ausgebaut und neue Techniken der Landwirtschaft 4.0 wie Robotik, parallele Fahrsysteme, Einsatz von Drohnen (bspw. zur gezielten Unkrautbekämpfung) erprobt und genutzt werden. Insbesondere zur **Einsparung nicht-energetischer Emissionen** bietet die derzeitige Förderkulisse Unterstützung für Maschinen und Geräte der Außenwirtschaft zur exakten Wirtschaftsdünger- und Pflanzenschutzmittelausbringung und zur mechanischen Unkrautbekämpfung sowie für bauliche Anlagen zur emissionsarmen Lagerung von Wirtschaftsdüngern und Anlagen zur Gülleseparation (BMEL-Investitionsprogramm Landwirtschaft). Neben technischen Neuerungen können auch natürliche Konzepte, wie die Förderung von Nützlingen über sogenannte Beetle Banks, Blühstreifen oder Feldrainbepflanzung, zur Reduktion von Pflanzenschutzmitteln beitragen und fördern zudem den Artenschutz.

Erwartete Ergebnisse

- Stets aktuelle Übersicht über Förderkulisse und politische Rahmenbedingungen zu innovativen Modellprojekten in der Landwirtschaft
- Mind. 2 umgesetzte Innovationsprojekte in der Herrenberger Landwirtschaft

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte
• Nicht bezifferbar	• Bei Umsetzung zu monitoren	• Zuträglich zur Anpassung an den Klimawandel (Schutz des Bodens und des Bodenwassers, Verminderte Sonneneinstrahlung und Windtätigkeit) • Steigerung der Biodiversität und des Artenschutzes

verbundene Maßnahmen

- Maßnahmenpaket „Ausbau Erneuerbarer Energien“ (Kapitel 6.2.2.2)

Beteiligte

- Landwirt:innen
- Kreisbauernverband Böblingen e. V.
- Arbeitskreis Landwirtschaft
- Amt für Landwirtschaft und Naturschutz Böblingen
- Hochschulen und Universitäten
- Wirtschaftsförderung
- Stabstelle Klimaschutz
- Stadtwerke
- NABU

• Arbeitskreis Energie (Ausweitung der Herrenberger Sonnendächer auf die Agrarlandschaft)	• Grundbesitzer:innen • Vermessungsamt (Korrekturtsignale) • APV Resola / Fraunhofer ISE

Aktivitäten und Erläuterungen

1) Auflistung möglicher Fördermittel und daraus abzuleitender Innovationsprojekte sowie Überlegungen zur Unterstützung seitens der Stadt (bspw. Kofinanzierung, inhaltliche und organisatorische Unterstützung, beratende Begleitung und Evaluation, Kommunikation z.B. durch Fachvorträge und Exkursionen, Unterstützung beim Finden von Projektinitiatoren bzw. -partnern)
2) Vorstellung und Diskussion möglicher Innovationsprojekte und Fördermittel im Arbeitskreis „klimafreundliche Landwirtschaft“
3) Gewinnung von interessierten Landwirt:innen zur Umsetzung eines Projekts (ggf. auch mehrere Betriebe gemeinsam)
4) Beauftragung einer Machbarkeitsstudie zum Modellprojekt
5) Öffentlichkeitswirksamer Start des Modellprojekts
6) Wissenschaftliche Begleitung des Modellprojekts (speziell bzgl. Monitoring und Controlling)

Aufwand	Dezernat 3	Dezernat 2	Dezernat 1
Personal [Projekttage]	18	54	18
Dienstleistungen [TEUR]	20 – für externes Projektmanagement		
Sachaufwand [TEUR]	1 – für das Medium		

Erfolgsindikatoren

- Anzahl umgesetzter Innovationsprojekte
- Anzahl umgesetzter kleinteiliger Maßnahmen zur Treibhausgasminderung sowie zur erneuerbarer Energieerzeugung
- Anzahl beteiligter landwirtschaftlicher Betriebe

Förder- & Finanzierungsmöglichkeiten

- Förderung von Modellvorhaben „Demonstrationsbetriebe im Bereich Tierschutz“ (Bis 100 % Zuschuss für Zeitraum über 30 Monate, i drei Haushaltsjahren bis zu 100.000 EUR)
- Beratung landwirtschaftlicher Unternehmen vor und während einer Umstellung des Betriebes auf ökologischen Landbau (bis zu 50 %, max. 4.000 EUR)
- Modell- und Demonstrationsvorhaben sowie weitere Maßnahmen zum Wissens- und Technologietransfer aus Forschungs- und Entwicklungsvorhaben im Bereich nachhaltiger Pflanzenproduktion (bis zu 100 %, 100.000 EUR innerhalb von 3 Steuerjahren)
- Forschungs- und Entwicklungsvorhaben sowie Maßnahmen zum Technologie- und Wissenstransfer im ökologischen Landbau (bis zu 100 %)
- Einzelbetriebliche Förderung landwirtschaftlicher Unternehmen – Agrarinvestitionsförderungsprogramm (AFP) (bspw. für den Kauf von Maschinen und Geräten, die zur deutlichen Minderung der Emissionen beim Aufbringen von Wirtschaftsdüngern beitragen oder die Umweltbelastungen durch Pflanzenschutzmittel verringern)
- Investitionsförderung (bspw. Maschinen und Geräte der Außenwirtschaft zur exakten Wirtschaftsdünger- und Pflanzenschutzmittelausbringung und zur mechanischen Unkrautbekämpfung, bauliche Anlagen zur emissionsarmen Lagerung von Wirtschaftsdüngern und Anlagen zur Gülleseparation)

Weitere Hinweise

- Fraunhofer ISE: Agri-Photovoltaik - Ein Leitfaden für Deutschland (2020)
- Beetle Banks – Insektenoasen in der Feldflur https://gameconservancy.de/projekt/beetlebanks/

- Blühpatenschaften B-W: https://www.lbv-bw.de/artikel.dll/Flyer-BWbluehtauf-2020-WEB_NjU4MjI0Mw.PDF?UID=BF61F021A9C087E269F3CBE3672619A86D8B7EBAC5D2B5

LEK-5 Untersuchung Humusaufbau und CO_2-Bindung

Hauptverantwortung				Dez. 3 (UB)	
Mitverantwortung				Dez. 3 (KSM), Dez. 1 (80)	
Beginn	2021	**Dauer**	2 Jahre	**Projekttyp**	Hilfsmaßnahme

Die Thematik Humusaufbau und die damit verbundenen Vorteile treffen bei den Herrenberger Landwirten auf große Resonanz. Allerdings muss beachtet werden, dass die Böden aufgrund des Grundgesteins an einigen Orten recht flachgründig sind. Um den Humusaufbau zu beschleunigen, kann Pflanzenkohle dem Boden zugesetzt werden (terra preta). Dafür soll ein Modellprojekt initiiert werden, das die realen Potenziale untersucht und ggf. darauf aufbauend ein abgestimmtes Programm mit Anbau von Futterleguminosen, Agroforst- und syntropischen Landnutzungssystemen erarbeitet. Im Rahmen eines lokalen „THG-Kompensationsprogramms“ (siehe UME 7, „Zukunftsfonds“) sollen Landwirte die Chance bekommen, sich einen solchen Beitrag zur Bindung von CO_2 honorieren zu lassen.

Erwartete Ergebnisse

- Exkursion, Modellfläche

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte
•	• Indirekte Effekte nach Umsetzung: bei mittlerem Aufwand Bindung von 1.900 Tonnen CO_2 durch Humusaufbau auf etwa 80 % der Ackerbauflächen (ca. 1.600 ha)	•

LEK-6 Solidarische Landwirtschaft

Hauptverantwortung				Dez. 3 (KSM)	
Mitverantwortung				Dez. 1 (103/BE)	
Beginn	2026	**Dauer**	4 Jahre	**Projekttyp**	Hilfsmaßnahme

Als ultimative Möglichkeit sich in die Erzeugung von Lebensmitteln einzubringen, soll ergänzend zur Förderung der Regionalvermarktung (LEK-2) mit einem oder mehreren Landwirten auf Herrenberger Gemarkung oder in der unmittelbaren Nachbarschaft von Herrenberg ein Modell der solidarischen Landwirtschaft aufgebaut werden, bei dem sich die Bürger:innen finanziell und mit ihrer Arbeitskraft in der Erzeugung und Verteilung von Lebensmitteln engagieren. Ggf. kann dafür auch das für die Innenstadt geplante Verteilzentrum (MOB-5) oder das System der Lastenräder (MOB-7) genutzt werden.

Erwartete Ergebnisse

- Weitere Kund:innen

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte
•	• indirekt, kaum zu beziffern	•

6.7 Handlungsfeld Forstwirtschaft und Landnutzung

6.7.1 Strategie und Ziele

Unsere Vision

Der Herrenberger Stadtwald und die damit zusammenhängende Forstwirtschaft sind klimaneutral in Bezug auf energetische Prozesse. Die Multifunktionalität des Waldes wird konsequent aufrechterhalten und der Umbau des Waldes hin zu einem klimaangepassten Wald weiterverfolgt. Alle Möglichkeiten zur natürlichen CO_2-Fixierung durch Zuwachs und Vorratsaufbau werden genutzt und befinden sich im Einklang mit Nutz- und Energieholzbereitstellung. In der Bevölkerung herrscht eine große Nachfrage nach dem Bau- und Werkstoff Holz, wodurch CO_2 langfristig der Atmosphäre entzogen bleibt. Charakteristische Biotoptypen und -strukturen der Herrenberger Offenlandschaft wurden erhalten und die heimische Flora und Fauna – insbesondere mit Blick auf Klimawandelfolgen – geschützt.

Unsere Handlungsmaximen

- Aufrechterhaltung der Balance der Multifunktionalität des Waldes zwischen der Nutz-, Schutz- und Erholungsfunktion ggf. unter einer räumlichen Schwerpunktsetzung
- Weiterführung und Pflege einer langfristigen, stabilen und klimaoptimalen Waldstruktur gemäß einer nachhaltigen Bewirtschaftung unter Nutzung und Aufrechterhaltung der Kohlenstoff-Speicherfunktion
- Ständige Erweiterung des Kohlenstoffspeichers: stoffliche vor energetischer Nutzung sowie Schaffung von Anreizen für die verstärkte Verwendung von Holz als Werkstoff in langlebigen Produkten (Bau-, Möbel, Industrieholz). Vermarktung orientiert sich im Rahmen wirtschaftlicher Möglichkeiten an der regionalen Nachfrage, die durch Kampagnen zum Holzbau und Verwertungskaskaden für Gebrauchtholz unterstützt wird.
- Ausschöpfung des lokalen Substitutionseffekts des klimaneutralen Energieträgers Holz: vollständige Besetzung der Holz-Wärme-Lieferkette (bzw. Wertschöpfungspartnerschaft) für Hacken, Lagern, Trocknen und Liefern von Energieholz mit regionalen Akteuren bis hin zur Wärmelieferung (Contracting)
- Weiterführung des proaktiven Waldumbaus mit klimaresilienten Baumarten in Kooperation mit Lehr- und Versuchsanstalten sowie Hochschulen.
- Steigerung von Angeboten zur Information, Aufklärung und Bildung der Bevölkerung zur klimaverträglichen Landnutzung, Waldbewirtschaftung sowie Waldpflege und Naturschutz.
- Aufrechterhaltung und Ausbau extensiv genutzter, artenreicher Landschaftsflächen wie Streuobstwiesen und Lichtwaldflächen sowie strukturreicher Landschaftselemente wie Hecken, Raine, Feldgehölze und Kleingewässer.

Unsere Ziele für 2030 (H-18)

- Holzvorrat im stehenden Bestand — durchschnittlich 350 Vfm/ha
- durchgängige bodenpflegliche PEFC-konforme Waldbewirtschaftung mit Hiebssatz — 5,6 Efm/ha*a
  bei einem Totholzanteil von mindestens — 5%
- Anteil des geernteten Holzes verwendet in langlebigen stofflichen Nutzungspfaden (Bau-, Möbel, Industrieholz) bei Stammholzquote — durchschnittlich angestrebt 50%
- Anzahl der in Kooperation mit den Stadtwerken neu realisierten, auf lokal / regional produzierten Hackschnitzeln oder Pellets basierenden Wärmeverbünde — 2
  dazu bedarfsgerechte Bereitstellung von Hackrohholz — 500 Fm/a
- Kartierung und Priorisierung der durch Klimawandel massiv betroffenen Bestände — 100%
- Umbau bedrohter Bestände mittels klimaresilienter Baumarten oder Provenienzen — etwa 50%
- Kartierung und Priorisierung von durch Klimawandel massiv betroffenen Offenlandschaften — 100%
- Entwicklung und Umsetzung von Schutzmaßnahmen der besonders betroffenen heimischen Flora und Fauna in der Kulturlandschaft — auf etwa 50 % der Fläche

Im Herrenberger Stadtwald besteht derzeit eine ausgeglichene Balance zwischen der Nutz-, Schutz- und Erholungsfunktion des Waldes. Aufgrund der sich zukünftig veränderten Bedingung durch die Klimawandelfolgen ist es Ziel der Stadt Herrenberg dieses Gleichgewicht durch Anpassungsmaßnahmen aufrecht zu erhalten und somit den Wald und seine Funktionen zu sichern, zumal der Fortbestand des Waldes eine Schlüsselrolle in der Erreichung der Klimaschutzziele und der Klimaneutralität trägt.

Der Wald als Kohlenstoffsenke

Für den Herrenberger Stadtwald (1.900 ha Wirtschaftsfläche) wird für eine langfristige stabile Waldstruktur ein optimaler Holzvorrat von 350 Vfm/ha angestrebt. Derzeit liegt der Holzvorrat bei 295 Vfm/ha und hält etwa 730.000 t CO_2 (knapp 400 t CO_2/ha) in seiner oberirdischen Biomasse gebunden[50] – ebenso hoch dürfte der unterirdisch gebundene Kohlenstoffspeicher sein. Unter Berücksichtigung der Auswirkungen des Klimawandels (Trockenheit, Hitze, Extremereignisse) wird in den kommenden Jahren mit einem jährlichen Zuwachs von 10,5-11,0 Vfm/ha gerechnet. Dies entspricht einer jährlichen Kohlenstofffixierung von knapp 22.800 t CO_2 bzw. 12 t CO_2/ha. Ohne Holznutzung würde die reine CO_2-Speicherwirkung des Stadtwalds in gut 5 Jahren erschöpft sein. Daher wird auch zukünftig über ein ausgeglichenes Verhältnis von Vorratsaufbau und Ernte bzw. Holznutzung sowie einzelner stillgelegter Waldrefugien, die CO_2-Speicherkapazität des Waldes erhalten bleiben und optimal genutzt werden. Denn nur über Holzernte und erneuten Zuwachs kann eine langfristig anhaltende CO_2-Speicherleistung erzielt werden. Welche Substitutionseffekte sich aus der Holznutzung ergeben, wird in den nachfolgenden Unterpunkten aufgeführt.

[50] Chemisch betrachtet speichert Biomasse/Holz den Kohlenstoff aus dem atmosphärischen Kohlendioxid und gibt den Sauerstoff wieder frei. Hinsichtlich der Klimawirkung wird daher dieser Kohlenstoffspeichereffekt in CO_2-Vermeidungsleistung umgerechnet.

Der Wald als Energieholzlieferant

Wenn Holz aus einer lokalen nachhaltigen Forstwirtschaft stammt, kann es als CO_2-neutraler Wärmelieferant dienen (1 Fm Holz entspricht 2 MWh und spart bei Erdgas 0,4 t CO_2 und bei Heizöl 0,6 t CO_2 ein). Die im Herrenberger Stadtwald anfallende Energieholzmenge wird derzeit vollständig abgesetzt und deckt rechnerisch rund 3 % des heimischen Wärmebedarfs. Zukünftig werden eine verstärkte Nutzung von klimaneutralem Holz als Energiequelle in Herrenberg angestrebt und dazu neue Holzwärmeprojekte (öffentliche Gebäude, Nahwärmeverbünde) angestoßen. Bei der Optimierung der Energieholznutzung sind folgende Rahmenbedingungen zu beachten:

- Eine Erhöhung des Energieholzanteils zu Lasten vom aktuellen Holzvorrat, Totholzanteil und der stofflichen Verwertung (insb. Stammholz) ist aus Gründen der Biodiversität und Kohlenstofffixierung nicht anzustreben. Allerdings ist zukünftig eine Ausweitung des Brennholzaufkommens als Koppelprodukt bei Stammholzernte und Pflegemaßnahmen nach Erreichung des optimalen Holzvorrates von 350 fm/ha erwartbar.
- Die Nutzung von Energieholz in Form von Hackschnitzeln anstelle von Scheitholz weist zwei Vorteile auf: höhere Effizienz in größeren automatisierten Anlagen und geringere Emissionswerte. Aber auch den Nachteil, dass der derzeit erzielbare Preis für Hackrohholz wesentlich (aktuell vierfach) geringer als der Preis für Brennholz (Scheitholz) ist.
- Eine Verlagerung zwischen diesen Sortimenten (Hackrohholz und Scheitholz) ist nur begrenzt aus organisatorischen und logistischen Gründen möglich. Die Scheitholz-Versteigerung gilt zudem als gesellschaftliches Ereignis in Herrenberg und stärkt die Bindung der Bürger:innen zu ihrer Gemeinde und ihrem Wald (meistbesuchte Internetseite der Stadt).
- Grundsätzlich werden beide Forstreviere (Gäu und Schönbuch) einheitlich beforstet. Aufgrund von lokalen Gegebenheiten entstehen leichte Unterschiede in den Revieren. Brennholz wird im Gäu auch über Flächenlose von Selbstwerbern aufgearbeitet. Im Schönbuch wird aufgrund der unterschiedlichen örtlichen Gegebenheiten in Bezug auf die Erholungsfunktion, die Naturschutzfunktion und der Bodenbeschaffenheit auf Selbstwerbereinsatz in Flächenlosen verzichtet. Die betreffende Biomasse (Derbholz aus Kronen & Schwachholz) verbleibt als ökologisch wertvolles liegendes Totholz im Wald und dient u.a. totholzbewohnenden Insekten wie dem Hirschkäfer als Habitat. Von bewusst ausgewählten flächigen Eingriffen und anschließenden Sukzessionsphasen profitieren die stark bedrohten Lichtwaldarten wie bspw. der Braune Eichenzipfelfalter im Schönbuch, wobei die kurzzeitig beschleunigten Zersetzungsprozesse und THG-Freisetzungen in Kauf genommen werden müssen.
- Das Energieholzaufkommen ist nur begrenzt Nachfrage-elastisch. Bei deutlich höherer Nachfrage bzw. besseren Preisen sind folgende Optionen denkbar:
    - Aufarbeitung von Koppelprodukten bis in geringere Zopf-Durchmesser unter Beachtung der PEFC-Kriterien
    - vollständige Verwertung auch kleinerer bzw. unzugänglicherer Partien und Sorge um Abtransport bereits verkaufter Lose
    - Erschließung zusätzlicher Quellen aus der Landschaftspflege (bspw. von Niederheckenpflanzungen). Hierfür müssten die Heizanlagen etwas robuster ausgelegt werden, dafür sind die Hackschnitzel günstiger.

- Das begrenzte lokale Energieholzangebot sollte jedoch potenzielle kommunale oder gewerbliche Holzheizanlagenprojekte nicht davon abhalten, als Nachfrager aufzutreten. Zudem ist der regionale Energieholzmarkt mit einzubeziehen um Unterversorgungen auszugleichen.

Möglichkeiten der stofflichen Holzverwendung

Allgemein ist eine stoffliche Nutzung des Holzes der energetischen Holzverwertung vorzuziehen, da das zum Bauen und Wohnen verwendete Holz längerfristig genutzt wird und somit der aus der Atmosphäre entzogene Kohlenstoff auch entsprechend länger in den Holzprodukten gespeichert bleibt (CO_2-Entlastungseffekt ca. 1 t CO_2/1 Fm Holz). Zusätzlich ergibt sich beim Einsatz von Holzprodukten ein erheblicher Substitutionseffekt gegenüber Produkten auf Basis von Aluminium, Glas, Stahl, Beton oder Ziegeln, da diese in der Regel in der Herstellung wesentlich energieintensiver sind (Faktor von zwei bis acht Mal mehr Energieaufwand).

Daher hat es sich die Stadt Herrenberg zur Aufgabe gemacht die stoffliche Holznutzung in den kommenden Jahren stark zu fördern. Einerseits wird die Stadt mit gutem Beispiel für klimafreundliche Sanierung und klimafreundliche Neubauten der kommunalen Liegenschaften sowie mit einem klimafreundlichen Beschaffungswesen vorangehen (vgl. Kapitel 6.2.2.1 und 6.3.2.1). Anderseits werden über Anreize und Vorgaben auch private Hauseigentümer:innen und Betriebe zur Nutzung von Holzprodukten angehalten. Zudem werden eine langlebige Nutzung der Holzprodukte und nachhaltige Konsummuster über Strategien zur werterhaltenden Weiterverwertung (z.B. durch eine Alt-Bauholz-Börse oder die Belebung der Recyclingkultur bei Sperrmüll und Gebrauchtmöbel-Nutzung) gefördert. Bei steigender Nachfrage könnte anfallendes Schwachholz ggf. in Sortimente mit längerem Kohlenstoffspeichereffekt (Industrieholz, Faserholz, Holzkohle aus Pyrolyse) umsortiert werden.

Klimafitness des Waldes

Im Herrenberger Stadtwald wird bereits seit vielen Jahren eine klimaangepasste Waldbewirtschaftung verfolgt und bei der Baumartenwahl auf die Förderung und Einbringung klimastabiler Baumarten wie Eiche, Elsbeere, Douglasie, Spitzahorn, Walnuss gesetzt. Auch werden in Anbauversuchen neue Baumarten getestet. Die frühzeitigen Bemühungen zum klimafitten Waldumbau haben speziell in den Hitze- und Trockenperioden der Jahre 2018 und 2019 erste Erfolge gezeigt. Im Vergleich zu anderen Wäldern, fielen die Dürreschäden der Herrenberger Stadtwald relativ gering aus.

Nichtsdestotrotz sind weitere durch den Klimawandel hervorgerufene Schäden auch im Herrenberger Stadtwald zu verzeichnen, welche voraussichtlich in Zukunft weiter verstärken werden. Damit verbundene Herausforderungen sind Dürre bzw. Trockenstress der Bäume, Fichtensterben, eine jahreszeitlich verschobene Niederschlagsverteilung, häufigere Unwetterereignisse (Sturm, Starkregen) mit nachfolgenden Sturmschäden, Borkenkäferbefall und weiterer Schädlingsbefall sowie eine veränderte Artenkonkurrenz besonders mit invasiven Arten.

Daher ist es umso wichtiger einen klimaangepassten Waldumbau weiterhin aktiv zu verfolgen. Ziel ist es, klimaresiliente Baumarten in allen Altersklassen des Waldes zu fördern. Bei der Durchforstung muss den klimaresilienten Baumarten der Vorzug gegeben werden bspw. Eiche vor Buche, Douglasie vor Fichte). Ne-

ben Neuanpflanzungen sollen insbesondere die Hauptbaumarten (u.a. Eiche, im Gäu auch Tanne) sich möglichst über das Naturverjüngungsverfahren ausbreiten. Dies setzt einen entsprechend angepassten Rehwildbestand zur Vermeidung von Wildverbiss voraus und erfordert ggf. eine Anpassung der Jagdpachtverträge und Zielvereinbarungen.

Multifunktionalität des Waldes

Die Multifunktionalität des Herrenberger Stadtwaldes wird auch zukünftig erhalten bleiben. Alle Funktionsformen – Nutzfunktion (Ressource Holz als Baustoff und Energieträger), Schutzfunktion (Klimaschutz, Bodenschutz, Arten- und Umweltschutz) und Erholungsfunktion –werden ggf. über eine räumliche Schwerpunktsetzung (Waldzonierung) gewahrt. Dabei kann keine der Funktionen maximal ausgereizt werden, sondern vielmehr wird ein ausgewogenes Gleichgewicht zwischen den verschieden Funktionsformen gefunden werden müssen. In Hinblick auf Klimaschutz (Potenzial zur Kohlenstofffixierung) sowie Klimawandelfolgen und dadurch notwendige Anpassungsmaßnahmen (Wald als wichtige Kaltluftquelle, Erholungsort in Hitzeperioden) müssen ggf. derzeitige Schwerpunktsetzungen neu justiert und neu verhandelt werden.

6.7.2 Maßnahmen im Detail

Die forstwirtschaftliche Praxis im Herrenberger Stadtwald wird vorbildlich in Bezug auf einen klimaresilienten Waldumbau, einer nachhaltigen Bewirtschaftung und Holznutzung sowie dem Erhalt der Erholungs- und Naturschutzfunktion betrieben und mögliche Optimierungen werden bereits angegangen. Allein im Bereich der Holznutzung (Sortierung und weiteren Verwertungskaskade) sowie bei der Umweltbildung wird im Rahmen des Klimafahrplans noch Handlungsbedarf gesehen. Wälder und Forste nehmen eine Schlüsselrolle bei der Bindung von CO_2 („Senkenpotenzial“) ein. Dabei spielt insbesondere die Holznutzung eine essentielle Rolle, da nur über Holzernte und erneuten Zuwachs eine optimale Kohlenstoff-Speicherleistung erzielt werden kann. Zudem ergeben sich Substitutionseffekte, da durch die Nutzung von Holz der Einsatz fossiler Energieträger oder Baustoffe vermieden wird. Daher ist die Ressource Holz je nach Eignung einerseits als Energieträger nachhaltig energetisch zu verwerten und soll andererseits vornehmlich als Bau- und Werkstoff genutzt werden, da so der im Holz gebundene Kohlenstoff langfristig der Atmosphäre entzogen bleibt (siehe Kapitel 5.5) und weniger Herstellungsenergie (Graue Energie) für die Errichtung von Gebäuden anfällt. Dieser Effekt kann durch eine möglichst werterhaltende Nutzungskaskade von Gebrauchtholz verlängert werden. Wie im Wald ist auch in der Landnutzung sicherzustellen, dass durch die Art und Weise der Inanspruchnahme der im Boden gebundene Kohlenstoff nicht in die Atmosphäre entweicht, d.h. der Boden nicht von einer Senke zu einer Emissionsquelle wird.

Daher sind die Maßnahmen einerseits von der Forstwirtschaft selbst umzusetzen (Rohholzbereitstellung), andererseits von den jeweils adressierten Akteuren (Lieferkette, Verbraucher). Die Maßnahmen fokussieren somit darauf, im Umfeld der Forstwirtschaft Wertschöpfungsketten für die lokale Verwertung der Walderzeugnisse zu schließen und auszubauen. Die Maßnahmen tragen dazu bei, dass sowohl die Effekte der Kohlenstofffixierung in langlebigen Holzprodukten (Bau und Möbelholz) und Substitution energieintensiver Alternativwerkstoffe lokal gesteuert und bilanziert werden als auch die Substitutionspotenziale beim Einsatz klimaneutralen Energieträgers Biomasse (Scheitholz, Hackschnitzel, Pellets) durch Verdrängung fossiler Energieträger optimal ausgeschöpft werden.

Maßnahmen, die vor 2025 umgesetzt werden, sind im folgenden mit einem detaillierteren Steckbrief beschrieben. Maßnahmen, die ab 2025 umgesetzt werden, sind den Maßnahmenpaketen numerisch korrekt zugeordnet, enthalten aber keine neuen Detailinformationen. Diese sind spätestens ab 2024 mit den dann geltenden Rahmenbedingen zu konkretisieren.

FLN-1 Programm zur optimierten Energieholznutzung aus dem Stadtwald

Hauptverantwortung				Dez. 2 (81/SWH)	
Mitverantwortung				Dez. 2 (20), Dez. 3 (UB, KSM)	
Beginn	2023	**Dauer**	2 Jahre	**Projekttyp**	Kernmaßnahme

Ansatzpunkt für eine Optimierung der Energieholznutzung ist nicht die Angebots- sondern die Nachfrageseite. Die Stadtwerke sollen dafür eine Drehscheibenfunktion einnehmen und nach Standortprüfung ggf. am Standort Stuttgarter Straße eine Anlage mit heimischen Hackschnitzeln aus dem Stadtwald und der Landschaftspflege betreiben. Im Rahmen der Wärmeplanung (siehe BAW-6) werden Standorte für weitere Heiz(kraft)werke zur Nutzung von Holz aus dem Stadtwald identifiziert und langfristig Liefer- bzw. Abnahmeverträge für lokale klimaneutrale Holz-Wärme abgeschlossen. Dabei ist der heimische Brennholzmarkt nicht statisch und auf das Stadtgebiet isoliert zu verstehen. Räumlich gesehen werden Austauschbeziehungen mit dem Umland weiterhin stattfinden und Über- oder Unterversorgungen ausgeglichen. Zeitlich gesehen ist die künftige Scheitholznachfrage aus Stadt und Umland offen. Bei steigender Nachfrage von Hackschnitzeln und Pellets könnte Holz, welches bislang evtl. als Industrieholz (Papier und Faserplatte) vermarktet wurde, in die Hackschnitzelfraktion umsortiert werden. Zudem ist in Abstimmung mit Revierförster:innen und Landschaftspfleger:innen sowie den Stadtwerken oder eines lokalen Dienstleisters der Aufbau einer lokalen Produktions- und Lieferkette für Hackschnitzel und Holzpellets abzuwägen - auch mit Blick auf die Verwertung von Gebrauchtholz bzw. Sägerestholz (vgl. FLN-2).

Im Rahmen der Kommunikationsmaßnahmen (siehe BAW-10) werden Hausbesitzer: innen motiviert, biomassebasierte Heizsysteme mit regionaler Beschickung zu errichten. Für Eigenheime mit mittleren Wärmebedarf bieten sich Pelletöfen und moderne Holzstückgut-Heizungen mit Pufferspeicher an (beispielsweise für Altbauten mit Bedarf an höheren Heizungsvorlauftemperaturen). Bei Eigenheimen, die bisher mit Scheitholz geheizt haben oder dies einrichten wollen (Neubauten), bedarf es einer Aufklärung bzgl. emissionsarmem Betrieb. Es gibt sehr gute und emissionsarme Stückgut-Heizungen, die in Verbindung mit ausreichenden Pufferspeichern und Solarthermie CO_2-neutral Wärme produzieren.

Erwartete Ergebnisse

- nach positiver Prüfung Hackschnitzelheizung am Standort Stuttgarter Straße
- weitere kommunale oder gewerbliche Biomasseheizanlagen ggf. mit großen Wasserspeichern
- Wärmeverbünde, ggf. unter Einbindung weiterer Abwärmequellen (siehe ENW-13)
- Lokale Produktion von Hackschnitzel und ggf. Pellets mit Abwärmenutzung
- Aufklärungskampagne für private Haushalte bzgl. Holz als sauberer Energielieferant

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte
• Dekarbonisierte Energieversorgung mittels klimaneutraler Nutzung heimischer Biomasse	• Durch Nutzung des heimischen Holzes Aufrechterhaltung der natürlichen CO_2-Senkenfunktion des Waldes	• regionale Wertschöpfung durch Substitution des Brennstoffimports von Gas/Öl, durch: Auftragsvolumen heimisches Handwerk bei Errichtung Heizanlagen, Wartung und Betrieb (Arbeitsplätze), Neugründung von Betrieben zum regionalen Hackschnitzel und Pelletaufbereitung,

		Handel und Belieferung, Aufsetzen neuer Geschäftsmodelle (Contracting) für die Stadtwerke Herrenberg und regionale Heizwerkebetreiber
verbundene Maßnahmen		
• Stadtverwaltung als Vorbild (ENW-01) • Quartierswärme (ENW-17)	• Schaufenster klimafreundliche Gebäudeaufwertung (BAW-8)	• Abwärmenutzung (IWG-8)
Beteiligte		
• Stabsstelle Klimaschutz • Stadtwerke • Revierförster:innen und Forstamt • Umweltbeauftragter	• Gebäudemanagement • BUND, NABU • Holzabsatzfonds • ggf. Hochschule Rottenburg	• Eigenheimbesitzer:innen mit Holzkessel/Kamin • Gewerbebetriebe mit Umstellungsinteresse auf Biomassewärmeversorgung
Aktivitäten und Erläuterungen		
1) Prüfung und ggf. Errichtung einer Hackschnitzelheizung am Standort der Stadtwerke Stuttgarter Straße und Sicherstellung der Versorgung mit heimischen Hackschnitzeln aus Stadtwald und ggf. Landschaftspflege unter Nutzung lokal vorhandenen Fachpersonals für den Anlagenbetrieb		
2) Sondierung weiterer geeigneter kommunaler oder betrieblicher Standorte (bspw. Neubaugebiete, Krankenhaus, Schwimmbäder) unter Verwendung der Wärmedichtekarte aus BAW-6		
3) Einzelprüfung durch die Stadtwerke zu den technischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen einschließlich Abwägung der für Anlagenbetrieb nötigen Fachpersonal Verfügbarkeit (Einzelversorgung oder Wärmeverbund im Contracting)		
4) Aufbau einer lokalen Lieferkette durch Gespräche mit Revierförster:innen und Landschaftspflege (Straßenbegleitgrün) über Mengen und Qualitäten, ggf. Einbindung eines lokalen Dienstleisters zum Hacken, Sortieren und Lagern der Hackschnitzel ggf. mit erweiterter Holzpelletproduktion		
5) Parallel/kontinuierlich: Aufbau einer Aufklärungskampagne für private Haushalte bzgl. Holz als sauberer Energielieferant (im Rahmen von weiteren Kommunikationsmaßnahmen, vgl. Kapitel 6.9)		

Aufwand	**Dezernat 3**	**Dezernat 2**	**Dezernat 1**
Personal [Projekttage]	36	72	
Dienstleistungen [TEUR]			
Sachaufwand [TEUR]			

Erfolgsindikatoren

- Veränderung Energieholz-Absatzmenge differenziert nach Hackschnitzel, Scheitholz (in Efm)
- Veränderung der Wärmebedarfsdeckung aus Biomasse in kWh/a) differenziert nach Scheitholzkesseln, Hackschnitzelfeuerungen und Pelletöfen (in kW)
- Veränderung des Anteils an klimaneutral wärmeversorgten kommunalen Liegenschaften inkl. kommunale Unternehmen
- Zahl bzw. Leitungsklasse der Contracting-Abschlüsse der Stadtwerke zur Biowärmeversorgung dritter Kunden

Förder- & Finanzierungsmöglichkeiten

- Förderprogramm Nachwachsende Rohstoffe
- Förderprogramm Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen (BEG EM)

Weitere Hinweise

-

FLN-2 Verwertungskaskade für Gebrauchtholz

Hauptverantwortung				Dez. 3 (UB)	
Mitverantwortung				Dez. 2 (20), Dez. 3 (KSM)	
Beginn	2024	**Dauer**	3 Jahre	**Projekttyp**	Hilfsmaßnahme

Gebrauchtes Holz soll vor seiner energetischen Endnutzung möglichst viele Nutzungskaskaden durchlaufen. Zur differenzierten Erfassung und Sortierung werden die Holz-Abfallströme genauer analysiert und Strategien zur werterhaltenden Weiterverwertung entwickelt (z.B. durch eine Alt-Bauholz-Börse oder die Belebung der Recyclingkultur bei Sperrmüll und Gebrauchtmöbel-Nutzung).

Durch die Einbindung von caritativen Einrichtungen zur Weiterverwertung können fehlende Kettenglieder wie Abhol- und Liefer-Logistik sowie Lagerung und Handel geschlossen werden. Im Rahmen vom Herrenberger Haus der Nachhaltigkeit (siehe LEK-1) wird gemeinsam mit einem Partner ein Gebrauchtmöbel-Kaufhaus eingerichtet. Dies könnte von einer Jugendwerkstatt begleiteten werden, die unter fachlicher Anleitung die gebrauchten Möbel überarbeitet/aufarbeitet und so alten Möbeln zu einem neuen und modernen Glanz verhilft. Die Jugendwerkstatt kann als Berufsvorbereitende Maßnahme aufgesetzt werden, um junge Menschen durch konkrete Arbeitserfahrungen sowie berufliche Teilqualifikation in den Ausbildungs- und Arbeitsmarkt einzugliedern.

In die thermische Verwertung können letztlich auch weitere lokal anfallende Fraktionen sortenrein eingebunden werden (Sägerestholz für Pelletproduktion oder Landschaftspflege und Straßenbegleitgrün für dafür ausgelegte Holzheizanlagen).

Erwartete Ergebnisse

- Übersicht über Holzabfallströme in Herrenberg
- Verwertungsstrategie für Holzprodukte
- Gebrauchtmöbel-Kaufhaus (ggf. im Rahmen vom Herrenberger Haus der Nachhaltigkeit, LEK-1)
- Jugendwerkstatt zur Holz- und Möbelbearbeitung

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte
• Nicht bezifferbar	• durch Verlängerung der Kohlenstofffixierung in Holzprodukten • durch Vermeidung neuer Produkte	• Förderung nachhaltiger Konsummuster

verbundene Maßnahmen

- Klimafreundlicher Konsum (LEK-1)
- Energieholznutzung (FLN-1)

Beteiligte

- Stabsstelle Klimaschutz
- Umweltbeauftragter
- Revierförster:innen und Forstamt
- Stadtkämmerei
- Kommerzielle Partner
- Abfallwirtschaft im Landkreis Böblingen
- Holzverarbeitende Betriebe
- caritative Einrichtungen
- FEMOS Böblingen
- Bauunternehmen bzw. Abrissunternehmen
- Entrümplungsunternehmen
- Herrenberger Wertstoffhöfe

Aktivitäten und Erläuterungen

1) Erstellung einer Akteurs- und Umfeldanalyse zum Themenbereich Gebrauchtholz, Sägerestholz, Möbelstücke
2) Kommerzielle Partner ansprechen und gewinnen

3)	Entwicklung eines Fragebogens zur Erfassung des in Herrenberg aufkommenden Gebrauchtholzes und Holzabfalls unter Angabe der stofflichen und energetischen Verwertungsmöglichkeiten nach den Merkmalen unbehandelte/naturbelassene Holzabfälle, behandelte Holzabfälle (verleimt, beschichtet, lackiert, gestrichen, gegebenenfalls holzschutzmittelbehandelt), kontaminierte Holzabfälle („Sonderabfallholz").
4)	Ansprache und Einbindung der Akteure zur Beteiligung an der Datenerhebung (Fragebogen)
5)	Aufbauend auf den Analyseergebnissen Entwicklung einer Verwertungsstrategie für die in Herrenberg anfallenden Holzprodukte (Gebrauchtholz, Sägerestholz, Möbelstücke)
6)	Einrichten eines Gebrauchtmöbel-Kaufhauses ggf. mit Aufbau einer Jugendwerkstatt u.a. finden geeigneter Örtlichkeit für Werkstatt und Verkauf, Einwerben von Finanzierungsmitteln, Gewinnen von Projektpaten

Aufwand	Dezernat 3	Dezernat 2	Dezernat 1
Personal [Projekttage]	162		
Dienstleistungen [TEUR]			
Sachaufwand [TEUR]	1 – Medium		

Erfolgsindikatoren

- Anteil weiterverwertetem Holz an Holzabfallaufkommen

Förder- & Finanzierungsmöglichkeiten

- Förderprogramm Nachwachsende Rohstoffe
- Förderprogramm B-W Förderung der außerschulischen Jugendbildung
- Förderprogramm B-W Jugend Bewegt Baden-Württemberg
- Förderprogramm Aktion Mensch Kinder und Jugendliche stärken

Weitere Hinweise

- Femos Möbelhalle in Böblingen (https://www.moebelhalle-boeblingen.de/de/)

FLN-3 Schutzprogramm zum Erhalt hochwertiger Offenlandflächen

Hauptverantwortung				Dez. 3 (UB)	
Mitverantwortung				Dez. 3 (KSM, 61)	
Beginn	2023	Dauer	5 Jahre	Projekttyp	Hilfsmaßnahme

Zum Schutz hochwertiger Flächen für die Landwirtschaft und Flächen mit hohem Naturwert werden gemeinsam mit Landwirt:innen und Naturschutzverbänden Kriterien und Standards definiert, die anschließend in den Standartkatalog zum klimafreundlichen Planen und Bauen eingehen. Dabei ist neben der Flächeninanspruchnahme auch die mögliche Verwertung des Oberbodens zu berücksichtigen und ein Oberbodenverwertungsmanagement auszuarbeiten. Mit Bezug zu den entwickelten Kriterien und Standards wird ein kommunales Flächenmanagementsystem aufgebaut, welches über ein digitales Flächenkataster eine objektive Bewertung von Flächen ermöglicht und der Reduzierung der Flächeninanspruchnahme dient.

Erwartete Ergebnisse

- Kriterien- und Standardkatalog zum Schutz hochwertiger Flächen
- Digitales Flächenkataster
- Oberbodenverwertungsmanagement

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte
• kaum zu beziffern	• geringerer Maschineneinsatz und Energieverbrauch bei guter Bodenqualität bei landwirtschaftlicher Nutzung	• Boden- und Naturschutz

verbundene Maßnahmen
• Aktionsprogramm Energieeffizienz in der Landwirtschaft (LEK-3)

Beteiligte		
• Umweltbeauftragter • Stabsstelle Kilmaschutz • Revierförster:innen und Forstamt	• AK „klimafreundliche Landwirtschaft“ • Landwrit:innen • NABU, BUND	• Streuobsterlebnis Herrenberg • Landratsamt Böblingen Amt Bauen und Umwelt - Gewässer und Bodenschutz

Aktivitäten und Erläuterungen
1) Entwicklung geeigneter Kriterien, Indikatoren und Benchmarks zur Bewertung der Fläche (ggf. im Arbeitskreis „klimafreundliche Landwirtschaft“) in Abstimmung mit der Entwicklung des Standards für kommunales Planen und Bauen (siehe BAW 1)
2) Sondierung bestehender Vorgaben zur Oberbodenverwertung und Beispiele anderer Kommunen zu einem etablierten Oberbodenverwertungsmanagement. Anschließende Ausarbeitung eines Oberbodenverwertungsmanagements (ggf. mit Unterstützung vom der Abteilung Boden – und Gewässerschutz des Landratsamts Böblingen)
3) Unter Berücksichtigung der definierten Standards und des Oberbodenverwertungsmanagements, Ausarbeitung eines kommunalen Flächenmanagementsystem, welches u.a. die Entwicklung eines digitalen Flächenkatasters beinhaltet

Aufwand	Dezernat 3	Dezernat 2	Dezernat 1
Personal [Projekttage]	120		
Dienstleistungen [TEUR]			
Sachaufwand [TEUR]	3 – für Datenbank		

Erfolgsindikatoren
• Kriterien und Standards finden bei der Baulandausweisung Anwendung

Förder- & Finanzierungsmöglichkeiten
• Förderprogramm B-W: Förderung der Flurneuordnung und Landentwicklung - Integrierte Ländliche Entwicklung (FördR ILE)

Weitere Hinweise
• Landratsamt Landkreis Böblingen Bodenbörse

FLN-4 Klimaresilienter Stadtwald

Hauptverantwortung				Dez. 2 (20)	
Mitverantwortung				Dez. 3 (KSM, UB)	
Beginn	2022	Dauer	10	Projekttyp	Hilfsmaßnahme

Zur Sicherung des Waldökosystems durch Anpassung an den Klimawandel wird eine enge Kooperation mit forstlichen Lehr- und Versuchsanstalten und Hochschulen eingegangen, z.B. auch über Teilnahme an Forschungsprojekten. Neben der Kartierung und Priorisierung von besonders betroffen und bedrohten Beständen, werden auch Anbauversuche möglicher Alternativbaumarten, bzw. Provenienzen durchgeführt, daraus sukzessive lokal angepasste Waldentwicklungsstrategien abgeleitet und die betroffenen Bestände vorzeitig überplant. Zur systematischen Umsetzung werden zusätzliche Fördermittel in enger Zusammenarbeit mit Abteilung Umwelt und Klimaschutzmanagement eingebunden. Für eine erfolgreiche Umsetzung der Waldverjüngungsmaßnahmen sind angepasste Schalenwildbestände im Stadtwald Herrenberg unabdingbar. Die Jagd ist so auszuüben, dass sich die Hauptbaumarten

ohne Wildschutz-Maßnahmen verjüngen können. Dies ist im regelmäßigen Abstand zu evaluieren und die notwendigen Schritte einzuleiten. Hinsichtlich der sich verändernden Baumartenzusammensetzung (nichtheimischer Baumarten-Anteil) wird die PEFC-Konformität geprüft und ggf. neu verhandelt. In diesem Rahmen wird auch eine ergebnisoffene Prüfung einer möglichen FSC-Zertifizierung aufgestellt. Durch das Erstellen von Artverbreitungsmodellen wird gleichzeitig der ganzheitliche Überblick über die Veränderungen in der Biodiversität gewonnen und gepflegt.

Erwartete Ergebnisse

- Forstkataster zu besonders vom Klimawandel betroffener Flächen und Bestände ggf. inkl. Zonierung des Waldes
- Fortgeschrittene Überführung zu klimaresilienten Baumarten
- Lichtwaldflächen (ggf. unter Erweiterung der Waldweide)
- Bürgerbeteiligungsveranstaltung

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte
• nicht zu beziffern	• Erhalt der CO_2-Speicherfunktion des Waldes • Erhalt der Funktion des Waldes als Frischluftentstehungsgebiet (Kühlfunktion)	• Verringerte Kalamitätshiebe • Steigerung der Biodiversität durch Schutz und Ausbau verschiedener Waldbiotope • Bewahrung der Erholungsfunktion des Waldes

verbundene Maßnahmen		
• Bildungsprogramm in Wald und Flur (FLN-5)	• Gesamtstrategie Klimawandelanpassung (KWA 1)	•

Beteiligte		
• Stabsstelle Klimaschutz • Umweltbeauftragter • Stadtkämmerei • BUND, NABU	• Revierförster:innen und Forstamt • Waldbesitzer:innen	• Jäger:innen/ Jagd Pächter:innen • Forstliche Lehr- und Versuchsanstalten und Universitäten

Aktivitäten und Erläuterungen

1) Kartierung der vom Klimawandel besonders stark betroffenen Flächen/Bestände (ggf. als digitales Forstkataster)
2) Priorisierung der betroffenen Flächen und Definition der zukünftigen Flächenentwicklung (Umbau mit klimaresilienten Alternativbaumarten oder Provenienzen, Lichtwaldflächen, Naturverjüngung) unter Berücksichtigung der Waldzonierung und unter Aufrechterhaltung der Multifunktionalität des Stadtwaldes
3) Sondierung und Nutzung geeigneter Fördermittel für geplante Waldumbaumaßnahmen
4) Regelmäßige Evaluierung der Schäden durch Schalenwild. Bei Notwendigkeit, in gemeinsamer Absprache mit den Jagdpächter:innen, Anpassung der Jagdpachtverträge und Zielvereinbarungen.
5) Prüfung und ggf. Nachverhandlung der Aufrechterhaltung der PEFC-Konformität bezüglich des klimaresilienten Waldumbaus. Ergebnisoffene Prüfung einer möglichen FSC-Zertifizierung unter Abwägung von Vor- und Nachteilen (Arbeitsaufwand, Umsetzbarkeit auch hinsichtlich Waldumbau, Nutzen für Natur und Mensch).
6) Planung und Durchführung einer Bürgerbeteiligungsveranstaltung, um die Wünsche und Belange der Herrenberger:innen bezüglich der Waldbewirtschaftung aufzunehmen und diese u.a. in der anschließenden Ausarbeitung des Forsteinrichtungswerkes zu berücksichtigen
7) Durchführung der permanenten Betriebsinventur (im Jahr 2025)
8) Erstellung des Forsteinrichtungswerkes 2027-2036 (im Jahr 2026)

Aufwand	Dezernat 3	Dezernat 2	Dezernat 1
Personal [Projekttage]	300		

Dienstleistungen [TEUR]	
Sachaufwand [TEUR]	10 – für Verpflegung, Technik, Medium etc.

Erfolgsindikatoren

- Abnahme von Kalamitäten
- Anteil klimaresilienter Baumarten

Förder- & Finanzierungsmöglichkeiten

- Förderprogramm Waldklimafonds – Erhalt und Ausbau des CO_2-Minderungspotenzials von Wald und Holz sowie Anpassung der Wälder an den Klimawandel
- Förderprogramm Erhalt und nachhaltige Bewirtschaftung der Wälder
- Förderprogramm B-W Nachhaltige Waldwirtschaft (NWW)

Weitere Hinweise

FLN-5 Bildungsprogramm in Wald und Flur

Hauptverantwortung				Dez. 3 (UB)	
Mitverantwortung				Dez. 2 (20), Dez. 3 (KSM)	
Beginn	2025	**Dauer**	5 Jahre	**Projekttyp**	Hilfsmaßnahme

Unter Weiterentwicklung des Konzepts „Erlebnisraum Schlossberg Alter Rain“ sollen in der Kulturlandschaft vielfältige attraktive Bildungs- und Informationsangebote geschaffen werden. Ziel ist es der breiten Bevölkerung die Themen Klimaschutz, Umwelt- und Naturschutz sowie Anpassung an die Klimawandelfolgen im Wald und in der Flur näher zu bringen. Dafür sollen die bestehenden Angebote (Bürgerwaldbegang, Informationsveranstaltungen zum Wald in Grundschulen, Naturfreundehaus, Streuobstpädagog:innen, Streuobsterlebniswege Herrenberg und Streuobsttag Möncheberg/Kayh) ausgebaut und um weitere Angebote ergänzt werden.

In einem ersten Schritt sollen mehrere durch die Kulturlandschaft führendere **Informations- und Erlebnispfade** entlang beliebter Wanderrouten aufgebaut werden. Diese können an die bestehenden Streuobsterlebniswege angegliedert werden. In der Offenlandschaft (Feld und Flur) liegen die thematischen Schwerpunkte auf landwirtschaftlichen Anbau (speziell informieren, wenn klimaschonende oder Maßnahmen zur Klimawandelanpassung ergriffen wurden, vgl. Kapitel 6.8 und 7), Streuobstwiesen, Biodiversität und Artenschutz sowie Naherholung (bspw. mit Bezug zum Klimawandel – Vergleich Stadt-Land-Klima). Im Wald steht insbesondere Aufklärung über die Notwendigkeit von Wald(um)baumaßnahmen (bspw. über Zonierung, Waldrefugien, Holzeinschlag aufgrund von Borkenkäferbefall, Schaffung von rotierenden Waldlichtungen für Lichtwaldarten der Flora und Fauna) und dem damit verbundenen Wandel des gewohnten Waldbildes im Fokus.

In einem zweiten Schritt sollen **permanente Lernorte mit Angeboten für alle Altersgruppen** wie grüne und blaue Klassenzimmer (grün: im Wald angegliedert an den Forstbetriebshof, blau: ggf. an der Ammer) sowie ein Wissens- und Lernbauernhof geschaffen und mit entsprechenden Bildungskonzepten, Veranstaltungen (Workshops, Fachvorträge, Summerschools) sowie Wissens-/Unterrichtsmaterialen ergänzt werden.

Erwartete Ergebnisse

- 2-3 Informations- und Erlebnispfade im Wald und in der Offenlandschaft
- 1 grünes Klassenzimmer
- 1 Wissens- und Lernbauernhof

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte
• kaum zu beziffern	• Aufklärung führt zu klimafreundlichem Verhalten der Bürgerschaft	• Akzeptanzsteigerung für betriebswirtschaftliche Praxen der Land- und Forstwirtschaft sowie Verbesserung des Ansehens • Sensibilisierung für nötige Verhaltensänderungen durch steigende Waldbrandgefahr, Grünastabwürfe, Sturmbruch, Krankheiten und invasive (gesundheitsgefährdende) Arten

verbundene Maßnahmen

- Schaffung einer Stelle für eine/n Schönbuchranger:in für den Naherholungsbereich Schlossberg-Alter Rain bzw. Schönbuchturm und Naturpark Schönbuch

Beteiligte

- Stabsstelle Klimaschutz
- Umweltbeauftragter
- Stadtkämmerei
- Revierförster:innen und Forstamt
- Landwirt:innen
- Naturfreundehaus Herrenberg
- Naturpark Schönbuch und Naturparkführer:innen
- Netzwerk Streuobst: Streuobstpädagog:innen, Streuobsterlebnisgruppe
- Bildungseinrichtungen: VHS, Schulen und Kitas, Stadtbibliothek
- Tourismus
- NABU
- Imkerein

Aktivitäten & Erläuterungen

1) Evaluierung des Umsetzungsstands des Konzepts „Erlebnisraum Schlossberg Alter Rain“ sowie bestehender Angebote grüner Lernorte wie Naturfreundehaus
2) Austausch mit der Bürgergruppe Streuobsterlebnis um gemeinsam Ausbaupotenziale, Verbesserungsmöglichkeiten und Bedarfe zu identifizieren und Lösungswege sowie Möglichkeiten der Unterstützung durch die Stadt zu finden. Aufnahme von Erfahrungen und Erkenntnissen zum Aufbau und Annahme durch die Bevölkerung der Streuobsterlebniswege.
3) Ansprache und Gewinnung relevanter Akteure (Revierförster:innen, Waldpädagog:innen, Landwirt:innen, Jäger:innen, Streuobstpädagog:innen, Vertreter:innen vom NABU) für die Entwicklung der Informations- und Erlebnispfade
4) Gemeinsame Entwicklung eines Konzepts für die Informations- und Erlebnispfade (in Wald und Flur) unter Berücksichtigung der Erfahrungswerte der Bürgergruppe Streuobsterlebnis mit den Streuobsterlebniswegen
5) Auftragsvergabe zur Erstellung der Informationstafeln und anschließende Errichtung
6) Öffentlichkeitswirksame Eröffnung der Informations- und Erlebnispfade
7) Gemeinsame Konzeptentwicklung und Aufbau eines grünen Klassenzimmers (vsl. angegliedert an den Forstbetriebshof) mit Revierörster:innen, Waldpädagog:innen, Vertreter:innen vom NABU und Naturfreundehaus
8) Austausch mit den Landwirten (ggf. im Rahmen der UME-7 „Arbeitskreis/Austauschplattform klimafreundliche Landwirtschaft“), ob es schon bestehende Bildungsangebote gibt und welcher Betrieb sich vorstellen könnte diese weiter auszubauen bzw. neu aufzubauen. Mit interessiertem Betrieb gemeinsame Entwicklung und Aufbau von Lernangeboten (ggf. Unterstützung bei Fördermittelanträgen). Herstellen von Kontakten zu Schulen und Kindergärten.

Aufwand	Dezernat 3	Dezernat 2	Dezernat 1
Personal [Projekttage]	180	90	60
Dienstleistungen [TEUR]	20 – für Beratung & Moderation		

Sachaufwand [TEUR]	10 – Medium
Erfolgsindikatoren	
• Anzahl an permanenten Bildungs- und Informationsorten (grüne Lernorte, Informationspfade)	
Förder- & Finanzierungsmöglichkeiten	
• Förderprogramm: Umweltschutzförderung der Deutschen Bundesstiftung Umwelt • Information von Verbrauchern über regionale Wertschöpfungsketten zur Erzeugung von Bioprodukten sowie zur Umsetzung von begleitenden pädagogischen Angeboten (RIGE) (bis zu 90 %/ max. 30.000 EUR) • Messe- und Ausstellungsbeiträge zum ökologischen Landbau (bis zu 80 %/ max. 77.000 EUR) • Messe- und Ausstellungsbeiträge zur nachhaltigen Landwirtschaft (bis zu 80 %/ max. 77.000 EUR)	
Weitere Hinweise	
• Lernort Bauernhof im Heckengäu e.V.	

6.8 Handlungsfeld Klimawandelanpassung und Stadtklima

6.8.1 Strategie und Ziele

Unsere Vision

Eine adäquate Wohn- und Aufenthaltsqualität für die Bürger:innen Herrenbergs ist auch während anhaltender Hitzewellen gewährleistet. Wasser und Boden werden in ihrer Vulnerabilität (Verschmutzung, Verbauung, Degradierung) und mit ihren Funktionen zur Abpufferung extremer Wetterereignisse (Ökosystemdienstleistungen) als essenzielle Elemente der Stadt wahrgenommen, prioritär geschützt und aufgewertet. Existenzbedrohende wirtschaftliche Folgen in Land- und Forstwirtschaft sowie Gewerbe und Industrie sind aufgrund umgesetzter Anpassungsmaßnahmen als unwahrscheinlich einzustufen. Die klimawandelbedingten Folgen im Gesundheitssektor sind auf ein Minimum reduziert. Anthropogene Belastungen und Einschränkungen für aquatische und terrestrische Ökosysteme sind auf ein Minimum reduziert, um eine autonome Anpassung an die klimatischen Änderungen zu ermöglichen. Der Biodiversitätsverlust ist deutlich reduziert.

Unsere Handlungsmaximen

- Kaltluftschneisen zur Belüftung der Stadt
- Klimafeste Landwirtschaft
- Erhöhung des Grünvolumens
- Wassersensible Innen-, Außen- und Siedlungsentwicklung
- Klimaresiliente Arten
- Stadtentwicklung abgestimmt auf den Klimawandel
- Erhaltung der Biodiversität

Unsere Ziele für 2030

- Die Aufgabe Klimaanpassung ist in alle Verwaltungsbereiche integriert.
- Die Klimaanpassung wird in Abwägungen der Stadtentwicklung und Planung stark gewichtet.
- Der Austausch zwischen Fachverwaltungen, Politik und Stadtgesellschaft wurde so weit intensiviert, dass eine sektorübergreifende, gesamtgesellschaftliche Reaktion auf die Herausforderungen des Klimawandels möglich wird.
- Wassersensible Siedlungsentwicklung ist umgesetzt; jedes Jahr wird 1 % der Fläche Herrenbergs von der Siedlungsentwässerung entkoppelt; Starkregenniederschlagsmanagement wurde erarbeitet und Hochwasserschutz wird aktiv umgesetzt; blau-grüne Infrastrukturen prägen das Stadtbild.
- Der Anteil des klimaresilienten Grünvolumens im bebauten Bereich wurde um mind. 30 % erhöht.
- Blau-grüne Infrastrukturen werden sichtbarer und leisten einen Beitrag zur Kühlung in Hitzephasen und im Umgang mit Starkregen; ein städtischer Hitzeatlas wurde erstellt
- Biotopverbundplanung wurde erarbeitet und finden Berücksichtigung in der Stadtentwicklung,
- Die Gesundheitsvorsorge ist an den Klimawandel angepasst und ein Surveillance-System mit Monitoring und Warnsystem ist im Landkreis etabliert.

Im Zuge der Klimaschutzbemühungen der Stadt Herrenberg ist es notwendig auch die Anpassung an den Klimawandel zu berücksichtigen. Insbesondere lange Lebenszyklen von Infrastrukturen machen eine gemeinsame Betrachtung von Klimaschutz und Klimaanpassung unerlässlich.

Von zentraler Bedeutung für die Anpassung der Stadt an den klimatischen Wandel ist eine Einschätzung der mikroklimatischen Funktion einzelner Stadtgebiete. Das Mikroklima im Stadtgebiet wirkt sich stark auf das Wohlbefinden und nicht zuletzt auf die Gesundheit der Bewohner:innen aus.

Zum wechselnden Lokalklima tragen insbesondere der variierende Versiegelungsgrad, der Anteil der Grünflächen bzw. des Grünvolumens, die Kaltluftbildung, Kalt- oder Frischluftzufuhr, Verschattung und Wasserflächen bei. Diese Elemente gilt es bis 2030 prioritär zu fördern und qualitativ aufzuwerten. Gelingt dies, so können auch die langfristigen Ziele mit einer höheren Wahrscheinlichkeit erreicht werden.

Kaltluftschneißen zur Belüftung der Stadt

Bereits durch die Ausrichtung von Gebäuden können Windblockaden in **Kaltluftschneisen** vermieden werden. Kaltluftbahnen entstehen durch unterschiedliche, nächtliche Abkühlungen von überwärmten, urbanen Gebieten und dem unversiegelten Umland. Dazu können auch breitere Straßen dienen, welche dann jedoch schadstoffbelastete Luft mit sich führen.

Klimaresiliente Quartiere

Ein **Quartier** klimaresilient zu gestalten, dafür bedarf es eines effektiven Zusammenwirkens aller Fachabteilungen. Es gilt die Oberflächen von Infrastrukturen hell und wenn möglich wasserdurchlässig zu gestalten, überhitzte Bereiche zu beschatten und möglichst passiv zu klimatisieren. Doch auch die Bürger:innen müssen informiert (Hitzeaktionsplan) und mitgenommen (Bürgerbeteiligung/Bürgerrat) werden.

Erhöhung des Grünvolumens

Das **Grünvolumen** zu erhöhen gilt als wesentlicher Handlungsschwerpunkt zur Verbesserung des Wohlbefindens und der körperlichen wie geistigen Gesundheit der Bevölkerung (BMUB, 2015). Weiterhin sind unversiegelte, bepflanzte Flächen für eine Erhöhung der Klimaresilienz mittels Regenwasserversickerung bzw. Rückhalt herzustellen. Großkronige Bäume spenden zudem Schatten, produzieren Verdunstungsfeuchte und -kühle. Der Indikator des Grünvolumens ist stark an die Bebauung gekoppelt. Eine Untersuchung in Dresen zeigt bspw. ein Grünvolumen von rund 16 % in geschlossener Blockbebauung und 55 % in der Einzel-/Doppelhausbebauung. Das Ziel bis 2030 in Herrenberg das Grünvolumen um 30 % zu erhöhen ist als Richtwert zu sehen und bedeutet, dass der Anteil über die Gesamtfläche entsprechend erhöht wird, nicht bezogen auf das jeweils betrachtete Strukturelement.

Wassersensible Siedlungsentwicklung

So sollte beispielsweise die **wassersensible Siedlungsentwicklung** intensiv vorangetrieben werden. Zielvorgabe könnte sein, einen Anteil der Stadtfläche pro Jahr von der Kanalisation zu entkoppeln bzw. unabhängig zu machen. Vorhandene Potentiale werden genutzt, um Niederschlagswasser zurückzuhalten, zu versickern oder zu verdunsten und damit die Kanalisation, insbesondere im Fall des Starkregenereignisses, zu entlasten.

Klimaresiliente Arten

Die **verwendeten Pflanzenarten** im urbanen Raum, im Wald und auf dem Feld müssen in ihrer Art bzw. Sorte und ihrer Pflege bzw. Bewirtschaftung den neuen klimatischen Herausforderungen angepasst werden, ohne dass neue Gefahren für die Biodiversität entstehen. Dem Artensterben und Habitatverlust muss entgegengewirkt werden, da die ungünstigen Landnutzungen und der Klimawandel zeitlich und räumlich zusammenfallen und sich gegenseitig multiplizieren.

Stadtentwicklung abgestimmt auf den Klimawandel

Die **Klimatopkarte** im Klimafahrplan kann als Planungsgrundlage zur Einstufung der Flächen verwendet werden, um festzulegen mit welcher Priorität (Geschwindigkeit) welche Flächen entwickelt werden müssen. Bei der Kartenerstellung wurden verschiedene Bodennutzungen und topographische Faktoren in sogenannte Klimatope abgrenzt. Klimatope beschreiben Gebiete mit vergleichbaren mikroklimatischen Eigenschaften. So gibt es beispielsweise Gewässerklimatope, welche sich thermisch ausgleichend auf die Umgebung auswirken oder Stadtkern-Klimatope, welche eine starke Aufheizung im Tagesverlauf aufweisen. Ziel der Klimatopanalyse ist es, die Informationen der Versiegelung in der Stadt, der Bebauungsstruktur, des Grünanteils und je nach Datenverfügbarkeit weiterer Landnutzungsformen mit den mikroklimatischen Informationen zusammenzubringen und daraus ähnlich Gebiete zu clustern.

6.8.2 Maßnahmen im Detail

In Herrenberg sind erste Folgen des Klimawandels in den letzten Jahren verstärkt zu beobachten. Der Bodenwasserhaushalt wird durch zunehmende Trockenheit gestört und die Grundwasserneubildung beeinträchtigt. Es wird bereits beobachtet, dass die Ammerquellschüttungen trockenfallen, mit möglichen Auswirkungen auf die Trinkwasserversorgung. Ausgetrocknete Böden führen bspw. im Stadtwald zu einer geringeren Humusneubildung und zu Trockenschäden an Bäumen, im Norden des Landkreises Böblingen gar zu einem flächigen Absterben alter Buchenwälder. Zunehmende Starkwind- und Starkregenereignisse führen zu einer vermehrten Bodenerosion, welche v.a. für die Streuobstwiesen in Hanglage das Wachstum und die Vitalität stark einschränkt. Stürme, wie zuletzt im März 2020, sorgen im Stadtwald für Sturmwurf v.a. bei den Nadelbäumen. Zudem wird ein Rückgang der Biodiversität in der Gartenstadt beobachtet. Insbesondere empfindliche Biotope, auch im Siedlungsbereich, gehen zurück. Die Streuobstprodukte leiden unter Folgeschäden, wie z. B. der Kirschessigfliege oder dem Scharka-Virus beim Steinobst, was die Vermarktung regionaler Produkte erschwert, wobei sich Neupflanzungen in Hanglage schwierig gestalten. Zunehmende Hitzeereignisse bedeuten einen erhöhten Hitzestress für die Bevölkerung, sowohl innerhalb als auch außerhalb (an Bushaltestellen, auf Arbeit und an unzureichend verschatteten Orten) der Gebäude. Aufgrund zunehmender Extremwetterereignisse werden auch entsprechende Notfalleinsätze nötig, wodurch Herausforderungen im Katastrophenschutz gesehen werden.

Maßnahmen, die vor 2025 umgesetzt werden, sind im folgenden mit einem detaillierteren Steckbrief beschrieben. Maßnahmen, die ab 2025 umgesetzt werden, sind den Maßnahmenpaketen numerisch korrekt zugeordnet, enthalten aber keine neuen Detailinformationen. Diese sind spätestens ab 2024 mit den dann geltenden Rahmenbedingen zu konkretisieren.

KWA 1 Erstellung einer Gesamtstrategie für die Anpassung an den Klimawandel

Hauptverantwortung				Dez. 3 (UB)	
Mitverantwortung				Dez. 2 (20), Dez. 3 (KSM)	
Beginn	2022	**Dauer**	2 Jahre	**Projekttyp**	Kernmaßnahme

Da die Folgen des Klimawandels bereits zu spüren sind, sich tendenziell in den nächsten Jahren noch verstärken werden und alle davon betroffen sind, sind in den kommenden Jahren Maßnahmen erforderlich, um entstehende Schäden so gering wie möglich zu halten. Dafür braucht es eine langfristige lokale Klimawandelanpassungsstrategie, die besonders anfällige Bereiche und eine Risikobewertung anhand eines Ereignis-/Schadenmonitorings erfasst. Darauf aufbauend können konkrete Anpassungsmaßnahmen entwickelt werden. Es sollen angelehnt an die Handlungsfelder der DAS (Deutschen Anpassungsstrategie) folgende Bereiche berücksichtigt werden: Planung, Gebäude, Grünflächen, Wasserwirtschaft, Verkehr, Forst, Biodiversität, Umwelt, Gesundheit, Katastrophenschutz, Wirtschaft, Tourismus, Landwirtschaft. Die Bundesregierung fördert ein kommunales Klimaanpassungsmanagement seit Herbst 2021 mit einer Personalstelle und Konzepterstellung. Das Förderfenster öffnet am 01.12.2021 und schließt (vorrübergehend) am 31.01.2022.

Erwartete Ergebnisse

- Klimaanpassungsstrategie Herrenberg mit den Handlungsfeldern der DAS
- Bekennung zur Notwendigkeit einer klimaangepassten Kommune, mit all den dazu notwendigen kurz- und mittelfristigen Kosten, um langfristig größere Kosten und Schäden zu vermeiden
- Quantitative und qualitative Verbesserung der Grünen und Blauen Infrastrukturen auf der Fläche und an/auf den Gebäuden
- Entsiegelte, begrünte und multifunktionale Flächen (Komfortzonen)

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte
• keine	• Verbessertes Mikroklima	• Wirksamkeit gegen Artensterben und Flächenverbrauch • Steigerung der Umweltgerechtigkeit, Gesundheit und Wohlbefinden der Bevölkerung • Erhöhung der Attraktivität der Ortschaften

verbundene Maßnahmen

• Klimaneutrale und klimaangepasste soziale Einrichtungen (ENW-06)	• Risikomanagement Starkniederschläge (KWA-2)

Beteiligte

• Stabsstelle Klimaschutz	• Wohnungsbaubüros	• AK Energie
• Amt für Stadtplanung	• Verkehrsverbund	• AK Landwirtschaft
• Umweltbeauftragter	• AK Rad	• Tiefbauamt
• Revierförster:innen und Forstamt	• Bezirksämter	• Amt für Technik, Umwelt, Grün
• Stadtkämmerei		• Jugenddelegation
• Stadtwerke		• BUND/NABU

Aktivitäten

1) Recherche über Finanzierungsmöglichkeiten (Fördermittel / Eigenmittel)
2) Erstellung einer Projektskizze samt umfassendem Beteiligungsprozess; allgemeine Handlungsempfehlungen sind der DAS zu entnehmen

3)	Ggf. Beantragung von Fördermitteln		
4)	Beauftragung eines Büros zur Erstellung der Strategie unter Beteiligung aller wichtigen Akteure		
5)	Umsetzung der Strategie samt Beteiligung der betroffenen Stakeholder		
Aufwand	**Dezernat 3**	**Dezernat 2**	**Dezernat 1**
Personal [Projekttage]	144	24	12
Dienstleistungen [TEUR]	60 – für Gutachten		
Sachaufwand [TEUR]	5 – für Verpflegung, Technik, Medium etc.		

Erfolgsindikatoren

- Anzahl beteiligter Bürger:innen, Organisationen, Institutionen
- Anzahl Maßnahmen

Förder- & Finanzierungsmöglichkeiten

Z.U.G. (Zukunft, Umwelt, Gesellschaft): Förderung von Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel

Weitere Hinweise

- DAS – Deutsche Anpassungsstrategie
- Fortbildungsnetzwerk Klimawandel & Klimaanpassung (https://www.fortbildung-klimawandel.de/), Das Baugesetzbuch als Unterstützer bei der Klimaanpassung in Städten - Chancen und Möglichkeiten

KWA-2 Risikomanagement für Starkniederschläge

Hauptverantwortung				Dez. 3 (66)	
Mitverantwortung				Dez. 3 (68, KSM, 61, UB)	
Beginn	2021	**Dauer**	2 Jahre	**Projekttyp**	Kernmaßnahme

Die Stadt Herrenberg ist gerade dabei, ein Starkregenrisikomanagementsystems für das Einzugsgebiet der Kernstadt samt aller Ortsteile einzuführen. Der Prozess umfasst zunächst die (externe) Erstellung einer Starkregengefahrenkarte, dann eine anschließende Gefährdungs- und Risikoanalyse sowie abschließend die Konzept- und Maßnahmenentwicklung zum Umgang mit Extremwettern. Dabei wird differenziert nach seltenen, außergewöhnlichen und extremen Abflussereignissen. Für die Beurteilung der Gefahren und der Risiken durch Sturzflutereignisse (Hochwasser an Fließgewässer und/oder wild abfließendes Wasser) werden die Modellierungsergebnisse unter Berücksichtigung der Örtlichkeit, z. B. besonders zu schützenden Einrichtungen und Infrastrukturen im Hinblick auf die Fließgeschwindigkeit, die Wasserhöhen und die Wasserausbreitung, ausgewertet. Dabei fließen auch die Lage von Zugangs- und Rettungswegen, die Evakuierungsmöglichkeiten und das mögliche Schadenspotential in die Betrachtung mit ein. Die Gefährdungsanalyse und Risikobewertung erfolgt je Szenario des entsprechenden Bemessungsniederschlags und Bemessungsabflusses unter Beachtung der Richtlinie DWA- M 119.
Die angestrebte Starkregengefährdungskarte beinhaltet Überflutungsausdehnungs- und Überflutungstiefenkarten. Auf Grundlage der Risikobewertung sollten Schutzziele für das öffentlichen Interesse gemeinsam mit der Stadt Herrenberg erarbeitet und festgelegt werden. Grundsätzlich wird dabei zwischen einer Gefahrenlage (z. B. hohe Fließgeschwindigkeiten oder hohe Wasserstände in bestimmten Bereichen) und sensible Objekte unterschieden. Auf Basis der Schutzziele muss eine Strategie zur Risikoreduzierung entwickelt werden.

Erwartete Ergebnisse

- Schutzziele von öffentlichem Interesse
- Übersicht zu von Starkregenereignissen gefährdeten Bereichen in der Stadt
- Handlungsansätze zum Schutz der Bevölkerung, der Gebäude und der Infrastruktur vor Starkregenereignissen

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte
• keine	• keine	• Stärkung des Bevölkerungsschutzes

		• Gefahrensensibilisierung in den beteiligten Ämtern
verbundene Maßnahmen		
• Klimaneutrale und klimaangepasste soziale Einrichtungen (ENW-06)	• Gesamtstrategie Klimawandelanpassung (KWA 1)	•
Beteiligte		
• Amt für Tiefbau und Entwässerung • Amt für Stadtplanung	• Stadtwerke • Bezirksämter • Umweltbeauftragter	• Amt für Technik, Umwelt, Grün • Stabsstelle Klimaschutz
Aktivitäten		
1) Erste Einschätzung von gefährdeten Bereichen aufgrund von vergangenen Überschwemmungsereignissen, durch behördeninterne Abfrage der Betroffenheit; Suche nach historischen Überschwemmungsdaten / Schadensdaten zur späteren Einbindung in die Risikoanalyse		
2) Entwicklung einer Projektskizze basierend auf den Ergebnissen der Grobabschätzung und Ggf. Beantragung von Fördermitteln und Einstellung des benötigten Budgets in den Haushalt		
3) Beauftragung und Begleitung eines Büros zur Erstellung der Starkregengefährdungskarte, der Gefährdungs- und Risikoanalyse sowie der Konzept- und Maßnahmenentwicklung zum Umgang mit Extremwettern		

Aufwand	**Dezernat 3**	**Dezernat 2**	**Dezernat 1**
Personal [Projekttage]	96	12	
Dienstleistungen [TEUR]	20		
Sachaufwand [TEUR]	1		

Erfolgsindikatoren
• Geminderte bzw. verhinderte Schäden aufgrund von Starkregenereignissen
Förder- & Finanzierungsmöglichkeiten
• Förderung durch das Land Baden-Württemberg (Förderrichtlinien Wasserwirtschaft FrWw 2015, maximaler Zuschuss von 70 % der Kosten)
Weitere Hinweise
• Leitfaden Kommunales Starkregenrisikomanagement in Baden-Württemberg (https://pudi.lubw.de/detailseite/-/publication/47871) • Kommunales Starkregenrisikomanagement in Baden-Württemberg • Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft B-W – Naturgefahren – Starkregen • Starkregen: Was können Kommunen tun?

6.9 Handlungsfeld Kommunikation und Motivation

6.9.1 Strategie und Ziele

Unsere Vision

Herrenberg hat die sozial-ökologische Transformation in ein postfossiles Zeitalter mit großer Akzeptanz und dem engagierten Gestaltungswillen der Stadtgesellschaft gemeistert. Die informierte und aufgeschlossene Bürgerschaft ist sich der Endlichkeit unserer natürlichen Lebensgrundlagen bewusst und geht nachhaltig und unter Wahrung der globalen Verantwortung mit der Umwelt um.

Unsere Handlungsmaximen

- Kontinuierliche Ansprache der Stadtgesellschaft über viele Medien
- Durchführung und Unterstützung akzeptanzfördernder Kampagnen
- Motivation und Aktivierung durch die Verwaltung und Stadtpolitik

Unsere Ziele für 2030

- Die jährliche/n Klimaaktionstage/-woche (Streetlife Festival) sind in Herrenberg etabliert
- In der breiten Stadtgesellschaft sind Klimaschutzaktivitäten und Teilhabemöglichkeiten bekannt
- Die Klimaschutz- und Klimaanpassungsaktivitäten erfreuen sich einer hohen Akzeptanz
- Alle unterstützungswilligen Akteure sind vernetzt
- In der Stadtverwaltung wird Klimaschutz gelebt

Effizienz, Konsistenz, Suffizienz

Auf dem Weg zur Klimaneutralität sind es aus technologischer Sicht die Strategien der Effizienz, d.h. ein möglichst geringer Ressourceninput bei gleichem Output wie beispielweise Wärme oder Leistung, und die der Konsistenz, d.h. der Einsatz von naturverträglichen Technologien wie beispielweise die Nutzung von Erneuerbaren Energien. Daneben gibt es außerdem die Nachhaltigkeitsstrategie der Suffizienz, d.h. den Energie- und Ressourcenverbrauch durch ein verändertes, klimafreundliches Nutzerverhalten aber auch durch einen genügsamen Bedarf von vorneherein möglichst gering zu halten. Beispiele sind der Umstieg vom PKW auf das Fahrrad, die Verringerung der Innenraumtemperatur zur Einsparung von Heizwärme, die Reduzierung des individuellen Wohnflächenbedarfs oder auch der Verzehr von regional erzeugten und saisonal verfügbaren Lebensmitteln. Die Suffizienz ist nicht nur dahingehend wichtig, weil sie eine weitere Strategie zur Reduzierung der THG-Emissionen darstellt, sondern weil sie die Realisierung der Einsparpotenziale aus der Effizienz und Konsistenz sicherstellt. Fehlt das Bewusstsein für klimafreundliches Verhalten, kann der Nutzer dazu verleitet sein, auf Kosten der eingesparten Emissionen an anderer Stelle ein nicht-klimafreundliches Verhalten an den Tag zu legen, sich quasi auf dem Effizienz- und Konsistenzvorsprung auszuruhen. Diese sogenannten Rebound Effekte entstehen, wenn beispielweise mit dem effizienten, spritsparenden

Fahrzeug zusätzliche Wege zurückgelegt werden oder die Fenster im Passivhaus gekippt bleiben, somit die hocheffiziente Gebäudehülle nicht zum Tragen kommt.

Die Stadt Herrenberg kann mit politisch-regulatorischen Instrumenten zu klimaschützenden Handlungen motivieren und entsprechende Projekte unterstützen. Dazu muss die Stadt als Impulsgeberin und Vorbild auftreten. Ziel der Stadt ist daher, bei der Bürgerschaft eine Einstellungs- und Verhaltensänderung herbeizuführen. Das **AIDA**-Modell beschreibt die Phasen, die ein Mensch dafür durchlaufen muss (ICLEI, 2013). Demnach müssen die Bürger:innen zunächst auf das Thema aufmerksam werden (**A**ttention). Anschließend ist deren Interesse an der Sache zu wecken (**I**nterest). Der Wunsch deren Verhalten entsprechend auszurichten muss vorhanden sein (**D**esire), damit anschließend ihr Handeln entsprechend ausgerichtet wird (**A**ction).

Bewusstseinsbildung: Grundlage für klimafreundliches Verhalten

Damit klimafreundliches Verhalten fester Bestandteil des alltäglichen Lebens wird, ist in der Bürgerschaft das Bewusstsein für die natürlichen, endlichen Ressourcen, für die individuelle globale Verantwortung angesichts der Klimawandelfolgen und für den erforderlichen Beitrag jedes Einzelnen zum Klimaschutz zu schaffen und aufrecht zu halten. Dies gelingt zum einen durch die stete, wissenschaftlich fundierte Informationsbereitstellung zu den Themen Klimaschutz und Klimawandelfolgen sowie zu den Möglichkeiten des klimafreundlichen Handelns im Allgemeinen. Zum anderen trägt die Kommunikation zu den Klimaschutzbemühungen in Herrenberg im speziellen zur Bewusstseinsbildung und in der Folge zur Akzeptanz und zum Gestaltungswillen seitens der Stadtgesellschaft bei.

Motivation und Aktivierung: Anreize für klimafreundlichen Gestaltungswillen

Für das Ziel der Klimaneutralität verbunden mit der sozial-ökologischen Transformation in ein postfossiles Zeitalter muss dem Bewusstsein das Handeln folgen. Dafür ist der durch die Kommunikationsarbeit und die Informationsbereitstellung geförderte Gestaltungswille seitens der Bürgerschaft zu nutzen. Durch die Stadt sind motivierende und aktivierende Projekte und Kampagnen zu initiieren, welche die Bürgerschaft dazu veranlassen, klimafreundliches Verhalten an den Tag zu legen. Vorhandene Barrieren – wie aufgrund von Kosten oder Gewohnheiten – sind durch solche Initialprojekte abzubauen.

Kommunikationsstrategie: Notwendigkeit für die erfolgreiche Umsetzung des Klimafahrplan

Da Klimaschutz eine Querschnittsaufgabe darstellt, sind für die Kommunikation und Motivation der Bürgerschaft die in der Kommune und Stadtgesellschaft vorhandenen Kräfte zu bündeln und zielgerichtet einzusetzen. Dafür ist eine gut organisierte Kommunikationstatregie erforderlich und die Bürgerschaft (extern) sowie prozessbegleitende Gestalter:innen (intern, z.B. innerhalb der Verwaltung) sind intensiv einzubinden. In der Folge kann der Klimafahrplan zeitnah und erfolgreich umgesetzt werden. Zudem können neue Handlungsmöglichkeiten aufgetan und die erforderliche Verhaltensänderungen bei den Bürger:innen herbeigeführt werden.

6.9.2 Maßnahmen im Detail

6.9.2.1 Maßnahmenpaket Information

Die Maßnahmen aus dem Paket „Information“ tragen dazu bei, dass nach dem **AIDA**-Modell die Bürger:innen auf das Thema Klimaschutz und Nachhaltigkeit aufmerksam werden (**A**ttention) und deren Interesse an Teilhabe geweckt wird (**I**nterest). Dies gelingt mittels der Bereitstellung von Informationen und guten Beispielen sowie dem Vorhalten von Anlaufstellen zur Kontaktaufnahme. Zudem wird durch eine abgestimmte Kommunikationsstrategie der Klimaschutz in Herrenberg als Marke etabliert, wodurch das Bewusstsein seitens der Stadtgesellschaft für die Klimaschutzmaßnahmen der Stadt geschärft wird.

Maßnahmen, die vor 2025 umgesetzt werden, sind im folgenden mit einem detaillierteren Steckbrief beschrieben. Maßnahmen, die ab 2025 umgesetzt werden, sind den Maßnahmenpaketen numerisch korrekt zugeordnet, enthalten aber keine neuen Detailinformationen. Diese sind spätestens ab 2024 mit den dann geltenden Rahmenbedingen zu konkretisieren.

KOM-1 Tue Gutes und rede darüber

Hauptverantwortung				Dez. 3 (KSM)	
Mitverantwortung				Dez. 1 (80, 103/BE)	
Beginn	2022	**Dauer**	3 Jahre	**Projekttyp**	Hilfsmaßnahme

Informationen bilden die Grundlage für individuelle und in der Folge gesellschaftliche Werte und Normen. Die Art der Informationsvermittlung spielt eine entscheidende Rolle dabei, wie sehr sich Menschen zu einem Umdenken inspirieren lassen. Ziel ist es, Neugier zu wecken, Menschen an ihre Gruppenzugehörigkeit als „Herdentier“ zu erinnern, Spaß an Aktivitäten zu vermitteln und Einfaches einfach darzustellen.

Mit einer kontinuierlichen Öffentlichkeitsarbeit über Klimaschutzaktivitäten in Herrenberg sollen Bürgerschaft und Unternehmen im Klimaschutzhandeln informiert, aktiviert, motiviert und unterstützt werden. Dazu ist in den lokalen Medien (Amtsblatt, Gäubote etc.) und sozialen Medien (Homepage, Facebook-Seite und Instagram-Seite der Stadt, Twitter) in regelmäßigen Abständen über Testimonials zu berichten. Klimaschutzaktivitäten, Engagement und Erfolge einzelner Bürger:innen, Vereine oder bürgerschaftlich organisierter Gruppen sollen sichtbar gemacht werden. Klimaschutzhandeln soll so Schritt für Schritt im Lebensalltag Aller ankommen und für selbstverständlich erachtet werden.

Zu diesem Zweck soll das Amtsblatt Herrenberg eine eigene „Klimaschutzseite“ erhalten, welche gemeinsam mit den Stadtwerken Herrenberg als Kooperationsprojekt gestaltet wird. Auf dieser Seite kann zu allen Querschnittsthemen der Verwaltung (siehe auch Handlungsfelder des Klimafahrplans) mit Bezug zu Klimaschutz berichtet werden. Zudem können aktuelle Änderungen in der Förderlandschaft – auf Bundes- wie auf Landesebene –, anstehende Veranstaltungen aber auch Berichte zu spezifischen Themen, wie beispielsweise zur Grauen Energie im Gebäudesektor oder zu klimafreundlichen Ernährungsweisen, Inhalt der Seite sein. Feste Bestandteile sind die Termine der Energieberatung, ein thematisch passendes Best-Practice-Beispiel oder eine aktuelle Zahl zum Klimaschutz (z.B. CO_2-Fußabdruck pro Kopf, Overshot Day, Anteil EE-Strom in Herrenberg etc.). Für den Inhalt der Seite wird federführend das Klimaschutzmanagement mit Unterstützung des Umweltbeauftragten und ggf. der Stadtwerke zuständig sein. Die Fachabteilung Kultur, Tourismus, Marketing ist für die grafische Aufbereitung und die Überführung in das Amtsblatt Herrenberg verantwortlich.

Neben der „Klimaschutzseite“ im Amtsblatt Herrenberg soll die Öffentlichkeitsabteilungen der Stadt und der Stadtwerke eng zusammenarbeiten. Zum einen, weil für das Ziel der Klimaneutralität auch Maßnahmen und Bemühungen seitens der Stadtwerke erforderlich sind. Zum anderen, weil die Stadtwerke über ihren Kundenstamm einen beträchtlichen Teil der Bürgerschaft Herrenbergs adressieren und für Klimaschutzmaßnahmen motivieren kann.

Erfolge, die innerhalb der Verwaltung erzielt werden, sollen zudem über den internen Newsletter und das Intranet kommuniziert werden. Außerdem ist der Stadtrat über die Erfolge in der Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen, über anstehende Klimaschutzprojekte sowie über bürgerschaftliches Engagement regelmäßig in Form eines Sachstandberichtes zu informieren.

Weiterhin ist für eine nachhaltige und konsistente Kommunikation eine Klimaschutzdachmarke für Herrenberg zu etablieren. Sie dient dazu, Klimaschutz in Herrenberg besser zu positionieren und durch eine einprägsame und stimmige Erscheinung für die Öffentlichkeit sichtbar zu machen. Ein eigenes Logo wirkt identitätsstiftend und erhöht den Wiedererkennungseffekt. Die Dachmarke soll sich optisch an dem Logo der Stadt orientieren und einen „zündenden“ Slogan enthalten. Zu den Einsatzorten der Dachmarke zählen u.a. die Klimaschutzseite des Amtsblattes, die Öffentlichkeitsabteilungen der Stadt Herrenberg und der Stadtwerke Herrenberg inkl. deren Kanäle auf Plattformen der sozialen Medien und Print-Veröffentlichungen, außerdem bei Veranstaltungen, Aktionen und Messeauftritten. Beim internen und externen Austausch soll die neue Dachmarke als Siegel in Präsentationen, Berichten und auf Plakaten sichtbar platziert werden.

Erwartete Ergebnisse

- Die Öffentlichkeit ist über aktuelle Klimaschutzprojekte und -aktivitäten seitens der Stadtverwaltung und seitens der Stadtgesellschaft informiert
- Herrenbergs Klimaschutzaktivitäten sind für die Stadtgesellschaft, sowie über die Stadtgrenzen hinaus sichtbar
- Bürger:innen wissen, wo und wie sie sich aktiv einbringen können
- Bürger:innen möchten selbst auch zur Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen beitragen
- Die Kommunikation ist nach innen und außen einheitlich
- Eigeninitiative, Handlungswille und Akzeptanz für Klimaschutz sind in Herrenberg durch die Identifikation mit der Klimaschutzdachmarke gestiegen

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte
• keine	• Akzeptanz und Bereitschaft seitens der Bürgerschaft zur Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen • Akzeptanz und Bereitschaft für weitere Klimaschutzaktivitäten	• höhere Akzeptanz für politisches Handeln im Sinne des Klimaschutzes • Förderung der Identifikation mit globalen Transformationsprozessen und -bewegungen • Förderung des Zusammenhaltes in der Stadtgesellschaft

verbundene Maßnahmen

• Sanierungsoffensive Liegenschaften (BAW-3) • Gebäudeaufwertung (BAW-6) • Beratungskaskade (BAW-8) • Co-CreationPlattform (ENW-19) •	• Rikschaprojekt (MOB-8) • Klimaschutz in Bildungseinrichtungen (KOM-2) • Informationskampagnen in Zielgruppen (KOM-3)	• Klimaaktionstag mit Streetlife Festival (KOM-5) • Klima-Agora (UME-8) •

Beteiligte

• Stabsstelle Klimaschutz • Beteiligung und Engagement • Kultur, Tourismus, Marketing	• Stadtwerke • AK Energie • VHS	• Bürger:innen • Lokale & regionale Zeitung(en) • Stadtbibliothek

- Wirtschaftsförderung
- Stadtkämmerei

Aktivitäten

1) Identifizieren verschiedener Kanäle, mittels derer zu Klimaschutzthemen und den Klimaschutzaktivitäten seitens der Bürgerschaft, der Stadtverwaltung / Mitarbeitenden und der Stadtwerke kommuniziert werden kann (Homepage, Facebook-Seite, Instagram-Seite, Twitter-Account, Stadtwerke-Webseite, Amtsblatt Herrenberg und weitere regionale Medien wie der Gäubote) und Gelegenheiten, bei denen die Dachmarke zum Einsatz kommen kann (z.B. Kampagnen, Aktionen etc.)
2) Erstellen einer Projektskizze für die Kommunikationsstrategie
3) Erstellung einer Projektskizze für die Ausschreibung der externen Dienstleistung zur Erstellung der Dachmarke (Name, Slogan und Symbol)
4) Ausarbeitung der Kommunikationsstrategie
5) Umsetzung der Kommunikationsstrategie inklusive Klimaschutzdachmarke
6) Einrichtung einer Austauschplattform der verschiedenen Kommunikationsabteilungen (Mailverteiler o.ä.) zur Weiterleitung von Neuigkeiten und Aktivitäten, die anschließend über die verschiedenen Kanäle verbreitet werden können
7) Öffentlichkeitswirksame Bekanntmachung der Klimaschutzdachmarke über die lokalen und sozialen Medien der Stadt und Stadtwerke sowie auf Veranstaltungen etc.
8) Einführung der „Klimaschutzseite“ im Amtsblatt Herrenberg
9) In regelmäßigen Abständen den Stadtrat über Erfolge im Klimaschutz informieren und einen Sachstandsbericht verfassen
10) Evaluation bei den Akteuren und in der Stadtgesellschaft bzgl. Wiedererkennungswert

Aufwand	Dezernat 3	Dezernat 2	Dezernat 1
Personal [Projekttage]	72	36	27
Dienstleistungen [TEUR]	5 – für Marketingberatung		
Sachaufwand [TEUR]	10 – für das Medium		

Erfolgsindikatoren

- Wiedererkennungsrate in der Stadtgesellschaft assoziiert mit den Klimaschutzaktivitäten der Stadt
- Anzahl der Projekte unter Nutzung der Dachmarke
- Anzahl Veröffentlichungen über die Webseite der Stadt
- Rücklaufquote bei Aufrufen zum Mitmachen
- Klicks auf die Unterseite „Nachhaltigkeit“ auf der Homepage der Stadt

Förder- & Finanzierungsmöglichkeiten

- Kommunalrichtlinie: Begleitende Öffentlichkeitsarbeit als ein Bestandteil der förderfähigen Maßnahmen

Weitere Hinweise

- „Klimaschutzseite“ im RathausReport der Stadt Fürstenfeldbruck
- Der Gäubote
- LK Ebersberg: Klimaneutral 2030
- LRA Fürstenfeldbruck: Logo

KOM-2 Klimaschutz in Bildungseinrichtungen

Hauptverantwortung				Dez. 3 (KSM)	
Mitverantwortung				Dez. 1 (80, 103/BE), Dez. 2 (40)	
Beginn	2022	**Dauer**	8 Jahre	**Projekttyp**	Hilfsmaßnahme

Klimaschutzkommunikation in Schulen und Kitas ist in Herrenberg bereits ein großes Thema – initiiert von der Stadt, dem Stadtjungendring aber genauso auch von den Schüler:innen und Kindern selber. Aus zweierlei Hinsicht gilt es die vorhandenen Aktivitäten und Maßnahmen zur Bewusstseinsbildung auszubauen: Einerseits sind junge Menschen diejenigen, die am meisten von den Folgen des Klimawandels betroffen sind (siehe Klimaschutz-Beschluss des BVerfG vom 24.3.2021), andererseits sind gesellschaftliche Normen, wie z.B. der Besitz eines eigenen Autos bei jungen Menschen, noch nicht verfestigt bzw. die Weichen für einen nachhaltigen und klimafreundlichen Lebensstil können gelegt werden. Über spezielle Kommunikationsmaßnahmen für Schüler:innen sollen gerade junge Menschen motiviert werden, sich an Klimaschutzaktivitäten zu beteiligen oder eigene Ideen umzusetzen. Barrieren und Hemmnisse gegenüber der Durchführung von Kommunikationsmaßnahmen an Schulen und Kitas können durch eine finanzielle Unterstützung im Rahmen des „Klimafonds“ (siehe UME-4) sowie durch eine fachliche Unterstützung im Rahmen des BNE-Programms Energie- und Klimapioniere für Schulen in Baden-Württemberg überwunden werden. Letzteres hilft Schulklassen dabei eigene Energie- und Klimaschutzprojekte zu realisieren und dessen Erfolge zu verbreiten. Dazu zählen beispielsweise Müllsammelaktionen, Projekttage zum Thema Plastik oder Radfahrwettbewerbe inkl. der Ermittlung der CO_2-Einsparungen. Ferner ist das Projekt EDe Energiedetektiv, bereitgestellt durch das UMBW, in den 4.Klassen der Grundschulen fortzuführen.

Auch in der Erwachsenenbildung bzw. außerschulischen Bildung sind Angebote für Klimaschutzbildung bspw.. In Kooperation mit der VHS zu entwickeln.

Hinsichtlich des Themenfelds Landwirtschaft, Ernährung und Konsum sind darüber hinaus bestehende Strukturen und Aktivitäten rund um Streuobstwiesen weiter zu fördern und um eine regelmäßige Beteiligung von (außer-) schulischen Bildungseinrichtungen zu erweitern. Vermitteltes Wissen im Bereich Naturschutz, Biodiversität, regionaler Anbau sollen praktisch erfahrbar gemacht werden, beispielsweise bei der Apfelernte, dem Obstbaumschnitt, der Gehölzkunde oder dem Besuch der Imkerei.

Die Klimaschutzkommunikation mit den Schüler:innen und Vorschulkindern können durch Aktionen der Stadtbibliothek begleitet werden, wie beispielsweise ein Lesenachtmittag zum Thema Klima- und Naturschutz.

Erwartete Ergebnisse

- Bürgerschaft ist sensibilisiert für den Klimaschutz und achtet auf ein klimafreundliches, nachhaltiges Verhalten
- Bürgerschaft engagiert sich in Klimaschutzprojekten und -aktivitäten und wirkt als Multiplikator in den Familien und im Freundeskreis
- Bürgerschaft ist sensibilisiert bzgl. Natur- und Artenschutz, Biodiversität und nachhaltiger, regionaler Ernährung und engagiert sich für den Umwelt- und Naturschutz

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte
• Reduzierung des CO_2 pro-Kopf-Fußabdrucks bei 20 Teilnehmenden pro Jahr um ca. 10%: ca. 20 t CO_2/a		• Höhere Akzeptanz für politisches Handeln von Seiten der Bürgerschaft

verbundene Maßnahmen

- Klimaneutrale und klimaangepasste soziale Einrichtungen (ENW-06)
- Mobilitätsverbesserung an Herrenberger Schulen (MOB-10)
- Tue Gutes und rede darüber (KOM-1)
- Klimafonds (UME-4)

- Klimafreundlicher Konsum (LEK-1)

Beteiligte

- Stabstelle Klimaschutz
- Familie, Bildung und Soziales
- Beteiligung und Engagement
- Stadtjugendring
- Schulen
- Fachdienst Kindertageseinrichtungen
- Stadtbibliothek
- Kitas
- Streuobsterlebnis Herrenber
- VHS

Aktivitäten

1) Abstimmung mit dem Amt Schule, Sport, Jugend und Soziales, wo und inwiefern das Thema Klima- und Naturschutz schon auf der Agenda von Bildungseinrichtungen (KiTas und Schulen) ist.
2) Klimaschutz auf die Agenda von Bildungseinrichtungen bringen bzw. intensivieren: Identifizieren von Anknüpfungspunkten?
3) Zusammentragen: Welche Einrichtungen haben eine besondere Bereitschaft im Klimaschutz aktiv zu werden (bspw. Schulen mit AK Klima etc.)?
4) Kontaktaufnahmen zu Anbietern von Bildungsangeboten wie BNE-Programm Energie- und Klimapioniere sowie dem UMBW bzgl. EDe Energiedetektiv und weiteren Angeboten zur Klärung des Ablaufs, Kosten etc.
5) Zusammenarbeit mit dem Amt für Schule, Sport, Jugend und Soziales sowie mit Vertretern von schulischen und/ oder außerschulischen Bildungseinrichtungen zur Ausarbeitung von weiteren Bildungsprojekten zur Sensibilisierung der Schüler:innen und Vorschulkinder (z.B. speziell zugeschnitten für Kitas)
6) Erstellen einer Projektskizze mit den verschiedenen Aktionen und Kampagnen des Bildungsprogrammes unter Berücksichtigung der finanziellen Unterstützung durch den Klimafonds
7) Abstimmung mit der Stadtbibliothek bzgl. begleitender Maßnahmen und Aktionen
8) Umsetzung des Bildungsprogramms an den Schulen und Kitas begleitet durch den federführend zuständigen Mitarbeitenden seitens der Stadtverwaltung
9) Öffentlichkeitsarbeit: Öffentlichkeitswirksame Bekanntmachung der umgesetzten Projekte und Kampagnen bei den Bildungsträgern (siehe KOM-2)
10) Evaluation der durchgeführten Bildungsangebote bei den teilnehmenden Bildungseinrichtungen (Schulen und Kitas) bzgl. Wiederholung, Ergänzung, Anpassung etc.
11) Überarbeitung des Bildungsprogramms für das neue KiTa-/Schuljahr
12) Ausweitung des Bildungsprogramms auch auf die Erwachsenenbildung und außerschulische Bildung

Aufwand	Dezernat 3	Dezernat 2	Dezernat 1
Personal [Projekttage]	48	96	48
Dienstleistungen [TEUR]			
Sachaufwand [TEUR]	10 – für das Medium		

Erfolgsindikatoren

- Anzahl Klimaprojekte in Bildungseinrichtungen pro KiTa-/Schuljahr
- Insgesamt erreichte (=teilnehmende) Kinder und Schüler:innen pro KiTa-/Schuljahr
- Insgesamt erreichte Bürgerschaft

Förder- & Finanzierungsmöglichkeiten

- Förderprogramm der NKI Kommunalrichtlinie Kapitel 2.4 Energiesparmodelle (Förderfähig sind Sach- und Personalausgaben für Fachpersonal)
- UMBW: EDe Energiedetektive

Weitere Hinweise

- BNE-Programm Energie- und Klimapioniere www.energie-klimapioniere.de/projekte
- UMBW: Bildung für nachhaltige Entwicklung

KOM-3 Informationskampagnen in Zielgruppen

Hauptverantwortung				Dez. 3 (KSM)	
Mitverantwortung				Dez. 1 (80, 103/BE), Dez. 2 (40)	
Beginn	2022	**Dauer**	5 Jahre	**Projekttyp**	Hilfsmaßnahme

Durch Kampagnenarbeit (Aushänge, Auszeichnungen, Hinweise mit der Betriebskostenabrechnung, Mieterstrom etc.) und über Beratungsangebote sollen verschiedene Zielgruppen, wie z. B. Mieter:innen und Senior:innen über Klimaschutz im Allgemeinen und über Möglichkeiten der Energiebedarfs- und Energiekostenreduzierung informiert werden. In Abstimmung mit den Hausverwaltungen werden beispielsweise Aushänge und Informationsflyer in großen Mehrfamilienhäusern und über Wohnungsgesellschaften ausgelegt. Die Kampagnenarbeit soll eine Verhaltensänderung bei den einzelnen Zielgruppen hervorrufen.

Nach dem AIDA-Prinzip, sollen Mieter:innen zunächst auf das Thema aufmerksam werden (**A**ttention). Anschließend soll ihr Interesse am Klimaschutz geweckt werden (**I**nterest). Anreize und günstige Rahmenbedingungen sollen Mieter:innen zu klimafreundlichem Handeln motivieren (**D**esire). Folglich sollen sich Nutzer:innen klimafreundlicher verhalten (**A**ction).

Der Heizspiegel und der Stromspiegel sind Beispiele für etablierte Aktionen mit frei verfügbarem Informationsmaterial. Sie verfolgen das Ziel, Energie durch ein verändertes Nutzungsverhalten und kleininvestive Maßnahmen (z.B. Austausch der Beleuchtungsmittel) einzusparen. Des Weiteren sollen der Mieterverein Sindelfingen für den Landkreis Böblingen e.V., Haus & Grund Böblingen e.V., die Stadtwerke und die Vergabestelle der Wohnberechtigungsscheine der Stadtverwaltung einbezogen und dazu angehalten werden, Mieter:innen zu Strom- und Heizenergieeinsparung durch optimiertes Heizen, Lüften und eine umsichtige Gerätenutzung zu informieren. Informationsabende an der VHS können die Kampagnenarbeit flankieren.

Zum anderen soll auf die Energieberatung speziell für Mieter:innen, angeboten von der Verbraucherzentrale Baden-Württemberg in Kooperation mit der Energieagentur Landkreis Böblingen, aufmerksam gemacht werden. Diese bietet Online-,Telefon- sowie Vor-Ort-Beratungen an. Für einkommensschwache Haushalte mit entsprechendem Nachweis ist die Vor-Ort-Beratung kostenfrei. Um Barrieren gegen die Inanspruchnahme der Beratung abzubauen, könnte die Stadtverwaltung allen Mieter:innen gegen Nachweis die Gebühren erstatten. Die Informationskampagne und Beratungsangebote sollen die gesamte Bandbreite der Mieter:innen im Fokus haben, die des gehobenen ebenso wie jene des sozialgeförderten Wohnungsbaus; und ebenso altersklassenspezifische Angebote abdecken.

Um auch die Generation 60+ in ihrem Klimaschutzhandeln zu bestärken, ist von dem Seniorenbeauftragten und der VHS mit Unterstützung des Seniorenverbands ein Informationsangebot mit Kursprogramm zu schaffen. Ebenfalls kann die Stadtbibliothek Herrenberg das zielgruppenspezifische Informationsangebot durch thematisch passende kulturelle Veranstaltungen und Aktionen flankieren. Akteure, wie die Caritas, die AWO, die Malteser, die Diakonie, das Deutsche Rotze Kreuz, aber auch Seniorenwohnheime und Tagespflegeinrichtungen sind bei der Konzeption und auch der Durchführung des Informationsprogramms einzubeziehen. Ein Kursprogramm zur „klimafreundlichen Seniorenmobilität“, bei dem die digitale Buchung von Bahnverbindungen und seniorengerechtes Bahnfahren nähergebracht wird, kann Bestandteil des Informationsangebotes sein. Die Inhalte des Programms sollen auf den praktischen Nutzen ausgerichtet sein und die individuellen Bedürfnisse der Teilnehmenden berücksichtigen. Über die genannten Akteure der Seniorenarbeit, aber auch über die Stadtbibliothek, das Amtsblatt Herrenberg, die lokale Zeitung Gäubote, soziale Einrichtung oder Banken sollen das Informationsprogramm publik gemacht und verbreitet werden.

Erwartete Ergebnisse

- Bewusstsein bei den Mieter:innen bzgl. klimafreundlichem Nutzerverhalten
- Reduzierter Energieverbrauch seitens der Mieter:innen
- Reduzierte Energiekosten für die Mieter:innen
- Austausch energieintensiver Haushaltsgeräte durch energieeffiziente Haushaltsgeräte
- Senior:innen sind mit verschiedenen Mobilitätsangeboten und digitalen Buchungssystemen vertraut
- Senior:innen nutzen häufiger öffentliche Verkehrsmittel und Sharing-Angebote
- Senior:innen sind aktiv in die lokalen Klimaschutzaktivitäten integriert

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte
• durch Verhaltens- und Verbrauchsanpassung, ca. 140 t/a	• Reduzierung des Strom- und Heizenergieverbrauchs auch außerhalb der Mietwohnung, z.B. an der Arbeitsstätte • Einsparung von THG durch das Nutzen klimafreundlicher Mobilitätsoptionen • ggf. frühere Abschaffung des Autos, wenn andere Optionen bequem und sicher sind	• Verbesserung der Mobilität/ des Anschlusses älterer Personen • Gesellschaftliche Integration • Reduzierung des Ressourcenverbrauchs durch Nutzung langlebiger LED-Lampen • Nutzung von Erneuerbaren Energien z.B. durch Mini-PV-Anlagen (am Balkon) • Generelles Bewusstsein für Energieverschwendung und Kosteneinsparpotenziale steigt

verbundene Maßnahmen

• Rikschaprojekt (MOB-8) • Fahrradkurierservice (MOB-9)Tue Gutes und rede darüber (KOM-1)	• Informationskampagnen in Zielgruppen (KOM-3) • Aktionsprogramm „Kampf den Energiefressern“ (KOM-4)	• Klimaaktionstag mit Streetlife Festival (KOM-5) • Klima-Agora (UME-8)

Beteiligte

• Stabstelle Klimaschutz • Amt für Schule, Sport, Jugend und Soziales • Beteiligung und Engagement • Seniorenverband der VHS • VHS • Stadtbibliothek • Verbraucherzentrale • Energieagentur Landkreis Böblingen	• Mieterverein Sindelfingen für den Landkreis Böblingen e. V • Caritas • AWO • Malteser • Diakonie • Wohnungsbaugenossenschaften • Haus & Grund Böblingen e.V.	• Untere Baurechtsbehörde • Stadtwerke • Deutsche Rote Kreuz • Seniorenwohnheime • Tagespflegeeinrichtungen • Servicebüro Bauen der Stadtverwaltung • Hausverwaltungen • Mieter:innen

Aktivitäten

1) Identifizieren der verschiedenen Kanäle, die im Rahmen der Informationskampagne genutzt und mittels derer zum Klimaschutz und zur Energieeinsparung die Mieter:innen und Senior:innen in Herrenberg angesprochen werden sollen.

Teilprojekt: Klimaschutz in der Mietwohnung

2) Anfrage bei und Abstimmungen mit relevanten Akteuren des Mietwohnungsmarktes (lokale Wohnungsbaugenossenschaften, Hausverwaltungen, Mieterverein Sindelfingen für den Landkreis Böblingen e. V., Haus & Grund Böblingen e.V., Stadtwerken, Vergabestelle der Wohnberechtigungsscheine).

3)	Ansprache der VHS und gemeinsame Erarbeitung eines Informationsprogramms, in dem sich Mieter:innen über Klimaschutz in Mietwohnungen informieren können.
4)	Abstimmung mit der Verbraucherzentrale und der Energieagentur LK Böblingen bzgl. Beratungsangebote speziell für Mieter:innen: Wo und welche Beratung wird angeboten, wie kann Beratungsangebot bekanntgemacht werden, ggf. Kalkulation des erf. Zuschusses durch die Stadt für ein kostenfreies Beratungsangebot
5)	Erstellen einer Projektskizze zur Informationskampagne, zum Beratungsangebot speziell für Mieter:innen und zur Stromfressertauschaktion unter Berücksichtigung des Klimafonds
6)	Für die Informationskampagne: Erstellen von Informationsflyern und Aushängen unter Nutzung vorhandener Aktionen (Heizspiegel; Stromspiegel) und mit Verweis auf das Informationsprogramm der VHS und dem Beratungsangebot für Mieter:innen der Energieagentur LK Böblingen.
7)	Öffentlichkeitswirksame Bekanntmachung der Informationskampagne und des Beratungsangebots über lokale und soziale Medien, auf Veranstaltungen etc.
8)	Aktivierung der Akteure des Mietwohnungsmarktes: Verteilung der Informationsflyer an Mieter:innen
9)	Evaluation der Projekte (ggf. über Umfrage bei Mieter:innen durch Akteure)
Teilprojekt: Klimaschutz 60+	
8)	Kontaktaufnahme zwischen Seniorenbeauftragten und der VHS zur Abstimmung von thematischen Schwerpunkten und dem Informationsbedarf
9)	Gemeinsame Entwicklung einer Projektskizze mit den wichtigsten Punkten des Kursprogramms „klimafreundliche Seniorenmobilität“ (Wo sind Kenntnislücken? Wo bestehen Nutzungshemmnisse? Worüber sollten Senior:innen aufgeklärt werden?)
10)	Abstimmung und Konkretisierung der Projektskizze mit dem Seniorenverband
11)	Abstimmung mit der Stadtbibliothek bzgl. flankierender Aktionen
12)	Einbindung und Vorstellung der Projektskizze vor den politischen Gremien und dem Klimabeirat
13)	Einbindung relevanter Akteure der Seniorenarbeit in das Kursprogramm: Beiträge, Anregungen, etc.
14)	Entwicklung eines Konzeptes für die Ansprache und Bewerbung des Kursprogramms (z.B. über die lokale Zeitung, über die Akteure und über Netzwerke des Seniorenverbandes der VHS)
15)	Umsetzung des Informationsangebots mit Kursprogramm in der VHS und der Stadtbibliothek durch seniorengerechte Formate (kurz, untertags und als Präsenzveranstaltung)
16)	Ggf. sollten die VHS-Kurse individuelle Hilfe anbieten, beispielsweise bei der Installation von Sharing- und ÖPNV-Apps
17)	Evaluation der Kursprogramms mittels Umfrage bei den Teilnehmenden

Aufwand	Dezernat 3	Dezernat 2	Dezernat 1
Personal [Projekttage]	150	60	30
Dienstleistungen [TEUR]			
Sachaufwand [TEUR]	15 – für das Medium		

Erfolgsindikatoren

- Anzahl der erreichten Mieter:innen über Akteure des Mietwohnungsmarktes
- Anzahl Teilnehmender an Informationsveranstaltungen der VHS
- Anzahl Teilnehmender am Kursprogramm „klimafreundliche Seniorenmobilität“
- Anzahl Teilnehmender am Beratungsangebot für Mieter:innen
- Reduzierung des Strom- und Wärmebedarfs bei den Mieter:innen
- Prozentuale Nutzung digitaler Buchungssysteme
- Prozentuale Nutzung verschiedener Mobilitätsangebote, öffentlicher Verkehrsmittel und Sharing-Angebote

Förder- & Finanzierungsmöglichkeiten

- Verbraucherzentrale BW, LK Böblingen, Energieberatung für Mieter:innen

Weitere Hinweise

- Verbraucherzentrale BW, Flyer Energie Sparen als Mieter:in
- Heizspiegel
- Stromspiegel
- Stadt Germering übernimmt die Kosten für die Energie-Checks der Verbraucherzentrale Bayern
- LK Würzburg: Kühlschrank-Tauschaktion:
- LK Starnberg: Kühlschrank Tauschaktion:
- Omas for Future und Stadt Leipzig.: Für Aluna, Für Leo, Für Malte

KOM-4 Aktionsprogramm „Kampf den Energiefressern“

Hauptverantwortung				Dez. 3 (KSM)	
Mitverantwortung				Dez. 1 (103/BE)	
Beginn	2024	**Dauer**	3 Jahre	**Projekttyp**	Kernmaßnahme

„Wer hat den ältesten Kessel?“. In Herrenberg sind nach wie vor über 1.000 Heizkessel älter als 30 Jahre im Einsatz. Bei diesen besteht eigentlich eine Austauschpflicht, die nach § 72 Betriebsverbot für Heizkessel, Ölheizungen des GEG geregelt wird. Um die Besitzer:innen dieser Kessel auf die Notwendigkeit und die Vorteile eines Kesseltausches aufmerksam zu machen, sollen mit einer humoristischen Kampagne die ältesten Kessel in einem Wettbewerb aufgedeckt und kostenlos ausgetauscht werden (siehe Beispiel EA Freiburg). Gleichzeitig gilt es in Kooperation mit den Schornsteinfegern, der Energieagentur LK Böblingen und weiteren Akteuren eine Strategie auszuarbeiten, wie die Austauschrate durch gezielte Ansprache an den frühestmöglichen „Touchpoints“ erhöht werden kann (siehe BAW-10). Im Rahmen der Kampagne soll daher auch über Fördermöglichkeiten des BAFA und der KfW für Kessel, die unter die Austauschpflicht fallen, und auch zu allgemeinen Förderoptionen aufgeklärt werden. Über den Effizienzklassenrechner des BMWi können Teilnehmer:innen ermitteln, wie effizient ihr vorhandenes Heizgerät ist. Der HeizCheck des UBA ermittelt, wieviel Energie man einsparen kann, und der ModernisierungsCheck analysiert, wie wirtschaftlich beispielsweise eine Heizungserneuerung ist. Zudem sollte das Aktionsprogramm mit anderen Touchpoints verlinkt werden. Als Sponsor der Kampagne ist ein Kesselhersteller zu akquirieren.

Eine ähnliche Tauschaktionen soll beispielsweise für Haushaltsgeräte stattfinden. Dabei werden Teilnehmer:innen aufgerufen, mittels der Kennnummer ihres Kühlschrankes oder ihrer Waschmaschine das Alter des Gerätes zu ermitteln. Das älteste Gerät wird gekürt; der Preis ist ein neues hochenergieeffizientes Gerät, welches durch den Klimafonds (UME-4) und lokales Sponsoring finanziert wird. Eine solche Aktion kann in Kooperation mit einem lokalen Elektrogeschäft erfolgen, wodurch ein Beitrag zur lokalen Wertschöpfung in Herrenberg erfolgt.

Weiterhin soll die Kampagne auf das Angebot der Energiekarawane (BAW-12) und das Verleihangebot (BAW-13) hinweisen. Als Sponsor der Kampagne ist ein Elektrofachgeschäft zu akquirieren.

Erwartete Ergebnisse

- Hauseigentümer:innen und Gebäudebesitzer:innen sind sensibilisiert, dass sie einen alten, ineffizienten Heizkessel haben
- Hauseigentümer:innen und Gebäudebesitzer:innen sind informiert, wieviel Energie und Betriebskosten sie durch einen Heizungstausch einsparen können
- Hauseigentümer:innen und Gebäudebesitzer:innen sind informiert, wieviel Energie und Betriebskosten sie durch den Austausch weißer Ware einsparen können
- Daten über Art und Alter der Bestandsheizungen in Herrenberg

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte
•	• Einsparung von Heizenergie-verbräuchen durch klima-freundliches Heiz- und Lüf-tungsverhalten • Einsparung von Haushalts-strom durch effiziente Haus-haltsgeräte	• Steigerung des Bewusstseins für hohen Heizenergiever-brauch im eigenen Haushalt • Steigerung des Bewusstseins für hohen Stromverbrauch
verbundene Maßnahmen		
• Aufbau von Energiegemein-schaften (ENW-21) • Sanierungsoffensive private Gebäude (BAW-3) • Quartierssanierungen (BAW-5)	• Gebäudeaufwertung (BAW-6) • Beratungskaskade (BAW-8) • Energiekarawane (BAW-12) • Verleihangebote zur Energie-einsparung (BAW-13)	• Tue Gutes und rede darüber (KOM-1) • Informationskampagnen in Zielgruppen (KOM-3) •
Beteiligte		
• Stabstelle Klimaschutz • Beteiligung und Engagement • Hauseigentümer:innen • Gebäudebesitzer:innen	• Schornsteinfeger • AK Energie • Stadtwerke • Energieagentur Landkreis Böblingen	• Kultur, Tourismus, Marketing • Servicebüro Bauen der Stadtver-waltung
Aktivitäten		
1) Anfrage bei Kommunen mit erfolgreich umgesetzten Kessel-Tauschaktionen bzgl. Ablauf, Kosten, Erfolg der Kampagne		
2) Abstimmung mit den Schornsteinfegern, der Energieagentur LK Böblingen und den Stadtwerken bzgl. Ko-operation und Umsetzung der Kampagne		
3) Erstellung einer Projektskizze		
4) Anfrage bei Kesselherstellern bzgl. Mitwirken und Sponsoring des Austauschkessels		
5) Konkrete Konzeption der Kampagne in Zusammenarbeit mit der Öffentlichkeitsabteilung und den Aktions-partnern unter der Klimaschutzdachmarke: Veranstaltungstermin, Ablauf, Teilnahmebedingungen, Pres-setext, Gewinn		
6) Durchführung der Aktion und öffentlichkeitswirksame Preisverleihung		
7) Evaluation des durch die Aktion initiierten Kesseltauschs mittels Umfrage bei den Teilnehmenden		
8) Durchführung der Stromfresser-Tauschaktion nach dem Vorbild der Kessel-Tauschaktion		

Aufwand	Dezernat 3	Dezernat 2	Dezernat 1
Personal [Projekttage]	36	36	
Dienstleistungen [TEUR]			
Sachaufwand [TEUR]	5 – für das Medium		

Erfolgsindikatoren
• Anzahl Heizkessel, die älter als 30 Jahre sind • Anzahl durch die Aktion initiierten Kesseltäusche
Förder- & Finanzierungsmöglichkeiten
• BAFA: Analgen zur Wärmeerzeugung • KfW: Energieeffizient Heizen
Weitere Hinweise
• EA Region Freiburg: Wer hat den ältesten Kessel in Südbaden?

- Gemeinde Wallenhorst: Kesseltauschaktion
- Stadt Fürstenfeldbruck: Stromfresser-Tauschaktion

6.9.2.2 Maßnahmenpaket Aktivierung der Bürgerschaft

Die Maßnahmen aus dem Paket „Aktivierung der Bürgerschaft " tragen dazu bei, nach dem AIDA-Konzept das Interesse der Stadtgesellschaft zu wecken (**I**nterest) und den Wunsch nach Verhaltensveränderung durch günstige Gelegenheiten zu erzeugen (**D**esire). Aufbauend auf der Bewusstseinsbildung sowie durch den Abbau von Barrieren und das Schaffen von Anreizen wird bei der interessierten Bürgerschaft Herrenbergs klimaschutzfreundliches Handeln initiiert.

KOM-5 Klimaaktionstag mit Streetlife Festival

Hauptverantwortung				Dez. 3 (KSM)	
Mitverantwortung				Dez. 1 (103/BE, 80), Dez. 2 (40)	
Beginn	2022	**Dauer**	8 Jahre	**Projekttyp**	Hilfsmaßnahme

Das Streetlife Festival (Klimaaktionstage/-woche) bezweckt die temporäre Umnutzung von Verkehrsräumen zu Orten, an denen Menschen aufeinandertreffen, sich austauschen und einen anderen Nutzen der entsprechenden Straßen kennenlernen können. Autofreie Nutzungsmöglichkeiten und Multifunktionalität des öffentlichen Raums gelangen so zunehmend ins Bewusstsein der Stadtgesellschaft, wodurch Akzeptanz für dauerhafte Umnutzung (Autostraße vs. Radweg) geschaffen wird. An etablierten Klimaaktionstagen / Streetlife Festival soll die Innenstadt, Stadtteile und gewisse Quartiere autofrei bleiben und der Straßenraum mit Kultur- und Erlebnisproramm bespielt und über Klimaschutz informiert werden. Eine Idee ist es, ein Sommerfest zu veranstalten auf dem regionale, klimafreundliche (z.B. vegane Gerichte) verkauft, Wortshops stattfinden und Lesungen zum Thema Klimaschutz auf Ebene des Individuums gehalten werden. Weiterhin sollen Straßen temporär zu Spielstraßen umfunktioniert werden, um Spiel und Aktionen Raum zu geben.

Erwartete Ergebnisse

- Bürger:innen sind sensibilisiert und setzen sich mit ihrem CO_2-Fußabdruck auseinander
- Der öffentliche Raum wird verstärkt als Gestaltungsraum wahrgenommen
- Die Multifunktionalität des Straßenraums wird erkannt
- Eine rad- und fußgängerfreundliche Stadtpolitik findet Anklang bei den Bürger:innen

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte
• Nicht zu beziffern	• Umwelt- und klimafreundliche Konsum- und Mobilitätsverhalten der Bürger:innen	• Stärkung Nachbarschaft und Zusammenhalt

verbundene Maßnahmen

• Evaluierung und Fortschreibung des IMEP (MOB-3)	• Klimafreundlicher Konsum (LEK-1)	• Tue Gutes und rede darüber (KOM-1)
• Ausweitung Leihbares Lastenrad (MOB-7)	• Regionalversorgung im Gäu (LEK-2)	• Klimafonds (UME-4)
• Rikschaprojekt (MOB-8)	• Solidarische Landwirtschaft (LEK-6)	• Klima-Agora (UME-8)
•		• Mobilitätsverbesserung an Herrenberger Schulen (MOB-10)

Beteiligte

• Stabstelle Klimaschutz • Umweltbeauftragter • Familie, Bildung und Soziales • Beteiligung und Engagement • Wirtschaftsförderung, Kultur, Citymanagement	• VHS • Stadtbibliothek • Stadtwerke • Kitas & Schulen • Soziale Einrichtungen • Sport und Vereine • Jugenddelegation	• Lokal ansässige Läden, Geschäfte (Unverpacktladen), Betriebe • Anwohner:innen • Gastronomie • Stadtjugendring • Bauernmarkt

Aktivitäten

1) Abstimmung mit Klimaschutzmanagement und Umweltschutz bzgl. thematischer Schwerpunkte, Termine, Beteiligungen, Kosten etc.
2) Erstellung einer Projektskizze
3) Konkrete Konzeption des Klimaaktionstags in Zusammenarbeit mit der Öffentlichkeitsabteilung: Veranstaltungstermin, Ablauf, Festlegung der zu beteiligenden Mitwirkenden, flankierende Aktionen, Pressetext, Kosten, Sponsoring
4) Standortwahl
5) Beteiligung, Sponsoring und Kooperation weiterer Mitwirkender (Gastronomie, Bildungseinrichtungen, Sport, Vereine, Betriebe, Geschäfte etc.)
6) Suche und Akquise von Unterstützer:innen aus der Bürgerschaft, die sich bei der Umsetzung des Festes einbringen möchten (Aufbau, Durchführung, Abbau etc.) und Einbindung der Nachbarschaft
7) Öffentlichkeitswirksame Bekanntmachung des Klimaaktionstags über die lokalen und sozialen Medien der Stadt und Stadtwerke, die VHS, die Stadtbibliothek, auf Veranstaltungen und über die Mitwirkenden selber (deren Netzwerk, Homepage etc.)
8) Durchführung des Klimaaktionstags mit Streetlife Festival, beispielsweise kombiniert mit öffentlichkeitswirksamen Preisverleihungen (z.B. Stadtradeln, Kampf den Energiefressern etc.)
9) Durchführung von Befragungen zu Klimaschutzthemen und Aktionen im Rahmen des Klimaaktionstags
10) Anmeldung der erforderlichen Haushaltsmittel für Wiederholung (alle 2 Jahre)

Aufwand	Dezernat 3	Dezernat 2	Dezernat 1
Personal [Projekttage]	96	12	144
Dienstleistungen [TEUR]	50 – für externes Projektmanagement		
Sachaufwand [TEUR]	25 – für das Medium		

Erfolgsindikatoren

- Zahl der Besucher:innen

Förder- & Finanzierungsmöglichkeiten

-

Weitere Hinweise

- Street-Lief Festival München
- Klimafestival Kleins Wiesenthal e.V.
- Anleitung zu temporären Spielstraßen, VDC: www.strasse-zurueckerobern.de/anleitungen/die-temporaere-spielstrasse/
- Bündnis Temporäre Spielstraßen
- Deutsches Kinderhilfswerk (DKHW): Spielstraßen

6.10 Handlungsfeld Umsetzungsstrukturen und Erfolgskontrolle

6.10.1 Maßnahmen im Detail

6.10.1.1 Maßnahmenpaket „Umsetzungsbeschleunigung & Management“

Die im Folgenden dargestellten Maßnahmen des Handlungsfelds Umsetzungsstrukturen und Erfolgskontrolle dienen dazu, unterstützende Umsetzungsstrukturen und bewährte Mechanismen zur Erfolgskontrolle kurzfristig aufzubauen und langfristig zu etablieren.

Maßnahmen, die vor 2025 umgesetzt werden, sind im folgenden mit einem detaillierteren Steckbrief beschrieben. Maßnahmen, die ab 2025 umgesetzt werden, sind den Maßnahmenpaketen numerisch korrekt zugeordnet, enthalten aber keine neuen Detailinformationen. Diese sind spätestens ab 2024 mit den dann geltenden Rahmenbedingen zu konkretisieren.

UME-1 Personalprogramm für Stadtverwaltung und Stadtwerke

Hauptverantwortung				Dez. 3 (KSM)	
Mitverantwortung				Dez. 1 (10), Dez. 2 (20, 81/SWH)	
Beginn	2021	**Dauer**	2 Jahre	**Projekttyp**	Kernmaßnahme

Für die Umsetzung und Weiterentwicklung des Klimafahrplans sind seitens der Stadt ausreichend Personalkapazitäten bereitzuhalten. Nicht in jedem Fall sind dafür neue Stellen zu schaffen; oftmals genügt es auch, Schwerpunkte bei den bestehenden Stellen und Aufgaben den Erfordernissen entsprechend auszurichten. Auf Basis der Erfolgskontrolle zur Umsetzung des Klimafahrplans werden im zweijährlichen Turnus die Personalbedarfe neu bewertet und angepasst. Bei den Stadtwerken folgt die Personalausstattung den wachsenden Aufgaben und orientiert sich am Gebot der Wirtschaftlichkeit.

Erwartete Ergebnisse

- Klimaschutz ist als Querschnittsaufgabe in den verschiedenen Verwaltungsbereichen integriert
- Aufwand zur Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen ist in Personalkapazitäten berücksichtigt
- Maßnahmen des Klimafahrplans sind wie geplant umgesetzt

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte
• Nicht quantifizierbar	• Klimaschutzmaßnahmen mit Zuständigkeit und Zuarbeit der Stadtverwaltung und der Stadtwerke werden umgesetzt	• Integration und Verstetigung der Aufgabe Klimaschutz quer durch die Stadtverwaltung und die Stadtwerke • Gesteigerte Zufriedenheit des Personals

verbundene Maßnahmen

- Kommunales Energiemanagementsystem (ENW-02)
- Stadtverwaltung als Vorbild (ENW-01)
- Gesamtes Maßnahmenpaket

Beteiligte

- Stabstelle Klimaschutz
- Hauptamt
- Stadtkämmerei
- Wirtschaftsförderung, Kultur, Citymanagement
- Stadtwerke

Aktivitäten

1) Erstellen eines Personalplans: Definition der erforderlichen Personalkapazitäten, Verteilung der Personalkapazitäten (ggf. Tausch/ Verschiebung von Aufgaben), Angabe neu zu schaffender Personalkapazitäten			
2) Verortung und Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen gemäß Zuständigkeiten und Personalplan			
3) Ggf. Ausschreibung neuer Personalstellen			
Aufwand	**Dezernat 3**	**Dezernat 2**	**Dezernat 1**
Personal [Projekttage]	24	36	12
Dienstleistungen [TEUR]			
Sachaufwand [TEUR]			
Investition	Siehe Kapitel 1.3.3 Organisations- und Umsetzungsstrukturen		

Erfolgsindikatoren

- Anzahl der gemäß Klimafahrplan umgesetzten Klimaschutzmaßnahmen
- Bewertung der ggf. noch fehlenden Personalbedarfe im zweijährigen Turnus

Förder- & Finanzierungsmöglichkeiten

- Kommunalrichtlinie - 100-Prozent-Förderung fürs Klimaschutzmanagement
- KfW – Energetische Stadtsanierung: Integriertes Quartierskonzept, Sanierungsmanagement

Weitere Hinweise

-

UME-2 Zukunftsfonds für die Umsetzung des Klimafahrplans

Hauptverantwortung				Dez. 3 (KSM)	
Mitverantwortung				Dez. 2 (20), Dez. 1 (80)	
Beginn	2023	**Dauer**	7 Jahre	**Projekttyp**	Kernmaßnahme

Es wird ein solidarisches Finanzierungsinstrument für kommunale, betriebliche und private Klimaschutzmaßnahmen geschaffen. Dies gelingt mit Hilfe einer von Bürger:innen und lokalen Unternehmen getragenen Organisation (GmbH, Genossenschaft, gGmbH, Verein etc.), die einen Fonds auflegt, welcher bis 2030 mit beispielweise 10 Mio. Euro ausgestattet ist. Diese Summe müsste aufgebracht werden, wenn etwa 60 % der Gesamtdachfläche kommunaler Gebäude (55.000 m² inkl. Randbereiche, Dachfenster, verschattete Flächen etc.) mit Standard-PV-Anlagen zu einem Ø Anlagenpreis von 950€/kWp bestückt würden. Diese Investitionssumme würde beispielsweise erreicht werden, wenn etwa 5 % der Einwohnenden bereit sind, ihre verursacherbasierten CO_2-Emissionen von Ø 10 t pro EW und Jahr mit einem CO_2-Preis von 60 €/t freiwillig auszugleichen.

Der Fonds dient der Aktivierung von privatem Kapital zum Zweck der Finanzierung von Investitionen in die klimaneutrale Zukunft der Stadt Herrenberg. Die hierzu erforderlichen Anreize müssen nicht immer in der Aussicht auf eine bestimmte Rendite bestehen. Oft reicht die Aussicht auf eine Art soziale oder ideelle Rendite im Sinne von „Ich leiste meinen Beitrag zum Gelingen der positiven Entwicklung meiner Heimatstadt“ oder „Ich zahle einen evidenten Beitrag für meine THG-Emissionen und trage damit dazu bei, dass Klimaschutzmaßnahmen frühzeitiger umgesetzt werden“. Insofern bildet der Zukunftsfonds auch eine Möglichkeit, in den regionalen Klimaschutz statt in globale Kompensationsprojekte mittels Zertifikate zu investieren (siehe auch UME-4).

Der revolvierende Zukunftsfonds soll in Zusammenarbeit mit lokalen Banken eingerichtet werden. Rollierend bedeutet, dass der Fonds sich im Lauf der Jahre (auch) durch die Rückzahlungen aus Einsparungen bzw. Erlösen speist. Zu Beginn sollen mit den Mitteln des Fonds investive Klimaschutzmaßnahmen im kommunalen Bereich umgesetzt werden. Die Mittel werden aber auch in einem vereinfachten Antragsverfahren für Klimaschutzmaßnahmen an interessierte Betriebe und Privathaushalte ausgegeben. Die Rückzahlung (inkl. Verzinsung) erfolgt aus den Effizienzeinsparungen, die durch die Investitionen erzielt werden.

Der Zukunftsfonds kann auch als Mechanismus für den regionalen Lastenausgleich genutzt werden. Für solche Kompensationsprojekte sind Kriterien zu entwickeln (z.B. Zusätzlichkeit, Vermeidung von Nutzungskonflikten, Klimagerechtigkeit).

Die Konzeption des Zukunftsfonds kann sich an der am 1. Januar 2021 gegründeten Klimaschutz-Stiftung Baden-Württemberg orientieren. Die Klimaschutz-Stiftung, angesiedelt bei der Baden-Württemberg Stiftung, soll das Land Baden-Württemberg auf dem Weg zur Klimaneutralität begleiten und u.a. helfen, die Landesverwaltung bis 2030 klimaneutral zu gestalten. Das Land, Kommunen, Unternehmen und alle Bürgerinnen und Bürger können über Kompensationszahlungen ihre CO_2-Emissionen ausgleichen, wodurch Klimaschutzprojekte in Baden-Württemberg, Europa und weltweit initiiert werden. Beauftragt vom Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg und im Austausch mit der Klimaschutz-Stiftung Baden-Württemberg arbeitet daneben die Flächenagentur Baden-Württemberg GmbH mit daran, ein Angebot für Kompensationsmaßnahmen in Baden-Württemberg zu entwickeln.

Erwartete Ergebnisse

- als Gesellschaft (z.B. Genossenschaft) etablierter Fonds
- Fondsvolumen 5 Mio. EUR, zu 50 % investiert in rentierliche Anlagen für Energieeffizienz oder Erzeugung

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte
• keine direkten	• Über den Fonds hinaus initiierte Klimaschutzmaßnahmen durch Vorbild der wirtschaftlichen Tragfähigkeit	• Entlastung des kommunalen Haushalts • Umsetzung des KFP aufgrund ausreichender Finanzmittel

verbundene Maßnahmen

• Klimafonds (UME-4) • Netzwerk Klimaneutralität (IWG-4)	• Energie-Einspar-Contracting (ENW-03) • Sonnendächer-Programm (ENW-08, ENW-09)	• Energieeffizienz in der Landwirtschaft (LEK-3)

Beteiligte

• Stabsstelle Kilmaschutz • Stadtkämmerei • örtliche Banken • Stadtwerke	• Wirtschaftsförderung • AK Energie • Gesellschafter / Mitglieder / Investoren aus der Bürgerschaft und der örtlichen Wirtschaft	• Bürger:innen • Jugenddelegation • Örtliches Handwerk • Landwirt:innen

Aktivitäten

1) Erstellen einer Projektskizze in Abstimmung mit der Kämmerei, der Wirtschaftsförderung und unter Einbeziehung der Stadtwerke
2) Öffentlichkeitswirksame Bekanntmachung des Zukunftsfonds durch die Öffentlichkeitsabteilung und die Projektpartner (Banken, Stadtwerke etc.) über lokale und soziale Medien
3) Informationsveranstaltung zum Thema Zukunftsfonds für interessierte Investoren
4) Erstellung einer ersten Liste mit investiven Klimaschutzmaßnahmen im kommunalen ggf. auch sozialen Bereich. Zu Beginn sollte der Fonds v.a. in Erzeugungsanlagen oder in die Beleuchtung öffentlicher Einrichtungen investieren.
5) Schaffung eines lokal angepassten Kriterienkatalogs für die Bewertung potenzieller, durch den Fonds zu finanzierender Maßnahmen. Werkzeuge dafür wurden im nationalen Projekt REEG sowie im internationalen Projekt ALLIES entwickelt (siehe Links weiter unten)
6) Anhörung und Bewertung von Erfahrungen andernorts

7)	Herbeiführung einer Entscheidung des für Herrenberg geeignetsten Modells und Aufbau der Organisationsstruktur für die Verwaltung des Fonds samt Businessplan.
8)	Erstellung von konkreten Umsetzungs- und Finanzierungsplänen. Gefragt sind hier exemplarische Maßnahmen, die als Vorlage (Blaupause) für weitere ähnliche Investitionen herangezogen werden können
9)	Erstellung von Informationsmaterial zur Gewinnung von Investoren einerseits und Abnehmern andererseits. Ziel ist die Einwerbung von ca. 5 % des bis 2030 geplanten Gesamtkapitals als Startkapital für den Fonds (500 TEUR)
10)	Umsetzung und Finanzierung von ersten Beispielmaßnahmen

Aufwand	Dezernat 3	Dezernat 2	Dezernat 1
Personal [Projekttage]	210	42	42
Dienstleistungen [TEUR]	40 – für Beratung & Moderation		
Sachaufwand [TEUR]	5 – für Verpflegung, Technik, Medium etc.		

Erfolgsindikatoren

- Eingesparte t CO_2 pro investiertem €
- Rendite pro investiertem €

Förder- & Finanzierungsmöglichkeiten

-

Weitere Hinweise

- Regionale EnergieEffizienzGenossenschaften REEG – Pilotprojekt in drei Kommunen (reeg-info.de)
- Enabling and benefitting from climate protection | ALLIES (allies-project.eu)
- Klimaschutzfonds des LK Reutlingen
- Fonds für Klimaschutz und nachhaltige Entwicklung der Europäischen Metropolregion Nürnberg e. V
- SKKK: Fokus Klimaschutzfonds, Crowdfunding und Sponsoring

UME-3 Entwicklung einer Klimawaage und Monitoring der CO_2 Emissionen

Hauptverantwortung				Dez. 3 (KSM)	
Mitverantwortung				Dez. 2 (81/SWH)	
Beginn	2022	Dauer	9 Jahre	Projekttyp	Hilfsmaßnahme

Endenergiebasierte CO_2 Bilanz

Die Fortschreibung der Energiebilanz ist alle 3-5 Jahre empfohlen, um Fortschritte sichtbar zu machen und die Fakten- und Zahlenbasis auf den neusten Stand zu bringen. Eine aktuelle Zahlenbasis ist beispielsweise bei der Beantragung von Fördermitteln hilfreich. Die Bilanz ermöglicht auch einen Benchmark mit anderen Kommunen und ist wichtige Grundlage für den eea (siehe UME-5). Daher soll die für das Jahr 2019 vorhanden Bilanz für das Monitoring des Klimafahrplans fortgeschrieben werden.

Klimawaage

Eine „Klimawaage“ dient als politisches Instrument. Sie soll aufzeigen, welche Beiträge Herrenberg konkret zur Klimaneutralität über die Jahre und Jahrzehnte hinweg leistet. Anders als die endenergiebasierte CO_2-Bilanz zeigt die Klimawaage auch die Erfolge im nicht-energetischen Bereich sowie bei Einlagerung von CO_2 in der Herrenberger Flur (z.B. im Wald und in den Böden) auf. Die Klimawaage stellt auch die Differenz zum Ziel „Netto-Null“ dar und wieviel ggf. durch regionalen oder globalen Lastenausgleich (vulgo: Kompensation, UME-10) ausgeglichen werden müsste. Das Instrument soll in Zusammenarbeit mit weiteren Kommunen entwickelt werden

Erwartete Ergebnisse		
• Fortschritte des Klimafahrplans werden überwacht und sichergestellt • Ganzheitliche Bilanz der energie- und nicht-energiebasierten THG-Emissionen • Ausweis der ggf. erforderlichen Kompensation für Netto-Null		
Direkte Klimaeffekte	**Indirekte Klimaeffekte**	**Zusätzliche Effekte**
• Nicht quantifizierbar	• CO_2-Einsparmaßnahmen initiiert vom Handlungsdruck durch das Monitoring	• Erfolge im Klimaschutz und politisches Handeln werden sichtbar • Informierte Bürgerschaft und Gemeinderat • Messbarkeit von Klimaschutzeffekt bei eingesetzten Haushaltsmitteln
verbundene Maßnahmen		
• Kommunales Energiemanagementsystem (ENW-02) • eea (UME-5)	• Stadtverwaltung als Vorbild für Klimaneutralität (ENW-01) • Klimawaage (UME-3)	• Energie-Einspar-Contracting (ENW-03) • Lastenausgleich (UME-10)
Beteiligte		
• Klimabeirat • Stabsstelle Klimaschutz • Stadtwerke	• Gebäudemanagement • Hauptamt • Lokale Unternehmen	• Schornsteinfegerinnung • Externer Dienstleister • LRA Böblingen
Aktivitäten		
Klimawaage		
1) Ausarbeitung einer Projektskizze für die Klimawaage		
2) Abstimmung mit dem UMBW und der NKI bzgl. einer möglichen Förderung		
3) Ggf. Beantragung der Fördergelder		
4) Nach Bewilligung der Fördergelder: Ausschreibung und Beauftragung eines externen Büros mit der Erstellung der Klimawaage		
5) Erstellen der Klimawaage in Abstimmung, mit Zuarbeit und unter Verwendung von Angaben u.a. seitens der Stadtverwaltung (Gebäudemanagement, Fuhrpark, Verkehrsplanung), der Stadtwerke, der Schornsteinfeger, dem Landratsamt (Verkehr, Wärmepumpen), des LUBW (Feuerungsanlagen, Straßenverkehr), der Strom- und Erdgasnetzbetreiber, dem Transnet BW (Strom Einspeisung), dem Statistischen Landesamt, dem BAFA (Solarthermie)		
6) Abgleich der Klimawaage mit dem geplanten Emissionsreduktionspfad und Monitoring des Fortschritts des Klimafahrplan		
7) Vorstellung der Klimawaage und des Fortschritts sowie Festlegung des künftigen Bilanzierungsturnus vor den politischen Gremien		
Endenergiebasierte CO_2-Bilanz		
1) Ausarbeitung einer Projektskizze für die Bilanzierung der CO_2-Emisionen nach BISKO-Standard		
2) Abstimmung mit dem UMBW bzgl. Förderung (Höhe, Anforderungen, Antragsstellung, Vergabe etc.) der CO_2-Bilanizerung im Rahmen des Förderprogramms Klimaschutz Plus		
3) Beantragung der Fördergelder beim UMBW		
4) Nach Bewilligung der Fördergelder: Ausschreibung und Beauftragung eines externen Büros mit der Erstellung der endenergiebasierten CO_2-Bilanz		
5) Erstellen der CO_2-Bilanz in Abstimmung, mit Zuarbeit und unter Verwendung von Angaben u.a. seitens der Stadtverwaltung (Gebäudemanagement, Fuhrpark, Verkehrsplanung), der Stadtwerke, den Schornsteinfegern, dem Landratsamt (Verkehr, Wärmepumpen), des LUBW (Feuerungsanlagen, Straßenverkehr), der Strom- und		

	Erdgasnetzbetreiber, dem Transnet BW (Strom Einspeisung), dem Statistischen Landesamt, dem BAFA (Solarthermie)
6)	Abgleich der Bilanz mit dem geplanten Emissionsreduktionspfad und Monitoring des Fortschritts des Klimafahrplan
7)	Vorstellung der CO_2-Bilanz und des Fortschritts sowie Festlegung des künftigen Bilanzierungsturnus vor den politischen Gremien
8)	Ggf. Änderung / Ergänzung von Klimaschutzmaßnahmen für das Erreichen des Zielszenarios der Klimaneutralität

Aufwand	Dezernat 3	Dezernat 2	Dezernat 1
Personal [Projekttage]	175	27	13
Dienstleistungen [TEUR]	40 – für Beratung & Moderation		
Sachaufwand [TEUR]	1 – für Verpflegung, Technik, Medium etc.		

Erfolgsindikatoren

- Sinkende Endenergieverbräuche und THG-Emissionen
- Ausbau der Erneuerbaren Energien

Förder- & Finanzierungsmöglichkeiten

- UMBW Klimaschutz-Plus – Bilanzierung von CO_2-Emissionen
- NKI - Kommunalrichtlinie

Weitere Hinweise

- Ifeu - BISKO Bilanzierungs-Systematik Kommunal
- UBA - Weiterentwicklung des kommunalen Bilanzierungsstandards für THG-Emissionen
- Ifeu - Energie- und CO_2-Bilanzierungstool BadenWürttemberg BICO2 BW

UME-4 Klimafonds & Kommunale Förderung für Klimaschutzmaßnahmen

Hauptverantwortung				Dez. 3 (KSM)	
Mitverantwortung				Dez. 2 (20), Dez. 1 (103/BE, 80)	
Beginn	2022	Dauer	8 Jahre	Projekttyp	Hilfsmaßnahme

Durch kommunale Fördermittel können gezielt und schnell lokale Erfolgsbeispiele geschaffen werden. Die Förderung dient zum einen dazu, Lücken seitens Bundes- und Landesförderungen zu schließen. Zum anderen soll das Förderprogramm eine unkomplizierte Anschubfinanzierung für ausgewählte Förderschwerpunkte darstellen, um finanzielle Hemmnisse abzubauen und Investitionen in Klimaschutzmaßnahmen zu initiieren. Kampagnen, wie das Aktionsprogramm „Kampf den Energiefressern“ (siehe KOM-4), können durch das kommunale Förderprogramm flankiert werden, d.h. das geschaffene Bewusstsein nutzen und Investitionen beispielsweise in die Anlangen-Technik lostreten. Auch die Anschaffung von modernen Messeinrichtungen wie Smart Metern, welche vom Gesetzgeber weder vorgeschrieben noch vom Bund bzw. Land gefördert werden, können Förderinhalte sein. Insbesondere für Mieter:innen ist die Förderung von Plug-In Mini-PV Anlagen (steckerfertige Balkonanlagen) sinnvoll, da diesen somit die Teilhabe an der Nutzung Erneuerbarer Energien unmittelbar ermöglich wird. Auch der Einbau intelligenter Ladestationen für Elektrofahrzeuge kann mit dem kommunalen Förderprogramm angereizt werden, da das KfW-Förderprogramm erschöpf ist.

Ein eigenes Förderprogramm für den Klimaschutz hat Signalwirkung. Durch die Öffentlichkeitsabteilung, insbesondere in Verbindung mit anderen Klimaschutzmaßnahmen, soll das Förderprogramm an die Stadtgesellschaft und potenzielle Antragsteller:innen kommuniziert und einen Anreiz zum Handeln geschaffen werden.

Das Förderprogramm kann auch in Verbindung mit dem geplanten Zukunftsfonds (siehe UME-2) realisiert werden.

Einen weiteren Anreiz zur Vorbereitung von Maßnahmen, zur Schaffung von Vorbildprojekten und zur Sichtbarmachung von Klimaschutz nach außen stellt die Einrichtung eines Klimafonds dar. Anders als der „Zukunftsfonds“ (siehe UME-2), der von privatem Kapital zum Zweck der Finanzierung von investiven Klimaschutzmaßnahmen getragen wird, wird der Klimafonds von der Stadt Herrenberg gespeist.

Mit Hilfe des Klimafonds sollen die nötigen Mittel bereitgestellt und Anreize geschaffen werden, damit Projektideen, aus der Stadtgesellschaft und der Wirtschaft heraus, realisiert werden können. Beispielsweise können in Form eines Projekt-Wettbewerbes für Kinder und Jugendliche dazu aufgerufen werden, Projektskizzen einzureichen. Der Klimabeirat fungiert als Jury und wählt die besten Projektideen (Obergrenze 5.000 €) aus, die dann über den Klimafonds mit finanziellen Mitteln und über das Klimaschutzmanagement mit personeller Kompetenz unterstützt und umgesetzt werden. Außerdem können über den Klimafonds externe Referenten für die Konzeption und Umsetzung innovativer Modellprojekte finanziert werden. Der Bedarf wurde ganz konkret von Landwirt:innen geäußert, die sich für ein Erfolgsprojekt zu Terra Preta in Österreich interessieren. Mit dem Klimafonds kann auch der Aufbau lokaler CO_2-Senken (Wiedervernässung etc.) finanziert werden, durch die die Stadtgesellschaft und die Wirtschaft Herrenbergs ihre Emissionen lokal kompensieren kann.

Erwartete Ergebnisse

- Klimaschutzprojekte sind trotz fehlender Eigenmittel umgesetzt
- Anzahl Klimaschutzaktivitäten ist gestiegen
- An der Energiewende eingebundene und direkt partizipierende Bewohner:innen
- Anteil des PV-Stroms nimmt in Herrenberg zu
- Anteil an Elektroautos nimmt in Herrenberg zu

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte
• Nicht quantifizierbar	• Bei Umsetzung zu monitoren	• Mehr motivierte und sensibilisierte Bürger:innen • Grundlage für die Ausweitung von Klimaschutzaktivitäten • Signalwirkung nach außen • An Energiewende partizipierende Bürgerschaft

verbundene Maßnahmen

• Ladeinfrastruktur (MOB-11) • Solidarische Landwirtschaft (LEK-6) • Regionalversorgung im Gäu (LEK-2) • Tu Gutes und rede darüber (KOM-1)	• Klimaschutz in Bildungseinrichtungen (KOM-2) • Informationskampagnen in Zielgruppen (KOM-3) • Aktionsprogramm „Kampf den Energiefressern“ (KOM-4)	• Klimaaktionstag mit Streetlife Festival (KOM-5) • Personalprogramm (UME-1) • Klimabeirat (UME-8) • Zukunftsfonds (UME-2)

Beteiligte

• Stabstelle Klimaschutz • Stadtkämmerei • Beteiligung und Engagement • Klimabeirat • Stadtwerke	• Stadtgesellschaft • Schulen, Kitas • Außerschulische Bildungseinrichtungen • Kultur, Tourismus, Marketing	• Jugenddelegation • Vereine, öffentliche Einrichtungen • Lokale Handwerksbetriebe • Bürger:innen

Aktivitäten

Kommunales Förderprogramm Klimaschutz

1) Recherche bestehender Förderangebote des Bundes und Landes bzgl. Fördervoraussetzungen und -Inhalte, Höhe der Förderung, fehlende Förderinhalte; Klärung Doppelförderung (Ausschluss oder Kombination)

2)	Erstellung einer Projektskizze
3)	Ausarbeitung der Förderinhalte, Kriterien, Ablauf der Antragsstellung, Bewilligung und Zuteilen der Förderung
4)	Öffentlichkeitswirksame Bekanntmachung der Förderung über die lokalen und sozialen Medien der Stadt und Stadtwerke, die VHS, die Stadtbibliothek, auf Veranstaltungen und über die Beratungskaskade (Energieberatung Böblingen, Servicebüro Bauen der Stadtverwaltung etc.)
5)	Verknüpfung mit anderen Klimaschutzaktionen und Kampagnen, z.B. Energiekarawane (siehe ENW-16) und Zukunftsfonds (siehe UME-2)
6)	Durchführung der zunächst auf 5 Jahre befristeten Förderung
7)	Evaluation der durch die Förderung initiierten investiven Maßnahmen
8)	Ggf. Anpassung der Förderkriterien und Förderinhalte
Klimafonds	
1)	Erarbeitung einer Projektskizze für den Klimafonds durch Stadtverwaltung und Stadtwerke
2)	Ausarbeitung des Klimafonds und Erarbeitung eines Konzeptes für regelmäßig stattfindende Projektwettbewerbe
3)	Öffentlichkeitswirksame Bekanntmachung des Klimafonds durch die Öffentlichkeitsabteilung und die Projektpartner (Stadtwerke etc.) über lokale und soziale Medien
4)	Öffentlichkeitswirksame Durchführung der Projektwettbewerbe inkl. einer Veranstaltung zum Vorstellen der Projekte und des Gewinnerteams
5)	Vorstellung der geförderten Projekte vor den politischen Gremien

Aufwand	Dezernat 3	Dezernat 2	Dezernat 1
Personal [Projekttage]	216	48	24
Dienstleistungen [TEUR]			
Sachaufwand [TEUR]	37,5 – für 75 Projekte		
Investitionen [EUR]	0,15-0,5 Mio. [500 Einzelmaßnahmen / Projekte á 300-1000€ Zuschuss, ggf. aus Zukunftsfonds]		

Erfolgsindikatoren

- Anzahl geförderter Projekte
- Anzahl Teilnehmer:innen an Wettbewerben
- Anzahl geförderter Smart Meter
- Anzahl geförderter Mini-PV-Anlagen
- Anzahl geförderter Ladestationen

Förder- & Finanzierungsmöglichkeiten

-

Weitere Hinweise

- Klimafonds der Stadt Bühl: ausgestattet mit 150 TEUR
- Klimaschutzfonds der Stadt Elmshorn
- München: Förderprogramme Klimaschutz für Münchner Unternehmen - Zuschuss für Einzelmaßnahmen
- SKKK: Fokus Klimaschutzfonds, Crowdfunding und Sponsoring
- Freiburg: Förderprogramm Klimafreundlich Wohnen – PV-Module
- Unterhaching: Förderprogramm Energie & Klimaschutz - Ladestationen

UME-5 eea als Managementsystem für den Klimaschutz

Hauptverantwortung				Dez. 3 (KSM)	
Mitverantwortung				Dez. 3 (65), Dez. 2 (81/SWH)	
Beginn	2021	**Dauer**	9 Jahre	**Projekttyp**	Kernmaßnahme

Mit der Teilnahme am European Energy Award (eea) erhält Herrenberg ein maßgeschneidertes Tool, das die Kommune systematisch bei ihren energie- und klimapolitischen Aktivitäten unterstützt. Zu den Instrumenten des eea zählen das Management-Tool mit Maßnahmenkatalog, Fragebögen zur Erfassung der Ist-Situation, ein Prozesshandbuch, Berechnungstools, ein Themen- und Service-Navigator sowie weitere Instrumente wie der Energie- und Klimacheck und diverse Vorlagen. Der Maßnahmenkatalog hilft die bereits laufenden klimaschutzpolitischen Aktivitäten Herrenbergs zu analysieren und zu bewerten. Er dient als Fahrplan und Arbeitspapier zur Umsetzung der Klimaschutzziele. Die Einführung des prozessgesteuerten Managementsystems des eea hilft, die Klimaschutz- und Energieeffizienzmaßnahmen Herrenbergs strukturiert und effizient zu realisieren.

Erwartete Ergebnisse

- Entwicklungsplanung und Raumordnung sowie kommunale Gebäude und Anlagen unterliegen einer regelmäßigen Klimaschutzbewertung
- Ver- und Entsorgung, sowie der Mobilitätsbereich stehen ebenfalls unter Beobachtung in Hinblick auf Klimafreundlichkeit
- Interne Organisation, Kommunikation und Kooperation sind analysiert
- Handeln im Sinne des Klimaschutzes ist sichergestellt

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte
• Nicht quantifizierbar	• Das Handeln im Sinne des Klimaschutzes ist gesichert • Handlungsdruck mobilisiert den Klimaschutz	• Stetiger Verbesserungsprozess

verbundene Maßnahmen

• Stadtverwaltung als Vorbild für Klimaneutralität (ENW-01)	• Kommunales Energiemanagementsystem (ENW-02)	• Gesamter Maßnahmenkatalog

Beteiligte

• Stabstelle Kilmaschutz	• AK Energie	• KEA
• Gebäudemanagement	• Klimabeirat	• Schornsteinfegerinnung

Aktivitäten

1) Ist-Analyse: bisherige Energie- und Klimaschutzaktivitäten werden erfasst, analysiert und bewertet. Daraus wird ein Stärken-Schwächen-Profil für Herrenberg erstellt.
2) Potenziale im Bereich Energieeffizienz und Klimaschutz werden identifiziert und priorisiert
3) Erstellung eines energiepolitischen Arbeitsprogramms und Festlegung von Maßnahmen
4) Umsetzung der Maßnahmen und anschließendes Audit
5) Aktualisierung und Anpassung des Maßnahmenplans nach dem Audit
6) Zertifizierung und Auszeichnung

Aufwand	Dezernat 3	Dezernat 2	Dezernat 1
Personal [Projekttage]	108		
Dienstleistungen [TEUR]	50 – für Beratung & Moderation		
Sachaufwand [TEUR]	1 – für Verpflegung, Technik, Medium etc.		

Erfolgsindikatoren

- eea-Punktebewertung

Förder- & Finanzierungsmöglichkeiten

- Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg; Förderprogramm Klimaschutz-Plus:
- 10.000 € pro Kommune im Jahr 2021
- 1.500 EUR für eea-Kommunen für die Erreichung des eea Gold & Durchführung eines externen Re-Audits

Weitere Hinweise

- KEA-BW: European Energie Award
- EEA: European Energy Award

UME-6 Klimawirkungsprüfung von kommunalen Vorhaben und Beschlüssen

Hauptverantwortung				Dez. 3 (KSM)	
Mitverantwortung				Dez. 1 (10), Dez. 2 (20)	
Beginn	2022	**Dauer**	4 Jahre	**Projekttyp**	Hilfsmaßnahme

Mit Hilfe der Klimawirkungsprüfung werden kommunale Vorhaben, Projekte und Beschlüsse, von der ersten Idee bis hin zu konkreten Beschlussvorlagen, auf deren Klimarelevanz und Klimawirkung hin überprüft. Vorhaben mit großer Klimawirkung werden frühzeitig identifiziert, sodass klimafreundlichere Alternativen entwickelt werden können.

Mittels eines Excel-basierten, kostenfreien Tools, entwickelt vom Klimabündnis zusammen mit dem ifeu, werden kommunale Vorhaben einfach und zügig auf deren Klimarelevanz und Klimawirkung hin überprüfbar:

1. Hat das Vorhaben überhaupt eine Klimarelevanz?
2. Welche Klimawirkung hat das Vorhaben?
3. Wird zu einer Prüfung von Alternativen geraten?

Eine frühzeitige Auseinandersetzung mit dem Thema Klimaschutz wird in allen relevanten Bereichen der Kommunalpolitik gefördert. Möglicherweise verdeckte Auswirkungen auf das Klima und Optimierungspotentiale für den Klimaschutz können erschlossen werden. Das zweistufige Tool besteht aus einer qualitativen Basisprüfung und einer sowohl quantitativen, als auch qualitativen Hauptprüfung.

Die Angabe zur Klimawirkung wird in den Sachvorträgen und in den Beschlussvorlagen für die politische Gremien mittels Kontrollkästchen integriert.

Erwartete Ergebnisse

- Qualitative (und quantitative) Klimawirkungseinschätzung von kommunalen Vorhaben und Beschlüssen
- Klimaschutz ist als Querschnittsaufgabe in die verschiedenen Verwaltungsbereiche integriert

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte
• Nicht quantifizierbar	• Kommunales Handeln trägt zur Einsparung von THG-Emissionen und zum Ausbau EE bei	• Integration und Verstetigung der Aufgabe Klimaschutz quer durch die Stadtverwaltung und die Stadtwerke

verbundene Maßnahmen

- Gesamtes Maßnahmenpaket

Beteiligte

- Stabstelle Klimaschutz
- Gesamte Rathaus
- Stadtwerke
- Klimabeirat
- Gemeinderat

Aktivitäten			
1) Recherche von Klimaschutzwirkungs-Tools und Anfrage bei anderen Kommunen, die bereits eine Klimaschutzwirkung für ihre kommunalen Vorhaben und Beschlüssen durchführen. Übertragen von Best-Practice Cases und für die Auswahl eines gut erprobten Tools.			
2) Erstellen einer Projektskizze für die Abstimmung mit den einzelnen Verantwortlichen in den jeweiligen Ämtern und Abteilungen und dem Klimaschutzmanagement: Zu welchem Zeitpunkt im Projekt wird die Klimawirkungsabschätzung durchgeführt, wer erstellt die Klimawirkungsabschätzung, wie erfolgt die Zusammenarbeit zwischen dem Klimaschutzmanagement und der Abteilungen, wie schaut das Verfahren aus, wenn eine Alternativenprüfung angeraten wird?			
3) Vorstellung der Projektskizze zur Einführung einer Klimawirkungsprüfung vor den politischen Gremien und dem Klimabeirat mit dem Ziel der Konsensfähigkeit und Beschluss (ggf. Anpassung gemäß Beschlüssen)			
4) Verortung und Umsetzung der Klimawirkungsprüfung durch das Klimaschutzmanagement gemeinsam mit den jeweiligen Vorhaben-relevanten Ämtern und Abteilungen			
5) Integration des Kontrollkästchens „Klimawirkung“ in den Sachvorträgen und in den Beschlussvorlagen für die politischen Gremien			
6) Monitoring der Wirksamkeit der eingeführten der Klimawirkungsprüfung zum Ende der Projektlaufzeit und ggf. Anpassung für Verstetigung in den kommunalen Prozessen.			
Aufwand	**Dezernat 3**	**Dezernat 2**	**Dezernat 1**
Personal [Projekttage]	84	24	24
Dienstleistungen [TEUR]			
Sachaufwand [TEUR]			
Investition			
Erfolgsindikatoren			
• Anzahl der hinsichtlich ihrer Klimawirkung bewerteten Vorhaben, Projekte und Beschlüsse • Anzahl der aufgrund der erwarteten Klimawirkung erstellen Alternativmaßnahmen			
Förder- & Finanzierungsmöglichkeiten			
•			
Weitere Hinweise			
• Klima-Bündnis - Klimawirkungsprüfung (klimabuendnis.org) • Klimawirkungsprüfung: Klimaschutzmanagement in öffentlichen Projekten (xn--kp-fka.de) • KEAN_Handreichung_Beschlussv.-Pruefung_fin.pdf (klimaschutz-niedersachsen.de)			

6.10.1.2 Maßnahmenpaket „Partizipativer Klimaschutz und Netzwerke“

Für das Gelingen des Klimafahrplans ergänzen Fachgremien und Arbeitskreise die verwaltungsinternen Strukturen, geben Impulse und agieren als Schnittstelle zur Bürgerschaft. Darüber hinaus ermöglichen vielfältige Beteiligungsformen und -Formate engagierten Bürger:innen und Unternehmen Partizipation und Teilhabe im Sine der „Mitmachstadt“ Herrenberg. Für die Finanzierung von kommunalen, betrieblichen und privaten Klimaschutzmaßnahmen seitens der Stadtgesellschaft aber auch der Öffentlichen Hand werden Fonds eingerichtet, renditeorientiert bzw. gemeinnützig von der Stadt getragen. Die dazugehörenden Maßnahmen sind in dem Maßnahmenpaket **„Partizipativer Klimaschutz“** zusammengefasst.

UME-7 Arbeitskreise für den Klimaschutz

Hauptverantwortung				Dez. 3 (KSM)	
Mitverantwortung				Dez. 3 (61, UB), Dez. 1 (80), Dez. 2 (20, 81/SWH)	
Beginn	2022	**Dauer**	8 Jahre	**Projekttyp**	Hilfsmaßnahme

Arbeitskreis „Klimafreundliches Wirtschaften“

Der Verteiler der Wirtschaftsförderung umfasst etwa 1.000 Betriebe. Aufbauend auf der Maßnahme IWG-4 - Netzwerk Klimaneutralität/ Klimaunternehmen – soll die Wirtschaftsförderung zusammen mit dem Klimaschutzmanagement einmal jährlich und bei Bedarf öfter diesen Arbeitskreis organisieren. Dazu soll mit Hilfe von Unternehmensworkshops und Experteninputs ein möglichst breites Band an Unternehmen zur Teilnahme motiviert werden. Der Arbeitskreis soll aus Vertreter:innen der örtlichen Betriebe und deren Organisationen bestehen. Weiterhin dient er zum Erfahrungsaustausch und zur Planung neuer Aktivitäten zur Umsetzung des Klimafahrplans im Rahmen unternehmerischer Nachhaltigkeitsaktivitäten.

Der Arbeitskreis wird auch von sich aus tätig und gestaltet im Rahmen seiner Möglichkeiten die Maßnahmen aus dem Handlungsfeld Industrie, Wirtschaft, Gewerbe mit. Aus dem Arbeitskreis bzw. auf dessen Initiative sollen auch Betriebe gewonnen werden, die sich allein oder in Gruppen der Aufgabe Klimaschutz stellen und konkrete Maßnahmen ergreifen (siehe dazu auch IWG-4). Eine der Aktivitäten soll der Herrenberger Klimapreis sein (IWG-2).

Austauschplattform „Klimafreundliche Landwirtschaft“

Einmal im Jahr und zusätzlich nach Bedarf bietet die Stadtverwaltung ein Austauschtreffen für Praktiker:innen der Landwirtschaft in Herrenberg an. Einerseits soll der Austausch zwischen Stadtverwaltung, Landwirtschaft und weiterer Akteure gestärkt werden, um die gegenseitigen Wünsche und Bedarfe aber auch Erfahrungen, Erfolge und zukünftige Pläne abzugleichen sowie Kooperationspotenziale aufzudecken. Andererseits soll gemeinsam mit allen relevanten Akteursgruppen eine Strategie für eine klimafreundliche und klimaresiliente Landwirtschaft entwickelt werden, welche die individuellen Belange und Möglichkeiten der Herrenberger Betriebe berücksichtigt. Die Treffen können einen thematische Schwerpunkt (bspw. Agri-PV, Humusaufbau, Agro-Forst etc.) aufweisen, welcher durch einen Vortrag von externen Expert:innen fachliche Tiefe erlangt.

Ziel ist es, dass sich die Landwirt:innen als Teil der Klimaschutzstrategie verstehen und selbst aktive Gestalter:innen einer nachhaltigen, klimaschonenden und klimaangepassten Landwirtschaft in Herrenberg werden.

Die Stadtverwaltung übernimmt die Organisation, das Einladungsmanagement, die Durchführung und Nachbereitung der Austauschplattform. Sie gibt Impulse (wie beispielweise zu regionaler Versorgung (LEK-2), zur solidarischen Landwirtschaft (LEK-6), zum Ausbau der Erneuerbaren Energien auch in Kombination mit landwirtschaftlicher Nutzung (LEK-4 , ENW-13, ENW-16), zur Effizienzsteigerung in landwirtschaftlichen Betrieben (LEK-3) oder zum Schutz von Offenlandflächen (FLN-3)) und informiert über Förderungen und Modellvorhaben. Gleichwohl erhält die Stadtverwaltung von den Landwirt:innen Anregungen beispielsweise für Pilotprojekte mit möglicher städtischer Beteiligung oder Unterstützung.

Wohnbauforum

Um bereits bestehende Strukturen im Sinne des Klimaschutzes zu nutzen, soll sich das Wohnbauforum künftig vermehrt mit Fragen des Klimaschutzes und der Klimawandelanpassung im Wohnbereich beschäftigen und beratend tätig werden. Impulse kommen sowohl von der Stadtverwaltung als auch aus dem Klimabeirat (siehe UME-8). Themen sind u.a. neue Wohnformen, Flächenmanagement oder der Einsatz von ökologischen Baustoffen. Innovative Ideen aus dem Wohnbauforum werden in die jeweiligen Bereiche wieder zurückgespiegelt und münden beispielsweise in Kriterien für städtebauliche Wettbewerbe oder Vorgaben für die Bauleitplanung. Auch Anregungen für das Qualifizierungsprogramm für Berater:innen und Bauausführende (siehe BAW-7) und Inhalte für das Schaufenster für klimafreundliche Gebäudeaufwertung (BAW-8) können vom Wohnbauforum entwickelt werden.

Erwartete Ergebnisse		
• Bürger:innen und Akteure werden regelmäßig auf den neusten Entwicklungsstand im Bereich klimafreundliches und klimaangepasstes Wohnen und Bauen gebracht • Beratende Struktur für die Umsetzung von klimafreundlichem Wohnen und Bauen • Aktiver Austausch und Kooperationen zwischen Stadtverwaltung und Landwirtschaft • Akteursnetzwerk „Klimafreundliche Landwirtschaft“ • Strategie „Klimafreundliche und klimaresiliente Landwirtschaft in Herrenberg“ • Örtliche Unternehmen, die im Klimaschutz aktiv sind, stehen in regelmäßigem Austausch • Örtliche Unternehmen, die bislang weniger aktiv im Klimaschutz sind, können neue Aktivitäten planen		
Direkte Klimaeffekte	**Indirekte Klimaeffekte**	**Zusätzliche Effekte**
• nicht quantifizierbar	• Einsparung energetischer und nicht-energetischer THG-Emissionen • CO_2-Reduktion durch die von den Arbeitskreisen angestoßenen Maßnahmen	• Innovationstreiber der Stadtverwaltung und der Politik bzgl. Bauen und Wohnen • Förderung der gesellschaftlichen Akzeptanz der Landwirtschaft • Vernetzung lokal ansässiger Akteure • Sensibilisierung der Unternehmen für Klimaschutz
verbundene Maßnahmen		
• Klimabeirat (UME-8) • Standortuntersuchung für Solar- und Windenergieanlagen (ENW-11) • Klimaunternehmen (IWG-4) • Standards – Liegenschaften (BAW 2) • Standards - Wohnen und Gewerbe (BAW-4)	• Qualifizierungsprogramm (BAW-7) • Beratungskaskade (BAW-8) • Pilotquartiere (ENW-20) • Regionalversorgung im Gäu (LEK-2) • Energieeffizienz in der Landwirtschaft (LEK-3)	• Herrenberger Klimapreis (IWG-2) • Gebäudeaufwertung (BAW-6) • Mieterstrom (ENW-07) • Klima-Agora (UME-8) • Freiflächen PV (ENW-16) • Nachhaltige Baustoffe (BAW-11)
Beteiligte		
• Wohnbauforum • Klimabeirat • Landwirt:innen • Kreisbauernverband Böblingen e. V. • Imker:innen	• Energieberater:innen • Architekt:innen • Grundbesitzer:innen / Verpächter:innen • BUND, NABU	• Bürger:innen • Klimaschutz • Landesanstalt für Landwirtschaft, Ernährung und Ländlichen Raum (LEL) • Größere Unternehmen im Nachhaltigkeitsbereich
Aktivitäten		
Arbeitskreis „Klimafreundliches Wirtschaften“		
1) Konzept für Experteninput und Workshops		
2) Vernetzung mit Unternehmen aus dem „Bündnis Klimaneutrale Unternehmen“		
3) Organisation des Auftaktes zum ersten Arbeitskreistreffen		
4) Ankündigung der ersten Sitzung über den Verteiler der Wirtschaftsförderung		
5) Aufgreifen der Interessen und thematischen Schwerpunkte aus der ersten Sitzung		
Austauschplattform „Klimafreundliche Landwirtschaft“		
1) Akteurs- und Umfeldanalyse aller Praktiker:innen der Landwirtschaft in Herrenberg		

2)	Planung und Durchführung eines ersten Treffens mit allen relevanten Akteuren – im Rahmen dessen Abfrage von Bedürfnissen, Wünschen, Erwartungen und Unterstützungsbedarfen
3)	Aufbauend auf Ergebnisse der Abfrage gemeinsame Entwicklung einer mittelfristigen Strategie zu einer klimafreundlichen und klimafesten Landwirtschaft ggf. mit betriebsspezifischen, individuellen Maßnahmenbündeln bzw. Projekten
4)	Weichenstellung für Planung und Umsetzung erster Projekte (bspw. aus LEK-2, LEK-3) mit interessierten Betrieben
5)	Planung und Durchführung weiterer Treffen mit thematischem Schwerpunkt und externen Fachvorträgen ggf. zur Wissensvertiefung /Wissensaufbau bzgl. geplanter Projekte
6)	Langfristiger Aufbau einer Austauschplattform „klimafreundliche Landwirtschaft“

Wohnbauforum

1)	Beratung des Wohnbauforums zu Themen des klimaneutralen Bauens und Wohnens (insbesondere hinsichtlich der Stadtentwicklung)
2)	Impulse für Klima-Agora

Aufwand	Dezernat 3	Dezernat 2	Dezernat 1
Personal [Projekttage]	192	24	48
Dienstleistungen [TEUR]	10 – für Beratung & Moderation		
Sachaufwand [TEUR]	1 – Medium		

Erfolgsindikatoren

- Anzahl der Projekte, bei denen das Wohnbauforum eingebunden wurde und beratend tätig war
- Anzahl durchgeführter Treffen
- Anzahl beteiligter Akteure
- Anzahl konkreter Projekte (in Planung und Umsetzung)
- Frequenz der Treffen des Arbeitskreises „Klimafreundliche Landwirtschaft“

Förder- & Finanzierungsmöglichkeiten

-

Weitere Hinweise

- Bundesregierung – klimafreundlich Bauen und Wohnen
- BMU – Klimafreundlich Wohnen
- LH München – Gestaltungsbeirat
- LK Ebersberg – Runder Tisch Landwirtschaft
- www.klimaschutz-unternehmen.de/ueber-uns/unser-verband/
- Regionales Beispielunternehmen: https://www.region-stuttgart.de/aktuelles/179-das-online-magazin/artikel/klima-wasser-und-ein-steinkauz.html
- https://buendnis-klimaneutrales-allgaeu.de/
- www.nachhaltigkeitsstrategie.de/wirtschaft/klimaschutz/klimabuendnis-baden-wuerttemberg

UME-8 Klimabeirat als Schnittstelle und Klima-Agora als Plattform

Hauptverantwortung	Dez. 3 (KSM)				
Mitverantwortung	Dez. 3 (61, UB), Dez. 1 (80), Dez. 2 (20, 81/SWH)				
Beginn	2021	**Dauer**	9 Jahre	**Projekttyp**	Kernmaßnahme

Klimabeirat als Schnittstelle zur Bevölkerung

Der Klimabeirat in Herrenberg hat bereits in der Erstellung des Klimafahrplans einen wichtigen Beitrag geleistet. Dieser soll weiterhin Bestand haben. Er besteht aus Vertreter:innen und Expert:innen einschlägiger Institutionen am Ort, die sich aktiv in die Erstellung des Klimafahrplans eingebracht haben und der Stadt im Rahmen der Umsetzung beratend und als Schnittstelle zur Bürgerschaft und deren Organisationen beistehen. Der Klimabeirat als Ganzes wird mindestens zweimal pro Jahr einberufen, einzelne Vertreter:innen werden im Rahmen der weiteren Arbeitsstrukturen (siehe UME-7) oder im Einzelfall als Expert:innen beigezogen. Der Klimabeirat berät Politik und Verwaltung, spricht Empfehlungen aus und bewertet geplante Aktivitäten aus Sicht des Klimaschutzes. Er greift Themen und Anregungen aus der Stadtgesellschaft auf und trägt diese an Politik und Stadtverwaltung weiter. Durch fundierte Kenntnisse zum Entstehungsprozess der Maßnahmen und zu den Zielen des Klimafahrplans, ist der Klimabeirat ein geeignetes Gremium, um die Umsetzung in den kommenden Jahren zu begleiten und strategisch auszurichten. Aus dem Klimabeirat sollen u.a. Impulse für die Integration des Kilmaschutzes im Themenfeld Wohnen (siehe UME-7) kommen.

Klima-Agora

Gravierende Transformationsprozesse, wie es die Klimakrise den Menschen abverlangt, erfordern die Beteiligung und die Teilhabe aller Bevölkerungsgruppen, um gemeinsam Antworten für die immensen Herausforderungen zu finden. Im antiken Griechenland war die Agora der zentrale Fest-, Versammlungs- und Marktplatz einer Stadt und nahm eine bedeutende Funktion als gesellschaftliche und demokratische Institution ein. Hier wurden Verhandlungen geführt, Vereinbarungen getroffen und Urteile gesprochen, die für das gemeinsame und geordnete Zusammenleben einer Gesellschaft entscheidend waren. Damit die Transformation in Verbindung mit gesellschaftlichem Zusammenhalt, nachhaltigem Wirtschaften und Arbeiten gelingt, soll in Herrenberg ähnlich dem antiken Vorbild als gesellschaftliche und demokratische Institution eine Agora für den Klimaschutz etabliert werden. Die Klima-Agora setzt sich aus verschiedenen analogen und virtuellen Elementen zusammen, wie beispielsweise einem jährlich stattfindenden Klimaforum und einer jährlichen Klimaaktionswoche mit Vorträgen, Ausstellungen und Festen (siehe KOM-5). Außerdem wird es eine virtuelle Plattform geben, auf der Mitglieder der Ortsgemeinschaft - ganz im Sinne der Mitmachstadt Herrenberg - entsprechend ihren Talenten und Möglichkeiten ihre Unterstützung bei der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen anbieten können.

Der endgültige Stellenwert und ggf. die Befugnisse der Agora für die Stadtentwicklung und Prozesse der Entscheidungsfindung sind gemeinsam von Politik und Stadtverwaltung zu definieren. Neben konkreten Beteiligungsprozessen könnten z.B. auch Bürger- oder Ratsbegehren über die Agora abgewickelt werden. Mitwirkende der Agora können zudem Kandidaten für den Klimabeirat darstellen.

Erwartete Ergebnisse

Klimabeirat

- Gelebte Schnittstelle zwischen Stadtverwaltung, Bürgerschaft und Politik
- Klimaschutzrelevante Entscheidungen und Aktivitäten der Stadtverwaltung werden durch den Klimabeirat überwacht, Sicherstellung der Umsetzung des Klimafahrplans
- Fachlicher Input bzgl. Klimaschutz für die Vorgänge der Stadtverwaltung
- (Vor-)Beratung von politischen Entscheidungen
- Fach- und prozesskenntliche Anlaufstelle für die Bürgerschaft

Klima-Agora

- Virtueller und analoger Ort, über den sich die Stadtgesellschaft aktiv in Umsetzungsprojekte einbringen, andere motivieren und ihre Talente anbieten kann
- Plattform für Sustainable Entrepreneurship (Nachhaltiges Unternehmertum), auf der innovative Ideen zur Förderung lokaler Start-Ups entstehen
- Schnittstelle zu Finanzierungsmöglichkeiten (Crowdfunding, Genussscheine, Genossenschaft etc.) für klimarelevante Vorhaben (siehe auch Klimafonds UME-4)

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte
• Nicht quantifizierbar	• CO_2-Einsparung durch erfolgreich umgesetzte und überwachte Maßnahmen des Klimafahrplans • Einsparung von CO_2 durch von der Agora initiierten Klimaschutzmaßnahmen	• Optimierung der Abläufe • Vorhandenes Fachwissen der Bürgerschaft wird in Stadtverwaltung und Politik getragen • Einbindung der Bürgerschaft in die politische Entscheidungsfindung und das Handeln der Stadtverwaltung • Partizipative und sensibilisierte Stadtgesellschaft • Von der Stadtgesellschaft getragene und geförderte Klimaschutzmaßnahmen im öffentlichen und privaten Bereich
verbundene Maßnahmen		
• Klimafonds (UME-4)	• Personalprogramm (UME-1) • Netzwerk Klimapositive Städte und Gemeinden (UME-9)	• Arbeitskreise für den Klimaschutz (UME-7)
Beteiligte		
• Beteiligung und Engagement • Gemeinderat	• Bürger:innen • Interessensgruppen (BUND, NABU, VCD, ADFC etc.)	• Jugenddelegation • Kultur, Tourismus, Marketing • Klimabeirat

Aktivitäten

Klima-Agora

1) Konzeptionelle Entwicklung einer Klima-Agora Sammlung und Bewertung von Beispielen anderer Kommunen, Stärken-Schwächen-Analyse bestehender Agora-Organisationsformen
2) Konzeption der Agora in Abstimmung mit der Abteilung für Beteiligung und Engagement und der Pressestelle insbesondere bzgl. der Nutzung von digitalen Instrumenten (Social Media, Ideenwand etc.)
3) Ausschreibung und Beauftragung einer Entwicklungsgruppe und eines externen Dienstleisters (Aufzusetzen sind Auswahlverfahren, Ablauf, Aufwand etc.)
4) Entwicklung und Freischaltung der digitalen Agora-Plattform mit ausgewählten Themen und Beteiligungsmöglichkeiten
5) Öffentlichkeitswirksame Bekanntmachung der Agora-Plattform über lokale und soziale Medien, auf Veranstaltungen etc.
6) Begleitung der Agora und nach 18-monatigem Probebetrieb Evaluation und Bewertung durch die Entwicklungsgruppe
7) Erstellung einer Liste mit kritischen Entscheidungsfragen, die reichweitende Auswirkungen auf heutige und zukünftige Stadtgesellschaft haben werden (bspw. Windkraft), für die in frühestens 5-10 Jahren ein politischer Konsens getroffen werden muss
8) Erweiterung des Konzepts und Beschluss zur Rolle der Agora für Planungen und Entscheidungen im Zusammenhang mit der Klimaneutralität

9)	Bildung eines Runden Tisches mit der Aufgabe, eine Stärken-Schwächen-Analyse in Zusammenarbeit mit bestehenden Agora-Organisationsformen und Bürgerräten zu erstellen

Klimabeirat

1)	Abstimmung und Einbeziehung des Klimabeirats bei Entscheidungen den Klimafahrplan betreffend
2)	Integration der Anregungen und Empfehlungen in die Vorgänge und das Handeln der Verwaltung
3)	Organisation/ Fortführung des Austausches zwischen Klimabeirat und Politik durch regelmäßige Sitzungen

Aufwand	Dezernat 3	Dezernat 2	Dezernat 1
Personal [Projekttage]	391	13	26
Dienstleistungen [TEUR]	10 – für Beratung & Moderation		
Sachaufwand [TEUR]	10 – für Verpflegung, Technik, Medium etc.		

Erfolgsindikatoren

- Klimabeirat wird verstetigt (mind. 2 Sitzungen pro Jahr)
- Anzahl Teilnehmende
- Anzahl der von der Agora begleiteten Projekte

Förder- & Finanzierungsmöglichkeiten

-

Weitere Hinweise

- Klimabeirat Lörrach
- Leitfaden: Klimaschutz in Städten und Gemeinden optimieren (S. 35)
- https://beteiligungsportal.baden-wuerttemberg.de/de/informieren/methoden/zufallsauswahl/
- https://www.buergerrat.net/de/baden-wuerttemberg/

UME-9 Beitritt zum Netzwerk Klimapositive Städte und Gemeinden

Hauptverantwortung				Dez. 3 (KSM)	
Mitverantwortung				Dez. 1 (103/BE)	
Beginn	2024	Dauer	8 Jahre	Projekttyp	Hilfsmaßnahme

Zur Förderung des Wissensaustauschs und für die Entwicklung von interkommunalen Klimaschutz- und Klimaanpassungsstrategien und -lösungen tritt Herrenberg dem Netzwerk ‚Klimapositive Städte und Gemeinden' bei. Herrenberg erhält dadurch einen Zugang zu Kommunen, welche sich ähnlich ambitionierte klimapolitische Ziele gesetzt haben. Bislang sind rund 20 Kommunen Teil des Netzwerkes, verteilt über ganz Deutschland. Durch das voneinander Lernen, wie beispielsweise mittels Übertragens von Best Practice Maßnahmen, aber auch durch den Dialog und die Vernetzung mit anderen Städten und Gemeinden kann Herrenberg den Prozess zur Klimaneutralität effektiv und umsetzungsorientiert gestalten. Konkrete Maßnahmen und Lösungen werden gemeinsam entwickelt, realisiert und verstetigt. Neben der Vernetzung und dem Wissensaustausch stehen der Dialog im Rahmen von Treffen und Veranstaltungen im Fokus. Die Themenfelder des Netzwerkes umfassen das Spektrum des Klimaschutzes und der Klimaanpassung, insbesondere Mobilität, Nachhaltiges Bauen, Gesundheit, Wasserkreislauf, Partizipation, Kreislauffähigkeit, Biodiversität und Teilhabe.

Erwartete Ergebnisse

- Herrenberg ist durch das Netzwerk über die Klimaschutzaktivitäten in verschiedenen Kommunen informiert
- Die Stadt Herrenberg teilt ihre Erfahrungen mit anderen Kommunen
- Die Stadt sammelt Ideen für den Klimafonds (UME-4)

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte

• Nicht quantifizierbar	• Verstetigung von Klimaschutz in deutschen Kommunen	• Kräftebündelung • Einsparung von Kapazitäten bei der Entwicklung von Maßnahmenideen

verbundene Maßnahmen

• Tu Gutes und rede darüber (KOM-1)	• Klimafonds (UME-4)	•

Beteiligte

• Stabsstelle Steuerung und Kommunikation	• Jugenddelegation	•

Aktivitäten

1) Aufbau eines regelmäßigen Austausches mit dem Netzwerk
2) Teilnahme an Schulungen der DGNB, von Städten oder aus dem DGNB Netzwerk
3) Ggf. Organisation einer Schulung für die anderen Städte (von Städten für Städte)
4) Beitrag zur Maßnahmensammlung und Kompetenzverzeichnis
5) Weiterleitung von Ideen und Handlungsansätzen anderer Kommunen an das Klimaschutzmanagement
6) Einbringung eigener Ideen

Aufwand	Dezernat 3	Dezernat 2	Dezernat 1
Personal [Projekttage]	144		48
Dienstleistungen [TEUR]			
Sachaufwand [TEUR]			

Erfolgsindikatoren

- Anzahl Ideen, die durch das Netzwerk ins Leben gerufen werden

Förder- & Finanzierungsmöglichkeiten

-

Weitere Hinweise

- Netzwerk Klimapositive Städte und Gemeinden: www.klimapositivestadt.de/

UME-10 Regionaler und globaler Lastenausgleich

Hauptverantwortung				Dez. 3 (KSM)	
Mitverantwortung				Dez. 3 (UB), Dez. 2 (20)	
Beginn	2025	**Dauer**	6 Jahre	**Projekttyp**	Hilfsmaßnahme

Es wird ein Herrenberg-spezifisches Modell entwickelt, das es erlaubt, mit Herrenberger Mitteln Klimaschutzmaßnahmen außerhalb des eigenen Territoriums zu ermöglichen. Dabei sollen Maßnahmen in der Stadt stets den Vorrang vor Maßnahmen in der Region und diese den Vorrang vor globalen Maßnahmen („Kompensationen“) haben. Für die Entwicklung eines solchen Ausgleichsmodells sucht Herrenberg die Kooperation mit den Nachbargemeinden und geeigneten Partnern (z.B. EnBW), die ebenfalls an dem Ziel der Klimaneutralität interessiert sind.

Erwartete Ergebnisse

-

Direkte Klimaeffekte	Indirekte Klimaeffekte	Zusätzliche Effekte
• Nicht quantifizierbar	•	•

7 Kurzanalyse der Klimaänderungen in Herrenberg und deren Folgen

Oft diskutiert, unterschätzt und sogar angezweifelt unterliegt das Thema Klimawandel einem dauerhaften Diskurs. In den letzten Monaten sorgte die Corona-Pandemie dafür, dass der Klimawandel weniger im Fokus stand. Aber wie die katastrophalen diesjährigen Starkregenereignisse in Deutschland sowie die Hitzewellen in Südeuropa und Kanada zeigen, warten die Herausforderungen des Klimawandels nicht und bedürfen trotz Pandemie dringend Lösungswegen. Deutlich wird, dass Nachhaltigkeitskonzepte um Risikomanagement und Resilienz erweitert werden müssen, um auf zukünftige Veränderungen adäquat reagieren zu können. Der anthropogene Klimawandel hat mittlerweile eine globale Erwärmung von etwa 1,2 °C gegenüber dem vorindustriellen Niveau verursacht (WMO, 2021). Der weltweite Trend hält an: Ein kontinuierlicher Anstieg der globalen Mitteltemperatur von etwa 0,2 °C pro Jahrzehnt ist zu verzeichnen (IPCC, 2018). In Deutschland ist die Durchschnittstemperatur bereits um etwa 2 °C gestiegen (dwd, 2021).

Der Auswirkungen des Klimawandels in Form von Dürreschäden, Hitzewellen und das vermehrte Auftreten von Schädlingen ist global wie lokal spürbar. Um den klimatischen Wandel zu stoppen müssen umfangreiche Klimaschutzmaßnahmen auf globaler Ebene umgesetzt werden. Aufgrund der bereits deutlichen Veränderungen im Klimageschehen, der weiterhin voranschreitenden Treibhausgasemissionen und der Trägheit des Klimasystems müssen wir uns lokal an die klimatischen Veränderungen anpassen.

Eine geeignete Strategie zur Anpassung an den Klimawandel/an die Klimafolgen hat das Land Baden-Württemberg durch das 2013 beschlossene „Gesetz zur Förderung des Klimaschutzes in Baden-Württemberg“ (KSGBW) auf Landessebene aufgenommen. Im Jahre 2015 wurde eine Klimaanpassungsstrategie auf Landesebene erstellt und von der Landesregierung beschlossen (UM-BW 2015). Diese konnte bereits auf eine Reihe von Aktivitäten wie z. B. das Forschungsprogramm „Herausforderungen Klimawandel in Baden-Württemberg“ (2006-2010) zurückgreifen. Regelmäßig wird ein Monitoringbericht dazu erstellt – so in 2017 und 2020 (UM-BW & LUBW 2020). Momentan wird vom Landkreis Böblingen in Kooperation mit dem Verband-Region Stuttgart ein Klimawandelanpassungskonzept (KlimABB) erarbeitet.

Zur Ermittlung der Risiken für die Stadt Herrenberg wurde auf die Erfahrungen aus den Klimaanpassungsstudien für Augsburg (GSF&GreenAdapt 2021), Kaufbeuren (C. Walther et al. 2019), Bamberg (Carsten Walther et al. 2020) oder Aschaffenburg (B.A.U.M.&GreenAdapt 2021) zurückgegriffen. Weiterhin sind die Auswertungen aus dem Monitoringbericht zur Klimaanpassung in Baden-Württemberg (UM-BW & LUBW 2020) in die Einschätzung eingeflossen. In einem Klimaanpassungsworkshop[51] konnten stichprobenartig einzelne Folgen mit den lokalen Erfahrungen der Teilnehmenden abgeglichen werden. Die dargestellten Risiken durch den Klimawandel stellen daher lediglich eine erste Einschätzung dar und ersetzen nicht umfangreiche Akteursgespräche zu einzelnen Teilaspekten sowie detaillierte Datenanalysen. Diese Übersicht der potentiellen Risiken kann jedoch für die Stadt als hilfreicher Wegweiser zur Entwicklung einer tiefergehenden Klimafolgen- und Klimaanpassungsstrategie dienen.

[51] In dem Workshop zur Klimaanpassung vom 09.12.2020 wurden die Themen ebenfalls entlang dieser Clustereinteilung vorgenommen. Bei der Veranstaltung waren etwa 30 Teilnehmende sowie Baubürgermeisterin Schreiber anwesend und diskutierten die zu erwartenden Klimawandelfolgen für Herrenberg.

7.1 Klimadaten und Modelle

Grundlage für eine Abschätzung der Klimafolgen für Herrenberg ist eine Quantifizierung der beobachteten und der projizierten klimatischen Änderungen. Dafür wurden Daten vom Deutschen Wetterdienst (1951-2020) mit 1 km x 1 km Gitterzellengröße analysiert. Für folgende Klimaindikatoren wurde eine Trendanalyse für Herrenberg vorgenommen: Jahresmitteltemperatur, Hitzetage, Frosttage, Saisonaler Niederschlag.

Weiterhin wurden regionale Klimaprojektionen (EURO-CORDEX) für die nahe (2031-2060) und ferne Zukunft (2071-2100) analysiert. Die Klimamodelle benötigen für die Projektionen des Klimas Annahmen über die Treibhausgasemissionen in der Zukunft. Der Klimafahrplan Herrenberg soll einen Beitrag zur Minimierung der zukünftigen Emissionen leisten. Jedoch muss diese Klimafolgenanalyse - wie jede Risikoabschätzung - mit dem Ziel Wohlstand, Wohlbefinden, Funktionalität der Infrastruktur und eine intakte Natur trotz klimatischen Wandels zu erhalten, auch den ungünstigsten Fall betrachten. Daher wird für die weitere Klimafolgenabschätzung die klimatische Änderung im „Worst-Case"-Szenario (RCP8.5) betrachtet, also ein Klimawandel ohne wirksamen Klimaschutz. Zum Vergleich werden zusätzlich die klimatischen Änderungen für das Klimaschutzszenario RCP4.5 dargestellt.

7.2 Klimatischer Wandel in Herrenberg in der Vergangenheit und der Zukunft

Der Temperaturanstieg in Baden-Württemberg ist in allen Regionen zu spüren. Seit dem Beginn der regelmäßigen Wetteraufzeichnungen in Baden-Württemberg ist die **Jahresmitteltemperatur**, gemittelt über das ganze Land in dem Zeitraum von 1881 bis 2019 um 1,5 °C gestiegen. Die Landeshauptstadt Stuttgart weist an der Messstation in Stuttgart-Echterdingen, mit einem Temperaturanstieg von knapp 2 °C seit 1950, den stärksten Anstieg auf Landesebene auf (LUBW, 2020).

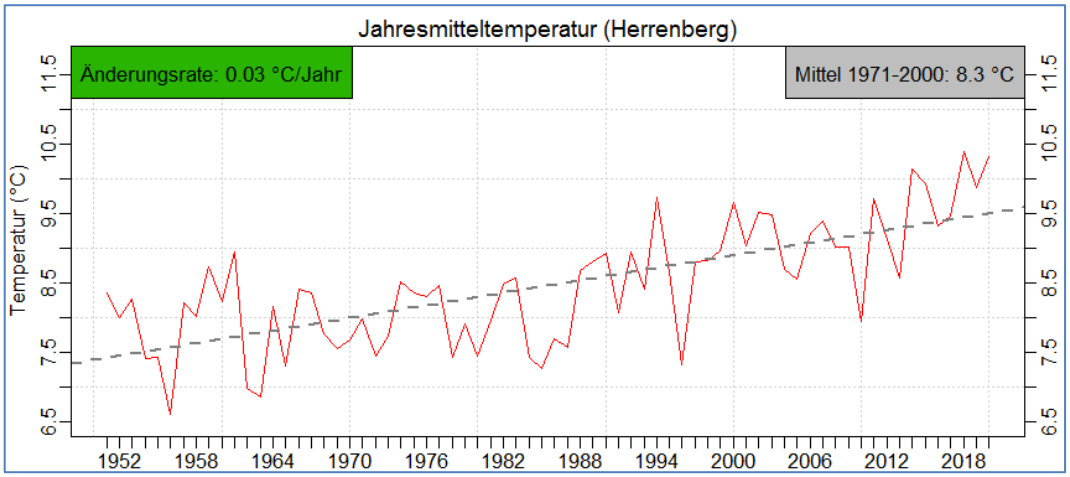


Abbildung 108: Jahresmittel der Temperatur für die Stadt Herrenberg unter Verwendung von DWD-Daten für den Zeitraum 1951 bis 2020. links oben: Grün = signifikanter Trend (Green Adapt GmbH, 2021)

Abbildung 108 zeigt den Verlauf der Jahresmitteltemperatur in Herrenberg für den Zeitraum 1951 bis 2020 wobei trotz der natürlichen Schwankungen ein signifikanter Anstieg der Temperatur zu erkennen ist. Mit einer Änderungsrate von etwa 0,03 °C jährlich lag die Mitteltemperatur für den Referenzzeitraum 1971 bis

2000 bei 8,3 °C. Die saisonalen Änderungsraten für Frühling und Winter sind vergleichbar. Die Temperaturen im Sommer sind mit etwa 0,04 °C etwas stärker und im Herbst mit 0,02 °C etwas weniger stark angestiegen.

Tabelle 46: Auflistung der saisonalen Temperaturänderung und Änderung der Jahresmitteltemperatur der Stadt Herrenberg in der nahen (2031-2060) und fernen Zukunft (2071- 2100) für die Emissionspfade RCP4.5 und RCP8.5 im Vergleich zum Referenzzeitraum 1971 bis 2000 (Green Adapt GmbH, 2021)

	Frühling	Sommer	Herbst	Winter	Jahresmittel
RCP4.5 2031-2060	0,8 bis 1,3 °C	1,3 bis 1,8 °C	1,1 bis 1,6 °C	0,9 bis 1,4 °C	1,0 bis 1,5 °C
RCP4.5 2071-2100	1,2 bis 2,0 °C	1,8 bis 2,2 °C	1,9 bis 2,4 °C	1,7 bis 2,3 °C	1,7 bis 2,2 °C
RCP8.5 2031-2060	1,2 bis 1,9 °C	1,7 bis 2,1 °C	2,0 bis 2,4 °C	1,7 bis 2,7 °C	1,5 bis 2,2 °C
RCP8.5 2071-2100	2,9 bis 3,5 °C	3,9 bis 4,9 °C	4,2 bis 5,0 °C	3,5 bis 4,5 °C	3,5 bis 4,3 °C

Im Klimaschutzszenario (RCP4.5) nimmt die Temperatur im Jahresdurchschnitt zwischen 1,0 °C und 1,5 °C bis 2060 im Vergleich zum Referenzzeitraum 1971 bis 2000 zu. Zum Ende des Jahrhunderts muss mit einer Zunahme zwischen 1,7 °C und 2,2 °C gerechnet werden. Können die Klimaschutzziele nicht erreicht werden, erhöht sich diese Zunahme auf 3,5 °C bis 4,3 °C (RCP8.5). Schon in naher Zukunft (2060) würde die Erwärmung in Herrenberg wahrscheinlich auf 1,5 °C bis 2,2 °C ansteigen. Auch für die einzelnen Jahreszeiten zeigt sich eine vergleichbare Entwicklung, sowohl für die Vergangenheit als auch bei den Zukunftsprojektionen. Die saisonalen Projektionen sind in Tabelle 46 dargestellt. Es muss davon ausgegangen werden, dass Sommer, welche wir bspw. im Jahre 2003 oder 2018 erlebt und als extrem wahrgenommen haben, mit fortschreitendem Klimawandel häufiger stattfinden und sich damit zur neuen Norm entwickeln werden.

Für eine bessere Einschätzung der thermischen Belastung eignet sich als Indikator das Auftreten von **Hitzetagen**. Diese Tage mit einer Höchsttemperatur über 30 °C haben stark zugenommen (Abbildung 109). Insbesondere in den Jahren 2003, 2015 und 2018 ist eine besonders hohe Anzahl von heißen Tagen in Herrenberg zu verzeichnen. In den vergangenen 30 Jahren hat sich die mittlere Anzahl von heißen Tagen in allen Regionen Baden-Württembergs verdoppelt (LUBW, 2020).

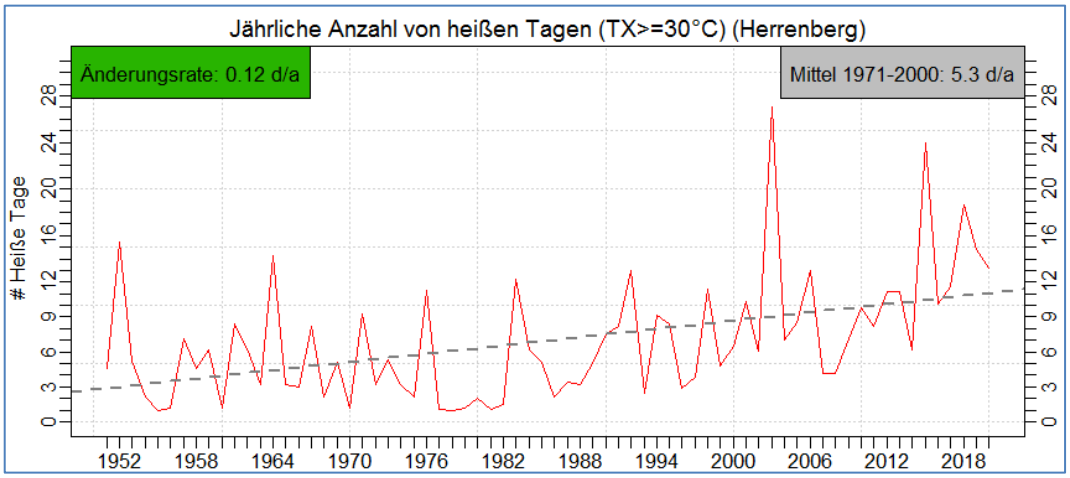


Abbildung 109: Jährliche Anzahl der Tage mit Höchsttemperatur über 30°C für die Stadt Herrenberg unter Verwendung von DWD-Daten für den Zeitraum 1951 bis 2020 (d/a = Tage pro Jahr). links oben: Grün = signifikanter Trend (Green Adapt GmbH, 2021)

Analog zur Zunahme der mittleren Temperatur wird auch die Häufigkeit von Hitzetagen in naher und ferner Zukunft weiterhin stark zunehmen. Beispielsweise im Rhein-Neckar-Raum könnte die Anzahl der Sommertage mit Temperaturen über 25 °C im extremen Fall (Maximum) von derzeit 70 auf über 100 Tage in der fernen Zukunft ansteigen (LUBW, 2020).

Im Gegensatz dazu nahmen sogenannte **Frosttage**, an denen die Temperatur mindestens einmal am Tag unter 0 °C lag, in Herrenberg ab (Abbildung 110). Durchschnittlich sinkt die Anzahl der Frosttage alle 3 Jahre um etwa einen Tag.

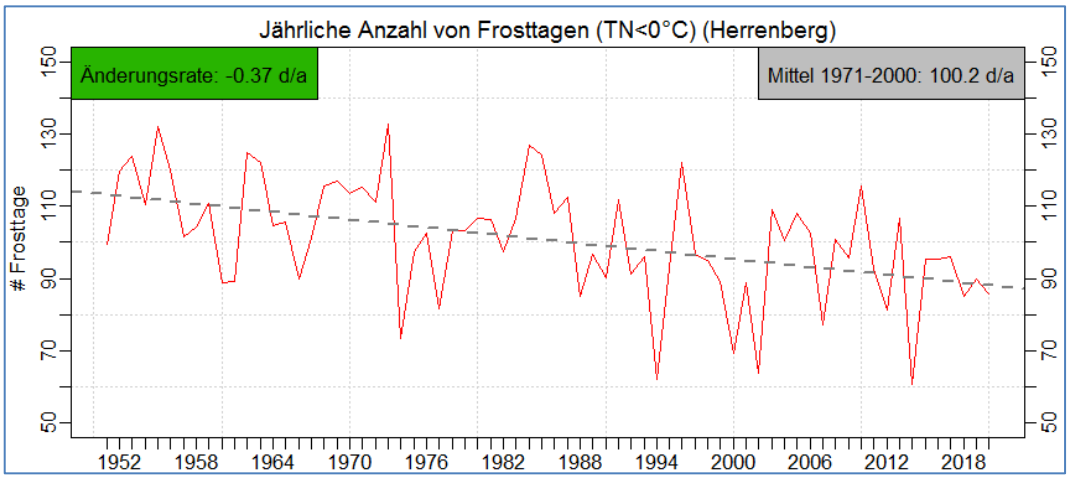


Abbildung 110: Jährliche Anzahl von Frosttagen für die Stadt Herrenberg unter Verwendung von DWD-Daten für den Zeitraum 1951 bis 2020. links oben: Grün = signifikanter Trend (Green Adapt GmbH, 2021)

Im Vergleich zu den Trendaussagen der Temperaturveränderungen lassen sich für die **Niederschlagsänderungen** meist keine signifikanten Trends feststellen – so auch in Herrenberg. Die leichte Abnahme des Jahresniederschlags zwischen 1951 und 2020 ist nicht signifikant. Die Projektionen deuten hier auf leichte Gewinne bei der Niederschlagsmenge im Gesamtjahr hin.

Die Auswertungen der beobachteten Niederschlagsmenge im Herbst und Winter zeigen für Herrenberg relativ geringe Änderungen. Hingegen zeigt Abbildung 111 eine signifikante Abnahme des Sommerniederschlags mit einer Änderungsrate von -0.61 mm/a für den Untersuchungszeitraum 1951 bis 2020.

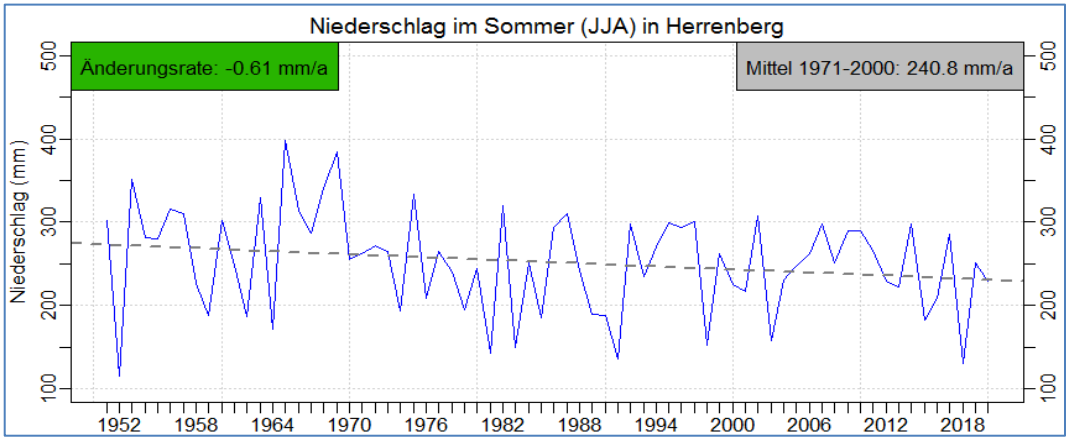


Abbildung 111: Niederschlag im Sommer für die Stadt Herrenberg unter Verwendung von DWD-Daten für den Zeitraum 1951 bis 2020. links oben: Grün = signifikanter Trend (Green Adapt GmbH, 2021)

Die jahreszeitlichen Projektionen für den Niederschlag in Herrenberg deuten auf Zunahmen in Frühling, Herbst und Winter hin – stärker gegen Ende des Jahrhunderts (Tabelle 47). Die Entwicklung im Sommer ist in naher Zukunft noch uneindeutig und gegen Ende des Jahrhunderts ist eher mit einer Abnahme zu rechnen. Für Baden-Württemberg wird ebenfalls mit einer Abnahme der Niederschläge im Sommer und einer generellen Zunahme der Winterniederschläge gerechnet (LUBW, 2020).

Die projizierte Abnahme des Sommerniederschlags in Kombination mit der Zunahme von Hitzeereignissen und der damit einhergehenden Zunahme der Verdunstung erhöhen das Risiko von Trockenphasen in der Region.

Tabelle 47: Auflistung der saisonalen Niederschlagsveränderung in der nahen (2031-2060) und fernen Zukunft (2071- 2100) der Stadt Herrenberg gegenüber dem Referenzzeitraum 1971 bis 2000 für die Emissionspfade RCP4.5 und RCP8.5 (Green Adapt GmbH, 2021)

RCP85	Frühling	Sommer	Herbst	Winter
RCP4.5 2031-2060	+1 bis +11%	-6 bis +2%	-4 bis +2%	+7 bis +12%
RCP4.5 2071-2100	+8 bis +13%	-7 bis +5%	+2 bis +6%	+2 bis +18%
RCP8.5 2031-2060	+2 bis +15%	-4 bis +5%	-1 bis +12%	+1 bis +23%
RCP8.5 2071-2100	+8 bis +22%	-24 bis -1%	-3 bis +21%	+13 bis +23%

Von besonderer Bedeutung für witterungsbedingte Schäden sind **Starkregenereignisse**. Hier kommt es zu intensiven Niederschlagsmengen in relativ kurzen Zeitperioden. Die Betrachtung von Tagesdaten für Starkregentage mit mehr als 20 mm Niederschlag zeigt lediglich einen leichten Zuwachs. Relevante Schadensereignisse, welche beispielsweise zu einer Überlastung der Entwässerungssysteme führen, finden jedoch auf kürzeren Zeitskalen statt. So warnt der DWD beispielsweise bei mehr als 40 mm pro Stunde bzw. mehr als 60 mm in 6 Stunden vor extremem Unwetter (www.dwd.de). Die Projektionen der Klimamodelle zeigen im

Vergleich zum Referenzzeitraum 1971 bis 2000 für die nahe Zukunft in RCP4.5 eine Zunahme von 8 % bis 32 % (in RCP8.5 beträgt sie +20 % bis +37 %) und für die ferne Zukunft schlimmstenfalls (RCP8.5) von +35 % bis +54 % bei Ereignissen von etwa 20 mm pro Tag. Für die Änderungen der betrachteten Klimaindikatoren in der Stadt Herrenberg dient die Tabelle 48 als Übersicht. Für die sechs wichtigsten Klimaindikatoren ist erkennbar, welche Klimaveränderungen bereits gemessen wurden und welche Veränderungen für die nahe und ferne Zukunft unter RCP8.5 zu erwarten sind.

Tabelle 48: Darstellung der qualitativen Änderungen der betrachteten Klimavariablen der Stadt Herrenberg für die Vergangenheit, die nahe Zukunft (2021-2050) und die ferne Zukunft (2071 - 2100) in RCP8.5. Waagerechte Pfeile: Indifferente oder nicht signifikante Entwicklung. Schräge Pfeile: Zu- bzw. Abnahme (einfach – leicht, doppelt – stark)

Leitwert	Klimatische Änderungen Vergangenheit	Klimatische Änderungen Nahe Zukunft	Klimatische Änderungen Ferne Zukunft
Mitteltemperatur	↗	↗	↗↗
Sommerniederschlag	↘	→	↘
Winterniederschlag	→	↗	↗
Kälteereignisse / Schnee	↘	↘	↘↘
Hitzeereignisse	↗	↗	↗↗
Starkniederschlag	↗	↗	↗↗

7.3 Potentielle Folgen des Klimawandels in Herrenberg und dessen Risiken

Wie in Kapitel 7.1 dargelegt sind auch in Herrenberg die Anzeichen eines voranschreitenden klimatischen Wandels nicht mehr zu übersehen. Die Temperatur nimmt zu und die Verteilung der Niederschläge übers Jahr verändert sich. Hinzu kommen häufigere und extremere Wetterlagen wie Hitzewellen, Trockenphasen oder Starkregenereignisse. In diesem Kapitel soll erörtert werden, welche potentiellen Risiken diese Veränderungen für die verschiedenen gesellschaftlichen Bereiche und den Naturraum in Herrenberg bedeuten. Sie stellen aber, wie vorab erläutert (Kapitell 7.1), nur eine erste Einschätzung dar und können somit als richtungweisende Merkmale eine Grundlage für tiefergreifende Detailanalysen liefern.

Diese Betrachtung der potentiellen Klimawandelfolgen für Herrenberg findet entlang der Handlungsfelder der Deutschen Anpassungsstrategie statt (DAS 2008; UBA 2015). Diese wurden in drei Cluster unterteilt:

- **Wasser und Infrastruktur** (Handlungsfelder Wasser, Fischerei, Verkehr und Energie)
- **Umwelt und Natur** (Handlungsfelder Landwirtschaft, Forst, Biodiversität und Boden)
- **Stadtentwicklung und Gesundheit** (Handlungsfelder Gesundheit, Industrie und Gewerbe, Tourismus, Bauwesen und Gebäude, Stadt- und Raumplanung, Bevölkerungs- und Katastrophenschutz).

7.3.1 Cluster Wasser und Infrastruktur

Die Oberflächengewässer und das Grundwasser im Stadtgebiet werden stark von der zunehmenden Temperatur und den veränderten Niederschlägen beeinflusst. Der Monitoringbericht für Baden-Württemberg führt ebenfalls das Risiko für eine Abnahme des Bodenwasservorrates und der Grundwasserneubildungsrate, aufgrund steigender Verdunstung und verändertem Niederschlagsregime, an (UM-BW & LUBW 2020). Die Folgen für den **Grundwasserhaushalt** und damit auch für Landwirtschaft, Obstbäume und Stadtbäume (Abbildung 112) zeigte sich als sehr sensibles Thema unter den Workshopteilnehmenden.

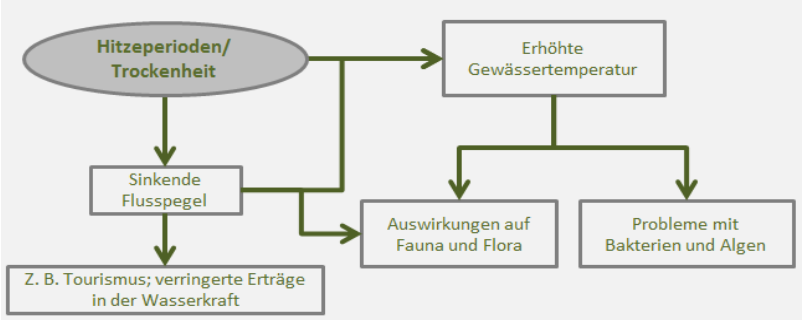


Abbildung 112: Wirkungskette A - Cluster Wasser (Green Adapt GmbH, 2021)

Abbildung 113 zeigt den zeitlichen Verlauf der Quellschüttung[52] in Rottenburg südlich von Herrenberg. In dem dargestellten, etwa 30 Jahre umfassenden Zeitraum hat die **Quellschüttung deutlich abgenommen**. Auffällige Tiefststände traten im Sommer 2018 auf. Dieser Rückgang von Quellschüttungen und Grundwasserpegeln zeichnet sich vielerorts in Deutschland ab und stellt u.a. ein **Risiko für die Trinkwasserversorgung** in den Kommunen dar. Fernwasserversorgungssysteme und kleinräumige Wasserverbünde können hier jedoch zur Steigerung der Resilienz beitragen (UM-BW & LUBW 2020). Aufgrund der Bedeutung der Trinkwasserversorgung ist hierzu in besonderem Maße zu prüfen, welche Auswirkungen der Klimawandel haben wird. Dies müsste in engem Austausch mit dem lokalen Versorger durchgeführt werden (siehe auch Maßnahme KWA 1, Kapitel 6.8.2).

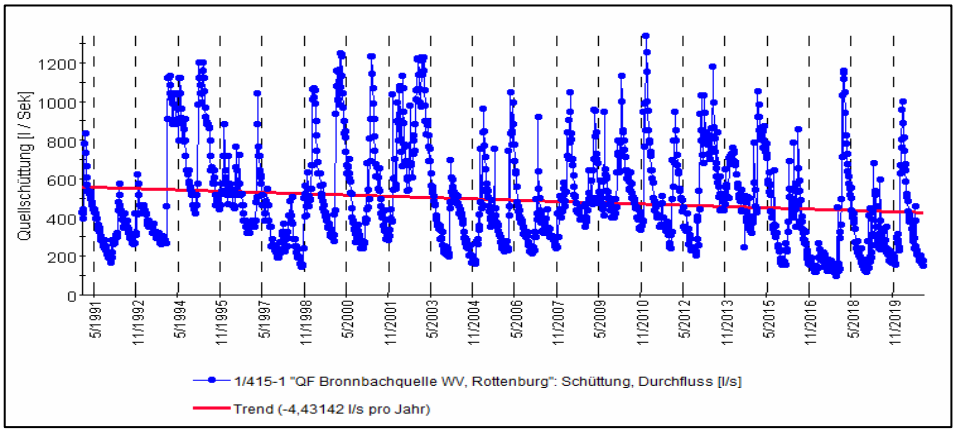


Abbildung 113: Grundwasserpegel in Rottenburg, südlich von Herrenberg. Daten und Abbildungen vom LUBW – Grundwasserstände und Quellschüttungen: guq.lubw.baden-wuerttemberg.de.

[52] Austretende Wassermenge aus einer Quelle pro Zeiteinheit (Liter pro Sekunde)

In dem Workshop wurde speziell von Herausforderungen für die Ammerquelle in Bezug auf die Trinkwasserversorgung und die Bodenwasserversorgung berichtet. Hier kam es bereits zum Trockenfallen der oberirdischen Ammerquellschüttungen.

Als weitere Belastung für die Trinkwasserversorgung wurden die Auswirkungen von Starkregenereignissen genannt und die Einwirkung des Steinbruchs im Wasserschutzgebiet, welcher in die Deckschicht eingreift und sich damit ggf. auf die vorhandene Trübung auswirkt.

Eine weitere Herausforderung und zusätzliche Belastung des Wasserdargebots ergeben sich durch eine **erhöhte Nachfrage nach Wasser** insbesondere bei heißen und trockenen Witterungen. Sowohl die Wasserbedarfe in Landwirtschaft, Tierhaltung, Gartenbau als auch im Privaten nehmen zu und führen zu **erhöhten Spitzenverbräuchen** in solchen Phasen (Abbildung 114).



Abbildung 114: Wirkungskette B - Cluster Wasser (Green Adapt GmbH, 2021)

Die **steigende Grundwassertemperatur**, sowie die u.U. steigende Temperatur in den Wasserleitungen kann ein Risiko für die Qualität des Trinkwassers durch Verkeimung darstellen.

Die Oberflächengewässer leiden ebenfalls unter den klimatischen Veränderungen. So lässt sich vielerorts eine deutliche **Erhöhung der Gewässertemperatur** feststellen. Dies wirkt sich auf Fauna und Flora aus und führt zu Verschiebungen bei den vorhandenen Tier- und Pflanzenarten (Abbildung 112).

Auch die Pegel der Gewässer unterliegen klimatischen Veränderungen. In den häufiger werdenden Trockenphasen ist mit **niedrigen Pegeln** zu rechnen. Kleinere Gewässer drohen trockenzufallen. Sollten diese Phasen zu lange andauern, drohen auch hier schwere Folgen für Fauna und Flora.

Wie oben erwähnt nehmen Starkregenereignisse in ihrer Häufigkeit und Ausprägung zu. Die Konzentrierung der Niederschläge auf kurze Zeiträume stellt einen weiteren Belastungsfaktor für das Grundwasser dar, da ein Teil des Niederschlags von den Böden nicht aufgenommen werden kann und damit für Boden und Grundwasser ungenutzt abfließt. Somit sinkt auch der **Beitrag zur Grundwasserneubildung** (Abbildung 114). Die Siedlungsentwässerung kann lediglich auf Starkregenereignisse ausgelegt werden, welche etwa maximal alle 5 bis 10 Jahre auftreten. Bei selteneren und stärkeren Ereignissen kommt es zur **Überlastung der Entwässerungskanäle** und es kann zu **Überschwemmungen** kommen – mit Schadensrisiken im Gebäude- und Verkehrsbereich. Grund- und Oberflächengewässer sind durch Verschmutzungen bedroht, sollten Entlastungen des Entwässerungssystems ins Oberflächengewässer notwendig werden. Weiterhin können Schadstoffe, wie beispielsweise Nitrat, durch intensivere Niederschläge auf landwirtschaftlichen Nutzflächen ausgewaschen und ins Grund- und Oberflächenwasser gelangen (UM-BW & LUBW 2020).

In dem Workshop wurden von den Teilnehmenden in den **Bereichen Mobilität und Wasserkraft** keine Betroffenheiten bzw. Erfahrungswerte genannt. Jedoch ergeben sich durch den klimatischen Wandel verschiedene Risiken bspw. durch häufigere Extremwetter. So kann die **Unfallgefahr** durch Starkregen zunehmen. Aber auch Hitzephasen steigern das Risiko von Unfällen, z.B. durch **Blow-ups**[53] auf Straßen – diese traten bspw. 2019 auf der A81 auf (echo24.de, 2020) oder durch eine verminderte **Konzentrationsfähigkeit** der Verkehrsteilnehmenden. Der Klimatisierungsbedarf im Verkehrssektor steigt allgemein und Veränderungen im Modal Split (aufgrund der Nutzung klimatisierter Verkehrsmittel) werden spürbar. Wie oben erwähnt können Überschwemmungen oder Unterspülungen durch Starkregen zu Einschränkungen im Verkehrssektor führen. Dies kann ein Risiko für den Katastrophenschutz darstellen, wenn Notfallwege nicht nutzbar sind. Die durch den Klimawandel selteneren Kälteereignisse führen zu einer Abnahme der Erfahrung von Verkehrsteilnehmenden mit Eis und Glätte, was im Fall von Wintereinbrüchen die Resilienz gegenüber diesen Ereignissen negativ beeinträchtigen kann.

Im **Energiesektor** ergeben sich insbesondere Risiken für die Leitungsnetzinfrastruktur. So sind Überlandleitung durch Extremereignisse wie Stürme, Hagel, Blitzschlag oder Schneefall gefährdet (UM-BW & LUBW 2020). Erdleitungen sind hier deutlich weniger störanfällig. Insgesamt ist der Trend in Baden-Württemberg bei witterungsbedingten Störungen im Stromnetz eher rückläufig (UM-BW & LUBW 2020). Auch durch Starkregen verursachte Erdrutsche stellen ein Risiko für die Energieversorgung dar. So kam es 2013 in Mössingen zu einem extrem langanhaltenden Stromausfall aufgrund solch eines Ereignisses (UM-BW & LUBW 2020).

Eine weitere nicht zu vernachlässigende Folge ist der Strom-Mehrverbrauch durch steigende Kühlbedarfe aufgrund häufigerer Hitzephasen.

7.3.2 Cluster Umwelt und Natur

Der Landkreis Böblingen weist mit seinen Heckenlandschaften, den ausgedehnten Ackerflächen des Oberen Gäus, seinen Streuobstwiesen, den Waldgebieten des Schönbuchs und des Glemswaldes eine vielfältige Kulturlandschaft auf.

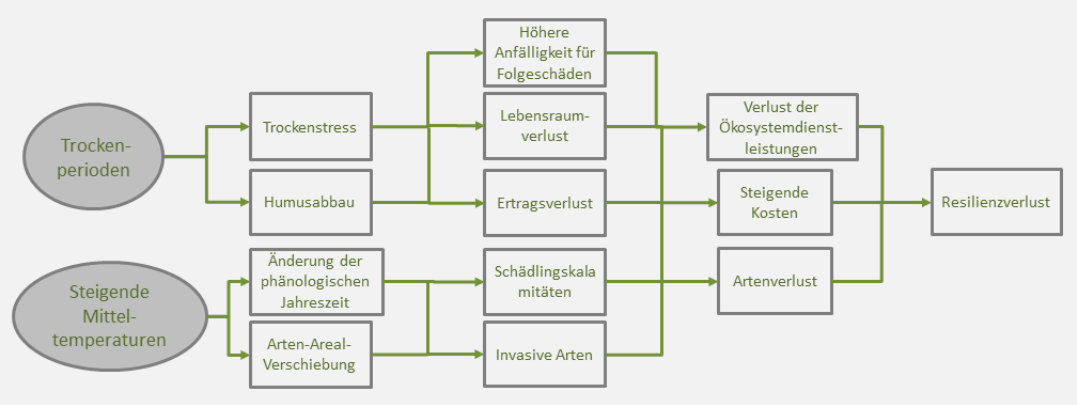
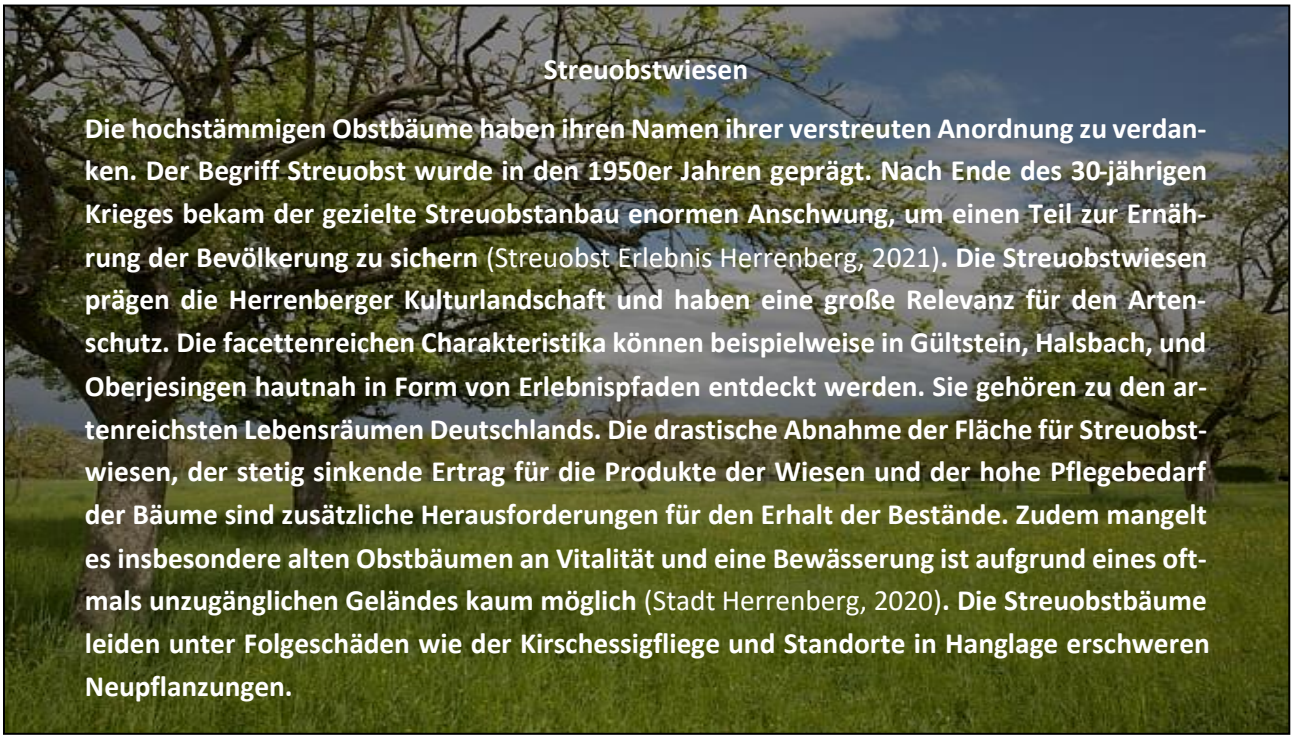


Abbildung 115: Wirkungskette - Cluster Umwelt und Natur (GreenAdapt)

[53] Blow-ups sind Aufwölbungen oder Aufbrüche der Fahrbahndecke.

In den Workshops *zur Klimawandelanpassung sowie zur Land- und Forstwirtschaft* wurde eine starke Betroffenheit durch Trockenperioden identifiziert. Neben den Auswirkungen auf die Streuobstwiesen (siehe Exkurs: Streuobstwiesen) werden auch die Herausforderungen im Stadtwald erkannt und schon heute adressiert. Vor allem der landwirtschaftlich genutzte Boden trocknet aufgrund eines oftmals geringen Humusanteils schneller aus (Abbildung 115). Der Humusverlust wird in Hanglagen durch Erosion weiter verstärkt. Während Düngemittel vermehrt im Boden angereichert werden, tragen Wind und Regen Erdschichten ab, was z. B. am Eisweiher zu einer starken Verkrautung führt sowie zum Eintrag von Bodenpartikeln in die Ammer. Auch die Bodenqualität leidet unter dem zunehmenden Humusverlust und der mangelhaften Bodenstruktur.



Exkurs: Streuobstwiesen

BIODIVERSITÄT

Herrenberg ist eine wichtige Achse der Biotopvernetzung des Landes. Viele Lebensräume und Arten sind in ihrer Eigenheit, Vielfalt und nicht zuletzt Schönheit durch die Auswirkung menschlicher Nutzung gefährdet. Eine sorgfältige Betroffenheitsanalyse für das Handlungsfeld Biodiversität wäre ratsam, war jedoch weder Zielsetzung des Klimafahrplans noch konnte dies im Rahmen des Klimafahrplans geleistet werden.

Der phänologische[54] Frühling setzt im Vergleich der Zeiträume 1951-1980 und 1989-2018 um rund sechs, der Sommer um mehr als elf und der Herbst um zwölf Tage früher ein. Damit verlängert sich die **Vegetationsperiode** seit 1951 um insgesamt neun Tage (MUKE; LUBW, 2020). Dies führt zu Veränderungen der Entwicklungszyklen bei Tier- und Pflanzenarten und stört eingespielte Wechselbeziehungen. Umso wichtiger

[54] Jahreszeiteinteilung nach den Erscheinungen in der Pflanzenwelt.

sind Orte wie der Naturpark Schönbuch, der als überwiegend zusammenhängendes und unbesiedeltes Waldgebiet ein einzigartiges Refugium für eine reichhaltige Tier- und Pflanzenwelt dient. Mit seinen Wäldern, seinen Tälern und deren Wiesen sowie mit seinen Fließ- und Stillgewässern und seinen Streuobstwiesen bietet der Schönbuch einen einmaligen und sehr vielfältigen Lebensraum.



Abbildung 116: Rebhuhn, Foto Ulrich Köller: /www.naturgucker.de

Der **Verlust der Artenvielfalt im Tier – und Pflanzenreich** insbesondere durch die steigenden Mitteltemperaturen und zunehmenden Hitzeereignissen in der Vergangenheit gefährden Feuchtbiotope mit ihren aquatischen Lebewesen. Auf Landesebene betrachtet reduziert sich der Bestand der Gelbbauchunke *(Bombina variegata)* durch den Verlust ihrer natürlichen Lebensräume wie Überschwemmungsgebiete und Auenlandschaften drastisch. In Herrenberg jedoch weist sie einen stabilen Bestand auf, wobei eine Verbesserung des Zustandes angestrebt wird (Naturpark Schönbuch; M. Kohler, 2019). Ferner wird ein Rückgang der Biodiversität in der Gartenstadt und das **Absterben der älteren Buchenbestände im nördlichen Bereich des Kreises Böblingen** beobachtet[55].

Insekten, Bodenlebewesen und Vögel werden durch Insektizide geschädigt, die insbesondere in der Landwirtschaft immer noch breite Anwendung finden. Insektizide der Gruppe der Neonicotinoide wurden 2018 von der Europäischen Union verboten. In Deutschland werden jedoch weiterhin Ausnahmen in Form von Notfallzulassungen für beispielsweise den Zuckerrübenanbau von den Ländern genehmigt, was den Zielen der Pestizidreduktionsstrategie des Landes widerspricht. Die Wirkstoffe sind als umwelt- und gewässergefährdend eingestuft und sind giftig für Wild- und Honigbienen (NABU Baden-Württemberg, 2021).

Ein vermehrtes **Auftreten von Neobiota[56]** ist als Folge der Globalisierung festzustellen. Aufgrund des Klimawandels gelingt es eingeschleppten Arten vermehrt sich hierzulande zu etablieren (z. B. die *asiatische Tigermücke*). Der *asiatische Laubholzbockkäfer*, ein Quarantäneschädling, beschädigte beispielsweise in der Vergangenheit bereits im Landkreis Böblingen die heimischen Laubholzarten. Dieser gilt aktuell als erfolgreich zurückgedrängt. Im Allgemeinen gilt für den Quarantäneschädling wie für alle Insekten, dass die Dauer der Entwicklung stark von den Temperaturen abhängt (LfL, 2014). Nach extrem heißen Jahren, wie in Zukunft prognostiziert, kann der asiatische Laubholzbockkäfer bereits nach einmaliger Überwinterung seine Entwicklung abschließen, was seine rasche Ausbreitung begünstigt (LfL, 2014). Neobiota können nicht nur Schäden in Land- und Forstwirtschaft verursachen, sondern auch die Gesundheit gefährden oder invasiv werden und damit einheimische Arten verdrängen (z. B. *jap. Staudenknöterich*).

Die **EU-Agrarpolitik** hat auf das regionale Landschaftsbild und die Artenvielfalt einen entscheidenden Einfluss. Arten der Agrarlandschaft wie Rebhuhn, Feldhase und Ackerhummel sind im Allgemeinen stark gefährdet (NABU Baden-Württemberg, 2020). Der Kurs der aktuellen gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) hat bisher das Artensterben verschärft. Bestände von Pflanzen- und Tierarten sinken seit Jahren kontinuierlich (NABU Baden-Württemberg, 2020).

[55] Ergebnisse des Workshops zur Klimawandelanpassung in Herrenberg (09.12.2020)
[56] eingewanderte Tier -und Pflanzenarten

FORST

Knapp 2.000 Hektar Waldfläche machen den Herrenberger Stadtwald zum drittgrößten Kommunalwald im Regierungsbezirk Stuttgart. Vor allem Buchen (30 % Flächenanteil), aber auch Fichten (15 %) und die klimatoleranten Eichen (22 %) bilden dabei den Hauptbestandteil der grünen Lunge Herrenbergs. Zugleich ist der Stadtwald ein Wirtschaftszweig und ein Naherholungsgebiet und trägt zum Klimaschutz bei. Den Wäldern droht in diesem Jahr ein **weiteres Dürrejahr** (DW, 2021)**.** Der Forst benötigt eine effektive Klimawandelanpassungsstrategie, um gegen **Trockenstress** gewappnet zu sein (B. Schmeitzner, 2021). Wälder sind langlebige Ökosysteme wodurch aktive und steuernde Maßnahmen essenziell sind, um auf die Folgen des Klimawandels, der mit einer hohen Geschwindigkeit bereits im vollen Gange ist, reagieren zu können.

Durch die trockenen Jahre 2018 und 2019 haben große **Käfer- und Dürreschäden** den Wäldern in ganz Deutschland stark zugesetzt. Die Herausforderungen in puncto Schadensbeseitigung, die **Wiederaufforstung** und der klimaangepasste Waldumbau werden in Herrenberg im laufenden Forstbetrieb bereits erfolgreich gemeistert. Durch proaktive Senkung des Hiebsatzes[57] und einen zusätzlichen Holz-Vorratsaufbau konnten bereits die Spielräume der Revierförster:innen für den klimafesten Waldumbau erweitert werden. Die Motivation richtet sich hierbei weniger nach wirtschaftlichen Nutzungsdruck, sondern eher nach Naturschutz und klimafestem Waldumbau[58].

Jedoch bleiben auch für den Stadtwald Herrenberg zukünftige Herausforderungen bestehen, wie beispielsweise:

- Inwieweit der Übergriff von Schädlingen (Borkenkäfer, Viren, Bakterien und Mikroorganismen) auf weitere Baumarten zu bewerten ist.
- Im Zuge der bereits laufenden Waldverjüngung bedarf es weiterhin einer engen Abstimmung mit der heimischen Jägerschaft, um die Vermeidung von übermäßigem Wildverbiss zu garantieren.

Auf übergeordneter Ebene ist der Herrenberger Stadtwald in eine landesweite klimapolitische Diskussion und Lage eingebunden. Das Forstministerium Baden-Württemberg hat sich in Zusammenarbeit mit weiteren Bundesländern mit der „Moritzburger Erklärung“ im Konsortium im August 2019 auf Sofortmaßnahmen mit einer Laufzeit von vier Jahren verständigt (MUKE; LUBW, 2020). Zudem enthält das Landeswaldgesetz Baden-Württemberg grundlegende strategische Ziele für die Anpassung an den Klimawandel, mit dem übergeordneten Ziel, den Wald mit seinen **vielfältigen Funktionen** zu erhalten. Eine stetige Evaluation und Anpassung insbesondere von lokalspezifischen Maßnahmen ist dafür unabdingbar.

Zukünftige Pilotprojekte mit Fokus auf der Einbringung klimafester Baumarten im Herrenberger Stadtwald, durchgeführt in enger Kooperation mit der forstlichen Versuchsanstalt, können für andere Standorte in Baden-Württemberg wertvolle Erfahrungen mit sich bringen[59].

[57] Der Hiebsatz ist die durch ein forstwirtschaftliches Betriebsgutachten für einen bestimmten Zeitraum festgesetzte jährliche planmäßige Holznutzung in Kubikmeter (Erntefestmeter Derbholz ohne Rinde) Quelle: BMEL-Statistik: Beschreibung.
[58] nach Aussage von Herrn Deininger, Stadt Herrenberg (2021)
[59] nach Aussage von Herrn Deininger, Stadt Herrenberg (2021)

Die Klärung einiger Aspekte in der Anpassungsdiskussion, wie die Vereinbarkeit von größeren Anteilen an klimafesten, nicht heimischen Baumarten mit den PEFC-Zertifizierungskriterien kann nicht auf lokaler Ebene in Herrenberg gelöst werden, sondern bedarf eines landesweiten klimapolitischen Entscheidungsrahmens[60].

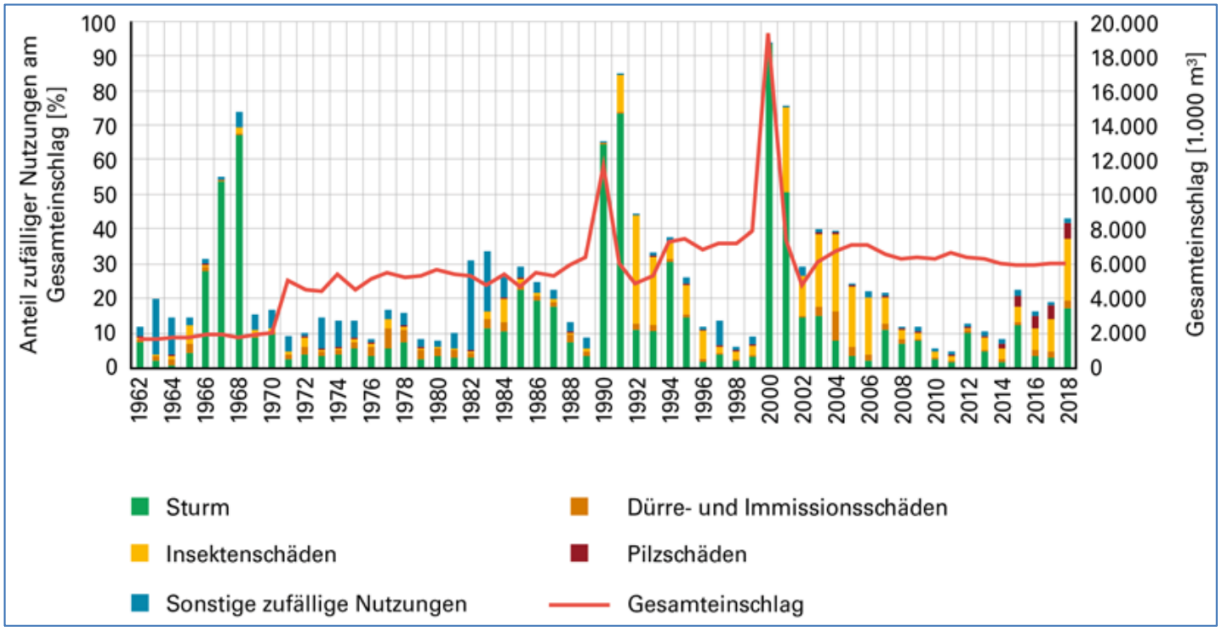


Abbildung 117: Schadholzaufkommen nach Schadensursachen (MUKE; LUBW, 2020)

Mit dem Klimawandel steigt das Risiko auf den bisherigen Fichtenstandorten, insbesondere im nördlichen Teil, wo sich bereits heute die **Wärme- und Trockenheitsgrenze** des Fichtenbaus befindet. Dadurch steigt der Anteil von Risikobeständen stetig und bedingt einen dringenden Handlungsbedarf (MUKE; LUBW, 2020). Denn durch den Klimawandel wird es auch an den heutigen Waldstandorten heißer und trockener, wodurch der Holz- bzw. Biomassezuwachs sinkt (Pretzsch, 2017). Durch Witterungsextreme (z. B. Sturm, Dürre) entstandenes Schadholz senkt die Preise auf dem Holzmarkt, die Holzqualität nimmt ab und die beschädigten Bestände bieten Schädlingen bessere Ausgangsbedingungen (Abbildung 117). Insektenschäden an Fichten, Eiche, aber auch Buche und Tanne stehen häufig in engem Zusammenhang mit vorausgegangen Dürren, wie bspw. als Folge der extrem trockenen Jahre 2018 und 2019. Durch anhaltende wiederkehrende Trockenperioden und dem damit verbundenen Wassermangel in den tieferen Bodenschichten ist das Harzvermögen der Bäume geschwächt, was Schadinsekten wie den Borkenkäfern das Eindringen in die Rinden vereinfacht. Weiterhin kam es vielerorts in Baden-Württemberg, begünstigt von einer warm-trockenen Witterung, zu der Entwicklung zusätzlicher Buchdruckergenerationen[61]. Diese Entwicklung wird als kritisch angesehen (MUKE; LUBW, 2020).

Für den Herrenberger Stadtwald ergibt sich hieraus z. B. für die Baumart Fichte ein Vermarktungshemmnis aufgrund unterdurchschnittlicher Holzpreise und eine Beseitigungsauflage für Käferholz[62].

[60] nach Aussage von Herrn Deininger, Stadt Herrenberg (2021)
[61] Großer Achtzähniger Fichtenborkenkäfer
[62] nach Aussage von Herrn Deininger, Stadt Herrenberg (2021)

Auf Landesebene betrachtet hat sich die **Baumartenzusammensetzung** in den vergangenen 20 Jahren zugunsten der Laubbäume verschoben. Die Fichte mit einem Anteil von aktuell 34 % des Baden-Württembergischen Waldes hat aufgrund großer Sturmschäden, inklusive Folgekalamitäten (Borkenkäfer) sowie durch gezielte waldbauliche Maßnahmen, deutlich an Fläche verloren (MUKE; LUBW, 2020). Im Herrenberger Stadtwald wurden insbesondere in den letzten beiden Jahrzehnten im Rahmen der naturnahen Waldwirtschaft vom Landesbetrieb ForstBW viele ehemalige Fichtenstandorte mit Laubbäumen bestockt.

Hinsichtlich der Eigentumsverhältnisse ist Baden-Württemberg durch einen hohen Kommunalwaldanteil gekennzeichnet (Unseld, 2013) (MUKE; LUBW, 2020). Die Folgen des Eschentriebsterbens gewinnen zunehmend an Bedeutung, in einigen Bereichen wie in der Rheinebene wird die *Gemeine Esche* verloren gehen. Geeignete Ersatzbaumarten müssen gefunden werden (MUKE; LUBW, 2020).

Zudem ist das **Waldbrandrisiko** signifikant gestiegen. Das letzte Datenjahr (2018) brachte die bis dato höchste Zahl an Meldetagen in Baden-Württemberg (MUKE; LUBW, 2020). Für die Herrenberger Wälder ist aufgrund des 70 % Laubholzanteil das Waldbrandrisiko als deutlich geringere einzustufen[63].

LANDWIRTSCHAFT

Die Landwirtschaft ist unmittelbar von den Folgen des Klimawandels betroffen und ist zugleich auch durch Treibhausgasausstoß Mitverursacher (Kapitel 6.6.1). Somit besitzt sie im Klimaschutz als auch der Klimaanpassung eine entscheidende **Schlüsselfunktion** und ist u. a. **Hauptakteur** einer erfolgreichen zukunftsfähigen Klimapolitik.

Die wirtschaftliche Lage von einzelnen landwirtschaftlichen Betrieben wird durch die agrarpolitischen Rahmenbedingen erheblich beeinflusst. Nebst Kompetenzverteilung auf Bundes- und Länderebene für Deutschland hält die Gemeinsame Europäische Agrarpolitik eine entscheidende Rolle inne. Eine häufig angebrachte **Kritik zur GAP** (Gemeinsame Agrarpolitik): Nachhaltigkeit und Umweltschutz ist nicht mit ausreichender Priorität adressiert und der **landwirtschaftliche Strukturwandel** wird befördert. Der Rückgang von kleineren landwirtschaftlichen Betrieben zugunsten von größeren Betrieben wird durch die Verteilung der Fördermittel unterstützt, welche vorrangig nach Umfang der landwirtschaftlichen Fläche gewährt werden. Auch im Landkreis Böblingen ist der landwirtschaftliche Strukturwandel zu spüren: Kleine Betriebe schließen – Betriebszahlen mit größeren Beständen steigen an.

Für die **Tierhaltung** in Bezug auf den Klimawandel sind insbesondere die steigenden Temperaturen und Hitzeereignisse von Relevanz. Die Gesundheit der Tiere beeinflusst ihre Leistungsfähigkeit und wird besonders in Hitzeperioden beeinträchtigt. Mäßiger **Hitzestress** ist bei **Nutztieren** wie beispielsweise **Kühen** bereits bei 28 °C zu verzeichnen (LWK NRW, 2013).

Die Betroffenheiten im **Futtermittelanbau** zeigen sich u. a. dadurch, dass Grünland besonders sensibel gegenüber Wassermangel ist und sich dies in Qualität und Quantität des Schnittgutes für den Futterbau widerspiegelt. Dies erhöht das Risiko von Futtermittelknappheit bei Trockenheit, was gleichzeitig die Preise für Futtermittel steigen lässt. Steigende Futtermittelpreise können die Existenzgrundlage von landwirtschaftlichen Betrieben bedrohen.

[63] nach Aussage von Herrn Deininger, Stadt Herrenberg (2021)

Vegetationsperioden der Pflanzen werden länger, da die Winter kürzer werden. In der Regel ist dies für die Ertragsentwicklung positiv zu bewerten, jedoch bringt eine verfrühte Blüte auch eine steigende Gefahr von Spätfrostschäden an der Blüte insbesondere für Dauerkulturen mit sich (MUKE; LUBW, 2020). Durch die verlängerten Vegetationsperioden können sich **Schadinsekten** mehrfach im Jahr fortpflanzen, wie beispielsweise der Maiszünsler *(Ostrina nubilalis),* die grüne Reiswanze *(Nezana viridula)* sowie die marmorierte Baumwanze *(Hayomorpha halys).* Als Konsequenz ist ein sprunghafter Anstieg ihrer Population in Baden-Württemberg und der Befall von Gemüse, Himbeeren und Soja zu verzeichnen. Durch die hohe Dynamik der Ausbreitung kann es zu enorm hohen wirtschaftlichen Schäden kommen.

Ertragsschwankungen: Die Auswirkungen des Klimawandels auf die Erträge erfordern eine differenzierte Betrachtung. Es liegen Hinweise vor, dass Grenzen der Hitzebelastung bei einigen Kulturen bereits erreicht sind (MUKE; LUBW, 2020). Schwankungen der Ertragshöhen zwischen den Jahren stehen im direkten Zusammenhang mit den Witterungsverhältnissen. Stark wechselnde Witterungsbedingungen sind als größere Herausforderung für die Landwirtschaft zu bewerten als langfristige Klimatrends. Besonders die **nicht kalkulierbaren Extreme,** welche aufgrund des Klimawandels häufiger und heftiger auftreten, können zu erheblichen wirtschaftlichen Verlusten führen.

Eine lokalspezifische Betroffenheitsanalyse in puncto Ertragsschwankungen könnte daher für zukünftige Klimawandelanpassungsmaßnahmen in Bezug auf das Handlungsfeld Landwirtschaft in Herrenberg aufschlussreich sein.

Baden-württembergische Obst- und Weinbaubetriebe erwirtschaften circa ein Viertel des gesamtdeutschen Produktionswertes dieser Kulturen (MUKE; LUBW, 2020). Rebland nimmt mit einem geringen Flächenanteil eine überdurchschnittliche Bruttowertschöpfung ein. Für den Weinanbau gestalten sich die Auswirkungen des Klimawandels divers, Säuregehalt und Mostgewicht (wichtige Qualitätsparameter) sind an klimatische Bedingungen und Witterungsverhältnisse gekoppelt. Einige Sorten profitieren von den Klimaänderungen, die Gesamtsäure des Rieslings hingegen nimmt ab, verzeichnet ein steigendes Mostgewicht und verliert seine rebsortentypische Qualität. Die höheren Temperaturen verursachen eine Vermehrung der Traubenwickler, der Schlüsselschädling für Rebstöcke (MUKE; LUBW, 2020). Der Einfluss auf die Weinqualität verdeutlicht, wie stark Klima und Witterung die Qualität von Ernteprodukten beeinflussen.

7.3.3 Cluster Stadtentwicklung und Gesundheit

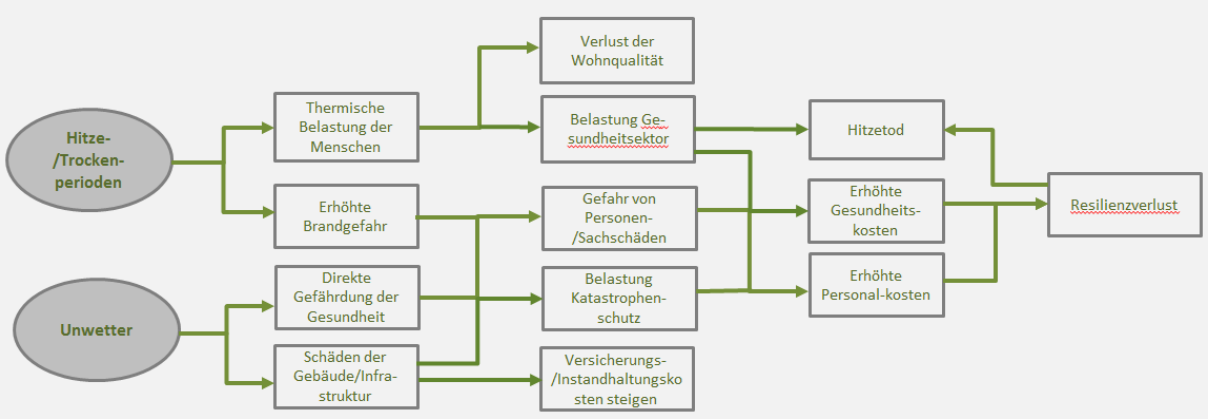


Abbildung 118: Wirkungskette - Cluster Stadtentwicklung und Gesundheit (Green Adapt GmbH, 2021)

Für das Cluster Stadtentwicklung und Gesundheit stellt der **zunehmende Hitzestress für die Bevölkerung** die wohl bedeutendste Klimawandelfolge dar. Hitzebelastung schwächt das Herz-Kreislauf-System und führt darüber zu verschiedenen Beschwerden, wie Konzentrationsstörungen und Müdigkeit bis hin zu Herz-Kreislauf-Schwäche und Hitzetod (Abbildung 118). So ist die bundesweite Übersterblichkeit im August des Jahres 2020 zum Teil auf den heißen Sommer zurückzuführen (Statistisches Bundesamt, 2020). Die Folgen häufigerer und länger anhaltender Hitze hängen von der Empfindlichkeit (Vulnerabilität) der Bevölkerung ab. Besonders betroffen sind Schwangere, Neugeborene, Kleinkinder, Ältere und chronisch Kranke (sog. vulnerable Bevölkerungsgruppen). Welche Orte sich im Sommer besonders aufheizen, wird durch die Einstrahlung (Schatten), der Wärmespeicherfähigkeit der Oberflächen (Versieglung, Farbe, Material), der Luftfeuchtigkeit (Begrünung, Wasser) und der Windgeschwindigkeit (lokale Windsysteme, Flurwinde, Luftleitbahnen usw.) bedingt (Helbig, 1999). Daher ist die Stadtplanung die **zentrale Stelle zur Steuerung** der Klimawandelfolgen auf die Stadtstrukturen und die Gesundheit der Bevölkerung.

Innerhalb von Gebäuden führt steigende Hitze zu einem **erhöhten Kühlungsbedarf**. Entsprechend steigt die Notwendigkeit den Gebäudebestand an die Klimaveränderungen anzupassen – bspw. mittels Dach- und Fassadengrün oder heller Farbe und Außenjalousien. Neben Hitze kann auch **Extremwetter** die Gebäudesubstanz an sich und andere städtische Infrastrukturen (Wege, Bäume) direkt und indirekt schädigen, wie z. B. der Hagelsturm im Jahr 2013 (MUKE; LUBW, 2020). Nehmen die Extremwetter zu, so werden auch die Schäden und die Kosten zur Schadensbeseitigung steigen. Weiterhin können Starkregen, Sturm und Hagel oder auch durch Trockenheit ausgelöste Brände Menschen in Notsituationen bringen. Daher muss künftig mit entsprechend **häufigeren Notfalleinsätzen** gerechnet werden. Verschärft werden diese zunehmenden Herausforderungen im Katastrophenschutz u. U. durch Probleme bei der Gewinnung von Nachwuchskräften. Dieses Problem besteht v. a. außerhalb großer Städte.

Im Stadtgebiet tritt Hitzestress bspw. an Bushaltestellen, in der Arbeit und an unzureichend verschatteten Orten auf. Bei Neubauten und Neupflanzungen gilt es die **Luftleitbahnen** zu berücksichtigen, um lokale Windsysteme zu erhalten und den Kaltlufttransport vom **Kaltluftentstehungsorten** in dichter besiedelte, hitzebelastete Bereiche zu unterstützen. Beispielsweise konnte für andere aber ähnlich strukturierte Städte die Bedeutung unbebauter Kuppen als potenzielle Kaltluftentstehungsorte, die aufgrund der höheren Lage

kühlere Temperatur als die überwärmten Siedlungsgebietet in der Tallage aufweisen, in einer Stadtklimasimulation des Deutschen Wetterdienstes bewiesen werden (B.A.U.M.&GreenAdapt 2021). Dies könnte aufgrund der Tallage der Stadt Herrenberg auch dort ein wichtiger Faktor ein.

Mangelt es an **multifunktionalen Flächennutzungen**, erhöht sich der Flächenbedarf der Kommune. Bereiche mit unzureichender Begrünung und ggf. Beschattung bleiben bestehen. Innerhalb dieser Bereiche werden Hitzebelastung und **urbane Überschwemmung** im Starkregenfall aufgrund mangelnder Versickerungsmöglichkeiten wahrscheinlicher. Eine Herausforderung der Klimaanpassung besteht daher darin **Flächen zu entsiegeln, zu begrünen** und mehr **Schatten spendende Bäume** anzupflanzen. Dies möglichst zeitnah umzusetzen, ist bereits aufgrund der Wachstumsraten der Bäume sinnvoll. Es dauert mehrere Jahre, bis die Kronen in ausreichender Höhe und dichte vorhanden sind. In Herrenberg mangelt es beispielsweise in der Altstadt, am Seelesplatz oder am oberen Graben an schattenspendenden Bäumen[64].

Stadtbäume sind aufgrund der oftmals **ungünstigen Standortbedingungen** besonders empfindlich gegenüber Trockenheit und Hitze. Diese zu schützen und zu fördern gestaltet sich häufig schwierig, denn mehr Standraum ist aufgrund der Nutzungskonkurrenzen oft nicht praktikabel. Daher sollten zunächst bestehende autofreie Bereiche auf ihr Entsieglungs- und Begrünungspotenzial hin untersucht werden. Nachfolgend ist zu analysieren, ob eine Umnutzung oder Neugestaltung von Verkehrsflächen – insbesondere von Parkplatzflächen – möglich ist.

Auch auf **Privatgrundstücken** fehlt es an Grün und Schatten. **Versiegelte Vorgärten** stellen eine generelle Herausforderung dar. Die Neuanlage von klimatisch schnell aufheizenden Schottergärten ist laut Landesnaturschutzgesetz § 21a in Baden-Württemberg verboten. Jedoch herrscht Uneinigkeit über bestehende Schottergärten. Zudem wäre eine Kontrolle (Abgleich mit Bebauungsplänen) seitens der Kommunen notwendig, um überhaupt einen Überblick über unrechtmäßige Schottergärten zu erhalten. Für unbebaute, versiegelte Flächen gibt es **aktuell keine Pflicht zur Entsieglung und Begrünung**, wie bspw. in NRW (§ 8 Nr. 1 Abs.2 SGV.NRW).

Im Allgemeinen können bisherige **städtebauliche Planungen** der Klimaanpassung entgegenlaufen z. B. die Ausrichtung von Kita-Aufenthalts- bzw. Schlafräumen nach Süden, großflächige Glasfassaden oder für Klimaanpassung ungünstige Verkehrswegeplanungen. Durch **formelle Planungsinstrumente** können diese nachträglich jedoch oft nicht verändert werden. Die Folge sind Bebauungsarten und Ausgestaltungen im öffentlichen Raum, die wider besseren Wissens aufgrund der **Langwierigkeit** von Planungsprozessen heute und in Zukunft umgesetzt werden. Hinzu kommen die verschiedenen **Nutzungsinteressen**, meist geprägt von einem gewissen **Investorendruck**, der den städtischen Raum zunehmend knapper werden lässt. Auch die Tatsache, dass die **Wohnfläche je Einwohner** in Deutschland aufgrund der Überalterung, des Anstiegs an Singlehaushalten aber auch durch Regelungen am Immobilienmarkt (z. B. durch Vorgaben von Wohnungsbaugesellschaften) in den letzten Jahren stetig **steigt**, ist aus Klimaschutz- und Klimaanpassungssicht (Flächenbedarf) von Nachteil (UBA, 2020).

[64] Ergebnisse des Workshops zur Klimawandelanpassung in Herrenberg (09.12.2020)

Herrenberg kann diesen Entwicklungen in erster Linie durch Aufklärungsarbeit entgegenwirken. Daher sollte ein Hauptaugenmerkt auf der Bürgerbeteiligung und auf informellen Planungsinstrumenten liegen, deren große Stärke u.a. eine zügigere Umsetzung ist. Die VHS in Herrenberg versuchte dies bereits in der Vergangenheit, jedoch wurde die Veranstaltung eher spärlich besucht.

Grünstrukturen müssen nicht nur mit zunehmender Trockenheit, Starkregen, Sturm und Hitze zurechtkommen, sondern dürfen auch keine **Gefahr für die menschliche Gesundheit** darstellen (z.B. Verkehrssicherheit im Klimawandel). Weiterhin besitzen einige **Neophyten** ein sehr hohes **allergenes Potential,** wie bspw. Ambrosia (*Ambrosia* artemisiifolia). Insbesondere invasive stark allergene Pflanzen sollten in Anbetracht der **steigenden Allergikerzahlen** (Helmholtz Zentrum München, 2019) vermieden werden. Auch **stille Wasserflächen** können künftig negative Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit haben, da sie einen optimalen Lebensraum für **Mückenlarven** darstellen. In Anbetracht neuer Mückenarten, welche sich in Deutschland bereits etablieren (z. B. Asiatische Tigermücke) und potentiell neue Krankheiten, wie das West-Nil-Fieber übertragen können, sollten deren **Übertragungswege** im Rahmen zukünftiger Planungen bedacht werden.

Das **West-Nil-Fieber** wird in erster Linie von Mücken auf Vögel (nachgewiesen: Bartkauz im Jahr 2018 in Halle Saale), seltener auf Pferde, Rinder oder Menschen übertragen (RKI, 2020). Eine entsprechende **Aufklärung der Bevölkerung** bspw. tote Vögel nicht anzufassen ist daher sinnvoll. Zunehmende **Starkregenereignisse** zwischen Frühjahr und Herbst verbessern ebenfalls die **Brutbedingungen** für diverse Stechmückenarten. Neben der Tigermücke kann die Ausbreitung der **Anopheles-Mücke** (Anopheles maculipennis) problematisch werden , die Plasmodien übertragen kann . Letztere kommt aktuell noch nicht in Deutschland vor, jedoch wurden in den letzten Jahren bereits einige Fälle in Südeuropa beschrieben (RKI, 2015). Eine **Ausbreitung Richtung Norden** ist aufgrund der Klimaerwärmung nicht auszuschließen. Durch den Klimawandel und **veränderte Tourismus- und Migrationsströme** können sich die Lebensräume der **Vektoren nach Deutschland** verschieben und eine Übertragung von Malaria wird tendenziell möglich (Stark, Niedrig, Biederbick, Merkert, & Hacker, 2009).

Zusätzlich können Nagetiere, Vögel sowie Nutztiere Infektionen übertragen. Beispielsweise steigt in Herrenberg aktuell die jährliche Zahl der **Hantavirus-Erkrankungen** (Bürgerservice Rathaus Herrenberg, 2020). Eine mögliche Ursache dafür liegt in häufiger auftretenden **Mastjahren**[65] (Övergaard, Gemmel, & Karlsson, 2007), insbesondere bei den Baumarten Buche (*Fagus sylvatica*) und Eiche (*Quercus spec.*). Diese werden u.a. durch einen zunehmenden Trockenstress und vor allem durch warme, trockene Frühsommer begünstigt (Kittel, 2016). Die Mäusepopulationen korrelieren mit der Futterverfügbarkeit (UBA, 2018). Einige Mäusearten übertragen Krankheiten. Im Falle der Hantaviren ist dies insbesondere die **Rötelmaus** (*Myodes glareolus*). Über die Atemwege oder offene Wunden wird das Virus von den Ausscheidungsprodukten der Rötelmaus auf den Menschen übertragen und kann zu **hämorrhagischen Fieber mit renalem Syndrom** (HFRS) führen (Yuill 2018). Weitere **Zoonosen** auslösende Erreger treten aktuell extrem selten auf (z. B.

[65] Mastjahre sind Jahre mit überdurchschnittlicher Fruktifikation, deren Abstände von z.B. einst aller 5 Jahre bei Buchen im Zuge des Klimawandel auf 2-3 Jahre verkürzen

Francisella tularensis - Hasenpest), könnten künftig aber **an Bedeutung gewinnen** (Stark, Niedrig, Biederbick, Merkert, & Hacker, 2009).

7.4 Analyse der lokalklimatischen Rahmenbedingungen – Klimatopkarten für Herrenberg

Klimatope sind zusammengefasste Bereiche einer Stadt die aufgrund ihrer Struktur eine ähnliche klimatische Exposition erwarten lassen. Aus dieser Exposition können Risiken und mögliche Folgen des Klimawandels räumlich zugeordnet werden. Diese Zuordnung dient einer ersten Einschätzung möglicher Folgeschäden im Rahmen verschiedenerer Planungsentscheidungen.

Die Erstellung der Klimatopkarten für Herrenberg basiert auf den Richtlinien des Vereins Deutscher Ingenieure (VDI). Räumlich vergleichbare Bereiche mit einheitlichen, kleinräumigen und bodennahen lokalklimatischen Verhältnissen werden dabei als ein Klimatop klassifiziert. Die Einteilung erfolgt vor allem über die jeweilig vorherrschende Nutzungsform (Siedlung, Freiraum, Wasser) und die damit einhergehenden Klimaeigenschaften (wie Rauigkeit, Wärmespeicherung sowie Strahlungsbilanz).

Als Grundlage für die Klimatopkarten von Herrenberg wurden Flurstücke verwendet, um möglichst kleinräumige Flächen oder auch sogenannte „Kieze“ zusammenzufassen, die von derselben Landnutzungsart geprägt sind. Die Landnutzungsinformationen lagen als ALKIS Datensatz[66], bereitgestellt vom Amt für Tiefbau und Entwässerung, vor. Darüber hinaus wurden Orthofotos und Satellitenbilder zur Validierung genutzt, um zuvor genannte Einflussgrößen präzise einschätzen zu können. Die erstellten Karten beinhalten alle Klimatope bis auf das Innenstadtklima, da die Versiegelung einen Anteil von 90 % nicht überschreitet und die Oberflächenrauigkeit in Herrenberg, im Vergleich zu Großstädten, nur durch moderate Gebäudehöhen bestimmt wird (Stewart & Oke, 2012). Zusätzlich zu den üblichen Klimatopen wurden in den Karten Straßen dargestellt. Besonders lange und große Straßen können ähnlich wie Gleisanlagen die Funktion einer Luftleitbahn einnehmen. Dabei ist jedoch zu beachten, dass Straßen durch Verkehrsemissionen im Gegensatz zu Gleisen Luftströmungen niedrigerer Luftqualität heranbringen können.

Im Rahmen des Projektes KlimABB hat der Landkreis ebenfalls Klimatopkarten erstellt[67]. Die Ergebnisse der hier durchgeführten Analyse (Abbildung 119) wurden mit diesen Karten verglichen. Beide Karten kennzeichnen beispielsweise ähnliche Flächen jeweils als Industrie- und Gewerbeklima, Stadtklima oder Stadtrandklima. Während der Landkreis den Rand der Siedlungen bewusst als Gartenstadt definiert, wird diese Kategorie in der hier durchgeführten Analyse (Abbildung 119 und Abbildung 120) nicht berücksichtigt. Anstelle dessen wurde in Stadtrand- und Vorstadtklima differenziert. Diese Unterscheidung beruht auf unterschiedlichen Bebauungs- und Versiegelungsanteilen, wie aus Abbildung 121 ersichtlich wird. Für diese Abbildung wurden die Versiegelungsanteile in den jeweiligen Klimatopen gemittelt. Es wird deutlich, wie stark sich die Versiegelung in den Klimatopen unterscheidet. So weisen Gebiete, welche der Analyse nach vom Vorstadtklima geprägt sind, eine durchschnittliche Versiegelung von nur ungefähr 40 % auf. Dahingegen sind Gebiete mit Stadtrandklima durchschnittlich zu 60 % und stadtklimatische Regionen zu 80 % versiegelt.

[66] Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem – Vereinigung des Automatisierten Liegenschaftsbuchs und der Automatisierten Liegenschaftskarte.
[67] https://www.lrabb.de/start/Aktuelles/wie+sich+kommunen+an+den+klimawandel+anpassen+koennen.html

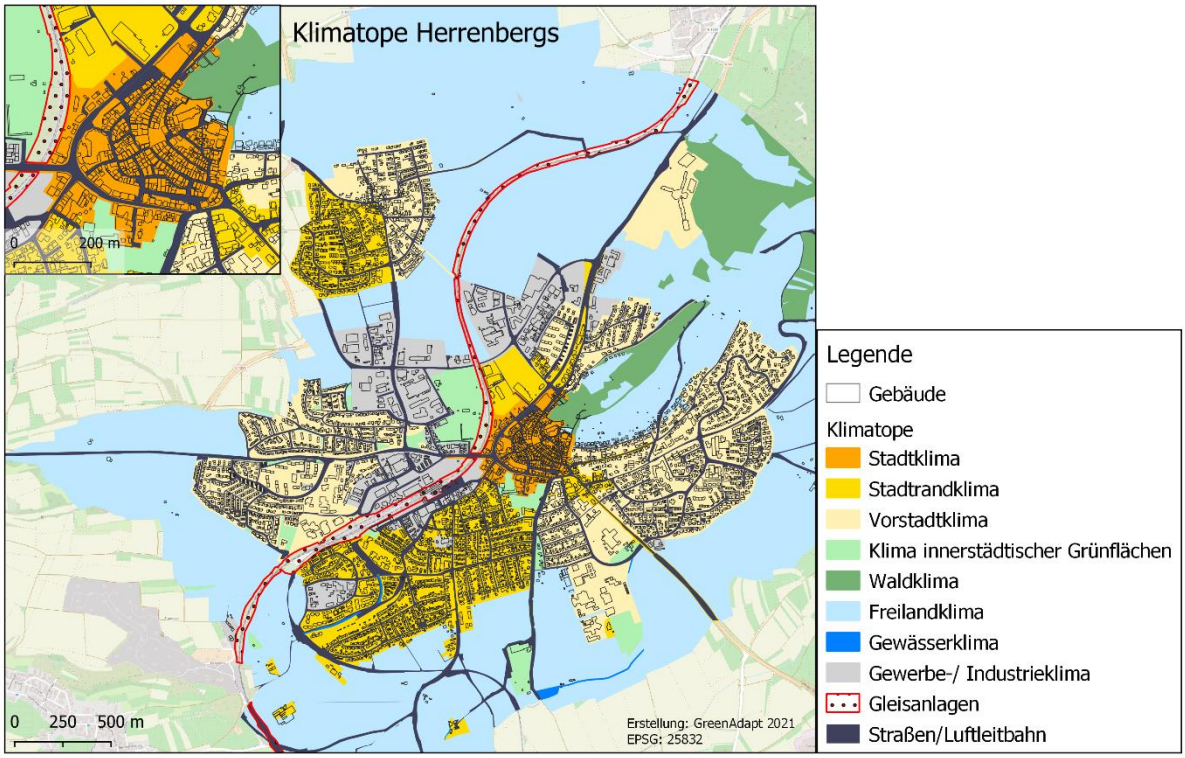


Abbildung 119: Klimatopkarte für die Kernstadt Herrenberg (GreenAdapt 2021)

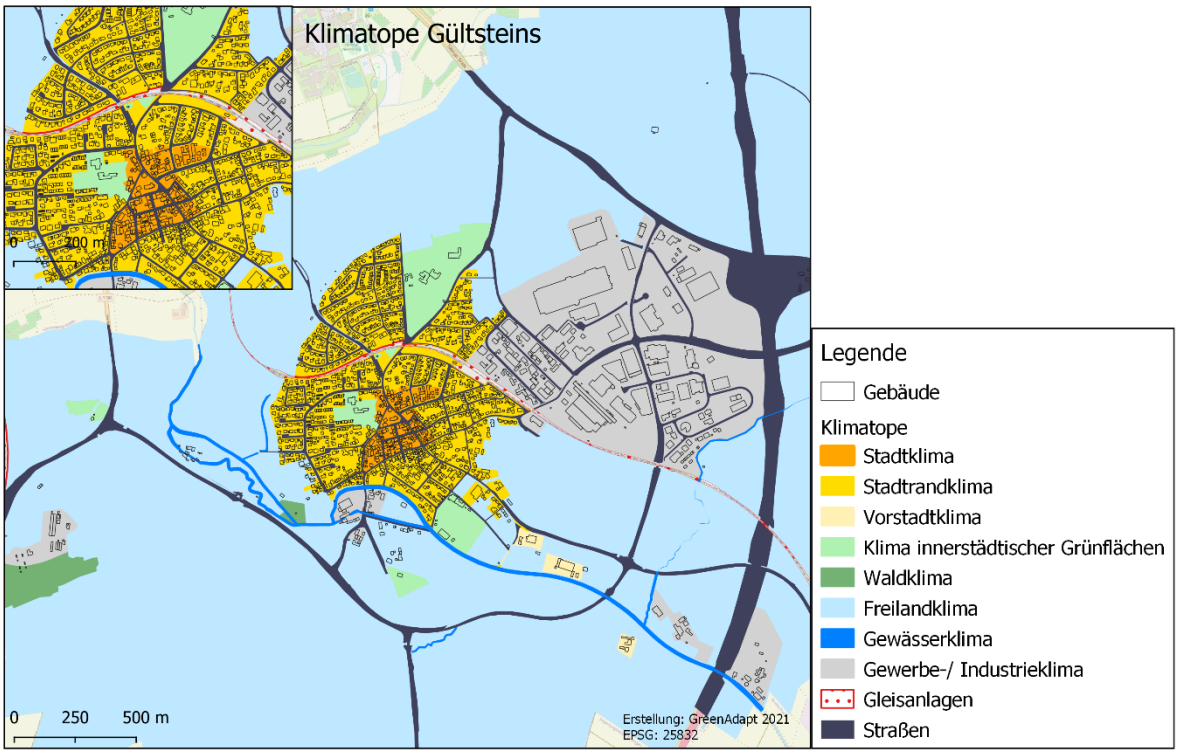


Abbildung 120: Klimatopkarte von Gültstein (GreenAdapt 2021)

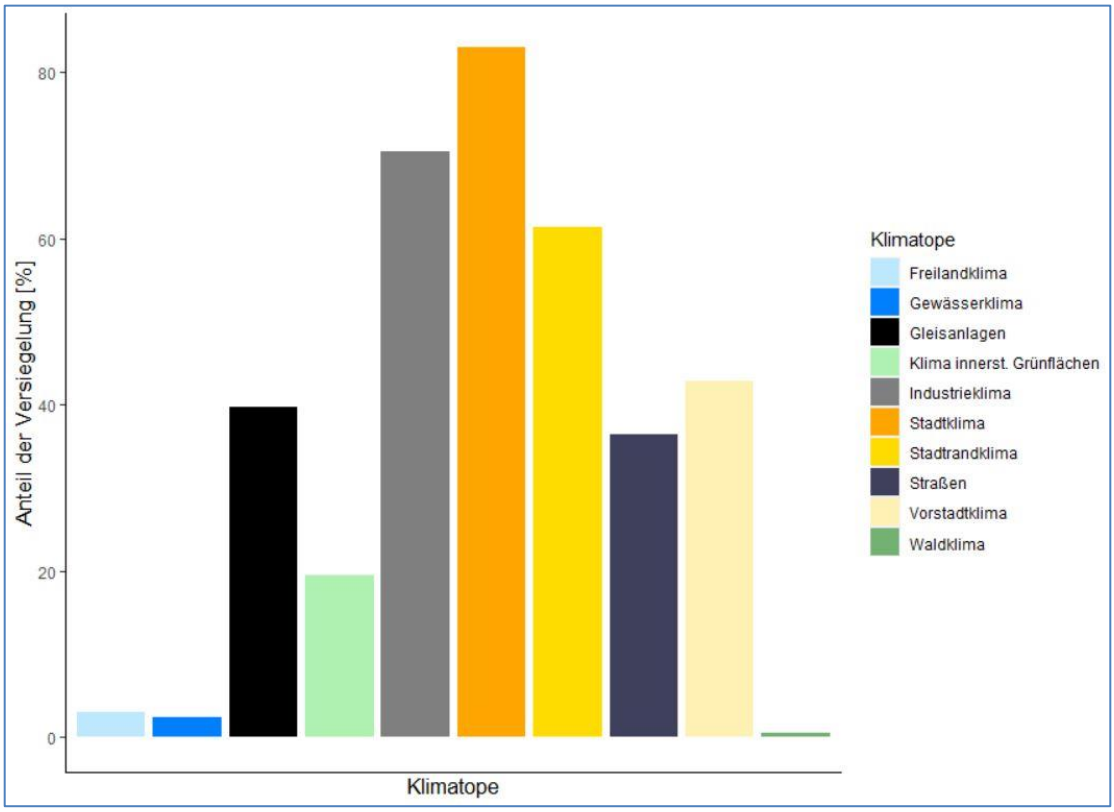


Abbildung 121: Gemittelter Versiegelungsanteil je Klimatop in der Stadt Herrenberg (GreenAdapt 2021)

Neben der oben dargestellten Analyse der Versiegelung in den Klimatopen wurde zusätzlich die Oberflächentemperatur analysiert. Eigenschaften von Landbedeckungen, wie zum Beispiel das Material oder die Farbe, beeinflussen die Temperatur der Oberfläche. Je höher die Oberflächentemperatur, desto mehr Wärme wird in die Umgebung abgestrahlt, woraufhin sich die bodennahe Lufttemperatur erwärmt. Stark versiegelte Flächen sorgen beispielsweise für eine hohe Wärmeabstrahlung. Für das Untersuchungsgebiet Herrenberg wurde anhand eines Landsat 8 Satellitenbildes die Oberflächentemperatur nach der Methodik von Salih et al. 2018 ermittelt. Für die Berechnung wurde eine Satellitenbildaufnahme vom 24. Juli 2019 um 10 Uhr morgens verwendet. Die Oberflächentemperatur wurde daraufhin auf die “Kieze” Herrenbergs gemittelt und anschließend in einer Karte (Abbildung 122) dargestellt. Dabei zeigt sich, dass Bereiche mit starker Versieglung auch eine hohe Oberflächentemperatur aufweisen. Die stärker versiegelten Stadt-, Industrie- und Stadtrandklimatope heizen sich am stärksten bis zu 40 °C auf, während die Gewässer- und Waldklimatope eine deutlich geringere Oberflächentemperatur aufweisen (Abbildung 123). Auch wenn aus der Oberflächentemperatur aufgrund weiterer Einflussfaktoren nur indirekt auf die Umgebungstemperatur geschlossen werden kann, wird die hitzefördernde Eigenschaft der Versiegelung deutlich.

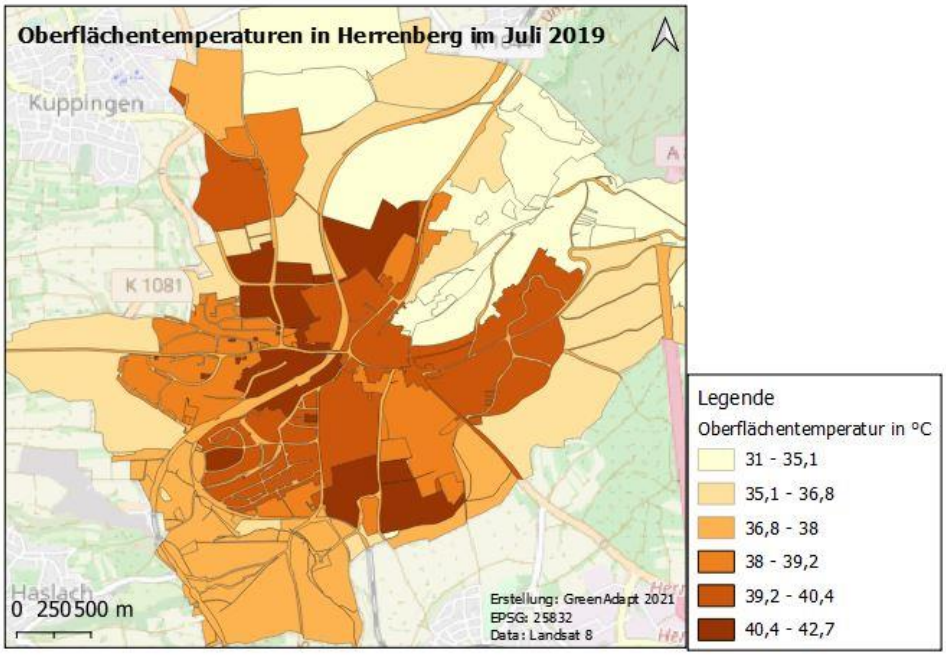


Abbildung 122: Beispielhafte Darstellung der Oberflächentemperatur in °C Herrenberg im Juli 2019 (GreenAdapt, 2021)

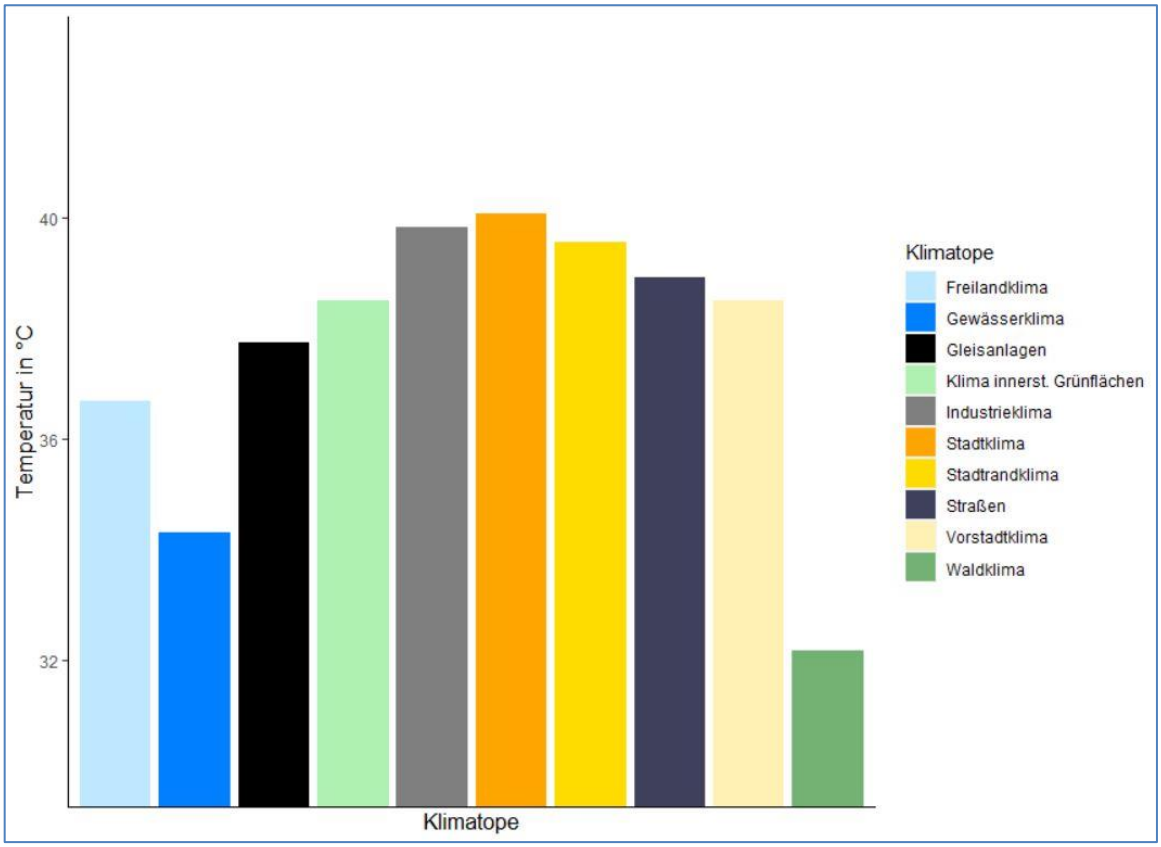


Abbildung 123: Über die Klimatopkarte gemittelte Oberflächentemperatur in °C in Herrenberg (Green Adapt GmbH, 2021)

Ergänzend zu den in Abbildung 119 und Abbildung 120 dargestellten Klimatopen wurden in Abbildung 124 die Höhenstruktur im Umland Herrenbergs sowie die für die Frischluftzufuhr bedeutenden Gebiete mit Freiland- und Waldklima dargestellt. In diesen unversiegelten Gebieten kann Kaltluft gebildet werden und durch Flurwinde oder Hangwinde die Innenstadt mit Frisch- und Kaltluft versorgen. Der Höhenstruktur folgend ist mit hangabfließenden Strömungen aus den östlich und westlich der Stadt gelegenen Höhenzügen zu rechnen. Diese Freiland- und Waldklimatope sind daher für die Kühlung der im Zuge des Klimawandels immer stärker überhitzenden Innenstadtbereiche von großer Bedeutung und sollten daher einem besonderen Schutz unterliegen.

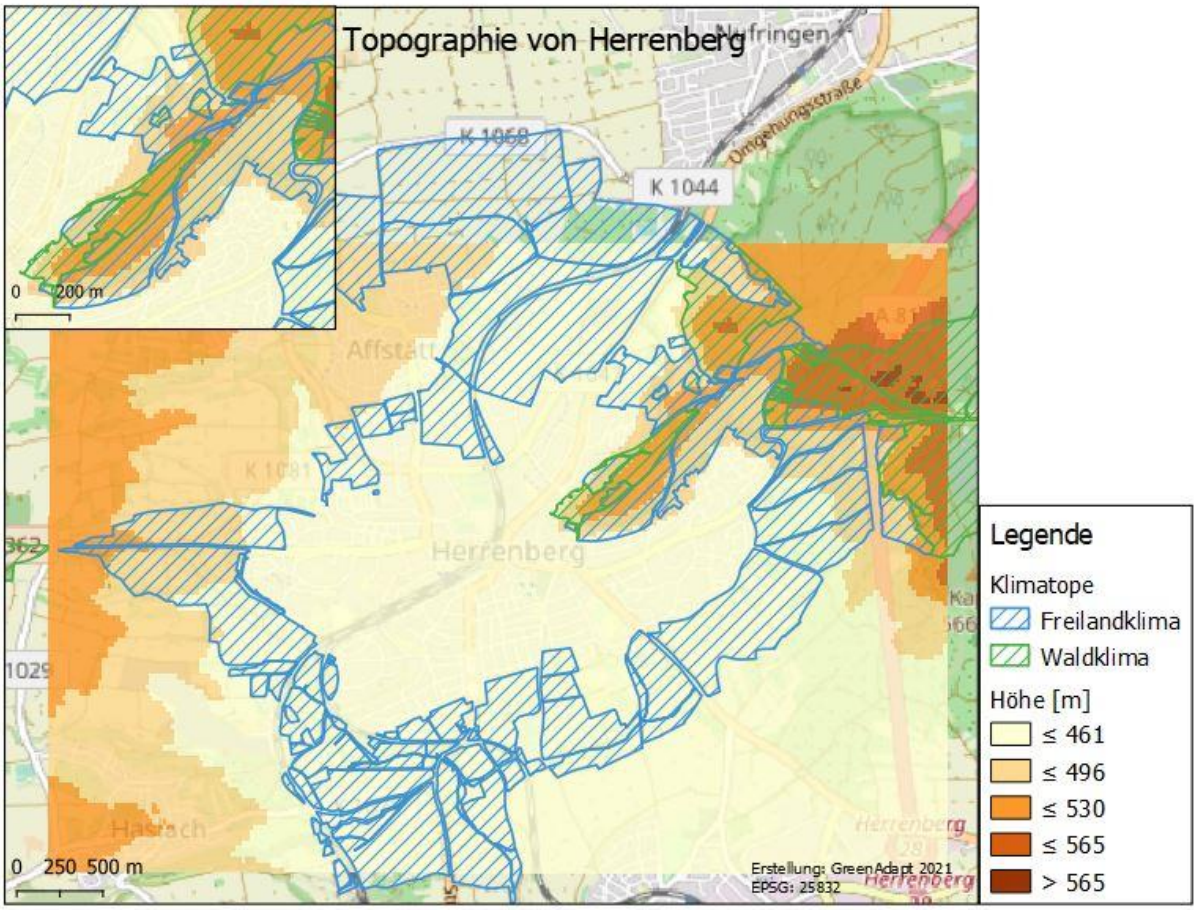


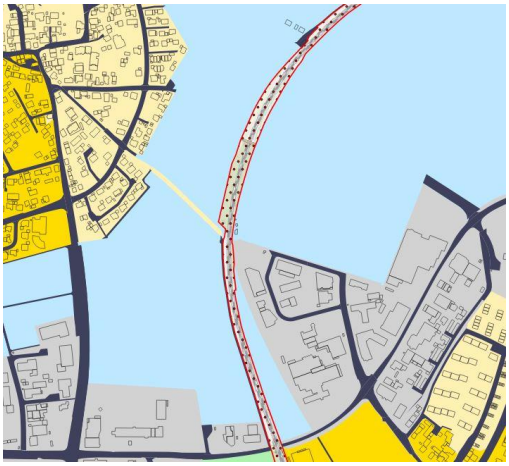
Abbildung 124: Darstellung der Gebiete mit Freiland- und Waldklima (GreenAdapt 2021)

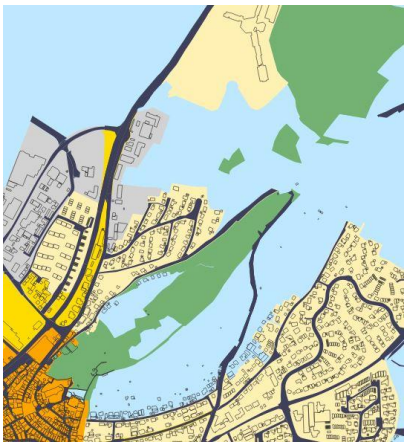
7.4.1 Klimatop-Steckbriefe

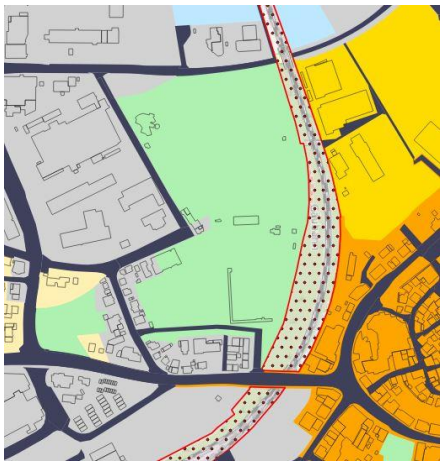
Auf den folgenden Seiten sind die einzelnen Klimatope Herrenbergs detailliert dargestellt. Es werden ihre Eigenschaften, die klimatische Wirkung jedes Klimatops sowie die sich daraus ergebenden Risiken und Folgen dargelegt. Weiterhin werden Handlungsoptionen zur Anpassung in dem entsprechenden Klimatop aufgelistet.

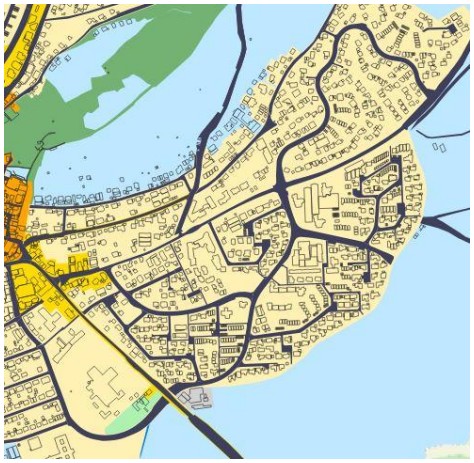
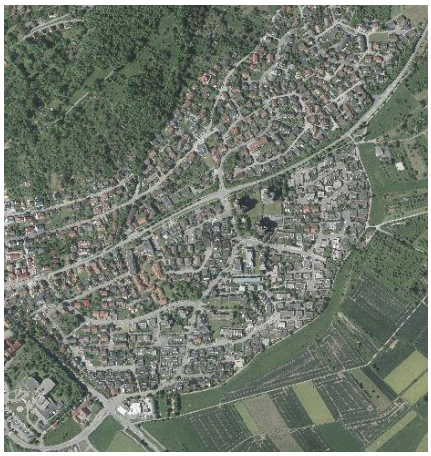
Im Anschluss an die Klimatop-Steckbriefe werden weitere, nach Handlungsfeldern aufgeschlüsselte Handlungsoptionen zur Anpassung an den Klimawandel aufgelistet.

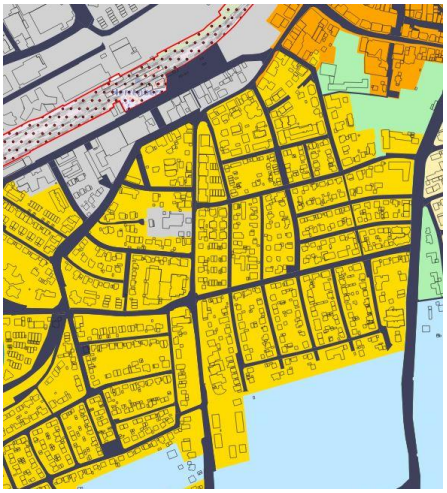
Gewässerklima	
Eigenschaften ○ Offene Wasserflächen wie Seen und Flüsse ○ z.B. Eisweiher See, Ammer	**Klimatische Wirkung** ○ schwache tagesperiodische Temperaturschwankungen ○ anfeuchtende und kühlende Wirkung auf Umgebung/Mikroklima ○ u.U. Luftleitbahn
Risiken und Folgen im Klimawandel ○ Absinken des Grundwasserstands ○ Austrocknung von Oberflächengewässern	
Handlungsoptionen ○ Renaturierung der Gewässer (§ 5 Abs. 2, Nr. 10 & Abs. 2a BauGB) ○ Verringerung der Wasserverbräuche in Industrie und Gewerbe ○ Vermeidung ungeregelter Trinkwasserentnahme über private Brunnen ○ Forcierung und Durchführung angepasster Biotoppflege ○ Habitaterhaltung im Rahmen der Abwägung (Bauleitplanung) nach § 30 Abs. 4 BNatSchG ○ Stadt-Umlandvernetzung via FNP (§ 5 Abs. 2 Nr. 5 bzw. Nr. 10 BauGB)	
	

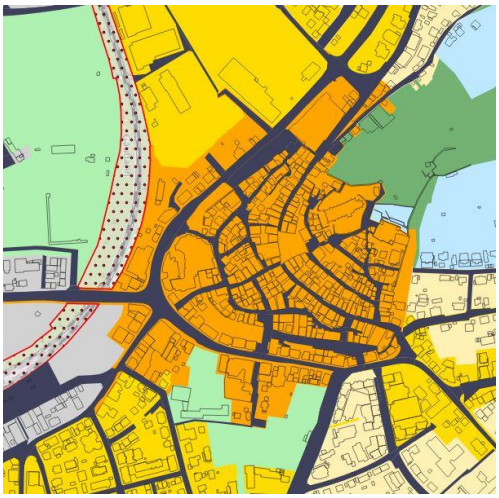
Freilandklima	
Eigenschaften ○ unbewaldeter Vegetationsbestand ○ freie und unbebaute Flächen (<5% Bebauung) ○ meist landwirtschaftliche Flächen (bestellt oder brachliegend) (>70% Landwirtschaft)	**Klimatische Wirkung** ○ Kaltluftentstehungsgebiete ○ Offene Windfläche ○ Kaum/keine übermäßige Erhitzung der Landoberfläche
Risiken und Folgen im Klimawandel ○ Biodiversitätsverlust ○ Erhöhte Feld-/Böschungsbrandgefahr ○ Trockenstress /-schäden und Folgeschäden der Vegetation	
Handlungsoptionen ○ Stärkung und Rückgewinnung der Ökosystemdienstleistungen (nachrichtlich Festsetzungen in FNP, § 5 Abs. 2 Nr. 2c BauGB) ○ Entwicklung von Wanderkorridoren/Trittsteinhabitaten/Nist- und Brutmöglichkeiten ○ Erstellung angepasster Katastrophenschutzpläne im Bereich Brandrisiko ○ Angepasste Bewirtschaftung, Sortenwahl, Humusaufbau, Bewässerungsstrategien	
	

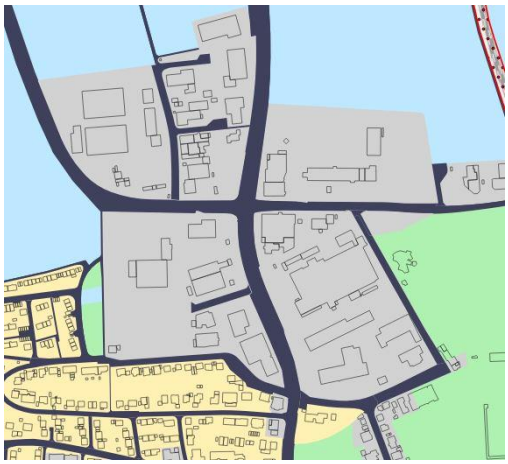
Waldlandklima	
Eigenschaften ○ Wälder, Fläche mit erhöhtem Baumbestand (>70% Waldfläche) ○ Hohe Oberflächenrauigkeit ○ z.B.: am Schlossberg, am Schönbuchturm	**Klimatische Wirkung** ○ Kaltluftentstehung über Kronen ○ Frischluft durch Auskämmen ○ bei geringer Emission Reinluftgebiet, aber keine Leitbahn durch hohe Rauigkeit ○ kühlende Effekte durch Baum-Transpiration
Risiken und Folgen im Klimawandel ○ Trockenheit, Hitze und Wassermangel erhöhen die Vulnerabilität der Bäume gegenüber Waldbränden, Stürmen und Schädlingen (z.B. Borkenkäfer) ○ Trockenstress /-schäden und Folgeschäden der Vegetation ○ Erhöhte Waldbrandgefahr	
Handlungsoptionen ○ angepasste Baumarten verwenden/pflanzen („bunte“ Wälder – mind. 4 Hauptbaumarten) ○ Lagerholz umlagern und Sturmholz entfernen ○ Strukturreiche Wälder mit intakten Ökosystemen schaffen/schützen/pflegen ○ Waldbrandgefahrenmanagement anpassen ○ angepasste Katastrophenschutzpläne entwickeln	
	

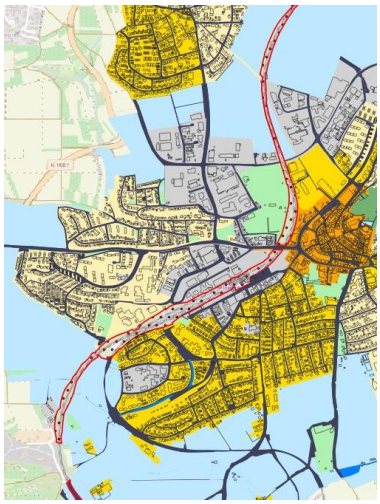
Klima innerstädtischer Grünflächen	
Eigenschaften ○ Erholungs-/Sport- und Freizeitflächen (>50%) ○ Vegetationsbedeckte Fläche mit leichtem Baum/Busch-bestand (<40% Versiegelung) ○ Z.B. am Jugendhausverein, am KVJS Tagungszentrum Gültstein	**Klimatische Wirkung** ○ Bindung von Feinstaub/Aerosolen durch Bäume ○ Kühlende Wirkung durch Baum-Transpiration ○ Bildung eines kleinen Windfeldes durch geringere Rauigkeit im Gegensatz zur Umgebung
Risiken und Folgen im Klimawandel ○ Extreme Trockenheit und starke Starkregenereignisse setzen den Grünflächen zu ○ Trockenstress verursacht Schäden an der Vegetation	
Handlungsoptionen ○ Grünstrukturen qualifizieren (Anpassung der Arten) ○ Grünflächenvielfalt erhöhen (§ 1 Abs. 3 BNatSchG) ○ Pflege-/Bewässerungstechniken anpassen ○ künftige Versiegelung vermeiden (§ 5 Abs. 2 Nr. 5 & Nr. 10 BauGB)	
	

Vorstadtklima	
Eigenschaften ○ Flächen unter Einfluss von Freiland, an Ortsrändern ○ Viel Vegetation, lockere Bebauung ○ Geringe Versiegelung (40-60%) ○ z.B. Westen (Nagolder Str.) und Osten (Hildrizhauser Str.) der Kernstadt Herrenberg	**Klimatische Wirkung** ○ Leicht gedämpfter Klimatagesgang ○ Leichte Aufheizung der versiegelten Flächen ○ Windausbremsung und Verwirbelungen
Risiken und Folgen im Klimawandel ○ Höhere Temperaturen begünstigen eine stärkere Hitzeentwicklung und erhöhen durch Hitzestress gesundheitliche Gefahren der Bürger ○ Absinken des Grundwassers ○ Extremniederschläge können zu Überschwemmungen führen	
Handlungsoptionen ○ Helle Oberflächen verwenden (Fassaden, Dächer, Wege etc.) ○ wasserdurchlässigen Materialien für Fußwege, Terrassen und Parkplätze verwenden ○ Entsiegelung, Vermeidung künftiger Versiegelung (§ 5 Abs. 2 Nr. 5 & Nr. 10 BauGB) ○ Regenwassermanagement und Verbesserung der Niederschlagsversickerung ○ Begrünung schaffen (Dächer, Fassaden, Grünstreifen, Bäume) ○ Verhaltensanpassung der Bewohner fördern ○ Trinkwasserspender installieren ○ Beschattung im Öffentlichen Bereich v.a. nahe sensibler Einrichtungen optimieren	
	

Stadtrandklima	
Eigenschaften ○ dichtere Bebauung (20-40%) und höhere Versiegelung (60-80%) als beim Vorstadtklima ○ weiterhin Begrünung und lockere Bebauungsdichte ○ z.B. Süden (Horber Str.) der Kernstadt Herrenberg	**Klimatische Wirkung** ○ Schwach überwärmt durch Luftaustausch ○ Erhöhte Oberflächenrauigkeit -> Verwirbelungen ○ Leicht erhöhte Aufheizung der versiegelten Flächen
Risiken und Folgen im Klimawandel ○ Höhere Temperaturen begünstigen eine stärkere Hitzeentwicklung und erhöhen durch Hitzestress gesundheitliche Gefahren der Bürger ○ Absinken des Grundwassers ○ Extremniederschläge können zu Überschwemmungen führen	
Handlungsoptionen ○ Helle Oberflächen verwenden (Fassaden, Dächer, Wege etc.) ○ wasserdurchlässigen Materialien für Fußwege, Terrassen und Parkplätze verwenden ○ Entsiegelung, Vermeidung künftiger Versiegelung (§ 5 Abs. 2 Nr. 5 & Nr. 10 BauGB, 1 Abs. 3 BNatSchG) – Darstellung entsprechender Flächen im LP (§ 1 Abs. 5 BNatSchG) ○ Regenwassermanagement und Verbesserung der Niederschlagsversickerung ○ Begrünung schaffen (Dächer, Fassaden, Grünstreifen, Bäume) ○ Verhaltensanpassung der Bewohner fördern ○ Trinkwasserspender installieren ○ Beschattung im Öffentlichen Bereich v.a. nahe sensibler Einrichtungen optimieren ○ Stadt-Umlandbiotopvernetzung ausbauen (§ 21 Abs. 6 BNatSchG)	
	

Stadtklima	
Eigenschaften ○ dichtere Bebauung (>40%) und höhere Versiegelung (80-90%) als beim Stadtrandklima ○ Höhere Baukörper ○ Ausgeprägte OF-Rauigkeit ○ Wenig Grünflächen ○ Z.B. Innenstadt der Kernstadt Herrenberg	**Klimatische Wirkung** ○ Deutliche Über-/Erwärmung ○ Erhöhte OB Rauigkeit -> mehr Verwirbelungen ○ Erwärmung durch warmen Luftaustausch mit Umgebung
Risiken und Folgen im Klimawandel ○ Höhere Temperaturen begünstigen eine stärkere Hitzeentwicklung und erhöhen durch Hitzestress gesundheitliche Gefahren der Bürger ○ Absinken des Grundwassers ○ Extremniederschläge können zu Überschwemmungen führen	
Handlungsoptionen ○ Helle Oberflächen verwenden (Fassaden, Dächer, Wege etc.) ○ wasserdurchlässigen Materialien für Fußwege, Terrassen und Parkplätze verwenden ○ Entsiegelung, Vermeidung künftiger Versiegelung (§ 5 Abs. 2 Nr. 5 & Nr. 10 BauGB, 1 Abs. 3 BNatSchG) – Darstellung entsprechender Flächen im LP (§ 1 Abs. 5 BNatSchG) ○ Regenwassermanagement und Verbesserung der Niederschlagsversickerung ○ Begrünung schaffen (Dächer, Fassaden, Grünstreifen, Bäume) ○ Verhaltensanpassung der Bewohner fördern ○ Trinkwasserspender installieren ○ Beschattung im Öffentlichen Bereich v.a. nahe sensibler Einrichtungen optimieren ○ offenen Wasserflächen errichten (Bronntor- und Bahnhofsvorplatz) ○ Kalt- und Frischluftschneisen erhalten bzw. ausweiten	
	

Gewerbe-/Industrieklima	
Eigenschaften ○ Hoher Versiegelungsgrad ○ Dichte/viel Bebauung ○ Große Gebäude ○ Kaum/Keine Begrünung ○ Z.B. Autohäuser und Gewerbe an der Zeppelinstraße	**Klimatische Wirkung** ○ Starke Aufheizung der versiegelten Flächen mit hoher Wärmeabgabe an die Umgebung
Risiken und Folgen im Klimawandel ○ Stärkere Aufheizung der Oberflächen und Abstrahlung an die Umgebung ○ Überschwemmungsgefahr durch undurchlässige Oberflächenbedeckung ○ Absinken des Grundwassers ○ Ereignisse wie Blackouts nehmen durch häufigere Stürme zu	
Handlungsoptionen ○ Begrünung schaffen (Dächer, Fassaden, Grünstreifen) ○ Helle Oberflächen verwenden (Fassaden, Dächer, Wege etc.) ○ Entsiegelung, Vermeidung künftiger Versiegelung (§ 5 Abs. 2 Nr. 5 & Nr. 10 BauGB, 1 Abs. 3 BNatSchG) – Darstellung entsprechender Flächen im LP (§ 1 Abs. 5 BNatSchG) ○ Kalt- und Frischluftschneisen erhalten bzw. ausweiten ○ Wasserverbräuche der Industrie/Gewerbe verringern (z.B. Nutzung Grauwasser) ○ Starkregenmanagement (z.B. Starkregenkarte) und Sensibilisierung des Gewerbes und der Verkehrsteilnehmenden ○ Energienotstromversorgung kritischer Infrastrukturen	
	

Gleisanlagen	
Eigenschaften ○ Zuggleise ○ (große, breite und lange Straßen erzeugen ein ähnliches Klima) ○ Z.B. Gleisanlagen des Bahnhofs Herrenberg	**Klimatische Wirkung** ○ Luftleitbahn ○ Kaltluftschneisen
Risiken und Folgen im Klimawandel ○ Zunehmende Relevanz von Luftleitbahnen zur Frisch-/Kaltluftzufuhr in Städten ○ Erhöhte Böschungsbrandgefahr	
Handlungsoptionen ○ Aufrechterhaltung der Luftleitbahn für die Zufuhr kühlerer Luft aus der Umgebung ○ Windschutzstreifen, Wasserentnahmestellen anlegen ○ Bewirtschaftung Bahnanlagen anpassen ○ Katastrophenschutzpläne anpassen ○ Warn- und Überwachungsanlagen prüfen	
	

7.4.2 Handlungsoptionen zur Anpassung an den Klimawandel

Cluster	Klimaanpassungsziel	Konkreter Handlungsschritt
Stadtentwicklung und Gesundheit	Verbesserte Strahlungsbilanz / Erhöhung der Verdunstungskühlung	➢ Helle Oberflächen (Fassaden, Dächer, Wege etc.) ➢ Vermeidung künftiger Versieglung (Stellplätze, Baugebiete usw.) ➢ Entsieglung und Begrünung (Schottergärten/Stellplätze/Zuwegungen) ➢ Qualifizierung von Grünstrukturen (Stadtgrün: Klimaresiliente Sorten, klimaangepasste Bewässerung und Pflege)
Stadtentwicklung und Gesundheit	Ausrichtung der Gebäude / Freihalten von Kaltluftschneisen	➢ Vermeidung von Windblockaden (Gebäude, ggf. Bäume) ➢ Erhalt bzw. Ausweitung von Kalt- und Frischluftschneisen ➢ Reduzierung Schadstoffbelasteter Kaltluftschneisen (Hauptverkehrsstraßen)
Stadtentwicklung und Gesundheit	Reduzierung der Hitzebelastung innerhalb von Gebäuden	➢ Dach-/Fassadengrün ➢ Helle Fassaden/Dächer ➢ Passiver Wärmeschutz (Dämmung, Außenrollos) ➢ Kältepumpen in Kombination mit Photovoltaik ➢ Verhaltensanpassung der Bewohner/Nutzer (Verschattung/Querlüftung nachts)
Stadtentwicklung und Gesundheit	Vermeidung gesundheitlicher Gefahren durch Hitzestress für die Bürger	➢ Kommunaler Hitzeaktionsplan ➢ Installation von Trinkwasserspendern ➢ Grünvolumen v.a. in Hitzeinseln erhöhen ➢ Beschattung im Öffentlichen Bereich v.a. nahe sensibler Einrichtungen (Seniorenheime, Kitas, Schulen, Arztpraxen usw.) ➢ Infokampagnen zum angepassten Verhalten/Trinkpatenschaften
Umwelt und Natur	Reduktion Trockenstress /-schäden und Folgeschäden der Vegetation	Forst: ➢ Strukturreiche Wälder mit intakten Ökosystemen (Waldumbau, Totholzanteil, Waldränder) ➢ angepasste Baumartenwahl, angepasste Verjüngung/Bejagung/Pflege ➢ angepasstes Waldbrandgefahrenmanagement Landwirtschaft: ➢ angepasste Sortenwahl, Humusaufbau (Fruchtfolge/Zwischen-, Untersaaten/Vermeidung von übermäßigem Düngemittel- und Pestizideinsatz/ angepasste PSM gegen neue Schädlinge/ Grünlanderhalt), Vermeidung von Bodenerosion (Feldgehölze/Windschutzhecken) ➢ angepasste Bewirtschaftung (Direktsaat, Sensortechnik, Verminderung Bodenverdichtung) und Bewässerungsstrategien (wasser- und energiesparend) ➢ staubarme Futtertechniken/ Schaffung zusätzlichen Lagerraums/ Erschließung regionaler Nebenprodukte und Bioerzeugung (Schließen regionaler Nährstoffkreisläufe), Züchtung verbesserter Hitzetoleranz von Nutztieren/epidemiologische Vorsorgemaßnahmen/bedarfsgerechte Fütterung/Precise Farming/ Hitzestress mindernde Stallbautechnik ➢ https://www.ble.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2019/190828_Klima_Bewaesserung.html ➢ https://emra.julius-kuehn.de/ ➢ SMUL (2009): Klimawandel und Landwirtschaft Stadtgrün: ➢ angepasste Sorten Baum, Strauch, Stauden / Wildblumenaussaaten (Insektenfreundlich), Baumschutz (Jungbäume Strahlungsschutz), neue Bewässerungstechniken (z.B. Lehmwannen) ➢ https://www.ufz.de/index.php?de=36336&webc_pm=05/2021

Cluster	Klimaanpassungsziel	Konkreter Handlungsschritt
Umwelt und Natur	Verhinderung: weiteres Absinken Grundwasserstand und Austrocknung Oberflächengewässer	➢ Schwammstadtprinzip: ➢ Regenwassermanagement (Regenrückhaltebecken, entsprechende Dachbegrünung/Dachkonstruktion) ➢ Niederschlagsversickerung verbessern (Entsiegelung, Versickerung an Gebäuden ➢ Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie ➢ Stärkung natürlicher Wasserrückhalte ➢ Einzige Oberflächenentnahmequelle Gültstein bei starker Trockenheit geschlossen ➢ Künstliche Bewässerung insbes. von Sonderkulturen (Dialog mit der LaWi) ➢ Zusammenarbeit mit umliegenden Kommunen ➢ Renaturierung der Gewässer ➢ Wasserverbräuche der Industrie/Gewerbe verringern (z.B. Nutzung Grauwasser) ➢ Vermeidung ungeregelter Trinkwasserentnahme über private Brunnen
Umwelt und Natur	Reduzierung der Wald-/Feld-/ Böschungsbrandgefahr	➢ Angepasste Katastrophenschutzpläne ➢ Prüfung der Warn- und Überwachungsanlagen ➢ Stärkung des Ehrenamtes ➢ Anlage von Windschutzstreifen, Wasserentnahmestellen ➢ Angepasste Bewirtschaftung Bahnanlagen
Wasser und Infrastruktur	Minimierung von Schäden an Gebäuden und an Infrastrukturen	➢ Starkregenmanagement (z.B. Starkregenkarte) ➢ Sensibilisierung der Bevölkerung, Gewerbe und Verkehr ➢ Reduzierung Flächenverbrauch (im Verkehrssektor – z.B. Stärkung ÖPNV, Rad-/Fußverkehr und alternativer Mobilität (E-Scooter, Leihräder usw.) ➢ Integriertes ÖPNV Konzept (Wetterunabhängigkeit erhöhen)
Wasser und Infra-struktur	Gefahr häufigerer Blackouts reduzieren	➢ Energienotstromversorgung kritischer Infrastrukturen ➢ Ausbau regionaler Wärmespeicher und Wärmenetze (Power-to-Heat/Power-to-Gas) ➢ Regionale Energie- und Stoffkreisläufe stärken (z.B. Hackschnitzelanlagen für Schadholz/KUP)
Umwelt und Artenvielfalt	Artenschwund verhindern (Biodiversität)	➢ Stärkung und Rückgewinnung der Ökosystemdienstleistungen ➢ Wanderkorridore/Trittsteinhabitate/Nist- und Brutmöglichkeiten ➢ Konzeption und Umsetzung Biodiversitätsmonitoring ➢ Angepasste Biotoppflege (z.B. Mahdzeitpunkte, Tümpelbewässerung) ➢ Ökologisches Grünflächenmanagement
Umwelt und Artenvielfalt	Management Neuartiger Tier- und Pflanzenarten	➢ Erfassung und Bewertung Neobiotia ➢ Informationen / Kontrolle /Bewertung über (neue) Allergene, Vektoren und Schädlinge

8 Erläuterungen und Hinweise

In der Folge werden zu ausgewählten Zielen und Maßnahmen bedeutende Hintergründe benannt. Eine ausführliche Darstellung findet sich in DETAILS ZUM HERRENBERGER KLIMAFAHRPLAN ab S. 92

Die gesetzten Ziele resultieren aus den Ergebnissen, Annahmen und Parametern der Kapitel 5.2 und 0.

H-1 Das gesetzlich verankerte Gesamtziel „65%“ bezieht sich auf das Jahr 1990. Aus Konsistenzgründen beziehen sich dieses und die anderen formulierten Ziele auf das Referenzjahr 2019 der Herrenberger Energie- und Treibhausgasbilanz.

H-2 Trotz den zu erwartenden Effizienzsteigerungen bei elektrischen Geräten wird hier ein moderates Ziel gewählt. Es trägt auch der steigenden Bevölkerungszahl und der zunehmenden Elektrifizierung im Gewerbe Rechnung.

H-3 Dies entspricht einem Mittelwert aus den angestrebten Reduktionen im Wohn- und im Nichtwohngebäudebereich.

H-4 Dies wird erreicht, wenn die angenommenen Potenziale (Kapitel 5.3.2) komplett ausgeschöpft werden. Diese Erzeugung entspräche annähernd 44 % des in 2030 in Herrenberg benötigten Stroms (Kapitel 5.3.3.3).

H-5 Dies wird erreicht, wenn die angenommenen Potenziale (Kapitel 5.3.2 und 5.3.3.1) komplett ausgeschöpft werden.

H-6 Bis 2030 sollen einige Neubauprojekte mit Gas-Blockheiz(kraft)werken als Brückentechnologie geplant werden.

H-7 Die Reduktion der energiebedingten Treibhausgasemissionen ggü. 2019 ergibt sich aus dem THG-Entwicklungspfad für die energiebedingten THG-Emissionen des Bereichs Haushalte (Kapitel 5.3.4.1).

H-8 Eine Sanierungsrate von 2% ist gegenüber dem deutschen Durchschnitt 1,0% (dena-Gebäudereport 2021) ambitioniert. Maßnahmen bzgl. Informationsbereitstellung, Aktivierung der Bürger:innen und finanziellen Unterstützung tragen dazu bei, dass diese Sanierungsrate erreicht werden kann. Eine höhere Sanierungsrate könnte schon am Baufachkräftemangel scheitern.

H-9 Seit 2000 sind etwa 20 % des Wohngebäudebestands saniert worden. Über die gesteigerte Sanierungsrate soll der Anteil der sanierten Wohnfläche verdoppelt werden.

H-10 Die Sanierungstiefe (d.h. Ø Energiebedarfsreduzierung der Sanierungsmaßnahmen in Abhängigkeit der Baualtersklasse) lehnt sich an das Dokument „Agora: Klimaneutrales Deutschland 2050“ an und wurde für die Szenario-Betrachtung „Klimaneutral“ herangezogen. Eine Sanierungstiefe von 40 – 60% beinhaltet die Effizienzsteigerung der Gebäudehülle (Gesamtmaßnahmen und nicht nur Einzelmaßnahmen wie Kellerdeckendämmung), die Steigerung der Anlageneffizienz sowie den Umbau der Wärmeversorgung und den Einsatz von Erneuerbaren Energien (u.a. Ablösung von Öl/Gas durch Wärmepumpe, Solarthermie und/oder Nahwärme).

H-11 Mit Blick auf die derzeitigen monetären und technischen Rahmenbedingungen wird angenommen, dass bei umfänglichen Sanierungen im Schnitt KfW 70 bzw. KfW 85 wirtschaftlich hergestellt werden kann. Ein mittlerer spezifischer Heizwärmebedarf von ca. 60 kWh/m^2 pro Jahr entspricht dabei dem KfW-Effizienzhausstandard 70, ein mittlerer spezifischer Heizwärmebedarf von ca. 75 kWh/m^2 dem KfW-Effizienzhausstandard 85 (siehe dazu auch Studie der Agora Energiewende, S. 144). Gegenüber dem derzeitigen Heizwärmebedarf von (unsanierten) Gebäuden sind diese Reduktionen erheblich: Gebäude aus den 70er Jahren benötigen i.d.R. über 200 kWh pro m² und

Jahr, solche aus den 80er Jahren um die 150 kWh/m². Aufgrund der Vorgaben für die Entwicklung im Baubestand haben andere Kommunen sich beispielsweise „nur“ KfW 85 für ihre eigenen Liegenschaften vorgenommen. Beispiele von Mustersanierungen zeigen zudem, dass KfW 70 nur bei gegebenen „Sowieso-Maßnahmen“ und unter Nutzung vorhandener Fördergelder tragfähige Szenarien darstellen (wie beispielsweise bei einer Doppelhaussanierung aus den 1970ern in Fürstenfeldbruck). Demzufolge setzt der für Herrenberg angestrebte Energiestandard für sanierte Bestandsbauten mit < 70 kWh/m² mindestens KfW 85, in Einzelfällen KfW 70 voraus.

Als Vergleich die Wärmebedarfswerte nach Baualter und Sanierungsstand auf Basis des dena Gebäudereport 2016 für Deutschland und den ermittelten Wärmebedarf für Herrenberg:

spezifischer Wärmebedarf	Einheit	Ø Wärmebedarf Gesamtgebäudebestand in Deutschland 2016	Ø Wärmebedarf Gesamtgebäudebestand in Herrenberg 2019	Prognostizierter Ø Wärmebedarf Gesamtgebäudebestand in Herrenberg 2030 (Sanierungsrate 2%, Sanierungstiefe 40-60%)
Vor 1919	kWh/m²	143	169	156
1919 - 1948	kWh/m²	140	166	152
1949 - 1978	kWh/m²	144	170	154
1979 - 1986	kWh/m²	134	158	138
1987 - 1990	kWh/m²	134	158	143
1991 - 1995	kWh/m²	109	129	120
1996 - 2000	kWh/m²	109	129	121
2001 - 2004	kWh/m²	85	100	96
2005 - 2008	kWh/m²	85	100	97
2009 - 2019	kWh/m²	85	100	100
nach 2019	kWh/m²	55	55	55

Eine Studie des Umweltbundesamtes unter Nutzung der CO_2-Geäudedaten zu realisierten Sanierungsmaßnahmen zeigt, dass Ein- und Zweifamilienhäuser mit Baujahr vor 1978 im **vollsanierten Zustand durchschnittlich knapp 52%** an Heizenergie sparen konnten – abhängig von Art und Anzahl der umgesetzten Maßnahmen. Etwa die Hälfte der Einsparung ist auf eine umfassende Dämmung der Gebäudehülle inkl. Fensteraustausch zurückzuführen. Die andere Hälfte resultiert aus Effizienzmaßnahmen bei der Anlagentechnik und eine ergänzende Solarwärmenutzung. Demnach kann der durchschnittliche Energieverbrauchskennwert von unsanierten Ein- und Zweifamilienhäusern mit Baujahr bis 1978 in Deutschland nach einer Vollsanierung von Ø 173 kWh/m² a um etwa 52% auf Ø 84 kWh/m² a reduziert werden.

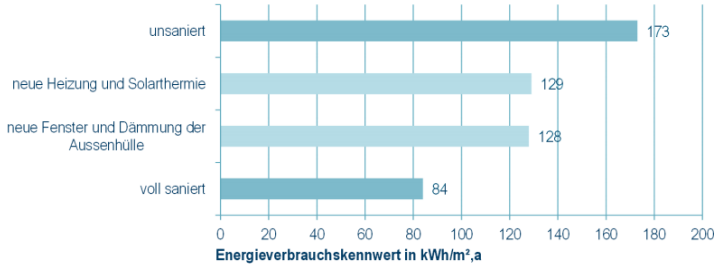


Abbildung 125: Effekte von Sanierungsmaßnahmen bei Ein- bis Zweifamilienhäusern (Baujahr bis 1978) (Umweltbundesamt, 2019)

H-12 Das angesetzte Ziel entspricht dem heutigen Neubaustandard. Er wurde gewählt, da in Herrenberg davon ausgegangen wird, dass der maßgebliche Teil der Neubauten ohne Bebauungsplan errichtet wird und „nur“ dem Gebäudeenergiegesetzt (GEG) entsprechen muss. Für die Einhaltung des am 1.11.2020 in Kraft getretenen GEG (damit kommt Deutschland bereits dem in der »EU-Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden“ geforderten Niedrigstenergie-Gebäude nach) ist ein **mittlerer spezifischer Heizwärmebedarf von ca. 40 - 60 kWh/m² für Neubauten** anzunehmen. In der Bauleitplanung können allerdings höhere Standards mittels der „Sozialgerechten Bodennutzung“ (SoBoN) vorgegeben werden. Der Passivhausstandard wird nach der Gesamtabwägung aller Belange in Einzelfällen ggf. möglich sein, bessere Standards wie Nullenergie oder Plusenergiehausstandard werden jedoch auf Modellflächen begrenzt sein. Andernfalls würde der durch das Baurecht geschaffene Gewinn für den vom Baurecht Begünstigten zu gering ausfallen. Demzufolge sollte für die Gesamtheit aller künftigen Neubauten in Herrenberg nur ein Energiestandard, etwas besser als durch GEG vorgegeben, angenommen werden.

H-13 Aus den Zielsetzungen bzgl. der Sanierungsrate und -tiefe, der sanierten Wohnfläche sowie der Energiestandards für Neubauten und Sanierungen kann eine Reduktion des Gesamtwärmebedarfs aller Wohngebäuden (inkl. Neubau) ggü. 2019 von min. 6 % modelliert werden.

H-14 Die THG-Reduktion im Wärmesektor erfordert neben die Energieeinsparung durch Dämmung auch den Umstieg auf erneuerbare Wärmequellen. Das Holz des lokalen Forsts wird bereits heute innerhalb wie außerhalb des Stadtgebiets verwertet. Ausgebaut werden können insbesondere Solarthermie und Umweltwärme. Im Szenario „Klimaneutral“ wird eine Steigerung der durchschnittlichen Solarthermieflächen pro Kopf von 0,2 m² auf 2 m² angenommen. Gleichzeitig soll bis 2030 eine stetig zunehmende Zahl von Bau- und Sanierungsmaßnahmen mit dem Einbau von Umweltwärmetechnik, also Wärmepumpen, einhergehen. Von insgesamt vorgesehenen 75 GWh/a Wärme aus Erneuerbaren Quellen werden ca. 80% für die Beheizung von Wohn- und Bürogebäuden vorgesehen, der Rest für Prozesswärme in Betrieben. Über den Zeitraum bis 2030 gemittelt sollen etwa 1/3 der sanierten Gebäude auf eine Versorgung mit Wärmepumpe umgerüstet und etwa die Hälfte der Neubauten in der Weise geplant werden.

H-15 Aktuell werden an Herrenberger Wohngebäuden jährlich ca. 5 GWh elektrischer Energie durch Fassaden- und Dachflächenphotovoltaik gewonnen. Zur Erreichung des Ziels von 15 GWh/a bis 2030 müssen jährlich ca. 4.000 m² Modulfläche an Wohngebäuden hinzukommen.

H-16 Dieses Ziel ist noch mit dem langfristigen Geschäftsmodell der Stadtwerke abzustimmen.

H-17 Aktuell werden an Herrenberger Nichtwohngebäuden jährlich ca. 5 GWh elektrischer Energie durch Fassaden- und Dachflächenphotovoltaik gewonnen. Wie bei den Wohngebäuden müssen auch bei den Nichtwohngebäuden zur Erreichung des Ziels von 15 GWh/a bis 2030 jährlich ca. 4.000 m² Modulfläche hinzukommen. Den größten Anteil an der PV-Stromerzeugung an Nichtwohngebäuden hat aktuell und in Zukunft der GHD-Sektor.

H-18 Alle Ziele sind mit der für den Stadtwald zuständigen Forstwirtschaft abgestimmt. In vielen Fällen bedeuten sie die Beibehaltung der bereits nachhaltigen Bewirtschaftung des Forstes. Aktualisierung der festgelegten Ziele zu Holzvorrat und Hiebsatz nach Durchführung der Forstbetriebsinventur im Jahr 2025. Anschließende Entwicklung des Forsteinrichtungswerks 2027 bis 2036 unter Berücksichtigung der Ziele des Klimafahrplans.

H-19 Basierend auf Annahmen aus der Studie Klimaneutrales Deutschland 2050, Agora Energiewende

H-20 Basierend auf Annahmen gem. Kapitel 5.3.2.1.2

Verzeichnisse

9 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Szenarien für den Weg zur Klimaneutralität (B.A.U.M. Consult, 2021) 5
Abbildung 2: Gesamtziel und Vision 7
Abbildung 3: Entwicklungspfad „Netto-Null bis 2045“ in Herrenberg (B.A.U.M. Consult, 2021) 9
Abbildung 4: Einordnung der Maßnahmen nach Relevanz (B.A.U.M. Consult, 2021) 14
Abbildung 5: Einordnung der Maßnahmen nach Aufwand (Initiierung und Begleitung) sowie erwarteten Klimaeffekten in logarithmischer Darstellung (B.A.U.M. Consult, 2021) 15
Abbildung 6: Außenorganisation in Herrenberg (B.A.U.M. Consult, 2021) 20
Abbildung 7: Priorisierung der Maßnahmen in Wichtig und Dringend (B.A.U.M. Consult, 2021) 22
Abbildung 8: Priorisierung der Maßnahmen in Wichtig und Dringend (B.A.U.M. Consult, 2021) 33
Abbildung 9: Priorisierung der Maßnahmen in Wichtig und Dringend (B.A.U.M. Consult, 2021) 42
Abbildung 10: Priorisierung der Maßnahmen in Wichtig und Dringend (B.A.U.M. Consult, 2021) 50
Abbildung 11: Priorisierung der Maßnahmen in Wichtig und Dringend (B.A.U.M. Consult, 2021) 55
Abbildung 12: Priorisierung der Maßnahmen in Wichtig und Dringend (B.A.U.M. Consult, 2021) 61
Abbildung 13: Priorisierung der Maßnahmen in Wichtig und Dringend (B.A.U.M. Consult, 2021) 66
Abbildung 14: Priorisierung der Maßnahmen in Wichtig und Dringend (B.A.U.M. Consult, 2021) 69
Abbildung 15: Priorisierung der Maßnahmen in Wichtig und Dringend (B.A.U.M. Consult, 2021) 72
Abbildung 16: Nicht-Energetische Emissionen in Herrenberg im Jahr 2019 aufgeteilt nach Emissionsquellen und natürlichen Senken (B.A.U.M. Consult, 2021) 79
Abbildung 17: Endenergieverbrauch, THG-Emissionen und Energiekosten nach Bereichen im Jahr 2019 (B.A.U.M. Consult, 2021) 79
Abbildung 18: Endenergieverbrauch, THG-Emissionen und Energiekosten (v. links) nach Sektoren im Jahr 2019. Strom hier ohne Fahr- und Heizkosten (B.A.U.M. Consult, 2021). 80
Abbildung 19: Nicht-Energetische Emissionen in Herrenberg im Jahr 2019 aufgeteilt nach Emissionsquellen und natürlichen Senken (B.A.U.M. Consult, 2021) 80
Abbildung 20: Benchmark für kommunalen Klimaschutz (B.A.U.M. Consult, 2021) 81
Abbildung 21: Entwicklungspfad der THG-Emissionen in Herrenberg von 2019 bis 2050 nach Bereichen (B.A.U.M. Consult, 2021) 82
Abbildung 22: Entwicklungspfad „Netto-Null bis 2045“ in Herrenberg (B.A.U.M. Consult, 2021) 82
Abbildung 23: Entwicklungspfad „Netto-Null bis 2045“ im Verhältnis zum Herrenberg “zustehenden Budget“ (B.A.U.M. Consult, 2021) 83

Abbildung 24: Entwicklung des absoluten Wärmebedarfes nach Bereichen in Herrenberg von 2019 bis 2050 (B.A.U.M. Consult, 2021) 84

Abbildung 25: Entwicklung des absoluten Bedarfes an Antriebsenergie nach Verkehrsmitteln in Herrenberg von 2019 bis 2050 (B.A.U.M. Consult, 2021) 84

Abbildung 26: Entwicklung des absoluten Strombedarfs (ohne Heiz-, Fahrstrom und Strom für Wärmepumpen) nach Bereichen in Herrenberg von 2019 bis 2050 (B.A.U.M. Consult, 2021) 85

Abbildung 27: Entwicklungspfad des Strombedarfs in Herrenberg von 2019 bis 2050 zuzüglich der zusätzlichen Strombedarfe aus den Sektoren Verkehr und Wärme (B.A.U.M. Consult, 2021) 85

Abbildung 28: Entwicklungspfad des Endenergiebedarfs in Herrenberg von 2019 bis 2050 nach Nutzungsarten (B.A.U.M. Consult, 2021) 86

Abbildung 29: Entwicklungspfad des Wärmebedarfs in Herrenberg von 2019 bis 2050 nach Energieträgern (B.A.U.M. Consult, 2021) 87

Abbildung 30: Entwicklungspfad des Antriebsenergiebedarfs in Herrenberg von 2019 bis 2050 in Herrenberg nach Energieträgern (B.A.U.M. Consult, 2021) 87

Abbildung 31: Entwicklungspfad des Strombedarfs sowie der lokalen Stromproduktion in Herrenberg von 2019 bis 2050 nach ausgewählten Energieträgern und Produktionsmethoden (B.A.U.M. Consult, 2021) 88

Abbildung 32: Jahresmittel der Temperatur für die Stadt Herrenberg unter Verwendung von DWD-Daten für den Zeitraum 1951 bis 2020. links oben: Grün = signifikanter Trend (GreenAdapt. 2021). 90

Abbildung 33: Niederschlag im Sommer für die Stadt Herrenberg unter Verwendung von DWD-Daten für den Zeitraum 1951 bis 2020. links oben: Grün = signifikanter Trend (GreenAdapt, 2021). 90

Abbildung 34: Klimatope in Herrenberg (GreenAdapt, 2021). 91

Abbildung 35: THG-Emissionen (Mio. Tonnen CO_2-Äq., nach „Territorialprinzip“) in Deutschland seit 1990 nach Gasen sowie Ziele für 2030 und 2045 (Bundes-Klimaschutzgesetz, Lesefassung 07.07.2021). Emissionen ohne Landnutzung, Landnutzungsänderungen und Forstwirtschaft (Umweltbundesamt, 2021). 94

Abbildung 36: Emissionspfade zur Einhaltung der Pariser Klimaziele in Deutschland (Sachverständigenrat für Umweltfragen, 2020) 96

Abbildung 37: Gegenüberstellung der THG-Emissionen von Bundesbürger:innen nach Territorial- und Verursacherbilanz (B.A.U.M. Consult, 2021) 97

Abbildung 38: Bilanzierungsprinzipien für kommunale Energiebilanzen (B.A.U.M. Consult, 2021) 98

Abbildung 39: Entwicklung der Wohnbevölkerung in Herrenberg (Weeber+Partner, 2021) 101

Abbildung 40: Wohnraumentwicklung in Herrenberg von 2008 bis 2019 (B.A.U.M. Consult nach Daten der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, 2020) 102

Abbildung 41: Wohngebäudebestand und Wohnungen in Herrenberg nach Baualtersklassen (B.A.U.M. Consult nach Daten der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, 2020) 103

Abbildung 42: Eigentumsformen im Jahr 2011 des Gebäudesektors in Herrenberg (B.A.U.M. Consult nach Daten der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, 2020) 104

Abbildung 43: Art der Wohnungsnutzung in Herrenberg 2011 (B.A.U.M. Consult nach Daten der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, 2020) 104

Abbildung 44: Wohngebäude nach Heizungsart (B.A.U.M. Consult nach Daten der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, 2020) 105

Abbildung 45: Meldepflichtige Heizungsanlage in Herrenberg 2020 (B.A.U.M. Consult nach Daten der Schornsteinfeger im Kehrbezirk, 2021) 106

Abbildung 46: Ist-Situation 2016 und Prognose 2030 für den Gesamtverkehr (B.A.U.M. Consult unter Verwendung der Daten aus dem IMEP, 2020) 107

Abbildung 47: Überschlägige Berechnung THG-Minderungspotenzial durch IMEP (B.A.U.M. Consult, 2021) 108

Abbildung 48: Fahrleistungen im Straßenverkehr in Herrenberg 2019 (B.A.U.M. Consult unter Verwendung von EcoRegion, 2020) 108

Abbildung 49: Beschäftigte am Arbeitsort Herrenberg nach Wirtschaftszweigen im Jahr 2019 (B.A.U.M. Consult unter Verwendung von EcoRegion, 2020) 109

Abbildung 50: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte am Arbeitsort und am Wohnort in Herrenberg von 2014 - 2019 (B.A.U.M. Consult nach Daten der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, 2020) 109

Abbildung 51: Endenergieverbrauch nach Energieträger der 66 im Energiedatenmanagement erfassten Liegenschaften in Herrenberg 2019 (Engel, R., Bühler, & F., 2020). 110

Abbildung 52: Mehrkosten durch CO_2-Bepreisung für die Energiekosten der kommunalen Liegenschaften in Herrenberg ab dem Jahr 2021 (B.A.U.M. Consult, 2021) 111

Abbildung 53: Flächenaufteilung in Herrenberg nach Art der tatsächlichen Nutzung im Jahr 2019 ((B.A.U.M. Consult nach Daten der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, 2020) 112

Abbildung 54: Aufteilung der landwirtschaftlichen Fläche (2.650 ha) nach Art der Bodennutzung in Herrenberg und Flächenanteil verschiedener Nutzpflanzen an Ackerlandfläche im Jahr 2016 (B.A.U.M. Consult, 2021), Daten (Statistisches Landesamt BW, 2016) 113

Abbildung 55: Anzahl der Tiere in der Viehhaltung in Herrenberg am Zählungsstichtag 01.03.2016 (Statistik-BW, 2021) 114

Abbildung 56: Baumartenanteil nach Nadel- und Laubbaumarten im Herrenberger Stadtwald im Jahr 2017, Datenquelle (Forstbetrieb - Stadtwald Herrenberg, 2017) 114

Abbildung 57: Aufteilung des jährlichen Zuwachses nach Vorratsaufbau und Holzernte (li) und zugeführter Nutzung (re), für den Zeitraum 2007 bis 2016, Datenquelle (Forstbetrieb Stadtwald Herrenberg, 2020) ...115

Abbildung 58: Die THG-Faktoren unterschiedlicher Energieträger in g $CO_{2Äq}$/kWh, grob eingeteilt in die Kategorien Strom, Treibstoffe und Wärme (B.A.U.M. Consult, 2021) ...118

Abbildung 59: Endenergieverbrauch, THG-Emissionen und Energiekosten nach Bereichen im Jahr 2019 (B.A.U.M. Consult, 2021) ...120

Abbildung 60: Endenergieverbrauchs, THG-Emissionen und Energiekosten (von links) nach Sektoren im Jahr 2019. Strom hier ohne Fahr- und Heizstrom (B.A.U.M. Consult, 2021). ...121

Abbildung 61: Nicht-Energetische Emissionen in Herrenberg im Jahr 2019 aufgeteilt nach Emissionsquellen und natürlichen Senken (B.A.U.M. Consult, 2021) ...123

Abbildung 62: Benchmark Herrenbergs mit Landes- und Bundesdurchschnittswerten (Stand 2018/2019) (B.A.U.M. Consult, 2021) ...124

Abbildung 63: Potenzialbegriffe (Kaltschmitt, Wiese, & Streicher, 2003) (B.A.U.M. Consult, 2021) ...125

Abbildung 64: "Landkarte" der bis 2030 realisierbaren Effizienzpotenziale differenziert nach Nutzungsbereiche und Energieverwendung und dargestellt nach der Relevanz, Techniken und Handlungsfeldern (ifeu, Fraunhofer ISI, Prognos, GWS, 2013) ...129

Abbildung 65: Entwicklung des absoluten Wärmebedarfes nach Bereichen in Herrenberg von 2019 bis 2050 (B.A.U.M. Consult, 2021) ...132

Abbildung 66: Prozentuale Entwicklung des Wärmebedarfes nach Bereichen in Herrenberg von 2019 bis 2050 (B.A.U.M. Consult, 2021) ...132

Abbildung 67: Entwicklung der Fahrleistung im Straßenverkehr in Herrenberg von 2019 bis 2050 (B.A.U.M. Consult, 2021) ...135

Abbildung 68: Prozentuale Entwicklung der Fahrleistung im Straßenverkehr in Herrenberg von 2019 bis 2050 (B.A.U.M. Consult, 2021) ...135

Abbildung 69: Entwicklung des absoluten Bedarfes an Antriebsenergie nach Verkehrsmitteln in Herrenberg von 2019 bis 2050 (B.A.U.M. Consult, 2021) ...136

Abbildung 70: Prozentuale Entwicklung des Bedarfes an Antriebsenergie nach Verkehrsmitteln in Herrenberg von 2019 bis 2050 (B.A.U.M. Consult, 2021) ...136

Abbildung 71: Entwicklung des absoluten Strombedarfes (ohne Heiz-, Fahrstrom und Strom für Wärmepumpen) nach Bereichen in Herrenberg von 2019 bis 2050 (B.A.U.M. Consult, 2021) ...139

Abbildung 72: Prozentuale Entwicklung des Strombedarfes (ohne Heiz-, Fahrstrom und Strom für Wärmepumpen) nach Bereichen in Herrenberg von 2019 bis 2050 (B.A.U.M. Consult, 2021) ...139

Abbildung 73: Dachflächenpotenzial Herrenberg (Landesanstalt für Umwelt BaWü, 2020) ...142

Abbildung 74: Solarthermische und Photovoltaische Nutzung von Dachflächenanlagen (B.A.U.M. Consult, 2021).....142

Abbildung 75: Genutzte und erschließbare Ertragspotenziale aus Solarthermie in Herrenberg von 2019 bis 2050 (B.A.U.M. Consult, 2021).....143

Abbildung 76: Freiflächenpotenzial Herrenbergs (Landesanstalt für Umwelt BaWü, 2020).....144

Abbildung 77: Agro-Photovoltaik (IWR.de GmbH, 2020).....144

Abbildung 78: Genutzte und erschließbare Ertragspotenziale aus Photovoltaik in Herrenberg 2019 bis 2050 (B.A.U.M. Consult, 2021).....145

Abbildung 79: Potenzialflächen für Windkraft (Landesanstalt für Umwelt BaWü, 2020) 148

Abbildung 80: Erschließbare Ertragspotenziale aus Windkraft in Herrenberg von 2019 bis 2050 (B.A.U.M. Consult, 2021) 148

Abbildung 81: Wasserkraftanlagen (Landesanstalt für Umwelt BaWü, 2020) 149

Abbildung 82: Erschließbare Ertragspotenziale aus Wasserkraft in Herrenberg nach (B.A.U.M. Consult, 2021) 150

Abbildung 83: Melde-/Anzeigenpflichtige Erdwärmesonden nach Bohrtiefe, Grundwasserwärmepumpen und Wasser- u. Heilquellenschutzgebiete in und um Herrenberg (Regierungspräsidium Freiburg, Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (Hrsg.), 2021).....153

Abbildung 84: Erschließbare Umweltwärme inkl. des zusätzlich benötigten Stroms in Herrenberg von 2019 bis 2050 (B.A.U.M. Consult, 2021) 154

Abbildung 85: Genutzte und erschließbare Ertragspotenziale aus Energieholz in Herrenberg von 2019 bis 2050 (B.A.U.M. Consult, 2021).....158

Abbildung 86: Genutzte und erschließbare Ertragspotenziale aus Biogas in Herrenberg von 2019 bis 2050 (B.A.U.M. Consult, 2021).....159

Abbildung 87: Genutzte und erschließbare Ertragspotenziale aus Klärgas-KWK in Herrenberg von 2019 bis 2050 (B.A.U.M. Consult, 2021).....160

Abbildung 88: Genutzte und erschließbare Ertragspotenziale aus Erdgas-KWK in Herrenberg von 2019 bis 2050 (B.A.U.M. Consult, 2021).....161

Abbildung 89: Entwicklungspfad des Wärmebedarfs in Herrenberg von 2019 bis 2050 nach Energieträgern (B.A.U.M. Consult, 2021).....162

Abbildung 90: Entwicklungspfad des Antriebsenergiebedarfs in Herrenberg von 2019 bis 2050 in Herrenberg nach Energieträgern (B.A.U.M. Consult, 2021).....164

Abbildung 91: Entwicklungspfad des Strombedarfs in Herrenberg von 2019 bis 2050 zuzüglich der zusätzlichen Strombedarfe aus den Sektoren Verkehr und Wärme (B.A.U.M. Consult, 2021).....166

Abbildung 92: Entwicklungspfad des Strombedarfs sowie der lokalen Stromproduktion in Herrenberg von 2019 bis 2050 nach ausgewählten Energieträgern und Produktionsmethoden (B.A.U.M. Consult, 2021) ... 167

Abbildung 93: Entwicklungspfad des Endenergiebedarfs in Herrenberg von 2019 bis 2050 nach Nutzungsarten (B.A.U.M. Consult, 2021) ... 168

Abbildung 94: Entwicklungspfad des Endenergiebedarfs nach Bereichen in Herrenberg von 2019 bis 2050 (B.A.U.M. Consult, 2021) ... 170

Abbildung 95: Entwicklungspfad der THG-Emissionen im Wärmesektor in Herrenberg von 2019 bis 2050 nach Energieträgern (B.A.U.M. Consult, 2021) ... 171

Abbildung 96: Entwicklungspfad der THG-Emissionen im Verkehrssektor in Herrenberg von 2019 bis 2050 in Herrenberg nach Energieträgern (B.A.U.M. Consult, 2021) ... 172

Abbildung 97: Entwicklungspfad der THG-Emissionen im Stromsektor in Herrenberg von 2019 bis 2050 (B.A.U.M. Consult, 2021) ... 174

Abbildung 98: Entwicklungspfad der THG-Emissionen in Herrenberg von 2019 bis 2050 nach Sektoren (B.A.U.M. Consult, 2021) ... 175

Abbildung 99: Entwicklungspfad der THG-Emissionen in Herrenberg von 2019 bis 2050 nach Bereichen (B.A.U.M. Consult, 2021) ... 175

Abbildung 100: Entwicklungspfad „Netto-Null bis 2045“ in Herrenberg (B.A.U.M. Consult, 2021) ... 177

Abbildung 101: Entwicklungspfad „Netto-Null bis 2045“ im Verhältnis zum Herrenberg “zustehenden Budget“ (B.A.U.M. Consult, 2021) ... 180

Abbildung 102: Summe der Kohlenstoffspeicherung im Wirtschaftswald und im Urwald – Annahme: zwei Rotationszyklen im Wirtschaftswald entsprechen einem Urwaldzyklus, energetische Nutzung des entnommenen Holzes im Wirtschaftswald (Buchenbrennholz mit 20 % Wassergehalt), Substitutionseffekte bei Ersatz von Heizöl, Substitutionseffekte durch die stoffliche Nutzung von Holz und Zwischenspeichereffekte von Kohlenstoff in Holzprodukten sind nicht dargestellt (Hasenauer, 2016). ... 183

Abbildung 103: Schematische Abbildung zu Aufrechterhaltung des Kohlenstoffspeichers im Wald durch langfristige Holznutzung (Jörg, 2010) ... 183

Abbildung 104: Forst- und Holzwirtschaft im Kohlenstoffhaushalt (Burschel, 2005) ... 184

Abbildung 105: Akkumulierter Kohlenstoffvorrat [Mio. t C] in der lebenden Biomasse der vier Hauptbaumarten, den Nutzungen und den vier Holzproduktklassen (Wördehoff, Spellmann, Evers, & Nagel, 2011) ... 185

Abbildung 106: Vergleich des Kohlenstoffspeichereffektes [t C/ha] eines bewirtschafteten (links) und eines unbewirtschafteten (rechts) Buchenbestands (BFW, 2021) ... 186

Abbildung 107: Gesamter CO_2-Speichereffekt von Wald und Holz des Herrenberger Stadtwalds, nach (KIWUH bei FNR, 2019) ... 187

Abbildung 108: Jahresmittel der Temperatur für die Stadt Herrenberg unter Verwendung von DWD-Daten für den Zeitraum 1951 bis 2020. links oben: Grün = signifikanter Trend (Green Adapt GmbH, 2021) 355

Abbildung 109: Jährliche Anzahl der Tage mit Höchsttemperatur über 30°C für die Stadt Herrenberg unter Verwendung von DWD-Daten für den Zeitraum 1951 bis 2020 (d/a = Tage pro Jahr). links oben: Grün = signifikanter Trend (Green Adapt GmbH, 2021) 357

Abbildung 110: Jährliche Anzahl von Frosttagen für die Stadt Herrenberg unter Verwendung von DWD-Daten für den Zeitraum 1951 bis 2020. links oben: Grün = signifikanter Trend (Green Adapt GmbH, 2021) 357

Abbildung 111: Niederschlag im Sommer für die Stadt Herrenberg unter Verwendung von DWD-Daten für den Zeitraum 1951 bis 2020. links oben: Grün = signifikanter Trend (Green Adapt GmbH, 2021) 358

Abbildung 112: Wirkungskette A - Cluster Wasser (Green Adapt GmbH, 2021) 360

Abbildung 113: Grundwasserpegel in Rottenburg, südlich von Herrenberg. Daten und Abbildungen vom LUBW – Grundwasserstände und Quellschüttungen: guq.lubw.baden-wuerttemberg.de. 360

Abbildung 114: Wirkungskette B - Cluster Wasser (Green Adapt GmbH, 2021) 361

Abbildung 115: Wirkungskette - Cluster Umwelt und Natur (GreenAdapt) 362

Abbildung 116: Rebhuhn, Foto Ulrich Köller: /www.naturgucker.de 364

Abbildung 117: Schadholzaufkommen nach Schadensursachen (MUKE; LUBW, 2020) 366

Abbildung 118: Wirkungskette - Cluster Stadtentwicklung und Gesundheit (Green Adapt GmbH, 2021) ...369

Abbildung 119: Klimatopkarte für die Kernstadt Herrenberg (GreenAdapt 2021) 373

Abbildung 120: Klimatopkarte von Gültstein (GreenAdapt 2021) 373

Abbildung 121: Gemittelter Versiegelungsanteil je Klimatop in der Stadt Herrenberg (GreenAdapt 2021).374

Abbildung 122: Beispielhafte Darstellung der Oberflächentemperatur in °C Herrenberg im Juli 2019 (GreenAdapt, 2021) 375

Abbildung 123: Über die Klimatopkarte gemittelte Oberflächentemperatur in °C in Herrenberg (Green Adapt GmbH, 2021) 375

Abbildung 124: Darstellung der Gebiete mit Freiland- und Waldklima (GreenAdapt 2021) 376

Abbildung 125: Effekte von Sanierungsmaßnahmen bei Ein- bis Zweifamilienhäusern (Baujahr bis 1978) (Umweltbundesamt, 2019) 389

10 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Wesentliche Annahmen, die für den Entwicklungspfad "Netto-Null bis 2045" in Herrenberg herangezogen wurden....10

Tabelle 2: Matrix zur Bewertung der Prioritäten der Maßnahmen des Klimafahrplans....11

Tabelle 3: Maßnahmenübersicht je Handlungsfeld, mit Verlinkung in die Detailfassung des Klimafahrplans („*“ = Kernmaßnahme, „>“ = geplant nach 2025) 16

Tabelle 4: Übersicht der Kernmaßnahmen je Handlungsfeld, mit Verlinkung in die Detailfassung des Klimafahrplans....17

Tabelle 5: Ideelle und hauptamtliche Kooperationsnetzwerke (B.A.U.M. Consult, 2021) 18

Tabelle 6: Zeitplan bei der Umsetzung im Handlungsfeld Energiewirtschaft 23

Tabelle 7: Zeitplan bei der Umsetzung im Handlungsfeld Bauen und Wohnen 34

Tabelle 8: Zeitplan bei der Umsetzung im Handlungsfeld Mobilität....42

Tabelle 9: Zeitplan bei der Umsetzung im Handlungsfeld Industrie, Wirtschaft, Gewerbe....51

Tabelle 10: Zeitplan bei der Umsetzung im Handlungsfeld Landwirtschaft, Ernährung und Konsum....56

Tabelle 11: Zeitplan bei der Umsetzung in Handlungsfeld Forstwirtschaft und Landnutzung 61

Tabelle 12: Zeitplan bei der Umsetzung im Handlungsfeld Klimawandelanpassung und Stadtklima 66

Tabelle 13: Zeitplan bei der Umsetzung im Handlungsfeld Kommunikation und Motivation....69

Tabelle 14: Zeitplan bei der Umsetzung im Handlungsfeld Umsetzungsstrukturen und Erfolgskontrolle....72

Tabelle 15: Absolute Werte von Endenergieverbrauch, THG-Emissionen und Energiekosten nach Bereichen im Jahr 2019 (B.A.U.M. Consult, 2021) 120

Tabelle 16: Absolute Werte von Endenergieverbrauchs, THG-Emissionen und Energiekosten (v. links) nach Sektoren im Jahr 2019. Strom hier ohne Fahr- und Heizstrom (B.A.U.M. Consult, 2021)....121

Tabelle 17: Kennwerte und Indikatoren für Herrenberg im Vergleich zu Bundes- und Landesdurchschnittswerten sowie der angesetzten Grenz- bzw. Zielwerte (B.A.U.M. Consult nach Daten der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, 2020). 124

Tabelle 18: Absolute Wärmebedarfe nach Bereichen in Herrenberg von 2019 bis 2050 (B.A.U.M. Consult, 2021)....132

Tabelle 19: Absoluter Bedarf an Antriebsenergie nach Verkehrsmitteln in Herrenberg von 2019 bis 2050 (B.A.U.M. Consult, 2021) 136

Tabelle 20: Absolute Strombedarfe (ohne Heiz-, Fahrstrom und Strom für Wärmepumpen) nach Bereichen in Herrenberg von 2019 bis 2050 (B.A.U.M. Consult, 2021) 139

Tabelle 21: Genutzte und erschließbare Ertragspotenziale aus Solarthermie in Herrenberg von 2019 bis 2050 (B.A.U.M. Consult, 2021) 143

Tabelle 22: Sehr gut bis bedingt geeignete mögliche Modulflächen auf Dachflächen 145

Tabelle 23: Genutzte und erschließbare Ertragspotenziale aus Photovoltaik in Herrenberg 2019 bis 2050 (B.A.U.M. Consult, 2021) 145

Tabelle 24: Erschließbare Ertragspotenziale aus Windkraft in Herrenberg von 2019 bis 2050 (B.A.U.M. Consult, 2021) 148

Tabelle 25: Erschließbare Ertragspotenziale aus Wasserkraft in Herrenberg (B.A.U.M. Consult, 2021) 150

Tabelle 26: Vergleich unterschiedlicher Technologien für Wärmepumpen (B.A.U.M. Consult, 2021) 151

Tabelle 27: Genutzte und erschließbare Ertragspotenziale aus Umweltwärme inkl. des zusätzlich benötigten Stroms in Herrenberg von 2019 bis 2050 (B.A.U.M. Consult, 2021) 154

Tabelle 28: Genutzte und erschließbare Ertragspotenziale aus Energieholz in Herrenberg von 2019 bis 2050 (B.A.U.M. Consult, 2021) 158

Tabelle 29: Genutzte und erschließbare Ertragspotenziale aus Biogas in Herrenberg von 2019 bis 2050 (B.A.U.M. Consult, 2021) 159

Tabelle 30: Genutzte und erschließbare Ertragspotenziale aus Klärgas-KWK in Herrenberg von 2019 bis 2050 (B.A.U.M. Consult, 2021) 160

Tabelle 31: Genutzte und erschließbare Ertragspotenziale aus Erdgas-KWK in Herrenberg von 2019 bis 2050 (B.A.U.M. Consult, 2021) 161

Tabelle 32: Absolute Wärmeenergiebedarfe in Herrenberg von 2019 bis 2050 in ausgewählten Clustern (B.A.U.M. Consult, 2021) 163

Tabelle 33: Antriebesenergiebedarf in Herrenberg von 2019 bis 2050 in Herrenberg nach ausgewählten Energieträgern und Clustern (B.A.U.M. Consult, 2021) 165

Tabelle 34: Absolute Strombedarfe in Herrenberg von 2019 bis 2050 zuzüglich der zusätzlichen Strombedarfe aus den Sektoren Verkehr und Wärme bis 2050 (B.A.U.M. Consult, 2021) 166

Tabelle 35: Absolute Stromproduktion in Herrenberg von 2019 bis 2050 nach ausgewählten Energieträgern und Produktionsmethoden sowie das Stromsaldo als Resultat (B.A.U.M. Consult, 2021) 167

Tabelle 36: Absolute Endenergiebedarfe in Herrenberg von 2019 bis 2050 (B.A.U.M. Consult, 2021) 169

Tabelle 37: Absolute Entwicklung des Endenergiebedarfs, THG-Emissionen und Energiekosten nach Bereichen im Jahr 2019 (B.A.U.M. Consult, 2021) 170

Tabelle 38: Absolute THG-Emissionen im Wärmesektor in Herrenberg von 2019 bis 2050 in ausgewählten Clustern (B.A.U.M. Consult, 2021) 171

Tabelle 39: Absolute THG-Emissionen im Verkehrssektor in Herrenberg von 2019 bis 2050 in ausgewählten Clustern (B.A.U.M. Consult, 2021).....173

Tabelle 40: Absolute THG-Emissionen im Stromsektor in Herrenberg von 2019 bis 2050 (B.A.U.M. Consult, 2021).....174

Tabelle 41: Absolute THG-Emissionen in Herrenberg von 2019 bis 2050 nach Sektoren (B.A.U.M. Consult, 2021).....175

Tabelle 42: Absolute Entwicklung der THG-Emissionen in Herrenberg von 2019 bis 2050 nach Bereichen (B.A.U.M. Consult, 2021).....176

Tabelle 43: THG-Emissionen in Herrenberg von 2019 bis 2050 sowie anteiliges Senkenpotenzial aus bundesweit geforderten Bestrebungen des Sektors Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft (LULUCF-Sektor) (B.A.U.M. Consult, 2021).....177

Tabelle 44: Wesentliche Annahmen, die für den Entwicklungspfad "Netto-Null bis 2045" in Herrenberg herangezogen wurden.....178

Tabelle 45: Erschließbare Minderungspotenziale der Herrenberger Landwirtschaft (B.A.U.M. Consult, 2021) nach Daten von (Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut, 2020).....182

Tabelle 46: Auflistung der saisonalen Temperaturänderung und Änderung der Jahresmitteltemperatur der Stadt Herrenberg in der nahen (2031-2060) und fernen Zukunft (2071- 2100) für die Emissionspfade RCP4.5 und RCP8.5 im Vergleich zum Referenzzeitraum 1971 bis 2000 (Green Adapt GmbH, 2021).....356

Tabelle 47: Auflistung der saisonalen Niederschlagsveränderung in der nahen (2031-2060) und fernen Zukunft (2071- 2100) der Stadt Herrenberg gegenüber dem Referenzzeitraum 1971 bis 2000 für die Emissionspfade RCP4.5 und RCP8.5 (Green Adapt GmbH, 2021).....358

Tabelle 48: Darstellung der qualitativen Änderungen der betrachteten Klimavariablen der Stadt Herrenberg für die Vergangenheit, die nahe Zukunft (2021-2050) und die ferne Zukunft (2071 - 2100) in RCP8.5. Waagerechte Pfeile: Indifferente oder nicht signifikante Entwicklung. Schräge Pfeile: Zu- bzw. Abnahme (einfach – leicht, doppelt – stark).....359

11 Literaturverzeichnis

Landratsamt Böblingen. (2021). Ökologisch wirtschaftende Betriebe. *lt. Amt für Landwirtschaft und Naturschutz*.

Agora Energiewende, Agora Verkehrswende, Stiftung Klimaneutralität. (11 2020). *Klimaneutrales Deutschland (Vollversion).* Von https://www.agora-energiewende.de/veroeffentlichungen/klimaneutrales-deutschland/ abgerufen

Agora Energiewende, Agora Verkehrswende, Stiftung Klimaneutralität. (05 2021). *Klimaneutrales Deutschland 2045.* Von https://www.agora-energiewende.de/presse/neuigkeiten-archiv/klimaneutralitaet-in-deutschland-bereits-2045-moeglich/ abgerufen

B. Schmeitzner, C. P. (2021). Wäldern droht das nächste Dürrejahr. *tagesschau*.

B.A.U.M. Consult. (2018). *Eigene Berechnung bzw. eigene Darstellung*. München, Berlin.

B.A.U.M. Consult. (2019). *Eigene Berechnung bzw. eigene Darstellung*. München, Berlin.

B.A.U.M. Consult. (2021). *Eigene Berechnung bzw. eigene Darstellung*. München, Berlin.

B.A.U.M. Consult GmbH nach Daten von IMEP und GRUWOPS. (11 2020). eigene Berechnungen und Darstellungen auf Basis von IMEP und GRUWOPS. Berlin.

B.A.U.M. Consult nach Daten der Schornsteinfeger im Kehrbezirk. (03 2021). eigene Berechnungen und Darstellungen auf Basis von IMEP und GRUWOPS. Berlin.

B.A.U.M. Consult nach Daten der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder. (12 2020). *eigene Berechnungen und Darstellungen auf Basis von Daten der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder.* Von Regionalstatistik.de (Genesis-Datenbank): https://www.regionalstatistik.de abgerufen

B.A.U.M. Consult und EIGLER & Partner. (2019). eigene Berechnung/eigene Darstellung.

B.A.U.M. Consult unter Verwendung der Daten aus dem IMEP. (11 2020). eigene Darstellung / eigene Berechnung. Berlin.

B.A.U.M. Consult unter Verwendung der Daten aus dem IMEP. (11 2020). eigene Darstellung / eigene Berechnung. Berlin.

B.A.U.M. Consult unter Verwendung von EcoRegion. (11 2020). eigene Berechnung / Darstellung. Berlin.

Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft. (2011). *LWF Merkblatt 27 - Kohlenstoffspeicherung von Bäumen.* Freising.

BFW. (2021). *Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft (BFW)*. Von Klimafitter Wald - Warum ist Waldbewirtschaftung gut für das Klima?: https://www.klimafitterwald.at/fragen-und-antworten/warum-ist-ein-bewirtschafteter-wald-besser-fuer-das-klima/ abgerufen

Blätter Verlagsgesellschaft mbH. (03 2021). Blätter für deutsche und internationale Politik. *Ausgabe März 2021*, S. 99.

BMU. (Juni 2018). Klimaschutzbericht 2017 - Zum Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 der Bundesregierung. Berlin.

BMU. (2021). *Positiver Trend der Vorjahre setzt sich fort/40,8 Prozent Rückgang seit 1990.* Berlin.

BMUB. (2015). *Grünbuch Stadtgrün - Grün in der Stadt für eine lebenswerte Zukunft.* Rostock: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit.

brenner BERNARD ingenieure GmbH. (14. 05 2019). Integrierter Mobilitätsentwicklungsplan 2030 Expertenband. Aalen.

Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe. (21. 04 2021). *Pressemitteilung - Erklärung zum Infraschall von Windenergieanlagen*. Von https://www.bgr.bund.de/DE/Gemeinsames/Oeffentlichkeitsarbeit/Pressemitteilungen/BGR/bgr-2021-04-27_erklaerung-zum-infraschall-von-windenergieanlagen.html abgerufen

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit. (2016). *Kyoto-Protokoll*. Von http://www.bmub.bund.de/themen/klima-energie/klimaschutz/internationale-klimapolitik/kyoto-protokoll/ abgerufen

Bundesministerium für Verkehr und Infrastruktur. (13. 04 2021). Verkehr in Zahlen 2020/2021. https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/G/verkehr-in-zahlen-2020-pdf.pdf?__blob=publicationFile.

Bürgerservice Rathaus Herrenberg. (19. 04 2020). *Lebenslage*. Von Infektionskrankheiten: https://www.herrenberg.de/de/Rathaus/Buergerservice/Buergerservice-A-Z/Lebenslage?view=publish&item=situation&id=1495 abgerufen

Burschel, P. (2005). *Wald und Klima .net*. Von Das Konzept der Nachhaltigkeit und die frstliche Produktion: http://www.waldundklima.net/wald/nachhaltigkeit_burschel_01.php?newstyle=1 abgerufen

deENet. (2010). Abgerufen am 14. Dezember 2011 von www.100-ee.de/fileadmin/Redaktion/Downloads/Schriftenreihe/Arbeitsmaterialien_100EE_Nr5.pdf

Deutsches Institut für Urbanistik. (2011). *Klimaschutz in Kommunen. Praxisleitfaden.* Berlin: Deutsches Institut für Urbanistik.

Deutsches Institut für Urbanistik. (2018). *Klimaschutz in Kommunen. Praxisleitfaden.* Berlin: Deutsches Institut für Urbanistik.

Deutsches Institut für Urbanistik. (2018). *Klimaschutz in Kommunen. Praxisleitfaden. 3. aktual. u. erw. Aufl.* Von https://repository.difu.de/jspui/bitstream/difu/248422/1/DM18012906.pdf abgerufen

DLR. (2020). *DLR-Befragung: Wie verändert Corona unsere Mobilität? Verkehrsmittelnutzung, Einkaufs-, Arbeits- und Reiseverhalten*. Von DLR Portal: https://verkehrsforschung.dlr.de/de/news/dlr-befragung-wie-veraendert-corona-unsere-mobilitaet abgerufen

DW. (Januar 2021). *DW Made for minds. Wissen & Umwelt*. Von Droht in Deutschland künftig Wassermangel?: https://www.dw.com/de/wasserarmut-wasserknappheit-d%C3%BCrre-in-deutschland-nationaler-wasserdialog-wasserstrategie/a-56227882 abgerufen

dwd. (2021). *Was wir heute übers Klima wissen - Basisfakten zum Klimawandel, die in der Wissenschaft unumstritten sind.* Deutsches Klima-Konsortium; Deutsche Meteorologische Gesellschaft; Deutscher Wetterdienst; Extremwetterkongress Hamburg; Helmholtz-Klima-Initiative; klimafakten.de. Abgerufen am 15. November 2021 von https://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/aktuelle_meldungen/210609/basisfakten-zum-klimawandel_dkk.pdf?__blob=publicationFile&v=2

echo24.de. (2020). Von www.echo24.de/region/baden-wuerttemberg-autobahn-blow-up-autofahrer-tempolimit-gefahr-hitze-13848930.html abgerufen

Engel, R., Bühler, & F. (2020). *Energiebericht 2019 -Kommunale Liegenschaften der Großen Kreisstadt Herrenberg.* Herrenberg, Weiskirchen.

Forstbetrieb - Stadtwald Herrenberg. (2017). *FE 5 - Zusammenstellung der FE-Ergebnisse.* Herrenberg.

Forstbetrieb Stadtwald Herrenberg. (2020). *Datenabfrage im Rahmen des Klimafahrplans.*

Fraunhofer-Institut für solare Energiesysteme. (23. 07 2020). *WPsmart im Bestand: Wärmepumpenfeldtest – Fokus Bestandsgebäude und smarter Betrieb.* Von https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/downloads/pdf/Forschungsprojekte/BMWi-03ET1272A-WPsmart_im_Bestand-Schlussbericht.pdf: https://www.ise.fraunhofer.de/de/forschungsprojekte/wpsmart-im-bestand.html abgerufen

Green Adapt GmbH. (2021). Eigene Berechnung bzw. eigene Darstellung.

Hasenauer, H. (06 2016). *Institut für Waldbau, Department für Wald- und Bodenwissenschaften, Universität für Bodenkultur Wien*. Abgerufen am 07 2016 von http://www.wabo.boku.ac.at/waldbau/

Helbig, A. B. (1999). *Stadtklima und Luftreinhaltung.* ISBN 978-3-642-58545-6: Springer.

Helmholtz Zentrum München. (2019). *Wie verbreitet ist Heuschnupfen?* Von Allergiker Informationsdienst: https://www.allergieinformationsdienst.de/krankheitsbilder/heuschnupfen/verbreitung.html abgerufen

ICLEI. (2013). *Konzept Öffentlichkeitsarbeit "Integriertes Klimaschutz- und Energiekonzept für den Landkreis Südwestpfalz einschließlich aller kreisangehörigen VErbands- und Ortsgemeinschaften".* Freiburg: Kreisverwaltung Südwestpfalz.

ifeu. (2016). *BISKO - Bilanzierungs-Systematik Kommunal.* Heidelberg.

ifeu, Fraunhofer ISI, Prognos, GWS. (2013). *Endbericht Energieeffi zienz: Potenziale, volkswirtschaftliche Effekte und innovative Handlungs- und Förderfelder für die Nationale Klimaschutzinitiative.* Heidelberg, Karlsruhe, Berlin, Osnabrück, Freiburg: Bundeszentrale für politische Bildung.

Institut für Verkehrsforschung im DLR e.V. (2013). *Analyse aktueller Szenarien zur Entwicklung des Verkehrs in Deutschland und dessen Umweltwirkungen.* Heidelberg, Berlin, Ottobrunn, Leipzig.

Institut Wohnen und Umwelt. (17. 4 2018). Datenerhebung Wohngebäudebestand 2016. Darmstadt, https://www.iwu.de/fileadmin/publikationen/gebaeudebestand/2018_IWU_CischinskyEtDiefenbach_Datenerhebung-Wohngeb%C3%A4udebestand-2016.pdf.

IPCC. (2018). *1,5° Globale Erwärmung.*

Irslinger, R. (2020). *Klimaschutz durch Waldwirtschaft - Eine Analyse und Quantifizeriung der Klimawirkung nachhaltiger Holznutzung in Deutschland.* Tübingen.

IWR.de GmbH. (12 2020). *Stromtarifrechner*. Von https://www.stromtarifrechner.de/news/nachrichten/artikel-35964-agro-pv-sorgt-im-hitzesommer-2018-fuer-verbesserte-erntebilanz abgerufen

Jörg, M. (2010). *proHolz Edition 09 - Holz und Klimaschutz.* proHolz Austria, Arbeitsgemeinschaft der Österreichischen Holzwirtschaft zur Förderung der Anwendung von Holz.

Kaltschmitt, M., Wiese, A., & Streicher, W. (2003). *Erneuerbare Energien – Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte.* Berlin, Heidelberg: Springer.

KEA-BW, Hochschule Karlsruhe, Karsruher Institut für Technologie, ifeu Heidelberg, NVBW. (01. 04 2020). Kommunale Handlungsmöglichkeiten für nachhaltigere Mobilität - Positionspapier -. https://www.kea-bw.de/fileadmin/user_upload/Publikationen/Positionspapier_Kommunale_Handlungsm%C3%B6glichkeiten_f%C3%BCr_nachhaltigere_Mobilit%C3%A4t_04_2020.pdf.

Kittel, B. (2016). *So viele Bucheckern wie selten*. Von www.waldwissen.net abgerufen

KIWUH bei FNR. (2019). *Basisdaten Wald und Holz 2019.* Gülow-Prüzen: Kompetenz- und Informationszentrum Wald und Holz (KIWUH) bei der Fachagentur Nachwachsende Rohstoff e e. V. (FNR).

Kraftfahrtbundesamt. (01. 01 2020). Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern nach Gemeinden. Kiel.

Landesanstalt für Umwelt BaWü. (12 2020). *Energieatlas*. Von https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de abgerufen

Landratsamt Böblingen. (2021). *Fachgespräch.*

LfL. (22. 10 2014). *Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft.* Von Fragen und Antworten zum Asiatischen Laubholzbockkäfer (ALB): https://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/ips/dateien/lfl_alb_haeufige-fragen.pdf abgerufen

LUBW. (2020). *Monitoringbericht 2020 zur Anpassungsstrategie an den Klimawandel in Baden-Württemberg.* Stuttgart?

LUBW. (2020). *Monitoringbericht 2020 zur Anpassungsstrategie an den Klimawandel in Baden-Württemberg.* Stuttgart?: Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg.

LUBW. (2021). *Moorböden.* Stuttgart.

Lütkehus, I., Salecker, H., Adlunger, & K. (2013). *Potenzial der Windenergie an Land.* Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt.

LWK NRW. (10 2013). *Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen*. Von Hitzestress im Milchviehstall vermeiden: https://www.landwirtschaftskammer.de/landwirtschaft/technik/haltungsverfahren/hitze-milchviehstall.htm abgerufen

M. Kohler, M. M. (2019). *Verbindung der Gelbbauchunken-Populationen durch Verdichtung des Habitatnetzes auf dem Grafenberg im Schönbuch/Stadt Herrenberg.* Rottenburg.

Marzelli, S., Lintzmeyer, F., & Schwarz, C. (2008). *Nachhaltiges Flächenressourcenmanagement.* München: ifuplan.

meinestadt.de GmbH. (2021). *Branchenbuch*. Von https://branchenbuch.meinestadt.de/herrenberg/brazl/100-19055-19066-97062) abgerufen

Mercator Research Institute on Global Commons and Climate Change (MCC) gGmbH. (https://www.mcc-berlin.net/fileadmin/data/B2.3_Publications/Working%20Paper/2019_MCC_Optionen_f%C3%BCr_eine_CO2-Preisreform_final.pdf. 07 2019). MCC-PIK-Expertise für den Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung. Berlin.

MUKE. (2020). *Monitoring-Kurzbericht 2019 - IEKK.* (K. u.-W. Ministerium für Umwelt, Hrsg.) Von https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/2_Presse_und_Service/Publikationen/Klima/IEKK-Monitoring-Kurzbericht-2019.pdf abgerufen

MUKE; LUBW. (2020). *Monitoringbericht 2020 zur Anpassung an den Klimawandel in Baden-Württenberg.* Stuttgart: Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg. Abgerufen am 2021 von https://pudi.lubw.de/detailseite/-/publication/10182-Monitoringbericht_2020_zur_Anpassungsstrategie_an_den_Klimawandel_in_Baden-W%C3%BCrttemberg.pdf

MUKE; LUBW. (2020). *Monitoringbericht 2020 zur Anpassungsstrategie an den Klimawandel in Baden-Württemberg.* Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, Stuttgart?

NABU Baden-Württemberg. (2020). *Mehr Raum für das Rebhuhn: Wie wirksam sind EU-Fördermittel?* Stuttgart.

NABU Baden-Württemberg. (2021). *Notfallzulassung für Neonicotinoide widerspricht Pestizidreduktionsstrategie des Landes.* Stuttgart.

Naturpark Schönbuch. (kein Datum). Schönbuch.

Öko-Institut für den Rat für Nachhaltige Entwicklung (RNE). (2010). *Der Nachhaltige Warenkorb*. Von https://www.nachhaltiger-warenkorb.de/nachhaltiger-konsum/die-oekobilanz-im-blick/ abgerufen

Övergaard, R., Gemmel, P., & Karlsson, M. (2007). *Effects of weather conditions an mast year frequancy in beech (Fagus sylvatica L.).* Schweden: Forestry 80(5).

Pepels, W. (2012). *Marketingkommunikation, 2. Auflage.* Konstanz: UVK Verlagsgesellschaft.

Pretzsch, H. (2017). *Einfluss der Trockheit auf die Zuwachsverteilung zwischen den Bäumen in Waldbeständen.* Lehrstuhl für Waldwachstumskunde, TU München.

Prognos AG, Energiewirtschaftliches Institut der Universität zu Köln, Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung mbH. (2014). *Endbericht: Entwicklung der Energiemärkte - Energiereferenzprognose; Projekt Nr. 57/12 Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie.* Basel, Köln, Osnabrück: S. 130.

Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut . (2020). *Klimaneutrales Deutschland In drei Schritten zu null Treibhausgasen bis 2050 über ein Zwischenziel von -65% im Jahr 2030 als Teil des EU-Green-Deals.* Berlin.

Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut. (11 2020). *Klimaneutrales Deutschland (Vollversion).* Von Studie im Auftrag von Agora Energiewende, Agora Verkehrswende und Stiftung Klimaneutralität: https://www.agora-energiewende.de/veroeffentlichungen/klimaneutrales-deutschland/ abgerufen

PTV Group. (2019). *Klimafreundliches Mobilitätskonzept Bad Dürkheim nachhaltig mobil.* Karlsruhe.

Regierungspräsidium Freiburg, Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (Hrsg.). (18. 08 2021). *LGRB Kartenviewer*. Von https://maps.lgrb-bw.de/ abgerufen

Reschl Stadtentwicklung GmbH & Co. KG. (04 2017). Herrenberg | Grundstücks- und Wohnungsbaupolitische Strategie. Stuttgart.

RKI. (2015). *Malaria - Ratgeber*. Von https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Merkblaetter/Ratgeber_Malaria.html;jsessionid=FA629EC629275398E7486CA8580F955A.internet111 abgerufen

RKI. (2020). *West-Nil-Fieber*. Von https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/W/WestNilFieber/West-Nil-Fieber.html abgerufen

Sachverständigenrat für Umweltfragen. (14. 05 2020). *Umweltgutachten "Pariser Klimaziele erreichen mit dem CO2-Budget".* Von https://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/01_Umweltgutachten/2016_2020/2020_Umweltgutachten_Kap_02_Pariser_Klimaziele.pdf?__blob=publicationFile&v=22 abgerufen

Schmidt, T., Schneider, F., Leverenz, D., & Hafner, G. (2019). *Lebensmittelabfälle in Deutschland – Baseline 2015 –.* Braunschweig: Thünen-Institut.

Schmidt, T., Schneider, F., Leverenz, D., & Hafner, G. (2019). *Lebensmittelabfälle in Deutschland – Baseline 2015 –.* Thünen Insitut.

Sinus-Institut Heidelberg. (2020). *Sinus-Milieus Deutschland*. Von https://www.sinus-institut.de/sinus-loesungen/sinus-milieus-deutschland abgerufen

Stadt Herrenberg. (2021).

Stadtjugendring Herrenberg. (2021). *Stadt Herrenberg Klimaneutral 2040 - Positionspapier zum Klimafahrplan* . Herrenberg.

Stark, K., Niedrig, M., Biederbick, W., Merkert, H., & Hacker, J. (2009). *Die Auswirkungen des Klimawandels : Welche neuen Infektionskrankheiten und gesundheitlichen Probleme sind zu erwarten?* ISSN: 14369990: Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz.

Statistik-BW. (2021). *Statistisches Landesamt Baden-Württemberg.* Von https://www.statistik-bw.de abgerufen

Statistische Ämer des Bundes und der Länder. (April 2019). *Regionaldatenbank Deutschland*. Von https://www.regionalstatistik.de abgerufen

Statistische Ämter des Bundes und der Länder. (11 2020). *Regionaldatenbank Deutschland*. Von https://www.regionalstatistik.de abgerufen

Statistisches Bundesamt. (9. 10 2020). *PM: Sterbefallzahlen im August 2020: 6 % über dem Durchschnitt der Vorjahre*. Von https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2020/10/PD20_399_12621.html abgerufen

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg. (11 2020). *Statistisches Landesamt Baden-Württemberg*. Von https://www.statistik-bw.de/BevoelkGebiet/Vorausrechnung/Kreisdaten.jsp abgerufen

Statistisches Landesamt BW. (2016). *Land- und Forstwirtschaft*. Von www.statistik-bw.de/Landwirtschaft/Bodennutzung/ abgerufen

Stewart, I. D., & Oke, T. R. (2012). Local Climate Zones for Urban Temperature Studies. *Bulletin of the American Meteorological Society*.

StMUV Bayern. (2010). *Kommunales Flächenmanagement.* München: www.stmb.bayern.de/assets/stmi/buw/staedtebau/leitfaden_kommunales_faechenmanagement.pdf.

UBA. (2018). *Regionalspezifisches Vorhersagesystem für das Vorkommen gesundheitsgefährdender Nagetiere als ANpassung an den Klimawandel.* S. 107-118: Umweltbundesamt 08/2018.

UBA. (18. 12 2020). *Wohnfläche*. Von https://www.umweltbundesamt.de/daten/private-haushalte-konsum/wohnen/wohnflaeche#altere-haushalte-belegen-viel-wohnraum abgerufen

UM BW. (2021 2020). *Statusbericht kommunaler Klimaschutz in Baden-Württemberg - Erste Forschreibung – 2020*. Von https://www.status-kommunaler-klimaschutz-bw.de/fileadmin/user_upload/skk_bw/Kommunen-Steckbrief.png abgerufen

UM BW. (2020). *Statusbericht kommunaler Klimaschutz in Baden-Württemberg - Erste Forschreibung – 2020.* Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg.

Umweltbundesamt. (2019). *Nationale Tabellen für deutscher Berichterstattung atmosphärische Emissionen seit 1990. Emissionsentwicklung seit 1990 bis 2018.* Von https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/treibhausgas-emissionen-in-deutschland#entwicklung-der-treibhausgase-kohlendioxid-methan-distickstoffoxid abgerufen

Umweltbundesamt. (2019). Wohnen und Sanieren - Empirische Wohngebäudedaten seit 2002 Hintergrundbericht. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2019-05-23_cc_22-2019_wohnenundsanieren_hintergrundbericht.pdf.

Umweltbundesamt. (2020). *Nationale Treibhausgas-Inventare 1990 bis 2019*. Abgerufen am Juli 2016 von www.uba.de: https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/treibhausgas-emissionen-in-deutschland#emissionsentwicklung

Umweltbundesamt. (08. 12 2020). *Wohnfläche*. Von https://www.umweltbundesamt.de/daten/private-haushalte-konsum/wohnen/wohnflaeche#zahl-der-wohnungen-gestiegen abgerufen

Umweltbundesamt. (2021). *Nationale Treibhausgas-Inventare 1990 bis 2020*. Abgerufen am Juli 2016 von www.uba.de: https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/treibhausgas-emissionen-in-deutschland#emissionsentwicklung

Unseld, R. (2013). *Anpassungsstrategie Baden-Württemberg an die Folgen des Klimawandels. Fachgutachten für das Handlungsfeld Wald und Forstwitschaft.* Stuttgart.

Weeber+Partner. (01. Oktober 2021). Fortschreibung Gruwops - Bevölkerungsvorausrechnung 2035 (Auszug S. 10).

WMO. (2021). Von Global Mean Temperature difference 2020 was one of three warmest years on record: https://public.wmo.int/en/media/press-release/2020-was-one-of-three-warmest-years-record abgerufen

Wördehoff, R., Spellmann, H., Evers, J., & Nagel, J. (2011). *Kohelnstoffstudie Forst und Holz Niedersachsen.* Universitätsverlag Göttingen: Beiträge aus der Nordwestdeutschen Forstelichen Versuchsanstalt.

WS Klimafahrplan. (kein Datum). Schönbuch.

wwf. (2021). *So scheckt Zukunft: der kulinarische Kompass für eine gesunde Erde.*

Zensus. (2011). *Gebäude mit Wohnraum nach Heizart*. Von Statistische Ämter des Bundes und der Länder: https://www.regionalstatistik.de/genesis/online?operation=abruftabelleBearbeiten&levelindex=2&levelid=1617267005899&auswahloperation=abruftabelleAuspraegungAuswaehlen&auswahlverzeichnis=ordnungsstruktur&auswahlziel=werteabruf&code=31211-04-01-5&auswahltex abgerufen

Zimmer, B.; Wegener, G. (2001). Ökobilanzierung: Methode zur Quantifizierung der Kohlenstoff-Speicherpotenziale von Holzprodukten über deren Lebensweg. In A. e. Schulte, *Weltforstwirtschaft nach Kyoto: Wald und Holz als Kohlenstoffspeicher und regenerativer Energieträger* (S. 149-163). Aachen: Shaker Verlag.