



Igersheim
unser Lebensmittelpunkt



Integriertes Klimaschutzkonzept

Gemeinde Igersheim und Stadt Grünsfeld

„KSI: Kooperation Erstvorhaben Klimaschutzkonzept und Klimaschutzmanagement für die Kommunen Igersheim und Grünsfeld“

Förderkennzeichen: 67K24469

Gemeinde Igersheim

Bürgermeister Frank Menikheim

Möhlerplatz 9

97999 Igersheim

07931-49712 | info@igersheim.de | www.igersheim.de

Stadt Grünsfeld

Bürgermeister Joachim Markert

Hauptstraße 12

97947 Grünsfeld

09346-92110 | info@gruensfeld.de | www.gruensfeld.de

Ansprechpartnerin

Nadine Hofmann, Klimaschutzmanagerin

Möhlerplatz 9, 97999 Igersheim | 07931-49727 | nadine.hofmann@igersheim.de

Hauptstraße 12, 97947 Grünsfeld | 09346-921117 | nadine.hofmann@gruensfeld.de

In Zusammenarbeit mit

Netze BW GmbH

Kommunale Beziehungen und Gemeindewerke

Adolph-Pirrung-Straße 7

88400 Biberach

Ansprechpartner:

Dr. Jörg Scholtes

Kommunale Energielösungen

07351 53-2906

j.scholtes@netze-bw.de

Sitz der Gesellschaft: Stuttgart;

Handelsregister: Amtsgericht Stuttgart – HRB 747734

Förderinformation

Die Erstellung des Integrierten Energie- und Klimaschutzkonzeptes der Gemeinde Igersheim sowie Stadt Grünsfeld ist im Rahmen der Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK), vertreten durch den Projektträger ZUG, im Rahmen des Vorhabens mit dem Projekttitel „KSI: Kooperation Erstvorhaben Klimaschutzkonzept und Klimaschutzmanagement für die Gemeinden Igersheim und Grünsfeld“ gefördert worden.

Nationale Klimaschutzinitiative

Mit der Nationalen Klimaschutzinitiative initiiert und fördert das Bundesumweltministerium seit 2008 zahlreiche Projekte, die einen Beitrag zur Senkung der Treibhausgasemissionen leisten. Ihre Programme und Projekte decken ein breites Spektrum an Klimaschutzaktivitäten ab: Von der Entwicklung langfristiger Strategien bis hin zu konkreten Hilfestellungen und investiven Fördermaßnahmen. Diese Vielfalt ist Garant für gute Ideen. Die Nationale Klimaschutzinitiative trägt zu einer Verankerung des Klimaschutzes vor Ort bei. Von ihr profitieren Verbraucherinnen und Verbraucher ebenso wie Unternehmen, Kommunen oder Bildungseinrichtungen."

Förderkennzeichen: 67K24469

Förderlaufzeit: 01.01.2024 - 31.12.2025

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Lesehinweis

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wurde im vorliegenden Bericht bei Personenbezeichnungen in der Regel die maskuline Form verwendet. Diese schließt jedoch gleichermaßen die feminine Form mit ein. Die Leserinnen und Leser werden dafür um Verständnis gebeten.

Sofern nicht anders angegeben, handelt es sich in dem vorliegenden Konzept bei den verwendeten Fotos um eigene Aufnahmen und bei den verwendeten Abbildungen und Grafiken um eigene Darstellungen.

Inhalt

Abkürzungsverzeichnis	I
Abstract	III
1 Einleitung.....	- 4 -
2 Ist-Analyse und Status Quo – Igersheim und Grünsfeld.....	- 5 -
2.1 Zahlen, Daten und Fakten zur Gemeinde Igersheim und zur Stadt Grünsfeld.....	- 7 -
2.1.1 Basisdaten	- 7 -
2.1.2 Einwohnerzahlen und deren Entwicklung im Gemeindegebiet	- 9 -
2.1.3 Beschäftigungskennziffern und Pendler.....	- 11 -
2.1.4 Flächenverteilung und Flächennutzung	- 12 -
2.1.5 Gebäudebestand im Kommunengebiet	- 14 -
2.1.6 Heizenergieverbrauch im Gebäudebestand.....	- 21 -
2.1.7 Klimaschutz und Klimaanpassung in den Kommunen.....	- 22 -
2.1.8 Klimasteckbriefe der Kommunen	- 27 -
2.2 Energieverbrauch	- 29 -
2.2.1 Leitungsgebundene Energieträger	- 32 -
2.2.2 Nicht leitungsgebundene Energieträger	- 34 -
2.2.3 Fahr- und Verkehrsleistungen	- 34 -
2.3 Erzeugung Erneuerbarer Energien	- 39 -
2.3.1 Strom	- 39 -
2.3.2 Wärme	- 41 -
2.4 Kommunale Verbrauchswerte	- 43 -
2.4.1 Straßenbeleuchtung	- 43 -
2.4.2 Frischwasserversorgung	- 45 -
2.4.3 Abwasserklärung	- 45 -
2.4.4 Liegenschaften der Gemeinde Igersheim und Stadt Grünsfeld	- 46 -
3 Energie- und Treibhausgasbilanz (THG-Bilanz).....	- 59 -
3.1 Grundlagen und Methodik der Bilanz	- 59 -
3.1.1 Angewandte Methodik.....	- 60 -
3.2 Ergebnisse der Energiebilanzierung/CO ₂ -Bilanzierung.....	- 62 -
3.2.1 Gemeinde Igersheim	- 62 -
3.2.2 CO ₂ -Bilanz BICO ₂ BW - Igersheim.....	- 65 -
3.2.3 CO ₂ -Bilanz mit regionalem Strommix - Igersheim	- 68 -
3.2.4 CO ₂ -Bilanz mit verursacherbezogenen Mobilitätsemissionen - Igersheim	- 68 -
3.2.5 CO ₂ -Bilanz der Igersheimer Verwaltung	- 71 -
3.2.6 Stadt Grünsfeld.....	- 72 -

3.2.7	CO2-Bilanz BICO2BW - Grünsfeld	- 75 -
3.2.8	CO2-Bilanz mit regionalem Strommix - Grünsfeld	- 77 -
3.2.9	CO2-Bilanz mit verursacherbezogenen Mobilitätsemissionen - Grünsfeld	- 78 -
3.2.10	CO2-Bilanz der Grünsfelder Verwaltung	- 80 -
3.3	Verbesserung der Datengrundlage und Fortschreibung	- 82 -
4	Potential- und Szenarien-Analyse	- 83 -
4.1	Einspar- und Emissions-Minderungspotenziale	- 83 -
4.1.1	Private Haushalte	- 84 -
4.1.2	Öffentliche Verwaltung und Liegenschaften	- 93 -
4.1.3	Gewerbe/Handel/Dienstleistungen (GHD) sowie verarbeitendes Gewerbe/Industrie ...	- 102 -
4.1.4	Mobilitätssektor und Verkehr	- 103 -
4.2	Ausbau der erneuerbaren Erzeugung	- 108 -
4.2.1	Stromerzeugung	- 109 -
4.2.2	Wärmebereitstellung	- 123 -
5	Szenarien-Analyse	- 131 -
5.1	Definition der Szenarien und Annahmen	- 131 -
5.2	Ergebnisse der Szenarien	- 140 -
5.2.1	Igersheimer Ergebnisse für Trend-Szenario	- 141 -
5.2.2	ZS1: Zielszenario Verbrauch aktuell vollelektrisch	- 142 -
5.2.3	ZS2: Zielszenario Verbrauch Klimaschutz vollelektrisch	- 142 -
5.2.4	ZS3: Zielszenario Verbrauch Klimaschutz H2 und e-fuels	- 143 -
5.2.5	Grünsfelder Ergebnisse für Trend-Szenario	- 144 -
5.2.6	ZS1: Zielszenario Verbrauch aktuell vollelektrisch	- 145 -
5.2.7	ZS2: Zielszenario Verbrauch Klimaschutz vollelektrisch	- 146 -
5.2.8	ZS3: Zielszenario Verbrauch Klimaschutz H2 und e-fuels	- 147 -
5.2.9	Übersicht über die Szenarien – Igersheim und Grünsfeld	- 148 -
5.2.10	Absenkpfade	- 152 -
5.3	Energiebedarf und Erzeugungsmöglichkeiten	- 156 -
5.3.1	Lokaler Energiebedarf	- 156 -
5.3.2	Nationaler Energiebedarf	- 165 -
5.3.3	Abschließende Anmerkungen	- 171 -
6	Akteursbeteiligung	- 173 -
6.1	Bürgerbeteiligung in Igersheim	- 173 -
6.1.1	Igersheimer Impulse	- 173 -
6.1.2	Klimaaustausch Gemeinderat (Klausurtagung)	- 174 -
6.1.3	Ideenschmiede Klimaschutz mit der Igersheimer Bevölkerung	- 175 -

6.1.4	Analoger sowie digitaler Ideenbriefkasten	- 179 -
6.1.5	Beteiligung im Rahmen von Gemeinderatssitzungen	- 179 -
6.2	Bürgerbeteiligung in Grünsfeld	- 180 -
6.2.1	Auftaktveranstaltung Gemeinderat	- 180 -
6.2.2	Ideenschmiede Klimaschutz - Bevölkerung	- 182 -
6.2.3	Klimakaffee in der Verwaltung	- 184 -
6.2.4	Analoger sowie digitaler Ideenbriefkasten	- 186 -
6.2.5	Beteiligung im Rahmen von Gemeinderatssitzungen	- 186 -
6.2.6	Klimaabend	- 186 -
7	Maßnahmenkatalog mit Handlungsfeldern	- 187 -
7.1	Beschreibung der Handlungsfelder	- 187 -
7.2	Maßnahmenkatalog Gemeinde Igersheim	- 191 -
7.3	Maßnahmenkatalog Stadt Grünsfeld	- 219 -
8	Verstetigungsstrategie	- 246 -
9	Controlling-Konzept	- 249 -
10	Kommunikationsstrategie und Öffentlichkeitsarbeit	- 251 -
10.1	Definition und Auswahl der Zielgruppen	- 251 -
10.2	Kommunikationsinstrumente	- 252 -
11	Fazit und Ausblick	- 256 -
	Abbildungsverzeichnis	CCLVII
	Tabellenverzeichnis	CCLX
	Literaturverzeichnis	CCLXII
	Literaturverzeichnis	CCLXII
	Anhang	CCLXV
	Zahlenwerte und Einheiten	CCLXV
	Heizgradtage, Gradtagzahlen und Witterungskorrektur	CCLXV
	Heizgradtage und Gradtagzahlen als Grundlage für die Witterungskorrektur	CCLXVI
	Witterungskorrektur bzw. Witterungsbereinigung	CCLXIX

Abkürzungsverzeichnis

%	Prozent
a	Jahr
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BHKW	Block-Heiz-Kraftwerk
ca.	Circa
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
CO ₂ e / CO ₂ äq	Kohlenstoffdioxid-Äquivalent *
	(die klimaschädliche Wirkung eines Treibhausgases wird im Vergleich zu CO ₂ bestimmt und die entsprechende Masse angegeben)
DWA	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall
EE	Erneuerbare Energien
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EEQ	Erneuerbare Energien Quellen
EFH	Einfamilienhaus
EnEV	Energieeinsparverordnung
EW	Einwohner
GEG	Gebäude-Energie-Gesetz (löst die EnEV zum 1. Nov. 2020 ab)
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistung
GIS	Grafisches Informationssystem
	(Darstellung von geographisch verortbaren Daten in Kartenform; typisches Beispiel: Kataster)
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
km	Kilometer
KSK	Klimaschutzkonzept
KSM	Klimaschutzmanagement
kWh	Kilowattstunde (Energieeinheit)
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
	(bei kleineren Anlagen üblicherweise mittels BHKW)
kWp	Kilowattpeak (installierte Nominalleistung; vor allem bei PV)
L-Bank	Landesbank Baden-Württemberg

LGRB	Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau
LKW	Lastkraftwagen
LUBW	Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg
MFH	Mehrfamilienhaus
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MWh	Megawattstunde
NMIV	Nicht Motorisierter Individual Verkehr
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
Pkm	Personenkilometer
PKW	Personenkraftwagen
PV	Photovoltaik
RH	Reihenhaus
StaLa	Statistisches Landesamt Baden-Württemberg
SVB	Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte
THG	Treibhausgas/e
WZ2008	Klassifikation der Wirtschaftszweige

Abstract

Deutschland kann seine energie- und klimapolitischen Ziele erreichen, allerdings nur durch die Realisierung der erheblichen Potenziale zur Energieeinsparung und zum Klimaschutz in den Kommunen. Die Gestaltungsmöglichkeiten liegen bei den verantwortlichen Personen in den Verwaltungen, Unternehmen, Stadtwerken sowie anderen beteiligten Einrichtungen sowie den Bürgerinnen und Bürgern.

Im Oktober 2023 ging bei der Gemeinde Igersheim der Förderbescheid der Nationalen Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz zur Einführung eines Klimaschutzmanagements und der Erstellung eines Klimaschutzkonzeptes ein. Der Antrag wurde im Herbst 2022 gemeinsam mit der Stadt Grünsfeld gestellt. Die Klimaschutzmanager-Stelle wurde im Januar 2024 besetzt. Das Vorhaben erhält eine 100-prozentige Förderung, welche von dort an bis Dezember 2025 bereitgestellt wird.

Das primäre Ziel des Klimaschutzkonzeptes ist es die THG-Emissionen und den lokalen Energieverbrauch zu senken. Die THG-Neutralität soll sowohl in Igersheim als auch in Grünsfeld bis zum Jahr 2040 erreicht werden. Auf dieser Grundlage wurden die hier im Klimaschutzkonzept beschriebenen Maßnahmen entwickelt. Hinzugezogen wurden neben der internen Verwaltung zudem die Bürgerinnen und Bürger sowie die lokale Politik.

Im ersten Schritt wurde bei der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes der Status Quo sowie die Grundlage über die Erstellung der THG-Bilanz gelegt. Neben der generellen Beschreibung der aktuellen Situation und bisherigen Aktivitäten werden anhand dieser Auswertungen die Potential- sowie Szenarien-Analyse abgeleitet. Über die ermittelten Daten wird sodann ein Vergleich zu Bundes- und Landesschnitten gezogen. Um ein möglichst umfassendes Bild der Bevölkerung mit in das Klimaschutzkonzept zu integrieren, wurde im Rahmen der Akteursbeteiligung eine interne Steuerungsgruppe gegründet, der Gemeinderat mit einbezogen, eine externe Beratungsrunde ins Leben gerufen und die Bevölkerung ganz generell im Rahmen der Ideenschmiede Klimaschutz mitgenommen. Aus den verschiedenen Arbeitsgruppen wurde der Maßnahmenkatalog abgeleitet und als Übersicht niedergeschrieben, die im weiteren Verlauf dazu dienen, die Klimaschutzziele innerhalb der Kommune zu erreichen.

Im Klimaschutzkonzept inbegriffen sind zudem die Verstetigungsstrategie, das Controlling-Konzept und die Kommunikationsstrategie als relevante Punkte zur Begleitung der Umsetzung und Zielerreichung.

Damit Igersheim sowie Grünsfeld die derzeitigen jährlichen Pro-Kopf-Emissionen von 5,4 t bzw. 10 t auf weniger als eine Tonne senken kann, reichen Einsparungen und der Ausbau der Erneuerbaren mit der bisherigen Tendenz nicht aus. Selbst unter Annahme positiver Randbedingungen, gehen die pro Kopf-Emissionen bis 2040 nur auf 3,3 t bzw. 6,7 t je Einwohner zurück. Dabei erbringt der von 472 g/kWh auf 150 g/kWh stark sinkenden Emissionsfaktor bei der Stromerzeugung den wesentlichen Beitrag für die genannte Reduktion.

1 Einleitung

Klimaschutz und Nachhaltigkeit sind einige sehr relevante und drängende Themen unserer Zeit. Zudem geht Klimaschutz uns alle an - gemeinsam können wir etwas gegen den Klimawandel unternehmen und uns aktiv für den Klimaschutz sowie Maßnahmen zur Klimaanpassung einsetzen.

2015 einigte sich die Staatengemeinschaften im Pariser Klimaschutzabkommen darauf, Maßnahmen zu ergreifen, um die Erderwärmung auf maximal 2 Grad, bestmöglich sogar auf maximal 1,5 Grad zu begrenzen. Im European Green Deal hat die Europäische Union festgelegt, dass die komplette Europäische Union bis zum Jahr 2050 klimaneutral sein soll. Deutschland fasst 2045 als Ziel ins Auge, Baden-Württemberg hat sich das ambitionierte Ziel gesetzt, die Klimaneutralität bis 2040 zu erreichen. Es zeigt: die Maßnahmen und Anstrengungen müssen intensiviert werden, um das Klima zu schützen und für nachfolgende Generationen einen lebenswerten Lebensraum und Planeten zu hinterlassen.

Der menschengemachte Klimawandel betrifft und beschäftigt alle in zunehmendem Maße. Neben den Hochwasserkatastrophen nehmen Dürre und weitere Extremwetterereignisse zu. Dies erfordert Klimaschutz auf unterschiedlichen Ebenen. Die Kommunen können hier einen wesentlichen Beitrag leisten. In Grünsfeld wird Klimaschutz in verschiedenen Themen berücksichtigt. Allerdings fehlt hier eine ganzheitliche Strategie sowie eine Vorgehensweise und Handlungsempfehlung. Die Kommunen möchten im Klimaschutz als Vorbild für die Bürgerinnen und Bürger dienen und unterschiedliche Anreize setzen, die es der Gemeinde- und Stadtgemeinschaft erleichtern, ihren eigenen Beitrag im Klimaschutz zu leisten. Dies gelingt nur, wenn sowohl Verwaltung als auch Politik aktiv bei der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes eingebunden werden.

Wichtiger Bestandteil der Klimaschutzstrategie ist die Erstellung eines integrierten Klimaschutzkonzeptes als strategische Grundlage für das weitere Klimaschutzengagement der Kommune. In diesem Konzept sollen alle klimaschutzrelevanten Handlungsfelder der Kommune betrachtet werden. Es ist die Grundlage für geeignete Maßnahmen, die im Folgenden angestoßen und umgesetzt werden. Erstellt wird das Konzept von Klimaschutzmanagerinnen und Klimaschutzmanagern. Von ihnen werden die Maßnahmen – gemeinsam mit anderen Akteuren – auch umgesetzt. Die Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes wird durch einen Klimaschutzmanager sichergestellt. Die Stelle des Klimaschutzmanagers sowie die Erstellung des Klimaschutzkonzeptes werden vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz durch die Nationale Klimaschutzinitiative gefördert. Das verfasste Klimaschutzkonzept als strategischer Fahrplan sichert langfristig Erfolge im Klimaschutz und schafft Verbindlichkeit für Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträger.

Kernfrage dabei ist: Wie viel Energie verbrauchen die Kommunen und wie viele CO₂e-Emissionen entstehen dabei? Als Grundlage der Datenerfassung dienen u.a. Daten der Netzbetreiber für Strom, Gas- und Nahwärmeverbräuche, Schornsteinfegerdaten und statistische Daten, beispielsweise aus dem Bereich Verkehr und Bevölkerung.

Die Schritte hin zu einem tragfähigen Klimaschutzkonzept setzen sich aus verschiedenen Projektphasen zusammen. Teile dessen sind die Bestandsanalyse der aktuellen Energie- und Treibhausgasbilanz. Darauf folgen Potenzialanalysen, Entwicklung von Zielszenarien, Beteiligung von Akteuren und der Bevölkerung sowie die Erstellung eines Maßnahmenkataloges. Weitere Projektschritte, die parallel erarbeitet und berücksichtigt werden, sind eine Verstetigungs- und Kommunikationsstrategie sowie ein Controlling-Konzept.

Bis 2045 will Deutschland klimaneutral werden. Bis 2030 soll der Anteil erneuerbarer Energien auf 80 % steigen. Baden-Württemberg möchte mit gutem Beispiel vorangehen und setzt durch hochgesteckte Ziele neue Maßstäbe. Bereits bis 2040 strebt das Land Baden-Württemberg die Klimaneutralität an. Die

Landesverwaltung hat sich zudem dazu verpflichtet, bereits bis 2030 netto-treibhausgasneutral zu sein und seiner Vorbildfunktion gerecht zu werden.

Auch die Gemeinde Igersheim sowie die Stadt Grünsfeld streben die vorgegebenen Zielerreichung von Bund und Land an. Sie setzen sich aktiv für den Klimaschutz und Maßnahmen zur Klimafolgenanpassung ein.



Abbildung 1-1: Fahrplan Klimaschutzkonzept

Klimaschutz ist eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe. Um die Treibhausgasneutralität zu erreichen, sollten ambitionierte Klimaschutzmaßnahmen und Aktivitäten auf allen Ebenen umgesetzt werden und sinnvoll ineinandergreifen. Kommunen haben große Potentiale, um zum Gelingen des globalen Klimaschutzes und der Klimaanpassung beizutragen. Den einzelnen Kommunen obliegen verschiedene Einflussbereiche.

Mit der Antragsstellung zum Klimaschutzmanagement und der Verfassung eines Klimaschutzkonzeptes als Fahrplan haben die Kommunen Igersheim und Grünsfeld sich frühzeitig auf den Weg gemacht, Nachhaltigkeit und Klimaschutz in der kommunalen Verwaltung zu etablieren und im kommunalen Feld als Vorreiter im Main-Tauber-Kreis zu sein.

2 Ist-Analyse und Status Quo – Igersheim und Grünsfeld

Die Verwaltung der **Gemeinde Igersheim** ist sehr engagiert und motiviert. Bürgerbeteiligung, Ehrenamt sowie Jugendarbeit werden aktiv gefördert und gelebt. So steht der Gemeindeverwaltung mit einem engagierten Bürgernetzwerk (Netzwerk aus ehrenamtlichen Bürgerinnen und Bürgern) sowie den Mitarbeitenden und Aktiven im Jugend- und Kulturzentrum Igersheim eine konstruktive Plattform zur Verfügung. Aufgrund dieser Begebenheiten wurde und wird viel für die Kommune erreicht und umgesetzt. Beispielhaft zu nennen ist hier, dass die Erkenntnisse aus Gemeindeentwicklungsprozessen wie das "Audit Familiengerechte Kommune", die "Zukunftsstrategie Igersheim 2030+" und "Städtebaulicher Rahmenplan Igersheim", jeweils mit intensiver Bürgerbeteiligung, in ein Leitbild überführt wurden. Konkrete Werte bilden die Grundlage für das Verhalten und Handeln und ganz besonders für das Igersheimer Leitbild. Hierbei wurden mit „Mobilität, Verkehr und Digitale Infrastruktur“, „Miteinander und Treffpunkt“, „Innenentwicklung und Potentialflächen“ „Wirtschaft“ sowie „Familiengerechte Kommune“ fünf verschiedene Handlungsfelder ausgearbeitet. Übergeordnet bzw. alle Punkte umfassend steht das Thema Nachhaltigkeit – so werden im Leitbild die politische, wirtschaftliche, ökologische sowie soziale Nachhaltigkeit aufgegriffen.

Im Sinne des Nachhaltigkeitsdreiklangs wird in Igersheim insbesondere die soziale Nachhaltigkeit gelebt. Insbesondere die Handlungsfelder „Mobilität, Verkehr, Digitale Infrastruktur“, „Innenentwicklung und Potentialfläche“ sowie „Wirtschaft“ bieten eine optimale Grundlage, um Klimaschutzmaßnahmen zu integrieren. Die Handlungsfelder „Familiengerechte Kommune“ sowie „Miteinander und Treffpunkte“ eignen sich insbesondere zur Implementierung von Maßnahmen zu Themen wie „Nachhaltiger Konsum“ und „Bildung für Nachhaltige Entwicklung“ sowie zur Öffentlichkeitsarbeit. Geographisch liegt Igers-

heim, umringt von rebenbegrenzten Hängen und bewaldeten Höhen, in der Mitte des "lieblichen Taubertals" und wird dabei von Osten nach Westen von der Tauber durchflossen, weshalb die Klimafolgenanpassung ebenfalls mitgedacht werden sollte.

Im Rahmen der Fokusberatung Klimaschutz, welche von April 2022 bis September 2023 durchgeführt wurde, hat bereits eine erste Analyse zu den laufenden Klimaschutzaktivitäten stattgefunden. Gemeinsam mit dem Stadtwerk Tauberfranken und der dortigen Klimaschutzmanagerin wurde die Ist-Situation analysiert, Bürgerbeteiligung gelebt und anhand derer Maßnahmen abgeleitet.

Die Fokusberatung ist ein einfacher und zielführender Einstieg in den kommunalen Klimaschutz, bei der konkrete Handlungsmöglichkeiten und Maßnahmen erarbeitet werden. Außerdem werden Empfehlungen zur Realisierung von Maßnahmen ausgesprochen und Möglichkeiten für die Inanspruchnahme von Fördermitteln im Bereich Klimaschutz und Klimaanpassung aufgezeigt. Ziel ist auch die institutionelle Verankerung von Klimaschutz in der Verwaltung im Hinblick auf vorhandene Strukturen und Ressourcen. Zudem sollen Maßnahmen im Rahmen von Workshops erarbeitet und priorisiert werden.

Igersheim ist eine aktive Kommune, welcher das Wohl der Bürgerinnen und Bürger eine wichtige Aufgabe ist. Durch die verschiedenen Institutionen kann Igersheim auf ein gutes Fundament und eine interessierte und engagierte Bevölkerung bauen.

Die **Stadt Grünsfeld** setzt sich ebenfalls aktiv für die Themen Klimaschutz, Klimafolgenanpassung und Nachhaltigkeit ein. Die Kommune hat sich zum Ziel gesetzt, sich den Herausforderungen hinsichtlich des Klimawandels zu stellen, die Verringerung von Treibhausgas-Emissionen zu erwirken und die Umstellung auf Erneuerbare Energien zu schultern. All dies soll im Klimaschutzkonzept erfasst und niedergeschrieben werden.

Im Rahmen der Einstiegs- und Orientierungsberatung Klimaschutz, welche von April 2023 bis September 2024 durchgeführt wurde, hat parallel zum Klimaschutzmanagement eine erste Analyse zu den laufenden Klimaschutzaktivitäten stattgefunden. Gemeinsam mit dem Stadtwerk Tauberfranken und der dortigen Klimaschutzmanagerin wurde die Ist-Situation analysiert und Maßnahmen gemeinsam mit dem Klimaschutzmanagement erarbeitet und abgeleitet.

Die Einstiegs- und Orientierungsberatung Klimaschutz ist ein einfacher und zielführender Einstieg in den kommunalen Klimaschutz, bei der konkrete Handlungsmöglichkeiten und Maßnahmen erarbeitet werden. Außerdem werden Empfehlungen zur Realisierung von Maßnahmen ausgesprochen und Möglichkeiten für die Inanspruchnahme von Fördermitteln im Bereich Klimaschutz und Klimaanpassung aufgezeigt. Ziel ist auch die institutionelle Verankerung von Klimaschutz in der Verwaltung im Hinblick auf vorhandene Strukturen und Ressourcen. Zudem sollen Maßnahmen im Rahmen von Workshops erarbeitet und priorisiert werden.

Auf den folgenden Seiten werden die Themen Abschnitt für Abschnitt für die beiden jeweiligen Kommunen dargestellt.

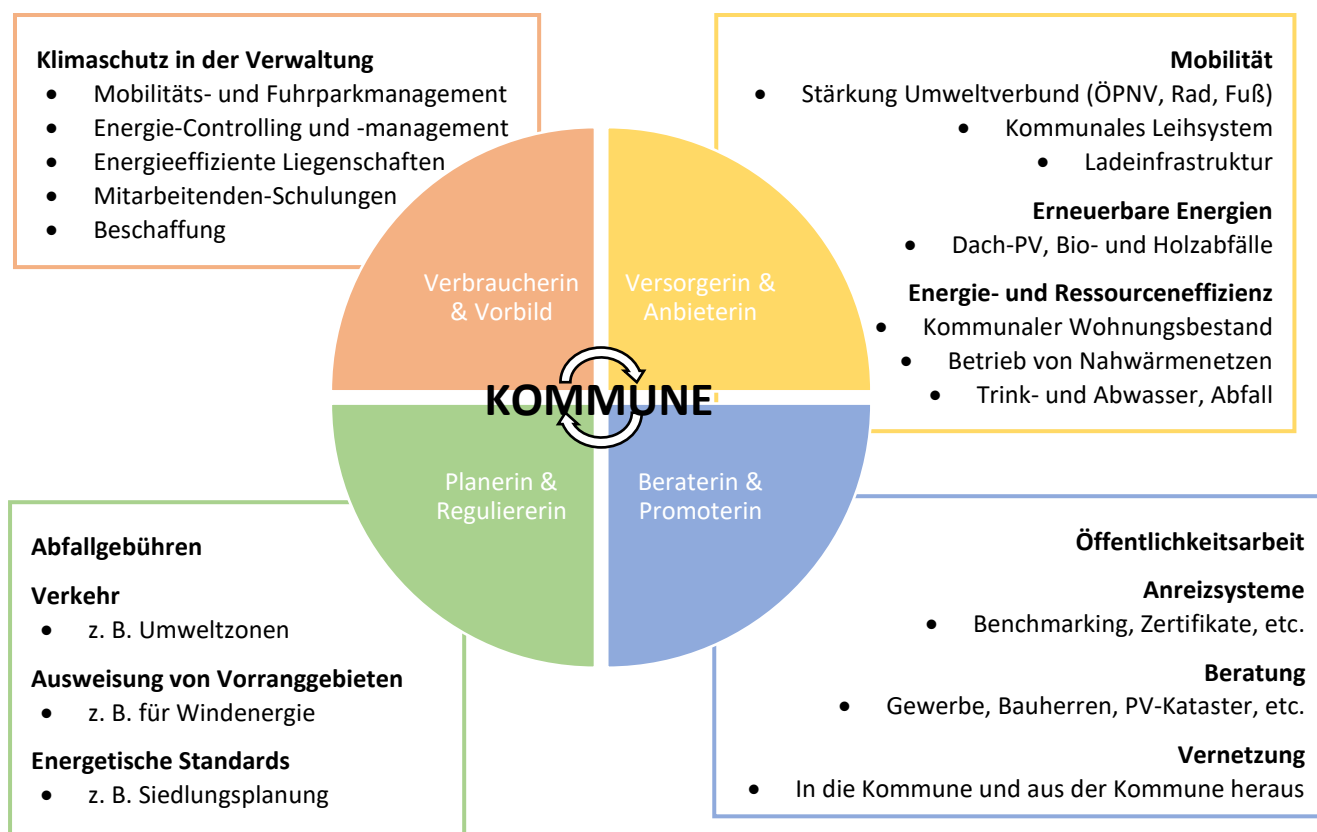


Abbildung 2-1: Die Rolle der Kommune im Klimaschutz (Quelle: Altenburg et al. 2020) 1

2.1 Zahlen, Daten und Fakten zur Gemeinde Igersheim und zur Stadt Grünsfeld

2.1.1 Basisdaten

Igersheim liegt im Main-Tauber-Kreis auf einer Höhe von 212 m. Zu Igersheim gehören in Summe 11 Ortsteile und Weiler. Darunter sind neben dem Hauptort Igersheim die Ortsteile Bernsfelden, Harthausen, Neuses und Simmringen. Der Hauptort Igersheim liegt im südwestlichen Randbereich der Gemarkung. Der Siedlungsbereich grenzt im Westen an die Tauber. Die B19 durchquert die Kommune auf einer Länge von 14,5 km von Igersheim über Harthausen und Bernsfelden bis Simmringen in nordöstlicher Richtung. Zusätzlich quert die L2251 den Siedlungsbereich von Igersheim und endet hier mit dem Übergang auf die Bundesstraße. Die weiteren Siedlungsbereiche sind über Kreisstraßen erreichbar. Die Bahnlinie Crailsheim-Lauda, die von der Westfrankenbahn betrieben wird, folgt dem Verlauf des Taubertals. Sie verläuft für ca. 2,3 km über die Gemarkung. Es gibt einen Bahnhof im Hauptort Igersheim.

¹ Aus: Praxisleitfaden: Klimaschutz in Kommunen, 4. aktualisierte Auflage, Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH (difu), 2023, S. 27



Abbildung 2-2: Gemeinde Igersheim – geografische Lage (Wikipedia)

Auf einer Fläche von knapp unter 43 km² ($\approx 0,12$ % der Landesfläche) leben derzeit 5.607 Einwohner ($\approx 0,05$ % der Landesbevölkerung; Stand 2023). Die Gemarkung gehört damit zu den gering besiedelten Bereichen des Landes und ist in weiten Teilen land- und forstwirtschaftlich geprägt. Von den 4.281 ha der Gemeinde Igersheim werden 2.398 ha und damit 56 % landwirtschaftlich genutzt, während 1.347 ha (31,4 %) einer forstwirtschaftlichen Nutzung unterliegen. Im Rahmen der Stadtsanierung wurden bereits eine Vielzahl an Projekten und Sanierungsvorhaben umgesetzt.

Grünsfeld liegt im Main-Tauber-Kreis auf einer Höhe von 210 m. Namensgebend war der Grünbach, der die Kommune von Nord nach Süd durchfließt und kurz nach dem Verlassen der Gemarkung in die Tauber mündet. Obwohl Grünsfeld seit 1320 Stadtrechte besitzt, ist es mit seinen Ortsteilen Grünsfeld-Hausen, Krensheim, Kützbrunn, Paimar und Zimmern sowie dem Weiler Hof Uhlberg bis heute ländlich geprägt. Die Stadt ist über die L512 und die B290 an die Autobahn A81 angebunden. Die Frankenbahn zwischen Würzburg und Osterburken quert die Kommune in Ost-West-Richtung und hält regelmäßig in den Bahnhöfen Grünsfeld und Zimmern.



Abbildung 2-3: Stadt Grünsfeld – geografische Lage (Wikipedia)

Auf einer Fläche von knapp 45 km² ($\approx 0,13$ % der Landesfläche) leben derzeit 3.696 Einwohner ($\approx 0,03$ % der Landesbevölkerung). Die Gemarkung gehört damit zu den gering besiedelten Bereichen des Landes und ist in weiten Teilen landwirtschaftlich geprägt. Von den 4.472 ha der Stadt Grünsfeld werden

3.036 ha und damit 67,9 % landwirtschaftlich genutzt, während 725 ha (16,2 %) einer forstwirtschaftlichen Nutzung unterliegen.

An westlichen Rand der Gemarkung quert die Autobahn A81 die Kommune auf einer Länge von ca. 3,6 km in Nord-Süd-Richtung. Ansonsten sind in der Kommune lediglich Land- und Kreisstraßen anzutreffen. Über die Bahnhöfe in Grünsfeld und Zimmern erfolgt die Anbindung an das regionale Bahnnetz.

Die Stadt Grünsfeld ist von einer langen Historie geprägt, was sich in vielen Denkmälern, Liegenschaften und einer in Teilen erhaltenen Stadtmauer bemerkbar macht. Im Rahmen der Stadtsanierung wurden bereits einige Quartiere von Grünsfeld saniert und weiterentwickelt. Die Innenentwicklung der Stadt ist allerdings aufgrund der geographischen Lage (Hanglage) begrenzt. Durch die Nähe zur Autobahn A 81 ist Grünsfeld insbesondere für Unternehmen attraktiv. Daher wird aktuell der Gewerbepark weiterentwickelt und vergrößert.

2.1.2 Einwohnerzahlen und deren Entwicklung im Gemeindegebiet

Die Bevölkerungszahl der **Gemeinde Igersheim** ist eine wichtige Bezugsgröße. Beispielsweise werden die Pro-Kopf-Emissionen und die energiebedingten Emissionen pro Einwohner als wichtige Kennwerte für Indikatoren wie auch für zukünftige Entwicklungen (Szenarien) herangezogen. Laut statistischem Landesamt Baden-Württemberg hatte Igersheim zum 31.12.2021 5.524 Einwohner. Ende 2023 waren es 5.607 Einwohner, was einer Bevölkerungsdichte von knapp 131 Einwohnern je Quadratkilometer entspricht. Dieser Wert liegt etwas über dem Kreisdurchschnitt von 103 EW/km² aber sehr deutlich unter der Bevölkerungsdichte des Landes Baden-Württemberg von 316 EW/km². Igersheim gehört damit zu den gering besiedelten Regionen des Landes Baden-Württemberg. Die Einwohnerzahl ist von knapp 5.700 in den Jahren 2008 und 2009 bis zum Jahr 2013 auf 5.500 gesunken. In den Folgejahren schwankte die Zahl zwischen 5.500 und 5.550 und zeigt mit der Auswertung für das Jahr 2023 wieder eine steigende Tendenz an.

Von der Gesamtbevölkerung Igersheims befanden sich 2023 3.660 Personen (entspricht 65,3 %) im erwerbsfähigen Alter, d.h. zwischen dem 16. und 66. Lebensjahr. 21,7 % der Bevölkerung waren zu diesem Zeitpunkt über 66 Jahre alt.

Die Anteile der Personengruppen an der jeweiligen Grundgesamtheit, die bis 39 Jahre alt sind, entsprechen bis auf die Gruppe der 25 bis 29-Jährigen weitestgehend denen des Kreises. Die Anteile der genannten Gruppe fallen ebenso wie die der 40 bis 49-jährigen etwas geringer aus als bei Kreis und Land. In den Altersgruppen der 50- bis 64-jährigen und der 65 bis 74-jährigen sind in Igersheim dagegen deutlich höhere Anteile als in Kreis und Land zu verzeichnen. Diese Altersgruppen umfassen 36,4 % der Bevölkerung. Bei der Altersgruppe mit noch älteren Personen entspricht der Anteil mit 11 % dagegen wieder dem Wert des Main-Tauber-Kreises. Diese Verhältnisse sind in Abbildung 2-4 graphisch dargestellt. Die Zahlen basieren auf den Angaben des Statistische Landesamts für den 31.12.2023.

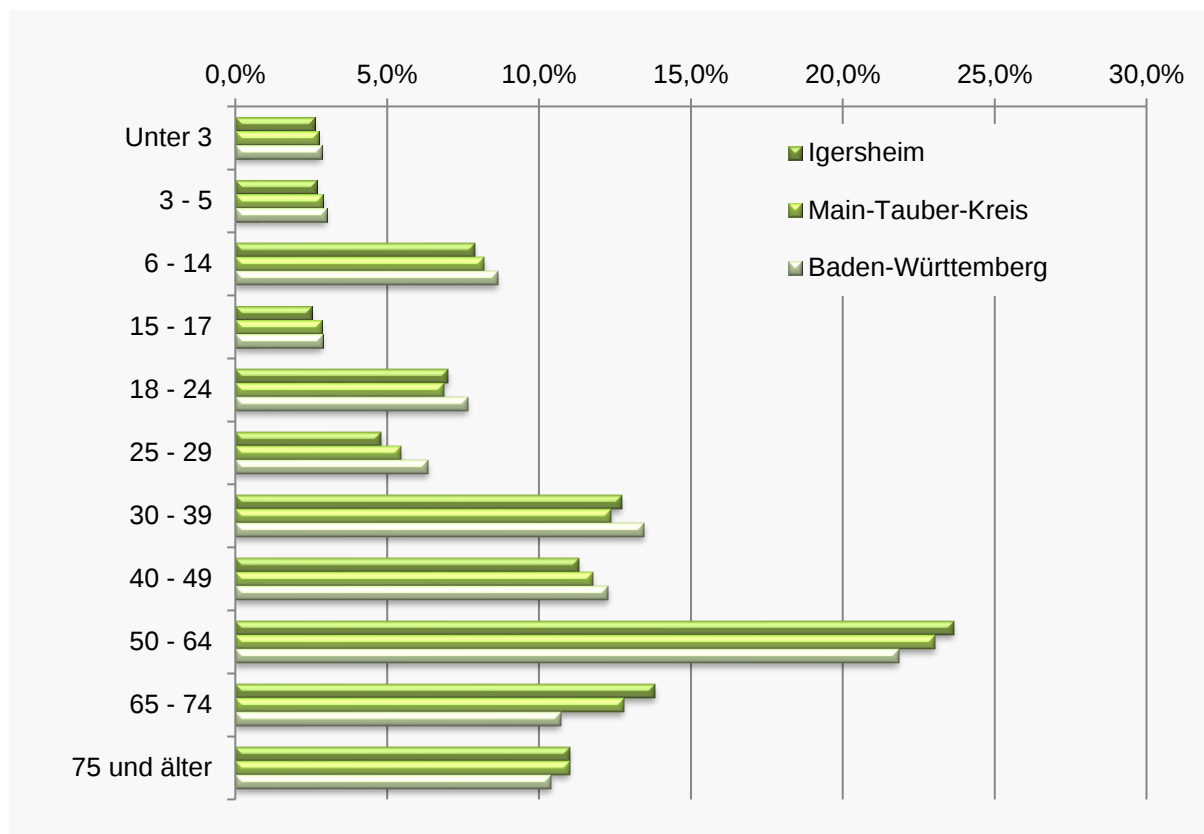


Abbildung 2-4: Anteil der Personen in den einzelnen Altersklassen, Igersheim im Vergleich zum Main-Tauber-Kreis und zum Land Baden-Württemberg (Altersgruppen: Zensus, Daten: Statistisches Landesamt).

Die Bevölkerungszahl der **Stadt Grünsfeld** ist auch hier eine wichtige Bezugsgröße. Beispielsweise werden die Pro-Kopf-Emissionen und die energiebedingten Emissionen pro Einwohner als wichtige Kennwerte für Indikatoren wie auch für zukünftige Entwicklungen (Szenarien) herangezogen. Laut statistischem Landesamt Baden-Württemberg hatte Grünsfeld zum 31.12.2021 3.654 Einwohner. Ende 2023 waren es 3.696 Einwohner, was einer Bevölkerungsdichte von 84 Einwohnern je Quadratkilometer entspricht. Dieser Wert liegt noch unter dem Kreisdurchschnitt von 103 EW/km², aber sehr deutlich unter der Bevölkerungsdichte des Landes Baden-Württemberg von 316 EW/km². Grünsfeld gehört damit zu den gering besiedelten Regionen des Landes Baden-Württemberg. Die Einwohnerzahl ist von 3.796 im Jahr 2008 bis 2015 um knapp 200 gesunken, steigt aber seit 2019 wieder an.

Von der Gesamtbevölkerung Grünsfelds befanden sich 2022 2.526 Personen (entspricht 67,2 %) im erwerbsfähigen Alter, d.h. zwischen dem 16. und 66. Lebensjahr. 18 % der Bevölkerung waren zu diesem Zeitpunkt über 66 Jahre alt.

Die Anteile der Personengruppen an der jeweiligen Grundgesamtheit, die bis 39 Jahre alt sind, entsprechen weitestgehend denen des Kreises. In der Altersgruppe der 50- bis 64-jährigen sind in Grünsfeld deutlich höhere Anteile zu verzeichnen als in Kreis und Land. Diese Altersgruppe umfasst 27 % der Bevölkerung. Bei den beiden Altersgruppen mit noch älteren Personen sind die Anteile dagegen geringer als im Kreis und in der höchsten Altersgruppe auch niedriger als im Land. Diese Verhältnisse sind in Abbildung 2-4 graphisch dargestellt. Die Zahlen basieren auf den Angaben des Statistischen Landesamts für das Jahr 2023.

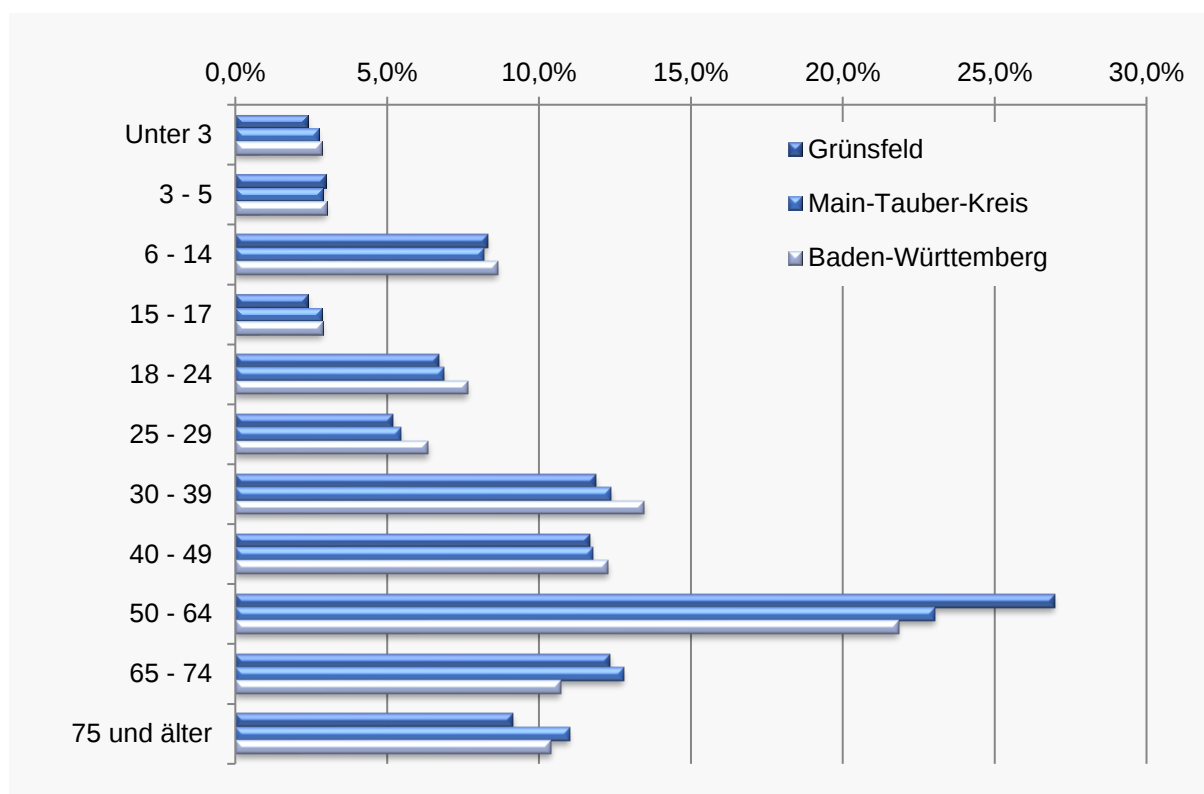


Abbildung 2-5: Anteil der Personen in den einzelnen Altersklassen, Grünsfeld im Vergleich zum Main-Tauber-Kreis und zum Land Baden-Württemberg (Altersgruppen: Zensus, Zahlen Fortschreibung statistisches Landesamt).

2.1.3 Beschäftigungskennziffern und Pendler²

Insgesamt waren in der **Gemeinde Igersheim** am 30.06.2023 2.672 sozialversicherungspflichtige Beschäftigungsverhältnisse gemeldet. Davon entfallen 64,9 % (1.733 Stellen) auf das produzierende Gewerbe (WZ2008, Bereich B-F), und 22,3 % (596 Stellen) auf den Bereich „sonstige Dienstleistungen“ (WZ2008, Bereich J-U). Für den Bereich „Handel, Verkehr und Gastgewerbe“ (WZ2008, Bereich G-I) lag die Zahl der Beschäftigungsverhältnisse bei 337, was einem Anteil von 12,6 % entspricht. Die gleiche Quelle nennt für diesen Zeitpunkt eine Einpendlerzahl von 2.200 Personen und führt 1.938 Auspendler an. Die Arbeitslosenquote im Jahresdurchschnitt betrug im Jahr 2010 2,6 % und lag 2023 bei 2,2 % der erwerbstätigen Bevölkerung, d. h. die Zahl der arbeitssuchend gemeldeten Personen ist von 97 im Jahr 2010 auf 79 im Jahr 2023 gesunken.

Insgesamt waren in der **Stadt Grünsfeld** am 30.06.2023 1.100 sozialversicherungspflichtige Beschäftigungsverhältnisse gemeldet. Davon entfallen 40,2 % (442 Stellen) auf das produzierende Gewerbe (WZ2008, Bereich B-F), und 18,5 % (204 Stellen) auf den Bereich „sonstige Dienstleistungen“ (WZ2008, Bereich J-U). Für den Bereich „Handel, Verkehr und Gastgewerbe“ (WZ2008, Bereich G-I) lag die Zahl der Beschäftigungsverhältnisse bei 443, was einem Anteil von 40,3 % entspricht. Die gleiche Quelle nennt für diesen Zeitpunkt einen Einpendlerzahl von 852 und 1.423 Auspendler. Die Arbeitslosenquote im Jahresdurchschnitt betrug im Jahr 2010 1,8 % und lag 2023 bei 2,2 % der erwerbstätigen Bevölkerung, d. h. die Zahl der arbeitssuchend gemeldeten Personen ist von 44 im Jahr 2010 auf 56 im Jahr 2023 gestiegen.

² Angaben des statistischen Landesamtes

2.1.4 Flächenverteilung und Flächennutzung

Die Angaben zur Flächennutzung in der Kommune **Igersheim** sind in Tabelle 2-1 (grün) zusammengefasst. Der Anteil der landwirtschaftlichen Flächen liegt in der Gemeinde Igersheim mit 56 % etwas niedriger als im Kreis mit 57,5 % aber deutlich über den Werten des Landes mit 44,9 %. Bei den Waldflächen ist die Situation umgekehrt. In Igersheim haben diese Flächen einen Anteil von 31,4 %, wohingegen im Kreis nur 29,2 %, im Landesdurchschnitt aber 37,8 % erreicht werden.

Tabelle 2-1: Gemeinde Igersheim – Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung.

Nutzungsart	Fläche	Anteil an der Bodenfläche (in %)		
	ha	Igersheim	Main-Tau-ber-Kreis	Land BW
Siedlung	220	5,1	5,1	9,4
Wohnbaufläche	93	2,2	2,0	4,5
Industrie- und Gewerbefläche	45	1,1	1,2	2,1
Halde	5	0,1	0,0	0,0
Bergbaubetrieb				
Tagebau, Grube, Steinbruch			0,1	0,2
Fläche gemischter Nutzung	43	1,0	0,9	1,0
Fläche besonderer funktionaler Prägung	9	0,2	0,2	0,5
Sport-, Freizeit, und Erholungsfläche	23	0,5	0,5	1,1
Friedhof	1	0,0	0,0	0,1
Verkehr	267	6,2	6,0	5,6
Straßenverkehr, Weg, Platz	264	6,2	5,8	5,2
Straßenverkehr	101	2,4	2,2	2,8
Weg	158	3,7	3,5	2,3
Platz	4	0,1	0,1	0,1
Bahnverkehr	4	0,1	0,2	0,3
Flugverkehr			0,0	0,1
Schiffsverkehr			0,0	0,0
Vegetation	3.777	88,2	88,0	83,9
Landwirtschaft	2.398	56,0	57,5	44,9
Wald	1.347	31,4	29,2	37,9
Gehölz	8	0,2	0,4	0,5
Heide			0,0	0,0
Moor			0,0	0,1
Sumpf			0,0	0,0
Unland/Vegetationslose Fläche	25	0,6	0,9	0,5
Gewässer	19	0,4	0,8	1,1
Fließgewässer	18	0,4	0,7	0,8
Hafenbecken			0,0	0,0
Stehendes Gewässer	1	0,0	0,1	0,3
Bodenfläche insgesamt	4.283	100,0	100,0	100,0
Siedlungs- und Verkehrsfläche¹	487	11,4	11,1	14,8

1: Summe aus Siedlungsfläche ohne Bergbaubetrieb, Tagebau, Grube und Steinbruch plus Verkehrsfläche

2: Quelle: Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, Stand 31.12.2021. abgerufen 07.2023 (<https://www.statistik-bw.de/BevoelkGebiet/GebietFlaeche/015152xx.tab?R=GS336084>).

Die bebauten Flächen (Siedlungs- und Verkehrsflächen) summieren sich in Igersheim zu einem Flächenanteil von 11,4 % auf. Dieser ist damit minimal höher als im Kreis (11,1 %) aber merklich niedriger als im Land (14,8 %). Wasserflächen, die wichtig für eine kleinräumliche Klimaregulierung sein können, sind in Igersheim vor allem durch die Tauber sowie den Erlenbach und den Neuseser Bach vorhanden. Der Anteil der Wasserflächen macht in Summe 0,4 % der Gemarkungsfläche aus. Das ist niedriger als der Durchschnitt im Kreis mit 0,8 % und im Land, wo der Anteil bei 1,1 % liegt.

Die Angaben zur Flächennutzung in der Kommune **Grünsfeld** sind in Tabelle 2-1 (gelb) zusammengefasst. Der Anteil der landwirtschaftlichen Flächen liegt in der Stadt Grünsfeld mit 67,9 % deutlich höher als im Kreis mit 57,5 % und im Land mit 44,9 %. Bei den Waldflächen ist die Situation umgekehrt. In Grünsfeld haben diese Flächen lediglich einen Anteil von 16,2 % wohingegen im Kreis 29,2 % und im Landesdurchschnitt sogar 37,8 % erreicht werden.

Tabelle 2-2: Stadt Grünsfeld – Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung.

Nutzungsart	Fläche ha	Anteil an der Bodenfläche (in %)		
		Grünsfeld	Main-Tauber-Kreis	Land BW
Siedlung	235	5,3	5,1	9,4
Wohnbaufläche	89	2,0	2,0	4,5
Industrie- und Gewerbefläche	61	1,4	1,2	2,1
Halde		0,0	0,0	0,0
Bergbaubetrieb		0,0		
Tagebau, Grube, Steinbruch	22	0,5	0,1	0,2
Fläche gemischter Nutzung	44	1,0	0,9	1,0
Fläche besonderer funktionaler Prägung	3	0,1	0,2	0,5
Sport-, Freizeit, und Erholungsfläche	13	0,3	0,5	1,1
Friedhof	3	0,1	0,0	0,1
Verkehr	295	6,6	6,0	5,6
Straßenverkehr, Weg, Platz	280	6,3	5,8	5,2
Straßenverkehr	121	2,7	2,2	2,8
Weg	151	3,4	3,5	2,3
Platz	9	0,2	0,1	0,1
Bahnverkehr	13	0,3	0,2	0,3
Flugverkehr	1	0,0	0,0	0,1
Schiffsverkehr		0,0	0,0	0,0
Vegetation	3.900	87,2	88,0	83,9
Landwirtschaft	3.036	67,9	57,5	44,9
Wald	725	6,2	29,2	37,9
Gehölz	75	1,7	0,4	0,5
Heide		0,0	0,0	0,0
Moor		0,0	0,0	0,1
Sumpf		0,0	0,0	0,0
Unland/Vegetationslose Fläche	64	1,4	0,9	0,5
Gewässer	42	0,9	0,8	1,1
Fließgewässer	40	0,9	0,7	0,8
Hafenbecken		0,0	0,0	0,0
Stehendes Gewässer	2	0,0	0,1	0,3
Bodenfläche insgesamt	4.472	100,0	100,0	100,0
Siedlungs- und Verkehrsfläche¹	508	11,4	11,1	14,8

1: Summe aus Siedlungsfläche ohne Bergbaubetrieb, Tagebau, Grube und Steinbruch plus Verkehrsfläche

2: Quelle: Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, Stand 31.12.2021. abgerufen 07.2023 (<https://www.statistik-bw.de/BevoelkGebiet/GebietFlaeche/015152xx.tab?R=GS336084>).

Die bebauten Flächen (Siedlungs- und Verkehrsflächen) summieren sich in Grünsfeld zu einem Flächenanteil von 11,4 % auf. Dieser ist damit minimal höher als im Kreis (11,1 %), aber merklich niedriger als im Land (14,8 %). Wasserflächen, die wichtig für eine kleinräumliche Klimaregulierung sein können, sind in Grünsfeld vor allem durch den Grünbach und den Wittigbach sowie weiteren zufließenden Gewässern vorhanden. Der Anteil der Wasserflächen macht in Summe 0,9 % der Gemarkungsfläche aus. Das ist etwas höher als der Durchschnitt im Kreis mit 0,8 %, aber niedriger als der Landeswert, der bei 1,1 % liegt.

2.1.5 Gebäudebestand im Kommunengebiet

Die **Gemeinde Igersheim** verzeichnet nach Angaben des statistischen Landesamtes zum Ende des Jahres 2023 einen Bestand von 1.492 Wohngebäuden mit insgesamt 2.640 Wohnungen. Die Belegungsdichte beträgt damit durchschnittlich gut 2,1 Personen pro Wohnung. In der Regel unbeheizte Gebäude wie Garagen und Schuppen werden nicht berücksichtigt. Die kommunalen Liegenschaften werden gesondert betrachtet.

Auffällig ist in Igersheim der mit 61,5 % relativ hohe Anteil an Einfamilienhäusern (EFH). Zusammen mit den Zweifamilienhäusern (24,1 %) machen diese Gebäude 85,6 % des Gebäudebestandes aus. Bei den Häusern mit einer höheren Zahl an Wohnungen überwiegen die Gebäude mit 3 - 6 Wohnungen mit einem Anteil von 12,3 %. Noch größere Wohneinheiten machen nur noch 2,1 % des Bestandes aus, wobei Gebäude mit mehr als 13 Wohnungen einen Anteil von lediglich 0,5 % haben.

Tabelle 2-3: Gemeinde Igersheim – Gebäudebestand und Anzahl der Wohnungen und Wohngebäude (Datenbasis: Statistische Landesamt).

Gebäudebestand Gemeinde Igersheim	Anzahl
Wohngebäude:	1.492
davon Einfamilienhaus	917
davon Zweifamilienhaus	360
davon 3 bis 6 Wohnungen*	184
davon 7 bis 12 Wohnungen*	23
davon 13 und mehr Wohnungen*	8
Wohnungen	2.640

*Anteile entsprechend der Zensusergebnisse aus der Summenangabe des statistischen Landesamtes berechnet.

Normalerweise sind im ländlichen Raum mehr Wohnungen mit großen Wohnflächen vorhanden. Wie Abbildung 2-6 zeigt, ist in Igersheim eher ein differenzierteres Bild anzutreffen. Die Abbildung zeigt den Anteil der Wohnungen in den einzelnen Größenklassen in Igersheim im Vergleich zu den Verhältnissen im Kreis und in Baden-Württemberg. Demnach sind in Igersheim bei den Wohnungen mit 60 m² bis 79 m² sowie 80 m² bis 99 m² Anteile ausgewiesen, die höher sind als im Kreis und eher den Landeswerten entsprechen. Lediglich bei den Wohnungen mit Flächen von 140 m² bis 159 m² liegen Anteile vor, die höher sind als in Kreis und Land. In dieser Größenklasse sind die Unterschiede allerdings sehr ausgeprägt.

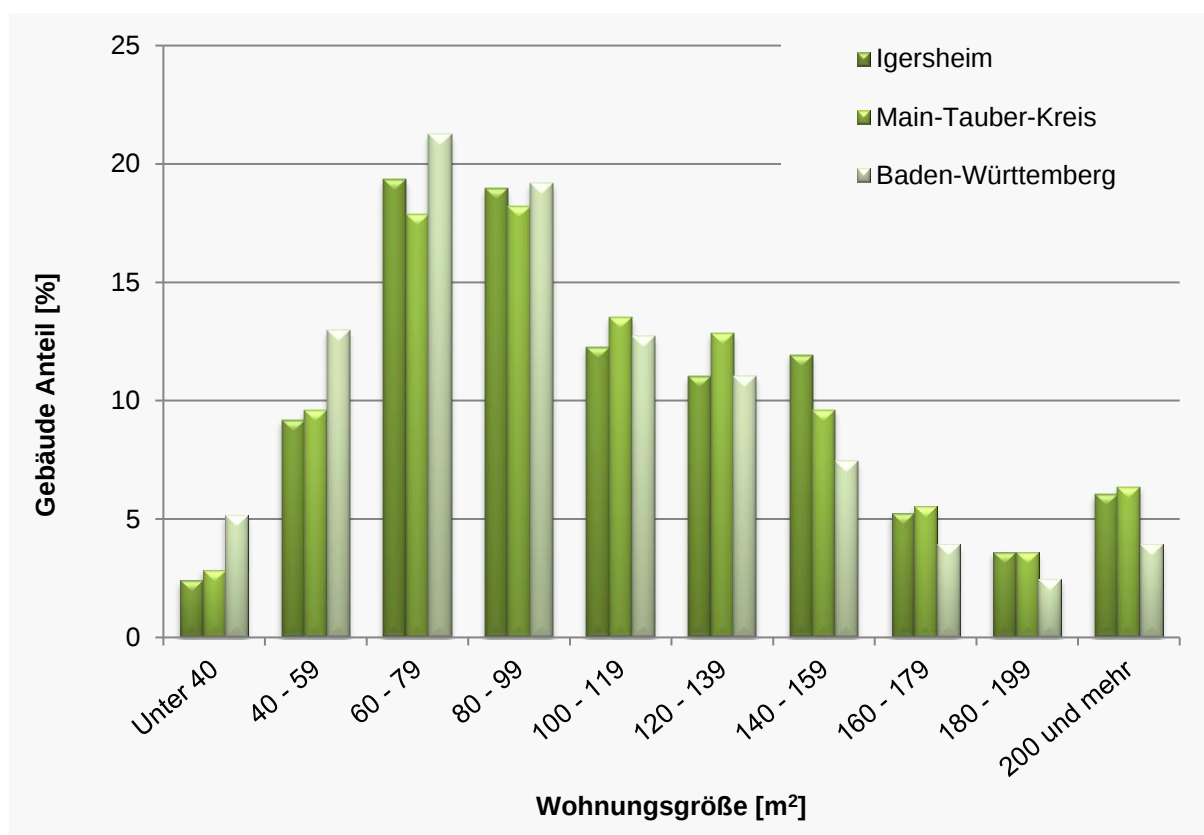


Abbildung 2-6: Anteil der Wohnungen in den einzelnen Größenklassen, Igersheim im Vergleich zu Land und Kreis (Zensus 2022)

Das Baualter ist ein wichtiger Indikator für den energetischen Zustand der Wohngebäude. Hierdurch können Rückschlüsse auf den durchschnittlichen Dämmstandard und die jeweilige generelle Bauqualität gezogen werden. Die Altersstruktur des Gebäudebestandes ermöglicht über den spezifischen Verbrauch, d.h. den auf den Quadratmeter bezogenen jährlichen Verbrauch (Kilowattstunden je Quadratmeter und Jahr; kWh/m²a), eine erste grobe Schätzung des Energieverbrauchs und der durch Sanierung erschließbaren Potenziale.

Abbildung 2-7 zeigt den Anteil der Gebäude in den einzelnen Altersklassen in Igersheim im Vergleich zur Situation in Kreis und Land. Demnach gibt es in Igersheim deutlich geringere Anteile historischer Gebäude. Im Gegenzug gab es in der Kommune in den Jahren 1970 bis 1999 erhöhte Bautätigkeiten. Insbesondere wurden zwischen 1980 bis 1989 überdurchschnittlich viele Gebäude errichtet. Diese Baualtersklasse liegt mit einem Anteil von 18,8 % erheblich über den Werten von Kreis (12,1 %) und Land (11,7 %).

In der Abbildung 2-7: **Anteile der Baualtersklassen (Jahrzehnte), Vergleich zwischen Igersheim, Main-Tauber-Kreis und Baden-Württemberg (Zensus 2022)**

Tabelle 2-4 sind die absolute Zahl an Gebäuden in den Altersklassen sowie die entsprechenden Anteile für Igersheim zusammengestellt. Abbildung 2-8 zeigt das Zahlenwerk als grafische Darstellung. Demnach sind nur 10,8 % der Gebäude vor 1949 gebaut. 15,9 % können als Neubau (Baujahr nach 2000) angesehen werden. 58,4 % der Gebäude wurden zwischen den Jahren 1950 und 1989 errichtet. Es verbleibt ein Anteil von 14,9 % mit einer Fertigstellung in den 90er-Jahren.

Gerade Gebäude, die zwischen 1950 und 1989 gebaut wurden, weisen nach den Erfahrungen der Gebäudeenergieberater ein hohes Einsparpotenzial auf. Bei Gebäuden, die nach 2000 gebaut wurden, machen energetische Verbesserungen vor allem aus wirtschaftlichen Gesichtspunkten bisher kaum Sinn. Zwar können auch historische Gebäude (Baujahr 1949 und früher) in der Regel energetisch saniert werden, hier ist aber größere Sorgfalt und Expertise gefragt und die Arbeiten sind auch meist mit einem höheren Aufwand verbunden. Bei Gebäuden mit Baujahren zwischen 1990 und 1999, die in Igersheim mit einem Anteil von 15,9 % anzutreffen sind, gestalten sich pauschale Aussagen zur Sanierungswürdigkeit sehr schwierig. In der Mitte dieses Zeitabschnitts trat die dritte Wärmeschutzverordnung in Kraft. Wurden die Gebäude vorbildlich nach der Wärmeschutzverordnung von 1995 errichtet, dürfte eine Sanierung aus rein wirtschaftlicher Sicht auch aktuell noch nicht unbedingt vorteilhaft sein. Es gibt aber auch dort viele punktuelle Schwachstellen deren Beseitigung den Energieverbrauch senken und den Wohnkomfort erhöhen kann.

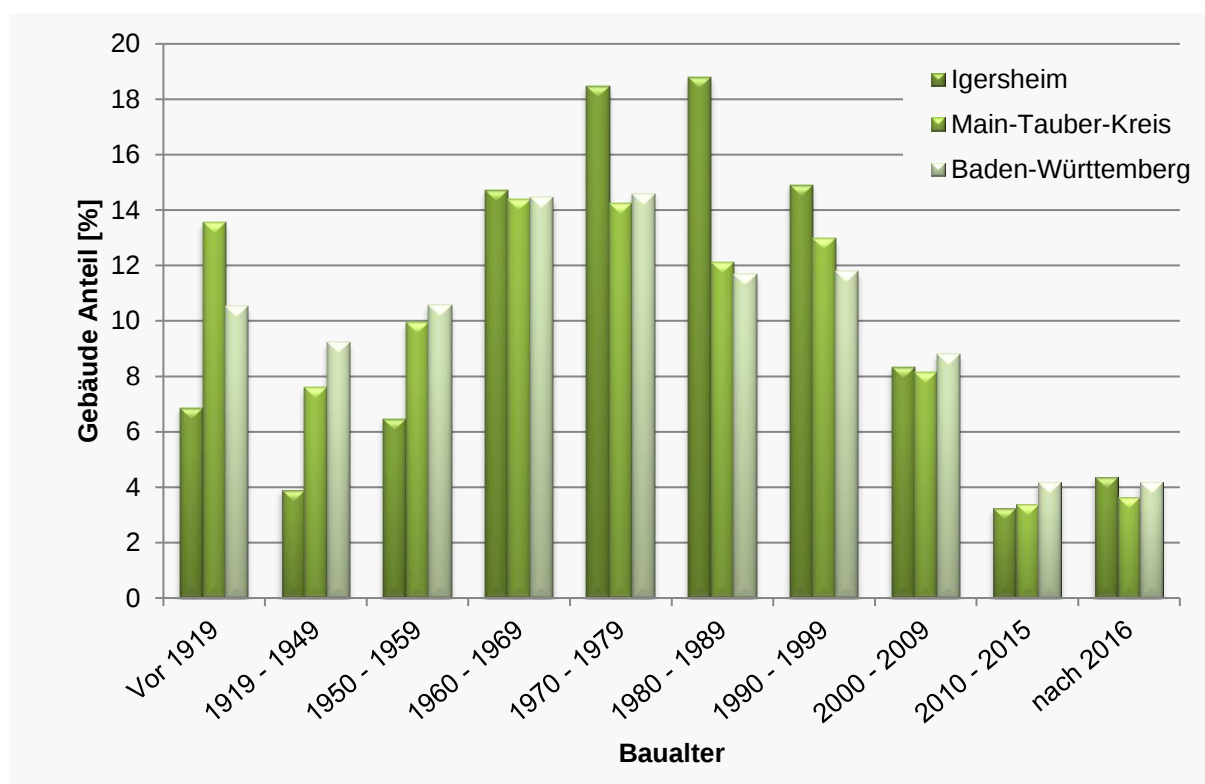


Abbildung 2-7: Anteile der Baualtersklassen (Jahrzehnte), Vergleich zwischen Igersheim, Main-Tauber-Kreis und Baden-Württemberg (Zensus 2022)

Tabelle 2-4: Gemeinde Igersheim – Baualtersklassenverteilung Wohngebäudebestand nach Jahrzehnten (Zensus 2022 Tabelle 3000G-1002).

Baualtersklassen Gemeinde Igersheim	Anzahl	Anteil [%]
Vor 1919	104	6,9
1919 - 1949	59	3,9
1950 - 1959	98	6,5
1960 - 1969	223	14,7
1970 - 1979	280	18,5

1980 - 1989	285	18,8
1990 - 1999	226	14,9
2000 - 2009	126	8,3
2010 - 2015	49	3,2
nach 2016	66	4,4

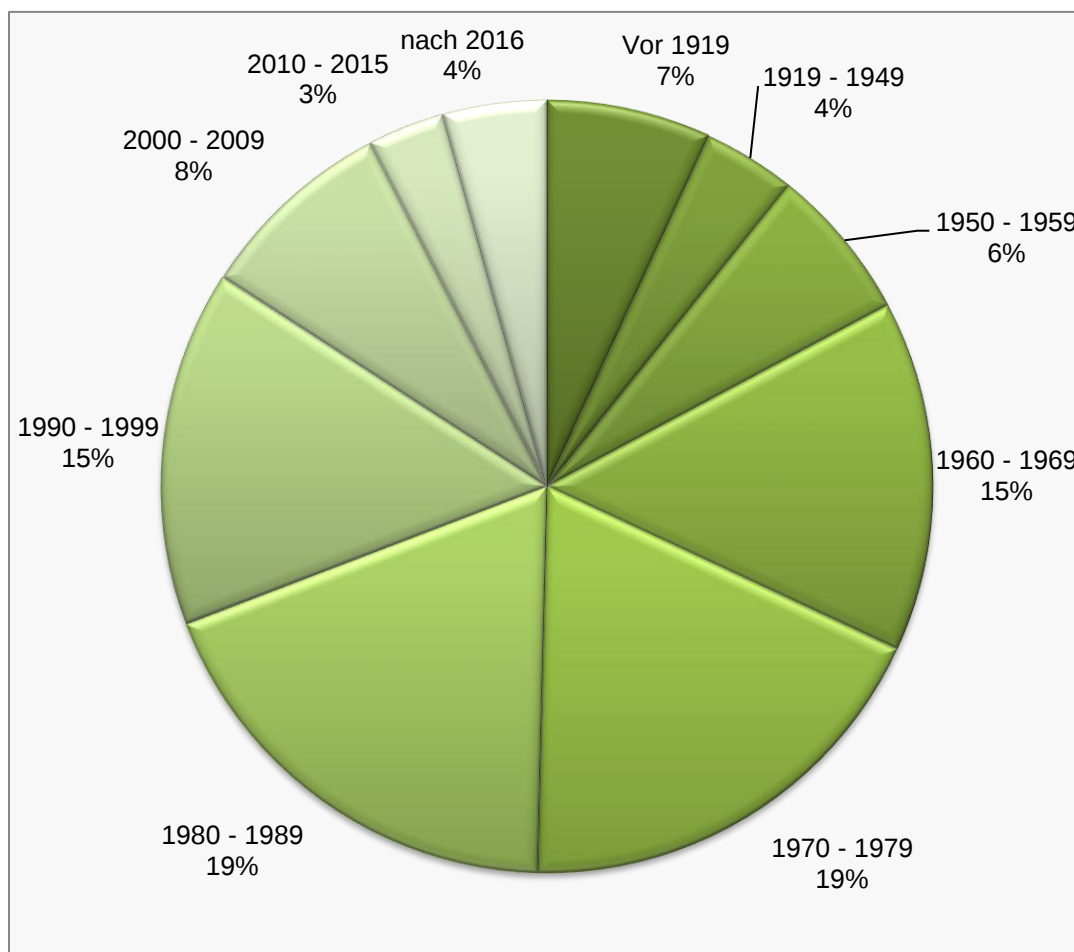


Abbildung 2-8: Anteile der einzelnen Altersklassen am Gesamtbestand der Gebäude in Igersheim (Zensus 2022)

Konkrete Angaben darüber, welche Gebäude der älteren Altersklassen seit der Erstellung bereits saniert wurden, sind nicht verfügbar. Zur Potenzialabschätzung wird hier angenommen, dass die Sanierungsquote in Igersheim über die letzten 20 Jahre dem durchschnittlichen Wert in Deutschland von ca. 1 % im Jahr entsprach.

Die **Stadt Grünsfeld** verzeichnet nach Angaben des statistischen Landesamtes zum Ende des Jahres 2023 einen Bestand von 1.201 Wohngebäuden mit insgesamt 1.712 Wohnungen. Die Belegungsdichte beträgt damit knapp 2,2 Personen pro Wohnung. In der Regel unbeheizte Gebäude wie Garagen und Schuppen werden nicht berücksichtigt. Die kommunalen Liegenschaften werden gesondert betrachtet.

Auffällig ist in Grünsfeld der mit 66,9 % relativ hohe Anteil an Einfamilienhäusern (EFH). Zusammen mit den Zweifamilienhäusern (27,9 %) machen diese Gebäude 94,8 % des Gebäudebestandes aus. Bei den Häusern mit einer höheren Zahl an Wohnungen überwiegen die Gebäude mit 3 - 6 Wohnungen mit einem Anteil von 5 %. Noch größere Wohneinheiten machen nur noch 0,2 % des Bestandes aus, wobei Gebäude mit mehr als 13 Wohnungen nicht ausgewiesen sind.

Tabelle 2-5: Stadt Grünsfeld – Gebäudebestand und Anzahl der Wohnungen und Wohngebäude (Datenbasis: statistische Landesamt).

Gebäudebestand Stadt Grünsfeld	Anzahl
Wohngebäude:	1.201
davon Einfamilienhaus	803
davon Zweifamilienhaus	335
davon 3 bis 6 Wohnungen*	60
davon 7 bis 12 Wohnungen*	3
davon 13 und mehr Wohnungen*	0
Wohnungen	1.712

*Anteile entsprechend der Zensusergebnisse aus der Summenangabe des statistischen Landesamtes berechnet.

Normalerweise sind im ländlichen Raum mehr Wohnungen mit großen Wohnflächen anzutreffen. Wie Abbildung 2-6 zeigt, ist dies auch in Grünsfeld der Fall. Die Abbildung zeigt den Anteil der Wohnungen in den einzelnen Größenklassen in Grünsfeld im Vergleich zu den Verhältnissen im Kreis und in Baden-Württemberg. Aus der Grafik lässt sich ablesen, dass die Anteile an Wohnungen mit mehr als 100 m² in Grünsfeld in allen Größenklassen höher sind als in Kreis und Land. In den Größenklassen 140 - 159 m² und bei Wohnungen mit mehr als 200 m² sind die Unterschiede sehr deutlich.

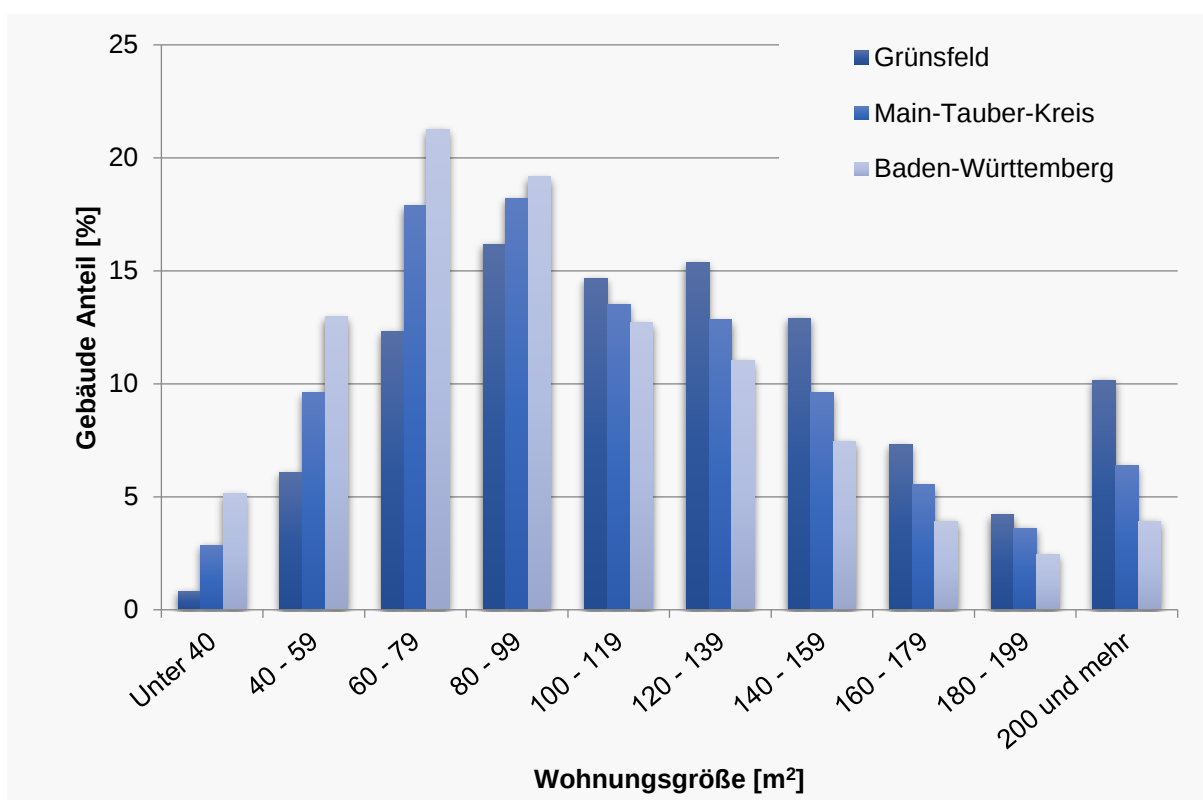


Abbildung 2-9: Anteil der Wohnungen in den einzelnen Größenklassen, Grünsfeld im Vergleich zu Land und Kreis (Zensus 2022)

Das Baualter ist ein wichtiger Indikator für den energetischen Zustand der Wohngebäude. Hierdurch können Rückschlüsse auf den durchschnittlichen Dämmstandard und die jeweilige generelle Bauqualität gezogen werden. Die Altersstruktur des Gebäudebestandes ermöglicht über den spezifischen Ver-

brauch, d.h. den auf den Quadratmeter bezogenen jährlichen Verbrauch (Kilowattstunden je Quadratmeter und Jahr; kWh/m²a), eine erste grobe Schätzung des Energieverbrauchs und der durch Sanierung erschließbaren Potenziale.

Abbildung 2-7 zeigt den Anteil der Gebäude in den einzelnen Altersklassen in Grünsfeld im Vergleich zur Situation in Kreis und Land. Demnach gibt es in Grünsfeld einen höheren Anteil von historischen Gebäuden, die vor 1919 gebaut wurden. In dieser Altersklasse ist der Anteil um fast 5 % höher als im Landesdurchschnitt. Auch unmittelbar nach dem zweiten Weltkrieg (Baualtersklasse 1950 - 1959) gab es in Grünsfeld überdurchschnittliche Bautätigkeiten. Gleiches gilt für die Jahre von 1990 bis 1999. Auch in dieser Altersklasse übersteigt der Anteil der Gebäude in Grünsfeld den Landesdurchschnitt um fast 5 %.

In der Abbildung 2-7: **Anteile der Baualtersklassen (Jahrzehnte), Vergleich zwischen Igersheim, Main-Tauber-Kreis und Baden-Württemberg (Zensus 2022)**

Tabelle 2-4 sind die absolute Zahl an Gebäuden in den Altersklassen sowie die entsprechenden Anteile für Grünsfeld zusammengestellt. Abbildung 2-8 zeigt das Zahlenwerk als grafische Darstellung. Demnach sind 22 % der Gebäude vor 1949 gebaut. 16 % können als Neubau (Baujahr nach 2000) angesehen werden. Durch die bereits angesprochenen hohen Bautätigkeiten in den 90er-Jahren hat diese Altersklasse einen Anteil von 16 %. Es verbleiben damit knapp 46 % der Gebäude mit einer Fertigstellung zwischen den Jahren 1950 und 1989.

Gerade Gebäude, die zwischen 1950 und 1989 gebaut wurden, weisen nach den Erfahrungen der Gebäudeenergieberater ein hohes Einsparpotenzial auf. Bei Gebäuden, die nach 2000 gebaut wurden, machen energetische Verbesserungen vor allem aus wirtschaftlichen Gesichtspunkten bisher kaum Sinn. Zwar können auch historische Gebäude (Baujahr 1949 und früher) in der Regel energetisch saniert werden, hier ist aber größere Sorgfalt und Expertise gefragt und die Arbeiten sind auch meist mit einem höheren Aufwand verbunden. Bei Gebäuden mit Baujahren zwischen 1990 und 1999, die in Grünsfeld mit einem Anteil von 16 % häufig anzutreffen sind, gestalten sich pauschale Aussagen zur Sanierungswürdigkeit sehr schwierig. In der Mitte dieses Zeitabschnitts trat die dritte Wärmeschutzverordnung in Kraft. Wurden die Gebäude vorbildlich nach der Wärmeschutzverordnung von 1995 errichtet, dürfte eine Sanierung aus rein wirtschaftlicher Sicht auch aktuell noch nicht unbedingt vorteilhaft sein. Es gibt aber auch dort viele punktuelle Schwachstellen, deren Beseitigung den Energieverbrauch senken und den Wohnkomfort erhöhen kann.

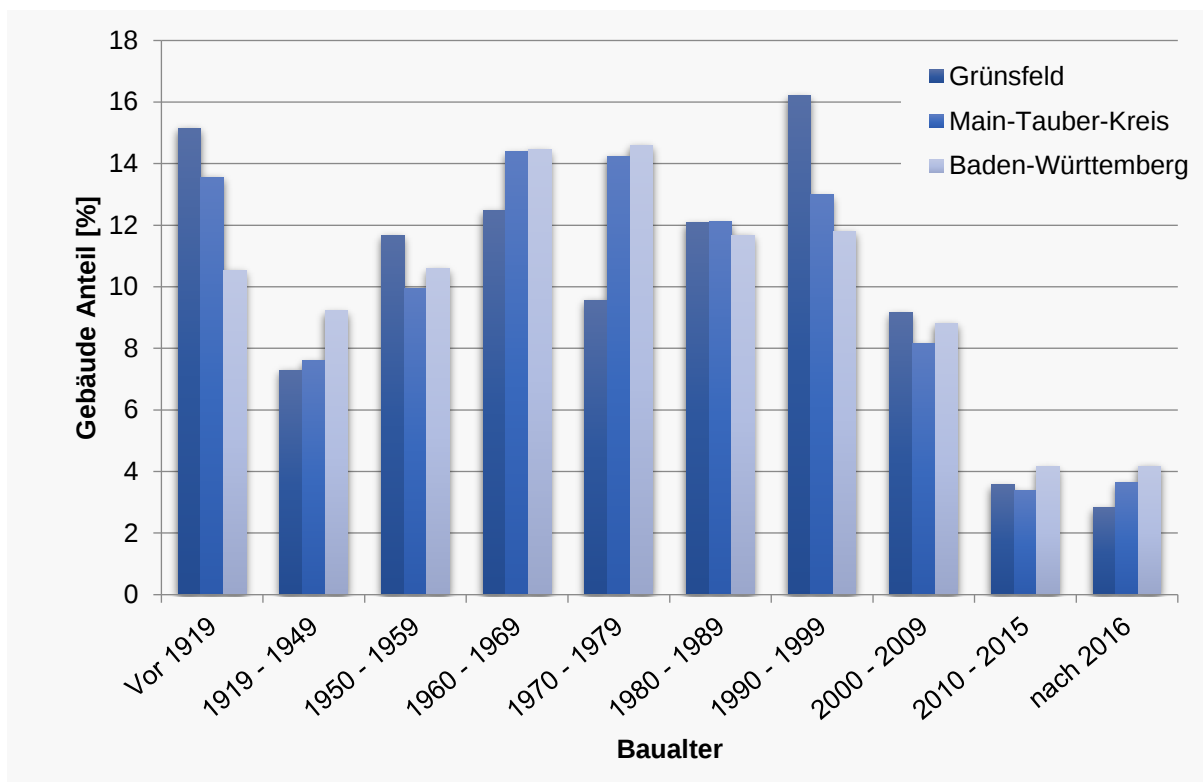


Abbildung 2-10: Anteile der Baualtersklassen (Jahrzehnte), Vergleich zwischen Grünsfeld, Main-Tauber-Kreis und Baden-Württemberg (Zensus 2022)

Tabelle 2-6: Stadt Grünsfeld – Baualtersklassenverteilung Wohngebäudebestand nach Jahrzehnten (Zensus 2022 Tabelle 3000G-1002).

Baualtersklassen Stadt Grünsfeld	Anzahl	Anteil [%]
Vor 1919	187	15,2
1919 - 1949	90	7,3
1950 - 1959	144	11,7
1960 - 1969	154	12,5
1970 - 1979	118	9,6
1980 - 1989	149	12,1
1990 - 1999	200	16,2
2000 - 2009	113	9,2
2010 – 2015	44	3,6
nach 2016	35	2,8

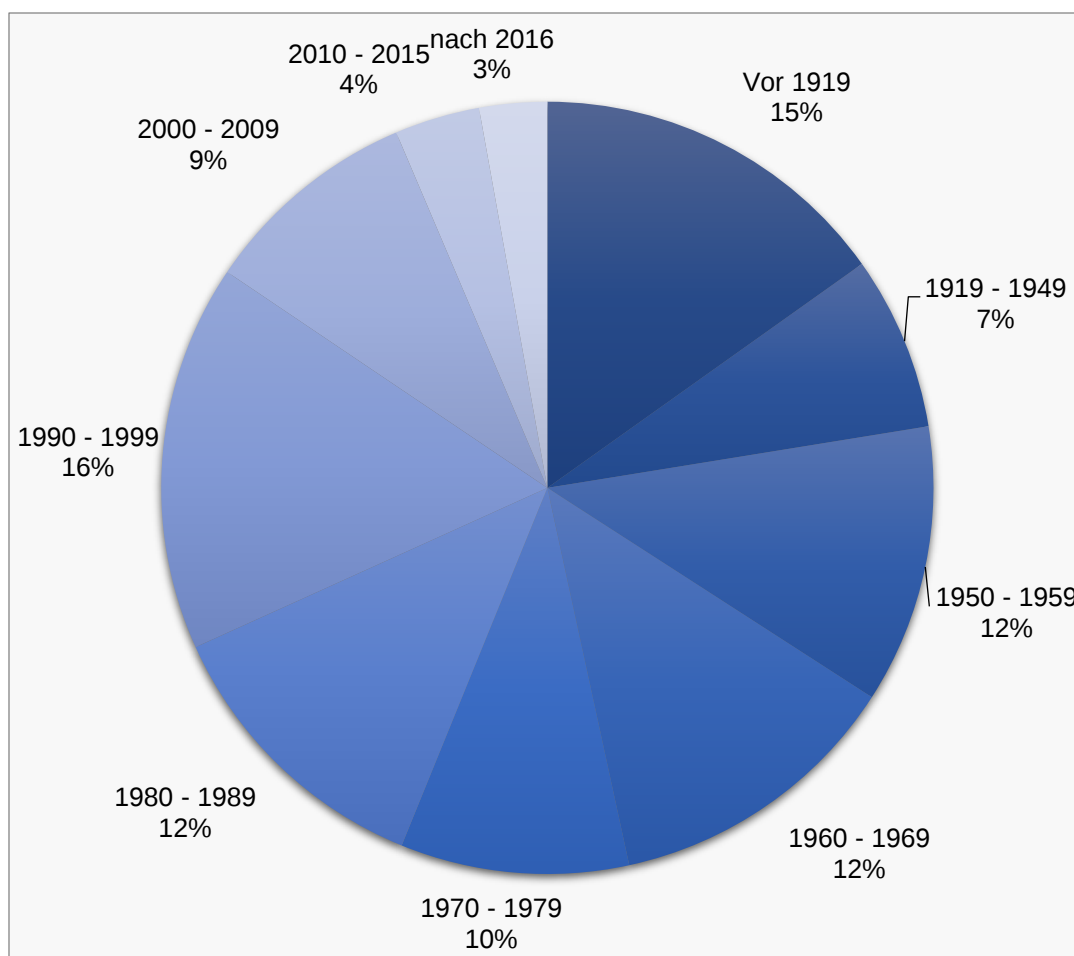


Abbildung 2-11: Anteile der einzelnen Altersklassen am Gesamtbestand der Gebäude in Grünsfeld (Zensus 2022)

Konkrete Angaben darüber, welche Gebäude der älteren Altersklassen seit der Erstellung bereits saniert wurden, sind nicht verfügbar. Zur Potenzialabschätzung wird hier angenommen, dass die Sanierungsquote in Grünsfeld über die letzten 20 Jahre dem durchschnittlichen Wert in Deutschland von ca. 1 % im Jahr entsprach.

2.1.6 Heizenergieverbrauch im Gebäudebestand

Die Angaben zu „typischen“ spezifischen Verbrauchswerten der Gebäude in **Igersheim** in den unterschiedlichen Altersklassen weisen eine hohe Schwankung auf. Teilweise werden hier Zahlen von 350 kWh/m²a und mehr genannt. Dabei handelt es sich in der Regel um rechnerisch ermittelte Bedarfswerte. Der tatsächliche Verbrauch liegt in der Praxis meist niedriger. Gründe hierfür können z. B. Teilsanierungen, die Sparsamkeit der Bewohner oder eine Teilnutzung des insgesamt verfügbaren Wohnraums sein. Hinweise darauf, wie hoch der Verbrauch in der Praxis tatsächlich ist, liefert z. B. eine im Jahr 2009 erstellte Studie der Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V. Kiel. Hier wurden in einer umfangreichen Befragung tatsächliche Verbrauchswerte ermittelt, validiert und aufbereitet. Das Ergebnis für Einfamilienhäuser und kleine Mehrfamilienhäuser zeigt Abbildung 2-12.

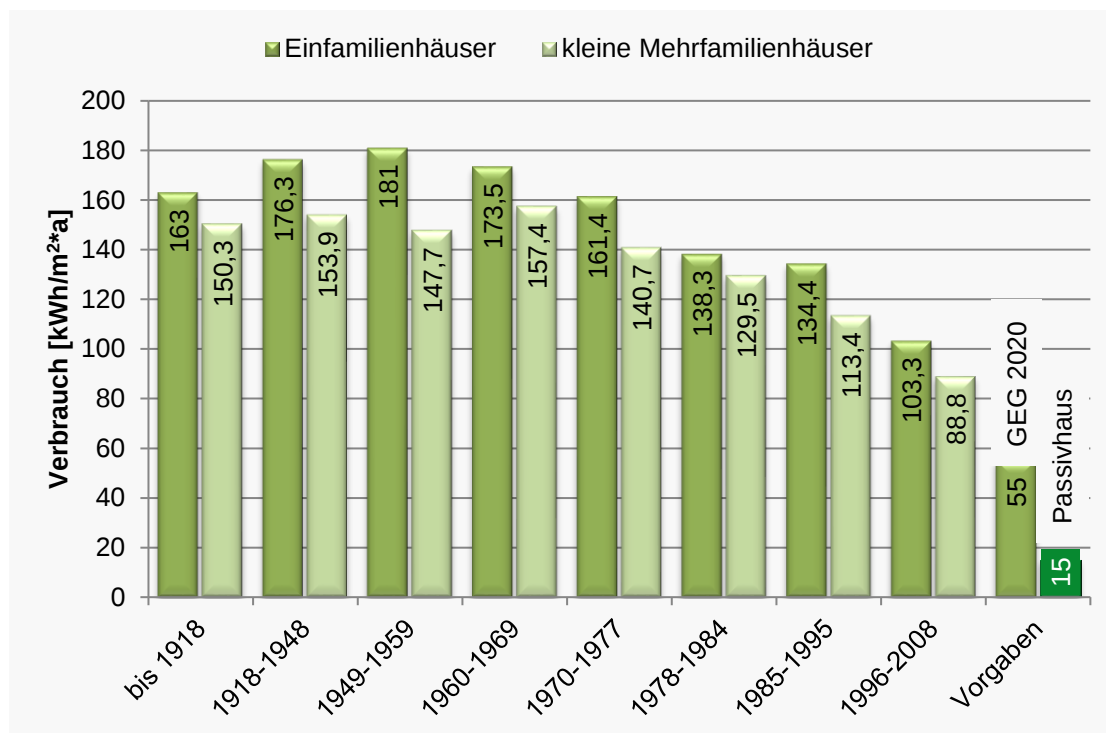


Abbildung 2-12: Spezifische Verbrauchswerte in Abhängigkeit von der Altersklasse der Gebäude (nach [1])

Für **Igersheim** liegen Daten zu den leitungsgebundenen Energieträgern (Erdgas) von Seiten des Netzbetreibers sowie zu den Verbrauchswerten der Kleinf Feuerungsanlagen von Seiten der LUBW vor. Hinzu kommen die Daten der beiden Bezirksschornsteinfeger zu den Größenklassen der Feuerungsstätten und den eingesetzten Brennstoffen. Aus den vorliegenden Daten schätzt das zur Bilanzierung eingesetzte Werkzeug BiCO₂BW einen durchschnittlichen Verbrauch für 2021 von 123 kWh/m²a ab, was unter dem Durchschnitt in Baden-Württemberg (137 kWh/m²a) liegt. Nach der in Abbildung 2-86 abzulesenden Altersverteilung war eher ein höherer Durchschnittswert zu erwarten. Weitergehende Erkenntnisse zu den Ursachen der Abweichung liegen derzeit nicht vor.

Für **Grünsfeld** liegen Daten zu den leitungsgebundenen Energieträgern (Erdgas) von Seiten des Netzbetreibers sowie zu den Verbrauchswerten der Kleinf Feuerungsanlagen von Seiten der LUBW vor. Hinzu kommen die Daten des Bezirksschornsteinfegers zu den Größenklassen der Feuerungsstätten und den eingesetzten Brennstoffen. Aus den vorliegenden Daten schätzt das zur Bilanzierung eingesetzte Werkzeug BiCO₂BW einen durchschnittlichen Verbrauch für 2021 von 119 kWh/m²a ab, was unter dem Durchschnitt in Baden-Württemberg (137 kWh/m²a) liegt. Allein durch den Anteil an Gebäuden jüngsten Baudatums (siehe Abbildung 2-8) lässt sich der vergleichsweise günstige Wert nicht erklären. Genauere Aussagen zu den realen Verbrauchswerten lassen sich nur über eine direkte Befragung der Haushalte erreichen.

2.1.7 Klimaschutz und Klimaanpassung in den Kommunen

Bereits vor dem Beschluss zur Schaffung der Stelle des Klimaschutzmanagements engagierten sich die Gemeinde Igersheim und die Stadt Grünsfeld bereits in einer Vielzahl von Projekten auf unterschiedlichen Ebenen. Auch unabhängig von einer verpflichtenden Umsetzung von Klimaschutz- oder Klimaanpassungsmaßnahmen ebneten die Kommunen mit einer Vielzahl an verschiedenen Themen den Weg hin zu einer klimaneutralen Kommune.

Allgemeines

So stellten beide Kommunen einen Antrag für die Fokusberatung Klimaschutz (Igersheim) bzw. Einstiegs- und Orientierungsberatung Klimaschutz (Grünsfeld) bei der Nationalen Klimaschutzinitiative, um den Einstieg in das Themenfeld Klimaschutz und Klimaanpassung mithilfe externer Unterstützung in Angriff zu nehmen. Gemeinsam beschloss man sodann, den Weg gemeinsam mit einem Klimaschutzmanagement zu gehen. Bereits dieser Schritt zeigt, wie engagiert und motiviert die beiden Kommunen das Thema Klimaschutz und Klimafolgenanpassung angehen möchten.

Liegenschaften und Straßenbeleuchtung

Die Installation von PV-Anlagen auf kommunalen Liegenschaften ist in beiden Kommunen in der Umsetzung. So werden – wo möglich – Anlagen installiert, um den eigens produzierten Strom zu nutzen und den Netzbezug dadurch zu verringern. In beiden Kommunen besteht noch großes Potential, weitere Anlagen zu installieren und den Stromnetzbezug zu verringern. In Igersheim befinden sich auf insgesamt acht Gebäuden kommunale Anlagen. In Grünsfeld befinden sich bisher nur zwei kommunale Anlagen im Betrieb, einmal auf dem Feuerwehrgerätehaus sowie auf dem Kindercampus. Teilweise wurden Dächer kommunaler Liegenschaften an externe Personen verpachtet.

Sowohl Igersheim als auch Grünsfeld übermitteln seit 2020 die Energieverbräuche nach § 18 KSG (ehemals § 7b) an die KEA BW. Die Übermittlung der Daten dient dazu, die Kommunen Baden-Württembergs miteinander in Vergleich zu setzen. Zudem berechtigt die Übermittlung der Energieverbrauchswerte nach § 18 KSG dazu, Fördermittel zu beantragen. Hierzu ist zudem die Unterzeichnung des Klimaschutzpakts Baden-Württemberg eine weitere Voraussetzung. Beide Kommunen streben mit der Beschlussfassung des Klimaschutzkonzeptes zudem die Unterzeichnung der unterstützenden Erklärung zum 5. Klimapakt Baden-Württembergs an.

Den Kommunen ist es neben der Installation erneuerbarer Energien ebenfalls wichtig, die kommunalen Liegenschaften energetisch auf Vordermann zu bringen. So werden beispielsweise Ertüchtigungen an Dorfgemeinschaftshäusern mittels Fenstertausch oder Heizungsumrüstung vorgenommen. Die angestrebten Sanierungen dienen stets dazu, Bausubstanz zu erhalten, wo es möglich ist. Bezogen auf die Umrüstung von fossilen Heizträgern auf regenerative Heizanlagen gehen beide Kommunen mit gutem Beispiel voran. So wurde in Igersheim ein Förderantrag zur Heizungsumrüstung gestellt, um an der eigenen Grundschule die Heizung zu tauschen. Es erfolgte ein Wechseln von Öl- auf Pelletheizung. Zudem wurde ein Gebäudenetz beantragt und umgesetzt, welches unter anderem das Rathaus sowie das Alte Rathaus und weitere Gebäude mit Hilfe einer Wärmepumpen-Hybrid-Heizung beheizen soll. Bezogen auf die Umrüstung von fossilen Heizträgern auf regenerative Heizanlagen hat Grünsfeld noch Potential zur Umrüstung.

Bereits 2017 hat Igersheim damit begonnen, sukzessive die Straßenbeleuchtung auf LED umzurüsten. Die vorhandene Straßenbeleuchtung ist seit 2018 vollständig umgestellt und wurde über einige Monate ebenfalls nachts ausgestellt, ausgelöst durch den Krieg Russlands gegen die Ukraine und die drohende Energiekrise. Dadurch wird jährlich der Stromverbrauch reduziert und hohe Kosten vermieden, welche wiederum in nachhaltige kommunale Projekte investiert werden können. Die Stadt Grünsfeld hat im Rahmen von Mitarbeiter- und Hausmeisterschulungen ebenfalls bereits einen Beitrag zur Weiterentwicklung gegeben. Im Rahmen verschieden besuchter Seminare konnten die Mitarbeitenden abgeholt werden. Seit 2017 ist die Stadt Grünsfeld zudem dabei, die Straßenbeleuchtung peu-a-peu umzustellen. Die vorhandenen Leuchtpunkte sind mit Stand Januar 2025 zu ca. 85 % umgestellt.

Photovoltaik

Grünsfeld möchte ihre Vorreiter- und Vorbildrolle weiter unterstreichen und zeigen, dass die Nutzung erneuerbarer Energien eine nachhaltige Energieversorgung im jeweiligen Kommunengebiet möglich ist.

So wurde gemeinsam mit der Nachbarkommune Wittighausen ein Flächennutzungsplan für die Errichtung von Freiflächen-Photovoltaik-Anlagen verabschiedet und fortentwickelt. Auch in Igersheim wurde für die Errichtung von FF-PV-Anlagen ein Flächennutzungsplan beschlossen und verabschiedet.

Windkraft

Windkraft ist in Igersheim leider aufgrund der Radarstellung, der Tiefflugzone der Bundeswehr sowie weiterer Restriktionen nicht möglich. In Grünsfeld gibt es bisher drei Windenergieanlagen. Das Verfahren zur Teilfortschreibung Windenergie im Zuge der Regionalen Planungsoffensive Erneuerbare Energien des Regionalverbandes Heilbronn-Franken weist einige Flächen auf Grünsfelder Gemarkung aus. Da das Verfahren noch bis Ende 2025 läuft, bleibt noch abzuwarten, auf welchen Flächen Windenergieanlagen entstehen werden; die Kommune steht der Errichtung generell offen gegenüber und hat gemeinsam mit einem externen Dienstleister und dem Gemeinderat eine Art Kriterienkatalog für die Umsetzung von Windenergieanlagen auf Grünsfelder Gemarkung entwickelt.

Mobilität

Das Thema nachhaltige Mobilität spielt sowohl in Igersheim als auch in Grünsfeld eine entscheidende Rolle. Eine Vielzahl an Menschen innerhalb des ländlich geprägten Main-Tauber-Kreises ist auf weitere zuverlässige und funktionierende Angebote angewiesen. Beide Kommunen setzen sich grundsätzlich für weitere Mobilitätsangebote ein, Bus und Bahn haben in dünn besiedelten ländlichen Raum tendenziell eher einen schweren Stand. Auch wenn in beiden Kommunen mit dem Stundentakt der Tauberbahn sowie Westfrankenbahn grundsätzlich eine relativ gute Bahnanbindung gegeben ist, fehlt es dennoch an der Beständigkeit und Zuverlässigkeit für die Bevölkerung. Der Bahnhofpunkt der Frankenbahn zwischen Würzburg und Osterburken am Bahnhof Grünsfeld und Bahnhof Zimmern wird regelmäßig frequentiert. Hinzu kommt der Busverkehr. Im Jahr 2024 wurden die Bahnhofpunkte barrierefrei gestaltet und für mehr Komfort und Barrierefreiheit ertüchtigt, die offizielle Inbetriebnahme in Grünsfeld erfolgte im November 2024, Zimmern folgt.

Die Verkehrsgesellschaft Main-Tauber mbH (VGMT) bietet ein umfassendes RuxTaxi-Angebot an, welches den Schienen- und Busverkehr ergänzt. Abfahrts- und Ankunftspunkt ist jeweils an einer Haltestelle des öffentlichen Personennahverkehrs.

In beiden Kommunen ist aufgrund der räumlichen Struktur auch ein Bürgerbus im Einsatz, welcher die Bürgerinnen und Bürger der Kommunen im alltäglichen Geschäft unterstützt. Seit 2014 können die Bürgerinnen und Bürger von Igersheim mit seinen Teilorten unter der Woche den E-Bürgerbus nutzen. Bereits hier zeigt die Kommune, dass sie mit gutem Beispiel vorangeht und das Thema E-Mobilität bereits 2014 in Augenschein genommen hat. Der elektrisch betriebene Bürgerbus holt Interessierte kostenfrei vom gewünschten Abfahrtsort ab und bringt Sie zum gewünschten Zielort. Dank der Unterstützung einer Vielzahl ehrenamtlicher Fahrerinnen und Fahrer kann dieses Angebot der Igersheimer Bevölkerung ermöglicht werden. Auch der Grünsfelder Bevölkerung steht seit 2015 ein Bürgerbus zur Verfügung und kann in der Regel täglich während der Rathausöffnungszeiten gebucht werden. So stehen – gerade auch für Bürgerinnen und Bürger, die weniger mobil sind – Möglichkeiten zur Fortbewegung zur Verfügung. Von Montag bis Freitag können die Bürgerinnen und Bürger von Grünsfeld mit seinen Teilorten den Bürgerbus nutzen. Dieser holt Sie für einen kleinen Unkostenbeitrag vom gewünschten Abfahrtsort ab und bringt Sie zum gewünschten Zielort. Der Bus wird dort eingesetzt, wo gewerblicher Linienverkehr wirtschaftlich nicht tragbar ist. Hierdurch kann in nachfrageschwachen Bereichen oder Zeiten die Mobilität der Grünsfelder Bevölkerung gewährleistet werden ohne übermäßige Kosten zu verursachen.

Seit April 2021 verfügt Igersheim und seit September 2023 Grünsfeld jeweils über ein E-Car-Sharing-Fahrzeug. Dieses befindet sich in beiden Kommunen direkt beim Rathaus und steht den Verwaltungs-

mitarbeitenden sowie der gesamten Bevölkerung zur Verfügung. Betreiber ist die Stadtwerk Tauberfranken GmbH, aktuell steht ein VW ID.3 bzw. ein Renault Megane bereit. Über die Buchung mittels App kann das Auto unter der Woche wie am Wochenende gebucht werden. Für die Buchung und Nutzung fallen einmalige Registrierungsgebühren an, hinzu kommen die Nutzungskosten je nach Einsatzzeit und Wegstrecke.

Um das Angebot für die Bevölkerung weiterhin breit zu streuen bzw. zu halten, haben der Main-Tauber-Kreis sowie alle 18 Städte und Gemeinden im Landkreis zum 1. Januar 2023 die digitale Mitfahr-App PENDLA eingeführt. Über die Plattform PENDLA können Fahrgemeinschaften mit Personen aus der räumlichen Nähe des eigenen Start- oder Zielpunktes gebildet werden. Fahrgemeinschaften entlasten die Straßen, reduzieren Lärm, schonen den Geldbeutel und sind gut für die Umwelt. Die Nutzung der Plattform ist für Bürgerinnen und Bürger kostenfrei. Unternehmen können sich ebenfalls kostenfrei registrieren und ihre Mitarbeitenden auf das Angebot aufmerksam machen. Auch wenn die Mitfahrplattform bereits seit zwei Jahren zur Verfügung steht, ist die Nutzung in beiden Kommunen bisher noch sehr überschaubar. In beiden Kommunen wird darüber nachgedacht, in wie weit die Nutzerzahlen und Aufmerksamkeit gesteigert werden können.

Auch der Umstieg auf das Fahrrad trägt seinen Teil dazu bei, den Individualverkehr nachhaltiger zu gestalten und die Nutzung mit dem eigenen Auto zu reduzieren. Beide Kommunen setzen darauf, die Radverkehrsinfrastruktur stets gut zu erhalten bzw. auszubauen. Neben Radabstellanlagen gibt es in Igersheim zudem eine E-Ladestation für E-Bikes. Zudem beteiligen sich beide Kommunen an der STADTRADELN-Aktion des Klimabündnis, welche durch die RadKULTUR BW gefördert wird. Gemeinsam mit dem Landkreis Main-Tauber setzen sie ein Zeichen für mehr nachhaltige Mobilität und Klimaschutz. Igersheim radelt bereits seit 2021 mit, Grünsfeld ist seit 2024 mit dabei. Zudem verfügen beide Kommunen über Park & Ride-Möglichkeiten an den vorhandenen Bahnhöfen und ermöglichen so den Pendlerinnen und Pendlern eine Kombination aus Nutzung des öffentlichen Nahverkehrs mit der Reduktion von PKW-Kilometern.

Kommunale Wärmeplanung

Um den Anteil der erneuerbaren Energien bei der Wärmeerzeugung bis 2040 bis zur Klimaneutralität zu steigern, hat das Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz Baden-Württemberg im Jahr 2020 den großen Kreisstädten im Land vorgegeben, bis Ende 2023 einen kommunalen Wärmeplan zu erstellen und anschließend fortzuschreiben. Kommunen, welche weniger als 20.000 Einwohnerinnen und Einwohner haben, hatten die Möglichkeit, den Weg zur freiwilligen Kommunalen Wärmeplanung im Konvoi einzuschlagen. Hier nutzten Igersheim und Grünsfeld die Möglichkeit, Fördermittel zu beantragen und in verschiedenen Konvois das Thema Kommunale Wärmeplanung anzugehen.

Ein Ziel der Wärmeplanung ist es, den vor Ort besten und kosteneffizientesten Weg zu einer klimafreundlichen und fortschrittlichen Wärmeversorgung zu ermitteln. Der kommunale Wärmeplan besteht aus vier verschiedenen Bestandteilen: Bestandsanalyse, Potenzialanalyse, Zielszenario sowie der Wärmewendestrategie, welche einen Maßnahmenkatalog zur Umsetzung beinhaltet.

Durch die räumliche Aufteilung und das grundsätzliche Interesse benachbarter Kommunen ergaben sich nachfolgend genannte Konvois, mit jeweiliger Beteiligung genannter Kommunen. Igersheim geht das Thema Kommunale Wärmeplanung gemeinsam mit den Kommunen Weikersheim, Assamstadt sowie Creglingen an. Grünsfeld hat sich in einem Konvoi mit Lauda-Königshofen, Ahorn, Boxberg, Großrinderfeld und Königheim zusammengetan.

Bis zum 31.12.2023 konnten Förderanträge beim Projektträger Karlsruhe gestellt werden, seit dem 01.01.2025 gilt die Kommunale Wärmeplanung als Verpflichtung (abhängig der Einwohnerzahl). So müssen Kommunen > 100.000 Einwohner bis zum 30.06.2026 den Kommunalen Wärmeplan vorlegen, Kommunen < 100.000 Einwohner bis zum 30.06.2028.³

Die jeweilige Bestätigung und Bewilligung der gestellten Förderanträge wurden im Herbst 2024 übersendet. Beide Konvois stellten ihren Förderantrag für die Landesförderung und erhielten diese. Unterstützungsleistung erhalten die zwei Konvois nach erfolgter Ausschreibung vom Dienstleister RBW wave GmbH aus Ettlingen.

Beratungsangebote und Kooperationen

Gemeinsam mit der Energieagentur des Main-Tauber-Kreises wird seit Sommer 2024 eine monatliche stationäre Energieberatung in Igersheim sowie seit Sommer 2025 eine zweimonatliche Energieberatung in Grünsfeld durchgeführt. Die Nachfrage ist bisher grundsätzlich gut, weitere Angebote sollen aber dazu führen, die Bevölkerung weiter zu sensibilisieren und das Bewusstsein zu schaffen, in wie weit man das Eigenheim energetisch sinnvoll sanieren kann. Das Beratungsangebot wird gemeinsam mit der Verbraucherzentrale Baden-Württemberg umgesetzt.

Mit Beginn der Einstellung des Klimaschutzmanagements für Igersheim und Grünsfeld haben zudem weitere Klimaschutzmanager im Main-Tauber-Kreis ihre Tätigkeit aufgenommen. Weitere kommunale Klimaschutzmanager gibt bzw. gab es in Weikersheim, Wertheim, Bad Mergentheim (x) sowie Tauberbischofsheim. Zudem gibt es bei einem regionalen Energieversorger eine weitere Klimaschutzmanagerin, welche ebenfalls in das Netzwerk KSM Main-Tauber-Kreis aufgenommen wurde. Um den gegenseitigen Austausch zu ermöglichen, wurde ein monatliches Netzwerktreffen der vorhandenen Klimaschutzmanager initiiert. Um das Rad nicht neu zu erfinden ist eine interkommunale Vernetzung vorhandener Ressourcen essentiell, um sich über gegenseitige Erfahrungen, Unterstützungsmöglichkeiten sowie gemeinsame Projekte auszutauschen. Ein regelmäßiger Austausch bietet eine inhaltlich wertvolle Ressource für alle Beteiligten. Auf Landkreisebene wurde zudem ein regelmäßiges Netzwerktreffen initiiert und die Klimaschutzmanager zum 2x im Jahr stattfindenden Lenkungskreis Klimaschutz geladen, um Synergieeffekte zu heben.

Klimaanpassung:

Kommunen müssen städtebaulich angepasst werden, wenn sie bei Klimaextremen wie Hitze, Trockenheit oder Starkregenereignissen besser gerüstet sein möchten. Je mehr Wasser in der Fläche gehalten wird, desto weniger Probleme bzw. Herausforderungen gibt es in Zeiten von Dürre oder Wassermangel. Je grüner die Landschaft, desto höher die Artenvielfalt und Biodiversität. Zudem wird so die Umgebungstemperatur heruntergekühlt und die Grundwasserqualität gesteigert.

Auch im Themenfeld Klimafolgenanpassung versuchen Igersheim wie Grünsfeld stets ihren Beitrag zu leisten. So werden beispielsweise in beiden Kommunen in regelmäßigen Abständen Flächen und Forste renaturiert bzw. aufgeforstet, um den drohenden Auswirkungen des Klimawandels bereits jetzt entgegen zu wirken. Bei Waldbegehungen mit dem Gemeinderat wird vor Augen geführt, wie wichtig es ist, bereits jetzt auf resiliente Bepflanzung zu achten. Auch im Hinblick auf die generelle Gestaltung kommunaler Flächen ist der kommunale Bauhof bestrebt, die Biodiversität stets mitzudenken und Blühbeete bzw. Blühstreifen anzulegen.

³ Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen

Beide Kommunen führen vor Augen, dass sie bestrebt und sich ihrer Vorbildfunktion bewusst sind. Mittels des Klimaschutzkonzeptes sollen die Bestrebungen hinsichtlich des Klimawandels weiter vertieft und strategisch weiter verfolgt werden.

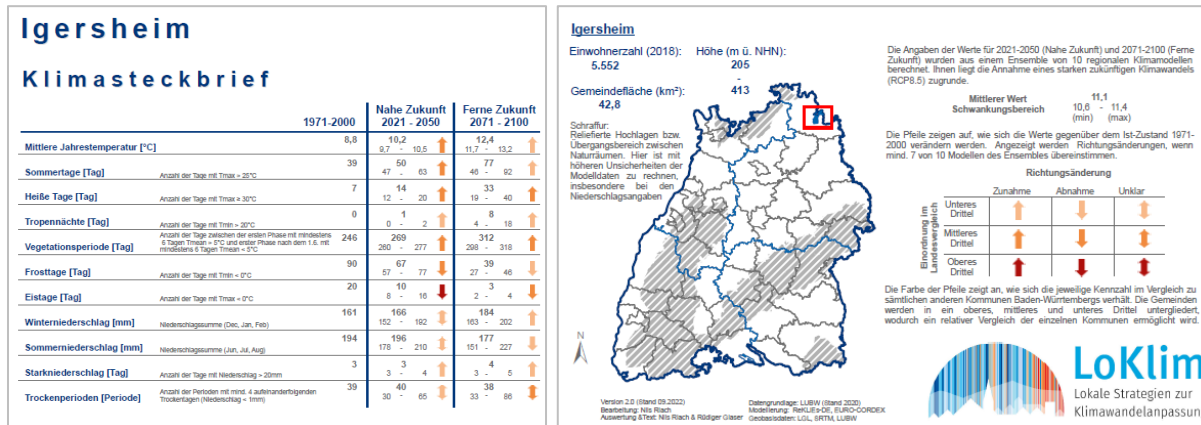
2.1.8 Klimasteckbriefe der Kommunen

Das Projekt „Lokale Kompetenzentwicklung zur Klimawandelanpassung in kleinen und mittleren Kommunen und Landkreisen“ (LoKlim) wurde im Rahmen eines Planungsworkshops gemeinsam mit Akteuren aus der Praxis entwickelt. Ziel des Projektes ist es, kommunale Institutionen und Akteure in der planerischen Umsetzung lokal-spezifischer Anpassungsprozesse zu begleiten.⁴ Im Rahmen dieser Zusammenarbeit wurde ein Klimaportal ins Leben gerufen, in welchem die aktuellen Klimaprojektionen für Baden-Württemberg abgebildet werden. Es erfolgte eine Berechnung auf lokaler Ebene mit den landesweiten zur Verfügung stehenden Daten.

Die in den Abbildungen dargestellten Daten basieren auf Ensembleberechnungen der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) aus dem Jahr 2020. Der unten abgebildete Steckbrief wurde für über 1.000 Kommunen erstellt und kann individuell von jeder Kommune unter <https://lokale-klimaanpassung.de/lokales-klimaportal/> abgerufen werden.

Die Steckbriefe vermitteln einen ersten Eindruck auf die zukünftige Klimaentwicklung und sind als Einstieg auf der lokalen Ebene gedacht. Die Ausführungen gehen von einem starken Klimawandel ohne wirksame Klimaschutzmaßnahmen aus.

Igersheimer Klimasteckbrief



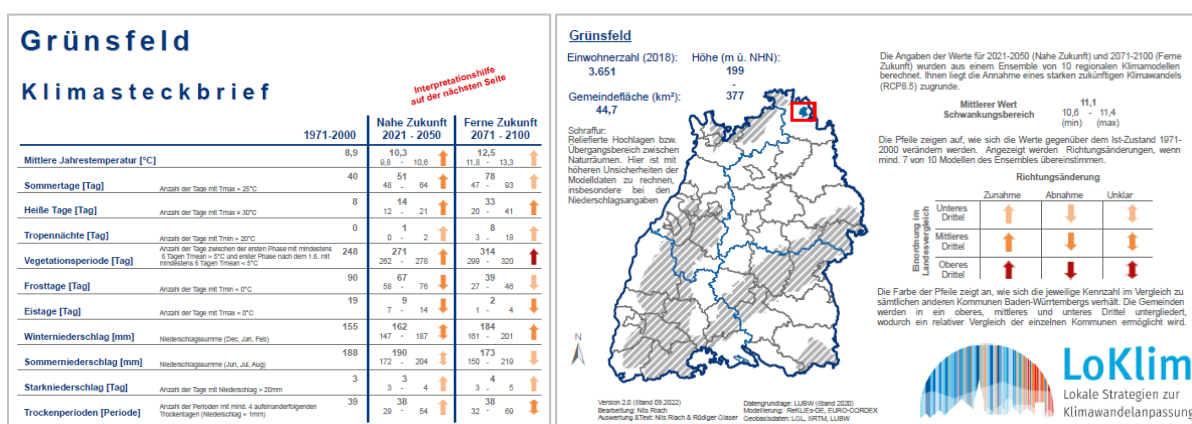
Bei Annahme des Klimaszenarios RCP 8,5 wird sich die durchschnittliche Jahrestemperatur, bezogen auf den Referenzzeitraum 1971-2000, bis zum Jahr 2050 um 1,4° C auf durchschnittlich 10,2°C erhöhen. Eine Erhöhung in ferner Zukunft (2071-2100) auf durchschnittlich 12,4° C wird angenommen. Das wäre eine Zunahme der Durchschnittstemperatur von 3,6° C. Dies deckt sich mit den Ergebnissen verschiedener Szenarien der IPCC-Berichte. Die Anzahl der Sommertage mit maximal über 25° C erhöhen sich in Igersheim voraussichtlich um 28 % und steigen in naher Zukunft auf 50 Tage (heute 39 Tage) an. Die Sommer werden heißer mit höheren Maximaltemperaturen. Zwar wird es in der ersten Hälfte des Jahrhunderts aufgrund der topographischen Lage kaum (bzw. nur in Ausnahmefällen) Nächte mit Temperaturen über 20° C geben, jedoch werden die heißen Tage mit über 30° C stark zunehmen. In den letzten

⁴ Institut für Umweltsozialwissenschaften und Geographie, Lehrstuhl für Geographie des Globalen Wandels, Universität Freiburg <https://lokale-klimaanpassung.de/>

Jahren konnte festgestellt werden, dass aufgrund veränderter Wetter- und Klimarhythmen (Temperatur, Strahlungsintensität, Niederschlag) die Vegetation früher zu blühen anfängt. Dies kann zu erheblichen Spätfrostschäden führen. In der kalten Jahreszeit werden Frost- und Eistage zurückgehen, die Winter- und Frühlingstage verkürzen sich zu Gunsten des Sommers.

Die Niederschläge werden sich in die Wintermonate verlegen, jedoch wird eine schneebedeckte Landschaft seltener vorkommen, dahingegen wird es mehr regnen. Es ist mit länger andauernden Trockenperioden sowie Starkregenereignissen im Frühjahr und Sommer zu rechnen. Diese klimatischen Veränderungen lassen das Risiko von Extremwetterereignissen wie Hitze- und Trockenperioden, Starkregen, Hagel, extreme Sturmereignisse, Waldbrände, Wassermangel im Sommer oder lokal auftretende Hochwasserereignisse steigen, mit erheblichen Auswirkungen auf Mensch, Tier, Pflanzen und Umwelt. Schon heute bemerkt man eine Veränderung in der natürlichen Zusammensetzung von Flora und Fauna. Neue invasive Arten verdrängen heimische Arten, gefährden Ökosysteme und die menschliche Gesundheit.

Grünsfelder Klimasteckbrief



Bei Annahme des Klimaszenarios RCP 8,5 wird sich die durchschnittliche Jahrestemperatur, bezogen auf den Referenzzeitraum 1971-2000, bis zum Jahr 2050 um 1,4° C auf durchschnittlich 10,3°C erhöhen. Eine Erhöhung in ferner Zukunft (2071-2100) auf durchschnittlich 12,5° C wird angenommen. Das wäre eine Zunahme der Durchschnittstemperatur von 3,6° C. Dies deckt sich mit den Ergebnissen verschiedener Szenarien der IPCC-Berichte. Die Anzahl der Sommertage mit maximal über 25° C erhöhen sich in Grünsfeld voraussichtlich um ca. 28 % und steigen in naher Zukunft auf 51 Tage (heute 40 Tage) an. Die Sommer werden heißer mit höheren Maximaltemperaturen. Zwar wird es in der ersten Hälfte des Jahrhunderts aufgrund der topographischen Lage kaum (bzw. nur in Ausnahmefällen) Nächte mit Temperaturen über 20° C geben, jedoch werden die heißen Tage mit über 30° C stark zunehmen. In den letzten Jahren konnte festgestellt werden, dass aufgrund veränderter Wetter- und Klimarhythmen (Temperatur, Strahlungsintensität, Niederschlag) die Vegetation früher zu blühen anfängt. Dies kann zu erheblichen Spätfrostschäden führen. In der kalten Jahreszeit werden Frost- und Eistage zurückgehen, die Winter- und Frühlingstage verkürzen sich zu Gunsten des Sommers.

Die Niederschläge werden sich in die Wintermonate verlegen, jedoch wird eine schneebedeckte Landschaft seltener vorkommen, dahingegen wird es mehr regnen. Es ist mit länger andauernden Trockenperioden sowie Starkregenereignissen im Frühjahr und Sommer zu rechnen. Diese klimatischen Veränderungen lassen das Risiko von Extremwetterereignissen wie Hitze- und Trockenperioden, Starkregen, Hagel, extreme Sturmereignisse, Waldbrände, Wassermangel im Sommer oder lokal auftretende Hochwasserereignisse steigen, mit erheblichen Auswirkungen auf Mensch, Tier, Pflanzen und Umwelt. Schon heute bemerkt man eine Veränderung in der natürlichen Zusammensetzung von Flora und Fauna. Neue invasive Arten verdrängen heimische Arten, gefährden Ökosysteme und die menschliche Gesundheit.

Bei Verwendung der Steckbriefe gilt es Folgendes zu beachten:

- Klimaprojektionen sind Fortschreibungen klimatischer Entwicklungen auf Basis verschiedener physikalischer Annahmen, die wiederum durch sozioökonomische Einflüsse wie demographische und ökonomische Entwicklung modifiziert werden können.
- Der Steckbrief verwendet ein Ensemble aus zehn regionalen Klimamodellen und gibt einen Wertebereich an, der den Median sowie Minimum und Maximum umfasst. Dadurch werden methodische Unschärfe und die natürliche Klimavariabilität besser abgebildet.
- Die Werte beziehen sich jeweils auf die gesamte kommunale Fläche, d.h. sie mitteln über die verschiedenen Landnutzungsklassen wie versiegelte urbane Flächen oder Agrar- und Waldflächen, ebenso integrieren sie Höhenunterschiede.
- Die kommunalen Gebiete variieren in ihrer Größe und weisen kleinräumige und regionale klimatische Unterschiede auf. Diese werden durch das angewendete Verfahren gemittelt. Dies trifft beispielsweise auf Kommunen, die in landschaftlichen Übergangsbereichen wie dem Westrand des Schwarzwaldes liegen, zu.
- In stark reliefiertem Gelände, z. B. Schwarzwald, Odenwald und Schwäbische Alb, treten gegenüber den Tieflagen größere Unschärfe in den Modelldaten auf. Die Hochlagen sind in der Karte schraffiert. Die jeweiligen Höhenunterschiede sind für jede Kommune angegeben.
- Insgesamt sind die Unsicherheiten bei den Niederschlagsangaben höher, da dessen räumliche Variabilität gegenüber Temperaturen größer ist. Im Modellensemble äußert sich dies üblicherweise durch eine höhere Bandbreite der einzelnen Modelle, z. T. sind diese sogar gegenläufig.⁵

2.2 Energieverbrauch

Wesentliche Grundlage einer konzeptionellen Weiterentwicklung und Systematisierung von Klimaschutzmaßnahmen ist die Kenntnis des Ist-Zustandes. Da die überwiegende Menge an Treibhausgasemissionen aus der Nutzung von Energie resultiert, stehen vor allem Energieverbrauch und eingesetzte Energieträger im Fokus. Diese Daten stellen auch die Basis für die Energie- und CO₂-Bilanz der beiden Kommunen Igersheim und Grünsfeld dar.

Damit die entsprechenden Bilanzen auch in der Zukunft fortgeführt werden können, sollten nach Möglichkeit Daten eingesetzt werden, die fortschreibungsfähig und allgemein verfügbar sind. Neben statistischen Daten von Bund und Land sind dies vor allem die Daten der Energieversorger und der Betreiber des öffentlichen Nahverkehrs. Je ortsspezifischer diese Daten sind, desto aussagekräftiger sind die erstellten Bilanzen.

Die benötigten Daten sind in Tabelle 2-82-4 (grün) für Igersheim und in Tabelle 2-4 (gelb) für Grünsfeld für die Jahre 2019 bis 2023 – soweit verfügbar – zusammengestellt.

Tabelle 2-7: Für die Energie- und CO₂-Bilanz notwendigen Daten - Igersheim.6

⁵ Institut für Umweltsozialwissenschaften und Geographie, Lehrstuhl für Geographie des Globalen Wandels, Universität Freiburg <https://lokale-klimaanpassung.de/> (für die gesamten Aufzählungspunkte)

⁶ Es sind Daten verfügbar, die bis in das Jahr 2010 zurückreichen. Für weiter in der Vergangenheit liegende Jahre wird der Datensatz dann aber meist lückenhafter

Daten		Einheit	2019	2020	2021	2022	2023	Datenquelle
Allgemein	Einwohnerzahl (Erstwohnsitz)		5.565	5.523	5.524	5.550	5.607	Stala
	Gesamte Wohnfläche	m ²	270.801	271.919	277.208			KEA
	Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte		3.063	2.782	2.720			KEA
	davon im verarbeitenden Gewerbe		1.990	1.624	1.524			KEA
	davon in anderen Wirtschaftszweigen		1.073	1.158	1.196			KEA
	Witterungskorrektur							
	langjähriges Mittel (2004-2023)		3.668	3.668	3.668	3.668	3.668	IWU
	Berichtsjahr		3.384	3.244	3.692	3.276	3.235	
	Klimafaktor zur Witterungsbereinigung		1,084	1,131	0,993	1,120	1,134	
EVU	Strom Durchleitung	MWh/a	21.723	21.020	21.608	21.787		N-BW&ÜWS
	davon Haushalte	MWh/a	5.966	6.099	6.161	5.977		
	davon gewerblich	MWh/a	14.647	13.837	14.231	14.732		
	Wärmepumpen	MWh/a	263	270	337	287		
	Elektrowärme	MWh/a	846	813	878	792		
	Erdgas Durchleitung	MWh/a	28.092	27.172	30.604	25.082	22.482	SWT
	davon private Haushalte	MWh/a	15.969	15.772	17.750	14.429	13.127	
	davon Gewerbe	MWh/a	5.757	5.706	6.379	5.474	4.596	
	davon Industrie	MWh/a	6.367	5.693	6.475	5.178	4.758	
EE	Stromerzeugung / Erneuerbare Energie							
	Photovoltaik	MWh/a	5.201	5.384	5.161	5.738		N-BW&NEN
	installierte Leistung	kW	5.968	6.153	6.443	6.914	7.973	MaStR
	Anlagenzahl		363	385	416	462	593	MaStR
	Wasserkraft	MWh/a	439	371	469	435		N-BW
	installierte Leistung	kW	95	95	95	95	95	MaStR
	Anlagenzahl		1	1	1	1	1	MaStR
	Solarthermie							
	geförderte Fläche (BAFA)	m ²	1.348	1.391	1.418	1.418		Sol
Kommune	Anlagenzahl (BAFA)		154	158	161	161		Sol
	Kommunale Gebäude und Anlagen							
	Stromverbrauch	MWh/a		279	266	382	191	Kom
	Heizwärme Gas	MWh/a		847	778	1.026	667	Kom
	Heizwärme Öl	MWh/a						Kom
	Heizwärme Strom Wärmepumpe	MWh/a						Kom
	Abwasserklärung und Transport	MWh/a		kA	kA	kA	kA	Kom
	Trinkwasserversorgung	MWh/a		kA	60	64	kA	Kom
	Straßenbeleuchtung	MWh/a	86	99	97	88		N-BW&ÜWS
Quellen	Stala: Statistisches Landesamt BW KEA: Klimaschutz- und Energieagentur Baden Württemberg Datrenquelle Stala; Download dieser und weiterer Daten über https://energie-wendendaten-bw.de/Energiedatenbank-BW/BICO2#/statistische-grunddaten/?kommune=Igersheim IWU: Institut für Wohnen und Umwelt N-BW: Netze BW GmbH; ÜWS: Überlandwerke Schafftersheim GmbH & Co. KG NEN: N-ERGIE Netz GmbH SWT: Stadtwerk Tauberfranken GmbH; Sol: www.solaratlas.de MaStR: www.marktstammdatenregister.de Die Gasverbrauchswerte beziehen sich auf die vom Versorger angegebenen Brennwerte							

Tabelle 2-8: Für die Energie- und CO2-Bilanz notwendigen Daten - Grünsfeld.7

⁷ Es sind Daten verfügbar, die bis in das Jahr 2010 zurückreichen. Für weiter in der Vergangenheit liegende Jahre wird der Datensatz dann aber meist lückenhafter

Daten		Einheit	2019	2020	2021	2022	2023	Datenquelle
Allgemein	Einwohnerzahl (Erstwohnsitz)		3.601	3.629	3.654	3.759		Stala
	Gesamte Wohnfläche	m ²	195.432	197.325	198.263			KEA
	Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte		1.116	1.150	1.102			KEA
	davon im verarbeitenden Gewerbe		341	337	321			KEA
	davon in anderen Wirtschaftszweigen		775	813	781			KEA
	Witterungskorrektur							
	langjähriges Mittel (2004-2023)		3.490	3.490	3.490	3.490	3.490	IWU
	Berichtsjahr		3.326	3.200	3.648	3.167	3.077	IWU
EVU	Klimafaktor zur Witterungsbereinigung		1,049	1,091	0,957	1,102	1,134	
	Strom Durchleitung	MWh/a	23.347	23.279	21.730	21.347		N-BW
	davon Haushalte	MWh/a	4.112	4.221	4.317	4.146		
	davon gewerblich	MWh/a	15.689	15.637	13.577	13.971		
	Wärmepumpen	MWh/a	384	406	494	424		
	Elektrowärme	MWh/a	3.162	3.015	3.342	2.806		
	Erdgas Durchleitung	MWh/a	21.623	22.550	20.306	18.859	16.922	SWT
	davon private Haushalte	MWh/a	6.198	6.151	7.129	5.821	5.187	
EE	davon Gewerbe	MWh/a	13.252	14.521	11.642	11.619	10.414	
	davon Industrie	MWh/a	2.174	2.148	1.534	1.419	1.320	
	Stromerzeugung / Erneuerbare Energie							
	Photovoltaik	MWh/a	5.284	5.299	5.203	6.158		N-BW
	installierte Leistung	kW	5.889	6.056	6.468	7.215	8.157	MaStR
	Anlagenzahl		262	281	308	355	438	MaStR
	Windkraft	MWh/a	1.686	2.112	1.589	1.809		N-BW
	installierte Leistung	kW	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	MaStR
	Anlagenzahl		3	3	3	3	3	MaStR
	Wasserkraft	MWh/a	53	79	69	121		N-BW
	installierte Leistung	kW	59	59	59	59	59	MaStR
	Anlagenzahl		4	4	4	4	4	MaStR
	Biomasse	MWh/a	2.769	4.281	4.597	4.860		N-BW
	installierte Leistung	kW	1.597	1.597	1.597	1.597	1.597	MaStR
	Anlagenzahl		2	2	2	2	2	MaStR
Kommune	Solarthermie							
	geförderte Fläche (BAFA)	m ²	908	944	958	958		Sol
	Anlagenzahl (BAFA)		111	114	115	115		Sol
	Kommunale Gebäude und Anlagen							
	Stromverbrauch	MWh/a		85	88	94	102	Kom
	Heizwärme Gas	MWh/a		642	640	566	526	Kom
	Heizwärme Öl	MWh/a		58	43	87	85	Kom
	Heizwärme Strom Wärmepumpe	MWh/a		9	12	10	17	Kom
	Abwasserklärung und Transport	MWh/a		268	305	317	293	Kom
	Trinkwasserversorgung	MWh/a		115	101	105	91	Kom
Quellen	Straßenbeleuchtung	MWh/a	137	138	137	135	134	Kom N-BW
	Stala: Statistisches Landesamt BW KEA: Klimaschutz- und Energieagentur Baden Württemberg Datenquelle Stala; Download dieser und weiterer Daten über https://energie-wendendaten-bw.de/Energiedatenbank-BW/BICO2#/kommunen-steckbrief/?kommune=Gr%C3%BCnsfeld,%20Stadt IWU: Institut für Wohnen und Umwelt N-BW: Netze BW GmbH; SWT: Stadtwerk Tauberfranken GmbH; Sol: www.solaratlas.de MaStR: www.marktstammdatenregister.de Die Gasverbrauchswerte beziehen sich auf die vom Versorger angegebenen Brennwerte							

Die Verbrauchswerte der kommunalen Gebäude und Anlagen entsprechen den Angaben, die nach §18 Klimaschutzgesetz BW jährlich an das Land zu melden sind. Die benötigten Daten sind in Tabelle 2 4 für die Jahre 2019 bis 2023 soweit verfügbar zusammengestellt. Für die in Kapitel 3 vorgestellte Bilanz wurden die Werte des Jahres 2021 verwendet. In Tabelle 2-4 sind neben den Verbrauchsdaten auch Daten zur Witterungskorrektur sowie zur Bevölkerung und Wohnsituation angegeben. Diese sind wichtig, um z. B. Angaben zum Verbrauch der nicht direkt erfassbaren Energieträger, wie Öl oder Holz, machen zu können.

2.2.1 Leitungsgebundene Energieträger

Das Stromnetz wird in **Igersheim** von der Netze BW GmbH sowie der Überlandwerk Schäftersheim GmbH & Co. KG (ÜWS) betrieben. Die Verteilnetzbetreiber haben die Daten für die Jahre 2014 bis 2022 / 2023 in vergleichbarer Differenzierung bereitgestellt. Für das Erdgas-netz sind die Stadtwerke Tauberfranken verantwortlich. Von Seiten dieses Netzbetreibers wurden der Erdgasverbrauch für die Jahre 2019 bis 2023 zur Verfügung gestellt. Der CO₂-Bilanz wurden die Verbrauchswerte des Jahres 2021 zugrunde gelegt, da dies das aktuellste Jahr ist, das zum jetzigen Zeitpunkt mit dem Bilanzierungswerkzeug des Landes erfasst werden kann. Da es sich bei den Angaben der Netzbetreiber um die durchgeleiteten Energiemengen handelt, wird der gesamte Verbrauch erfasst. Die Stromverbrauchsdaten werden von den Netzbetreibern auf Basis interner Kriterien nach einzelnen Verbrauchsgruppen aufgeschlüsselt. Dies entspricht aber insbesondere im gewerblichen Bereich und bei der Netze BW GmbH nicht der Aufschlüsselung in die Sektoren verarbeitendes Gewerbe (Industrie) und Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD). Eine exakte Zuordnung der Verbrauchsstellen entsprechend der Wirtschaftszweiguordnung (WZ2008) ist für den Verteilnetzbetreiber nicht möglich, da die hierzu notwendigen Angaben nicht bekannt sind. Gleiches gilt im Grunde für die Gasverbrauchswerte. Auch hier entsprechend die Definitionen für die ausgewiesenen Differenzierungen nicht den Festlegungen der WZ2008. Die Verbrauchsdaten der kommunalen Anlagen und Liegenschaften wurden von der Kommune zur Verfügung gestellt. Die Werte stimmen mit den Angaben überein, die jährlich nach §18 Klimaschutzgesetz Baden-Württemberg an das Land zu melden sind.

Beim Stromverbrauch umfasst der Datensatz der Netze BW GmbH die Jahre 2014 bis 2022, bei der ÜWS das Intervall von 2014 bis 2023. Der Summenstromverbrauch ist bis zum Jahr 2018 auf 21.783 angestiegen. Seither ist er bis auf einen leichten Rückgang im Jahr 2020, der wahrscheinlich auf die Corona Pandemie zurückgeht, und bis auf minimale Schwankungen gleichgeblieben. Da der Verbrauch in den Haushalten nahezu konstant ist, sind die Veränderungen vor allem auf die gewerblichen Anteile zurückzuführen. Seit 2018 hat Igersheim die Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED abgeschlossen. Der Erdgasverbrauch hat im Jahr 2021 mit 30.604 MWh ein Maximum und ist seither rückläufig. Hier umfasst der Rückgang aber alle Anwendungsbereiche. Ob dies ein dauerhafter Trend ist oder ob die festgehaltenen Veränderungen noch in direktem Zusammenhang mit dem Wegfall der russischen Erdgaslieferungen und den folgenden Turbulenzen an den Energiemärkten stehen, bleibt abzuwarten.

In Abbildung 2-7 sind die beschriebenen Entwicklungen bei den leitungsgebundenen Energieträgern grafisch dargestellt.

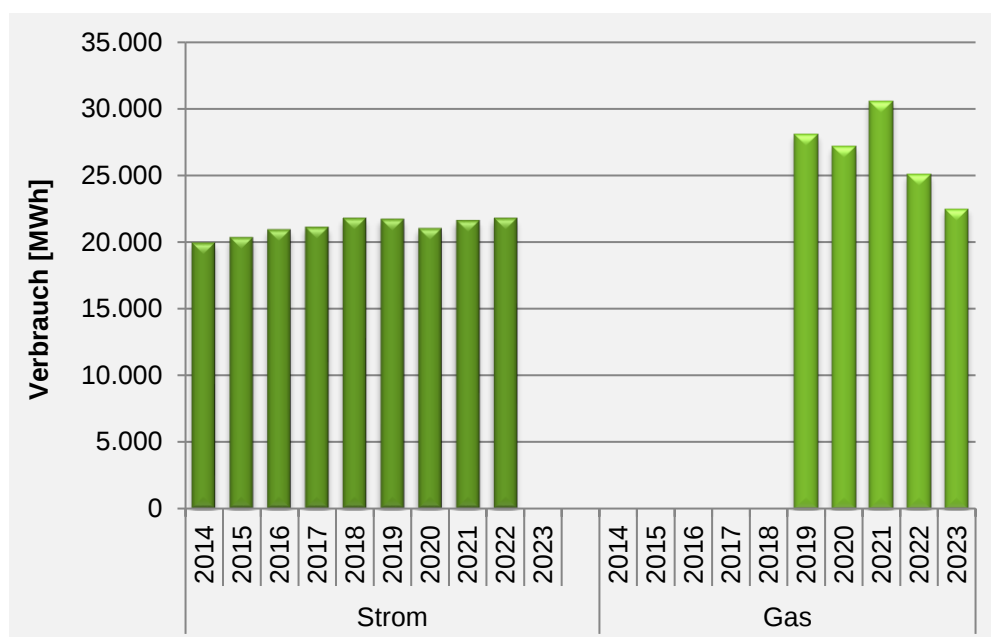


Abbildung 2-13: Entwicklung von Strom- und Erdgasverbrauch (Summenwerte) - Igersheim.

Das Stromnetz wird in **Grünsfeld** von der Netze BW GmbH betrieben. Der Verteilnetzbetreiber stellt Verbrauchs- und Erzeugungsdaten in Form eines sogenannten Energiemonitors zur Verfügung, den die Kommune über ein entsprechendes Portal herunterladen kann. Für das Erdgasnetz sind die Stadtwerke Tauberfranken verantwortlich. Von Seiten dieses Netzbetreibers wurden der Erdgasverbrauch für die Jahre 2019 bis 2023 zur Verfügung gestellt. Der CO₂-Bilanz wurden die Verbrauchswerte des Jahres 2021 zugrunde gelegt, da dies das aktuellste Jahr ist, das zum jetzigen Zeitpunkt mit dem Bilanzierungswerkzeug des Landes erfasst werden kann. Da es sich bei den Angaben der Netzbetreiber um die durchgeleiteten Energiemengen handelt, wird der gesamte Verbrauch erfasst. Die Stromverbrauchsdaten werden von der Netze BW GmbH auf Basis interner Kriterien nach einzelnen Verbrauchsgruppen aufgeschlüsselt. Dies entspricht aber insbesondere im gewerblichen Bereich nicht der Aufschlüsselung in die Sektoren verarbeitendes Gewerbe (Industrie) und Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD). Eine exakte Zuordnung der Verbrauchsstellen entsprechend der Wirtschaftszweiguordnung (WZ2008) ist für den Verteilnetzbetreiber nicht möglich, da die hierzu notwendigen Angaben nicht bekannt sind. Gleiches gilt im Grunde für die Gasverbrauchswerte. Auch hier entsprechend die Definitionen für die ausgewiesenen Differenzierungen nicht den Festlegungen der WZ2008. Die Verbrauchsdaten der kommunalen Anlagen und Liegenschaften wurden von der Kommune zur Verfügung gestellt. Die Werte stimmen mit den Angaben überein, die jährlich nach §18 Klimaschutzgesetz Baden-Württemberg an das Land zu melden sind.

Beim Stromverbrauch umfasst der Datensatz des Netzbetreibers die Jahre 2014 bis 2022. Der Summenstromverbrauch hatte im Jahr 2016 mit 25.500 MWh seinen höchsten Wert. Seither ist der Verbrauch rückläufig, da die Stadt 2017 begonnen hat, die Straßenbeleuchtung peu-a-peu auf LED umzustellen. Da der Verbrauch in den Haushalten nahezu konstant ist, ist der Rückgang des Verbrauchs vor allem auf die gewerblichen Anteile zurückzuführen. Auch der Erdgasverbrauch ist seit dem Jahr 2020 rückläufig. Hier umfasst der Rückgang aber alle Anwendungsbereiche. Ob dies ein dauerhafter Trend ist oder ob die festgehaltenen Veränderungen noch in direktem Zusammenhang mit Wegfall der russischen Erdgaslieferungen und den folgenden Turbulenzen an den Energiemärkten stehen, bleibt abzuwarten.

In Abbildung 2-13 2-7 sind die beschriebenen Entwicklungen bei den leitungsgebundenen Energieträgern grafisch dargestellt.

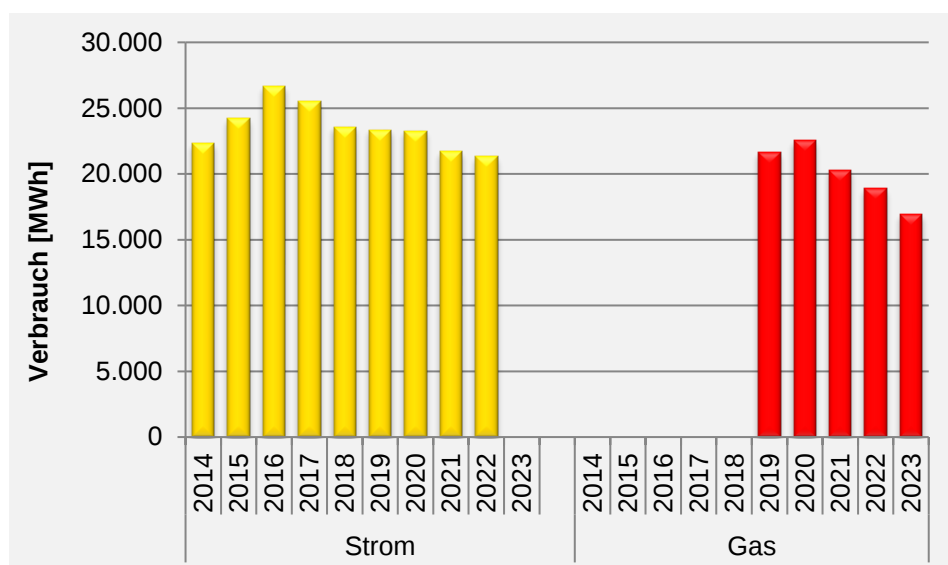


Abbildung 2-14: Entwicklung von Strom- und Erdgasverbrauch (Summenwerte) - Grünsfeld.

2.2.2 Nicht leitungsgebundene Energieträger

Zur Bestimmung des Verbrauchs an nicht leitungsgebundenen Energieträger (Kohle, Heizöl, erneuerbare Energie wie Holz oder Solarthermie, sonstige Energieträger), der auf kommunaler Ebene nicht direkt gemessen werden kann, dienen die im Bilanzierungswerkzeug BICO₂BW (Version 3.1.1) hinterlegten Berechnungen. Diese stützen sich für das verarbeitende Gewerbe vor allem auf die CO₂-Bilanz des statistischen Landesamtes und die Daten zu Anlagen der 11. BImSchV. Bei der Ermittlung der Verbrauchswerte in den anderen Sektoren werden die Angaben der LUBW zum Verbrauch in kleinen Feuerungsstätten sowie – sofern vorhanden – die Angaben der Bezirksschornsteinfeger zu Größe und Zahl der Feuerungsstätten sowie zur Art des eingesetzten Energieträgers als Berechnungsgrundlage verwendet. Die so ermittelten Verbrauchswerte werden zusätzlich über einen Vergleich mit statistischen Durchschnittswerten plausibilisiert.

Demnach entfielen in **Igersheim** im Jahr 2021 von der insgesamt benötigten Heizwärmemenge in Höhe von 52.414 MWh 52 % auf Erdgas, 32 % auf Heizöl und 16 % auf die Nutzung erneuerbarer Quellen. Die Nutzung weiterer Brennstoffe wie z. B. Kohle liegt in Summe bei 0,05 %.

In **Grünsfeld** entfielen 2021 von der insgesamt benötigten Heizwärmemenge in Höhe von 40.405 MWh 45 % auf Erdgas, 37 % auf Heizöl und 17 % auf die Nutzung erneuerbarer Quellen. Die Nutzung weiterer Brennstoffe wie z. B. Kohle liegt in Summe bei 0,15 %.

Da die Daten der jeweiligen Bezirksschornsteinfeger zur Verfügung standen, sollten auch die Angaben zu den nicht direkt messbaren Energieverbräuchen belastbar sein.

2.2.3 Fahr- und Verkehrsleistungen

Das Statistische Landesamt Baden-Württemberg berechnet auf Basis der laufenden Verkehrszählungen jedes Jahr die Fahrleistung auf Ebene der Kommunen und differenziert dabei nach Straßentypen und Fahrzeugkategorien (Zweiräder, PKW, leichte Nutzfahrzeuge, Schwerverkehr). Damit werden im Prinzip alle Fahrzeugbewegungen, die auf den Straßen in der jeweiligen Kommune stattfinden, unabhängig vom Zulassungsort des Fahrzeugs, erfasst. Diese Betrachtungsweise entspricht dem sogenannten Territorialprinzip (vergl. auch Kapitel 3.2 zur Bilanzierungsmethodik). Gerade Kommunen mit einem kleinen Straßennetz und hohen Auspendlerzahlen profitieren von dieser Betrachtungsweise. Im Gegenzug schneiden Kommunen, über deren Gemarkung eine vielbefahrene Fernstraße verläuft, eher schlecht ab.

Alternativ können auch die Zulassungszahlen erfasst und über die statistischen Erhebungen zur Fahrleistung in Deutschland Rückschlüsse auf die Fahrleistung der Einwohner der Kommunen gezogen werden. Bei diesem sogenannten Verursacherprinzip spielt es dann keine Rolle, auf welchen Straßen die Fahrzeuge bewegt werden, hier ist der Zulassungsort entscheidend.

In **Igersheim** ergeben sich für das Jahr 2021 nach dem Territorialprinzip Fahrleistungen in Höhe von ca. 32 Millionen Fahrzeugkilometern, wohingegen das Verursacherprinzip 56 Millionen Fahrzeugkilometer ausweist. Dass die Werte beider Auswertungen so stark abweichen, ist angesichts der großen Strecke, auf der die B19 über die Gemarkung verläuft, überraschend. Offensichtlich reicht der Verkehr auf der Bundesstraße nicht aus, um das über die Zulassungszahlen abgeschätzte Verkehrsaufkommen der in Igersheim zugelassenen Fahrzeuge zu „kompensieren“. Ein Grund hierfür dürften die hohen Zulassungszahlen in Igersheim sein.

In **Grünsfeld** ergeben sich für das Jahr 2021 nach dem Territorialprinzip Fahrleistungen in Höhe von ca. 51 Millionen Fahrzeugkilometern, wohingegen das Verursacherprinzip „nur“ 46 Millionen Fahrzeugkilometer ausweist. Dass die Werte beider Auswertungen nur um 10 % abweichen, ist angesichts der hohen Verkehrsanteile der Autobahn erstaunlich. Grund hierfür dürften die hohen Anteile des Nutzverkehrs sein, der sich aus der verursacherbezogenen Sicht ergibt. Dies lässt darauf schließen, dass in Grünsfeld zumindest eine Spedition ansässig ist oder eine Firma, die eine größere LKW-Flotte unter eigenem Namen betreibt.

Im Folgenden werden die entsprechenden Zahlenwerte näher ausgeführt und erläutert. Kapitel Gemeindegebiet Igersheim stellt die Zahlen des Landesamtes vor (Territorialprinzip), wohingegen das Kapitel Zugelassene Fahrzeuge auf die nach dem Verursacherprinzip ermittelten Werte eingeht.

Gemeindegebiet Igersheim sowie Stadtgebiet Grünsfeld

Nach den in Tabelle 2-9 (grün) zusammengestellten Werten ermittelt das Statistische Landesamt Baden-Württemberg insgesamt eine Fahrleistung von 32,5 Mio. Fahrzeugkilometern für die Gemarkung Igersheim im Jahr 2021. Davon entfallen 28,2 Mio. km auf PKW und Zweiräder. 4,2 Mio. km werden den Nutzfahrzeugen zugerechnet. Im Hinblick auf die Straßennutzung werden mit 28,6 Mio. km und damit einem Anteil von 88 % die meisten Kilometer außerorts zurückgelegt. Davon dürfte ein großer Anteil auf den Verkehr auf der Bundesstraße und der L2251 zurückzuführen sein.

Tabelle 2-9: Fahrleistungen innerhalb der Gemeinde Igersheim im Jahr 2021 (StaLa BiCO₂BW Grunddatensatz)

Mio. Fahrzeug-km	Innerorts	Außerorts	Autobahnen
Motorisierte Zweiräder	0,08	0,51	
PKW	3,32	24,36	
Leichte Nutzfahrzeuge (LNF)	0,3	2,19	
LKW > 3,5 t	0,12	1,57	
Gesamtfahrleistung	3,82	28,63	

Nach den in Tabelle 2-9 (gelb) zusammengestellten Werten ermittelt das Statistische Landesamt Baden-Württemberg insgesamt eine Fahrleistung von 51 Mio. Fahrzeugkilometer für die Gemarkung Grünsfeld im Jahr 2021. Davon entfallen knapp 41 Mio. km auf PKW und Zweiräder. Gut 10 Mio. km werden den Nutzfahrzeugen zugerechnet. Im Hinblick auf die Straßennutzung werden mit 35 Mio. km und damit einem Anteil von 69 % die meisten Kilometer auf dem Teilstück der A81 zurückgelegt, das

über die Gemarkung verläuft. Zudem werden 11 Mio. km (22 %) auf dem lokalen Straßennetz außerorts zurückgelegt. Innerorts verbleibt ein Anteil von knapp 10 %, was 4,9 Mio. km entspricht.

Tabelle 2-10: Fahrleistungen innerhalb der Stadt Grünsfeld im Jahr 2021 (StaLa BiCO₂BW Grunddatensatz)

Mio. Fahrzeug-km	Innerorts	Außerorts	Autobahnen
Motorisierte Zweiräder	0,11	0,29	0,09
PKW	4,47	9,79	25,91
Leichte Nutzfahrzeuge (LNF)	0,29	0,73	2,49
LKW > 3,5 t	0,05	0,3	6,67
Gesamtfahrleistung	4,92	11,11	35,16

Zugelassene Fahrzeuge in Igersheim sowie Grünsfeld

In **Igersheim** waren Ende 2021 689 PKW pro 1.000 Einwohner zugelassen (3.827 Fahrzeuge). Das sind 12,6 % mehr als im Durchschnitt Baden-Württembergs (612 PKW je 1000 Einwohner). Hiervon waren 333 Fahrzeuge, also ca. 9 %, auf gewerbliche Halter zugelassen. Die Details der Zulassungszahlen aller Fahrzeugkategorien sowie die zeitliche Entwicklung seit 2008 sind in Tabelle 2-11 (grün) zusammengestellt.

Tabelle 2-11: Zulassungszahlen in Igersheim nach Fahrzeugkategorien für die Jahre 2008 bis 2023⁸

Jahr	PKW	LKW	Zugmaschinen	Krafträder	Sonder-KFZ
2008	3.152	164	.	296	.
2009	3.176	140	.	313	.
2010	3.220	127	.	313	.
2011	3.286	139	332	312	11
2012	3.352	155	.	321	.
2013	3.381	162	346	340	11
2014	3.397	166	343	356	12
2015	3.453	170	349	369	12
2016	3.508	185	348	390	12
2017	3.534	188	349	387	13
2018	3.636	198	351	381	14
2019	3.686	202	350	376	14
2020	3.765	200	358	390	16
2021	3.804	206	365	377	20
2022	3.827	208	365	394	23
2023	3.835	211	374	404	22

In **Grünsfeld** waren Ende 2021 748 PKW pro 1.000 Einwohner zugelassen (2.733 Fahrzeuge). Das sind 22 % mehr als im Durchschnitt Baden-Württembergs (612 PKW je 1000 Einwohner). Hiervon waren lediglich 219 Fahrzeuge, also ca. 8 %, auf gewerbliche Halter zugelassen. Das ist etwas niedriger als der

⁸ Stand jeweils zum 1.1. des Kalenderjahres

Durchschnitt. Die Details der Zulassungszahlen aller Fahrzeugkategorien sowie die zeitliche Entwicklung seit 2008 sind in Tabelle 2-11 (gelb) zusammengestellt.

Tabelle 2-12: Zulassungszahlen in Grünsfeld nach Fahrzeugkategorien für die Jahre 2008 bis 2023⁹

Jahr	PKW	LKW	Zugmaschinen	Krafträder	Sonder-KFZ
2008	2.222	98	338	258	22
2009	2.278	138	344	262	23
2010	2.314	167	343	286	22
2011	2.353	188	343	303	24
2012	2.410	203	365	297	25
2013	2.436	204	376	313	25
2014	2.442	201	383	327	26
2015	2.475	198	390	329	28
2016	2.516	198	392	346	29
2017	2.575	203	390	366	30
2018	2.600	218	392	374	30
2019	2.645	220	399	378	28
2020	2.660	222	400	377	28
2021	2.703	235	403	380	26
2022	2.733	237	414	387	30
2023	2.789	274	417	382	29

Um aus den Zulassungszahlen auf die Fahrzeugkilometer und die Verbrauchs- bzw. Emissionswerte schließen zu können, werden hier die Veröffentlichungen des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung (DIW) [2] und des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMDV) [3] sowie Detailangaben von DIW und DLR (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt), das die Aufbereitung des Zahlenwerks für die Veröffentlichung der BMDV mittlerweile übernommen hat, verwendet. Dort werden die Fahrzeugtypen weiter differenziert, als es bei den Veröffentlichungen des Statistischen Landesamtes der Fall ist. Dies betrifft insbesondere die Unterteilung der PKW in Diesel- und Benzinfahrzeuge sowie die Aufteilung der Zugmaschinen nach Sattelzugmaschinen und sonstigen Zugmaschinen. Werden die im Bund vorliegenden Durchschnittswerte für diese Differenzierung auch auf die beiden Kommunen übertragen, ergeben sich die in Tabelle 2-13 zusammengestellten Fahrleistungen.

⁹ Stand jeweils zum 1.1. des Kalenderjahres

Tabelle 2-13: Fahrleistungen der in Igersheim zugelassenen Fahrzeugen in Mio. km

Jahr	PKW	LKW	Zugmaschinen	Krafträder	Sonder-KFZ	Summe
2008	44,93	3,60	6,26	1,32	0,15	56,25
2009	45,50	3,17	5,61	1,33	0,15	55,76
2010	46,14	3,45	5,53	1,32	0,15	56,59
2011	47,11	3,83	5,60	1,36	0,15	58,05
2012	47,03	3,96	5,41	1,42	0,15	57,96
2013	47,19	4,05	5,21	1,46	0,16	58,06
2014	48,32	4,16	5,23	1,50	0,16	59,36
2015	49,04	4,53	5,15	1,56	0,16	60,43
2016	49,71	4,58	5,07	1,54	0,18	61,08
2017	50,44	4,25	4,70	1,17	0,13	60,70
2018	50,44	4,29	4,67	1,15	0,12	60,66
2019	51,07	4,16	4,63	1,18	0,13	61,17
2020	45,74	3,94	4,46	1,01	0,17	55,32
2021	46,03	4,06	4,35	1,01	0,19	55,63
2022	47,36	4,06	4,24	1,07	0,18	56,92

Tabelle 2-14: Fahrleistungen der in Grünsfeld zugelassenen Fahrzeugen in Mio. km

Jahr	PKW	LKW	Zugmaschinen	Krafträder	Sonder-KFZ	Summe
2008	32,23	3,55	6,35	1,08	0,31	43,51
2009	32,70	4,16	5,74	1,17	0,30	44,07
2010	33,04	4,67	5,71	1,21	0,33	44,96
2011	33,87	5,01	6,03	1,21	0,34	46,46
2012	33,89	4,99	5,87	1,25	0,34	46,34
2013	33,92	4,91	5,81	1,29	0,36	46,29
2014	34,63	4,85	5,84	1,29	0,38	47,00
2015	35,17	4,84	5,80	1,34	0,40	47,55
2016	36,22	4,94	5,67	1,40	0,41	48,65
2017	36,07	4,68	5,25	1,09	0,28	47,37
2018	36,19	4,67	5,32	1,09	0,24	47,51
2019	36,08	4,62	5,17	1,08	0,23	47,18
2020	32,50	4,50	4,92	0,96	0,21	43,09
2021	32,87	4,63	4,93	0,93	0,25	43,61
2022	34,44	5,28	4,73	0,97	0,24	45,66

2.3 Erzeugung Erneuerbarer Energien

2.3.1 Strom

Die Einspeisemengen aus erneuerbarer Energie beziehen sich in **Igersheim** bisher primär auf Wasserkraft und Photovoltaik-Dachflächenanlagen; in **Grünsfeld** bisher auf Windkraft-, Wasserkraft-, Biomasse- und Photovoltaik-Dachflächenanlagen. Die folgenden Unterkapitel gehen auf die einzelnen Erzeugungsarten sowie die daraus resultierenden Strommengen ein.

PV-Anlagen

Abbildung 2-15 (grün) zeigt die Entwicklung der installierten Leistung sowie den jährlichen Zubau bei den Photovoltaik-Anlagen für das Jahr 2000 bis Mitte Juli 2024 in **Igersheim**. Im Jahr 2021 waren demnach 416 PV-Anlagen mit einer Gesamtleistung von 6.443 kW_p installiert. Zum Ende des Erfassungszeitraums waren es 658 Anlagen mit insgesamt 8.467 kW_p. Dies entspricht einer spezifischen Leistung von 1.422 W_p je Einwohner in Igersheim. Zum Vergleich: im Bundesdurchschnitt lag die pro Kopf installierte Leistung 2021 bei 721 W_p.

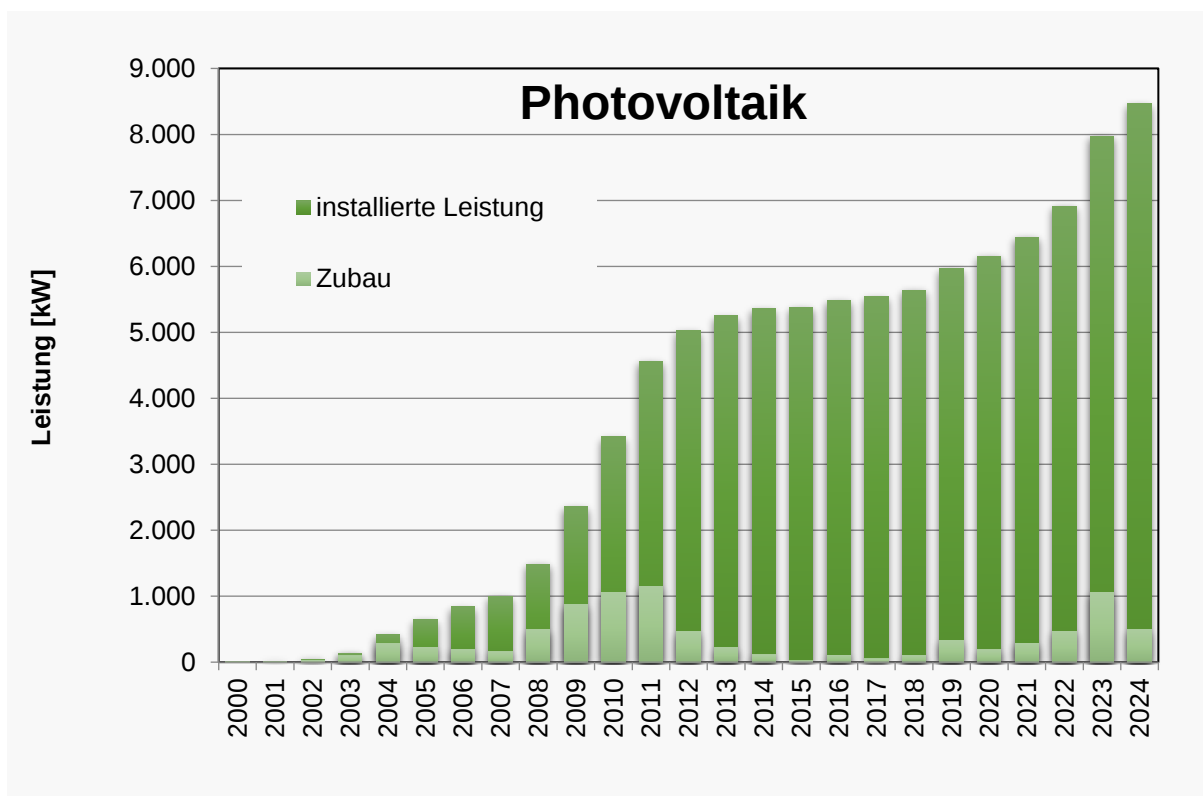


Abbildung 2-15: Installierte Leistung und jährlicher Zubau der Photovoltaikanlagen in Igersheim (Jahr 2024 bis 19. Juli.; Quelle: Marktstammdatenregister).

Die erzeugte Energiemenge betrug 2021 5.161 MWh und stieg 2022 auf 5.738 MWh an. Laut Netze BW lag der Eigenverbrauch im erfassten Netzgebiet im Jahr 2021 lediglich bei 31 MWh (ca. 1 %). Die nach EEG gezahlte Vergütung betrug 2021 1,75 Mio. €. Wie hoch die Erträge aus der Direktvermarktung des erzeugten Stroms sind, ist nicht bekannt.

2-8 (gelb) zeigt die Entwicklung der installierten Leistung sowie den jährlichen Zubau bei den Photovoltaik-Anlagen für das Jahr 2000 bis Mitte Juli 2024 in Grünsfeld. Im Jahr 2021 waren demnach 308 PV-Anlagen mit einer Gesamtleistung von 6.468 kW_p installiert. Zum Ende des Erfassungszeitraums waren

es 490 Anlagen mit insgesamt 8.634 kW_p. Dies entspricht einer spezifischen Leistung von 2.170 W_p je Einwohner in Grünsfeld. Auch hier zum Vergleich: im Bundesdurchschnitt lag die pro Kopf installierte Leistung 2021 bei 721 W_p.

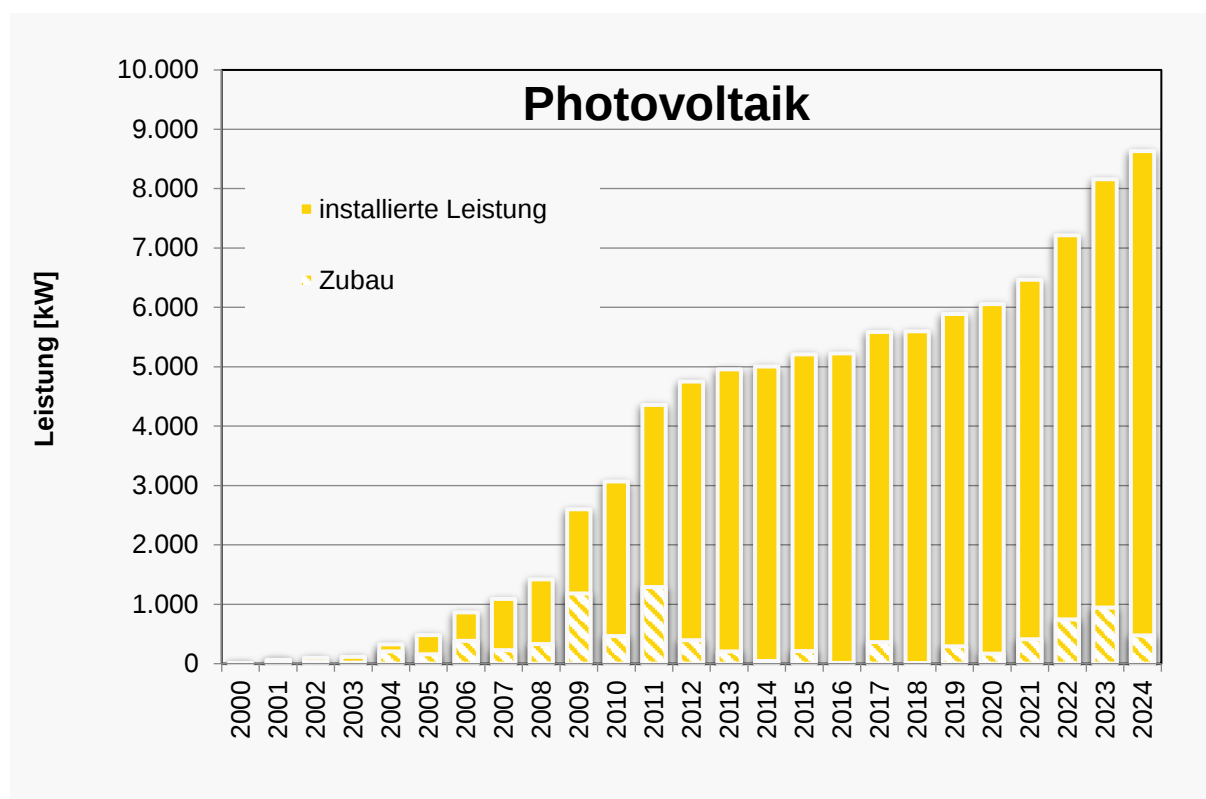


Abbildung 2-16: Installierte Leistung und jährlicher Zubau der Photovoltaikanlagen in Grünsfeld (Jahr 2024 bis 19. Juli.; Quelle: Marktstammdatenregister).

Die erzeugte Energiemenge betrug 2021 5.203 MWh und stieg 2022 auf 5.878 MWh an. Laut Netze BW lag der Eigenverbrauch im erfassten Netzgebiet im Jahr 2021 bei 217 MWh (280 MWh 2022). Die nach EEG gezahlte Vergütung betrug hier 2021 1,6 Mio. €. Wie hoch die Erträge aus der Direktvermarktung des erzeugten Stroms sind, ist nicht bekannt.

Windkraft (Grünsfeld)

In Grünsfeld wird Windkraft bereits seit 1999 zur Stromerzeugung genutzt. Zu diesem Zeitpunkt wurden drei Anlagen mit insgesamt 1.800 kW in Betrieb genommen. Im Jahr 2021 lag die Stromerzeugung bei 1.589 MWh. Im Jahr 2022 waren es 1.809 MWh. EEG-Vergütungen werden nach 20 Jahren Laufzeit nicht mehr gezahlt.

Biomasse (Grünsfeld)

In Grünsfeld wird Biomasse seit 2007 zur Stromerzeugung genutzt. Im Jahr 2021 waren zwei Anlagen mit einer Gesamtleistung von 1.597 kW in Betrieb. Dies ist auch aktuell noch der Fall. Im Jahr 2021 wurden 4.597 MWh an Strom erzeugt. Im Jahr 2022 waren es 4.860 MWh. Die nach EEG gezahlten Vergütungen betrugen 2021 knapp 580.000 € (153.000 € 2022).

Wasserkraft

In **Igersheim** ist ein Wasserkraftwerk mit einer Nennleistung von 95 kW, das im Jahr 2000 ins Marktstammdatenregister eingetragen wurde, in Betrieb. Die aus Wasserkraft erzeugte Energiemenge ist

nach einem Tief im Jahr 2020 (371 MWh) wieder auf einen Wert gestiegen, der im Mittel der zur Verfügung stehenden Werte liegt. Im Jahr 2022 waren es 469 MWh. Als Einspeisevergütung werden für 2021 45.376 € und für 2022 42.065 € angeführt.

In **Grünsfeld** sind vier Wasserkraftwerke mit Leistungen zwischen 7,5 kW und 33 kW in Betrieb. In Summe ergibt sich eine Leistung von 59 kW. Die aus Wasserkraft erzeugte Energiemenge ist nach einem Tief in den Jahren 2019 (53 MWh) bis 2021 (69 MWh) wieder deutlich gestiegen. Im Jahr 2022 waren es 121 MWh. Als Einspeisevergütung werden für 2021 7.800 € und für 2022 13.700 € angeführt.

Erneuerbare Stromerzeugung

Nach den oben aufgeführten Zahlen lag die erneuerbare Stromerzeugung auf der Gemarkung **Igersheim** 2021 in Summe bei 5.630 MWh, in **Grünsfeld** im Jahr 2021 in Summe bei 11.458 MWh. Damit erreicht die Erzeugung aus regenerativen Energiequellen in Igersheim einen Anteil von gut 26 % und in Grünsfeld knapp 53 % des angefallenen Stromverbrauchs. Aufgrund der gestiegenen Erzeugungsmenge und des leicht gesunkenen Verbrauchs wurden im Jahr 2022 gut 28 % (Igersheim) bzw. knapp 61 % (Grünsfeld) des Stromverbrauchs regional und regenerativ erzeugt.

2.3.2 Wärme

Erfahrungsgemäß sind die Angaben zur Wärmebereitstellung aus erneuerbaren Energieanlagen deutlich unschärfer, als dies bei der elektrischen Erzeugung der Fall ist. Dies liegt zum einen daran, dass die Verbrauchszahlen an sich mit einer relativ hohen Unsicherheit behaftet sind und zum andern daran, dass die regenerativ erzeugten Mengen nicht direkt gemessen und veröffentlicht werden. Im vorliegenden Fall erfolgt die regenerative Wärmeerzeugung über Solarthermie, Biogas und die energetische Nutzung von Holz sowie über Wärmepumpen. Über konventionelle Erdgas-BHKW betriebene Heizanlagen und Nahwärmenetze sind hierbei nicht zu berücksichtigen, da ein fossiler Energieträger zum Einsatz kommt. Wegen der erheblichen Steigerung des Nutzungsgrades bei der Verbrennung von Erdgas in einer Kraft-Wärme-Kopplungs-Einheit wird hier von einer primärschonenden Erzeugung gesprochen.

Bei der Solarthermie sind für das Jahr 2021 in **Igersheim** 161 Anlagen mit einer installierten Kollektorfläche von 1.418 m² und in **Grünsfeld** 115 Anlagen mit einer installierten Kollektorfläche von 958 m² dokumentiert. Die Entwicklung von Zubau und installierter Fläche ist jeweils in Abbildung 2-9 (grün) und Abbildung 2-9 (gelb) dargestellt. Diese Zahlen beziehen sich ausschließlich auf Anlagen, die über das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) gefördert wurden. Die entsprechenden Werte sind im Solaratlas (www.solaratlas.de) hinterlegt. In der Summe entsprechen auf Igersheimer Gemarkung 1.418 m² einer Fläche von 0,257 m² je Einwohner, auf Grünsfelder Gemarkung 958 m² einer Fläche von 0,262 m² je Einwohner. Laut statistischem Bundesamt waren 2021 in Deutschland 0,259 m² Kollektorfläche je Einwohner installiert. In Baden-Württemberg lag die Zahl 2018 bei 0,343 m² je Einwohner.

Statistisch gesehen sind in **Igersheim** bzw. **Grünsfeld** aktuell mit 161 Anlagen knapp 11 % bzw. 115 Anlagen gut 9 % der Wohngebäude mit einer Solarthermie-Anlage ausgestattet, wobei die mittlere Anlagengröße bei 8,8 % bzw. 8,3 m² liegt. Dieser Wert für die mittlere Größe spricht dafür, dass viele der Anlagen nur für die Erwärmung von Brauchwasser ausgelegt sind. Werden als jährlicher Ertrag 400 kWh/m² veranschlagt, ergibt sich für die bereitgestellte Wärmemenge ein Wert von 567.200 kWh (Igersheim) bzw. 383.200 kWh (Grünsfeld) im Jahr 2021. Das entspricht 56.720 l bzw. 35.320 l Heizöl, die durch regenerative Energie ersetzt werden.

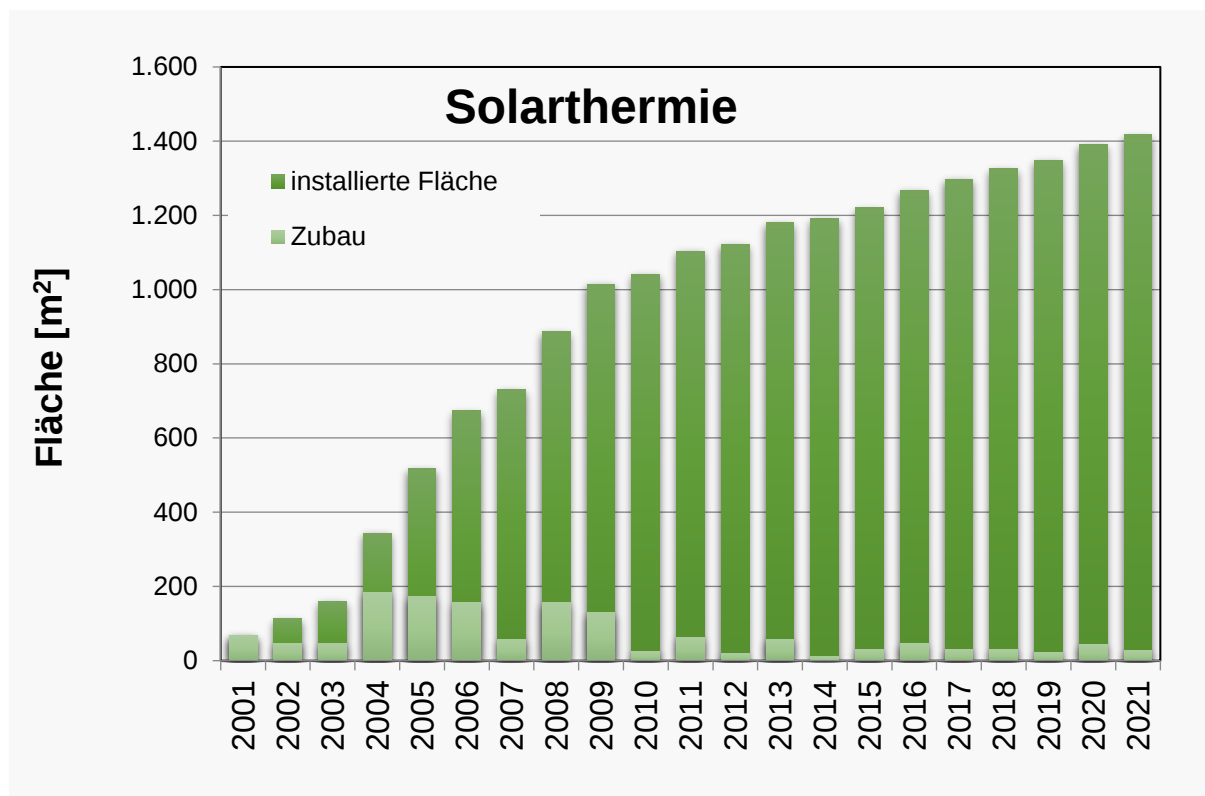


Abbildung 2-17: IGERSHHEIM: Installierte Fläche und jährlicher Zubau der über das BAFA geförderten Solarthermieflächen (Stand Q1 2022; Quelle. Solaratlas).

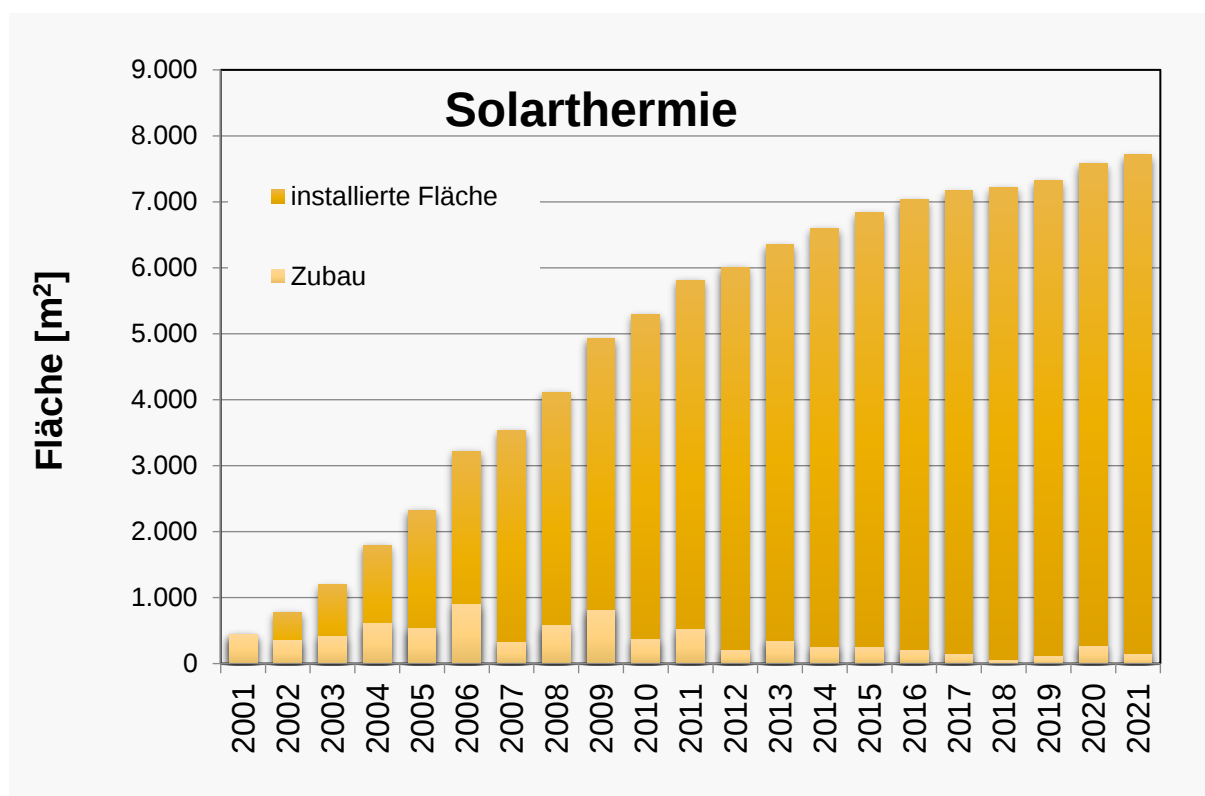


Abbildung 2-9: GRÜNSFELD: Installierte Fläche und jährlicher Zubau der über das BAFA geförderten Solarthermie-Flächen (Stand Q1 2022; Quelle. Solaratlas).

Nach den Ergebnissen des Bilanzierungswerkzeugs BICO₂BW wurden im Jahr 2021 in Igersheim 8.131 MWh und in Grünsfeld 6.908 MWh an Wärme über erneuerbare Energiequellen erzeugt. Dies entspricht 15,5 % bzw. 17,1 % des Wärmeverbrauchs. In Baden-Württemberg sind es dagegen 20 % gewesen.

Durch den regenerativen Stromanteil von 26,3 % liegt der Gesamtanteil der erneuerbaren Quellen am Endenergieverbrauch ohne die Verkehrsanteile in Igersheim mit 18,7 % aber noch über dem Landesdurchschnitt von 16,3 %. In Grünsfeld liegt der Gesamtanteil der erneuerbaren Quellen am Endenergieverbrauch ohne die Verkehrsanteile durch den hohen regenerativen Stromanteil mit 29,7 %, deutlich über dem Landesdurchschnitt von 16,3 %.

2.4 Kommunale Verbrauchswerte

Von Seiten der Kommune lagen die Verbrauchsdaten vor, die gemäß §18 Klimaschutzgesetz Baden-Württemberg für die Jahre 2020 bis 2023 gemeldet wurden. Ergänzend standen die Angaben des Netzbetreibers zum Verbrauch der Straßenbeleuchtung ab dem Jahr 2014 zur Verfügung.

2.4.1 Straßenbeleuchtung

Abbildung 2-10 (grün) zeigt die Entwicklung des jährlichen Stromverbrauchs der **Igersheimer** Straßenbeleuchtung seit dem Jahr 2014. Die Werte entsprechen der Summe der von den Netzbetreibern angegebenen Werten. Demnach ist der Verbrauch bis 2017 angestiegen und hatte in der Spitze einen Wert von 177 MWh. In den Jahren 2018 und 2019 ist ein drastischer Rückgang zu verzeichnen. Im Jahr 2019 lag der Stromverbrauch noch bei 86 MWh. Danach folgte im Jahr 2020 ein Anstieg um 15 % auf 99 MWh, gefolgt von einer leicht sinkenden Tendenz. Im Jahr 2022 wurde ein Verbrauch von 88 MWh gemessen. Der Verbrauch im Jahr 2017 ergibt einen Kennwert von 31,8 kWh je Einwohner, welcher mit dem aktuellen Verbrauch auf 15,9 kWh je Einwohner zurückgegangen ist. Diese Daten und sinkenden Werte sind unter anderem darauf zurück zu führen, dass die Gemeinde ab 2017 systematisch begonnen hat, ihre Straßenbeleuchtung auf LED umzustellen.

Nach Untersuchungen des Rechnungshofes Thüringen, die vor der Umstellung auf LED-Beleuchtung erfolgte, lag das Mittel bei überwiegend konventioneller Technik bei einem Verbrauch von 54 kWh je Einwohner [4]. Die Netze BW weisen in ihren Energieberichten für diesen Anlagenzustand einen mittleren Energieverbrauch von 47,8 kWh je Einwohner aus. Vor diesem Hintergrund waren die Verbrauchswerte vor dem Jahr 2017 bereits in einem guten Bereich.

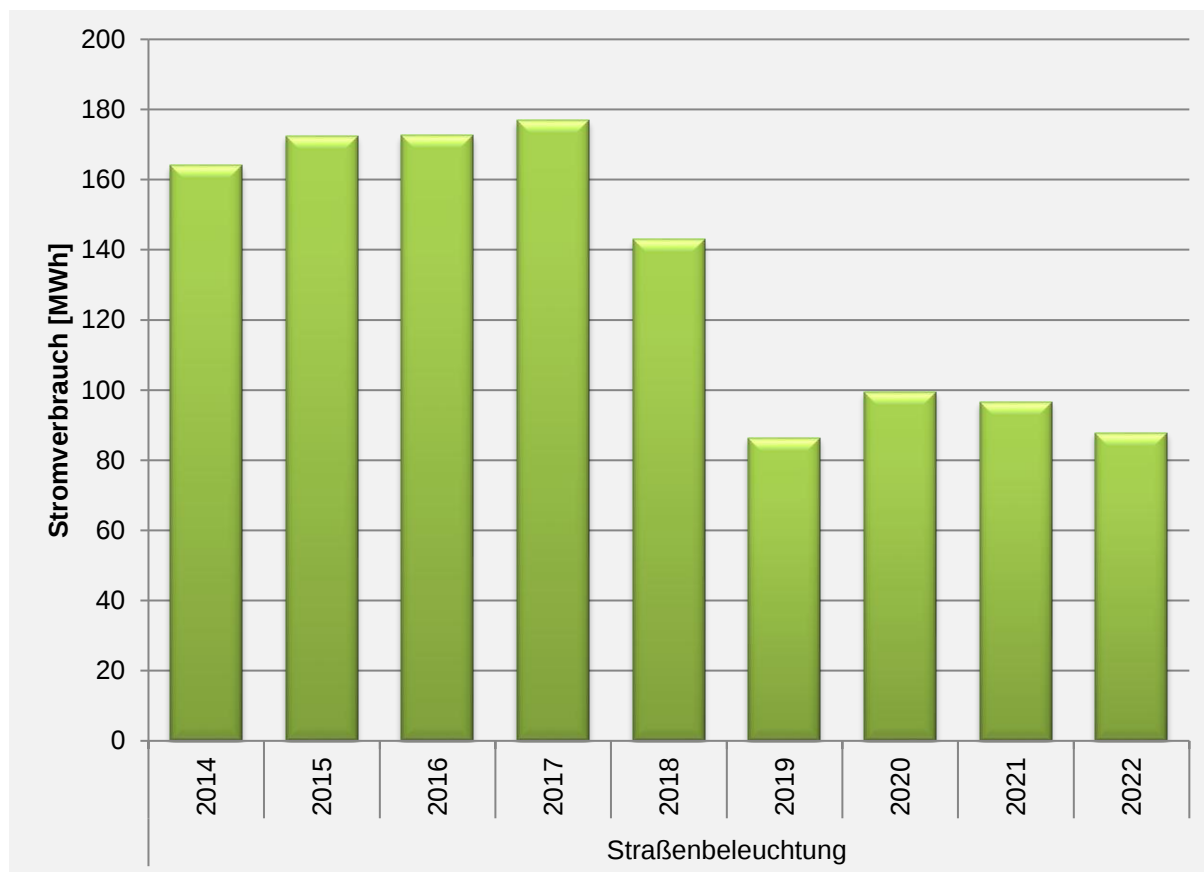


Abbildung 2-10: Entwicklung des jährlichen Stromverbrauchs für die Straßenbeleuchtung in Igersheim

Abbildung 2-10 (gelb) zeigt die Entwicklung des jährlichen **Grünsfelder** Stromverbrauchs der Straßenbeleuchtung seit dem Jahr 2014. Die Werte für die Jahre 2022 und 2023 entsprechen dabei den Werten der Datenmeldung nach §18. Bei den Vorjahren handelt es sich um die Angaben des Netzbetreibers. Demnach ist der Verbrauch von 277 MWh im Jahr 2014 auf 134 MWh im Jahr 2023 zurückgegangen. Der Rückgang erfolgt im Wesentlichen in zwei Schritten in den Jahren 2017 und 2018. Seit 2019 ist der Verbrauch weitestgehend konstant. Der Verbrauch im Jahr 2014 ergibt einen Kennwert von 76 kWh je Einwohner, welcher mit dem aktuellen Verbrauch auf 35,6 kWh je Einwohner zurückgegangen ist. Auch dieser Wert ist noch sehr hoch, da nach Angaben der Stadt aktuell schon 84 % der Beleuchtungsanlage auf LED umgestellt sind. Hiermit wurde in Q4 2016/Q1 2017 begonnen.

Nach Untersuchungen des Rechnungshofes Thüringen, die vor der Umstellung auf LED-Beleuchtung erfolgte, lag das Mittel bei überwiegend konventioneller Technik bei einem Verbrauch von 54 kWh je Einwohner [4]. Die Netze BW weisen in ihren Energieberichten für diesen Anlagenzustand einen mittleren Energieverbrauch von 47,8 kWh je Einwohner aus. Vor diesem Hintergrund waren die Verbrauchswerte vor dem Jahr 2016 sehr hoch.

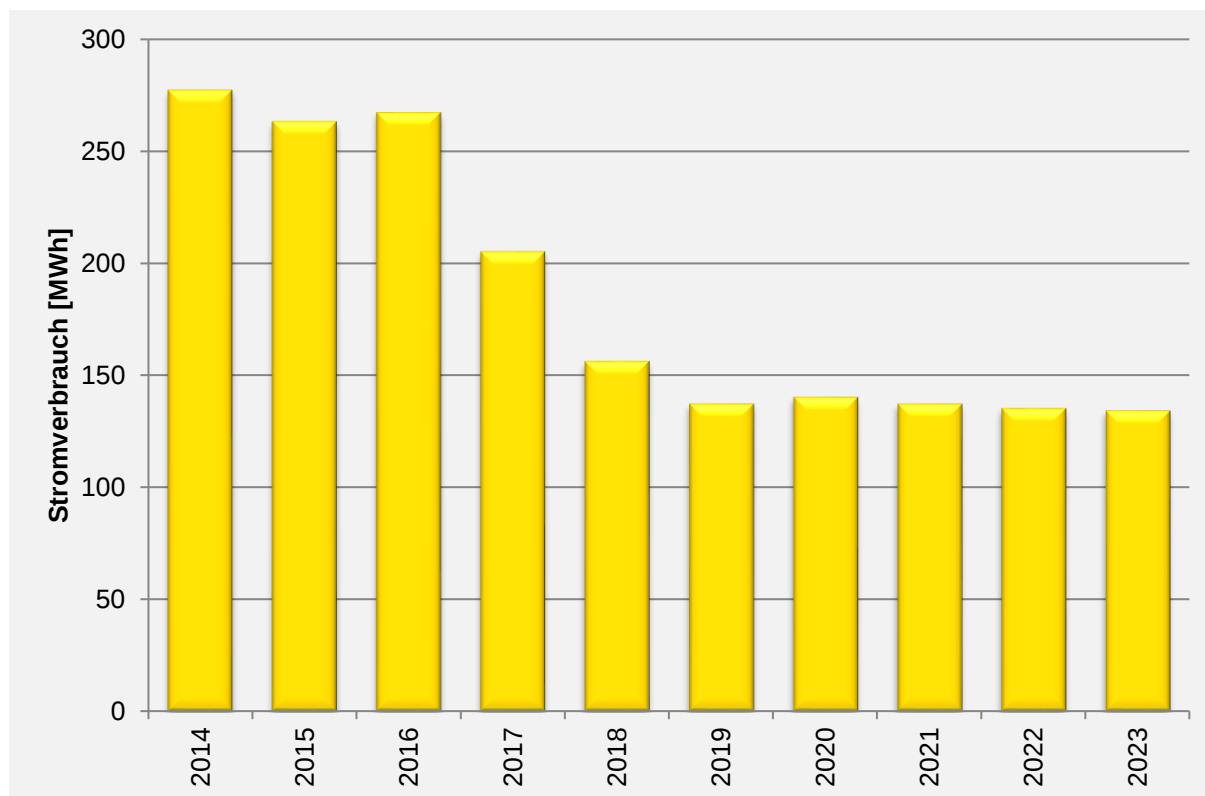


Abbildung 2-10: Entwicklung des jährlichen Stromverbrauchs für die Straßenbeleuchtung in Grünsfeld

Bei einer konsequenten Umrüstung auf LED-Technik ist in beiden Kommunen ein Kennwert im Bereich von 20 kWh bis 25 kWh je Einwohner zu erreichen. Durch die Einführung entsprechender Einsparmaßnahmen in Form von Dimmung oder Nachtabuschaltung kann der spezifische Verbrauch auf Werte von 15 kWh je Einwohner reduziert werden, wie die Kennwerte in einigen Kommunen zeigen. Damit ist der aktuelle Kennwert bereits so gut, dass wesentliche Einsparungen nicht mehr erreichbar sein dürften. In Grünsfeld könnte der Verbrauch noch um ca. 45 % reduziert werden. Denn mit 20 kWh je Einwohner ergäbe sich ein Jahresverbrauch von ca. 74.000 kWh. Strukturelle Gründe wie zum Beispiel sehr große Industriegebiete, die den sehr hohen Ausgangswert und den aktuell noch hohen Wert erklären könnten, sind auf den ersten Blick nicht erkennbar.

2.4.2 Frischwasserversorgung

Bei der Frischwasserversorgung in **Igersheim** entstand im Jahr 2022 bei einer Wassermenge von rund 253.000 m³ ein Stromverbrauch von 64 MWh. Dies entspricht Kennwerten von 45,6 m³/EW und 0,3 kWh/m³. Nach der Datenerfassungstabelle des Landes liegt dieser Kennwert 79 % unter dem entsprechenden Benchmark.

Bei der Frischwasserversorgung entstand in **Grünsfeld** im Jahr 2022 bei einer Wassermenge von rund 360.000 m³ ein Stromverbrauch von 91 MWh. Dies entspricht Kennwerten von 97,1 m³/EW und 0,3 kWh/m³. Nach der Datenerfassungstabelle des Landes liegt dieser Kennwert 79 % unter dem entsprechenden Benchmark.

2.4.3 Abwasserklärung

Die Abwasserklärung der **Gemeinde Igersheim** erfolgt in Kooperation mit der Stadt Bad Mergentheim. In den Datenmeldungen nach §18 Klimaschutzgesetz BW sind keine Angaben zu den

(anteiligen) Verbrauchswerten und den daraus resultierenden Kennwerten enthalten. Auch zur Kläranlage selbst und den Werten, wie sie zum Beispiel im Rahmen des DWA-Leistungsvergleichs erhoben werden, lagen keine Angaben vor.

In der **Grünsfelder** Datenmeldung nach §18 Klimaschutzgesetz BW für das Jahr 2023 wird ein Stromverbrauch von 292.880 kWh für die Kläranlage angegeben. Wird dieser Verbrauch auf die Einwohnergleichwerte von 11.000 bezogen, ergibt sich ein spezifischer Verbrauch von 27 kWh je Einwohnerwert und Jahr. Dieser liegt 20 % unter dem Vergleichswert von Anlagen dieser Größenklasse. Da sich die Angabe zu den Einwohnergleichwerten bei den einzelnen Datenmeldungen nicht ändert, muss davon ausgegangen werden, dass es sich um die Auslegungsgröße der Anlage handelt und nicht um einen Betriebswert.

Wird der spezifische Verbrauch in Bezug auf die angeschlossene Einwohnerzahl von 4.324 berechnet, ergibt sich ein Kennwert von knapp 68 kWh/EW, was wiederum extrem hoch wäre. Nach den Angaben ist entweder davon auszugehen, dass die Anlage nur zu einem Bruchteil ausgelastet ist und daher zu viel Energie verbraucht, oder dass ein erheblicher Anteil der in der Anlage abzubauenden biologischen Fracht über industrielle Einleitungen zustande kommt. Typischerweise handelt es sich dabei um Betriebe aus der Lebensmittelbranche. Wie hoch der reale Einwohnergleichwert und damit der Kennwert ist, der im DWA-Leistungsvergleich normalerweise angeführt wird, kann auf Basis der vorliegenden Daten nicht bestimmt werden.

2.4.4 Liegenschaften der Gemeinde Igersheim und Stadt Grünsfeld

Auch bei den Verbrauchswerten der Liegenschaften und der Einordnung über Kennwerte wurde auf die Verbrauchswerte zurückgegriffen, die für die Meldung nach §18 Klimaschutzgesetz BW zusammengestellt wurden. Demnach fehlen generell Angaben zum Wasserverbrauch der Liegenschaften. Die hier präsentierten Werte beziehen sich auf das Jahr 2022. Für dieses Jahr hat der vorliegende Datensatz die geringsten Lücken. Bei den in Kapitel 3 vorgestellten Bilanzen wurden dennoch die Verbrauchswerte von 2021 zugrunde gelegt, weil dies dem aktuellsten Jahr entspricht, das für die Gesamtbilanz mit dem Tool des Landes erfasst werden kann.

Die Qualität der Verbrauchsdaten ist insgesamt verbesserungswürdig. Neben immer wieder vorhandenen Lücken auch bei den größeren Verbrauchern, legen einige der ermittelten Kennwerte den Schluss nahe, dass entweder die Bezugsflächen nicht korrekt sind oder die Zuordnung der Verbrauchswerte nicht richtig ist. Eine diesbezügliche Klärung konnte bis zum Zeitpunkt der Berichterstellung nicht erfolgen. Entsprechend sind die im Folgenden gezeigten Auswertungen und Interpretationen nur eingeschränkt belastbar. Dies betrifft sowohl die Grafiken des Kapitels 0 zur Aufteilung der Verbrauchswerte als auch die ab Kapitel 0 vorgestellten Kennwerte und deren Interpretation.

Erläuterungen zur durchgeführten Witterungskorrektur sind im Kapitel 0 des Anhangs zu finden.

Aufteilung des Energieverbrauchs

Strom

Im Jahr 2022 lag der Stromverbrauch der kommunalen Liegenschaften (ohne Heizstrom, Straßenbeleuchtung sowie Wasserversorgung und -entsorgung) bei 382 MWh. Die prozentuale Aufteilung der Verbrauchswerte auf die einzelnen Gebäudegruppen ist in Abbildung 2-23 dargestellt.

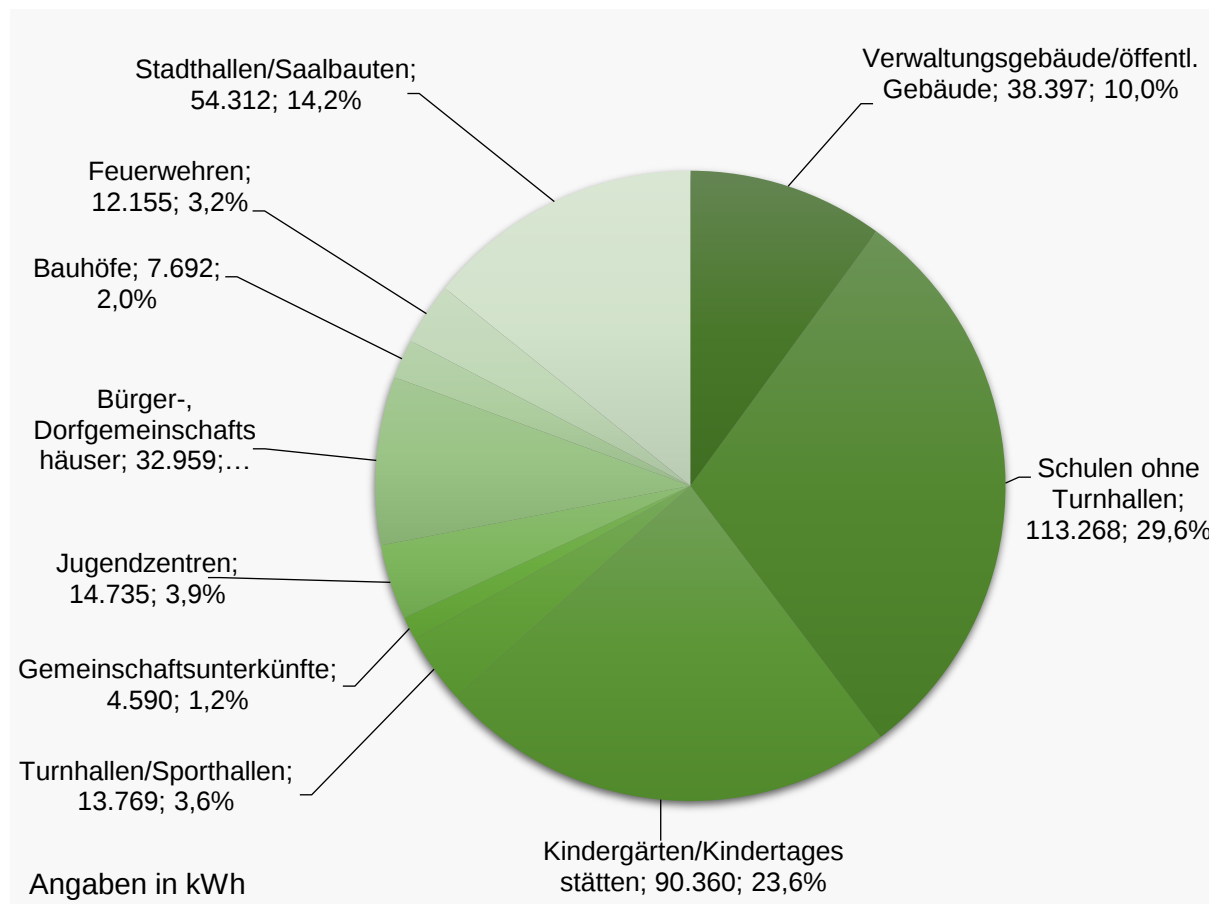


Abbildung 2-18: Prozentuale Aufteilung des Stromverbrauchs im Jahr 2023 auf die einzelnen Gebäudegruppen

Die Gruppen entsprechen dabei den Vorgaben des European Energy Award (eea). Die größten Verbrauchsanteile hat demnach die Schule, gefolgt von den Kindergärten sowie dem Kulturhaus. Bei der Schule ist auffällig, dass für die in unmittelbarer Nachbarschaft gelegenen Hallen nur sehr kleine (Erlenbachhalle) bzw. gar keine (Großsporthalle) Verbrauchswerte angegeben sind. Es ist daher nicht auszuschließen, dass deren Verbrauch ganz oder teilweise in den für die Schule angegebenen Werten enthalten ist.

Heizenergie

Der witterungskorrigierte Heizenergiebedarf der erfassten Gebäude lag 2022 bei knapp 778 MWh. Als Energieträger kommt ausschließlich Erdgas zum Einsatz. Abbildung 2-24 zeigt die prozentuale Aufteilung des Wärmeverbrauchs auf die einzelnen Gebäudegruppen analog zur Abbildung 2-23. Hier liegen die Kindergärten mit einem Anteil von 22,5 % an zweiter Stelle hinter den Sporthallen mit 34,2 %. Die Schule folgt mit großem Abstand und einem Anteil von 11,5 %. Die Anteile der weiteren Verbrauchsgruppen liegen dann jeweils unter 10 %.

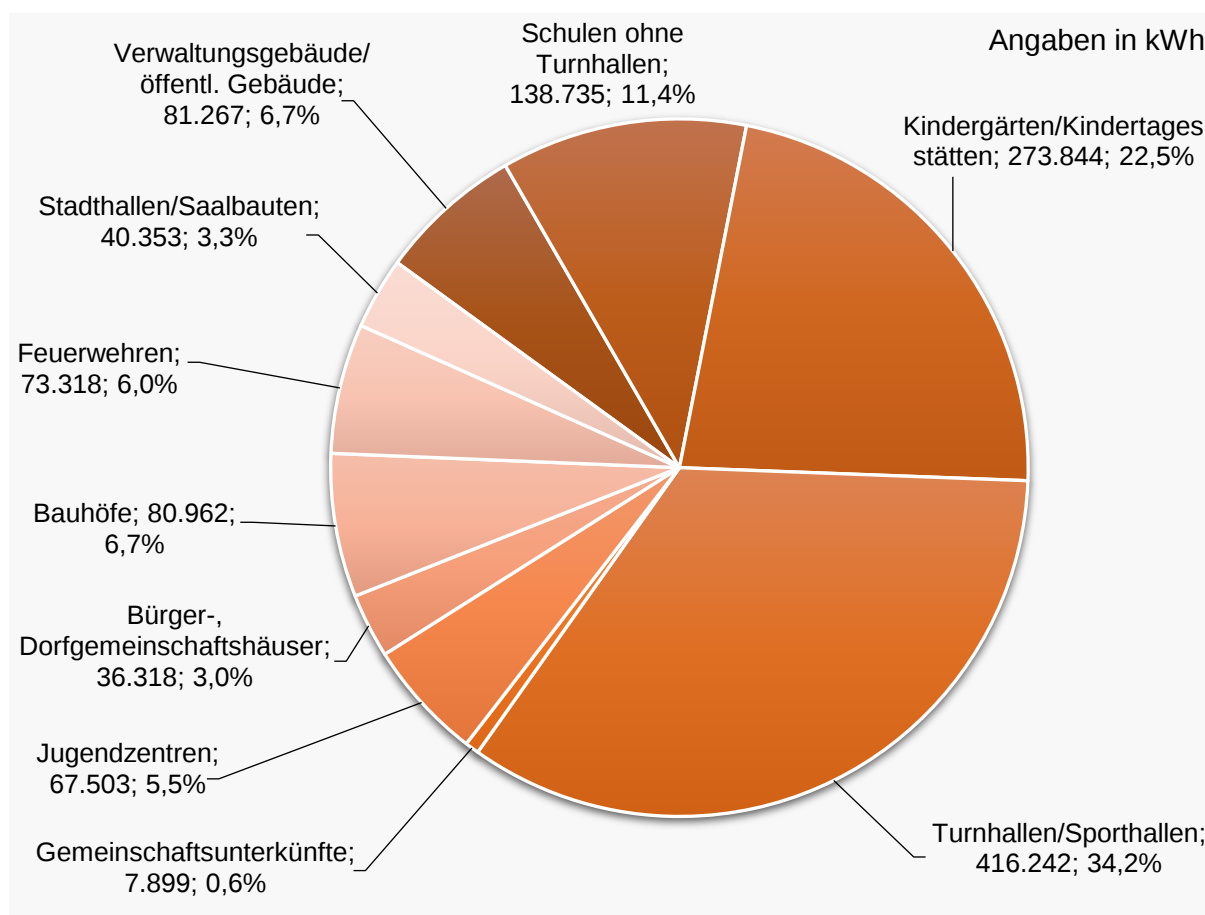


Abbildung 2-19: Prozentuale Aufteilung des Heizwärmeverbrauchs im Jahr 2023 auf die einzelnen Gebäudegruppen

Beim Heizwärmeverbrauch werden witterungskorrigierte Werte verwendet. Zur Witterungskorrektur werden die realen Verbrauchswerte mit dem entsprechenden Klimafaktor des Verbrauchsjahres multipliziert. Zur Bestimmung des Klimafaktors wird die Gradtagzahl des jeweiligen Jahres am aktuellen Standort durch das langjährige Mittel der Gradtagzahlen eines Referenzstandortes geteilt. Bei warmer Witterung ergibt sich als Klimafaktor ein Wert größer Eins, ist das Jahr kälter als der Durchschnitt, wird der Verbrauchswert über einen Faktor kleiner Eins nach unten korrigiert. Nähere Ausführungen sind im Anhang (Kapitel 0) zu finden. Die aktuellen Klimafaktoren ermittelt der Deutsche Wetterdienst fortlaufend und veröffentlicht diese postleitzahlenscharf über seine Internetseiten¹⁰. Als Referenzstandort wird hierbei seit 2014 Potsdam mit einem langjährigen Mittel der Gradtagzahl von 3.667 eingesetzt. In früheren Jahren wurde Würzburg mit einer Gradtagzahl von 3.883 als Referenzstandort verwendet. Würzburg wurde auch in der Studie zu den Energiekennwerten öffentlicher Gebäude verwendet, die im Folgenden zur Einschätzung des Verbrauchs sowie der sogenannten Grenz- und Zielwerte dient [5]. Daher wurde hier aus Konsistenzgründen die Witterungskorrektur auf den früher üblichen Standort bezogen. In Tabelle 2-16 sind die so ermittelten Korrekturfaktoren für die Witterungsbereinigung des Heizwärmebedarfs in Igersheim angegeben.

Tabelle 2-15: Klimafaktoren zur Witterungskorrektur der Jahre 2009 bis 2023 in Igersheim (Bezugsort Würzburg)

Jahr	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Faktor	1,06	0,94	1,14	1,07	1,01	1,22	1,14	1,09	1,08 9	1,22	1,15	1,20	1,05	1,19	1,20

¹⁰ <http://www.dwd.de/DE/leistungen/klimafaktoren/klimafaktoren.html>

Kennwerte Strom

Die ermittelten Kennwerte für den Stromverbrauch des Jahres 2022 sind in Abbildung 2-25 dargestellt. Der gelbe Balken, der auch als Zahl angegeben ist, repräsentiert den Kennwert. Der linke Strich markiert den sogenannten Zielwert und der rechte Strich gibt den Grenzwert an. Dabei handelt es sich um Begrifflichkeiten, die ebenfalls beim eea Verwendung finden. Der Grenzwert entspricht dem Mittelwert aller untersuchten Gebäude der entsprechenden Gebäudegruppe in der bereits erwähnten Studie [5]. Als Zielwert wird das untere Quartil, also der Mittelwert der besten 25 %, bezeichnet.

Anzumerken ist, dass die in den genannten Studien verwendete Datenerhebung bereits im Jahr 2005 und früher erfolgte. Neuere Ergebnisse liegen derzeit nicht vor. Diese Tatsache wird insbesondere beim Stromverbrauch als kritisch angesehen, da sich hier allein durch die mittlerweile deutlich umfassendere Ausstattung mit EDV wahrscheinlich Veränderungen in den Nutzungsprofilen eingestellt haben. Auf der anderen Seite haben sich aber durch neue Technologien, wie zum Beispiel die LED-Beleuchtung Einsparpotenziale in erheblichem Umfang ergeben.

Einige der in Abbildung 2-25 dargestellten Kennwerte sind auffällig. So ist der Kennwert des Kindergartens Harthausen so hoch, dass er als unglaublich eingestuft werden muss. Im Jahr 2021 lag er noch bei 11 kWh/m². Für die Jahre 2020 und 2023 fehlen die Angaben zum Verbrauch. Auffallend hoch sind auch die Werte des Dorfgemeinschaftshauses in Harthausen, des Kulturhauses, der Grundschule und der Wohnung Galerie. Wie bereits erwähnt, könnte der hohe Wert der Grundschule damit zusammenhängen, dass es sich um den Summenwert von Schule und Großsporthalle (Verbrauchsangabe = Null) handelt.

Beim Rathaus und dem alten Rathaus waren die Kennwerte, die sich aus der Datenmeldung an das Land ergeben sehr fragwürdig. Es könnte sein, dass hier die Bezugsflächen vertauscht wurden. Für die in Abbildung 2-25 wiedergegebenen Kennwerte wurde die für das alte Rathaus angegebenen Fläche für das Rathaus eingesetzt und umgekehrt.

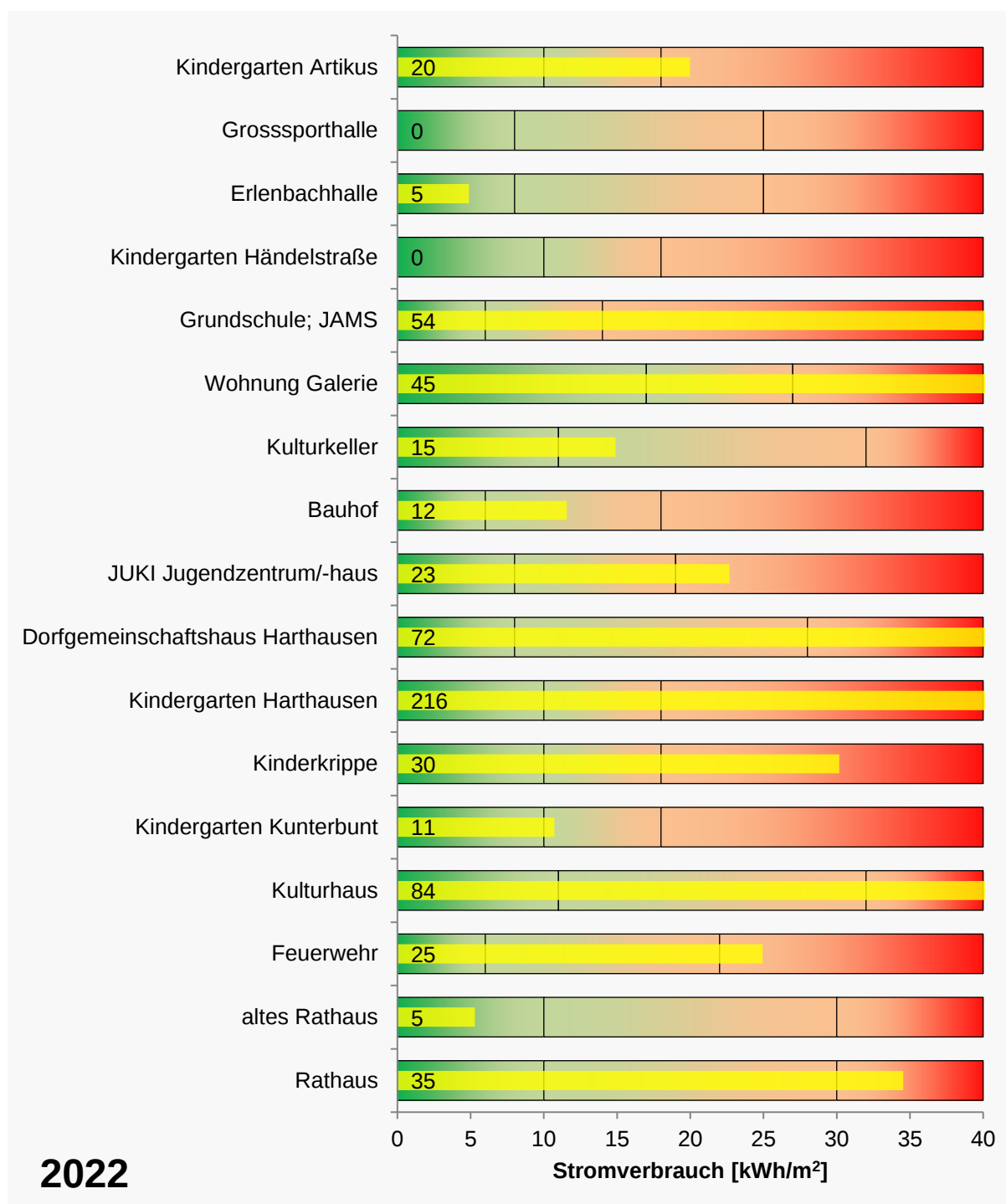


Abbildung 2-20: Stromkennwerte der unterschiedlichen Gebäude für 2022 in Bezug auf die Ziel- und Grenzwerte

Kennwerte Heizenergie

Die mittels Klimafaktoren witterungskorrigierten Kennwerte des Heizwärmebedarfs für 2022 sind in Abbildung 2-26 dargestellt.

Auch hier gibt es mit dem Kindergarten Händelstraße einen sehr unglaublichen Wert. Mit 847 kWh/m² liegt dieser beim Vierfachen eines noch üblichen aber dennoch schon sehr schlechten Wertes. Deutlich überhöhte Werte sind beim Kindergarten Harthausen sowie der Großsporthalle festzustellen. Für den Kindergarten gilt dies für alle Datenmeldungen. Bei der Großsporthalle wurde nur für das Jahr 2022 ein Verbrauch angegeben. Mit der Schule, dem Dorfgemeinschaftshaus Harthausen, dem Kulturhaus, dem Kindergarten Kunterbunt und der Wohnung Galerie gibt es auch einige Beispiele mit guten bzw. sehr guten Kennwerten, die auch über mehrere Jahre festzustellen sind.

Beim Rathaus und dem alten Rathaus waren die Kennwerte, die sich aus der Datenmeldung an das Land ergeben sehr fragwürdig. Es könnte sein, dass hier die Bezugsflächen vertauscht wurden. Für die in Abbildung 2-26 wiedergegebenen Kennwerte wurde die für das alte Rathaus angegebenen Fläche für das Rathaus eingesetzt und umgekehrt.

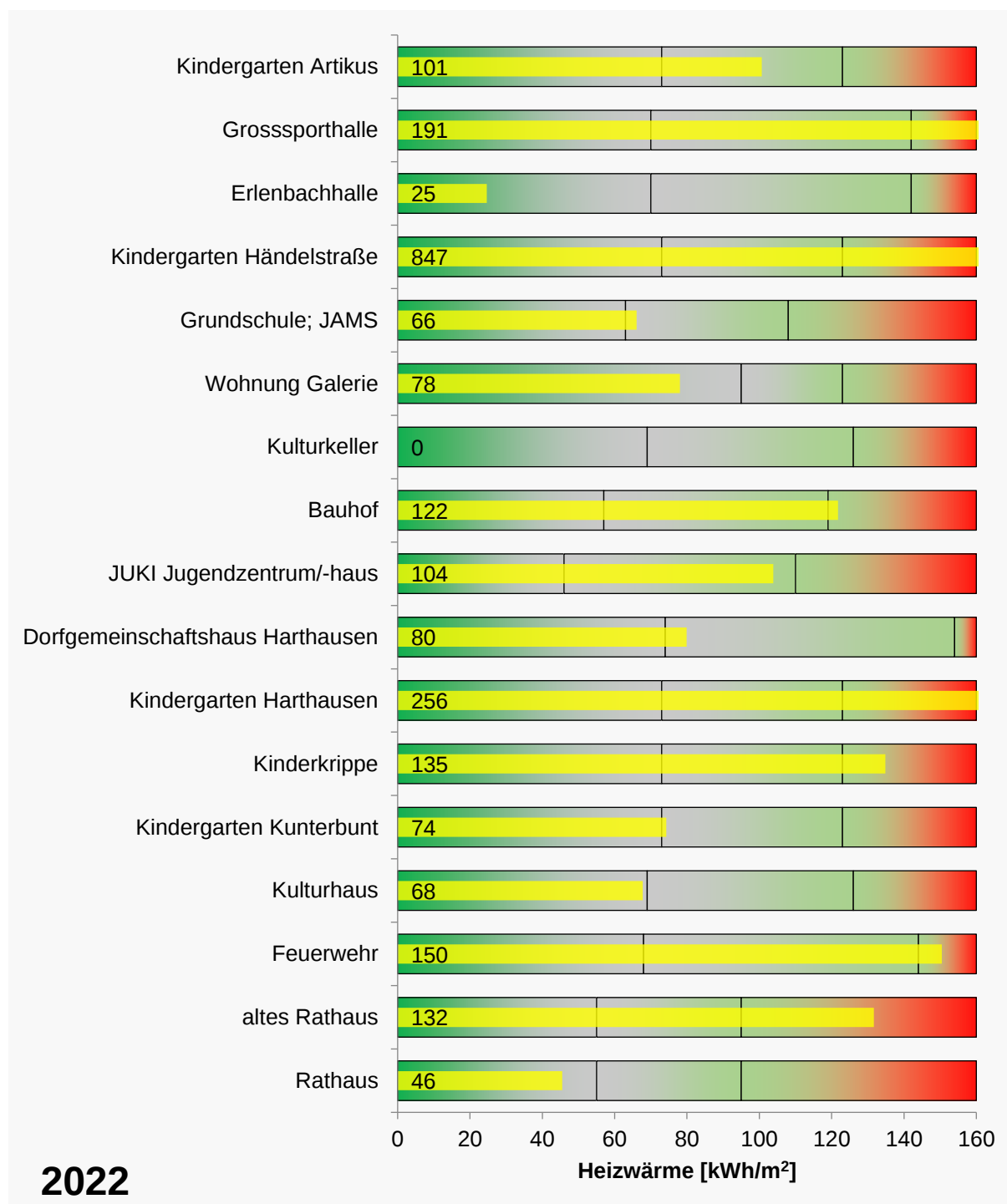


Abbildung 2-21: Heizwärme; witterungskorrigierte Kennwerte der untersuchten Gebäude für 2022 in Bezug auf die Ziel- und Grenzwerte

Ergebnisdarstellung Strom und Wärme

Ein häufig geäußelter Kritikpunkt an der Bewertung von Liegenschaften über Kennwerte ist die Tatsache, dass bei dieser Darstellung die absolute Höhe des Verbrauchs keine Rolle mehr spielt. Dies führt dazu, dass bei einer

Betrachtung der abgebildeten Kennwerte die Überschreitung des Grenzwertes bei einer kleinen Friedhofskapelle genauso dargestellt wird wie bei einer großen Schule oder einem Schwimmbad. In der Praxis hätten die bei der Friedhofskapelle erreichbaren Einsparungen selbst im optimalen Fall kaum Einfluss auf den Gesamtverbrauch, wohingegen bei der Schule aufgrund des insgesamt höheren Verbrauchs schon geringfügige Veränderungen in Richtung des Zielwertes erhebliche Einsparungen mit sich bringen. Um dieser Tatsache Rechnung zu tragen, sind in Abbildung 2-27 alle wesentlichen Größen in Form eines Blasendiagramms zusammenfassend dargestellt.

Die Fläche der Blase wird durch die Verbrauchssumme von Strom und Heizwärme festgelegt. Die Position der Blase im Diagramm wird durch die Abweichung der realen Kennwerte vom Zielwert für Wärme (X-Achse) und Strom (Y-Achse) bestimmt. Die Skalen bilden dabei linear von 0 % bis 100 % die Differenz zwischen Zielwert (0 %) und Grenzwert (100 %) ab. Um das Diagramm übersichtlich zu halten, wird die Darstellung auf den quadratischen Bereich zwischen 0 und 100 begrenzt. Das heißt, bei einer Überschreitung des Grenzwertes erfolgt die Darstellung bei 100 %, bei einer Unterschreitung des Zielwertes bei 0 %. Ziel muss es also sein, für alle Gebäude eine Darstellung in der Nähe des Nullpunktes zu erreichen. Die Größe der Blase gibt dabei einen Hinweis auf die aus energetischer Sicht sinnvollen Prioritäten. Aufgrund der Einsparungen hat eine Verbesserung in Richtung Zielwert automatisch eine Reduktion der Blasenfläche zur Folge.

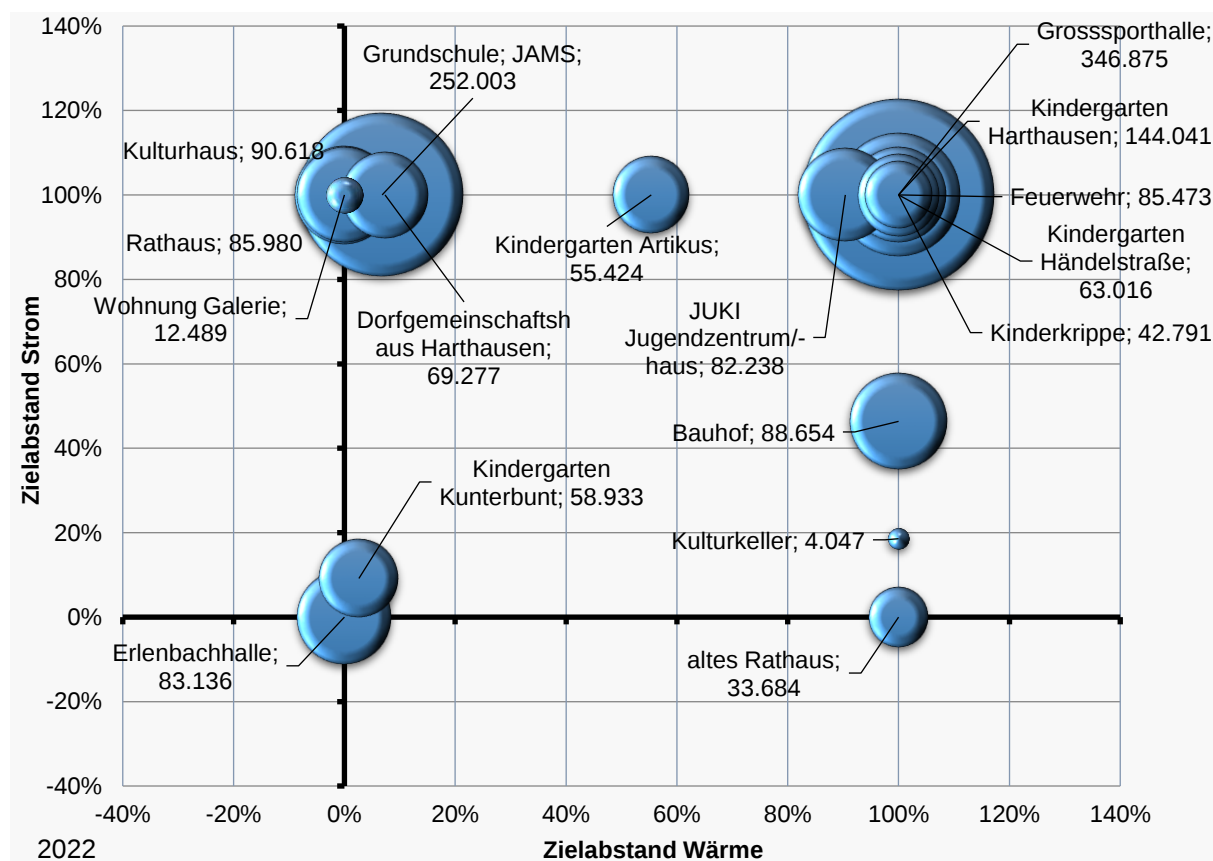


Abbildung 2-22: Kenn-(Position) und Verbrauchswerte (Blasengröße) der Liegenschaften der Gemeinde Igersheim (Zahlenangabe: Summe Strom und Wärme in Kilowattstunden)

Die Darstellungen veranschaulichen sehr gut die Ergebnisse, die auch direkt aus den Kennwerten der Abbildung 2-25 für den Stromverbrauch sowie aus Abbildung 2-26 für den Wärmebedarf abgeleitet werden können. Viele Gebäude sind in der rechten oberen Ecke zu finden, was bedeutet, dass sowohl beim Strom als auch bei der Wärme erhöhte Kennwerte vorhanden sind. Bei den Gebäuden mit sehr guten Wärmekennwerten (Position auf oder in der Nähe der y-Achse) gibt es vielfältig zu hohe Verbrauchswerte bei der Heizwärme. Einzig der Kindergarten Kunterbunt und die Erlenbachhalle erzielen Ergebnisse, die in etwa den Zielvorstellungen entsprechen. Wobei die Verbrauchsangaben für die Erlenbachhalle wiederum so niedrig sind, dass diese kontrolliert werden sollten.

Stadt Grünsfeld

Auch bei den Verbrauchswerten der Liegenschaften und der Einordnung über Kennwerte wurde auf die Verbrauchswerte zurückgegriffen, die für die Meldung nach §18 Klimaschutzgesetz BW zusammengestellt wurden. Demnach fehlen Angaben zum Wasserverbrauch der Liegenschaften. Die hier präsentierten Werte beziehen sich auf das Jahr 2023. Bei den in Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**3.3. vorgestellten Bilanzen, wurden die Verbrauchswerte von 2021 zugrunde gelegt.

Die Aufteilung der ermittelten Verbrauchswerte sowie die berechneten Kennwerte werden ab dem Kapitel 0 folgende vorgestellt und erläutert. Erläuterungen zur durchgeführten Witterungskorrektur sind im Kapitel 0 des Anhangs zu finden.

Aufteilung des Energieverbrauchs

Strom

Im Jahr 2023 lag der Stromverbrauch der kommunalen Liegenschaften (ohne Heizstrom, Straßenbeleuchtung sowie Wasserversorgungs- und -entsorgung) bei 102 MWh. Die prozentuale Aufteilung der Verbrauchswerte auf die einzelnen Gebäudegruppen ist in Abbildung 2-23 dargestellt.

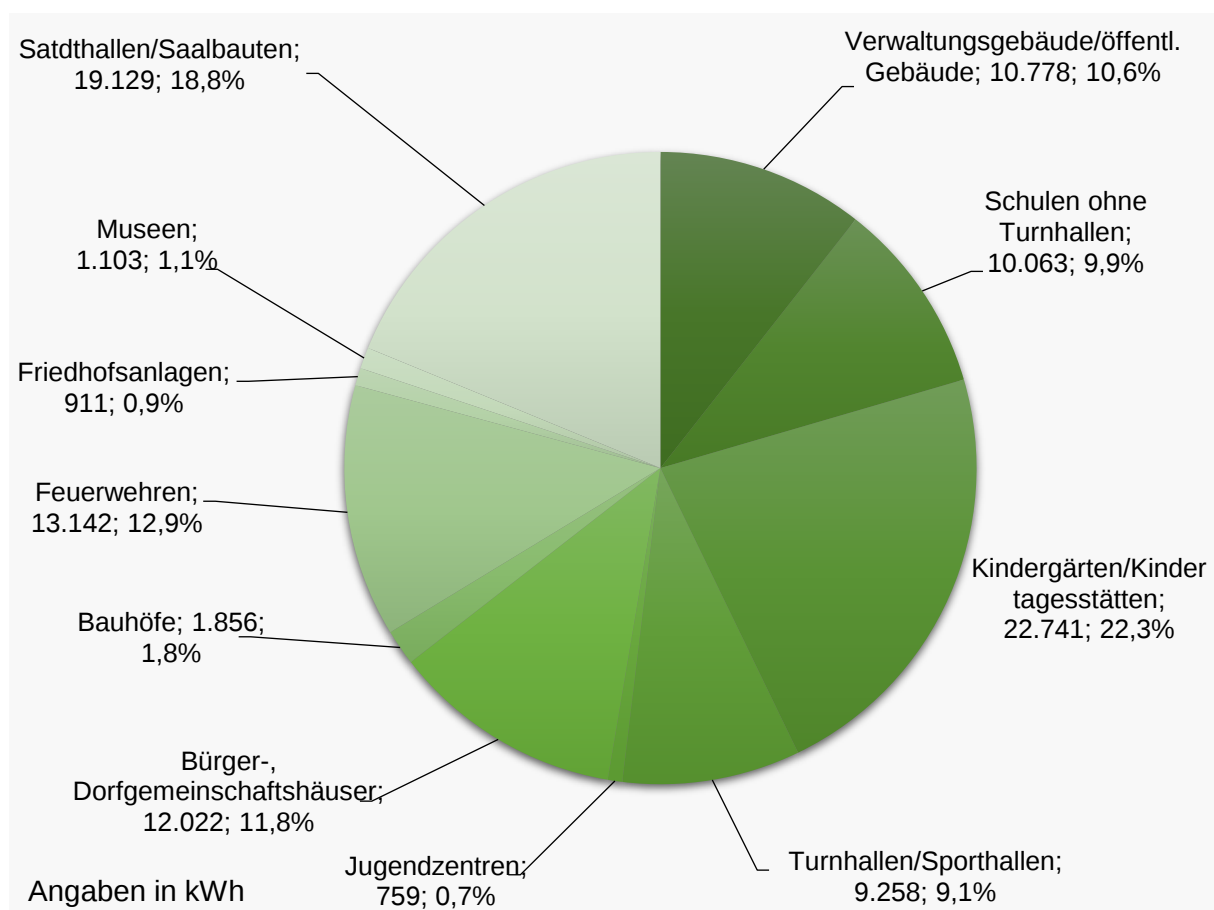


Abbildung 2-23: Prozentuale Aufteilung des Stromverbrauchs im Jahr 2023 auf die einzelnen Gebäudegruppen

Die Gruppen entsprechen dabei den Vorgaben des European Energy Award (eea). Die größten Verbrauchsanteile haben demnach die Kindergärten gefolgt von den Stadthallen und den Feuerwehren.

Heizenergie

Der witterungskorrigierte Heizenergiebedarf der erfassten Gebäude lag 2023 bei knapp 680 MWh. Abbildung 2-24 zeigt die prozentuale Aufteilung des Wärmeverbrauchs auf die einzelnen Gebäudegruppen analog zur Abbildung 2-23. Auch hier haben die Kindergärten mit über 21,6 % die größten Verbrauchsanteile. An zweiter Stelle liegen dann allerdings die Bürger- und Dorfgemeinschaftshäuser mit einem nahezu gleichen Verbrauchsanteil von 20,5 %. Es folgen die Stadthallen mit 18,6 % und die Schulen mit 12,2 %. Die Anteile der weiteren Verbrauchsgruppen liegen dann jeweils unter 10 %.

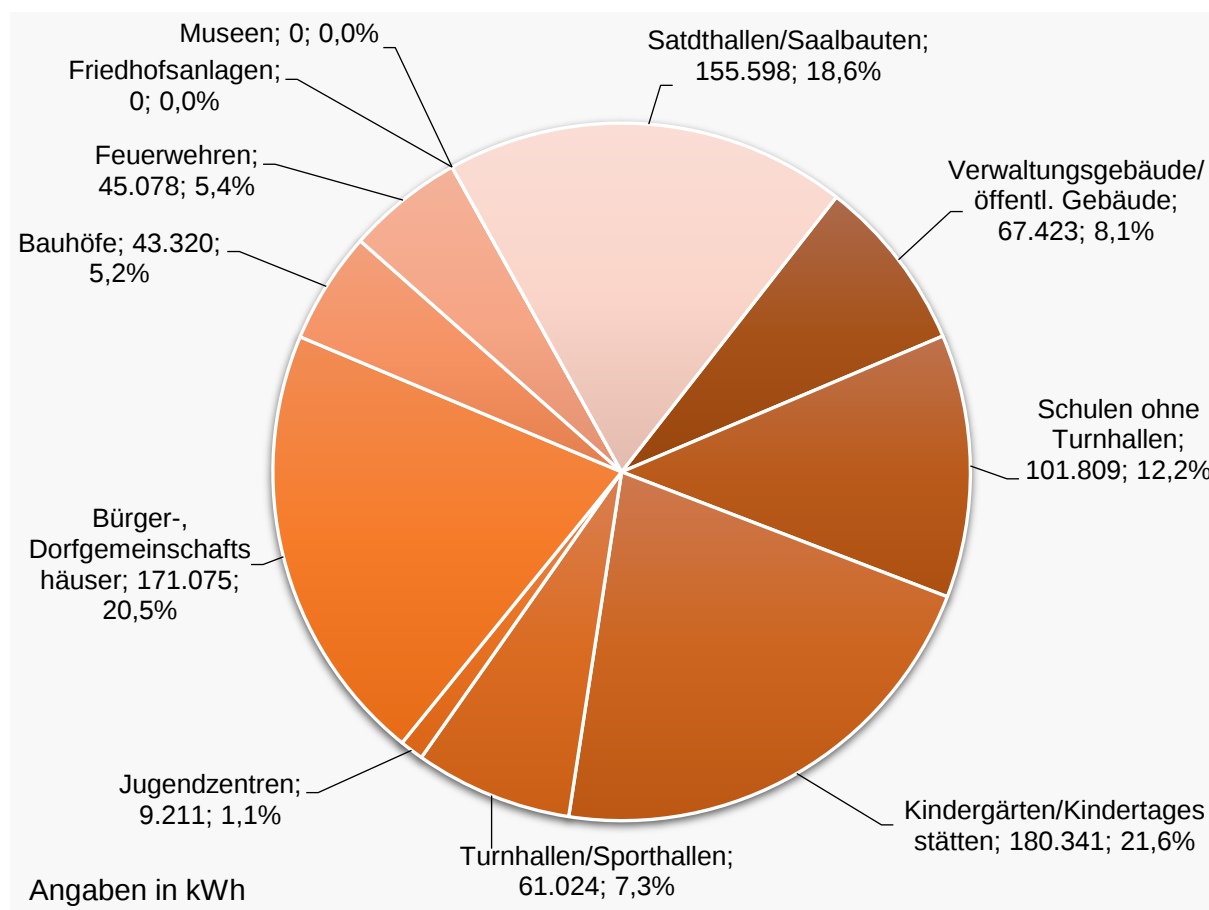


Abbildung 2-24: Prozentuale Aufteilung des Heizwärmeverbrauchs im Jahr 2023 auf die einzelnen Gebäudegruppen

Beim Heizwärmeverbrauch werden witterungskorrigierte Werte verwendet. Zur Witterungskorrektur werden die realen Verbrauchswerte mit dem entsprechenden Klimafaktor des Verbrauchsjahres multipliziert. Zur Bestimmung des Klimafaktors wird die Gradtagzahl des jeweiligen Jahres am aktuellen Standort durch das langjährige Mittel der Gradtagzahlen eines Referenzstandortes geteilt. Bei warmer Witterung ergibt sich als Klimafaktor ein Wert größer Eins, ist das Jahr kälter als der Durchschnitt, wird der Verbrauchswert über einen Faktor kleiner Eins nach unten korrigiert. Nähere Ausführungen sind im Anhang (Kapitel 0) zu finden. Die aktuellen Klimafaktoren ermittelt der Deutsche Wetterdienst fortlaufend und veröffentlicht diese postleitzahlenscharf über seine Internetseiten¹¹. Als Referenzstandort wird hierbei seit 2014 Potsdam mit einem langjährigen Mittel der Gradtagzahl von 3.667 eingesetzt. In früheren Jahren wurde Würzburg mit einer Gradtagzahl von 3.883 als Referenzstandort verwendet. Würzburg wurde auch in der Studie zu den Energiekennwerten öffentlicher Gebäude verwendet, die im Folgenden zur Einschätzung des Verbrauchs sowie der sogenannten Grenz- und Zielwerte dient [5].

¹¹ <http://www.dwd.de/DE/leistungen/klimafaktoren/klimafaktoren.html>

Daher wurde hier aus Konsistenzgründen die Witterungskorrektur auf den früher üblichen Standort bezogen. In Tabelle 2-16 sind die so ermittelten Korrekturfaktoren für die Witterungsbereinigung des Heizwärmebedarfs in Grünsfeld angegeben.

Tabelle 2-16: Klimafaktoren zur Witterungskorrektur der Jahre 2009 bis 2023 in Grünsfeld (Bezugsort Würzburg)

Jahr	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Faktor	1,08	0,95	1,16	1,09	1,02	1,23	1,15	1,10	1,09	1,24	1,17	1,21	1,06	1,23	1,26

Kennwerte Strom

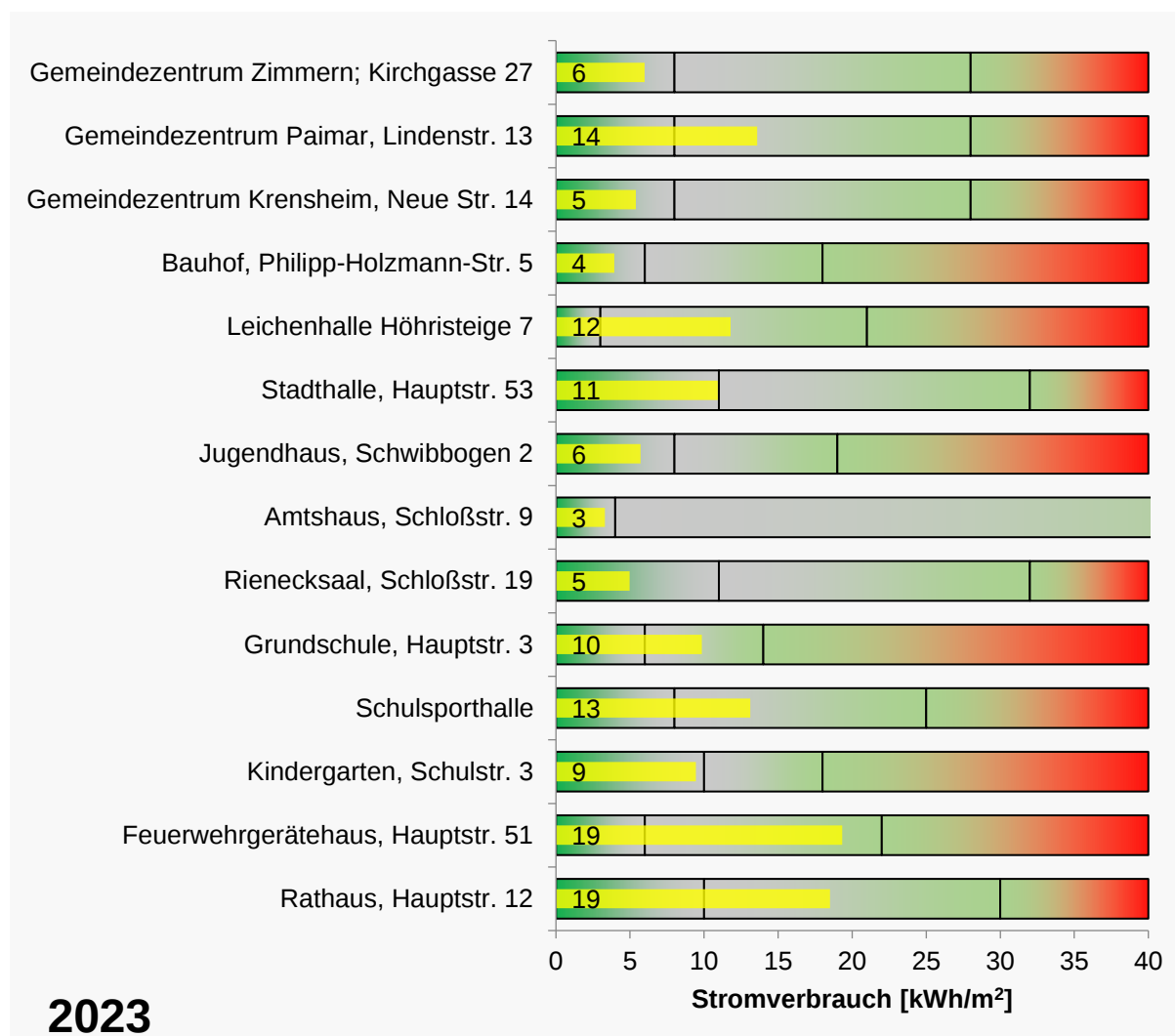


Abbildung 2-25: Stromkennwerte der unterschiedlichen Gebäude für 2023 in Bezug auf die Ziel- und Grenzwerte

Die ermittelten Kennwerte für das Jahr 2023 sind in Abbildung 2-25 dargestellt. Der gelbe Balken, der auch als Zahl angegeben ist, repräsentiert den Kennwert. Der linke Strich markiert den sogenannten Zielwert und der rechte Strich gibt den Grenzwert an. Dabei handelt es sich um Begrifflichkeiten, die ebenfalls beim eea Verwendung finden. Der Grenzwert entspricht dem Mittelwert aller untersuchten Gebäude der entsprechenden Gebäudegruppe in der bereits erwähnten Studie [5]. Als Zielwert wird das untere Quartil, also der Mittelwert der besten 25 % bezeichnet.

Anzumerken ist, dass die in den genannten Studien verwendete Datenerhebung bereits im Jahr 2005 und früher erfolgte. Neuere Ergebnisse liegen derzeit nicht vor. Diese Tatsache wird insbesondere beim Stromverbrauch als kritisch angesehen, da sich hier allein durch die mittlerweile deutlich umfassendere Ausstattung mit EDV wahrscheinlich Veränderungen in den Nutzungsprofilen eingestellt haben. Auf der anderen Seite haben sich aber durch neue Technologien, wie zum Beispiel die LED-Beleuchtung, Einsparpotenziale in erheblichem Umfang ergeben.

Erfreulich ist, dass keiner der Kennwerte einen Grenzwert überschreitet und dass es etliche Gebäude gibt, deren Kennwerte besser oder vergleichbar mit den Zielwerten sind. Vor diesem positiven Gesamtkontext sind insbesondere der Verbrauch des Feuerwehrgerätehauses sowie die Verbrauchswerte von Rathaus und Leichenhalle auffällig. Bei anderen Gebäuden wie zum Beispiel der Grundschule oder dem Gemeindezentrum in Paimar weisen die Kennwerte auf möglicherweise vorhandenes Optimierungspotenzial hin.

Kennwerte Heizenergie

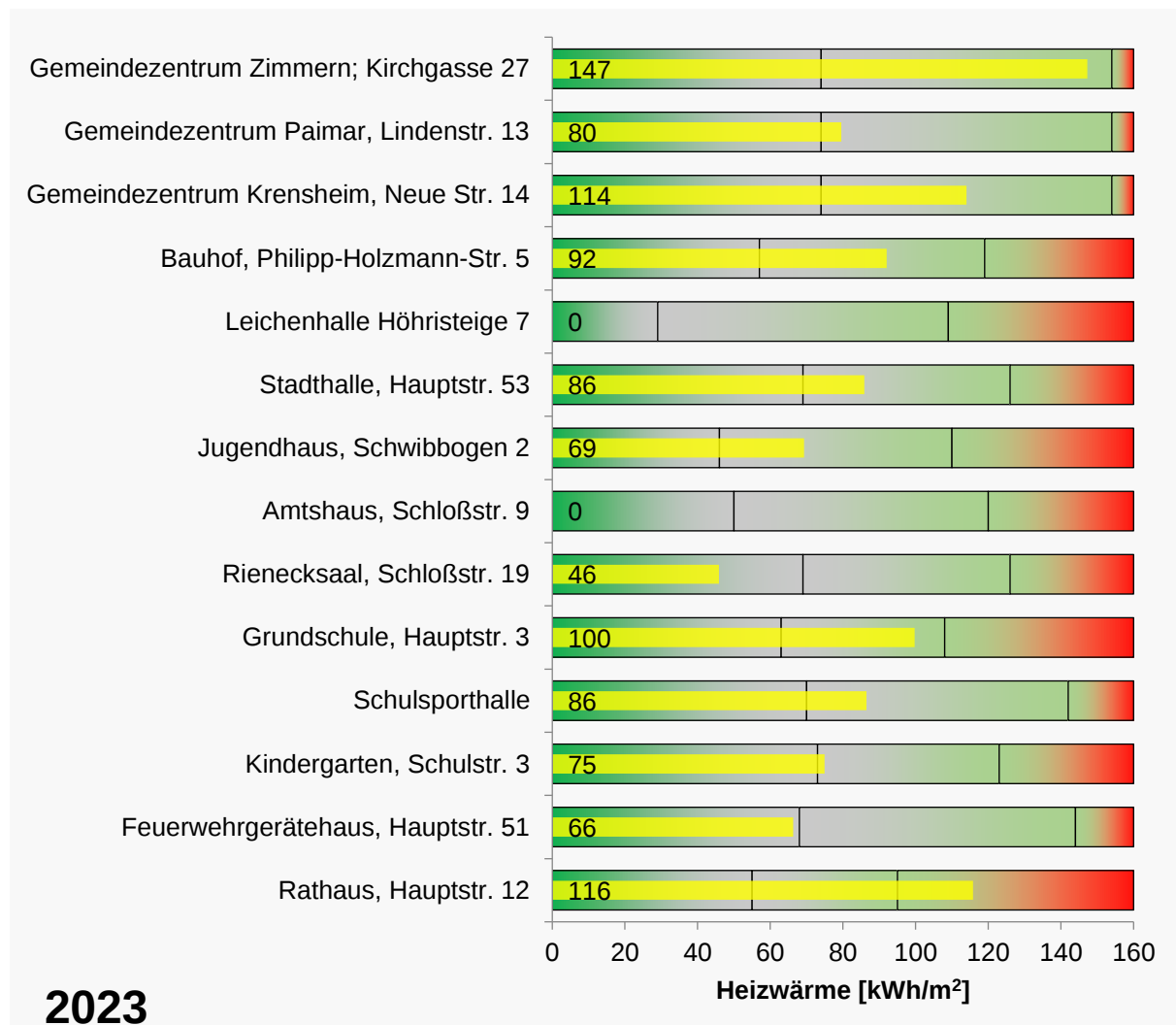


Abbildung 2-26: Heizwärme; witterungskorrigierte Kennwerte der untersuchten Gebäude für 2023 in Bezug auf die Ziel- und Grenzwerte

Die mittels Klimafaktoren witterungskorrigierten Kennwerte des Heizwärmebedarfs für 2023 sind in Abbildung 2-26 dargestellt.

Auch hier sind die Kennwerte im Großen und Ganzen in einem vertretbaren Bereich. Eine Überschreitung des Grenzwertes liegt nur beim Rathaus vor. Allerdings liegen auch die Kennwerte von Grundschule und dem Gemeindezentrum Zimmern in der Nähe des Grenzwertes. Anzumerken ist, dass beim Gemeindezentrum Zimmern nicht nur der Wärmepumpenstrom als Verbrauch herangezogen wurde. Es wurde unter der Annahme einer Jahresarbeitszahl von 3 das Dreifache des Stromverbrauchs als Wärmemenge angenommen. In den Vorjahren war der Verbrauch noch deutlich geringer und die Kennwerte lagen bei dieser Liegenschaft um die 90 kWh/m²a. Dem ermittelten Kennwert zufolge sollte auch im Bauhof noch Optimierungspotenzial vorhanden sein.

Ergebnisdarstellung Strom und Wärme

Ein häufig geäußelter Kritikpunkt an der Bewertung von Liegenschaften über Kennwerte ist die Tatsache, dass bei dieser Darstellung die absolute Höhe des Verbrauchs keine Rolle mehr spielt. Dies führt dazu, dass bei einer Betrachtung der abgebildeten Kennwerte die Überschreitung des Grenzwertes bei einer kleinen Friedhofskapelle genauso dargestellt wird wie bei einer großen Schule oder einem Schwimmbad. In der Praxis hätten die bei der Friedhofskapelle erreichbaren Einsparungen selbst im optimalen Fall kaum Einfluss auf den Gesamtverbrauch, wohingegen bei der Schule aufgrund des insgesamt höheren Verbrauchs schon geringfügige Veränderungen in Richtung des Zielwertes erhebliche Einsparungen mit sich bringen. Um dieser Tatsache Rechnung zu tragen, sind in Abbildung 2-27 alle wesentlichen Größen in Form eines Blasendiagramms zusammenfassend dargestellt.

Die Fläche der Blase wird durch die Verbrauchssumme von Strom und Heizwärme festgelegt. Die Position der Blase im Diagramm wird durch die Abweichung der realen Kennwerte vom Zielwert für Wärme (X-Achse) und Strom (Y-Achse) bestimmt. Die Skalen bilden dabei linear von 0 % bis 100 % die Differenz zwischen Zielwert (0 %) und Grenzwert (100 %) ab. Um das Diagramm übersichtlich zu halten, wird die Darstellung auf den quadratischen Bereich zwischen 0 und 100 begrenzt. Das heißt, bei einer Überschreitung des Grenzwertes erfolgt die Darstellung bei 100 %, bei einer Unterschreitung des Zielwertes bei 0 %. Ziel muss es also sein, für alle Gebäude eine Darstellung in der Nähe des Nullpunktes zu erreichen. Die Größe der Blase gibt dabei einen Hinweis auf die aus energetischer Sicht sinnvollen Prioritäten. Aufgrund der Einsparungen hat eine Verbesserung in Richtung Zielwert automatisch eine Reduktion der Blasenfläche zur Folge.

Die Darstellungen veranschaulichen sehr gut die Ergebnisse, die auch direkt aus den Kennwerten der Abbildung 2-25 für den Stromverbrauch sowie aus Abbildung 2-26 für den Wärmebedarf abgeleitet werden können. Es ergibt sich bis auf wenige Ausnahmen ein insgesamt positives Bild. Beim Stromverbrauch fällt vor allem das Feuerwehrgerätehaus negativ auf. Bei Grundschule, Rathaus und dem Gemeindezentrum Zimmern gibt es vor allem Handlungsbedarf beim Heizwärmeverbrauch. Auf die besondere Situation im Gemeindezentrum Zimmern wurde bereits weiter oben eingegangen. Hier war der Wärmekennwert in den Vorjahren deutlich niedriger.

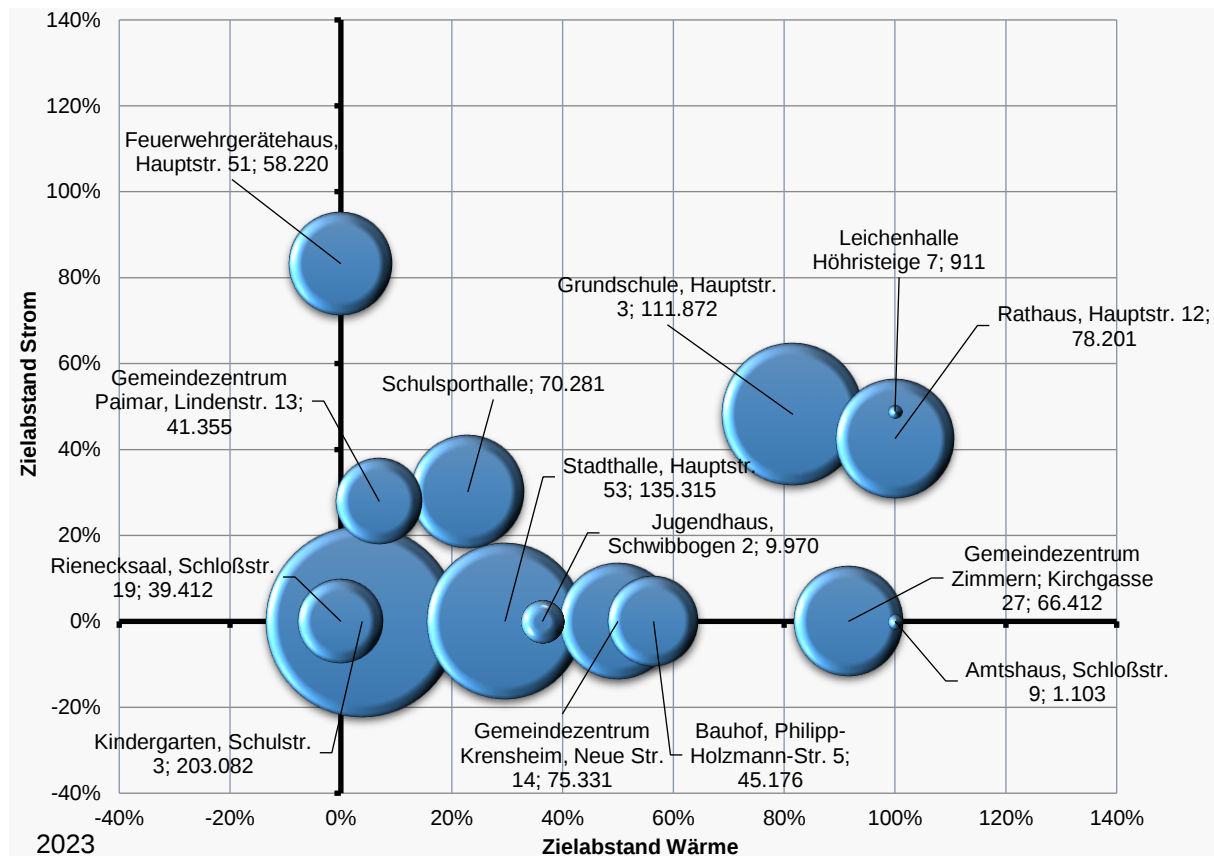


Abbildung 2-27: Kenn-(Position) und Verbrauchswerte (Blasengröße) der Liegenschaften der Stadt Grünsfeld (Zahlenangabe: Summe Strom und Wärme in Kilowattstunden)

3 Energie- und Treibhausgasbilanz (THG-Bilanz)

Kommunale Energie- und CO₂-Bilanzen sollen in erster Linie zwei wichtige Aufgaben erfüllen. Zum einen helfen sie, den aktuellen Stand in einer Kommune / einer Region zu beschreiben. Sie machen so auch auf Verbrauchs- bzw. Emissionsschwerpunkte und den entsprechenden Handlungsbedarf aufmerksam. Zum anderen bieten sie als langfristiges Controlling-Instrument die Möglichkeit, Erfolge im Klimaschutz zu kontrollieren und aufzuzeigen. Sie sind der integrale Bestandteil eines detaillierten Klimaschutz-Monitorings und stellen darüber hinaus die zentrale Grundlage für eine Potenzialanalyse und eine Szenario-Entwicklung dar.

3.1 Grundlagen und Methodik der Bilanz

Um aus den Energieverbrauchswerten die Emissionen berechnen zu können, müssen die zugehörigen Emissionsfaktoren bekannt sein. Diese Faktoren beschreiben z. B. wie hoch die Emissionswerte bei der Verbrennung eines Liters Öl sind. Mit der sogenannten GEMIS-Datenbank stellt das IINAS (Internationales Institut für Nachhaltigkeits-Analysen und -strategien) ein umfassendes Werkzeug zur Ermittlung der Emissionswerte zur Verfügung. Dabei wird die klimaschädliche Wirkung unterschiedlicher Treibhausgase, die beispielweise bei der Förderung, Aufbereitung und Verbrennung des Rohstoffs freigesetzt werden, auf die Wirkung von Kohlendioxid umgerechnet. Der entsprechende Faktor liegt bei Methan (CH₄, Erdgas) ca. bei 25 [6]. Im Extremfall, z. B. bei fluorierten Kohlenwasserstoffen (FCKW), werden auch Faktoren von über Zehntausend erreicht. So entsteht eine Treibhausgasbilanz, in der üblicherweise mit den genannten CO₂-Äquivalenten gerechnet wird. Der Einfachheit halber wird in der Regel dennoch von einer CO₂-Bilanz gesprochen. Dies gilt auch für dieses Dokument. Um ein Gesamtbild von den mit der Energienutzung verbundenen Emissionen zeichnen zu können, ist es wichtig, dass nicht nur die direkten Emissionswerte berücksichtigt, sondern auch die Vorketten mit einbezogen werden. Besonders extrem sind die Verhältnisse hier bei der Stromerzeugung. Aufgrund des endlichen Wirkungsgrades fossiler Kraftwerke ist der Primärenergieeinsatz (z. B. Kohle) im Vergleich zur nutzbaren Endenergie (Strom) relativ hoch. So entstehen bei Kohlekraftwerken Emissionen von 895 g je kWh nutzbarer elektrischer Energie, während die Verbrennung von Erdgas für Heizzwecke „nur“ zu Treibhausgasemissionen in Höhe von ca. 250 g/kWh führt.

Bei der Bilanzierungsmethode an sich gibt es zwei grundsätzlich unterschiedliche Betrachtungsweisen. Beim sogenannten Territorialprinzip wird zunächst eine geographische Grenze festgelegt. Die in diesem Gebiet erzeugten Emissionen werden berücksichtigt. Emissionen, die außerhalb der bilanzierten Region entstehen, werden hingegen nicht in die Bilanz eingerechnet. Bildlich gesprochen wird eine Glocke über das Gebiet gestülpt und die darin anfallenden Emissionen werden aufsummiert. In Igersheim würde die Anwendung dieses Prinzips dazu führen, dass im Strombereich nur sehr geringe Emissionen zu verzeichnen sind, da es keine konventionellen Kraftwerke gibt. Die Emissionen aus der Stromerzeugung in fossilen Kraftwerken werden bei dieser Methode dann ausschließlich den Kommunen mit entsprechenden Standorten angerechnet.

Beim „Verursacher-Prinzip“ werden die Emissionen nicht dem Entstehungsort, sondern dem Verbraucher bzw. Anwender und seinem Wohnort zugeordnet. Das heißt, die bei der Stromerzeugung entstehenden Emissionen werden dem Ort angerechnet, an dem die entsprechende Kilowattstunde verbraucht wird. Da dies nicht nur für den rein energetischen Verbrauch, sondern auch für die in der Region verkauften und angewendeten Produkte gilt, setzt die konsequente Anwendung dieser Methode eine sehr genaue Kenntnis der folgenden Punkte voraus:

- die Emissionsfaktoren für die in der Region relevanten Produkte von der Herstellung der Rohkomponenten über die Anwendung bis hin zur Entsorgung,

- das Produktportfolio der Region, sozusagen der spezifische Warenkorb,
- die einzelnen Mengen der verbrauchten Produkte.

Auch wenn die GEMIS-Datenbank und andere Veröffentlichungen mittlerweile für viele Produkte aussagekräftige Emissionsfaktoren enthalten, ist eine Abbildung der gesamten Produktpalette des täglichen Gebrauchs nicht möglich. Darüber hinaus fehlen in der Regel konkrete Angaben zum regionalen Warenkorb. Nahezu unmöglich ist aber die Beschaffung von Daten zur Menge und zur Art, der in einer Kommune angewendeten bzw. verbrauchten – nicht gehandelten oder verkauften – Produktmengen. Aus diesen Gründen ist bei den meisten aktuell vorgestellten CO₂-Bilanzen eine gemischte Vorgehensweise anzutreffen.

Generell gilt, dass eine Bilanz mit steigender Genauigkeit und Lokalisierung der eingesetzten Daten immer aussagekräftiger und belastbarer wird. Dies führt zu einem Spannungsfeld zwischen der Detailtiefe einer Bilanz und ihrer Aktualität. Die Wahl der Datengrundlage und der Bilanzierungsmethode basiert daher immer auf einer pragmatischen Abwägung verschiedener Zielsetzungen (kommunenspezifisch, möglichst vollständig und detailliert, fortschreibbar und aktuell). Zu berücksichtigen ist auch, dass die Bilanz für das Controlling eingesetzt werden soll. Es ist also bei der Datengrundlage darauf zu achten, dass diese auch in der Zukunft vorhanden ist und gepflegt wird, damit auch zukünftig auf ein konsistentes Zahlenwerk zurückgegriffen werden kann.

Auf das zur Bilanzierung eingesetzte Werkzeug und die Details der Methodik wird im folgenden Kapitel näher eingegangen.

3.1.1 Angewandte Methodik

3.1.1.1 *Das Tool BICO₂BW*

Die Energie- und Treibhausgas-Bilanz des vorliegenden Klimaschutzkonzeptes wurde mit dem Bilanzierungstool BICO₂BW in der Version 3.1.1 vom April 2024 ermittelt. Das vom Institut für Entwicklung und Umweltforschung Heidelberg GmbH (ifeu) entwickelte Tool zielt auf eine bundesweite Harmonisierung der Regeln für die kommunale Energie- und Treibhausgas-Bilanzierung ab, gibt eine einheitliche Berechnungsgrundlage (Emissionsfaktoren) vor und vereinheitlicht die Darstellung der Bilanzergebnisse. Relevante statistische Aktivitätsdaten werden in zunehmendem Maße aufbereitet und gebündelt und über die Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (KEA) zur Verfügung gestellt. Das Land stellt den Kommunen das Werkzeug sowie die Grunddaten als Download kostenfrei zur Verfügung.

3.1.1.2 *Die Bilanzierungsmethodik*

Im Rahmen der Entwicklung und in der Pilotphase des Bilanzierungstools wurde intensiv über die Methodik und die möglichen Variationen diskutiert. Die wesentlichen Punkte der dabei festgelegten Grundsätze sind im Folgenden aufgeführt:

1. Territorialbilanz auf Basis der Endenergie

Die Emissionen werden auf Grundlage des Endenergieverbrauchs je Sektor, der auf dem Territorium der Kommune anfällt, bilanziert.

2. CO₂-Äquivalente als Leitindikator

Die verschiedenen Treibhausgase (CO₂, CH₄, N₂O, H-FKW und FKW, SF₆) werden als CO₂-Äquivalente berücksichtigt. D. h. sie werden entsprechend ihrer Treibhauswirkung in Relation zu CO₂ bilanziert.

3. Berücksichtigung der energetischen Vorketten

Es werden neben den direkten Emissionen auch die indirekten berücksichtigt, die bei der Bereitstellung (Gewinnung, Umwandlung, Transport) von Energie anfallen.

4. Bundesmix und Verursacherprinzip beim Strom

Für eine bessere Vergleichbarkeit werden Emissionen aus dem Stromverbrauch nach dem Verursacherprinzip auf Basis des deutschen Strommixes berechnet. Für den lokalen Vergleich wird zusätzlich die Emission ermittelt, die sich aus dem lokalen Strommix ergibt.

5. Direkte Emissionsangaben

Die Basis-Bilanz wird nicht witterungsbereinigt diskutiert. Es wird lediglich ausgewiesen, welche Auswirkung die Witterungsbereinigung auf die Gesamtbilanz hat.

Die Bilanzierungsmethodik in BICO₂BW sieht vor, dass zunächst möglichst viele lokale Daten gesammelt werden. Diese Daten werden dann mit Kennzahlen abgeglichen und fehlende Daten ergänzt. Daten mit bester Datengüte werden bevorzugt verwendet, während Alternativen ausgewiesen werden. Bei verschiedenen Datenquellen achtet das Tool darauf, dass eine Doppelzählung vermieden wird. Weiterführende Informationen zu BiCO₂BW sind z. B. in [7], weitere Ausführungen zu kommunalen Energie- und CO₂-Bilanzen in [8] zu finden.

Durch das Werkzeug selbst und die Festlegung auf ein definiertes Vorgehen wird gewährleistet, dass die Bilanzen verschiedener Kommunen miteinander vergleichbar sind und diese auch zukünftig die Rolle als Controlling-Instrument erfüllen können. Dennoch sind zumindest in einigen Punkten kritische Anmerkungen angebracht:

1. Durch das angewendete Territorialprinzip können gerade energieintensive Betriebe die Kommunalbilanz stark beeinflussen. Hier empfiehlt BICO₂BW textliche Hinweise auf die Besonderheiten. Gerade in Extremfällen ist es aber nach Einschätzung der Autoren durchaus sinnvoll, zwei Varianten der Bilanz zu berechnen, damit die eigentliche sektorale Zuordnung und damit die Verantwortlichkeiten nicht von den speziellen industriellen Emissionen überdeckt werden.
2. Auch im Bereich Verkehr kann das eingesetzte Territorialprinzip zu einer verzerrten Wahrnehmung führen. Verläuft durch das untersuchte Territorium eine Fernstraße oder liegt hier ein viel befahrener Knotenpunkt (z. B. Autobahnkreuz) entsteht eine Situation, die der im Punkt Eins beschriebenen Sachlage entspricht. Hier wird ebenfalls eine textliche Stellungnahme empfohlen.
3. Umgekehrt wird aber gerade in ländlichen Kommunen mit einem nur regional genutzten Verkehrsnetz ein viel zu positives Bild gezeichnet. Gerade in solchen Situationen sind häufig viele Kraftfahrzeuge zugelassen, es gibt einen hohen Anteil an motorisiertem Individualverkehr (MIV) und der Pendlerverkehr ist sehr ausgeprägt. Um diesen Einflüssen Rechnung zu tragen, wird in Kapitel 3.2.4 zusätzlich eine Bilanz präsentiert, bei der die Emissionswerte des Verkehrs anhand der Zulassungszahlen und der durchschnittlichen Fahrleistungen über das Verursacherprinzip berechnet werden.
4. Durch den Bezug auf den Endenergieverbrauch bleiben emissionsbindende Effekte aber auch wesentliche Emissionsbereiche außen vor. So bleibt die Wirkung von Waldflächen als CO₂-Senken unberücksichtigt. Auf der anderen Seite werden aber auch sogenannte „graue Emissionen“ nicht in die Berechnungen einbezogen. Dabei handelt es sich z. B. um Treibhausgase aus der Landwirtschaft oder der Produktion, die nicht auf Prozesse zur Energiegewinnung oder –umwandlung zurückgehen.

3.1.1.3 Bezugsjahr

Die aktuelle Version 3.1.1 von BICO₂BW ermöglicht die Bilanzierung für die Jahre 2009 bis 2021. Im vorliegenden Fall wurde das Jahr 2021 gewählt. Viele der benötigten statistischen Daten sind für die

Folgejahre noch nicht gesichert verfügbar. Da das statistische Landesamt die Ermittlung der Verursacherbilanz mittlerweile auf das verarbeitende Gewerbe und den Verkehr beschränkt führt BICO₂BW für Haushalte und Gewerbe entsprechende Hochrechnung aus den Werten der vergangenen Jahre durch und verwendet diese für einen Plausibilitätscheck.

3.1.1.4 Datengüte

Um die bestehenden Zielkonflikte bei der kommunalen CO₂-Bilanzierung, insbesondere den Trade-off zwischen Detailtiefe und Datenverfügbarkeit bzw. dem Aufwand bei einer detaillierten Datenerhebung, pragmatisch zu adressieren, schreibt BICO₂BW die Eingabe obligatorischer Daten vor. Diese können je nach Verfügbarkeit mit weiteren Daten ergänzt werden, um die Detailtiefe zu erhöhen. Gemessen wird die Aussagekraft von Energie- und CO₂-Bilanzen in Bezug auf die regionale Situation anhand der Datengüte. Mit Hilfe der Datengüte wird die Qualität der gewählten Aktivitätsdaten quantitativ bewertet. Diese Qualität wird als Prozentwert angegeben. Die entsprechenden Bereiche sind in Tabelle 3-1 zusammengestellt.

Für die vorliegende Bilanz für **Igersheim** wird eine Datengüte von 75 % ausgewiesen. Für die vorliegende Bilanz für **Grünsfeld** wird eine Datengüte von 67 % ausgewiesen. Warum der Wert trotz Verwendung der Schornsteinfegerdaten und dem Eintrag lokaler Daten zum Nahverkehr in Grünsfeld nicht besser ist, erschließt sich aktuell nicht.

Tabelle 3-1: Bewertung der Datengüte nach Prozent.

Prozent (%)	Datengüte des Endergebnisses
> 80 %	sehr guter regionaler Bezug
> 65-80 %	guter regionaler Bezug
> 50-65 %	statistische Daten wurden in einzelnen Bereichen regional ergänzt
bis 50 %	eher allgemeiner Datenbestand ohne regionalen Bezug

3.2 Ergebnisse der Energiebilanzierung/CO₂-Bilanzierung

3.2.1 Gemeinde Igersheim

In **Igersheim** belief sich der mit BICO₂BW ermittelte Endenergieverbrauch im Jahr 2021 auf 96.765MWh. Dies entspricht einem Pro-Kopf-Verbrauch von 17.517 kWh, was 42 % unter dem Bundesdurchschnitt von 30.000 kWh liegt. Ohne Berücksichtigung des Verkehrsbereiches liegt der Endenergieverbrauch pro Einwohner bei 13.339 kWh. Das sind 27 % weniger als der Durchschnitt in Baden-Württemberg in Höhe von 18.241 kWh. Abbildung 3-1 zeigt die Aufteilung des Endenergieverbrauchs und der jeweiligen Energieträger auf die Verbrauchssektoren.

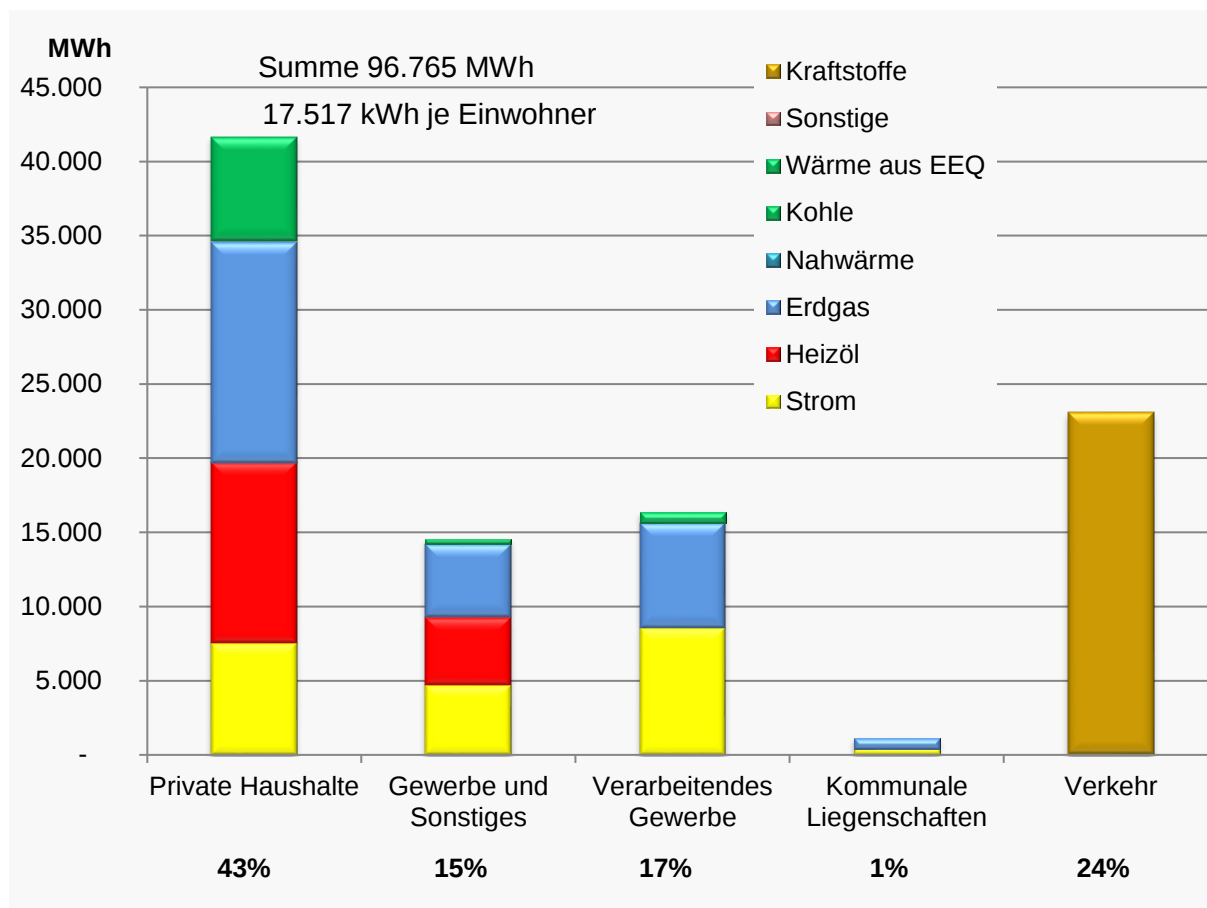


Abbildung 3-1: Endenergiebilanz nach Verbrauchsektoren in Igersheim, 2021.

Tabelle 3-2: Endenergiebilanz für Igersheim 2021 in Tabellenform

	Strom	Heizöl	Erdgas	Nah- wärme	Kohle	Wärme aus EEQ	Sonst. Energie- träger	Kraft- stoffe	Summe
Private Haus- halte	7.558	12.148	14.881	-	19	7.063	-	-	41.670
Gewerbe und Sonstiges	4.720	4.533	4.936	-	8	337	-	-	14.535
Verarbeiten- des Gewerbe	8.570	-	7.056	-	-	731	-	-	16.357
Kommunale Liegenschaf- ten	423	-	701	-	-	-	-	-	1.124
Verkehr	78	-	-	-	-	-	-	23.002	23.080
Summe	21.349	16.681	27.574	-	28	8.131	-	23.002	96.765

Die privaten Haushalte haben mit einem Verbrauch von 41.670 MWh den höchsten Anteil von 43 %. Es folgt der Sektor Verkehr mit 23.080 MWh und einem Anteil von 24 %. Das „verarbeitende Gewerbe“ liegt mit einem Verbrauch von 16.357 MWh und einem Anteil von 17 % unwesentlich vor dem

Sektor „Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD)“ mit 14.535 MWh und anteilig 15 %. Der Anteil der kommunalen Liegenschaften an der Gesamtbilanz fällt mit 1,2 % und 1.124 MWh vergleichsweise gering aus und liegt damit am unteren Rand des Üblichen. Typischerweise hat der Verbrauch in den kommunalen Liegenschaften und Anlagen Anteile von 1 % bis 3 % des Endenergieverbrauchs in einer Kommune. Allerdings fehlen bei den Zahlen der Tabelle 3-2 Angaben zum Anteil des Verbrauchs der Kläranlage, welche die Stadt Bad Mergentheim betreibt. Zudem weisen die Angaben zum Energieverbrauch in den kommunalen Liegenschaften Lücken auf.

Bei den **privaten Haushalten** liegt der Erdgasverbrauch mit 14.881 MWh noch etwas vor dem Heizölverbrauch mit 12.148 MWh. Dies entspricht Anteilen von 36 % beim Erdgas und 29 % beim Heizöl am Endenergieverbrauch des Sektors. Heizenergie aus erneuerbaren Energiequellen (Wärme aus EEQ) hat mit 7.063 MWh einen Anteil von 17 %. Damit spielt die Heizwärme aus fossilen Quellen mit einem Verbrauchsanteil von 65 % am Endenergieverbrauch des Sektors eine dominierende Rolle. Der Stromverbrauch hat einen Anteil von 18 %. Absolut beläuft sich der Verbrauch hier auf 7.558 MWh. Damit liegt der Pro-Kopf-Stromverbrauch in den Haushalten mit 1.368 kWh je Einwohner 14 % unter dem Landesdurchschnitt von 1.586 kWh/Einwohner. Der Endenergiebedarf pro Einwohner im Wärmebereich ist mit 6.175 kWh um 5,3 % niedriger als der Landesdurchschnitt von 6.522 kWh.

Der Endenergieverbrauch im **Gewerbe, Handel und Dienstleistungsbereich** (inkl. Landwirtschaft) liegt mit 13.093 kWh pro sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten um 8,2 % unter dem Durchschnittswert Baden-Württembergs (14.264 MWh). Die 14.535 MWh aus diesem Sektor entfallen zu 32 % auf den Stromverbrauch und zu 68 % auf die Bereitstellung von Wärme. In diesem Sektor weisen der Erdgas- und der Heizölverbrauch mit 4.936 MWh bzw. 4.533 nahezu gleiche Anteile in Höhe von 34 % und 31 % auf. Der regenerative Anteil beläuft sich auf 337 MWh und hat damit nur einen Anteil von 2,3 % am Endenergieverbrauch dieses Bereichs.

Im Sektor **verarbeitendes Gewerbe** werden in Igersheim 16.357 MWh verbraucht. Mit 8.570 MWh und damit knapp 52 % hat in diesem Sektor der Stromverbrauch den größten Anteil. Der Erdgasverbrauch in Höhe von 7.056 MWh liegt mit einem Anteil von 43 % an zweiter Stelle. Ein Heizölverbrauch wird gar nicht ausgewiesen und mit 4,5 % bei den EEQ (731 MWh) spielen auch die erneuerbaren Energiequellen beim verarbeitenden Gewerbe nur eine untergeordnete Rolle. Der spezifische Verbrauch pro sozialversicherungspflichtig Beschäftigten (SVB) wird in der Bilanz für Igersheim mit 10.733 kWh/SVB angegeben, was nur einem Viertel des Durchschnitts in Baden-Württemberg in Höhe von 44.764 kWh/SVB entspricht.

Der Endenergieverbrauch des **Verkehrs** beläuft sich in Igersheim auf 23.002 MWh. Davon wird das Gros durch den motorisierten Individualverkehr verursacht. Aus diesem Grund ist der Verbrauch fast ausschließlich den Kraftstoffen zugeordnet.

In den **kommunalen Liegenschaften und Anlagen** hat der Stromverbrauch mit 423 MWh einen Anteil von 38 % am Endenergieverbrauch. Erdgas erreicht mit 701 MWh einen Anteil von 62 %. Weitere Energieträger finden keine Verwendung.

Aus den Gradtagzahlen des IWU (vergl. Tabelle 2-8) ergibt sich für Igersheim und das Jahr 2021 ein Faktor zur Witterungskorrektur von 0,993. Das Jahr entsprach damit fast genau dem Durchschnitt, so dass sich aus der Witterungskorrektur nur marginale Änderungen ergeben. Der Endenergieverbrauch sinkt lediglich um 0,2 %. Eine Aufschlüsselung der witterungsbedingten Veränderungen in den einzelnen Sektoren erübrigt sich daher.

3.2.2 CO₂-Bilanz BICO₂BW - Igersheim

Die CO₂-Emissionen werden aus dem Energieverbrauch mit Hilfe von Emissionsfaktoren für die einzelnen Energieträger ermittelt. Wie bereits in Kapitel 3.1.1.2 angesprochen, bleiben graue Emissionen und emissionsmindernde Senken durch den Endenergiebezug unberücksichtigt. Nach BICO₂BW wurden im Jahr 2021 insgesamt 29.704 t CO₂-Äquivalente in **Igersheim** emittiert. Das entspricht einer durchschnittlichen Tonnage von 5,4 t CO₂ pro Einwohner, wobei beim Stromverbrauch der durchschnittliche Emissionswert Deutschlands verwendet wurde. Im Bundesdurchschnitt wurden 2021 9,6 t je Einwohner emittiert, in Baden-Württemberg 7,4 t/EW. Abbildung 3-2 zeigt die Verteilung der Treibhausgastonnagen auf die Verbrauchssektoren und die jeweiligen Energieträger. Dass die Pro-Kopf-Emissionen in Igersheim niedriger sind als die Durchschnittswerte, liegt an der ländlichen Struktur der Kommune, in der weder Autobahnen noch industrielle Großverbraucher anzutreffen sind.

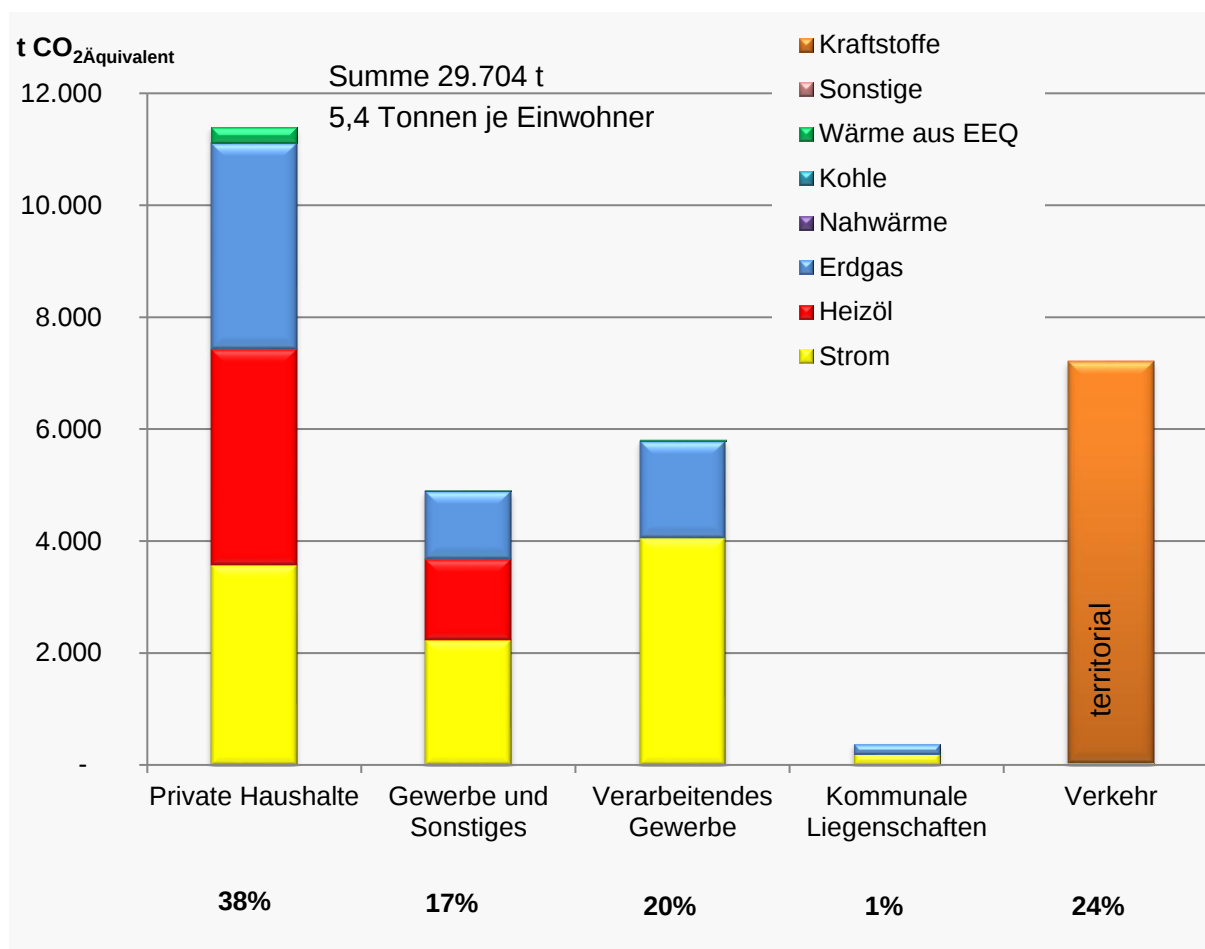


Abbildung 3-2: Treibhausgas-Emissionen nach Verbrauchssektoren in Igersheim, 2021

Tabelle 3-3: CO₂-Bilanz 2021 für Igersheim in Tabellenform

	Strom	Heizöl	Erdgas	Nah-wärme	Kohle	Wärme aus EEQ	Sonst. Energieträger	Kraftstoffe	Summe
Private Haushalte	3.567	3.863	3.676	-	9	285	-	-	11.400
Gewerbe und Sonstiges	2.228	1.441	1.219	-	4	14	-	-	4.906
Verarbeitendes Gewerbe	4.045	-	1.743	-	-	25	-	-	5.813
Kommunale Liegenschaften	200	-	173	-	-	-	-	-	373
Verkehr	33	-	-	-	-	-	-	7.179	7.212
Summe	10.073	5.305	6.811	-	12	325	-	7.179	29.704

Im Grunde spiegelt Abbildung 3-2 (Emissionen) die Ergebnisse der Abbildung 3-1 (Endenergieverbrauch). Auffällig sind lediglich leichte Verschiebungen bei den Energieträgern, die aus der CO₂-Intensität herrühren. So tritt bei den Emissionen der Stromverbrauch (gelbe Balkenanteile) aufgrund der hohen spezifischen Emissionen deutlicher hervor, wohingegen es bei den erneuerbaren Energieträgern (grüne Balkenanteile) folgerichtig umgekehrt ist.

Auch bei den Emissionen liegen die **privaten Haushalte** mit Emissionen in Höhe von 11.400 t und einem Anteil von 38 % an erster Stelle. Dies entspricht einer spezifischen Emission von 2,1 t/Einwohner. Der Durchschnitt in Baden-Württemberg liegt bei 2,2 t je Einwohner.

An zweiter Stelle folgt der **Verkehrsbereich** mit 7.212 t an Treibhausgasen und einem Anteil von 24 %. Es ist davon auszugehen, dass das Gros der Emissionen durch den motorisierten Individualverkehr (MIV) verursacht wird.

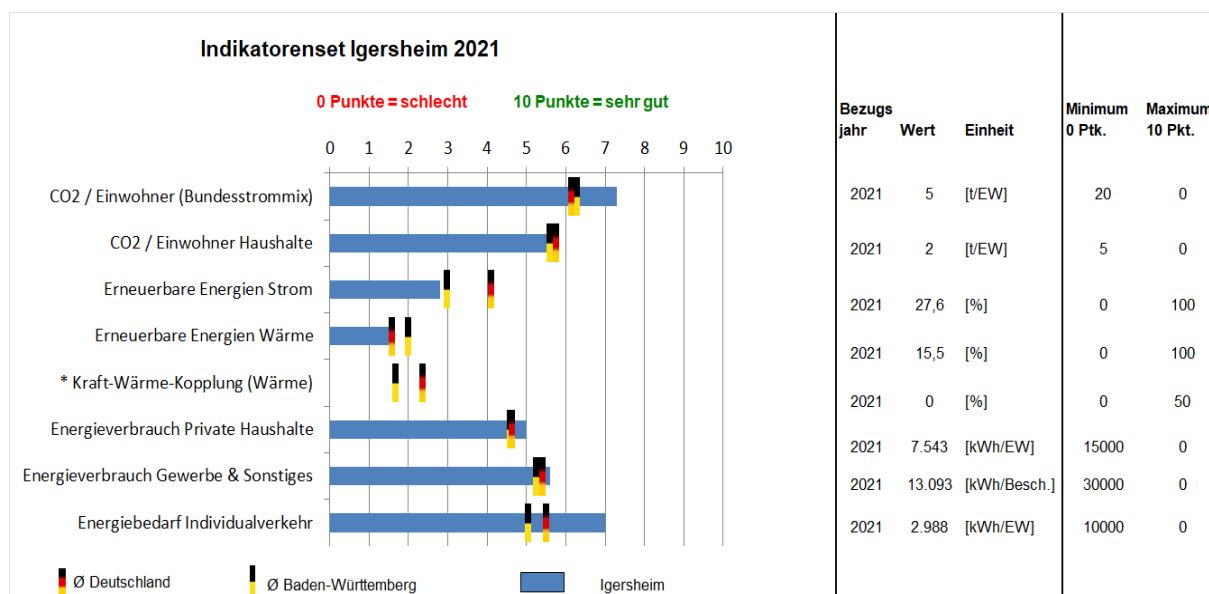
Auf den Sektor **verarbeitendes Gewerbe** entfällt ein Anteil von 20 % bzw. 5.813 t. Den größten Anteil an diesen Emissionen hat der Stromverbrauch mit 70 % bzw. 4.045 t. Der fossile Energieträger Erdgas trägt mit 1.728 t und einem Anteil von „nur“ 30 % zu den sektoralen Emissionen bei. Im Vergleich zur Endenergiebilanz wird damit eine Verschiebung vom Gas hin zum Strom ersichtlich. Beim Endenergieverbrauch lagen die Anteile für Strom und Gas bei 52 % und 43 %. Wegen der hohen spezifischen Emissionen beim Strom steigt damit auch der Anteil des Sektors an den Emissionen auf 20 %, wohingegen der Endenergieverbrauch nur 17 % ausmacht.

Der Sektor **Gewerbe, Handel und Dienstleistungen** verursacht Treibhausgasemissionen in Höhe von 4.906 t, was einem Anteil von 17 % entspricht. Auch hier sind die Effekte durch den stromlastigen Verbrauch und die hohen spezifischen Emissionen des Stroms, die bereits im Abschnitt verarbeitendes Gewerbe erwähnt wurden, zu beobachten.

In den **kommunalen Liegenschaften** werden 373 t CO₂ emittiert. Dieser Anteil beläuft sich damit auf 1,3 % der Gesamtemissionen. Beim Stromverbrauch sind es 200 t an Treibhausgasen (54 %), die weiteren Emissionen in Höhe von 173 t verursacht die Heizwärmebereitstellung über Erdgas. Eine Eigenversorgung mit Strom aus PV-Anlagen oder die Wahl eines Ökostromvertrags, bleiben an dieser Stelle unberücksichtigt, da aufgrund der in Kapitel 3.1 erläuterten BSKO-Systematik generell die Emissionen des deutschen Strommix verwendet werden.

Witterungsbereinigt, d. h. nach einer Korrektur der Wärmeverbrauchsdaten mittels des genannten Klimafaktoren, sinken die Emissionen gegenüber der Basisbilanz marginal auf 29.640 t und damit um 0,2 %.

Sowohl der auf die Einwohnerzahl bezogene Endenergieverbrauch von 13.339 kWh als auch die Treibhausgasemissionen in Höhe von 5,4 t je Einwohner sind in Igersheim niedriger als in Bund und Land. Diese Situation spiegelt sich auch in der grafischen Darstellung der Kennwerte in der Abbildung 3-3 wider. Die blauen Balken, welche die lokalen Werte wiedergeben, enden bei den meisten Kenngrößen rechts der farblichen Markierungen der Durchschnittswerte von Land und Bund. Dass dennoch bei den Anteilen von erneuerbarer Wärme und regenerativem Strom Defizite bestehen, weist erneut darauf hin, dass die positiven Werte in Igersheim vor allem auf strukturelle Gegebenheiten zurückzuführen sind.



*Zur Kraft-Wärme-Kopplung liegen keine verlässlichen Angaben vor

Abbildung 3-3: Indikatorenset für Igersheim im Jahr 2021 (Quelle: BiCO₂BW)

3.2.3 CO₂-Bilanz mit regionalem Strommix - Igersheim

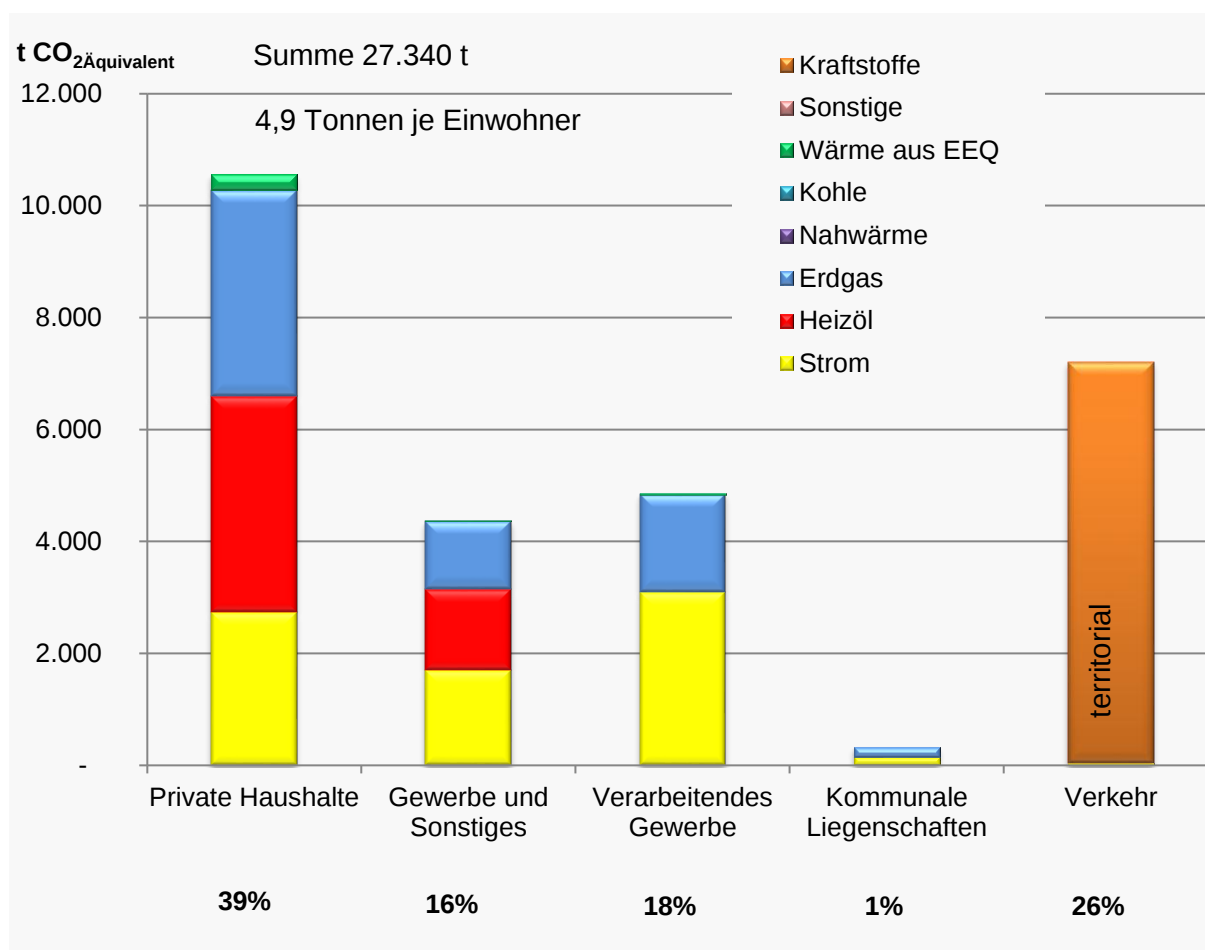


Abbildung 3-4: Treibhausgas-Emissionen im Jahr 2021 nach Verbrauchssektoren auf Basis des regionalen Strommixes.

Nach den in Kapitel 3.1.1.2 (Punkt 4 Seite - 61 -) getroffenen Festlegungen erfolgt die Berechnung der kommunalen CO₂-Bilanzen in Baden-Württemberg auf Basis der spezifischen Emissionen des deutschen Strommixes. Abbildung 3-4 zeigt dagegen die Bilanz für Igersheim mit dem regionalen Strommix. Aufgrund des eingerechneten Anteils an regenerativen Quellen gehen die gelben Balken für den Stromanteil der Emissionen im Vergleich zur Abbildung 3-2 zurück. In der Folge reduzieren sich auch die Gesamtemissionen von 29.704 t auf 27.340 t und die spezifischen Emissionen sinken auf 4,9 t je Einwohner. Die Auswertung verdeutlicht, dass es für das Erreichen einer Treibhausgasneutralität bei weitem nicht ausreichen wird, den aktuellen Strombedarf regenerativ zu decken. Selbst wenn der Strom völlig emissionsfrei wäre, würden in Igersheim Treibhausgasemissionen in Höhe von knapp 20.000 t und damit immer noch 3,6 t je Einwohner entstehen.

3.2.4 CO₂-Bilanz mit verursacherbezogenen Mobilitätsemissionen - Igersheim

Wie bereits mehrfach erwähnt, beziehen sich die in Abbildung 3-2 und Abbildung 3-4 angegebenen Emissionen des Verkehrssektors in Höhe von 7.212 t nach dem Territorialprinzip auf die im Gebiet der Kommunen zurückgelegten Fahrten. Da Igersheim im ländlichen Raum liegt, sollte die territoriale Betrachtungsweise im Grunde die Emissionen im Verkehrsbereich unterschätzen, denn gerade im ländlichen Bereich gibt es eine hohe Zahl zugelassener Fahrzeuge und der motorisierte Individualverkehr ist stark vertreten. Da bei Igersheim die stark befahrene B19 auf einer Länge von fast 15 km über die Gemarkung verläuft, sollte dies zu einem gewissen Ausgleich führen. Wie im Folgenden dargestellt, ist

dies aber nicht der Fall und die Emissionen, die aus den durchschnittlichen Fahrleistungen der in Igersheim zugelassenen Fahrzeuge resultieren, sind immer noch deutlich höher als die nach dem Territorialprinzip bestimmten Werte.

Werden die in Tabelle 2-11 angegebenen Zahlen für die in Igersheim zugelassenen Fahrzeuge mit den in [2] und [3] ermittelten durchschnittlichen Fahrleistungen und Verbräuchen in Relation gesetzt und die daraus resultierenden Emissionen berechnet, ergibt sich das in Abbildung 3-5 gezeigte Bild. Mit dargestellt sind auch die Emissionsanteile, die aus der Nutzung von Schienen-Nah- und Fernverkehr sowie den Flugreisen der Igersheimer Bevölkerung resultieren. Die entsprechenden Emissionen wurden aus den deutschen Durchschnittswerten über den Anteil der Bevölkerung in Igersheim berechnet. In der Summe ergeben sich für das Jahr 2021 so Emissionen von 16.669 t, deren Aufteilung auf die genannten Verkehrsträger in Abbildung 3-5 dargestellt ist. 58,1 % der Emissionen entfallen auf die PKW, 2 % auf Flugreisen und 0,7 % auf den Bahnverkehr. Die Nutzfahrzeuge tragen zu 37,8 % zu den Emissionen bei. Bezogen auf die Einwohnerzahl ergeben sich 3 t pro Einwohner im Jahr 2021.

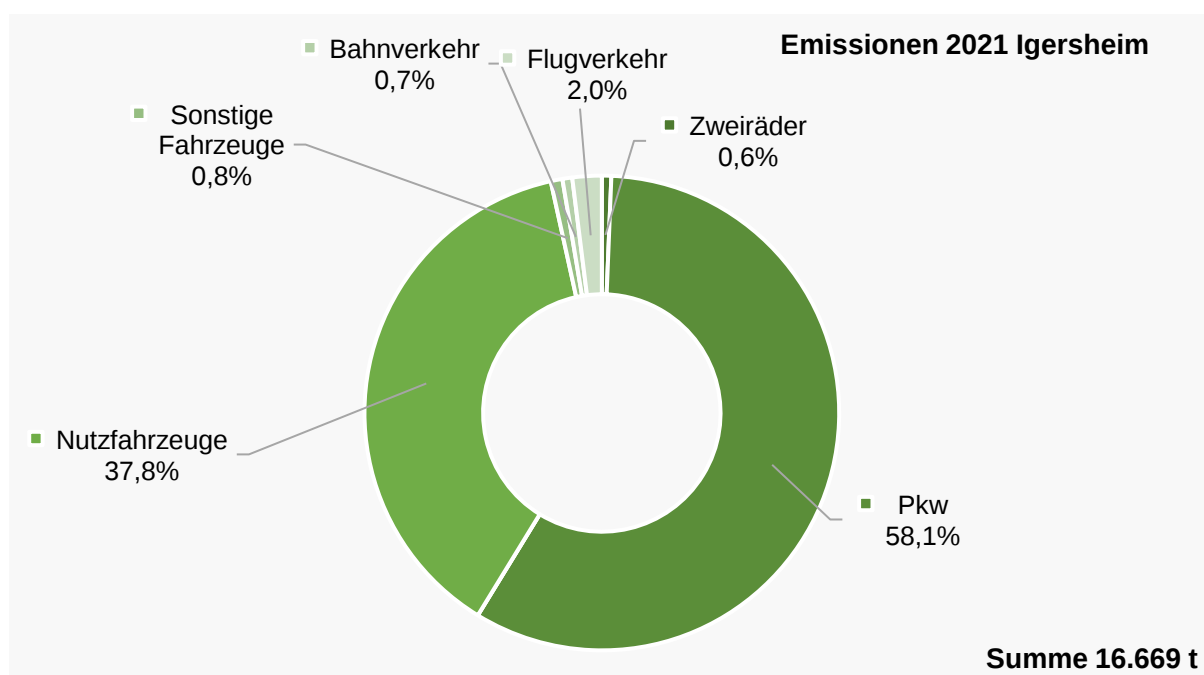


Abbildung 3-5: Nach dem Verursacherprinzip ermittelten Emissionen aus dem Verkehrsbereich für das Jahr 2021.

Die auf diese Weise berechneten Emissionen des Verkehrs lagen im Jahr 2000 mit 15.690 t noch etwas niedriger. Sie sind dann bis zum Jahr 2007 auf ca. 20.000 t gestiegen und danach wieder etwas zurückgegangen. Bis zur Corona-Pandemie schwankten die Emissionen um einen Mittelwert von ca. 18.900 t. Im Jahr 2020 erfolgte dann ein Rückgang um 11 %. Aktuell ist wieder ein Anstieg zu verzeichnen, der aber (noch) nicht sehr ausgeprägt ist. Auch die spezifischen Emissionen folgen in etwa dem beschriebenen Verlauf. Zwischen 2008 und 2019 lagen diese bei ca. 3,4 t je Einwohner, sind dann 2020 und 2021 auf 3,0 t je Einwohner zurückgegangen und zeigen seither wieder eine leicht steigende Tendenz (3,1 t je Einwohner im Jahr 2022).

Am 1. April 2024 waren 343 PKW auf gewerbliche Halter zugelassen, darunter 29 Elektrofahrzeuge (BEV) und 74 Hybridfahrzeuge. Das entspricht bei den batterieelektrischen Fahrzeugen einer Quote von 8,5 %. Bei den privaten Haltern liegt diese bei nur 1,9 % (69 von 3.560 Fahrzeugen). Diese Verhältnisse entsprechen in etwa denen im Main-Tauber-Kreis mit einem batterieelektrischen Anteil der

PKWs privater Halter von 1,7 %. Werden alle PKW unabhängig vom Halter berücksichtigt, lag der elektrische Anteil im Kreis bei 2,4 % und im Land bei 3,4 %.

Werden die über das Verursacherprinzip ermittelten Verkehrsemissionen als Grundlage für die Treibhausgasbilanz verwendet, ergibt sich ein etwas geändertes Bild. Das Ergebnis zeigt Abbildung 3-6.

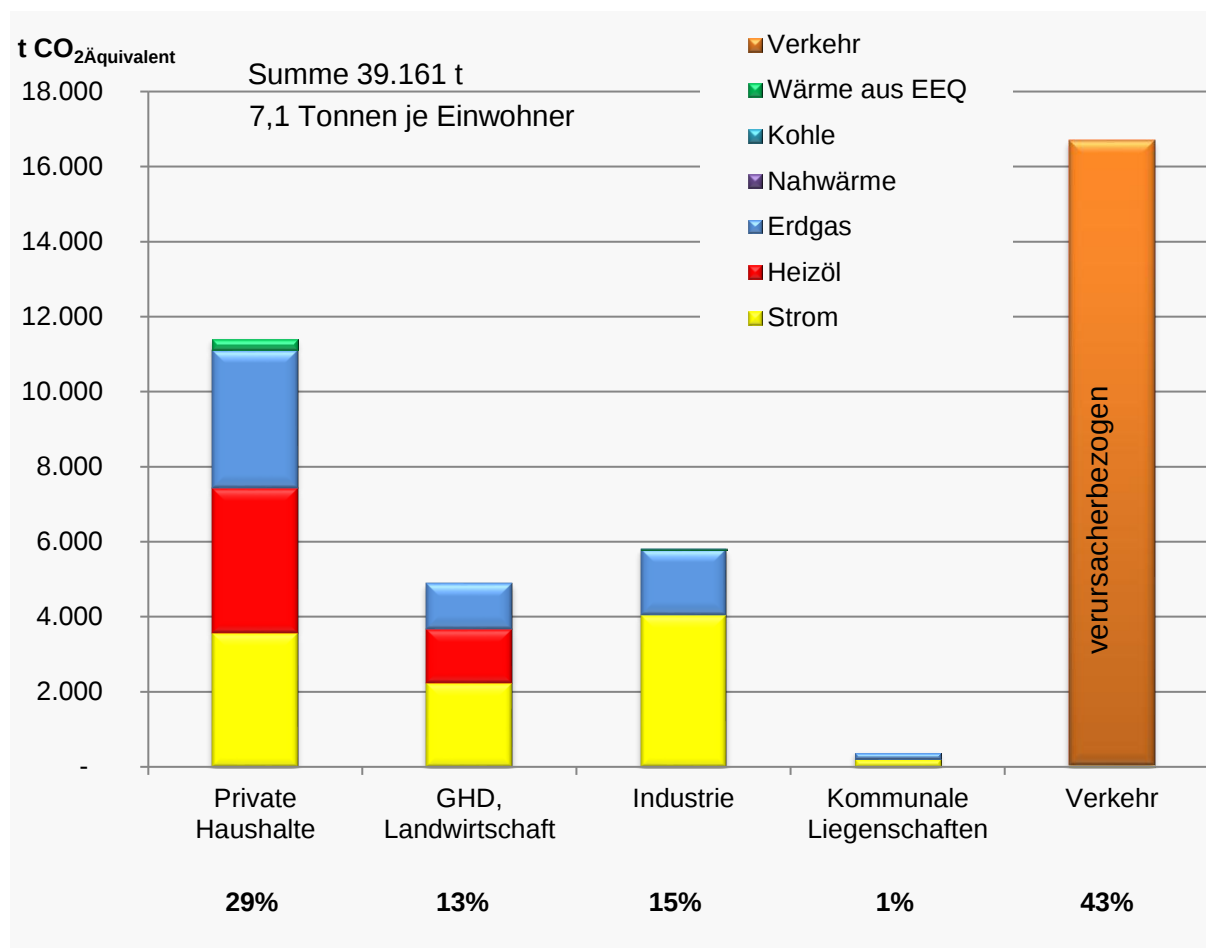


Abbildung 3-6: CO₂-Bilanz für Igersheim bei Berücksichtigung der verursacherbezogenen Verkehrsemissionen.

Die Summe der Emissionen steigt bei dieser Betrachtungsweise gegenüber Abbildung 3-2 erheblich um 32 % von 29.704 t auf 39.611 t. Die Emissionen je Einwohner betragen somit 7,1 t und erreichen damit ungefähr den Landesdurchschnitt von 7,4 t je Einwohner. Die Verkehrsemissionen haben dann einen Anteil von 43 %. Die direkten Anteile der übrigen Sektoren fallen auf 29 % bei den Haushalten und auf 15 % im verarbeitenden Gewerbe. Die Anteile des Sektors „Gewerbe, Handel, Dienstleistungen“ (GHD) sinken auf 13 %. Für eine vollständige Zuordnung müssten die Verkehrsemissionen den einzelnen Sektoren zugeordnet werden. Das ist bei der aktuellen Datenlage aber nicht präzise möglich. Es ist jedoch davon auszugehen, dass die Emissionen der PKW vor allem den privaten Haushalten zuzurechnen sind, wohingegen die Emissionen der Nutzfahrzeuge auf die beiden gewerblichen Sektoren aufgeteilt werden müssten. Unabhängig von einer exakten Zuordnung verdeutlichen die Ergebnisse aus Abbildung 3-6 schon auf den ersten Blick, dass dem Verkehrsbereich in Igersheim eine besondere Rolle zukommt. Bezüglich der Sektoren sind vor allem die Haushalte und das verarbeitende Gewerbe anzusprechen.

3.2.5 CO₂-Bilanz der Igersheimer Verwaltung

Gemeinde Igersheim

Wie den vorangehenden Kapiteln zu entnehmen ist, tragen die kommunalen Liegenschaften nur zu einem vergleichsweise geringen Prozentsatz zu den Gesamtemissionen innerhalb einer Kommune bei. Auf der anderen Seite hat die Verwaltung gerade in diesem Bereich direkte Handlungsoptionen. Aus diesem Grund wurden die Emissionsanteile der verschiedenen Handlungsbereiche weiter aufgeschlüsselt und in eine CO₂-Bilanz für die Verwaltung überführt. Die Bilanz für Igersheim im Jahr 2021 zeigt Abbildung 3-7.

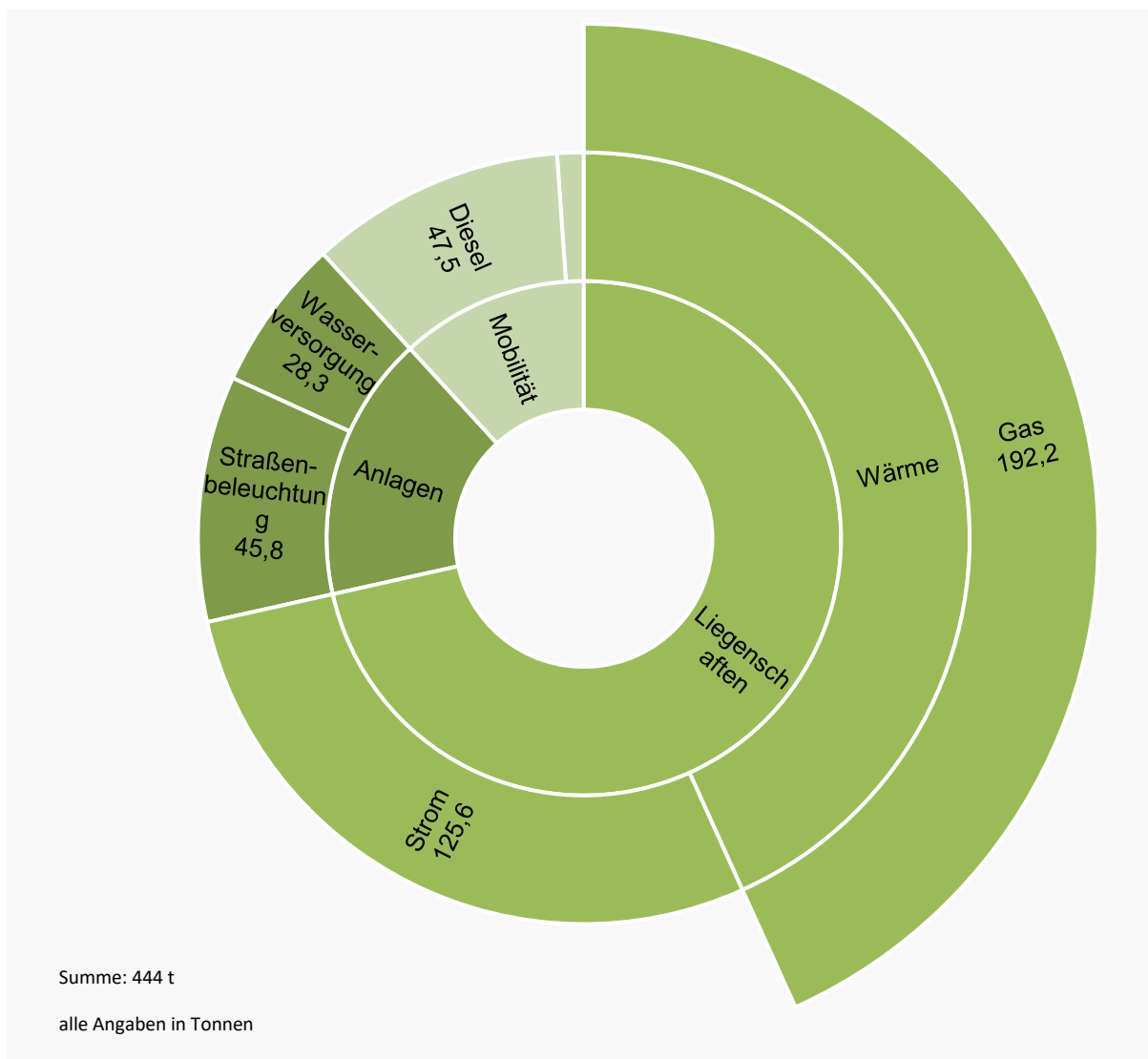


Abbildung 3-7: CO₂-Bilanz der Igersheimer Verwaltung im Jahr 2021

Durch die im Kapitel 2.4. Einschränkungen bei der Qualität der zur Verfügung stehenden Daten, ist auch die dargestellte Bilanz mit entsprechenden Unsicherheiten behaftet. Bei der Auswertung wurde mit dem deutschen Strommix gearbeitet. Grund hierfür ist die Tatsache, dass das Land Baden-Württemberg dieses Vorgehen auch im Programm „Klimaneutrale Kommunalverwaltung“ vorgibt. Begründet wird die Vorgabe damit, dass bei einer Bilanzierung mit einem Emissionsfaktor nahe Null, wie dies bei einem Ökostromvertrag oder einer PV-Eigenversorgung der Fall ist, dem Stromverbrauch an sich

ein zu geringer Stellenwert beigemessen wird und damit die dringend notwendigen Einsparbemühungen in den Hintergrund treten. Dieses Argument gilt natürlich auch in Bezug auf die Wärmeversorgung. Hier macht das genannte Programm allerdings zumindest bei Sanierungen eine konkrete Vorgabe von maximal 50 kWh/m²a.

Unterschieden wird bei solchen Bilanzen üblicherweise nach den Handlungsfeldern Liegenschaften, Anlagen und Mobilität. In Summe sorgt der Betrieb der Liegenschaften mit 71,6 % für den höchsten Emissionsanteil. Dabei liegen die Emissionen aus dem Heizwärmebedarf mit 192 t bei einem Anteil von 43,3 %. Für den Stromverbrauch verbleiben 28,3 % und 126 t. An zweiter Stelle folgt der Emissionsanteil aus dem Anlagenbetrieb. Da hier die Verbrauchswerte fehlen, die zur Abwasserklärung erforderlich sind, hat dieser Bereich mit 74 t nur einen Anteil von 16,7 %. Hiervon entfallen 10,3 % (46 t) auf die Straßenbeleuchtung und 6,4 % (28 t) auf die Trinkwasserversorgung. Wird von einem durchschnittlichen Kennwert der Kläranlage ausgegangen (34 kWh je Einwohner), so ist mit zusätzlichen Treibhausgasemissionen in Höhe von 89 t zu rechnen. Der Bereich Mobilität verursacht Emissionen in Höhe von 53 t, was einem Anteil von 11,8 % entspricht. Dabei überwiegen mit 48 t die Emissionen aus der Verbrennung von Dieselmotoren.

Bezogen auf die Einwohnerzahl ergeben sich für das Jahr 2021 damit Emissionen in Höhe von 0,08 t je Einwohner (0,1 t mit Kläranlage). Das bereits angeführte Landesprogramm „klimaneutrale Verwaltung“ sieht einen Grenzwert von 0,03 t je Einwohner vor und empfiehlt einen Zielwert von nicht mehr als 0,015 t je Einwohner.

3.2.6 Stadt Grünsfeld

In Grünsfeld belief sich der mit BICO₂BW ermittelte Endenergieverbrauch im Jahr 2021 auf 115.287 MWh. Dies entspricht einem Pro-Kopf-Verbrauch von 31.551 kWh, was ungefähr dem Bundesdurchschnitt von 30.000 kWh entspricht. Ohne Berücksichtigung des Verkehrsbereiches liegt der Endenergieverbrauch pro Einwohner bei 16.870 kWh. Das sind 7,5 % weniger als der baden-württembergische Durchschnitt von 18.241 kWh. Abbildung 3-1 zeigt die Aufteilung des Endenergieverbrauchs und der jeweiligen Energieträger auf die Verbrauchssektoren.

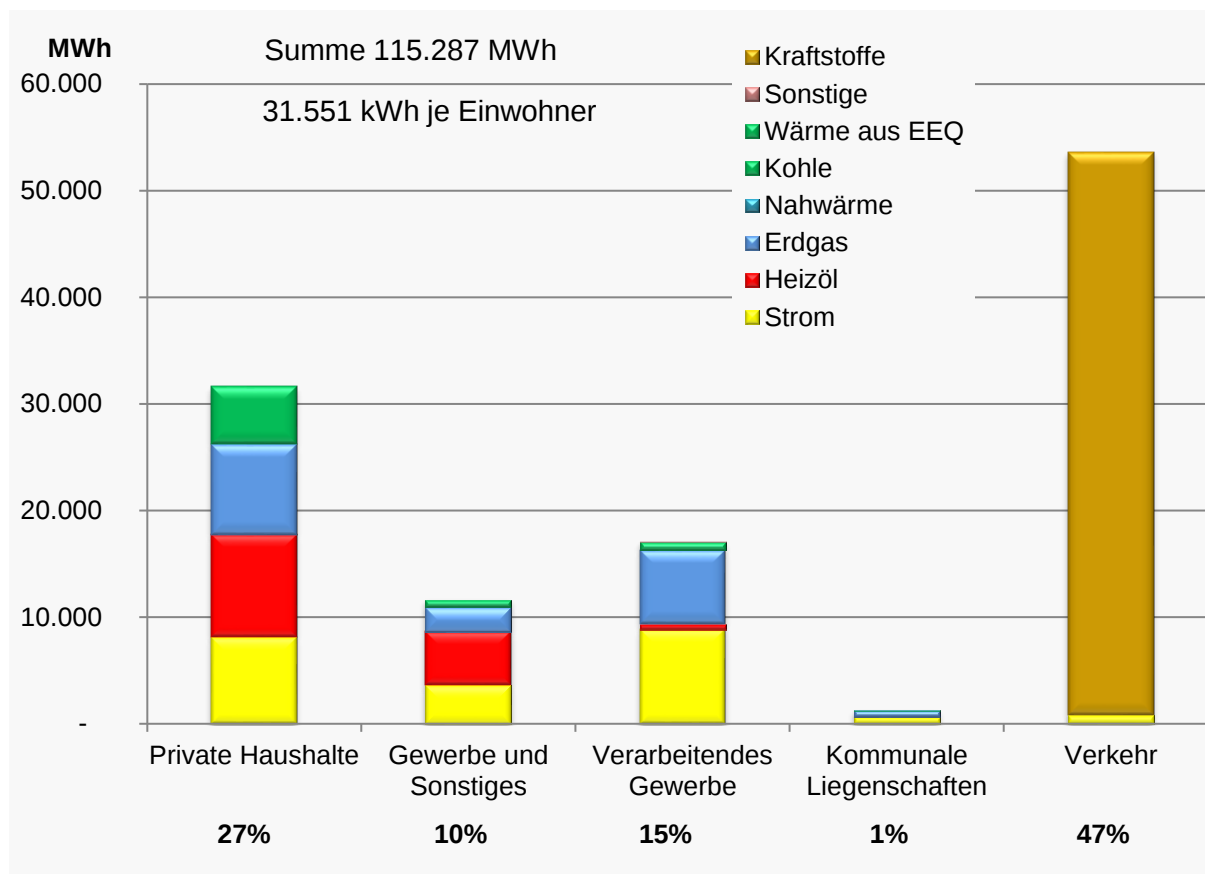


Abbildung 3-8: Endenergiebilanz nach Verbrauchssektoren in Grünsfeld, 2021.

Tabelle 3-4: Endenergiebilanz für Grünsfeld 2021 in Tabellenform (Einheit MWh)

	Strom	Heizöl	Erdgas	Nah-wärme	Kohle	Wärme aus EEQ	Sonst. Ener-gieträger	Kraftstoffe	Summe
Private Haushalte	8.134	9.603	8.460	-	19	5.424	-	-	31.640
Gewerbe und Sonstiges	3.610	5.066	2.265	-	8	665	-	-	11.614
Verarbeitendes Gewerbe	8.861	427	6.994	-	-	772	34	-	17.089
Kommunale Lie-genschaften	631	43	577	-	-	46	-	-	1.298
Verkehr	767	-	-	-	-	-	-	52.879	53.646
Summe	22.003	15.140	18.296	-	28	6.908	34	52.879	115.287

Der Sektor Verkehr hat mit einem Energieverbrauch von 53.646 MWh bzw. 47 % den größten Anteil an der Gesamtbilanz. Wesentlicher Grund für die hohen Werte ist der über die Gemarkung verlaufende Abschnitt der A81 und die territoriale Betrachtungsweise. Es folgt der Sektor „Private Haushalte“ mit 31.640 MWh und einem Anteil von 27 %. Das „verarbeitende Gewerbe“ liegt mit einem Verbrauch von 17.089 MWh und einem Anteil von 15 % unwesentlich vor dem Sektor „Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD)“ mit 11.614 MWh und 10 %. Der Anteil der kommunalen Liegenschaften

an der Gesamtbilanz fällt mit 1,1 % und 1.298 MWh vergleichsweise gering aus und liegt damit am unteren Rand des Üblichen. Typischerweise liegen die Anteile der kommunalen Liegenschaften bei 1 % bis 3 % des Endenergieverbrauchs in einer Kommune.

Bei den **privaten Haushalten** liegt der Heizölverbrauch mit 9.603 MWh noch etwas vor dem Erdgasverbrauch mit 8.460 MWh. Dies entspricht Anteilen von 30 % beim Heizöl und 27 % beim Erdgas am Endenergieverbrauch des Sektors. Heizenergie aus erneuerbaren Energiequellen (Wärme aus EEQ) hat mit 5.424 MWh einen Anteil von 17 %. Damit spielt die Heizenergie aus fossilen Quellen mit einem Verbrauchsanteil von 57 % am Endenergieverbrauch des Sektors eine dominierende Rolle. Der Stromverbrauch hat einen Anteil von 26 %. Absolut beläuft sich der Stromverbrauch auf 8.134 MWh. Damit liegt der Pro-Kopf-Stromverbrauch in den Haushalten mit 2.226 kWh je Einwohner 40 % über dem Landesdurchschnitt von 1.586 kWh/Einwohner. Der Endenergiebedarf pro Einwohner im Wärmebereich ist mit 6.433 kWh dagegen nur um 1,4 % niedriger als der Landesdurchschnitt von 6.522 kWh.

Der Endenergieverbrauch im **Gewerbe, Handel und Dienstleistungsbereich** (inkl. Landwirtschaft) liegt mit 16.533 kWh pro sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten um 16 % über dem Durchschnittswert Baden-Württembergs (14.264 MWh). Die 11.614 MWh aus diesem Sektor entfallen zu 31 % auf den Stromverbrauch und zu 69 % auf die Bereitstellung von Wärme. In diesem Bereich ist der Heizölverbrauch mit 5.066 MWh und einem Anteil von 44 % am Endenergieverbrauch signifikant höher als der Erdgasverbrauch, der bei 2.265 MWh liegt und damit einen Anteil von 20 % hat. Der regenerative Anteil beläuft sich auf 665 MWh und hat damit einen Anteil von 5,7 % am Endenergieverbrauch dieses Sektors.

Im Sektor **verarbeitendes Gewerbe** werden in Grünsfeld 17.089 MWh verbraucht. Mit 8.861 MWh und damit knapp 52 % dominiert in diesem Sektor der Stromverbrauch. Der Erdgasverbrauch in Höhe von 6.994 MWh liegt mit einem Anteil von 41 % an zweiter Stelle. Die weiteren Energieträger spielen mit 2,5 % (427 MWh) beim Heizöl und 4,5 % bei den EEQ in diesem Sektor nur eine untergeordnete Rolle. Der spezifische Verbrauch pro sozialversicherungspflichtig Beschäftigten (SBV) wird in der Bilanz für Grünsfeld mit 52.237 kWh/SVB angegeben, was 19 % über dem Durchschnitt Baden-Württembergs in Höhe von 44.764 kWh/SVB liegt.

Der Endenergieverbrauch des **Verkehrs** beläuft sich in Grünsfeld auf 53.646 MWh. Davon wird das Gros durch den motorisierten Individualverkehr verursacht. Aus diesem Grund ist der Verbrauch fast ausschließlich den Kraftstoffen zugeordnet. Wie die Aufstellung der Fahrleistungen in Tabelle 2-9 aufzeigt, kommen dem Autobahnverkehr dabei erhebliche Anteile zu.

In den **kommunalen Liegenschaften und Anlagen** hat der Stromverbrauch mit 631 MWh einen Anteil von 49 % am Endenergieverbrauch. Erdgas und Heizöl erreichen mit 577 MWh bzw. 43 MWh Anteile von 44 % bzw. 3,3 %. Der regenerative Anteil der Wärmebereitstellung von 46 MWh entspricht mit 3,5 % in etwa dem Anteil des Heizöls.

Aus den Gradtagzahlen des IWU (vergl. Tabelle 2-8) ergibt sich für Grünsfeld und das Jahr 2021 ein Faktor zur Witterungskorrektur von 0,96. Das Jahr war also etwas kühler als das langjährige lokale Mittel. In der Folge geht der Endenergieverbrauch bei einer Witterungskorrektur auf 114.077 MWh zurück. Dies entspricht einer Änderung um 1 %. Die Tatsache, dass die Änderung geringer ist, als dies der um 4 % unter dem Durchschnitt liegende Klimafaktor vermuten lässt, ist in der Tatsache begründet, dass große Teile des Verbrauchs, zum Beispiel der Verkehrsbereich, nicht von der Witterung abhängen. Der Verbrauch der kommunalen Liegenschaften und Anlagen fällt durch die Witterungskorrektur um 2 %. Der Verbrauch der privaten Haushalte geht mit der Witterungskorrektur um 2,6 % zurück. Eine ähnliche Korrektur wird auch im Sektor GHD mit 2,5 % ausgewiesen. Erwartungsgemäß korreliert der Endenergieverbrauch im verarbeitenden Gewerbe kaum mit der Witterung. In diesem Sektor ändert sich der Verbrauchswert durch die Witterungskorrektur daher auch nur um 0,4 %.

3.2.7 CO₂-Bilanz BICO₂BW - Grünsfeld

Nach BICO₂BW wurden im Jahr 2021 insgesamt 36.583 t CO₂-Äquivalente in Grünsfeld emittiert. Das entspricht einer durchschnittlichen Tonnage von 10 t CO₂ pro Einwohner, wobei beim Stromverbrauch der durchschnittliche Emissionswert Deutschlands verwendet wurde. Im Bundesdurchschnitt wurden 2021 9,6 t je Einwohner emittiert, in Baden-Württemberg 7,4 t/EW. Abbildung 3-2 zeigt die Verteilung der Treibhausgas tonnagen auf die Verbrauchssektoren und die jeweiligen Energieträger. Dass die Pro-Kopf-Emissionen in Grünsfeld in etwa dem Bundesdurchschnitt entsprechen, liegt auf den ersten Blick am Autobahnverkehr und der territorialen Betrachtungsweise. Wie Abbildung 3-56 zeigt ändern sich die Verhältnisse allerdings nicht grundsätzlich, wenn der Verkehrsanteil der Emissionen nach dem Verursacherprinzip berechnet wird.

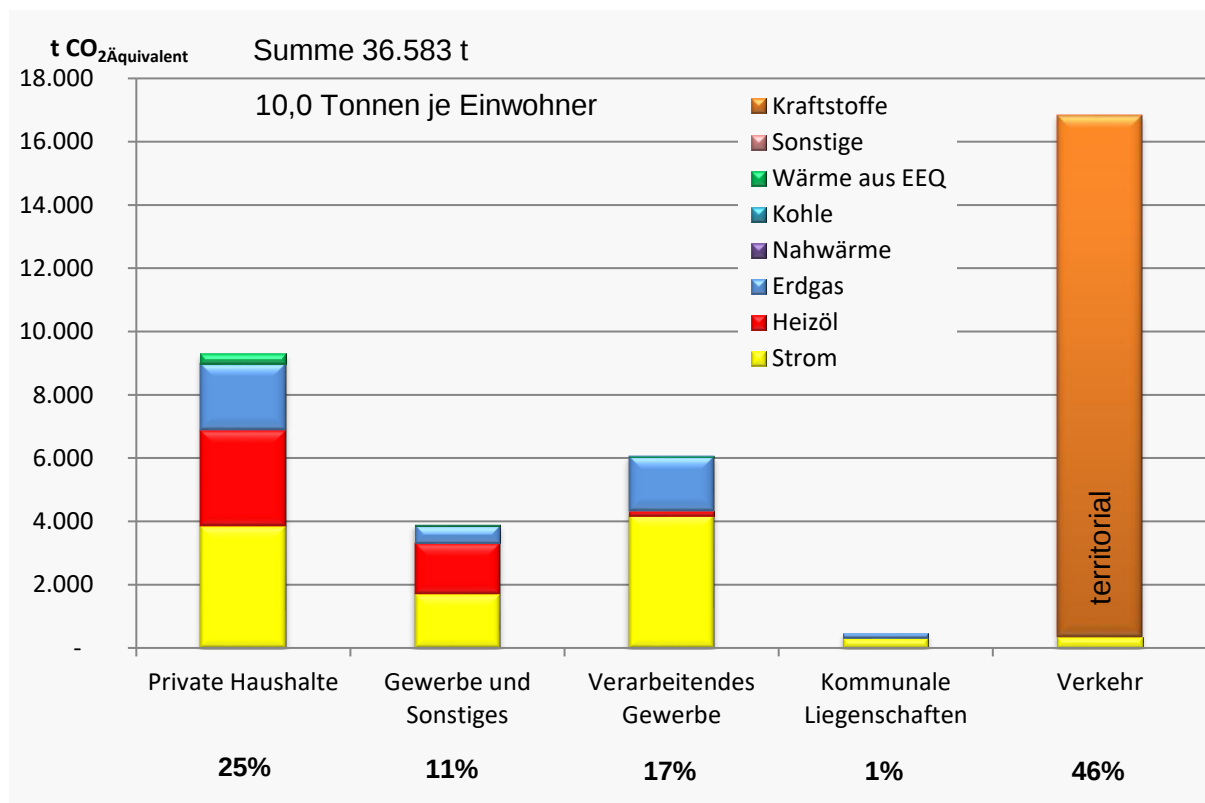


Abbildung 3-9: Treibhausgas-Emissionen nach Verbrauchssektoren in Grünsfeld, 2021

Tabelle 3-5: CO₂-Bilanz 2021 für Grünsfeld in Tabellenform

	Strom	Heizöl	Erdgas	Nah-wärme	Kohle	Wärme aus EEQ	Sonst. Energieträger	Kraftstoffe	Summe
Private Haushalte	3.839	3.054	2.090	-	9	308	-	-	9.300
Gewerbe und Sonstiges	1.704	1.611	559	-	4	26	-	-	3.903
Verarbeitendes Gewerbe	4.182	136	1.728	-	-	27	9	-	6.082
Kommunale Liegenschaften	298	14	143	-	-	7	-	-	461
Verkehr	329	-	-	-	-	-	-	16.508	16.837

Summe	10.352	4.814	4.519	-	12	368	9	16.508	36.583
-------	--------	-------	-------	---	----	-----	---	--------	--------

Im Grunde spiegelt Abbildung 3-2 (Emissionen) die Ergebnisse der Abbildung 3-1 (Endenergieverbrauch). Auffällig sind lediglich leichte Verschiebungen bei den Energieträgern, die aus der CO₂-Intensität herrühren. So tritt bei den Emissionen der Stromverbrauch (gelbe Balkenanteile) aufgrund der hohen spezifischen Emissionen deutlicher hervor, wohingegen es bei den erneuerbaren Energieträgern (grüne Balkenanteile) folgerichtig umgekehrt ist.

Auch bei den Emissionen liegt der **Verkehrsbereich** mit Emissionen in Höhe von 16.837 t und einem Anteil von 46 % an erster Stelle. Es ist davon auszugehen, dass das Gros der Emissionen durch den motorisierten Individualverkehr (MIV) verursacht wird.

An zweiter Stelle folgen die **privaten Haushalte** mit 9.300 t an Treibhausgasen und einem Anteil von 25 %. Dies entspricht einer spezifischen Emission von 2,5 t je Einwohner. Der Durchschnitt in Baden-Württemberg liegt bei 2,2 t je Einwohner.

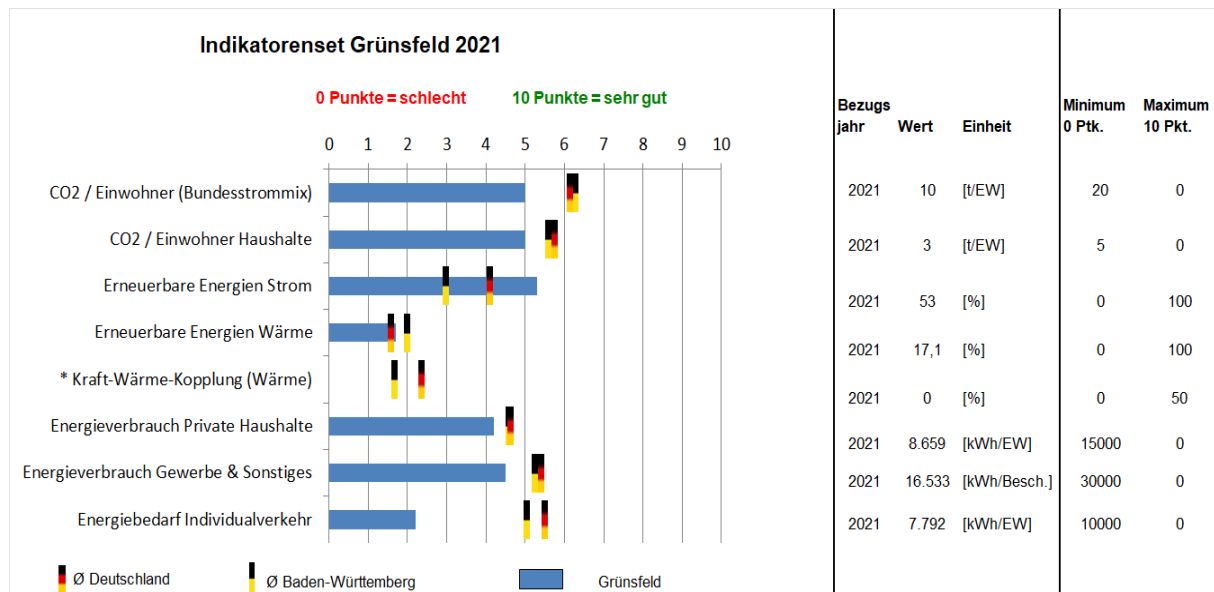
Auf den Sektor **verarbeitendes Gewerbe** entfällt ein Anteil von 17 % bzw. 6.082 t. Den größten Anteil an diesen Emissionen hat der Stromverbrauch mit 69 % bzw. 4.182 t. Der fossile Energieträger Erdgas trägt mit 1.728 t und einem Anteil von „nur“ 28 % zu den sektoralen Emissionen bei. Im Vergleich zur Endenergiebilanz wird damit eine Verschiebung von Heizöl und Gas hin zum Strom ersichtlich. Beim Endenergieverbrauch lagen die Anteile für Strom und Gas bei 52 % und 41 %.

Der Sektor **Gewerbe, Handel und Dienstleistungen** verursacht Treibhausgasemissionen in Höhe von 3.903 t, was einem Anteil von 11 % entspricht.

In den **kommunalen Liegenschaften** werden 461 t CO₂ emittiert. Dieser Anteil beläuft sich damit auf 1,3 % der Gesamtemissionen. Beim Stromverbrauch sind es 298 t CO₂ (65 %), die weiteren Emissionen in Höhe von 163 t verursacht die Heizwärmebereitstellung. Hierbei überwiegt Erdgas mit 143 t und einem Anteil von 31 %. Es folgt Heizöl mit 14 t (3 %). Die erneuerbaren Energien haben mit 7 t immer noch einen Anteil von 1,5 % an den Gesamtemissionen des Sektors. Grund hierfür ist die Tatsache, dass die Emissionen für den Antriebsstrom der Wärmepumpe nach dem deutschen Strommix bilanziert und auf die gewonnene Umweltwärme umgelegt wird. Eine Eigenversorgung mit Strom aus PV-Anlagen oder die Wahl eines Ökostromvertrags, bleiben an dieser Stelle unberücksichtigt, da aufgrund der in Kapitel 3.1 erläuterten BSKO-Systematik generell die Emissionen des deutschen Strommix verwendet werden.

Witterungsbereinigt, d. h. nach einer Korrektur der Wärmeverbrauchsdaten mittels der genannten Klimafaktoren, sinken die Emissionen gegenüber der Basisbilanz marginal auf 36.266 t und damit um 0,9 %. Bei den privaten Haushalten beträgt der Rückgang 2,3 %. Auch beim Gewerbe gehen die Emissionen mit einem Minus von 2,1 % zurück. Beim verarbeitenden Gewerbe bleibt der Wert dagegen nahezu unverändert (-0,3 %). Im Verkehrsbereich ändert sich der Wert erwartungsgemäß nicht.

Sowohl der auf die Einwohnerzahl bezogene Endenergieverbrauch von ca. 31.640 kWh als auch die Treibhausgasemissionen in Höhe von 10 t je Einwohner sind in Grünsfeld auf Bundesniveau (30.000 kWh und 9,6 t je Einwohner) und damit höher als im Landesdurchschnitt. Diese Situation spiegelt sich auch in der grafischen Darstellung der Kennwerte in der Abbildung 3-3 wider. Die blauen Balken, welche die lokalen Werte wiedergeben, enden bei den meisten Kenngrößen vor den farblichen Markierungen der Durchschnittswerte von Land und Bund. Ausnahmen sind der Anteil der erneuerbaren Wärme, der in etwa die Durchschnittswerte erreicht und der Anteil der Erneuerbaren am Strom, der diese deutlich übersteigt.



*Zur Kraft-Wärme-Kopplung liegen keine verlässlichen Angaben vor

Abbildung 3-10: Indikatorenset für Grünsfeld im Jahr 2021 (Quelle: BiCO₂BW)

3.2.8 CO₂-Bilanz mit regionalem Strommix - Grünsfeld

Stadt Grünsfeld

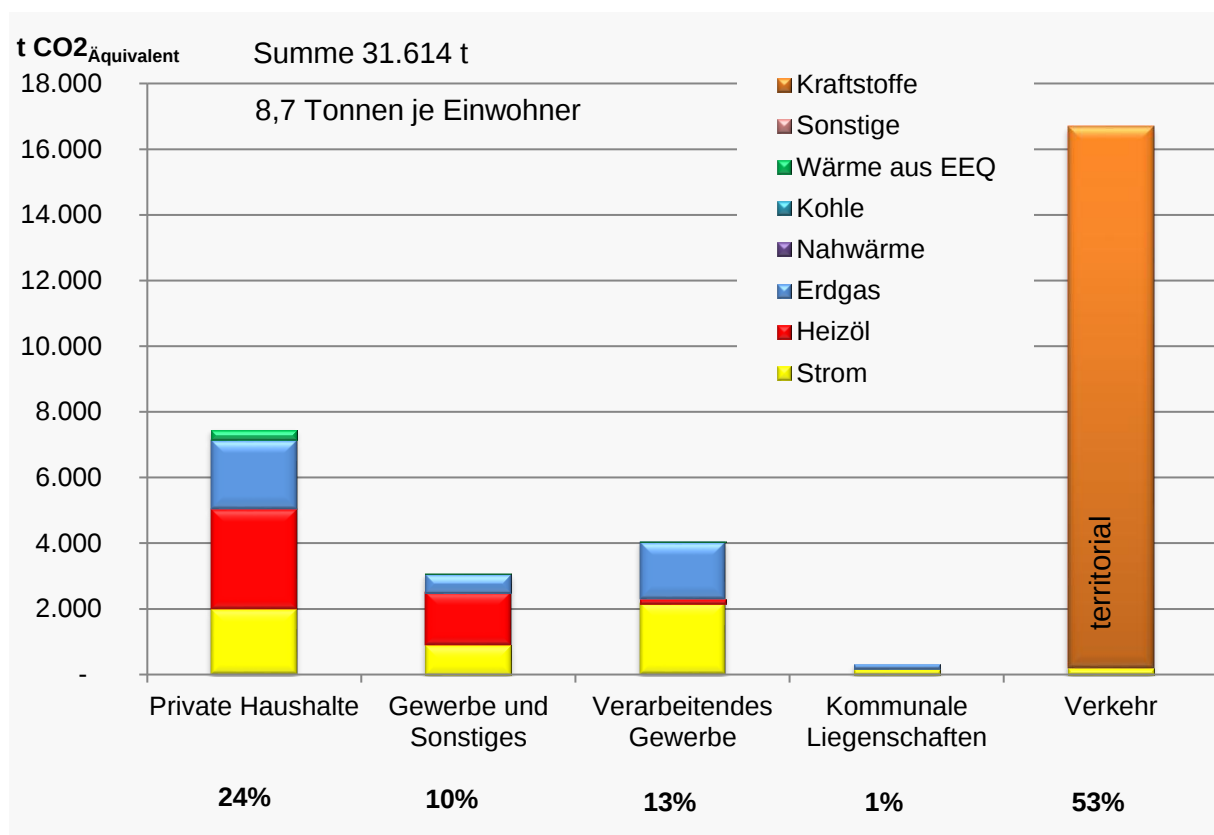


Abbildung 3-11: Treibhausgas-Emissionen im Jahr 2021 nach Verbrauchssektoren auf Basis des regionalen Strommixes - Grünsfeld.

Nach den in Kapitel 3.1.1.2 (Punkt 4 Seite - 61 -) getroffenen Festlegungen erfolgt die Berechnung der kommunalen CO₂-Bilanzen in Baden-Württemberg auf Basis der spezifischen Emissionen des deutschen Strommixes. Abbildung 3-4 zeigt dagegen die Bilanz für Grünsfeld mit dem regionalen Strommix. Aufgrund des hohen Anteils an regenerativen Quellen gehen die gelben Balken für den Stromanteil der Emissionen im Vergleich zur Abbildung 3-2 deutlich zurück. In der Folge reduzieren sich auch die Gesamtemissionen von 36.583 t auf 31.614 t und die spezifischen Emissionen sinken auf 8,7 t je Einwohner. Die Auswertung verdeutlicht sehr gut, dass es für das Erreichen einer Treibhausgasneutralität bei weitem nicht ausreichen wird, den aktuellen Strombedarf regenerativ zu decken. Selbst wenn der Strom völlig emissionsfrei wäre, würden in Grünsfeld Treibhausgasemissionen in Höhe von 26.000 t und damit immer noch 7 t je Einwohner entstehen.

3.2.9 CO₂-Bilanz mit verursacherbezogenen Mobilitätsemissionen - Grünsfeld

Wie bereits mehrfach erwähnt, beziehen sich die in Abbildung 3-2 und Abbildung 3-4 angegebenen Emissionen des Verkehrssektors in Höhe von 16.837 t nach dem Territorialprinzip auf die im Gebiet der Kommunen zurückgelegten Fahrten. Wie Tabelle 2-9 zeigt, werden so auch sehr viele Fahrzeugkilometer eingerechnet, die durch den Verkehr auf dem Teilstück der Autobahn A81 entstehen, das über die Gemarkung verläuft. Vor dem Hintergrund der vergleichsweise geringen Einwohnerzahl führt dies zu den für eine ländlich geprägte Kommune überdurchschnittlichen spezifischen Emissionen. Auf der anderen Seite gibt es gerade im ländlichen Bereich eine hohe Zahl zugelassener Fahrzeuge und es stellt sich die Frage, ob eine Betrachtung nach dem Verursacherprinzip gänzlich andere Ergebnisse liefert. Auf die entsprechende Auswertung wird im Folgenden näher eingegangen.

Werden die in Tabelle 2-11 angegebenen Zahlen für die in Grünsfeld zugelassenen Fahrzeuge mit den in [2] und [3] ermittelten durchschnittlichen Fahrleistungen und Verbräuchen in Relation gesetzt und die daraus resultierenden Emissionen berechnet, ergibt sich das in Abbildung 3-5 gezeigte Bild. Mit dargestellt sind auch die Emissionsanteile, die aus der Nutzung von Schienen-Nah- und Fernverkehr sowie den Flugreisen der Grünsfelder Bevölkerung resultieren. Die entsprechenden Emissionen wurden aus den deutschen Durchschnittswerten über den Anteil der Bevölkerung in Grünsfeld berechnet. In der Summe ergeben sich für das Jahr 2021 so Emissionen von 14.642 t, deren Aufteilung auf die genannten Verkehrsträger in Abbildung 3-5 dargestellt ist. 47,2 % der Emissionen entfallen auf die PKW, 1,5 % auf Flugreisen und 0,5 % auf den Bahnverkehr. Die Nutzfahrzeuge tragen zu 48,9 % zu den Emissionen bei. Bezogen auf die Einwohnerzahl ergeben sich 3,8 t pro Einwohner im Jahr 2021.

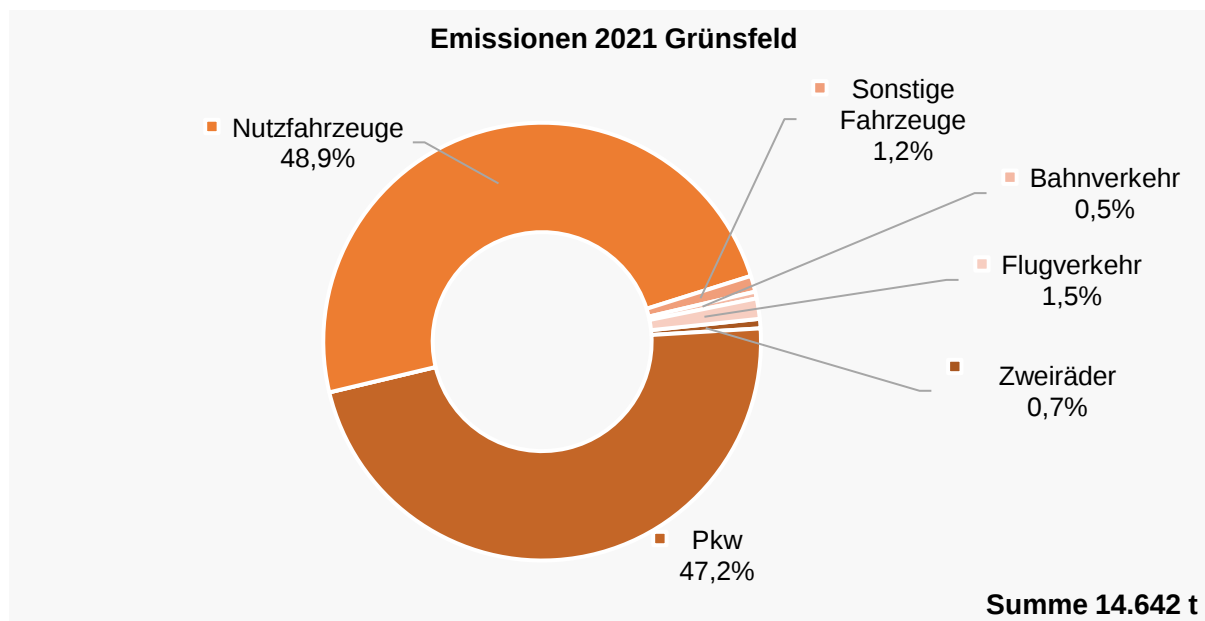


Abbildung 3-12: Nach dem Verursacherprinzip ermittelten Emissionen aus dem Verkehrsbereich für das Jahr 2021 - Grünsfeld

Die auf diese Weise berechneten Emissionen des Verkehrs lagen im Jahr 2000 mit 12.442 t noch etwas niedriger. Sie sind dann bis zum Jahr 2008 auf ca. 16.500 t gestiegen und bis zur Corona-Pandemie im Jahr 2020 auf diesem Niveau verblieben. Hier erfolgte dann ein Rückgang um 11 %. Aktuell ist wieder ein Anstieg zu verzeichnen, der aber (noch) nicht sehr ausgeprägt ist. Auch die spezifischen Emissionen folgen in etwa dem beschriebenen Verlauf. Zwischen 2010 und 2019 lagen diese bei ca. 4,5 t je Einwohner, sind dann 2020 und 2021 auf 4,0 t je Einwohner zurückgegangen und zeigen seither wieder eine leicht steigende Tendenz. Da es in Grünsfeld eine sehr hohe Zahl an PKW gibt, war eigentlich zu erwarten, dass die verursacherbezogenen Emissionen von diesen geprägt sind. Wie Abbildung 3-5 aber zeigt, sind die Emissionen der Nutzfahrzeuge sogar noch etwas höher. Das spricht dafür, dass in der Kommune mindestens eine Spedition ansässig ist oder Firmen die Logistik mit eigenen LKWs und Sattelzügen organisieren.

Am ersten April 2024 waren 195 PKW auf gewerbliche Halter zugelassen, darunter 21 Elektrofahrzeuge. Das entspricht einer Quote von 11 %. Bei den privaten Haltern liegt diese bei nur 2,1 % (56 von 2.583 Fahrzeugen). Damit ist in Grünsfeld der Anteil batterieelektrischer PKWs in privater Hand höher als im Main-Tauber-Kreis, wo 1,7 % erreicht werden. Werden alle PKWs unabhängig vom Halter berücksichtigt lag der elektrische Anteil im Kreis bei 2,4 % und im Land bei 3,4 %.

Werden die über das Verursacherprinzip ermittelten Verkehrsemissionen als Grundlage für die Treibhausgasbilanz verwendet, ergibt sich ein etwas geändertes Bild. Das Ergebnis zeigt Abbildung 3-6.

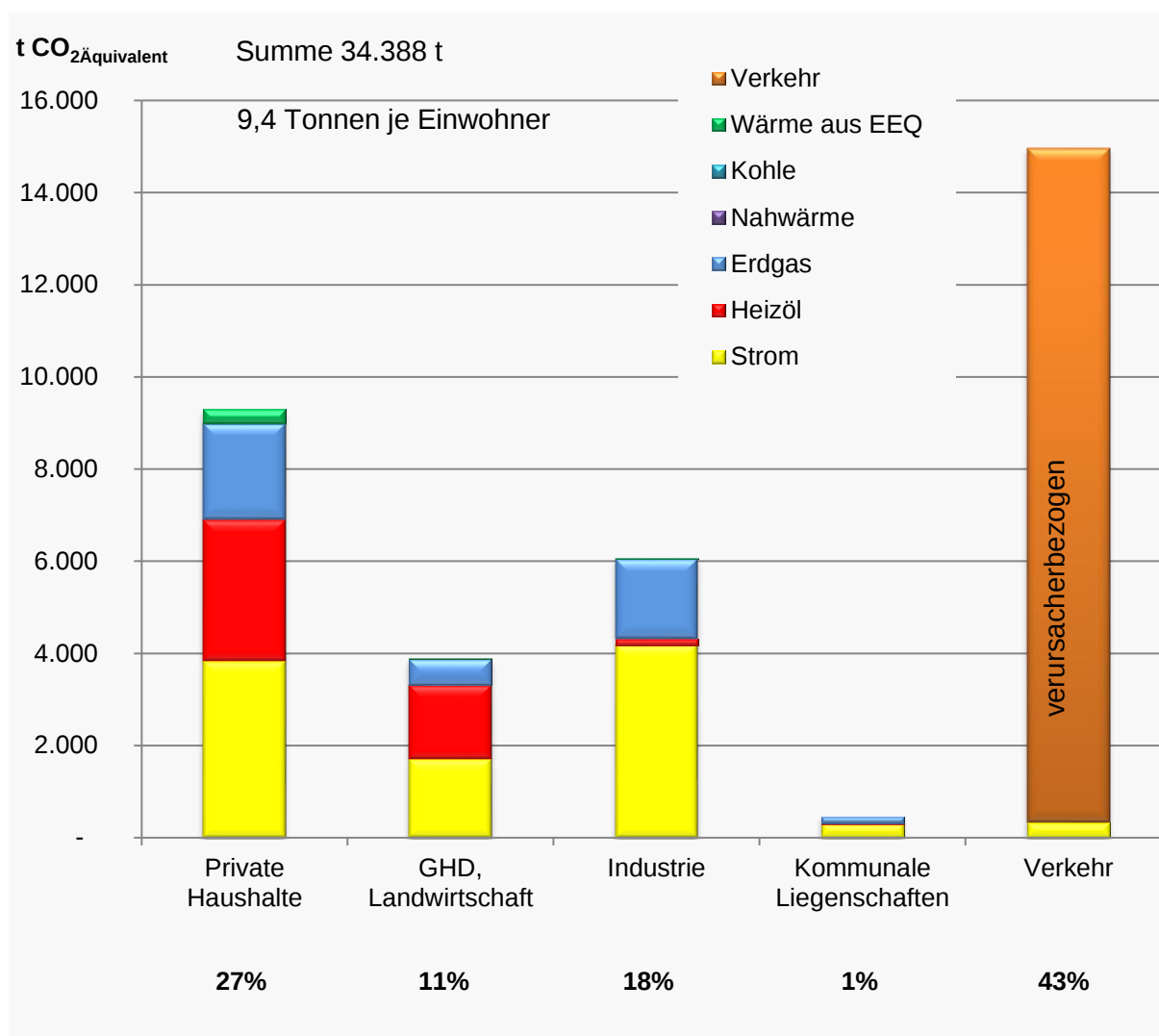


Abbildung 3-13: CO₂-Bilanz für Grünsfeld bei Berücksichtigung der verursacherbezogenen Verkehrsemissionen

Die Summe der Emissionen sinkt bei dieser Betrachtungsweise gegenüber Abbildung 3-2 lediglich um 6 % von 36.583 t auf 34.388 t. Die Emissionen je Einwohner betragen somit 9,4 t und damit immer noch auf dem Niveau des Bundesdurchschnitts von 9,6 t/EW. Die Verkehrsemissionen haben dann einen Anteil von 43 %. Die direkten Anteile der übrigen Sektoren steigen auf 27 % bei den Haushalten und auf 18 % im verarbeitenden Gewerbe. Die Anteile des Sektors GHD bleiben konstant. Für eine vollständige Zuordnung müssten die Verkehrsemissionen den einzelnen Sektoren zugeordnet werden. Das ist bei der aktuellen Datenlage aber nicht präzise möglich. Es ist jedoch davon auszugehen, dass die Emissionen der PKW vor allem den privaten Haushalten zuzurechnen sind, wohingegen die Emissionen der Nutzfahrzeuge auf die beiden gewerblichen Sektoren aufgeteilt werden müssten. Unabhängig von einer exakten Zuordnung verdeutlichen die Ergebnisse aus Abbildung 3-6 schon auf den ersten Blick, dass dem Verkehrsbereich in Grünsfeld eine besondere Rolle zukommt. Bezüglich der Sektoren sind vor allem die Haushalte und das verarbeitende Gewerbe anzusprechen.

3.2.10 CO₂-Bilanz der Grünsfelder Verwaltung

Wie den vorangehenden Kapiteln zu entnehmen ist, tragen die kommunalen Liegenschaften nur zu einem vergleichsweise geringen Prozentsatz zu den Gesamtemissionen innerhalb einer Kommune bei. Auf der anderen Seite hat die Verwaltung gerade in diesem Bereich direkte Handlungsoptionen.

Aus diesem Grund wurden die Emissionsanteile der verschiedenen Handlungsbereiche weiter aufgeschlüsselt und in eine CO₂-Bilanz für die Verwaltung überführt. Die Bilanz für Grünsfeld im Jahr 2021 zeigt Abbildung 3-7.

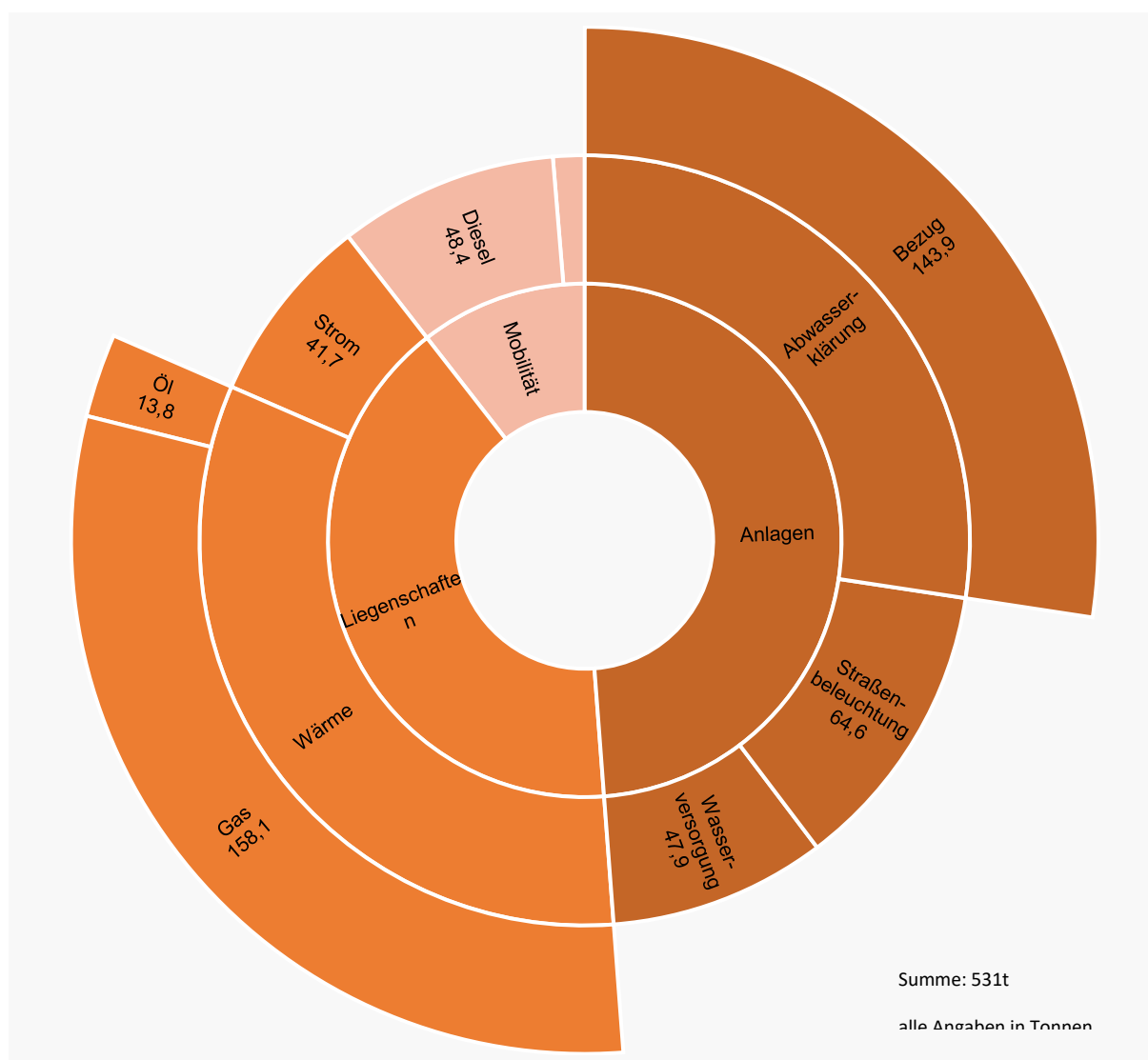


Abbildung 3-14: CO₂-Bilanz der Grünsfelder Verwaltung im Jahr 2021

Auch bei dieser Auswertung wurde mit dem deutschen Strommix gearbeitet. Grund hierfür ist die Tatsache, dass das Land Baden-Württemberg dieses Vorgehen auch im Programm „Klimaneutrale Kommunalverwaltung“ vorgibt. Begründet wird das Vorgehen damit, dass bei einer Bilanzierung mit einem Emissionsfaktor nahe Null, wie dies bei einem Ökostromvertrag oder einer PV-Eigenversorgung der Fall ist, dem Stromverbrauch an sich ein zu geringer Stellenwert beigemessen wird und damit die dringend notwendigen Einsparbemühungen in den Hintergrund treten. Dieses Argument gilt natürlich auch in Bezug auf die Wärmeversorgung. Hier macht das genannte Programm allerdings zumindest bei Sanierungen eine konkrete Vorgabe von maximal 50 kWh/m²a.

Unterschieden wird bei solchen Bilanzen üblicherweise nach den Handlungsfeldern Liegenschaften, Anlagen und Mobilität. Den größten Emissionsanteil hat mit 48,3 % der Anlagenbetrieb. Hier entfallen 27,1 % (144 t) auf die Abwasserklärung, 12,2 % (65 t) auf die Straßenbeleuchtung und 9 % (48 t) auf die Trinkwasserversorgung. In Summe sorgt der Betrieb der Liegenschaften mit 43,9 % für einen ähnlich hohen Emissionsanteil. Dabei liegen die Emissionen aus dem Heizwärmebedarf mit 178 t etwa

beim Vierfachen der Emissionswerte aus der Stromnutzung (42 t). Das Gros macht im Bereich Wärme mit 158 t die Erdgasnutzung aus. Der Bereich Mobilität verursacht Emissionen in Höhe von 55 t, was einem Anteil von 10,4 % entspricht. Dabei überwiegen mit 48 t die Emissionen aus der Verbrennung von Dieselmotoren.

Bezogen auf die Einwohnerzahl ergeben sich für das Jahr 2021 damit Emissionen in Höhe von 0,14 t je Einwohner. Das bereits angeführte Landesprogramm „klimaneutrale Verwaltung“ sieht einen Grenzwert von 0,03 t je Einwohner vor und empfiehlt einen Zielwert von nicht mehr als 0,015 t je Einwohner.

3.3 Verbesserung der Datengrundlage und Fortschreibung

BICO₂BW berechnet eine Datengüte von 75 % für **Igersheim**, was nach Tabelle 3-1 bedeutet, dass ein guter regionaler Bezug vorliegt. Da die verwendeten Daten bereits sehr lokal sind und umfassend erhoben wurden, sind aktuell kaum Verbesserungspotenziale erkennbar. Allenfalls wäre eine einheitlichere Erfassung der Schornsteinfederdaten sowie eine genauere Erhebung des Verbrauchs beim Schienenverkehr hilfreich. Schwierigkeiten bereitet vor allem die Zuordnung des Verbrauchs an leitungsgebundenen Energieträgern zu den einzelnen Sektoren. Allerdings ist dies auf Basis der aktuellen Datenlage nicht zu leisten. Hierzu müsste eine Zuordnung der einzelnen Zähler gemäß WZ2008 erfolgen und diese auch bei den Netzbetreibern bis zur aggregierten Auswertung mitgeführt werden. Da dies nicht der Fall ist und sich eine solche Auswertung nach dem aktuellen Kenntnisstand auf Basis der vorhandenen Daten auch nicht etablieren lässt, bleiben die Unsicherheiten bis auf weiteres bestehen.

BICO₂BW berechnet eine Datengüte von lediglich 67 % für **Grünsfeld**, was nach Tabelle 3-1 bedeutet, dass gerade so ein guter regionaler Bezug vorliegt. Da die verwendeten Daten bereits sehr lokal sind und umfassend erhoben wurden, ist die relativ schlechte Einordnung nur schwer zu erklären. Das Problem besteht vor allem in der Zuordnung des Verbrauchs an leitungsgebundenen Energieträgern zu den einzelnen Sektoren. Allerdings ist dies auf Basis der aktuellen Datenlage nicht zu leisten. Hierzu müsste eine Zuordnung der einzelnen Zähler gemäß WZ2008 erfolgen und diese auch bei den Netzbetreibern bis zur aggregierten Auswertung mitgeführt werden. Da dies nicht der Fall ist und sich eine solche Auswertung nach dem aktuellen Kenntnisstand auf Basis der vorhandenen Daten auch nicht etablieren lässt, bleiben die Unsicherheiten bis auf weiteres bestehen.

Eine Fortschreibung der Bilanzen in der vorliegenden Form sollte auch zukünftig möglich sein, sofern die verwendeten Daten kontinuierlich erfasst und abgefragt werden.

4 Potential- und Szenarien-Analyse

Bevor im Folgenden auf die Details der Reduktions- und Entwicklungspotenziale eingegangen wird, soll zunächst eine allgemeinere Definition der unterschiedlichen Potenzialbegriffe dazu beitragen, Unklarheiten zu vermeiden. Die Begriffsdefinitionen lehnen sich dabei an die in [9] gemachten Ausführungen an. Obwohl das Ziel eines Klimaschutzkonzeptes darin besteht, die Potenziale zur Reduktion der CO₂-Emissionen aufzuzeigen, fällt es leichter, die Potenzialbegriffe anhand eines Teilbereichs (Ausbau der erneuerbaren Energien) zu erklären. Es gilt folgende Potenzialbegriffe zu unterscheiden:

1. **Theoretisches Potenzial:** Es beschreibt das innerhalb einer Region zu einem bestimmten Zeitpunkt physikalisch nutzbare Energieangebot und stellt damit eine theoretische Obergrenze dar.
2. **Technisches Potenzial:** Dieser Begriff umfasst den Anteil des theoretischen Potenzials, der unter Berücksichtigung des aktuellen technischen Entwicklungsstandes und der aktuellen gesetzlichen Vorgaben nutzbar ist.
3. **Ökonomisches Potenzial:** Dieser Begriff umschreibt den Anteil des technischen Potenzials, der in einer bestimmten Region zu einer bestimmten Zeit wirtschaftlich erschlossen werden kann. Beim einfachen wirtschaftlichen Potenzial werden die Gesamtkosten (Investition, Betrieb und Entsorgung) einer Anlage mit den Kosten bei konkurrierenden Systemen verglichen. Beim erweiterten wirtschaftlichen Potenzial werden auch Förderungen für die Technologien in die Betrachtungen mit aufgenommen.
4. **Ökologisches Potenzial:** Dabei handelt es sich um den Anteil des technischen Potenzials, der zu keiner zusätzlichen permanenten Beeinträchtigung des Lebensraumes in Bezug auf Diversität und Wechselwirkungen zwischen den Lebewesen und ihrer Umwelt führt. Der heutige Zustand wird in diesem Zusammenhang als Referenzzustand gesetzt. Es ist darauf hinzuweisen, dass Ökologie gemäß obiger Definition a priori keine landschaftsästhetischen Aspekte berücksichtigt.

Mit diesen Begriffsdefinitionen ist klar, dass nur das theoretische Potenzial absolut ist und auch auf längere Zeit hin bestimmt werden kann. Das technische Potenzial erfährt in der Regel durch fortwährende technologische Entwicklungen mit der Zeit eine automatische Steigerung. Hinzu kommt der Einfluss gesetzlicher Randbedingungen wie z. B. Mindestabstände für Windkraftanlagen. Das (erweiterte) wirtschaftliche Potenzial kann sich auch durch singuläre Ereignisse (Krisen, Versorgungsengpässe, etc.) oder gesetzliche Veränderungen bei den Rahmenbedingungen (Förderszenarien) sehr schnell verändern. Das ökologische Potenzial ist dagegen nur sehr schwer exakt zu definieren. Da der Mensch den eigenen Lebensraum seit Jahrhunderten verändert und gestaltet, ist es hier sehr schwierig, einen definierten Startpunkt festzulegen und die permanente Beeinträchtigung von Lebensräumen einer konkreten Maßnahme zuzuschreiben. Dazu greifen zu viele Aspekte aus verschiedenen Lebensbereichen ineinander.

4.1 Einspar- und Emissions-Minderungspotenziale

In den folgenden Kapiteln liegt der Schwerpunkt auf dem technischen Potenzialbegriff, wobei auch die wirtschaftlichen Randbedingungen, die zum heutigen Zeitpunkt vorliegen bzw. abschätzbar sind, berücksichtigt werden. Wie oben erwähnt und durch die jüngsten Ereignisse verdeutlicht, können sich gerade diese Randbedingungen durch den Markt selbst oder durch den von der Politik gesetzten Rahmen in kurzer Zeit verändern. Extrembeispiel hierfür sind die Auswirkungen der mit dem Krieg in der Ukraine verbundenen Sanktionen und der daraus resultierenden Notwendigkeit, die Abhängigkeit von russischen Energielieferungen möglichst schnell zu reduzieren. Die erforderlichen Anpassungen bieten

an sich eine gute Gelegenheit, die Struktur der Versorgung generell zu überdenken und an eine durchgehende Verwendung regenerativer Energiequellen anzupassen.

Wenn es um das Ziel einer Reduktion der Treibhausgasemissionen geht, sind immer drei Optionen zu beachten. Eine sehr grundsätzliche Option lässt sich mit dem Schlagwort „Suffizienz“ erfassen. Gemeint ist der bewusste Verzicht auf Konsum und Energie. Für Dinge, die nicht hergestellt werden müssen, fallen weder Energieverbrauch noch Emissionen an. Weitere Optionen sind zum einen die Verringerung des Verbrauchs z. B. durch eine Gebäudesanierung und zum anderen die Reduktion der Emissionen bei ansonsten gleichbleibenden Verbrauchswerten, z. B. durch eine Umstellung des Brennstoffs von einer Öl- auf eine Pelletfeuerung. Da auch erneuerbare Energien Ressourcen, wie zum Beispiel Flächen, benötigen, die nicht unendlich vorhanden sind, werden idealerweise alle Wege miteinander kombiniert. Im Folgenden werden die Einsparpotenziale getrennt nach Sektoren diskutiert. Dabei wird immer auf beiden zuletzt genannten Optionen verwiesen. Diese Angaben beziehen sich auf die aktuelle Situation. Grundsätzliche Veränderungen, die sich zum Beispiel aus der Erschließung von Neubaugebieten ergeben und damit zu einer Zunahme bei Bevölkerung und Wohnflächen führen, spielen hier keine Rolle, diese Einflüsse werden – sofern erforderlich – jeweils am Ende der einzelnen Abschnitte dieses Kapitels (Ausblick Szenarien) und bei der Entwicklung der Szenarien in Kapitel 5 diskutiert.

4.1.1 Private Haushalte

Aus der Energiebilanz (Abbildung 3-1) der jeweiligen Kommune wird deutlich, dass der Sektor private Haushalte einen wesentlichen Anteil am Endenergieverbrauch der Kommune hat. Gleichzeitig liegen in diesem Bereich eine Vielzahl von Vermeidungsoptionen, insbesondere durch direkte Einsparungen (z. B. beim Heizenergiebedarf) und durch Steigerung der Energieeffizienz. Die Stadt kann jedoch nur indirekt auf die Erschließung dieser Potenziale Einfluss nehmen, da sie im Verantwortungsbereich der privaten Haushalte selbst liegen. Im nächsten Schritt der Klimaschutzkonzeption könnten jedoch auf Ebene der Maßnahmen Anreizprogramme oder innovative Partnerschaftsmodelle zwischen Stadt und Bürgern erarbeitet werden, die zur umfassenden Erschließung der Potenziale beitragen können.

Strom

Der Stromverbrauch verursacht in **Igersheim** ca. 31 % der Treibhausgasemissionen der privaten Haushalte. Dabei ist der Teil des Stromverbrauchs in Höhe von 878 MWh, der auf Nachtspeicherheizungen zurückzuführen ist, relativ gering. Er liegt bezogen auf den Stromverbrauch in den Haushalten bei 11 %. Mit dem vorhandenen Zahlenwerk ist es leider nicht möglich den Heizstromverbrauch in den einzelnen Sektoren detailliert zu bestimmen. Es ist jedoch davon auszugehen, dass die privaten Haushalte einen erheblichen Anteil an diesem Verbrauch haben.

Der Stromverbrauch verursacht in **Grünsfeld** ca. 41 % der Treibhausgasemissionen der privaten Haushalte. Dabei ist der Teil des Stromverbrauchs in Höhe von 3.342 MWh, der auf Nachtspeicherheizungen zurückzuführen ist, vergleichsweise hoch. Er liegt bezogen auf den gesamten Stromverbrauch in allen Sektoren bei 15 %. Mit dem vorhandenen Zahlenwerk ist es leider nicht möglich den Heizstromverbrauch in den einzelnen Sektoren zu bestimmen. Es ist jedoch davon auszugehen, dass die privaten Haushalte einen erheblichen Anteil an diesem Verbrauch haben.

In diesem Kapitel liegt der Fokus auf den „klassischen“ Stromverbrauchsbereichen, die Potenziale beim Austausch der Nachtspeicherheizungen werden im folgenden Abschnitt „Wärme“ mit eingerechnet. Die „klassischen“ Stromverbrauchsbereiche weisen erhebliche Einsparmöglichkeiten durch die Erschließung von Effizienzpotenzialen auf. Wird für diesen Teil des Stromverbrauchs eine Zusammensetzung

wie im Bundesdurchschnitt angenommen, setzt sich der Stromverbrauch der Privathaushalte Igersheims bzw. Grünsfelds aktuell wie in Tabelle 4-2 (grün bzw. gelb) angegeben zusammen. Dabei werden unter dem Stichwort „Prozesswärme“ die Anteile des Stromverbrauchs zusammengefasst, die in Kochfeldern, Wäschetrocknern, Toastern oder Haartrocknern in Wärme umgesetzt werden. Auch das Aufheizen des Wassers in Waschmaschinen und Geschirrspülern zählt hierzu. Nicht enthalten ist dagegen die Erwärmung von Trinkwasser, das aus Wasserhahn und Duschkopf kommt. Auch die Beheizung von (Einzel-)Räumen wird separat ausgewiesen.

Tabelle 4-1: Aufteilung und Höhe des Stromverbrauchs des Jahres 2021 der privaten Haushalte - Igersheim.

	Anteile 2010	Anteile 2020	Absolut 2021 [MWh]
Information und Kommunikation	18 %	17 %	1.105
Heizung	8 %	6 %	390
Warmes Wasser	14 %	11 %	715
Waschen, Trocknen, Spülen, Kochen u. sonstige Prozesswärme	27 %	30 %	1.949
Kühl- und Gefriergeräte, sonstige Prozesskälte	21 %	23 %	1.495
Klimakälte	0 %	1 %	65
Mechanische Haushaltsgeräte	3 %	4 %	260
Beleuchtung	9 %	8%	520
Gesamt			6.498

Stand 2020; Quelle: BDEW [10] und Stromverbrauchsangaben Igersheim für 2021 (Netze BW und Überlandwerk Schäfersheim GmbH & Co. KG)

Tabelle 4-2: Aufteilung und Höhe des Stromverbrauchs des Jahres 2021 der privaten Haushalte - Grünsfeld.

	Anteile 2010	Anteile 2020	Absolut 2021 [MWh]
Information und Kommunikation	18 %	17 %	1.004
Heizung	8 %	6 %	354
Warmes Wasser	14 %	11 %	650
Waschen, Trocknen, Spülen, Kochen u. sonstige Prozesswärme	27 %	30 %	1.772
Kühl- und Gefriergeräte, sonstige Prozesskälte	21 %	23 %	1.358
Klimakälte	0 %	1 %	59
Mechanische Haushaltsgeräte	3 %	4 %	236
Beleuchtung	9 %	8%	472
Gesamt			5.906

Stand 2020; Quelle: BDEW [10] und Stromverbrauchsangaben Grünsfeld für 2021 (Netze BW)

In fast allen Bereichen des Stromverbrauchs gibt es durch den Einsatz hocheffizienter Geräte ein erhebliches Einsparpotenzial. Diesem Einsparpotenzial steht allerdings eine intensivere Nutzung durch immer

mehr Geräte und auch permanent laufende Geräte vor allem aus dem Bereich TV / Audio und Büro entgegen. Bemerkenswert ist auch eine Nutzung, welche als „verstecktes“ Standby bezeichnet werden könnte, da immer mehr Geräte vorprogrammierbar sind und / oder zum Beispiel die Uhrzeit permanent anzeigen. Auch besteht im Bereich der Beleuchtung mit den neuen Anwendungsmöglichkeiten auf Basis der LED-Technik die Gefahr, dass ein Teil der Einsparung durch zusätzliche „Gimmicks“ wieder „kompensiert“ wird. Dies wird häufig als Rebound-Effekt bezeichnet. Dieser Trend lässt sich vermutlich aus den Verbrauchszahlen bereits ablesen. So ist der Verbrauchsanteil für Beleuchtung über die letzten 10 Jahre trotz der massiven Verbreitung der neuen LED-Technologie mit einem Einsparpotenzial von bis zu 80 % nur von 9 % auf 8 % zurückgegangen. Hinzu kommt die zunehmende Zahl von Kleinhaushalten, die tendenziell mehr Energie benötigen, da sozusagen ein Grundstock an Verbrauch pro Wohnung entsteht. Ursache hierfür sind vor allem Kühl- und Gefriergeräte sowie Heizungspumpen.

Zwischen 1991 und 2005 ist der Durchschnittsverbrauch je Haushalt in Deutschland von 2.850 kWh auf knapp 3.200 kWh gestiegen. Seit 2005 sinkt der Verbrauch wieder. Im Jahr 2012 lag er bei 3.000 kWh. Das entspricht einem Rückgang von knapp einem Prozent pro Jahr. Dieser Trend scheint sich verfestigt zu haben. Nach Angaben des Bundesverbands der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW) ist der Verbrauch der Haushalte von 139,2 TWh im Jahr 2009 auf 128 TWh im Jahr 2020 und damit um 8 % zurückgegangen. Nach den zur Zeit der Veröffentlichung noch vorläufigen Angaben, war im Jahr 2021 allerdings wieder ein Anstieg auf 132 TWh zu verzeichnen [11]. Aktuell nennt statista einen Verbrauch von 132 TWh im Jahr 2023. Demnach scheint sich der Trend nicht fortzusetzen. Möglich ist allerdings auch, dass sich die Sektorkopplung, also der Verbrauch für Elektrofahrzeuge oder Wärmepumpen, bereits bemerkbar macht und die sinkende Tendenz bei den „klassischen“ Haushaltsanwendungen überdeckt. Im Folgenden wird plakativ auf einzelne Bereiche der Stromnutzung eingegangen und es werden Möglichkeiten sowie gegenläufige Tendenzen kurz angesprochen. Die entsprechenden Punkte sind in Tabelle 4-3 zusammengefasst.

Tabelle 4-3: Einsparpotenziale im Stromverbrauch der privaten Haushalte.

TV/Audio und Büro	
positiv	- höhere Effizienz durch neue Gerätetechnologien (Laptop statt Computer) - energiesparende Prozessoren - Umstieg auf mobile Endgeräte (z. B. Tablett)
negativ	- Mehrfachausstattung mit Geräten - Dauerbetrieb - größere Bildschirme und längere Nutzungszeiten
	Lebenszyklus ca. 3 (Rechner, EDV) bis 7 Jahre (Monitor, Fernseher)
Kühlen und Gefrieren	
positiv	- hohe Geräteeffizienz verfügbar (B) ca. 40 - 50 % Einsparung gegenüber Durchschnittsgerät Achtung: bei der Neufestlegung der Effizienzklassen wurde die Bewertungsskala neu justiert und es entfallen die +++-Kennzeichnungen
negativ	- unübersichtliche Kennzeichnung (durch die Reform des Kennzeichnungssystems ist eine Umgewöhnung notwendig) - Einfluss der Gerätegröße und des Gerätetyps oft nicht bewusst - Weiternutzung von Altgeräten in Zweithaushalten oder Keller
	Lebenszyklus ca. 10-12 Jahre
Waschen und Trocknen, Spülen	

positiv	- Geräte sind bereits sehr effizient - Wärmepumpentrockner verfügbar (Einsparung ca. 50 %)
negativ	- kein wesentliches Effizienzsteigerungspotenzial mehr vorhanden - intensivere Nutzung - zum Teil Nutzung von sehr alten Geräten
	Lebenszyklus ca. 7 bis 10 Jahre
Kochen	
positiv	- neue Technologie (Induktion) verfügbar - effiziente Töpfe etc. verfügbar
negativ	- Technologiewechsel bedingt zum Teil auch Umstellung vieler weiterer Komponenten - Einsparungen stark von der individuellen Nutzung abhängig
	Lebenszyklus ca. 15 Jahre
Brauchwasser und Heizungspumpen	
positiv	- elektronisch gesteuerte Durchlauferhitzer sparen ca. 30 % gegenüber hydraulisch gesteuerten Geräten - Durchlauferhitzer statt Warmwasserspeicher vermindert die Bereitstellungsverluste - Elektronisch geregelte Heizungspumpen: gleiche Fördermengen bei ca. 25 % des Verbrauchs
negativ	- Nutzung vieler bereits sehr alter Geräte - nachträgliche Änderungen nicht immer möglich (Durchlauferhitzer benötigen höhere Anschlussleistungen) - Heizungspumpen werden erst mit Heizanlage getauscht
	Lebenszyklus 15 Jahre und mehr
Klima-, Wellness-, Garten- und sonstige Elektrogeräte	
positiv	- Effizienzsteigerungen im Allgemeinen
negativ	- steigende Gerätezahl - Maschine statt Handbetrieb, z. B. Laubbläser statt Rechen - Verbrauch und Kosten werden aus Bequemlichkeitsgründen in Kauf genommen, z. B. Klimaanlage - Zunehmende Zahl an Akkugeräten bedingen Umwandlungsverluste und mehr Müll
Beleuchtung	
positiv	- LED-Technik bietet hohe Lichtqualität bei hoher Effizienz (Einsparung bis 80 %)
negativ	- Erschließung neuer „Anwendungsmöglichkeiten“ (Stufenbeleuchtung, Hintergrundbeleuchtung, Farbenwechsel, etc.) - erhöhter Energieaufwand für Dimmung oder Lichtstimmung (z. B. Bluetooth) - zum Teil relativ hohe Ausfallquoten
	Lebenszyklus nach Herstellerangaben >10 Jahre

Ausblick Szenarien:

Es wird insgesamt davon ausgegangen, dass sich der leichte Rückgang im Verbrauch als Trend weiter fortsetzt, sofern die Betrachtung auf den hier aufgeführten „klassischen“ Bereich der Stromnutzung bezogen bleibt. In Summe ist damit zu rechnen, dass durch neue Anwendungsfelder wie z. B. die Elektromobilität oder durch einen verstärkten Einsatz von Wärmepumpen zu Heizzwecken der Stromverbrauch insgesamt deutlich steigen wird.

Auch ohne eine Änderung im Verbrauch ist eine merkbliche Reduktion der Emissionen aus der Stromnutzung zu erwarten. Dies liegt vor allem am immer weiter steigenden Anteil der erneuerbaren Energien am Strommix. In einer Veröffentlichung des Umweltbundesamtes zur Entwicklung der spezifischen Kohlendioxidemissionen des deutschen Strommix in den Jahren 1990 - 2021 werden erstmals Emissionsfaktoren genannt, bei deren Berechnung auch die Vorketten mit berücksichtigt werden [12]. Die so berechneten Emissionsfaktoren sind von 860 g/kWh im Jahr 1990 auf 438 g/kWh im Jahr 2020 gesunken. Für 2021 wird im genannten Dokument ein Wert von 485 g/kWh genannt. BiCO₂BW verwendet in der vorgestellten Bilanz einen Wert von 472 g/kWh für 2021. Das Internationale Institut für Nachhaltigkeitsanalysen und -strategien (IINAS) prognostiziert in einer im Oktober 2019 veröffentlichten Kurzstudie mittelfristig einen Rückgang der spezifischen Emissionen bis auf 193 g/kWh im Jahr 2030 [13]. Für das Jahr 2050 wird hier von einem quasi emissionsfreien Strommix (ca. 25 g/kWh) ausgegangen. Allerdings wird in der Veröffentlichung auch auf die hohen Risiken eingegangen, welche die in der Studie gewählten Szenarien deutlich verändern könnten. Hierzu zählen vor allem der noch nicht sicher abschätzbare Einfluss der Sektorkopplung wie zum Beispiel die Stromnutzung im motorisierten Individualverkehr (Elektrofahrzeuge) oder für Heizzwecke (Wärmepumpen) und die politisch gesteuerten Zubaukorridore bei der erneuerbaren Erzeugung. In diesem Bericht wird für die Einschätzung der Emissionsentwicklung im Trendszenario von spezifischen Emissionen in Höhe von 150 g/kWh ausgegangen. Im Klimaschutzszenario wird ein Emissionswert von 50 g/kWh angesetzt. (siehe auch Kapitel 5).

Klar ist in jedem Fall, dass solche Emissionsfaktoren nur erreichbar sind, wenn ein weiterer intensiver Ausbau der erneuerbaren Erzeugung stattfindet. Dabei sind selbstverständlich alle Regionen und Kommunen gefordert. Auch wenn es, wie in Abbildung 2-15 bzw. Abbildung 2-16 (Photovoltaik) gut zu erkennen, einen deutlichen Zuwachs im Jahr 2023 gegeben hat, der sich in 2024 fortsetzen könnte, ist davon auszugehen, dass zukünftig zusätzliche Maßnahmen und Aktivitäten erforderlich sein werden, um einen verstärkten Ausbau anzuregen oder zumindest die aktuellen Werte aufrecht zu erhalten.

Wärme

Den größten Effekt zur Einsparung von Heizwärme hat eine ganzheitliche Sanierung der Gebäude. Hierbei werden die Gebäudehülle, die Wärmeerzeugung und die Wärmeverteilung aufeinander abgestimmt und auf den neuesten Stand gebracht. In der Praxis werden Gebäude aber oft nur teilsaniert und häufig wird aufgrund der bewusst wahrgenommenen Produktlebensdauer auch nur die Anlagentechnik getauscht. Im Folgenden wird daher zunächst dieser Fall aufgegriffen, bevor dann auf die Sanierungsmöglichkeiten eingegangen wird.

Austausch der Heizungsanlage:

Bisher wurde bei einem Austausch einer Heizanlage älterer Bauart meist ein Gerät verwendet, das den gleichen Energieträger nutzt wie die Altanlage. Nach dem aktuellen Gebäudeenergiegesetz (GEG) sollen ab dem Jahr 2028 bei einem Heizungstausch nur noch Systeme verwendet werden, die 65 % der Heizwärme aus erneuerbaren Quellen zur Verfügung stellen. Bei Neubauten in Neubaugebieten gilt dies bereits ab dem Jahr 2024. Diese Anteile lassen sich nach dem aktuellen Stand der Technik bei Einzelanlagen nur mit Heizungen, die Holz als Energieträger nutzen, oder durch den Einsatz von Wärmepumpen

erreichen. Wobei die Wärmepumpen eine Jahresarbeitszahl von mindestens 3 aufweisen müssen. Dann werden ein Drittel der Heizenergie über die Antriebsenergie der Wärmepumpe (in der Regel Strom) und zwei Drittel über Umweltwärme, die als emissionsfrei anzusehen ist, bereitgestellt.

Heizanlagen haben eine Lebenserwartung von 25 bis 30 Jahre, das heißt, dass im Zeitraum von 15 Jahren ca. 50 % der Anlagen getauscht werden. Das wird auch von den entsprechenden Marktdaten bestätigt. Allerdings könnte es durchaus sein, dass die gesetzlichen Vorgaben zusammen mit den aktuellen wirtschaftlichen Unsicherheiten eine bremsende Wirkung haben. Im Folgenden sind wesentliche Punkte hierzu stichwortartig gelistet:

- unpassende technische Randbedingungen:
 Insbesondere Luft-Wasser-Wärmepumpen, die als Ersatz in ein bestehendes System eingebaut werden, erreichen nicht unbedingt eine Jahresarbeitszahl von 3. Hierzu sind meist weitere Anpassungen an der Wärmeverteilung und der Gebäudehülle erforderlich. In manchen Fällen ist der Einsatz sowohl aus wirtschaftlichen wie technischen Gründen nicht zu empfehlen.
- wirtschaftliche Randbedingungen:
 Der Anschaffungspreis von Wärmepumpen und Holzheizungen ist etwa dreimal so hoch wie der von Gasheizgeräten. Hinzu kommen noch die Kosten für die eventuell erforderlichen Anpassungen der Wärmeverteilung und / oder am Kamin. Angesichts der ebenfalls stark gestiegenen Strompreise lassen sich die Mehraufwendungen kaum durch einen günstigeren Betrieb kompensieren. Im Gegenzug gibt es aktuell allerdings erhebliche Fördermöglichkeiten bei den Wärmepumpen.
- Verfügbarkeit der Geräte:
 Im Jahr 2023 wurden in Deutschland 356.000 Wärmepumpen installiert [14]. Dem stehen etwa 620.000 fossile Heizanlagen gegenüber, die jährlich getauscht werden müssen, um die bisherige Rate beizubehalten [15].
- Engpässe im Handwerk:
 Vor dem Hintergrund, dass nicht jeder Heizungsbauer eine Wärmepumpenanlage fachgerecht planen und einbauen kann sowie dem immer wieder hervorgehobenen Fachkräftemangel, ist mit längeren Wartezeiten zu rechnen.

Ebenfalls schwer abzuschätzen ist, welche Wirkung das Auslaufen von Übergangsfristen hat. Häufig werden gegen Ende noch schnell die Möglichkeiten genutzt alte fossile Systeme gegen gleichartige Neusysteme zu tauschen, was den Einsatz fossiler Energieträger ungewollt verlängert. Da diese Faktoren sehr schlecht abzuschätzen sind, wird hier aus Sicht der Treibhausgasreduktion vom Idealfall ausgegangen, wonach der 65 %-Anteil der Erneuerbaren ab sofort zum Zuge kommt.

Tabelle 4-4: Reduktion des Heizwärmebedarfs und der Emissionen im Wohnungsbestand bis 2040 durch Heizungstausch (Randbedingungen und Annahmen siehe Text) - Igersheim

Verbrauch [MWh]	fossil	erneuerbar	Summe	Reduktion
2021	27.049	7.063	34.112	
Davon Neubauten (nach 2000)	2.014	526	2.540	
Davon Altbau bereits saniert	3.352	875	4.228	
Verbleiben	21.682	5.662	27.344	
Einsparung durch Heizungstausch	-1.373	0	25.971	4,0%
Heizungstausch auf Wärmepumpe 65%EEQ	-9.407	8.033	25.971	4,0%

Ergebnis Heizungstausch mit 65 % EEQ	17.642	15.096	32.739	4,0%
90 % Anteil mit 65 % EEQ + 10% Pellets /Holz	-9.839	8.466		
Ergebnis Heizungstausch 65 % EEQ +10 % Holz	17.210	15.529	32.739	4,0%
Emissionen [t]	fossil	erneuerbar	Summe	Reduktion
2021	7.547	285	7.832	
Ergebnis Heizungstausch mit 65 % EEQ	4.364	285	4.649	40,6%
Ergebnis Heizungstausch mit 65 % EEQ + 10 % Umstellung auf Holz	4.300	335	4.634	40,8%

Tabelle 4-5: Reduktion des Heizwärmebedarfs und der Emissionen im Wohnungsbestand bis 2040 durch Heizungstausch (Randbedingungen und Annahmen siehe Text) - Grünsfeld

Verbrauch [MWh]	fossil	erneuerbar	Summe	Reduktion
2021	18.063	5.424	23.487	
Davon Neubauten (nach 2000)	1.199	360	1.559	
Davon Altbau bereits saniert	2.385	716	3.101	
Verbleiben	14.479	4.348	18.827	
Einsparung durch Heizungstausch	-917	0	17.910	3,9%
Heizungstausch auf Wärmepumpe 65%EEQ	-6.282	5.365	17.910	3,9%
Ergebnis Heizungstausch mit 65 % EEQ	11.781	10.789	22.570	3,9%
90 % Anteil mit 65 % EEQ + 10% Pellets /Holz	-6.571	5.653		
Ergebnis Heizungstausch 65 % EEQ +10 % Holz	11.492	11.077	22.570	3,9%
Emissionen [t]	fossil	erneuerbar	Summe	Reduktion
2021	5.153	308	5.461	
Ergebnis Heizungstausch mit 65 % EEQ	2.970	308	3.278	40,0%
Ergebnis Heizungstausch mit 65 % EEQ + 10 % Umstellung auf Holz	2.927	355	3.282	39,9%

Die angeführten Punkte sprechen eher dafür, dass die Sanierung von Heizanlagen, soweit es technisch möglich ist, aufgeschoben werden. Dennoch wird in dieser Potenzialerhebung davon ausgegangen, dass der Bestand in 15 Jahren zur Hälfte getauscht wird. Zudem wird angenommen, dass sich mit dem Tausch der Heizanlage eine Verbrauchsminderung von 10 % einstellt und dass etwa 90 % der Anlagen gegen Wärmepumpen getauscht werden, die 65 % der Heizwärme emissionsfrei zur Verfügung stellen. Die verbleibenden 10 % werden durch Holzfeuerungsanlagen ersetzt. Aktuell liegt dieser Anteil bei etwa 7 % [15]. Wesentliche Elemente der stark sinkenden Emissionen sind die 65 % Umweltwärme, die als emissionsfrei betrachtet wird sowie der im Tendenzszenario auf 150 g/kWh sinkende Emissionsfaktor des Strommixes. Wird bei gleichbleibenden Voraussetzungen ein Zeitraum von 30 Jahren betrachtet, in dem dann alle Anlagen getauscht wurden, ergeben sich beim Energiebedarf und den Emissionen Verhältnisse, die in etwa dem in Kapitel 5.2.6 beschriebenen Szenario (aktueller Verbrauch vollelektrisch entsprechen).

Die Tabellenwerte wurden allein auf Basis der Erdgas- und Erdölverbrauchswerte zusammengestellt. Bei den Nachtspeicherheizungen ergibt sich bei gleichbleibendem Verbrauch durch die in Kapitel 0 genannte Veränderung der spezifischen Emissionswerte auf die angenommenen 150 g/kWh eine Emissionsminderung um 69 %. Bei einem Ersatz der Nachtspeicherheizungen durch Wärmepumpen würden die Emissionen um fast 90 % sinken. Allerdings ist der Aufwand hierzu noch größer als beim Heizungstausch, da bei Nachtspeicherheizungen kein System zur Wärmeverteilung vorhanden ist.

Ganzheitliche Gebäudesanierung:

Der Austausch technischer Komponenten bzw. Anlagen fokussiert immer nur auf einen Teilbereich des „Komplettsystems Gebäude“. Das gesamte Portfolio und damit auch die Möglichkeit einer echten Optimierung erschließt sich in der Regel nur bei einer ganzheitlichen Sanierung. Nur wenn das Gebäude, die Energieversorgung und die Lüftung im Ganzen untersucht und angepasst werden, ist das Optimum tatsächlich erreichbar. In solchen Fällen können dann, wie bereits erwähnt, auch die Vorteile einer Wärmepumpe voll genutzt werden. Im Normalfall lässt sich der Energiebedarf bei einer ganzheitlichen Sanierung von durchschnittlich ca. 170 kWh/m²a (vgl. z. B. Abbildung 2-12) auf das Niveau von Neubauten (ca. 70 kWh/m²a und weniger) reduzieren. In manchen Studien wird ein Reduktionspotenzial von 60 % bis 80 % veranschlagt. Da es bei bestehenden Gebäuden fast immer Einschränkungen gibt und sich bauartbedingte Schwachstellen nicht immer vollständig beheben lassen, wird bei den hier ausgeführten Berechnungen angenommen, dass der spezifische Verbrauch nach der Sanierung im Mittel 90 kWh/m²a beträgt. Wurden in den letzten 20 Jahren jeweils 1 % der Gebäude saniert, ist diesem Teil ein Wärmeverbrauch von rund 3.101 MWh zuzuordnen.

Für die **Igersheimer** Gebäude, die dem Neubaubereich (nach 2000) zugeordnet werden, ergibt sich eine Verbrauchssumme von 2.540 MWh. Damit liegt der Durchschnittsverbrauch der noch nicht sanierten Gebäude bei 146 kWh/m²a oder absolut bei 27.344 MWh. Bei einer Verbrauchsminderung auf 90 kWh/m²a ergibt sich damit eine Einsparung von knapp 31 %. Für die **Grünsfelder** Gebäude, die dem Neubaubereich (nach 2000) zugeordnet werden, ist die Verbrauchssumme mit 1.559 MWh nur etwa halb so hoch. Damit liegt der Durchschnittsverbrauch der noch nicht sanierten Gebäude bei 137 kWh/m²a oder absolut bei 18.827 MWh. Bei einer Verbrauchsminderung auf 90 kWh/m²a ergibt sich damit eine Einsparung von ca. 34 %.

Bezogen wird das Reduktionspotenzial dabei auf den vor 2000 gebauten und noch nicht sanierten Anteil des Wohnraums. Insgesamt haben den Ergebnissen des Zensus 2022 zufolge die nach 2000 fertiggestellten Gebäude in **Igersheim** einen Anteil von ca. 15,9 %, in **Grünsfeld** einen Anteil von ca. 17,2 %. Als bereits saniert wurde ein Anteil von 20 % der Wohngebäude angesehen. Das entspricht 20 Jahren mit je 1 % Sanierungsquote. Als durchschnittlicher Energieverbrauch für diese Anteile wurden 60 kWh/m²a bei den Neubauten und 90 kWh/m²a bei den ganzheitlich sanierten Gebäuden veranschlagt. Die Anteile der Gebäude wurden eins zu eins auf die Wohnflächen übertragen. Unter diesen Annahmen ergeben sich in Igersheim sowie Grünsfeld bei den Bestandsgebäuden bis 2040 die in Tabelle 4-7 (grün und gelb) zusammengestellten Verbrauchs- bzw. Emissionsminderungen.

Demnach würde der Verbrauch bei der bisher üblichen Sanierungsquote in **Igersheim** um ca. 8,6 %, in **Grünsfeld** um ca. 7,9 % zurückgehen. Wird die Sanierungsquote in den nächsten 19 Jahren (2021 bis 2040) durch entsprechende Anstrengungen verdreifacht, würde der Verbrauch um etwa 17,8 % (Igersheim) bzw. ca. 16 % (Grünsfeld) sinken. Wie die Angaben zu den Emissionen in Tabelle 4-7 zeigen, führt eine erhöhte Sanierungsquote kaum zur Reduktion der Treibhausgase. Dies liegt daran, dass mit einem Heizungstausch, der es ermöglicht, 65 % des Bedarfs emissionsfrei zu decken, nahezu das gesamte Re-

duktionspotenzial ausgeschöpft ist und bei der Berechnung angenommen wurde, dass mit einer Sanierung auch immer ein Heizungstausch erfolgt (nicht aber umgekehrt). Gültig ist diese Betrachtung nur, wenn davon ausgegangen wird, dass eine Wärmepumpe auch ohne Sanierung eingesetzt werden kann. Ob die Praxis diese Annahme bestätigt und ob in einem unsanierten Gebäude tatsächlich eine Jahresarbeitszahl von 3 sicher erreicht werden kann, bleibt abzuwarten.

Werden alle **Igersheimer** Gebäude saniert und dabei die Heizungen auf Wärmepumpen umgestellt, sinkt der Energieverbrauch um 30,6 % und die Emissionen gehen um 84,5 % zurück. Werden alle **Grünsfelder** Gebäude saniert und dabei die Heizungen auf Wärmepumpen umgestellt, sinkt der Energieverbrauch um 27,3 % und die Emissionen gehen um 83,5 % zurück. Dabei stehen die fossilen Emissionsanteile für die zum Antrieb der Wärmepumpen genutzten Stromanteile, die hier mit einem Emissionsfaktor von 150 g/kWh beaufschlagt wurden. Bei einem klimaneutralen Strommix mit Emissionen von nur noch 50 g/kWh reduziert sich dieser Anteil auf ein Drittel des in Tabelle 4.4 angegebenen Wertes. Dies ist dann gleichbedeutend mit einer Reduktion der Treibhausgase um 94 % (Igersheim) bzw. 93 % (Grünsfeld).

Tabelle 4-6: Verbrauchs- und Emissionsreduktion bis 2040 durch eine ganzheitliche Gebäudesanierung (Erläuterungen siehe Text) - Igersheim

Verbrauch [MWh]	fossil	erneuerbar	Summe	Reduktion
2021	27.049	7.063	34.112	
Davon Neubauten (nach 1995)	2.014	526	2.540	
Davon Altbau bereits saniert	3.352	875	4.228	
Verbleiben	21.682	5.662	27.344	
100% Sanierung des Altbaubestandes	-19.590	9.157	-10.433	
Ergebnis vollständige Sanierung	7.459	16.220	23.679	30,6%
1% Sanierung 19 Jahre (2021 bis 2040)	-9.995	7.051	-2.944	
normale Sanierung & Heizungsersatz	17.054	14.114	31.168	8,6%
3% Sanierung 19 Jahre (2021 bis 2040)	-10.307	4.222	-6.084	
erhöhte Sanierung & Heizungsersatz	16.742	11.285	28.028	17,8%
Emissionen [t]	fossil	erneuerbar	Summe	Reduktion
2021	7.547	285	7.832	
normale Sanierung (1 %) & Heizungsersatz	4.276	233	4.509	42,4%
erhöhte Sanierung (3 %) & Heizungsersatz	4.229	142	4.372	44,2%
Ergebnis Vollständige Sanierung	1.119	96	1.214	84,5%

Tabelle 4-7: Verbrauchs- und Emissionsreduktion bis 2040 durch eine ganzheitliche Gebäudesanierung (Erläuterungen siehe Text) - Grünsfeld

Verbrauch [MWh]	fossil	erneuerbar	Summe	Reduktion
2021	18.063	5.424	23.487	
Davon Neubauten (nach 1995)	1.199	360	1.559	

Davon Altbau bereits saniert	2.385	716	3.101	
Verbleiben	14.479	4.348	18.827	
100% Sanierung des Altbaubestandes	-12.688	6.265	-6.423	
Ergebnis vollständige Sanierung	5.375	11.689	17.064	27,3%
1% Sanierung 19 Jahre (2021 bis 2040)	-6.608	4.746	-1.862	
normale Sanierung & Heizungsersatz	11.455	10.170	21.625	7,9%
3% Sanierung 19 Jahre (2021 bis 2040)	-6.683	2.930	-3.753	
erhöhte Sanierung & Heizungsersatz	11.380	8.354	19.734	16,0%
Emissionen [t]	fossil	erneuerbar	Summe	Reduk- tion
2021	5.153	308	5.461	
normale Sanierung (1 %) & Heizungsersatz	2.921	246	3.167	42,0%
erhöhte Sanierung (3 %) & Heizungsersatz	2.910	151	3.061	43,9%
Ergebnis Vollständige Sanierung	806	97	903	83,5%

Ausblick Szenarien:

Heizungsanlagen haben eine Lebensdauer von ca. 30 Jahren. Daraus resultiert, dass in den nächsten 19 Jahren etwa 63 % des Bestandes ausgetauscht wird. Durch die mit dem aktualisierten Gebäudeenergiegesetz geforderten Vorgaben soll ab 2028 mit dem Austausch auch verlangt werden, dass 65 % des Wärmebedarfs regenerativ bereitgestellt wird. Die in den Tabellen zusammengefassten Berechnungen gehen davon aus, dass mit dieser Art der Umstellung sofort begonnen wird. Es wird darüber hinaus davon ausgegangen, dass 10 % der Anlagen gegen Anlagen mit Holzfeuerung getauscht werden und dass sich durch den Heizungstausch eine generelle Einsparung von 10 % des derzeitigen Verbrauchs ergibt. Diese Annahmen liegen zusammen mit einem Strom-Emissionsfaktor von 150 g/kWh dem Trendszenario 2040 zugrunde.

Im Klimaschutzszenario werden der Bedarf eines vollständig sanierten Gebäudebestands sowie ein Strom-Emissionsfaktor von 50 g/kWh veranschlagt. Auch hier werden 65 % der Wärmebereitstellung als emissionsfrei angesehen und Holzheizanlagen mit einem Anteil von 10 % eingerechnet.

4.1.2 Öffentliche Verwaltung und Liegenschaften

Igersheim

Die Kennwerte sowie die Bewertung der Verbrauchszahlen der von der Gemeinde Igersheim betriebenen Liegenschaften sind bereits in der Bestandsaufnahme in Kapitel 1 beschrieben. Abbildung 2-23 und Abbildung 2-24 zeigen die Anteile der einzelnen Gebäudegruppen am Strom bzw. Heizwärmeverbrauch im Jahr 2022. Die Situation und die Entwicklungsmöglichkeiten beim Strom- (Tabelle 4-8) und Heizwärmeverbrauch (Tabelle 4-9) sind im Folgenden zusammengestellt. Der Heizwärmebedarf wurde witterungskorrigiert. In den Tabellen werden nur dann Angaben zu den Liegenschaften gemacht, wenn eine Kennwertbildung möglich war. Es sind jeweils die Verbrauchswerte sowie die Einsparpotenziale aufgeführt, die sich aus der Beeinflussung des Nutzerverhaltens, der Einhaltung der Grenzwerte sowie einer Sanierung auf Zielwerte ergeben. Einsparpotenziale von mehr als 25 %

sind farblich markiert. Dabei wurde beim Nutzerverhalten nur dann eine Einsparung von 10 % veranschlagt, wenn der spezifische Verbrauch höher lag als der Zielwert.

Tabelle 4-8: Spezifische Verbrauchswerte und Einsparoptionen beim Stromverbrauch der kommunalen Liegenschaften in Igersheim

Strom	spezifische Verbrauchswerte [kWh/m²a]					
	Ist	Ziel -10 % nur Nutzerverh.	Ziel: Grenz- wert	Einspa- rung	Ziel: Ziel- wert (Sa- nierung)	Einsparung
2022						
Rathaus	34,5	31,1	30	13%	10	71%
altes Rathaus	5,3	5,3	30	0%	10	0%
Feuerwehr	24,9	22,5	22	12%	6	76%
Kulturhaus	84,4	76,0	32	62%	11	87%
Kindergarten Kunterbunt	10,7	10,0	18	0%	10	7%
Kinderkrippe	30,2	27,2	18	40%	10	67%
Kindergarten Harthausen	216,4	194,7	18	92%	10	95%
Dorfgemeinschaftshaus Harthausen	72,5	65,2	28	61%	8	89%
JUKI Jugendzentrum/-haus	22,7	20,4	19	16%	8	65%
Bauhof	11,6	10,4	18	0%	6	48%
Kulturkeller	14,9	13,4	32	0%	11	26%
Wohnung Galerie	45,4	40,8	27	40%	17	63%
Grundschule; JAMS	53,9	48,5	14	74%	6	89%
Kindergarten Händelstraße						
Erlenbachhalle	4,9	4,9	25	0%	8	0%
Grosssporthalle						
Kindergarten Artikus	20,0	18,0	18	10%	10	50%

zur Bewertung der Einsparpotenziale; siehe Text

Wie bereits in Kapitel 2.4.4. erläutert, weisen die Einsparpotenziale zum Teil lediglich das prinzipiell Machbare aus und stützen sich auf die nicht immer gesicherte Zahlenbasis für die Meldung nach §18. So ist gerade bei Gebäuden mit einer historischen Bausubstanz eine Reduktion auf die Zielwerte nicht erreichbar. Emissionsreduktionen sind in solchen Fällen über eine Umstellung des Brennstoffs auf erneuerbare Energiequellen und in gewissem Umfang auch durch die Nutzerbeeinflussung zu erreichen. Beim Stromverbrauch ist zusätzlich die Frage angebracht, ob nicht aus dem hohen Alter der Studie, auf deren Basis Grenz- und Zielwerte bestimmt wurden, Festlegungen resultieren, die nicht mehr konform mit den aktuellen Anforderungen sind. Aus der zunehmenden Digitalisierung und den Veränderungen bei der Kommunikationsinfrastruktur ergibt sich zwangsweise ein erhöhter Stromverbrauch. Dies betrifft insbesondere die Verwaltung und die Schulen. Allerdings erschließen sich zum Beispiel durch die Fortschritte bei der Beleuchtungstechnik auch Einsparmöglichkeiten, die vor 15 Jahren noch nicht absehbar waren.

Hinsichtlich möglicher Einsparungen ist nach Abbildung 2-27 ein verstärktes Augenmerk auf den Stromverbrauch fast aller Gebäude zu richten. Auch die Kennwerte für den Wärmebedarf weisen für viele Gebäude auf Handlungsbedarf hin.

Tabelle 4-9: spezifische Verbrauchswerte und Einsparoptionen beim Heizwärmeverbrauch der kommunalen Liegenschaften in Igersheim

Wärme	spezifische Verbrauchswerte witterungskorrigiert [kWh/m²a]					
2022	Ist	Ziel -10 % nur Nutzer- verh.	Ziel: Grenz- wert	Einspa- rung	Ziel: Ziel- wert (Sa- nierung)	Einsparung
Rathaus	45,5	45,5	95	0%	55	0%
altes Rathaus	131,7	118,5	95	28%	55	58%
Feuerwehr	150,5	135,4	144	4%	68	55%
Kulturhaus	67,8	67,8	126	0%	69	0%
Kindergarten Kunterbunt	74,3	73,0	123	0%	73	2%
Kinderkrippe	134,8	121,4	123	9%	73	46%
Kindergarten Harthausen	256,4	230,8	123	52%	73	72%
Dorfgemeinschaftshaus Harthausen	79,9	74,0	154	0%	74	7%
JUKI Jugendzentrum/-haus	103,9	93,5	110	0%	46	56%
Bauhof	121,7	109,6	119	2%	57	53%
Kulturkeller						
Wohnung Galerie	78,1	78,1	123	0%	95	0%
Grundschule; JAMS	66,1	63,0	108	0%	63	5%
Kindergarten Händelstraße	846,8	762,1	123	85%	73	91%
Erlenbachhalle	24,7	24,7	142	0%	70	0%
Grosssporthalle	190,7	171,7	142	26%	70	63%
Kindergarten Artikus	100,7	90,6	123	0%	73	27%

zur Bewertung der Einsparpotenziale; siehe Text

Die in Tabelle 4-8 und Tabelle 4-9 gelisteten Zahlen zu den Einsparpotenzialen sind in Abbildung 4-1 (Strom) und in Abbildung 4-2 (Wärme) noch einmal in grafischer Form dargestellt. Dabei wurden Gebäude gleicher Nutzung jeweils zusammengefasst. Hinsichtlich der Realisierbarkeit der dargestellten Potenziale gelten die oben bereits genannten Anmerkungen.

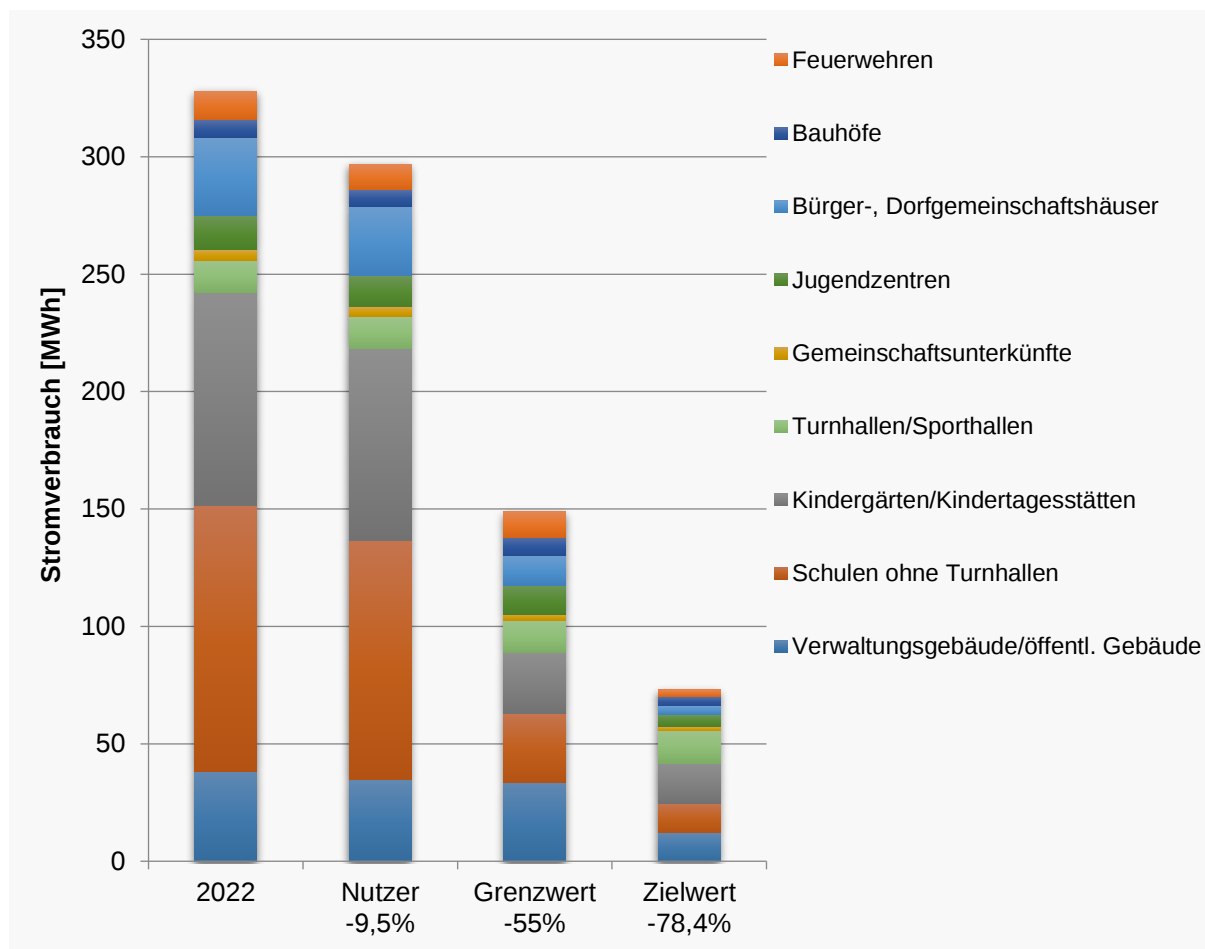


Abbildung 4-1: Grafische Darstellung von Verteilung und Einsparpotenzialen beim Stromverbrauch der kommunalen Liegenschaften.

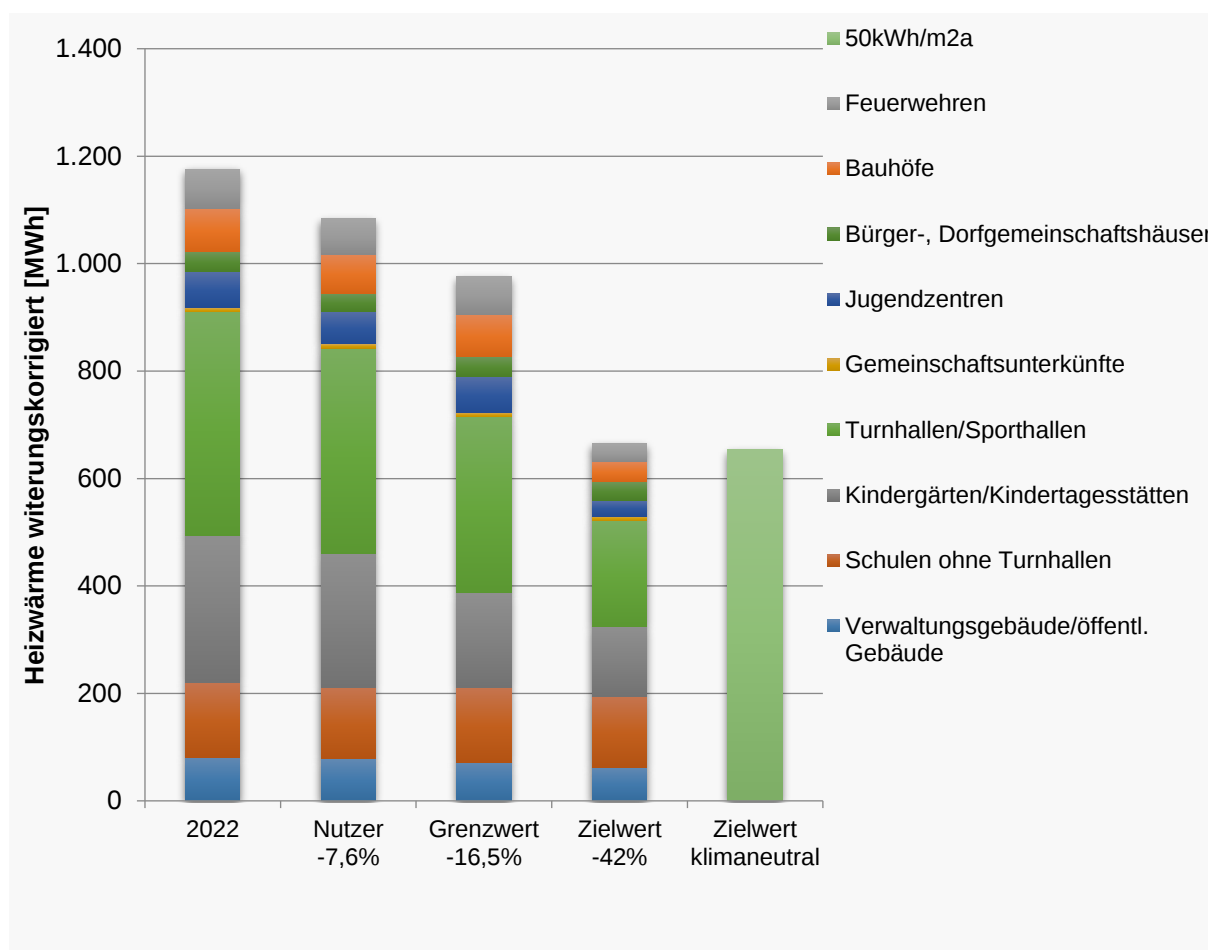


Abbildung 4-2: grafische Darstellung von Verteilung und Einsparpotenzialen der kommunalen Liegenschaften für den Heizwärmebedarf.

Ausblick Szenarien:

Im Trendszenario wird davon ausgegangen, dass durch eine Beeinflussung des Nutzerverhaltens sowohl beim Strom als auch bei der Wärme eine Reduktion von 10 % erreichbar ist, sofern der spezifische Verbrauch nicht bereits geringer als der Zielwert ist. Im Klimaschutzszenario wird bei der Wärme eine ganzheitliche Sanierung der Liegenschaften bis auf das Niveau angesetzt, das den Vorgaben des Landes für eine klimaneutrale Verwaltung entspricht. Dann liegt der spezifische Verbrauch aller Liegenschaften mit Ausnahme von Baudenkmälern und Bädern bei 50 kWh/m² (siehe auch Abbildung 4-2). Beim Stromverbrauch wird in diesem Szenario angenommen, dass die Kennwerte aller Gebäude maximal beim aktuellen Zielwert liegen.

Bei der Straßenbeleuchtung wird sowohl im Trendszenario als auch im Zielszenario angenommen, dass der aktuelle Kennwert von 15 kWh je Einwohner erhalten bleibt. Da der Verbrauch für die Wasserversorgung bereits unterhalb des Kennwerts liegt, wird dieser in allen Szenarien als konstant angenommen. Da für die Abwasserreinigung aktuelle keine Verbrauchswerte vorliegen, bleiben diese auch bei den Szenarien unberücksichtigt.

Grünsfeld

Die Kennwerte sowie die Bewertung der Verbrauchszahlen der von der Stadt Grünsfeld betriebenen Liegenschaften sind bereits in der Bestandsaufnahme in Kapitel 2 beschrieben. Abbildung 2-23 und

Abbildung 2-24 zeigen die Anteile der einzelnen Gebäudegruppen am Strom bzw. Heizwärmeverbrauch im Jahr 2023. Die Situation und die Entwicklungsmöglichkeiten beim Strom- (Tabelle 4-8) und Heizwärmeverbrauch (Tabelle 4-9) sind im Folgenden zusammengestellt. Der Heizwärmebedarf wurde witterungskorrigiert. In den Tabellen werden nur dann Angaben zu den Liegenschaften gemacht, wenn eine Kennwertbildung möglich war. Es sind jeweils die Verbrauchswerte sowie die Einsparpotenziale aufgeführt, die sich aus der Beeinflussung des Nutzerverhaltens, der Einhaltung der Grenzwerte sowie einer Sanierung auf Zielwerte ergeben. Einsparpotenziale von mehr als 25 % sind farblich markiert. Dabei wurde beim Nutzerverhalten nur dann eine Einsparung von 10 % veranschlagt, wenn der spezifische Verbrauch höher lag als der Zielwert.

Tabelle 4-10: Spezifische Verbrauchswerte und Einsparoptionen beim Stromverbrauch der kommunalen Liegenschaften in Grünsfeld

Strom	spezifische Verbrauchswerte [kWh/m²a]					
2023	Ist	Ziel -10 % nur Nutz- erverh.	Ziel: Grenz- wert	Einspa- rung	Ziel: Ziel- wert (Sa- nierung)	Einsparung
Rathaus, Hauptstr. 12	18,5	16,7	30	0%	10	46%
Feuerwehrgerätehaus, Hauptstr. 51	19,3	17,4	22	0%	6	69%
Kindergarten, Schulstr. 3	9,4	9,4	18	0%	10	0%
Schulsporthalle	13,1	11,8	25	0%	8	39%
Grundschule, Hauptstr. 3	9,9	8,9	14	0%	6	39%
Rienecksaal, Schloßstr. 19	5,0	5,0	32	0%	11	0%
Amtshaus, Schloßstr. 9	3,3	3,3	64	0%	4	0%
Jugendhaus, Schwibbogen 2	5,7	5,7	19	0%	8	0%
Stadthalle, Hauptstr. 53	10,9	10,9	32	0%	11	0%
Leichenhalle Höhrsteige 7	11,8	10,6	21	0%	3	75%
Bauhof, Philipp-Holzmann-Str. 5	3,9	3,9	18	0%	6	0%
Gemeindezentrum Krensheim, Neue Str. 14	5,4	5,4	28	0%	8	0%
Gemeindezentrum Paimar, Lindenstr. 13	13,6	12,2	28	0%	8	41%
Gemeindezentrum Zimmern; Kirch- gasse 27	6,0	6,0	28	0%	8	0%

zur Bewertung der Einsparpotenziale; siehe Text

Wie bereits in Kapitel 2.4.4. erläutert, weisen die Einsparpotenziale zum Teil lediglich das prinzipiell Machbare aus. So ist gerade bei Gebäuden mit einer historischen Bausubstanz eine Reduktion auf die Zielwerte nicht erreichbar. Emissionsreduktionen sind in solchen Fällen über eine Umstellung des Brennstoffs auf erneuerbare Energiequellen und in gewissem Umfang auch durch die Nutzerbeeinflussung zu erreichen. Beim Stromverbrauch ist zusätzlich die Frage angebracht, ob nicht aus dem hohen Alter der Studie, auf deren Basis Grenz- und Zielwerte bestimmt wurden, Festlegungen resultieren, die nicht mehr konform mit den aktuellen Anforderungen sind. Aus der zunehmenden Digitalisierung und den Veränderungen bei der Kommunikationsinfrastruktur ergibt sich zwangsweise ein erhöhter Stromverbrauch. Dies betrifft insbesondere die Verwaltung und die Schulen. Allerdings erschließen sich zum Beispiel durch die Fortschritte bei der Beleuchtungstechnik auch Einsparmöglichkeiten, die vor 15 Jahren noch nicht absehbar waren.

Hinsichtlich möglicher Einsparungen ist nach Abbildung 2-27 und nach Tabelle 4-5 ein verstärktes Augenmerk auf den Stromverbrauch von Feuerwehrgerätehaus, Grundschule und Rathaus zu richten.

Tabelle 4-11: Spezifische Verbrauchswerte und Einsparoptionen beim Heizwärmeverbrauch der kommunalen Liegenschaften in Grünsfeld

Wärme	spezifische Verbrauchswerte witterungskorrigiert [kWh/m²a]					
2023	Ist	Ziel -10 % nur Nutzerverh.	Ziel: Grenzwert	Einsparung	Ziel: Zielwert (Sanierung)	Einsparung
Rathaus, Hauptstr. 12	115,8	104,2	95	18%	55	52%
Feuerwehrgerätehaus, Hauptstr. 51	66,3	66,3	144	0%	68	0%
Kindergarten, Schulstr. 3	74,9	73,0	123	0%	73	3%
Schulsporthalle	86,5	77,8	142	0%	70	19%
Grundschule, Hauptstr. 3	99,7	89,7	108	0%	63	37%
Rienecksaal, Schloßstr. 19	45,9	45,9	126	0%	69	0%
Amtshaus, Schloßstr. 9	0,0	0,0	120	0%	50	0%
Jugendhaus, Schwibbogen 2	69,3	62,4	110	0%	46	34%
Stadthalle, Hauptstr. 53	85,9	77,3	126	0%	69	20%
Leichenhalle Höhrsteige 7	0,0	0,0	109	0%	29	0%
Bauhof, Philipp-Holzmann-Str. 5	92,0	82,8	119	0%	57	38%
Gemeindezentrum Krensheim, Neue Str. 14	114,0	102,6	154	0%	74	35%
Gemeindezentrum Paimar, Lindenstr. 13	79,5	74,0	154	0%	74	7%
Gemeindezentrum Zimmern; Kirchgasse 27	147,3	132,6	154	0%	74	50%

zur Bewertung der Einsparpotenziale; siehe Text

Die in Tabelle 4-8 und Tabelle 4-9 gelisteten Zahlen zu den Einsparpotenzialen sind in Abbildung 4-1 (Strom) und in Abbildung 4-2 (Wärme) noch einmal in grafischer Form dargestellt. Dabei wurden Gebäude gleicher Nutzung jeweils zusammengefasst. Hinsichtlich der Realisierbarkeit der dargestellten Potenziale gelten die oben bereits genannten Anmerkungen.

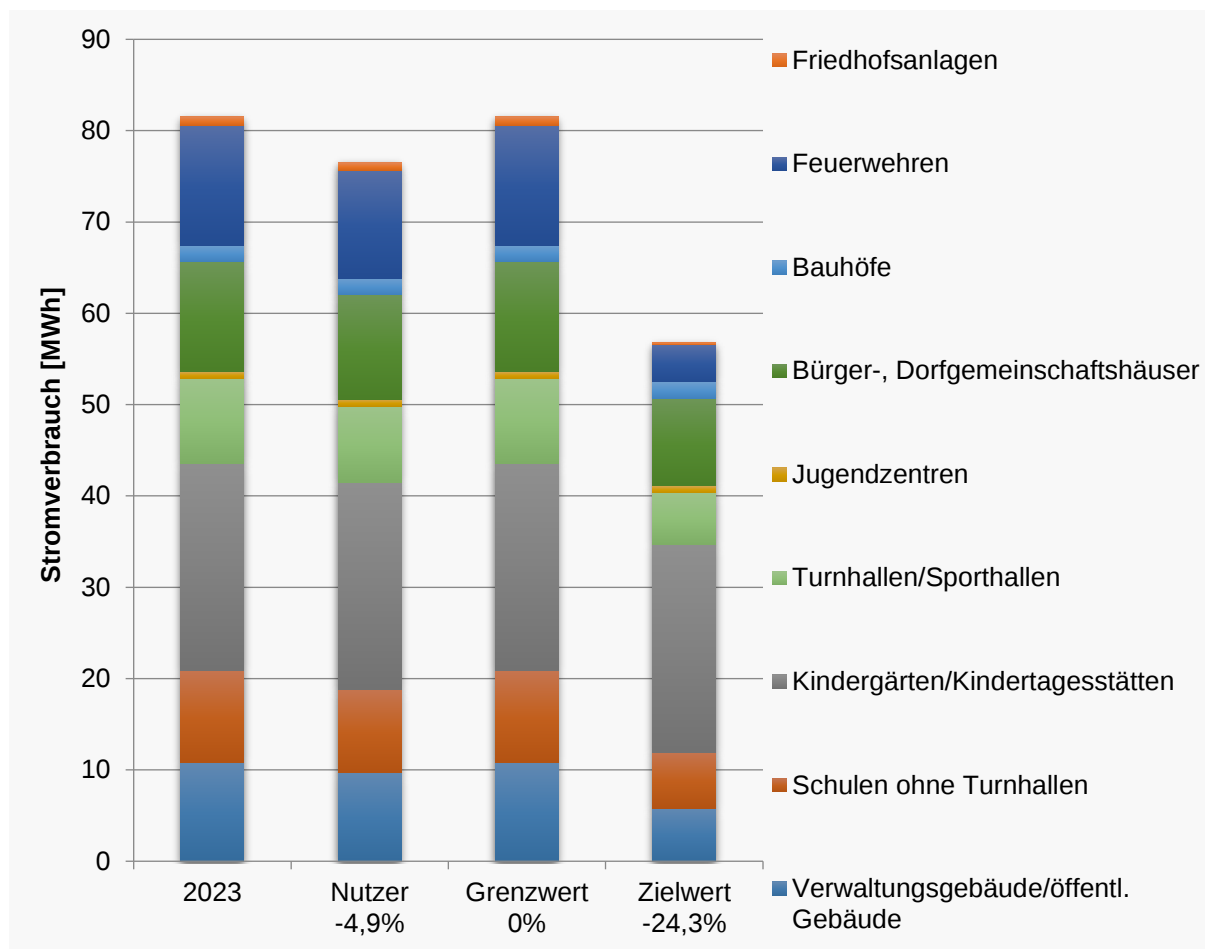


Abbildung 4-3: Grafische Darstellung von Verteilung und Einsparpotenzialen beim Stromverbrauch der kommunalen Liegenschaften.

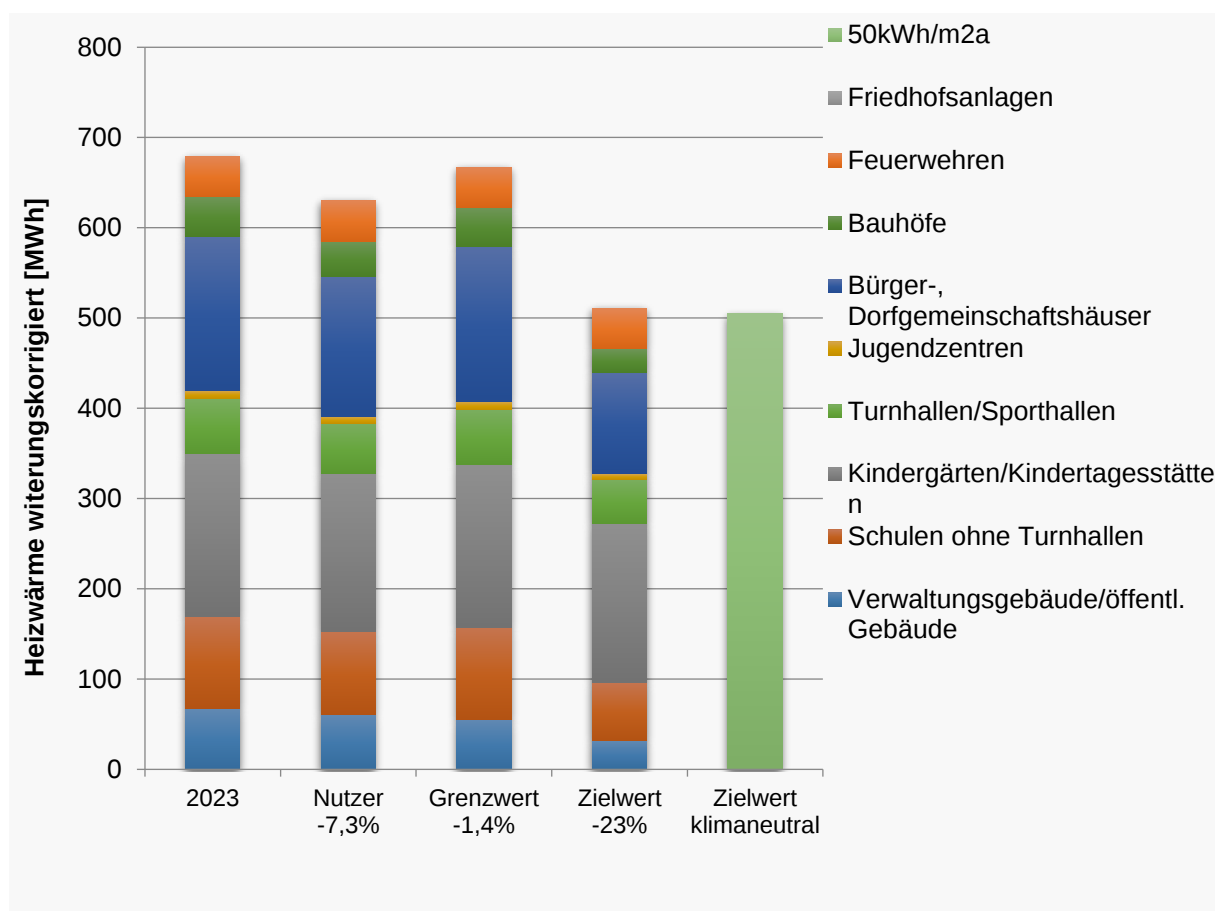


Abbildung 4-4: Grafische Darstellung von Verteilung und Einsparpotenzialen der kommunalen Liegenschaften für den Heizwärmebedarf.

Ausblick Szenarien:

Im Trendszenario wird davon ausgegangen, dass durch eine Beeinflussung des Nutzerverhaltens sowohl beim Strom als auch bei der Wärme eine Reduktion von 10 % erreichbar ist, sofern der spezifische Verbrauch nicht bereits geringer als der Zielwert ist. Im Klimaschutzszenario wird bei der Wärme eine ganzheitliche Sanierung der Liegenschaften bis auf das Niveau angesetzt, das den Vorgaben des Landes für eine klimaneutrale Verwaltung entspricht. Dann liegt der spezifische Verbrauch aller Liegenschaften mit Ausnahme von Baudenkmälern und Bädern bei 50 kWh/m² (siehe auch Abbildung 4-2). Beim Stromverbrauch wird in diesem Szenario angenommen, dass die Kennwerte aller Gebäude maximal beim aktuellen Zielwert liegen.

Bei der Straßenbeleuchtung wird unabhängig vom Szenario davon ausgegangen, dass die Verbrauchswerte gleichbleiben, da diese mit 15 kWh je Einwohner und Jahr dem aktuellen Stand entsprechen. Da der Verbrauch für die Wasserversorgung bereits unterhalb des Kennwerts liegt, wird dieser ebenfalls in allen Szenarien als konstant angenommen. Bei der Abwasserversorgung sind nach den vorliegenden Daten keine Ausgangswerte bekannt, insofern werden daher auch bei den Szenarien keine Eingaben gemacht und der Wert verbleibt bei null.

4.1.3 Gewerbe/Handel/Dienstleistungen (GHD) sowie verarbeitendes Gewerbe/Industrie

Obwohl eine exakte, quantitative Ermittlung der Reduktionspotentiale in den gewerblichen Sektoren wünschenswert wäre, ist dies im Rahmen einer üblichen Analyse kaum zu leisten. Grund hierfür ist vor allem die sehr individuelle Verbrauchsstruktur der Betriebe. Selbst innerhalb einer Branche führen unterschiedliche Produktzyklen und Auslastungen oder aber die Wahl der Energieträger zu erheblichen Differenzen in den Emissionen. Eine exakte Datenerfassung würde also eine Einzelbefragung der Unternehmen und die Bereitschaft voraussetzen, die tatsächlichen Daten auch mitzuteilen. Aus den genannten Gründen können hier nur vergleichsweise allgemeine Angaben gemacht werden. Grundsätzlich liegen in den Sektoren GHD und verarbeitendes Gewerbe große Potenziale zur CO₂-Einsparung über Effizienzsteigerungen vor. Im Fokus sollten in der Regel zunächst die Querschnittstechnologien wie z. B. Druckluft, Kühlung und Wärmeerzeugung stehen. Gerade beim Stromverbrauch wurden durch neue Motortechnologien, elektronischer Drehzahl- und Leistungsregelung, generelle Effizienzsteigerung in den Antrieben sowie die rechnergestützte Planung und Steuerung der Fertigungsabläufe deutliche Verbesserungen erzielt. Wesentlichen Einfluss auf die Emissionen haben aber vor allem, wie bereits bei den privaten Haushalten in Kapitel 4.1.1.1 ausgeführt, die von rund 472 g CO₂/kWh im Bilanzjahr auf unter 100 g CO₂/kWh sinkenden spezifischen Emissionen der Stromerzeugung. Damit dies gelingt, müssen aber auch die Unternehmen ihren Beitrag zum weiteren Ausbau der Erneuerbaren leisten.

Im Bereich GHD sind die Verbrauchsstrukturen (Strombedarf für Licht, EDV, etc.; Heizenergiebedarf und Mobilität) oft vergleichbar mit denen der privaten Haushalte. Daher kann davon ausgegangen werden, dass die Potenziale sich in der gleichen Größenordnung bewegen wie im Bereich der privaten Haushalte. Allerdings müssten dann auch hier für die Raumbeheizung Wärmepumpen mit einer Jahresarbeitszahl von mindestens 3 zum Einsatz kommen (vgl. Kapitel 4.1.1.2).

Grundsätzlich sind die Potenziale in den Bereichen GHD und Industrie im Rahmen detaillierter Energieberatungen zu ermitteln. Gemäß einer Gesamtpotenzialbetrachtung für Deutschland sind die größten Einsparpotenziale im Bereich GHD dabei in den folgenden Anwendungsbereichen zu erwarten (vgl. Abschlussbericht ifeu und andere [16]):

- Gebäudesanierung im Bestand und Neubau hocheffizienter Gebäude (vgl. Darstellungen in Kapitel 4.1.1.2),
- Optimierung von Lüftungs- und Klimasystemen: bessere Regelung bestehender Anlagen, Vermeidung falscher Auslegungen, Einbau von hocheffizienten neuen Anlagen,
- Einsparungen bei Kühl- und Gefriergeräten: im Bereich Handel können über Schließung der Kühlmöbel, Abdeckung über Nacht, etc. Einsparungen erreicht werden,
- Beleuchtung: obwohl in den Bereichen GHD und Industrie oftmals schon heute Systeme mit (relativ) energiesparenden Leuchtstoffröhren verwendet, sind weitere Einsparpotenziale vorhanden (Steuerung, Dimmung, Bewegungsmelder, etc.),
- Vermeidung des Stand-by bei Bürogeräten.

Eine ausführliche Energieberatung sollte von jedem Betrieb / Unternehmen vor Beginn erster Investitionen in Anspruch genommen werden. So gibt es für kleinere und mittlere Unternehmen z. B. eine Förderung für die Energieberatung und Umsetzungsbegleitung, die über das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) beantragt werden kann. Für die Umsetzung entsprechender Maßnahmen stehen unterschiedliche Förderprogramme zum Beispiel seitens der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) oder der L-Bank zur Verfügung.

Die Einrichtung eines Energiemanagementsystems nach ISO 50001 bietet sich sowohl für kleine und mittlere Unternehmen als auch für große Betriebe an und ermöglicht ein kontinuierliches Management der Energieverbräuche und Einsparpotenziale. Konkrete Hinweise und Hilfestellungen zur Einführung eines Energiemanagementsystems gibt es z. B. im Leitfaden des Umweltbundesamtes (siehe [17]).

Neben dem stationären Energieverbrauch kann auch der Bereich der betrieblichen Mobilität eine Rolle spielen. Durch den Einsatz von Online-Terminen lässt sich die Zahl der gefahrenen Kilometer generell reduzieren. Der Einsatz von Elektrofahrzeugen vermindert sowohl den Verbrauch als auch die Emissionen. Der Trend zur Elektrifizierung des dienstlichen Fuhrparks ist gerade bei größeren Firmen bereits deutlich zu sehen. Auch in Grünsfeld ist dies, wenn auch auf niedrigem Niveau, an den Zulassungszahlen abzulesen. So ist der Anteil der elektrisch angetriebenen PKWs mit gewerblicher Zulassung mit 11 % deutlich höher als bei den Fahrzeugen in privater Hand (2,1 %).

Ausblick Szenarien:

Im Trendszenario wird davon ausgegangen, dass sich der Verbrauch nicht verändert und die spezifischen Emissionen beim Strom auf 150 g/kWh sinken. Das Klimaschutz-Szenario rechnet bei Strom und Wärme zusätzlich mit einer Steigerung der Energieeffizienz von 2,1 % je Jahr in den Betrieben. Dies entspricht dem Wert, den die Arbeitsgemeinschaft Energieeffizienznetzwerke-Deutschland (AGEEN) für die von Ihnen betreuten Unternehmen angibt [18]. Beim Strom wird von einem Emissionsfaktor von 50 g/kWh ausgegangen.

Der als Effizienzsteigerung angesetzte Prozentsatz kann durchaus kritisch hinterfragt werden. So entspricht der Durchschnittswert, der bei Betrachtung der Jahre 1991 bis 2016 erreicht wurde, nur 1,1 % [19]. Hinzu kommt, dass diese Werte in der hier durchgeführten Abschätzung so eingesetzt werden, als würden sie direkt zu einer Minderung des Energieverbrauchs und damit der Emissionen führen. Da es sich aber um Angaben zur Energieproduktivität handelt, die auf die erreichte Wertschöpfung bezogen sind, kann es durchaus sein, dass der absolute Verbrauch durch eine erhöhte Produktion trotz der erreichten Effizienzsteigerung steigt. So wird in [19] explizit angeführt: „Seit dem Jahr 2008 ist der Endenergieverbrauch der Industrie, abgesehen von einem Einbruch im Krisenjahr 2009, bei steigender Bruttowertschöpfung mehr oder minder konstant.“ Für den Wärmebereich wird beim verarbeitenden Gewerbe eine Effizienzsteigerung in gleichem Umfang (2,1 % je Jahr) angenommen. Da es beim Wärmebedarf in der Industrie häufig nicht um Raumwärme, sondern eher um Prozesswärme handelt, wird der Verbrauchswert im Klimaschutzszenario Eins zu Eins übernommen und nicht davon ausgegangen, dass durch den Einsatz von Wärmepumpen größere Anteile durch Umweltwärme bereitgestellt werden können. In den Bereichen Handel und Dienstleistungen wurde dagegen angenommen, dass der Wärmebedarf größtenteils dem der Haushalte entspricht. Analog wurde daher auch hier eingerechnet, dass sich der Endenergiebedarf durch den Einsatz von Wärmepumpen auf ein Drittel des aktuellen Verbrauchs reduzieren lässt.

4.1.4 Mobilitätssektor und Verkehr

Im Bereich Mobilität können Reduktionen auf verschiedenen Wegen erreicht werden. Wesentlich dabei sind die Reduktion der spezifischen Emissionen (g/km), die Veränderung des Modalsplits (Anteil der jeweiligen Verkehrsträger wie z. B. ÖPNV, MIV bzw. NIV)) und die Reduktion des Verkehrsaufkommens an sich (Ideal der „Stadt der kurzen Wege“). Auf die einzelnen Punkte wird im Folgenden näher eingegangen.

Im Bereich der privaten PKW-Nutzung sollten die spezifischen CO₂-Emissionen bereits bis 2025 deutlich zurückgehen. Gemäß EU-Vorgaben müssen die durchschnittlichen CO₂-Emissionen aller neuen PKW bis 2021 auf 95 g CO₂/km sinken. Da allerdings noch viele Altfahrzeuge in Betrieb sind und entsprechende Einsparungen häufig durch eine höhere Fahrleistung und / oder größere, stärker motorisierte Fahrzeuge

kompensiert werden, steht zu befürchten, dass die theoretisch mögliche Reduktion gegenüber den heutigen Durchschnittswerten um ein Drittel nicht erreicht wird.

Ein weiterer Punkt für die eher skeptische Einschätzung liegt in den hohen Differenzen zwischen den Prüfstandwerten und den realen Verbrauchs- und Emissionswerten, die sich trotz geänderter Vorgaben im praktischen Betrieb einstellen, begründet. Hinzukommen erlaubte „Rechentricks“, die Verbrauchswerte beschönigen. So wird bei Hybridfahrzeugen der elektrische Verbrauch einfach ignoriert, wodurch sich extrem niedrige Normwerte für den Treibstoffverbrauch angeben lassen. Ein Verbot der Neuzulassung von Verbrennerfahrzeugen, das vom EU-Parlament am 14.02.2023 beschlossen wurde, kann die Emissionen aus der Verbrennung von fossilen Kraftstoffen deutlich senken, sofern es gelingt die zusätzlich benötigte elektrische Energie möglichst emissionsarm zur Verfügung zu stellen und die Vorgaben nicht durch Sonderregelungen aufgeweicht werden.

Reduktion der CO₂-Emissionen im motorisierten Individualverkehr (MIV)

Abbildung 4-5 vermittelt einen Eindruck von der Entwicklung der spezifischen Emissionen aller in Deutschland zugelassenen PKW. Aus dem Kurvenverlauf lässt sich ableiten, dass bereits seit 2009 keine wesentlichen Veränderungen mehr zu verzeichnen sind. Die Emissionen stagnieren auf einem Niveau von ungefähr 210 g/km. Werden alle in Deutschland zugelassenen Fahrzeuge betrachtet, ergibt sich ein ähnliches Bild. Hier bleiben die Emissionen seit 2017 ungefähr auf 265 g/km. In Abbildung 4-6 ist die Entwicklung der jährlichen Fahrleistung der PKW dargestellt. Diese nimmt demnach um knapp 0,3 % pro Jahr zu. Der Rückgang um ca. 10 % für das Jahr 2020 ist auf die Corona Pandemie und die zur Bekämpfung eingesetzten Maßnahmen zurückzuführen. Es bleibt abzuwarten, wie sich die Zahlen weiter entwickeln werden und ob eine verstärkte Nutzung von Homeoffice-Möglichkeiten zu einer dauerhaften Reduktion der Verkehrsleistungen führen wird. Das Jahr 2022 zeigt jedenfalls wieder eine steigende Tendenz.

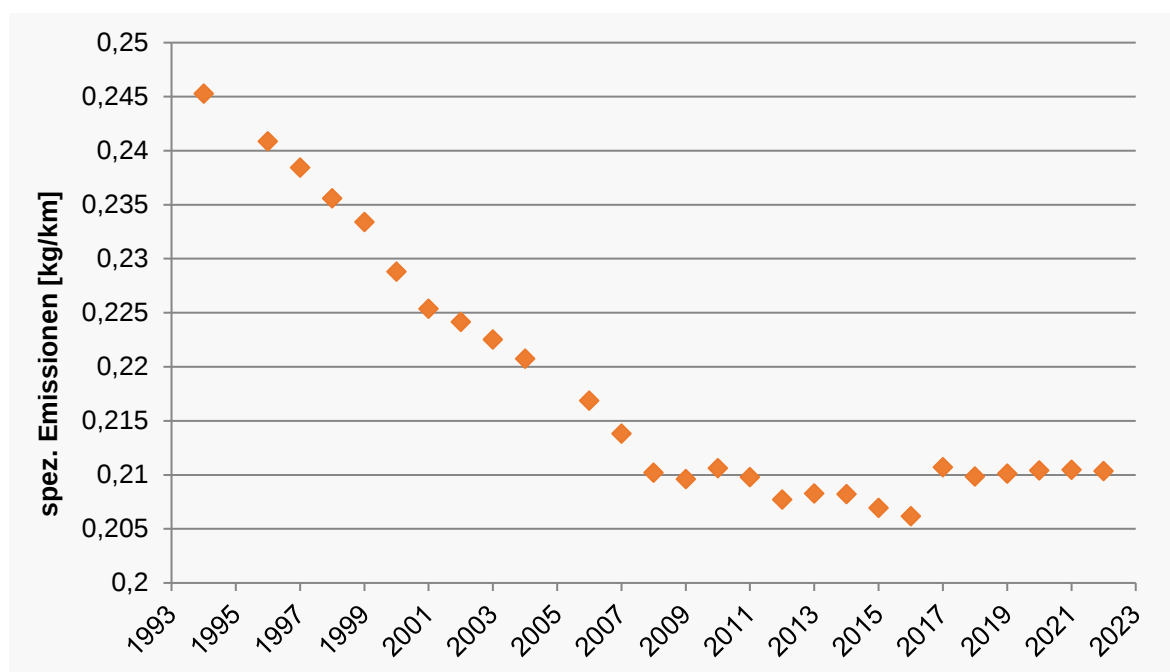


Abbildung 4-5: Entwicklung spezifischer Emissionen aller in Deutschland zugelassenen PKW [2], [3].

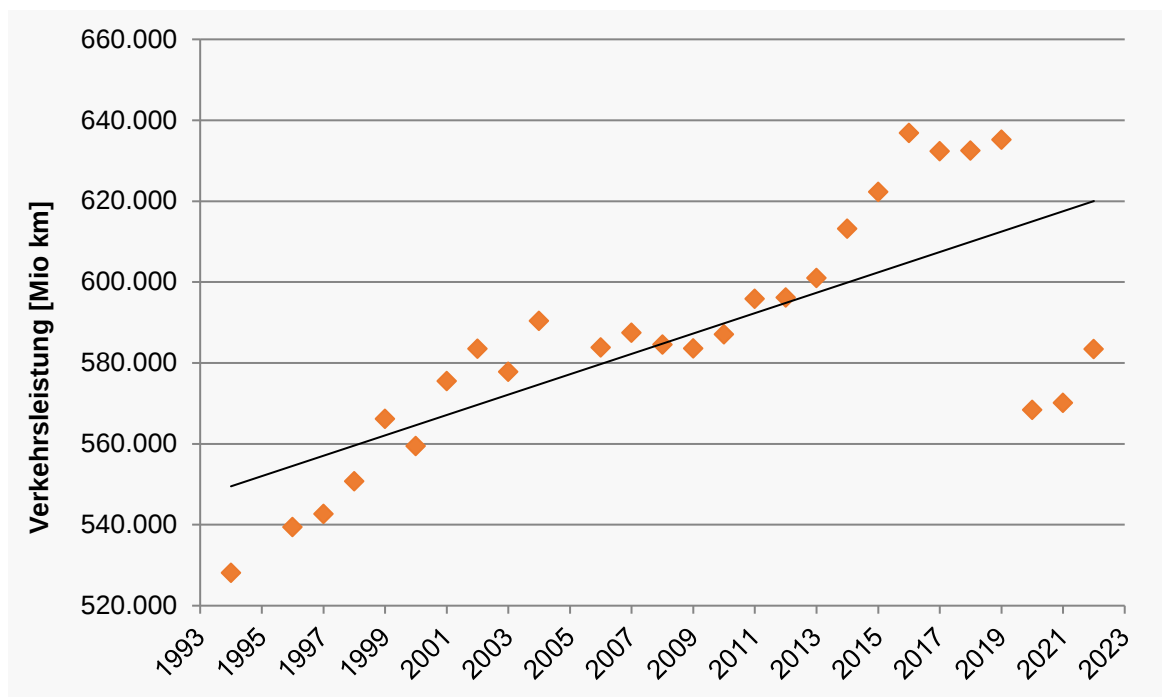


Abbildung 4-6: Entwicklung der jährlichen Fahrleistung der in Deutschland zugelassenen PKW [2], [3].

Die Grafiken belegen, wie wichtig die Einführung alternativer Antriebe, aber auch die Verlagerung auf andere Verkehrsmittel ist. Vor diesem Hintergrund sind auch kurzfristige Schritte interessant, die darauf abzielen, die Verkehrsmittel des motorisierten Individualverkehrs (MIV) effizienter zu nutzen. Zu nennen sind hier insbesondere Mitfahrbörsen, Carpooling und die Bewusstseinsbildung bei den Nutzern. Als zusätzliche Maßnahmen z. B. zum Fahrstil oder zum Abschalten des Motors in (längeren) Stillstandsphasen, beispielsweise an Bahnübergängen, könnten entsprechende Aufklärungskampagnen und Hinweise, die an den nachgewiesenen Schwerpunkten angebracht werden, zum Einsatz kommen.

Wird am motorisierten Individualverkehr in unveränderter Form festgehalten, belegt die in Abbildung 4-5 abzulesende Entwicklung, warum derzeit so intensiv über die Einführung neuer Antriebsformen diskutiert wird und warum diese zwingend ist. In der Studie zu den Sektorzielen des Landes Baden-Württemberg wird davon ausgegangen, dass bis 2030 34 % der Fahrleistung im MIV elektrisch erbracht werden [20]. Nach eigenen Abschätzungen könnten bis zum Jahr 2030 10 Millionen Elektrofahrzeuge in Deutschland zugelassen sein. Die Schätzungen anderer Autoren gehen von einem Anteil von knapp 25 % am Bestand aus. Das entspricht dann ca. 12 Mio. Fahrzeugen. Hierbei werden auch die sogenannten Plug-In-Hybridfahrzeuge als elektrisch angetriebenes Fahrzeug gewertet. Diese Fahrzeuge haben sowohl Verbrennungs- als auch Elektromotor und können auch rein elektrisch betrieben werden. Die Reichweiten liegen dabei bei 40 km bis 70 km. Wird davon ausgegangen, dass die genannten Fahrzeuge vor allem die eher im Nahbereich eingesetzten Zweitfahrzeuge (Benziner, mittlere Jahresfahrleistung von 10.900 km) ersetzen und der zum Antrieb benötigte Strom völlig emissionsfrei ist, würden sich die jährlichen Emissionen der PKW-Flotte in Deutschland von 133 Mio. t (2019) auf 110 Mio. t reduzieren. Werden die im Trendszenario angesetzten spezifischen Emissionen für den Strommix von 150 g/kWh verwendet, läge die Emissionsreduktion immer noch bei gut 17 Mio. t. Dies setzt allerdings voraus, dass die Zahl der gefahrenen Kilometer gleichbleibt und dass die Hybridfahrzeuge im Alltag vor allem elektrisch bewegt werden. 10 Millionen Fahrzeuge entspricht etwa 22 % des gesamten PKW-Bestandes. Übertragen auf Grünsfeld wären dies 314 von 2.798 Fahrzeugen. Nach den Angaben des Kraftfahrtbundesamtes waren zum 1. April 2024 36 Hybrid- und Elektrofahrzeuge ge-

werblicher Halter gemeldet. Bei den privaten Haltern waren 84 PKW mit diesen Antriebsarten ausgestattet. In Summe ist damit ein Anteil von 4,3 % der Fahrzeuge mit elektrischem oder teilelektrischem Antrieb erreicht.

Modal Split: Verstärkte Nutzung des öffentlichen Verkehrs

Bei gleichbleibenden Mobilitätsraten (Personenkilometer im Jahr) können die CO₂-Emissionen durch einen Umstieg vom PKW auf den öffentlichen Personennahverkehr reduziert werden. Da sich die Nutzung des MIV gerade in den letzten Jahren nicht nur im ländlichen Raum verfestigt hat, wird es sehr schwer, den Trend zu brechen. Ohne eine Verdichtung der Buslinien werden kaum mehr Menschen auf die Nutzung des privaten PKW verzichten, ohne mehr Fahrgäste ist eine Verdichtung des Linienverkehrs aber nicht finanzierbar. Chancen werden daher vor allem auch in neuen Mobilitätsformen gesehen. Zu nennen sind hier z. B. die typischen Fahrgemeinschaften, deren Zustandekommen aktuell häufig über das Internet unterstützt wird (Beispiel PENDLA im Main-Tauber-Kreis). Ein weiterer Schritt wäre die Integration privater Fahrten in den ÖPNV. Diese Möglichkeiten müssten allerdings über Pilotprojekte erprobt werden. Hierbei wären auch Weiter- bzw. Neuentwicklungen bei den Unterstützungs- und Koordinationshilfsmitteln notwendig. Zusätzlich zu den üblichen Buslinien könnten natürlich auch spezielle (Bürger)Fahrdienste weiterhelfen. Dies wird in Grünsfeld bereits durch das Bürgerbus-Angebot abgebildet.

Modal Split: Förderung Rad- und Fußverkehr

Insbesondere bei kurzen Wegstrecken liegt ein großes Einsparpotenzial auch in der Förderung des Rad- und Fußverkehrs. Kurze Wege zur Arbeit, Einkäufe, tägliche Erledigungen oder der Weg zur Freizeitgestaltung („Sportlich zum Sport“) können in den meisten Fällen gut mit dem Fahrrad oder zu Fuß gemeistert werden. Jeder vermiedene PKW-Kilometer, der auf dem Rad oder zu Fuß zurückgelegt wird, reduziert die Emissionen. Bisher nutzen aber vor allem Idealisten das Fahrrad als echtes Transportmittel. Durch die zunehmende Verbreitung von Pedelecs hat sich jedoch ein viel breiteres Anwendungsfeld erschlossen, welches von einem sehr großen Personenkreis genutzt werden kann. Damit Pedelecs im Innerortverkehr und zwischen den Ortsteilen verstärkt genutzt werden, muss eine gefahrlose Nutzung, z. B. durch die Existenz guter Radwege, gewährleistet sein. Erste Ansätze wären die Bereitstellung entsprechenden Kartenmaterials und die Ausweisung geeigneter Wege. Auf der baulichen Seite genügen im ersten Schritt oft die Entschärfung von kritischen Stellen, die Pflege bestehender Wege und das Freihalten der Wege, in dem zum Beispiel verhindert wird, dass Fahrrad- und Fußwege durch parkende oder haltende Fahrzeuge blockiert werden.

Reduktion der Verkehrsleistung insgesamt

Eine weitere Stoßrichtung wäre die generelle Reduktion der Verkehrsleistung innerhalb der Kommune. Hierzu ist eine ortsnahe Versorgung mit Schulen, Angeboten zur Kinderbetreuung und Einkaufsmöglichkeiten auch in Zukunft zu gewährleisten. Es ist daher anzuregen, dass die genannten Aspekte bei der weiteren Entwicklung immer berücksichtigt werden. Allerdings liegt auch in diesem Bereich das schon beim ÖPNV genannte „Henne-Ei-Problem“ vor. Eine umfassende Nahversorgung ist für den Betreiber nur interessant, wenn er von vielen Bürgerinnen und Bürgern genutzt wird, diese werden aber nur dann auf das örtliche Angebot zugreifen, wenn dieses entsprechend umfassend ausfällt.

Zur Verdeutlichung der Auswirkung der genannten Optionen auf die Treibhausgasemissionen ist in Abbildung 4-7 dargestellt, welches Einsparpotenzial aus den verschiedenen Stoßrichtungen resultiert. Die prozentualen Anteile sind jeweils auf die nachgewiesenen Personenkilometer (Pkm) bezogen.

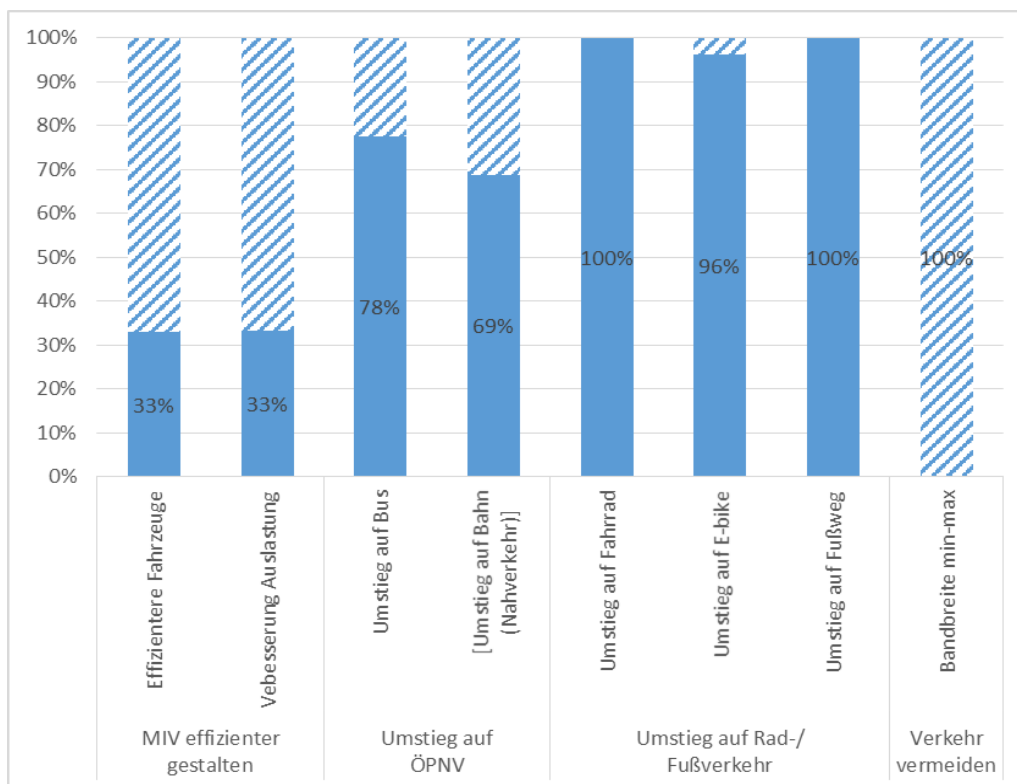


Abbildung 4-7: Spezifische Einsparpotenziale im Bereich der Mobilität (CO₂-Emissionen je Pkm)
Quelle: KlimAktiv (www.klimaktiv.de) auf Basis von Daten des VCD, UBA und VDA.

Ausblick Szenarien

Auch im Mobilitätsbereich ist es aktuell sehr schwierig valide Szenarien zu entwickeln. Da es bisher keine Reduktionen gibt, deren Tendenzen prolongiert werden könnten, bleibt eigentlich nur der Rückgriff auf die politisch gesetzten Zielmarken.

Im Teilbericht Sektorziele 2030 für das Land Baden-Württemberg [20] werden in Bezug auf den Verkehr die in Tabelle 4-12 zusammengestellten Angaben gemacht. Dabei gehen die Autoren von einer weitgehenden Elektrifizierung aller Verkehrsbereich vor allem auch des öffentlichen Verkehrs aus. Zudem wird für 2040 eine Minderung des MIV um 38 % zugunsten des Umweltverbundes veranschlagt. Für die Bereiche des schweren Nutzverkehrs und des Flugverkehrs wird zudem die Nutzung emissionsfreier Treibstoffe (E-Fuels oder Wasserstoff) angenommen.

Tabelle 4-12: Angaben zu den erwarteten CO₂-Emissionen im Verkehr in Baden-Württemberg [20]

Angaben in Mio. t	1990	2019	2025	2030	2035	2040
Benzin		7,4	4,9	2,8	1,4	0
Diesel		14,4	10,0	6,3	3,1	0
Kerosin		0,11	0,05	0,00	0,00	0
Erdgas		0,03	0,02	0,01	0,00	0
Flüssiggas (LPG)		0,1	0,06	0,02	0,01	0
Insgesamt	20,1	22,0	15,0	9,1	4,6	0
Änderung ggü. 1990			-25%	-55%	-77%	-100%
Änderung ggü. 2019			-32%	-59%	-79%	-100%

Inwiefern sich solche Ziele auf Grundlage der bisherigen Entwicklungen als realistisch erweisen werden, wird sich zeigen. Es gab auch bisher in Baden-Württemberg schon herausfordernde Zielvorstellungen zur Entwicklung im Verkehrsbereich, die nicht erreicht wurden. Da die Verkehrsemissionen in den letzten Jahren bis 2019 im Wesentlichen unverändert geblieben sind, konnten die für dieses Jahr bilanzierten Emissionen als Referenzwert verwendet werden. Hier wurden die für 2021 ermittelten Treibhausgasemissionen als Ausgangspunkt für die Szenarienentwicklung angesetzt. Da die Werte infolge der Corona-Pandemie sprunghaft zurückgegangen sind und tendenziell eher wieder steigen, könnten die Szenarien etwas zu optimistisch sein. Da das erforderliche Ergebnis aufgrund der geforderten Treibhausgasneutralität aber feststeht, erhöht sich eigentlich nur der Druck zur Umsetzung entsprechender Maßnahmen.

Im Trendszenario wird bei einem Strom-Emissionsfaktor von 150 g/kWh davon ausgegangen, dass 25 % der Fahrzeuge des MIV und 10 % der leichten Nutzfahrzeuge elektrifiziert sind. Im Klimaschutzszenario wird angenommen, dass der gesamte motorisierte Verkehr über Elektrofahrzeuge abgewickelt wird und dass es zusätzlich gelingt, die Verkehrsleistungen um 20 % zu reduzieren. Die Emissionen werden in diesem Szenario mit 50 g/kWh veranschlagt.

4.2 Ausbau der erneuerbaren Erzeugung

Für eine erste Abschätzung der zusätzlichen Ausbaupotenziale der erneuerbaren **Stromerzeugung** wurden die verfügbaren Angaben des Energieatlas Baden-Württemberg der LUBW ausgewertet (www.energieatlas-bw.de). Darin sind die verfügbaren Potenziale in den Bereichen Wind, PV (Dach- und Freiflächen) und Wasserkraft im Detail dargestellt. Konkretisiert wurden diese Angaben anhand des Entwurfs zum Teilflächennutzungsplan Wind und Photovoltaik sowie durch Festlegungen, die im VVG Grünsfeld-Wittighausen beschlossen wurden.

Das Ausbaupotenzial der **regenerativen Wärmeerzeugung** ohne zentrale Konzeption und Steuerung ist dagegen deutlich schwieriger abzuschätzen, da hier eine Fülle von Faktoren eine Rolle spielt. So können z. B. Luft-Wasser-Wärmepumpen, mit gewissen Einschränkungen auch Sole-Wasserpumpen, an nahezu jedem Ort genutzt werden. Dennoch stieg die Zahl der jährlich neu installierten Wärmepumpen bisher nicht massiv an. Auch beim Einsatz von Holz-Zentralheizungen (Pelletheizungen) scheint der beschränkende Faktor eher in der Akzeptanz als in den Einsatzmöglichkeiten und der Verfügbarkeit des Brennstoffes zu liegen. Es ist allerdings davon auszugehen, dass sich durch die gesetzlichen Randbedingungen erhebliche Änderungen ergeben werden (siehe Kapitel 0). Für das Klimaschutzszenario wird angenommen, dass die Heizwärme bei einem vollständig sanierten Gebäudebestand über Wärmepumpen bereitgestellt wird, die 65 % des Bedarfs über Umweltwärme decken. Dabei wird auch der aktuelle Verbrauch an regenerativen Brennstoffen substituiert. Im Trendszenario 2040 wird von

einer Fortsetzung der bisherigen Sanierungstätigkeit mit 1 % je Jahr ausgegangen und davon, dass beim Heizungstausch 10 % der Anlagen gegen eine Holzheizung getauscht werden.

4.2.1 Stromerzeugung

Die Potenziale im Bereich erneuerbare Energien gehen nur qualitativ in die Szenarien-Analyse des Kapitels 5 ein. Da der erzeugte EE-Strom weitgehend ins allgemeine Stromnetz eingespeist wird, trägt er zur Erreichung der Energiewende-Ziele insgesamt und somit zur Senkung der CO₂-Emissionsfaktoren bei. Dieser Effekt ist über die Anpassung der Emissionswerte für 2040 / 2045 bereits berücksichtigt, so dass eine zusätzliche Berücksichtigung der EE-Ausbaupotenziale in den Szenarien zu einer Doppelzählung führen würde. Dennoch wird im Kapitel 5.3 analysiert, wie sich die Situation bei einer lokalen Betrachtung darstellt. In Igersheim wird aktuell regenerativer Strom über Solarenergie (Dachflächen-PV) und Wasserkraft erzeugt. In Grünsfeld wird aktuell regenerativer Strom über Solarenergie (Dachflächen-PV), Windenergie, Biomasse und Wasserkraft erzeugt.

Stromerzeugung in Igersheim

Photovoltaik – Dachflächen

Igersheim

Bis Anfang 2023 wurden im Energieatlas vier Eignungskategorien für Dachflächen verwendet. Die Basisdaten gingen dabei aber auf Analysen zurück, die bereits Anfang der 2000er Jahre durchgeführt wurden. Mit der Aktualisierung der Datenbasis wurde diese Differenzierung aufgegeben und es wird nur noch ausgewiesen, wie hoch das Dachflächenpotenzial in Summe ist¹². Im Gegenzug ist es in den Detailansichten der zugehörigen Webseiten nun möglich, eine Erstanalyse bis auf die Gebäudeebene herab durchzuführen¹³. Nach den im Energieatlas eingestellten Potenzialen stehen in Igersheim Dachflächen zur Verfügung, die für die Installation von 36.900 kW_p ausreichen würden. Aktuell realisiert sind 7.973 kW_p, was einen Anteil von 21,6 % entspricht¹⁴. Mit 950 Volllaststunden im Jahr würde das ausgewiesene Potenzial ausreichen, um jährlich 35.055 MWh elektrischer Energie zu erzeugen.

Für ein ganzheitliches Bild zu den noch zur Verfügung stehenden Dachflächen müssen auch die bereits installierten Solarthermieranlagen einbezogen werden, auch wenn diese in der Regel lediglich einen kleinen Flächenanteil umfassen. Ein Weg um die unterschiedlichen Angaben (PV: kW_p und Thermie: m²) in einem Diagramm zusammenzuführen, ist die Umrechnung der Solarthermieflächen in ein „PV-Leistungs-Äquivalent“. Im Handbuch Klimaschutz wird davon ausgegangen, dass aufgrund notwendiger Randabstände oder auch der Abstände zu Kaminen etc. je 1,5 m² Dachfläche 1 m² Modulfläche realisierbar ist [21]. Die Angabe zu den Leistungsdichten schwanken derzeit je nach Modultyp zwischen 5 m² und 7 m² je kW_p. Hier wird daher von 6 m²/kW_p ausgegangen, woraus folgt, dass etwa 9 m² Dachfläche je kW_p erforderlich sind. Damit entsprechen die bisher installierten 1.418 m² Thermieflächen einer PV-Leistung von 158 kW_p.

Das Ergebnis ist in Abbildung 4-8 (grün) grafisch dargestellt. Demnach stehen aktuell noch 78 % der Dachflächen für weitere Anlagen zur Verfügung. Diese Daten belegen, dass in Igersheim ein weiterer Ausbau nicht durch die zur Verfügung stehenden Flächen begrenzt ist. Die größte Herausforderung dürfte es sein, den Anstieg beim Zubau in den nächsten Jahren zu verstärken. Bis Mitte Juli wurde im Marktstammdatenregister ein Zubau von 494 kW_p registriert. Das ist knapp die Hälfte des Jahres 2023.

¹² <https://www.energieatlas-bw.de/sonne/dachflaechen/pv-potenziale-auf-gebietsebene>

¹³ <https://www.energieatlas-bw.de/sonne/dachflaechen/solarpotenzial-auf-dachflaechen>

¹⁴ Stand Mitte Juli 2024

Wird für die zweite Jahreshälfte ein vergleichbarer Wert angenommen ergeben sich für das Jahr 2024 ca. 988 kW_p. Sollte sich dies über die nächsten 15 Jahre fortsetzen wäre mit einem Zubau von 14.800kW_p erst 63 % des vorhandenen Potenzials erschlossen.

Zusätzlich zu den Dachflächen können auch bereits baulich genutzte „Freiflächen“ wie Parkplätze für PV-Anlagen erschlossen werden. Nachdem es in Baden-Württemberg zum Beispiel bei neu beantragten Parkplätzen ab einer gewissen Größe eine PV-Pflicht gibt, ist es sicher angebracht auch die nachträgliche Ausstattung bestehender Flächen in den Ausbau mit einzubeziehen.

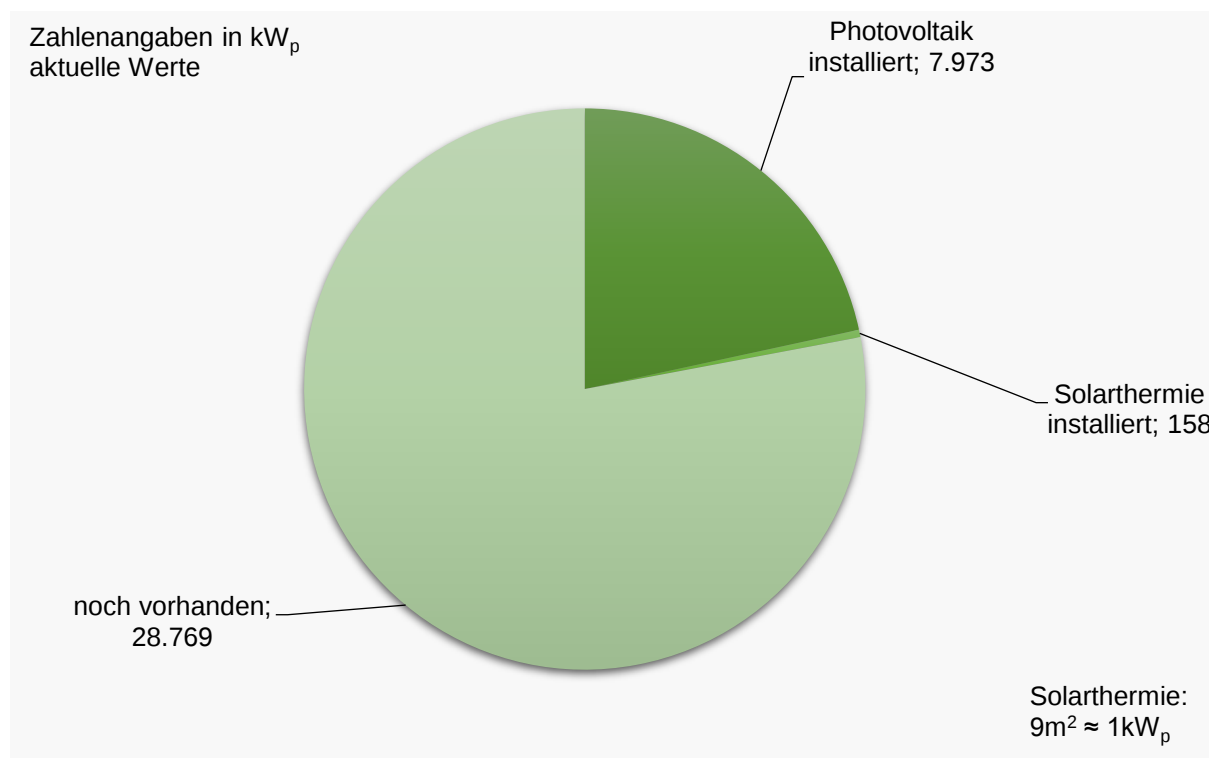


Abbildung 4-8: Dachflächenpotenziale und Ausbaustatus bei den Solaranlagen (Gesamtpotenzial nach Energieatlas-bw.de)

Grünsfeld

Bis Anfang 2023 wurden im Energieatlas vier Eignungskategorien für Dachflächen verwendet. Die Basisdaten gingen dabei aber auf Analysen zurück, die bereits Anfang der 2000er Jahre durchgeführt wurden. Mit der Aktualisierung der Datenbasis wurde diese Differenzierung aufgegeben und es wird nur noch ausgewiesen, wie hoch das Dachflächenpotenzial in Summe ist¹⁵. Im Gegenzug ist es in den Detailansichten der zugehörigen Webseiten nun möglich, eine Erstanalyse bis auf die Gebäudeebene herab durchzuführen¹⁶. Nach den im Energieatlas eingestellten Potenzialen stehen in Grünsfeld Dachflächen zur Verfügung, die für die Installation von 35.200 kW_p ausreichen würden. Aktuell realisiert sind 8.157 kW_p, was einen Anteil von 23,2 % entspricht¹⁷. Mit 950 Volllaststunden im Jahr würde das ausgewiesene Potenzial ausreichen, um jährlich 33.440 MWh elektrischer Energie zu erzeugen.

Für ein ganzheitliches Bild zu den noch zur Verfügung stehenden Dachflächen müssen auch die bereits installierten Solarthermieranlagen einbezogen werden, auch wenn diese in der Regel lediglich einen

¹⁵ <https://www.energieatlas-bw.de/sonne/dachflaechen/pv-potenziale-auf-gebietsebene>

¹⁶ <https://www.energieatlas-bw.de/sonne/dachflaechen/solarpotenzial-auf-dachflaechen>

¹⁷ Stand Mitte Juli 2024

kleinen Flächenanteil umfassen. Ein Weg um die unterschiedlichen Angaben (PV: kW_p und Solarthermie: m²) in einem Diagramm zusammenzuführen, ist die Umrechnung der Solarthermiefächen in ein „PV-Leistungs-Äquivalent“. Im Handbuch Klimaschutz wird davon ausgegangen, dass aufgrund notwendiger Randabstände oder auch der Abstände zu Kaminen etc. je 1,5 m² Dachfläche 1 m² Modulfläche realisierbar ist [21]. Die Angabe zu den Leistungsdichten schwanken derzeit je nach Modultyp zwischen 5 m² und 7 m² je kW_p. Hier wird daher von 6 m²/kW_p ausgegangen, woraus folgt, dass etwa 9 m² Dachfläche je kW_p erforderlich sind. Damit entsprechen die bisher installierten 958 m² Solarthermiefächen einer PV-Leistung von 106 kW_p.

Das Ergebnis ist in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**Abbildung 4-9 grafisch dargestellt. Demnach stehen aktuell noch 76,5 % der Dachflächen für weitere Anlagen zur Verfügung. Diese Daten belegen, dass in Grünsfeld ein weiterer Ausbau nicht durch die zur Verfügung stehenden Flächen begrenzt ist. Die größte Herausforderung dürfte es sein, den Anstieg beim Zubau in den nächsten Jahren zu verstärken. Bis Mitte Juli 2024 wurde im Marktstammdatenregister ein Zubau von 490 kW_p registriert. Das ist bereits mehr als im ganzen Jahr 2023. Wird für die zweite Jahreshälfte ein vergleichbarer Wert angenommen ergeben sich für das Jahr 2024 ca. 900 kW_p. Sollte sich dies über die nächsten 15 Jahre fortsetzen, wäre mit einem Zubau von 13.500 kW_p erst 63 % des vorhandenen Potenzials erschlossen.

Zusätzlich zu den Dachflächen können auch bereits baulich genutzte „Freiflächen“ wie Parkplätze für PV-Anlagen erschlossen werden. Nachdem es in Baden-Württemberg zum Beispiel bei neu beantragten Parkplätzen ab einer gewissen Größe eine PV-Pflicht gibt, ist es sicher angebracht auch die nachträgliche Ausstattung bestehender Flächen in den Ausbau mit einzubeziehen.

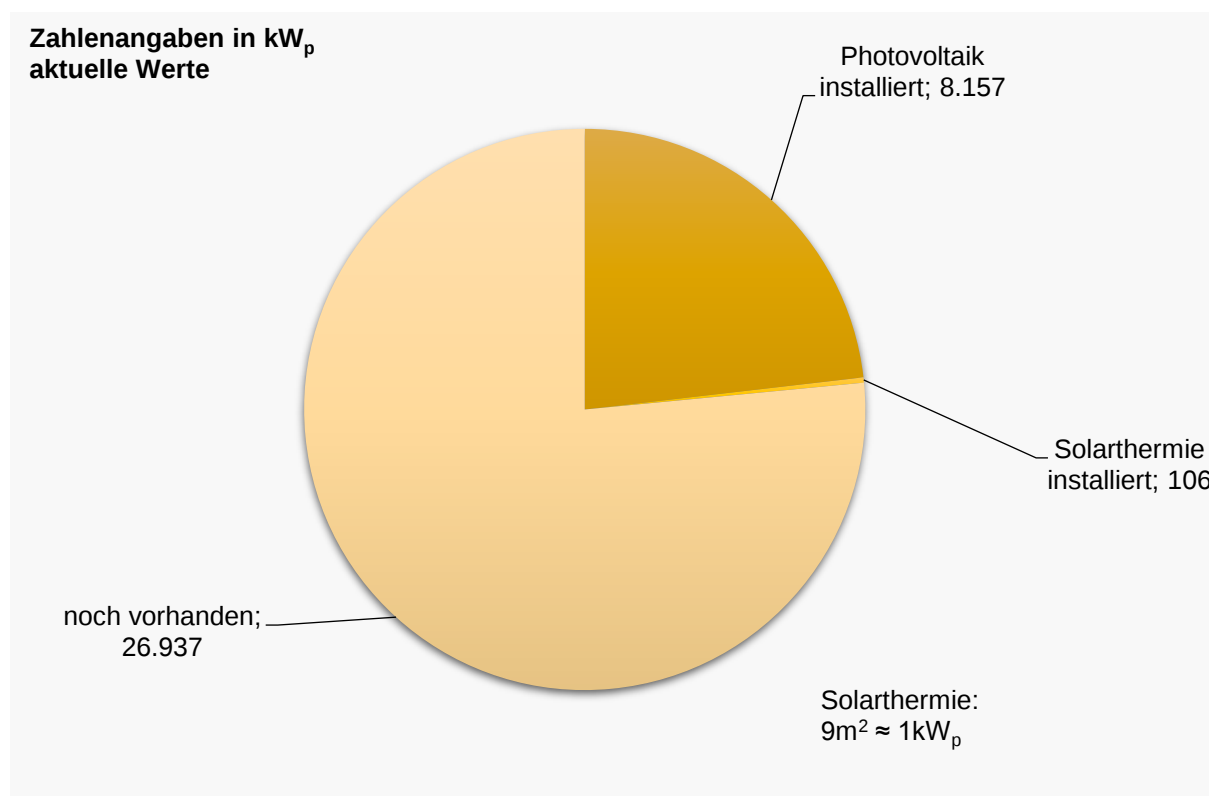


Abbildung 4-9: Dachflächenpotenziale und Ausbaustatus bei den Solaranlagen (Gesamtpotenzial nach Energieatlas-bw.de)

Freiflächen

Igersheim

Im Hinblick auf mögliche Freiflächenanlagen werden, wie Abbildung 4-10 abzulesen ist, im Energieatlas sehr große Flächenpotenziale vor allem im Umfeld von Reisfeld und Holzbronn sowie zwischen Igersheim und Neuses ausgewiesen. Dabei handelt es sich um sogenannte benachteiligte Flächen. Das sind Acker- und Grünlandflächen, deren landwirtschaftlicher Ertrag nicht optimal ist. Es handelt sich insgesamt um 4.811.900 m² (481 ha). Bei etwa 43 % der Flächen (208 ha), die in Abbildung 4-7 gelb hinterlegt sind, bestehen weiche Restriktionen. Bei den sogenannten „weichen Restriktionsflächen“ handelt es sich um Flächen, bei denen Nutzungseinschränkungen zum Beispiel durch Auflagen zum Naturschutz vorliegen. Hier muss eine weitere Abwägung hinsichtlich der Eignung erfolgen.

Im Bereich der Seitenrandstreifen und der Konversionsflächen ist in Summe eine Fläche mit lediglich 1,2 ha angeführt. Dabei handelt es sich um Flächen entlang der Bahnstrecke. Bei ca. 0,5 ha (42 %) sind weiche Restriktionen vorhanden.

Die in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**10 gezeigten Flächen sind in Abbildung 4-13 zusammengestellt.

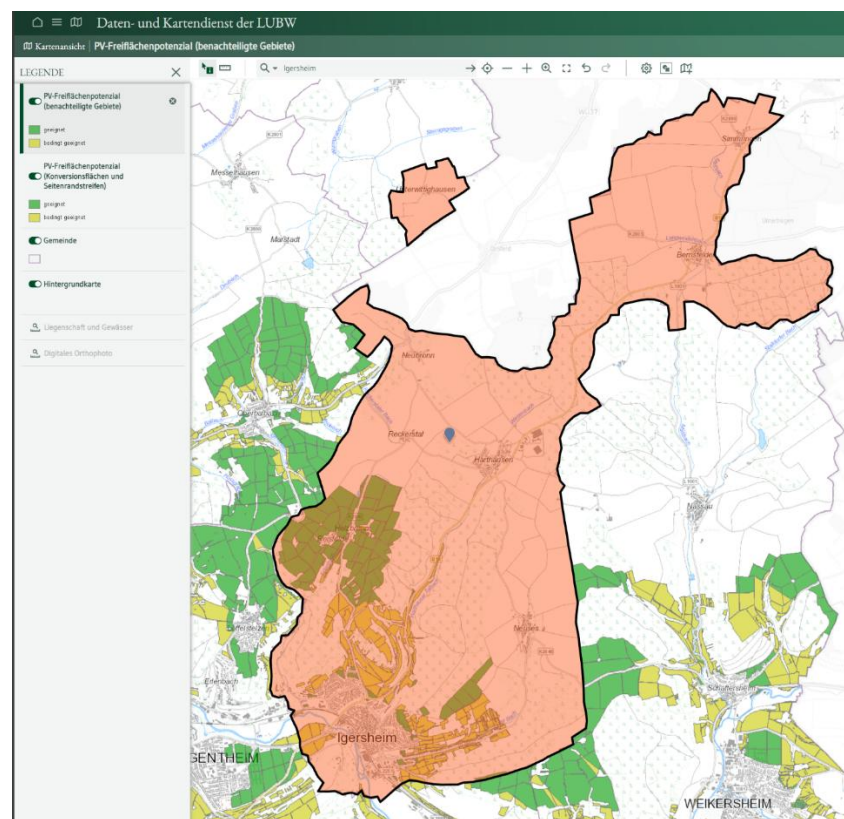


Abbildung 4-10: PV-Freiflächenpotenziale nach Energieatlas-BW (Quelle: www.energieatlas-bw.de).

Tabelle 4-13: Überblick über die von der LUBW aufgeführten Flächen für Freiland Photovoltaikanlagen

Flächentyp / Fläche [ha]	Summe	davon ohne Restriktion [ha]	davon in weicher Restriktionsfläche
Randstreifen / Konversion	1,23	0,76	0,47
Grünland	66,68	23,56	43,12
Ackerland	414,51	249,68	164,83

Eine weitere Quelle zur Einschätzung vorhandener PV-Freiflächen-Potenziale sind die Teilflächennutzungspläne der einzelnen Planungsregionen. Im Entwurf zum Teilflächennutzungsplan der Region Heilbronn-Franken ist eine Potenzialfläche von 46 ha in Form einer großen Fläche nördlich von Neuses angeführt (siehe Abbildung 4-11). Interessanterweise gibt es diesbezüglich keine Überschneidungen mit den im Energieatlas angegebenen Potenzialflächen.

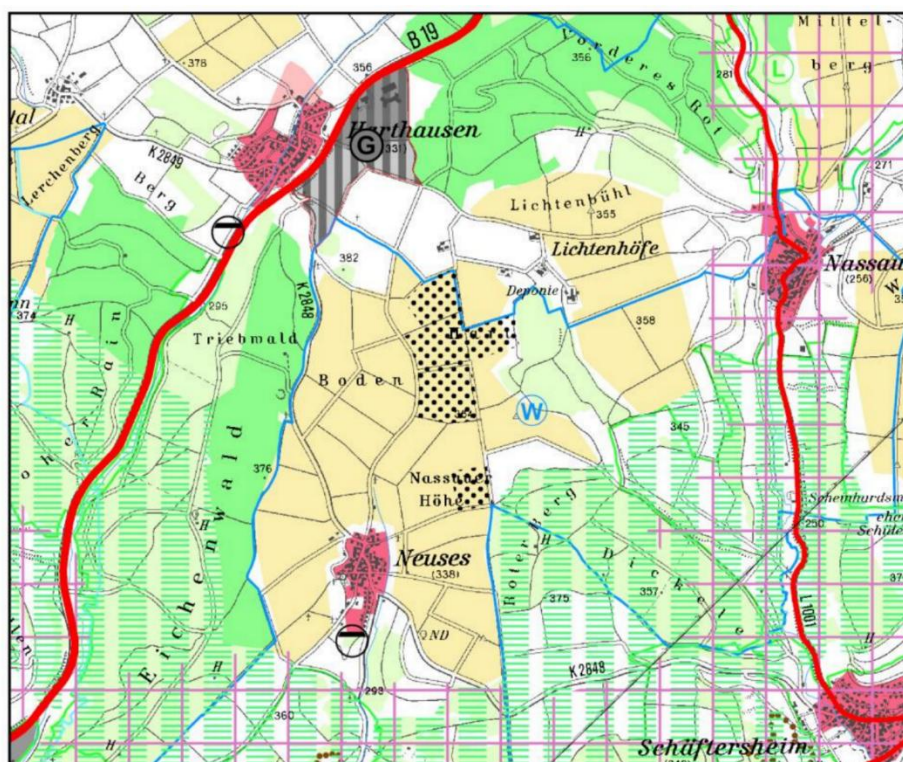


Abbildung 4-11: Im Entwurf zum Teilflächennutzungsplan angeführte Fläche für PV-Anlagen.

Welche Anteile der in Tabelle 4-13 bzw. im Teilflächennutzungsplan angeführten Freiflächenpotenziale in den nächsten 15 bis 20 Jahren tatsächlich für eine PV-Nutzung ausgewiesen werden, ist aktuell schwer einzuschätzen. Neben der Frage, ob es überhaupt opportun ist eine Fläche zu belegen, bleiben auch die Fragen nach der Eignung im Detail sowie nach dem Netzanschluss, der gerade in der freien Fläche kritisch sein kann. In die Überlegungen kann auch mit einbezogen werden, dass es technische Lösungen gibt, die eine landwirtschaftliche Nutzung weiterhin ermöglichen. Die für die solare Energieerzeugung genutzten Flächen müssen also nicht zwangsweise mit aufgeständerten Modulen „überdacht“ werden.

Bei einem Flächenbedarf von $2,25 \text{ m}^2$ je 1 m^2 Modulfläche [21] und 6 m^2 Modulfläche je kW_p ergibt ein Hektar Fläche eine Anlage mit einer Nennleistung von 740 kW_p . Mit 950 Volllaststunden lassen sich hiermit jährlich gut 700 MWh erzeugen. Unter diesen Randbedingungen läge der jährliche Ertrag bei ca. 340.000 MWh, sofern alle Flächen, die in Tabelle 4-13 aufgeführt sind, genutzt werden. Bei vielen Projektierungen wird von 1.000 kW_p je Hektar und 1.000 Volllaststunden ausgegangen. Damit würde der Ertrag dann auf 1.000 MWh je Hektar und Jahr steigen. Hier werden die konservativen Annahmen und auch nur 870 Volllaststunden zugrunde gelegt. Der Wert für die Volllaststunden entspricht dem mittleren Wert der Jahre 2014 bis 2022 bei den vorhandenen Dachflächenanlagen.

Für die in Kapitel 5.3 gezeigten Gegenüberstellungen von Energiebedarf und regionalen Erzeugungsmöglichkeiten wird angenommen, dass maximal 2 % der Gemarkungsfläche, also ca. 90 ha, für PV-Freiflächen genutzt werden. Zusammen mit den eingangs genannten Randbedingungen von 870 Volllaststunden und einem Flächenbedarf von $13,5 \text{ m}^2$ je Kilowatt Leistung folgt hieraus ein jährliches Erzeugungspotenzial von 58.000 MWh.

Grünsfeld

Im Hinblick auf mögliche Freiflächenanlagen werden, wie in Abbildung 4-12 abzulesen ist, sehr große Flächenpotenziale vor allem im nördlichen Bereich der Kommune ausgewiesen. Dabei handelt es sich um sogenannte benachteiligte Flächen. Das sind Acker- und Grünlandflächen, deren landwirtschaftlicher Ertrag nicht optimal ist. Es handelt sich insgesamt um $17.630.000 \text{ m}^2$ (1.763 ha). Bei etwa 31 % der Flächen (555 ha), die in Abbildung 4-12 gelb hinterlegt sind, bestehen weiche Restriktionen. Bei den sogenannten „weichen Restriktionsflächen“ handelt es sich um Flächen, bei denen Nutzungseinschränkungen zum Beispiel durch Auflagen zum Naturschutz vorliegen. Hier muss eine weitere Abwägung hinsichtlich der Eignung erfolgen.

Im Bereich der Seitenrandstreifen und der Konversionsflächen ist in Summe eine Fläche mit 61,6 ha angeführt. Dabei handelt es sich um Flächen entlang der Bahnstrecke und der Autobahn. Bei ca. 12,2 ha (20 %) sind weiche Restriktionen vorhanden.

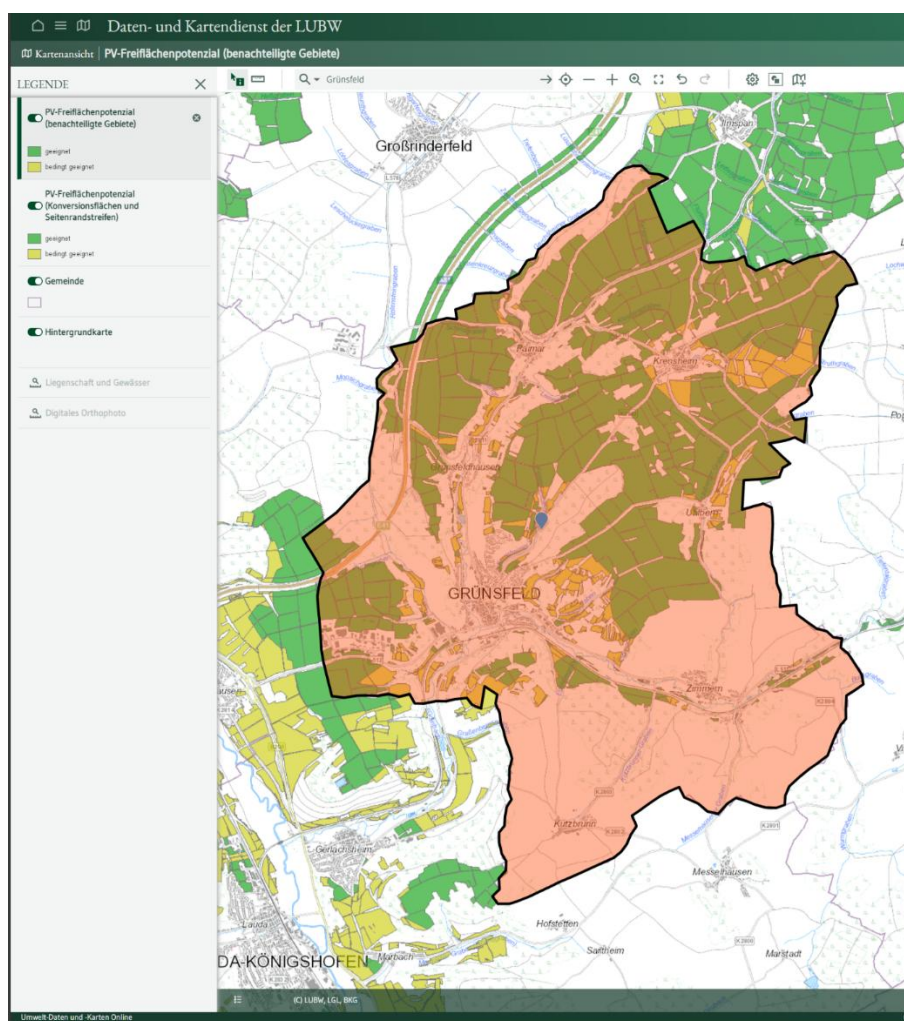


Abbildung 4-12: PV-Freiflächenpotenziale nach Energieatlas-BW (Quelle: www.energieatlas-bw.de).

Bei einem Flächenbedarf von 2,25 m² je 1 m² Modulfläche [21] und 6 m² Modulfläche je kW_p ergibt ein Hektar Fläche eine Anlage mit einer Nennleistung von 740 kW_p. Mit 950 Volllaststunden lassen sich hiermit jährlich gut 700 MWh erzeugen. Unter diesen Randbedingungen läge der jährliche Ertrag bei ca. 1.277.000 MWh, sofern alle Flächen, die in Tabelle 4-14 aufgeführt sind, genutzt werden. Bei vielen Projektierungen wird von 1.000 kW_p je Hektar und 1.000 Volllaststunden ausgegangen. Damit würde der Ertrag dann auf 1.000 MWh je Hektar und Jahr steigen. Hier werden die konservativen Annahmen und auch nur 880 Volllaststunden zugrunde gelegt. Der Wert für die Volllaststunden entspricht dem mittleren Wert der Jahre 2014 bis 2022 bei den vorhandenen Dachflächenanlagen.

Tabelle 4-14: Überblick über die von der LUBW aufgeführten Flächen Freiland-Photovoltaik-Anlagen

Flächentyp / Fläche [ha]	Summe	davon ohne Restriktion [ha]	davon in weicher Restriktionsfläche
Randstreifen / Konversion	61,6	49,4	12,2
Grünland	78,5	40,9	37,6
Ackerland	1.684,5	1.505,3	179,1

Welche Anteile der in Tabelle 4-14 angeführten Freiflächenpotenziale in den nächsten 15 bis 20 Jahren tatsächlich für eine PV-Nutzung ausgewiesen werden, ist aktuell schwer einzuschätzen. Neben der

Frage, ob es überhaupt opportun ist eine Fläche zu belegen, bleiben auch die Fragen nach der Eignung im Detail sowie nach dem Netzanschluss, der gerade bei Gebieten die weit außerhalb, also zum Beispiel entlang der Autobahn liegen, kritisch sein kann. In die Überlegungen kann auch mit einbezogen werden, dass es auch technische Lösungen gibt, die eine landwirtschaftliche Nutzung weiterhin ermöglichen. Die für die solare Energieerzeugung genutzten Flächen müssen also nicht zwangsweise mit aufgeständerten Modulen „überdacht“ werden. Im vorliegenden Kriterienkatalog für die Standortfindung von Freiflächen-Photovoltaik in Wittighausen und Grünsfeld werden im Abschnitt 6 Maximalwerte genannt. Für Grünsfeld sind dies 90 ha, was 2 % der Gemarkungsfläche entspricht.

Für die in Kapitel 5.3 gezeigten Gegenüberstellungen von Energiebedarf und regionalen Erzeugungsmöglichkeiten wird der derzeit festgelegte Maximalwert von 90 ha verwendet. Zusammen mit den eingangs genannten Randbedingungen von 880 Volllaststunden und einem Flächenbedarf von 13,5 m² je Kilowatt Leistung folgt hieraus ein jährliches Erzeugungspotenzial von 59.000 MWh.

Wind

Igersheim

Der Bau von Windkraftanlagen wird heute nur noch in ausgewiesenen Windvorranggebieten genehmigt. Die Ausweisung dieser Gebiete erfolgt über die Teilflächennutzungspläne Windkraft für eine Region.

Nach der ersten Grobeinschätzung, die der Energieatlas wiedergibt, sind umfangreiche Potenzialflächen vorhanden. In Abbildung 4-13 sind die Verhältnisse grafisch dargestellt. Die Flächen sollten demnach für 49 Windkraftanlagen ausreichen. Allerdings sind diese Angaben in der Regel recht „großzügig“ und einschränkende Randbedingungen wie z. B. militärische Belange bleiben unberücksichtigt.

Im Entwurf zum Teilflächennutzungsplan des Regionalverbands Heilbronn-Franken wird die Flächenkulisse weiter präzisiert. Abbildung 4-14 zeigt den Kartenausschnitt für Igersheim. Es wird hier zwischen der „Potenzialkulisse“ (hellblaue Flächen) und dem „Entwurf Vorranggebiete für regionalbedeutsame Windkraftanlagen“ (dunkelblaue Flächen) differenziert. Bei den dunkelblau gekennzeichneten Bereichen handelt es sich wohl um Flächen, für die weitergehende Planungen sinnvoll erscheinen. Diese liegen in Igersheim alle unmittelbar an der Gemarkungsgrenze. Für die beiden „Zipfel“ an der östlichen Gemarkungsgrenze wäre in jedem Fall ein interkommunales Vorgehen erforderlich. Das gilt sehr wahrscheinlich auch für die Fläche an der Landesgrenze im Nordosten westlich von Neubronn. Angesichts der Flächengröße wäre auch hier ein interkommunales Vorgehen in Kooperation mit der Stadt Lauda-Königshofen empfehlenswert. Da es derzeit noch keine Standortdatenblätter für die einzelnen Flächen gibt, sind genaue Angaben zur möglichen Anlagenzahl in dieser Fläche schwierig.

Es werden hier zwei Anlagen als realisierbares Potenzial angenommen. Diese Annahme ist derzeit willkürlich. Bei zwei Anlagen mit einer Nennleistung von je 5,6 MW und 2.400 Volllaststunden ergibt sich eine erzeugte Strommenge von ca. 23.520 MWh im Jahr.

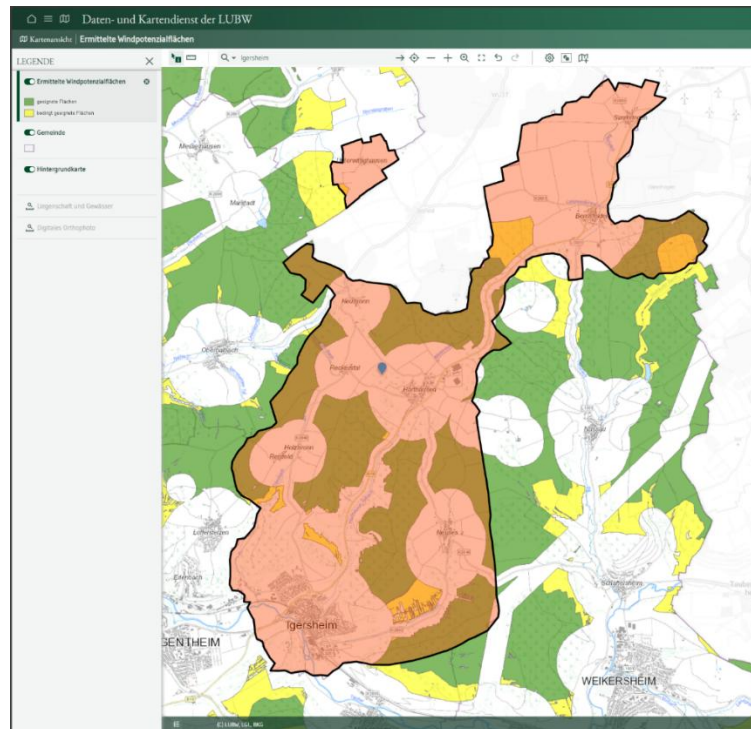


Abbildung 4-13: Potenzielle Windflächen auf dem Gebiet des Gemeinde Igersheim (Quelle: www.energieatlas-bw.de).

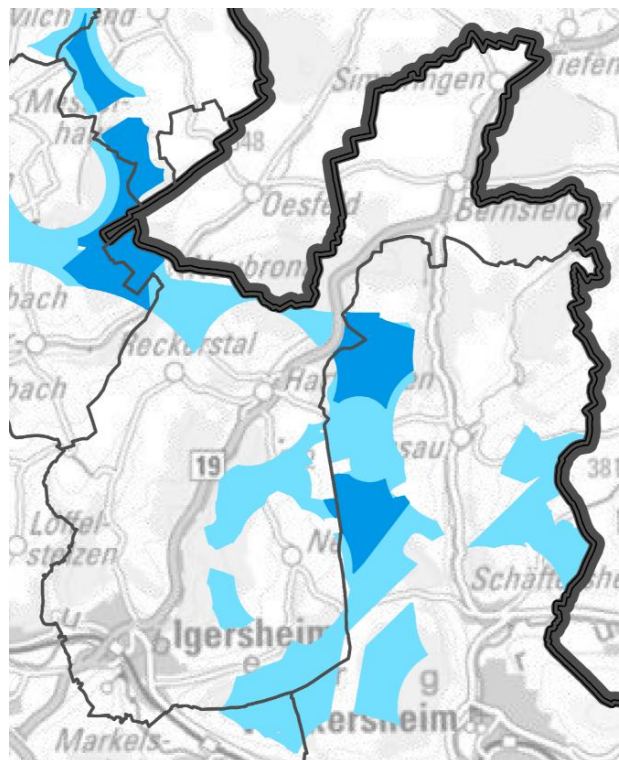


Abbildung 4-14: Potenzielle Windflächen in Igersheim nach dem Entwurf zum Teilflächennutzungsplan; hellblau: „Potenzialkulisse“; dunkelblau: „Entwurf Vorranggebiete für regionalbedeutsame Windkraftanlagen“ (Quelle: www.rvhnf.de/tfs-windenergie)

Grünsfeld

Der Bau von Windkraftanlagen wird heute nur noch in ausgewiesenen Windvorranggebieten genehmigt. Die Ausweisung dieser Gebiete erfolgt über die Teilflächennutzungspläne Windkraft für eine Region. In Grünsfeld sind derzeit drei Windkraftanlagen installiert. Diese wurden bereits vor mehr als 20 Jahren in Betrieb genommen, so dass sie mittlerweile aus der garantierten Vergütung des EEG herausgefallen sind. Ob sich die Standorte für ein Repowering eignen, muss eine Überprüfung zeigen.

Nach der ersten Grobeinschätzung, die der Energieatlas wiedergibt, sind umfangreiche Potenzialflächen vorhanden. In **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** Abbildung 4-15 sind die Verhältnisse grafisch dargestellt. Die Flächen sollten demnach für 49 Windkraftanlagen ausreichen. Im Entwurf zum Teilflächennutzungsplan des Regionalverbands Heilbronn-Franken wird die Flächenkulisse weiter präzisiert. Den aktuellen Stand zeigt Abbildung 4-16. Die finale Planung des Regionalverbandes wird für Ende 2025 erwartet. Es könnten wahrscheinlich neun Anlagen realisiert werden - für die hier aufgestellte Potenzialabschätzung wird davon ausgegangen, dass 6 Anlagen realisiert werden. Diese Annahme ist derzeit willkürlich. Bei 6 Anlagen mit einer Nennleistung von je 5,6 MW und 2.400 Volllaststunden ergibt sich eine erzeugte Strommenge von ca. 70.560 MWh im Jahr.

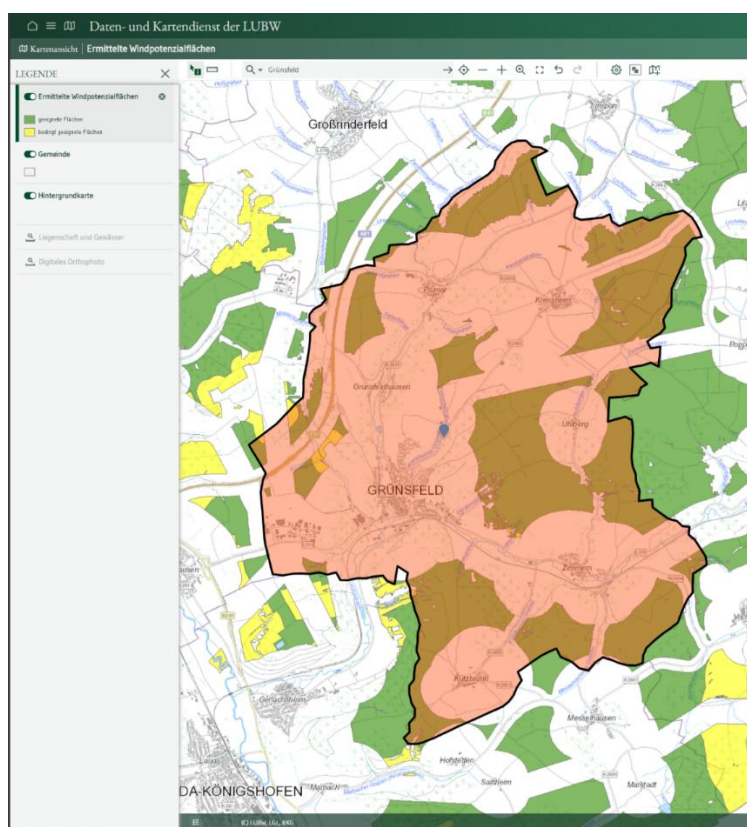


Abbildung 4-15: Potenzielle Windflächen auf dem Gebiet der Stadt Grünsfeld
(Quelle: www.energieatlas-bw.de).

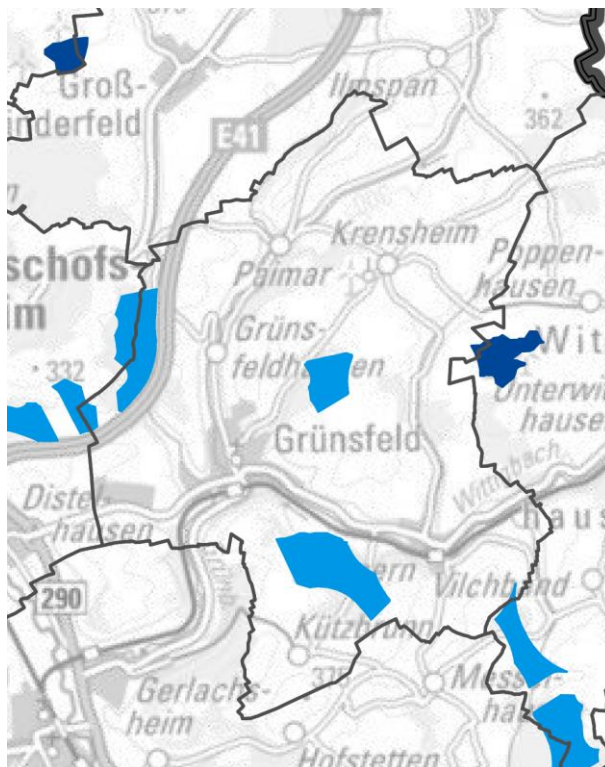


Abbildung 4-16: Potenzielle Windflächen in Grünsfeld nach dem Entwurf zum Teilflächennutzungsplan (Quelle: www.rvhnf.de/tfs-windenergie, Stand August 2024)

Biomasse

Etwa 56 % der **Igersheimer** Gemarkungsfläche werden landwirtschaftlich genutzt. Dabei werden laut Stala 2.112 ha der Fläche als Ackerland verwendet. Das entspricht 88 % der landwirtschaftlichen Fläche. Für den Betrieb einer Biogasanlage mit einer Leistung von 100 kW wird nach der Datenbank der Firma Bioreact aus Troisdorf [22] eine Fläche von ca. 45 ha benötigt. Die Fachagentur für nachwachsende Rohstoffe (FNR) geht in ihren Veröffentlichungen davon aus, dass es ohne Engpässe in der Lebensmittelversorgung möglich ist, im Jahr 2020 etwa 20 % der landwirtschaftlichen Fläche für Energiepflanzen zu nutzen [23]. Werden diese Annahmen zugrunde gelegt, ergibt sich in Igersheim ein rechnerisches Potenzial von 940 kW. Hieraus könnte eine Energieerzeugung von 6.571 MWh resultieren. Da bisher keine Anlagen vorhanden sind, wird angesichts der aktuellen Rahmenbedingungen nicht von einem wesentlichen Zubau ausgegangen. In den Szenarien wird daher angenommen, dass es keine Beiträge aus Biomasse zur regenerativen Erzeugung geben wird.

Etwa 68 % der **Grünsfelder** Gemarkungsfläche werden landwirtschaftlich genutzt. Dabei werden laut Stala 2.833 ha der Fläche als Ackerland verwendet. Das entspricht 93 % der landwirtschaftlichen Fläche. Für den Betrieb einer Biogasanlage mit einer Leistung von 100 kW wird nach der Datenbank der Firma Bioreact aus Troisdorf [22] eine Fläche von ca. 45 ha benötigt. Die Fachagentur für nachwachsende Rohstoffe (FNR) geht in ihren Veröffentlichungen davon aus, dass es ohne Engpässe in der Lebensmittelversorgung möglich ist, im Jahr 2020 etwa 20 % der landwirtschaftlichen Fläche für Energiepflanzen zu nutzen [23]. Werden diese Annahmen zugrunde gelegt, ergibt sich in Grünsfeld ein rechnerisches Potenzial von 1.260 kW. Es sind bereits zwei Anlagen mit in Summe 1.597 kW in Betrieb, so dass rechnerisch kein Zubaupotenzial mehr vorhanden ist. Vor diesem Hintergrund und angesichts der aktuellen Rahmenbedingungen wird nicht von einem wesentlichen Zubau ausgegangen. In den Szenarien wird daher angenommen, dass die installierte Leistung und die produzierte Energie in Höhe von knapp 5.000 MWh im Jahr konstant bleiben.

Die energetische Verwertung des Grünmülls ist aufgrund der heterogenen Struktur der Biomasse und weil der Kompost als wertvoller Rohstoff erhalten bleiben soll, komplexer als bei landwirtschaftlicher Biomasse. Entsprechende Anlagen sind daher eher auf Landkreisebene zu erwarten.

Wasserkraft

Igersheim

Im Marktstammdatenregister ist ein Wasserkraftwerk an der Tauber mit einer Leistung von 95 kW angeführt. Dieses erzeugte im Mittel der Jahre 2014 bis 2022 453 MWh im Jahr. Im Energieatlas wird für diese Anlage eine mögliche Leistung von 113 kW und eine Erzeugung von 496 MWh angegeben. Weiteres Potenzial wird für Igersheim nicht angeführt. Vor diesem Hintergrund wird angenommen, dass sich hinsichtlich der Situation bei der Wasserkraft keine wesentlichen Änderungen einstellen werden und damit auch die erzeugte Energiemenge konstant bleibt.

Grünsfeld

Im Marktstammdatenregister sind vier Wasserkraftwerke mit einer Leistung von insgesamt 59 kW angeführt. Diese erzeugen nicht ganz 100 MWh im Jahr. Im Energieatlas sind ebenfalls vier mögliche Anlagen angeführt, für die aber eine installierbare Leistung von 150 kW sowie ein möglicher Jahresertrag von 239 MWh ausgewiesen wird. Da die Wirtschaftlichkeit im Potenzialatlas als grenzwertig angegeben wird und gerade bei Kleinwasserkraftwerken selten wesentliche Veränderungen vorgenommen werden, wird angenommen, dass sich hinsichtlich der Situation bei der Wasserkraft keine wesentlichen Änderungen einstellen werden und damit auch die erzeugte Energiemenge konstant bleibt.

Zusammenfassung regenerative Stromerzeugung

Igersheim

Werden die in den vorstehenden Kapiteln erläuterten Entwicklungen aufgegriffen und dem aktuellen Stromverbrauch gegenübergestellt, ergeben sich die in Abbildung 4-18 dargestellten Verhältnisse.

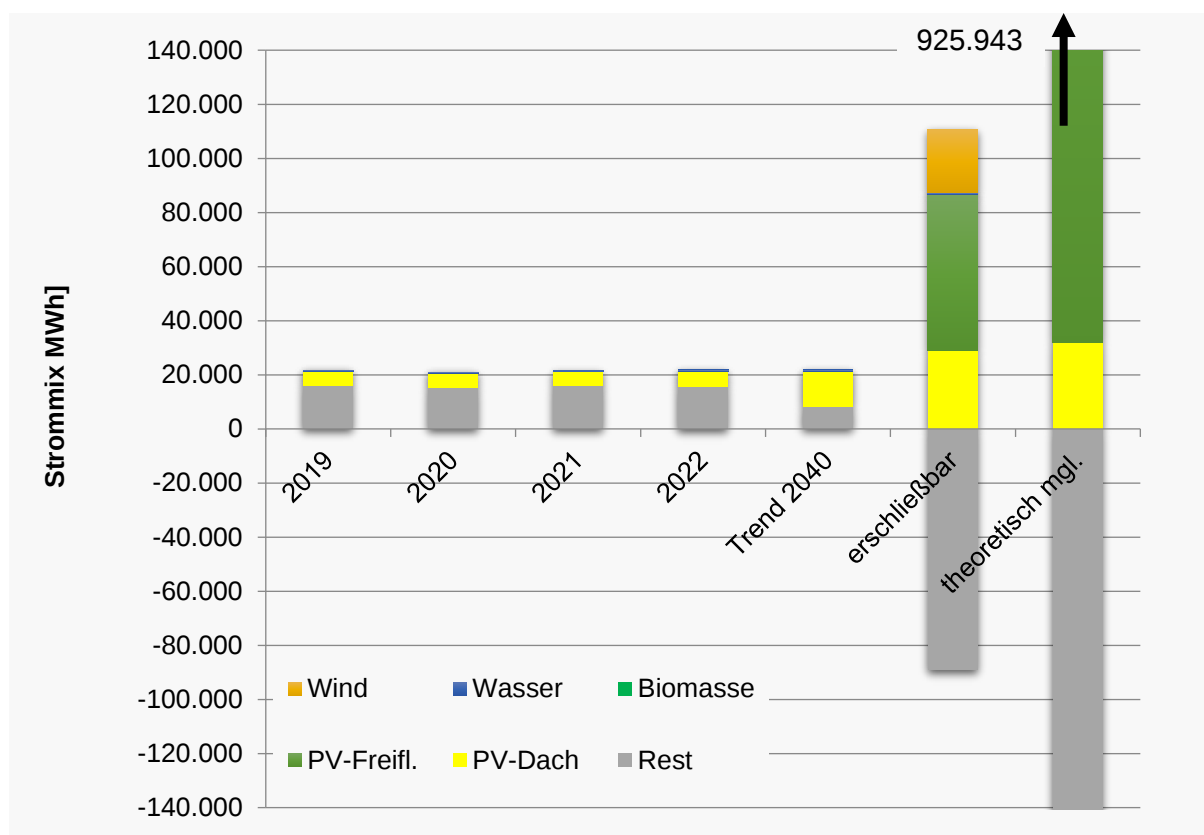


Abbildung 4-17: Bilanz und Entwicklung der regenerativen Stromerzeugung in Igersheim in Bezug auf den aktuellen Verbrauch

Demnach lag der Anteil der regenerativen Stromerzeugung am Verbrauch im Jahr 2021 bei 26,1 %. Durch eine höhere regenerative Erzeugung ist der Anteil im Jahr 2022 auf 28,3 % gestiegen.

Das Szenario „Trend 2040“ geht von den folgenden Entwicklungen aus:

- Bei der Dachflächen-Photovoltaik wird bis 2040 ein Zubau realisiert, der dem entspricht, was zwischen 2007 und 2022 erreicht wurde. Dies führt nicht ganz zu einer Verdopplung der derzeit installierten Leistung.
- Bei der Wasserkraft bleibt die Erzeugung konstant.
- Biomasse und Windkraft bleiben unverändert bei null.

Bei diesem Szenario würde dann der auf der Gemarkung regenerativ erzeugte Strom etwa einen Anteil von knapp 62 % des derzeitigen Stromverbrauchs decken.

Im Szenario „erschließbar“ wird davon ausgegangen, dass die Dachflächenpotenziale zu 90 % erschlossen werden (ca. 28.900 MWh). Bei den PV-Freiflächenanlagen werden 90 ha genutzt (ca. 58.000 MWh). Hinzu kommen 2 Windkraftanlagen aktueller Bauart und Höhe, die ca. 23.500 MWh beitragen. Die Erzeugung aus Wasserkraft bleibt mit 453 MWh konstant. Biomasse wird nach wie vor nicht zur Stromerzeugung verwendet.

In Summe werden in diesem Szenario damit ca. 110.800 MWh regenerativer Strom erzeugt, was etwa dem Fünffachen des derzeitigen Verbrauchs entspricht.

Obwohl dies zunächst nach einem erheblichen Überschuss aussieht, ergeben sich durch die für eine Klimaneutralität notwendigen Umstellungen des Versorgungssystems auch erhebliche neue Anforderungen. Zu nennen sind hier insbesondere die Nutzung von Wärmepumpen sowie die Elektromobilität.

Wie sich die berechneten Erzeugungsmöglichkeiten dann einordnen lassen, wird in den Kapiteln 5.3.1 und 5.3.2 näher ausgeführt.

Grünsfeld

Werden die in den vorstehenden Kapiteln erläuterten Entwicklungen aufgegriffen und dem aktuellen Stromverbrauch gegenübergestellt, ergeben sich die in Abbildung 4-18 dargestellten Verhältnisse.

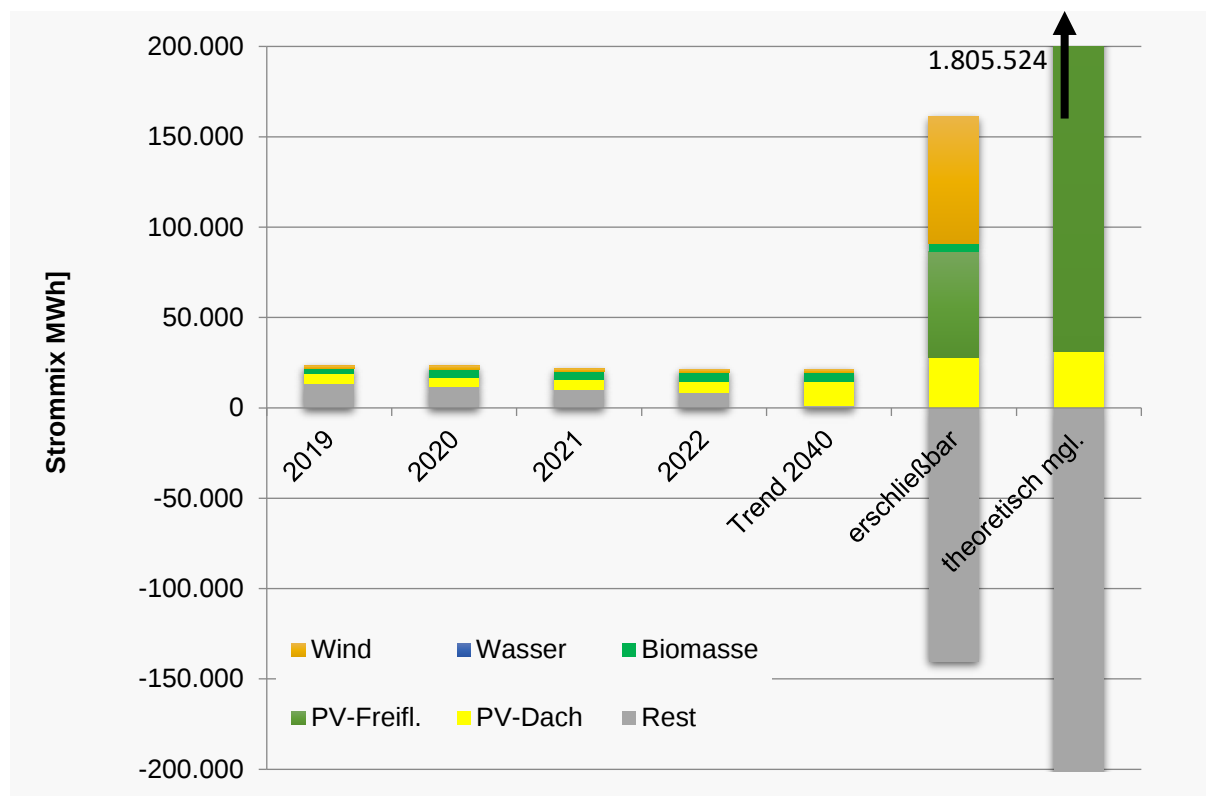


Abbildung 4-18: Bilanz und Entwicklung der regenerativen Stromerzeugung in Grünsfeld in Bezug auf den aktuellen Verbrauch

Demnach lag der Anteil der regenerativen Stromerzeugung am Verbrauch im Jahr 2021 bei 52,7 %. Da der Verbrauch etwas zurückgegangen und die Erzeugung gestiegen ist, betrug der Anteil im Jahr 2022 60,7 %.

Das Szenario „Trend 2040“ geht von den folgenden Entwicklungen aus:

- Bei der Dachflächen-Photovoltaik wird bis 2040 ein Zubau realisiert, der dem entspricht, was zwischen 2007 und 2022 erreicht wurde. Dies führt nicht ganz zu einer Verdopplung der derzeit installierten Leistung.
- Bei der Windkraft bleibt die Erzeugung konstant.
- Bei der Biomasse bleibt die Erzeugung konstant.
- Bei der Wasserkraft bleibt die Erzeugung konstant.

Bei diesem Szenario würde dann der auf der Gemarkung regenerativ erzeugte Strom etwa einen Anteil von knapp 95 % des derzeitigen Stromverbrauchs decken.

Im Szenario „erschließbar“ wird davon ausgegangen, dass die Dachflächenpotenziale zu 90 % erschlossen werden (ca. 28.000 MWh). Bei den PV-Freiflächen-Anlagen werden 90 ha genutzt (ca. 59.000 MWh). Hinzu kommen 6 Windkraftanlagen aktueller Bauart und Höhe, die ca. 70.500 MWh

beitragen. Die Erzeugung aus Biomasse bleibt mit 4.300 MWh ebenso wie die aus Wasserkraft mit 96 MWh konstant.

In Summe werden in diesem Szenario damit ca. 161.500 MWh regenerativer Strom erzeugt, was knapp dem 7,6-fachen des derzeitigen Verbrauchs entspricht.

Obwohl dies zunächst nach einem erheblichen Überschuss aussieht, ergeben sich durch die für eine Klimaneutralität notwendigen Umstellungen des Versorgungssystems auch erhebliche neue Anforderungen. Zu nennen sind hier insbesondere die Nutzung von Wärmepumpen sowie die Elektromobilität. Wie sich die berechneten Erzeugungsmöglichkeiten dann einordnen lassen, wird in den Kapiteln 5.3.1 und 5.3.2 näher ausgeführt.

4.2.2 Wärmebereitstellung

IGERSHEIM

Solarthermie

Bis Ende 2021 waren in Igersheim Solarthermie-Anlagen mit einer Kollektorfläche von 1.418 m² installiert. Dies entspricht einer Fläche von 0,257 m² je Einwohner. Sollen alle bestehenden Wohngebäude mit einer Solarthermie-Anlage von 10 m² ausgestattet werden, sind hierzu 14.910 m² geeigneter Fläche erforderlich. Laut Potenzialatlas sind ca. 332.000 m² an Dachfläche für die Nutzung von Solarenergie verfügbar, von denen derzeit erst 71.800 m² mit Photovoltaik-Anlagen belegt sind. Damit ist das Potenzial prinzipiell vorhanden. Ob die 4,5 % der Flächen für Thermie-Anlagen genutzt werden, hängt insbesondere vor dem Hintergrund der Konkurrenz durch die Photovoltaik stark von der Entwicklung von Gesetzgebung, Förderung und Energiepreis in den nächsten Jahren ab. Würde die genannte Fläche für Solarthermie erschlossen, könnten bei einem jährlichen Ertrag von 400 kWh/m²a, gut 596.000 Liter Heizöl ersetzt werden. Das sind etwa 22 % des derzeit fossil gedeckten Wärmebedarfs der privaten Haushalte. Um dies bis 2040 erreichen zu können, müssten aber jährlich Kollektoren mit einer Fläche von ca. 710 m² zusätzlich installiert werden. Das entspricht 50 % gesamten bereits installierten Fläche. Der bisher höchste Zubauwert wurde im Jahr 2004 mit 187 m² erreicht. Würde dieser Wert von 2004 auch jeweils in den nächsten 16 Jahren erreicht, ergäbe sich eine Gesamtfläche von 4.410 m². Wird jeweils der Durchschnitt der letzten 15 Jahre in Höhe von 65 m² realisiert, würden die Solarthermieflächen ungefähr auf das 1,7-fache des aktuellen Wertes anwachsen.

Geothermie und Umweltwärme

Im Bereich der Wärmeversorgung mittels Geothermie wird die Energie des Erdreiches oder des Grundwassers in Oberflächennähe oder aber die Umweltwärme über Wärmepumpen erschlossen. Bei der Erdwärmenutzung wird mit Flächenkollektoren in etwa 2 m Tiefe oder mit kurzen Bohrungen (üblicherweise weniger als 100 m) gearbeitet. Hier kommen sogenannte Sole-Wasser-Wärmepumpen zum Einsatz. Eine weitere Möglichkeit stellt die Erschließung der Umweltwärme (Luft oder Abluft) über Luft-Wasser-Wärmepumpen dar. Obwohl es sich dabei streng genommen nicht um Geothermie handelt, wird diese Energiequelle in diesem Kapitel diskutiert, da identische Techniken zum Einsatz kommen. Wärmepumpen arbeiten nach dem gleichen Prinzip wie Kühlschränke, mit denen das niedrige Wärmeniveau der Quelle so weit angehoben wird, dass es zur Versorgung eines Heizungssystems dienen kann. Je geringer der Temperaturunterschied von Heizung und Quelle ist, desto effizienter arbeitet die Wärmepumpe. Die Effizienz der Anlage wird in erster Linie über die sogenannte Jahresarbeitszahl beschrieben. Diese gibt an, wie das Verhältnis von Antriebsleistung zu Heizleistung ist. Bei einer Jahresarbeitszahl von 3 wird für 3 kWh Heizwärme eine Antriebsenergie von 1 kWh benötigt. Damit kommen zwei Drittel der Heizwärme aus der Umwelt. Bei Anlagen, die mit der normalen Umgebungs-

luft arbeiten, stellt eine Jahresarbeitszahl von 3 bereits einen guten Wert dar, bei geothermischen Anlagen und einer guten Abstimmung des Heizsystems sind Jahresarbeitszahlen von 4 und darüber zunehmend die Regel [24]. Als Antriebsenergie kommt normalerweise Strom zum Einsatz. Wie hoch die CO₂-Reduktion bei der Verwendung von Wärmepumpen im Vergleich z. B. zur Gas-Brennwerttechnik ist, hängt im Wesentlichen von zwei Faktoren ab:

1. von der Effizienz der Anlage und damit von der Jahresarbeitszahl,
2. von der Höhe der CO₂-Emissionen, die bei der Erzeugung des Stroms zum Antrieb der Wärmepumpe anfallen.

In den hier beschriebenen Zielszenarien wird ein Emissionsfaktor beim Strom von 50 g/kWh angenommen. Bei einer Jahresarbeitszahl von 3 ergeben sich damit für die Heizwärme Emissionen von 17 g/kWh. Selbst wenn noch zusätzliche Emissionen durch die Herstellung der Geräte berücksichtigt werden, dürfte der Emissionsfaktor in diesem Fall den niedrigsten Wert aller Heizungssysteme annehmen. Wird die Antriebsenergie dagegen im Wesentlichen über fossile Kraftwerke erzeugt, ändert sich die Situation grundlegend. Beim Kraftwerksmix Deutschlands im Jahr 2021 mit dem von BiCO₂ verwendeten Emissionsfaktor von 472 g/kWh ergibt sich eine Emission in Höhe von 157 g je Kilowattstunde an Heizwärme, die aber noch immer 30 % unter der eines Gasbrennwertsystems (224 g/kWh) liegt (Zahlenwerte BiCO₂BW und Gemis Datenbank des IINAS). Wird der Strom über Braunkohle mit einer typischen CO₂-Emission von 1000 g/kWh erzeugt, verschlechtert sich die Bilanz im Vergleich zu Gas-Brennwert-Systemen sogar. Anzumerken ist allerdings, dass die Emissionen aus Stromanwendungen automatisch von einem Ausbau der erneuerbaren Energien profitieren, da diese ein Sinken des Emissionsfaktors bewirken. Bei Anlagen, die fossile Energieträger nutzen, bleiben die Emissionsfaktoren dagegen konstant und eine Minderung der Emissionen ist nur durch eine Verbrauchsreduktion oder den Einsatz synthetisch hergestellte Brennstoffe möglich, deren Produktion in der Regel wegen der Verluste bei den notwendigen Umwandlungsprozessen allerdings mit einem hohen regenerativen Energiebedarf verbunden ist.

Bei oberflächennaher Geothermie und bei der Umweltwärme stellt die Höhe der von Seiten der Quelle zur Verfügung stehenden Energiemenge auf absehbare Zeit keine Begrenzung dar. Luft-Wasser-Wärmepumpen sind bis auf absolute Einzelfälle eigentlich überall installierbar. Wie Abbildung 4-20 zeigt, sind in Igersheim prinzipiell hohe Entzugsleistungen von 55 W/m bis 65 W/m zu erwarten. Allerdings unterliegen weite Teile der Gemarkung Auflagen aufgrund des Wasserschutzes. Hier sind Erdsonden nur in Ausnahmefällen realisierbar. Lediglich in den Siedlungsbereichen von Harthausen, Reckerstal und Neubronn gibt es keine besonderen Auflagen. Hinzu kommt, dass entlang der Tauber und der Bachläufe mit artesischen Grundwasserverhältnissen zu rechnen ist. Dies betrifft alle Siedlungsbereiche des Ortsteils Igersheim.

Vor diesem Hintergrund ist nicht damit zu rechnen, dass Wärmepumpenheizungen mit Erdwärmenutzung eine weite Verbreitung finden werden. Konkrete Abschätzungen zum zukünftigen Einsatz bleiben aber schwierig. Genauere Angaben wären möglicherweise im Rahmen einer detaillierten Wärmeplanung zu erwarten.

Bei einer Nutzung von Wärmepumpen insbesondere bei den Luft-Wasser-Wärmepumpen ist die exakte Abstimmung von Anlage, Wärmeverteilung und Wärmebedarf sehr wichtig. Im Altbaubereich ist gerade bei dieser Heizungsart aus Sicht des Klimaschutzes dringend zu empfehlen, dass auch das gesamte Gebäude inklusive der Wärmeverteilung entsprechend angepasst und saniert wird. Ansonsten kann es passieren, dass die Heizung mehr oder minder auf eine reine Stromheizung hinausläuft. Gerade für den Sanierungsbereich aber auch beim Neubau ist es deshalb ratsam, ein entsprechendes Beratungsangebot und bei Bedarf auch allgemeine Hintergrundinformationen bereitzuhalten.

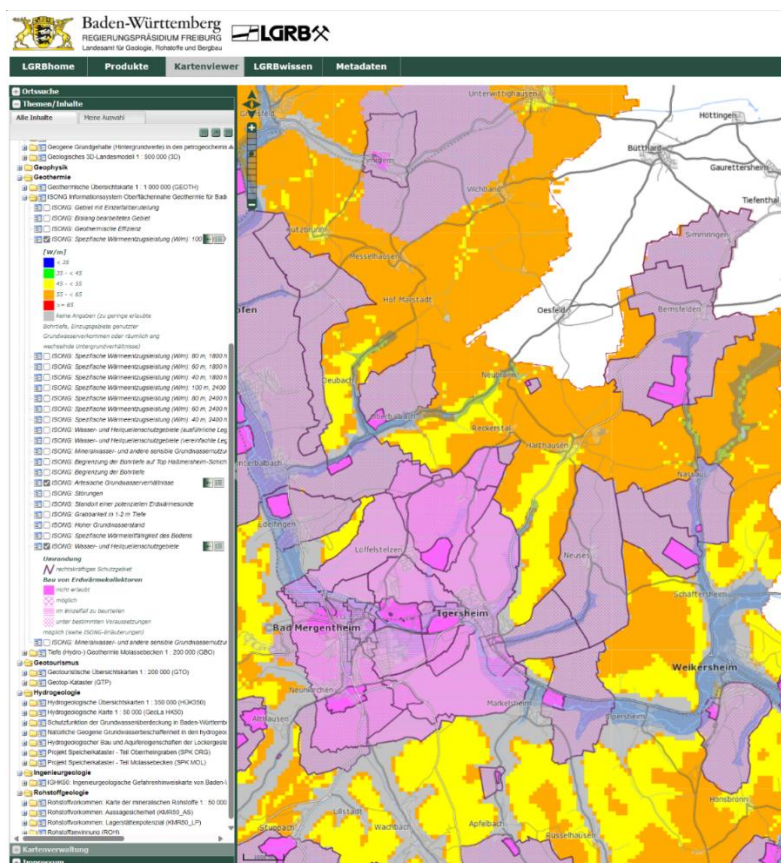


Abbildung 4-19: Geothermische Effizienz; Fast alle Siedlungsbereiche unterliegen Beschränkungen durch den Grundwasserschutz (Quelle: Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LGRB)).

Biomasse

Bei der Wärmebereitstellung durch Biomasse kommt neben einer Nahwärmenutzung im Umfeld von Biogasanlagen fast ausschließlich feste Biomasse zum Einsatz. Da Ernteabfälle wie z. B. Stroh weitestgehend stofflich genutzt werden und als Brennstoff auch nicht einfach zu handhaben sind, handelt es sich dabei im Wesentlichen um Holz. Altholzkontingente (z. B. Sperrmüll) werden heute nur noch in Großanlagen, die mit Müllverbrennungsanlagen vergleichbar sind, verbrannt und sind daher auch in lokalen Wärmenetzen kaum verwendbar.

Nach Angaben der „Stiftung Unternehmen Wald“ wachsen in Deutschland im Jahr durchschnittlich 11 m³ Holz je Hektar Waldfläche nach. Davon werden etwa 63 % eingeschlagen [25]. Mit einer Waldfläche von 1.347 ha in Igersheim ist mit einem Zuwachs von 14.800 m³ und einem daraus resultierenden Einschlag von ca. 9.300 m³ je Jahr zu rechnen. Das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) weist in der Veröffentlichung „Waldstrategie 2020“ aus, dass etwa 60 % des Holzes stofflich und 40 % energetisch genutzt werden [26]. Somit stellt sich die Situation in Igersheim so dar, dass aus dem Einschlag eine Menge von 3.700 m³ für die energetische und von 5.600 m³ für die stoffliche Nutzung zur Verfügung steht. Werden die doppelt nutzbaren Kontingente (energetische Nutzung folgt auf die stoffliche Nutzung) sowie Landschaftspflegehölder etc. mit eingerechnet, sollten die Kontingente für die energetische Nutzung eher höher liegen. Bei ca. 3.000 kWh/m³ ergibt sich aus dem errechneten Zuwachs an Energieholz eine Wärmemenge von 11.000 MWh. Nach der Energie- und CO₂-Bilanz (siehe Abbildung 3-1) werden derzeit 8.100 MWh des Wärmebedarfs aus erneuerbaren Energien gedeckt. Damit wäre eine Steigerung der Nutzung auf Basis der in Igersheim zur Verfügung

stehenden Waldfläche um 36 % machbar. Dabei ist aber nicht ganz klar, ob die vielen Holz-Einzelraumfeuerungen, die in den Schornsteinfegerdaten angeführt werden, vom Bilanzierungswerkzeug erfasst und korrekt mit eingerechnet werden.

Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)

Eine quantitative Abschätzung der bis dato noch nicht erschlossenen, aber in wirtschaftlicher Hinsicht sinnvoll nutzbaren KWK-Potenziale ist nahezu unmöglich. Die Gründe hierfür liegen sowohl bei den wirtschaftlichen als auch bei den technischen Randbedingungen. Auf der wirtschaftlichen Seite ändern sich vor allem die zugesagten Vergütungen bzw. steuerlichen Erleichterungen aber auch die Energiepreise sehr schnell und verschieben damit das sinnvolle Investitionsfenster in erheblichem Umfang. Technisch gesehen gelten KWK-Anlagen, die über Gas oder Öl betrieben werden und eine elektrische Leistung von mehr als 10 kW haben, als ausgereift. Auch im Bereich bis 5 kW elektrischer Leistung sind einzelne erprobte Geräteserien erhältlich. Geräte dieser Größe kommen sinnvollerweise in kleineren Mehrfamilienhäusern, öffentlichen Liegenschaften oder kleineren Hotels zum Einsatz. Die für den Einzelhaushalt einsetzbaren Geräte mit elektrischen Leistungen von 1 kW werden zwar angeboten, sind aber in der Praxis nur in sehr geringen Stückzahlen anzutreffen. In Igersheim ist laut Marktstammdatenregister nur noch eine von ursprünglich drei Anlagen in diesem Leistungsbereich in Betrieb. Diese Anlage ist in der Kindergrippe im Einsatz. Im Jahr 2023 sind nach den Einträgen im Marktstammdatenregister fünf BHKW-Anlagen mit einer Leistung von insgesamt 616 kW in Betrieb gegangen. Diese werden als „Netzersatzanlagen“ bezeichnet und sind nach den Standortdaten dem industriellen Umfeld zuzurechnen. Ob es sich hier um Anlagen handelt, die nur im Notfall Probleme im Netz ausgleichen oder ob diese im Jahresverlauf wesentliche Energiemengen für den Eigenverbrauch und die Einspeisung ins Netz liefern, ist derzeit nicht bekannt. Eine weitere BHKW-Anlage mit 16,5 kW verrichtet seit 2009 im Seniorenzentrum ihren Dienst.

Generell ist es aus technischer Sicht empfehlenswert, dass bei jeder Sanierung auch der Einsatz der vorhandenen KWK-Möglichkeiten ergebnisoffen geprüft wird. Geeignete Einsatzfelder sind insbesondere Liegenschaften mit einem permanenten Wärmebedarf. Zu nennen sind beispielsweise Wohnheime, Hotels aber auch Sportstätten mit einem hohen Warmwasserbedarf oder Industriebetriebe, welche die anfallende Wärme für den Produktionsprozess nutzen können.

Inwieweit KWK-Anlagen, die in der Regel mit Erdgas und in Ausnahmefällen auch mit Heizöl / Diesel betrieben werden, vor dem Hintergrund der aktuellen Entwicklungen überhaupt eine politisch gewollte und wirtschaftlich interessante Zukunft haben werden, ist schwer abzuschätzen. Vor dem Hintergrund der angestrebten Treibhausgasneutralität kann es sich sowieso nur um eine Zwischenlösung handeln. Der Ersatz des Erdgases durch grünen Wasserstoff, wie er derzeit häufig propagiert wird, ist aus energetischer Sicht nicht sinnvoll, da wegen der Verluste bei der Erzeugung des Energieträgers Wasserstoff ein erheblich höherer Energiebedarf anfällt als bei einer direkten Stromnutzung. Sinnvoll ist die weitere Nutzung von KWK-Anlagen nur dann, wenn es gelingt diese so in das Versorgungssystem einzubinden, dass sie zur Spitzenstromerzeugung und zur Überbrückung von „Flautenzeiten“ eingesetzt werden können. Damit müssten die Anlagen dann aber strom- und nicht mehr wärmegeführt zum Einsatz kommen.

GRÜNSFELD

Die Ausführungen in den folgenden Kapiteln beziehen sich auf die Optionen bei einer individuellen Versorgung mit Heizwärme. Dabei wird die Wärme aus erneuerbaren Energien in der Regel selbst genutzt. Im Gegensatz zur Stromerzeugung basiert die Förderung nicht auf garantierten Preisen für die erzeugte Energie, sondern wird üblicherweise als Investitionszuschuss gewährt. Natürlich lassen sich

auch anders geartete Versorgungssysteme realisieren. Gerade wenn ein hoher Wärmebedarf auf relativ kleinem Raum besteht, können regenerativ gespeiste Wärmenetze für eine effiziente und schnelle Minderung der Treibhausgasemissionen sorgen. Ob und wo Nahwärmenetze sinnvoll sind, sollte im Rahmen einer Wärmeplanung mit entsprechenden Vorgaben geklärt werden. Die im Folgenden präsentierten Potenzialabschätzungen behalten auch bei einer zentralisierten Versorgung ihre Gültigkeit, sind dann aber möglicherweise anders zu interpretieren und es können ggf. weitere Potenziale wie zum Beispiel die Abwärme aus dem verarbeitenden Gewerbe hinzukommen, die bei individuellen Ansätzen nicht (wirtschaftlich) zur Verfügung stehen.

Solarthermie

Bis Ende 2021 waren in Grünsfeld Solarthermieanlagen mit einer Kollektorfläche von 958 m² installiert. Dies entspricht einer Fläche von 0,260 m² je Einwohner. Sollen alle bestehenden Wohngebäude mit einer Solarthermieanlage von 10 m² ausgestattet werden, sind hierzu 12.410 m² geeigneter Fläche erforderlich. Laut Potenzialatlas sind ca. 317.000 m² an Dachfläche für die Nutzung von Solarenergie verfügbar, von denen derzeit erst 73.400 m² mit Photovoltaik-Anlagen belegt sind. Damit ist das Potenzial prinzipiell vorhanden. Ob die 3,9 % der Flächen für Solarthermieanlagen genutzt werden, hängt insbesondere vor dem Hintergrund der Konkurrenz durch die Photovoltaik stark von der Entwicklung von Gesetzgebung, Förderung und Energiepreis in den nächsten Jahren ab. Würde die genannte Fläche für Solarthermie erschlossen, könnten bei einem jährlichen Ertrag von 400 kWh/m²a, knapp 494.000 Liter Heizöl ersetzt werden. Das sind etwa 27 % des derzeit fossil gedeckten Wärmebedarfs der privaten Haushalte. Um dies bis 2040 erreichen zu können, müssten aber jährlich Kollektoren mit einer Fläche von ca. 716 m² zusätzlich installiert werden. Das entspricht 75 % der gesamten bereits installierten Fläche. Der bisher höchste Zubauwert wurde im Jahr 2008 mit 121 m² erreicht. Würde dieser Wert von 2008 auch jeweils in den nächsten 16 Jahren erreicht, ergäbe sich eine Gesamtfläche von 2.900 m². Wird jeweils der Durchschnitt der letzten 15 Jahre in Höhe von 41 m² realisiert, würden die Solarthermie-Flächen ungefähr auf das 1,7-fache des aktuellen Wertes anwachsen.

Geothermie und Umweltwärme

Im Bereich der Wärmeversorgung mittels Geothermie wird die Energie des Erdreiches oder des Grundwassers in Oberflächennähe oder aber die Umweltwärme über Wärmepumpen erschlossen. Bei der Erdwärmennutzung wird mit Flächenkollektoren in etwa 2 m Tiefe oder mit Bohrungen (üblicherweise weniger als 100 m) gearbeitet. Hier kommen sogenannte Sole-Wasser-Wärmepumpen zum Einsatz. Eine weitere Möglichkeit stellt die Erschließung der Umweltwärme (Luft oder Abluft) über Luft-Wasser-Wärmepumpen dar. Obwohl es sich dabei streng genommen nicht um Geothermie handelt, wird diese Energiequelle in diesem Kapitel diskutiert, da identische Techniken zum Einsatz kommen. Wärmepumpen arbeiten nach dem gleichen Prinzip wie Kühlschränke, mit denen das niedrige Wärmeniveau der Quelle so weit angehoben wird, dass es zur Versorgung eines Heizungssystems dienen kann. Je geringer der Temperaturunterschied von Heizung und Quelle ist, desto effizienter arbeitet die Wärmepumpe. Die Effizienz der Anlage wird in erster Linie über die sogenannte Jahresarbeitszahl beschrieben. Diese gibt an, wie das Verhältnis von Antriebsleistung zu Heizleistung ist. Bei einer Jahresarbeitszahl von 3 wird für 3 kWh Heizwärme eine Antriebsenergie von 1 kWh benötigt. Damit kommen zwei Drittel der Heizwärme aus der Umwelt. Bei Anlagen, die mit der normalen Umgebungsluft arbeiten, stellt eine Jahresarbeitszahl von 3 bereits einen guten Wert dar, bei geothermischen Anlagen und einer guten Abstimmung des Heizsystems sind Jahresarbeitszahlen von 4 und darüber zunehmend die Regel [24]. Als Antriebsenergie kommt normalerweise Strom zum Einsatz. Wie hoch die CO₂-Reduktion bei der Verwendung von Wärmepumpen im Vergleich z. B. zur Gas-Brennwerttechnik ist, hängt im Wesentlichen von zwei Faktoren ab:

3. von der Effizienz der Anlage und damit von der Jahresarbeitszahl,
4. von der Höhe der CO₂-Emissionen, die bei der Erzeugung des Stroms zum Antrieb der Wärmepumpe anfallen.

In den hier beschriebenen Zielszenarien wird ein Emissionsfaktor beim Strom von 50 g/kWh angenommen. Bei einer Jahresarbeitszahl von 3 ergeben sich damit für die Heizwärme Emissionen von 17 g/kWh. Selbst wenn noch zusätzliche Emissionen durch die Herstellung der Geräte berücksichtigt werden, dürfte der Emissionsfaktor in diesem Fall den niedrigsten Wert aller Heizungssysteme annehmen. Wird die Antriebsenergie dagegen im Wesentlichen über fossile Kraftwerke erzeugt, ändert sich die Situation grundlegend. Beim Kraftwerksmix Deutschlands im Jahr 2021 mit dem von BiCO₂ verwendeten Emissionsfaktor von 472 g/kWh ergibt sich eine Emission in Höhe von 157 g je Kilowattstunde an Heizwärme, die aber noch immer 30 % unter der eines Gasbrennwertsystems (224 g/kWh) liegt (Zahlenwerte BiCO₂BW und Gemis Datenbank des IINAS). Wird der Strom über Braunkohle mit einer typischen CO₂-Emission von 1.000 g/kWh erzeugt, verschlechtert sich die Bilanz im Vergleich zu Gas-Brennwert-Systemen sogar. Anzumerken ist allerdings, dass die Emissionen aus Stromanwendungen automatisch von einem Ausbau der erneuerbaren Energien profitieren, da diese ein Sinken des Emissionsfaktors bewirken. Bei Anlagen, die fossile Energieträger nutzen, bleiben die Emissionsfaktoren dagegen konstant und eine Minderung der Emissionen ist nur durch eine Verbrauchsreduktion oder den Einsatz synthetisch hergestellter Brennstoffe möglich, deren Produktion in der Regel wegen der Verluste bei den notwendigen Umwandlungsprozessen allerdings mit einem hohen regenerativen Energiebedarf verbunden ist.

Bei oberflächennaher Geothermie und bei der Umweltwärme stellt die Höhe der von Seiten der Quelle zur Verfügung stehenden Energiemenge auf absehbare Zeit keine Begrenzung dar. Luft-Wasser-Wärmepumpen sind bis auf absolute Einzelfälle eigentlich überall installierbar. Wie Abbildung 4-20 zeigt, sind in Grünsfeld prinzipiell hohe Entzugsleistungen von 55 W/m bis 65 W/m zu erwarten. Lediglich in Kützbrunn sind sie mit 45 W/m bis 55 W/m etwas niedriger. Allerdings unterliegenden die Siedlungsbereiche Paimar und Zimmern sowie die Wohnbereiche nördlich Neue Straße in Krensheim Auflagen aufgrund der Wasserschutzgebiete. Hier sind Erdsonden nur in Ausnahmefällen realisierbar. Hinzu kommt, dass im Ortsteil Grünsfeld entlang des Grün- und Wittigbachs mit artesischen Grundwasserverhältnissen zu rechnen ist. Insofern sind hier nur die Siedlungsbereiche nördlich und südlich der neuen Straße unkritisch.

Vor diesem Hintergrund ist es extrem schwierig konkreter Abschätzungen zum zukünftigen Einsatz von Wärmepumpenheizungen mit Erdwärmenutzung zu machen. Genauere Angaben wären möglicherweise im Rahmen einer detaillierten Wärmeplanung zu erwarten.

Bei einer Nutzung von Wärmepumpen insbesondere bei den Luft-Wasser-Wärmepumpen ist die exakte Abstimmung von Anlage, Wärmeverteilung und Wärmebedarf sehr wichtig. Im Altbaubereich ist gerade bei dieser Heizungsart aus Sicht des Klimaschutzes dringend zu empfehlen, dass auch das gesamte Gebäude inklusive der Wärmeverteilung entsprechend angepasst und saniert wird. Ansonsten kann es passieren, dass die Heizung mehr oder minder auf eine reine Stromheizung hinausläuft. Gerade für den Sanierungsbereich aber auch beim Neubau ist es deshalb ratsam, ein entsprechendes Beratungsangebot und bei Bedarf auch allgemeine Hintergrundinformationen bereitzuhalten.

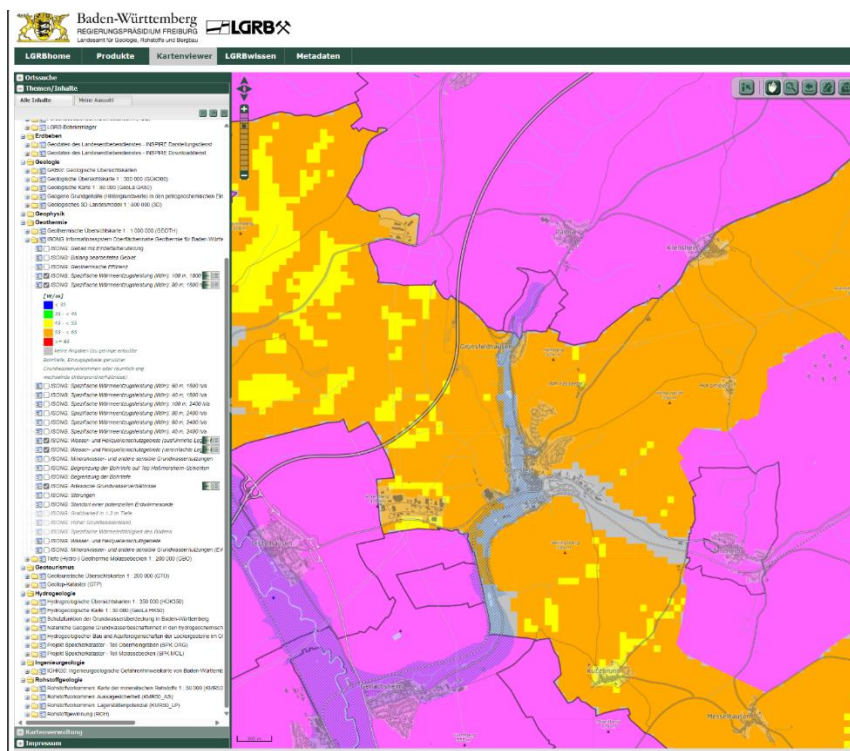


Abbildung 4-20: Geothermische Effizienz; entlang des Grünbachs liegen artesische Grundwasserverhältnisse vor. Paimar, Zimmern und Teile von Krensheim liegen in Wasserschutzgebieten (Quelle: Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LGRB)).

Biomasse

Bei der Wärmebereitstellung durch Biomasse kommt neben einer Nahwärmenutzung im Umfeld von Biogasanlagen fast ausschließlich feste Biomasse zum Einsatz. Da Ernteabfälle wie z. B. Stroh weitestgehend stofflich genutzt werden und als Brennstoff auch nicht einfach zu handhaben sind, handelt es sich dabei im Wesentlichen um Holz. Altholzkontingente (z. B. Sperrmüll) werden heute nur noch in Großanlagen, die mit Müllverbrennungsanlagen vergleichbar sind, verbrannt und sind daher auch in lokalen Wärmenetzen kaum verwendbar.

Nach Angaben der „Stiftung Unternehmen Wald“ wachsen in Deutschland im Jahr durchschnittlich 11 m³ Holz je Hektar Waldfläche nach. Davon werden etwa 63 % eingeschlagen [25]. Mit einer Waldfläche von nur 725 ha in Grünsfeld ist mit einem Zuwachs von 7.800 m³ und einem daraus resultierenden Einschlag von ca. 5.000 m³ je Jahr zu rechnen. Das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) weist in der Veröffentlichung „Waldstrategie 2020“ aus, dass etwa 60 % des Holzes stofflich und 40 % energetisch genutzt werden [26]. Somit stellt sich die Situation in Grünsfeld so dar, dass aus dem Einschlag eine Menge von 2.000 m³ für die energetische und von 3.000 m³ für die stoffliche Nutzung zur Verfügung steht. Werden die doppelt nutzbaren Kontingente (energetische Nutzung folgt auf die stoffliche Nutzung) sowie Landschaftspflegehölder etc. mit eingerechnet, sollten die Kontingente für die energetische Nutzung eher höher liegen. Bei ca. 3.000 kWh/m³ ergibt sich aus dem errechneten Zuwachs an Energieholz eine Wärmemenge von 6.000 MWh. Nach der Energie- und CO₂-Bilanz (siehe Abbildung 3-1) werden derzeit 6.900 MWh des Wärmebedarfs aus erneuerbaren Energien gedeckt. Damit wäre eine Steigerung der Nutzung allein auf Basis der in Grünsfeld zur Verfügung stehenden Waldfläche nicht mehr machbar.

Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)

Eine quantitative Abschätzung der bis dato noch nicht erschlossenen, aber in wirtschaftlicher Hinsicht sinnvoll nutzbaren KWK-Potenziale ist nahezu unmöglich. Die Gründe hierfür liegen sowohl bei den wirtschaftlichen als auch bei den technischen Randbedingungen. Auf der wirtschaftlichen Seite ändern sich vor allem die zugesagten Vergütungen bzw. steuerlichen Erleichterungen aber auch die Energiepreise sehr schnell und verschieben damit das sinnvolle Investitionsfenster in erheblichem Umfang. Technisch gesehen gelten KWK-Anlagen, die über Gas oder Öl betrieben werden und eine elektrische Leistung von mehr als 10 kW haben, als ausgereift. Auch im Bereich bis 5 kW elektrischer Leistung sind einzelne erprobte Geräteserien erhältlich. Geräte dieser Größe kommen sinnvollerweise in kleineren Mehrfamilienhäusern, öffentlichen Liegenschaften oder kleineren Hotels zum Einsatz. Die für den Einzelhaushalt einsetzbaren Geräte mit elektrischen Leistungen von 1 kW werden zwar angeboten, sind aber nur in sehr geringen Stückzahlen in Betrieb. In Grünsfeld sind zwei der drei Anlagen in diesem Leistungsbereich. Die dritte Anlage mit einer Leistung von 20 kW ist erst im Jahr 2024 in Betrieb gegangen.

Vor diesem Hintergrund ist es aus technischer Sicht empfehlenswert, dass bei jeder Sanierung auch der Einsatz der vorhandenen KWK-Möglichkeiten ergebnisoffen geprüft wird. Positive Einsatzfelder sind insbesondere Liegenschaften mit einem permanenten Wärmebedarf. Zu nennen sind beispielsweise Wohnheime, Hotels aber auch Sportstätten mit einem hohen Warmwasserbedarf oder Industriebetriebe, welche die anfallende Wärme für den Produktionsprozess nutzen können.

Inwieweit KWK-Anlagen, die in der Regel mit Erdgas betrieben werden, vor dem Hintergrund der aktuellen Entwicklungen überhaupt eine politisch gewollte und wirtschaftlich interessante Zukunft haben werden, ist schwer abzuschätzen. Vor dem Hintergrund der angestrebten Treibhausgasneutralität kann es sich sowieso nur um eine Zwischenlösung handeln. Der Ersatz des Erdgases durch grünen Wasserstoff, wie er derzeit häufig propagiert wird, ist aus energetischer Sicht kaum sinnvoll, da wegen der Verluste bei der Erzeugung des Energieträgers Wasserstoff ein erheblich höherer Energiebedarf anfällt als bei einer direkten Stromnutzung. Sinnvoll ist die weitere Nutzung von KWK-Anlagen nur dann, wenn es gelingt diese so in das Versorgungssystem einzubinden, dass sie zur Spitzenstromerzeugung und zur Überbrückung von „Flautenzeiten“ eingesetzt werden können. Damit müssten die Anlagen dann aber strom- und nicht mehr wärmegeführt zum Einsatz kommen.

5 Szenarien-Analyse

Es werden zwei Gruppen von Szenarien untersucht. Das Trendszenario 2040 basiert auf der bisherigen Entwicklung und stellt das Ergebnis dar, welches sich einstellen wird, wenn diese weiter fortgeführt wird. In der Gruppe der Zielszenarien wird dagegen davon ausgegangen, dass eine klimaneutrale Versorgung durch einen vollständigen Ersatz fossiler Energieträger erreicht wird. Im Allgemeinen wird dies mit spezifischen Emissionen von maximal 1 t je Einwohner und Jahr verknüpft. Nach einer Studie mehrerer renommierter Institute, deren diesbezügliches Ergebnis auf der Webseite der Stiftung Klimaneutralität veröffentlicht ist [27], bedingt Treibhausgasneutralität, dass in Deutschland jährlich nicht mehr als 0,5 t an Treibhausgasen je Einwohner emittiert werden dürfen. Die unterschiedlichen Varianten der Zielszenarien geben dann vor allem Aufschluss über die resultierenden Emissionen und den notwendigen Energiebedarf unter verschiedenen Randbedingungen. Im Kapitel 5.1 werden die einzelnen Szenarien sowie die zugrunde liegenden Annahmen erklärt. Das Kapitel 5.2 geht dann auf die hieraus resultierenden Emissionen ein. Für die Zielszenarien stellt dies sozusagen eine Kontrolle dar, ob das Ziel der Klimaneutralität erreicht wurde. Im abschließenden Kapitel 5.3 wird untersucht, inwieweit die für die Zielszenarien erforderlichen Energiemengen in Grünsfeld bereitgestellt werden können. Dabei wird auch darauf eingegangen, wie der Bedarf auf der Bundesebene aussieht. Dieser ist im Vergleich zur lokalen Sicht sicher höher, da hier zum Beispiel auch die Versorgung von Industriezweigen einbezogen werden muss, die in Grünsfeld nicht ansässig sind.

5.1 Definition der Szenarien und Annahmen

Bei der Entwicklung von Szenarien lassen sich grundsätzlich zwei „Blickrichtungen“ unterscheiden. Zum einen der Blick aus der Vergangenheit in die Zukunft. Hier werden die bisherigen Entwicklungen analysiert und daraus die Entwicklung in der Zukunft abgeleitet, wobei erkennbare Veränderungen der Randbedingungen die Prolongation sowohl verstärkend als auch abschwächend beeinflussen können. Zum anderen ist ein Blick aus der Zukunft heraus möglich. Hier werden dann die notwendigen oder angestrebten Ziele als gegeben angenommen und analysiert, ob und auf welchem Weg sich aus dem Ist-Zustand der angestrebte Zielzustand entwickeln kann.

Um Klimaneutralität erreichen zu können, ist ein kompletter Umbau des Versorgungssystems erforderlich, der bisher erst in Grundzügen bei der Erzeugung regenerativen Stroms in Angriff genommen worden ist. Aufgrund der notwendigen Umbrüche ist es daher aktuell (noch) nicht möglich, das erst genannte Vorgehen zu verwenden. Aus diesem Grund liegen den hier vorgestellten Szenarien auch beide Vorgehensweisen zugrunde. Beim **Trendszenario** mit dem Zieljahr 2040 wurden die bisher erreichten Verbesserungen der letzten Jahre prolongiert und aufgrund der ambitionierten Zielvorstellungen zum Teil auch verstärkt. Bei den **Zielszenarien** wurde die Zielerreichung, d. h. eine vollständige Versorgung aus regenerativen Quellen als gegeben angenommen. Ob hier als Zieljahr 2040 wie von Baden-Württemberg angestrebt oder 2045 auf Basis der Planungen des Bundes eingesetzt wird, ist für das Ergebnis letztendlich ohne Belang. Basis der bei den Zielszenarien untersuchten Varianten ist dabei zum einen der aktuelle Endenergieverbrauch in Grünsfeld und zum anderen ein durch Klimaschutzmaßnahmen in Form von Verzicht, Effizienzsteigerungen oder Sanierungen reduzierter Verbrauch.

Um eine treibhausgasfreie oder zumindest treibhausgasneutrale Versorgung erreichen zu können, muss in jedem Fall ein Umbau des Versorgungssystems erfolgen. Dazu, wie dies geschehen kann, gibt es verschiedene Ansätze. So wäre es zum einen möglich, den aktuellen Mix aus Stromanwendungen sowie flüssigen und gasförmigen Brennstoffen beizubehalten. Erfolgt die Stromerzeugung über regenerative Energien und werden die Brennstoffe ebenfalls auf Basis regenerativer Quellen hergestellt (e-fuels), ergibt sich das gewünschte Ziel. Vorteilhaft an dieser Lösung ist, dass weder an der Versorgungsinfrastruktur noch an den Prozessen an sich große Änderungen vorgenommen werden müssen.

Nachteilig dagegen ist der in Summe hohe Energiebedarf. Dieser resultiert zum einen daraus, dass Verbrennungsmotoren trotz aller Effizienzsteigerungen der letzten Jahrzehnte immer noch einen vergleichsweise geringen Wirkungsgrad haben und zum anderen daraus, dass auch die Prozesse zur Herstellung der emissionsneutralen Brennstoffe mit zum Teil hohen Verlusten beaufschlagt sind. Alternativ könnte auch eine Umstellung auf ein vorrangig elektrisches Versorgungssystem erfolgen. Da elektrische Prozesse und Maschinen in aller Regel einen sehr hohen Wirkungsgrad haben, kommt diese Konstellation mit einem deutlich niedrigeren Energiebedarf aus. Dem steht entgegen, dass sich Strom nicht direkt speichern lässt und die zur Speicherung notwendige Umwandlung zum Teil teuer und komplex und wiederum mit Umwandlungsverlusten beaufschlagt ist. In der Praxis wird sich wahrscheinlich ein Mittelweg zwischen beiden Extremen einstellen. Hier wurden allerdings Ergebnisse für beide Extreme ermittelt, da dann keine mehr oder minder spekulativen Annahmen zur gemischten Vorgehensweise erforderlich sind.

Im Folgenden werden die Szenarien plakativ beschrieben. Die konkreten Eckwerte und Randbedingungen der einzelnen Szenarien sind in Tabelle 4-16 kompakt zusammengestellt. Bei allen Szenarien werden demnach die allgemeinen Grundlagen, wie der demographische Wandel oder die Entwicklung von Haushaltsgrößen entsprechend den Angaben des statistischen Landesamtes berücksichtigt.

- **Trend-Szenario**, Darstellung der Trendentwicklung bis 2040

Bei der Verbrauchsentwicklung wird nur von geringfügigen Einsparungen ausgegangen. Größere Änderungen ergeben sich vor allem durch den auf 150 g/kWh sinkenden Emissionsfaktor beim Strom. Hinzu kommen Vorgaben zur Nutzung erneuerbarer Anteile beim Heizungstausch, die ab 2024 / 2026 zur Anwendung gebracht werden, sowie die abzusehende Elektrifizierung der PKW und der leichten Nutzfahrzeuge.

- **Ziel-Szenarien (ZS)**, klimaneutrale Versorgung

Es wird angenommen, dass keine fossilen Brennstoffe mehr zum Einsatz kommen und die Bereitstellung von Heizwärme analog zur aktuellen Situation überwiegend durch individuelle Anlagen erfolgt. Die Stromerzeugung erfolgt ausschließlich über regenerative Quellen. Es verbleiben noch „Restemissionen“ von 50 g/kWh. Die spezifischen Emissionen sollten bei 0,5 t je Einwohner oder weniger liegen. Eine Tonne je Einwohner ist als absolute Obergrenze anzusehen. Es werden die beiden Alternativen emissionsfreie Brennstoffe „H₂ und e-fuels“ sowie „vollelektrisch“ untersucht. Beim vollelektrischen Szenario werden zusätzlich die Werte ermittelt, die sich auf Basis des aktuellen Verbrauchs einstellen.

- **ZS1: Verbrauch aktuell vollelektrisch**

Diese Variante des Zielszenarios geht davon aus, dass der Energieverbrauch auf dem heutigen Niveau verbleibt. Das heißt, der Endenergieverbrauch reduziert sich zwar durch den Einsatz von Wärmepumpen, der Wärmebedarf der Gebäude bleibt aber weitgehend konstant. Gleiches gilt für den Verkehr. Der Verbrauch sinkt zwar durch die deutlich effizienteren elektrischen Antriebe, das Verkehrsaufkommen und der Modalsplit bleiben allerdings unverändert.

- **ZS2: Verbrauch Klimaschutz vollelektrisch**

In dieser Variante sinkt auch der Verbrauch an Energie. Veranschlagt wird, dass alle Gebäude saniert wurden, der Energiebedarf im Verkehr durch Einsparungen und Verlagerungen um 20 % zurückgeht und im gewerblichen Bereich eine Effizienzsteigerung von 2,2 % je Jahr realisiert wird.

- **ZS3: Verbrauch Klimaschutz H₂ und e-fuels**

Der Energiebedarf entspricht hier der vorstehenden Variante „Verbrauch Klimaschutz vollelektrisch“. So werden beispielsweise die Vollsanierung der Gebäude und die Reduktionen des Verkehrs in Höhe von 20 % berücksichtigt. Der Bedarf wird dann aber bei der Heiz- und Prozesswärme über Wasserstoff gedeckt. Dabei wird angenommen, dass der Wirkungsgrad bei der Erzeugung von Wasserstoff aus regenerativem Strom bei 75 % liegt. Für die Erzeugung von Wasserstoff mit einem Energieinhalt von 1 kWh also 1,33 kWh Strom erforderlich sind. Beim Verkehr wird der gesamte Bedarf über e-fuels gedeckt, die mit einem Wirkungsgrad von 40 % erzeugt werden. Für die Erzeugung von e-fuels mit einem Energieinhalt von 1 kWh werden also 2,5 kWh Strom benötigt. In diesem Prozess stellt die Erzeugung von Wasserstoff nur einen Zwischenschritt dar.

Im Bereich Verkehr wurden die von BICO₂BW nach dem Territorialprinzip berechneten Zahlenwerte als Basis zugrunde gelegt. Dieser Ansatz wurde trotz der kritischen Bemerkungen in Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**3.3. gewählt, damit die Bilanz sowie die Szenarien zukünftig einfacher fortgeschrieben werden können.

Durch ausgewiesene und geplante Neubaugebiete wird sich die Zahl der Einwohner, die Wohnfläche und das Verkehrsaufkommen entsprechend erhöhen, ohne dass diese Werte aktuell korrekt erfassbar sind. Insbesondere indirekte Werte wie das Verkehrsaufkommen oder die Zunahme konsumbedingter Emissionen sind sehr schwierig abzuschätzen. Nach den vorliegenden Informationen halten sich die absehbaren Zuwächse in Grünsfeld allerdings in Grenzen, so dass deren Wirkung nicht einzeln abgeschätzt und eingerechnet wurde.

Die Eckwerte für diese Szenarien sind in der Tabelle 4-16 dargestellt.

Tabelle 4-15: Eckwerte der Szenarien für Igersheim (Zeithorizont: 2040).

	Trendszenario2040	Zielszenarien		
	Trendszenario 2040	ZS1: Verbrauch aktuell vollelektrisch	ZS2: Verbrauch Klimaschutz vollelektrisch	ZS3: Verbrauch Klimaschutz H ₂ und e-fuels
Grundlagen Bevölkerung	Bevölkerungsentwicklung gemäß der aktuell berechneten statistischen Zahlen Einwohner im Jahr 2040 zwischen 5.743 und 5.002 gleichbleibend bis leicht rückläufig im Vergleich zu aktuellen Werten (5.607 im Jahr 2023; aus Regionaldatenbank des Stat. Landesamtes) Demographie: Die Einwohnerzahl in den Altersgruppen über 60 J. steigen von 1.920 auf 2.087 an, wobei die Zahl der über 85-jährigen von 249 auf 311 zunimmt. (Details siehe Bevölkerungsprognose Stat. Landesamt). Auch die Zahl der unter 20-jährigen wird sich von 1.003 auf 1.070 Personen erhöhen. In den beiden mittleren Altersgruppen sinken die Zahlen in Summe von 2.666 auf 2.586 Personen. Entwicklung der Haushaltsgrößen: Fortschreibung der Trendentwicklung und Abgleich mit Prognosen für die Landesebene des Statistischen Bundesamts. Ausgehend von heute ca. 2,2 EW/Haushalt (Zensus 2022) wird die durchschnittliche Haushaltsgröße in BW leicht sinken. In Igersheim liegt die durchschnittliche Haushaltsgröße aktuell bei knapp 2,3 Personen (Zensus 2022).			

Verkehr	Obwohl nach dem sprunghaften Rückgang der Emissionen in Folge der Corona Pandemie im Jahr 2020 die Emissionen auch 2021 noch deutlich unter den Werten von 2019 liegen, werden diese als Startpunkt gesetzt. Da bei den Emissionen aber wieder leichte Steigerungen feststellbar sind, steigt dadurch das „Ambitionsniveau“.			
	Gleichbleibendes Verkehrsaufkommen 25 % der PKW-Flotte und 10 % der leichten Nutzfahrzeuge werden elektrisch angetrieben.	Alle Fahrzeuge werden elektrisch angetrieben. Hierdurch sinkt der Verbrauch auf ein Drittel des Ausgangswertes. Als Ausgangswert wird der aktuelle Verbrauch verwendet.	Alle Fahrzeuge werden elektrisch angetrieben. Hierdurch sinkt der Verbrauch auf ein Drittel des Ausgangswertes. Es wird zusätzlich angenommen, dass der Verbrauch durch Homeoffice und Verschiebungen hin zum Fahrrad- und Fußverkehr um 20 % zurückgeht.	Alle Fahrzeuge werden über einen Verbrennungsmotor angetrieben, der mit e-fuels betrieben wird. Es wird angenommen, dass der Verbrauch durch Homeoffice und Verschiebungen hin zum Fahrrad- und Fußverkehr um 20 % zurückgeht.
Private Haushalte	• Strom: reguläre Lebensdauer von Elektrogeräten, Erneuerung auf Standardgeräte; keine Veränderung im Verbrauch • Strom: Rückgang der spezifischen Emissionen auf 150 g/kWh • Wärme: turnusgemäßer Austausch der Heizanlagen gegen Systeme, welche Anteile an erneuerbarer Energie von mindestens 65 % erreichen. Bei 10% der neuen Heizungen handelt es sich um Holz- oder Pelletheizungen. Die Sanierungsquote bleibt bei 1 %.	• Strom: Es erfolgt keine Änderung an der Verbrauchshöhe. • Emissionsfaktor 50 g/kWh • Wärme: Die Gebäude werden primär mit Wärmepumpen beheizt, die eine Jahresarbeitszahl von 3 erreichen. Damit sinkt der Endenergiebedarf auf ein Drittel. Ausgangspunkt ist der aktuelle Verbrauch.	• Strom: Der Stromverbrauch sinkt um ca. 2 % je Jahr • Emissionsfaktor 50 g/kWh • Wärme: Alle Gebäude sind vollständig saniert und werden über Wärmepumpen mit einer Jahresarbeitszahl von mindestens 3 beheizt.	• Strom: Der Stromverbrauch sinkt um ca. 2 % je Jahr • Emissionsfaktor 50 g/kWh • Wärme: Alle Gebäude sind vollständig saniert und werden über Gasthermen beheizt, die mit Wasserstoff betrieben werden.
GHD	• Strom: gleichbleibender Verbrauch; • Emissionsfaktor Strom, wie bei Haushalten 150 g/kWh. • Wärme: keine Änderungen	• Strom: Es erfolgt keine Änderung an der Verbrauchshöhe. • Emissionsfaktor 50 g/kWh • Wärme: Es wird angenommen, dass der Wärmebedarf im Wesentlichen aus Heizwärme besteht. Dieser wird über Wärmepumpen bereitgestellt,	• Strom: Der Stromverbrauch sinkt um ca. 2 % je Jahr • Emissionsfaktor 50 g/kWh • Wärme: Es wird angenommen, dass der Wärmebedarf im Wesentlichen aus Heizwärme besteht. Dieser wird über Wärmepumpen bereitgestellt,	• Strom: Der Stromverbrauch sinkt um ca. 2 % je Jahr • Emissionsfaktor 50 g/kWh

		die eine Jahresarbeitszahl von 3 erreichen. Damit sinkt der Endenergiebedarf auf ein Drittel. Ausgangspunkt ist der aktuelle Verbrauch.	die eine Jahresarbeitszahl von 3 erreichen. Damit sinkt der Endenergiebedarf auf ein Drittel. Zusätzlich wird ein Rückgang des Bedarfs von ca. 2 % je Jahr veranschlagt. Die angenommenen Einsparungen von 2% je Jahr entsprechen den Angaben zur Effizienzsteigerung der in entsprechenden Netzwerken tätigen Unternehmen [18]	Wärme: Es wird angenommen, dass der Wärmebedarf im Wesentlichen aus Heizwärme besteht. Dieser wird über Gasthermen bereitgestellt, die mit Wasserstoff betrieben werden. Die angenommenen Einsparungen von 2 % je Jahr entsprechen den Angaben zur Effizienzsteigerung der in entsprechenden Netzwerken tätigen Unternehmen [18].
Industrie	- Strom: gleichbleibender Verbrauch; - Emissionsfaktor Strom, wie bei Haushalten 150 g/kWh - Wärme: keine Änderung	- Strom: Es erfolgt keine Änderung an der Verbrauchshöhe. - Emissionsfaktor 50 g/kWh - Wärme: Es wird angenommen, dass der Wärmebedarf im Wesentlichen durch Prozesswärme verursacht wird. Diese wird elektrisch bereitgestellt. Damit entspricht der hierfür erforderliche Strombedarf dem aktuellen Wärmebedarf.	- Strom: Der Stromverbrauch sinkt um ca. 2 % je Jahr - Emissionsfaktor 50 g/kWh - Wärme: Es wird angenommen, dass der Wärmebedarf im Wesentlichen durch Prozesswärme verursacht wird. Diese wird elektrisch bereitgestellt, wobei der Bedarf durch Effizienzsteigerungen von ca. 2 % je Jahr zurückgeht. Die angenommenen Einsparungen entsprechen den Angaben zur Effizienzsteigerung der in entsprechenden Netzwerken tätigen Unternehmen [18]	- Strom: Der Stromverbrauch sinkt um ca. 2 % je Jahr - Emissionsfaktor 50 g/kWh - Wärme: Es wird angenommen, dass der Wärmebedarf im Wesentlichen durch Prozesswärme verursacht wird. Diese wird über eine Verbrennung von Wasserstoff erzeugt und reduziert sich ebenfalls um 2 % je Jahr. Die angenommenen Einsparungen entsprechen den Angaben zur Effizienzsteigerung der in entsprechenden Netzwerken tätigen Unternehmen [18]
Kommunale Liegenschaften und Anlagen	- Emissionsfaktor Strom, wie bei Haushalten 150 g/kWh - Straßenbeleuchtung: der Verbrauch bleibt bei 15 kWh/Einwohner und Jahr - Wasserversorgung: keine Änderung des Verbrauchs	- Emissionsfaktor Strom, wie bei Haushalten 50 g/kWh - Straßenbeleuchtung: der Verbrauch bleibt bei 15 kWh/Einwohner und Jahr - Wasserversorgung: keine Änderung des Verbrauchs	- Emissionsfaktor Strom, wie bei Haushalten 50 g/kWh - Straßenbeleuchtung: der Verbrauch bleibt bei 15 kWh/Einwohner und Jahr - Wasserversorgung: keine Änderung	- Emissionsfaktor Strom, wie bei Haushalten 50 g/kWh - Straßenbeleuchtung: der Verbrauch bleibt bei 15 kWh/Einwohner und Jahr - Wasserversorgung: keine Änderung

• Abwasserklärung: keine Angabe möglich, da Angaben zum aktuellen Verbrauch fehlen. • Liegenschaften Strom: Verbrauchsrückgang um 9,5 % durch Nutzerbeeinflussung • Liegenschaften Heizwärme: Verbrauchsrückgang um 7,6 % durch Nutzerbeeinflussung	• Abwasserklärung: keine Angabe möglich, da Angaben zum aktuellen Verbrauch fehlen. • Liegenschaften Strom: keine Änderung des Verbrauchs • Liegenschaften Heizwärme: Einsatz von Wärmepumpen mit Jahresarbeitszahl von 3; Verbrauch sinkt auf 1/3.	rung des Verbrauchs. Verbrauch bereits heute unter Kennwert. • Abwasserklärung: keine Angabe möglich, da Angaben zum aktuellen Verbrauch fehlen. • Liegenschaften Strom: Verbrauch entspricht den Zielwerten des eea. • Liegenschaften Heizwärme: Gebäude werden so saniert, dass sie maximal 50 kWh/m²a an Heizenergie benötigen (Zielwert klimaneutrale Gemeindeverwaltung). Die Bereitstellung erfolgt über Wärmepumpen mit einer Jahresarbeitszahl von 3.	rung des Verbrauchs. Verbrauch bereits heute unter Kennwert. • Abwasserklärung: keine Angabe möglich, da Angaben zum aktuellen Verbrauch fehlen. • Liegenschaften Strom: Verbrauch entspricht den Zielwerten des eea. • Liegenschaften Heizwärme: Gebäude werden so saniert, dass sie maximal 50 kWh/m²a an Heizenergie benötigen (Zielwert klimaneutrale Gemeindeverwaltung). Die Bereitstellung erfolgt über Thermen, die mit Wasserstoff betrieben werden.
---	---	---	---

Erneuerbare Energien Strom	• PV: Ausbautrend entsprechend der bisherigen Entwicklung ca. 270 kW_p je Jahr • Wasser unverändert • Wind und Biomasse bleiben bei null	• PV-Dachfläche: 90% des im Energieatlas BW angegebenen Potenzi- als in Höhe von 28.900 MWh/a erschlossen. • PV-Freifläche: 90 ha (2 % der Gemarkung) erschlossen, 58.000 MWh/a • Wind: 2 Anlagen realisiert 23.500 MWh/a • Wasser unverändert • Biomasse bleibt bei null	• PV-Dachfläche: 90% des im Energieatlas BW angegebenen Potenzi- als in Höhe von 28.900 MWh/a erschlossen. • PV-Freifläche: 90 ha (2 % der Gemarkung) erschlossen, 58.000 MWh/a • Wind: 2 Anlagen realisiert 23.500 MWh/a • Wasser unverändert • Biomasse bleibt bei null	• PV-Dachfläche: 90% des im Energieatlas BW angegebenen Potenzi- als in Höhe von 28.900 MWh/a erschlossen. • PV-Freifläche: 90 ha (2 % der Gemarkung) erschlossen, 58.000 MWh/a • Wind: 2 Anlagen realisiert 23.500 MWh/a • Wasser unverändert • Biomasse bleibt bei null • Wirkungsgrad Erzeugung H₂: 75 % • Wirkungsgrad Erzeugung e-fuels: 40 %

Tabelle 4-16: Eckwerte der Szenarien für Grünsfeld (Zeithorizont: 2040).

	Trendszenario2040	Zielszenarien		
	Trendszenario 2040	ZS1: Verbrauch aktuell vollelektrisch	ZS2: Verbrauch Klimaschutz vollelektrisch	ZS3: Verbrauch Klimaschutz H ₂ und e-fuels
Grundlagen Bevölkerung	Bevölkerungsentwicklung nach aktuellen statistischen Zahlen Einwohner im Jahr 2040 zwischen 3.687 und 3.417 leicht rückläufig im Vergleich zu aktuellen Werten (3.756 im Jahr 2022; aus Regionaldatenbank des Stat. Landesamtes) Demographie: Die Einwohnerzahl in den Altersgruppen über 60 J. steigen von 1.224 auf 1.317 an, wobei die Zahl der über 85-jährigen von 138 auf 159 zunimmt. (Details siehe Bevölkerungsprognose Stat. Landesamt). Auch die Zahl der unter 20-jährigen steigt etwas von 654 auf 690. In den anderen Altersgruppen gibt es keine wesentlichen Verschiebungen. Entwicklung der Haushaltsgrößen: Fortschreibung der Trendentwicklung und Abgleich mit Prognosen für die Landesebene des Statistischen Bundesamts. Ausgehend von heute ca. 2,2 EW/Haushalt (Zensus 2022) wird die durchschnittliche Haushaltsgröße in BW leicht sinken. In Grünsfeld liegt die durchschnittliche Haushaltsgröße aktuell bei 2,4 Personen (Zensus 2022).			

Verkehr	Obwohl nach dem sprunghaften Rückgang der Emissionen in Folge der Corona Pandemie im Jahr 2020 die Emissionen auch 2021 noch deutlich unter den Werten von 2019 liegen, werden diese als Startpunkt gesetzt. Da bei den Emissionen aber wieder leichte Steigerungen feststellbar sind, steigt dadurch das „Ambitionsniveau“.			
	Gleichbleibendes Verkehrsaufkommen 25 % der PKW-Flotte und 10 % der leichten Nutzfahrzeuge werden elektrisch angetrieben.	Alle Fahrzeuge werden elektrisch angetrieben. Hierdurch sinkt der Verbrauch auf ein Drittel des Ausgangswertes. Als Ausgangswert wird der aktuelle Verbrauch verwendet.	Alle Fahrzeuge werden elektrisch angetrieben. Hierdurch sinkt der Verbrauch auf ein Drittel des Ausgangswertes. Es wird zusätzlich angenommen, dass der Verbrauch durch Homeoffice und Verschiebungen hin zum Fahrrad- und Fußverkehr um 20 % zurückgeht.	Alle Fahrzeuge werden über einen Verbrennungsmotor angetrieben, der mit e-fuels betrieben wird. Es wird angenommen, dass der Verbrauch durch Homeoffice und Verschiebungen hin zum Fahrrad- und Fußverkehr um 20 % zurückgeht.
Private Haushalte	• Strom: reguläre Lebensdauer von Elektrogeräten, Erneuerung auf Standardgeräte; keine Veränderung im Verbrauch • Strom: Rückgang der spezifischen Emissionen auf 150 g/kWh • Wärme: turnusgemäßer Austausch der Heizanlagen gegen Systeme, welche Anteile an erneuerbarer Energie von mindestens 65 % erreichen. Bei 10% der neuen Heizungen handelt es sich um Holz- oder Pelletheizungen. Die Sanierungsquote bleibt bei 1 %.	• Strom: Es erfolgt keine Änderung an der Verbrauchshöhe. • Emissionsfaktor 50 g/kWh • Wärme: Die Gebäude werden primär mit Wärmepumpen beheizt, die eine Jahresarbeitszahl von 3 erreichen. Damit sinkt der Endenergiebedarf auf ein Drittel. Ausgangspunkt ist der aktuelle Verbrauch.	• Strom: Der Stromverbrauch sinkt um ca. 2 % je Jahr • Emissionsfaktor 50 g/kWh • Wärme: Alle Gebäude sind vollständig saniert und werden über Wärmepumpen mit einer Jahresarbeitszahl von mindestens 3 beheizt.	• Strom: Der Stromverbrauch sinkt um ca. 2 % je Jahr • Emissionsfaktor 50 g/kWh • Wärme: Alle Gebäude sind vollständig saniert und werden über Gasthermen beheizt, die mit Wasserstoff betrieben werden.
GHD	• Strom: gleichbleibender Verbrauch; • Emissionsfaktor Strom, wie bei Haushalten 150 g/kWh. • Wärme: keine Änderungen	• Strom: Es erfolgt keine Änderung an der Verbrauchshöhe. • Emissionsfaktor 50 g/kWh • Wärme: Es wird angenommen, dass der Wärmebedarf im Wesentlichen aus Heizwärme besteht. Dieser wird über Wärmepumpen bereitgestellt,	• Strom: Der Stromverbrauch sinkt um ca. 2 % je Jahr • Emissionsfaktor 50 g/kWh • Wärme: Es wird angenommen, dass der Wärmebedarf im Wesentlichen aus Heizwärme besteht. Dieser wird über Wärmepumpen bereitgestellt,	• Strom: Der Stromverbrauch sinkt um ca. 2 % je Jahr • Emissionsfaktor 50 g/kWh

		die eine Jahresarbeitszahl von 3 erreichen. Damit sinkt der Endenergiebedarf auf ein Drittel. Ausgangspunkt ist der aktuelle Verbrauch.	die eine Jahresarbeitszahl von 3 erreichen. Damit sinkt der Endenergiebedarf auf ein Drittel. Zusätzlich wird ein Rückgang des Bedarfs von ca. 2 % je Jahr veranschlagt. Die angenommenen Einsparungen von 2% je Jahr entsprechen den Angaben zur Effizienzsteigerung der in entsprechenden Netzwerken tätigen Unternehmen [18]	Wärme: Es wird angenommen, dass der Wärmebedarf im Wesentlichen aus Heizwärme besteht. Dieser wird über Gasthermen bereitgestellt, die mit Wasserstoff betrieben werden. Die angenommenen Einsparungen von 2 % je Jahr entsprechen den Angaben zur Effizienzsteigerung der in entsprechenden Netzwerken tätigen Unternehmen [18].
Industrie	- Strom: gleichbleibender Verbrauch; - Emissionsfaktor Strom, wie bei Haushalten 150 g/kWh - Wärme: keine Änderung	- Strom: Es erfolgt keine Änderung an der Verbrauchshöhe. - Emissionsfaktor 50 g/kWh - Wärme: Es wird angenommen, dass der Wärmebedarf im Wesentlichen durch Prozesswärme verursacht wird. Diese wird elektrisch bereitgestellt. Damit entspricht der hierfür erforderliche Strombedarf dem aktuellen Wärmebedarf.	- Strom: Der Stromverbrauch sinkt um ca. 2 % je Jahr - Emissionsfaktor 50 g/kWh - Wärme: Es wird angenommen, dass der Wärmebedarf im Wesentlichen durch Prozesswärme verursacht wird. Diese wird elektrisch bereitgestellt, wobei der Bedarf durch Effizienzsteigerungen von ca. 2 % je Jahr zurückgeht. Die angenommenen Einsparungen entsprechen den Angaben zur Effizienzsteigerung der in entsprechenden Netzwerken tätigen Unternehmen [18]	- Strom: Der Stromverbrauch sinkt um ca. 2 % je Jahr - Emissionsfaktor 50 g/kWh - Wärme: Es wird angenommen, dass der Wärmebedarf im Wesentlichen durch Prozesswärme verursacht wird. Diese wird über eine Verbrennung von Wasserstoff erzeugt und reduziert sich ebenfalls um 2 % je Jahr. Die angenommenen Einsparungen entsprechen den Angaben zur Effizienzsteigerung der in entsprechenden Netzwerken tätigen Unternehmen [18]
Kommunale Liegenschaften und Anlagen	- Emissionsfaktor Strom, wie bei Haushalten 150 g/kWh - Straßenbeleuchtung: der Verbrauch sinkt auf 25 kWh/Einwohner und Jahr - Wasserversorgung: keine Änderung des Verbrauchs	- Emissionsfaktor Strom, wie bei Haushalten 50 g/kWh - Straßenbeleuchtung: keine Änderung des Verbrauchs - Wasserversorgung: keine Änderung des Verbrauchs	- Emissionsfaktor Strom, wie bei Haushalten 50 g/kWh - Straßenbeleuchtung: Kennwert sinkt von 35,6 kWh/EW auf 15 kWh/EW - Wasserversorgung: keine Änderung des Verbrauchs.	- Emissionsfaktor Strom, wie bei Haushalten 50 g/kWh - Straßenbeleuchtung: Kennwert sinkt von 35,6 kWh/EW auf 15 kWh/EW - Wasserversorgung: keine Änderung des Verbrauchs.

	- Abwasserklärung: spezifischer Verbrauch von 34 KWh je Einwohner und Jahr - Liegenschaften Strom: Verbrauchsrückgang um 4,9 % durch Nutzerbeeinflussung - Liegenschaften Heizwärme: Verbrauchsrückgang um 7,3 % durch Nutzerbeeinflussung	- Abwasserklärung: keine Änderung des Verbrauchs - Liegenschaften Strom: keine Änderung des Verbrauchs - Liegenschaften Heizwärme: Einsatz von Wärmepumpen mit Jahresarbeitszahl von 3; Verbrauch sinkt auf 1/3.	Verbrauch bereits heute unter Kennwert. - Abwasserklärung: Reduktion um 15 % im Vergleich zu ZS1. - Liegenschaften Strom: Verbrauch entspricht den Zielwerten des eea. - Liegenschaften Heizwärme: Gebäude werden so saniert, dass sie maximal 50 kWh/m²a an Heizenergie benötigen (Zielwert klimaneutrale Gemeindeverwaltung). Die Bereitstellung erfolgt über Wärmepumpen mit einer Jahresarbeitszahl von 3.	rung des Verbrauchs. Verbrauch bereits heute unter Kennwert. - Abwasserklärung: Reduktion um 15 im Vergleich zu ZS1. - Liegenschaften Strom: Verbrauch entspricht den Zielwerten des eea. - Liegenschaften Heizwärme: Gebäude werden so saniert, dass sie maximal 50 kWh/m²a an Heizenergie benötigen (Zielwert klimaneutrale Gemeindeverwaltung). Die Bereitstellung erfolgt über Wasserstoff.
Erneuerbare Energien Strom	- PV: Ausbautrend entsprechend der bisherigen Entwicklung ca. 440 kW_p je Jahr - Wind, Wasser und Biomasse: unverändert	- PV-Dachfläche: 90% des im Energieatlas BW angegebenen Potenzials 27.877 MWh/a. - PV-Freifläche: 90 ha (2 % der Gemarkung, derzeit als Maximum festgelegt) 59.000 MWh/a - Wind: 6 Anlagen 70.560 MWh/a - Wasser und Biomasse: unverändert, da aktuell keine zusätzlichen Potenziale erkennbar	- PV-Dachfläche: 90% des im Energieatlas BW angegebenen Potenzials 27.877 MWh/a. - PV-Freifläche: 90 ha (2 % der Gemarkung, derzeit als Maximum festgelegt) 59.000 MWh/a - Wind: 6 Anlagen 70.500 MWh/a - Wasser und Biomasse: unverändert, da aktuell keine zusätzlichen Potenziale erkennbar	- PV-Dachfläche: 90% des im Energieatlas BW angegebenen Potenzials 27.877 MWh/a. - PV-Freifläche: 90 ha (2 % der Gemarkung, derzeit als Maximum festgelegt) 59.000 MWh/a - Wind: 6 Anlagen 70.500 MWh/a - Wasser und Biomasse: unverändert, da aktuell keine zusätzlichen Potenziale erkennbar - Wirkungsgrad Erzeugung H₂: 75 % - Wirkungsgrad Erzeugung e-fuels: 40 %

5.2 Ergebnisse der Szenarien

In den folgenden Kapiteln werden zunächst die hinsichtlich des Energieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen ermittelten Ergebnisse der in Kapitel 5.1 vorgestellten Szenarien einzeln dargestellt. Kapitel 5.2.8 beinhaltet dann einen Überblick über die Treibhausgasemissionen. Ergänzend wird hier

zusätzlich das Ergebnis dargestellt, das sich ergibt, wenn der im Zielszenario noch benötigte Klimaschutz-Verbrauch nicht elektrisch, sondern über e-fuels und Wasserstoff gedeckt wird.

5.2.1 Igersheimer Ergebnisse für Trend-Szenario

Die Entwicklung im Referenz-Szenario ist in Tabelle 4-21 zusammengefasst. Folgende Anmerkungen sind hierzu zu machen:

- Im Bereich der privaten Haushalte wird deutlich, dass trotz des gleichbleibenden Stromverbrauchs die Treibhausgasemissionen sinken. Dies liegt an der sinkenden CO₂-Intensität des deutschen Strommixes.
- Im Bereich Wärme sind die Energieeinsparungen bei den privaten Haushalten verhältnismäßig gering, da nur davon ausgegangen wird, dass sich beim Heizungstausch eine Minderung von 10 % einstellt. Die Emissionen sinken dagegen wegen der angenommenen EEQ-Quote von 65 % recht deutlich um 42%.
- Bei den kommunalen Liegenschaften ist lediglich der durch das Verhalten der Nutzer erreichbare Effekt eingerechnet. Bei den kommunalen Anlagen ergeben sich fast keine Änderungen, da Straßenbeleuchtung und Wasserversorgung auf einem aktuellen Stand sind. Hinsichtlich der Emissionen der Stromnutzung ist der gleiche Effekt wie bei den privaten Haushalten zu verzeichnen.
- Im Bereich Verkehr wurde angenommen, dass die Fahrleistungen nicht weiter zunehmen und 25 % des MIV und 10 % der leichten Nutzfahrzeuge elektrisch betrieben werden. Bei diesem Anteil elektrischer Fahrzeuge sinken der Verbrauch um 12,3 % und die Emissionen um 14,9 %.
- In den Sektoren GHD und verarbeitendes Gewerbe führt bei einem gleichbleibenden Verbrauch nur der gesunkene Emissionsfaktor beim Strom zu einem Rückgang der Emissionen.

Tabelle 4-17: Tabellarische Zusammenfassung der Ergebnisse des Trendszenarios 2040.

	Energieverbrauch [MWh]		THG-Emissionen [t]	
	Ist	Trend	Ist	Trend
private Haushalte Strom	7.558	7.558	3.567	1.134
private Haushalte Heizwärme	34.112	26.553	7.832	4.509
Kom. Gebäude u. Anlagen Strom	423	388	200	58
Kommunale Gebäude Wärme	778	662	173	147
Verkehr	23.080	20.230	7.212	6.140
GHD, Strom	4.720	4.720	2.228	708
GHD, Wärme	9.815	9.815	2.679	2.679
Verarb. Gewerbe Strom	8.570	8.570	4.045	1.286
Verarb. Gewerbe Wärme	7.787	7.787	1.768	1.768
Summen	96.842	86.282	29.704	18.428
Veränderung gegenüber Ist		-11%		-38%

Insgesamt sinkt der Energieverbrauch in Igersheim im Trendszenario um 11 %. Beim Indikator Treibhausgas-Emissionen stellt sich eine Reduktion um 38 % ein. Wesentlichen Anteil am stärkeren Rückgang der Emissionen haben die angenommenen Verbesserungen bei den spezifischen Emissionen des deutschen Strommixes sowie die EEQ-Anteile der getauschten Heizungen und die elektrischen Antriebe im Verkehrsbereich. Es werden spezifische Emissionen in Höhe von ca. 3,3 t je Einwohner erreicht.

5.2.2ZS1: Zielszenario Verbrauch aktuell vollelektrisch

Im Zielszenario auf Basis des aktuellen Energieverbrauchs sind folgende Besonderheiten zu verzeichnen:

- Im Bereich der privaten Haushalte bleibt der Stromverbrauch konstant. Auch der Bedarf an Heizwärme bleibt konstant. Dass der in Tabelle 4-22 angegebene Verbrauchswert bei der Heizwärme um 66 % zurückgeht, liegt daran, dass bei der Bereitstellung der Wärme über Wärmepumpen zwei Drittel der benötigten Wärme aus der Umwelt gewonnen werden.
- Diese Verhältnisse sind Eins zu Eins auch bei den kommunalen Anlagen und Liegenschaften anzutreffen.
- Auch im Bereich Verkehr geht der Verbrauch auf ca. ein Drittel des Ausgangswertes zurück, weil hier von rein elektrisch betriebenen Fahrzeugen ausgegangen wird.
- Im Bereich des Gewerbes wird von den gleichen Randbedingungen ausgegangen wie bei den Haushalten (Strom konstant, Wärme 1/3).
- Bei der Industrie bleiben alle Verbrauchswerte konstant, da davon ausgegangen wird, dass der Wärmebedarf auf Prozesswärme zurückzuführen ist, die durch eine direkte Stromnutzung bereitgestellt wird.
- Der Emissionsfaktor des Strommixes beträgt für alle Sektoren und Anwendungen 50 g/kWh

Insgesamt reduziert sich der Energieverbrauch im Zielszenario mit aktuellem Verbrauch um 47 %. Beim Indikator CO₂-Emissionen liegt die Reduktion bei 91 %, da dort zusätzlich der sinkende Emissionsfaktor beim Strom zu berücksichtigen ist. Die Treibhausgasemissionen betragen noch 0,5 t je Einwohner.

Tabelle 4-18: tabellarische Zusammenfassung der Ergebnisse des Zielszenarios vollelektrisch auf Basis des aktuellen Verbrauchs (ZS1).

	Energieverbrauch [MWh]		THG-Emissionen [t]	
	Ist	Verbr. aktuell	Ist	Verbr. aktuell
private Haushalte Strom	7.558	7.558	3.567	378
private Haushalte Heizwärme	34.112	11.371	7.832	569
Kommunale Geb. u. Anlagen Strom	423	423	200	21
Kommunale Gebäude Wärme	778	259	173	13
Verkehr	23.080	7.745	7.212	387
GHD, Strom	4.720	4.720	2.228	236
GHD, Wärme	9.815	3.272	2.679	164
Verarb.Gewerbe Strom	8.570	8.570	4.045	429
Verarb. Gewerbe Wärme	7.787	7.787	1.768	389
Summen	96.842	51.704	29.704	2.585
Änderung gegenüber Ist		-47%		-91%

5.2.3ZS2: Zielszenario Verbrauch Klimaschutz vollelektrisch

In diesem Szenario werden die gleichen Veränderungen angenommen wie im Zielszenario Verbrauch aktuell (ZS1; Kapitel 5.2.6). Zusätzlich wird davon ausgegangen, dass sich der Verbrauch durch weitere Maßnahmen reduzieren lässt. Im Einzelnen ergeben sich dadurch folgende Änderungen:

- Im Bereich der privaten Haushalte sinkt der Stromverbrauch um 2 % je Jahr. Da alle Gebäude saniert wurden, geht der Wärmebedarf um 31 % zurück. Wegen des Einsatzes von Wärmepumpen wird nur ein Drittel des verbleibenden Bedarfs als Verbrauch ausgewiesen

- Der Verbrauch der Wasserversorgung und der Straßenbeleuchtung wird als konstant angenommen, da dieser heute bereits den aktuellen Kennwerten entspricht oder darunterliegt. Bei den kommunalen Liegenschaften werden im Strombereich die Zielwerte des eea erreicht. Der Wärmebedarf der Liegenschaften liegt nur noch bei 50 kWh/m², was dem Wert entspricht, den das Land für eine klimaneutrale Kommunalverwaltung vorgibt. Auch hier wird der Einsatz von Wärmepumpen angenommen und lediglich ein Drittel des Bedarfs als Endenergieverbrauch angesetzt.
- Im Bereich Verkehr wird ein vollelektrischer Betrieb angenommen. Zudem wird eine Reduktion von 20 % angesetzt, die sich durch den Wegfall von Fahrten z. B. durch Homeoffice oder eine Veränderung des Modalsplits hin zum Fuß- und Radverkehr ergeben.
- Für die Bereiche GHD und Industrie wird die gleiche Systematik angesetzt wie beim Zielszenario mit aktuellem Verbrauch. Zusätzlich wird hier aber damit gerechnet, dass sich durch Effizienzsteigerungen über alle Anwendungen hinweg eine Reduktion von ca. 2 % je Jahr ergibt [18].
- Als Emissionsfaktor des Stroms wird ein Wert von 50 g/kWh veranschlagt.

Die Ergebnisse sind in Tabelle 4-23 zusammengefasst. Wie nicht anders zu erwarten, reduziert sich der Energieverbrauch im Vergleich zum Zielszenario mit aktuellem Verbrauch (Tabelle 4-22) weiter. Der Bedarf liegt 60 % unterhalb des aktuellen Wertes. Bei den Emissionen ist dagegen nur noch ein Rückgang von 2.585 t auf 1.945 t zu verzeichnen, da der Verbrauch in der Gruppe Zielszenarien ja bereits weitestgehend emissionsfrei ist. 1.945 t entsprechen einer spezifischen Treibhausgasemission von knapp 0,4 t je Einwohner.

Tabelle 4-19: tabellarische Zusammenfassung der Ergebnisse des Zielszenarios vollelektrisch auf Basis des Klimaschutz-Verbrauchs (ZS2).

	Energieverbrauch [MWh]		THG-Emissionen [t]	
	Ist	Klimaschutz	Ist	Klimaschutz
private Haushalte Strom	7.558	5.933	3.567	297
private Haushalte Heizwärme	34.112	7.459	7.832	373
Kommunale Geb. u. Anlagen Strom	423	206	200	10
Kommunale Gebäude Wärme	778	218	173	11
Verkehr	23.080	6.212	7.212	311
GHD, Strom	4.720	3.658	2.228	183
GHD, Wärme	9.815	2.536	2.679	127
Verarb.Gewerbe Strom	8.570	6.642	4.045	332
Verarb. Gewerbe Wärme	7.787	6.035	1.768	302
Summen	96.842	38.897	29.704	1.945
Veränderung gegenüber Ist		-60%		-93%

5.2.4ZS3: Zielszenario Verbrauch Klimaschutz H2 und e-fuels

In diesem Szenario werden die gleichen Energiebedarfswerte wie im Zielszenario ZS2 „Verbrauch Klimaschutz“ angenommen. Allerdings wird davon ausgegangen, dass der Heiz- und Prozesswärmebedarf vollständig über die Verbrennung von grünem Wasserstoff abgedeckt wird und dass alle Fahrzeuge mit e-fuels betrieben werden. Da für die Herstellung von grünem Wasserstoff und die Weiterverarbeitung zu e-fuels mehr Energie erforderlich ist, als die erzeugten Energieträger bei der Nutzung abgeben, steigt in diesem Szenario der Endenergiebedarf trotz der Effizienzsteigerungen und der Einsparungen bei der Gebäudesanierung um 17 % an. Da der regenerative Strom mit einer spezifischen Emission von 50 g/kWh nicht vollständig emissionsfrei ist, fällt auch die Reduktion der Treibhausgasemissionen geringer aus als bei den vorstehenden Szenarien. Sie beläuft sich zwar immer noch

auf 81 %, allerdings entsprechen die verbleibenden 5.658 t dann noch einer spezifischen Emission von 1,0 t je Einwohner, womit das Ziel „Treibhausgasneutralität“ in Frage steht.

Tabelle 4-20: tabellarische Zusammenfassung der Ergebnisse des Zielszenarios H₂ und e-fuels auf Basis des Klimaschutz-Verbrauchs (ZS3).

	Energieverbrauch [MWh]		THG-Emissionen [t]	
	Ist	Ziel	Ist	Ziel
private Haushalte Strom	7.558	5.933	3.567	297
private Haushalte Heizwärme	34.112	31.572	7.832	1.579
Kommunale Geb. u. Anlagen Strom	423	206	200	10
Kommunale Gebäude Wärme	778	871	173	44
Verkehr	23.080	46.082	7.212	2.304
GHD, Strom	4.720	3.658	2.228	183
GHD, Wärme	9.815	10.142	2.679	507
Verarb.Gewerbe Strom	8.570	6.642	4.045	332
Verarb. Gewerbe Wärme	7.787	8.046	1.768	402
Summe	96.842	113.152	29.704	5.658
Änderung gegenüber Ist		17%		-81%

5.2.5 Grünsfelder Ergebnisse für Trend-Szenario

Die Entwicklung im Referenz-Szenario ist in Tabelle 4-21 zusammengefasst. Folgende Anmerkungen sind hierzu zu machen:

- Im Bereich der privaten Haushalte wird deutlich, dass trotz des gleichbleibenden Stromverbrauchs die Treibhausgasemissionen sinken. Dies liegt an der sinkenden CO₂-Intensität des deutschen Strommixes.
- Im Bereich Wärme sind die Energieeinsparungen bei den privaten Haushalten verhältnismäßig gering, da nur davon ausgegangen wird, dass sich beim Heizungstausch eine Minderung von 10 % einstellt. Die Emissionen sinken dagegen wegen der angenommenen EEQ-Quote von 65 % recht deutlich um 42%.
- Bei den kommunalen Liegenschaften ist lediglich der durch das Verhalten der Nutzer erreichbare Effekt eingerechnet. Bei den kommunalen Anlagen resultieren die Minderungen aus der angenommenen Verbesserung bei der Straßenbeleuchtung auf einen Kennwert von 25 kWh/EW und einer geringfügigen Verbesserung des Kennwertes der Kläranlagen auf 34 kWh/EW. Hierdurch ergeben sich Einsparungen von 14,5 %. Hinsichtlich der Emissionen der Stromnutzung ist der gleiche Effekt wie bei den privaten Haushalten zu verzeichnen.
- Im Bereich Verkehr wurde angenommen, dass die Fahrleistungen nicht weiter zunehmen und 25 % des MIV und 10 % der leichten Nutzfahrzeuge elektrisch betrieben werden. Bei diesem Anteil elektrischer Fahrzeuge sinken der Verbrauch um 15,3 % und die Emissionen um 17,7 %.
- In den Sektoren GHD und verarbeitendes Gewerbe führt bei einem gleichbleibenden Verbrauch nur der gesunkene Emissionsfaktor beim Strom zu einem Rückgang der Emissionen.

Tabelle 4-21: Tabellarische Zusammenfassung der Ergebnisse des Trendszenarios 2040.

	Energieverbrauch [MWh]		THG-Emissionen [t]	
	Ist	Trend	Ist	Trend
private Haushalte Strom	8.134	8.134	3.839	1.220
private Haushalte Heizwärme	23.506	21.625	5.460	3.167
Kom. Gebäude u. Anlagen Strom	631	407	298	61
Kommunale Gebäude Wärme	696	595	163	139
Verkehr	53.646	45.429	16.837	13.862
GHD, Strom	3.610	3.610	1.704	541
GHD, Wärme	8.005	8.005	2.200	2.200
Verarb. Gewerbe Strom	8.861	8.861	4.182	1.329
Verarb. Gewerbe Wärme	8.228	8.228	1.899	1.899
Summen	115.316	104.893	36.583	24.419
Veränderung gegenüber Ist		-9%		-33%

Insgesamt sinkt der Energieverbrauch in Grünsfeld im Trendszenario um 9 %. Beim Indikator Treibhausgas-Emissionen stellt sich eine Reduktion um 33 % ein. Wesentlichen Anteil am stärkeren Rückgang der Emissionen haben die angenommenen Verbesserungen bei den spezifischen Emissionen des deutschen Strommixes sowie die EEQ-Anteile der getauschten Heizungen und die elektrischen Antriebe im Verkehrsbereich. Es werden spezifische Emissionen in Höhe von ca. 6,5 t je Einwohner erreicht.

5.2.6 ZS1: Zielszenario Verbrauch aktuell vollelektrisch

Im Zielszenario auf Basis des aktuellen Energieverbrauchs sind folgende Besonderheiten zu verzeichnen:

- Im Bereich der privaten Haushalte bleibt der Stromverbrauch konstant. Auch der Bedarf an Heizwärme bleibt konstant. Dass der in Tabelle 4-22 angegebene Verbrauchswert bei der Heizwärme um 66 % zurückgeht, liegt daran, dass bei der Bereitstellung der Wärme über Wärmepumpen zwei Drittel der benötigten Wärme aus der Umwelt gewonnen werden.
- Diese Verhältnisse sind Eins zu Eins auch bei den kommunalen Anlagen und Liegenschaften anzutreffen.
- Auch im Bereich Verkehr geht der Verbrauch auf ca. ein Drittel des Ausgangswertes zurück, weil hier von rein elektrisch betriebenen Fahrzeugen ausgegangen wird.
- Im Bereich des Gewerbes wird von den gleichen Randbedingungen ausgegangen wie bei den Haushalten (Strom konstant, Wärme 1/3).
- Bei der Industrie bleiben alle Verbrauchswerte konstant, da davon ausgegangen wird, dass der Wärmebedarf auf Prozesswärme zurückzuführen ist, die durch eine direkte Stromnutzung bereitgestellt wird.
- Der Emissionsfaktor des Strommixes beträgt für alle Sektoren und Anwendungen 50 g/kWh.

Insgesamt reduziert sich der Energieverbrauch im Zielszenario mit aktuellem Verbrauch um 49 %. Beim Indikator CO₂-Emissionen liegt die Reduktion bei 92 %, da dort zusätzlich der sinkende Emissionsfaktor beim Strom zu berücksichtigen ist. Die Treibhausgasemissionen betragen noch knapp 0,8 t je Einwohner.

Tabelle 4-22: Tabellarische Zusammenfassung der Ergebnisse des Zielszenarios vollelektrisch auf Basis des aktuellen Verbrauchs.

	Energieverbrauch [MWh]		THG-Emissionen [t]	
	Ist	Verbr. aktuell	Ist	Verbr. aktuell
private Haushalte Strom	8.134	8.134	3.839	407
private Haushalte Heizwärme	23.506	7.835	5.460	392
Kommunale Geb. u. Anlagen Strom	631	631	298	32
Kommunale Gebäude Wärme	696	232	163	12
Verkehr	53.646	18.393	16.837	920
GHD, Strom	3.610	3.610	1.704	180
GHD, Wärme	8.005	2.668	2.200	133
Verarb.Gewerbe Strom	8.861	8.861	4.182	443
Verarb. Gewerbe Wärme	8.228	8.228	1.899	411
Summen	115.316	58.592	36.583	2.930
Änderung gegenüber Ist		-49%		-92%

5.2.7ZS2: Zielszenario Verbrauch Klimaschutz vollelektrisch

In diesem Szenario werden die gleichen Veränderungen angenommen wie im Zielszenario Verbrauch aktuell (Kapitel 5.2.6). Zusätzlich wird davon ausgegangen, dass sich der Verbrauch durch weitere Maßnahmen reduzieren lässt. Im Einzelnen ergeben sich dadurch folgende Änderungen:

- Im Bereich der privaten Haushalte sinkt der Stromverbrauch um 2 % je Jahr. Da alle Gebäude saniert wurden, geht der Wärmebedarf um 27 % zurück. Wegen des Einsatzes von Wärmepumpen wird nur ein Drittel des verbleibenden Bedarfs als Verbrauch ausgewiesen.
- Im Bereich der Straßenbeleuchtung wird eine Reduktion um 58 % angesetzt. Diese entspricht einem Kennwert von 15 kWh je Einwohner und Jahr, der aktuell als optimal angesehen werden kann. Der Verbrauch der Wasserversorgung wird als konstant angenommen, da dieser heute bereits unter dem Kennwert liegt. Für die Abwasserklärung reduziert sich der Verbrauch ausgehend vom aktuell üblichen Kennwert um 15 %. Bei den kommunalen Liegenschaften werden im Strombereich die Zielwerte des eea erreicht. Der Wärmebedarf der Liegenschaften liegt nur noch bei 50 kWh/m², was dem Wert entspricht, den das Land für eine klimaneutrale Kommunalverwaltung vorgibt. Auch hier wird der Einsatz von Wärmepumpen angenommen und lediglich ein Drittel des Bedarfs als Endenergieverbrauch angesetzt.
- Im Bereich Verkehr wird ein vollelektrischer Betrieb angenommen. Zudem wird eine Reduktion von 20 % angesetzt, die sich durch den Wegfall von Fahrten z. B. durch Homeoffice oder eine Veränderung des Modalsplits hin zum Fuß- und Radverkehr ergeben.

- Für die Bereiche GHD und Industrie wird die gleiche Systematik angesetzt wie beim Zielszenario mit aktuellem Verbrauch. Zusätzlich wird hier aber damit gerechnet, dass sich durch Effizienzsteigerungen über alle Anwendungen hinweg eine Reduktion von ca. 2 % je Jahr ergibt [18].
- Als Emissionsfaktor des Stroms wird ein Wert von 50 g/kWh veranschlagt.

Die Ergebnisse sind in Tabelle 4-23 zusammengefasst. Wie nicht anders zu erwarten, reduziert sich der Energieverbrauch im Vergleich zum Zielszenario mit aktuellem Verbrauch (Tabelle 4-22) weiter. Der Bedarf liegt 61 % unterhalb des aktuellen Wertes. Bei den Emissionen ist dagegen nur noch ein Rückgang von 2.930 t auf 2.262 t zu verzeichnen, da der Verbrauch in der Gruppe Zielszenarien ja bereits weitestgehend emissionsfrei ist. 2.262 t entsprechen einer spezifischen Treibhausgasemission von ca. 0,6 t je Einwohner.

Tabelle 4-23: Tabellarische Zusammenfassung der Ergebnisse des Zielszenarios vollelektrisch auf Basis des Klimaschutz-Verbrauchs.

	Energieverbrauch [MWh]		THG-Emissionen [t]	
	Ist	Klimaschutz	Ist	Klimaschutz
private Haushalte Strom	8.134	6.385	3.839	319
private Haushalte Heizwärme	23.506	5.375	5.460	269
Kommunale Geb. u. Anlagen Strom	631	334	298	17
Kommunale Gebäude Wärme	696	168	163	8
Verkehr	53.646	14.868	16.837	743
GHD, Strom	3.610	2.797	1.704	140
GHD, Wärme	8.005	2.068	2.200	103
Verarb.Gewerbe Strom	8.861	6.867	4.182	343
Verarb. Gewerbe Wärme	8.228	6.377	1.899	319
Summen	115.316	45.239	36.583	2.262
Veränderung gegenüber Ist		-61%		-94%

5.2.8 ZS3: Zielszenario Verbrauch Klimaschutz H2 und e-fuels

In diesem Szenario werden die gleichen Energiebedarfswerte wie im Zielszenario ZS2 „Verbrauch Klimaschutz“ angenommen. Allerdings wird davon ausgegangen, dass der Heiz- und Prozesswärmebedarf vollständig über die Verbrennung von grünem Wasserstoff abgedeckt wird und dass alle Fahrzeuge mit e-fuels betrieben werden. Da für die Herstellung von grünem Wasserstoff und die Weiterverarbeitung zu e-fuels mehr Energie erforderlich ist, als die regenerativen Energieträger bei der Nutzung abgeben, steigt in diesem Szenario der Endenergiebedarf trotz der Effizienzsteigerungen und der Einsparungen bei der Gebäudesanierung um 41 % an. Damit ist der Mehrverbrauch höher als in anderen Kommunen. Grund hierfür sind die hohen Verkehrsanteile am Endenergieverbrauch. Da der regenerative Strom mit einer spezifischen Emission von 50 g/kWh nicht vollständig emissionsfrei ist, fällt auch die Reduktion der Treibhausgasemissionen geringer aus als bei den vorstehenden Szenarien. Sie beläuft sich zwar immer noch auf 78 %, allerdings entsprechen die verbleibenden 8.155 t dann immer noch einer spezifischen Emission von knapp 2,2 t je Einwohner, womit das Ziel „Treibhausgasneutralität“ sicher nicht mehr erreicht wird.

Tabelle 4-24: Tabellarische Zusammenfassung der Ergebnisse des Zielszenarios H₂ und e-fuels auf Basis des Klimaschutz-Verbrauchs.

	Energieverbrauch [MWh]		THG-Emissionen [t]	
	Ist	Ziel	Ist	Ziel
private Haushalte Strom	8.134	6.385	3.839	319
private Haushalte Heizwärme	23.506	22.752	5.460	1.138
Kommunale Geb. u. Anlagen Strom	631	334	298	17
Kommunale Gebäude Wärme	696	673	163	34
Verkehr	53.646	106.525	16.837	5.326
GHD, Strom	3.610	2.797	1.704	140
GHD, Wärme	8.005	8.272	2.200	414
Verarb. Gewerbe Strom	8.861	6.867	4.182	343
Verarb. Gewerbe Wärme	8.228	8.502	1.899	425
Summe	115.316	163.108	36.583	8.155
Änderung gegenüber Ist		41%		-78%

5.2.9 Übersicht über die Szenarien – Igersheim und Grünsfeld

Die folgenden Abbildungen stellen die Ergebnisse aller Szenarien im Überblick dar. Wiedergegeben wird jeweils die Entwicklung der Treibhausgasemissionen. Die in Abbildung 4-23 dargestellten Zahlenwerte entsprechen den Angaben aus Tabelle 4-21 bis Tabelle 4-24. Bei Abbildung 4-24 handelt es sich sozusagen um eine „Ausschnittvergrößerung“. Hier werden nur die Emissionen in den unterschiedlichen Zielszenarien dargestellt, damit auch bei der insgesamt geringen Emission die Zuordnung zu den einzelnen Verursachergruppen besser erkennbar wird.

Aktuell haben in **Igersheim** die Emissionen der privaten Haushalte mit 38 % die höchsten Emissionsanteile. Es folgt der Verkehr mit 24 %. Für das verarbeitende Gewerbe und den Sektor GHD verbleiben Anteile von 20 % und 17 %. Die spezifischen Emissionen betragen bei einer Gesamtsumme von 29.704 t im Jahr 2021 5,4 t je Einwohner.

Werden die Verkehrsemissionen nach dem Verursacherprinzip berechnet, steigt ihr Anteil deutlich auf 43 %. Damit erreicht der Verkehr den größten Anteil aller Sektoren. Der Anteil der privaten Haushalte geht auf 29 % zurück. Beim verarbeitenden Gewerbe sinkt der Anteil ebenfalls auf 15 %. Im Sektor GHD sind es noch 13 %. Es werden dann 39.161 t an Treibhausgasen emittiert, was 7,1 t je Einwohner entspricht.

Dass die Emissionen bei dieser Betrachtungsweise im Vergleich zur territorialen Bilanz so stark steigen, ist etwas überraschend, da davon auszugehen ist, dass bei der territorialen Betrachtungsweise die Fahrzeugdichte und der große Abschnitt der B19 auf Igersheimer Gemarkung die Emissionen nach oben treibt. Dennoch sorgen die hohen Zulassungszahlen und das bis auf die Bundesstraße regionale und ländlich geprägte Straßennetz dafür, dass sich beide Betrachtungsweisen deutlich unterscheiden.

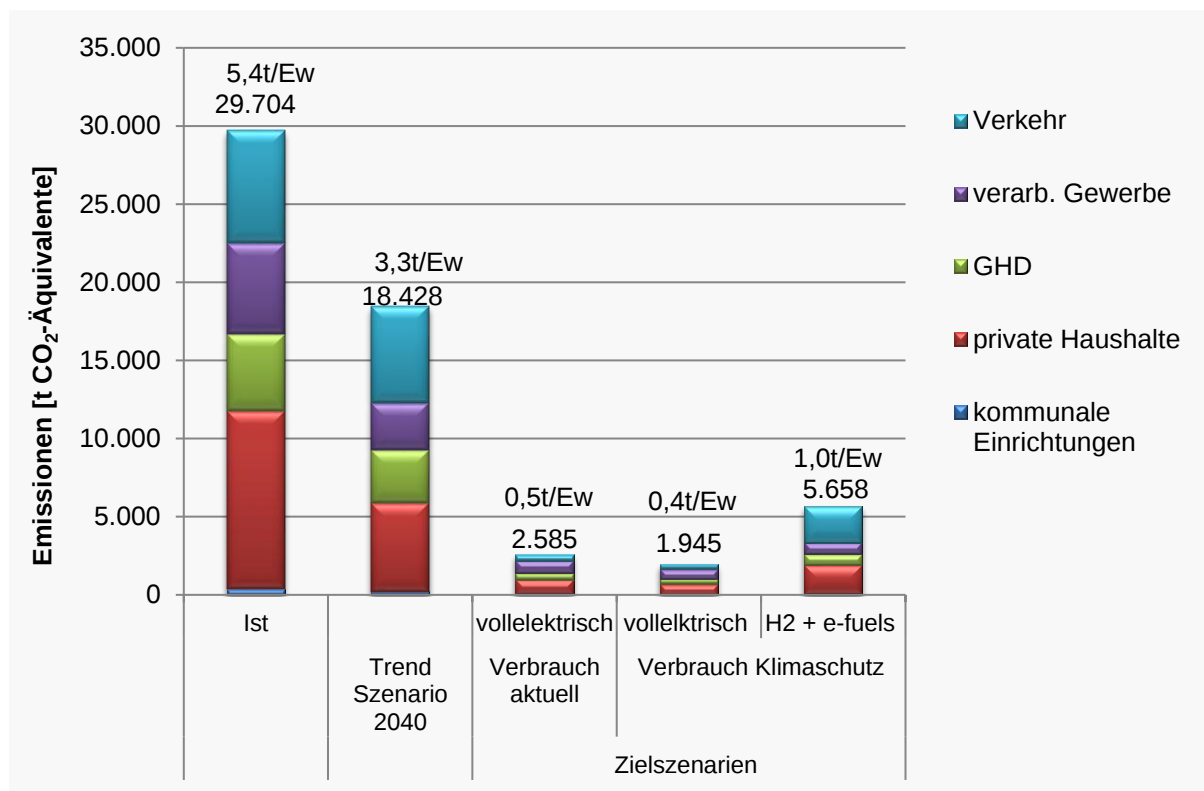


Abbildung 4-21: Entwicklung der Treibhausgasemissionen (THG) in Igersheim, für die verschiedenen Szenarien.

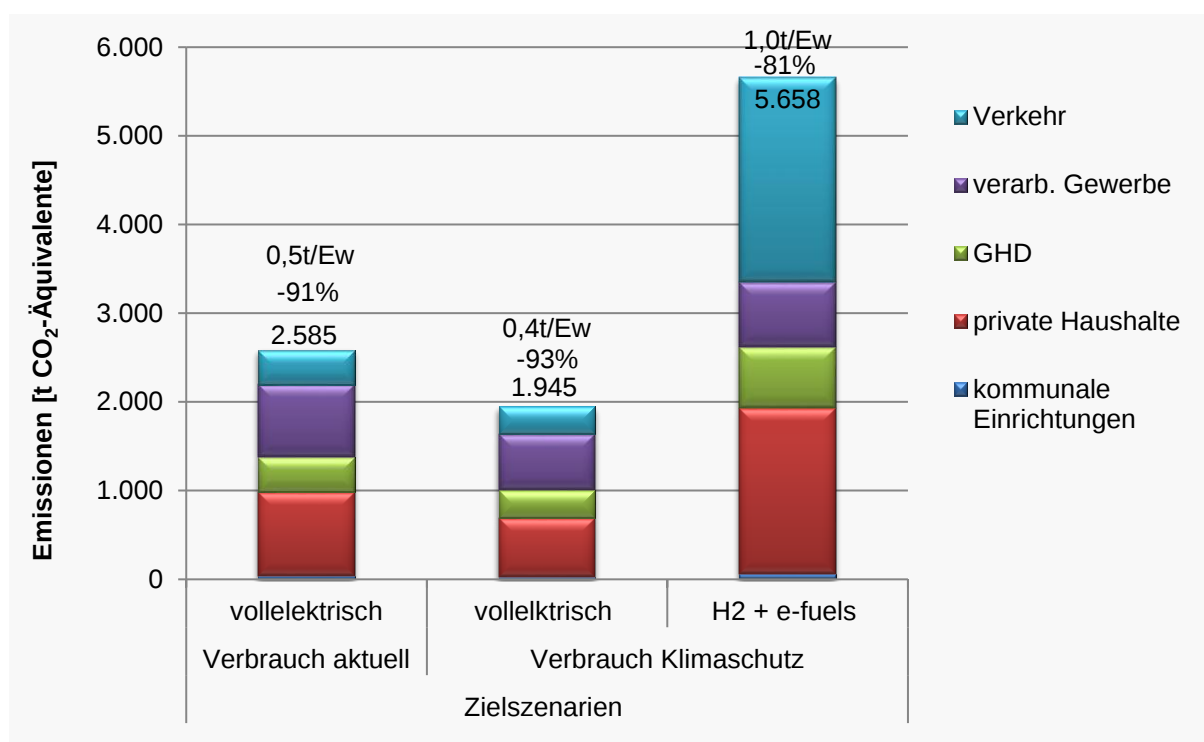


Abbildung 4-22: Höhe und Sektorzuordnung der Treibhausgasemissionen der vorgestellten Zielszenarien.

Beim Trendszenario wurde angenommen, dass sich die bisherige Entwicklung in forciertem Tempo fortsetzt. Bis 2040 würde hieraus eine Reduktion der Emissionen auf 3,3 t je Einwohner resultieren. Treibhausgasneutralität ist allerdings nur möglich, wenn möglichst alle fossilen Brennstoffe vermieden werden. Wie die Entwicklung bei verschiedenen Versorgungsstrukturen und bei unterschiedlichen Annahmen zur Effizienzsteigerung aussehen kann, zeigt die Gruppe der Zielszenarien. Bemerkenswert ist dabei, dass die Zielerreichung bei einer rein auf regenerativen Ersatzbrennstoffen basierenden Versorgung (ZS3) trotz weitreichender Annahmen zu Effizienzsteigerungen und Einsparungen mit Emissionen von ca. 1,0 t je Einwohner, wenn überhaupt, dann nur sehr knapp erreichbar ist.

Damit verdeutlichen die Abschätzungen, wie ambitioniert die politischen Absichtsbekundungen letztendlich sind. Erforderlich ist ein sehr schneller und durchgreifender Umbau des Versorgungssystems hin zu einer treibhausgasfreien Energieerzeugung in allen Sektoren. Flankiert werden muss dieser Wandel durch eine möglichst hohe Reduktion des Verbrauchs. Möglich ist dies eigentlich nur, wenn auf die Technologien zurückgegriffen wird, die einen hohen Wirkungsgrad haben. Dies bedingt dann aber, dass die Erzeugung emissionsfreier Ersatzbrennstoffe und die weitere Nutzung von Verbrennungsprozessen auf die Bereiche beschränkt bleiben muss, für die es (derzeit) keine Alternativen gibt. Welche Anforderungen sich hieraus für die notwendige regenerative Erzeugung sowohl aus regionaler als aus einer bundesweiten Sicht ergeben wird im Kapitel 5.3 erläutert.

Aktuell haben in **Grünsfeld** die Emissionen aus dem Verkehr mit 46 % die höchsten Emissionsanteile. Es folgen die privaten Haushalte und das verarbeitende Gewerbe mit 25 % bzw. 17 %. Für den Sektor GHD verbleibt ein Anteil von 11 %. Die spezifischen Emissionen betragen bei einer Gesamtsumme von 36.583 t im Jahr 2021 10 t je Einwohner. Im Verkehrsbereich macht sich vor allem der Anteil des Auto- bahnabschnitts bemerkbar, der mit ca. 3,67 Kilometern über die Gemarkung der Stadt Grünsfeld verläuft.

Werden die Verkehrsemissionen nach dem Verursacherprinzip berechnet, sinkt ihr Anteil etwas auf 43 %, erreicht damit aber immer noch den größten Wert aller Sektoren. Die Reihenfolge der übrigen Sektoren bleibt erhalten (Haushalte 27 %, verarbeitendes Gewerbe 18 % und GHD 11 %). Es werden dann 34.388 t an Treibhausgasen emittiert, was 9,4 t je Einwohner entspricht. Dass die Emissionen bei dieser Betrachtungsweise nicht stärker sinken, liegt vor allem am hohen Emissionsanteil der Nutzfahrzeuge, die in Grünsfeld zugelassen sind. Dieser wird auf eine vergleichsweise kleine Zahl an Einwohner umgelegt, so dass die für einen Kommune im ländlichen Raum hohen spezifischen Emissionen erhalten bleiben.

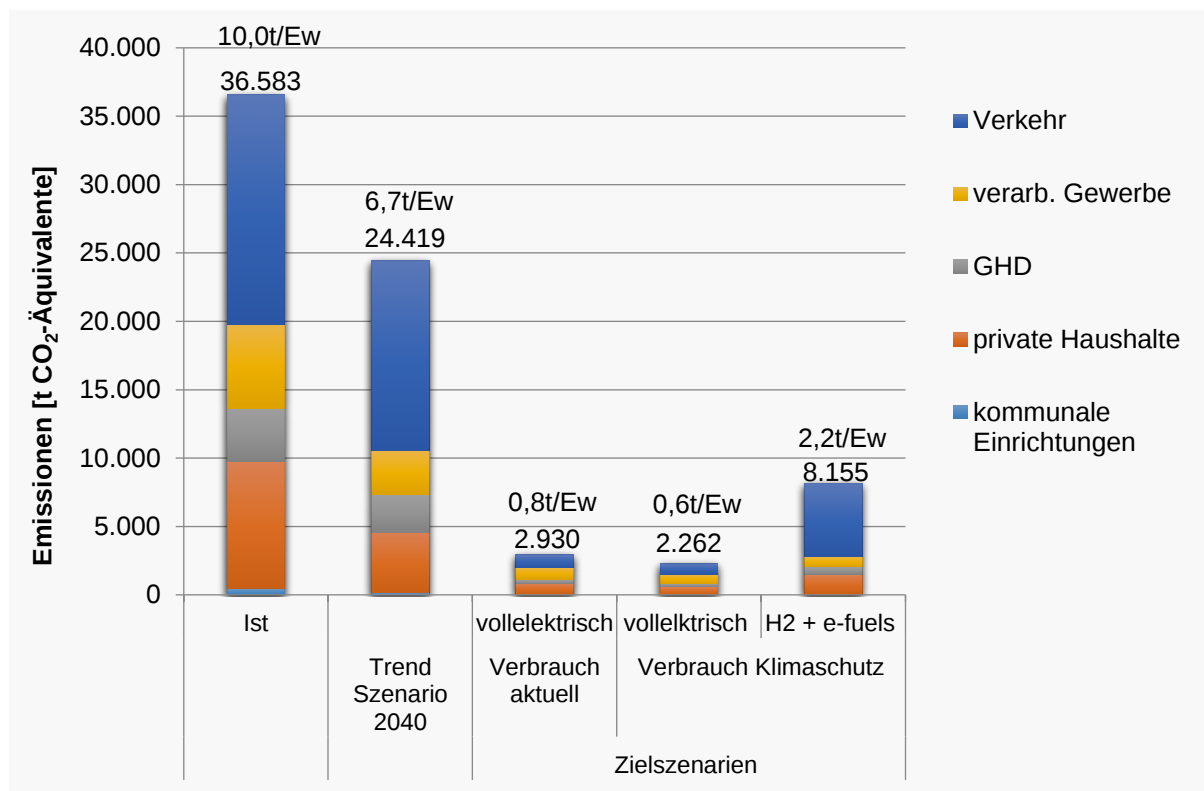


Abbildung 4-23: Entwicklung der Treibhausgasemissionen (THG) in Grünsfeld, für die verschiedenen Szenarien.

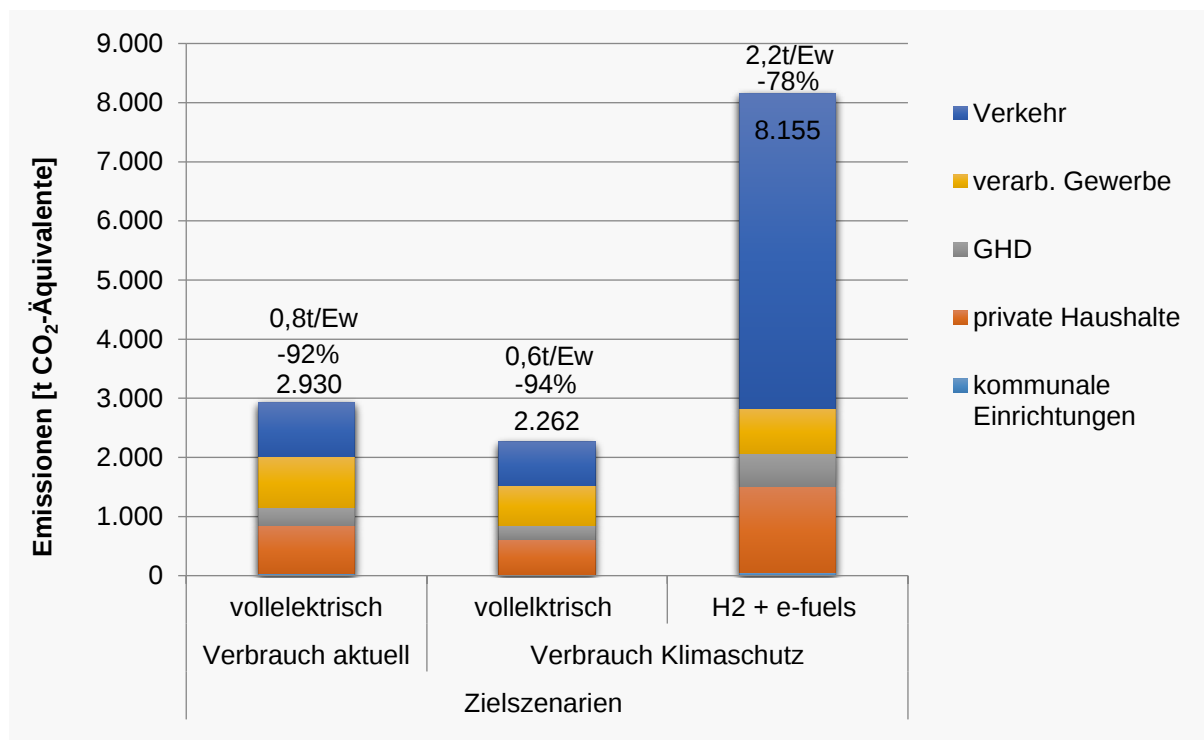


Abbildung 4-24: Höhe und Sektorzuordnung der Treibhausgasemissionen der vorgestellten Zielszenarien.

Beim Trendszenario wurde angenommen, dass sich die bisherige Entwicklung in forciertem Tempo fortsetzt. Bis 2040 würde hieraus eine Reduktion der Emissionen auf 6,7 t je Einwohner resultieren. Treibhausgasneutralität ist allerdings nur möglich, wenn möglichst alle fossilen Brennstoffe vermieden

werden. Wie die Entwicklung bei verschiedenen Versorgungsstrukturen und bei unterschiedlichen Annahmen zur Effizienzsteigerung aussehen kann, zeigt die Gruppe der Zielszenarien. Bemerkenswert ist dabei, dass die Zielerreichung bei einer rein auf regenerativen Ersatzbrennstoffen basierenden Versorgung trotz weitreichender Annahmen zu Effizienzsteigerungen und Einsparungen mit Emissionen von ca. 2,2 t je Einwohner nicht mehr erreichbar ist.

Damit verdeutlichen die Abschätzungen, wie ambitioniert die politischen Absichtsbekundungen letztendlich sind. Erforderlich ist ein sehr schneller und durchgreifender Umbau des Versorgungssystems hin zu einer treibhausgasfreien Energieerzeugung in allen Sektoren. Flankiert werden muss dieser Wandel durch eine möglichst hohe Reduktion des Verbrauchs. Möglich ist dies eigentlich nur, wenn auf die Technologien zurückgegriffen wird, die einen hohen Wirkungsgrad haben. Dies bedingt dann aber, dass die Erzeugung emissionsfreier Ersatzbrennstoffe und die weitere Nutzung von Verbrennungsprozessen auf die Bereiche beschränkt bleiben muss, für die es (derzeit) keine Alternativen gibt. Welche Anforderungen sich hieraus für die notwendige regenerative Erzeugung sowohl aus regionaler als aus einer bundesweiten Sicht ergeben wird im Kapitel 5.3 erläutert.

5.2.10 Absenkpfade

Nach einer Studie mehrerer renommierter Institute, deren diesbezügliches Ergebnis auf der Webseite der Stiftung Klimaneutralität veröffentlicht ist [27], bedingt Treibhausgasneutralität, dass in Deutschland jährlich nicht mehr als 0,5 t an Treibhausgasen je Einwohner emittiert werden dürfen. Das genannte Ziel wurde im Klimaschutzabkommen von Paris verpflichtend festgelegt. Wie schnell dieser Zielzustand erreicht werden muss, hängt davon ab, wie hoch die Menge an Treibhausgasen eingeschätzt wird, welche die Menschheit noch emittieren darf, damit das 1,5°C-Ziel eingehalten werden kann und wie dieses Kontingent auf die einzelnen Staaten verteilt wird. Mit den bisher für Deutschland getroffenen Festlegungen verteilt die genannte Studie das Emissionskontingent bis ins Jahr 2045, das als Zieljahr vom Bund gesetzt ist. Dabei ist klar, dass eine anfänglich schnellere Reduktion dafür sorgt, dass der Zustand „treibhausgasneutral“ erst später erreicht werden muss. Baden-Württemberg strebt die Klimaneutralität bis 2040 an. Beides ist nach den Erfahrungen der letzten Jahre und angesichts der aktuellen Krisen als zumindest sehr ambitioniert anzusehen.

IGERSHEIM

Wie Abbildung 4-24 belegt, wird der Zielwert von 0,5 t/Ew mit den in Kapitel 5.2.6 und Kapitel 5.2.7 vorgestellten Szenarien in Igersheim auch erreicht, wenn vom aktuellen Verbrauchsniveau ausgegangen wird. Die Emissionen liegen dann bei 0,5 t/Ew. Wird der Energiebedarf zusätzlich durch Verzicht, Sanierungen und Effizienzsteigerungen reduziert, sinken die Emissionen knapp unter 0,4 t je Einwohner. Bei der intensiven Verwendung von regenerativen Ersatzbrennstoffen (Szenario Kapitel 5.2.8) verbleiben dagegen mit 1,0 t/Ew Emissionen, die geradeso an der Grenze zur geforderten Treibhausgasneutralität liegen. Wird von den für 2021 berechneten Treibhausgasemissionen in Höhe von 29.704 t ausgegangen (Tabelle 3-3) und als Zieljahr 2040 sowie eine maximale Emission von 2.585 t entsprechend ca. 0,5 t je Einwohner veranschlagt, müssen die Emissionen jährlich um 12,7 % sinken. Diesen Absenkpfad zeigt die blaue Kurve der Abbildung 4-27. Durch die immer konstante und auf den absoluten Emissionswert des jeweiligen Jahres bezogene relative Änderung, ergibt sich ein Minderungsverlauf, der zum Ziel hin immer weiter abflacht. Das gleiche Ergebnis wird erreicht, wenn die Emissionen in jedem Jahr um ca. 1.500 t gesenkt werden. Dies ergibt eine lineare Änderung der Emissionen, die der roten Kurve in Abbildung 4-27 entspricht. In der Praxis dürfte der blau dargestellte Minderungspfad einfacher zu realisieren sein. Am Anfang lassen sich Einsparungen und Optimierungen problemloser erreichen als gegen Ende, wenn die vorhandenen Möglichkeiten bereits umfangreich erschlossen wurden.

Wird davon ausgegangen, dass die Emissionen des Jahres 2021 ungefähr denen des Jahres 2023 entsprechen, müsste die Minderung bei einem Start im Jahr 2024 bereits auf jährlich 14,2% steigen, damit das gesetzte Ziel bis 2040 erreicht wird.

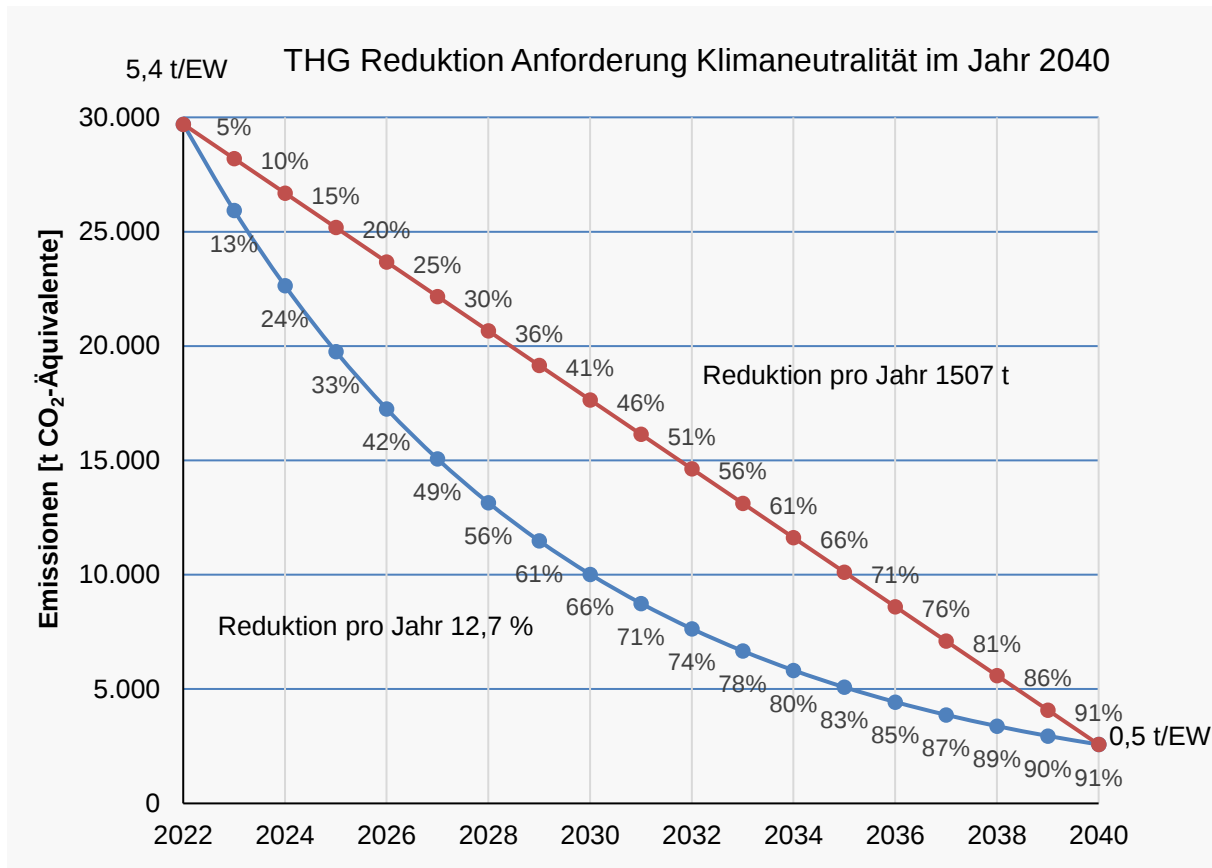


Abbildung 4-25: mögliche Absenkpfade der Treibhausgasemission bis zur Klimaneutralität im Jahr 2040

Verbrauchsreduktion bis 2040 Igersheim

Bei der Realisierung des vollelektrischen Klimaschutzszenario (ZS2; siehe Tabelle 4-23), ist ein Endenergiebedarf von knapp 39.000 MWh erforderlich. Mit dem Zieljahr 2040 ergeben sich damit die in Abbildung 4-28 dargestellten Absenkpfade für den Endenergiebedarf. Analog zur Abbildung 4-27 für die Treibhausgase sind die Kurven dargestellt, die sich aus einer konstanten Verbrauchsreduktion pro Jahr und einer prozentualen Vorgabe ergeben.

Ein großer Teil der Einsparungen, die bei einem noch verbleibenden Verbrauch von rund 39.000 MWh erforderlich sind, resultiert aus der Systemumstellung bei den Heizungen und der Mobilität. Stichworte sind hier Sektorkopplung und Elektrifizierung. Hinzu kommen die Einsparungen, die sich aus Sanierungen, den Veränderungen im Modalsplit und generellen Einsparungen durch Optimierungen und Verzicht ergeben.

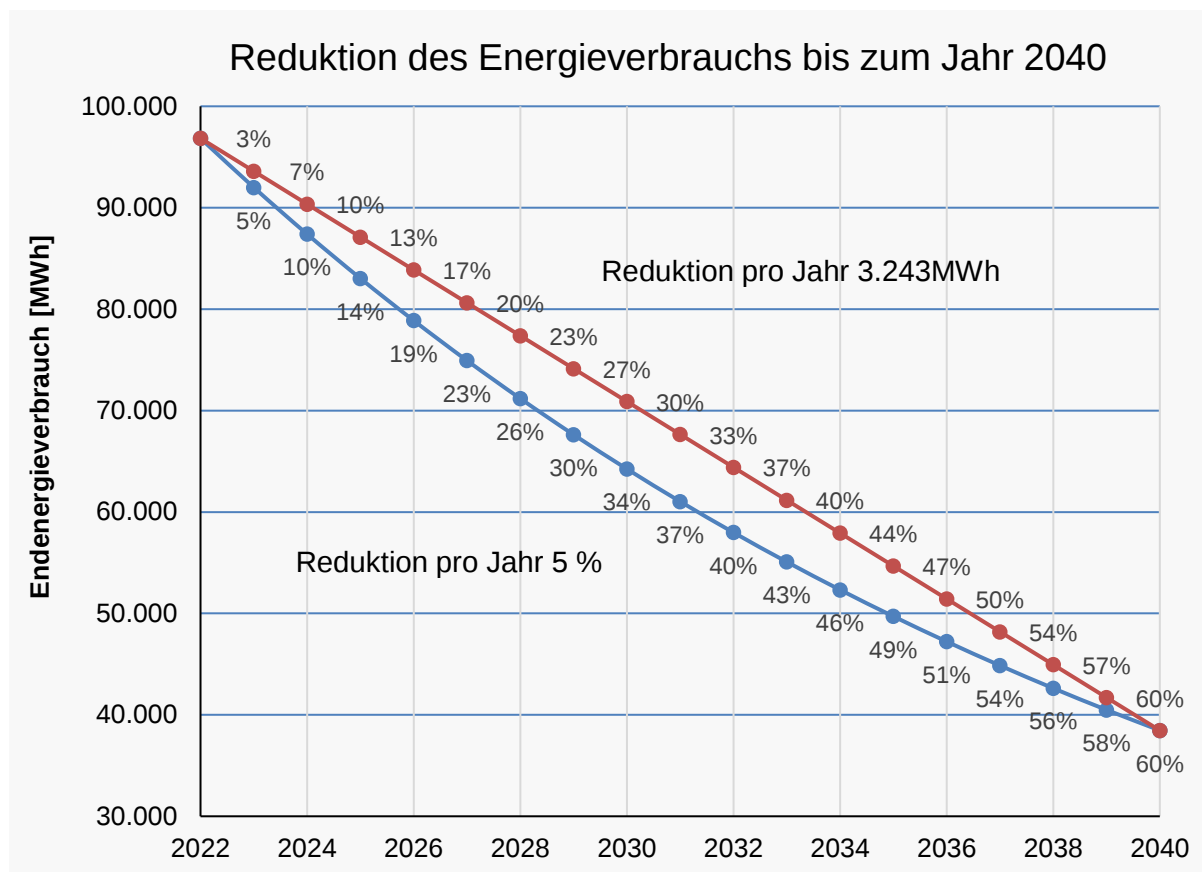


Abbildung 4-26: Absenkpfade beim Endenergieverbrauch für das vollelektrische Klimaschutzszenario

GRÜNSFELD

Wie Abbildung 4-24 belegt wird der Zielwert von 0,5 t/EW mit den in Kapitel 5.2.6 und Kapitel 5.2.7 vorgestellten Szenarien in Grünsfeld nicht ganz erreicht. Die Emissionen liegen dann bei 0,8 t/EW bzw. 0,6 t/EW. Bei der intensiven Verwendung von regenerativen Ersatzbrennstoffen (Szenario Kapitel 5.2.8) verbleiben dagegen mit 2,2 t/EW Emissionen, die weit über der geforderten Treibhausgasneutralität liegen. Wird von den für 2021 berechneten Treibhausgasemissionen in Höhe von 36.583 t ausgegangen (Tabelle 3-3) und als Zieljahr 2040 sowie eine maximale Emission von 2.262 t entsprechend ca. 0,6 t je Einwohner veranschlagt, müssen die Emissionen jährlich um 14,5 % sinken. Diesen Absenkpfad zeigt die blaue Kurve der Abbildung 4-27. Durch die immer konstante und auf den absoluten Emissionswert des jeweiligen Jahres bezogene relative Änderung ergibt sich ein Minderungsverlauf, der zum Ziel hin immer weiter abflacht. Das gleiche Ergebnis wird erreicht, wenn die Emissionen in jedem Jahr um ca. 1.900 t gesenkt werden. Dies ergibt eine lineare Änderung der Emissionen, die der roten Kurve in Abbildung 4-27 entspricht. In der Praxis dürfte der blau dargestellte Minderungspfad einfacher zu realisieren sein. Am Anfang lassen sich Einsparungen und Optimierungen problemlos erreichen als gegen Ende, wenn die vorhandenen Möglichkeiten bereits umfangreich erschlossen wurden.

Wird davon ausgegangen, dass die Emissionen des Jahres 2021 ungefähr denen des Jahres 2023 entsprechen, müsste die Minderung bei einem Start im Jahr 2024 bereits auf jährlich 16,1% steigen, damit das gesetzte Ziel bis 2040 erreicht wird.

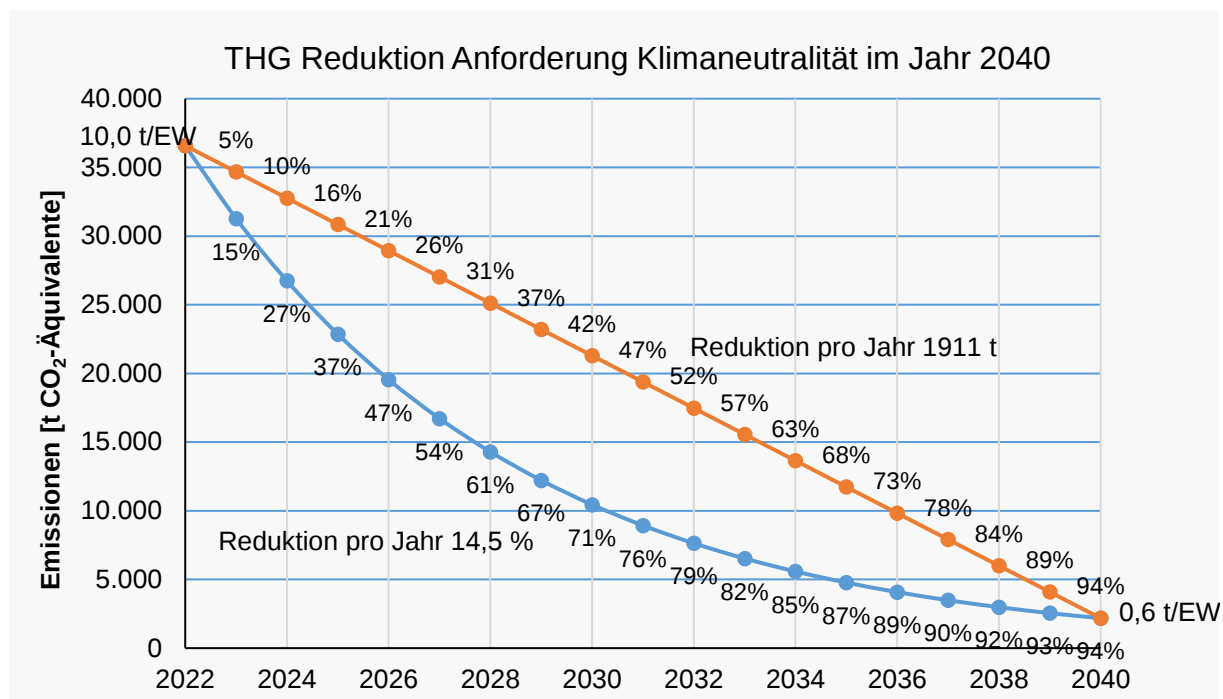


Abbildung 4-27: Mögliche Absenkpfade der Treibhausgasemission bis zur Klimaneutralität im Jahr 2040

Dass auch im optimalen Fall (ZS2: Verbrauch Klimaschutz, vollelektrisch) die Restemissionen mit 0,6 t/EW immer noch etwas über dem gesteckten Ziel liegen, ist auf die besondere Situation in Grünsfeld zurückzuführen. Hier haben die Verkehrsemissionen, unabhängig davon ob territorial oder verursacherbezogen bilanziert wird, einen hohen Anteil. Das heißt, auch wenn die Sondereffekte des Autobahnabschnitts „herausgerechnet“ werden, verbleiben bezogen auf die Bevölkerungszahl relativ hohe Emissionen. Das sind sozusagen die Negativseiten des gewerblichen Anteils, der bezogen auf eine Kommune im ländlichen Bereich hohe Verbrauchswerte im Verkehrsbereich und beim verarbeitenden Gewerbe mit sich bringt.

Verbrauchsreduktion bis 2040 - Grünsfeld

Bei der Realisierung des vollelektrischen Klimaschutzszenario (ZS2; siehe Tabelle 4-23), ist ein Endenergiebedarf von rund 45.000 MWh erforderlich. Mit dem Zieljahr 2040 ergeben sich damit die in Abbildung 4-28 dargestellten Absenkpfade für den Endenergiebedarf. Analog zur Abbildung 4-27 für die Treibhausgase sind die Kurven dargestellt, die sich aus einer konstanten Verbrauchsreduktion pro Jahr und einer prozentualen Vorgabe ergeben.

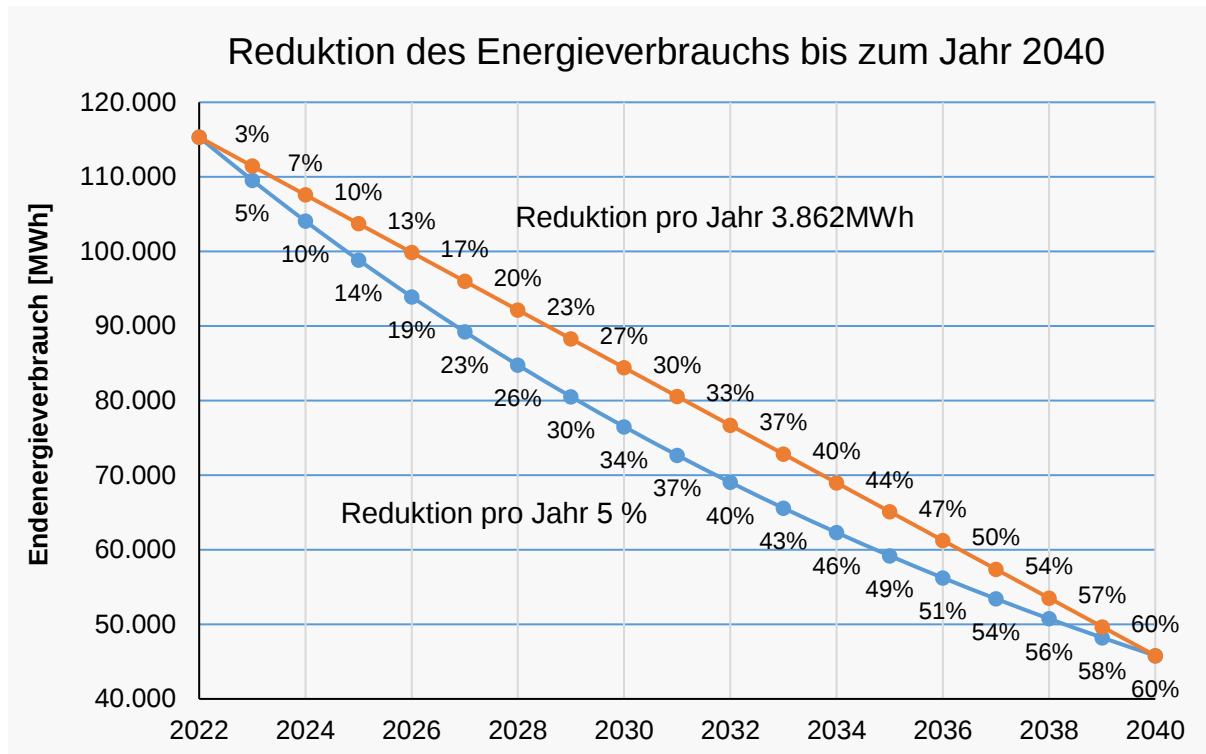


Abbildung 4-28: Absenkpfade beim Endenergieverbrauch für das vollelektrische Klimaschuttszenario

Ein großer Teil der Einsparungen, die bei einem noch verbleibenden Verbrauch von rund 45.000 MWh erforderlich sind, resultiert aus der Systemumstellung bei den Heizungen und der Mobilität. Stichworte sind hier Sektorkopplung und Elektrifizierung. Hinzu kommen die Einsparungen, die sich aus Sanierungen, den Veränderungen im Modalsplit und generellen Einsparungen durch Optimierungen und Verzicht ergeben.

5.3 Energiebedarf und Erzeugungsmöglichkeiten

Wie bereits bei der Beschreibung der Szenarien im Kapitel 5.1 ausgeführt, muss für eine CO₂-freie oder zumindest CO₂-neutrale Versorgung ein Umbau des Versorgungssystems erfolgen. Alle fossilen Brennstoffe sind durch regenerativ erzeugte Ersatzstoffe oder durch alternative Technologien auf Basis elektrischer Prozesse zu ersetzen. Konkret gemeint sind damit die Erzeugung von Wasserstoff oder e-fuels bzw. der direkte Einsatz von Strom zum Antrieb von Wärmepumpen oder Fahrzeugen. Da auch die Erzeugung der regenerativen Brennstoffe letztendlich auf den Einsatz von Strom zurückgeht, der aber mit einem Wirkungsgrad kleiner eins umgewandelt wird, ergibt sich eine Spanne für den Strombedarf, die in Tabelle 4-23 (vollelektrisch, Wärmepumpen und E-Fahrzeuge) und Tabelle 4-24 (Ersatzbrennstoffe, H₂ und e-fuels) abzulesen ist. In Kapitel 5.3.1 wird darauf eingegangen, wie sich der lokal ermittelte Bedarf über die lokal mögliche Erzeugung decken lässt. Wird die Betrachtung auf Deutschland ausgedehnt, steigt der Energiebedarf an, da dann zum Beispiel auch energieintensive Branchen einzubeziehen sind, die in Grünsfeld nicht ansässig sind. Die im Handbuch Klimaschutz genannten Bedarfe [28] werden im Kapitel 5.3.2 auf Igersheim bzw. Grünsfeld umgelegt und den lokalen Erzeugungsmöglichkeiten gegenübergestellt.

5.3.1 Lokaler Energiebedarf

Auch wenn die entsprechenden Daten zum Energieverbrauch in den Tabellen des Kapitels 5.2 für die verschiedenen Szenarien mit aufgeführt sind, fokussieren sich die Beschreibung und die zusammen-

fassende Grafik der Abbildung 4-23 auf die Emissionen. Damit sich die beschriebenen Szenarien realisieren lassen, ist es allerdings unabdingbar, dass die jeweils benötigte Menge an regenerativer Energie auch bereitgestellt werden kann. Wie hoch diese in den einzelnen Szenarien ist, zeigt Abbildung 4-34.

Nach der im Kapitel 3.3. vorgestellten Energie- und Treibhausgasbilanz lag der Endenergieverbrauch in **Igersheim** im Jahr 2021 bei rund 97.000 MWh. Werden die bisherigen Einsparbemühungen bis 2040 fortgesetzt, wird dieser wahrscheinlich um ca. 10,9 % auf 86.000 MWh zurückgehen. Es verbleiben dann aber gerade im Heizungsbereich und im Bereich der Mobilität noch sehr hohe fossile Anteile. Um Treibhausgasneutralität erreichen zu können, müssen diese ersetzt werden. Erfolgt dies vollelektrisch, also primär durch den Einsatz elektrischer Alternativen wie Wärmepumpen und elektrisch angetriebenen Fahrzeugen stellt sich auf der Basis der heutigen Verbrauchswerte ein Endenergiebedarf von rund 51.700 MWh ein. Werden zusätzlich Anstrengungen zur Effizienzsteigerungen unternommen und möglichst alle Einsparmöglichkeiten ausgeschöpft sinkt der Endenergiebedarf weiter auf ca. 39.900 MWh. Soll dieser Bedarf nicht vollelektrisch, sondern über klimaneutrale Ersatzbrennstoffe erfolgen, führt dies trotz der angenommenen Einsparungen sogar zu einem Energiebedarf, der mit ca. 113.000 MWh 16,8 % über dem aktuellen Wert liegt.

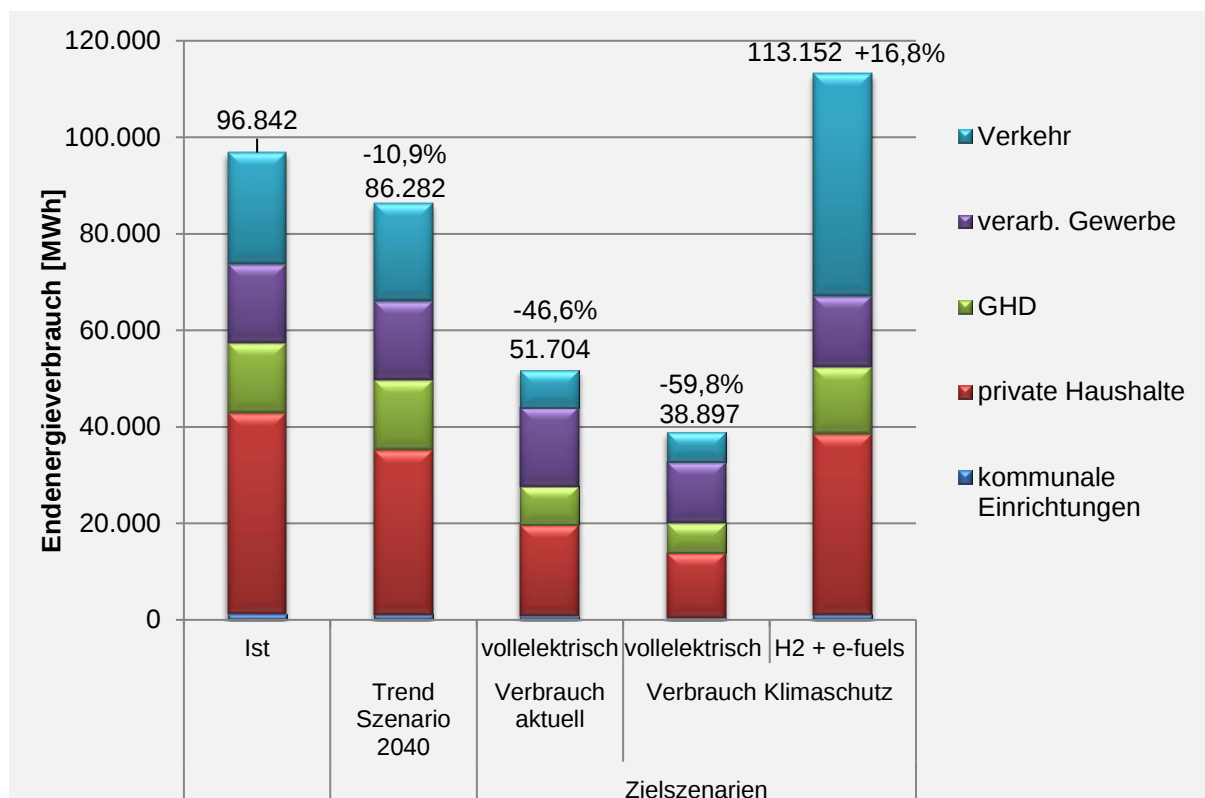


Abbildung 4-29: Gegenüberstellung des Energiebedarfs der verschiedenen Szenarien

Wird der Verbrauch nicht nach Sektoren, sondern nach Anwendungsbereichen gegliedert, ergibt sich das in Abbildung 4-35 gezeigte Bild.

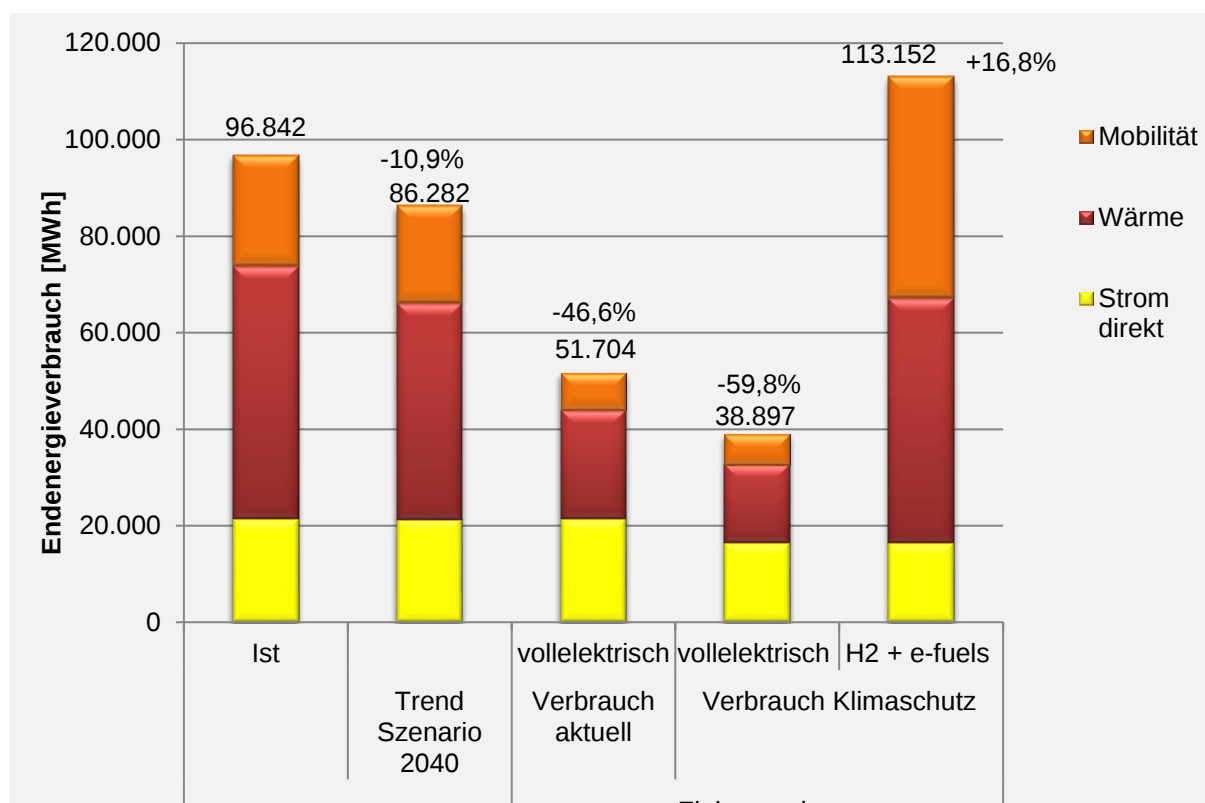


Abbildung 4-30: Gegenüberstellung des Energiebedarfs der verschiedenen Szenarien nach Anwendungsbereichen

Diesem Bedarf stehen bei einer rein regionalen Betrachtung die in Kapitel 4.2.1 ausgewiesenen Möglichkeiten zur regenerativen Stromerzeugung gegenüber. Bei den dort aufgezeigten Potenzialen handelt es sich zwar nur um eine erste Grobabschätzung, sie illustrieren aber dennoch die vorliegenden Möglichkeiten und Grenzen. In der Tabelle 4-26 sind diese Werte noch einmal zusammengestellt.

Tabelle 4-25: regenerative Stromerzeugung und Potenziale in Igersheim

Stromerzeugung [MWh] pro Jahr	Ist (2022)	Trend 2040	Energieatlas BW	möglich
PV-Dach	5.738	12.992	32.066	28.859
PV- Freifläche			310.535	57.933
Wind			576.240	23.520
Wasser	435	453	531	453
Stromerzeugung Biomasse			6.571	
Summe	6.173	13.445	929.943	110.765

Die als „möglich“ bezeichneten Energiemengen wurden dabei wie folgt bestimmt:

- PV-Dach:
90 % der Angaben des Energieatlases (10 % „Sicherheitsabschlag“)
- PV-Freifläche:
90 ha entspricht 2 % der Gemarkungsfläche

- Wind:
2 Anlagen (willkürliche Annahmen bei 49 möglichen Anlagen laut Energieatlas und noch fehlenden Standortdatenblättern zum Teilflächennutzungsplan)
- Wasser:
unverändert, in etwa konstante Erzeugungsmengen
- Biomasse:
Leistung und Energie unverändert bei null

In Abbildung 4-36 sind der in Abbildung 4-35 ausgewiesene Bedarf für die beiden vollelektrischen Zielszenarien den in Tabelle 4-26 gelisteten Erzeugungsmöglichkeiten gegenübergestellt. Demnach reicht ein Zubau der Erzeugung, der dem Trend der letzten Jahre entspricht, bei weitem nicht aus, um den Bedarf zu decken. Bei Erschließung der als möglich erachteten Potenziale würde die mögliche Erzeugung den Verbrauch um einen Faktor 2,1 (Verbrauch aktuell) bzw. 2,8 (Verbrauch Klimaschutz) übersteigen. Das heißt, es würde bereits ausreichen, die Potenziale nur zu 50 % zu erschließen, um den regionalen Bedarf zu decken. Wird auf Basis des Klimaschutz-Verbrauchs nicht die vollelektrische Versorgung, sondern die Versorgung über Ersatzbrennstoffe gewählt, bleiben die lokalen Erzeugungsmöglichkeiten knapp unter dem Bedarf. Dies ist in Abbildung 4-37 an der rechten Säulengruppe gut zu erkennen.

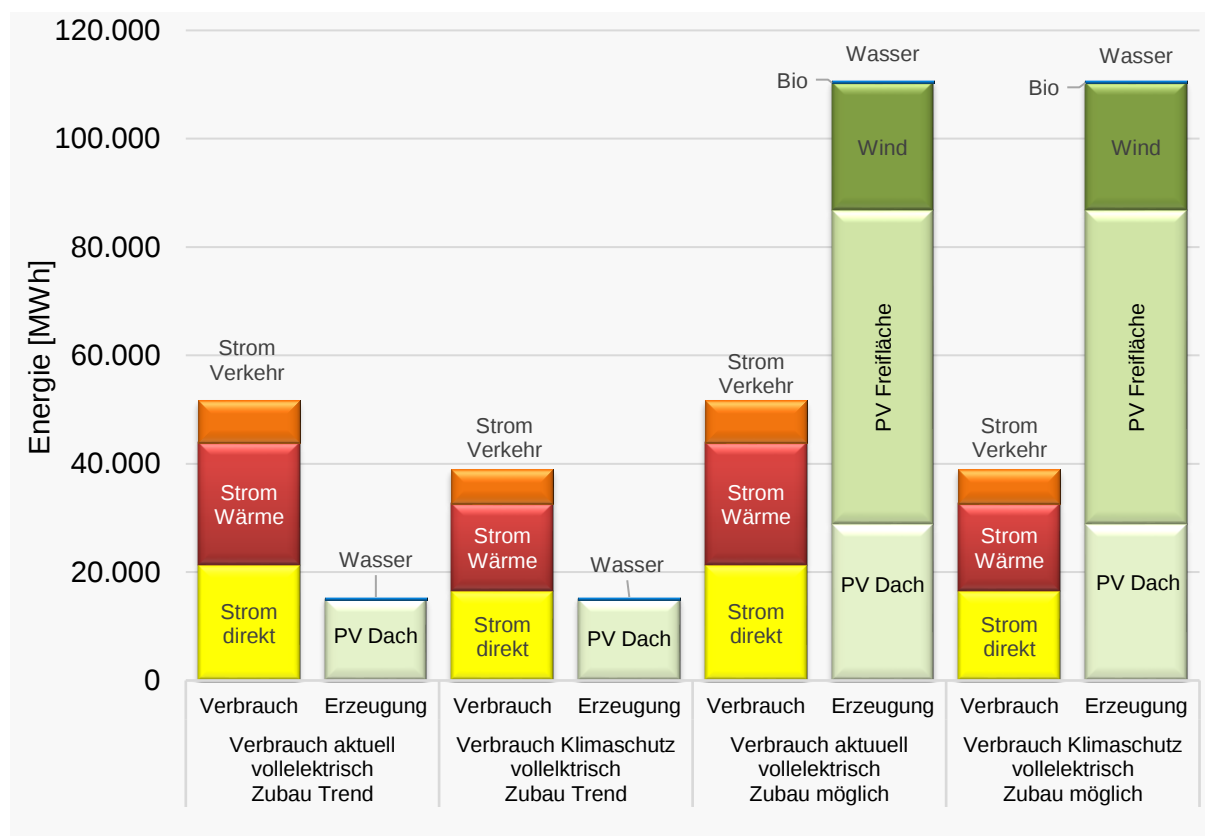


Abbildung 4-31: Gegenüberstellung des elektrischen Bedarfs und der möglichen Erzeugung bei einem stromzentrierten Versorgungssystem aufgeschlüsselt nach Verbrauchs- und Erzeugungsbereichen.

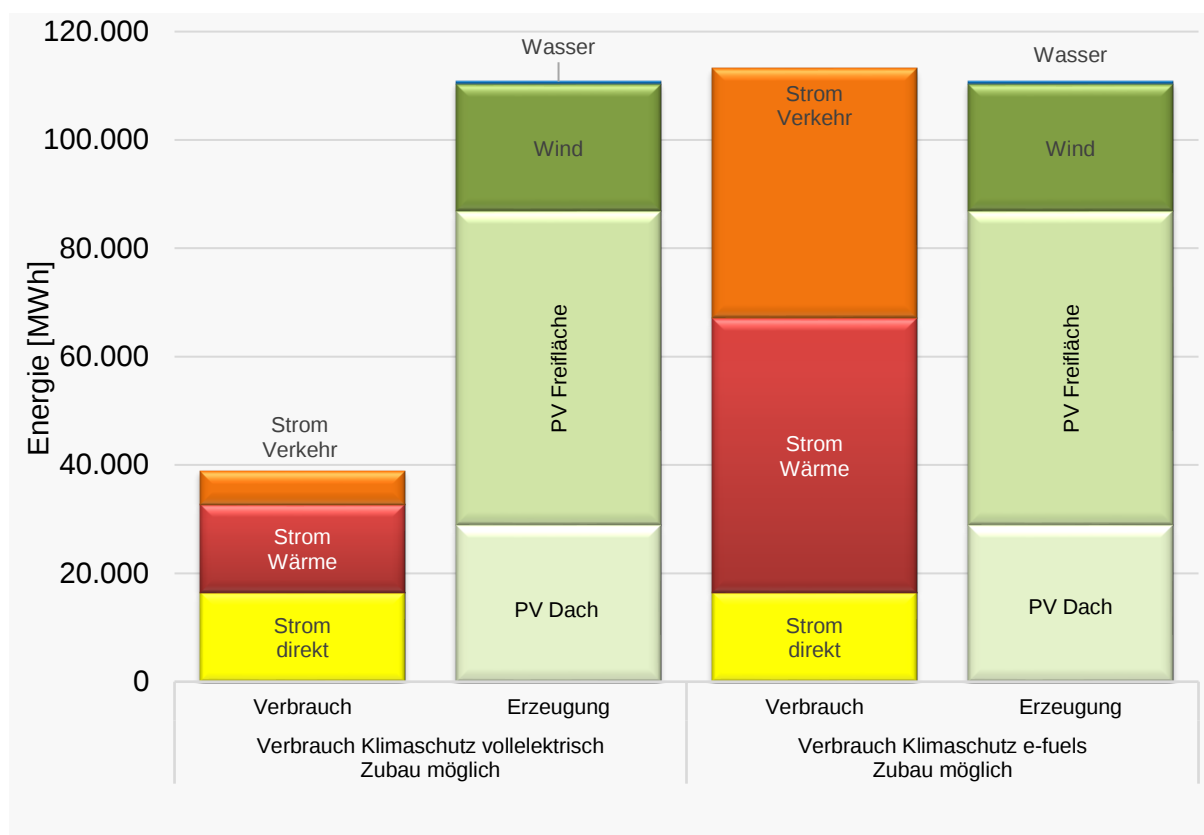


Abbildung 4-32: Gegenüberstellung des elektrischen Bedarfs und der möglichen Erzeugung bei einem stromzentrierten und einem auf Ersatzbrennstoffen basierten Versorgungssystem aufgeschlüsselt nach Verbrauchs- und Erzeugungsbereichen.

Wie der Zubau bei der erneuerbaren Erzeugung beispielsweise aussehen könnte, damit der Bedarf „Verbrauch Klimaschutz vollelektrisch“ in Höhe von 38.897 MWh lokal gedeckt werden kann, illustriert Abbildung 4-38. Da das als möglich angesehene Potenzial hier nicht voll erschlossen werden muss, ergeben sich unterschiedliche Realisierungsmöglichkeiten. In der Grafik angegeben sind ein Drittel des PV-Freiflächen- und zwei Drittel des PV-Dachflächenpotenzials. Es müssten in dieser Konstellation keine Windkraftanlage gebaut werden. Natürlich sind bei diesen Randbedingungen auch Lösungen auf Basis andere Kombinationen möglich.

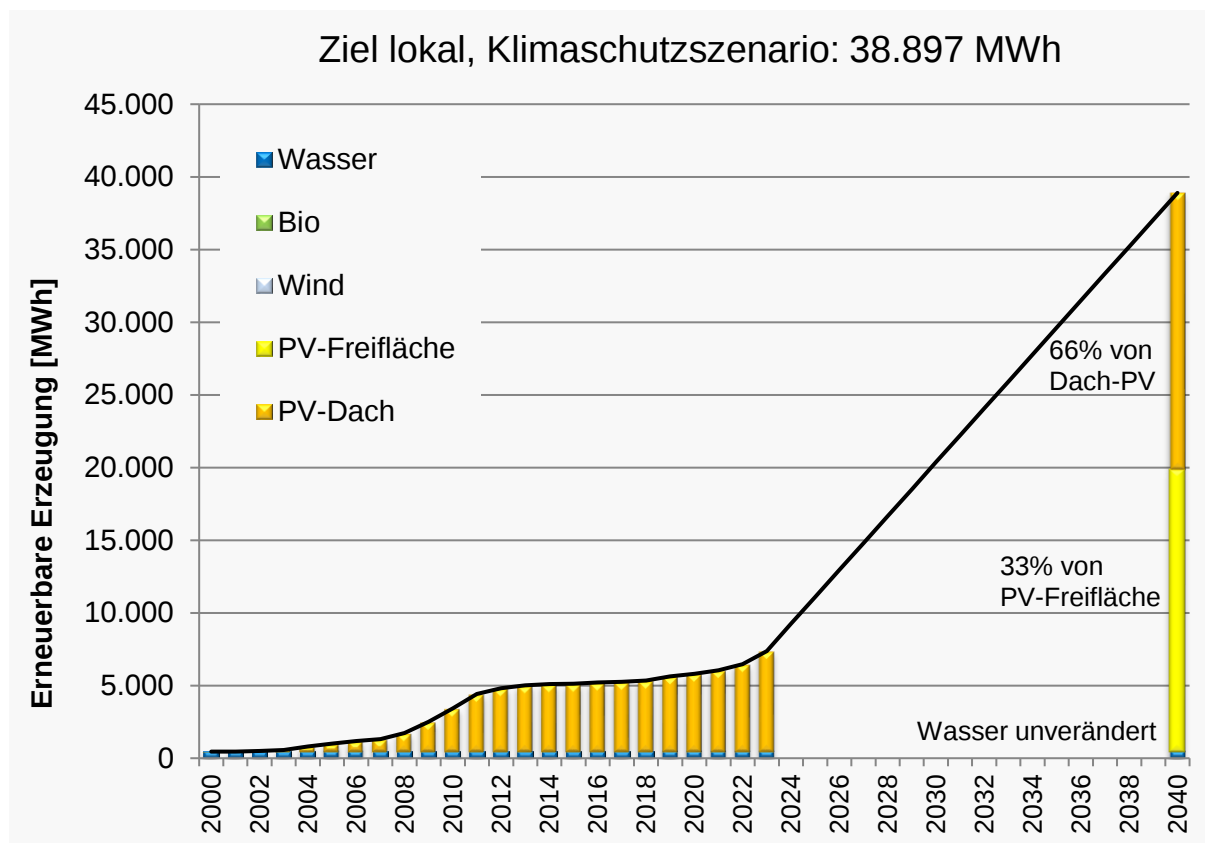


Abbildung 4-33: Grafische Darstellung der möglich Potenzialerschließung zur lokalen Bereitstellung des Energiebedarfs für da Szenario „Verbrauch Klimaschutz vollelektrisch“.

Nach der im Kapitel 3.3. vorgestellten Energie- und Treibhausgasbilanz lag der Endenergieverbrauch in **Grünsfeld** im Jahr 2021 bei rund 115.000 MWh. Werden die bisherigen Einsparbemühungen bis 2040 fortgesetzt, wird dieser wahrscheinlich um ca. 9 % auf 105.000 MWh zurückgehen. Es verbleiben dann aber gerade im Heizungsbereich und im Bereich der Mobilität noch sehr hohe fossile Anteile. Um Treibhausgasneutralität erreichen zu können, müssen diese ersetzt werden. Erfolgt dies vollelektrisch, also primär durch den Einsatz elektrischer Alternativen wie Wärmepumpen und elektrisch angetriebenen Fahrzeugen, stellt sich auf der Basis der heutigen Verbrauchswerte ein Endenergiebedarf von rund 59.000 MWh ein. Werden zusätzlich Anstrengungen zur Effizienzsteigerungen unternommen und möglichst alle Einsparmöglichkeiten ausgeschöpft sinkt der Endenergiebedarf weiter auf ca. 45.000 MWh. Soll dieser Bedarf nicht vollelektrisch, sondern über klimaneutrale Ersatzbrennstoffe erfolgen, führt dies trotz der angenommenen Einsparungen sogar zu einem Energiebedarf, der mit ca. 163.000 MWh 41,4 % über dem aktuellen Wert liegt.

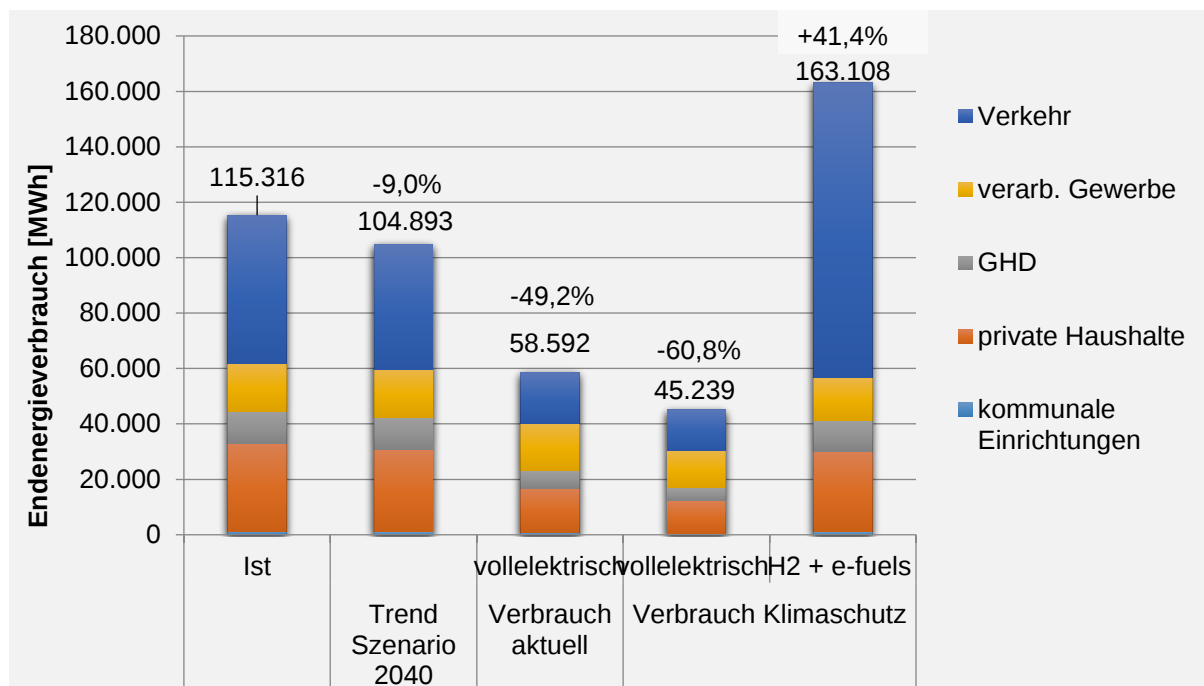


Abbildung 4-34: Gegenüberstellung des Energiebedarfs der verschiedenen Szenarien

Wird der Verbrauch nicht nach Sektoren, sondern nach Anwendungsbereichen gegliedert, ergibt sich das in Abbildung 4-35 gezeigte Bild.

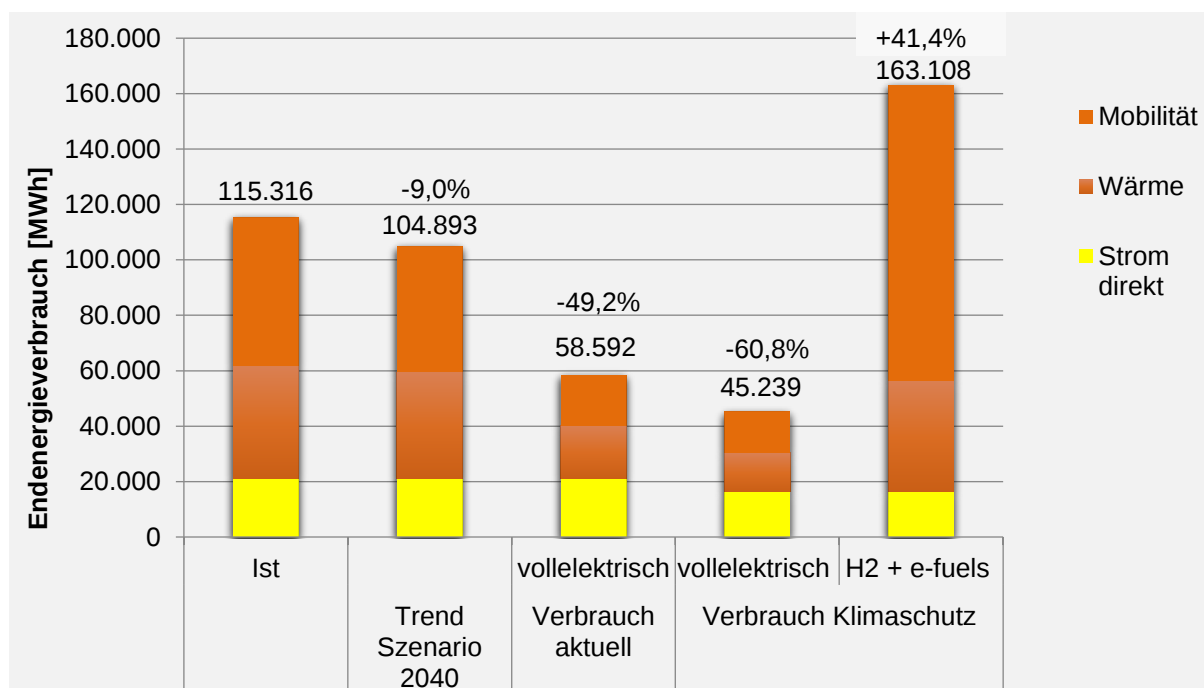


Abbildung 4-35: Gegenüberstellung des Energiebedarfs der verschiedenen Szenarien nach Anwendungsbereichen

Diesem Bedarf stehen bei einer rein regionalen Betrachtung die in Kapitel 4.2.1 ausgewiesenen Möglichkeiten zur regenerativen Stromerzeugung gegenüber. Bei den dort aufgezeigten Potenzialen handelt es sich zwar nur um eine erste Grobabschätzung, sie illustrieren aber dennoch die vorliegenden Möglichkeiten und Grenzen. In der Tabelle 4-26 sind diese Werte noch einmal zusammengestellt.

Tabelle 4-26: Regenerative Stromerzeugung und Potenziale in Grünsfeld

Stromerzeugung [MWh] pro Jahr	Ist (2022)	Trend 2040	Energieatlas BW	möglich
PV-Dach	6.158	13.397	30.974	27.877
PV- Freifläche			1.189.256	58.663
Wind	1.809	1.809	576.240	70.560
Wasser	121	121	240	97
Stromerzeugung Biomasse	4.860	4.860	8.814	4.306
Summe	12.948	20.187	1.805.524	161.502

Die als „möglich“ bezeichneten Energiemengen wurden dabei wie folgt bestimmt:

- PV-Dach:
90 % der Angaben des Energieatlas (10 % „Sicherheitsabschlag“)
- PV-Freifläche:
90 ha momentan festgelegter Maximalwert, entspricht 2 % der Gemarkungsfläche
- Wind:
6 Anlagen (Annahme bei 49 möglichen Anlagen laut Energieatlas und noch fehlendem abschließenden Bericht zum Teilflächennutzungsplan des Regionalverbandes)
- Wasser:
unverändert, in etwa konstante Erzeugungsmengen
- Biomasse:
Leistung und Energie unverändert

In Abbildung 4-36 sind der in Abbildung 4-35 ausgewiesene Bedarf für die beiden vollelektrischen Zielszenarien den in Tabelle 4-26 gelisteten Erzeugungsmöglichkeiten gegenübergestellt. Demnach reicht ein Zubau der Erzeugung, der dem Trend der letzten Jahre entspricht, bei weitem nicht aus, um den Bedarf zu decken. Bei Erschließung der als möglich erachteten Potenziale würde die mögliche Erzeugung den Verbrauch um einen Faktor 2,8 (Verbrauch aktuell) bzw. 3,6 (Verbrauch Klimaschutz) übersteigen. Das heißt, es würde bereits ausreichen, die Potenziale nur zu 28 % zu erschließen, um den regionalen Bedarf zu decken. Wird auf Basis des Klimaschutz-Verbrauchs nicht die vollelektrische Versorgung, sondern die Versorgung über Ersatzbrennstoffe gewählt, entsprechen die lokalen Erzeugungsmöglichkeiten gerade so dem Bedarf. Dies ist in Abbildung 4-37 an der rechten Säulengruppe gut zu erkennen.

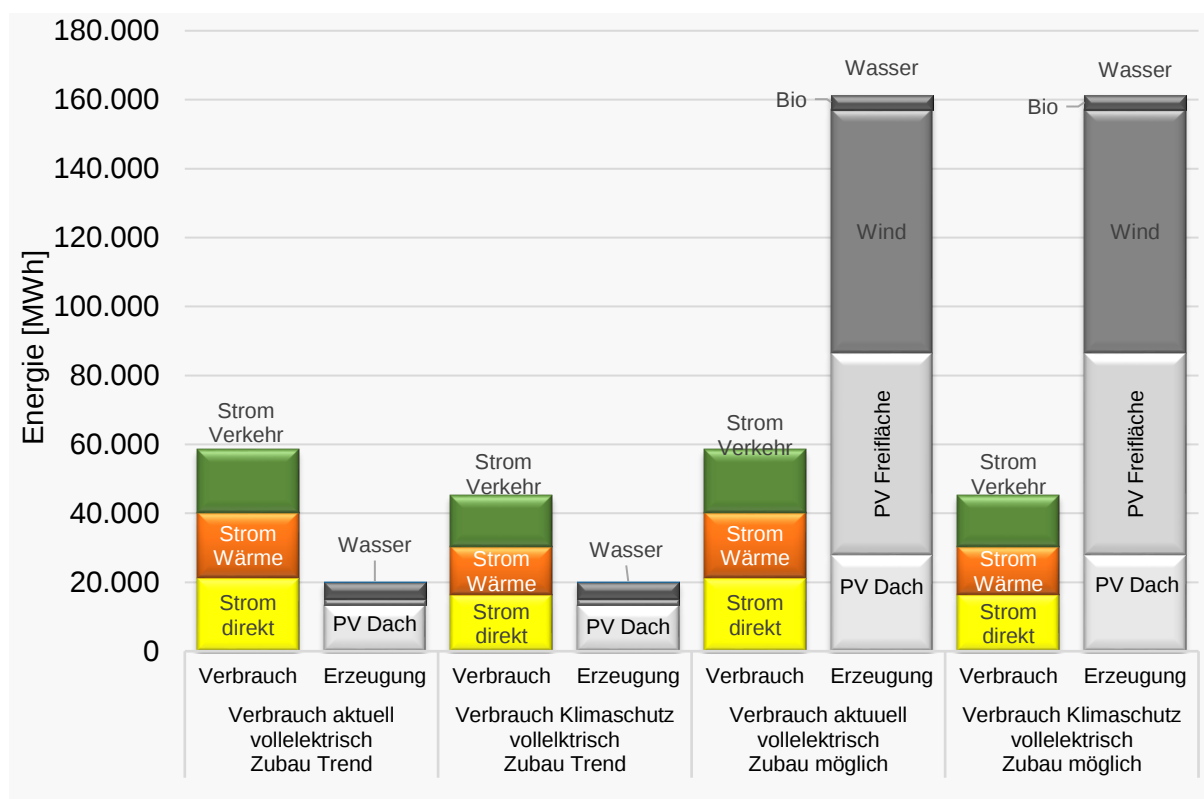


Abbildung 4-36: Gegenüberstellung des elektrischen Bedarfs und der möglichen Erzeugung bei einem stromzentrierten Versorgungssystem aufgeschlüsselt nach Verbrauchs- und Erzeugungsbereichen.

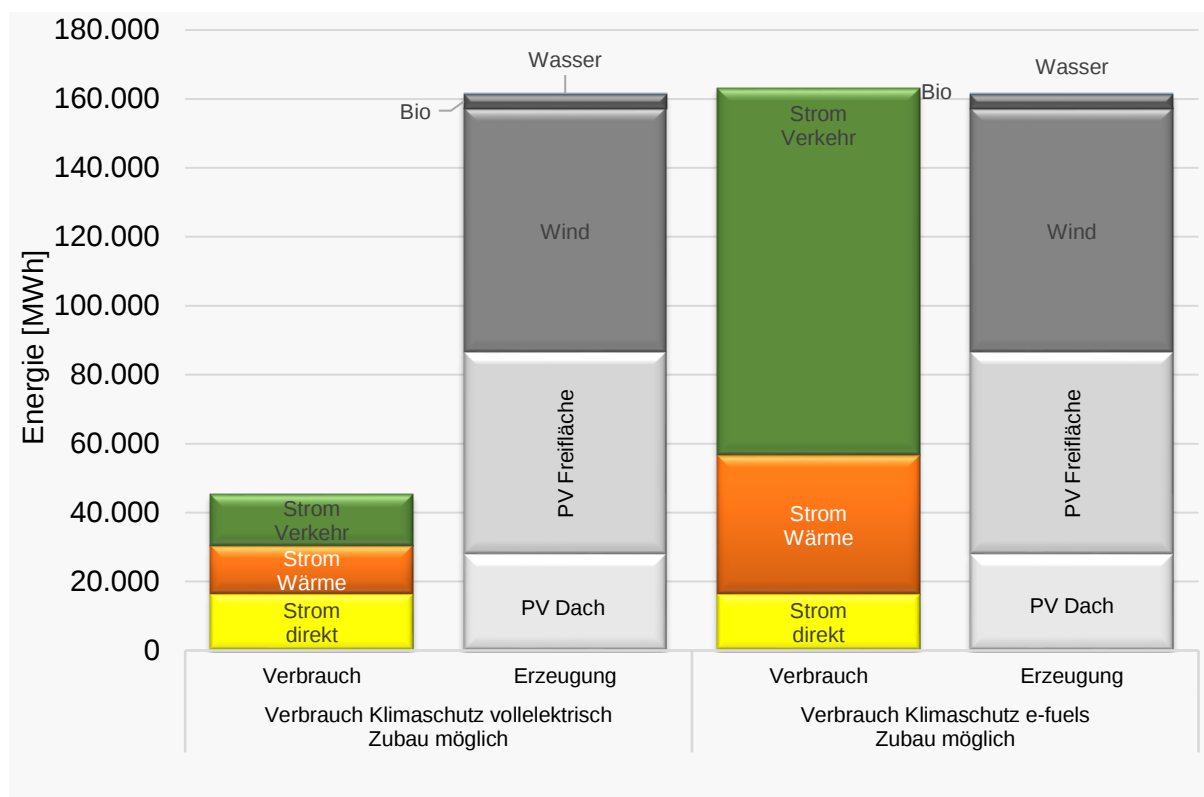


Abbildung 4-37: Gegenüberstellung des elektrischen Bedarfs und der möglichen Erzeugung bei einem stromzentrierten und einem auf Ersatzbrennstoffen basierten Versorgungssystem aufgeschlüsselt nach Verbrauchs- und Erzeugungsbereichen.

Wie der Zubau bei der erneuerbaren Erzeugung beispielsweise aussehen könnte, damit der Bedarf „Verbrauch Klimaschutz vollelektrisch“ in Höhe von 45.239 MWh lokal gedeckt werden kann, illustriert Abbildung 4-38. Da das als möglich angesehene Potenzial hier nicht voll erschlossen werden muss, ergeben sich unterschiedliche Realisierungsmöglichkeiten. In der Grafik angegeben sind drei Windkraftanlagen und 48 % des Dachflächenpotenzials, das entspricht der Trendentwicklung der letzten Jahre. Es müssten in dieser Konstellation keine PV-Freiflächenanlagen erschlossen werden. Natürlich sind bei diesen Randbedingungen auch Lösungen auf Basis von PV-Freiflächenanlagen ohne Windkraftanlagen möglich.

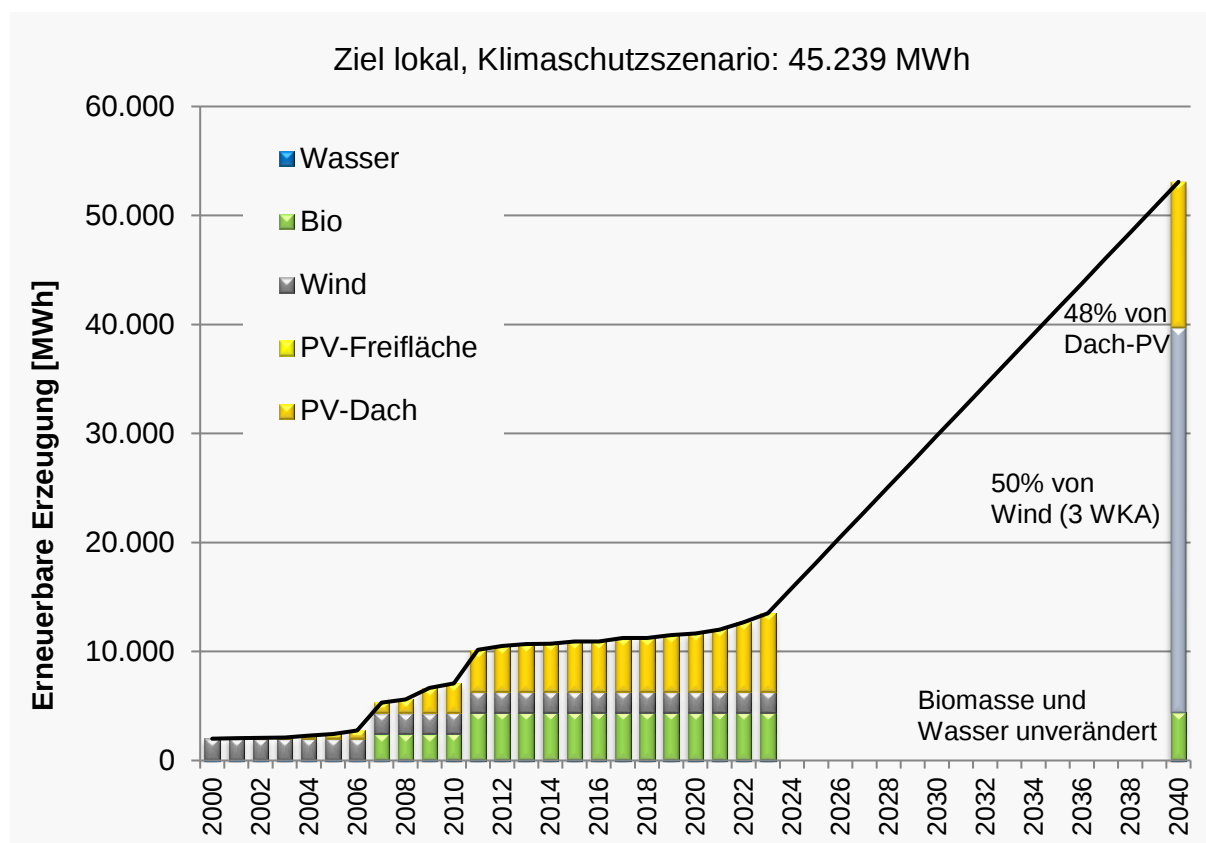


Abbildung 4-38: Grafische Darstellung der möglich Potenzialerschließung zur lokalen Bereitstellung des Energiebedarfs für das Szenario „Verbrauch Klimaschutz vollelektrisch“.

5.3.2 Nationaler Energiebedarf

Aktuell gibt es etliche Studien darüber, auf welchem Weg und mit welcher Zielvorstellung die Energieversorgung der Industriegesellschaften umgebaut werden muss, damit eine Klimaneutralität erreicht werden kann. Im „Handbuch Klimaschutz“ haben die Autoren viele dieser Studien ausgewertet und Vorschläge dazu ausgearbeitet, was zu tun ist, damit Deutschland das 1,5-Grad-Ziel einhalten kann [28]. Diese Veröffentlichung schätzt für den Versorgungsweg über Ersatzbrennstoffe einen nationalen Bedarf von 3.000 TWh ab, wohingegen die elektrisch zentrierte Ausführung mit 1.500 TWh auskommt. Berechnet wird dann auch ein Mittelweg mit einem Bedarf von 2.200 TWh. Aktuell liegt der jährliche Energieverbrauch (Primärenergiebedarf) bei ca. 3.640 TWh. Die genannten Werte sind in Abbildung 4-39 grafisch dargestellt. Da die in Deutschland realisierbare regenerative Erzeugung in der gleichen Quelle mit 1.200 TWh angegeben wird, ist der darüberhinausgehende Bedarf nur durch Importe zu decken.

Wird dieser Bedarf für das im Handbuch angesetzte Jahr 2038 zunächst einmal als gegeben angenommen, stellt sich die Frage nach der Verteilung auf die einzelnen Regionen in Deutschland. Dabei ist sicher anzunehmen, dass keine gleichmäßige Verteilung erfolgen kann. Regionen mit einem hohen Angebot an regenerativen Energien und einer niedrigen Bevölkerungsdichte werden sicher mehr beitragen müssen als dicht besiedelte städtische Bereiche. Hinzu kommen noch die Windparks auf See (Offshore). Da diese Verteilung aktuell nicht ausdiskutiert ist, wird an dieser Stelle ein genereller Ansatz gewählt, um aufzuzeigen, welche Anforderungen sich an die regenerative Erzeugung in Igersheim bzw. Grünsfeld ergeben könnten. Als Verteilungsschlüssel wird einmal die Einwohnerzahl und zum anderen der Anteil der Gemarkungsflächen an der Fläche Deutschlands herangezogen.

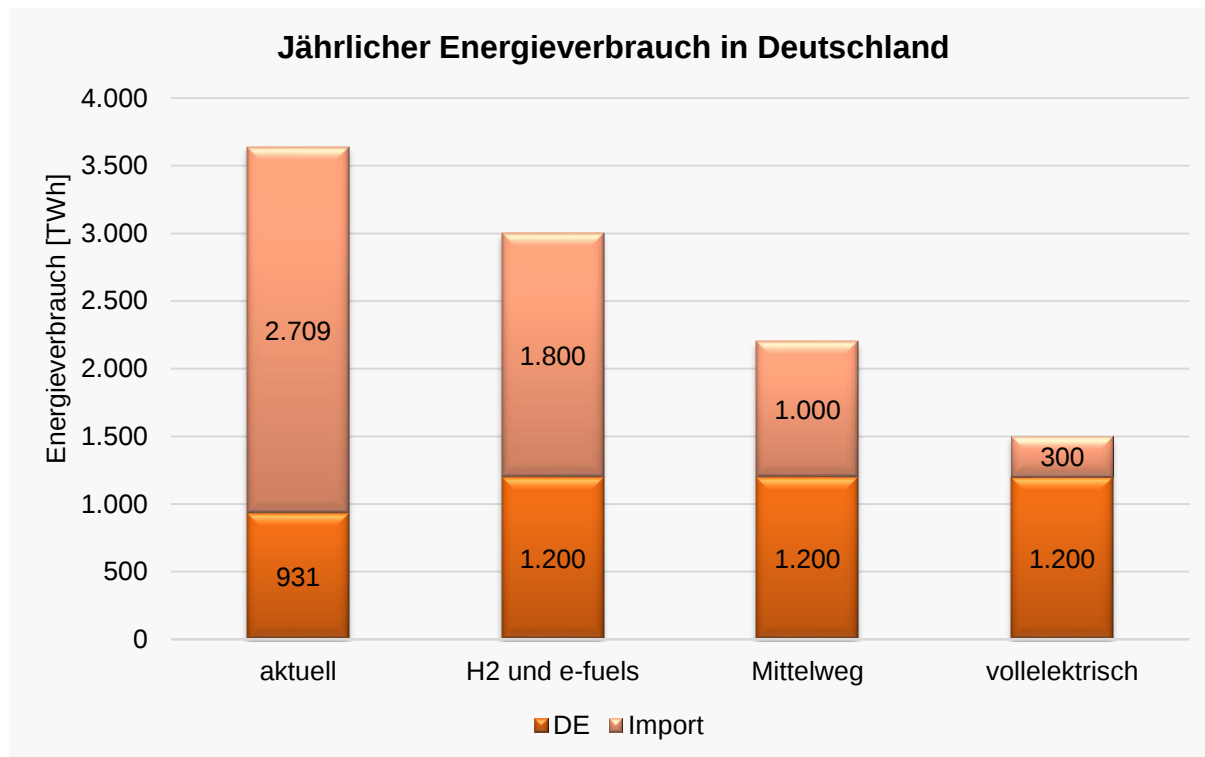


Abbildung 4-39: Grafische Darstellung des im Handbuch Klimaschutz [28] angegebenen Energieverbrauchs für verschiedene klimaneutrale Versorgungssysteme.

In Abbildung 4-43 (grün) ist der nach der Einwohnerzahl aufgeteilte Bedarf dem Erzeugungspotenzial für Igersheim gegenübergestellt. Dabei wurde mit „Erzeugung Trend“ der Wert ausgewiesen, der sich aus der Fortschreibung der bisherigen Entwicklung bis 2040 ergibt. Mit „Erzeugung möglich“ ist die Menge erfasst, die entsprechend der Potenzialabschätzung als möglich angesehen wird (siehe Tabelle 4-26). Wie Abbildung 4-43 belegt verbleiben bei der als „Trend“ bezeichneten Entwicklung erhebliche Erzeugungslücken. Werden die Potenziale ausgeschöpft, wird im Falle der vollelektrischen Versorgung ein Überschuss von ca. 12.500 MWh erzielt. Im Falle der gemischten Lösung (Mittelweg) fehlen 16.000 MWh, sofern der gesamte Bedarf inklusive der auf nationaler Ebene erforderlichen Importe als Ziel angenommen wird.

Erfolgt die Verteilung des nationalen Energiebedarfs über die Anteile der Gemarkungsflächen, ändert sich die Situation für Igersheim nach Abbildung 4-44 grundlegend. Im Falle des rein elektrischen Versorgungssystems verbleibt eine Lücke von 69.000 MWh, die beim Mittelweg auf 122.000 MWh ansteigt. Da es sich bei Igersheim um eine Kommune mit einer vergleichsweise geringen Bevölkerungsdichte handelt, sollte die Verteilung nach Gemarkungsfläche als Messlatte gesehen werden. Demnach sind die hier

auf Basis der aktuellen Festlegungen durchgeführten Abschätzungen zwar schon zielführend, aber immer noch nicht ausreichend. Wenn möglich sollten die vorhandenen Potenziale daher noch weitreichender erschlossen werden, in dem zum Beispiel nach Möglichkeit eine größere Anzahl an Windkraftanlagen realisiert wird oder noch mehr Fläche für PV-Anlagen vorgesehen werden.

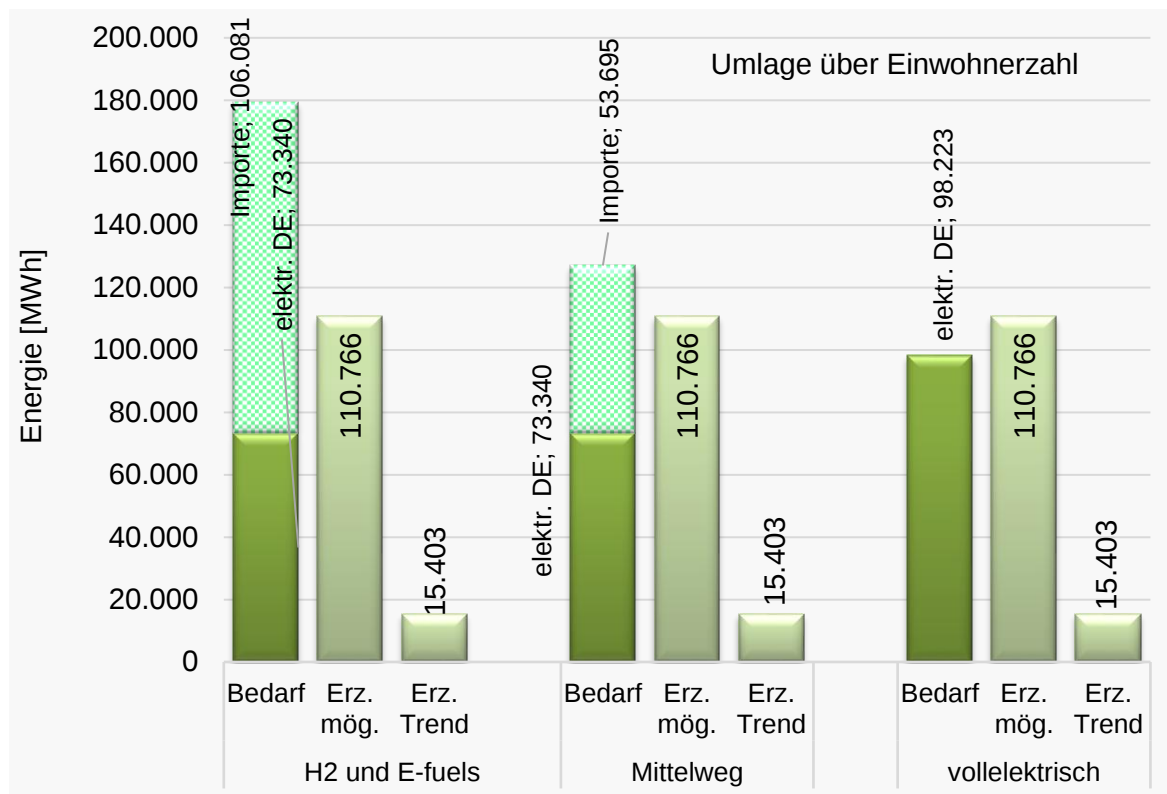


Abbildung 4-40: Gegenüberstellung des nach der Einwohnerzahl aufgeteilten nationalen Bedarfs und der Erzeugungsmöglichkeiten in Igersheim.

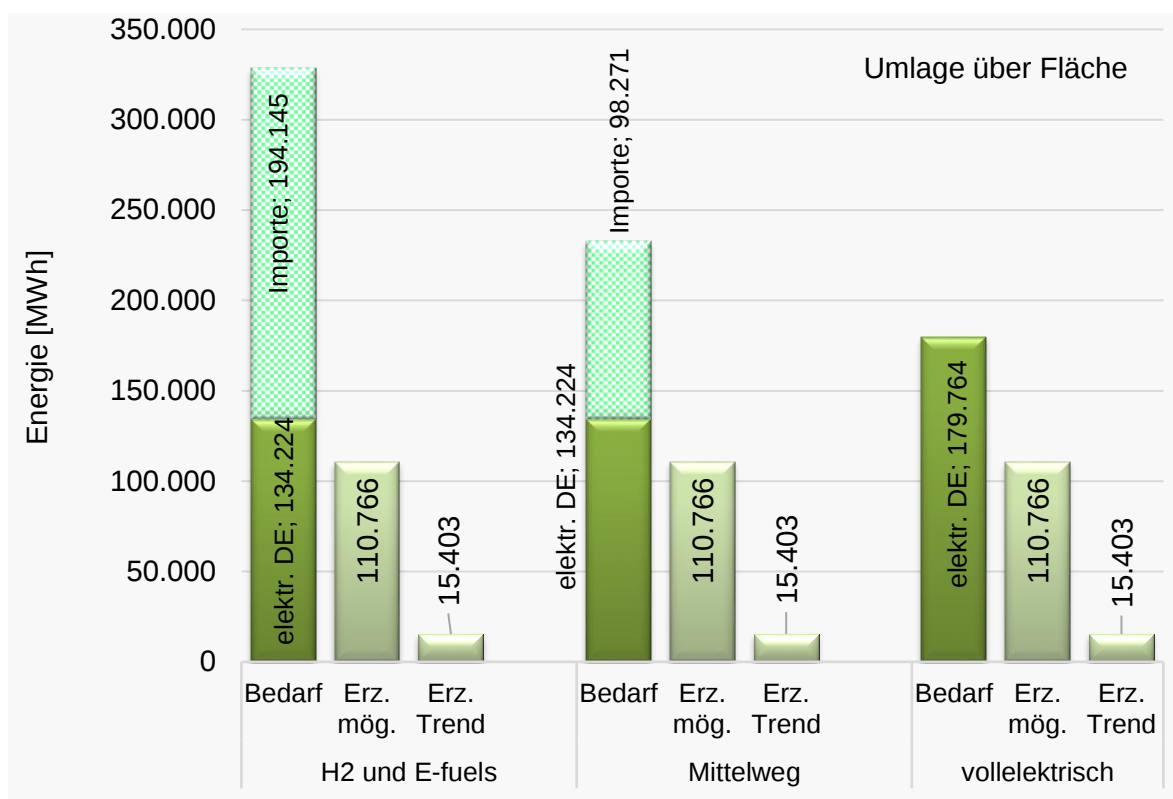


Abbildung 4-41: Gegenüberstellung des nach der Gemarkungsfläche aufgeteilten nationalen Bedarfs und der Erzeugungsmöglichkeiten in Igersheim.

Wie der Zubau über die Jahre aussehen muss, um den über die Fläche zugewiesenen nationalen Bedarf zu decken, illustriert Abbildung 4-45. Sofern die angeführten Potenziale erschlossen werden, verbleibt eine Lücke von 69.000 MWh. Diese würde sich etwa zur Hälfte schließen, wenn sich bei den PV-Freiflächen nahezu optimale Bedingungen (ca. 1.000 MWh je Hektar) einstellen. Darüber hinaus müssten weitere Windkraftanlagen oder weitere ca. 30 ha an Freiflächen zusätzlich realisiert werden.

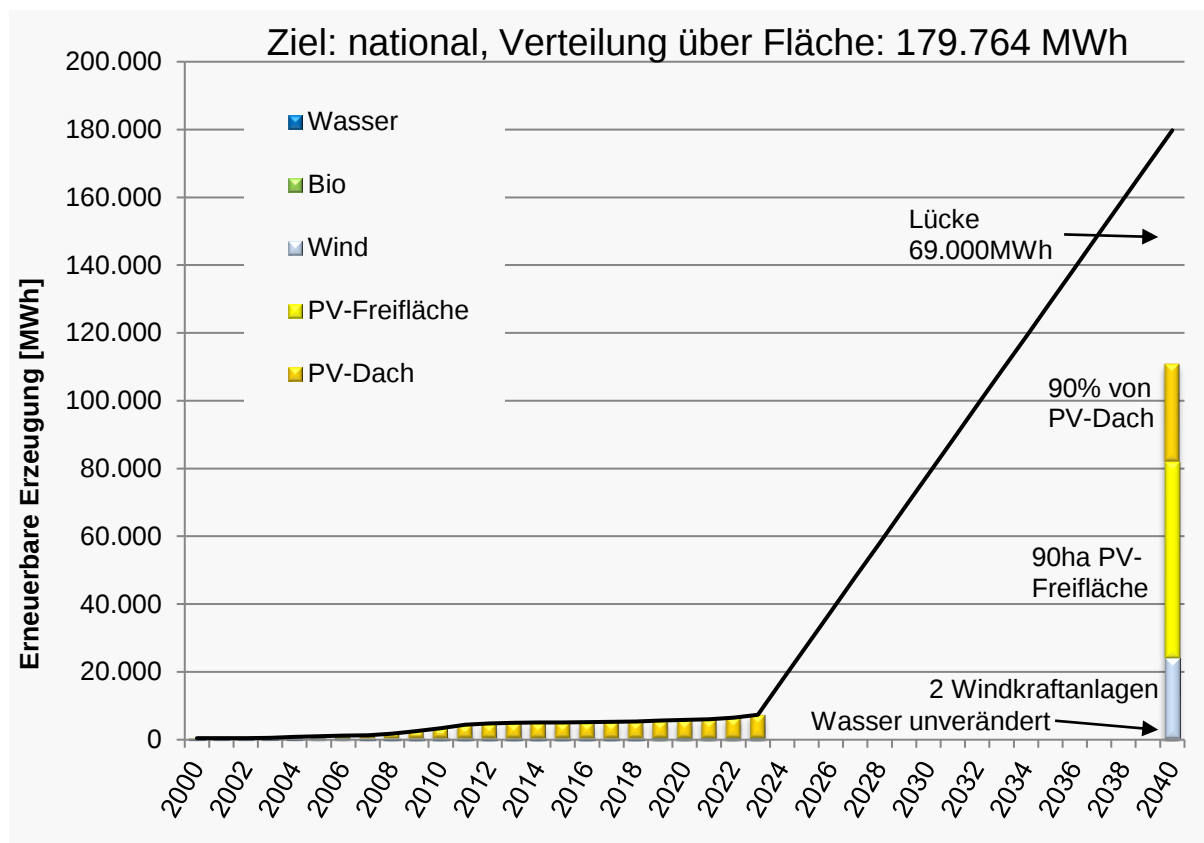


Abbildung 4-42: Grafische Darstellung der möglich Potenzialerschließung zur lokalen Bereitstellung des über die Fläche umgelegten nationalen Energiebedarfs eines vollelektrischen Versorgungssystems.

In Abbildung 5-11 (rot) ist der nach der Einwohnerzahl aufgeteilte Bedarf dem Erzeugungspotenzial für Grünsfeld gegenübergestellt. Dabei wurde mit „Erzeugung Trend“ der Wert ausgewiesen, der sich aus der Fortschreibung der bisherigen Entwicklung bis 2040 ergibt. Mit „Erzeugung möglich“ ist die Menge erfasst, die entsprechend der Potenzialabschätzung als möglich angesehen wird (siehe Tabelle 4-26). Wie Abbildung 4-43 belegt, verbleiben bei der als „Trend“ bezeichneten Entwicklung erhebliche Erzeugungslücken. Werden die Potenziale ausgeschöpft, wird im Falle der vollelektrischen Versorgung ein Überschuss von ca. 96.500 MWh erzielt. Im Falle der gemischten Lösung (Mittelweg) verbleibt ein Überschuss von 77.500 MWh, sofern der gesamte Bedarf inklusive der auf nationaler Ebene erforderlichen Importe als Ziel angenommen wird.

Erfolgt die Verteilung des nationalen Energiebedarfs über die Anteile der Gemarkungsflächen, ändert sich die Situation für Grünsfeld nach Abbildung 4-44 grundlegend. Im Falle des rein elektrischen Versorgungssystems verbleibt eine Lücke von 26.000 MWh, die beim Mittelweg auf 81.000 MWh ansteigt. Da es sich bei Grünsfeld um eine Kommune mit einer geringen Bevölkerungsdichte handelt, sollte die Verteilung nach Gemarkungsfläche als Messlatte gesehen werden. Demnach sind die hier auf Basis der aktuellen Festlegungen durchgeführten Abschätzungen zwar schon zielführend, aber noch nicht ganz ausreichend. Wenn möglich, sollten die vorhandenen Potenziale daher noch weitreichender erschlossen werden, indem zum Beispiel eine größere Anzahl an Windkraftanlagen vorgesehen wird.

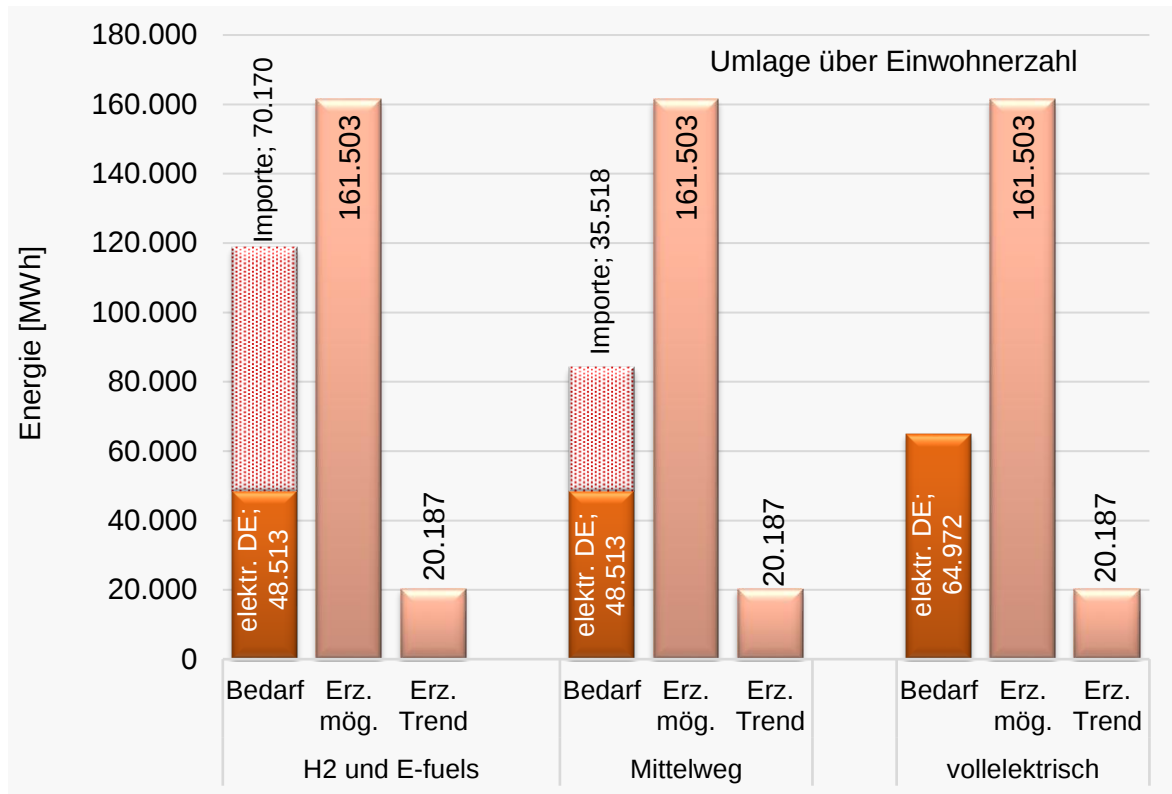


Abbildung 4-43: Gegenüberstellung des nach der Einwohnerzahl aufgeteilten nationalen Bedarfs und der Erzeugungsmöglichkeiten in Grünsfeld.

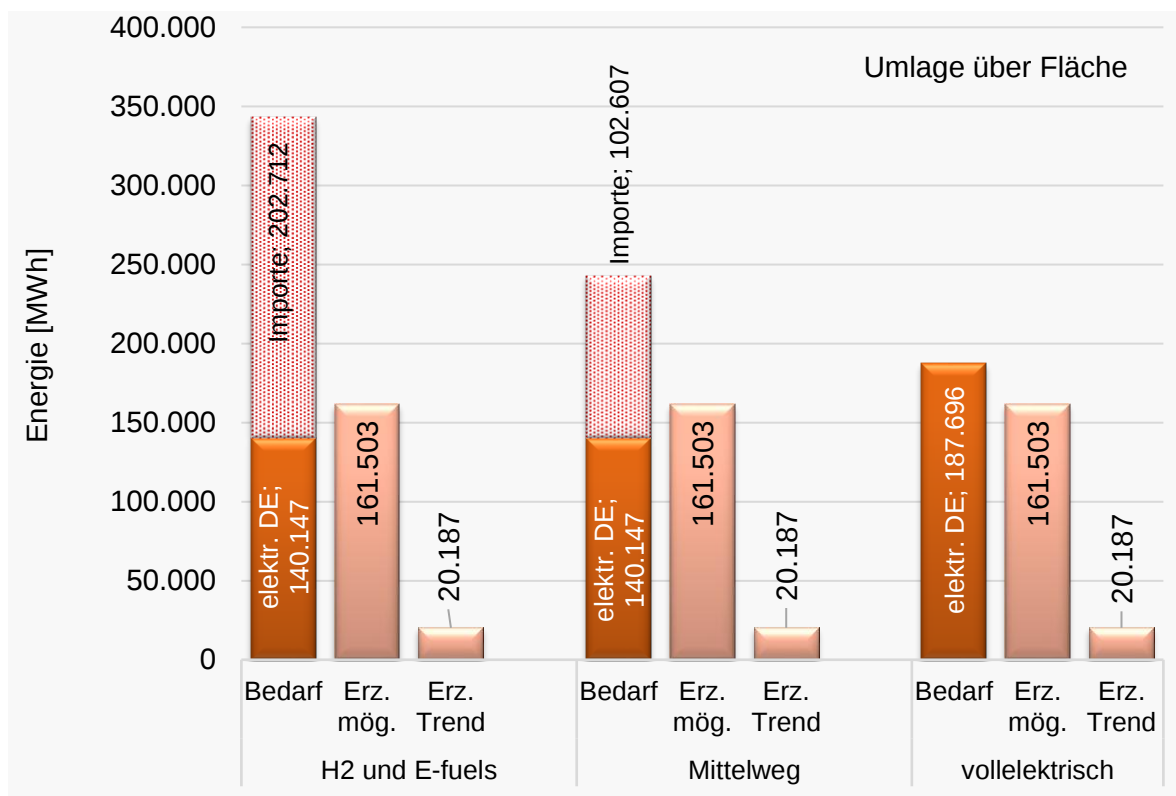


Abbildung 4-44: Gegenüberstellung des nach der Gemarkungsfläche aufgeteilten nationalen Bedarfs und der Erzeugungsmöglichkeiten in Grünsfeld.

Wie der Zubau über die Jahre aussehen muss, um den über die Fläche zugewiesenen nationalen Bedarf zu decken, illustriert Abbildung 4-45. Sofern die angeführten Potenziale erschlossen werden, verbleibt eine Lücke von 26.000 MWh. Diese würde sich schließen, wenn sich bei den PV-Freiflächen nahezu optimale Bedingungen (ca. 1.000 MWh je Hektar) einstellen. Ansonsten könnten auch zwei weitere Windkraftanlagen die noch fehlende Energie beisteuern.

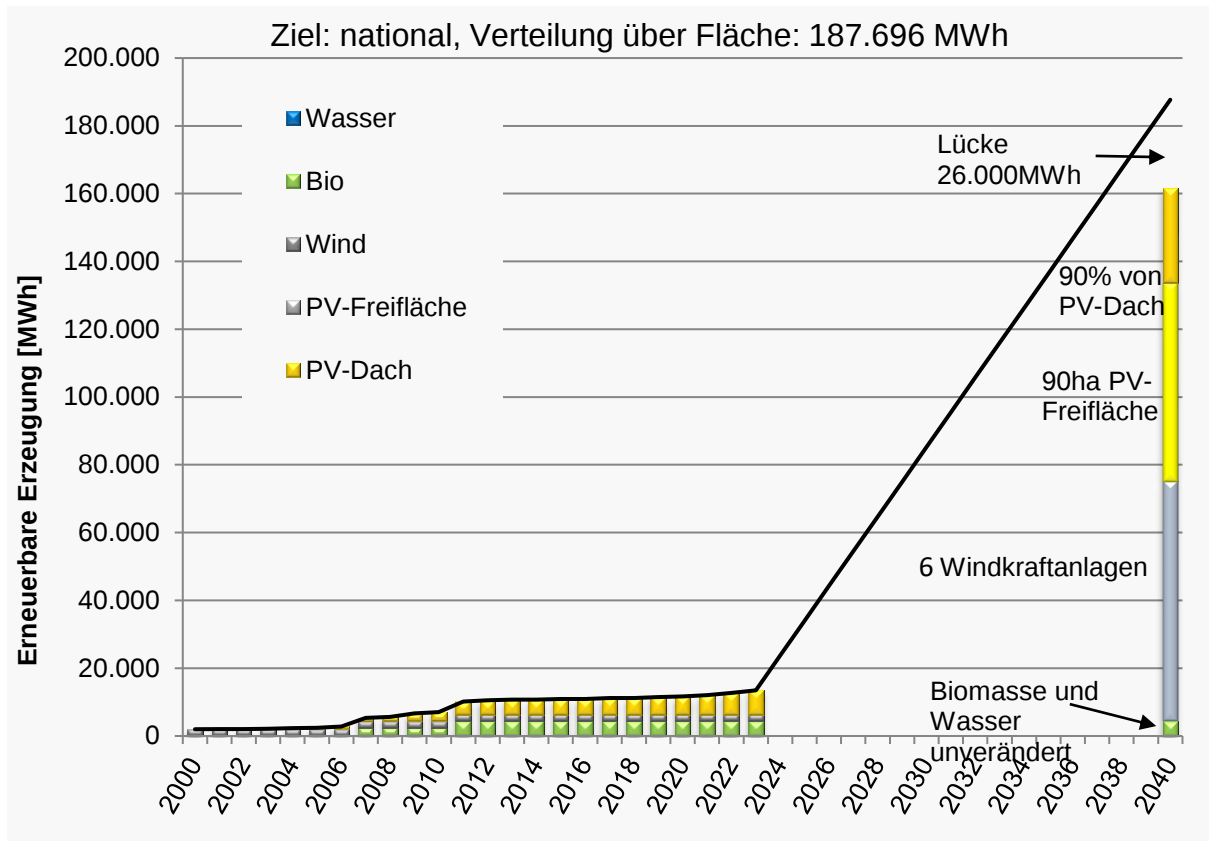


Abbildung 4-45: Grafische Darstellung der möglichen Potenzialerschließung zur lokalen Bereitstellung des über die Fläche umgelegten nationalen Energiebedarfs eines vollelektrischen Versorgungssystems.

5.3.3 Abschließende Anmerkungen

Die in den vorstehenden Kapiteln dargestellten Daten und Gegenüberstellungen machen klar, dass eine Betrachtung auf regionaler Ebene (Kapitel 5.3.1) zu einem Ergebnis führt, das rein rechnerisch beherrschbar ist. Bei einer vollelektrischen Versorgung reicht es, etwa ein Drittel der vorhandenen Ausbaupotenziale zu nutzen und selbst die deutlich höheren Bedarfe der brennstoffzentrierten Variante wären gerade noch zu decken. Dies darf aber nicht darüber hinwegtäuschen, dass es unabhängig vom gewählten Ansatz immenser Anstrengungen bedarf, um das entsprechende Szenario zu realisieren. Dies betrifft zum einen den Umbau des Versorgungssystems und zum anderen den Ausbau der Erzeugung in einer sehr knappen Zeitspanne von nur noch 16 Jahren.

Auch bei einem eher solidarischen Ansatz, der den nationalen Bedarf berücksichtigt (Kapitel 5.3.2) sind die auf Igersheim bzw. Grünsfeld über die Einwohnerzahl (Abbildung 4-43) umgelegten Bedarfe beherrschbar. Es reicht eine Potenzialerschließung von 40 % für Grünsfeld, für Igersheim ist eine umfassende Potenzialerschließung notwendig. In diesem Zusammenhang muss aber auch darauf verwiesen werden, dass es Kommunen gibt, die aufgrund der vorliegenden Randbedingungen keine Möglichkeiten haben, ihren regionalen Bedarf zu decken. Auch die rein rechnerische Umlage des deutschen Be-

darfs kann oft nicht erbracht werden, weil zum Beispiel die Freiflächen in erster Linie der landwirtschaftlichen Nutzung zustehen und Windkraftanlagen wegen militärischer Belange nicht realisierbar sind. Erfolgt die Umlage des nationalen Bedarfs dagegen über die Gemarkungsfläche fehlen bei den bisher angeführten Potenzialen für Igersheim etwa 69.000 MWh, für Grünsfeld etwa 26.000 MWh, die zusätzlich erzeugt werden müssten. Sollten sich bei den PV-Freiflächenanlagen eher die optimalen Erzeugungswerte von 1.000 MWh je Hektar einstellen, könnte diese Steigerung im Vergleich zur hier gewählten konservativen Abschätzung von ca. 650 MWh je Hektar die Lücke schließen. Der „Rest“ wäre sodann über weitere PV-Freiflächen-Anlagen zu erzeugen, in Grünsfeld wären zwei weitere Windkraftanlagen erforderlich.

Sicherlich ist bei der Lektüre des Kapitels 5 aufgefallen, dass die in der Potenzialanalyse ausgewiesenen Wärmepotenziale aus Holz (Kapitel 0) nicht in den erläuterten Szenarien berücksichtigt wurden. Im Gegenteil, selbst die bestehenden Anlagen werden hier nicht weitergeführt. Das liegt zum einen daran, dass die Verbrennung von Holz nur insoweit klimaneutral ist, als dass die bei der Verbrennung freigesetzten Treibhausgase beim Nachwachsen des Brennstoffs wieder gebunden werden und dieser Prozess in der Regel etliche Jahrzehnte benötigt. Zum anderen sollte die Verbrennung von Holz mit Bedacht erfolgen, da es sich um einen wertvollen Rohstoff handelt, der nachhaltig bewirtschaftet werden muss. Zu guter Letzt ist davon auszugehen, dass wegen der Emissionen aus Landwirtschaft und Produktion zusätzliche CO₂-Senken notwendig sind, um eine echte Klimaneutralität zu erreichen.

6 Akteursbeteiligung

Vor dem Hintergrund übergeordneter Klimaschutzziele hat sich die Stadt Grünsfeld gemeinsam mit der Gemeinde Igersheim dazu entschieden, eine Stelle für das Klimaschutzmanagement zu schaffen. Im Rahmen dieser Stellenbesetzung und gefördert durch die Nationale Klimaschutzinitiative ist ebenfalls die Erstellung eines Klimaschutzkonzeptes beinhaltet. Ziel ist hierbei unter anderem auch, mit den Bürgerinnen und Bürgern sowie weiteren Akteuren die Zukunft hinsichtlich Energie, Klimaanpassung sowie Klimaschutz gemeinsam zu gestalten. Somit wurde das integrierte Klimaschutzkonzept in Zusammenarbeit mit der Grünsfelder Bevölkerung entwickelt.

Es fanden in verschiedenen Abständen Veranstaltungen statt, um die Einbindung jeder Interessensgruppe und einer Vielzahl an interessierten Bürgerinnen und Bürgern zu ermöglichen, um das Konzept so zu gestalten, dass soweit alle lokalen Akteure der Grünsfelder Stadtgesellschaft abgebildet werden und vertreten sind. In die Konzeptgestaltung einbezogen wurden somit die Verwaltung, politische Gremien sowie die Bevölkerung.

Vor dem Hintergrund der durchgeführten Auswertungen im Rahmen der THG-Bilanz sowie der Potential- und Szenarienanalyse kann eine erfolgreiche und zielführende Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes in Grünsfeld sowie Igersheim nur durch die Zusammenarbeit aller Akteure vor Ort gelingen. Zur Fertigstellung und Verabschiedung des Klimaschutzkonzeptes ist nochmals eine Abschlussveranstaltung geplant.

Bekannt gemacht wurden die einzelnen öffentlichen Veranstaltungen über die stadteigene Website, in der Presse, über das städtische Amtsblatt sowie über Plakate. Zu nicht öffentlichen Austauschrunden mit dem Gemeinderat sowie der Verwaltung wurde per E-Mail eingeladen.

6.1 Bürgerbeteiligung in Igersheim

6.1.1 Igersheimer Impulse

Im Rahmen der Igersheimer Impulse Ende Januar 2025 in der Erlenbachhalle Igersheim bot sich die Gelegenheit, mit der Igersheimer Bevölkerung ins Gespräch zu kommen. Eingeladen war an diesem Abend Wettermoderatorin und Moderatorin Claudia Kleinert. Das Thema des Abends: Klima-krise – Bedrohung und Chance.

Im Laufe des Abends bot Claudia Kleinert Einblicke in ihre Arbeit und sie teilte ihre Erkenntnisse und Erfahrungen zum Klimawandel. So seien Temperaturen über 30 Grad eben keine Normalität im Sommer. Sie sehe Zahlen und Fakten und wisse, wovon sie redet. So zeigte sie in ihrem Vortrag Zahlen aus der Nachbarkommune Bad Mergentheim auf:

„3. Juli 2015: Bad Mergentheim mit 37,7 Grad heute heißester Ort in Deutschland; 31. Juli 2018: Backofentemperaturen in Bad Mergentheim - Spitzenreiter in Baden-Württemberg mit 38,3 Grad; 10. August 2020: Hitze-welle – Bad Mergentheim mit 38,6 Grad heißester Ort in Deutschland. Die Kurstadt ist als Klimahotspot in die Schlagzeilen geraten.“

Ihre Prognose für die Zukunft ist eindeutig: „Trockene Sommer mit hohen Temperaturen, dagegen milde Winter mit viel Regen, der dann fällt, wenn ihn die Natur am wenigsten braucht. Schnee, der langsam ins Grundwasser sickert, wird seltener.“ Und auch das scheint sicher zu sein: „Der nächste Sommer wird wieder deutlich zu warm werden.“

An einem aufgestellten Infostand stand Klimaschutzmanagerin Nadine Hofmann gemeinsam mit der landkreis-eigenen Energieagentur und beantwortete die Fragen aus der Bevölkerung. Zudem wurde ein Ideenbriefkasten aufgestellt sowie Überkategorien ausgehängt. Die Bevölkerung wurde eingeladen, ihre Ideen und Maßnahmen-vorschläge einzubringen, sodass diese im Rahmen der Auswertung für das Klimaschutzkonzept weiterverar-beitet werden konnten.

Die Rückmeldungen für den Ideenbriefkasten waren selbst sehr überschaubar, gute und angeregte Gespräche gab es einige. Beispielsweise konnten Tipps gegeben werden, was im Alltag noch alles möglich ist, um seinen eigenen Fußabdruck zu verringern.



Abbildung 6-1: Igersheimer Impulse mit Claudia Kleinert / Informationsstand mit Klimaschutzmanagerin sowie Energieagentur Main-Tauber-Kreis

6.1.2 Klimaaustausch Gemeinderat (Klausurtagung)

Der nichtöffentliche Klimaaustausch mit dem Gemeinderat fand im März 2025 statt. Zur Veranstaltung wurde der Gesamtverteiler des Grünsfelder Gemeinderates mit Ortsvorstehern eingeladen. Die Themenbearbeitung und Vorstellung des aktuellen Standes erfolgte im Rahmen der nichtöffentlichen Klausurtagung.

Zu Beginn des Austausches wurde im Rahmen eines Impulsvortrages auf die aktuellen Erkenntnisse und Entwicklungen im Hinblick auf den Klimawandel eingegangen. Insbesondere wurden die Ziele unterschiedlichster politischer Ebenen sowie daraus abgeleitete relevante Gesetze vorgestellt. Hieraus wurde die Notwendigkeit zum aktiven Handeln auf kommunaler Ebene untermauert und aufgezeigt.

Im Anschluss waren die anwesenden Gemeindeglieder aufgefordert aus einer Zusammenstellung von Vorschlägen Handlungsfelder zu priorisieren, welche sie für Igersheim bevorzugt betrachten möchten. Aus der Priorisierung heraus ergaben sich sodann die folgenden Schwerpunkte und Handlungsfelder:

- Erneuerbare Energien
- Nachhaltige Mobilität / Verkehr
- Nachhaltiger Konsum
- Klimafolgenanpassung
- Bildung und Öffentlichkeitsarbeit

Daran angeschlossen erfolgte die Aufteilung in fünf verschiedene Gruppen. Im Rahmen dieser Arbeitsphase sollten die anwesenden Gemeinderäte zu den priorisierten Handlungsfeldern Ideen und Maßnahmen sammeln, welche sie relevant für Igersheim erachten.

Im Anschluss war jede Gruppe aufgefordert, die gesammelten Punkte und Ergebnisse vorzustellen.

Erneuerbare Energien	
Beratung zu Möglichkeiten und Grenzen erneuerbarer Energien	Förderung von Energiespeicherung und Netzausbau
Sinnhafte Nutzung von Wärmepumpen	Abbau bürokratischer Hürden
Recycling und Entsorgung alter Photovoltaik-Anlagen	Nutzung von Freiflächen für Photovoltaikanlagen
Aufbau eines Fernwärme- bzw. Nahwärmenetzes	Klärung und Kommunikation zu Fördermöglichkeiten

Ziel: Energieautarkie für die Gemeinde	Idee: Windräder als „Leuchtturmprojekte“ mit touristischem Mehrwert, z.B. Besichtigung oder Aussichtsplattform
--	--

Nachhaltige Mobilität / Verkehr	
Prüfung eines Stadtbusses mit E-Antrieb	Förderung von Mitfahrgelegenheiten, z. B. für Pendler über Plattformen
Erhalt und Ausbau des Bürgerbusses	Ausbau des Radwegenetzes, insbesondere Verbindungen wie nach Neuses
Erweiterung von Car-Sharing-Angeboten	

Nachhaltiger Konsum	
Förderung des Kaufs saisonaler und regionaler Produkte	Reparaturmöglichkeiten ausbauen (Repair-Cafés, Werkstätten)
Erstellung einer Übersicht regionaler Anbieter	Einrichtung einer Erwachsenenkleiderbörse
Bewusstseinsbildung: „preiswert statt billig“	Nachhaltige Beschaffung in der Gemeindeverwaltung
Förderung lokaler Unternehmen (z.B. TRIGEMA statt Temu)	

Klimafolgenanpassung	
Reduktion und Rückbau von Flächenversiegelung, Anpassung von Bebauungsplänen	Pflanzaktionen zur Verbesserung des Mikroklimas
Maßnahmen zur Reduzierung des Wasserverbrauchs	Schaffung von Wasserrückhaltemöglichkeiten wie Zisternen oder Rückhaltebecken (RÜBs)
Ausweitung und Pflege von Grünflächen in Siedlungsgebieten	Arten- und Naturschutz durch Biotopvernetzung, z. B. Grünzüge und Aufforstungen

Bildung & Öffentlichkeitsarbeit	
Bildung eines Klimastammtisches bzw. Klimateams	Jährlicher Klimainformationstag in der Gemeinde
Klimainformationen im Gemeindeboten und über Social Media	Schulprojekte mit Fokus auf Klimaschutz
Jugendprojekte zum Thema Klima	

Im Anschluss wurde durch die Moderatorin das weitere Vorgehen dargestellt und offene Fragen beantwortet. Demnach gilt es nun im Rahmen eines Bürgerworkshops Ideen und Anregungen der Bürgerinnen und Bürger zum Thema „Klima“ einzufangen. Darauf folgend werden alle Ideen, Vorschläge und Projekte sondiert, zusammengefasst und zur Diskussion mit dem Gemeinderat gestellt.

6.1.3 Ideenschmiede Klimaschutz mit der Igersheimer Bevölkerung

Im April 2025 war die Igersheimer Bevölkerung in das Jugend- und Kulturzentrum Igersheim zur öffentlichen Klimaschutz-Ideenschmiede eingeladen. Mittels Pressemeldung, Mitteilung im Gemeindeboten sowie der Web-

site, Plakaten sowie Social Media wurde auf den Austausch aufmerksam gemacht. Zudem hat Klimaschutzmanagerin Nadine Hofmann gemeinsam mit der regionalen Presse ein Interview geführt, welches ebenfalls auf die Ideenschmiede aufmerksam machen sollte.

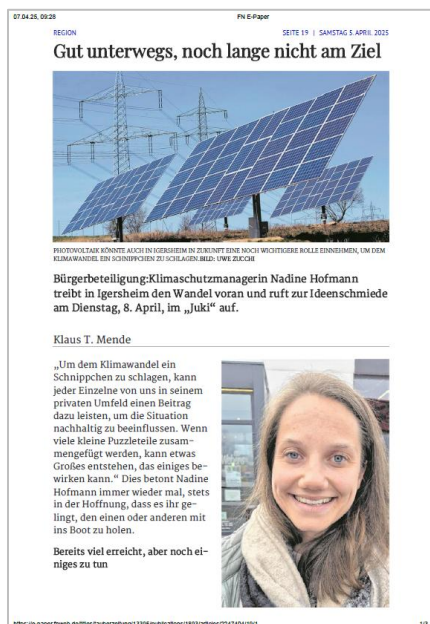


Abbildung 6-2: Pressearbeit zur Einladung der Igersheimer Klimaschutz-Ideenschmiede

Die Ideenschmiede gliederte sich generell in drei Abschnitte: Impuls PV, Impuls Klima und Ideenschmiede. Zu Beginn wurde mittels eines Impulsvortrages auf die aktuellen Änderungen hinsichtlich des Solarspitzenengesetzes eingegangen. Anschließend stellte Klimaschutzmanagerin Nadine Hofmann die aktuellen Erkenntnisse und Entwicklungen im Hinblick auf den Klimawandel dar. Vorgestellt wurden insbesondere die Ziele unterschiedlichster politischer Ebenen sowie daraus abgeleitete Gesetze bezogen auf den Klimaschutz. Dadurch wurde die Notwendigkeit zum aktiven Handeln auf kommunaler Ebene untermauert. Zudem wurden die bereits laufenden Themen in Igersheim mit Bezug zum Klimaschutz aufgeführt. Der Einladung zur Beteiligung im Rahmen der Ideenschmiede Klimaschutz folgten um die 30 Bürgerinnen und Bürger.

Darauffolgend waren die anwesenden Bürgerinnen und Bürger gefragt. Sie sollten sich zu den an Pinnwänden aufgehängten fünf festgelegten Handlungsfeldern – angelehnt an das Open-Space-Format – Gedanken machen und ihre Ideen und Vorschläge anbringen. Insgesamt wurden zwei Runden (je 15 Minuten) zur Anbringung von Maßnahmen vorgesehen. Aufgrund der Gruppengrößen entwickelte sich ein reger Austausch und dynamischer Prozess, anhand dessen sich frei durch den Raum bewegt wurde. .



Abbildung 6-3: Gemeinsame Entwicklung und Ideensammlung der Igersheimer Bevölkerung; Im-pressionen aus der Ideenschmiede Klimaschutz in Igersheim

Folgend sind alle Vorschläge der anwesenden Igersheimer Bürgerinnen und Bürger innerhalb der jeweiligen Handlungsfelder (Erneuerbare Energien, Nachhaltige Mobilität / Verkehr, Nachhaltiger Konsum, Klimafolgenanpassung, Bildung / Öffentlichkeitsarbeit) aufgelistet:

Erneuerbare Energien	
Zentrale Hackschnitzelheizungen im Neubaugebiet (Effizienz, gibt genug Käferholz)	Nutzung von Erdwärme in kleinen Dörfern
Förderung von Wärmepumpen	Gemeinde stellt Speicher zur Verfügung → Energie bleibt in Igersheim!
Aufruf zu AK (Arbeitskreis?) ehrenamtlich Balkon-PV-Anlagen zu montieren	Gemeinde übernimmt „leere“ Dächer, um PV-Anlagen anzubringen
Große Parkplatz-PV-Anlagen (Kaufland, Wittenstein)	Gemeinde baut Windkraftanlage mit Bürgerbeteiligung
Freiflächen-BÜRGER-PV	Einzelberatung Wohneigentümer für PV mit Wirtschaftlichkeitsberechnung

Nachhaltige Mobilität / Verkehr	
Fahrrad fahren – am besten ohne E	Fahrgemeinschaften stärker fördern (Würzburg z. B.)
Zweitwagen abschaffen und Car-Sharing einführen	Mitfahrten in App vermitteln
HILVER-APP für Unterstützung von Senioren (z. B. Einkaufsfahrt)	Öffentlichen Nahverkehr verbessern
„Radeln ohne Alter“ – Rikscha-Fahrten für Senioren	Carsharing: ausbauen, noch attraktiver (2-3 Abstellplätze)
Bonus, wenn Schüler zu Fuß/Fahrrad zur Schule kommen	Laufen

Mobiler Ladenverkauf → Dörfer	Motivation, das eigene Auto stehen lassen
Kleine Autos	Attraktivität fördern: Fahrrad, Öffentlicher Nahverkehr, Mitfahrgelegenheiten
Modell gemeinsame PKW-Nutzung im Wohngebiet entwickeln	

Nachhaltiger Konsum	
Streuobstwiesen pflegen & nutzen	Wenig Verpackung
Werkzeuge leihen statt kaufen	Urlaub ohne Flieger!
Garagen-Flohmarkt	Förderung der Gemeinde für Dämmung von Wohnhäusern
Feierabendmarkt / Direktvermarkter	Preisausschreiben für geringste CO ₂ -Bilanzbewohner
Mehrfache Nutzung von Kleidung und Geräten	Einmalige / hochwertige Anschaffung, z. B. von Möbeln
Reparatur-Café	Digitale kommunale Kleinanzeigen
„Geh nicht fort, kauf und sauf im Ort“	Kunststoffe vermeiden
Im Laden einkaufen – nicht im Netz	Getrenntes Abwassersystem der Toiletten im Neubaugebiet als Dünger sammeln
„Brauch ich das wirklich“	

Klimafolgenanpassung	
Insektenfreundliche Anpflanzungen	Öffentliche Grünflächen als Luftbefeuchter
Mehr Dachbegrünungen, z. B. auf Garagen	Natürliche Luftströme nicht unterbrechen
Blühmischung/wilder Garten statt Steingärten	Brunnenanlagen zum Kühlen
Regenwasserspeicher zum Gießen öffentlicher Flächen	Umfangreiche Beschattung
Katastrophenschutzpläne aktualisieren/anpassen	CO ₂ ist in Holz gespeichert, wenn es verbaut wird
Absicherung gegen Starkregenereignisse	Mehr Holz verbauen – CO ₂ -Bilanz besser für kommunale Bauten
Hochwasserschutz Gemeinde & Hausbesitzer	Sandarien errichten
Bodenversiegelung eindämmen / vermeiden	Trockenheitsresistente Pflanzen
Schattenspendende Bäume	Hausfassaden / Dächer → Sonnenstrahlen-Reflexion

Bildung / Öffentlichkeitsarbeit	
Energiesparimpulse im Gemeindeboten	„Klimapunkte“ vergeben für „positives Verhalten“

	(Baum pflanzen / An Klimaveranstaltungen teilnehmen / Fahrrad zur Arbeit → Belohnung, z. B. Freikarte Wildpark, für Kulturveranstaltungen, ...)
Mit Kindern Bücher ausleihen (Telefonzelle, Bücherei)	Vorträge von Vorbildern, die sehr wenig CO2 verbrauchen
Kinderprogramm Wochenmarkt	Eigene Homepage / Instagram
Kinder / Jugendliche / Schulen / JUKI integrieren	Klima-Newsletter (nicht wöchentlich)
Jugendliche in den Prozess einbinden (keine Teilnehmer unter 25 am 08.04. dabei)	Best-Practice-Projekt des Monats wählen und veröffentlichen → „Ideen-Pinnwand“
WhatsApp-unabhängige Kommunikationsplattform Igersheim	Gemeinschaftsgarten
Klimateam bilden	Wissen der Älteren über energiearme Vorratshaltung an Jüngere weitergeben, z. B. Konservieren saisonaler Lebensmittel, ...
Im Ortskern Tafeln / Sticker mit Klimaimpuls anbringen: sie sollen zum Nachdenken / Umdenken anregen oder etwas provozieren	Kochkurse Lebensmittelverwertung saisonal / regional, Reste, ...
Mit Kindern zu Fuß in Kiga / Schule	

Die Veranstaltung bot eine geeignete Plattform zum Austausch und zur Sammlung von Ideen direkt aus der Bevölkerung heraus. Die gesammelten und notierten Ideen bzw. Vorschläge der Teilnehmenden bilden eine gute Grundlage zur Ableitung von Maßnahmen für das Klimaschutzkonzept.

6.1.4 Analoges sowie digitaler Ideenbriefkasten

Die Bevölkerung hatte zudem die Möglichkeit, sich telefonisch, per Mail oder in einem persönlichen Gespräch mit Klimaschutzmanagerin Nadine Hofmann in Verbindung zu setzen. Auch darüber hinaus bestand die Möglichkeit, Ideen und Maßnahmen als Anregungen für das Klimaschutzkonzept zu liefern. So bestand die Option auf eigens angelegte E-Mail-Adresse klima@igersheim.de Maßnahmen einzureichen.

Eine Vielzahl in der Akteursbeteiligung vorgeschlagenen und herausgearbeiteten Maßnahmen wurde auch bereits im Rahmen der Fokusberatung als Maßnahmenideen vorgeschlagen. Durch die Schnittstellen zeigt sich, was in Igersheim relevant ist und worauf die jeweiligen Akteure Wert legen. Vereinzelt wurde diese Möglichkeit genutzt, die Vorschläge wurden in oben beschriebene Beteiligungsformate integriert.

6.1.5 Beteiligung im Rahmen von Gemeinderatssitzungen

In öffentlichen Gemeinderatssitzungen wurde zudem der Stand des Klimaschutzkonzeptes mit dem aktuellen Stand an Klimaschutzaktivitäten vorgestellt sowie die Vorgehensweise und Bestandteile des Klimaschutzkonzeptes erläutert. Hier wurden neben dem Zeitplan auch Klimaschutzmanagerin Nadine Hofmann der Bevölkerung vorgestellt.

6.2 Bürgerbeteiligung in Grünsfeld

6.2.1 Auftaktveranstaltung Gemeinderat

In einer öffentlichen Gemeinderatssitzung wurde im Februar 2024 der aktuelle Stand der Klimaschutzaktivitäten in Grünsfeld vorgestellt und die weitere Vorgehensweise und die Bestandteile des Klimaschutzkonzeptes erläutert. Hier wurden zudem die Klimaschutzmanagerin sowie der Zeitplan vorgestellt. Gemeinsam mit der Verwaltungsspitze wurde vereinbart, den Gemeinderat als politisches Gremium für das Stadtgebiet Grünsfeld in einem gesonderten nichtöffentlichen Workshop-Termin als Gruppierung heranzuziehen.

Der nichtöffentliche Klimaaustausch mit dem Gemeinderat fand im April 2024 statt. Zur Veranstaltung wurde der Gesamtverteiler des Grünsfelder Gemeinderates mit Ortsvorstehern eingeladen. Der Einladung folgte ein Großteil des Gremiums.

Zu Beginn des Austausches wurde im Rahmen eines Impulsvortrages auf die aktuellen Erkenntnisse und Entwicklungen im Hinblick auf den Klimawandel eingegangen. Insbesondere wurden die Ziele unterschiedlichster politischer Ebenen sowie daraus abgeleitete relevante Gesetze vorgestellt. Hieraus wurde die Notwendigkeit zum aktiven Handeln auf kommunaler Ebene untermauert und aufgezeigt.

Im Anschluss waren die teilnehmenden Gemeinderäte - in Anlehnung an das Open-Space-Format – aufgefordert, sich zwei von bereits im Vorfeld definierten Handlungsfeldern auszuwählen und sich Gedanken zu machen, was mögliche Ideen, Maßnahmen oder Projekte für Grünsfeld sein könnten – immer mit der Zielsetzung, Klimaschutz und Klimafolgenanpassung aktiv zu betreiben. Insgesamt wurden zwei Runden (2x 25 Minuten) durchgeführt, sodass sich die Teilnehmenden untereinander zu den Handlungsfeldern austauschen konnten. Nach den beiden zeitlich beschränkten Gedankenrunden wurden die Ergebnisse durch die Mitglieder des Gemeinderates präsentiert und erläutert.



Abbildung 6-4: Grünsfelder Gemeinderat beim gemeinsamen Ideenaustausch

Im Anschluss wurde durch die Moderatorin das weitere Vorgehen dargestellt und offene Fragen beantwortet. Demnach gilt es im Rahmen eines Bürgerworkshops Ideen und Anregungen der Bürgerinnen und Bürger zum Thema „Klima“ einzufangen. Darauf folgend werden alle Ideen, Vorschläge und Projekte sondiert und definiert.

Nachfolgend sind die im Rahmen der Beteiligungsveranstaltung des Grünsfelder Gemeinderates gesammelten Ideen und Maßnahmen aufgelistet:

Tabelle 6-1: Ergebnisse Ideensammlung Grünsfelder Gemeinderat

Bildung / Öffentlichkeitsarbeit	
Natur- und Umweltschutz in Kiga und Schule	Thematische Wanderwege mit Erlebnischarakter

Klimaschutz = etwas Schönes	Insektenschutz/Diversität vermitteln
Bevölkerung nicht für „dumm“ halten → Gutes durch Politik vorleben	Energieberatung
Aufklärung der Bevölkerung	Bevölkerung mitnehmen, einbinden, befragen
Musterbeispiele Gebäude: Energetische Sanierung, alternative Energie „Best Practice“	Konsum ganz allgemein kritisch hinterfragen → mögliche Maßnahme: Secondhand-Basar/Kleider-tauschbörse

Energiemanagement / Kommunale Liegenschaften	
Außenbeleuchtung Gebäude minimieren	Ggf. schlecht isolierte Gebäude zur passenden Jahreszeit nutzen
PV auf kommunale Dachflächen, Freiflächen-PV	Wegeoptimierte Arbeitsplanung
Kläranlage energetisch nutzen	Steuerung Heizung ggf. über App für Veranstaltung /Vereine → optimale Anpassung an Nutzer
Energie-Monitoring Strom + Heizung → Auswertung jährlich zur Energieoptimierung	Best Practice: Ein Kommunalgebäude wird klimafreundlich (Projektschritte/-verlauf, Kosten-Nutzen-Verhältnis, Einsparung, Hürden/Hindernisse, ...)

Nachhaltige Stadtentwicklung	
Verpflichtung Zisterne, Blühwiese, Bäume pflanzen	Förderung Balkon-PV
Starke Bahnverbindung für Berufsverkehr	Grundsteuer unbebaute Grundstücke > Wertzuwachs
Stromsparende Technik in allen Gebäuden	Gemeinde muss Vorbild sein
Neubaugebiete: keine Steingärten; Zisternen	Gemeindeflächen → Blühflächen
Starke Stromnetze für private Stromerzeugung	Auf Freiflächen Grünzonen schaffen (Atmung, Kühlung); Versickerungsflächen schaffen
Einrichtung von Spielstraßen (bei jenen Straßen, die sowieso wenig befahren sind)	

Ressourcenschutz	
Erhalt der abwechslungsreichen Natur	Interkommunale Zusammenarbeit
Windrad im Wald & Abholzung passen nicht zusammen	Bestehende funktionsfähige Anlagen erhalten/optimieren (Heizung, Fahrzeuge, Gebäude)
Repair-Café	Erhalt von Grünflächen, Obstwiesen, Wäldern
Lichtverschmutzung minimieren	

Verkehr	
ÖPNV-Verbesserung	30-Min-Takt auf Bahnstrecke
Steigerung Attraktivität Bahnverkehr	Feste Bürgerbusrouten? (Einkaufstour Ortsteile)
Radwegenetz verbessern / erhalten	Endkunden abholen: Versuch des „Aufbrechens“ von Gewohnheiten, Flexibilität, ...
Möglichkeiten sind gegeben bzw. werden genutzt: Car-Sharing, Bürgerbus, Zuganbindung (diese ggf. weiter steigern, sofern möglich)	

Wirtschaft	
KEFF+ anbieten und informieren	Stromnetzausbau
Wasserrückhaltebecken Gewerbegebiet	Keine nächtliche Beleuchtung/Bestrahlung
ISO50001: Unternehmen anschreiben, freiwillig zertifizieren	

6.2.2 Ideenschmiede Klimaschutz - Bevölkerung

Im Mai 2024 war die Grünsfelder Bevölkerung in den Rienecksaal in Grünsfeld zur öffentlichen Klimaschutz-Ideenschmiede eingeladen. Mittels Pressemeldung, Mitteilung im Amtsblatt sowie der Website und Plakaten wurde auf den Austausch aufmerksam gemacht.



REGION

SEITE 14 | DIENSTAG 7. MAI 2024

Betrifft Klimaschutz

Grünsfeld. Im Rahmen der Einstiegs- und Orientierungsberatung mit Unterstützung durch Ann-Kathrin Murphy vom Stadtwerk Tauberfranken sowie der Klimaschutzmanagerin Nadine Hofmann möchte die Stadtverwaltung das Engagement im Bereich Klima in Grünsfeld vertiefen und auf die Herausforderungen des Klimawandels reagieren. Zur Ideenschmiede „Klimaschutz“ am Dienstag, 7. Mai, um 19 Uhr im Rienecksaal (Schlossstraße) sind alle Bürger willkommen. Nach einer kurzen Einführung wird es zu einer interaktiven Austauschrunde kommen, in der die Bürger sich mit Ideen einbringen können. Eine Anmeldung ist nicht erforderlich.

Abbildung: Bewerbung der Ideenschmiede Klimaschutz in Grünsfeld

Die Ideenschmiede gliederte sich generell in drei Abschnitte: Impuls Klima, Zukunft aktiv gestalten und Ideenschmiede. Zu Beginn wurde mittels eines Impulsvortrages auf die aktuellen Erkenntnisse und Entwicklungen im Hinblick auf den Klimawandel eingegangen. Vorgestellt wurden insbesondere die Ziele unterschiedlichster politischer Ebenen sowie daraus abgeleitete Gesetze bezogen auf den Klimaschutz. Dadurch wurde die Notwendigkeit zum aktiven Handeln auf kommunaler Ebene untermauert. Zudem wurden die bereits laufenden Themen in Grünsfeld mit Bezug zum Klimaschutz kurz aufgeführt.



Abbildung: Ideenschmiede Klimaschutz in Grünsfeld

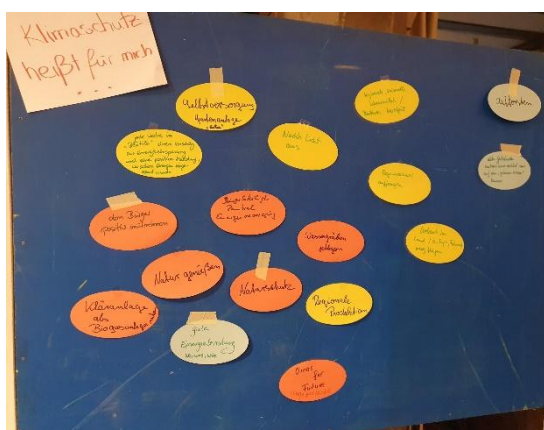
Darauffolgend waren die anwesenden Bürgerinnen und Bürger gefragt. Auch hier sollten sie sich - angelehnt an das Oben-Space-Format - Gedanken zu vordefinierten Fragen machen. Folgende zwei Fragen waren gestellt:

- Klimaschutz heißt für mich ...?
- Wie sehe ich Grünsfeld 2040?

Insgesamt wurden zwei Runden (je 20 Minuten) durchgeführt, damit sich die Teilnehmenden zu beiden Fragen Gedanken machen konnten. An jeweils zwei Gruppentischen konnten die Bürgerinnen und Bürger gemeinsam in den Austausch gehen. Die Ergebnispräsentation erfolgte durch die Teilnehmenden und wurde von der Moderation teils nochmal mit Nachfragen erläutert. Nach einem kurzen Abschluss wurde sich in Kleingruppen noch weiter über die verschiedenen Erkenntnisse und Themen unterhalten.

Ergebnispräsentation – Ideenschmiede Klimaschutz

Klimaschutz heißt für mich ...	
Alte Gebäude nutzen und nicht nur auf der grünen Wiese bauen	Regenwasser auffangen
Aufforsten	Regionale Saisonale Lebensmittel (bio und fair)
Bürgerbeteiligung an Energieversorgung	Selbstversorgung Gartenanlage
Gute Energieberatung (wo, was, wie)	Urlaub auf dem Land (Fahrrad, zu Fuß, wenig fliegen)
Jede Woche im „Blättle“ einen Vorschlag zum Energieeinsparen und eine positive Meldung wo schon Energie eingespart wurde	Wassergräben pflegen
Kläranlage als Biogasanlage nutzen	Apfelspritzer für die Verwaltung
Natur genießen	Aufgabenteilung für alle
Naturschutz	Gemeinsam an dem Thema arbeiten
Nachts Licht aus	Investieren in erneuerbare Energien
Omas for Future (Energiesparbüchle)	Jeder ist sich seiner Verantwortung im Bereich Klimaschutz bewusst
Sparsam mit Energie umgehen	Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel
Wasserärmere Stadtbegrünung	... es gibt keinen Planeten B - Auch mal verzichten - Auch ohne davon finanziell zu profitieren - Auf die Erde aufpassen - Dass alle dabei mitmachen - lebenswertes Klima beschützen/erzeugen



Abbildungen: Ideenschmiede-Klimaschutz – Klimaschutz heißt für mich ...

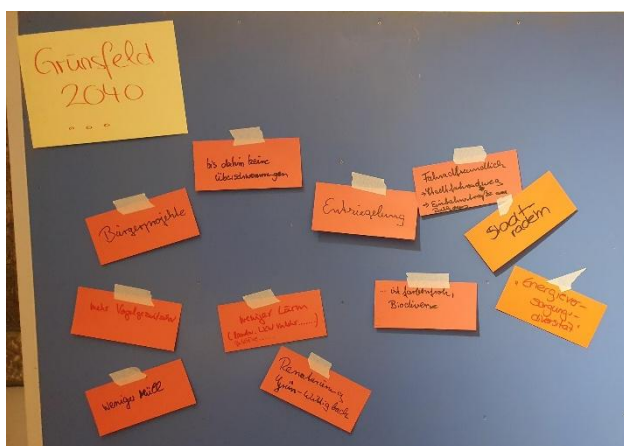
Tabelle x: Übersicht aus der Ideenschmiede – Klimaschutz heißt für mich...

Wie sehe ich Grünsfeld 2040?

Autarkes Grünsfeld (Strom und Wärme)	Bis dahin keine Überschwemmungen
Energiespeicher für die Kommune	Bürgerprojekte
PV für alle öffentlichen Gebäude	Energieversorgungs-Diversität
Pool von PV-Anlagen mit Speicher für Bevölkerung	Entsiegelung
Regenwasser auffangen an öffentlichen Gebäuden	Fahrradfreundlich (Stadtfahrradweg, Einbahnstraße am Rathaus)
Schwammstadt	Farbenfroh und Biodivers
Starke Netze für privat erzeugten Strom und für die Ladung von E-Fahrzeugen	Mehr Vogelgezwitscher
Stadtradeln	Renaturierung (Grün-Wittigbach)
Weniger Lärm - Landwirtschaftlicher Verkehr - Verkehr - Gebläse - ...	Zukunftswald
Weniger Müll	

Tabelle x: Übersicht aus der Ideenschmiede – Wie sehe ich Grünsfeld 2040...?

Die Abbildungen dokumentieren die zusammengetragenen Vorschläge in graphischer Form und geben die Inhalte wieder, welcher von der Grünsfelder Bevölkerung im Rahmen der offenen Austauschrunde zusammengetragen wurden.



Abbildungen: Ideenschmiede-Klimaschutz – Wie sehe ich Grünsfeld 2040 ...

Zum Abschluss der beiden Gruppendiskussionsrunden und nach der erfolgten Vorstellung der einzelnen notierten Punkte, bestand zudem Zeit und Raum für Fragen und Diskussion. Die vorgetragenen und notierten Ideen bzw. Vorschläge der Teilnehmenden bilden eine erste Grundlage zur Ableitung von Maßnahmen für das Klimaschutzkonzept.

6.2.3 Klimakaffee in der Verwaltung

Zu Beginn des Klimaaustauschs mit dem Arbeitstitel „Klima@Grünsfeld“ wurde im Rahmen eines Impulsvortrags auf die aktuellen Erkenntnisse und Entwicklungen im Hinblick auf den Klimawandel eingegangen, analog zu den beiden Präsentationen für den Gemeinderat sowie die Bevölkerung. Insbesondere wurden die Ziele unterschiedlichster politischen Ebenen sowie daraus abgeleitete relevante Gesetze vorgestellt. Hieraus wurde die Notwendigkeit zum aktiven Handeln auf kommunaler Ebene untermauert (siehe Anlage Präsentation).

Im Anschluss waren die Teilnehmenden aufgefordert sich Gedanken zu machen, was mögliche Maßnahmen, Ideen und Projekte für Grünsfeld sein könnten, um aktiv Klimaschutz und Klimafolgenanpassung zu betreiben. Hier wurde zunächst offen gefordert, mögliche Maßnahmen und Projektideen zu nennen. In einem zweiten Schritt wurden Handlungsfelder angepinnt, welche sich auf im Austausch mit dem Gemeinderat gefunden haben und befüllt wurden, um weitere Ideen zu sammeln.

Hieraus ergab sich folgende Übersicht, gegliedert nach den Handlungsfeldern Bildung/Öffentlichkeitsarbeit, Energiemanagement/Kommunale Liegenschaften, Erneuerbare Energien, Nachhaltige Beschaffung (Verwaltung), Nachhaltige Stadtentwicklung/Klima(folgen)anpassung/Biodiversität, Ressourcenschutz, Verkehr.

Bildung / Öffentlichkeitsarbeit	
Klima/Energie in Kita & Schule	Klimatipp (z. B. ins Amtsblatt)
„Klimapreis“ für Idee oder Best Practice	Thema Klima, Kita, Schule, Projekte
Zeitbankkonto Nachbarschaftshilfe	

Energiemanagement/Kommunale Liegenschaften	
bei Umbaumaßnahmen von Gebäude gleich den Klima-Gedanke mit einfließen lassen	Energiesparende Pumpen
Energieeinsparung (Gebäude, Verkehr, ...)	Geräteverwaltung / Nutzerverhalten (Herunterfahren, Ruhemodus, ...)
Intelligente Heizungsthermostate	Optimierung energieintensiver Anlagen
PV auf öffentlichen Gebäuden	Warmwasser im Rathaus abdrehen
Öffentliche Gebäude bis 2030 Klima-freundlich aufstellen	

Erneuerbare Energien	
Freiflächen-PV in Kläranlage, die der Sonne folgt (Platzproblem!)	

Nachhaltige Beschaffung	
Nachhaltige Beschaffung	Beschaffungen 2x überlegen (nicht von Temu z. B.)

Nachhaltige Stadtentwicklung/Klima(folgen)anpassung/Biodiversität	
Entsiegelung statt Versiegelung	Kanalsanierung Fremdwasser im Kanal
Kontrolle der Baugebiete auf Schotter/Steingärten	Nicht nur Bäume fällen, sondern auch pflanzen
Restliche Umstellung Straßenbeleuchtung auf LED	Trennsystem Regen / Abwasser
Zisterne Bauhof für Gärtner	Zisternenzwang im Bplan

Ressourcenschutz	
Multifunktionale Räume (Umnutzung von Gebäuden) -> Bewusstsein stärken	Repair-Café
Tauschbörse	

Verkehr

Rathaus E-Bike

Wegeoptimierte Arbeitsplanung

6.2.4 Analoger sowie digitaler Ideenbriefkasten

Die Bevölkerung hatte zudem die Möglichkeit, sich telefonisch, per Mail oder in einem persönlichen Gespräch mit Klimaschutzmanagerin Nadine Hofmann in Verbindung zu setzen. Auch darüber bestand die Möglichkeit, Ideen und Maßnahmen als Anregungen für das Klimaschutzkonzept zu liefern. So bestand die Option auf eigens angelegte E-Mail-Adresse klima@gruensfeld.de Maßnahmen einzureichen.

Ein Teil der in der Akteursbeteiligung vorgeschlagenen und herausgearbeiteten Maßnahmen wurde auch bereits im Rahmen der Fokusberatung als Maßnahmenideen vorgeschlagen. Durch die Schnittstellen zeigt sich, was in Grünsfeld relevant ist und worauf die jeweiligen Akteure Wert legen. Vereinzelt wurde diese Möglichkeit genutzt, die Vorschläge wurden in oben beschriebene Beteiligungsformate integriert.

6.2.5 Beteiligung im Rahmen von Gemeinderatssitzungen

In öffentlichen Gemeinderatssitzungen wurde zudem der Stand des Klimaschutzkonzeptes mit dem aktuellen Stand an Klimaschutzaktivitäten vorgestellt sowie die Vorgehensweise und Bestandteile des Klimaschutzkonzeptes erläutert. Hier wurden neben dem Zeitplan auch Klimaschutzmanagerin Nadine Hofmann der Bevölkerung vorgestellt. Zudem wurden die THG-Bilanz sowie erste Zwischenergebnisse präsentiert und vorgestellt.

6.2.6 Klimaabend

Zum Abschluss des Klimaschutzkonzeptes ist geplant, einen Klimaabend mit Vortrag abzuhalten. Ziel des Klimaabends ist es, die Ergebnisse und Erkenntnisse zum Klimaschutzkonzept zu präsentieren. Die Grünsfelder Bevölkerung soll dabei abgeholt und mitgenommen werden. Gleichzeitig soll die Veranstaltung dazu dienen, das Bewusstsein zu schärfen und die Aufmerksamkeit auf das Thema Klimaschutz und Klimafolgenanpassung in Grünsfeld zu lenken.

7 Maßnahmenkatalog mit Handlungsfeldern

Gemeinsam mit dem Gemeinderat wurden für **Igersheim** insgesamt fünf Handlungsfelder festgelegt und definiert. In **Grünsfeld** wurden insgesamt 7 Handlungsfelder festgelegt. Diese sollen im Folgenden detaillierter betrachtet und ausführlicher beschrieben werden. Die Maßnahmenarbeit und -ableitung erfolgte ebenfalls zu den unter Kapitel 6 genannten Handlungsfeldern.

7.1 Beschreibung der Handlungsfelder

Erneuerbare Energien

Erneuerbare Energien sind ein zentraler Baustein in den globalen Bemühungen um den Klimaschutz. Sie umfassen Energiequellen, die sich auf natürliche Weise regenerieren und nicht erschöpfbar sind. Der Übergang von fossilen Brennstoffen zu erneuerbaren Energien spielt eine entscheidende Rolle, um die Treibhausgasemissionen zu reduzieren und die Erderwärmung im Rahmen der internationalen Klimaziele zu begrenzen.

Erneuerbare Energien nehmen im Klimaschutz eine Schlüsselrolle ein, indem sie eine saubere, nachhaltige und ökologisch verträgliche Energieversorgung ermöglichen und somit aktiv zur Bekämpfung des Klimawandels beitragen. Der verstärkte Einsatz dieser Energien ist unumgänglich, um die globalen Klimaziele zu erreichen und eine lebenswerte Zukunft für kommende Generationen zu sichern.

Nachhaltiger Konsum und Ressourcenschutz

Der Klimawandel ist eine der größten Herausforderungen unserer Zeit und Kommunen spielen eine entscheidende Rolle im Kampf gegen seine Auswirkungen. Ein zentraler Aspekt des Klimaschutzes ist der Ressourcenschutz sowie nachhaltiger Konsum. Hierbei geht es darum, natürliche Ressourcen nachhaltig zu nutzen und zu erhalten, um die ökologische Balance zu wahren und künftigen Generationen eine lebenswerte Umwelt zu hinterlassen. Zudem gilt es, die regionale Wertschöpfung zu stärken und Potentiale innerhalb der kommunalen Grenzen zu nutzen.

Durch gezielte Maßnahmen, Aufklärung und die Einbindung der Bevölkerung können Kommunen bedeutende Fortschritte erzielen und somit einen wichtigen Beitrag leisten. Nur durch gemeinsames Handeln kann eine nachhaltige Entwicklung erreicht werden, die sowohl ökologisch als auch sozial gerecht ist.

Nachhaltige Mobilität / Verkehr

Die Verkehrswende ist die vielleicht schwierigste Herausforderung unter allen klimarelevanten Sektoren. Das Thema Mobilität und Verkehr spielt eine zentrale Rolle, insbesondere in ländlich geprägten Räumen, bei welchen oft deutlich unterschiedliche Chancen und Herausforderungen im Vergleich zu urbanen Gebieten bestehen. Der Verkehrssektor ist einer der Hauptverursacher von Treibhausgasemissionen, weshalb nachhaltige Mobilitätslösungen essenziell sind, um den ökologischen Fußabdruck zu reduzieren und die Lebensqualität der Bevölkerung zu erhöhen.

Das individuelle Verhalten ist stark von Gewohnheiten geprägt, Raumordnungsstrukturen – gerade im ländlichen Raum – zwingen viele Menschen zum Besitz und zur Nutzung des eigenen PKW sowie zu langen Pendelstrecken, welche mit dem ÖPNV teils schwer zurückzulegen sind. Auf den Pendlerverkehr hat die Kommune kaum Einfluss. Gleichzeitig haben Kommunen keinen Einfluss darauf, wenn ein Abschnitt der Bundesautobahn auf dem Gemeindegebiet verläuft und daher in die Gesamtbetrachtung einfließen.

Ein wesentlicher Bestandteil von Klimaschutzmaßnahmen im Bereich Verkehr ist die Förderung des öffentlichen Nahverkehrs. Die Sensibilisierung der Bevölkerung für umweltfreundliche Mobilitätsalternativen und ein Umdenken in Bezug auf individuelle Mobilitätsgewohnheiten ist von großer Bedeutung. Ein integrierter Ansatz, der verschiedene Verkehrsträger verknüpft und moderne Technologien nutzt, ist notwendig, um den Herausforderungen im Verkehrssektor effektiv zu begegnen und den Übergang zu einer nachhaltigen Mobilität zu gewährleisten.

Klimafolgenanpassung / Nachhaltige Stadtentwicklung

Im Kontext der städtischen Entwicklung ist insbesondere die Wechselwirkung zwischen Biodiversität, Klimafolgenanpassung und nachhaltiger Stadtentwicklung von entscheidender Bedeutung. Die Erhaltung und Förderung der biologischen Vielfalt bilden eine grundlegende Basis für resiliente Ökosysteme, die nicht nur einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz leisten, sondern auch die Lebensqualität in urbanen Räumen verbessern.

Die Planung und Gestaltung von Grünflächen und städtischen Ökosystemen ist ein wichtiger Aspekt. Durch die Renaturierung von Flächen, die Anlage von Gemeinschaftsgärten und die Förderung der Biodiversität tragen Kommunen aktiv zum Ressourcenschutz bei. Diese Maßnahmen verbessern nicht nur das Stadtklima, sondern auch die Lebensqualität der Einwohner, sodass ein wichtiger Beitrag zu einer lebenswerten Zukunft für alle geleistet wird. Durch eine ganzheitliche Betrachtung und die Umsetzung integrierter Strategien können Städte resilienter, lebenswerter und ökologisch nachhaltiger gestaltet werden.

Bildung & Öffentlichkeitsarbeit

Insgesamt ist die Verbindung von Bildung und Öffentlichkeitsarbeit im Klimaschutz entscheidend für die Schaffung einer informierten und handlungsbereiten Gesellschaft. Nur durch effektive Kommunikation und gezielte Bildungsmaßnahmen können wir eine breite Bewegung für den Klimaschutz initiieren und nachhaltige Veränderungen in der Gesellschaft erreichen.

Im Bereich Bildung spielt die Vermittlung von Wissen über den Klimawandel und seine Auswirkungen eine zentrale Rolle. Bildung ist der Schlüssel zu einem fundierten Verständnis der komplexen ökologischen Zusammenhänge und der sozialen Herausforderungen, die mit dem Klimaschutz verbunden sind. Durch gezielte Bildungsangebote kann das Bewusstsein für die Dringlichkeit des Themas geschärft und ein aktives Engagement für nachhaltige Praktiken gefördert werden. Fokus sollte hier gezielt auf Kinder und Jugendliche gesetzt werden.

Die Öffentlichkeitsarbeit trägt dazu bei, Informationen breitenwirksam zu kommunizieren und verschiedene Zielgruppen zu erreichen. Kampagnen, Veranstaltungen und Austauschrunden können dazu beitragen, das Wissen über Klimaschutzmaßnahmen zu erweitern und Verhaltensänderungen anzustoßen. Dabei ist es wichtig, die Inhalte sowohl auf lokale Gegebenheiten als auch auf die spezifischen Bedürfnisse der Zielgruppen auszurichten.

Klimaneutrale Verwaltung (kommunale Liegenschaften)

Ziel dieses Ansatzes ist es, den ökologischen Fußabdruck der öffentlichen Verwaltung signifikant zu reduzieren sowie umweltfreundliche Methoden in den Beschaffungsprozessen zu verankern. Insgesamt zielt das Handlungsfeld „Klimaneutrale Verwaltung / Nachhaltige Beschaffung“ darauf ab, die öffentliche Verwaltung zu einem aktiven Akteur im Klimaschutz zu transformieren, der durch verantwortungsbewusstes Handeln und nachhaltige Entscheidungen zur Erreichung der Klimaziele beiträgt. Indem Schulen, Städte und öffentliche Institutionen als Beispiele für ökologische Verantwortung fungieren, wird das Bewusstsein für Klimafragen in der Gesellschaft gestärkt und ein positiver Wandel in Richtung einer nachhaltigeren Zukunft gefördert.

Sowohl die Stadt Grünsfeld als auch die Gemeinde Igersheim strebt an bis zum Jahr 2040 mit ihren Liegenschaften und Einrichtungen klimaneutral zu sein. Um dieses Ziel zu erreichen, ist ein strukturierter Prozess sowie die Ableitung von weiteren Maßnahmen notwendig. Aus den folgenden Bereichen sollen Maßnahmen umgesetzt werden, um das vorgeschriebene Ziel zu erreichen: Beschaffung, Besucher-/Lieferverkehr, Gebäude, Informations- und Kommunikationstechnik, Straßenbeleuchtung, Veranstaltungen und Verkehr. Die Kommune als öffentliche Hand übernimmt die Vorreiterrolle, die nicht nur internes Handeln, sondern auch externe Partner und die Bevölkerung inspirieren soll.

Ergänzung Igersheim:

Auch die Verwaltung selbst spielt eine entscheidende Rolle im Rahmen des Klimaschutzes. In Zeiten des Klimawandels sind kommunale Verwaltungen mit ihren Aktivitäten und Liegenschaften oft auch Vorbilder für nachhaltiges Handeln. Durch die Implementierung von Klimaschutzmaßnahmen in eigenen Gebäuden senden Kommunen ein starkes Signal an die Bevölkerung und setzen Impulse für ein bewussteres Umfeld in Bezug auf Energieverbrauch und Ressourcenschonung.

In kommunalen Liegenschaften, wie Schulen, Rathäusern, Sporthallen und anderen öffentlichen Gebäuden, entfaltet beispielsweise ein effektives Energiemanagement das Potenzial, signifikante Einsparungen bei den Energiekosten zu erzielen und gleichzeitig den ökologischen Fußabdruck zu reduzieren. Durch die Integration moderner Technologien, wie intelligente Steuerungssysteme und energieeffiziente Geräte, können Kommunen nicht nur ihren Energieverbrauch überwachen und steuern, sondern auch nachhaltige Maßnahmen implementieren, die ebenfalls zu einer Senkung der CO₂-Emissionen beitragen.



Abbildung 7-1: Übersicht der Igersheimer Handlungsfelder

Die Handlungsfelder sind für beide Kommunen relevant und ähneln sich in ihren Beschreibungen. Ergänzend für Grünsfeld das Handlungsfeld Wirtschaft / GHD.

Wirtschaft / Gewerbe, Handel, Dienstleistung

Die wirtschaftliche Struktur einer ländlichen Stadt weist häufig eine Vielzahl kleiner und mittlerer Unternehmen (KMUs) auf, die sowohl im produzierenden Gewerbe als auch im Dienstleistungssektor tätig sind. Diese Unternehmen stehen vor der Herausforderung, ihre Geschäftsmodelle im Hinblick auf die Anforderungen des Klimaschutzes zu überprüfen und gegebenenfalls anzupassen. Die Integration von nachhaltigen Praktiken – wie der Einsatz von erneuerbaren Energien, ressourcenschonenden Technologien sowie umweltfreundlichen Materialien – kann nicht nur zur Reduzierung von CO₂-Emissionen

beitragen, sondern auch wirtschaftliche Vorteile erschließen, etwa durch Kostensenkungen und die Erschließung neuer Märkte.

Insgesamt ist das Handlungsfeld von zentraler Bedeutung für den Klimaschutz in einer ländlich geprägten Kommune. Durch die Förderung nachhaltiger Praktiken und die Schaffung eines Bewusstseins für ökologische Verantwortung kann dieses Feld nicht nur zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen beitragen, sondern auch zur Stärkung der lokalen Wirtschaft und zur Verbesserung der Lebensqualität der Bürgerinnen und Bürger. Ein kooperativer Ansatz, der alle relevanten Akteure einbezieht, ist dabei unerlässlich, um die Klimaziele sowie klimaschützende Effizienzsteigerungen zu erreichen.

Die Angaben zu den einzelnen Maßnahmen innerhalb der abgeleiteten Handlungsfelder sind innerhalb des der ZUG als Vorlage zur Verfügung gestellten Tabellenformat zusammengefasst. Soweit möglich soll dieses Tabellenformat genutzt werden, um eine einheitliche Darstellung zu gewährleisten.

Die folgende Abbildung zeigt das Maßnahmenblatt (unausgefüllt).

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Maßnahmen-Titel			
AUSGANGSLAGE			
BESCHREIBUNG			
ZIEL UND STRATEGIE			
AKTEURE			
ZIELGRUPPE			
ANSPRECHPARTNER / INITIATOR			
HANDLUNGSSCHRITTE UND ZEITPLAN			
MEILENSTEINE			
GESAMTAUFWAND/(ANSCHUB-)KOSTEN			
FINANZIERUNGSANSATZ			
ERWARTETE ENERGIE- UND TREIBHAUSGASEINSPARUNG			
WERTSCHÖPFUNG			
FLANKIERENDE MAßNAHMEN			
HINWEISE			

Abbildung 7-2: Vorlagenblatt Maßnahmen

7.2 Maßnahmenkatalog Gemeinde Igersheim

Handlungsfeld	Nr.	Maßnahme	
Erneuerbare Energien	EE1	Photovoltaik in der Gemeinde Igersheim	
	EE2	Strombilanzkreismodell	
	EE3	Bürger-Projekte zur Teilhabe an Erneuerbaren Energien	
	EE4	Aufbau von Gebäudenetzen durch Einsatz zentraler Heizanlagen	
	EE5	Fördermöglichkeiten der Gemeinde Igersheim	
Nachhaltiger Konsum	NK1	Einrichtung einer Reparatur-Werkstatt	
	NK2	Stärkung und Vermarktung regionaler Anbieter	
	NK3	Tauschbörsen initiieren & Tauschkonzepte weiter verankern	
	NK4	Anreizsystem entwickeln / Klima-Wettbewerb	
Nachhaltige Mobilität / Verkehr	NMV1	Ausbau der nachhaltigen Mobilitätsinfrastruktur	
	NMV2	Förderung von Mitfahrgelegenheiten	
	NMV3	Durchführung eines Fußverkehr-Checks	
Klimafolgenanpassung	KA1	Nachhaltige Stadtentwicklung und Stadtbegrünung (Regenwasserrückhalt)	
	KA2	Aufbau und Umsetzung Starkregenmanagement	
Bildung & Öffentlichkeitsarbeit	BÖA1	Gründung und Aufbau eines Klimateams	
	BÖA2	Klimatipp für Bürgerinnen und Bürger	
	BÖA3	Regelmäßige Informationsveranstaltungen und Austauschabende	
	BÖA4	Energie- und Klimawochen an Schule und Kita	
	BÖA5	Ausbau der Energieberatung für Bürgerinnen und Bürger	
Kliman. Verwaltung (Komm. Liegenschaften)	KV1	Einführung kommunales Energiemanagement	
	KV2	Sanierung kommunaler Liegenschaften	
	KV3	Nachhaltige Beschaffung	

Photovoltaik in der Gemeinde Igersheim

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Erneuerbare Energien	EE1	2026	5 – 10 Jahre
Maßnahmen-Titel			
Photovoltaik in der Gemeinde Igersheim			
AUSGANGSLAGE			
Die Gemeinde Igersheim möchte bis 2040 klimaneutral werden. Dazu gehört auch eine klimaneutrale Energiegewinnung. Neben Photovoltaik-Anlagen auf Dächern sind ebenso Freiflächen-Solaranlagen notwendig, da sie große Mengen umweltfreundlichen Strom produzieren. Eine Vielzahl an Flächen sind auch im Kommunegebiet bereits versiegelt oder überbaut. Die PV-Analyse soll konkrete Ausbaumöglichkeiten und Potentiale für Dachflächen, versiegelte Flächen sowie schlecht bewertete landwirtschaftliche Flächen aufzeigen. Bisher sind nur wenige kommunale Dachflächen mit Photovoltaik-Anlagen belegt – dies soll im Hinblick auf die regenerative Energieversorgung, wenn möglich, gesteigert werden.			
BESCHREIBUNG			

Um den Ausbau der erneuerbaren Energien weiter voranzutreiben, gilt es, die vorhandenen PV-Potentiale auf (kommunalen) Liegenschaften in der Gemeinde Igersheim zu nutzen. Bisher sind nur wenige kommunale Liegenschaften mit PV belegt, es bestehen aber vermutlich hohe Potentiale auf den Dächern im gesamten Gemeindegebiet. Mithilfe einer durchgeführten PV-Analyse sollen die Dächer im Kommunengebiet betrachtet werden und Installationshilfe sein. Auch Potentiale für Freiflächen-Photovoltaik-Anlagen sollen Betrachtung finden können. Angelehnt könnte die Maßnahme sein an den vom Land Baden-Württemberg vorhandenen Energieatlas sowie Solarkataster.

ZIEL UND STRATEGIE

- Erhöhung der Eigenstromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen
- Ausbau der Photovoltaik-Menge auf Dächern, Parkplätzen, Freiflächen zur Erhöhung des grünen Stroms innerhalb der Igersheimer Gemeindegrenzen
- Versorgung kommunaler Liegenschaften mit erneuerbarem Strom
- weitestgehend eigene Umsetzung von Projekten, sofern möglich (geeignete Dachflächen sollen nur dann an interessierte Investoren zur Verpachtung ausgewiesen werden, wenn die Haushaltslage eine weitere Investition nicht zulässt) Ziel ist es, alle Möglichkeiten zur Erzeugung regenerativer Energien auszuschöpfen, um die regionale Energieerzeugung aus Erneuerbaren Energien zu fördern. Wenn möglich sollte der erzeugte Strom auch zum Eigenverbrauch genutzt werden, um die laufenden Stromkosten zu reduzieren.

Die Gemeindeverwaltung sollte mit gutem Beispiel vorangehen und – wo möglich – Photovoltaik auf kommunalen Liegenschaften installieren. Mit Hilfe der Eigenstromproduktion soll der externe Strombezug reduziert und somit die Stromkosten gesenkt werden.

AKTEURE

Gemeinde Igersheim, Externe Dienstleister und Kooperationspartner, Lokale Betriebe / Solarteure, Netzbetreiber

ZIELGRUPPE

Gemeinde Igersheim (im Hinblick auf kommunale Liegenschaften), Bevölkerung

ANSPRECHPARTNER / INITIATOR

Gemeinde Igersheim (Bauamt, Klimaschutzmanagement)

HANDLUNGSSCHRITTE UND ZEITPLAN

- Planung & Ausschreibung der PV-Analyse (Potentialdächer identifizieren, Alternativen prüfen)
- Modell erarbeiten (Eigenbetrieb, Fremdbetrieb, Fremdbetrieb mit Dritten)
- Bewertung der Ergebnisse und Auswahl geeigneter Flächen
- Planung und Ausschreibung der PV-Installationen
- Inbetriebnahme der PV-Anlagen
- Einbindung in Strombilanzkreismodell (im ersten Schritt bei kommunalen Anlagen)
- Jährliche Überprüfung und Wartung der Anlagen auf kommunalen Liegenschaften
- Begleitende Öffentlichkeitsarbeit

MEILENSTEINE

- Grundsatzentscheidung über Photovoltaik im Gemeindegebiet
- Erhöhung der PV-Anlagenleistung und Ausbau grüner Stromproduktion

GESAMTAUFWAND/(ANSCHUB-)KOSTEN

Abhängig von Modell: Eigenbetrieb, Fremdbetrieb, Fremdbetrieb mit 3. (Dienstleisterkosten / Wartungskosten / Versicherung/...

FINANZIERUNGSANSATZ

Investition aus Haushaltsmitteln, wenn Anlagen aus eigenen Mitteln gestemmt werden sollen Contracting?

ERWARTETE ENERGIE- UND TREIBHAUSGASEINSPARUNG

Vermiedene CO₂-Emissionen: 1 kWh Energie aus PV spart ca. 520 g CO₂ ein; Einsparung von Anzahl und Leistung abhängig → Anzahl der PV-Anlagen sowie PV-Anlagenleistung in kWp → erzeugte Strommenge und Einsparung an Netzbezug

WERTSCHÖPFUNG

Regionale Anbieter, Solarteure und Dienstleister

FLANKIERENDE MAßNAHMEN

Strombilanzkreismodell, Sanierung kommunaler Liegenschaften, Fördermöglichkeiten der Gemeinde Igersheim

HINWEISE

Energieatlas BW: <https://www.energieatlas-bw.de/sonne/dachflächen/solarpotenzial-auf-dachflächen>

Strombilanzkreismodell

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Erneuerbare Energien	EE2	2025/2026	fortlaufend
Maßnahmen-Titel Installation eines Strombilanzkreismodells für die Gemeinde Igersheim			
AUSGANGSLAGE Derzeit befinden sich primär PV-Dachanlagen im Bestand der Gemeinde, welche teilweise in den nächsten Jahren aus der EEG-Vergütung fallen. Zudem stehen Bauvorhaben an, bei denen durch die PV-Pflicht die Installation von PV-Anlagen vorgeschrieben wird. Wenn es zu einer Umsetzung des Bilanzkreismodells käme, wäre eine volle Belegung der vorhandenen Dachflächen anzustreben, sofern möglich. Bei einem Ausbau der erneuerbaren Energien, z.B. durch eine Freiflächen-PV-Anlage, wären dann wesentlich größere Leistungen möglich, die dem Bilanzkreismodell sehr zuträglich wären.			
BESCHREIBUNG Beim Strombilanzkreismodell speist eine Kommune überschüssigen Strom, der bspw. mit PV-Anlagen auf dem Dach einer großen Turnhalle erzeugt wird, ins öffentliche Netz ein. Der eingespeiste Strom wird zunächst nicht vergütet, sondern nur durch das öffentliche Netz weitergeleitet und an anderer Stelle selbst verbraucht, z. B. in einem Gebäude der Kommune, welches für PV-Anlagen ungeeignet ist. Mit diesem innovativen Modell ist es möglich, den Strom auf dem einen Gebäude zu produzieren, einzuspeisen und in anderen kommunalen Liegenschaften ohne eigene Erzeugungsanlage zu verbrauchen. Durch die eingesparten Stromkosten kann ein starker Anreiz gesetzt werden, zunehmend selbst Strom zu erzeugen (PV-Anlagen, FF-PV-Anlagen, Windkraft) und Erneuerbare Energien Anlagen zu errichten. Der Eigenverbrauch an Strom wird hierbei erhöht, gleichzeitig erfolgt ein geringerer Netzbezug.			
ZIEL UND STRATEGIE - Verringerung des Netzbezugs - Ausbau der erneuerbaren Energien Anlagen - ggf. Ausweitung und Einbeziehung der Bevölkerung			
AKTEURE Gemeindeverwaltung Igersheim, Klimaschutzmanagement, externer Dienstleister, Stromanbieter			
ZIELGRUPPE Liegenschaften der Gemeinde Igersheim			
ANSPRECHPARTNER / INITIATOR Gemeinde Igersheim, Klimaschutzmanagement			
HANDLUNGSSCHRITTE UND ZEITPLAN - Informationssammlung Strombilanzkreismodell → Kontaktaufnahme umsetzender Kommunen - Kontaktaufnahme potentieller Dienstleister und Umsetzungspartner - Aufbau Testpilot und Anschaffung/Vorbereitung für Modell - Hinzuziehen weiterer Liegenschaften und Installation Anlagen - Erfolgskontrolle / Nachsteuerung			
MEILENSTEINE - Verstetigung der Maßnahme durch Akzeptanz			

- Stromkosteneinsparungen - Erhöhung der regenerativen Stromproduktion auf Igersheimer Gemarkung
GESAMTAUFWAND/(ANSCHUB-)KOSTEN - Kosten für ext. Dienstleister - Kosten für Kooperationspartner - Anschaffung von Messtechnik/Lesegeräten - Installation von weiteren Anlagen
FINANZIERUNGSANSATZ - Erstinvestitionen über Kommune - Eingesparte Stromkosten können für die Investition von weiterer Messtechnik oder weiteren Erneuerbarer Energien Anlagen genutzt werden
ERWARTETE ENERGIE- UND TREIBHAUSGASEINSPARUNG Vermiedene CO ₂ -Emissionen: 1 kWh Energie aus PV spart ca. 520 g CO ₂ ein; Einsparung von Anzahl und Leistung abhängig
WERTSCHÖPFUNG Maßnahmenumsetzung mit lokalen Akteuren/Kooperationspartnern/Dienstleistern
FLANKIERENDE MAßNAHMEN Ausbau Erneuerbare Energien Photovoltaik in der Gemeinde Igersheim
HINWEISE Der Main-Taunus-Kreis hat dieses Modell bereits 2017 umgesetzt.

Bürgerprojekte zur Teilhabe an Erneuerbaren Energien

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Erneuerbare Energien	EE3	2026/2027	fortlaufend
Maßnahmen-Titel Bürgerprojekte zur Teilhabe an Erneuerbaren Energien			
AUSGANGSLAGE Eine Vielzahl an Bürgerinnen und Bürgern möchten sich mit auf den Weg der Energiewende machen und den Weg gemeinsam gehen. Die Mitgestaltung hin zu 100 % Erneuerbarer Energien bedarf der Mitgestaltung aller Akteure. Zum Teil sind Dachflächen bspw. für PV-Anlagen geeignet, welche aber vom Besitzer nicht mit PV-Anlagen belegt werden können. Diese könnten als Bürgerprojekte und zur Investition in Erneuerbare-Energien-Projekte für Bürgerenergiegenossenschaften zur Verfügung gestellt werden. Hierzu sind diese natürlich zunächst zu gründen und ins Leben zu rufen.			
BESCHREIBUNG Vorhandene Potentiale im Bereich Erneuerbare Energien sollten mitunter durch Bürgerprojekte umgesetzt werden. Bürgerinnen und Bürger sollten die Chance erhalten, sich an Erneuerbaren Energien Projekten innerhalb der Gemeinde Igersheim zu beteiligen. Den Bürgerinnen und Bürgern wird die Option sich zu beteiligen geboten, was die Attraktivität von Projekten steigert. Die Umsetzung kann durch Bürgerenergiegenossenschaften erfolgen: Der Zusammenschluss zu Bürgerenergiegenossenschaften ermöglicht die Bündelung von Kompetenzen und schafft durch ideelle und finanzielle Gestaltungsmöglichkeiten einen Gemeinschaftssinn mit höherer Akzeptanz. Die Gemeinschaft agiert unabhängig und selbstbestimmt und wird in der Gesellschaft akzeptiert. Die wirtschaftlichen Ziele stehen im Dienst der ökologischen und sozialen Verantwortung, des Umwelt- und Klimaschutzes und einer nachhaltigen Entwicklung der Region.			
ZIEL UND STRATEGIE - Steigerung der Akzeptanz von Anlagen zur regenerativen Stromerzeugung - zusätzliche Bürgerprojekte in Igersheim - Steigerung der regenerativen Stromerzeugung und Antrieb des Ausbaus - Gründung von Bürgerenergiegenossenschaften zur Teilhabe			

AKTEURE Gemeinde Igersheim Engagierte und begeisterte Bürgerinnen und Bürger Dienstleister zur Unterstützung
ZIELGRUPPE Bevölkerung
ANSPRECHPARTNER / INITIATOR Gemeinde Igersheim, Dienstleister zur Beratung/Unterstützung
HANDLUNGSSCHRITTE UND ZEITPLAN - Kontaktaufnahme zu bestehenden Bürgerenergiegenossenschaften - Strategieentwicklung und Ausarbeitung möglicher Kooperationen - Organisation und Begleitung von Informationsveranstaltungen durch Kommune - Projektumsetzung, ggf. Mitfinanzierung/Mitbeteiligung
MEILENSTEINE - Gründung Bürgerenergiegenossenschaft - Umsetzung von Projekten
GESAMTAUFWAND/(ANSCHUB-)KOSTEN Haushalt, Mittel durch Beteiligung der Bevölkerung
FINANZIERUNGSANSATZ Mittel aus Bürgerbeteiligung
ERWARTETE ENERGIE- UND TREIBHAUSGASEINSPARUNG 1 kWh Energie aus PV erspart ca. 520 g CO ₂ → abhängig von Umsetzungszahlen (Anzahl und Leistung der Bürgerprojekte)
WERTSCHÖPFUNG Hinzuziehen regionaler Partner/Dienstleister
FLANKIERENDE MAßNAHMEN Ausbau Erneuerbare Energien, Strombilanzkreismodell
HINWEISE /

Aufbau von Gebäudenetzen durch Einsatz zentraler Heizanlagen / Optimierung Heizanlagen

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Erneuerbare Energien	EE4	2026	10 – 15 Jahre
Maßnahmen-Titel Aufbau von Gebäudenetzen durch Einsatz zentraler Heizanlagen / Optimierung Heizanlagen			
AUSGANGSLAGE In einer Vielzahl der kommunalen Liegenschaften sind noch fossile Heizanlagen installiert, die bereits in die Jahre gekommen sind. Meist entspricht der energetische Standard nicht mehr den heutigen Anforderungen und verursacht vermeidbare Kosten. Bereits 2022 wurde mit dem Gebäudenetz Johann-Adam-Möhler-Schule, Erlenbachhalle sowie Großsporthalle ein Vorreiterprojekt in der Kommune angestoßen. Es folgte das Gebäudenetz Kirchgasse/Möhlerplatz, bei welchem nahbeieinander liegende kommunale Liegenschaften an eine Wärmepumpenhybridheizung angeschlossen wurden.			
BESCHREIBUNG Austausch veralteter Heizanlagen und Steigerung der regenerativen Heizzentralen im Gemeindegebiet, explizit für die kommunalen Liegenschaften Ein Gebäudenetz wird wie folgt definiert: Ein Gebäudenetz ist ein Leitungsnetz, welches mindestens zwei aber maximal 16 Gebäude mit Wärme versorgt. Es dürfen maximal 100 Wohneinheiten in Summe sein. Im Gegensatz zu einem Wärmenetz, welches mehr als 16 Gebäude versorgt, ist ein Gebäudenetz kleiner und eignet sich für kleine Quartiere oder nahbeieinander liegende Gebäude,			

wo ein großes Nahwärmenetz nicht wirtschaftlich ist. Gebäudenetze sind überall da sinnvoll, wo die Strukturen eine gemeinschaftliche Wärmeversorgung ermöglichen. Ergänzend zur Maßnahme der Umstellung auf regenerative Heizanlagen wird es wahrscheinlich kommunale Liegenschaften geben, bei denen vielleicht keine Umstellung möglich ist. Generell sollten hier weitere Möglichkeiten der sinnvollen Anpassung erfolgen: hydraulischer Abgleich, regelmäßige Überprüfung der vorhandenen Heizanlagen, digitale Steuerung/Ablesung.

ZIEL UND STRATEGIE

Steigerung der Anzahl regenerativer Heizanlagen und Bündelung von Heizzentralen → Steigerung der zentralen Wärmeversorgung und Energieeffizienz
 Umstieg auf effiziente, moderne und klimafreundliche Alternativen

AKTEURE

Gemeinde Igersheim, Regionale Stadtwerke und Betriebe, Fachplaner/Energieberater/Dienstleister

ZIELGRUPPE

Gemeinde Igersheim mit kommunalen Liegenschaften

ANSPRECHPARTNER / INITIATOR

Gemeinde Igersheim

HANDLUNGSSCHRITTE UND ZEITPLAN

- Kommunale Liegenschaften unter die Lupe nehmen → Bestandsaufnahme machen und Gebäudeübersicht erstellen
- Integration der Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung
- Energieberater und/oder Dienstleister hinzuziehen, welcher Potentiale ermittelt
- Förderprogramme recherchieren und wo möglich, Förderantrag stellen
- Umrüstung nach erfolgter Ausschreibung // Umsetzung der Gebäudenetze
- Kontrolle der Einsparungen

MEILENSTEINE

- Installation weiterer Gebäudenetze
- Möglichst CO₂-arme Versorgung der kommunalen Liegenschaften
- Controlling der Einsparungen (CO₂, Energie)

GESAMTAUFWAND/(ANSCHUB-)KOSTEN

- abhängig von
- ...- Zustand der Liegenschaft/Heizanlage
 - Anzahl und Strecke der betroffenen Gebäude und Liegenschaften
 - von Förderzusagen

FINANZIERUNGSANSATZ

Haushaltsmittel, Förderprogramme von Bund und Land (u.a. [Klimaschutz-Plus](#))
 BAFA: https://www.bafa.de/DE/Energie/Effiziente_Gebaeude/Foerderprogramm_im_Ueberblick/foerderprogramm_im_ueberblick_node.html

ERWARTETE ENERGIE- UND TREIBHAUSGASEINSPARUNG

Reduktion von THG-Emission durch Austausch von fossilen zu regenerativen Heizanlagen → → Einsparung kWh/a und Einsparung t CO₂e/a → schätzungsweise ca. 10 – 20 % möglich (abhängig von Anzahl der umgestellten Heizanlagen auf regenerative Alternativen, Anzahl der eingebundenen Gebäude), zudem Kosteneinsparungen durch geringere Energiekosten

WERTSCHÖPFUNG

Regionale Handwerker und Dienstleister

FLANKIERENDE MAßNAHMEN

Sanierung kommunaler Liegenschaften, Einführung kommunales Energiemanagement

HINWEISE

/

Fördermöglichkeiten der Gemeinde Igersheim

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
---------------	---------------	-------------------------	--------------------

Erneuerbare Energien	EE5	2026/2027	Fortlaufend / abhängig von Haushaltsmitteln
Maßnahmen-Titel			
Fördermöglichkeiten der Gemeinde Igersheim			
AUSGANGSLAGE			
Bisher gibt es neben der Förderoption durch die Stadtsanierung über die STEG keine Förderung von der Gemeinde Igersheim ausgehend. Die Gemeinde erhielt in der Vergangenheit bereits Anfragen, ob es Förderprogramme zum Thema Photovoltaik oder Energieeffizienz gibt (egal ob Balkon-PV oder Dach-PV).			
BESCHREIBUNG			
Um Anreize zu setzen, dass die Bürgerinnen und Bürger bereit sind, energetische Sanierungen, PV-Installationen oder generell Optimierungen/Anpassungen an ihren Gebäuden vorzunehmen, sollte die Gemeinde Igersheim über das Aufsetzen eines Fördertopfes nachdenken. Die Inhalte können in Abstimmung mit den politischen Vertretern abgestimmt werden.			
ZIEL UND STRATEGIE			
Ausbau des PV-Potentials – Anstieg und Dekarbonisierung der regenerativen Energieversorgung (Photovoltaik) Steigerung der Sanierungsrate auf Igersheimer Gemarkung (Energieeffizienz)			
AKTEURE			
Bevölkerung, Gemeinde Igersheim (Bauamt, Klimaschutzmanagement)			
ZIELGRUPPE			
Gebäudeeigentümer Gemeinde Igersheim, Mieterinnen und Mieter			
ANSPRECHPARTNER / INITIATOR			
Gemeinde Igersheim			
HANDLUNGSSCHRITTE UND ZEITPLAN			
- Grundsatzbeschluss über Aufbau eines Fördertopfes - Festlegen von Kriterien für den Fördertopf (welche Maßnahmen, welche Höhe, welche Einschränkungen, Antragsberechtigungen) - Welche Bereiche sollen ggf. priorisiert gefördert werden? (Sanierung, PV-Installation, Energieberatung für Informationsvermittlung/Sensibilisierung) <u>Bsp. Balkon-Photovoltaik:</u> - Antragstellung bei Gemeindeverwaltung mit notwendigen Unterlagen - Förderung des Kaufpreises von Balkon-PV-Anlage (Installation wird nicht übernommen) - Einreichung notwendiger Unterlagen und Nachweise - Prüfung durch zuständige Ansprechpartner - Auszahlung des entsprechenden Betrages			
MEILENSTEINE			
- aufgebrauchter Fördertopf - Steigerung Sanierungsquote - Steigerung PV-Ausbau			
GESAMTAUFWAND/(ANSCHUB-)KOSTEN			
Abhängig von Potential des kommunalen Haushaltes			
FINANZIERUNGSANSATZ			
Haushaltsmittel			
ERWARTETE ENERGIE- UND TREIBHAUSGASEINSPARUNG			
Einsparung von MWh/a und t CO ₂ e/a abhängig von Umsetzungsprojekten von Bürgerinnen und Bürgern			
WERTSCHÖPFUNG			
Umsetzung von Maßnahmen durch lokale Betriebe			
FLANKIERENDE MAßNAHMEN			
Photovoltaik in der Gemeinde Igersheim, Ausbau Energieberatung für Bürgerinnen und Bürger			
HINWEISE			

Förderprogramm Balkon-PV, Gaildorf: <https://www.gaildorf.de/Bauen-Wohnen/Foerderprogramme-2/Balkonkraftwerke>

Förderprogramm Klimafreundlich Wohnen, Freiburg: <https://www.freiburg.de/pb/232441.html>

Einrichtung einer Reparatur-Werkstatt Igersheim

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Nachhaltiger Konsum	NK1	2026	fortlaufend
Maßnahmen-Titel			
Einrichtung einer Reparatur-Werkstatt Igersheim (Repair Café)			
AUSGANGSLAGE			
Viele Geräte oder Kleidung wird schon bei kleinen Fehlern oder Löchern als defekt entsorgt. Ein fundiertes Know-how, gerade in technischen Anwendungsfällen, ist meist in wenigen Familien ausgeprägt vorhanden.			
BESCHREIBUNG			
Igersheim braucht einen Ort, an dem defekte Gegenstände wieder lebendig werden können, wo Fachleute und Bastler zusammenkommen können, um gemeinsam Ressourcenschutz zu betreiben. Das Motto – Reparieren statt neu kaufen – soll dauerhaft präsent gemacht werden. Reparatur-Werkstätten bieten nicht nur die Möglichkeit, Dinge zu reparieren, sondern auch eine Plattform für sozialen Austausch und Gemeinschaftsbildung zu bieten, wodurch ein breites Spektrum an Zielgruppen angesprochen werden kann.			
ZIEL UND STRATEGIE			
Das Repair Café vermeidet Müll und verhindert unnötige Neukäufe. Das schont nicht nur kostbare Ressourcen, sondern reduziert auch die Klimaemissionen. Reparieren soll attraktiver werden als sich Neues zu beschaffen. Durch Informationen sollen Privatpersonen, Vereine oder Gewerbe animiert werden, ein solches Angebot – wo möglich – wahrzunehmen und selbst umzusetzen.			
AKTEURE			
Bevölkerung, lokale Initiativen, Klimaschutzmanagement			
ZIELGRUPPE			
Bevölkerung der Gemeinde Igersheim mit Ortsteilen und Umgebung			
ANSPRECHPARTNER / INITIATOR			
Gemeindeverwaltung Igersheim, Klimaschutzmanagement			
HANDLUNGSSCHRITTE UND ZEITPLAN			
Interessensabfrage sowie Bereitschaftsabfrage zur Unterstützung innerhalb der Bevölkerung			
Finden Ehrenamtlicher Bastler und Tüftler			
Auswahl der angebotenen Reparaturen (bspw. Elektrogeräte, Kleidung, Möbel)			
Grundstock an Werkzeug und Ersatzteilen			
Räumlichkeit (Reparaturbereich, Cafébereich, Wartebereich)			
Ggf. Anmeldemanagement/Terminkoordination			
Bewerbung und Kommunikation			
Ca. 6 - 8 Monate			
MEILENSTEINE			
Erhebung erfolgter Reparaturen			
Besucherzahlen			
Verbesserungsmanagement			
GESAMTAUFWAND/(ANSCHUB-)KOSTEN			
Ggf. Grundstock an Materialien (Werkzeuge, Raummiete, ...)			
Kosten für Verpflegung			
Ehrenamtspauschale?			
FINANZIERUNGSANSATZ			
Haushaltsmittel der Gemeinde			
Prüfung öffentlicher Förderprogramme			

Spenden & Sponsoring Ehrenamtliche Unterstützungsleistung
ERWARTETE ENERGIE- UND TREIBHAUSGASEINSPARUNG Erfolgreiche Reparatur sorgt bestmöglich dafür, dass keine Neuanschaffung/Neuproduktion notwendig ist und somit geringe Einsparungen erfolgen. Berechnung ggf. indirekt möglich über Zahl der Reparaturen
WERTSCHÖPFUNG Verlängerung der Nutzungsdauer defekter Produkte bei erfolgreicher Reparatur Sofern Ersatzteile beschafft werden müssen, sollten diese regional beschafft werden
FLANKIERENDE MAßNAHMEN /
HINWEISE Insgesamt tragen Repair Cafés zu einer Kultur der Wertschätzung anstelle der Wegwerfmentalität bei und fördern ein bewussteres Konsumverhalten.

Stärkung und Vermarktung regionaler Anbieter

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Nachhaltiger Konsum	NK2	2026	laufend
Maßnahmen-Titel Stärkung und Vermarktung regionaler Anbieter			
AUSGANGSLAGE Auf Igersheimer Gemarkung als auch darüber hinaus in angrenzenden Kommunen gibt es eine Vielzahl Anbieter regionaler Produkte. Häufig sind diese aber der breiten Masse nicht im Detail mit ihrem Angebot bekannt. Im Rahmen des Feierabendmarktes auf dem Möhlerplatz sowie dem Igersheimer BürgerLädle können regionale Anbieter ihre Produkte platzieren.			
BESCHREIBUNG Es soll eine Strategie entwickelt werden, wie die Aufmerksamkeit auf die regionalen Vermarkter gerichtet und die Aufmerksamkeit gesteigert werden kann. Dies soll gemeinsam mit den örtlich ansässigen Anbietern erfolgen.			
ZIEL UND STRATEGIE - Bewusstseinsbildung für regionale Anbieter - Markt der Möglichkeiten schaffen für regionale Anbieter - Plattform und Übersichtsliste regionaler Anbieter/Vermarkter			
AKTEURE Gemeinde Igersheim, Biomusterregion Main-Tauber-Kreis, Regionale Akteure/Gruppierungen			
ZIELGRUPPE Betriebe, Vermarkter, Bevölkerung			
ANSPRECHPARTNER / INITIATOR Gemeinde Igersheim, Klimaschutzmanagement			
HANDLUNGSSCHRITTE UND ZEITPLAN - Aufbau Plattform - Austauschabende / Stammtisch - Erstellen von Kommunikationsmaterialien zur Streuung			
MEILENSTEINE - Steigerung der Aufmerksamkeit für regionale Betriebe			
GESAMTAUFWAND/(ANSCHUB-)KOSTEN - Aufbau Plattform (ggf. digital zur Präsentation); Kommunikationsmaterialien			
FINANZIERUNGSANSATZ Förderprogramme; Biomusterregion Landratsamt Main-Tauber-Kreis; Haushaltsmittel; Beiträge?			
ERWARTETE ENERGIE- UND TREIBHAUSGASEINSPARUNG			

Es sind keine direkten Energie- oder THG-Einsparungen erwartbar. Durch den Einkauf bei Anbietern vor Ort ist die regionale Wertschöpfung gegeben.

WERTSCHÖPFUNG

Regional

FLANKIERENDE MAßNAHMEN

/

HINWEISE

/

Tauschbörsen initiieren & Tauschkonzepte weiter verankern

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Nachhaltiger Konsum	NK3	2026/2027	fortlaufend
Maßnahmen-Titel Tauschbörsen initiieren & Tauschkonzepte weiter verankern			
AUSGANGSLAGE In Igersheim gibt es bereits einige Möglichkeiten, Dinge zu tauschen, um die Nutzungsdauer von Gebrauchsgütern zu verlängern. Neben der Kinderkleiderbörse gibt es zentral auf dem Möhlerplatz die Möglichkeit, den Büchertauschschrank aufzusuchen. Was fehlt, sind aktuell noch Tauschbörsen bzw. Ausleihmöglichkeiten für Erwachsene (techn. Geräte, Kleiderbörse, etc).			
BESCHREIBUNG In Igersheim sollen die vorhandenen Tauschbörsen – im Rahmen der jeweiligen Möglichkeiten – bei Bedarf und Potential erweitert werden (bspw. weiterer Bücherschrank in verschiedenen Quartieren). Darüber hinaus sollen weitere Tauschbörsen, Tauschabende, Ausleihmöglichkeiten geschaffen werden.			
ZIEL UND STRATEGIE Ziel ist es, Tauschbörsen und Ausleihmöglichkeiten weiter zu verankern und auszubauen. Kleider-tauschbörsen, auch für Erwachsene, sollten ein bis zweimal im Jahr angeboten werden. Der Tausch-tag könnte angelehnt an das Konzept der Kinderkleiderbörse ablaufen, da dieses Konzept in der Vergangenheit stets erfolgreich abgelaufen ist. Wenn möglich, sollte über die Installation einer Leih-„Bücherei“ nachgedacht werden (angelehnt an Bücherei) – hier könnten, gegen Kautions, Dinge des täglichen Bedarfs ausgeliehen werden, welche man allerdings nicht allzu häufig benötigt (Bohrmaschine, Outdoor-Spielgeräte, Crepe-Maker, etc.pp.)			
AKTEURE Regionale Aktionsgruppen, Gemeinde Igersheim, Bevölkerung			
ZIELGRUPPE Bevölkerung Igersheim			
ANSPRECHPARTNER / INITIATOR Gemeinde Igersheim, Bürgernetzwerk, Klimateam?			
HANDLUNGSSCHRITTE UND ZEITPLAN - Identifizieren von bestehenden Angeboten - Konzeptentwicklung für - Tauschbörse - Ausleihen von Dingen (Art Bücherei) - Weiterentwicklung von Tauschkonzepten - Durchführung von Aktionstagen - Maßnahmenkontrolle und bei Bedarf Anpassung vornehmen			
MEILENSTEINE - Initiieren eines neuen Tauschformates			
GESAMTAUFWAND/(ANSCHUB-)KOSTEN			

- Erstausrüstung der Leih-„Bücherei“ (Räumlichkeit, Dinge zum Ausleihen, ...)
FINANZIERUNGSANSATZ Haushaltsmittel Förderprogramme
ERWARTETE ENERGIE- UND TREIBHAUSGASEINSPARUNG Indirekte Einsparung durch Verzicht auf Neukauf/Beschaffung
WERTSCHÖPFUNG /
FLANKIERENDE MAßNAHMEN /
HINWEISE Dinge-Leih Weikersheim (Stadtbücherei): https://www.weikersheim.de/einrichtungen/stadtbueche-rei/dingleih

Klima-Wettbewerb entwickeln (Anreizsystem)

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Nachhaltiger Konsum / Bildung & Öffentlich- keitsarbeit	NK4	2026/2027	fortlaufend
Maßnahmen-Titel Klima-Wettbewerb entwickeln (Anreizsystem)			
AUSGANGSLAGE Es gibt eine große Anzahl an lokalen Gruppierungen und örtlichen Vereinen (Bsp. Bürgernetzwerk, Sportverein, Landfrauen, ...) sowie engagierte Bürgerinnen und Bürger, die sich bereits vielfältig mit verschiedenen Klimathemen auseinandersetzen.			
BESCHREIBUNG Lokale Akteursgruppen, Vereine sowie Bürgerinnen und Bürger sollen den Anreiz erhalten weiter dazu motiviert werden, Maßnahmen und Aktivitäten zum Klimaschutz, Klimafolgenanpassung, Umweltschutz, Nachhaltigkeit umzusetzen. Im Rahmen von ausgeschriebenen Wettbewerben bzw. Mitmachaktionen soll die Motivation gesteigert werden, sich mit dem Themenfeld Klimawandel zu beschäftigen. Gleichzeitig führen solche Aktionen sowohl zur Bewusstseinsbildung und Sensibilisierung und tragen auch zur Gemeinschaftsförderung bei. - Fotowettbewerb - Umgestaltung/Umnutzung von Flächen zu „Aufenthaltsorten“ - Beteiligung an vorhandenen Wettbewerben des Landes Baden-Württemberg Im Rahmen der verschiedenen Aktionen sollen sodann auch Preise ausgelobt werden, um das Engagement sichtbar zu machen und entsprechend zu würdigen.			
ZIEL UND STRATEGIE - Aktivierung der Bevölkerung - Bewusstseinsbildung und Einbeziehung der Gesamtbevölkerung - Steigerung der Klimaprojekte in der Gemeinde Igersheim durch lokale Akteure			
AKTEURE Lokale Akteursgruppen/Vereine/Gruppierungen, Bevölkerung Igersheim			
ZIELGRUPPE Lokale Gruppierungen, Bürgerinnen und Bürger			
ANSPRECHPARTNER / INITIATOR Gemeinde Igersheim			
HANDLUNGSSCHRITTE UND ZEITPLAN - Ausgestaltung und Überlegung von Konzepten/Wettbewerben - Ausrufen von Mitmachaktionen			

- Bekanntmachen und Bewerben der Aktionen - Bewertung der Ergebnisse, ggf. mit Prämierung und öffentlicher Berichterstattung
MEILENSTEINE /
GESAMTAUFWAND/(ANSCHUB-)KOSTEN Abhängig von Größe, Aufwand, Umfang des Wettbewerbs/der Mitmachaktionen
FINANZIERUNGSANSATZ Haushaltsmittel, Förderprogramme
ERWARTETE ENERGIE- UND TREIBHAUSGASEINSPARUNG THG- und Energieeinsparungen abhängig von umgesetztem Projekt/Wettbewerb/Aktionen
WERTSCHÖPFUNG /
FLANKIERENDE MAßNAHMEN /
HINWEISE - Klimahaus BW / Grüne Hausnummer https://www.kea-bw.de/kommunaler-klimaschutz/angebote/klimahaus-baden-wuerttemberg - Pflanzwettbewerb: Deutschland summt! https://wir-tun-was-fuer-bienen.de/home.html

Ausbau der nachhaltigen Mobilitätsinfrastruktur – Art Mobilitätskonzept

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Nachhaltige Mobilität / Verkehr	NMV1	2027/2028	1 – 5 Jahre
Maßnahmen-Titel Ausbau der nachhaltigen Mobilitätsinfrastruktur – Art Mobilitätskonzept			
AUSGANGSLAGE Der öffentliche Personennahverkehr ist in Igersheim aufgrund der ländlichen Struktur natürlich nicht so ausgeprägt wie in Städten. Mit einem E-Car-Sharing-Auto, einem E-Bürgerbus, dem Bad Mergentheim Stadtbus sowie den Angeboten durch den Main-Tauber-Kreis bzw. der VGMT (RufTaxi, Bus- und Bahnverbindung) gibt es grundsätzlich bereits eine Vielzahl an weiteren klimafreundlichen Alternativen. Zudem liegt Igersheim am 5-Sterne-Radweg „Der Klassiker“. Allerdings besteht wie so oft noch Luft nach oben. Es ist voraussichtlich nicht zielführend, einfach den Bus- und Bahnverkehr weiter auszubauen, da dies voraussichtlich zu leeren Bussen und Bahnen führen würde. Es müssen bzw. sollten weitere nachhaltige Mobilitätslösungen ins Auge gefasst werden.			
BESCHREIBUNG Es sollen die vorhandenen Angebote betrachtet, ausgewertet und über eine mögliche Erweiterung nachgedacht werden. Besonders ins Auge gefasst werden sollen eine mögliche Erweiterung des Radwegenetzes, um Lücken zu Ortsteilen oder benachbarten Kommunen zu schließen. Darüber hinaus könnte über eine Ausweitung des Bürgerbusangebotes nachgedacht werden (aktuelle Nachfrage, Routen, Montag bis Freitag, Kerngemeinde und Ortsteile bedienen, ...). Ein Hinweis, der die Klimaschutzmanagerin erreichte, war das Stichwort „Eltern-Taxi“. Es sollte über ein alternatives Angebot für Quartiere nachgedacht werden, um das PKW-Verkehrsaufkommen an Kitas und Schulen zu reduzieren. Ob ein Angebot einen weiteren Verleihservice, beispielsweise E-Bike oder Lastenrad in Kombination mit einer Mobilitätsbox sinnvoll ist, kann im Konzept mitbetrachtet und die Nachfrage geprüft werden. So könnten, ggf. anstelle eines weiteren E-Car-Sharing-Autos eine andere Alternative angeboten werden, um das PKW-Aufkommen zu reduzieren.			
ZIEL UND STRATEGIE			

- Steigerung der Attraktivität zur alternativen Nutzung von Mobilitätsangeboten (zu Fuß, mit dem Rad, Sharing-Angebote, öffentlicher Personennahverkehr) - Reduktion des PKW-Vor- und Aufkommens
AKTEURE
Gemeinde Igersheim, Dienstleister/Anbieter
ZIELGRUPPE
Bevölkerung
ANSPRECHPARTNER / INITIATOR
Gemeinde Igersheim
HANDLUNGSSCHRITTE UND ZEITPLAN
- Aufstellung und Prüfung Mobilitätskonzept (ggf. Integrationsseminar der DHBW?) - Abfrage Bevölkerung über alternative Angebote/Wünsche/... - Prüfung der Realisierbarkeit / Umsetzung von Maßnahmen
MEILENSTEINE
- Mobilitätskonzept als Ziel- und Umsetzungsfahrplan - Umsetzung potentieller nachhaltiger Mobilitäts-Angebote → Attraktivitätssteigerung durch Reduktion des Verkehrsaufkommens - Einbeziehen der Zivilgesellschaft
GESAMTAUFWAND/(ANSCHUB-)KOSTEN
Konzepterstellung (ca. 10.000 €) je nach Anbieter/Umsetzung
FINANZIERUNGSANSATZ
Haushaltsmittel, Förderprogramme Bund und Land
ERWARTETE ENERGIE- UND TREIBHAUSGASEINSPARUNG
Einsparung von CO ₂ im Vergleich zwischen PKW (Verbrenner) mit Rad auf einen Kilometer etwa 150 g
WERTSCHÖPFUNG
/
FLANKIERENDE MAßNAHMEN
/
HINWEISE
Förderung von Fachkonzeptionen: https://www.aktivmobil-bw.de/foerdermittel/foerdermittel-des-landes/konzeptfoerderung Lastenradverleih Gemeinde Muggensturm (BW): https://www.muggensturm.de/buergerservice/verleih-lastenrad

Förderung/Attraktivitätssteigerung des Angebotes von Mitfahrgelegenheiten

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Nachhaltige Mobilität / Verkehr	NMV2	2026-2028	1 – 3 Jahre
Maßnahmen-Titel			
Förderung/Steigerung des Angebotes von Mitfahrgelegenheiten			
AUSGANGSLAGE			
Das Thema nachhaltige Mobilität spielt auch in Igersheim eine entscheidende Rolle. Der Main-Tauber-Kreis sowie alle 18 Städte und Gemeinden im Landkreis haben zum 1. Januar 2023 die digitale Mitfahr-App PENDLA eingeführt. Mittels der App soll die Bildung von Fahrgemeinschaften vereinfacht werden, um die Verkehrsbelastung generell und den dadurch verursachten Abgasausstoß deutlich zu verringern.			
BESCHREIBUNG			

Die Nutzerzahlen für das Gemeindegebiet Igersheims der Pendla-App sind noch recht überschaubar. Es sollte darüber nachgedacht werden, in wie weit das Angebot intensiver beworben wird, so dass die Nutzerzahlen ansteigen und das Verkehrsaufkommen reduziert wird. Zudem könnte über die Installation bzw. das Aufstellen eines Mitfahrerbankle (Bahnhof, Möhlerplatz, zentrale Stelle Ortsausgang) nachgedacht werden.

ZIEL UND STRATEGIE

- PENDLA sowie Mitfahrgelegenheiten generell attraktiver machen
- Steigerung der Nutzungszahlen

AKTEURE

Gemeinde Igersheim, Bevölkerung (Pendler)

ZIELGRUPPE

Bevölkerung (Pendler), Unternehmen

ANSPRECHPARTNER / INITIATOR

Gemeinde Igersheim

HANDLUNGSSCHRITTE UND ZEITPLAN

- aktuellen Ist-Stand erfassen
- Infokampagne/Infoveranstaltung für Unternehmen und Pendler anbieten
- Monitoring hinsichtlich Nutzerzahlen

MEILENSTEINE

- Steigerung der Pendla-Nutzerzahlen

GESAMTAUFWAND/(ANSCHUB-)KOSTEN

Kosten für Kommunikation/Werbematerial

FINANZIERUNGSANSATZ

Haushaltsmittel, Förderprogramm Bund und Land

ERWARTETE ENERGIE- UND TREIBHAUSGASEINSPARUNG

Indirekt durch Steigerung Mitfahrgelegenheiten und Reduktion des Verkehrsaufkommens

WERTSCHÖPFUNG

/

FLANKIERENDE MAßNAHMEN

/

HINWEISE

Interkommunales Mobilitätskonzept Würzburg, Gerbrunn, Randersacker, Rottendorf, Theilheim:
https://www.wuerzburg.de/media/www.wuerzburg.de/org/med_512845/442673_abschlussbericht_interkommunales_mobilitaetskonzept_lgs_2018.pdf

Durchführung eines Fußverkehrs-Checks

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Nachhaltige Mobilität / Verkehr	NMV3	2026 / 2027	Ca. 1 Jahr (Analyse) Weitere 2 - 5 Jahre (Umsetzung)
Maßnahmen-Titel Durchführung eines Fußverkehrs-Checks			
AUSGANGSLAGE Im Hinblick auf die Gemeinde Igersheim fällt auf, dass der Sektor Verkehr der erstellten THG-Bilanz mit einem großen Anteil auf dem Gemeindegebiet beiträgt. Auch im inneren Bereich der Gemeinde sind eine Vielzahl an PKWs unterwegs. Aktive Mobilität zu Fuß oder mit dem Fahrrad ist gesund, umweltfreundlich, zeitlich flexibel, individuell, emissionsfrei und kostengünstig.			
BESCHREIBUNG Bei den Fußverkehrs-Checks bewerten Bürgerinnen und Bürger, politische Vertreter sowie die Verwaltung gemeinsam die Situation des Fußverkehrs vor Ort. In Workshops und Begehungen erarbei-			

ten sie Vorschläge, wie die Wege zu Fuß künftig noch attraktiver und sicherer gestaltet werden können. Das Ministerium für Verkehr unterstützt Kommunen bei der Durchführung von professionellen Fußverkehrs-Checks.

ZIEL UND STRATEGIE

- Fußverkehr in den Vordergrund rücken
- Sensibilisierung und Bewertung des Fußverkehrs vor Ort
- Ableiten konkreter Handlungsmöglichkeiten für die Verbesserung des Fußverkehrs und Reduktion des motorisierten Individualverkehrs
- sichere Verkehrswege für Bevölkerung

Die Fußverkehrs-Checks folgen einem standardisierten Ablauf, den die Kommunen inhaltlich individuell ausgestalten können. In einer Nachbereitung werden abschließend die Hinweise und Empfehlungen für Politik und Verwaltung zusammengestellt. Eine Auftakt- und eine Abschlussveranstaltung auf Landesebene rahmen die Maßnahme ein. Unterstützungsleistung kann die Kommune (bei erfolgreicher Bewerbung auf die Durchführung eines Fußverkehrschecks) durch einen externen Dienstleister erhalten.

AKTEURE

Gemeinde Igersheim, Bevölkerung Igersheim (alle Altersgruppen), Land Baden-Württemberg, Externer Dienstleister

ZIELGRUPPE

Bevölkerung Igersheim, Politik, Verwaltung Igersheim

ANSPRECHPARTNER / INITIATOR

Gemeinde Igersheim

HANDLUNGSSCHRITTE UND ZEITPLAN

- Bewerbung beim Land Baden-Württemberg um Fußverkehrs-Check
- Bewerbungsprozess und Entscheidung abwarten; bei erfolgreicher Bewerbung:
 - Auftaktworkshop (Landesebene)
 - 2 Begehungen innerhalb der Kommune
 - Abschlussworkshop (Landesebene)
 - Vorstellung der Ergebnisse aus dem Fußverkehrs-Check im Gemeinderat
- Umsetzung der abgeleiteten Maßnahmen und Hinweise

MEILENSTEINE

- Status-quo-Bericht zum Fußverkehr
- Stärken/Schwächen-Analyse
- Maßnahmenplan mit Prioritäten und Kostenplanung
- Anregungen und Hinweise für eine Verstetigung der Fußverkehrsförderung in der Kommune

GESAMTAUFWAND/(ANSCHUB-)KOSTEN

- Förderprogramm des Landes Baden-Württemberg bei erfolgreicher Bewerbung (Kosten für einen Fußverkehrscheck durch fachliche Begleitung eines externen Dienstleisters: ca. 15.000 € - 20.000 € brutto/Kommune)
- Kosten zur Umsetzung abgeleiteter Maßnahmen abhängig von Größe, Intensität, Aufwand

FINANZIERUNGSANSATZ

- Förderprogramm des Landes Baden-Württemberg bei erfolgreicher Bewerbung
 - weitere Förderprogramme zur Umsetzung von erarbeiteten Maßnahmen
- Haushaltsmittel vorsehen

ERWARTETE ENERGIE- UND TREIBHAUSGASEINSPARUNG

THG-Reduktion des Sektors Verkehr bei Umstieg von PKW auf CO₂-freundliche Alternativen → weniger fahrende PKW im Gemeindegebiet → Reduktion t CO₂/a

WERTSCHÖPFUNG

/

FLANKIERENDE MAßNAHMEN

/

HINWEISE

/

Nachhaltige Stadtentwicklung und Stadtbegrünung (Regenwasserrückhalt)

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Klimafolgenanpassung	KA1	2026/2027	fortlaufend
Maßnahmen-Titel Nachhaltige Stadtentwicklung und Stadtbegrünung in Kombination mit Regenwasserrückhalt			
AUSGANGSLAGE Hitze, Lärm und verunreinigte Luft führen in Kommunen zu erheblichen gesundheitlichen Beeinträchtigungen. In der Regel sind ältere Personengruppen – gerade in den Sommermonaten – besonders davon betroffen. Darüber hinaus wird die natürliche Versickerung von Regenwasser durch zunehmend versiegelte Flächen erschwert. Ziel sollte es sein, die Gemeinde gestalterisch noch „grüner“ zu entwickeln.			
BESCHREIBUNG Die Maßnahme zielt darauf ab, die Stadtentwicklung nachhaltiger zu gestalten, indem gezielt Stadtbegrünung und Regenwasserrückhaltungssysteme integriert werden. Dazu gehört die Anlage von Grünflächen, Dachbegrünungen, Regenwasserrückhaltebecken und versickerungsfähige Oberflächen. Ziel ist es, den natürlichen Wasserkreislauf zu fördern, Überschwemmungen zu vermeiden, das Stadtklima zu verbessern und die Biodiversität zu erhöhen. Denn Stadtgrün mindert Belastungen - Parkanlagen, Wälder und Gewässer verringern vor allem nachts die Wärmebelastung in angrenzenden Stadtquartieren. Bäume sorgen durch Schatten für kühle Orte an heißen Sommertagen. Vegetation absorbiert Lärm. Darüber hinaus binden Bäume und andere Vegetationselemente Feinstaub. In Bezug auf Gesundheit und Lebensqualität erhöht eine strategisch geplante und vernetzte grüne Infrastruktur den Anteil zugänglicher grüner Freiräume für Erholung und Freizeit, indem sie für alle Altersgruppen vielfältig nutzbare Orte der Begegnung und Bewegung bereitstellt.			
ZIEL UND STRATEGIE - Erholungs-/Bewegungsräume schaffen, Gesundheit und Wohlbefinden der Bürgerinnen und Bürger von Igersheim fördern - Wohlfühlatmosphäre innerhalb der Gemeinde an belebten Plätzen schaffen/zum Verweilen einladen - Generationenpark für gemeinschaftliche Aktivitäten - Klimafolgenanpassung mitdenken - Regenwasserrückhalt - Retentionsflächen/Überschwemmungsgebiete in der Nähe der Tauber bzw. der Igersheimer Bäche schaffen - Versickerungssysteme/-flächen bzw. Regenwassergärten zur Speicherung anlegen			
AKTEURE Gemeindeverwaltung (Bauamt, Bauhof, Klimateam, ...), Vereine und Gruppierungen			
ZIELGRUPPE Bevölkerung, Gemeinde			
ANSPRECHPARTNER / INITIATOR Gemeinde Igersheim			
HANDLUNGSSCHRITTE UND ZEITPLAN - Planung, Umsetzung Pflanz-/Gestaltungskonzept, Pflege und Öffentlichkeitsarbeit - Bestandsaufnahme und Flächenauswahl (Identifikation versiegelter Flächen, Bewertung der ökologischen Bedeutung) - Planung und Einholung der Genehmigungen (z.B. Bau- und Naturschutzbehörden)			
MEILENSTEINE - Abschluss der Flächenauswahl und Genehmigungsphase - Beginn der Entsiegelungsarbeiten - Fertigstellung der ersten neuen Grünflächen			

- Erste Erfolgskontrolle und Monitoringbericht
GESAMTAUFWAND/(ANSCHUB-)KOSTEN Kosten für Verschattung, Begrünung, Entsiegelung, ...
FINANZIERUNGSANSATZ Haushaltsmittel, Recherche/Prüfung von Förderprogrammen Bund und Land
ERWARTETE ENERGIE- UND TREIBHAUSGASEINSPARUNG Indirekt
WERTSCHÖPFUNG Regionale Anbieter/Unternehmen
FLANKIERENDE MAßNAHMEN Starkregenmanagement
HINWEISE /

Aufbau und Umsetzung Starkregenmanagement

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Klimafolgenanpassung	KA2	2028	5 Jahre
Maßnahmen-Titel Aufbau/Umsetzung Starkregenmanagement			
AUSGANGSLAGE Igersheim liegt mit seinen Ortsteilen neben der Tauber bzw. dem Harthäuser sowie Neuseser Bach in und an Hanglagen. Durch die geographische und naturräumliche Lage sind einzelne Teilorte und Gebiete im Starkregenfall gefährdet. 2024 kam es aufgrund eines solchen Starkregenereignisses zu Sturzfluten am Hang im Gemeindegebiet. Nach diesen Ereignissen gilt es ein Konzept aufzustellen, um die langfristige Handhabung eines Starkregenmanagements zu verfolgen.			
BESCHREIBUNG Das Handlungskonzept zum Starkregenmanagement der Gemeinde Igersheim sollte unter anderem folgende Punkte enthalten: - Informationsvorsorge; Erstellung und Veröffentlichung von Starkregengefahrenkarten - Krisenmanagement; Erstellung von Hochwasseralarm- und Einsatzplänen - Installation eines kommunalen Messnetzes zur Beobachtung von Niederschlägen und Abflüssen All diese Maßnahmen sollen langfristig durch das Haupt-/Bauamt umgesetzt werden. Dabei sollen die Vorgaben des Handlungskonzepts beachtet und auf die aktuellen Entwicklungen angepasst werden.			
ZIEL UND STRATEGIE Das Handlungskonzept zum Aufbau eines Starkregenmanagements sollte eine Vielzahl an Maßnahmen umfassen, welche langfristig umgesetzt werden sollen. Ziel dieser Maßnahmen ist es, den Aufbau dieses Starkregenmanagements (laut Handlungskonzept) beim Haupt- und Bauamt anzusiedeln und so die langfristige Umsetzung der Maßnahmen zu garantieren. → Vorsorgemaßnahmen bei städtebaulichen und verkehrstechnischen Konzeptionen mitdenken			
AKTEURE Bauamt, Klimaschutzmanagement, Feuerwehr/THW, externer Dienstleister			
ZIELGRUPPE Bürgerinnen und Bürger			
ANSPRECHPARTNER / INITIATOR Bauamt, Klimaschutzmanagement			
HANDLUNGSSCHRITTE UND ZEITPLAN Erstellung Handlungskonzept Umsetzung von Handlungsschritten aus Handlungskonzept Sensibilisierung der Bevölkerung			

MEILENSTEINE

Handlungskonzept und notwendige Analysen

GESAMTAUFWAND/(ANSCHUB-)KOSTEN

Kosten für die Erstellung eines Handlungskonzeptes

Kosten für den Aufbau eines Starkregenmanagements nach erfolgter Erstellung eines Handlungskonzeptes

Abhängig von Umsetzung der Maßnahmen (je nach Vorschlägen)

FINANZIERUNGSANSATZ

Aufbau des Starkregenmanagements aus Haushaltsmitteln.

Prüfung auf Fördermittel

ERWARTETE ENERGIE- UND TREIBHAUSGASEINSPARUNG

Keine Energieeinsparung, keine THG-Einsparung, im ersten Schritt keine direkte Kosteneinsparung

→ Vorbeugung und Anpassung hinsichtlich Klimafolgen, Katastrophenschutz

WERTSCHÖPFUNG

Folgekosten bzw. Schäden durch Unwetterereignisse können verringert werden; Auswirkungen des Klimawandels werden vorgebeugt

FLANKIERENDE MAßNAHMEN

Regenwasserrückhalt

HINWEISE

Starkregenmanagement hat in den vergangenen Jahren an Bedeutung gewonnen, das Themenfeld Klimafolgenanpassung ist dennoch relativ neu. Es gibt erste Praxisbeispiele an welchen sich ggf. orientiert werden kann.

Hinzugezogen werden kann der „Leitfaden Kommunales Starkregenrisikomanagement in Baden-Württemberg“, herausgegeben von LUBW-Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg

Gründung und Aufbau eines Klimateams

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Bildung & Öffentlichkeitsarbeit	BÖA1	Herbst 2025	fortlaufend
Maßnahmen-Titel			
Gründung und Aufbau eines Klimateams			
AUSGANGSLAGE			
Um die langfristige Umsetzung des Igersheimer Klimaschutzkonzeptes gewährleisten zu können und den Klimaschutz fest in der Gemeinde Igersheim zu verankern, soll ein Klimateam zur Organisation, Umsetzung, Unterstützung des Klimaschutzmanagements gegründet werden.			
BESCHREIBUNG			
Das Klima-Team soll die Projektleitung beim Projektmanagement und bei der Durchführung von Veranstaltungen unterstützen. Das Klima-Team kann das Klimaschutzkonzept in Teilen gemeinsam ausführen und als Multiplikator des Klimaschutzgedankens in den verschiedenen Bereichen fungieren. Zudem können über den bestehenden Maßnahmenkatalog hinaus weitere Ideen eingebracht und in einer Ideensammlung gesammelt und bewertet werden.			
Die Anzahl der Mitglieder soll nicht begrenzt werden, eine Teilnahme im Igersheimer Klimateam soll jeder/m Interessierten offenstehen.			
ZIEL UND STRATEGIE			
Ziel der ausgewählten Maßnahme ist es, ein Klimateam in und für die Gemeinde Igersheim zu gründen. Die Aufgabe des Klimateams soll es mit sein, vorgeschlagene Maßnahmen und Ideen gemeinsam anzugehen und auch eigständig Anregungen für die Weiterentwicklung und generelle Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen und -projekten sollen eingebracht werden. Gemeinsam können Ziele formuliert und so das Thema Nachhaltigkeit, Klimaschutz, Klimafolgenanpassung aktiv vorangetrieben und verankert werden.			

AKTEURE
Gemeinde Igersheim, Bevölkerung
ZIELGRUPPE
Bürgerinnen und Bürger der Gemeinde Igersheim
ANSPRECHPARTNER / INITIATOR
Gemeinde Igersheim
HANDLUNGSSCHRITTE UND ZEITPLAN
Vorstellung der möglichen Umsetzung des Klimateams
Aufruf zur Teilnahme
Durchführung von regelmäßigen Treffen (Art Stammtisch)
MEILENSTEINE
- Etablierung des Klimateams
- Umsetzung von Maßnahmen/Veranstaltungen
GESAMTAUFWAND/(ANSCHUB-)KOSTEN
Für das Klimateam soll vorsorglich ein Budget in Höhe von 1.000 € angesetzt werden.
FINANZIERUNGSANSATZ
Die Kosten werden aus Haushaltsmitteln finanziert; zudem werden potentielle Fördermittel zur Umsetzung von Maßnahmen recherchiert und im Auge behalten.
ERWARTETE ENERGIE- UND TREIBHAUSGASEINSPARUNG
Indirekt (über Anzahl geplanter und umgesetzter Veranstaltungen/Maßnahmen → Umgesetzte Maßnahmen, die zur Sensibilisierung und zum Nachahmen anreden, tragen zur Einsparung bei)
WERTSCHÖPFUNG
/
FLANKIERENDE MAßNAHMEN
Regelmäßige Informationsveranstaltungen und Austauschabende
HINWEISE
/

Klimatipp für Bürgerinnen und Bürger

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Bildung & Öffentlichkeitsarbeit	BÖA2	Sommer/Herbst 2025	fortlaufend
Maßnahmen-Titel			
Klimatipp für Bürgerinnen und Bürger			
AUSGANGSLAGE			
Häufig wissen Bürgerinnen und Bürger nicht, welche Potentiale in den eigenen vier Wänden stecken, und wie man bereits durch kleine Maßnahmen und Verhaltensänderungen Energie einsparen, Kosten reduzieren und etwas für den Klimaschutz und Nachhaltigkeit tun kann. Private Haushalte waren in Igersheim mit einem wesentlichen Anteil am Endenergieverbrauch der Gemeinde beteiligt. In diesem Bereich liegen aber auch entsprechende Potentiale zur Energieeinsparung. Oft behält man zudem keinen Überblick über potentielle Fördermöglichkeiten, Einsparmaßnahmen oder generelle Informationen zu den Themen Klimaschutz, Klimaanpassung, Umweltschutz und Nachhaltigkeit.			
BESCHREIBUNG			
Die Inhalte sollen detailliert und gegliedert auf einer eigenen Klimaschutzunterseite veröffentlicht werden. Die Unterseite soll regelmäßig mit neuen Inhalten gefüllt und auf dem aktuellsten Stand gehalten werden. Zudem soll auf Fördermaßnahmen hingewiesen und eine übersichtliche und einfache Handhabung erfolgen.			
ZIEL UND STRATEGIE			

Ziel der Maßnahme soll es sein, mit niederschweligen Hinweisen, Tipps und Informationen auf den eigenen Energieverbrauch in privaten Haushalten aufmerksam zu machen, über verschiedene Themen aufzuklären und zum Umdenken anzuregen. Bereits mit kleinen Verhaltensänderungen können wesentliche Einsparungen erfolgen. Häufig sind sich viele Bürgerinnen und Bürger der eigenen Energieverbräuche und Einsparpotentialen nicht bewusst. Bürgerinnen und Bürger sollen sensibilisiert und auf Fördermöglichkeiten aufmerksam gemacht werden. Diese Maßnahme soll als Orientierung und Sensibilisierung dienen.

AKTEURE

Gemeinde Igersheim, lokale Akteursgruppen, Bevölkerung

ZIELGRUPPE

Bürgerinnen und Bürger

ANSPRECHPARTNER / INITIATOR

Gemeinde Igersheim mit Klimaschutz- sowie Kommunikationsbeauftragten

HANDLUNGSSCHRITTE UND ZEITPLAN

- Sammlung von inhaltlichen Themen zur Gestaltung des Klimatipps / Alltagstipps / Unterseite
- Gestaltung eines einheitlichen Frames zur Veröffentlichung auf der gemeindeeigenen Website, den Social-Media-Kanälen sowie dem Gemeindeboten, um Wiedererkennungswert zu steigern/Fokus zu setzen
- Einbeziehung lokaler Gruppen → Aufruf: Klimatipp von Bürgern für Bürger
- Feedbackrunden und regelmäßige Weiterentwicklung

MEILENSTEINE

- Reichweite, Feedback aus der Bevölkerung, regelmäßige Veröffentlichung

GESAMTAUFWAND/(ANSCHUB-)KOSTEN

- potentielle Kosten für Kommunikationskampagne
- durch die Nutzung gemeindeeigener bestehender Kanäle (Gemeindebote, Website, Social Media, Aushang, ...) sollten die Kosten < 500,00 € gehalten werden

FINANZIERUNGSANSATZ

Wenn Kosten anfallen, sollen diese aus den Haushaltsmitteln finanziert werden; Fördermöglichkeiten im Auge behalten

ERWARTETE ENERGIE- UND TREIBHAUSGASEINSPARUNG

Durch Informationsvermittlung kann zum Nachahmen angeregt werden → Reduktion des Energie- und THG-Emission im Sektor Private Haushalte

WERTSCHÖPFUNG

/

FLANKIERENDE MAßNAHMEN

Energieberatung für Bürgerinnen und Bürger
 Regelmäßige Informationsveranstaltungen und Austauschabende

HINWEISE

/

Regelmäßige Informationsveranstaltungen und Austauschabende

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Bildung & Öffentlichkeitsarbeit	BÖA3	Herbst 2025	laufend
Maßnahmen-Titel			
Regelmäßige Informationsveranstaltungen und Austauschabende			
AUSGANGSLAGE			
Im Rahmen der Akteurs Beteiligung kam vermehrt der Wunsch auf, über verschiedenste Themenfelder im Rahmen von Nachhaltigkeit, Umweltschutz, Klimaschutz Informationen vermittelt zu bekommen.			

Dem Wunsch der Bürgerinnen und Bürger folgend sollen somit Infoabende und -veranstaltungen zu verschiedenen Themenfeldern angeboten werden. Insgesamt wäre das Ziel, mind. eine öffentliche Informationsveranstaltung pro Quartal zu organisieren, d. h. es würden drei bis vier Veranstaltungen pro Jahr angeboten und durchgeführt werden.

BESCHREIBUNG

Zur Bewusstseinsbildung und Sensibilisierung der Igersheimer Bevölkerung sollen in regelmäßigen Abständen Veranstaltungen durchgeführt werden. Dieser Wunsch kam aus Reihen des Gemeinderates sowie der Bevölkerung selbst im Rahmen der Akteursbeteiligung.

Im ersten Schritt sollen potentielle Themenfelder gesammelt werden, welche von Interesse für die Bevölkerung sein können. Zudem soll aktiv die Bevölkerung angesprochen werden, welche Themen angeboten werden sollen. Anschließend werden Referenten gesammelt und potentielle Kooperationen mit Netzwerken vor Ort angestrebt.

ZIEL UND STRATEGIE

Bewusstseinsbildung und Sensibilisierung der Igersheimer Bevölkerung

AKTEURE

Gemeinde Igersheim, Bürgerinnen und Bürger aus Igersheim

ZIELGRUPPE

Igersheimer Bevölkerung

ANSPRECHPARTNER / INITIATOR

Gemeinde Igersheim

HANDLUNGSSCHRITTE UND ZEITPLAN

- Auswahl und Zusammenstellung von Themen
- Zusammenstellung potentieller Referenten
- Durchführung der Informationsveranstaltungen pro Quartal
- mind. 3 – 4 Infoabende zu ausgewählten Themen im Jahr

MEILENSTEINE

- Durchgeführte Veranstaltungen mit mehr als 75 Teilnehmenden

GESAMTAUFWAND/(ANSCHUB-)KOSTEN

Für die Durchführung der Veranstaltungen sowie möglicher Referentenkosten sollen Honorarkosten in Höhe von 1.500 € / Jahr angesetzt werden. Je nach Anzahl der Vorträge sowie Auswahl der Referenten und potentieller Kooperationen, bspw. mit der Energieagentur des Main-Tauber-Kreises, variiert dieser Betrag ggf.

FINANZIERUNGSANSATZ

Die Kosten zur Durchführung sollen aus Haushaltsmitteln oder potentiellen Förderprogrammen finanziert werden.

ERWARTETE ENERGIE- UND TREIBHAUSGASEINSPARUNG

Indirekt, Senkung der Emissionen im Sektor Private Haushalte durch Bewusstseinsbildung/Informationsvermittlung

WERTSCHÖPFUNG

/

FLANKIERENDE MAßNAHMEN

Gründung und Aufbau eines Klimateams

HINWEISE

/

Energie- und Klimawochen an Schule und Kita

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Bildung & Öffentlichkeitsarbeit	BÖA4	2026	Dauerhaft/laufend; nach Bedarf
Maßnahmen-Titel			
Projekttag an Schule, Kitas und im JUKI			

AUSGANGSLAGE

Die Energieagentur des Main-Tauber-Kreises bietet bereits vereinzelt Aktionstage in Kitas und Grundschulen an, um bereits die Kinder und Jugendlichen das Thema Klimaschutz – hier insbesondere Strom und Wasser – spielerisch näher zu bringen. Ähnliche Projektstage sollen vom Klimaschutzmanagement initiiert und gemeinsam mit der JAMS, den jeweiligen Kindertageseinrichtungen und den Verantwortlichen vom JUKI Igersheim geplant und umgesetzt werden.

BESCHREIBUNG

In der Grundschule der Gemeinde Igersheim sollen verstärkt die Klimaschutzaktivitäten mit der Gemeinde verknüpft werden. Demnach soll eine Kooperation zwischen der Schule und der Verwaltung im Sinne des Klimaschutzes entstehen.

Der jährliche Gemeindebesuch der Schülerinnen und Schüler im Rahmen des Fachs Heimat- und Sachkunde soll ebenfalls einen Klimaschutzschwerpunkt erhalten. D.h. dass die Kommunalverwaltung die Schülerinnen und Schüler über eigene Klimaschutzaktivitäten informiert und dies z. B. durch eine Besichtigung (z. B. PV-Anlage oder Heizwerk) veranschaulicht. Zudem können die Schülerinnen und Schüler der Verwaltung eigene Klimaschutztipps geben und über ihre eigenen Aktivitäten berichten. Bestenfalls wird dieser Besuch mit einer Themenwoche „Klimaschutz“ verknüpft. Auch die Anschaffung eines Forscherkoffers zum Verleih an die Grundschule und die Kitas verstärkt den Bildungsaspekt. Dieser kann – falls nicht bereits geschehen - am Verwaltungsbesuch den Kindern überlassen werden.

ZIEL UND STRATEGIE

Gemeinsam mit den Einrichtungen vor Ort soll gemeinsam mit dem Klimaschutzmanagement und den Vertretern der Einrichtungen (Schule, Kita, JUKI) verschiedene, themenspezifische Projektstage durchgeführt werden. Ziel ist es, den Kindern und Jugendlichen auf spielerische Art das Thema Umwelt-, Natur- und Klimaschutz näher zu bringen

AKTEURE

Rektor/Leiter Johann-Adam-Möhler-Grundschule, Lehrerinnen und Lehrer, Bürgermeister
 Leiter/innen der Kindertageseinrichtungen, Leiter/Verantwortliche des Jugend- und Kulturzentrum Igersheim, Gemeinde Igersheim, Kinder und Jugendliche

ZIELGRUPPE

Kinder und Jugendliche der jeweiligen Einrichtungen in Igersheim

ANSPRECHPARTNER / INITIATOR

Bürgermeister, Klimaschutzmanagement

HANDLUNGSSCHRITTE UND ZEITPLAN

Bezogen auf den Gemeindebesuch im Rathaus:

- Anfrage der Einrichtung (Rektor und Lehrer / Leiter / Verantwortliche) und Terminabstimmung des Gemeindebesuchs
- Zu bestehenden Angeboten einladen
- Aufbereitung der Klimaschutzinformationen, einfache Vermittlung der Projekte durch z.B. Besichtigung
- Anschaffung von Forscherkoffern
- Presse- und Öffentlichkeitsarbeit

Bezogen auf Projektstage

- Abstimmung Ablauf und Thema der Projektstage
- Planung und Vorbereitung der Projektstage durch die Gemeinde / das Klimaschutzmanagement
- Durchführung der Projektstage
- Presse und Öffentlichkeitsarbeit

MEILENSTEINE

- Verstetigung des Gemeindebesuchs und regelmäßiger Verleih des Energiesparkoffers
- Sensibilisierung der Igersheimer Kinder und Jugendlichen
- Rückmeldung der erreichten Kinder und Jugendlichen

GESAMTAUFWAND/(ANSCHUB-)KOSTEN

- Kosten Forscherkoffer ca. 350€

- Kosten zur Vorbereitung und Durchführung der Projektstage, ggf. 350 € / Projekttag für Material
FINANZIERUNGSANSATZ
- Förderung der Forscherkoffer durch örtliche Unternehmen
- Förderung Bildungsmaterial durch das Land Baden-Württemberg (Initiative Nachhaltigkeit, Klimaschutzplus Förderprogramm)
- Falls notwendig, Finanzierung aus kommunalen Haushaltsmitteln
ERWARTETE ENERGIE- UND TREIBHAUSGASEINSPARUNG
Indirekt durch Sensibilisierung und Wissensvermittlung
WERTSCHÖPFUNG
/
FLANKIERENDE MAßNAHMEN
/
HINWEISE
Durchführung von Klimatagen (bspw. Kleine Energiedetektive, Besuch der Kläranlage, Besuch Heizkraftwerk Bad Mergentheim); auch ein Walddag in Kombination mit einem Wandertag und mit Unterstützung des Revierförsters kann als Bildungsprojekt angedacht werden. Erarbeitung einer Klimaschutzrallye durch Igersheim gemeinsam mit der Grundschule. Regionalität, Saisonalität (Einbindung des Wochenmarktes, Liegenschaften, Wald, Bürgerlädle, Bürgerbus...)

Ausbau der Energieberatung für Bürgerinnen und Bürger

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Bildung & Öffentlichkeitsarbeit	BÖA5	2026	fortlaufend
Maßnahmen-Titel			
Ausbau der Energieberatung für Bürgerinnen und Bürger			
AUSGANGSLAGE			
Seit Juli 2024 besteht in Kooperation mit der Energieagentur Main-Tauber-Kreis sowie der Verbraucherzentrale Baden-Württemberg für Igersheimer Bürgerinnen und Bürger die Möglichkeit, einmal im Monat einen kostenfreien und unabhängigen Energieberatungstermin wahrzunehmen. Viele Bürgerinnen und Bürger sind sich der Möglichkeiten zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Nutzung erneuerbarer Energien nicht ausreichend bewusst und/oder wissen nicht, wo sie Unterstützung finden können. Dies führt zu einem hohen Energieverbrauch, unnötigen Kosten und einem erhöhten CO ₂ -Fußabdruck auf kommunaler Ebene.			
BESCHREIBUNG			
Die Maßnahme zielt darauf ab, das Angebot an professioneller Energieberatung für Bürgerinnen und Bürger auszubauen. Dabei sollen sowohl individuelle Beratungen, Informationsveranstaltungen als auch digitale Plattformen genutzt werden, um das Bewusstsein für energieeffizientes Verhalten und nachhaltige Technologien zu erhöhen. Ziel ist es, die Energieeffizienz im privaten Haushalt zu verbessern, den Einsatz erneuerbarer Energien zu fördern und somit einen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten.			
ZIEL UND STRATEGIE			
- Steigerung der Energieeffizienz in privaten Haushalten durch eine breite und leicht zugängliche Beratung			
- Einrichtung zentrales Beratungsportals, Nutzung digitale Medien / Einrichtung Übersichtsseite			
AKTEURE			
Gemeinde Igersheim mit Klimaschutzmanagement			
Energieagentur Main-Tauber-Kreis			
Energieberater			
ZIELGRUPPE			
Bürgerinnen und Bürger			

ANSPRECHPARTNER / INITIATOR Klimaschutzmanagement
HANDLUNGSSCHRITTE UND ZEITPLAN - Intensive Bewerbung der angebotenen Energieberatung mitsamt Inhalten und Themen - Infostand im Rahmen von Veranstaltungen vor Ort - Infostand beim (Feierabend)-Erlebnismarkt in Igersheim - Einrichtung Beratungsportal mit Übersichtsseite (Energieeffizienz, Photovoltaik, Heizung, Fördermöglichkeiten, ...) - Infokampagne / Flyer
MEILENSTEINE - Steigerung des Energieberatungsangebotes mit steigender Nachfrage
GESAMTAUFWAND/(ANSCHUB-)KOSTEN Um einen Anreiz zu setzen, dass Vor-Ort-Beratungen zu ausgewählten Themen über die Beratung der Verbrauchzentrale von Privathaushalten angenommen werden, könnte über die Einrichtung eines Fördertopfes zur Beratung angeboten werden. Im Rahmen der Möglichkeiten können sodann Vor-Ort-Beratungen kostenfrei für die Bürgerinnen und Bürger umgesetzt werden. Eigentliche Kosten Vor-Ort-Beratung an Eigenanteil für Bürger: 40 €
FINANZIERUNGSANSATZ Die Kosten zur Durchführung von Informationsständen, Veranstaltungen, ggf. der Fördertopf sollen aus Haushaltsmitteln finanziert werden. Eine Deckelung sollte pro Jahr in Betracht gezogen werden.
ERWARTETE ENERGIE- UND TREIBHAUSGASEINSPARUNG Indirekte Auswirkung auf Emissionreduktion, wenn Privathaushalte energetische Maßnahmen an den Gebäuden durchführen und dadurch Energie eingespart werden kann
WERTSCHÖPFUNG Durch Hinzuziehen regionaler Gewerke
FLANKIERENDE MAßNAHMEN Fördermöglichkeiten der Gemeinde Igersheim, Regelmäßige Informationsveranstaltungen und Austauschabende
HINWEISE /

Einführung eines kommunalen Energiemanagements

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Klimaneutrale Verwaltung	KV1	2026/2027	1 – 5 Jahre
Maßnahmen-Titel Einführung eines kommunalen Energiemanagements			
AUSGANGSLAGE Meist werden innerhalb der kommunalen Liegenschaften die Heizanlagen, etc.pp. nicht effizient genutzt. Die Meldung nach §18 KlimaG BW erfolgt seit 2020 entsprechend der Vorgaben durch das UM mit Kom.EMS und bereitgestellter Excel-Tabelle.			
BESCHREIBUNG Seit §18 des Klimaschutzgesetzes Baden-Württemberg in Kraft getreten ist, sind alle Kommunen in Baden-Württemberg dazu verpflichtet, ihre Strom- und Wärmeverbräuche jährlich zum 30.06. an die Landesenergieagentur zu melden. Dieses Vorgehen bietet eine erste Grundlage, um das Energiemanagement in den Vordergrund zu rücken. Es gibt zwei Möglichkeiten, ein Energiemanagement-System zu etablieren. 1. Erhöhung der Ablesefrequenz bei Gebäude mit geringerem Energiebedarf (Einsparung von Kosten für Messsystemtechnik) → bedarf entsprechendem Organisationsaufwand sowie Infrastruktur zur Auswertung und Erfassung der Daten			

2. Installation von intelligenter Messtechnik für Gebäude mit hohem Energiebedarf, sodass ein detaillierter Energieverbrauch dargestellt werden kann (Fernauslesbarkeit) Bereits über kleinere Anpassungen und Regulierungen können Heizanlage & Co. effektiv und effizient die Arbeit verrichten und somit Einsparungen erfolgen.
ZIEL UND STRATEGIE Die Erkenntnisse über die Energieverbräuche innerhalb der kommunalen Liegenschaften sind aufschlussreich. Ziel ist es, ein detailliertes Bild über die verbrauchte Energiemenge und die Zeiten des Energieverbrauchs zu bekommen, um damit langfristig deutlich mehr Energie einsparen zu können, und dies weitestgehend auf Knopfdruck bzw. über Fernauslesbarkeit.
AKTEURE Gemeindeverwaltung (Hausmeister, Mitarbeiter Gebäudemanagement und Kämmerei, Bauhof), externe Berater (kom.EMS Coach)
ZIELGRUPPE Gemeinde Igersheim mit kommunalen Liegenschaften der Gemeindeverwaltung
ANSPRECHPARTNER / INITIATOR Gemeinde Igersheim – Bauamt, Kämmerei, ...
HANDLUNGSSCHRITTE UND ZEITPLAN - Festlegung des Umfangs und der Kosten des Energiemanagements - Erfassung der Gebäude (Bezeichnung, Lage, etc.) - Erstellung eines langfristigen Umsetzungsplan - Ausbau der technischen Infrastruktur - Implementierung des Energiemanagements - Verfassen eines (verständlichen) Energieberichtes / Vorstellung im Gemeinderat
MEILENSTEINE Implementierung eines intelligenten Messsystems und Verstetigung
GESAMTAUFWAND/(ANSCHUB-)KOSTEN • Messtechnik, Installation und Software: ca. 10.000 bis 20.000 € • Software-/Lizenzgebühr • Personalkosten zur Betreuung des Aufbaus bzw. Auswertung der Daten In Summe vmtl. um die 100.000 € - 150.000 €
FINANZIERUNGSANSATZ Finanzierung aus Haushaltsmitteln Die Inanspruchnahme einer Förderung ist nicht möglich (Stand November 2024).
ERWARTETE ENERGIE- UND TREIBHAUSGASEINSPARUNG Vermeidung und Reduktion von CO₂-Emissionen durch Energieeinsparung (auch nach § 18 KSG BW) → Energiebericht kann Kennwerte und Einsparergebnisse liefern Bei erfolgreicher Implementierung können mit Energieeinsparungen von 10 – 30 % des Gesamtverbrauchs zu rechnen sein.
WERTSCHÖPFUNG /
FLANKIERENDE MAßNAHMEN Sanierung kommunaler Liegenschaften
HINWEISE Durch die Einführung eines kommunalen Energiemanagements können zwischen 10 und 30 % des Energiebedarfs eingespart werden, ohne große bauliche Maßnahmen an den Gebäuden durchzuführen. Erfordert personelle wie finanzielle Ressourcen Beratungsunterstützung durch die Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (KEA-BW): https://www.kea-bw.de/energiemanagement Leitfaden kom.EMS (Stand 2018): https://www.komems.de/download/180912_Leitfaden_KomEMS.pdf

Sanierung kommunaler Liegenschaften

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Klimaneutrale Verwaltung	KV2	2027/2028	10 - 15 Jahre
Maßnahmen-Titel Sanierung kommunaler Liegenschaften			
AUSGANGSLAGE Aktuell ist es das Bauamt sowie ein Bautechniker, welcher die Gebäude und baulichen Maßnahmen betreut. Es gibt noch kein Gebäudemanagement, welches detailliert den aktuellen Stand der Gebäude gelistet hat.			
BESCHREIBUNG Die Liegenschaften der Gemeinde Igersheim sollen unter Betrachtung gestellt werden hinsichtlich ihres energetischen Zustands. Besonderer Fokus soll auf der Reduktion des Energie-, Wärme- und Wasserverbrauches innerhalb der kommunalen Liegenschaften und kommunalen Einrichtungen liegen.			
ZIEL UND STRATEGIE - Einsparung von Energie-, Wärme-, Wasserverbrauch - Effizienzsteigerung der kommunalen Liegenschaften - THG-Reduktion innerhalb kommunaler Liegenschaften - Modernisierung und Instandhaltung der Liegenschaften			
AKTEURE Gemeinde Igersheim (Bauamt/Bautechniker, Klimaschutzmanagement), Externe Planungs- & Beratungsbüros, Energieberater			
ZIELGRUPPE Gemeinde Igersheim mit kommunalen Liegenschaften			
ANSPRECHPARTNER / INITIATOR Gemeinde Igersheim, Bauamt			
HANDLUNGSSCHRITTE UND ZEITPLAN - Bestandsaufnahme kommunaler Liegenschaften - Aufstellen von individuellen Sanierungsfahrplänen bei Gebäuden (ggf. abhängig von Baujahr, Verbrauch, Nutzung, ...) - Gebäudesanierung nach abgeleiteten Maßnahmen - Umstellung Heizanlagen, wo notwendig - Umstellung Beleuchtung auf LED			
MEILENSTEINE - mind. alle zwei Jahre Fertigstellung Sanierung einer kommunalen Liegenschaft, sofern Haushalt das zulässt			
GESAMTAUFWAND/(ANSCHUB-)KOSTEN Honorare für Fachbüros/ ggf. Juristische Prüfung (Tagessatz 850 – 1.000€) Kosten für Erstellung der individuellen Sanierungsfahrpläne Kosten für energetische Sanierung, abhängig von jeweiligem Objekt und Zustand			
FINANZIERUNGSANSATZ Finanzierung durch Haushaltsmittel Förderung durch Kommunal-, Landes- oder Bundesmittel bzw. Städtebauförderung			
ERWARTETE ENERGIE- UND TREIBHAUSGASEINSPARUNG Einsparungen bei Energieverbrauch/ Energieerzeugung/ Energieeffizienz (Baustandard) → abhängig von Umsetzung der Maßnahme			
QUANTITATIVE INDIKATOREN (ENERGIE- UND TREIBHAUSGASEINSPARUNG) Anzahl der sanierten Gebäude		QUALITATIVE INDIKATOREN	
WERTSCHÖPFUNG Hinzuziehen regionaler Handwerksunternehmen			

Regionale Dienstleistungs-/Beratungsbüros
FLANKIERENDE MAßNAHMEN Ausbau Erneuerbare Energien, Aufbau von Gebäudenetzen durch Einsatz zentraler Heizanlagen, Einführung eines kommunalen Energiemanagements
HINWEISE /

Nachhaltige Beschaffung

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Klimaneutrale Verwaltung	KV3	2026	fortlaufend
Maßnahmen-Titel Nachhaltige Beschaffung			
AUSGANGSLAGE Die Beschaffung von Materialien erfolgt aktuell eher dezentral über das Hauptamt, die Kämmerei, im Bauhof über die dortigen Mitarbeitenden. Es wird bereits darauf geachtet, möglichst nachhaltige Materialien zu beschaffen, möglichst wenig Material zu verbrauchen und Dinge wieder zu verwenden. Dies wird allerdings nach eigenem Ermessen entschieden. Dennoch wird in der Regel nach dem Prinzip des günstigsten Produktpreises verfahren.			
BESCHREIBUNG Es soll eine Leitlinie zur nachhaltigen Beschaffung und Verwendung aufgesetzt werden, in welcher einige Nachhaltigkeitskriterien zur Orientierung definiert sind. In diesem Zuge soll die Nachhaltige Beschaffung von Büromaterialien, Lebensmitteln, Werbemitteln usw. durch die zuständigen Stellen im Hinblick der definierten Kriterien angepasst und sensibilisiert werden. Zudem soll geprüft werden, ob die Beschaffung über das vom Gemeindetag bereitgestellte „kommunale Kaufhaus“ zielführend und sinnvoll ist.			
ZIEL UND STRATEGIE Reduktion von Verbrauchsmaterial Ressourcenschutz/-schonung Bewusstseinsbildung			
AKTEURE Haupt und Bauamt (inkl. Bürgermeister, Beschaffungsbeauftragte (Büromaterial), Vergabestelle (Bauamt, Kämmerei))			
ZIELGRUPPE Verwaltung Igersheim, Betriebe, Dienstleister, Vertriebspartner			
ANSPRECHPARTNER / INITIATOR Gemeinde Igersheim (Bauamt, Kämmerei, Klimaschutzmanagement)			
HANDLUNGSSCHRITTE UND ZEITPLAN - Termin mit relevanten Personen aus der Verwaltung zur Erarbeitung der Kriterien/Beschaffungsregeln (Impulsvortrag von Experten „Nachhaltige Beschaffung“ in der Verwaltung?) - Akteure interne Verwaltung zusammenbringen: Bürgermeister, Vorzimmer Bürgermeister, Kämmerei, Haupt-/Bauamt - Budget; Kriterien entwickeln → Regionalität, Lebenszyklus, Energieeffizienz, Erneuerbare Energien, Klimaneutralität (Berücksichtigung des Abfalls) - Intern beschließen - Kommunizieren, anwenden, prüfen und ggf. nachsteuern			
MEILENSTEINE - Anwendung der Leitlinie und Nutzersensibilisierung mit Bewusstseinsbildung			
GESAMTAUFWAND/(ANSCHUB-)KOSTEN Ggf. Mehrkosten für nachhaltige Produkte			

FINANZIERUNGSANSATZ

Förderprogramme

Haushaltsmittel

ERWARTETE ENERGIE- UND TREIBHAUSGASEINSPARUNG

Indirekt durch Reduktion der Bestellungen, Vermeidung von CO₂ durch Nichtbeschaffung; abhängig zudem von Klimabilanz der Produkte

WERTSCHÖPFUNG

Regional (sofern möglich)

FLANKIERENDE MAßNAHMEN

/

HINWEISE

Büromaterial: Nachhaltigkeitskriterien, bspw. Holzbons bei Veranstaltungen anstatt Papier (Wiederverwendbarkeit), Tacker ohne Tacker-Nadeln

Geschenkpapier einsparen → Papiertüten ohne Aufdruck, mit bedrucktem Anhänger/Baumwollbeutel als Geschenkpapieralternativen; Geschenkkörbe werden wiederverwendet; Papiertüten können unbedruckt ebenfalls wiederverwendet werden

Kinderlätzchen → Umstellung auf reine Baumwolle → schönen Spruch; Fair-Trade -Town?

Kaffee → Fair Trade, Milch nachhaltige Verpackung (Glasflasche)

<https://www.kompass-nachhaltigkeit.de/>

https://www.nachhaltige-beschaffung.info/DE/Home/home_node.html

Kommunales Kaufhaus des Gemeindetages <https://koka-bw.de/mehr-erfahren/>

7.3 Maßnahmenkatalog Stadt Grünsfeld

Handlungsfeld	Nr.	Maßnahme	
Erneuerbare Energien	EE1	Fördermöglichkeit für Balkon-PV	
	EE2	Photovoltaik auf kommunalen Liegenschaften	
	EE3	Strombilanzkreismodell	
Nachhaltige Mobilität / Verkehr	NMV1	Ausbau ÖPNV und Mobilitätsangebote	
	NMV2	Durchführung eines Fußverkehr-Checks	
Biodiversität / Klimafolgenanpassung / Nachh. Stadtentwicklung	KA1	Aufbau und Umsetzung Starkregenmanagement	
	KA2	Aufforstung von Waldflächen (Zukunftswald)	
	KA3	Erhalt von Grünflächen und Entsiegelung	
	KA4	Regenwasserrückhalt / Zisternen	
Nachhaltiger Konsum und Ressourcenschutz	NKR1	Multifunktionalität Grünsfelder Liegenschaften	
	NKR2	Reparatur Werkstatt Grünsfeld (Repair Café)	
Bildung & Öffentlichkeitsarbeit	BÖA1	Energieberatung für Bürgerinnen und Bürger	
	BÖA2	Klimaprojekte in Schule und Kita	
	BÖA3	Klimatipp für Bürgerinnen und Bürger	
	BÖA4	Regelmäßige Informationsveranstaltungen und Austauschabende	
Wirtschaft / Gewerbe, Handel, Dienstleistung	GHD1	Gewerbe-/Wirtschaftsforum zu energie- und klimarelevanten Themen	
Klimaneutrale Verwaltung (Komm. Liegenschaften)	KV1	Best-Practice Liegenschaft Grünsfeld	
	KV2	Einführung eines kommunalen Energiemanagements	
	KV3	Nachhaltige Beschaffung	
	KV4	Sanierung kommunaler Liegenschaften	

Fördermöglichkeit für Balkon-PV

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Erneuerbare Energien	EE1	2026/2027	Fortlaufend / abhängig von Haushalt
Maßnahmen-Titel Fördermöglichkeit für Balkon-PV			
AUSGANGSLAGE Bisher gibt es neben der Städtebauförderung keine Förderung von der Stadt Grünsfeld ausgehend. Die Stadt erhielt in der Vergangenheit bereits Anfragen, ob es Förderprogramme zum Thema Photovoltaik gibt.			

BESCHREIBUNG
Um Anreize zu setzen, dass die Bürgerinnen und Bürger bereit sind, PV-Installationen vorzunehmen, sollte die Stadt Grünsfeld über das Aufsetzen eines Fördertopfes nachdenken. Die Inhalte und Fördersummen können in Abstimmung mit den politischen Vertretern aufgesetzt werden.
ZIEL UND STRATEGIE
Ausbau des PV-Potentials Anstieg und Dekarbonisierung der regenerativen Energieversorgung (Photovoltaik)
AKTEURE
Stadt Grünsfeld (Haupt-/Bauamt, Klimaschutzmanagement)
ZIELGRUPPE
Gebäudeeigentümer, Mieterinnen/Mieter
ANSPRECHPARTNER / INITIATOR
Stadt Grünsfeld (Haupt-/Bauamt, Klimaschutzmanagement)
HANDLUNGSSCHRITTE UND ZEITPLAN
- Grundsatzbeschluss über Aufbau eines Fördertopfes & Festlegen von Kriterien für den Fördertopf (welche Maßnahmen, welche Höhe, welche Einschränkungen, Antragsberechtigungen) <u>Bsp. Balkon-Photovoltaik:</u> - Antragstellung bei Stadtverwaltung mit notwendigen Unterlagen - Förderung des Kaufpreises von Balkon-PV-Anlage (Installation wird nicht übernommen) - Einreichung notwendiger Unterlagen und Nachweise - Prüfung durch zuständige Ansprechpartner und Auszahlung des entsprechenden Betrages durch Stadtverwaltung
MEILENSTEINE
- Steigerung PV-Anlagenleistung im Stadtgebiet - aufgebrauchter Fördertopf
GESAMTAUFWAND/(ANSCHUB-)KOSTEN
Abhängig von Potential des kommunalen Haushaltes
FINANZIERUNGSANSATZ
Haushaltsmittel
ERWARTBARE ENERGIE- UND TREIBHAUSGASEINSPARUNG
Einsparung kWh/a und Einsparung t CO ₂ /a abhängig von installierter Anzahl (Einsparung von 434 Gramm Kohlendioxid pro Kilowattstunde Strom nach deutschem Strommix → ein 400W-Modul mit 400W Wechselrichter kann bei einer Produktion von etwa 408 kWh Strom/a somit etwa 177 kg CO ₂ /a vermeiden)
WERTSCHÖPFUNG
/
FLANKIERENDE MAßNAHMEN
/
HINWEISE
Förderprogramm Balkon-PV, Gaildorf: https://www.gaildorf.de/Bauen-Wohnen/Foerderprogramme-2/Balkonkraftwerke

PV auf kommunalen Liegenschaften

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Erneuerbare Energien	EE2	2026/2027	5 Jahre
Maßnahmen-Titel			
PV auf kommunalen Liegenschaften			
AUSGANGSLAGE			
Bisher sind nur wenige kommunale Dachflächen mit Photovoltaik-Anlagen belegt. Teilweise sind diese extern verpachtet. Die Stadtverwaltung möchte bis 2040 klimaneutral werden. Dazu gehört ebenso die klimaneutrale Energiegewinnung.			

BESCHREIBUNG

Alle kommunalen Liegenschaften werden auf ihre Photovoltaik-Eignung geprüft. Es soll eine Art Kataster für die kommunalen Liegenschaften erstellt werden, welche für eine PV-Anlage geeignet sind. Es wird eine Priorisierung der Liegenschaften vorgenommen und PV-Anlagen installiert. Ziel ist es, alle Möglichkeiten zur Erzeugung regenerativer Energien auszuschöpfen, um die regionale Energieerzeugung aus Erneuerbaren Energien zu fördern. Wenn möglich sollte der erzeugte Strom auch zum Eigenverbrauch genutzt werden, um die laufenden Stromkosten zu reduzieren.

ZIEL UND STRATEGIE

- Erhöhung der Eigenstromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen
- Ausbau der Photovoltaik-Menge auf Dächern, Parkplätzen, Freiflächen zur Erhöhung des grünen Stroms innerhalb der Grünsfelder Gemarkungsgrenzen
- Versorgung kommunaler Liegenschaften mit erneuerbarem Strom
- weitestgehend eigene Umsetzung von Projekten, sofern möglich (geeignete Dachflächen sollen nur dann an interessierte Investoren zur Verpachtung ausgewiesen werden, wenn die Haushaltslage eine weitere Investition nicht zulässt)

Die Stadtverwaltung sollte mit gutem Beispiel vorangehen und – wo möglich – Photovoltaik auf kommunalen Liegenschaften installieren. Mit Hilfe der Eigenstromproduktion soll auch der externe Strombezug reduziert werden und somit die Stromkosten gesenkt werden.

AKTEURE

Verwaltung
Externe Dienstleister und Kooperationspartner
Lokale Betriebe / Solarteure
Lokale Energieagentur
Netzbetreiber

ZIELGRUPPE

Verwaltung (Liegenschaften)

ANSPRECHPARTNER / INITIATOR

Stadtverwaltung (Bauamt)

HANDLUNGSSCHRITTE UND ZEITPLAN

- Bestandsaufnahme kommunaler Liegenschaften
- Planung & Ausschreibung der PV-Analyse (Potentialdächer identifizieren, Alternativen prüfen)
- Modell erarbeiten (Eigenbetrieb, Fremdbetrieb, Fremdbetrieb mit Dritten)
- Bewertung der Ergebnisse und Auswahl geeigneter Flächen
- Planung und Ausschreibung der PV-Installationen
- Inbetriebnahme der PV-Anlagen
- Einbindung in Strombilanzkreismodell (im ersten Schritt bei kommunalen Anlagen)
- Jährliche Überprüfung und Wartung der Anlagen auf kommunalen Liegenschaften
- Begleitende Öffentlichkeitsarbeit

MEILENSTEINE

- Gemeinderatsbeschluss und Umsetzung
- Erhöhung der PV-Anlagenleistung und Ausbau grüner Stromproduktion

GESAMTAUFWAND/(ANSCHUB-)KOSTEN

Kosten für PV-Module abhängig vom Marktpreis
Abhängig vom Modell: Eigenbetrieb, Fremdbetrieb, Fremdbetrieb mit 3. (Dienstleisterkosten / Wartungskosten / Versicherung/...)

FINANZIERUNGSANSATZ

Investition aus Haushaltsmitteln, wenn Anlagen aus eigenen Mitteln gestemmt werden sollen
Contracting?

ERWARTBARE ENERGIE- UND TREIBHAUSGASEINSPARUNG

Einsparung kWh/a und Einsparung t CO₂/a abhängig von Anzahl installierter kWp auf Bestandgebäuden → Vermiedene CO₂-Emissionen (1 kWh Energie aus PV spart ca. 520 g CO₂ ein)

WERTSCHÖPFUNG

Regionale Handwerker/Solarteure
FLANKIERENDE MAßNAHMEN Sanierung kommunaler Liegenschaften Strombilanzkreismodell Einführung eines kommunalen Energiemanagements
HINWEISE Energieatlas BW: https://www.energieatlas-bw.de/sonne/dachflächen/solarpotenzial-auf-dachflächen

Strombilanzkreis für die Stadt Grünsfeld

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Erneuerbare Energien	EE3	2026/2027	dauerhaft
Maßnahmen-Titel Strombilanzkreis für die Stadt(-verwaltung) Grünsfeld			
AUSGANGSLAGE Bisher sind nur wenige kommunale Dachflächen mit Photovoltaik-Anlagen belegt. Durch die Einführung eines Strombilanzkreismodells könnten auch Dachflächen belegt werden, in welchem das Hauptgebäude per se einen geringen bis kaum Stromverbrauch hat, dieser aber an anderer Stelle abgenommen werden kann. So können diese Anlagen ebenfalls wirtschaftlich betrachtet werden, da der Strom an anderer Stelle im Gemeindegebiet abgenommen wird. Gebäude, bei denen keine Möglichkeit besteht, PV-Anlagen zu installieren, könnten dennoch von erneuerbarem Strom profitieren.			
BESCHREIBUNG Unter einem Strombilanzkreis versteht man die Gegenrechnung von Stromerzeugung und Strombezug bei Nutzung des öffentlichen Stromnetzes. Es erfolgt eine Abrechnung über eingespeisten und bezogenen Strom mit dem jeweiligen Stromnetzbetreiber und eine Gegenverrechnung auf dem Papier. Das Strombilanzkreismodell ermöglicht Kommunen diese Art von Abrechnung und damit die Nutzung des Stromnetzes. Somit kann der selbst erzeugte Strom zwischen unterschiedlichen kommunalen Liegenschaften hin- und hergeschickt werden. Die Verwaltung des Bilanzmodells erfolgt durch einen Dienstleister. Durch die eingesparten Stromkosten kann ein starker Anreiz gesetzt werden, zunehmend selbst Strom zu erzeugen (PV-Anlagen, FF-PV-Anlagen, Windkraft) und Erneuerbare Energien Anlagen zu errichten. Der Eigenverbrauch an Strom wird hierbei erhöht, gleichzeitig erfolgt ein geringerer Netzbezug.			
ZIEL UND STRATEGIE Die Stadtverwaltung sollte mit gutem Beispiel vorangehen und – wo möglich – Photovoltaik auf kommunalen Liegenschaften installieren. Mit Hilfe der installierten Stromcommunity kann die Wirtschaftlichkeit der eigenen Erneuerbare-Energien-Anlagen erhöht werden. Gleichzeitig schafft es eine Erhöhung des Versorgungsgrades mit selbst erzeugtem, erneuerbarem Strom. Dadurch werden finanzielle Mittel eingespart und die Akzeptanz für Anlagen zur erneuerbaren Stromerzeugung gefördert. Gleichzeitig wird mit der Eigenstromproduktion der externe Strombezug reduziert und somit die Stromkosten gesenkt.			
AKTEURE Verwaltung, externer Dienstleister, regionales Stadtwerk			
ZIELGRUPPE Verwaltung bzw. kommunale Liegenschaften			
ANSPRECHPARTNER / INITIATOR Bauamt, Klimaschutz			
HANDLUNGSSCHRITTE UND ZEITPLAN Informationssammlung Strombilanzkreismodell (Anbieter, Möglichkeiten, Dienstleister, ...)			

Auswahl der Liegenschaften/Erzeugungsanlagen Erfassen von Stromverbrauchs- und Einspeisedaten mittels Leseköpfe → Testpilot aufbauen Verrechnung der Daten durch Kooperationspartner (Dienstleister) Investitionen in neue EE-Anlagen durch resultierende Kosteneinsparungen/Amortisation Erfolgskontrolle, Nachsteuerung
MEILENSTEINE - Verstetigung der Maßnahme durch Akzeptanz - Stromkosteneinsparungen - Erhöhung der regenerativen Stromproduktion auf Grünsfelder Gemarkung
GESAMTAUFWAND/(ANSCHUB-)KOSTEN Kosten für Anschaffung und Einführung Laufende Kosten für Dienstleister Kosten für Installation von Erneuerbaren-Energien-Anlagen
FINANZIERUNGSANSATZ Haushaltsmittel Eingesparte Stromkosten können für die Investition von weiterer Messtechnik oder weiteren Erneuerbarer Energien Anlagen genutzt werden
ERWARTBARE ENERGIE- UND TREIBHAUSGASEINSPARUNG Vermiedene CO ₂ -Emissionen / THG-Einsparung durch Reduktion des Netzbezuges
WERTSCHÖPFUNG Maßnahmenumsetzung mit lokalen Akteuren/Kooperationspartnern/Dienstleistern
FLANKIERENDE MAßNAHMEN Ausbau Erneuerbare Energien Photovoltaik auf kommunalen Liegenschaften
HINWEISE Der Main-Taunus-Kreis hat dieses Modell 2017 eingeführt und profitiert seitdem von Stromkosteneinsparungen und der Steigerung des Ausbaus Erneuerbarer Energien.

Ausbau ÖPNV und Mobilitätsangebote

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Nachhaltige Mobilität / Verkehr	NMV1	2026/2027	1 – 5 Jahre
Maßnahmen-Titel Ausbau ÖPNV und Mobilitätsangebote			
AUSGANGSLAGE Der öffentliche Nahverkehr ist nicht so ausgebaut wie in städtischen Gebieten. Mit einem stadt-eigenen Bürgerbus, einem E-Car-Sharing-Auto sowie den Angeboten durch den Main-Tauber-Kreis bzw. die VGM Main-Tauber (Bus- und Bahnanbindung, RufTaxi-Angebot) gibt es bereits klimafreundliche Alternativen. Grünsfeld liegt zudem am Main-Tauber-Radweg, welcher das Taubertal mit dem Maintal in Richtung Würzburg verbindet.			
BESCHREIBUNG Allerdings besteht wie so oft noch Luft nach oben. Es sollen die vorhandenen Angebote betrachtet, ausgewertet und über eine mögliche Erweiterung nachgedacht werden. Ob eine halbstündige Taktung des Zugverkehrs von Würzburg bzw. Stuttgart über Grünsfeld sinnvoll ist, müsste mit den zuständigen Verkehrsbetrieben besprochen werden. Auch die Installation eines weiteren E-Car-Sharing-Fahrzeuges sollte geprüft werden, ob dies wirtschaftlich Sinn macht. Es müssen bzw. sollten aber generell weitere nachhaltige Mobilitätslösungen ins Auge gefasst werden. Ob ein Angebot eines weiteren Verleihservice, beispielsweise E-Bike oder Lastenrad in Kombination mit einer Mobilitätsbox sinnvoll ist, sollte in die Überlegungen mit einbezogen und die Nachfrage geprüft werden. So könnten, ggf. anstelle eines weiteren E-Car-Sharing-Autos eine andere Alternative angeboten werden, um das PKW-Aufkommen zu reduzieren.			

ZIEL UND STRATEGIE
- Steigerung der Attraktivität zur alternativen Nutzung von Mobilitätsangeboten (zu Fuß, mit dem Rad, Sharing-Angebote, öffentlicher Personennahverkehr) - Reduktion des PKW-Vor- und Aufkommens
AKTEURE
Stadtverwaltung Grünsfeld, externer Dienstleister, regionales Stadtwerk, regionale Verkehrsgesellschaft
ZIELGRUPPE
Grünsfelder Bevölkerung
ANSPRECHPARTNER / INITIATOR
Stadtverwaltung Grünsfeld, Dienstleister, regionales Stadtwerk, regionale Verkehrsgesellschaft
HANDLUNGSSCHRITTE UND ZEITPLAN
- Abfrage Bevölkerung über alternative Angebote/Wünsche/... - Aufstellung eines Art Mobilitätskonzeptes (niederschwellig) - Prüfung der Realisierbarkeit / Umsetzung von weiteren Mobilitätsangeboten
MEILENSTEINE
- Umsetzung potentieller nachhaltiger Mobilitäts-Angebote - Reduktion des Verkehrsaufkommens
GESAMTAUFWAND/(ANSCHUB-)KOSTEN
Abhängig von der Einführung des jeweiligen Mobilitätsangebotes
FINANZIERUNGSANSATZ
Haushaltsmittel, Förderprogramme Bund und Land
ERWARTBARE ENERGIE- UND TREIBHAUSGASEINSPARUNG
Einsparung von CO ₂ im Vergleich zwischen PKW (Verbrenner) mit Rad auf einen Kilometer etwa 150 g / Überprüfung der Nutzerzahlen (Car-Sharing, Bürgerbus)
WERTSCHÖPFUNG
Maßnahmenumsetzung mit lokalen Akteuren/Kooperationspartnern/Dienstleistern
FLANKIERENDE MAßNAHMEN
/
HINWEISE
Lastenradverleih Gemeinde Muggensturm (BW): https://www.muggensturm.de/buergerservice/verleih-lastenrad

Durchführung eines Fußverkehrs-Checks

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Nachhaltige Mobilität / Verkehr	NMV2	2026 / 2027	Ca. 1 Jahr (Analyse) Weitere 2 - 5 Jahre (Umsetzung)
Maßnahmen-Titel			
Durchführung eines Fußverkehrs-Checks			
AUSGANGSLAGE			
Im Hinblick auf die Stadt Grünsfeld fällt auf, dass der Sektor Verkehr der erstellten THG-Bilanz mit einem großen Anteil auf dem Kommunengebiet beiträgt (natürlich mit bedingt durch den ca. 3,67 km langen Abschnitt der BAB81). Auch im inneren Bereich der Stadt sind eine Vielzahl an PKWs unterwegs. Aktive Mobilität zu Fuß oder mit dem Fahrrad ist gesund, umweltfreundlich, zeitlich flexibel, individuell, emissionsfrei und kostengünstig.			
BESCHREIBUNG			
Bei den Fußverkehrs-Checks bewerten Bürgerinnen und Bürger, politische Vertreter sowie die Verwaltung gemeinsam die Situation des Fußverkehrs vor Ort. In Workshops und Begehungen erarbei-			

ten sie Vorschläge, wie die Wege zu Fuß künftig noch attraktiver und sicherer gestaltet werden können. Das Ministerium für Verkehr unterstützt Kommunen bei der Durchführung von professionellen Fußverkehrs-Checks.

ZIEL UND STRATEGIE

- Fußverkehr in den Vordergrund rücken
- Sensibilisierung und Bewertung des Fußverkehrs vor Ort
- Ableiten konkreter Handlungsmöglichkeiten für die Verbesserung des Fußverkehrs und Reduktion des motorisierten Individualverkehrs
- sichere Verkehrswege für Bevölkerung

Die Fußverkehrs-Checks folgen einem standardisierten Ablauf, den die Kommunen inhaltlich individuell ausgestalten können. In einer Nachbereitung werden abschließend die Hinweise und Empfehlungen für Politik und Verwaltung zusammengestellt. Eine Auftakt- und eine Abschlussveranstaltung auf Landesebene rahmen die Maßnahme ein. Unterstützungsleistung kann die Kommune (bei erfolgreicher Bewerbung auf die Durchführung eines Fußverkehrschecks) durch einen externen Dienstleister erhalten.

AKTEURE

Stadt Grünsfeld
 Bevölkerung Grünsfeld (alle Altersgruppen)
 Land Baden-Württemberg
 Externer Dienstleister

ZIELGRUPPE

Bevölkerung Grünsfeld
 Politik
 Verwaltung Grünsfeld

ANSPRECHPARTNER / INITIATOR

Stadt Grünsfeld

HANDLUNGSSCHRITTE UND ZEITPLAN

- Bewerbung beim Land Baden-Württemberg um Fußverkehrs-Check
- Bewerbungsprozess und Entscheidung abwarten; bei erfolgreicher Bewerbung:
 - Auftaktworkshop (Landesebene)
 - 2 Begehungen innerhalb der Kommune
 - Abschlussworkshop (Landesebene)
 - Vorstellung der Ergebnisse aus dem Fußverkehrs-Check im Gemeinderat
- Umsetzung der abgeleiteten Maßnahmen und Hinweise

MEILENSTEINE

- Status-quo-Bericht zum Fußverkehr
- Stärken/Schwächen-Analyse
- Maßnahmenplan mit Prioritäten und Kostenplanung
- Anregungen und Hinweise für eine Verstetigung der Fußverkehrsförderung in der Kommune

GESAMTAUFWAND/(ANSCHUB-)KOSTEN

- Förderprogramm des Landes Baden-Württemberg bei erfolgreicher Bewerbung
 (Kosten für einen Fußverkehrscheck durch fachliche Begleitung eines externen Dienstleisters: ca. 15.000 € - 20.000 € brutto/Kommune)
- Kosten zur Umsetzung abgeleiteter Maßnahmen abhängig von Größe, Intensität, Aufwand

FINANZIERUNGSANSATZ

- Förderprogramm des Landes Baden-Württemberg bei erfolgreicher Bewerbung
 - weitere Förderprogramme zur Umsetzung von erarbeiteten Maßnahmen
- Haushaltsmittel vorsehen

ERWARTBARE ENERGIE- UND TREIBHAUSGASEINSPARUNG

Reduktion des Sektors Verkehr bei Umstieg von PKW auf CO₂-freundliche Alternativen → weniger fahrende PKW im Stadtgebiet → Reduktion t CO₂/a

(Bsp.: Bei einer täglichen Pendelstrecke von 10 Kilometern können im Laufe eines Jahres über 350 kg CO₂ eingespart werden)

WERTSCHÖPFUNG

/

FLANKIERENDE MAßNAHMEN

/

HINWEISE

/

Aufbau/Umsetzung Starkregenmanagement

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Biodiversität / Klima- folgenanpassung / Nachhaltige Stadtent- wicklung	KA1	2026/2027	3 - 5 Jahre
Maßnahmen-Titel Aufbau/Umsetzung Starkregenmanagement			
AUSGANGSLAGE Grünsfeld liegt mit einigen Ortsteilen neben dem Grünbach und Wittigbach in und an Hanglagen. Durch die geographische und naturräumliche Lage sind einzelne Teilorte und Gebiete im Starkregenfall gegebenenfalls von Überschwemmungen und Auswirkungen betroffen.			
BESCHREIBUNG Das Handlungskonzept zum Starkregenmanagement der Stadt sollte unter anderem folgende Punkte enthalten: - Informationsvorsorge; Erstellung und Veröffentlichung von Starkregengefahrenkarten - Krisenmanagement; Erstellung von Hochwasseralarm- und Einsatzplänen - Installation eines kommunalen Messnetzes zur Beobachtung von Niederschlägen und Abflüssen Dabei sollen die Vorgaben des Handlungskonzepts beachtet und auf die aktuellen Entwicklungen angepasst werden.			
ZIEL UND STRATEGIE - Entwicklung und Umsetzung eines Starkregenmanagements zur Reduktion der Risiken und Schäden durch starke Niederschläge - Integration von Maßnahmen zur Planung und Implementierung von Rückhaltesystemen, Verbesserung der Kanalisation, Schaffung von Retentionsflächen sowie die Sensibilisierung der Bevölkerung - ganzheitlichen Planung, welche technische, ökologische und soziale Aspekte berücksichtigt - Kombination aus Frühwarnsystem, Flächennutzungsanpassung, Schaffung von Retentionsräumen Das Handlungskonzept zum Aufbau eines Starkregenmanagements sollte eine Vielzahl an Maßnahmen umfassen, welche langfristig auf kommunalem Gebiet umgesetzt werden. Ziel dieser Maßnahmen ist es, den Aufbau dieses Starkregenmanagements (laut Handlungskonzept) beim Haupt- und Bauamt anzusiedeln und so die langfristige Umsetzung der Maßnahmen zu garantieren. → Vorsorgemaßnahmen bei städtebaulichen und verkehrstechnischen Konzeptionen mitdenken			
AKTEURE Bauamt, Klimaschutzmanagement, Feuerwehr, externer Dienstleister			
ZIELGRUPPE Stadtverwaltung Bürgerinnen und Bürger			
ANSPRECHPARTNER / INITIATOR Stadtverwaltung (Bauamt, Klimaschutzmanagement)			
HANDLUNGSSCHRITTE UND ZEITPLAN Erstellung Handlungskonzept (Bestandsaufnahme, Risikoanalyse, Bedarfsplanung, Maßnahmenplan) Umsetzung von Handlungsschritten aus Handlungskonzept/Maßnahmenplan			

Sensibilisierung der Bevölkerung
MEILENSTEINE Handlungskonzept und notwendige Analysen
GESAMTAUFWAND/(ANSCHUB-)KOSTEN Kosten für die Erstellung eines Handlungskonzeptes Kosten für den Aufbau eines Starkregenmanagements nach erfolgter Erstellung eines Handlungskonzeptes Abhängigkeit von Umsetzung der Maßnahmen (je nach Vorschlägen) Ggf. Personal-/Planungskosten
FINANZIERUNGSANSATZ Haushaltsmittel Prüfung auf Fördermittel und -programme
ERWARTBARE ENERGIE- UND TREIBHAUSGASEINSPARUNG Keine direkte Energie-, THG- und Kosteneinsparung → Vorbeugung und Anpassung hinsichtlich Klimafolgen, Katastrophenschutz
WERTSCHÖPFUNG Folgekosten bzw. Schäden durch Unwetterereignisse können verringert werden; Auswirkungen des Klimawandels werden vorgebeugt
FLANKIERENDE MAßNAHMEN Regenwasserrückhalt / Zisternen Erhalt von Grünflächen und Entsiegelung
HINWEISE Es gibt erste Praxisbeispiele an welchen sich ggf. orientiert werden kann. Hinzugezogen werden kann beispielsweise der „Leitfaden Kommunales Starkregenrisikomanagement in Baden-Württemberg“, herausgegeben von der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) oder die Website https://www.hochwasser.baden-wuerttemberg.de/

Aufforstung von Waldflächen (Zukunftswald)

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Biodiversität / Klimafolgenanpassung / Nachhaltige Stadtentwicklung	KA2	2026/2027	dauerhaft
Maßnahmen-Titel Aufforstung von Waldflächen (Zukunftswald)			
AUSGANGSLAGE Hitze und ausbleibender Niederschlag, gerade in den Sommermonaten, setzen den Wäldern, ebenso dem Grünsfelder Wald, zu. Der für Grünsfeld zuständige Revierleiter stellte zuletzt 2023 den Forstwirtschaftsbericht für den Grünsfelder Stadtwald vor. Auch hier wurde bereits darüber berichtet, dass man die Waldflächen klimaresilient aufforsten sollte.			
BESCHREIBUNG Der Wald spielt eine zentrale Rolle für unser Klima und unsere Umwelt. Mit Waldaufforstungen können wir dazu beitragen, klimaresiliente Wälder zu schaffen, die widerstandsfähiger gegenüber den Folgen des Klimawandels sind. Diese nachhaltigen Wälder bestehen aus vielfältigen Baumarten, die besser an wechselnde Bedingungen angepasst sind. So schützen sie nicht nur die Artenvielfalt, sondern auch unsere Böden, Wasserressourcen und das lokale Klima. Geeignete Flächen sollen mit standortangepassten Baumarten bepflanzt werden, um die Biodiversität zu fördern und den Klimawandel abzumildern.			

Zudem könnte in die Überlegung miteingebunden werden, ob Grünsfelder Hochzeitspaar einen eigenen Baum auf vorgesehener städtischer Fläche pflanzen können. So würde ein zukunftsfähiger Grünsfelder Hochzeitswald entstehen.

ZIEL UND STRATEGIE

- Kontinuierliche Aufforstung des Grünsfelder Waldes mit einer Mischung an klimaresilienten Setzlingen zur nachhaltigen Entwicklung eines resilienten Waldes, der ökologische Funktionen erfüllt und gleichzeitig als Naherholungsraum/-gebiet dient
- Klimastabiler und sturmfester Wald in Grünsfeld / Zukunftswald erschaffen, welcher zukünftigen klimatischen Bedingungen bestmöglich gewachsen ist und zukünftigen Generationen zur Verfügung steht
- Entstehung Grünsfelder Hochzeitswald

AKTEURE

Stadt Grünsfeld
 Forstamt/zuständiger Revierleiter

ZIELGRUPPE

Stadtverwaltung Grünsfeld
 Ggf. Bürgerinnen und Bürger (Anreiz Aufforstung eigener Waldgrundstücke)

ANSPRECHPARTNER / INITIATOR

Stadt Grünsfeld mit zuständigem Revierleiter

HANDLUNGSSCHRITTE UND ZEITPLAN

- Bedarfsermittlung, Standortanalyse und Planung
- Austausch und Kooperation mit Verantwortlichen (lokale Aktionsgruppen, zuständige Revierleiter)
- wenn möglich, Fördermittel beantragen
- Vorbereitung der Fläche, Bestellung von Setzlingen, Vorbereitung von Schutzmaßnahmen
- Einbeziehung der Bevölkerung durch Pflanzaktionstage, um Bewusstsein für den Wald zu steigern
- Pflege, Monitoring und Erfolgskontrolle

MEILENSTEINE

- Abschluss Flächenauswahl, Planung, Setzlings-Auswahl
- Beginn und Fertigstellung der Pflanzarbeiten
- Schaffung von Naherholungsräumen für die Grünsfelder Bevölkerung

GESAMTAUFWAND/(ANSCHUB-)KOSTEN

Abhängig von gewählter Baumart und Vorbereitung der Fläche müssen mit 8.000 bis 15.000 € je Hektar gerechnet werden (Kulturvorbereitung, Setzaktion, Schutz vor Wildverbiss, etc.)

FINANZIERUNGSANSATZ

Haushaltsmittel
 Fördermittel (Bund, Land) oder Spendenprogramme von Stiftungen (Bsp. Nussbaum Stiftung in Kooperation mit Schutzgemeinschaft Deutscher Wald e. V. [SDW])

ERWARTBARE ENERGIE- UND TREIBHAUSGASEINSPARUNG

Indirekt
 (Ein Baum kann durchschnittlich zwischen 10 und 40 Kilogramm CO₂/Jahr einsparen)

WERTSCHÖPFUNG

Regionale Baumschule

FLANKIERENDE MAßNAHMEN

Erhalt von Grünflächen und Entsiegelung

HINWEISE

Aufforstung Grünsfelder Stadtwald: https://www.fnweb.de/orte/gruensfeld_artikel,-gruensfelder-gruensfelder-stadtwald-soll-fit-gemacht-werden-_arid,2065241.html

Erhalt von Grünflächen und Entsiegelung

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
---------------	---------------	-------------------------	--------------------

Biodiversität / Klima- folgenanpassung / Nachhaltige Stadtent- wicklung	KA3	2026	fortlaufend
Maßnahmen-Titel Erhalt von Grünflächen und Entsiegelung			
AUSGANGSLAGE Die natürliche Versickerung von Regenwasser wird zunehmend durch versiegelte Flächen erschwert. Zudem führen Hitze, Lärm und verunreinigte Luft zu erheblichen gesundheitlichen Beeinträchtigungen. Ein Verbot zum Anlegen von Steingärten besteht bereits (§ 9 Landesbauordnung). Gegebenenfalls kann durch Anreizsysteme zum Rückbau bzw. zur Entsiegelung von Flächen motiviert werden, so dass die Artenvielfalt und Biodiversität wieder gesteigert werden.			
BESCHREIBUNG Im Rahmen der Akteurs Beteiligung wurde vermehrt die Entsiegelung, Begrünung und Schaffung von Grünflächen im Stadtgebiet Grünsfelds gewünscht bzw. genannt. Innerhalb dieser Maßnahme sollen bestehende Grünflächen in der Stadt erhalten und durch Flächenentsiegelung weitere natürliche Räume geschaffen werden, welche die natürliche Wasseraufnahme, die Biodiversität sowie das Stadtklima verbessern. Natürliches Stadtgrün mindert Belastungen – begrünte Parkanlagen, Wälder und grüne Baumsinseln verringern vor allem nachts die Wärmebelastung im Stadtgebiet. Bäume sorgen durch Schatten für kühle Orte an heißen Sommertagen. Vegetation absorbiert Lärm. Darüber hinaus binden Bäume und andere Vegetationselemente Feinstaub.			
ZIEL UND STRATEGIE - Bestehende Grünflächen erhalten, klimaresilient und mit heimischen Arten bepflanzen, durch Entsiegelung von Flächen soll Steigerung der natürlichen Wasseraufnahmen, Erhöhung Biodiversität und Verbesserung des Stadtklimas erwirkt werden → durch Maßnahme soll nachhaltige Verbesserung des Mikroklimas in Grünsfeld erfolgen, Steigerung der Lebensqualität der Grünsfelder Bevölkerung - Identifikation geeigneter Flächen, Zusammenarbeit mit lokalen Gruppierungen, Umsetzung von Maßnahmen zur Flächenentsiegelung sowie Erhalt und Pflege bestehender und neuer Grünflächen - Generationenpark für gemeinschaftliche Aktivitäten - Klimafolgenanpassung mitdenken			
AKTEURE Stadtverwaltung Grünsfeld (Bauamt, Bauhof) Externe Unterstützungsleistung (Dienstleister, Bauunternehmen) Lokale Vereinigungen/Gruppierungen			
ZIELGRUPPE Stadtverwaltung Grünsfeld (Bauhof) Bevölkerung durch Einbeziehen bei Gestaltung und Pflege von Grünflächen/Aufenthaltsorten Lokale Gruppierungen			
ANSPRECHPARTNER / INITIATOR Stadtverwaltung (Bauamt, Bauhof, Klimaschutzmanagement)			
HANDLUNGSSCHRITTE UND ZEITPLAN - Bestandsaufnahme und Flächenauswahl (Identifikation versiegelter Flächen, Bewertung der ökologischen Bedeutung) - Planung und Einholung der Genehmigungen (z.B. Bau- und Naturschutzbehörden) - Durchführung der Entsiegelungsmaßnahmen (Abbruch, Rückbau, Bodenvorbereitung) - Anlage neuer Grünflächen (Pflanzung, Begrünung) und Sicherstellung des Erhalts bestehender Flächen - Pflege, Monitoring, Öffentlichkeitsarbeit			
MEILENSTEINE			

Abschluss der Flächenauswahl und Genehmigungsphase Beginn der Entsiegelungsarbeiten Fertigstellung der ersten neuen Grünflächen Erste Erfolgskontrolle und Monitoringbericht
GESAMTAUFWAND/(ANSCHUB-)KOSTEN Personal für Planung, Bau und Pflege, Materialkosten für Entsiegelung und Bepflanzung sowie ggf. externe Beratungsleistungen. Grobe Schätzung: ca. 200.000–300.000 EUR, abhängig von Flächengröße und Maßnahmenumfang
FINANZIERUNGSANSATZ Haushaltsmittel Fördermittel von Bund und Land
ERWARTBARE ENERGIE- UND TREIBHAUSGASEINSPARUNG Indirekte Einsparungen (Verbesserung Stadtklima, Steigerung Biodiversität, Akzeptanz und Zufriedenheit Bevölkerung)
WERTSCHÖPFUNG Langfristig Kosteneinsparung durch besseren Wasserrückhalt Hinzuziehen lokaler Dienstleister/Planer
FLANKIERENDE MAßNAHMEN Regenwasserrückhalt / Zisternen
HINWEISE /

Regenwasserrückhalt / Zisternen

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Biodiversität / Klima- folgenanpassung / Nachhaltige Stadtent- wicklung	KA4	2026/2027	fortlaufend
Maßnahmen-Titel Regenwasserrückhalt / Zisternen			
AUSGANGSLAGE Viele Flächen sind versiegelt, sodass das Niederschlagswasser nicht direkt versickern und nur be- dingt zur direkten Bewässerung durch die Stadt bzw. den zuständigen Bauhof genutzt werden kann. Entsiegelte Flächen haben den Vorteil, dass Wasser an Ort und Stelle im Erdreich versickert und der dortigen Fauna und Flora zur Verfügung steht.			
BESCHREIBUNG Wassersparen, Regenrückhaltung, beispielsweise über Zisternen, und Flächenversickerung ist das Gebot der Stunde. Die Maßnahme zielt darauf ab, die Stadtentwicklung nachhaltiger zu gestalten, indem gezielt Stadtbegrünung und Regenwasserrückhaltungssysteme integriert werden. Dazu ge- hört die Anlage von Grünflächen, Dachbegrünungen, Regenwasserrückhaltebecken und versicke- rungsfähige Oberflächen. Durch die Installation von Zisternen und anderen Regenwasserrückhaltesystemen soll die Nieder- schlagsmenge effizient gesammelt, gespeichert und bei Bedarf wiederverwendet werden. Dadurch wird die Versickerung im Boden unterstützt, Überschwemmungen vorgebeugt und die Wasserver- sorgung in Trockenperioden verbessert. Die Maßnahmen umfassen die Planung, den Einbau und die Pflege von Zisternen auf privaten, öffentlichen oder gewerblichen Flächen, um eine nachhaltige Wassernutzung zu fördern. Darüber hinaus sollte darüber nachgedacht werden, in Bauverfahren darauf hinzuweisen, dass Zis- ternen für den Regenwasserrückhalt mit vorgesehen werden sollten.			
ZIEL UND STRATEGIE			

- Reduzierung von Abfluss von Oberflächenwasser, Verbesserung der Wasserspeicherung sowie Wassernutzung, Schutz vor Überflutungen
- Flächendeckende Installation von Zisternen oder ähnlichen Alternativen (Retentionsbecken) zur nachhaltigen Nutzung von Regenwasser

AKTEURE

Stadtverwaltung Grünsfeld
 Bevölkerung Grünsfeld
 Unternehmen, Gewerbe

ZIELGRUPPE

Stadtverwaltung Grünsfeld
 Bevölkerung Grünsfeld
 Unternehmen, Gewerbe

ANSPRECHPARTNER / INITIATOR

Stadtverwaltung Grünsfeld (Bauamt)

HANDLUNGSSCHRITTE UND ZEITPLAN

- Bedarfsanalyse, Flächenauswahl und Planung (z.B. Größe der Zisternen, Standort)
- Ausschreibung und Vergabe von Aufträgen → Beschaffung, Installation, Anschluss
- ggf. über Füllstandssensorik nachdenken (LoRaWan oder Ähnliches) zur Überwachung
- Wartung, Kontrolle, Optimierung

MEILENSTEINE

- Abschluss der Bedarfsanalyse und Planung
- Lieferung und Installation der ersten Zisternen
- erste Auswertung der Wasserrückhalte- und Nutzungsergebnisse

GESAMTAUFWAND/(ANSCHUB-)KOSTEN

Abhängig von Anzahl, Größe, Einbaukomplexität der Zisternen sowie Personal für Planung, Bau, Wartung, Materialkosten

FINANZIERUNGSANSATZ

Haushaltsmittel
 Förderprogramme von EU, Bund, Land

ERWARTBARE ENERGIE- UND TREIBHAUSGASEINSPARUNG

Indirekte Einsparungen über Anzahl der installierten Zisternen und Gesamtvolumen (Reduktion des Oberflächenabflusses, Beitrag zur Hochwasservorsorge, Verbesserung Wasserverfügbarkeit)

WERTSCHÖPFUNG

Schutz vor Überschwemmungen und Erosionsschutz
 Reduzierung des Trinkwasserverbrauchs durch Nutzung des Regenwassers
 Beitrag zum Klimaschutz durch Wasserrückhaltung und -nutzung
 Förderung des Bewusstseins für nachhaltige Wasserwirtschaft

FLANKIERENDE MAßNAHMEN

Erhalt von Grünflächen und Entsiegelung
 Starkregenmanagement

HINWEISE

Förderprogramm der Stadt Bad Mergentheim zur Nutzung von Regenwasser (Zisternen):
https://www.bad-mergentheim.de/de/bauenundwohnen/foerdermoeglichkeiten/foerderrichtlinien-der-stadt-bad-mergentheim-zur-nutzung-von-regenwasser-id_272/
https://www.bad-mergentheim.de/de/verwaltung/wegweiser/verfahren/A/abwasser-id_603/

Multifunktionalität Grünsfelder Liegenschaften

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Nachhaltiger Konsum und Ressourcenschutz	NKR1	2026	1 – 5 Jahre

Maßnahmen-Titel
Multifunktionalität Grünsfelder Liegenschaften
AUSGANGSLAGE
Eine Vielzahl an Räumlichkeiten und kommunalen Liegenschaften werden in den Herbst- und Wintermonaten nur recht unregelmäßig von der Stadtverwaltung bzw. lokalen Initiativen genutzt. Für jede Sitzung bzw. Veranstaltung wird sodann der kühle Raum den Tag über aufgeheizt.
BESCHREIBUNG
Bestehende Räume in verschiedenen kommunalen Liegenschaften und öffentlichen Bereichen sollten so gestaltet werden, dass sie vielfältig für die Allgemeinheit nutzbar sind. Durch flexible Nutzungskonzepte, modulare Möblierung und adaptive Raumgestaltung sollen Flächen effizienter genutzt werden, um Energie- und Ressourcenverbrauch zu reduzieren und die generelle Auslastung sinnvoll zu erhöhen.
ZIEL UND STRATEGIE
- Steigerung der Raumnutzungseffizienz, Reduktion des Energieverbrauchs und Förderung nachhaltiger Nutzungskonzepte - Implementierung multifunktionaler Raumkonzepte in öffentlichen Gebäuden, um Flächen optimal zu nutzen und die Flexibilität bei Nutzung und Energieeinsparung zu erhöhen
AKTEURE
Stadtverwaltung Grünsfeld
ZIELGRUPPE
Stadtverwaltung Grünsfeld Lokale Initiativen und Vereine, lokale Akteursgruppen
ANSPRECHPARTNER / INITIATOR
Stadtverwaltung Grünsfeld
HANDLUNGSSCHRITTE UND ZEITPLAN
- Bestandsaufnahme der bestehenden Räume und Bedarfsermittlung - Entwicklung von flexiblen Raumgestaltungskonzepten und Auswahl geeigneter Technologien - Umsetzung der Maßnahmen in Pilotprojekten → Überprüfung der Effizienz, Anpassung der Konzepte, Ausweitung auf weitere Standorte
MEILENSTEINE
- Erfolgreiche Testphase
GESAMTAUFWAND/(ANSCHUB-)KOSTEN
Abhängig von Umgestaltung/Raumnutzung der gewählten Liegenschaften (Planung, Umsetzung, Evaluation, Ausstattung, Beratung, ...)
FINANZIERUNGSANSATZ
Haushaltsmittel Fördermittel/Förderprogramme von Bund und Land
ERWARTBARE ENERGIE- UND TREIBHAUSGASEINSPARUNG
Energieeinsparung in kWh/Jahr abhängig von Umnutzung
WERTSCHÖPFUNG
Erhöhung der Nutzungsdauer und Flexibilität der Räume Beitrag zu nachhaltiger Stadtentwicklung und Klimaschutz
FLANKIERENDE MAßNAHMEN
/
HINWEISE

Reparatur Werkstatt Grünsfeld

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Ressourcenschutz	NKR2	2026	fortlaufend
Maßnahmen-Titel			
Reparatur Werkstatt Grünsfeld (Repair Café)			

AUSGANGSLAGE
Viele Geräte oder Kleidung werden schon bei kleinen Fehlern oder Löchern als defekt entsorgt. Ein fundiertes Know-how, gerade in technischen Anwendungsfällen, ist meist in wenigen Familien ausgeprägt vorhanden.
BESCHREIBUNG
Grünsfeld braucht einen Ort, an dem defekte Gegenstände wieder „lebendig“ werden, wo Fachleute und Bastler zusammenkommen können, um gemeinsam Ressourcenschutz zu betreiben. Das Motto – Reparieren statt neu kaufen – soll dauerhaft präsent gemacht werden. Reparatur-Werkstätten bieten nicht nur die Möglichkeit, Dinge zu reparieren, sondern auch eine Plattform für sozialen Austausch und Gemeinschaftsbildung zu bieten, wodurch ein breites Spektrum an Zielgruppen angesprochen werden kann.
ZIEL UND STRATEGIE
Das Repair Café vermeidet Müll und verhindert unnötige Neukäufe. Das schont nicht nur kostbare Ressourcen etc., sondern reduziert auch die Klimaemissionen. Reparieren soll attraktiver werden als sich Neues zu beschaffen. Durch Informationen sollen Privatpersonen, Vereine oder Gewerbe animiert werden, ein solches Angebot wahrzunehmen und selbst umzusetzen. Ggf. interkommunal mit Nachbarkommunen
AKTEURE
Bevölkerung, Klimaschutzmanagement, lokale Initiativen
ZIELGRUPPE
Bevölkerung der Stadt Grünsfeld mit Ortsteilen und Umgebung
ANSPRECHPARTNER / INITIATOR
Stadtverwaltung Grünsfeld, Klimaschutzmanagement
HANDLUNGSSCHRITTE UND ZEITPLAN
Interessensabfrage sowie Bereitschaftsabfrage innerhalb der Bevölkerung zur Unterstützung Finden Ehrenamtlicher Bastler und Tüftler Auswahl der angebotenen Reparaturen (bspw. Elektrogeräte, Kleidung, Möbel) Grundstock an Werkzeug und Ersatzteilen Räumlichkeit (Reparaturbereich, Cafébereich, Wartebereich) Bewerbung und Kommunikation, ggf. Terminmanagement
MEILENSTEINE
Erhebung erfolgter Reparaturen und Verbesserungsmanagement
GESAMTAUFWAND/(ANSCHUB-)KOSTEN
Ggf. Grundstock an Materialien (Werkzeuge, Ersatzmaterial/Materialkosten, Raummiete, ...)
FINANZIERUNGSANSATZ
Haushaltsmittel Öffentliche Förderprogramme Spenden & Sponsoring Ehrenamtliche Unterstützungsleistung
ERWARTBARE ENERGIE- UND TREIBHAUSGASEINSPARUNG
Erfolgreiche Reparatur sorgt bestmöglich dafür, dass keine Neuanschaffung/Neuproduktion notwendig ist und somit geringe Einsparungen erfolgen → wenn die Lebensdauer von Gegenständen um die Hälfte verlängert wird, kann eine THG-Minderung von etwa einem Drittel eintreten.
WERTSCHÖPFUNG
Verlängerung der Nutzungsdauer defekter Produkte bei erfolgreicher Reparatur Förderung des Gemeinschaftsgefühls Sofern Ersatzteile beschafft werden müssen, sollten diese regional beschafft werden Wissenstransfer durch Austausch von Fähigkeiten und Kenntnissen
FLANKIERENDE MAßNAHMEN
/
HINWEISE

Insgesamt tragen Repair Cafés zu einer Kultur der Wertschätzung anstelle der Wegwerfmentalität bei und fördern ein bewussteres Konsumverhalten.

Energieberatung für Bürgerinnen und Bürger

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Bildung & Öffentlichkeitsarbeit	BÖA1	2025	fortlaufend
Maßnahmen-Titel			
Energieberatung für Bürgerinnen und Bürger			
AUSGANGSLAGE			
Sowohl kommunale Liegenschaften als auch Gebäude der Bevölkerung befinden sich meist noch im unveränderten baulichen Zustand wie bei der Errichtung. Viele Gebäude sollten sich einer Sanierung unterziehen, um ein gewisses energetisches Niveau zu erreichen. Meist wissen Gebäudebesitzer nicht, welches Potenzial in ihren Gebäuden steckt.			
BESCHREIBUNG			
Die Maßnahme zielt auf eine Erstinformation für Bürgerinnen und Bürger ab, mit dem Ziel diese in ihrem privaten Umfeld über Energie und Klimaschutz zu informieren und zu sensibilisieren. Es soll eine zweimonatliche Klimasprechstunde eingerichtet werden, d.h. eine stationäre Beratung in Kooperation mit der Verbraucherzentrale und der Energieagentur des Main-Tauber-Kreises. Diese wird dann über die Medienkanäle der Kommune (Amtsblatt und Homepage) kommuniziert. In Ergänzung dazu werden über die bekannten Kommunikationskanäle Tipps für einen klimafreundlichen Alltag in die Bürgerschaft getragen.			
ZIEL UND STRATEGIE			
Die Maßnahme leistet einen wertvollen Beitrag zur Sensibilisierung und zur Bewusstseinsbildung innerhalb der Bevölkerung. Der Sektor Private Haushalte soll mittels der Energieberatung als Stell-schraube die THG- und Endenergieemissionen reduzieren.			
AKTEURE			
Stadtverwaltung Grünsfeld, Verbraucherzentrale Baden-Württemberg, Energieagentur Main-Tauber-Kreis, Energieberater/Energieberaterin			
ZIELGRUPPE			
Bevölkerung Grünsfelds			
ANSPRECHPARTNER / INITIATOR			
Stadt Grünsfeld, Klimaschutzmanagement			
HANDLUNGSSCHRITTE UND ZEITPLAN			
- Energieagentur Main-Tauber-Kreis und Verbraucherzentrale Baden-Württemberg anfragen - Räumlichkeit finden und Abstimmung der Termine der stationären Beratung - Pressemitteilung als Auftakt - Kommunikation über Amtsblatt, Zeitung und Homepage			
MEILENSTEINE			
Verstetigung der Maßnahme durch hohe Akzeptanz und Frequenz der Bürgerschaft			
GESAMTAUFWAND/(ANSCHUB-)KOSTEN			
Kosten für Energieberater (ggf. Vor- und Nachbereitung) 10.200€/Jahr (bei 850€ Tagessatz) ggf. Miete für Räumlichkeit Werbungskosten (Zeitungsanzeige, Plakate ...) 1.000€/Jahr			
FINANZIERUNGSANSATZ			
Möglichkeit eines Rabatts bzw. Wegfall der Kosten für Energieberater, wenn Abrechnung über Verbraucherzentrale, Förderprogramm Klimaschutzplus des Landes Baden-Württemberg, Sponsoring Kooperation mit anderen regionalen Kommunen (z. B. rotierende Beratung, jeden Monat eine andere Kommune → ggf. Wechsel mit Lauda-Königshofen) → jeden 2. Monat Beratung in Grünsfeld			
ERWARTBARE ENERGIE- UND TREIBHAUSGASEINSPARUNG			

Indirekte Einsparungen, wenn Bürgerinnen und Bürger nach der Beratung in die Umsetzung, z. B. von Sanierungsmaßnahmen, investieren

WERTSCHÖPFUNG

Sanierungsmaßnahmen, die durch regionale Handwerksunternehmen umgesetzt werden.

FLANKIERENDE MAßNAHMEN

/

HINWEISE

Denkbar ist in Absprache mit der Energieagentur des Landkreises eine rotierende Beratung in Städten und Gemeinden des Landkreises zu initiieren. Sodass die Projektorganisation und die Umsetzung bei der Energieagentur liegt und die Kommunen einen gewissen Beitrag leisten. Zudem können als Ergänzung Informationsabende mit verschiedenen Themenschwerpunkten angeboten und durchgeführt werden.

Klima-Projekttag in Schule und Kita

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Bildung & Öffentlichkeitsarbeit	BÖA2	Kurzfristig	Dauerhaft/laufend; nach Bedarf
Maßnahmen-Titel Klima-Projekttag in Schule und Kita			
AUSGANGSLAGE Die Energieagentur des Main-Tauber-Kreises bietet bereits vereinzelt Aktionstage in Kitas und Grundschulen an, um bereits die Kinder und Jugendlichen das Thema Klimaschutz – hier insbesondere Strom und Wasser – spielerisch näher zu bringen. Ähnliche Projekttag sollen vom Klimaschutzmanagement initiiert und gemeinsam mit der ortsansässigen Schule und der jeweiligen Kindertageseinrichtungen und den Verantwortlichen geplant und umgesetzt werden.			
BESCHREIBUNG In der Grundschule der Stadt Grünsfeld sollen verstärkt die Klimaschutzaktivitäten mit der Stadt verknüpft werden. Demnach könnte eine Kooperation zwischen der Schule und der Verwaltung im Sinne des Klimaschutzes entstehen. Dies könnte mit einem jährlichen Besuch der Schülerinnen und Schüler im Grünsfelder Rathaus erfolgen, bspw. mit Klimaschutzschwerpunkt. D.h. dass die Kommunalverwaltung die Schülerinnen und Schüler über eigene Klimaschutzaktivitäten informiert und dies z. B. durch eine Besichtigung (z. B. PV-Anlage o. Ä.) veranschaulicht. Zudem können die Schülerinnen und Schüler der Verwaltung eigene Klimaschutztipps geben und über ihre eigenen Aktivitäten berichten. Der Besuch könnte im Rahmen einer schulischen Themenwoche „Klimaschutz“ verknüpft werden. Auch die Anschaffung eines Forscherkoffers zum Verleih oder zur Überlassung an die Grundschule und die Kitas verstärkt den Bildungsaspekt.			
ZIEL UND STRATEGIE Gemeinsam mit den Einrichtungen vor Ort soll gemeinsam mit dem Klimaschutzmanagement und den Vertretern der Einrichtungen (Schule, Kita) verschiedene, themenspezifische Projekttag durchgeführt werden. Ziel ist es, den Kindern und Jugendlichen auf spielerische Art das Thema Umwelt-, Natur- und Klimaschutz näher zu bringen			
AKTEURE Rektor/Leiter Grundschule/Kindercampus, Lehrerinnen und Lehrer, Bürgermeister Leiter/innen der Kindertageseinrichtungen Stadt Grünsfeld Kinder und Jugendliche			
ZIELGRUPPE Kinder und Jugendliche der jeweiligen Einrichtungen in Grünsfeld			
ANSPRECHPARTNER / INITIATOR Bürgermeister, Klimaschutzmanagement			

HANDLUNGSSCHRITTE UND ZEITPLAN

Bezogen auf den Besuch im Rathaus:

- Anfrage der Einrichtung (Rektor und Lehrer / Leiter / Verantwortliche) und Terminabstimmung des Besuchs
- Zu bestehenden Angeboten einladen
- Aufbereitung der Klimaschutzinformationen, einfache Vermittlung der Projekte durch z.B. Besichtigung
- Anschaffung von Forscherkoffern
- Presse- und Öffentlichkeitsarbeit

Bezogen auf Projektstage

- Abstimmung Ablauf und Thema der Projektstage
- Planung und Vorbereitung der Projektstage durch die Stadt / das Klimaschutzmanagement
- Durchführung der Projektstage
- Presse und Öffentlichkeitsarbeit

MEILENSTEINE

- Verstetigung des Stadtbesuchs und regelmäßiger Verleih des Energiesparkoffers
- Sensibilisierung der Grünsfelder Kinder und Jugendlichen

GESAMTAUFWAND/(ANSCHUB-)KOSTEN

- Kosten Forscherkoffer ca. 350€
- Kosten zur Vorbereitung und Durchführung der Projektstage, ggf. 350 € / Projekttag für Material
- Informationstafeln zu durchgeführten/umgesetzten Projekttagen → Informationspfad durch Grünsfeld

FINANZIERUNGSANSATZ

- Förderung der Forscherkoffer durch örtliche Unternehmen
- Förderung Bildungsmaterial durch das Land Baden-Württemberg (Initiative Nachhaltigkeit, Klimaschutzplus Förderprogramm)
- Falls notwendig, Finanzierung aus kommunalen Haushaltsmitteln

ERWARTBARE ENERGIE- UND TREIBHAUSGASEINSPARUNG

Indirekte Einsparungen durch Sensibilisierung und Bewusstseinsbildung der Kinder und Jugendlichen als Multiplikatoren

WERTSCHÖPFUNG

/

FLANKIERENDE MAßNAHMEN

/

HINWEISE

Durchführung von Klimatagen (bspw. Kleine Energiedetektive, Besuch der Kläranlage, Besuch Heizkraftwerk Bad Mergentheim)

Auch ein Waldtag in Kombination mit einem Wandertag und mit Unterstützung des Revierförsters kann als Bildungsprojekt angedacht werden.

Erarbeitung einer Klimaschutzrallye durch Grünsfeld gemeinsam mit der Grundschule. Regionalität, Saisonalität (Liegenschaften, Wald, Familienzentrum, Bürgerbus, ...)

Klimatipp für Bürgerinnen und Bürger

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Bildung & Öffentlichkeitsarbeit	BÖA3	2025/2026	fortlaufend
Maßnahmen-Titel			
Klimatipp für Bürgerinnen und Bürger			
AUSGANGSLAGE			
Häufig wissen Bürgerinnen und Bürger nicht, welche Potentiale in den eigenen vier Wänden stecken, und wie man bereits durch kleine Maßnahmen und Verhaltensänderungen Energie einsparen, Kosten reduzieren und etwas für den Klimaschutz und Nachhaltigkeit tun kann.			

Private Haushalte waren in Grünsfeld mit einem wesentlichen Anteil am Endenergieverbrauch der Stadt beteiligt. In diesem Bereich liegen aber auch entsprechende Potentiale zur Energieeinsparung. Oft behält man zudem keinen Überblick über potentielle Fördermöglichkeiten, Einsparmaßnahmen oder generelle Informationen zu den Themen Klimaschutz, Klimaanpassung, Umweltschutz und Nachhaltigkeit.

BESCHREIBUNG

Die Inhalte sollen detailliert und gegliedert auf einer eigenen Klimaschutzunterseite veröffentlicht werden. Die Unterseite soll regelmäßig mit neuen Inhalten gefüllt und auf dem aktuellsten Stand gehalten werden. Zudem soll auf Fördermaßnahmen hingewiesen und eine übersichtliche und einfache Handhabung erfolgen. Die Inhalte sollen zudem im stadteigenen Amtsblatt kommuniziert und veröffentlicht werden.

ZIEL UND STRATEGIE

Ziel der Maßnahme soll es sein, mit niederschweligen Hinweisen, Tipps und Informationen auf den eigenen Energieverbrauch in privaten Haushalten aufmerksam zu machen, über verschiedene Themen aufzuklären und zum Umdenken anzuregen. Bereits mit kleinen Verhaltensänderungen können wesentliche Einsparungen erfolgen. Häufig sind sich viele Bürgerinnen und Bürger der eigenen Energieverbräuche und Einsparpotentialen nicht bewusst. Bürgerinnen und Bürger sollen sensibilisiert und auf verschiedene Themen und Fördermöglichkeiten aufmerksam gemacht werden. Diese Maßnahme soll als Orientierung und Sensibilisierung dienen.

AKTEURE

Stadt Grünsfeld, lokale Akteursgruppen

ZIELGRUPPE

Bürgerinnen und Bürger

ANSPRECHPARTNER / INITIATOR

Stadt Grünsfeld mit Klimaschutz- sowie Kommunikationsbeauftragten

HANDLUNGSSCHRITTE UND ZEITPLAN

- Sammlung von inhaltlichen Themen zur Gestaltung des Klimatipps / Alltagstipps / Unterseite
- Gestaltung eines einheitlichen Auftretens zur Veröffentlichung auf der Website sowie dem Amtsblatt, um Wiedererkennungswert zu steigern/Fokus zu setzen
- Einbeziehung lokaler Gruppen → Aufruf: Klimatipp von Bürgern für Bürger
- Feedbackrunden und regelmäßige Weiterentwicklung
- Gestaltung Klimaschutz-Logo für Wiedererkennungswert

MEILENSTEINE

- Reichweite, Feedback aus der Bevölkerung, regelmäßige Veröffentlichung

GESAMTAUFWAND/(ANSCHUB-)KOSTEN

- potentielle Kosten für Kommunikationskampagne
- durch die Nutzung gemeindeeigener bestehender Kanäle (Amtsblatt, Website, Aushang, ...) sollten die Kosten < 500,00 € / Jahr gehalten werden

FINANZIERUNGSANSATZ

Wenn Kosten anfallen, sollen diese aus den Haushaltsmitteln finanziert werden; Fördermöglichkeiten im Auge behalten

ERWARTBARE ENERGIE- UND TREIBHAUSGASEINSPARUNG

Indirekte Einsparungen durch Sensibilisierung und Bewusstseinsbildung → Senkung des Energieverbrauchs in privaten Haushalten

WERTSCHÖPFUNG

/

FLANKIERENDE MAßNAHMEN

Energieberatung für Bürgerinnen und Bürger
 Regelmäßige Informationsveranstaltungen und Austauschabende

HINWEISE

/

Regelmäßige Informationsveranstaltungen und Austauschabende

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Bildung & Öffentlichkeitsarbeit	BÖA4	2025/2026	fortlaufend
Maßnahmen-Titel Regelmäßige Informationsveranstaltungen und Austauschabende			
AUSGANGSLAGE Im Rahmen der Akteurs Beteiligung kam vermehrt der Wunsch auf, über verschiedenste Themenfelder im Rahmen von Nachhaltigkeit, Umweltschutz, Klimaschutz Informationen vermittelt zu bekommen. Dem Wunsch der Bürgerinnen und Bürger folgend sollen somit Infoabende und -veranstaltungen zu verschiedenen Themenfeldern angeboten werden. Insgesamt wäre das Ziel, mind. eine öffentliche Informationsveranstaltung pro Quartal zu organisieren, d. h. es würden mindestens drei bis vier Veranstaltungen pro Jahr angeboten und durchgeführt werden.			
BESCHREIBUNG Zur Bewusstseinsbildung und Sensibilisierung der Grünsfelder Bevölkerung sollen in regelmäßigen Abständen Veranstaltungen durchgeführt werden. Im ersten Schritt sollen potentielle Themenfelder gesammelt werden, welche von Interesse für die Bevölkerung sein können. Zudem soll aktiv die Bevölkerung angesprochen werden, welche Themen angeboten werden sollen. Anschließend werden Referenten gesucht und potentielle Kooperationen mit Netzwerken vor Ort angestrebt.			
ZIEL UND STRATEGIE Bewusstseinsbildung und Sensibilisierung der Grünsfelder Bevölkerung			
AKTEURE Stadt Grünsfeld, Bürgerinnen und Bürger aus Grünsfeld			
ZIELGRUPPE Grünsfelder Bevölkerung			
ANSPRECHPARTNER / INITIATOR Stadt Grünsfeld			
HANDLUNGSSCHRITTE UND ZEITPLAN - Auswahl und Zusammenstellung von Themen sowie Zusammenstellung potentieller Referenten - Durchführung von Informationsveranstaltungen pro Quartal / mind. 3 – 4 Infoabende zu ausgewählten Themen/Jahr			
MEILENSTEINE - Durchgeführte Veranstaltungen			
GESAMTAUFWAND/(ANSCHUB-)KOSTEN Für die Durchführung der Veranstaltungen sowie möglicher Referentenkosten sollen Honorarkosten in Höhe von 1.500 € / Jahr angesetzt werden. Je nach Anzahl der Vorträge sowie Auswahl der Referenten und potentieller Kooperationen, bspw. mit der Energieagentur des Main-Tauber-Kreises, variiert dieser Betrag.			
FINANZIERUNGSANSATZ aus Haushaltsmitteln oder potentiellen Förderprogrammen; Kooperation mit Energieagentur			
ERWARTBARE ENERGIE- UND TREIBHAUSGASEINSPARUNG Senkung der Emissionen im Sektor Private Haushalte durch Bewusstseinsbildung/Informationsvermittlung			
WERTSCHÖPFUNG /			
FLANKIERENDE MAßNAHMEN /			
HINWEISE /			

Gewerbe-/Wirtschaftsforum zu energie- und klimarelevanten Themen

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
---------------	---------------	-------------------------	--------------------

Wirtschaft / Gewerbe, Handel, Dienstleistung	GHD1	2026	fortlaufend
Maßnahmen-Titel			
Gewerbe-/Wirtschaftsforum zu energie- und klimarelevanten Themen			
AUSGANGSLAGE			
Grünsfeld hat gemeinsam mit der Nachbarkommune Lauda-Königshofen einen gemeinsamen Industriepark auf Grünsfelder Gemarkung sowie verschiedenste Betriebe in Grünsfeld verankert. Auch die verschiedenen Firmen und Betriebe müssen sich zukünftig nachhaltig aufstellen und unterliegen je nach Größe verschiedenen Nachhaltigkeits-Berichtspflichten. Die Unternehmen können ebenfalls dazu beitragen, die Klimaschutzziele zu erreichen. In Lauda-Königshofen gibt es durch die Wirtschaftsförderung bereits ein Gewerbeforum, welches zuletzt 2023 durchgeführt wurde.			
BESCHREIBUNG			
Im Rahmen des Wirtschafts- bzw. Gewerbeforums sollen verschiedenste klima- und energierelevante Themen aufgegriffen werden, welche für die ansässigen Firmen und Unternehmen von Interesse sind. Gemeinsam mit Kooperationspartnern aus der Region Heilbronn-Franken sollen den Unternehmen Best-Practice Beispiele und Umsetzungsmöglichkeiten präsentiert werden. Zudem soll das Forum zum Austauschen, Vernetzen, Kennenlernen und Nachmachen anregen.			
ZIEL UND STRATEGIE			
Vernetzung der ansässigen Unternehmen Interkommunale Zusammenarbeit hinsichtlich der Durchführung des Wirtschafts-/Gewerbeforums			
AKTEURE			
Stadtverwaltung Grünsfeld Ansässige Unternehmen und Betriebe Wirtschaftsförderung Main-Tauber-Kreis Benachbarte Kommunen			
ZIELGRUPPE			
Gewerbe, Handel, Dienstleistung			
ANSPRECHPARTNER / INITIATOR			
Stadtverwaltung Grünsfeld, ggf. in Kooperation mit der Stadt Lauda-Königshofen (?)			
HANDLUNGSSCHRITTE UND ZEITPLAN			
- Identifikation bereits bestehender Formate und Angebote – Rücksprache mit Kommunen aus dem Main-Tauber-Kreis und der Landkreiseigenen Wirtschaftsförderung - Identifikation und Ansprache möglicher Mitstreiter und Mitorganisatoren - Auswahl eines ansprechenden Veranstaltungsformats sowie Planung, Organisation, Finanzierung - Überprüfung der Wirksamkeit und Verstetigung			
MEILENSTEINE			
- Jährliche Durchführung/Vernetzungstreffen			
GESAMTAUFWAND/(ANSCHUB-)KOSTEN			
2.500 – 5.000 € (je nach Art und Umsetzung)			
FINANZIERUNGSANSATZ			
Haushaltsmittel Kooperation mit der landkreiseigenen Wirtschaftsförderung und Nachbarkommunen			
ERWARTBARE ENERGIE- UND TREIBHAUSGASEINSPARUNG			
Keine direkten Energie- und THG-Einsparungen erwartbar, allerdings können Unternehmen ihre Energiebilanz verbessern, wenn Maßnahmen in Angriff genommen und umgesetzt werden			
WERTSCHÖPFUNG			
/			
FLANKIERENDE MAßNAHMEN			
/			
HINWEISE			
/			

Best-Practice Liegenschaft Stadtverwaltung Grünsfeld

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Klimaneutrale Verwaltung / Kommunale Liegenschaften	KV1	2027	1 – 3 Jahre
Maßnahmen-Titel Best-Practice Liegenschaft der Stadtverwaltung Grünsfeld (Vorzeigeprojekt)			
AUSGANGSLAGE In Grünsfeld gibt es eine Vielzahl kommunaler Liegenschaften, die es zu betreuen gilt. Die Bausubstanz führt teilweise dazu, dass die Energieverbräuche unnötig in die Höhe getrieben werden. Um der Grünsfelder Bevölkerung mit gutem Beispiel voranzugehen, soll eine kommunale Liegenschaft als Best-Practice Beispiel saniert werden und somit als Vorbild für weitere Umsetzungsprojekte dienen.			
BESCHREIBUNG Diese Maßnahme umfasst die Entwicklung, Umsetzung und Präsentation einer beispielhaften, nachhaltigen Liegenschaft der Stadtverwaltung Grünsfeld, die als Vorzeigeprojekt für energieeffiziente, umweltfreundliche und nachhaltige Gebäudetechnologien dient. Ziel ist es, durch innovative Konzepte und Best Practices eine Vorbildfunktion zu übernehmen, Wissen zu verbreiten und die nachhaltige Gebäudegestaltung in der Stadt zu fördern.			
ZIEL UND STRATEGIE - Demonstration nachhaltiger Gebäudetechnologien und -konzepte - Förderung der Nachahmung und Verbreitung nachhaltiger Bau- und Sanierungsmaßnahmen in der Stadtverwaltung und darüber hinaus - Reduktion des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen der Liegenschaft - Planung und Umsetzung eines Pilotprojekts mit modernster, nachhaltiger Gebäudetechnik - Dokumentation und Öffentlichkeitsarbeit zur Verbreitung der Best Practice Lösung			
AKTEURE Stadtverwaltung: Haupt-/Bauamt, Klimaschutzmanagement			
ZIELGRUPPE Bevölkerung der Stadt Grünsfeld mit Ortsteilen			
ANSPRECHPARTNER / INITIATOR Stadtverwaltung Grünsfeld (Bauamt), Klimaschutzmanagement,			
HANDLUNGSSCHRITTE UND ZEITPLAN - Auswahl der Liegenschaft, Bedarfsanalyse, Festlegung der Nachhaltigkeitsziele - Entwicklung eines nachhaltigen Sanierungs- oder Neubaukonzepts, Einbindung von Fachplanern - Durchführung der Sanierung oder des Baus, Implementierung innovativer Technologien - Erstellung von Berichten, Präsentationen, Öffentlichkeitsarbeit, Besichtigungen - Überwachung der Energie- und Ressourceneinsparungen			
MEILENSTEINE - Definierte Einsparpotentiale erreichen - Vorbild für nachhaltige Standards sein			
GESAMTAUFWAND/(ANSCHUB-)KOSTEN Kosten für externe Fachplaner, Energieberater, Dienstleister Umsetzungs-/Sach-/Baukosten für Best-Practice Liegenschaft			
FINANZIERUNGSANSATZ Öffentliche Förderprogramme Haushaltsmittel			
ERWARTBARE ENERGIE- UND TREIBHAUSGASEINSPARUNG Energie- und Kosteneinsparung pro Jahr im Vergleich zu Vorjahren Reduktion der CO ₂ -Emissionen in Tonnen pro Jahr			
WERTSCHÖPFUNG Hinzuziehen lokaler Gewerke			

FLANKIERENDE MAßNAHMEN

 Kommunales Energiemanagement
 PV auf kommunalen Liegenschaften

HINWEISE

/

Einführung eines kommunalen Energiemanagements

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Klimaneutrale Verwaltung / Kommunale Liegenschaften	KV2	2026	1 – 5 Jahre
Maßnahmen-Titel Einführung eines Kommunales Energiemanagements			
AUSGANGSLAGE Meist werden innerhalb der kommunalen Liegenschaften die Heizanlagen, etc. nicht effizient genutzt. Die Meldung nach §18 KlimaG BW erfolgt seit 2020 entsprechend der Vorgaben durch das Umweltministerium mit Kom.EMS und bereitgestellter Excel-Tabelle.			
BESCHREIBUNG Seit §18 des Klimaschutzgesetzes Baden-Württemberg in Kraft getreten ist, sind alle Kommunen in Baden-Württemberg dazu verpflichtet, ihre Strom- und Wärmeverbräuche jährlich zum 30.06. an die Landesenergieagentur zu melden. Dieses Vorgehen bietet eine erste Grundlage, um das Energiemanagement in den Vordergrund zu rücken. Es gibt zwei Möglichkeiten, ein Energiemanagement-System zu etablieren. 3. Erhöhung der Ablesefrequenz bei Gebäude mit geringerem Energiebedarf (Einsparung von Kosten für Messsystemtechnik) → Bedarf entsprechendem Organisationsaufwand sowie Infrastruktur zur Auswertung und Erfassung der Daten 4. Installation von intelligenter Messtechnik für Gebäude mit hohem Energiebedarf, sodass ein detaillierter Energieverbrauch dargestellt werden kann (Fernausslesbarkeit) Bereits über kleinere Anpassungen und Regulierungen können Heizanlage & Co. effektiv und effizient die Arbeit verrichten und somit Einsparungen erfolgen.			
ZIEL UND STRATEGIE Die Erkenntnisse über die Energieverbräuche innerhalb der kommunalen Liegenschaften sind aufschlussreich. Ziel ist es, ein detailliertes Bild über die verbrauchte Energiemenge und die Zeiten des Energieverbrauchs zu bekommen, um damit langfristig deutlich mehr Energie einsparen zu können und dies weitestgehend auf Knopfdruck bzw. über Fernauslesbarkeit.			
AKTEURE Stadtverwaltung (Hausmeister, Mitarbeiter Gebäudemanagement und Kämmerei, Bauhof), externe Berater (kom.EMS Coach)			
ZIELGRUPPE Kommunale Liegenschaften der Stadtverwaltung			
ANSPRECHPARTNER / INITIATOR Stadt Grünsfeld – Bauamt, Klimaschutzmanagement, Kämmerei			
HANDLUNGSSCHRITTE UND ZEITPLAN - Festlegung des Umfangs und der Kosten des Energiemanagements - Erfassung der Gebäude (Bezeichnung, Lage, etc.) - Erstellung eines langfristigen Umsetzungsplan - Ausbau der technischen Infrastruktur - Implementierung des Energiemanagements - Verfassen eines (verständlichen) Energieberichts / Vorstellung im Gemeinderat			
MEILENSTEINE Implementierung eines intelligenten Messsystems und Verstetigung			

GESAMTAUFWAND/(ANSCHUB-)KOSTEN

- Messtechnik, Installation und Software: ca. 10.000 bis 20.000 €
 - Software-/Lizenzgebühr
 - Personalkosten zur Betreuung des Aufbaus bzw. Auswertung der Daten
- In Summe vermutlich um die 100.000 € - 150.000 €

FINANZIERUNGSANSATZ

Die Kosten für den Ausbau und den Betrieb des kommunalen Energiemanagements müssen aus Haushaltsmitteln finanziert werden. Die Inanspruchnahme einer Förderung ist nicht möglich, da das Förderprogramm Energiemanagement eingestellt wurde (Stand November 2024).

ERWARTBARE ENERGIE- UND TREIBHAUSGASEINSPARUNG

Vermeidung von CO₂-Emissionen, Energieeinsparung nach § 18 KSG BW
 Kennwerte und Energiebericht liefern Einsparergebnisse

WERTSCHÖPFUNG

/

FLANKIERENDE MAßNAHMEN

/

HINWEISE

Durch die Einführung eines kommunalen Energiemanagements können zwischen 10 und 30 % des Energiebedarfs eingespart werden, ohne große bauliche Maßnahmen an den Gebäuden durchzuführen.

Erfordert personelle wie finanzielle Ressourcen

Beratungsunterstützung durch die Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (KEA-BW):

<https://www.kea-bw.de/energiemanagement>

Leitfaden kom.EMS (Stand 2018): https://www.komems.de/download/180912_Leitfaden_KomEMS.pdf

Nachhaltige Beschaffung

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Klimaneutrale Verwaltung / Kommunale Liegenschaften // Ressourcenschutz	KV3	2026	fortlaufend
Maßnahmen-Titel			
Nachhaltige Beschaffung			
AUSGANGSLAGE			
Die Beschaffung von Materialien erfolgt zentral über das Hauptamt, im Bauhof über den dortigen Leiter. Es wird bereits darauf geachtet, möglichst nachhaltige Materialien zu beschaffen, möglichst wenig Material zu verbrauchen und Dinge wieder zu verwenden. Dies wird allerdings nach eigenem Ermessen entschieden. Dennoch wird in der Regel nach dem Prinzip des günstigsten Produktpreises verfahren.			
BESCHREIBUNG			
Es soll eine Leitlinie zur nachhaltigen Beschaffung und Verwendung aufgesetzt werden, in welcher einige Nachhaltigkeitskriterien zur Orientierung definiert sind. In diesem Zuge soll die Nachhaltige Beschaffung von Büromaterialien, Lebensmitteln, Werbemitteln usw. durch die zuständigen Stellen im Hinblick der definierten Kriterien angepasst und sensibilisiert werden.			
ZIEL UND STRATEGIE			
Reduktion von Verbrauchsmaterial Ressourcenschutz/-schonung Bewusstseinsbildung			
AKTEURE			

Haupt und Bauamt (inkl. Bürgermeister, Beschaffungsbeauftragte (Büromaterial), Vergabestelle (Bauamt, Kämmerei))
ZIELGRUPPE Verwaltung Grünsfeld Betriebe, Dienstleister, Vertriebspartner
ANSPRECHPARTNER / INITIATOR Stadt Grünsfeld (Bauamt, Kämmerei, Klimaschutzmanagement)
HANDLUNGSSCHRITTE UND ZEITPLAN - Termin mit relevanten Personen aus der Verwaltung zur Erarbeitung der Kriterien/Beschaffungsregeln (Impulsvortrag von Experten „Nachhaltige Beschaffung“ in der Verwaltung?) - Akteure interne Verwaltung zusammenbringen: Bürgermeister, Vorzimmer Bürgermeister, Kämmerei, Haupt-/Bauamt - Budget; Kriterien entwickeln ☐ Regionalität, Lebenszyklus, Energieeffizienz, Erneuerbare Energien, Klimaneutralität (Berücksichtigung des Abfalls) - Intern beschließen - Kommunizieren, anwenden, prüfen und ggf. nachsteuern
MEILENSTEINE - Anwendung der Leitlinie und Nutzersensibilisierung mit Bewusstseinsbildung
GESAMTAUFWAND/(ANSCHUB-)KOSTEN Ggf. Mehrkosten für nachhaltige Produkte
FINANZIERUNGSANSATZ Haushaltsmittel, Förderprogramme
ERWARTBARE ENERGIE- UND TREIBHAUSGASEINSPARUNG Indirekte Einsparungen abhängig von Klimabilanz der Produkte
WERTSCHÖPFUNG Regional, sofern möglich
FLANKIERENDE MAßNAHMEN /
HINWEISE Büromaterial: Nachhaltigkeitskriterien, bspw. Holzbons bei Veranstaltungen anstatt Papier (Wiederverwendbarkeit), Tacker ohne Tacker-Nadeln Papiertüten ohne Aufdruck, mit bedrucktem Anhänger/Baumwollbeutel als Geschenkverpackungs-Alternative; Geschenkkörbe werden wiederverwendet; Papiertüten können unbedruckt ebenfalls wiederverwendet werden Kinderlätzchen → Umstellung auf reine Baumwolle → schönen Spruch; Fair-Trade -Town? Kaffee → Fair Trade, Milch nachhaltige Verpackung (Glasflasche) https://www.kompass-nachhaltigkeit.de/ https://www.nachhaltige-beschaffung.info/DE/Home/home_node.html

Sanierung kommunaler Liegenschaften

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Klimaneutrale Verwaltung / Kommunale Liegenschaften	KV4	2027/2028	10 – 15 Jahre
Maßnahmen-Titel Sanierung kommunaler Liegenschaften			
AUSGANGSLAGE Aktuell ist es das Bauamt, ein Mitarbeiter sowie der Hausmeister für verschiedenste Gebäude, welche die Gebäude und baulichen Maßnahmen betreuen. Es gibt noch kein Gebäudemanagement, welches detailliert den aktuellen Stand der Gebäude gelistet hat.			

BESCHREIBUNG Die Liegenschaften der Stadt Grünsfeld sollen unter Betrachtung gestellt werden hinsichtlich ihres energetischen Zustands. Besonderer Fokus soll auf der Reduktion des Energie-, Wärme- und Wasserverbrauches innerhalb der kommunalen Liegenschaften und kommunalen Einrichtungen liegen.
ZIEL UND STRATEGIE - Einsparung von Energie-, Wärme-, Wasserverbrauch - Effizienzsteigerung der kommunalen Liegenschaften - THG-Reduktion innerhalb kommunaler Liegenschaften - Modernisierung und Instandhaltung der Liegenschaften
AKTEURE Stadt Grünsfeld, Bauamt/Hausmeister, Klimaschutzmanagement Externe Planungs- & Beratungsbüros, Energieberater
ZIELGRUPPE Stadtverwaltung Grünsfeld mit kommunalen Liegenschaften
ANSPRECHPARTNER / INITIATOR Stadt Grünsfeld, Bauamt/Hausmeister, Klimaschutzmanagement Externe Planungs- & Beratungsbüros, Energieberater
HANDLUNGSSCHRITTE UND ZEITPLAN - Bestandsaufnahme kommunaler Liegenschaften - Aufstellen von individuellen Sanierungsfahrplänen bei Gebäuden (ggf. abhängig von Baujahr, Verbrauch, Nutzung, ...) - Gebäudesanierung nach abgeleiteten Maßnahmen - Umstellung Heizanlagen, wo notwendig - Umstellung Beleuchtung auf LED
MEILENSTEINE - mind. alle zwei Jahre Fertigstellung Sanierung einer kommunalen Liegenschaft, sofern Haushalt das zulässt
GESAMTAUFWAND/(ANSCHUB-)KOSTEN Honorare für Fachbüros/ ggf. Juristische Prüfung (Tagessatz 850 – 1.000€) Kosten für Erstellung der individuellen Sanierungsfahrpläne Kosten für energetische Sanierung, abhängig von jeweiligem Objekt und Zustand
FINANZIERUNGSANSATZ Finanzierung durch Haushaltsmittel Förderung durch Kommunal-, Landes- oder Bundesmittel bzw. Städtebauförderung
ERWARTBARE ENERGIE- UND TREIBHAUSGASEINSPARUNG Einsparungen bei Energieverbrauch/ Energieerzeugung/ Energieeffizienz (Baustandard), abhängig von Anzahl der Gebäude, die energetisch saniert werden
WERTSCHÖPFUNG Hinzuziehen regionaler Handwerksunternehmen Regionale Dienstleistungs-/Beratungsbüros
FLANKIERENDE MAßNAHMEN Ausbau Erneuerbare Energien Best-Practice Kommunale Liegenschaft der Stadtverwaltung Grünsfeld Einführung eines kommunalen Energiemanagements
HINWEISE /

Die Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen erfordern finanzielle wie personelle Investitionen. Eine genaue Bezifferung des Budgets kann im Rahmen der Konzepterstellung allerdings nicht getätigt werden. Umfang und Erfolg der vorgeschlagenen und umgesetzten Maßnahmen haben wiederum Auswirkungen auf den weiteren Klimaschutzprozess mit potentiellen weiteren erforderlichen Investitionen im Klimaschutzbereich. Mittel von vorgesehen Klimaschutzmaßnahmen sollten rechtzeitig und zeitnah in den Budgetplan aufgenommen werden.

8 Verstetigungsstrategie

Mit der Einführung der Stelle des Klimaschutzmanagements und der daraus resultierenden Erstellung und Ausarbeitung des Klimaschutzkonzeptes und den darin enthaltenen Maßnahmen und Zielsetzungen bekennt sich die Stadt Grünsfeld zu umfassenden Bemühungen im Klimaschutz sowie der Klimafolgenanpassung. Im Fokus stehen soll hierbei die Steigerung der Klimaschutz- und Klimaanpassungs-Aktivitäten. Darüber hinaus soll das Engagement über die bisher laufenden Projekte und ausgearbeiteten Handlungsfelder erweitert werden. Die Stadt möchte die im vorderen Drittel genannten Rollen innerhalb der verschiedenen Handlungsfelder einnehmen und als Multiplikator, Motivator und Vorbild dienen und andere Akteure aktiv mitnehmen.

Die Handlungsmöglichkeiten und Handlungsfelder im kommunalen Klimaschutz sind vielfältig: von ordnungsrechtlichen Instrumenten, finanziellen Anreizen, Beratungsangeboten und Aufgaben der öffentlichen Daseinsvorsorge bis hin zur Maßnahmenumsetzung auch innerhalb der eigenen Verwaltung. Bei Starkregenereignissen, Stürmen oder Überflutungen sind Kommunen besonders im Fokus, da die Infrastruktur gefährdet ist. Neben der Reduktion von Treibhausgasen sollten auch die Klimafolgen mit betrachtet und in das kommunale Klimaschutzkonzept eingebunden werden. Durch eine vollumfängliche Verstetigungsstrategie kann sichergestellt werden, dass Klimaschutz nicht nur als vorübergehendes Projekt während der Konzepterstellung betrachtet wird, sondern als Verpflichtung zur nachhaltigen Entwicklung der Kommunen gesehen wird. Dies dient dazu, den Klimaschutzprozess am Laufen zu halten, in der Stadt zu verankern und das Engagement für eine langfristige Wirkung zu vertiefen.

Rahmenbedingungen

Um diese Aufgabe vollumfänglich zu bedienen, müssen verschiedene Rahmenbedingungen geschaffen werden. Priorität haben sollte hierbei die langfristige Bereitstellung finanzieller sowie personeller Ressourcen für das Klimaschutzmanagement. Zu den Aufgaben des Klimaschutzmanagements zählen u.a. die Kommunikation und Kooperation innerhalb sowie außerhalb der Verwaltung, Projektsteuerung- und Projektmanagement, Netzbildung sowie Presse- und Öffentlichkeitsarbeit. Presse- und Öffentlichkeitsarbeit dient als sehr wichtiger Punkt, um in den Austausch mit der Bevölkerung zu gehen und diese stets einzubinden.

Klimaschutz strategisch verankern, Klimaschutzziele in Kernprozesse integrieren und Klimaschutzmaßnahmen koordinieren sowie organisieren – die Aufgaben des Klimaschutzpersonals sind sehr vielfältig. Aufgrund der Vielzahl komplexer Aufgaben empfiehlt sich die Verstetigung einer solchen Stelle. Neben finanziellen sowie personellen Mitteln müssen zudem organisatorische Strukturen geschaffen werden, sodass das Klimaschutzmanagement in der Umsetzung seiner Arbeit unterstützt und in die Stadtverwaltung eingebunden wird.

Für die stetige Weiterentwicklung sollten folgende Punkte klar sein bzw. in jedem Fall aufgegriffen werden:

- Das Thema hat einen hohen Stellenwert innerhalb der Kommune und wird unter anderem auch von der Verwaltungsspitze gelebt/ausgeführt
- Der Gemeinderat steht ebenfalls hinter dem Konzept mitsamt den erarbeiteten Maßnahmen
- Das Thema Klimaschutz findet Einzug in Entscheidungen
- Das Thema findet regelmäßig Platz in Besprechungen und es wird nach Empfehlungen/Verbesserungen sowie Tipps und Hinweisen gefragt
- Mitarbeitersensibilisierung erfolgt, um Bewusstsein sowie Akzeptanz zu schaffen

Klimarelevanzprüfung und Klimapakt

Um den Klimaschutz weiter in Gremien-Entscheidungen zu verankern, kann die Klimarelevanzprüfung mit einbezogen werden. Mit dieser Klimarelevanzprüfung kann in Sitzungsvorlagen angegeben werden, ob die beschriebenen Maßnahmen bzw. Vorhaben Auswirkungen auf das Klima haben. Miteinbezogen werden könnte zudem die Abwägung, wie viel THG-Ausstoß in etwa reduziert oder erhöht wird. Die Integration in die Beschlussvorlage erfordert eine Überprüfung der möglichen Auswirkungen von beschlossenen Maßnahmen. Somit würde Klimaschutz weiter zentralisiert in die kommunalen Belange einfließen und Betrachtung finden.

Ein weiterer wichtiger Beitrag zur Verstetigung des Klimaschutzes in der Stadtverwaltung ist die Unterzeichnung der unterstützenden Erklärung zum Klimaschutzpakt des Landes Baden-Württemberg. Kommunen zeigen, „dass sie beim Klimaschutz aktiv sind und dass sie diese Aktivitäten auch weiterentwickeln möchten“. Mittels der Unterzeichnung sind die Kommunen sodann auch dazu berechtigt, Fördermittel in Anspruch zu nehmen. In Grünsfeld soll dieser Beschluss ebenfalls zeitnah gefasst werden.

Vernetzung innerkommunal sowie interkommunale Zusammenarbeit

Für eine zielführende Umsetzung der Maßnahmen und Akzeptanz in der Bevölkerung ist es zudem relevant, dass das Klimaschutzmanagement sich auch außerhalb der Stadtverwaltung vernetzt und Kooperationen schafft. Das könnten beispielsweise Austauschrunden mit Gewerbe, Institutionen, Vereine in Kooperation mit benachbarten Kommunen sein. Einige Maßnahmen verlaufen auch über Gemarkungsgrenzen hinweg: bspw. die Verkehrsplanung. Somit sind interkommunale Zusammenarbeiten sinnvoll und wirkungsvoll.

Im Rahmen der Einführung des Klimaschutzmanagements und der Erarbeitung des Klimaschutzkonzeptes gründete sich bereits ein Netzwerk aus den bestehenden Klimaschutzmanagern aus dem Main-Tauber-Kreis. Hierzu zählten die zum Zeitpunkt der Konzepterstellung angestellten Klimaschutzmanager aus Weikersheim, Bad Mergentheim, Tauberbischofsheim sowie Wertheim und der Klimaschutzmanagerin der Stadtwerke Tauberfranken. Der Austausch mit den bisherigen Klimaschutzmanagern zeigt, wie wichtig ein direkter Kontakt und regelmäßiger Austausch ist, um sich im Themenfeld des Klimaschutzes und der Klimaanpassung gegenseitig zu unterstützen und Erfahrungen zu teilen. Die Austauschtreffen, auch um gemeinsame Veranstaltungen anzustoßen, fanden in der Regel einmal im Monat persönlich in wechselnden Kommunen statt; ansonsten wurde der Kontakt per Mail und Telefon gesucht. Darüber hinaus gibt es mehrmals im Jahr Austauschtreffen auf Landkreisebene. Ein enger Austausch sorgt dafür, dass Synergien genutzt und Erfahrungen regelmäßig weitergegeben werden können.

Neben der Etablierung eines landkreisweiten Netzwerkes der vorhandenen Klimaschutzmanager ist es auch ratsam, vor Ort eine Klimagruppe ins Leben zu rufen, um aktuelle Themen rund um den Klimaschutz und die Klimafolgenanpassung zu diskutieren. Das Netzwerk vor Ort könnte sich zudem an Aktionen beteiligen und weitere Maßnahmen zur Umsetzung vorschlagen.

Abschluss

Die Förderantragsstellung der Stadt Grünsfeld gemeinsam mit der Gemeinde Igersheim war der erste Schritt in Richtung zum strukturierten Klimaschutz mit dem Ziel der Treibhausgasneutralität bis zum Jahr 2040. Neben der Einstellung eines Klimaschutzmanagers sowie der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes wurden weitere Untersuchungen und Planungen vorgenommen, die dem Klimaschutz sowie der Klimafolgenanpassung zugutekommen. Dies ist, um nur ein Beispiel zu nennen, die gemeinsame kommunale Wärmeplanung im Konvoi mit Lauda-Königshofen, Ahorn, Boxberg, Großrinderfeld und Königheim.

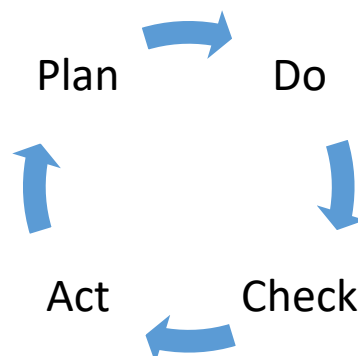
Um eine Fortführung bzw. Umsetzung dieser Projekte und Themen zu gewährleisten, sollte die Personalstelle weiterhin dauerhaft erhalten bleiben, da es sich beim Thema Klimaschutz und Klimafolgenanpassung um ein sehr breites und vielfältiges Aufgabenfeld handelt, welches rein allein aus der Verwaltung oder rein mit Ehrenamtlichen in der Regel nicht vollumfänglich koordiniert werden kann. Mit fehlenden Personalkapazitäten besteht die Problematik, dass die ausgesprochenen Klimaschutzziele des Klimaschutzkonzeptes nicht erreicht werden können, da die Maßnahmen nicht in ausreichendem Tempo umgesetzt werden und hier keine regelmäßige Überprüfung erfolgen kann. Eine Verstetigung der Stelle vereinfacht zudem nachfolgend geschriebenes Controlling-Konzept.

9 Controlling-Konzept

Die Erfolgskontrolle ist ein wichtiger Bestandteil des Klimaschutzprozesses auf kommunaler Ebene. Es ist relevant, die Ziele und festgelegten Maßnahmen zur Reduktion von Treibhausgasemissionen systematisch zu planen, zu überwachen und zu evaluieren. Daher ist ein weiterer Bestandteil des Klimaschutzkonzeptes das Controlling-Konzept. Das Ziel ist, anhand von festgelegten Indikatoren die Erreichung der gesetzten Ziele zu verfolgen. Um die durchgeführten Maßnahmen zur Zielerreichung auf kommunaler Ebene überprüfbar zu machen, bedarf es der regelmäßigen Kontrolle und einem Monitoring. Dabei werden Minderungseffekte erfasst, aufbereitet, dargestellt und mit den aufgestellten Zielwerten verglichen.

Die im Rahmen der Konzepterstellung erarbeiteten Maßnahmen sollten ihren Beitrag zur Energieeffizienzsteigerung und THG-Emissionsreduktion leisten und jeweils umgesetzt werden. Das Controlling soll als Steuerungselement dazu beitragen, die Evaluation und Überprüfung der durchgeführten Maßnahmen unter Berücksichtigung der gesteckten Ziele in regelmäßigen Abständen zu prüfen. Neben der Analyse des Fortschritts der jeweiligen Maßnahmen ist eine Anpassung an die dynamische Lage und aktuellen Gegebenheiten sinnvoll. Bereits realisierte Projekte sollten bewertet und evaluiert werden, bei Bedarf angepasst oder durch weitere Ziele ergänzt werden.

Mit Hilfe des Qualitätsregelkreises (PDCA-Zyklus) kann sich bei der Erfolgskontrolle geholfen werden. Die vier Phasen des Zyklus lauten wie folgt:



PLAN: Es gilt im Vorfeld innerhalb der Planung die jeweiligen Ziele sowie Meilensteine und Aufgaben festzulegen. **DO:** Diese geplanten Maßnahmen und Aktivitäten sollen sodann umgesetzt werden. **CHECK:** Im laufenden Prozess sollten die festgelegten Ziele und Tätigkeiten überprüft werden. **ACT:** Falls es zu Verzögerungen oder Hindernissen kommt, sollten Anpassungen vorgenommen werden.

Controlling mittels Software/Tool

Im Hinblick auf die bisherigen Richtlinien bietet sich generell das vom Land Baden-Württemberg zur Verfügung gestellt Berechnungs-Tool BICO2BW als Excel-Tool (nach BSKO-Methodik) zur Überprüfung an. Um auch die Maßnahmen gleichermaßen in einem Tool einzubinden, sollte über die Beschaffung einer Software nachgedacht werden, die eine Überwachung mit gleichzeitiger Datenpflege kombiniert.

Da bei der Erstellung der THG-Bilanz die Unterstützung der Netze BW hinzugezogen wurde, könnte sich für Igersheim im Weiteren die Nutzung der durch die Netze BW zur Verfügung stehenden Software co2balance, die sich ebenfalls auf die BSKO-Methodik beruft, als sinnvoll erachten. Vorteil der Nutzung von co2balance ist, dass die Kommunendaten durch die Konzessionsverträge weitestgehend detailscharf vorliegen und ebenso die Daten der verschiedenen Landesämter zentral zur Verfügung ste-

hen. Die Bilanz muss sodann nur noch mit kommunalen Daten (bspw. Schornsteinfeger, Gebäudedaten) ergänzt werden. Anhand eines hinzugezogenen Tools lässt sich die Evaluation detailschärfer gestalten. Zudem können innerhalb dieses Tools die Maßnahmen aus dem jeweiligen Maßnahmenkatalog eingepflegt sowie Zielpfade dargestellt und überprüft werden.

Neben der Erstellung der THG-Bilanz sollte zudem in regelmäßigen Abständen eine Energiebilanz aufgestellt werden und diese entsprechend auch fortgeschrieben werden. Diese kann ebenfalls durch die Software der Netze BW ausgegeben werden und bildet den Energieverbrauch nach einzelnen Energieträgern ab. Durch die systematische Erfassung und Analyse des kommunalen Energieverbrauchs und der Energieflüsse können weitere Maßnahmen und Ideen bezogen auf die Energiebilanz abgeleitet bzw. angepasst werden. Auch die eigenen Liegenschaften sollten mit konkreten Zahlen überprüft werden. Diese können mit Hilfe der an die KEA BW übermittelten Energieverbräuche nach § 18 als Grundlage herangezogen werden. Mit der Umsetzung von Maßnahmen aus dem abgeleiteten Maßnahmenkatalog kann zudem eine automatisierte Datenerhebung und regelmäßige Kontrolle erfolgen.

Kommunikation, Klimaschutzbericht und Klimatag

Um den Fortschritt der Projekte und Maßnahmen rund um den Klimaschutz und die Klimaanpassung zu verfolgen, sollte ggf. jährlich ein Klimaschutzbericht als Kurzbericht erstellt werden, in welchem die Fortschritte der Maßnahmenumsetzung niedergeschrieben sind. Hierdurch kann eine Art Statusbericht zu den jeweiligen Maßnahmen erfolgen. Mit der regelmäßigen Evaluation können angestrebte Ziele überprüft, bei Bedarf nachjustiert oder höher gesteckt werden. Zudem kann bei eintretenden Verzögerungen ebenfalls nachjustiert werden.

Der Klimaschutzbericht dient primär der Information der internen und lokalen Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträger. Er fungiert als Steuerungsinstrument innerhalb der Verwaltung und der lokalen Politik und liefert eine fundierte Entscheidungsgrundlage für zukünftige Investitionen und Maßnahmen im Klimaschutz.

Der Bericht kann zudem ebenfalls auf der kommunalen Website eingebunden werden, um so auch die Bevölkerung hinzuzuziehen. Im Hinblick auf die Bürgerinnen und Bürger kann sodann auch im Rahmen eines Klimatages über die aktuellen Themen, umgesetzten Maßnahmen und laufenden Projekte informiert werden. Zudem könnte der Klimatag dazu dienen, die Bevölkerung zur Teilnahme an Projekten zu bewegen und auch hier auf Informationsveranstaltungen oder Themenabende aufmerksam zu machen.

Die jeweils erzielten Ergebnisse sollten sodann transparent innerhalb der Verwaltung, dem Gemeinderat sowie der Bevölkerung kommuniziert werden. Dies kann beispielsweise im Rahmen einer öffentlichen Informationsveranstaltung mit Sachstandsbericht und Fachvortrag erfolgen (z. B. jährlicher Klima-Tag) oder aber im Rahmen einer öffentlichen Gemeinderatssitzung präsentiert werden. In jedem Fall gilt: Tue Gutes und rede darüber. Egal wie die Vorstellung letztlich erfolgt, es sollte im Nachgang der Öffentlichkeit im Amts-/ Gemeindeblatt bzw. generell in der regionalen Presse veröffentlicht werden. Wo möglich, kann das Ganze auch auf Social Media oder auf der Website graphisch aufbereitet und dargestellt werden.

Durch eine strukturierte Vorgehensweise kann sichergestellt werden, dass das Klimaschutzkonzept nicht nur zielgerichtet umgesetzt, sondern auch kontinuierlich verbessert wird, um den Herausforderungen des Klimawandels effektiv zu begegnen. Mittels des Controllings kann Igersheim sicherstellen, dass die Klimaschutzmaßnahmen und -aktivitäten effektiv und nachhaltig umgesetzt werden.

10 Kommunikationsstrategie und Öffentlichkeitsarbeit

„Tue Gutes und rede darüber“. Ohne die öffentliche Aufmerksamkeit bzw. die Mitnahme der Bevölkerung bleiben auch beste Ideen wirkungslos. Daher empfiehlt sich neben der Ausarbeitung des Klimaschutzkonzeptes ebenfalls die Ausarbeitung einer Kommunikationsstrategie. Zielgruppenspezifische Ansprache sollte genauso beachtet werden und nach Beschluss des Klimaschutzkonzeptes und – wenn möglich – bereits bei der Ausarbeitung Umsetzung finden.

Ziel ist es, den Klimaschutz sowie die Klimafolgenanpassung durch die Presse- und Öffentlichkeitsarbeit auf eine breite gesellschaftliche Basis zu stellen. Um dieses Ziel zu erreichen, müssen alle relevanten Akteure und Zielgruppen mittels regelmäßiger Kommunikation über die ausgesprochenen Maßnahmen und gesetzten Ziele informiert und erreicht werden. Mithilfe der ausgearbeiteten Kommunikationsstrategie sollen die Ergebnisse und Inhalte des Klimaschutzkonzeptes verständlich kommuniziert und somit die Akteurs Gruppen animiert werden, selbst ihren aktiven Beitrag zum Klimaschutz und der Klimafolgenanpassung zu leisten. Die Zielsetzung ist, über die folgenden drei Punkte gezielter die einzelnen Zielgruppen zu erreichen:

1. **Sensibilisierung:**
Das Bewusstsein für Klimaschutz und dessen Bedeutung erhöhen
2. **Information:**
Klare Informationen über die Auswirkungen des Klimawandels und die Notwendigkeit von Maßnahmen bereitstellen
3. **Handlungsaufforderung:**
Die Zielgruppen zu konkretem Handeln motivieren (z. B. durch Teilnahme an Programmen oder Initiativen)

10.1 Definition und Auswahl der Zielgruppen

In beiden Kommunen ist es naheliegend, explizit die Bevölkerung, also die Bürgerinnen und Bürger sowie örtliche Initiativen, im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit abzuholen. Im Sektor Privathaushalte besteht großes Potential Treibhausgase einzusparen. Dies kann im Optimalfall mittels Verhaltensänderungen als Hebel bereits seinen Teil zur Einsparung beitragen. Da im Falle von Grünsfeld die Bundesautobahn und bei Igersheim die Bundesstraße über das Gemeindegebiet führt, kann hier nicht vollumfänglich entgegengewirkt werden; allerdings können mittels Hinweisen und Tipps Anregungen geliefert werden, das Mobilitätsverhalten zu überdenken. Im ländlichen Raum ist beispielsweise ein kompletter Verzicht auf den PKW nicht vollumfänglich möglich. Hierbei könnte gezielter auf die vorhandenen Mobilitätsangebote bezogen auf E-Car-Sharing, Bürgerbus oder die Nutzung der Westfranken- bzw. Tauberbahn hingewiesen werden und welche Vorteile genannte Aspekte haben.

Für die Umsetzung sind zahlreiche Akteure und Initiativen relevant, um eine erfolgreiche Gestaltung des Klimaschutzkonzeptes zu erzielen. Neben der Gemeinde- bzw. Stadtverwaltung selbst sind folgende Akteure relevant, um eine vollumfassende Beteiligung zu erreichen:

- Öffentlichkeit: Bürgerinnen und Bürger, lokale Gemeinschaften/Initiativen/Vereine
- Schulen und Bildungseinrichtungen: Schüler, Lehrer und Eltern
- Unternehmen: Lokale Betriebe, Unternehmen und Arbeitgeber
- Politik: Entscheidungsträger und lokale Behörden; Landkreis
- Landwirtschaft: Landwirte / Flächeneigentümer
- ...

10.2 Kommunikationsinstrumente

Die Breite der potenziellen Kommunikationsmittel reicht von klassischer Informations- und Öffentlichkeitsarbeit in Online- oder Printmedien, über Informationsveranstaltungen und Themenabenden bis hin zu themen- und personenspezifischen Beratungsangeboten. Um die verschiedenen Zielgruppen einer Kommune besser zu erreichen, sollte die Kombination der verschiedenen Kommunikationsinstrumente angestrebt werden.

Folgende Kommunikationsinstrumente können im kommunalen Klimaschutz Einsatz finden:

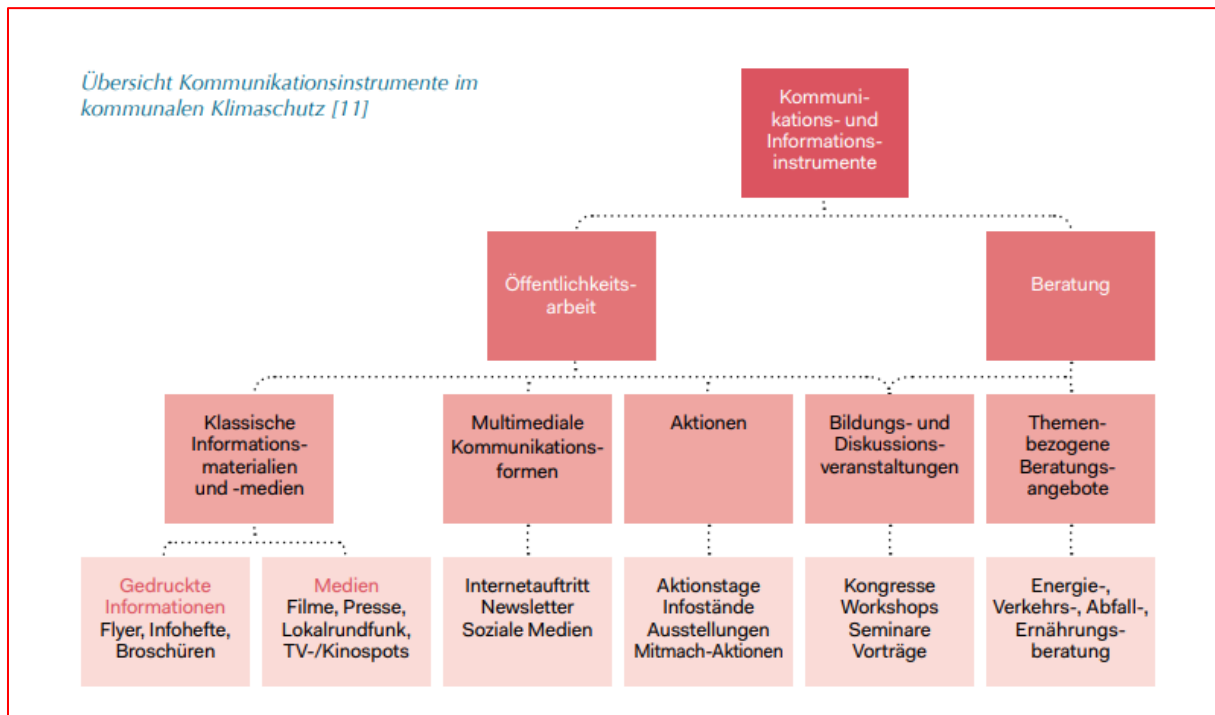


Abbildung 10-1: Kommunikation im kommunalen Klimaschutz (difu 2020) ¹⁸

Folgendermaßen könnten die Kommunikations- und Informationsinstrumente zum Einsatz kommen:

Klassische Informationsmaterialien und -medien

Zu den klassischen Printmedien können sowohl in Igersheim als auch in Grünsfeld die Informationen über das einmal die Woche erscheinende Gemeinde- bzw. Amtsblatt veröffentlicht werden. Darin enthalten sind amtliche Bekanntmachungen, Informationen zu Veranstaltungen örtlichen Vereine, allgemeine Hinweise aus dem Main-Tauber-Kreis. Für das Gemeinde- bzw. Amtsblatt muss ein Abonnement abgeschlossen werden, d.h. es wird nicht die gesamte Bevölkerung erreicht. Das Beilegen von Flyern bzw. weiteren Broschüren ist grundsätzlich möglich.

Eine weitere Möglichkeit ist die lokale Presse, in welcher über anstehende und durchgeführte Veranstaltungen berichtet werden kann. Auch hier erhalten allerdings nicht alle Haushalte die lokale Zeitung.

Multimediale Kommunikationsformen

Hinsichtlich der Online-Medien besteht in Grünsfeld die Möglichkeit, Beiträge über die stadteigene Website zu streuen. Vorteil hier – es können Links, Bilder und Präsentationen hinterlegt werden. Es kann

¹⁸ Klimaschutz & Kommunikation: Kommunen machen Klimaschutz zum Thema, Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH (Difu), 2020, S. 10

somit eine umfangreichere Vermittlung ermöglicht werden. In Grünsfeld besteht derzeit noch kein Social-Media-Kanal wie Instagram, zudem ist auch kein Newsletter (vorgesehen). Um die junge Bevölkerung mehr abzuholen, könnte über die Installation eines Kanals nachgedacht werden.

Hier besteht in Igersheim eine größere Auswahl, um die breite Masse zu erreichen: neben der gemeindeeigenen Website, über die eine Vielzahl an Informationen und Veranstaltungshinweisen gegeben werden kann, gibt es die Möglichkeit den Newsletter für Informationen und Veranstaltungen zu abonnieren oder auch über Instagram auf die aktuellsten Neuigkeiten aufmerksam zu werden.

Aktionen sowie Bildungs- und Diskussionsveranstaltungen

Abendveranstaltungen im Rahmen von Informations- und Fachvorträgen können über das stadteigene Gemeinde-/Amtsblatt, die lokale Zeitung sowie online über die Website beworben werden. Zur Einladung hinsichtlich der Bürgerbeteiligung wurden zudem kleinere gestaltete Plakate ausgehängt. Diese wurden primär in der Umgebung des Rathauses angebracht, da hier viele Bürgerinnen und Bürger ihren täglichen Erledigungen nachgehen.

Themenbezogene Beratungsangebote

Aufgrund personeller Kapazitätsengpässe kann durch das Klimaschutzmanagement selbst keine direkten Beratungsangebote abgebildet werden. Über Kooperationspartner soll dies aber angestrebt werden. Beispielsweise können Energieberatungen über die landkreiseigene Energieagentur in Kombination mit der Verbrauchszentrale Baden-Württemberg angeboten werden. Hierzu finden einmal im Monat in verschiedenen Kommunen des Main-Tauber-Kreises stationäre, kostenfreie Energieberatungen statt. Vor der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes gab es das Angebot in Bad Mergentheim, Lauda-Königshofen, Tauberbischofsheim sowie Wertheim. Das Angebot konnte zudem in Igersheim initiiert werden. Als ein Punkt konnte hier eine Beratungsaktion im Rahmen des Feierabenderlebnismarktes durchgeführt werden und interessierte Bürgerinnen und Bürger zu verschiedenen Themen bzgl. PV, Energieeffizienz oder Heizthemen beraten werden.

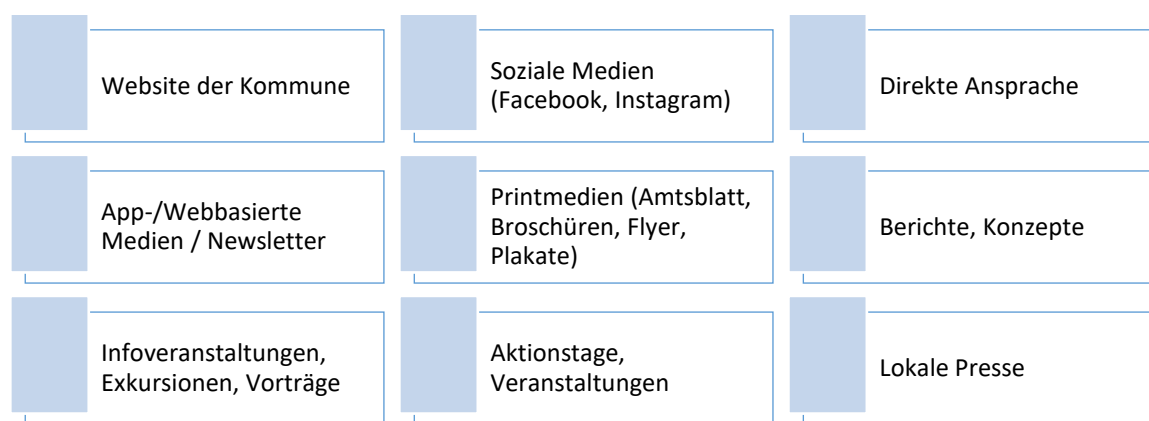


Abbildung 10-2: Mögliche Kommunikationsinstrumente für Igersheim und Grünsfeld

Das Ziel kommunaler Klimakommunikation kann oder sollte sein sich am AIDA-Modell entlang zu arbeiten. Das bedeutet, die Bevölkerung auf Themen aufmerksam zu machen (attention), sie zu informieren und ihr Interesse wecken (interest), damit die Bereitschaft gegeben ist, ihr Verhalten auszurichten bzw. wo möglich ggf. anzupassen (desire) und entsprechend danach zu handeln (action).

Dennoch gilt: egal welche Art von Kommunikations- und Öffentlichkeitsarbeit genutzt wird, es ist essentiell, dass überhaupt Aspekte aufgegriffen und kommuniziert werden. Somit ist jede Tat zielführend und

kann positiv ausgelegt werden. Ein wichtiger Aspekt ist, dass verschiedenste Themen aufgegriffen werden, um die Vielfalt des umfassenden Gebietes Klimaschutz und Klimaanpassung aufzuzeigen und dafür zu sensibilisieren.

Durch die Vielzahl an verschiedenen Kommunikationskanälen können bestmöglich eine hohe Anzahl an Akteuren abgeholt und angesprochen werden. Mit der Einstellung der Klimaschutzmanagerin konnte bereits eine Erweiterung der gemeindeeigenen Website mit einer Klimaunterseite angestrebt werden. Diese gilt es nach Fertigstellung des Klimaschutzkonzeptes mit den Inhalten des Konzeptes sowie den laufenden Aktivitäten und Maßnahmen zu befüllen. Darüber hinaus ist das Ziel, generelle Informationen zu den Themen Klimaschutz, Klimaanpassung sowie Umwelt und Nachhaltigkeit gebündelt für die Bevölkerung aufzuarbeiten.

Erscheinungsbild – Klimaschutz-Logo für lokale Kommunikation

Mit einem einheitlichen Erscheinungsbild bei der Öffentlichkeitsarbeit kann tendenziell eher gewährleistet werden, dass Klimaschutzthemen wiedererkannt und zugeordnet werden können. Dies führt bestmöglich dazu, dass die Identifikation teilnehmender Akteure gesteigert wird.

Um den Wiedererkennungswert zu steigern empfiehlt es sich, ein gestaltetes Logo immer auf Flyern, im Gemeinde-/Amtsblatt oder Aushängen zu platzieren.

Gemeinde Igersheim

Die Gemeinde Igersheim präsentiert sich im Rahmen des Leitbildes sowie des Leitsatzes „Igersheim – Unser Lebensmittelpunkt“ bereits als offene, engagierte und motivierte Kommune. Im Erscheinungsbild der Gemeinde Igersheim wird bereits die Möglichkeit geboten, dass sich die unterschiedlichen Institutionen Igersheims visuell und individuell darstellen können und damit eine Unterscheidung leicht möglich ist.

Dies wurde zum Anlass genommen, ebenfalls für den Bereich Klimaschutz ein eigenes Logo zu gestalten, um den Wiedererkennungseffekt zu steigern. Das Ergebnis ist eine Weltkugel, inmitten derer das Gemeindelogo – der Igersheimer Baum mit seinen Wurzeln – verankert ist. Die Erde liegt symbolisch in zwei Händen, unterstrichen mit dem Leitmotiv: „Wir haben die Zukunft in der Hand“.



Wir haben die Zukunft in der Hand!

Abbildung 10-3: Klimaschutzlogo Gemeinde Igersheim „Wir haben die Zukunft in der Hand“

Nur gemeinsam kann der globale Klimawandel gestoppt werden, ganz nach dem Prinzip „Global denken, lokal handeln“. Die Bevölkerung soll sich durch den Leitspruch „Wir haben die Zukunft in der Hand“

einbezogen fühlen und abgeholt werden – mit dem WIR soll die Motivation zu Klimaschutzengagement erzeugt und verdeutlicht werden, dass es die gesamte Bevölkerung der Gemeinde Igersheim mitsamt der Gemeindeverwaltung betrifft und nicht einzelne Personen oder Gruppierungen.

Leitbild Igersheim

Bereits in der Gestaltung des Gemeinde-Logos wurde berücksichtigt, dass das Thema der Nachhaltigkeit aufgegriffen wird: so dient der Baum als Symbol für Nachhaltigkeit und das Miteinander von Generationen. Der Baumstamm mit Wurzeln (= I für Igersheim) ist die Verbindung zum Boden und den Igersheimer Ortsteilen. Das Blattwerk stellt die verschiedenen Handlungsfelder der Gemeinde (Mobilität, Verkehr & Digitale Infrastruktur; Miteinander & Treffpunkte; Innenentwicklung & Potentialflächen; Wirtschaft; Familiengerechte Kommune bzw. Igersheimer Ortsteilen) dar.

Nachhaltigkeit in Igersheim

Nur durch das gleichzeitige und gleichberechtigte Umsetzen von politischen, umweltbezogenen, wirtschaftlichen und sozialen Zielen kann die Leistungsfähigkeit der Gemeinde sichergestellt und verbessert werden. Die Farbe Schwarz steht für das Mächtige, das Große. Schwarz hat Gewicht. Sie ist Symbol für fruchtbare Erde.¹⁹

- Politische Nachhaltigkeit

Igersheim hat einen konstruktiven Gemeinderat, der das Wohl der Bürger in den Fokus stellt. Die Gemeindeverwaltung setzt seine Beschlüsse konsequent um. Rückmeldungen und Beteiligung aktiver Bürger fließen in die Entscheidungsprozesse ein.

- Ökologische Nachhaltigkeit – Energie und Umwelt

Energieeinsparungsmaßnahmen, dezentrale Energiegewinnung und -speicherung, sowie eine naturschützende Grün- und Freiraumgestaltung sollen die Umwelt schonen und jeden Einzelnen im Hinblick auf seinen Ressourcenverbrauch sensibilisieren.

- Wirtschaftliche Nachhaltigkeit

Im öffentlichen Mitteleinsatz und Personalaufwand der Gemeinde spielen Effektivität und Effizienz eine zentrale Rolle.

- Soziale Nachhaltigkeit

Für soziale Gerechtigkeit kann nur ein generations- und sozialübergreifender Zusammenhalt sorgen. Es gilt, weitere aktive Bürger zu gewinnen und Engagement zu unterstützen.²⁰

¹⁹ Leitbild Igersheim ff.

²⁰ Leitbild Igersheim

11 Fazit und Ausblick

Wirft man generell einen Blick auf die globale Situation erkennt man, dass die Auswirkungen des Klimawandels weltweit zu spürbaren Verlusten an Wohlstand und Lebensqualität geführt haben. Die gravierenden Überschwemmungen in Teilen Europas im Herbst 2024 zeigen auf, dass sich die Extremwetterereignisse verstärkt haben. Neben den direkten Schadensereignissen, welche sich durch Starkregenerereignisse, Dürren oder Hitzetage ereigneten, setzen sich auch langfristige Aspekte des Klimawandels fort: Gletscher verlieren weltweit an Eismasse, was den Anstieg des Meeresspiegels bedeutet.

Das Klima wird sich ändern, auch in Baden-Württemberg. Neben den Bemühungen, die globale Klimaerwärmung in einem erträglich auszuhaltenden Maß zu halten wird eine Klimafolgenabwehrstrategie in allen Handlungsbereichen notwendig werden. Anpassungsmaßnahmen müssen erarbeitet und umgesetzt werden. Bereits bei der Leitbilderstellung wurde ein großes Augenmerk daraufgelegt, das Themenfeld Nachhaltigkeit mit zu verankern. Basierend auf dieser Grundlage wird das Klimaschutzkonzept gemeinsam mit den vorliegenden Plänen, Umsetzungsstrategien und Zielen nachhaltig verfolgt. Die Gemeinde Igersheim ist sich ihrer Aufgabe und Fürsorgepflicht gegenüber der Bevölkerung, Natur und Umwelt bewusst. Gemeinsam mit der gesamten Bevölkerung soll das Klimaschutzkonzept umgesetzt und angegangen werden, denn „Wir haben die Zukunft in der Hand“.

Das erstellte Klimaschutzkonzept wurde nach den Vorgaben der Kommunalrichtlinie des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz im Bearbeitungszeitraum von Januar 2024 bis Juni 2025 verfasst.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1:	Fahrplan Klimaschutzkonzept.....	- 5 -
Abbildung 2-1:	Die Rolle der Kommune im Klimaschutz (Quelle: Altenburg et al. 2020)	- 7 -
Abbildung 2-2:	Gemeinde Igersheim – geografische Lage (Wikipedia).....	- 8 -
Abbildung 2-3:	Stadt Grünsfeld – geografische Lage (Wikipedia).....	- 8 -
Abbildung 2-4:	Anteil der Personen in den einzelnen Altersklassen, Igersheim im Vergleich zum Main-Tauber-Kreis und zum Land Baden-Württemberg (Altersgruppen: Zensus, Daten: Statistisches Landesamt).	- 10 -
Abbildung 2-5:	Anteil der Personen in den einzelnen Altersklassen, Grünsfeld im Vergleich zum Main-Tauber-Kreis und zum Land Baden-Württemberg (Altersgruppen: Zensus, Zahlen Fortschreibung statistisches Landesamt).	- 11 -
Abbildung 2-6:	Anteil der Wohnungen in den einzelnen Größenklassen, Igersheim im Vergleich zu Land und Kreis (Zensus 2022).....	- 15 -
Abbildung 2-7:	Anteile der Baualtersklassen (Jahrzehnte), Vergleich zwischen Igersheim, Main-Tauber-Kreis und Baden-Württemberg (Zensus 2022).....	- 16 -
Abbildung 2-8:	Anteile der einzelnen Altersklassen am Gesamtbestand der Gebäude in Igersheim (Zensus 2022)	- 17 -
Abbildung 2-9:	Anteil der Wohnungen in den einzelnen Größenklassen, Grünsfeld im Vergleich zu Land und Kreis (Zensus 2022).....	- 18 -
Abbildung 2-10:	Anteile der Baualtersklassen (Jahrzehnte), Vergleich zwischen Grünsfeld, Main-Tauber-Kreis und Baden-Württemberg (Zensus 2022).....	- 20 -
Abbildung 2-11:	Anteile der einzelnen Altersklassen am Gesamtbestand der Gebäude in Grünsfeld (Zensus 2022)	- 21 -
Abbildung 2-12:	Spezifische Verbrauchswerte in Abhängigkeit von der Altersklasse der Gebäude (nach [1]).....	- 22 -
Abbildung 2-13:	Entwicklung von Strom- und Erdgasverbrauch (Summenwerte) - Igersheim.....	- 33 -
Abbildung 2-14:	Entwicklung von Strom- und Erdgasverbrauch (Summenwerte) - Grünsfeld.....	- 34 -
Abbildung 2-15:	Installierte Leistung und jährlicher Zubau der Photovoltaikanlagen in Igersheim (Jahr 2024 bis 19. Juli.; Quelle: Marktstammdatenregister).....	- 39 -
Abbildung 2-16:	Installierte Leistung und jährlicher Zubau der Photovoltaikanlagen in Grünsfeld (Jahr 2024 bis 19. Juli.; Quelle: Marktstammdatenregister).....	- 40 -
Abbildung 2-17:	IGERSHEIM: Installierte Fläche und jährlicher Zubau der über das BAFA geförderten Solarthermieflächen (Stand Q1 2022; Quelle: Solaratlas).	- 42 -
Abbildung 2-18:	Prozentuale Aufteilung des Stromverbrauchs im Jahr 2023 auf die einzelnen Gebäudegruppen	- 47 -
Abbildung 2-19:	Prozentuale Aufteilung des Heizwärmeverbrauchs im Jahr 2023 auf die einzelnen Gebäudegruppen	- 48 -
Abbildung 2-20:	Stromkennwerte der unterschiedlichen Gebäude für 2022 in Bezug auf die Ziel- und Grenzwerte	- 50 -
Abbildung 2-21:	Heizwärme; witterungskorrigierte Kennwerte der untersuchten Gebäude für 2022 in Bezug auf die Ziel- und Grenzwerte	- 51 -
Abbildung 2-22:	Kenn-(Position) und Verbrauchswerte (Blasengröße) der Liegenschaften der Gemeinde Igersheim (Zahlenangabe: Summe Strom und Wärme in Kilowattstunden) ..	- 52 -
Abbildung 2-23:	Prozentuale Aufteilung des Stromverbrauchs im Jahr 2023 auf die einzelnen Gebäudegruppen	- 53 -
Abbildung 2-24:	Prozentuale Aufteilung des Heizwärmeverbrauchs im Jahr 2023 auf die einzelnen Gebäudegruppen	- 54 -
Abbildung 2-25:	Stromkennwerte der unterschiedlichen Gebäude für 2023 in Bezug auf die Ziel- und Grenzwerte	- 55 -

Abbildung 2-26:	Heizwärme; witterungskorrigierte Kennwerte der untersuchten Gebäude für 2023 in Bezug auf die Ziel- und Grenzwerte	- 56 -
Abbildung 2-27:	Kenn-(Position) und Verbrauchswerte (Blasengröße) der Liegenschaften der Stadt Grünsfeld (Zahlenangabe: Summe Strom und Wärme in Kilowattstunden)	- 58 -
Abbildung 3-1:	Endenergiebilanz nach Verbrauchssektoren in Igersheim, 2021.....	- 63 -
Abbildung 3-3:	Treibhausgas-Emissionen nach Verbrauchssektoren in Igersheim, 2021.....	- 65 -
Abbildung 3-4:	Indikatorenset für Igersheim im Jahr 2021 (Quelle: BiCO ₂ BW)	- 67 -
Abbildung 3-5:	Treibhausgas-Emissionen im Jahr 2021 nach Verbrauchssektoren auf Basis des regionalen Strommixes.	- 68 -
Abbildung 3-6:	Nach dem Verursacherprinzip ermittelten Emissionen aus dem Verkehrsbereich für das Jahr 2021.....	- 69 -
Abbildung 3-7:	CO ₂ -Bilanz für Igersheim bei Berücksichtigung der verursacherbezogenen Verkehrsemissionen.....	- 70 -
Abbildung 3-8:	CO ₂ -Bilanz der Igersheimer Verwaltung im Jahr 2021	- 71 -
Abbildung 3-2:	Endenergiebilanz nach Verbrauchssektoren in Grünsfeld, 2021.....	- 73 -
Abbildung 3-9:	Treibhausgas-Emissionen nach Verbrauchssektoren in Grünsfeld, 2021.....	- 75 -
Abbildung 3-10:	Indikatorenset für Grünsfeld im Jahr 2021 (Quelle: BiCO ₂ BW)	- 77 -
Abbildung 3-11:	Treibhausgas-Emissionen im Jahr 2021 nach Verbrauchssektoren auf Basis des regionalen Strommixes - Grünsfeld.	- 77 -
Abbildung 3-12:	Nach dem Verursacherprinzip ermittelten Emissionen aus dem Verkehrsbereich für das Jahr 2021 - Grünsfeld	- 79 -
Abbildung 3-13:	CO ₂ -Bilanz für Grünsfeld bei Berücksichtigung der verursacherbezogenen Verkehrsemissionen.....	- 80 -
Abbildung 3-14:	CO ₂ -Bilanz der Grünsfelder Verwaltung im Jahr 2021	- 81 -
Abbildung 4-1:	Grafische Darstellung von Verteilung und Einsparpotenzialen beim Stromverbrauch der kommunalen Liegenschaften.....	- 96 -
Abbildung 4-2:	grafische Darstellung von Verteilung und Einsparpotenzialen der kommunalen Liegenschaften für den Heizwärmebedarf.	- 97 -
Abbildung 4-3:	Grafische Darstellung von Verteilung und Einsparpotenzialen beim Stromverbrauch der kommunalen Liegenschaften.....	- 100 -
Abbildung 4-4:	Grafische Darstellung von Verteilung und Einsparpotenzialen der kommunalen Liegenschaften für den Heizwärmebedarf.	- 101 -
Abbildung 4-5:	Entwicklung spezifischer Emissionen aller in Deutschland zugelassenen PKW [2], [3]..	- 104 -
Abbildung 4-6:	Entwicklung der jährlichen Fahrleistung der in Deutschland zugelassenen PKW [2], [3].	- 105 -
Abbildung 4-7:	Spezifische Einsparpotenziale im Bereich der Mobilität (CO ₂ -Emissionen je Pkm) Quelle: KlimAktiv (www.klimaktiv.de) auf Basis von Daten des VCD, UBA und VDA.	- 107 -
Abbildung 4-8:	Dachflächenpotenziale und Ausbaustatus bei den Solaranlagen (Gesamtpotenzial nach Energieatlas-bw.de)	- 110 -
Abbildung 4-9:	Dachflächenpotenziale und Ausbaustatus bei den Solaranlagen (Gesamtpotenzial nach Energieatlas-bw.de)	- 111 -
Abbildung 4-10:	PV-Freiflächenpotenziale nach Energieatlas-BW (Quelle: www.energieatlas-bw.de). ..	- 112 -
Abbildung 4-11:	Im Entwurf zum Teilflächennutzungsplan angeführte Fläche für PV-Anlagen.	- 113 -
Abbildung 4-12:	PV-Freiflächenpotenziale nach Energieatlas-BW (Quelle: www.energieatlas-bw.de). ..	- 115 -
Abbildung 4-13:	Potenzielle Windflächen auf dem Gebiet des Gemeinde Igersheim (Quelle: www.energieatlas-bw.de).	- 117 -
Abbildung 4-14:	Potenzielle Windflächen in Igersheim nach dem Entwurf zum Teilflächennutzungsplan; hellblau: „Potenzialkulisse“; dunkelblau: „Entwurf Vorranggebiete für regionalbedeutsame Windkraftanlagen“ (Quelle: www.rvhnf.de/tfs-windenergie).....	- 117 -

Abbildung 4-15:	Potenzielle Windflächen auf dem Gebiet der Stadt Grünsfeld (Quelle: www.energieatlas-bw.de).	- 118 -
Abbildung 4-16:	Potenzielle Windflächen in Grünsfeld nach dem Entwurf zum Teilflächennutzungsplan (Quelle: www.rvhnf.de/tfs-windenergie , Stand August 2024)	- 119 -
Abbildung 4-17:	Bilanz und Entwicklung der regenerativen Stromerzeugung in Igersheim in Bezug auf den aktuellen Verbrauch	- 121 -
Abbildung 4-18:	Bilanz und Entwicklung der regenerativen Stromerzeugung in Grünsfeld in Bezug auf den aktuellen Verbrauch	- 122 -
Abbildung 4-19:	Geothermische Effizienz; Fast alle Siedlungsbereiche unterliegen Beschränkungen durch den Grundwasserschutz (Quelle: Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LGRB).	- 125 -
Abbildung 4-20:	Geothermische Effizienz; entlang des Grünbachs liegen artesischen Grundwasserverhältnisse vor. Paimar, Zimmern und Teile von Krenshaus liegen in Wasserschutzgebieten (Quelle: Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LGRB).	- 129 -
Abbildung 4-21:	Entwicklung der Treibhausgasemissionen (THG) in Igersheim, für die verschiedenen Szenarien.	- 149 -
Abbildung 4-22:	Höhe und Sektorzuordnung der Treibhausgasemissionen der vorgestellten Zielszenarien.	- 149 -
Abbildung 4-23:	Entwicklung der Treibhausgasemissionen (THG) in Grünsfeld, für die verschiedenen Szenarien.	- 151 -
Abbildung 4-24:	Höhe und Sektorzuordnung der Treibhausgasemissionen der vorgestellten Zielszenarien.	- 151 -
Abbildung 4-25:	mögliche Absenkpfade der Treibhausgasemission bis zur Klimaneutralität im Jahr 2040	- 153 -
Abbildung 4-26:	Absenkpfade beim Endenergieverbrauch für das vollelektrische Klimaschutzszenario -	- 154 -
Abbildung 4-27:	Mögliche Absenkpfade der Treibhausgasemission bis zur Klimaneutralität im Jahr 2040	- 155 -
Abbildung 4-28:	Absenkpfade beim Endenergieverbrauch für das vollelektrische Klimaschutzszenario -	- 156 -
Abbildung 4-29:	Gegenüberstellung des Energiebedarfs der verschiedenen Szenarien	- 157 -
Abbildung 4-30:	Gegenüberstellung des Energiebedarfs der verschiedenen Szenarien nach Anwendungsbereichen	- 158 -
Abbildung 4-31:	Gegenüberstellung des elektrischen Bedarfs und der möglichen Erzeugung bei einem stromzentrierten Versorgungssystem aufgeschlüsselt nach Verbrauchs- und Erzeugungsbereichen.	- 159 -
Abbildung 4-32:	Gegenüberstellung des elektrischen Bedarfs und der möglichen Erzeugung bei einem stromzentrierten und einem auf Ersatzbrennstoffen basierten Versorgungssystem aufgeschlüsselt nach Verbrauchs- und Erzeugungsbereichen.	- 160 -
Abbildung 4-33:	Grafische Darstellung der möglichen Potenzialerschließung zur lokalen Bereitstellung des Energiebedarfs für das Szenario „Verbrauch Klimaschutz vollelektrisch“.	- 161 -
Abbildung 4-34:	Gegenüberstellung des Energiebedarfs der verschiedenen Szenarien	- 162 -
Abbildung 4-35:	Gegenüberstellung des Energiebedarfs der verschiedenen Szenarien nach Anwendungsbereichen	- 162 -
Abbildung 4-36:	Gegenüberstellung des elektrischen Bedarfs und der möglichen Erzeugung bei einem stromzentrierten Versorgungssystem aufgeschlüsselt nach Verbrauchs- und Erzeugungsbereichen.	- 164 -
Abbildung 4-37:	Gegenüberstellung des elektrischen Bedarfs und der möglichen Erzeugung bei einem stromzentrierten und einem auf Ersatzbrennstoffen basierten Versorgungssystem aufgeschlüsselt nach Verbrauchs- und Erzeugungsbereichen.	- 164 -
Abbildung 4-38:	Grafische Darstellung der möglichen Potenzialerschließung zur lokalen Bereitstellung des Energiebedarfs für das Szenario „Verbrauch Klimaschutz vollelektrisch“.	- 165 -

Abbildung 4-39:	Grafische Darstellung des im Handbuch Klimaschutz [28] angegebenen Energieverbrauchs für verschiedene klimaneutrale Versorgungssysteme.....	- 166 -
Abbildung 4-40:	Gegenüberstellung des nach der Einwohnerzahl aufgeteilten nationalen Bedarfs und der Erzeugungsmöglichkeiten in Igersheim.....	- 167 -
Abbildung 4-41:	Gegenüberstellung des nach der Gemarkungsfläche aufgeteilten nationalen Bedarfs und der Erzeugungsmöglichkeiten in Igersheim.	- 168 -
Abbildung 4-42:	Grafische Darstellung der möglich Potenzialerschließung zur lokalen Bereitstellung des über die Fläche umgelegten nationalen Energiebedarfs eines vollelektrischen Versorgungssystems.	- 169 -
Abbildung 4-43:	Gegenüberstellung des nach der Einwohnerzahl aufgeteilten nationalen Bedarfs und der Erzeugungsmöglichkeiten in Grünsfeld.....	- 170 -
Abbildung 4-44:	Gegenüberstellung des nach der Gemarkungsfläche aufgeteilten nationalen Bedarfs und der Erzeugungsmöglichkeiten in Grünsfeld.	- 170 -
Abbildung 4-45:	Grafische Darstellung der möglich Potenzialerschließung zur lokalen Bereitstellung des über die Fläche umgelegten nationalen Energiebedarfs eines vollelektrischen Versorgungssystems.	- 171 -
Abbildung 6-1:	Igersheimer Impulse mit Claudia Kleinert / Informationsstand mit Klimaschutzmanagerin sowie Energieagentur Main-Tauber-Kreis	- 174 -
Abbildung 6-2:	Pressearbeit zur Einladung der Igersheimer Klimaschutz-Ideenschmiede	- 176 -
Abbildung 6-3:	Gemeinsame Entwicklung und Ideensammlung der Igersheimer Bevölkerung; Im- pressionen aus der Ideenschmiede Klimaschutz in Igersheim	- 177 -
Abbildung 6-4:	Grünsfelder Gemeinderat beim gemeinsamen Ideenaustausch.....	- 180 -
Abbildung 7-1:	Übersicht der Igersheimer Handlungsfelder	- 189 -
Abbildung 7-2:	Vorlagenblatt Maßnahmen	- 190 -
Abbildung 10-1:	Kommunikation im kommunalen Klimaschutz (difu 2020).....	- 252 -
Abbildung 10-2:	Mögliche Kommunikationsinstrumente für Igersheim und Grünsfeld	- 253 -
Abbildung 10-3:	Klimaschutzlogo Gemeinde Igersheim „Wir haben die Zukunft in der Hand“	- 254 -

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1:	Gemeinde Igersheim – Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung.....	- 12 -
Tabelle 2-2:	Stadt Grünsfeld – Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung.	- 13 -
Tabelle 2-3:	Gemeinde Igersheim – Gebäudebestand und Anzahl der Wohnungen und Wohngebäude (Datenbasis: Statistische Landesamt).....	- 14 -
Tabelle 2-4:	Gemeinde Igersheim – Baualtersklassenverteilung Wohngebäudebestand nach Jahrzehnten (Zensus 2022 Tabelle 3000G-1002).....	- 16 -
Tabelle 2-5:	Stadt Grünsfeld – Gebäudebestand und Anzahl der Wohnungen und Wohngebäude (Datenbasis: statistische Landesamt).....	- 18 -
Tabelle 2-6:	Stadt Grünsfeld – Baualtersklassenverteilung Wohngebäudebestand nach Jahrzehnten (Zensus 2022 Tabelle 3000G-1002).....	- 20 -
Tabelle 2-7:	Für die Energie- und CO ₂ -Bilanz notwendigen Daten - Igersheim.....	- 29 -
Tabelle 2-8:	Für die Energie- und CO ₂ -Bilanz notwendigen Daten - Grünsfeld.....	- 30 -
Tabelle 2-9:	Fahrleistungen innerhalb der Gemeinde Igersheim im Jahr 2021 (StaLa BiCO ₂ BW Grunddatensatz)	- 35 -
Tabelle 2-10:	Fahrleistungen innerhalb der Stadt Grünsfeld im Jahr 2021 (StaLa BiCO ₂ BW Grunddatensatz)	- 36 -
Tabelle 2-11:	Zulassungszahlen in Igersheim nach Fahrzeugkategorien für die Jahre 2008 bis 2023....	- 36 -
Tabelle 2-12:	Zulassungszahlen in Grünsfeld nach Fahrzeugkategorien für die Jahre 2008 bis 2023 ...	- 37 -
Tabelle 2-13:	Fahrleistungen der in Igersheim zugelassenen Fahrzeugen in Mio. km	- 38 -

Tabelle 2-14:	Fahrleistungen der in Grünsfeld zugelassenen Fahrzeugen in Mio. km	- 38 -
Tabelle 2-15:	Klimafaktoren zur Witterungskorrektur der Jahre 2009 bis 2023 in Igersheim (Bezugsort Würzburg)	- 48 -
Tabelle 2-16:	Klimafaktoren zur Witterungskorrektur der Jahre 2009 bis 2023 in Grünsfeld (Bezugsort Würzburg)	- 55 -
Tabelle 3-1:	Bewertung der Datengüte nach Prozent.	- 62 -
Tabelle 3-2:	Endenergiebilanz für Igersheim 2021 in Tabellenform	- 63 -
Tabelle 3-4:	CO ₂ -Bilanz 2021 für Igersheim in Tabellenform	- 66 -
Tabelle 3-3:	Endenergiebilanz für Grünsfeld 2021 in Tabellenform (Einheit MWh)	- 73 -
Tabelle 3-5:	CO ₂ -Bilanz 2021 für Grünsfeld in Tabellenform	- 75 -
Tabelle 4-1:	Aufteilung und Höhe des Stromverbrauchs des Jahres 2021 der privaten Haushalte - Igersheim.	- 85 -
Tabelle 4-2:	Aufteilung und Höhe des Stromverbrauchs des Jahres 2021 der privaten Haushalte - Grünsfeld.	- 85 -
Tabelle 4-3:	Einsparpotenziale im Stromverbrauch der privaten Haushalte.	- 86 -
Tabelle 4-4:	Reduktion des Heizwärmebedarfs und der Emissionen im Wohnungsbestand bis 2040 durch Heizungstausch (Randbedingungen und Annahmen siehe Text) - Igersheim	- 89 -
Tabelle 4-5:	Reduktion des Heizwärmebedarfs und der Emissionen im Wohnungsbestand bis 2040 durch Heizungstausch (Randbedingungen und Annahmen siehe Text) - Grünsfeld	- 90 -
Tabelle 4-6:	Verbrauchs- und Emissionsreduktion bis 2040 durch eine ganzheitliche Gebäudesanierung (Erläuterungen siehe Text) - Igersheim	- 92 -
Tabelle 4-7:	Verbrauchs- und Emissionsreduktion bis 2040 durch eine ganzheitliche Gebäudesanierung (Erläuterungen siehe Text) - Grünsfeld	- 92 -
Tabelle 4-8:	Spezifische Verbrauchswerte und Einsparoptionen beim Stromverbrauch der kommunalen Liegenschaften in Igersheim	- 94 -
Tabelle 4-9:	spezifische Verbrauchswerte und Einsparoptionen beim Heizwärmeverbrauch der kommunalen Liegenschaften in Igersheim	- 95 -
Tabelle 4-10:	Spezifische Verbrauchswerte und Einsparoptionen beim Stromverbrauch der kommunalen Liegenschaften in Grünsfeld	- 98 -
Tabelle 4-11:	Spezifische Verbrauchswerte und Einsparoptionen beim Heizwärmeverbrauch der kommunalen Liegenschaften in Grünsfeld	- 99 -
Tabelle 4-12:	Angaben zu den erwarteten CO ₂ -Emissionen im Verkehr in Baden-Württemberg [20] -	107 -
Tabelle 4-13:	Überblick über die von der LUBW aufgeführten Flächen für Freiland Photovoltaikanlagen	- 113 -
Tabelle 4-14:	Überblick über die von der LUBW aufgeführten Flächen Freiland-Photovoltaik- Anlagen	- 115 -
Tabelle 4-15:	Eckwerte der Szenarien für Igersheim (Zeithorizont: 2040)	- 133 -
Tabelle 4-16:	Eckwerte der Szenarien für Grünsfeld (Zeithorizont: 2040)	- 137 -
Tabelle 4-17:	Tabellarische Zusammenfassung der Ergebnisse des Trendszenarios 2040.	- 141 -
Tabelle 4-18:	tabellarische Zusammenfassung der Ergebnisse des Zielszenarios vollelektrisch auf Basis des aktuellen Verbrauchs (ZS1)	- 142 -
Tabelle 4-19:	tabellarische Zusammenfassung der Ergebnisse des Zielszenarios vollelektrisch auf Basis des Klimaschutz-Verbrauchs (ZS2)	- 143 -
Tabelle 4-20:	tabellarische Zusammenfassung der Ergebnisse des Zielszenarios H ₂ und e-fuels auf Basis des Klimaschutz-Verbrauchs (ZS3)	- 144 -
Tabelle 4-21:	Tabellarische Zusammenfassung der Ergebnisse des Trendszenarios 2040.	- 145 -
Tabelle 4-22:	Tabellarische Zusammenfassung der Ergebnisse des Zielszenarios vollelektrisch auf Basis des aktuellen Verbrauchs.	- 146 -
Tabelle 4-23:	Tabellarische Zusammenfassung der Ergebnisse des Zielszenarios vollelektrisch auf Basis des Klimaschutz-Verbrauchs.	- 147 -

Tabelle 4-24:	Tabellarische Zusammenfassung der Ergebnisse des Zielszenarios H ₂ und e-fuels auf Basis des Klimaschutz-Verbrauchs.	- 148 -
Tabelle 4-25:	regenerative Stromerzeugung und Potenziale in Igersheim	- 158 -
Tabelle 4-26:	Regenerative Stromerzeugung und Potenziale in Grünsfeld.....	- 163 -
Tabelle 6-1:	Ergebnisse Ideensammlung Grünsfelder Gemeinderat	- 180 -
Tabelle 0-1:	Energieinhalt ausgewählter (Brenn)Stoffe	CCLXV
Tabelle 0-2:	Potenzen und Vorsatzzeichen, die bei Energieverbrauch und -erzeugung häufig anzutreffen sind	CCLXV
Tabelle 0-3:	Umrechnungsfaktoren für verschiedene Energieeinheiten	CCLXV
Tabelle 0-4:	Werte der Heizgrenztemperatur für verschiedene Bauausführungen	CCLXVI
Tabelle 0-5:	Bildung von Heizgradtagen und Gradtagzahlen in einem Beispielmonat.....	CCLXVII
Tabelle 0-6:	Entwicklung der monatlichen Heizgradtage und Gradtagzahlen über ein Jahr	CCLXVIII
Tabelle 0-7:	Heizgradtage als Beispiel für die Aufteilung von Verbrauchsmengen	CCLXIX
Tabelle 0-8:	Gradtagzahlen und Klimafaktoren als Beispiel	CCLXX

Literaturverzeichnis

- [1] Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes bauen e.V. Kiel, „Unsere alten Häuser sind besser als ihr Ruf,“ 2009.
- [2] Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, „Wochenbericht 47,“ DIW Leserservice, Berlin, 2012.
- [3] S. Radke, „Verkehr in Zahlen,“ ab 2014 bis 2021 (mehrere Jahrgänge). [Online]. Available: https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/G/verkehr-in-zahlen-2021-2022-pdf.pdf?__blob=publicationFile. [Zugriff am 30 06 2022].
- [4] Thüringer Rechnungshof, „Kommunale Straßenbeleuchtung Bericht zur Querschnittsprüfung,“ Thüringer Rechnungshof, Rudolstadt, 2015.
- [5] ages GmbH, „Verbrauchskennwerte 2005,“ http://ages-gmbh.de/images/downloads_von_der_homepage/kennwerte/kw2005_inhalt_und_methode.pdf, Münster, 2007.
- [6] Wikipedia, „Wikipedia Treibhausgaspotential,“ [Online]. Available: <https://de.wikipedia.org/wiki/Treibhauspotential>. [Zugriff am 07 09 2022].
- [7] ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH, „ifeu,“ [Online]. Available: http://www.ifeu.de/energie/pdf/Bilanzierungsmethodik_IFEU_April_2014.pdf. [Zugriff am 2015 01 09].
- [8] Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH (Difu), „Klimaschutz in Kommunen,“ [Online]. Available: <https://leitfaden.kommunaler-klimaschutz.de/>. [Zugriff am 2020 11 17].
- [9] P. Michael, „Bundesamt für Energie, Schweiz,“ [Online]. Available: http://www.bfe.admin.ch/themen/00526/00538/index.html?dossier_id=01100&lang=de. [Zugriff am 09 11 2012].
- [1] BDEW, „Stromverbrauch der Haushalte nach Anwendungsbereichen,“ 23 03 2023.
- 0] [Online]. Available: <https://www.bdew.de/service/daten-und-grafiken/stromverbrauch-der->

haushalte-nach-anwendungsbereichen/. [Zugriff am 2023 07 27].

- [1 BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V., „BDEW FAQ zum
1] Thema Energieeffizienz,“ [Online]. Available:
<https://www.bdew.de/presse/pressemappen/faq-energieeffizienz/#Wie%20hat%20sich%20der%20Stromverbrauch%20in%20den%20vergangenen%20Jahren%20entwickelt?>. [Zugriff am 11 12 2023].
- [1 D. T. L. Petra Icha, „umweltbundesamt.de,“ 04 2022. [Online]. Available:
2] https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2022-04-13_cc_15-2022_strommix_2022_fin_bf.pdf. [Zugriff am 30 06 2022].
- [1 H.-W. G. Uwe R. Fritsche, „www.iinas.org,“ [Online]. Available:
3] http://iinas.org/tl_files/iinas/downloads/GEMIS/2019_KEV_THG_Strom-2018_2020-2050.pdf. [Zugriff am 15 09 2020].
- [1 Bundesverband Wärmepumpe e.V., „www.waermepumpe.de,“ [Online]. Available:
4] <https://www.waermepumpe.de/presse/zahlen-daten/>. [Zugriff am 23 08 2024].
- [1 statista, „statista Dossiers "Heizungsmarkt in Deutschland",“ [Online]. Available:
5] <https://de.statista.com/statistik/studie/id/25528/dokument/heizungsmarkt-in-deutschland/>. [Zugriff am 01 09 2022].
- [1 ifeu, Fraunhofer, Öko-Institut, Hamburg Institut, ZSW, „www.zws-bw.de,“ [Online].
6] Available: https://www.zsw-bw.de/fileadmin/user_upload/PDFs/Pressemitteilungen/2022/220624_Teilbericht_Sektorziele_BW.pdf. [Zugriff am 05 09 2022].
- [1 H. Klimaschutz, „Handbuch-Klimaschutz Anlage 20,“ 03 09 2020. [Online]. Available:
7] https://handbuch-klimaschutz.de/assets/pdf/Anlage-20_Flaechenbedarf-Photovoltaik.pdf. [Zugriff am 27 07 2023].
- [1 Bioreact, „Biogaswissen,“ [Online]. Available: <http://www.biogaswissen.de>. [Zugriff am 21 8] 03 2011].
- [1 FNR, „Der volle Durchblick in Sachen Energiepflanzen,“ [Online]. Available:
9] http://www.fnr-server.de/ftp/pdf/literatur/pdf_433-aee_fnr_durchblick_energiepflanzen_mai11_online.pdf. [Zugriff am 09 02 2016].
- [2 Geothermiezentrum Bochum, „Analyse des deutschen Wärmepumpenmarktes,“ 03 0] 2010. [Online]. Available: http://www.geothermiezentrum.de/fileadmin/media/geothermiezentrum/Projekte/WP-Studie/Abschlussbericht_WP-Marktstudie_Mar2010.pdf. [Zugriff am 13 11 2012].
- [2 Stiftung Unternehmen Wald, „Wald.de,“ Rüdiger Kruse, [Online]. Available:
1] <https://www.wald.de/rohstoff-holz/>. [Zugriff am 17 11 2020].
- [2 Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz,
2] „Waldstrategie 2020,“ Referat 533, [Online]. Available:
https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Wald/waldstrategie-2020.pdf?__blob=publicationFile&v=4. [Zugriff am 13 11 2020].
- [2 Stiftung Denkfabrik Klimaneutralität, „Stiftung-Klima.de,“ publicgarden GmbH, Berlin,

- 3] [Online]. Available: <https://www.stiftung-klima.de/de/themen/klimaneutralitaet/>. [Zugriff am 04 03 2024].
- [2 Arbeitsgemeinschaft der Energieeffizienz-Netzwerke Deutschland AGEEN, „Die
- 4] Netzwerkidee,“ [Online]. Available: <https://www.ageen.org/index.php/die-netzwerkidee-de>. [Zugriff am 16 09 2020].
- [2 K.-M. Hentschel, Handbuch Klimaschutz, München: oekom verlag, 2020.
- 5]
- [2 IWU, „Institut Wohnen und Umwelt,“ [Online]. Available:
- 6] <https://www.iwu.de/fileadmin/tools/gradtagzahlen/Gradtagzahlen-Deutschland.xlsx>. [Zugriff am 03 03 2023].

Anhang

Zahlenwerte und Einheiten

Tabelle 0-1: Energieinhalt ausgewählter (Brenn)Stoffe

Stoff	Menge	Energieinhalt [kWh]
Steinkohle	1 kg	8,14
Braunkohle	1 kg	5,5
Holz	1 kg	ca. 3,8
Heizöl	1 Liter	10,7
Benzin	1 Liter	8,4
Erdgas	1 m³ = 1000 l	8,8 - 12,6
Wasserstoff	1 m³ = 1000 l	3

Tabelle 0-2: Potenzen und Vorsatzzeichen, die bei Energieverbrauch und -erzeugung häufig anzutreffen sind

Vorsatz	Zeichen	Potenz	Faktor	Umgangssprachlich
Kilo	k	10 ³	1.000	Tausend
Mega	M	10 ⁶	1.000.000	Million
Giga	G	10 ⁹	1.000.000.000	Milliarde
Tera	T	10 ¹²	1.000.000.000.000	Billion
Peta	P	10 ¹⁵	1.000.000.000.000.000	Billiarde
Exa	E	10 ¹⁸	1.000.000.000.000.000.000	Trillion

Tabelle 0-3: Umrechnungsfaktoren für verschiedene Energieeinheiten

	kJ	Kcal	kWh	kg SKE	kg RÖE	m³ Erdgas
1 Kilojoule (1kJ=1000Ws)	1	0,2388	0,000278	0,000034	0,000024	0,000032
1 Kilokalorie (kcal)	4,1868	1	0,001163	0,000143	0,0001	0,00013
1 Kilowattstunde (kWh)	3.600	860	1	0,123	0,086	0,113
1kg Steinkohleeinheit (SKE)	29.308	7.000	8,14	1	0,7	0,923
1kg Rohöleeinheit (RÖE)	41.868	10.000	11,63	1,428	1	1,319
1m³ Erdgas	31.736	7.580	8.816	1,083	0,758	1

Heizgradtage, Gradtagzahlen und Witterungskorrektur

Der Bedarf an Heizwärme wird von vielen Faktoren beeinflusst. Ein wesentlicher Faktor dabei ist die Änderung im Wetterverlauf. Damit sind sowohl die Veränderungen im Jahresverlauf als auch

Schwankungen im Vergleich einzelner Jahre gemeint. Sollen Vergleichswerte gebildet oder Veränderungen protokolliert werden, ist es deshalb erforderlich diese Schwankungen herauszurechnen, also eine Witterungskorrektur vorzunehmen. Im Folgenden werden zunächst die Basisbegriffe und die Grundlagen zum Vorgehen erklärt, bevor dann abschließend auf die eigentliche Korrektur und die unterschiedlichen Vorgehensweisen hierzu eingegangen wird.

Heizgradtage und Gradtagzahlen als Grundlage für die Witterungskorrektur

Um den klimatischen Einfluss auf den Heizwärmebedarf zu beschreiben, werden die Heizgradtage und die Gradtagzahlen berechnet. Hierzu wird zunächst der Tagesmittelwert der Außentemperatur gebildet. Die Innentemperatur wird auf 20°C festgelegt. Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Festlegung der Heizgrenztemperatur. Diese beschreibt im Grunde, ab welcher Außentemperatur die Heizung eingeschaltet werden muss und hängt damit natürlich vom baulichen Zustand ab. In Tabelle 0-4 sind die üblicherweise verwendeten Werte zusammengestellt.

Tabelle 0-4: Werte der Heizgrenztemperatur für verschiedene Bauausführungen

Bauausführung	Heizgrenztemperatur
Bestandsgebäude	15°C
Niedrigenergiehäuser	12°C
Passivhäuser	10°C

Zur allgemeinen Witterungskorrektur wird die Heizgrenztemperatur für Bestandsgebäude verwendet. Als Heiztag wird ein Tag bezeichnet, an dem die mittlere Außentemperatur niedriger ist als die Heizgrenztemperatur. Die Heizgradtage werden gebildet, indem an Heiztagen die Differenzen zwischen Außentemperatur und Heizgrenztemperatur erfasst und in der Regel zu einem Monatswert aufsummiert wird. Bei einer Außentemperatur von 15°C und mehr sind es also Null Heizgradtage, bei -10°C dagegen 25 Heizgradtage. Heizgradtage eignen sich insbesondere, um bei gemessenen Verbrauchswerten eine Klimabereinigung durchzuführen. Dabei wird der Verbrauchswert durch die entsprechende Zahl an Heizgradtagen geteilt und mit dem analog ermittelten Wert aus mehreren Heizperioden (langjähriges Mittel) multipliziert.

Die Gradtagzahl ist dagegen die richtige Eingangsgröße für eine Energiebilanzrechnung, bei der innerhalb der Heizperiode solare und interne Gewinne mitberücksichtigt werden, wodurch sich der Wärmebedarf entsprechend reduziert. Für die Bildung der Gradtagzahl wird an Heiztagen die Differenz zwischen Raumtemperatur und Außentemperatur gebildet. Es ergeben sich also null Gradtage wenn die Außentemperatur größer oder gleich 15°C ist, bei -10°C sind es aber 30 Gradtage. Tabelle 0-5 veranschaulicht dieses Vorgehen für einen Beispielmonat.

Tabelle 0-5: Bildung von Heizgradtagen und Gradtagzahlen in einem Beispielmonat

Tag	Außentemperatur [°C]	Gradtag- zahl	Heizgrad- tage
1	17,0	0,0	0,0
2	15,5	0,0	0,0
3	16,8	0,0	0,0
4	14,2	5,8	0,8
5	11,1	8,9	3,9
6	8,6	11,4	6,4
7	5,2	14,8	9,8
8	1,9	18,1	13,1
9	-2,0	22,0	17,0
10	-5,6	25,6	20,6
11	-8,7	28,7	23,7
12	-10,0	30,0	25,0
13	-3,2	23,2	18,2
14	-2,0	22,0	17,0
15	-5,6	25,6	20,6
16	-8,7	28,7	23,7
17	-10,0	30,0	25,0
18	-3,2	23,2	18,2
19	2,0	18,0	13,0
20	5,1	14,9	9,9
21	7,5	12,5	7,5
22	8,3	11,7	6,7
23	4,6	15,4	10,4
24	5,9	14,1	9,1
25	3,6	16,4	11,4
26	2,9	17,1	12,1
27	1,0	19,0	14,0
28	4,3	15,7	10,7
29	8,5	11,5	6,5
30	15,1	0,0	0,0
31	18,0	0,0	0,0
	Summen	484,3	354,3

Tabelle 0-6 zeigt die Entwicklung beider Korrekturgrößen für das Jahr 2023 auf Basis des gewichteten Mittels der in den Wetterstationen Würzburg (41 %), Niederstetten (30 %) und Freudenberg / Main-Boxtal (29 %) gemessenen Werte. Im Vergleich zum langjährigen Mittel verdeutlichen die Summenwerte, dass das Jahr wärmer war. Demnach sollte auch der Heizwärmebedarf ca. 11,8 % unter dem Durchschnittswert liegen.

Tabelle 0-6: Entwicklung der monatlichen Heizgradtage und Gradtagzahlen über ein Jahr

Monat	Gradtagzahl	Heizgradtage
Januar	508	353
Februar	465	325
März	416	261
April	353	205
Mai	142	51
Juni	2	0
Juli	10	1
August	27	5
September	33	9
Oktober	211	98
November	423	273
Dezember	487	332
Jahr	3.077	1.914
langjähriges Mittel	3.490	2.209

Über die Heizgradtage lassen sich auch die Verbrauchsmengen, die durch einen Tankvorgang bestimmt wurden auf einzelne Zeitabschnitte verteilen. Das dazu notwendige Vorgehen wird im Folgenden an einem Beispiel erläutert. Nach den vorliegenden Rechnungen wurde im Beispiel der Tank Ende April 2022 befüllt. Beim nächsten Tankvorgang Ende November 2023 wurden 4.655 Liter getankt. Unter der Voraussetzung, dass bei beiden Tankvorgängen der gleiche Füllstand – in der Regel voll – erreicht wurde, lag der Verbrauch in den 19 Monaten also bei 4.655 l. Die Heizgradtage für diesen Zeitabschnitt sind in Tabelle 0-7 beispielhaft zusammengestellt. Insgesamt waren es 2.871 Heizgradtage. Davon entfielen 950 auf 2022 und 1.921 auf 2023. Die Verbrauchsmengen werden nun anteilig nach Heizgradtagen aufgeteilt.

Tabelle 0-7: Heizgradtage als Beispiel für die Aufteilung von Verbrauchsmengen

Monat	Heizgradtage	
Mai 22	24	
Juni 22	10	
Juli 22	1	
August 22	6	
September 22	45	
Oktober 22	161	
November 22	330	Teilsumme 2022
Dezember 22	373	950
Januar 23	480	
Februar 23	353	
März 23	275	
April 23	165	
Mai 23	140	
Juni 23	1	
Juli 23	3	
August 23	1	
September 23	60	
Oktober 23	139	Teilsumme 2023
November 23	304	1921
Dezember 23	396	
Heizgradtage im Verbrauchszeitraum Teilsumme 2022+ Teilsumme 2023		2871

Von der verbrauchten Heizölmenge entfiel demnach auf das Jahr 2022 ein Anteil von:

$$\text{Verbrauch in 2022} = \frac{950}{2871} * 4655l = 1540l$$

Für das Jahr 2023 waren es:

$$\text{Verbrauch in 2023} = \frac{1921}{2871} * 4655l = 3115l$$

Der übrige Verbrauchanteil für das Jahr 2022 ist analog über die Daten des vorherigen Tankvorgangs (wahrscheinlich in 2021) zu ermitteln. Für den Jahresverbrauch 2023 fehlt noch der Dezember. Der anteilige Verbrauch für diesen Monat wird dann aus dem ersten nachfolgenden Tankvorgang wahrscheinlich im Jahr 2024 abgeleitet. Solange dieser noch nicht erfolgt ist, kann eine erste Einschätzung über die Heizgradtage erfolgen. Es entfallen auf den Dezember 396 von 2.317 Heizgradtage im Jahr 2023 also ein Anteil von 0,171. Das heißt, es kann als erste Einschätzung von einem Jahresverbrauch von $3.115l / (1 - 0,171) = 3.806l$ ausgegangen werden. Der geschätzte Dezemberversbrauch im Jahr 2023 sollte also ungefähr bei $3.806l * 0,171 = 651l$ liegen.

Witterungskorrektur bzw. Witterungsbereinigung

Zur Witterungskorrektur von jährlichen Verbrauchswerten werden im Allgemeinen die Gradtagzahlen verwendet. Natürlich variieren die Kennzahlen für die Witterung nicht nur mit der Jahreszeit bzw.

dem Jahr an sich. Sie stehen auch in direktem Zusammenhang mit dem jeweiligen Standort. So ergeben sich an tendenziell kälteren Standorten z. B. im Allgäu deutlich höhere Heizgradtage oder Gradtagzahlen als in Karlsruhe. Für eine Korrektur regionaler Werte wären also auch lokale Messwerte wünschenswert. Selbst wenn diese über eine verlässliche Messstation vor Ort ermittelt werden, mangelt es aber meistens an der zur Bildung des langjährigen Mittels notwendigen Datenbasis. Eine Möglichkeit zu aussagekräftigen Vergleichswerten zu kommen, ist das Excel-basierte Rechenwerkzeug des IWU [29]. Um die Standortproblematik zu erfassen, wird hier aktuell über drei möglichst regional gelegene Wetterstationen gemittelt. Über diesen Weg gibt das Rechenwerkzeug dann die Gradtagzahlen für das jeweilige Jahr sowie das langjährige Mittel aus. Tabelle 0-8 zeigt die Werte für den Standort Grünsfeld. Demnach war das Jahr 2022 mit 3.077 Gradtagen wärmer als das langjährige Mittel der Klimazone mit 3.490. Der Verbrauchswert ist also mit einem Faktor von 1,134 zu multiplizieren, damit er mit anderen Jahren verglichen werden kann. Im oben berechneten Beispiel ergibt sich also für 2023 ein witterungsbereinigter Verbrauch von $1,134 \cdot 3.806 \text{ l} = 4.316 \text{ l}$ und der auf den ersten Blick vielleicht günstige Wert relativiert sich, weil er nur auf das milde Wetter in 2023 zurückzuführen war.

Tabelle 0-8: Gradtagzahlen und Klimafaktoren als Beispiel

		Lokal	Würzburg	Potsdam
	Mittel	3490	3883	3667
Jahr	Gradtagzahl	Klimafaktor		
2000	3312	1,054	1,172	1,107
2001	3601	0,969	1,078	1,018
2002	3404	1,025	1,141	1,077
2003	3640	0,959	1,067	1,007
2004	3751	0,930	1,035	0,978
2005	3768	0,926	1,031	0,973
2006	3576	0,976	1,086	1,025
2007	3407	1,024	1,140	1,076
2008	3563	0,980	1,090	1,029
2009	3608	0,967	1,076	1,016
2010	4107	0,850	0,945	0,893
2011	3345	1,043	1,161	1,096
2012	3575	0,976	1,086	1,026
2013	3808	0,916	1,020	0,963
2014	3151	1,108	1,232	1,164
2015	3383	1,032	1,148	1,084
2016	3521	0,991	1,103	1,041
2017	3547	0,984	1,095	1,034
2018	3141	1,111	1,236	1,167
2019	3326	1,049	1,167	1,103
2020	3200	1,091	1,213	1,146
2021	3648	0,957	1,064	1,005
2022	3167	1,102	1,226	1,158
2023	3077	1,134	1,262	1,192

Auf die beschriebene Art ist es möglich, Schwankungen im lokalen Heizenergieverbrauch, die allein auf die Änderung der klimatischen Verhältnisse zurückgehen, näherungsweise auszugleichen.

Bei großflächigen Untersuchungen, die sich z. B. wie die bereits öfter zitierte ages-Studie [5] auf das ganze Bundesgebiet beziehen, muss auch der Standortfaktor, also der klimatische Unterschied, der allein auf den Ort zurückzuführen ist, ausgeglichen werden. Dies wird gewährleistet, indem die lokale Gradtagzahl des Jahres nicht auf das langjährige lokale Mittel, sondern auf das Mittel eines festen Referenzstandortes bezogen wird. Damit wird quasi berechnet, wie der Verbrauch des untersuchten Objekts ausgefallen wäre, wenn es den mittleren klimatischen Bedingungen am Referenzstandort ausgesetzt gewesen wäre. Bis April 2014 wurde Würzburg mit einer Gradtagzahl von 3.883 als deutscher Referenzstandort verwendet. Der entsprechende Klimafaktor ist ebenfalls in Tabelle 0-8 angegeben. Mit dem 01.05.2014 wurde der Referenzstandort auf Potsdam mit einer Gradtagzahl von 3.667 verlegt. Für den Referenzstandort Würzburg hätte sich im Beispiel ein witterungskorrigierter Verbrauch von $1,262 \cdot 3.806 \text{ l} = 4.803 \text{ l}$ ergeben.

Sobald sich der neu eingeführte Referenzstandort in allen Studien etabliert hat, gibt es dann wieder einen direkten Zugang zu sehr lokalen Klimafaktoren. Der Deutsche Wetterdienst (DWD) veröffentlicht diese als Service monatlich und postleitzahlenscharf für alle Orte in Deutschland. Der entsprechende Link lautet:

<http://www.dwd.de/DE/leistungen/klimafaktoren/klimafaktoren.html>.

Diese Werte beziehen sich dann aber immer auf die aktuellen Klimawerte am Referenzstandort Potsdam für den ausgewählten Zeitraum – wie zum Beispiel das aktuelle Jahr – und nicht auf das langjährige Mittel.