



Kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Haßloch

Abschlussbericht - Entwurf

Mannheim, 20.11.2025

Erstellt durch:



MVV Regioplan GmbH

Besselstraße 14b

68219 Mannheim

Tel. 0621 / 87675-0, Fax 0621 / 87675-99

E-mail info@mvv-regioplan.de

Internet www.mvv-regioplan.de

Projektleitung: M.Sc. Geogr. Fabian Roth
M.Sc. Umwelting. Ioannis Karakounos-Kossyvas

Projektbearbeitung: M.Sc. Geogr. Fabian Roth
M.Sc. Geogr. Patrick Burst
M.Sc. Umwelting. Ioannis Karakounos-Kossyvas
M.Sc. Wirtschaftsing. Katrin Rauland

Projekt-Nr.: 796-01

In Zusammenarbeit mit:

Gemeinde Haßloch
Rathausplatz 1,
67454 Haßloch

Gemeindewerke Haßloch
Gottlieb-Duttenhöfer-Str. 27
67454 Haßloch

Finanziert aus des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz

Zuwendungs-Nr.: 67K25694

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz
und nukleare Sicherheit



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

INHALTSVERZEICHNIS

1	Wärmeplanung der Gemeinde Haßloch: Einführung und Aufgabenstellung	1
1.1	Rechtlicher Rahmen	2
1.2	Planungsrechtliche Vorgaben	3
1.3	Sonstige klimapolitische Rahmenbedingungen und Förderkulisse	4
1.4	Ablauf der kommunalen Wärmeplanung	4
1.5	Kommunikation, Öffentlichkeits- und Akteursbeteiligung	6
1.6	Datenschutz	8
1.7	Das Untersuchungsgebiet	8
2	Eignungsprüfung nach § 14 WPG	10
3	Bestandsanalyse	13
3.1	Struktur und Entwicklung der Gemeinde Haßloch	13
3.2	Wärmebezogene Datengrundlagen und Methodik	16
3.2.1	<i>Datengrundlagen</i>	16
3.2.2	<i>Methodik</i>	17
3.3	Beheizungsstruktur	19
3.4	Wärmeerzeugung, -speicherung und Versorgungsstruktur	22
3.5	Abwasserinfrastruktur	26
3.6	Energie- und Treibhausgasbilanz auf Grundlage der Daten von 2021 bis 2023	28
4	Potenzialanalyse	35
4.1	Energieeinsparung und Energieeffizienz	35
4.2	Definition von Gebieten mit erhöhtem Einsparpotenzial	38
4.3	Nutzung der Wärme aus Abwasser (inkl. Betrachtung Kläranlage)	40
4.4	Nutzung industrieller Abwärme	41
4.5	Erneuerbare Erzeugungspotenziale in Haßloch	41
4.5.1	<i>Biomasse</i>	42
4.5.2	<i>Oberflächennahe Geothermie</i>	44
4.5.3	<i>Tiefengeothermie</i>	49
4.5.4	<i>Solarthermie</i>	51
4.5.5	<i>Photovoltaik zur Stromerzeugung</i>	54
4.5.6	<i>Umweltwärme aus Außenluft mittels Wärmepumpe</i>	58
4.5.7	<i>Windkraft zur Stromerzeugung</i>	60
4.6	Transformation der Wärmenetze	61
4.7	Transformation der Gasnetze und Einsatz von Wasserstoff	62
4.8	Potenziale zur zentralen Wärmespeicherung (Fabian)	69

4.9	Zusammenfassung der Potenziale	70
5	Zielszenario und Umsetzungsstrategie für Haßloch	71
5.1	Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete	71
5.1.1	<i>Abgrenzung der Wärmeversorgungsgebiete in Haßloch</i>	71
5.1.2	<i>Abbildungen gemäß § 19 WPG (2) – Darstellungen der Wärmeversorgungsarten für das Zieljahr unter Angaben von Eignungsstufen</i>	75
5.2	Zielszenario	76
5.2.1	<i>Energiebilanzen</i>	76
5.2.1	<i>Versorgungsstruktur</i>	80
5.2.2	<i>Treibhausgasbilanzen</i>	83
5.3	Maßnahmenkatalog	85
5.4	Verstetigungsstrategie, Controlling und Fortschreibung	90
6	Fazit und Ausblick	92
7	Quellenverzeichnis	94

ANHANG

Anhang 1: Steckbriefe Wärmeversorgungsgebiete

Anhang 2: Maßnahmensteckbriefe

Anhang 3: Abbildungen gemäß § 19 (2) WPG – Darstellungen der Wärmeversorgungsarten für das Zieljahr unter Angaben von Eignungsstufen

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Übersicht über die Arbeitsschritte der kommunalen Wärmeplanung	5
Abbildung 2: Lage und räumliche Gliederung der Gemeinde Haßloch	9
Abbildung 3: Abgrenzung Teilgebiete der Eignungsprüfung	12
Abbildung 4: Überwiegende Gebäude- und Nutzungstypen auf Baublockebene	14
Abbildung 5: Verteilung Baualtersklassen	15
Abbildung 6: Verteilung der Baualtersklassen auf Baublockebene	15
Abbildung 7: Brennstoff nach Baualtersklassen in Heizkesseln (N = 7.780)	20
Abbildung 8: Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger (einschließlich Hausübergabestationen)	21
Abbildung 9: Räumliche Verteilung der dezentralen Wärmeerzeuger (einschließlich Hausübergabestationen) auf Baublockebene	22
Abbildung 10: Wärmeversorgung nach Brennstoffkategorie (Status Quo)	23
Abbildung 11: Wärmenetzgebiete und Standorte der Energiezentralen	24
Abbildung 12: Erdgasversorgte Gebiete in Haßloch (Status Quo)	26
Abbildung 13: Abwassernetz der Gemarkung Haßloch	28
Abbildung 14: Endenergieverbrauch nach Energieträgern	29
Abbildung 15: Endenergieverbrauch nach Sektoren	29
Abbildung 16: Wärmebedarf nach Energieträgern	30
Abbildung 17: Spezifische Wärmebedarfsdichte auf Gebäudeblockebene	31
Abbildung 18: Wärmebedarf nach Straßensegmenten (Wärmelinienindichte)	32
Abbildung 19: Verortung der Großverbraucher (mind. 250 MWh/a) im Bereich Wärme	33
Abbildung 20: THG-Emissionen nach Energieträgern	34
Abbildung 21: Potenzielle Wärmebedarfsreduktion bis zum Zieljahr (2045) mit Zwischenjahren	36
Abbildung 22: Mögliche Effizienzmaßnahmen und potenzielle Einsparungen im Gebäudebestand	37
Abbildung 23: Räumliche Verteilung der Gebiete mit erhöhtem Einsparpotenzial	39
Abbildung 24: Flächennutzung nach Biomassepotenzialarten	43
Abbildung 25: Schematische Darstellungen einer Erdwärmesonde und eines Erdwärmekollektors	45
Abbildung 26: Erdreichtemperaturen nach Tiefe unter der Geländeoberkante	46
Abbildung 27: Lage von Trinkwasserschutzgebieten mit Rechtsverordnung	47
Abbildung 28: Eignung der Potenzialflächen für die Nutzung oberflächennaher Geothermie - Kollektoren	48
Abbildung 29: Eignung der Potenzialflächen für die Nutzung oberflächennaher Geothermie - Sonden	49

Abbildung 30: Eignung der Potenzialflächen für die Nutzung von Tiefengeothermie.	51
Abbildung 31: Solarthermie-Potenzial auf Dachflächen in Baublockbezogener Darstellung	53
Abbildung 32: Potenzialflächen für Freiflächen-Solarthermie (technisches Potenzial)	54
Abbildung 33: Photovoltaik-Potenzial auf Dachflächen in gebäudebockbezogener Darstellung	55
Abbildung 34: Potenzialflächen für Freiflächen-Photovoltaik (technisches Potenzial)	57
Abbildung 35: Mögliche Freiflächen für Freiflächen-PV der Gemeinde Haßloch für Photovoltaikanlagen (Flurstück-Nr. 2483)	58
Abbildung 36: Beispielhafter Ausschnitt des Flächenpotenzials für die Errichtung von Luftwärmepumpen im Siedlungsbereich	60
Abbildung 37: Lage der bestehenden und künftigen Windkraftanlagen in der Gemarkung Haßloch	61
Abbildung 38: Zusammenfassung der realisierbaren Potenziale erneuerbarer Energien	70
Abbildung 39: Einteilung des beplanten Gebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete	74
Abbildung 40: Endenergiebilanz Status Quo („Ist“) und für das Zielszenario der Jahre 2030, 2035, 2040 und 2045 nach Energieträger	78
Abbildung 41: Endenergiebilanz Status Quo („Ist“) und für das Zielszenario der Jahre 2030, 2035, 2040 und 2045 nach Sektoren	79
Abbildung 42: Wärmebedarf- bzw. Nutzenergiebilanz Status Quo („Ist“) und für das Zielszenario der Jahre 2030, 2035, 2040 und 2045 nach Energieträger	80
Abbildung 43: Erzeugungsmix des Nahwärmeanteils im Zieljahr 2045 unter Annahme des Zielszenarios	81
Abbildung 44: Absatzzahlen für Heizungswärmepumpen in Deutschland 2018 bis 2024	82
Abbildung 45: Anzahl der Heizsysteme im Zieljahr 2045 unterteilt nach Energieträgern	82
Abbildung 46: Treibhausgasbilanz Status Quo („Ist“) und für die Zielszenarien der Jahre 2030, 2035, 2040 und 2045	84
Abbildung 47: Treibhausgasemissionen nach Energieträger für das Zieljahr 2045	85
Abbildung 48: Strategiefelder Maßnahmenkatalog	85

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Übersicht über die wichtigsten Termine des Beteiligungsprozesses	7
Tabelle 2: Presseveröffentlichungen	8
Tabelle 3: Betrachtete Datenquellen für die Eignungsprüfung	10
Tabelle 4: Wärmenetzeignung in Abhängigkeit von der Wärmedichte (links) bzw. in Abhängigkeit der Wärmeliniendichte (rechts)	18
Tabelle 5: Emissionsfaktoren nach Energieträger	19

Tabelle 6: Detailinformationen zum Wärmenetzbestand	24
Tabelle 7: Detailinformationen zu bestehenden Erzeugungsanlagen der Wärmenetze	25
Tabelle 9: Anteile erneuerbarer Energien an der künftigen Versorgung von Wärmenetzgebieten	76
Tabelle 10: Maßnahmenliste KWP Haßloch	89
Tabelle 11: Akteure der Wärmeplanung der Gemeinde Haßloch:	90

ENTWURF

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

a	Jahr
Abb.	Abbildung
ALKIS	Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BEG	Bundesförderung für effiziente Gebäude
BEW	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze
BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
CO ₂ äq	Kohlenstoffdioxid-Äquivalente
DZ	Digitaler Zwilling
DSchG	Gesetz zum Schutz der Kulturdenkmale (Denkmalschutzgesetz)
EEG	Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz)
EFH	Einfamilienhaus
EW	Einwohner
GEG	Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz)
GIS	Geoinformationssystem
Kap.	Kapitel
KEA (BW)	KEA Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau (Förderbank des Bundes)
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
KWP	Kommunale(r) Wärmeplan(ung)
kW	Kilowatt
KWW	Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende
kWh	Kilowattstunde
LoD	Level of Detail (Detailstufen von 3D-Gebäudemodellen)
MFH	Mehrfamilienhaus
MW	Megawatt
MWh	Megawattstunde
PV	Photovoltaik
RH	Reihenhaus
THG	Treibhausgasemissionen
UG	Untersuchungsgebiet
WPG	Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze

Hinweise:

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung der Sprachformen männlich, weiblich und divers (m/w/d) stellenweise verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichermaßen für alle Geschlechter.

Der folgende Text enthält verschiedentlich Informationen zu Gesetzen und rechtlichen Rahmenbedingungen. Er gewährleistet weder einen allumfassenden Überblick über die genannten Gesetze und ihre Wechselwirkungen noch handelt es sich hierbei um eine Rechtsberatung.

ENTWURF

1 Wärmeplanung der Gemeinde Haßloch: Einführung und Aufgabenstellung

Der Klimawandel und die damit zusammenhängenden Folgen gehören zu den größten globalen Herausforderungen des 21. Jahrhunderts. Um den Anstieg der Erderwärmung zu stoppen, muss der Ausstoß von Treibhausgasen drastisch reduziert werden, vor allem in den Bereichen Energie, Verkehr, Industrie und in der Landwirtschaft. Insbesondere bei der Energieerzeugung und dem Energieverbrauch (Wärme und Strom) gibt es sehr großen Handlungsbedarf, denn etwa die Hälfte des Energieverbrauchs in Deutschland entfällt auf den Wärmesektor¹. Daher hat die Umsetzung der **Wärmewende** eine große Bedeutung für den Klimaschutz, das Erreichen der Klimaziele und der Treibhausgasneutralität. Die Wärmewende beschreibt den ziel- und umsetzungsorientierten Transformationsprozess zu einer klimaneutralen Versorgung mit Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme, der zunächst eine drastische Reduzierung des Wärmebedarfs der Gebäude erfordert. Doch auch künftig werden noch erhebliche Mengen Energie für Wärme eingesetzt, die nach und nach möglichst vollständig aus verschiedenen Quellen erneuerbarer Energien und Abwärme gedeckt werden sollen. So wird der Gebäudebestand langfristig klimaneutral.² Städte und Gemeinden können und müssen hier ihren wichtigen Beitrag leisten, auch weil Wärme nur eingeschränkt transportfähig ist und lokale erneuerbare Energiepotenziale gehoben werden müssen.

Die Gemeinde Haßloch stellt sich den Herausforderungen der Klimakrise bereits, übernimmt Verantwortung für das eigene Handeln und wird die Belange und Ziele der Wärmewende und des Klimaschutzes künftig bei wichtigen Entscheidungen noch stärker berücksichtigen.

Die **kommunale Wärmeplanung** ist ein technologieoffener, langfristiger, strategisch und umsetzungsorientiert angelegter Prozess mit dem Ziel eine weitgehend klimaneutrale Wärmeversorgung der Gemeinde Haßloch bis 2045 zu erreichen. Der Wärmeplan ist das Ergebnis der kommunalen Wärmeplanung und zeigt räumlich für jede Kommune, wo welcher Energieträger in welcher Menge im Gemeindegebiet genutzt wird. Außerdem zeigt er Sanierungspotenziale im Gebäudebereich zur Senkung des Wärmeverbrauchs sowie Potenziale zur Erschließung erneuerbarer Energien und Abwärme auf. Des Weiteren werden Maßnahmenvorschläge für unterschiedliche Themenbereiche erarbeitet und Wärmeversorgungsgebiete benannt, in denen zentrale bzw. dezentrale Wärmeversorgungs Lösungen vorgesehen sind. Damit stellt er auch für Gebäudeeigentümer und Energieversorger eine wichtige Orientierung dar, indem er die Planungs- und Investitionssicherheit bei der Realisierung eigener (klimaneutraler) Versorgungssysteme erhöht.

¹ Vgl. Agentur für Erneuerbare Energien e.V. (AEE), „Energieverbrauch in Deutschland im Jahr 2023“.

² Klimaneutralität bedeutet dabei, dass menschliches Handeln das Klima nicht beeinflusst bzw. netto keine negativen Auswirkungen auf das Klima hat. Dies wird erreicht, indem entweder keine Treibhausgase freigesetzt werden oder indem die entstandenen Emissionen durch Kompensationsmaßnahmen wie Aufforstung o.ä. vollständig ausgeglichen werden, vgl. Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung, „Lexikon der Entwicklungspolitik“.

Zur Bearbeitung und Erstellung des kommunalen Wärmeplans für die Gemeinde Haßloch, wurde die MVV Regioplan GmbH aus Mannheim beauftragt.

1.1 Rechtlicher Rahmen

Rheinland-Pfalz

Für das Bundesland Rheinland-Pfalz besteht zum Stand der Berichterstellung (Oktober 2025) noch kein Landesgesetz zur Umsetzung der Wärmeplanung. Die Rechtsgrundlage für die kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Haßloch ist das seit Anfang 2024 geltende Wärmeplanungsgesetz des Bundes (WPG).

Mit Inkrafttreten des **WPG** auf Bundesebene wurden die Grundlagen für die Einführung einer flächendeckenden Wärmeplanung in ganz Deutschland geschaffen. Die Wärmeversorgung soll damit auf Treibhausgasneutralität umgestellt werden, um die Erreichung der **Klimaschutzziele der Bundesregierung bis 2045** im Wärmesektor zu unterstützen. Das Gesetz verpflichtet die Bundesländer dazu, sicherzustellen, dass in ihrem jeweiligen Gebiet bis zum 30.06.2026 alle Großstädte mit über 100.000 Einwohnern bzw. bis zum 30.06.2028 alle Gemeinden mit weniger als 100.000 Einwohnern Wärmepläne erstellen. Bereits bis 30.06.2026 bzw. 30.06.2028 nach Landesrecht aufgestellte kommunale Wärmepläne werden durch das Bundesgesetz anerkannt, müssen aber im Rahmen der Fortschreibung – im Zyklus von fünf Jahren – die bundesrechtlichen Regelungen erfüllen.

Das Bundesgesetz legt darüber hinaus das Ziel fest, dass bis zum Jahr 2030 im bundesweiten Mittel die Hälfte der leitungsgebundenen Wärme klimaneutral erzeugt werden soll (§2 (1)). Dazu soll die Nettowärmeerzeugung für jedes Wärmenetz bis 2030 zu einem Anteil von 30 % und bis 2040 zu 80 % mit Wärme aus erneuerbaren Energien oder aus unvermeidbarer Abwärme gespeist werden (§29 (1)). Neu realisierten Wärmenetze müssen ab dem 1. März 2025 verpflichtend mindestens zu 65 % mit erneuerbaren Energien oder Abwärme gespeist werden (§ 30 (1)). Schließlich enthält das Wärmeplanungsgesetz für die Betreiber eines Wärmenetzes eine Verpflichtung zur Erstellung von Wärmenetzausbau- und Dekarbonisierungsfahrplänen.

Mit dem seit November 2020 geltenden **Gebäudeenergiegesetz (GEG)**³ soll die Wärmewende in den Gebäuden unterstützt und erreicht werden. Das Gesetz bezieht sich auf alle Gebäude, die beheizt oder klimatisiert werden und enthält im Wesentlichen Anforderungen an die energetische Qualität von Gebäuden und an den Einsatz erneuerbarer Energien, indem es beispielsweise

³ Mit dem Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz - GEG) wurde die Energieeinsparverordnung (EnEV), das Energieeinsparungsgesetz (EnEG) und das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) abgelöst und deren Inhalte zu einer Vorschrift verbunden.

Vorgaben zur Heizungs- und Klimatechnik, zu Wärmedämmstandards oder zum sommerlichen Hitzeschutz macht.

Zum 01.01.2024 wurde eine Novellierung des GEG beschlossen. Künftig soll möglichst jede neu eingebaute Heizung zu mindestens 65 % mit erneuerbaren Energien betrieben werden. Nähere Informationen zum GEG können den FAQ⁴ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) entnommen werden.

1.2 Planungsrechtliche Vorgaben

Auf die aktuellen klima- und energiepolitischen Entwicklungen hat die Gesetzgebung insbesondere durch die **Novellierungen des Baugesetzbuchs** (BauGB) 2011 und 2013⁵ reagiert, in dem u. a. Regelungen zum Klimaschutz und zur Anpassung an den Klimawandel für die Bauleitplanung, die planungsrechtliche Zulässigkeit von Vorhaben oder bei städtebaulichen Sanierungsmaßnahmen erweitert wurden. Vor allem zu berücksichtigende Belange bei der Abwägung (vgl. § 1 Abs. 5 S. 2 BauGB) und neue Darstellungs- und Festsetzungsmöglichkeiten, z. B. für erneuerbare Energien, sollen zur Umsetzung der Energie- und Wärmewende beitragen. Seit der BauGB-Novelle 2013 sind auch die Belange des Klimaschutzes und der Klimaanpassung bei der städtebaulichen Sanierung zu erfassen und zu gewichten, soweit dies nach den örtlichen Gegebenheiten und Verhältnissen angezeigt ist (§ 136 Abs. 2 S. 2 Nr. 1 BauGB).

Zu den bei der städtebaulichen Planung zu berücksichtigenden Zielen und Gestaltungsmöglichkeiten gehören z. B. die Reduzierung der Flächeninanspruchnahme und Vermeidung von Verkehrsströmen, Förderung einer klimaschonenden Gemeinde- und Siedlungsstruktur („kompakte Stadt bzw. Gemeinde“, günstige ÖPNV-Anbindung, Förderung des Radverkehrs), der Ausschluss fossiler Brennstoffe oder die Berücksichtigung gebäude- und energiebezogener Aspekte (z. B. Ausrichtung der Gebäude).

⁴ Erneuerbares Heizen – Gebäudeenergiegesetz (GEG) – Häufig gestellte Fragen (FAQ).

⁵ Vgl. Änderung durch Gesetz zur Stärkung der Innenentwicklung in den Städten und Gemeinden und weiteren Fortentwicklung des Städtebaurechts Art. 1 vom 11.6.2013 (BGBl. I S. 1548, Nr. 29).

1.3 Sonstige klimapolitische Rahmenbedingungen und Förderkulisse

Die aktuell wesentlichen Rahmenbedingungen für die Wärmeversorgung ergeben sich zum einen aus der Entwicklung der Energie- und Rohstoffpreise, der Kosten für Investitionen in Wärmeversorgungstechnologien und der Verfügbarkeit von personellen, materiellen und finanziellen Ressourcen. Zum anderen wird die Entwicklung auch durch energie- und wärmerelevante Gesetze und Verordnungen und die Förderkulisse von Bund und Ländern gesteuert, hier z. B.:

- Entwicklung der Fördersätze in der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) für Einzelmaßnahmen, Wohn- und Nichtwohngebäude beim Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)
- Bonus für die Modernisierung der energetisch schlechtesten Gebäude („Worst Performing Buildings“ (WPB)-Bonus) der KfW (Programm Nr. 261 und 263).
- Förderung zur Dekarbonisierung bestehender Wärmenetze, u. a. Machbarkeitsstudien und Transformationspläne, sowie Optimierung, Konzeption, Planung und Umsetzung neuer Wärmenetze mit hohen Anteilen erneuerbaren Energien (inkl. kalter Nahwärme) durch die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW, Modul 1-4) bei der BAFA.
- Kommunale Investitionsprogramm Klimaschutz und Innovation (KIPKI): ein Förderprogramm für Kommunale Gebietskörperschaften in Rheinland-Pfalz. Jede Kommunale Gebietskörperschaften erhält dazu - gemessen an der Einwohnerzahl - einen bestimmten Betrag. Diese können sie für Investitionen in den Klimaschutz oder für Maßnahmen zur Klimafolgenanpassung nutzen. Ein Eigenanteil der Kommunale Gebietskörperschaften ist nicht nötig. Dazu stehen über 60 Maßnahmen zur Auswahl.

1.4 Ablauf der kommunalen Wärmeplanung

Die **Transformation der Wärmeversorgung** zur Klimaneutralität und die kommunale Wärmeplanung als strategischer Steuerungsprozess sind von herausragender Bedeutung für den Klimaschutz. Jede Kommune entwickelt in ihrem kommunalen Wärmeplan einen individuellen Weg, der die spezifische städtebauliche und versorgungstechnische Ausgangssituation sowie vorhandene Potenziale, Strukturen, Prozesse und Zuständigkeiten vor Ort bestmöglich berücksichtigt. Er dient somit als strategische Grundlage und Fahrplan, um konkrete Entwicklungsziele und Handlungsmöglichkeiten aufzuzeigen und die handelnden Akteure in den nächsten Jahrzehnten bei der Transformation der Wärmeversorgung zu unterstützen.

Die kommunale Wärmeplanung gliedert sich nach dem WPG in **fünf wesentliche Arbeitsschritte** (vgl. Abbildung 1):



Abbildung 1: Übersicht über die Arbeitsschritte der kommunalen Wärmeplanung⁶

Zunächst wird eine **Eignungsprüfung nach § 14 WPG** durchgeführt, in der anhand einer Reihe von Prüfkriterien Teilgebiete identifiziert werden, die sich mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht für die Versorgung durch ein Wärmenetz oder ein Wasserstoffnetz eignen. Für diese Teilgebiete kann die Gemeinde entscheiden, eine **verkürzte Wärmeplanung** durchzuführen.

Im nächsten Schritt erfolgt die ausführliche **Bestandsaufnahme und -analyse** (§ 15 WPG) der bestehenden Wärmeversorgung, der Wärmeverbräuche und der daraus resultierenden Treibhausgas-Emissionen sowie u. a. der städtebaulichen Struktur, des Gebäudebestands und der Baualtersklassen.

Darauf folgt die **Potenzialanalyse** (§ 16 WPG), bei der Sanierungspotenziale zur Energieeinsparung für Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme und Potenziale für lokal verfügbare erneuerbare Energien sowie Abwärme in der Kommune abgeschätzt und bilanziert werden.

Auf Basis der Ergebnisse aus der Eignungsprüfung, Bestands- und Potenzialanalyse folgt die **Entwicklung des klimaneutralen Szenarios** gemäß § 17 WPG, das als **Zielszenario** für das Jahr 2045 dient. Für das Zielszenario erfolgt eine Einteilung des Untersuchungsgebiets in Wärmeversorgungsgebiete für eine leitungsgebundene Versorgung (Wärmenetzgebiet, Wasserstoffnetzgebiet) bzw. für eine dezentrale Einzelversorgung von Gebäuden ermittelt. Zudem können „Prüfgebiete“ ausgewiesen werden, sofern *„die für eine Einteilung erforderlichen Umstände noch nicht ausreichend bekannt sind, weil ein erheblicher Anteil der ansässigen Letztverbraucher auf andere Art mit Wärme versorgt werden soll“*.⁷ Für die Planung der zukünftigen Energieversorgung sind neben den Klimaschutzzielen insbesondere die wirtschaftlichen und rechtlichen Rahmenbedingungen sowie die Gewährleistung der Versorgungssicherheit zu berücksichtigen.

Neben den Wärmeversorgungsgebieten beinhaltet die **Umsetzungsstrategie** – als Roadmap für die Umsetzung der Wärmewende nach § 20 WPG – einen umfassend beschriebenen Maßnahmenkatalog, mit Hilfe dessen das Ziel der treibhausgasneutralen Versorgung bis zum Zieljahr

⁶ Eigene Darstellung

⁷ § 3 Abs. 1 Ziff. 10 WPG (BGBl. 2023 I Nr. 394).

erreicht werden kann. Dabei ist eine enge Zusammenarbeit zwischen Verwaltung, Energieversorgern, Netzbetreibern, der Bürgerschaft und weiteren relevanten Akteuren erforderlich.

Die Arbeitsschritte der kommunalen Wärmeplanung werden jeweils durch einen **Beteiligungsprozess** begleitet.

Nähere Informationen zum Ablauf der kommunalen Wärmeplanung enthält der Leitfaden Wärmeplanung⁸ des Kompetenzzentrums Kommunale Wärmewende (KWW).

1.5 Kommunikation, Öffentlichkeits- und Akteursbeteiligung

Parallel zur fachlichen Erarbeitung des kommunalen Wärmeplans hat die Gemeinde Haßloch die Bürgerschaft und relevanten Akteure intensiv in den Prozess eingebunden (Öffentlichkeits- und Akteursbeteiligung) sowie informiert (Pressearbeit). Darüber hinaus wurden die Veröffentlichungspflichten des WPG für die verschiedenen Zwischenschritte der Wärmeplanung (Eignungsprüfung, Bestands- und Potenzialanalyse, Entwurf des Wärmeplans) eingehalten. Interessierte konnten online und analog die entsprechenden Dokumente einsehen und kommentieren.

Beteiligung interner Akteure

Der Wärmeplanungsprozess für die Gemeinde Haßloch wurde mit den betroffenen Akteuren in einem Beteiligungsprozess auf unterschiedlichen Ebenen begleitet. Zur Abstimmung der wesentlichen Schritte und Beteiligungsformate wurden mit der Gemeinde und den Gemeindewerken regelmäßige Jour Fixes (JF) durchgeführt. Daneben wurden mehrmals fachliche (Zwischen-)Ergebnisse in Lenkungskreisterminen präsentiert und über den Fortschritt der KWP diskutiert. Darüber hinaus erfolgten Abstimmungstermine (online und telefonisch) mit der Verwaltung und dem Netzbetreiber, den Gemeindewerken Haßloch, als wesentliche Akteure der lokalen Wärmewende.

Beteiligung externer Akteure / Beteiligung der Bürgerschaft

Der kommunalen Wärmeplanung liegt ein intensiver Beteiligungsprozess zu Grunde. Zielsetzung ist, möglichst alle Akteure der Wärmewende einzubinden und auch die Bürgerschaft intensiv zu beteiligen. Folgende Formate sind hierzu durchgeführt worden:

- Die Bürgerschaft wurde im Rahmen öffentlicher Informationsveranstaltungen über die Ergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse und die vorgesehene Einteilung der Eignungsgebiete informiert. Dies erfolgte in einer „zentralen“ Bürgerinformationsveranstaltung im Kulturviereck Haßloch. Des Weiteren wurde die Bedeutung der Wärmeplanung

⁸ Vgl. Ortner u. a., *Leitfaden Wärmeplanung. Empfehlungen zur methodischen Vorgehensweise für Kommunen und andere Planungsverantwortliche*.

und der potenziellen Wärmeversorgungsgebiete aufgezeigt und es gab einen Impulsvortrag der Verbraucherzentrale zum Thema „Welche Heizung passt zu mir“ mit Hinweisen zur Förderung, sodass auch die dezentralen Einzelhausbereiche abgedeckt waren.

- Im nächsten Beteiligungsschritt wurden die Ergebnisse der Zielszenarien und des Maßnahmenkatalogs im Rahmen einer öffentlichen Veranstaltung präsentiert. Im Nachgang an die Veranstaltung wurden die entsprechenden Entwurfsergebnisse des Wärmeplans veröffentlicht.
- Wichtige Akteure, wie z.B. Netzbetreiber (Gemeindewerke Haßloch) wurden gezielt angesprochen und ein Austausch fand in bilateralen Gesprächen sowie in regelmäßigen Steuerungsgruppentreffen statt.

Die wichtigsten Termine sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Tabelle 1: Übersicht über die wichtigsten Termine des Beteiligungsprozesses

Datum	Gremium	Inhalte
01.08.2024	Steuerungsgruppe	Kick-Off Wärmeplanung
12.11.2024	Steuerungsgruppe	Eignungsprüfung
16.01.2025	Steuerungsgruppe	Bestands- und Potenzialanalyse 1
28.03.2025	Steuerungsgruppe	Potenzialanalyse 2
28.04.2025	Öffentlichkeit	Vorstellung der Zwischenergebnisse und Erläuterung zum Prozess der Wärmeplanung
26.06.2025	Steuerungsgruppe	Zielszenario 1
25.08.2025	Steuerungsgruppe	Zielszenario 2
15.10.2025	Öffentlichkeit	Vorstellung der Entwurf-Ergebnisse und Vorstellung der potenziellen Wärmeversorgungsgebiete zusammen mit der Verbraucherzentrale
20.11.2025	Politisches Gremium	Vorberatung der Ergebnisse der Wärmeplanung im Bauausschuss
10.12.2025	Politisches Gremium	Beschluss der Wärmeplanung

Pressearbeit

Neben der Information im Internet ist die Öffentlichkeit in Form verschiedener Pressemitteilungen über den aktuellen Stand der Wärmeplanung informiert bzw. zu Veranstaltungen eingeladen worden.

Tabelle 2: Presseveröffentlichungen

Datum	Stelle/ Medium	Anlass/ wesentlicher Inhalt
28.04.2025	Website / Presse	Veröffentlichung Ergebnis Eignungsprüfung
Januar 2025	Presse	Übermittlung von Informationen zum aktuellen Stand der Wärmeplanung an die Rheinpfalz
15.10.2025	Website / Presse	Veröffentlichung Zwischenergebnisse Bestands- und Potenzialanalyse im Bürgerinformationstermin
20.11.2025	Website / Presse	Veröffentlichung Entwurfsfassung Wärmeplan zur Einsicht mit allen Anlagen

1.6 Datenschutz

Gemäß den Vorschriften zum Datenschutz gemäß § 12 WPG dürfen die Veröffentlichungen zum Wärmeplan keine personenbezogenen Daten, Betriebs- und Geschäftsgeheimnisse oder vertrauliche Informationen zu Kritischen Infrastrukturen⁹ enthalten. Im Rahmen der Darstellungen der Bestandsdaten findet daher eine Aggregation von mindestens drei Hausadressen für dezentrale Wärmeerzeugungsanlagen bzw. mindestens fünf Hausadressen bei leitungsgebundenen Wärmeversorgungsarten statt.

1.7 Das Untersuchungsgebiet

Die verbandsfreie Gemeinde Haßloch ist gemessen an den 20.396 Einwohnern (Stand 31.12.2024)¹⁰ die größte Kommune des Landkreises Bad Dürkheim, noch vor der Kreisstadt Bad Dürkheim. Die Gemeindefläche im Südosten von Rheinland-Pfalz (siehe Abbildung 2) beträgt etwa 40 km² ¹¹. Offiziell ausgewiesene Ortsteile gibt es nicht.

Haßloch als Teil der Metropolregion Rhein-Neckar südwestlich von Mannheim und Ludwigshafen befindet sich zwischen Neustadt an der Weinstraße und Speyer. Die Kommune ist durch die Ausfahrt 10 *Haßloch* der A65 sowie durch seine unmittelbare Nähe zur A61 und zur ausgebauten B9 an das Fernstraßennetz angebunden. Der Bahnhof im Norden Haßlochs bietet Anbindung an die S-Bahn Linien Neustadt-Kaiserslautern und Ludwigshafen-Mosbach.

⁹ Kritische Infrastrukturen (KRITIS) sind Organisationen oder Einrichtungen mit wichtiger Bedeutung für das staatliche Gemeinwesen, bei deren Ausfall oder Beeinträchtigung nachhaltig wirkende Versorgungsengpässe, erhebliche Störungen der öffentlichen Sicherheit oder andere dramatische Folgen eintreten würden. Kritische Infrastrukturen, hier des Sektors Energie (insb. Strom-, Gas-, Kraftstoff- und Fernwärmeversorgung) und Wasser (Trinkwasserversorgung und Abwasserentsorgung) werden nach der „Verordnung zur Bestimmung Kritischer Infrastrukturen nach dem BSI-Gesetz“ (BSI-Kritisverordnung - BSI-KritisV) vom 22.04.2016 (BGBl. I S. 958), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 29.11.2023 (BGBl. 2023 I Nr. 339), bestimmt. Demnach gelten Infrastrukturen dann als kritisch, wenn Sie bestimmte Schwellenwerte nach Anhang 1 (Sektor Energie) oder Anhang 2 (Sektor Wasser) überschreiten.

¹⁰ Vgl. Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz, *Bevölkerungsfortschreibung Haßloch*.

¹¹ Vgl. Gemeinde Haßloch, „Website Gemeinde Haßloch“.

Die Gemeindestruktur ist hauptsächlich geprägt durch eine Mischung aus historischem Ortskern mit dörflichem Charakter und angrenzenden Neubaugebieten. Kleinere und Mittlere Gewerbe- und Industrieansiedlungen befinden sich um den Bahnhof im Norden und im Industriegebiet Süd.

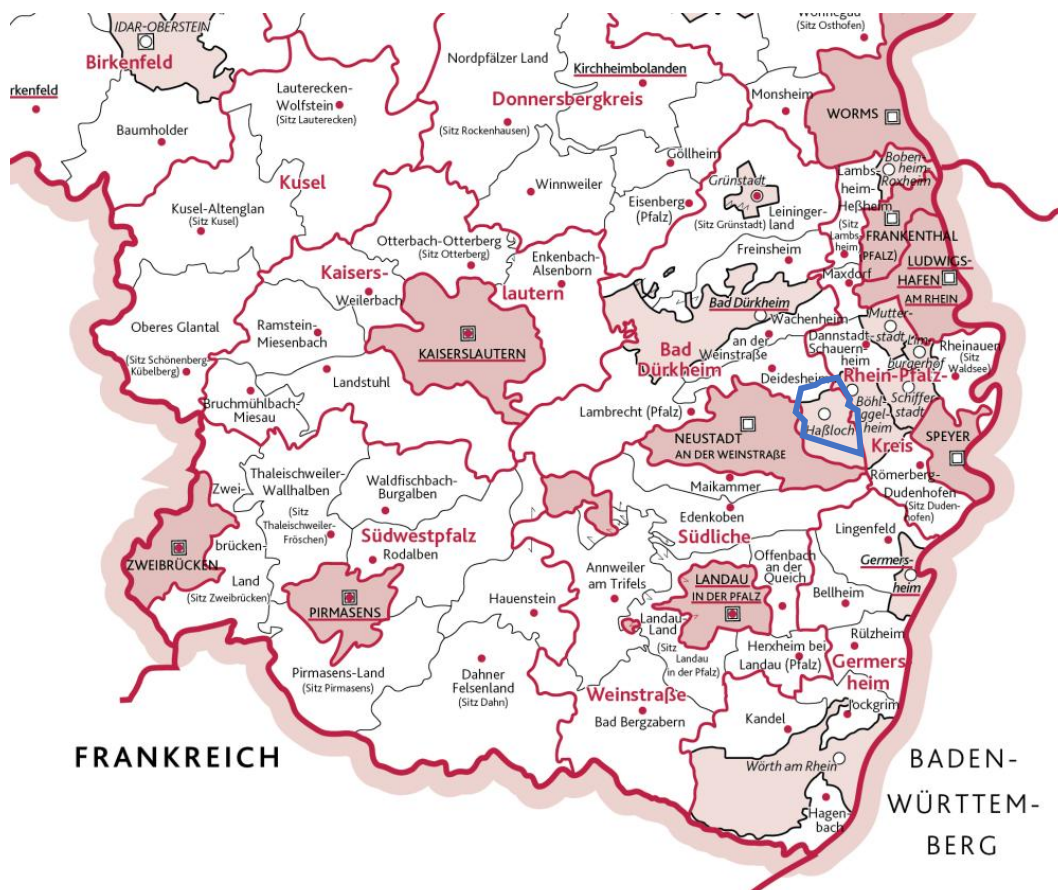


Abbildung 2: Lage und räumliche Gliederung der Gemeinde Haßloch¹²

¹² Ausschnitt aus: Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz, Karte der Kreise und Verbandsgemeinden.

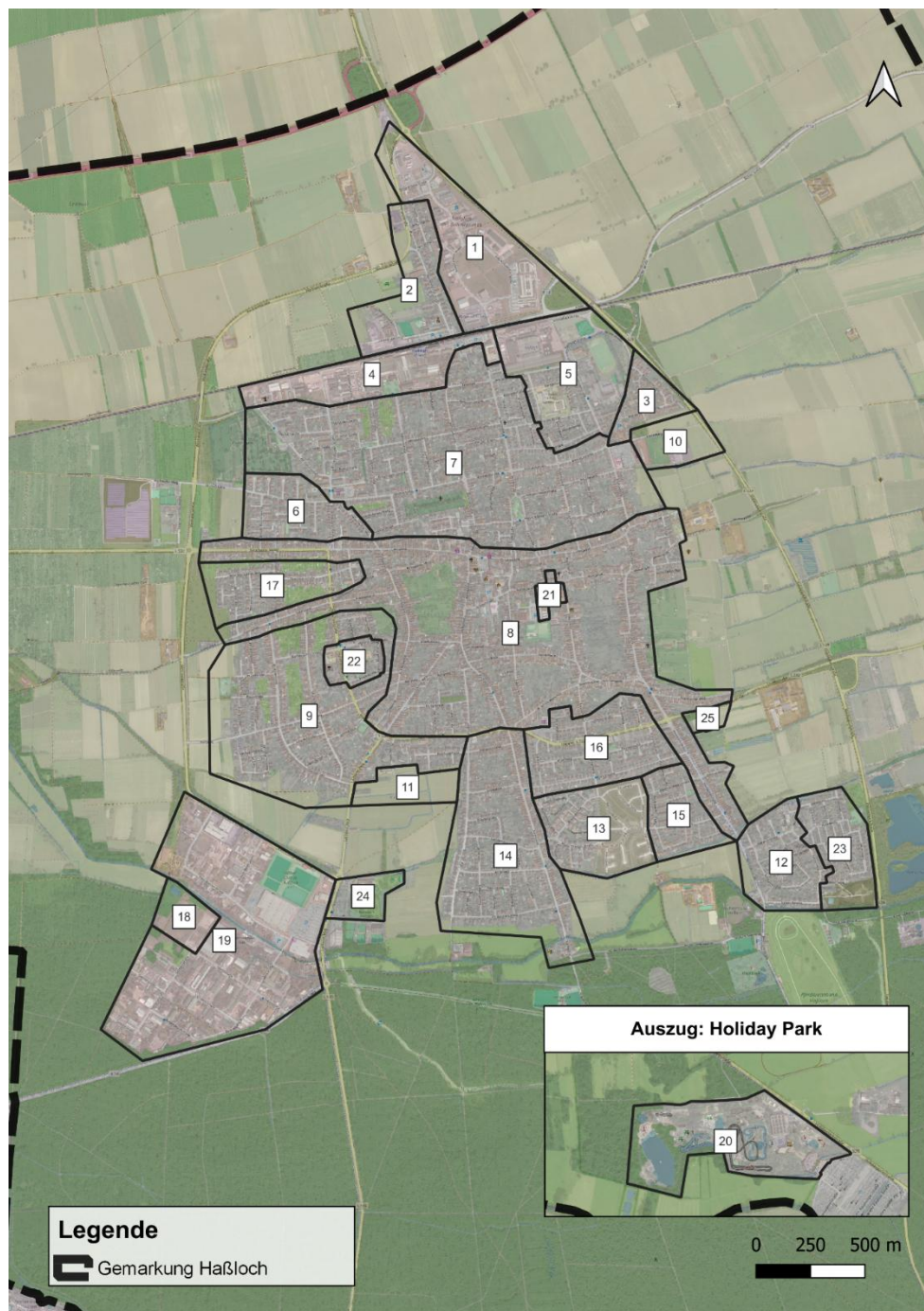
2 Eignungsprüfung nach § 14 WPG

Im Rahmen der Eignungsprüfung nach § 14 WPG wurde zu Beginn der Bearbeitung des kommunalen Wärmeplans geprüft, in welchen Teilgebieten eine verkürzte kommunale Wärmeplanung, d. h. ohne ausführliche Bestands- und Potenzialanalyse und Untersuchung von Wärmeversorgungsarten, durchgeführt werden kann. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn sich ein Teilgebiet weder für ein Wasserstoff- noch für ein Wärmenetz eignet. Für diesen Analyseschritt wurden öffentlich zugängliche statistische Datenquellen ausgewertet (vgl. Tabelle 3) und das Gemeindegebiet vorläufig in einzelne Teilgebiete eingeteilt (vgl.

Abbildung 3), deren Abgrenzung sich im weiteren Verlauf der Wärmeplanung noch ändern kann. Die Teilgebiete wurden Kategorien „Teilgebiet für Wärmenetze“, „Teilgebiet für die Versorgung durch ein Wasserstoffnetz“ und „geeignetes Gebiet für eine verkürzte Wärmeplanung“ zugeordnet. Die Eignungsprüfung ermöglicht, Gebiete für eine verkürzte Wärmeplanung auszuweisen, um einen unverhältnismäßig hohen Analyseaufwand zu vermeiden.

Tabelle 3: Betrachtete Datenquellen für die Eignungsprüfung

Datenquelle	Beschreibung
ALKIS Datensatz	Betrachtung von Gebäudesektoren
Luftbilder (DOP)	Betrachtung der Bebauungsstruktur
Lokale Expertise / Ortskenntnisse	Austausch zwischen Fachämtern der Stadt und dem beauftragten Dienstleister



Nr.	Name Teilgebiet	Nr.	Name Teilgebiet
1	Gewerbe Nord	13	Wärmenetz Süd
2	Gewerbe Nord Wohnbebauung	14	Süd
3	Nordost	15	Süd 2
4	Gewerbegebiet Nordwest	16	Lindenstraße
5	Mischgebiet Nordost	17	West
6	Nordwest	18	Neubaugebiet Holzwiesen
7	Wohnbebauung Mitte Nord	19	Gewerbe Südwest
8	Kerngebiet	20	Holiday Park / Plopsaland Deutschland
9	Südwest	21	Wärmenetz Schillerschule & KiTa
10	Neubaugebiet Äußerer Herrenweg	22	Mischgebiet Südwest
11	Neubaugebiet Lacherweg	23	Südost 2
12	Südost	24	Badepark

Abbildung 3: Abgrenzung Teilgebiete der Eignungsprüfung

Alle identifizierten Teilgebiete werden aufgrund von Leitfragen gleichermaßen bewertet. Die Leitfragen beinhalten folgende Themen:

- Sanierungsstand und überwiegendes Baujahr
- Fragen zur Eignung des Teilgebietes für ein Wärmenetz
- Fragen zur Eignung des Teilgebietes für ein H2-Netz

Aus der Prüfung ergibt sich, dass für die in Abbildung 3 dargestellten Teilgebiete in Haßloch eine „normale“, d. h. nicht verkürzte Wärmeplanung durchgeführt wird. Die Anwendung des verkürzten Verfahrens wird als nicht erforderlich erachtet, da keine nennenswerte Reduzierung des Planungsaufwands erwartet wird. Damit wird allen Teilgebieten eine gleichermaßen ausführliche Betrachtung und Analyse zuteil, um eine bestmögliche Ausgangslage für die Entwicklung des Zielszenarios zu entwickeln. Diese Vorgehensweise dient der Transparenz und der Gleichbehandlung aller Teilgebiete innerhalb der Gemarkung.

Die Teilgebiete, die während der Eignungsprüfung abgegrenzt wurden, können und sollen im weiteren Verlauf der Planung ggf. noch verändert bzw. verfeinert werden, sobald eine tiefere Daten-basis bzw. Einarbeitungsphase vorliegt. Die Eignungsprüfung dient daher vor allem dem Wissensaufbau zu Beginn der Wärmeplanung. Dennoch kann bereits die (Ziel-)Aussage getroffen werden, dass dort, wo im Bestand bereits Wärmenetze vorhanden sind, diese auch erhalten bzw. nach Möglichkeit ausgebaut werden (sollen).

Die Ergebnisse der Eignungsprüfung wurden gemäß § 13 Abs. 2 WPG auf der Website der Gemeinde Haßloch veröffentlicht.

3 Bestandsanalyse

Für das Aufstellen eines Wärmeplans und die Ermittlung des Zielszenarios ist die Erhebung und Beurteilung der Ist-Situation unerlässlich. Die Bestandsanalyse zeigt räumlich auf, wo in Haßloch welcher Energieträger in welchem Umfang verbraucht wird. Neben der leitungsgebundenen Wärmeversorgung über Gas- und Wärmenetze sowie das Stromnetz ist die dezentrale Wärmeversorgung mit Energieträgern wie Heizöl oder Biomasse relevant.

Weiter spielen städtebauliche Aspekte (wie Bebauungsdichte, Siedlungsstrukturen, Baualtersklassen) und Nutzungsstrukturen (wie Wohnen, Gewerbe) sowie laufende oder geplante städtebauliche Entwicklungen und Projekte (z. B. geplante Neubaugebiete, Sanierungsverfahren, Realisierung von Solarparks) eine wichtige Rolle.

3.1 Struktur und Entwicklung der Gemeinde Haßloch

Die städtebauliche Struktur in Haßloch ist durch einen historischen Ortskern mit geschlossener Zeilenbebauung und engen Straßen geprägt, wo sich das administrative und kulturelle Zentrum der Gemeinde befindet. Im Zuge der Gemeindeerweiterung sind im Norden, Westen und Süden – hier erst kürzlich durch die Erschließung des Neubaugebietes *Südlich Rosenstraße II* im Jahr 2021 – Siedlungen überwiegend in aufgelockerte Bebauung mit Einfamilienhäusern und teils auch Mehrfamilienhäuser entstanden.

Etwas abgegrenzt im Südwesten der Gemeinde befindet sich das Industriegebiet Süd, das vorwiegend von kleinen und mittleren Gewerbe- sowie Industriebetrieben geprägt ist. Vergleichbare Nutzungsstrukturen mit Einzelhandelsangeboten finden sich auch im Bereich des Bahnhofs in den Gewerbegebieten Nord und Mitte.

Erwähnenswert ist der im äußersten Süden der Gemarkung Haßloch gelegene Freizeitpark, der im Jahr 2022 rund 800.000 Besucher verzeichnete¹³. Der im Südwesten Deutschlands bekannte Freizeitpark heißt seit Sommer 2025 nicht mehr *Holiday Park*, sondern *Plopsaland Deutschland* aufgrund des belgischen Eigentümers *Ploppsa* (seit 2010)¹⁴.

Gebäudenutzung und -typen

In Abbildung 4 sind die überwiegenden Gebäude- und Nutzungstypen auf Baublockebene kartografisch dargestellt. Es ist zu erkennen, dass im Ortskern und in den umliegenden

¹³ Vgl. Stephan Alfter, „Haßlocher Holidaypark verzeichnet Rekordbesuch und bastelt am Wasserpark“.

¹⁴ Vgl. Paul Lütge, „Von Holiday Park zu ‚Plopsaland‘: Viel Kritik in Haßloch für Namensänderung“.

Siedlungen neben Reihenhäusern (orange) das Einfamilienhaus (gelb) als Gebäudetyp dominiert. Dabei zeigt die baublockbezogene Darstellung nur den im jeweiligen Baublock dominierenden Gebäudetyp auf. Das bedeutet, dass auch andere Gebäudetypen innerhalb der Gebäudeblöcke vorzufinden sind, die aber dem angezeigten Gebäudetyp unterliegen. In den Industriegebieten finden sich überwiegend Büro- und Verwaltungsgebäude (hellblau). Darüber hinaus haben sich außerhalb gelegende Land- und Forstwirtschaftliche Standorte (magenta) innerhalb der Gemarkungsgrenzen der Gemeinde Haßloch angesiedelt.

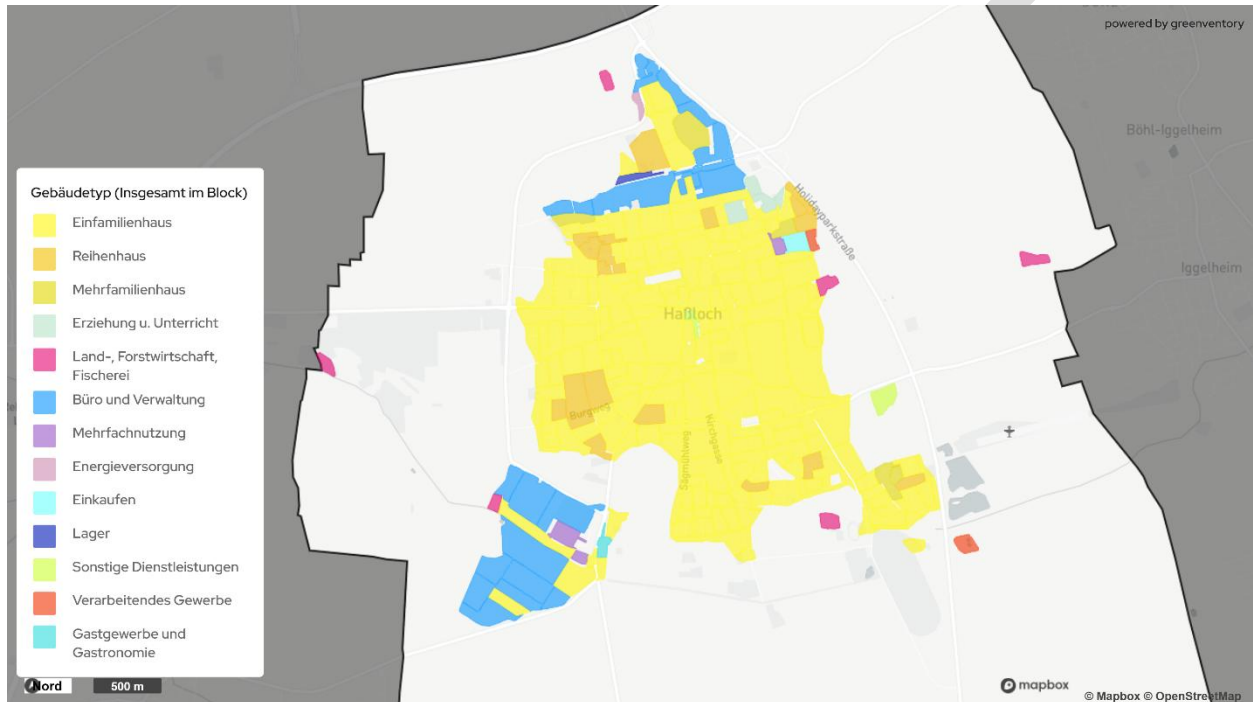
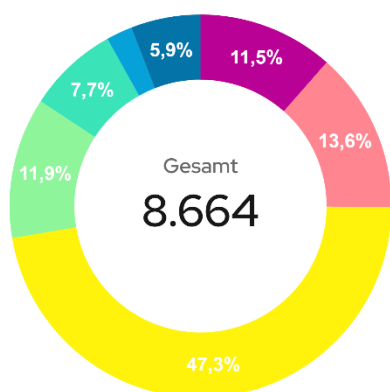


Abbildung 4: Überwiegende Gebäude- und Nutzungstypen auf Baublockebene

Baualtersklassen und Denkmalschutz

Ein wichtiges Strukturmerkmal, das v. a. für die Berechnung des Sanierungspotenzials im Gebäudebestand verwendet wird, ist die Verteilung der Baualtersklassen in der Gemarkung (vgl. Abbildung 5 und Abbildung 6). Gemäß Datenlage sind insgesamt rund 72,4 % der Gebäude in Haßloch bis zum Jahr 1978 erbaut worden. Die meisten wurden somit vor der 1. Wärmeschutzverordnung aus dem Jahr 1977 errichtet, 25,1 % stammen aus der Zeit vor 1949.



Baualter	Gebäudebestand	
vor 1919	11,5 %	993
1919 - 1948	13,6 %	1.179
1949 - 1978	47,3 %	4.095
1979 - 1990	11,9 %	1.032
1991 - 2000	7,7 %	664
2001 - 2010	2,2 %	191
2011 - 2019	5,9 %	510
Gesamt	100%	8.664

Abbildung 5: Verteilung Baualtersklassen¹⁵

Die räumliche Verteilung der vorwiegenden **Baualtersklassen auf Baublockebene** ergibt sich aus Abbildung 6. Sie spiegelt die oben beschriebene städtebauliche Struktur in Verbindung mit der Siedlungsentwicklung räumlich wider. Dabei ist zu erkennen, dass der Ortskern überwiegend Gebäude umfasst, die vor 1919 erbaut wurden (lila Flächen). Den größten Anteil mit 47,3 % bildet die gelb dargestellte Baualtersklasse (1949-1978), wie auch visuell aus der Abbildung hervorgeht. In den äußeren Siedlungsbereichen sind wiederum neuere Bebauungen zu finden (grüne bis blaue Flächen).

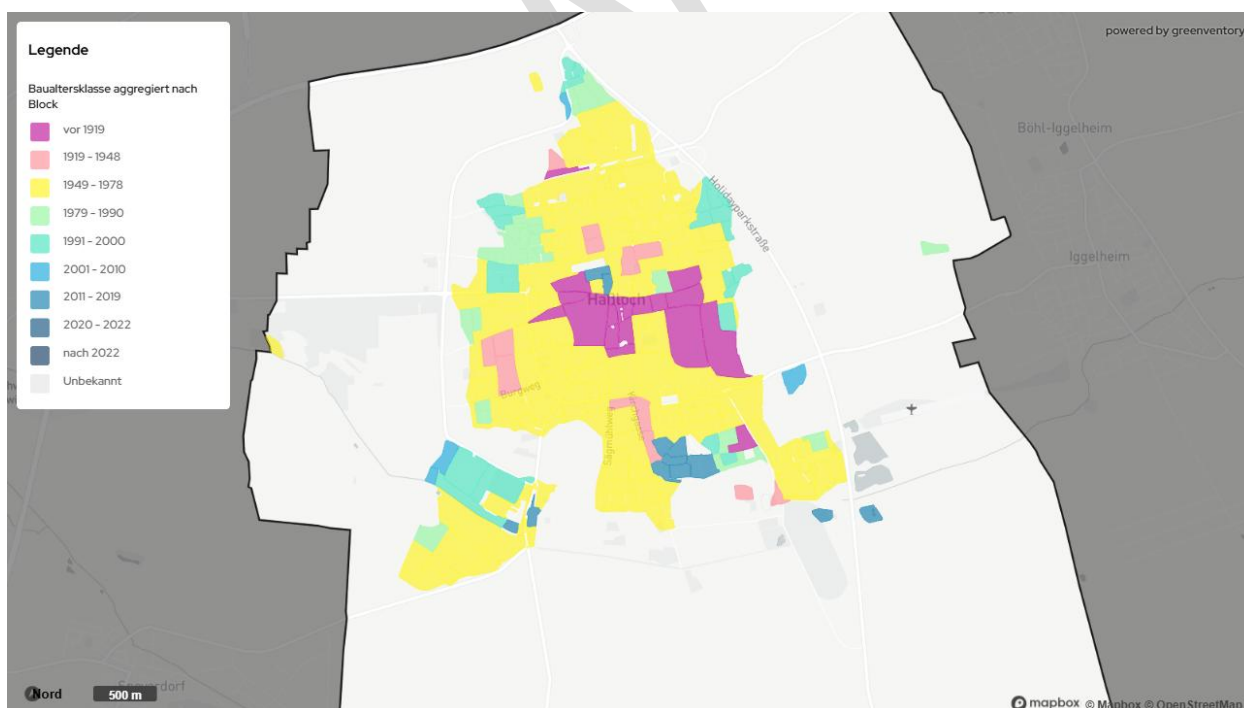


Abbildung 6: Verteilung der Baualtersklassen auf Baublockebene

¹⁵ Datengrundlage: Zensus 2022

Der **Denkmalschutz** in Haßloch umfasst Bau- und Gesamtanlagen, die die historische Entwicklung des Ortes vom 16. bis ins 20. Jahrhundert dokumentieren. Das älteste bekannte Gebäude ist das Wohnhaus der Sägmühle (Rödtmühle) von 1597. Zu den markanten Einzeldenkmälern zählt das Alte Rathaus in der Rösselgasse 5, ein spätbarocker Walmdachbau von 1784 mit einer Sandsteintafel von 1616. Der Ortskern ist als Denkmalzone ausgewiesen und umfasst überwiegend barocke und frühneuzeitliche Hofanlagen, Kirchen und öffentliche Gebäude.¹⁶

3.2 Wärmebezogene Datengrundlagen und Methodik

3.2.1 Datengrundlagen

Der Wärmeplan wurde unter Nutzung eines sogenannten digitalen Zwillings (DZ) erstellt. Dieser bildet Gebäude, Flächen und Gebiete, die mit Informationen zu Geometrie und energetisch relevanten Attributen angereichert werden, in einem virtuellen Modell digital ab. Die MVV Regioplan GmbH nutzte hierfür den DZ der Fa. greenventory GmbH mit Sitz in Freiburg. Dabei wurden Daten zum Gebäudebestand mit Angaben zu den Verbräuchen leitungsgebundener Energieträger sowie Daten zu Feuerstätten und Wärmenetzen innerhalb der Gemarkung aufbereitet, georeferenziert, miteinander verschnitten und plausibilisiert.

Aus Gründen des Datenschutzes wurden adress- und personenbezogene Daten, insbesondere **Verbrauchsangaben** der Netzbetreiber und Daten aus Kkehrbüchern der Schornsteinfeger, für die Erhebung, Auswertung und Ergebnisdarstellung datenschutzkonform zusammengefasst.

Geliefert wurden für die kommunale Wärmeplanung vorrangig folgende Daten:

- Verbräuche leitungsgebundener Wärmeversorgung (für jeweils drei Jahre):
 - Wärmenetzverbräuche
 - Erdgasverbräuche
- Dezentrale Wärmeerzeugungsanlagen mit Verbrennungstechnik:
 - Art, Brennstoff und Heizleistung der Feuerstätten (elektronisches Kkehrbuch)
- Netz- und Infrastrukturdaten:
 - Gasnetze
 - Wärmenetze
 - Abwassersystem
- Erzeugerdaten:
 - Heizzentralen

¹⁶ Vgl. Generaldirektion Kulturelles Erbe Rheinland-Pfalz, *Verzeichnis der Kulturdenkmäler - Kreis Bad Dürkheim*.

- Erneuerbare und KWK-Anlagen

Des Weiteren wird auf folgende öffentliche Datenquellen zurück gegriffen:

- Gebäudeinformationen
 - Daten des Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS)
 - LoD/LoD 2-Daten (LoD steht dabei für das „Level of Detail“ der 3D-Gebäudemodelle)
 - Zensusdaten
 - Ggf. Ergänzungen aus OSM (OpenStreetMap)

3.2.2 Methodik

Für die Bestandsanalyse werden die in Kapitel 3.2.1 genannten Informationen im DZ zusammengefasst und für die weitere Verarbeitung und Analyse aufbereitet. Im Folgenden sind einige Methodiken des DZs grob erläutert.

Gebäudeinformationen

Mithilfe öffentlicher Datenquellen (darunter die Gebäudehöhen-Informationen aus dem ALKIS-Gebäudeumringe-Datensatz, 3D-Gebäudemodelle im LoD2, Stockwerks-Informationen aus OSM) sowie eines proprietären KI-Modells (der greenventory GmbH) werden für Gebäude unterschiedliche Kennwerte ermittelt, wie die Grundfläche, Brutto-Gesamtfläche, Nutzfläche und Wohnfläche.

Zudem wird eine Kategorisierung in die Sektoren Wohngebäude, Industrie & Produktion, GHD (Gewerbe, Handel, Dienstleistungen) sowie öffentliche Gebäude („öffentlicher Dienst“) vorgenommen. Grundlage dafür bildet eine Gebäudekategorie-Systematik, die sich an der statistischen Systematik der Wirtschaftszweige in der Europäischen Gemeinschaft orientiert (bekannt als NACE Codes)¹⁷ und mithilfe von ALKIS-Gebäudekategorien, OSM-Daten und Corine Land Cover Daten gewonnen wird.

Des Weiteren ist Wohngebäuden ein Wohngebäude-Subtyp zugeordnet. Diese umfassen die Kategorien „großes Mehrfamilienhaus / Block“ (Gebäudegrundfläche > 800 m²), „Mehrfamilienhaus (MFH)“ (Gebäudegrundfläche > 210 m²), „Reihenhaus (RH)“ (> 15 % gemeinsame Außenwände mit Nebengebäude) und „Einfamilienhaus“ (EFH) (übrige Gebäude).

Die Altersklasse der Gebäude ist vom Zensus abgeleitet, wobei ein De-Aggregations-Algorithmus den einzelnen Gebäuden eine konkrete Altersklasse zuordnet. Garagen werden in weiteren Analysen nicht berücksichtigt.

¹⁷ Amt für amtliche Veröffentlichungen der Europäischen Gemeinschaften, NACE Rev. 2.

Endenergiebedarf

Zur Ermittlung des Endenergiebedarfs wird für jedes beheizte Gebäude das primäre Heizsystem bestimmt. Die Zuteilung unterliegt dabei einem Hierarchiesystem, welches zunächst leitungsgebundene Verbräuche (Wärme aus Wärmenetzen, Erdgas) zuordnet. Liegen diese nicht vor, wird das Heizsystem aus den Schornsteinfegerdaten zugeordnet. Sollten auch darüber keine Daten vorliegen, wird als letzte Instanz auf Ergebnisse des Zensus 2022 zurückgegriffen.

Wärmebedarfs (Nutzenergie)

Für jedes Gebäude wird aus dem Endenergiebedarf in kWh/a sowie der Effizienz des genutzten Heizsystems in Prozent der Wärmebedarf in kWh abgeleitet.

Wärmebedarfs- und Wärmelinienindichten

Zur Analyse des Gesamtwärmebedarfs werden sogenannte Wärmebedarfsdichten und Wärmelinienindichten herangezogen. Zur Ermittlung wird der Wärmebedarf auf eine räumlich begrenzte Fläche bzw. Länge bezogen. Bei der Wärmelinienindichte wird der Verbrauch von an die Straße angrenzenden Gebäuden auf Straßensegmente projiziert. Sie gibt damit die absetzbare Wärmemenge (kWh/a) im Verhältnis zur Leitungslänge (m) an.

Hohe Werte können ein wichtiger Indikator dafür sein, dass Wärmenetze wirtschaftlich realisierbar sind (vgl. Tabelle 4). Sogenannte „Ankerkunden“, z. B. Schulzentren oder Verwaltungsgebäude, welche eine langfristig gesicherte, konstante und meist hohe Abnahmemenge gewährleisten, erhöhen das Wärmenetzeignungspotenzial zusätzlich. Bei geringen Wärmebedarfs- bzw. Wärmelinienindichten wie in peripheren Siedlungsgebieten / dörflichen Strukturen sind hingegen i. d. R. dezentrale Lösungen die wirtschaftlichere Option.

Tabelle 4: Wärmenetzeignung in Abhängigkeit von der Wärmedichte (links) bzw. in Abhängigkeit der Wärmelinienindichte (rechts)¹⁸

Wärmedichte [MWh/ha*a]	Einschätzung der Eignung zur Errichtung von Wärmenetzen	Wärmelinien- dichte [MWh/m*a]	Einschätzung der Eignung zur Errichtung von Wärmenetzen
0–70	Kein technisches Potenzial	0–0,7	Kein technisches Potenzial
70–175	Empfehlung von Wärmenetzen in Neubaugebieten	0,7–1,5	Empfehlung für Wärmenetze bei Neuerschließung von Flächen für Wohnen, Gewerbe oder Industrie
175–415	Empfohlen für Niedertemperaturnetze im Bestand	1,5–2	Empfehlung für Wärmenetze in bebauten Gebieten
415–1.050	Richtwert für konventionelle Wärmenetze im Bestand	> 2	Wenn Verlegung von Wärmetrassen mit zusätzlichen Hürden versehen ist (z. B. Straßenquerungen, Bahn- oder Gewässerquerungen)
> 1.050	Sehr hohe Wärmenetzeignung		

¹⁸ Ortnner u. a., *Leitfaden Wärmeplanung. Empfehlungen zur methodischen Vorgehensweise für Kommunen und andere Planungsverantwortliche*, 54.

Berechnung der Treibhausgas-Emissionen

Um die Treibhausgas-Emissionen (THG-Emissionen) auf der Gemarkung in Tonnen CO₂-Äquivalente (CO₂äq) pro Jahr zu berechnen, wird der (bei Brennstoffen heizwertbezogene) jährliche Endenergiebedarf je Energieträger mit den in Tabelle 5 gelisteten Emissionsfaktoren multipliziert und die Ergebnisse aufsummiert.

Tabelle 5: Emissionsfaktoren nach Energieträger¹⁹

Energieträger	Emissionsfaktor (tCO₂äq/MWh, Heizwert)			
	2022	2030	2040	2045
<i>Strom (Mix bundesweit)</i>	0,499	0,110	0,025	0,015
<i>Heizöl</i>	0,310	0,310	0,310	0,310
<i>Erdgas</i>	0,240	0,240	0,240	0,240
<i>Biomasse (Holz)</i>	0,020	0,020	0,020	0,020
<i>Biogas</i>	0,139	0,133	0,126	0,123
<i>Solarthermie</i>	0	0	0	0

Bei Wärmenetzen wird in Abstimmung mit dem Wärmenetzbetreiber auf spezifische Emissionsfaktoren zurückgegriffen.

3.3 Beheizungsstruktur

Das GEG²⁰ sieht in § 72 ein Betriebsverbot für ineffiziente, fossil beschickte Heizöl- oder Erdgasheizungen vor, die ihre technische Nutzungsdauer überschritten haben. Im Gesetzestext heißt es:

- (1) *Eigentümer von Gebäuden dürfen ihre Heizkessel, die mit einem flüssigen oder gasförmigen Brennstoff beschickt werden und vor dem 1. Januar 1991 eingebaut oder aufgestellt worden sind, nicht mehr betreiben.*
- (2) *Eigentümer von Gebäuden dürfen ihre Heizkessel, die mit einem flüssigen oder gasförmigen Brennstoff beschickt werden und ab dem 1. Januar 1991 eingebaut oder aufgestellt worden sind, nach Ablauf von 30 Jahren nach Einbau oder Aufstellung nicht mehr betreiben.*
- (3) *Die Absätze 1 und 2 sind nicht anzuwenden auf*

¹⁹ Datengrundlage: Langreder u. a., *Technikkatalog Wärmeplanung*.

²⁰ Gebäudeenergiegesetz vom 08.08.2020 (BGBl. I S. 1728), zuletzt geändert durch Art. 1 des Gesetzes vom 16.10.2023 (BGBl. 2023 I Nr. 280).

1. *Niedertemperatur-Heizkessel und Brennwertkessel,*
2. *heizungstechnische Anlagen, deren Nennleistung weniger als 4 Kilowatt oder mehr als 400 Kilowatt beträgt sowie*
3. *heizungstechnische Anlagen mit Gas-, Biomasse- oder Flüssigbrennstofffeuerung als Bestandteil einer Wärmepumpen-Hybridheizung oder einer Solarthermie-Hybridheizung nach § 71h, soweit diese nicht mit fossilen Brennstoffen betrieben werden.*

Für die Praxis bedeutet das, dass fossil beschickte Kessel, die früher als 1991 eingebaut wurden oder die nach 1991 über 30 Jahre in Betrieb waren, auszutauschen sind.

Mit Hilfe der für die kommunale Wärmeplanung zur Verfügung stehenden aggregierten Datenbestände aus dem elektronischen Kehrbuch der Schornsteinfeger, lassen sich Aussagen zum Energieträger und dem Alter der nach § 72 GEG relevanten **Heizungsanlagen** treffen. Die Auswertung der Baualtersklassen der Heizkessel (unterteilt nach Brennstoffen) ist in Abbildung 7 zu sehen. Insgesamt enthält das elektronische Kehrbuch ca. 7.800 Feuerstätten.

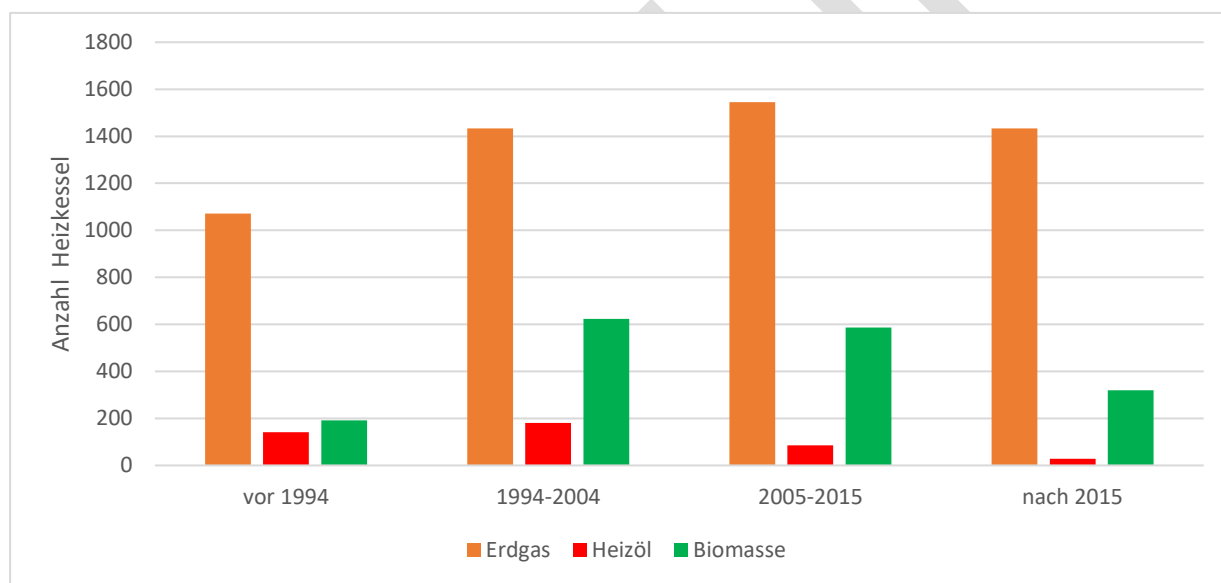


Abbildung 7: Brennstoff nach Baualtersklassen in Heizkesseln (N = 7.780)²¹

Etwa 20 % der Heizkessel, welche mit Erdgas, Heizöl oder Biomasse befeuert werden, wurden vor 1994 eingebaut, sind also bereits über 30 Jahre in Betrieb. Darüber hinaus nutzen diese Anlagen auch den Brennwert des Brennstoffs nicht, der sich als Kondensationswärme im Abgas befindet. Weitere ca. 30 % aller Heizkessel wurden zwischen 1994 bis 2004 errichtet, wovon viele in den nächsten Jahren ersetzt werden müssen. Somit sind diese auch schon mindestens 20 Jahre alt. Zwischen 2005 bis 2015 wurden ebenfalls etwa 30 % aller in den Schornsteinfegerdaten

²¹ Plus 20 x Flüssiggas-Heizkessel.

berücksichtigten Heizkessel errichtet und sind somit zwischen 10 und 20 Jahre alt.

Die Auswertung zeigt also, dass mindestens 40 bis 50 % aller Heizkessel, also alle Heizkessel die 20 bis 30+ Jahre in Betrieb sind, voraussichtlich in den nächsten Jahren getauscht werden müssen, denn laut Umweltbundesamt erreichen Öl- und Gasheizungen etwa nach 15 bis 20 Jahren ihre erwartete Lebensdauer und sind technisch veraltet²².

Zusammenfassend zeigt Abbildung 8 die Anzahl aller dezentralen Wärmeerzeuger im Untersuchungsgebiet einschließlich des eingesetzten Energieträgers.

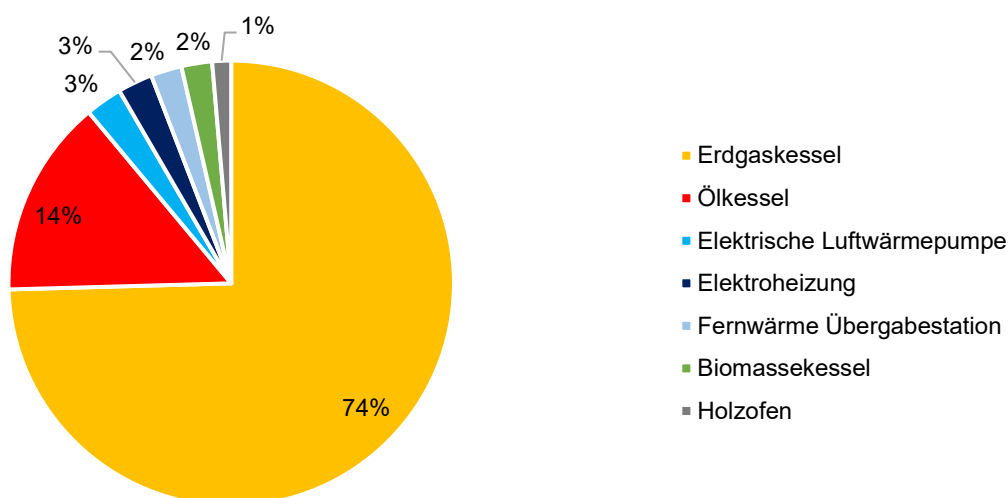


Abbildung 8: Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger (einschließlich Hausübergabestationen)

Bei der Betrachtung der Verteilung auf Gebäudeblockebene, in denen dezentrale Lösungen den primären Energieträger bilden, zeigt sich (vgl. Abbildung 9), dass Gaskessel innerhalb dieser den größten Anteil einnehmen. Dies ist in ganz Haßloch der Fall. Heizölkessel sind vorwiegend in gewerblichen Bereichen vorzufinden sowie vereinzelt im Nord und Nordosten auch im Wohnbereich. Auch im Süden finden sich im Gewerbegebiet mit Heizöl versorgte Gebäude. Das Plopsaland Deutschland (ehemals Holidaypark) wird, nach vorliegenden Informationen, derzeit gasnetz-unabhängig durch Flüssiggas versorgt (wird nicht in der Abbildung 9 dargestellt).

Nachfolgend ist die räumliche Verteilung der Heizsysteme gezeigt. Dabei ist jeweils das am häufigsten im Gebäudeblock vertretene Heizsystem dargestellt.

²² Vgl. Umweltbundesamt (Dezember 2023): Heizungstausch: Mehr Klimaschutz mit einer neuen Heizung.

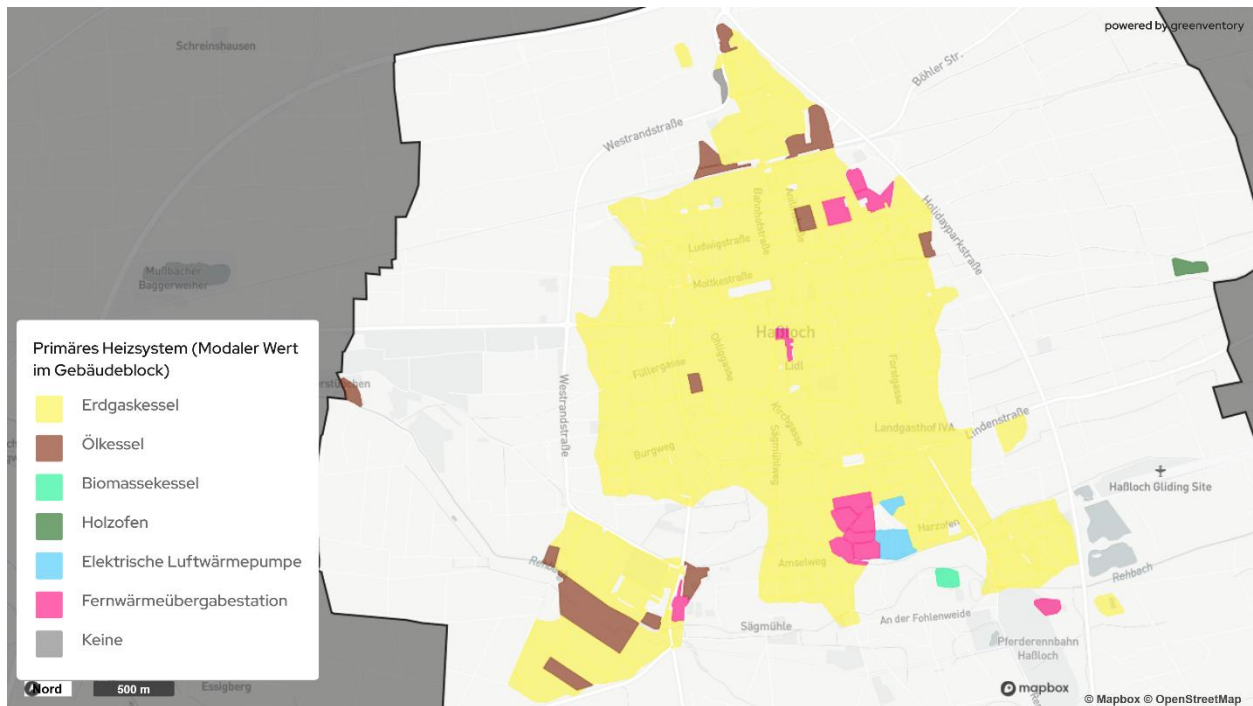


Abbildung 9: Räumliche Verteilung der dezentralen Wärmeerzeuger (einschließlich Hausübergabestationen) auf Baublockebene

3.4 Wärmeerzeugung, -speicherung und Versorgungsstruktur

Die Wärme in der Gemeinde Haßloch wird im Status Quo vorrangig durch fossile Energieträger erzeugt. Abbildung 10 zeigt die vorherrschenden Wärmeversorgungssituation auf Baublockebene, unterteilt in Gebiete mit Wärmenetzversorgung, Versorgung mit Erdgas, Flüssiggas, Strom sowie mit Heizöl, Holzpellets und Holzscheiten.

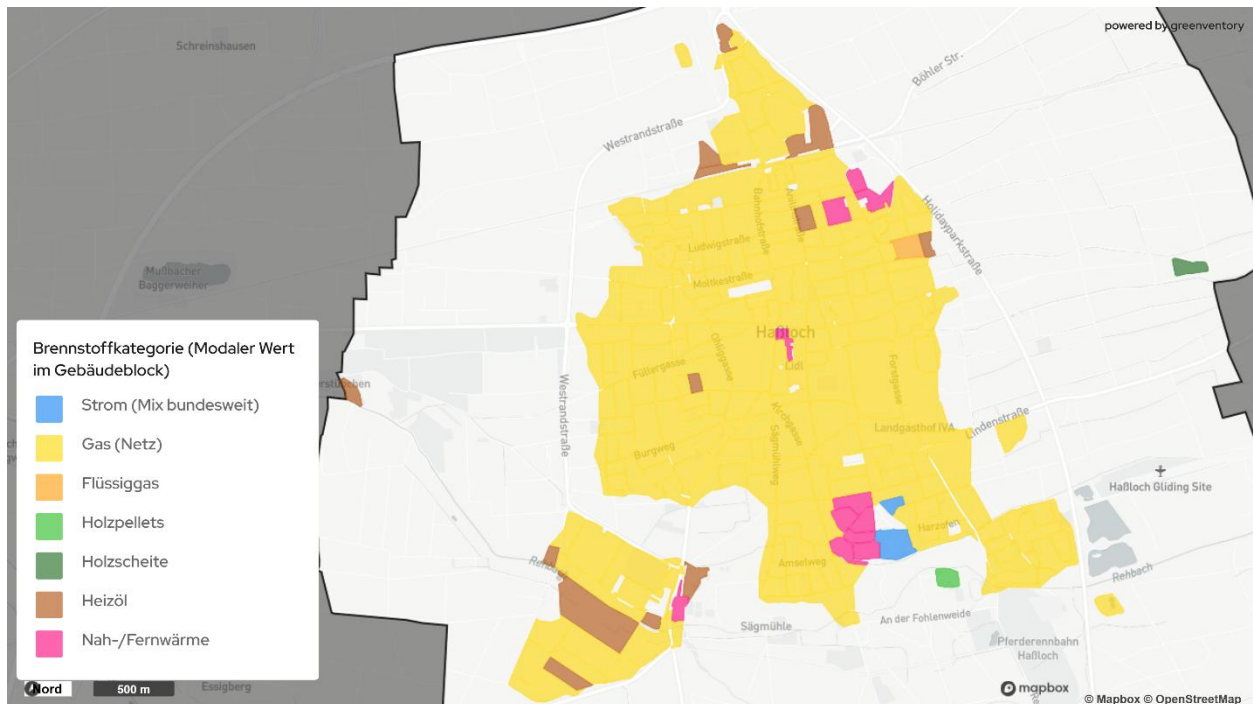


Abbildung 10: Wärmeversorgung nach Brennstoffkategorie (Status Quo)

In Haßloch gibt es zum Zeitpunkt der Berichterstellung bereits **6 Wärmenetze** (vgl. Abbildung 10).

1. Das Wärmenetz „**Südlich der Rosenstraße**“ befindet sich im Süden Haßlochs und versorgt das Neubaugebiet „Südlich der Rosenstraße“. Als Erzeugungsanlagen für Wärme und Strom werden derzeit zwei Erdgas-BHKWs sowie zwei Erdgaskessel derzeit betrieben.
2. Das Wärmenetz „**Realschule Plus**“ liegt im Nordosten der Gemeinde Haßloch und versorgt die Siebenpfeiffer Realschule sowie das Hannah-Arendt-Gymnasium. Zusätzlich werden noch die Mensa und die Sporthalle mitversorgt. Die Erzeugung der Wärme und des Stroms wird derzeit über zwei Erdgas-BHKWs sowie einen Erdgas-Kessel erzeugt.
3. Das Wärmenetz „**TSG / TC**“ liegt im Südwesten Haßlochs und versorgt den Badepark (der im Sommer 2025 abgerissen wurde), die TSG Haßloch sowie den Tennis Club Haßloch. Erzeugt wird die Wärme durch einen Erdgaskessel.
4. Das Wärmenetz „**Rathaus / Feuerwehr**“ liegt im Zentrum von Haßloch und versorgt die Feuerwehr sowie das angrenzende Rathaus. Die Wärme- sowie Stromerzeugung erfolgt durch einen Pelletkessel sowie 2 Gasthermen. Das Wärmenetz „Rathaus / Feuerwehr“ liegt im Wärmenetzversorgungsgebiet „Zentrum Mitte“ und soll demnach transformiert und erweitert werden.
5. Das Wärmenetz „**Industriestraße**“ liegt im Norden Haßlochs, im Industriegebiet und versorgt dort fünf Gebäude durch ein Erdgas-BHKW und einen Erdgaskessel mit Wärme und Strom.

6. Das Wärmenetz „**Gottlieb-Duttenhöfer-Str. 86**“ liegt ebenfalls im Norden Haßlochs, im Gewerbegebiet „Nördlicher der Gottlieb-Duttenhöfer-Straße“ und versorgt die Gemeindewerke Haßloch mit Wärme und Strom.

Tabelle 6 zeigt einen Überblick zu den wichtigsten Kennzahlen der Wärmenetze. In der darauffolgenden Abbildung sind die detaillierte Abgrenzung der Wärmenetzgebiete sowie die Lage der Erzeugungsanlagen zu sehen.

Tabelle 6: Detailinformationen zum Wärmenetzbestand

<i>Name</i>	<i>Art</i>	<i>Jahr der Inbetriebnahme</i>	<i>Temperatur</i>	<i>Trassenlänge in m</i>	<i>Anzahl Anschlüsse</i>
<i>Südlich der Rosenstraße</i>	Erdgas	2009	75 °C	3373	115
<i>Realschule Plus</i>	Erdgas	2003 / 2011	80 °C	1402	5
<i>TSG / TC</i>	Erdgas	2009	75 °C	496	3
<i>Industriestr. 1</i>	Erdgas	2013	75 °C	318	5
<i>Rathaus / Feuerwehr</i>	Pellet / Erdgas	2009	75 °C	139	2
<i>Gottlieb-Duttenhöfer-Str. 86</i>	Erdgas	2020	75 °C	0	1

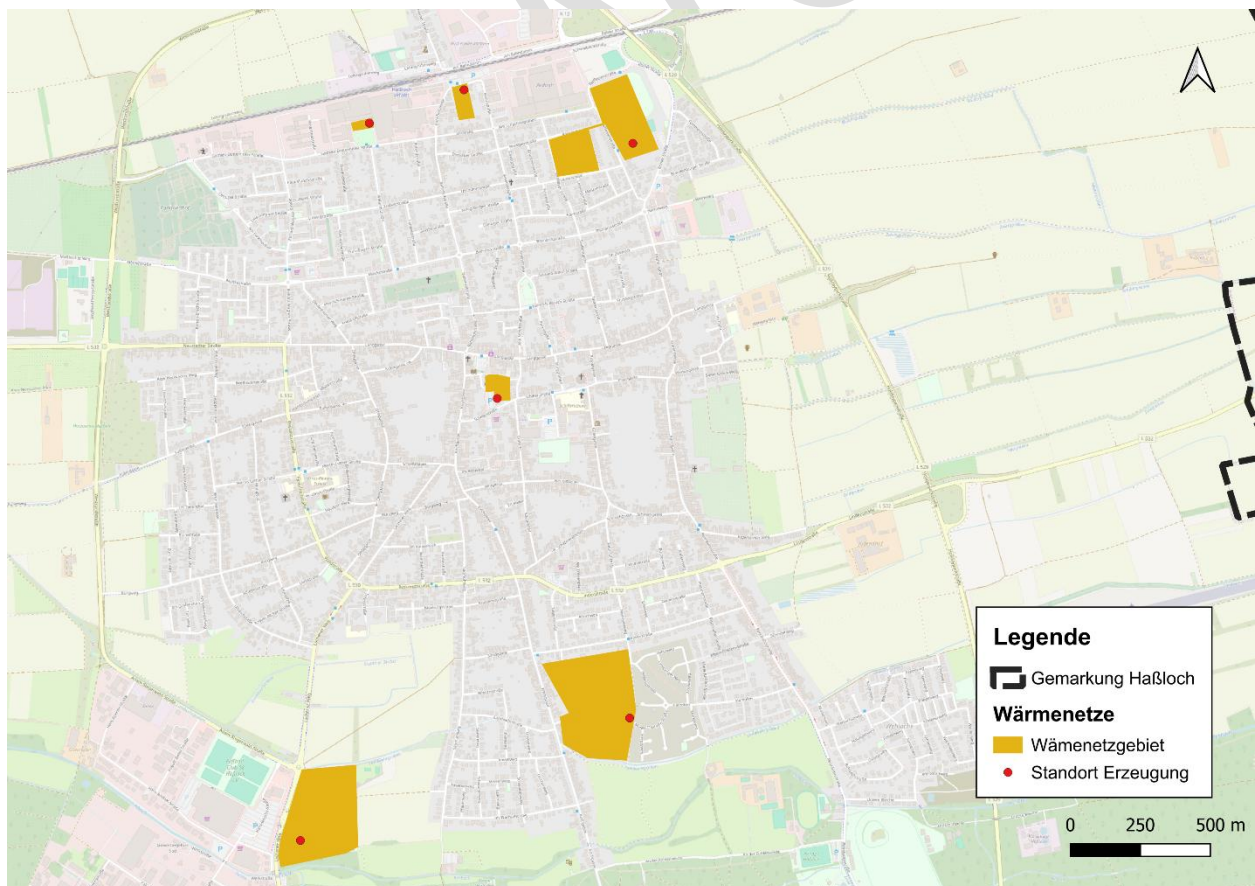


Abbildung 11: Wärmenetzgebiete und Standorte der Energiezentralen

Die wesentlichen Informationen zu den Heizzentralen können der nachfolgenden Tabelle 7 entnommen werden.

Tabelle 7: Detailinformationen zu bestehenden Erzeugungsanlagen der Wärmenetze

<i>Name</i>	<i>Art</i>	<i>Jahr der Inbetriebnahme</i>	<i>Nennleistung Wärmeerzeugung</i>	<i>Nennleistung Stromerzeugung</i>	<i>Anteil Energie- träger</i>
Südlich der Rosenstraße	BHKW1	2009	631.250 kWh	287.500 kWh	Erdgas
	BHKW2		906.040 kWh	425.774 kWh	
	Kessel1		467.397 kWh		
	Kessel2		106.432 kWh		
Realschule Plus	BHKW1	2011	650.730 kWh	281.318 kWh	Erdgas
	BHKW2		798.460 kWh	397.292 kWh	
	Kessel		274.712 kWh		
TSG / TC	Kessel	1989	520.700 kWh		Erdgas
Industriestr. 1	BHKW	2013	93.940 kWh	45.564 kWh	Erdgas
	Kessel		198.571 kWh		
Rathaus / Feuerwehr	Pelletkessel	2009	/	/	Pellet
	Gastherme 1				Erdgas
	Gastherme 2				
Gottlieb-Dut- tenhöfer-Str. 86	BHKW	2020	85.577 kWh	/	Erdgas
	Kessel		1.866 kWh		

Weite Teile innerhalb der Gemeinde Haßloch werden bislang über ein bestehendes, zusammenhängendes **Erdgasnetz** versorgt. Der Betreiber des Gasnetzes sind die Gemeindewerke Haßloch. Eine Übersicht über bestehende Gebiete auf Baublockebene, in denen (zum Teil) eine Erdgasversorgung vorliegt, kann Abbildung 12 entnommen werden.

Eine Übersicht über bestehende Gebiete auf Baublockebene, in denen (zum Teil) eine Erdgasversorgung vorliegt, kann Abbildung 12 entnommen werden. Dabei ist zu beachten, dass Erdgas nicht zwingend der primär genutzte Energieträger der Gebiete ist (vgl. Abbildung 10). Die komplette Gemeinde Haßloch ist somit weitestgehend mit dem bestehenden Gasnetz erschlossen.

Weitere Informationen zum Gasnetz werden nach Abstimmung mit dem Gasnetzbetreiber ergänzt.

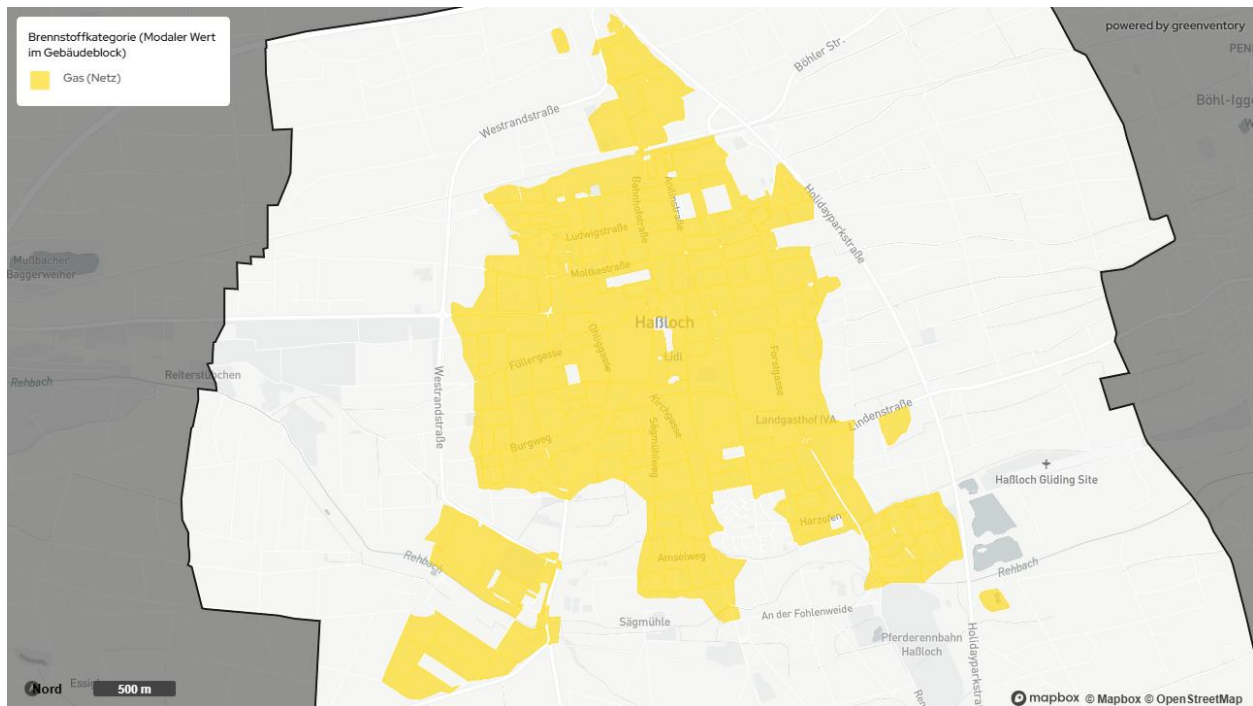


Abbildung 12: Erdgasversorgte Gebiete in Haßloch (Status Quo)

Auf der Gemarkung Haßloch bestehen bislang keine Anlagen zur Erzeugung von Wasserstoff oder synthetischen Gasen. Es liegen derzeit keine Planungen zur Erzeugung und Nutzung von Wasserstoff vor. Ebenso liegen keine Informationen zu bestehenden, geplanten oder genehmigten Wärme- und Gasspeichern vor.

3.5 Abwasserinfrastruktur

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung soll eine Abschätzung des nutzbaren Abwärmepotenzials in den großen Abwassersammlern erfolgen. Als Voraussetzung für eine Abwasserwärmenutzung werden folgende Punkte definiert.

- Abwasserart: Schmutzwasser oder Mischwasser
- Kanalquerschnitt min. DN 400
- Tagesmittelwert des Trockenwetterabfluss mehr als 10 l/s oder mehr als
- 10.000 angeschlossene Einwohner

Das Kanalnetz der Gemeinde Haßloch besteht zu ca. 85 % aus Mischwasserkanälen und ca. 10 % Schmutzwasserkanälen. Die Schmutzwasserkanäle sind überwiegend DN 250 und DN 300. Größere Schmutzwasserkanäle sind Ableitungen von Schmutzwasserpumpwerken und fallen daher häufig trocken, so dass diese Kanäle für eine Wärmegewinnung nicht geeignet sind. Bei den Mischwasserkanälen kommen nur drei Teilabschnitte in Betracht, welche einen durchschnittlichen Tageswert von über 10 l/s gewährleisten könnten:

- Zulaufsammler vor dem Pumpwerk Rennbahnstraße „Hochkanal“
- Verbindungssammler zwischen PW Rennbahnstraße und PW Alte Kläranlage
- Verbindungssammler Alte Kläranlage – Neue Kläranlage

Aufgrund der vorgeschalteten Pumpwerke können die beiden Verbindungssammler in den Nachstunden zeitweise trockenfallen. Dies sollte bei einer genaueren Betrachtung berücksichtigt werden. Der Zulaufkanal zum Pumpwerk Rennbahnstraße verläuft vom Pumpwerk (gegen die Fließrichtung gesehen) durch die Rennbahnstraße nach Norden. Nach dreißig Metern teilt sich der Kanal. Ein Teil verläuft in der Rennbahnstraße weiter nach Norden, der zweite Kanal in der Rosenstraße nach Westen. Nach der Teilung wären die Kanäle in der Rosenstraße sowie in der Rennbahnstraße bis zum Kreisel Rennbahnstraße / Lindenstraße potenzielle Kanäle

Um das genaue Potential zu ermitteln sind einige hydraulische Berechnungen notwendig, welche nur gezielt für vordefinierte Streckenabschnitte erfolgen können.

Bei der Wärmeentnahme ist zu berücksichtigen, dass die Abwassertemperatur nach der Entnahme der Temperatur fällt. Das wiederum kann die Reinigungsleistung der Kläranlage beeinflussen. Daher wäre eine Wärmeentnahme im Ablauf der Kläranlage empfehlenswert.

An das Abwassernetz der Gemeinde Haßloch sind 21.022 Einwohner angeschlossen. Das Klärwerk liegt im südlich des Siedlungsbereichs. Die Abwassertemperatur des Ablaufs der Kläranlage beträgt 17,4 °C im Jahresmittel (Minimum: 16,1 °C, Maximum: 19,2 °C). Der Tagesmittelwert des Trockenabflusses beträgt ca. 43,32 l/s. Das anstehende Faulgas erzeugt durch ein 50 KVA-Blockheizkraftwerk Wärme zur eigenen Nutzung des Klärwerks. Der jährlich Wärmebedarf des Abwasserwerkes entspricht fast vollständig der produzierten Wärmemenge (ca. 974 MWh). Bei einer Betrachtung über eine mögliche Ausweitung der Abwärmenutzung am Klärwerk, im Jahr 2022, wurde ermittelt, dass für eine Wärmeerzeugung keine Klärgasmengen verfügbar sind. Die Auswertung der verfügbaren Daten (historische Tageswerte für Menge und Temperatur nach den Reinigungsstufen der Kläranlage) zeigt, dass das Abwasser mit einer Temperatur zwischen 16 °C (Winter) und 19 °C (Sommer) anfällt. Die Abwassermenge beträgt jährlich etwa 1,4 Mio.m³/a, wobei die Stundenmengen zwischen 150 und knapp 500 m³/h schwanken. Das Wärmeangebot beträgt somit 11.000 MWh/a (bei Auskühlung um 5 °C).

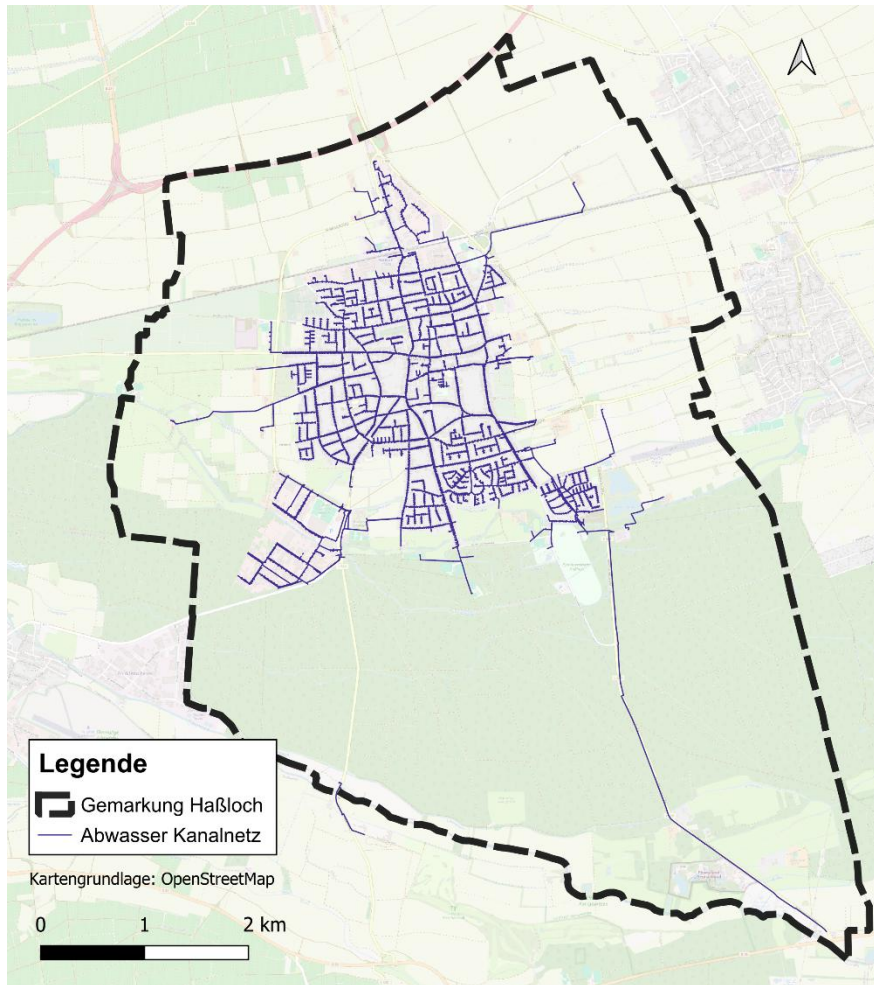
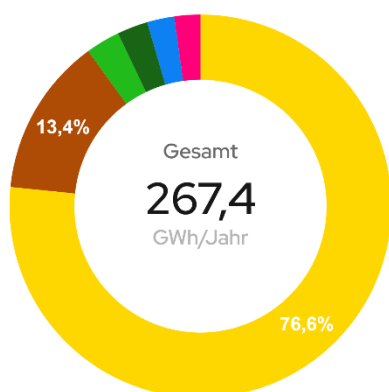


Abbildung 13: Abwassernetz der Gemarkung Haßloch

3.6 Energie- und Treibhausgasbilanz auf Grundlage der Daten von 2021 bis 2023

Endenergie

In Summe beträgt der **Endenergiebedarf** der Gemeinde Haßloch rund 267,4 GWh/Jahr bzw. 267.400 MWh/Jahr. Abbildung 14 zeigt den gesamten Endenergieverbrauch in GWh/a gegliedert nach den jeweils vorherrschenden Energieträgern. Das entspricht pro Einwohnerin und Einwohner einem Endenergiebedarf von ca. 13 MWh/a.

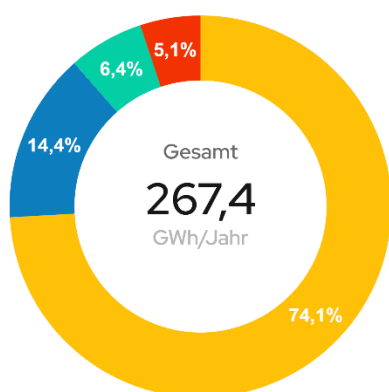


Energieträger	Endenergiebedarf GWh/Jahr	
Gas (Netz)	76,6 %	204,7
Heizöl	13,4 %	35,8
Holzpellets	2,9 %	7,7
Holzscheite	2,6 %	7,1
Strom (Mix bundesweit)	2,3 %	6,2
Nah-/Fernwärme	2,2 %	5,9

Abbildung 14: Endenergieverbrauch nach Energieträgern

Der Anteil von fossilen Energieträgern in Bezug auf den Endenergieverbrauch liegt im Status Quo bei 90 %. Etwa 7-8 % der Wärmeversorgung sind bereits als erneuerbar einzustufen. Davon sind 5,5 % als erneuerbare Biomassebestandteile einzuordnen. Weitere 2,3 % bildet Strom, welcher gemessen am bundesweiten Strommix aktuell nur in Teilen als erneuerbar einzustufen ist.

Die Verteilung der Endenergiebedarf nach Energieträger auf die einzelnen Sektoren sind aus Abbildung 15 zu entnehmen. Demnach entfällt der größte Anteil auf den Sektor Wohnen, mit ca. 74 %.



Wirtschaftssektor	Endenergiebedarf GWh/Jahr	
Privates Wohnen	74,1 %	198,1
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	14,4 %	38,5
Öffentliche Bauten	6,4 %	17,2
Industrie & Produktion	5,1 %	13,6
Gesamt	100 %	267,4

Abbildung 15: Endenergieverbrauch nach Sektoren

Wärmebedarf (Nutzenergie)

Der jährliche Wärmebedarf (Nutzenergiebedarf)²³ der Gemeinde Haßloch beläuft sich insgesamt auf etwa 227,2 GWh/a. In Abbildung 16 ist die Verteilung des gesamten Wärmebedarfs – dargestellt in GWh pro Jahr – differenziert nach den jeweiligen Energieträgern visualisiert. Dies entspricht einem durchschnittlichen Bedarf von rund 11 MWh pro Einwohner jährlich.

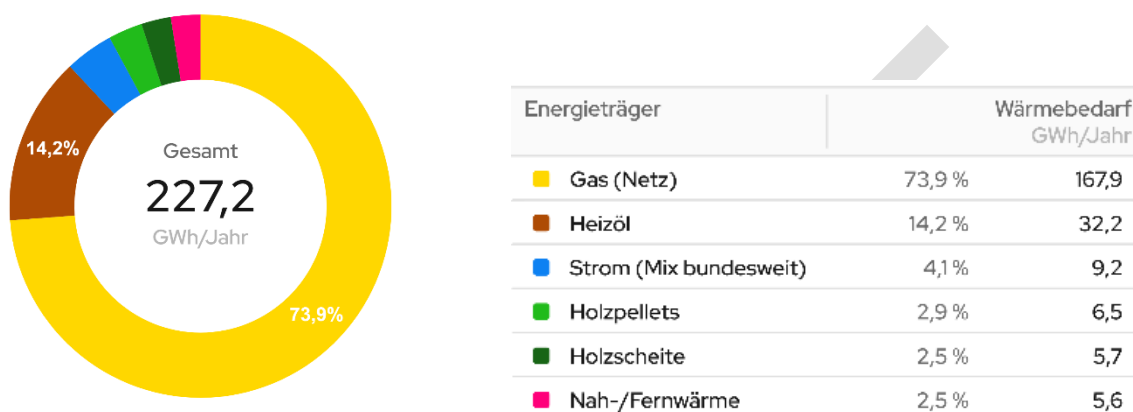


Abbildung 16: Wärmebedarf nach Energieträgern

Vom Gesamtwärmebedarf entfallen ca. 74 % auf das private Wohnen, 14 % auf Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD), rund 6 % auf den öffentlichen Sektor und 5 % auf Industrie und Produktion. Die Wärmebedarfe sind dabei in die Nutzungsarten Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme aufgeschlüsselt.

Die Analyse des Wärmebedarfs ist in der kommunalen Wärmeplanung von zentraler Bedeutung, weil sie aufzeigt, wie viel Wärme tatsächlich in den Gebäuden ankommt und genutzt wird – unabhängig davon, wie viel Energie ursprünglich bereitgestellt wurde. Nur durch das Verständnis des tatsächlichen Wärmebedarfs lassen sich gezielte Maßnahmen zur Effizienzsteigerung, zur energetischen Sanierung von Gebäuden und zur Umstellung auf klimafreundliche Heizsysteme entwickeln. Zudem macht die Betrachtung der Nutzenergie die Umwandlungsverluste sichtbar, die zwischen der gelieferten Endenergie und der tatsächlich genutzten Wärme entstehen. Dadurch können Kommunen fundierte Entscheidungen treffen, um Energieverluste zu minimieren, die Versorgung effizienter zu gestalten und ihre Klimaziele wirksam zu verfolgen.

Wärmebedarfs- und Wärmeliniendichten

Abbildung 17 zeigt den Wärmeverbrauch je ha Bodenfläche pro Jahr auf Baublockebene (**Wärmebedarfsdichte**). Die Werte reichen von grünen/gelben Kategorien (geringer Verbrauch pro ha

²³ Endenergie ist die Energie, die Haushalte und Betriebe für Heizung und Warmwasser beziehen (z. B. Erdgas, Fernwärme), während Nutzenergie die tatsächlich im Gebäude ankommende Wärme ist – also das, was nach Umwandlungsverlusten effektiv genutzt wird.

Bodenfläche) bis zu orangenen/rötlichen Kategorien (erhöhter Verbrauch). Die Daten stellen grobe Orientierungswerte dar, die ggf. im Rahmen von Nachprüfungen hinsichtlich einer Wärmenetzeignung näher zu untersuchen sind.

Die beiden folgenden Abbildungen (17 & 18) zeigen, verständlicherweise, ein sehr ähnliches Bild. Vor allem in den engen und alten Bereichen der Gemeinde, wo Haus an Haus steht, wird ein erhöhter Wärmebedarf festgestellt. Die sehr hohen Bereiche sind vor allem dort aufzufinden, wo Gewerbe und Industrie vorhanden oder größere kommunale Liegenschaften, wie Schulen, das Rathaus, Kindergärten oder Seniorenwohnheime angesiedelt sind.

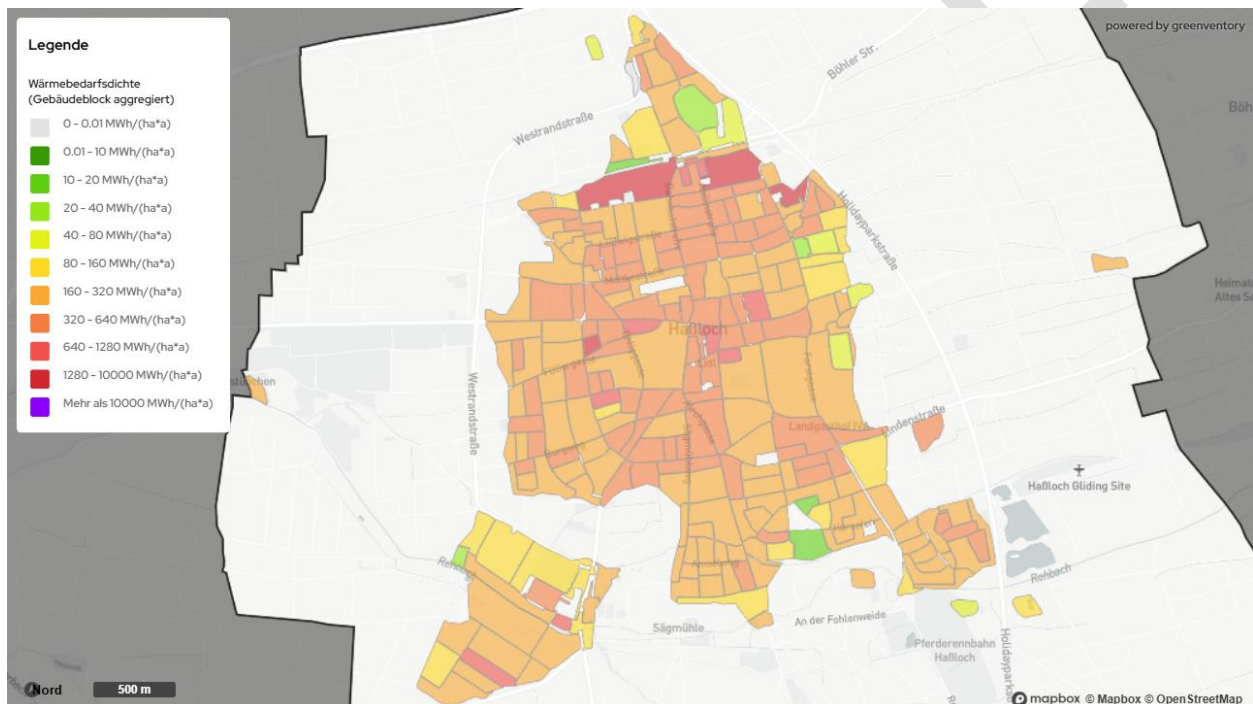


Abbildung 17: Spezifische Wärmebedarfsdichte auf Gebäudeblockebene

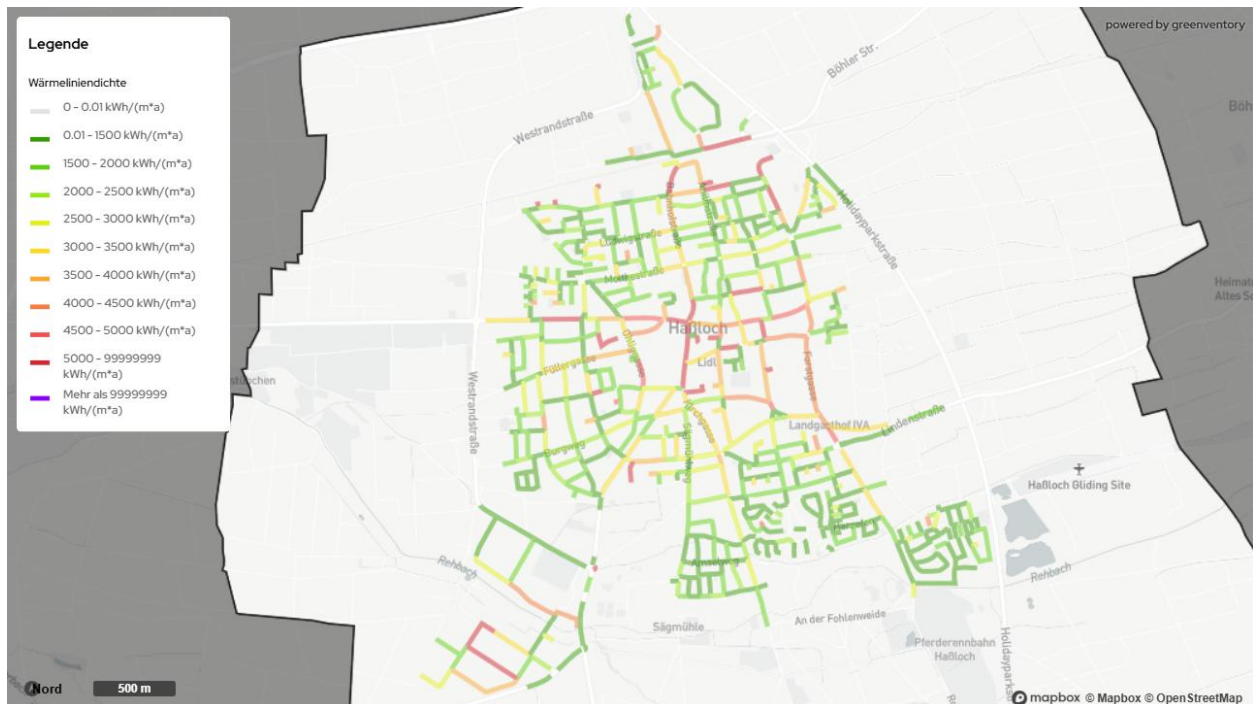


Abbildung 18: Wärmebedarf nach Straßensegmenten (Wärmelinienindichte)

Auch die **Wärmelinienindichte** (vgl. Abbildung 18) ermöglicht eine spezifische Aussage hinsichtlich potenzieller Wärmeabnahmemengen in Bezug auf vordefinierte Straßenabschnitte (kWh je m/Jahr)²⁴. Eben dort, wo in Abbildung 17 schon eine hohe Wärmebedarfsdichte dargestellt wird, finden sich i.d.R. auch hohe Wärmelinienindichten wieder.

Großverbraucher von Wärme

Das WPG sieht in Anlage 2, Abschnitt I, Nummer 2, Unternummer 7 eine standortbezogene kartographische Darstellung von Großverbrauchern vor.

²⁴ Üblicherweise umfasst ein Straßensegment den Abschnitt zwischen zwei Straßenkreuzungen.



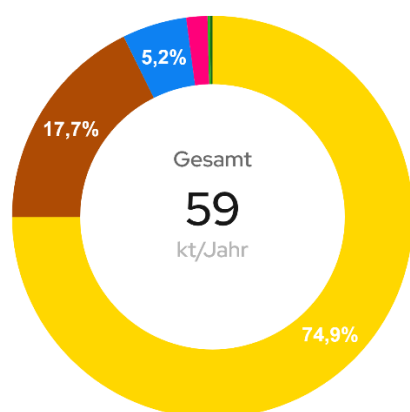
Abbildung 19: Verortung der Großverbraucher (mind. 250 MWh/a) im Bereich Wärme

Das KWW stuft Gebäude mit einem Gas- oder Wärmeverbrauch (Endenergie) von unter 50.000 kWh/a (= 50 MWh/a) als Einfamilienhäuser (EFH) ein, die zu aggregieren sind.²⁵ Die in Abbildung 19 dargestellten Großverbraucher orientieren sich jedoch nicht an diesem Grenzwert, sondern stellt stattdessen alle Gebäude mit einem Wärmebedarf (Nutzenergie) von mindestens 250 MWh/a als Großverbraucher dar, da ab diesem Schwellenwert eine bessere Abgrenzung zum Wohnhaus gezogen werden kann.

Treibhausgas-Emissionen

Abbildung 20 zeigt die jährlichen THG-Emissionen im Wärmebereich für den Status Quo, gegliedert nach den einzelnen Energieträgern bzw. Heiztechnologien. In Summe werden demnach rund 59 kt CO₂äq pro Jahr emittiert.

²⁵ Vgl. Anleitung zum Datenaggregationstool der KWW-Facharbeitsgruppe Aggregation S. 5.



Energieträger	Treibhausgasemissionen kt/Jahr	
Erdgas	74,9 %	44,2
Heizöl	17,7 %	10,4
Strom (Mix bundesweit)	5,2 %	3,1
Nah-/Fernwärme	1,7 %	1
Holzpellets	0,2 %	0,138
Holzsplit	0,2 %	0,128
Gesamt	100 %	59

Abbildung 20: THG-Emissionen nach Energieträgern

Die höchsten THG-Emissionen werden mit ca. 75 % durch den Einsatz von Erdgas als Energieträger verursacht. Der THG-Anteil von Heizöl steigt gegenüber dem Verbrauchsanteil (14,2 %) aufgrund des hohen Emissionsfaktors von Heizöl auf 17,7 %. Die Wärmenetze erreichen einen Anteil an den THG-Emissionen von 1,7 %, decken allerdings 2,5 % des Endenergieverbrauchs. Der THG-Emissionsfaktor der Wärmenetze profitiert gegenüber den fossilen Energieträgern von der gemeinsamen Strom- und Wärmeerzeugung in BHKWs und perspektivisch von der Transformationsfähigkeit.

Die THG-Emissionen von Biomasse, Stromdirektheizungen und Wärmepumpen (zusammengefasst im Bereich Strom) liegen alle bei 0,2 bzw. 5 % der Gesamt-Emissionswerte, was mitunter an den äußerst geringen THG-Emissionsfaktoren erneuerbarer Energien sowie am insgesamt geringen Anteil der Energieträger am Gesamtverbrauch liegt.

Die THG-Emissionen ergeben sich in der Gemeinde Haßloch vorwiegend aus dem Sektor private Haushalte (74,8 %), gefolgt von Anteilen des Sektors „Gewerbe, Handel und Dienstleistungen“ (14,5 %), der öffentlichen Bauten (5,9 %) sowie der Industrie und Produktion (4,8 %).

4 Potenzialanalyse

Die Potenzialanalyse erfolgte wie auch die Bestandsanalyse u. a. mit Hilfe des DZs.

4.1 Energieeinsparung und Energieeffizienz

- Energetische Sanierung der Wohngebäude und Nichtwohngebäude

Die **energetische Sanierung** der Bestandsgebäude bietet einen großen Hebel, um den Raumwärmebedarf der Gebäude zu senken. Manche Häuser sind effizienter, vor allem Neubauten oder sanierte Gebäude, andere wiederum weniger effizient. Eigentümer schlecht isolierter Gebäude sind hingegen oft sparsamer und heizen nicht so viel oder nicht so viele Räume. In der Gemeinde Haßloch sind knapp 73 % des Wohngebäudebestands vor der ersten Wärmeschutzverordnung (1977) erbaut, d. h. zu einer Zeit, als Energieeffizienz generell noch keine wesentliche Rolle beim Neubau spielte.

Die Ermittlung des Sanierungspotenzials erfolgt modellbasiert. Unter dem Begriff des Sanierungspotenzials wird die Differenz des aktuellen Wärmebedarfs im Bestand zum Wärmebedarf in saniertem Zustand verstanden. Dabei wird berücksichtigt, dass die jährlichen Sanierungsraten, d. h. der Anteil des Gebäudebestandes, der im Durchschnitt pro Jahr saniert wird, unter realistischen Annahmen begrenzt sind. Während zur Erreichung der Klimaneutralität bis 2045 eine durchschnittliche Sanierungsrate von 1,73 % benötigt wird²⁶, entwickelte sich die Sanierungsrate in Deutschland in den vergangenen Jahren leicht rückläufig. Im Jahr 2024 lag diese bei 0,69 %, im Jahr 2022 noch bei 0,88 %.²⁷ Um die lokalen Klimaziele zu erreichen, wurde für die Gemeinde Haßloch eine jährliche Sanierungsrate von 1 % festgelegt, wobei von einer Sanierungstiefe der Energieeinsparverordnung EnEV 2014 ausgegangen wird.²⁸

Den Nichtwohngebäuden liegen, je nach Sektor, pauschale interpolierte, prozentuale Einsparungsfaktoren nach dem Endbericht der Studie „Energie und Klimaschutzziele 2030“ zugrunde.²⁹

Die sich daraus ergebenden berechneten Einsparpotenziale für den Gebäudebestand werden im nachstehenden Diagramm (Abbildung 21) gezeigt. Die Einsparung durch Sanierung bis zum Zieljahr beträgt ca. 25 %, bzw. entspricht einer Senkung von einem aktuellen Wärmebedarf von 227,2 GWh/a auf 169,1 GWh/a im Jahr 2045.

²⁶ Vgl. Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena), *dena-Leitstudie Aufbruch Klimaneutralität*.

²⁷ Vgl. Bundesverband energieeffiziente Gebäudehüllen e.V. (BuVEG), „Sanierungsquote im deutschen Gebäudebestand“.

²⁸ Energieeinsparverordnung EnEV 2014: Zweite Verordnung zur Änderung der Energieeinsparverordnung, vom 18. November 2013 (BGBl. 2013 I Nr. 67).

²⁹ Fuchs u. a., *Energie- und Klimaschutzziele 2030*.

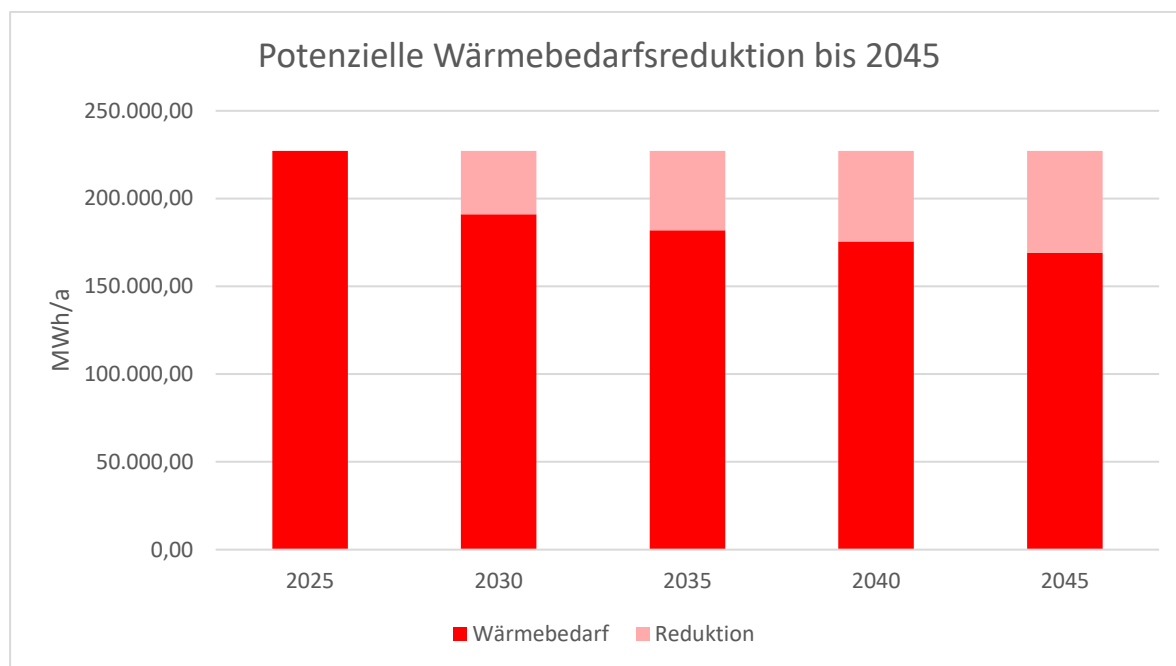


Abbildung 21: Potenzielle Wärmebedarfsreduktion bis zum Zieljahr (2045) mit Zwischenjahren

Weitere Potenziale zur **Effizienzsteigerung** im Gebäudebestand betreffen insbesondere folgende Maßnahmen (vgl. auch Abbildung 22):

- Effizienzsteigerung der Heizsysteme: Für Effizienzsteigerungen von Heizsystemen gibt es verschiedene technische Optionen, z. B. Absenkung der Vorlauftemperatur mittels Einstellung von Anlagenparametern, Nachtabsenkung der Temperaturen, Überprüfung/Berücksichtigung der Anwesenheitszeiten und der anschließenden Anpassung von Zeitplänen der Bewohner und Nutzer oder vor allem der hydraulische Abgleich, bei dem alle Teile des Heizsystems genau aufeinander abgestimmt werden.³⁰
- Technisches Monitoring und Optimierung von Anlagen: Bei Nichtwohngebäuden (Gewerbe, Industrie oder öffentliche Liegenschaften) kann die Effizienz und Funktionsweise von technischen Anlagen mit Hilfe eines Monitorings, regelmäßigen Kontrollen oder unter Einsatz von Sensorik überprüft und optimiert werden, z. B. durch automatische Einzelraumregelung.
- Einsparung von Prozesswärme: Wesentliche Effizienzpotenziale bestehen beim Verbrauch von Prozesswärme bei Industriebetrieben durch Modernisierungs- und Optimierungsmaßnahmen, z. B. durch energieeffiziente Anlagenkomponenten (wie Pumpen und Ventilatoren) oder effiziente Umwandlungs- und Erzeugertechnologien. Weitere Potenziale bietet die Wärmerückgewinnung aus Abwärme. Die bisher ungenutzte Abwärme kann für das Heizen von Gebäuden, das Aufbereiten von Warmwasser oder zur Vorwärmung von Verbrennungs- und Trocknungsluft

³⁰ Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWE), „Kostet wenig, bringt viel: der hydraulische Abgleich“.

verwendet werden. Die Wärme kann zudem ausgekoppelt und über ein Wärmenetz weitere Gebäude beheizen.

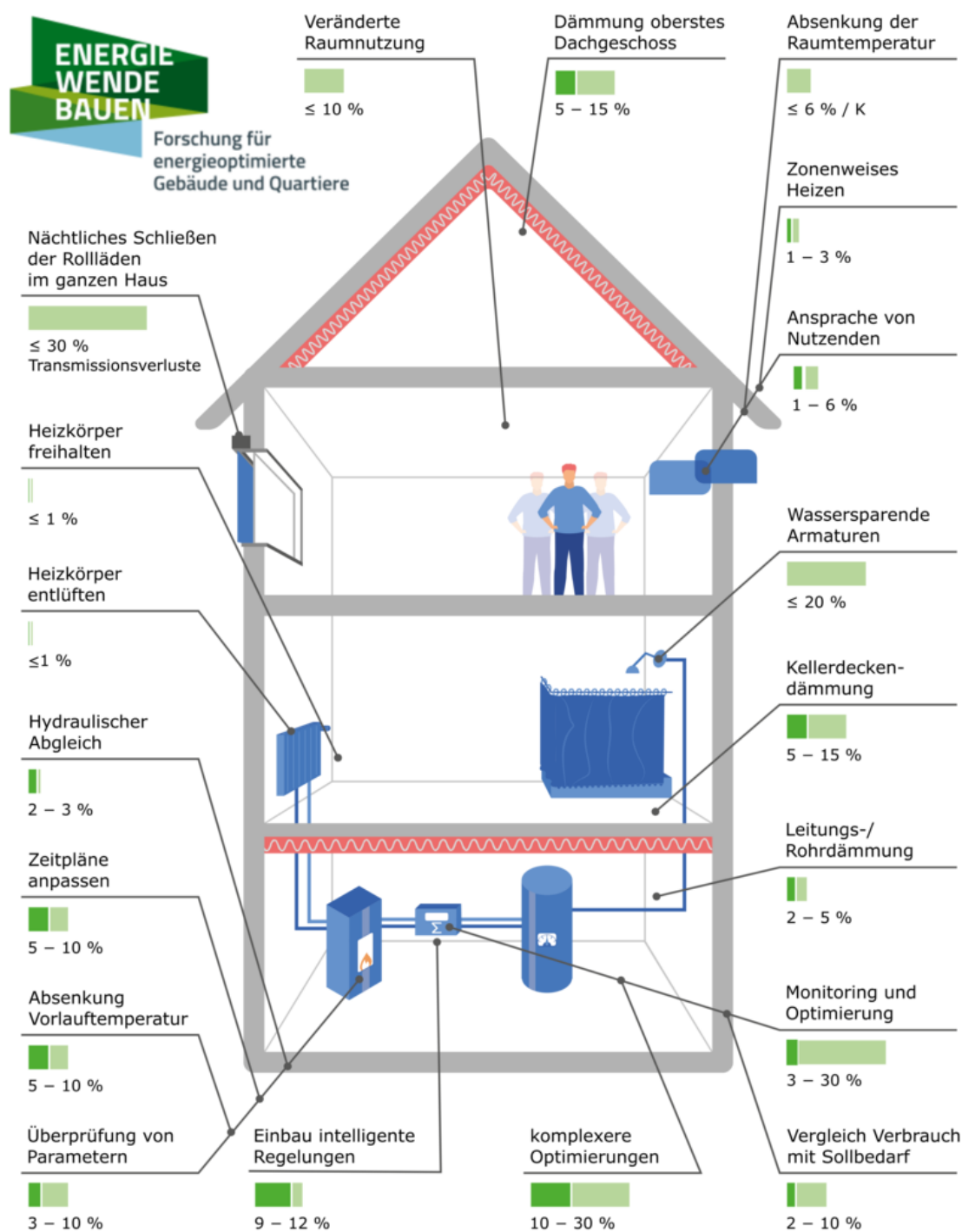


Abbildung 22: Mögliche Effizienzmaßnahmen und potenzielle Einsparungen im Gebäudebestand³¹

³¹ Rehmann, Streblov, und Müller, *Kurzfristig umzusetzende Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz von Gebäuden und Quartieren*.

4.2 Definition von Gebieten mit erhöhtem Einsparpotenzial

Im Rahmen des WPG sind Gebiete mit erhöhtem Einsparpotenzial solche räumlichen Bereiche innerhalb einer Kommune, in denen sich durch gezielte Maßnahmen besonders hohe Energieeinsparungen im Wärmesektor erzielen lassen. Diese Gebiete sind von besonderer Bedeutung für die kommunale Wärmeplanung, da sie eine wichtige Rolle bei der Erreichung der Klimaziele spielen.

In

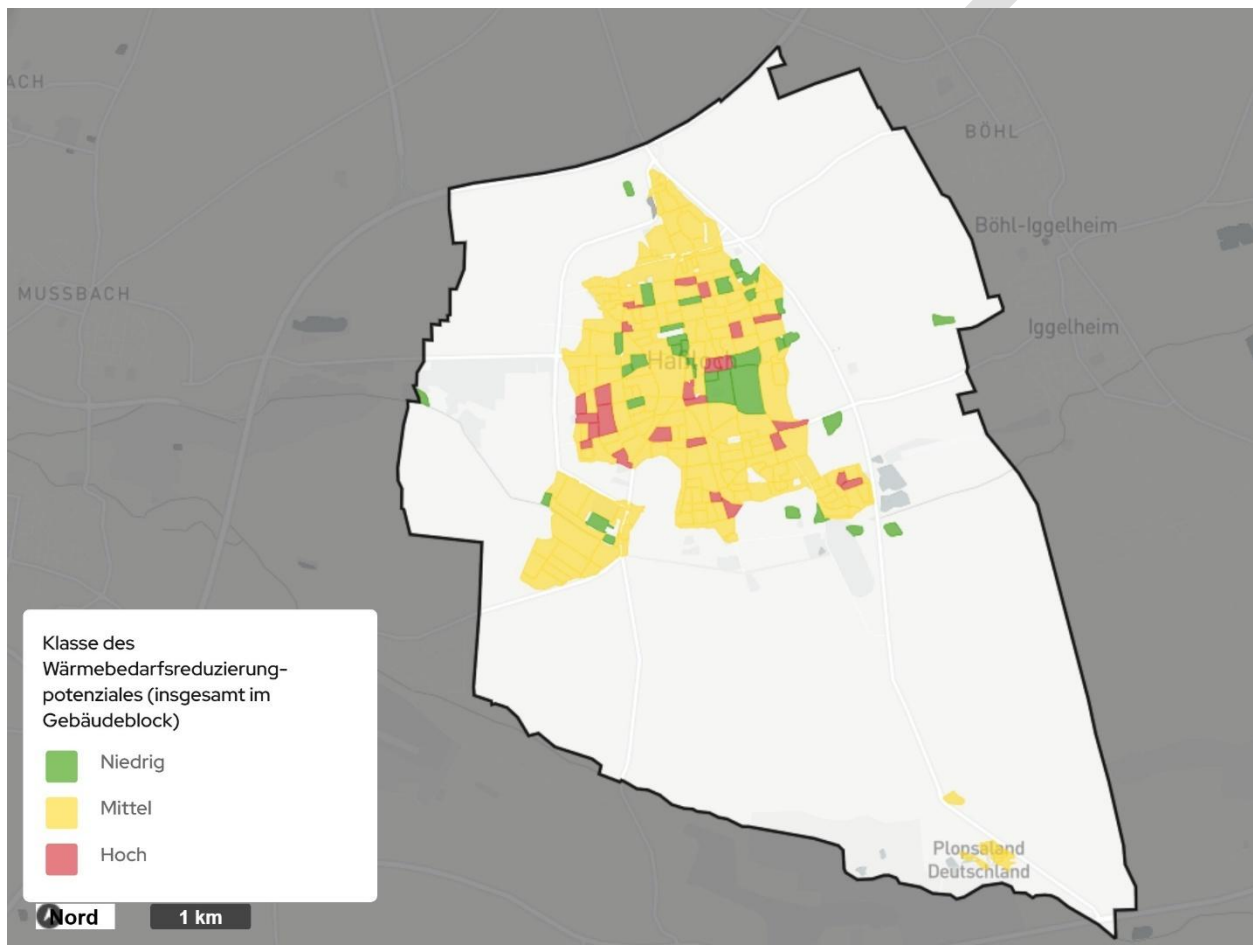


Abbildung 23 sind Teilgebiete mit erhöhten Einsparpotenzialen dargestellt. Die Sanierungspotenzialklasse (niedrig, mittel, hoch) basiert auf der Sanierungstiefe, welche sich aus dem Verhältnis von spezifischem Wärmebedarf (berechnet nach TABULA (Typology Approach for Building Stock Energy Assessment))³² im sanierten Zustand und dem momentanen Bedarf ergibt. Es gibt viele kleine Gebiete mit hohem Einsparpotenzial, die über die Bebauung verstreut liegen. Lediglich im Westen des Gemeindegebiets befindet sich ein größeres Gebiet mit hohem Einsparpotenzial zwischen Füllergasse, Mühlpfad und Burgweg.

³² Vgl. <https://www.iwu.de/forschung/gebaeudebestand/tabula/>

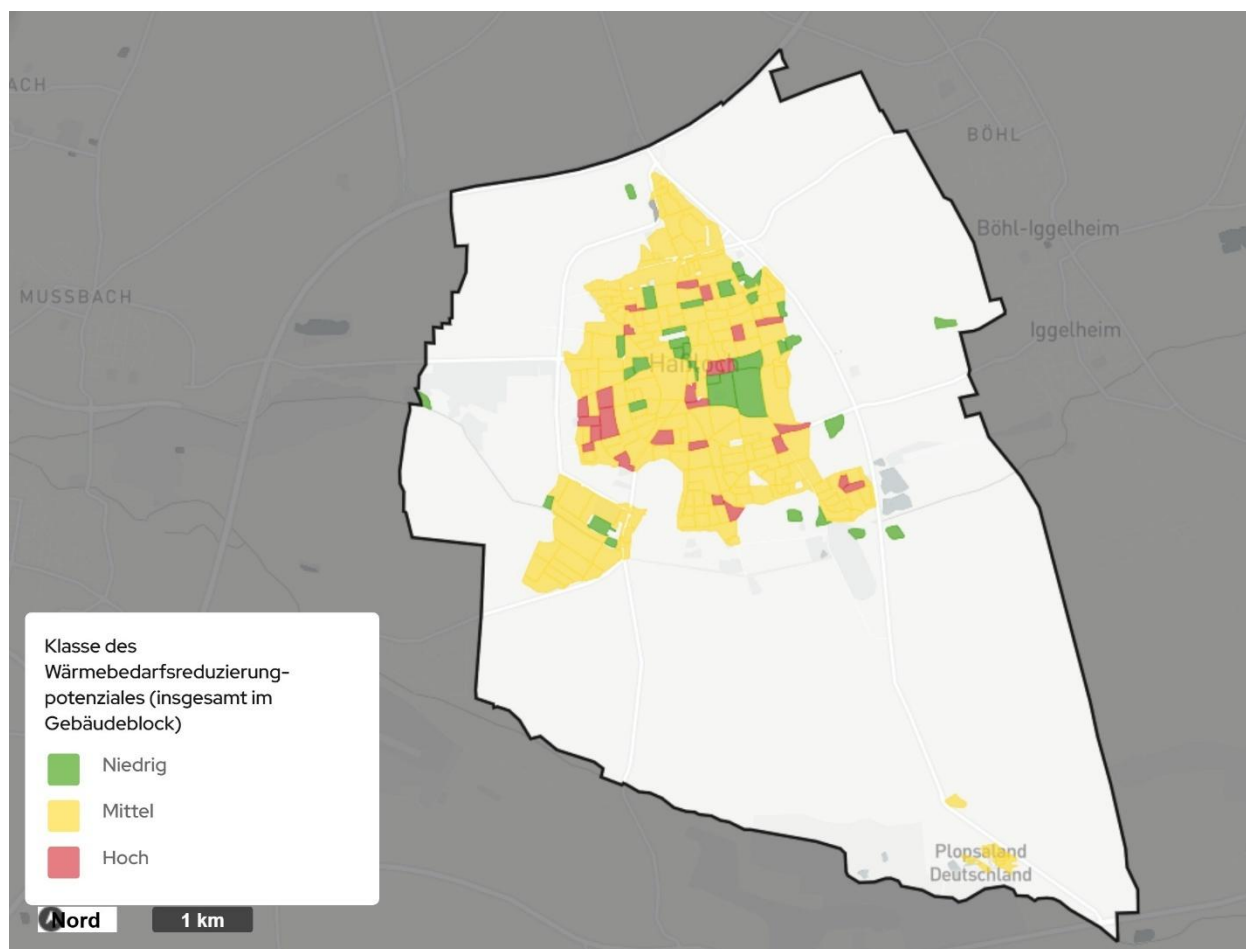


Abbildung 23: Räumliche Verteilung der Gebiete mit erhöhtem Einsparpotenzial

Anhand der räumlichen Verteilung können Gebiete abgeleitet werden, die künftig als Sanierungsgebiete von Interesse sein könnten. Die Ausweisung von Sanierungsgebieten kann Entwicklungsprozesse zur Modernisierung von Gebäuden und Infrastruktur in Stadt- bzw. Gemeindeteilen anstoßen, beispielsweise durch finanzielle Anreize und Steuererleichterungen. Sanierungsgebiete werden durch eine Sanierungssatzung nach § 142 Baugesetzbuch (BauGB) förmlich festgelegt. Der Sanierungsbedarf privater Gebäude ist dabei i. d. R. nicht allein ausschlaggebend für eine mögliche Ausweisung eines Teilgebietes als Sanierungsgebiet. Voraussetzung für die Durchführung einer städtebaulichen Sanierungsmaßnahme nach § 136 ff. BauGB ist das Bestehen sog. städtebaulicher Missstände³³, zu deren Behebung das Gebiet durch Sanierungsmaßnahmen wesentlich verbessert oder umgestaltet werden soll. Vor der förmlichen Festlegung eines Sanierungsgebietes werden i. d. R. vorbereitende Untersuchungen nach § 141 BauGB durchgeführt.

³³ Der Begriff des städtebaulichen Missstandes wird in § 136 Abs. 2 S. 2 BauGB gesetzlich bestimmt. Es werden zwei Arten unterschieden, die sich in einem Gebiet überlagern können: (bauliche) Substanzschwächen und/oder Funktionsschwächen (in Bezug auf die Aufgaben, die ein Gebiet nach seiner Lage und Funktion erfüllen soll).

In Haßloch bestand von 1989 bis 2023 das förmlich festgelegte Sanierungsgebiet „Ortsmittelpunkt“ gemäß § 142 BauGB.³⁴ Ziel war die städtebauliche Aufwertung und Modernisierung des Ortskerns, begleitet von Landesfördermitteln und umfangreichen Baumaßnahmen. Nach Abschluss der Sanierung befindet sich die Gemeinde in der Abwicklungsphase. Für die Wärmeplanung bieten die Ergebnisse und Erfahrungen aus diesem Gebiet wertvolle Hinweise auf energetische Potenziale im Gebäudebestand des Zentrums. Künftige Untersuchungen können zeigen, ob weitere Teilbereiche als neue Sanierungsgebiete zur kombinierten städtebaulichen und energetischen Erneuerung geeignet sind.

4.3 Nutzung der Wärme aus Abwasser (inkl. Betrachtung Kläranlage)

Energie liegt im Abwasser in Form organischer Substanz, chemischer Verbindungen und thermischer Energie vor. Beim Gebrauch von Wasser in Haushalten, Industrie und Gewerbe erfolgt i. d. R. eine Erwärmung des Wassers. Ohne Nachnutzung wird die enthaltene Wärme an die Umwelt abgegeben. Es gibt jedoch über Abwasser-Wärmepumpen die Möglichkeit, die thermische Energie des Abwassers für die Wärmeversorgung für Gebäude nutzbar zu machen.³⁵

Um das Potenzial der **Abwasserwärme** im kommunalen Entwässerungssystem beurteilen zu können, sind neben einer ausreichenden Dimensionierung des Abwasserkanals zur Installation von Wärmetauschertechnologien vor allem ein ausreichender Trockenwetterabfluss von 15 Liter pro Sekunde³⁶ erforderlich, um eine ausreichende Überströmung bzw. Wärmeabnahme des Wärmetauschers zu gewährleisten, unabhängig davon, ob dieser als Rinnenwärmetauscher im Kanal oder in Kombination mit einer Schachtsieb- und -pumpanlage außerhalb des Kanals installiert wird.

Zur Berechnung des technischen Potenzials³⁷ wurden die Daten aus dem digitalen Zwilling verwendet. Laut diesen Daten beläuft sich das Potenzial auf 14,7 GWh/a. Da detailliertere Daten verfügbar waren, konnte auch das realisierbare Potenzial berechnet werden: Die mittlere Durchflussmenge des Abwassers in der Kläranlage Haßloch beträgt 43,31 Liter pro Sekunde. Bei einer angenommenen Temperaturminderung von 5° Kelvin, einer spezifischen Wärmekapazität von 4,19 kJ/kg·K und einer Dichte des Abwassers von 1 kg/l, ergibt sich eine theoretisch nutzbare Wärmeleistung von ca. 900 kW. Unter Einsatz einer Wärmepumpe mit einer durchschnittlichen Leistungsziffer (COP) von 2,8 ergibt sich eine nutzbare Wärmeleistung von ca. 1.400 kW.

³⁴ Vgl. Gemeinde Haßloch, „Website Gemeinde Haßloch“.

³⁵ Vgl. Buri und Kobell, Wärmenutzung aus Abwasser.

³⁶ Vgl. Buri und Kobell, 2.

³⁷ Im digitalen Zwilling wird das technische Potenzial unter Berücksichtigung des gültigen Planungs- und Genehmigungsrechts (z. B. Restriktionsflächen) dargestellt. Für die Berechnung des realisierbaren Potenzials wurden lokal verfügbare Daten sowie Aussagen der Gemeinde berücksichtigt.

Die jährliche Wärmemenge hängt von der Betriebsdauer ab. Bei angenommenen 4.500 Vollbenutzungsstunden pro Jahr ergibt sich eine nutzbare Wärmemenge von:

- ca. 4.083 MWh/Jahr Abwasserwärme
- ca. 6.351 MWh/Jahr nutzbare Wärmemenge (unter Einbeziehung der elektrischen Energie der Wärmepumpe)

Diese Werte zeigen, dass die Abwasserwärme ein Potenzial zur Deckung des kommunalen Wärmebedarfs darstellen kann – insbesondere für Nahwärmenetze oder größere Einzelgebäude mit konstantem Wärmebedarf.

Um das Abwärmepotenzial aus dem Ablauf der Kläranlagen sinnvoll nutzen zu können, sollte die Kläranlage in der Nähe eines möglichen Wärmenetzgebietes liegen. Da die Kläranlage in Haßloch mehr als zwei Kilometer von dem nächsten (potenziellen) Wärmenetzgebieten entfernt liegt, ist eine derzeitige Nutzung des Potenzials für die im Rahmen der KWP ausgewiesenen Wärmenetze als schwierig einzustufen. Die Nutzung des Potenzials muss mithilfe kombinierter Maßnahmen überprüft werden (Speicher, Leitungsausbaue, usw.) und kann für Folgeuntersuchungen zur Rate gezogen werden.

4.4 Nutzung industrieller Abwärme

Die Nutzbarmachung **unvermeidbarer Abwärme** für die Wärmeversorgung ist nach der Abwärmevermeidung (Abwärmekaskade) die effizienteste Art mit Abwärme umzugehen. Abwärme kann bspw. bei industriellen Prozessen als „Abfallprodukt“ anfallen. Statt diese Wärme ungenutzt in die Umwelt abzugeben, werden spezielle Wärmerückgewinnungssysteme bzw. -taucher eingesetzt, um die Abwärme zu erfassen und für weitere wärmerelevante Zwecke zu nutzen.

Im Rahmen des Projekts wurden die größten Unternehmen der Gemarkung mithilfe eines Fragebogens hinsichtlich einer potenziellen Abwärmeauskopplung angefragt. Lediglich das Unternehmen „Ardagh Metal Packaging“ gab an, über Abwärmepotenzial zu verfügen. Eine genaue Verfügbarkeit der Abwärme und deren Nutzbarkeit wird im Rahmen weiterer Gespräche zu ermitteln sein. Zudem wurden Einträge der Plattform für Abwärme des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle geprüft.³⁸ Für die Gemeinde Haßloch gab es keinen Eintrag.

4.5 Erneuerbare Erzeugungspotenziale in Haßloch

Zur Erreichung eines klimaneutralen Gebäudebestandes muss der nach Einspar- und Effizienzmaßnahmen verbleibende Wärmebedarf möglichst treibhausgasarm über erneuerbare Energieträger gedeckt werden. Erneuerbare Energien haben gegenüber fossilen Energieträgern

³⁸ Bundesstelle für Energieeffizienz beim Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA), *Plattform für Abwärme*.

deutliche Vorteile: Sie wirken durch ihre sehr geringen THG-Emissionen klimaschonend. Bei lokaler Verfügbarkeit stärken sie außerdem die lokale Wertschöpfung und reduzieren Importabhängigkeiten für fossile Energieträger.

Im Rahmen der **Potenzialanalyse** werden die auf der Gemarkung vorhandenen Potenziale der wesentlichen erneuerbaren Energieträger für Wärme und Strom ermittelt. Nach dem Leitfaden für kommunale Wärmepläne des KWW Halle *„bietet es sich an, technische Angebotspotenziale zu erheben und anschließend den Bedarfen gegenüberzustellen. Es kann keine umfassende Analyse der wirtschaftlichen und erschließbaren Potenziale erfolgen. Jedoch ist es sinnvoll bereits bekannte Hemmnisse explizit darzustellen und damit verbundene Unsicherheiten aufzuzeigen.“*³⁹

Das Wärmeplanungsgesetz fordert, die Potenziale zur Erzeugung von Wärme aus erneuerbaren Energien quantitativ und räumlich differenziert darzustellen (§ 16 WPG). Die Darstellung der Potenziale im Wärmeplan verfolgt das Ziel, Anhaltspunkte zu liefern, welche Energiequellen in vertiefenden, nachgelagerten Analysen genauer untersucht werden können.

In den nachfolgenden Kapiteln werden daher zunächst die unterschiedlichen technischen erneuerbaren Energiepotenziale auf Gemarkungsebene quantifiziert.

4.5.1 Biomasse

Die Verwendung von nachwachsenden Rohstoffen und organischen Abfällen für die Energieerzeugung auf land- und forstwirtschaftlich genutzten Flächen kann ein Baustein zur Nutzung lokaler erneuerbarer Energieressourcen und damit für die Umsetzung der Wärmewende sein. Berücksichtigt werden muss jedoch, dass derartige Flächen bereits heute einer Nutzungskonkurrenz unterliegen können. Aus diesem Grund findet für die Gemeinde Haßloch keine Betrachtung von landwirtschaftlichen Flächen zur Energieerzeugung (z. B. mittels Energiemais) statt.

Biomasse aus Holz kann hingegen kurzfristig verfügbar sein und ist erneuerbar. Sie bietet als Energieträger die Möglichkeit, bei Vergasung und Verbrennung hohe Temperaturen zu erzeugen und lässt sich gut transportieren und lagern, so dass sie überregional und saisonal flexibel verwendet werden kann. Vor dem Hintergrund von Naturschutz, Ressourceneffizienz und mit Rücksicht auf die Bedeutung der stofflichen Nutzung von Holz in u. a. der Bau-, Zellstoff- und Möbelindustrie können generell nur Waldrestholz aus der (nachhaltigen) Forstwirtschaft sowie holzartige Abfälle aus Haushalten, Gewerbe oder der Landschaftspflege für die Wärmeerzeugung verwendet werden.

³⁹ Ortner u. a., Leitfaden Wärmeplanung. Empfehlungen zur methodischen Vorgehensweise für Kommunen und andere Planungsverantwortliche.

Die räumliche Verteilung der für Biomasse u. U. relevanten Landnutzungsarten ergibt sich aus Abbildung 24. Zu sehen sind die Siedlungsbereiche (Wohnfläche), die hinsichtlich der Abfallverwertung von Relevanz sein können. Davon abgesehen sind weite Teile der Gemarkung westlich, nördlich und östlich der Siedlung von landwirtschaftlich genutzten Flächen bzw. Äckern geprägt. Südlich der Gemeinde befinden sich vorwiegend Waldflächen.

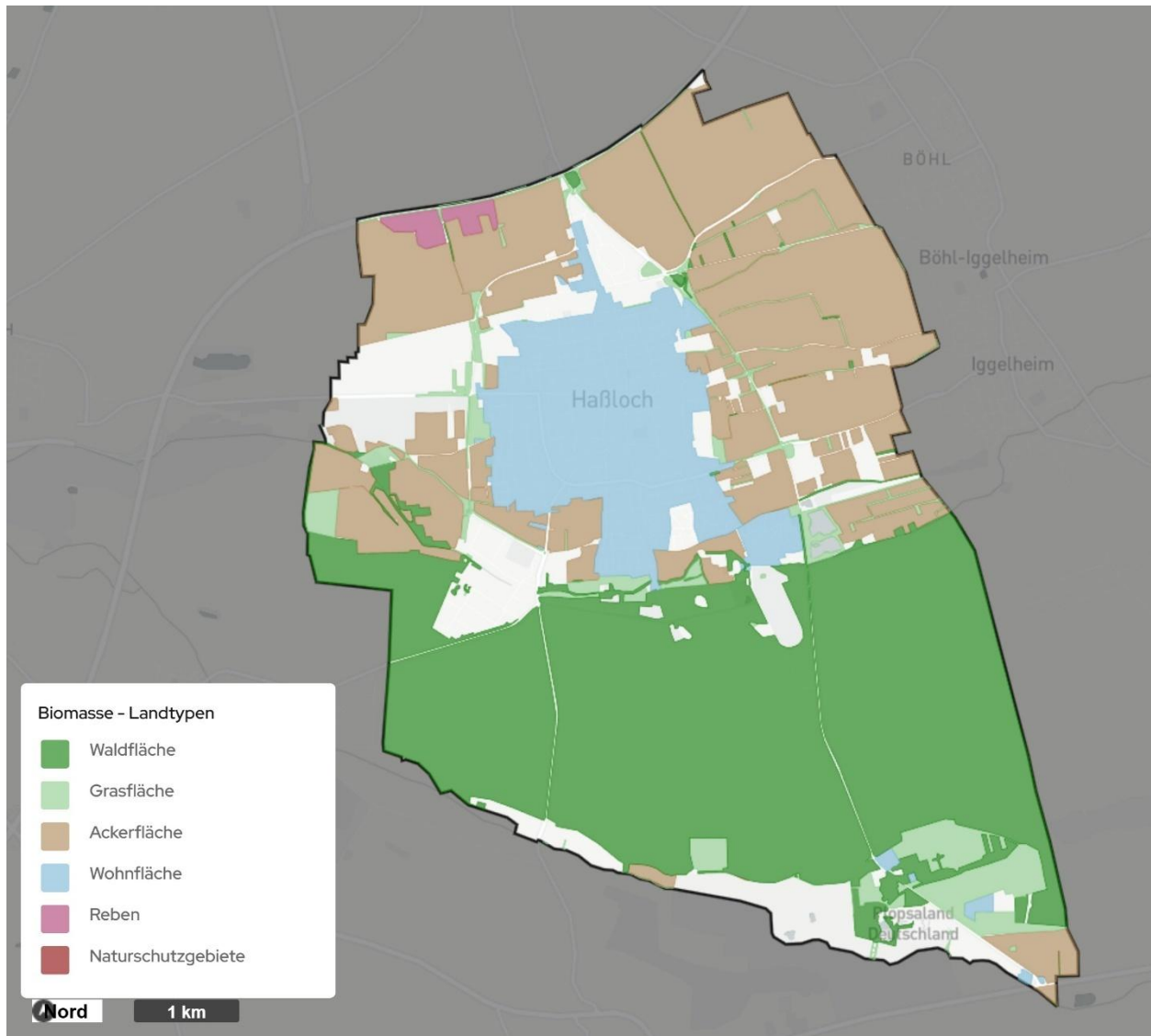


Abbildung 24: Flächennutzung nach Biomassepotenzialarten

In Summe ergibt sich für die Gemarkung Haßloch ein technisches Potenzial zur Wärmegewinnung durch Biomassennutzung in Höhe von ca. 30,2 GWh/a, wobei 20,2 GWh/a auf landwirtschaftliche Flächen (Energiepflanzen) und Gras- sowie Rebflächen, 6,1 GWh/a auf Waldflächen und 3,9 GWh/a auf Siedlungsabfälle entfallen. Für die Gewinnung von Strom aus Biomasse beträgt die Summe 18,1 GWh/a (davon 15,1 GWh/a auf landwirtschaftlichen Flächen / Gras- und Rebflächen und 3 GWh/a durch Siedlungsabfälle).

Da bei der Berechnung auch die lokalen Gegebenheiten und insbesondere die (Forst-)Nutzungen und Ackerflächen berücksichtigt werden müssen, wurden die ermittelten Biomasse-Potenziale mit der Gemeinde Haßloch näher abgestimmt. Die Gemeinde hat, zum Zeitpunkt der Bearbeitung des ersten kommunalen Wärmeplans, ein realisierbares Potenzial von 5 GWh/a bis zum Zieljahr 2045 zur Wärmegewinnung ausgewiesen.

4.5.2 Oberflächennahe Geothermie

Bei der Erdwärme unterscheidet man grundsätzlich zwischen Tiefengeothermie und oberflächennaher Geothermie (bis 400 m Bohrtiefe).⁴⁰ Bei der oberflächennahen Geothermie gibt es vorrangig die folgenden Verfahren:⁴¹

- **Grundwassernutzung:** Über Entnahme- und Schluckbrunnen wird dem Grundwasser Energie i.d.R. mit einer Wasser-Wasser-Wärmepumpe entzogen und dieses anschließend wieder zurückgeführt.
- **Erdwärmekollektoren:** Flach verlegte Rohrsysteme o.a. Erdwärmekörbe, die i.d.R. an eine Sole-Wärmepumpe angeschlossen sind.
- **Erdwärmesonden:** Geschlossene Rohrsysteme mit frostsicherer Sole, die Wärme aus größeren Tiefen zur Sole-Wärmepumpe fördern. Bei mehreren Sonden spricht man von Sondenfeldern.

In Abbildung 25 sind schematisch Erdwärmesonde und Erdwärmekollektor abgebildet. Die Auswahl des geeigneten Verfahrens hängt von Grundstücksgröße, Bodenbeschaffenheit, Lage, Zugänglichkeit, Genehmigungslage (z. B. Wasserrecht) und Investitionsbereitschaft ab. Erdwärmesonden stellen eine Lösung für die Nutzung von Geothermie auf kleineren Grundstücken dar, die für die kostengünstigeren Erdwärmekollektoren keine ausreichend große Fläche bieten. Die gewonnene Wärme kann über klassische Heizkörper oder Fußbodenheizungen genutzt werden.

⁴⁰ Vgl. Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG), *Erdwärmennutzung in Hessen - Leitfaden für Erdwärmesondenanlagen zum Heizen und Kühlen*.

⁴¹ Vgl. Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität Rheinland-Pfalz und Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau Rheinland-Pfalz, *Leitfaden zur Geothermie in Rheinland-Pfalz*.

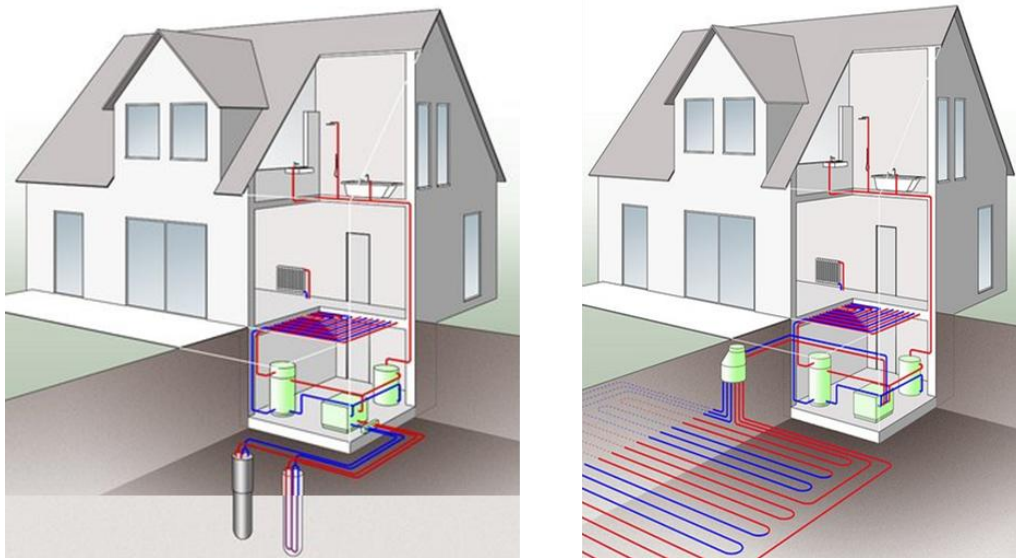


Abbildung 25: Schematische Darstellungen einer Erdwärmesonde und eines Erdwärmekollektors⁴²

Abbildung 26 zeigt, dass die Temperaturen mit zunehmender Bohrtiefe ansteigen und in tieferen Erdschichten, ab einer Bohrtiefe von ca. 25 m, über das Jahr hinweg unabhängig von der Außentemperatur der Luft sehr konstant bleiben. Die oberflächennahe Geothermie liefert somit ganzjährig Quellentemperaturen von ca. 8-12°C. In Kombination mit einer Wärmepumpe kann sie auch im unsanierten Gebäudebestand eingesetzt werden – jedoch meist nur nach Anpassungen an Heizflächen und/oder Gebäudehülle zur Reduzierung der Transmissionswärmeverluste und zur Senkung der erforderlichen Vorlauftemperaturen. Wärmepumpen arbeiten effizienter mit einem möglichst geringen Temperaturhub (Differenz der Wärmequellentemperatur und der Vorlauftemperatur des Heizsystems). Somit arbeitet eine Sole- oder Wasser-Wärmepumpe mit geothermischer Bohrung bei kalten Temperaturen im Winter deutlich effizienter als eine Luft-Wärmepumpe.

⁴² Bundesverband Wärmepumpe e.V. (BWP), „Wärmepumpe mit Erdwärmekollektor & -sonde“.

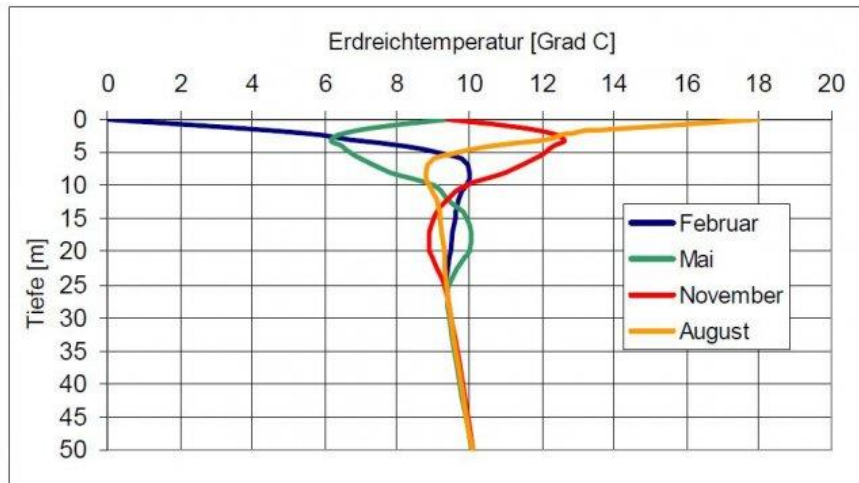
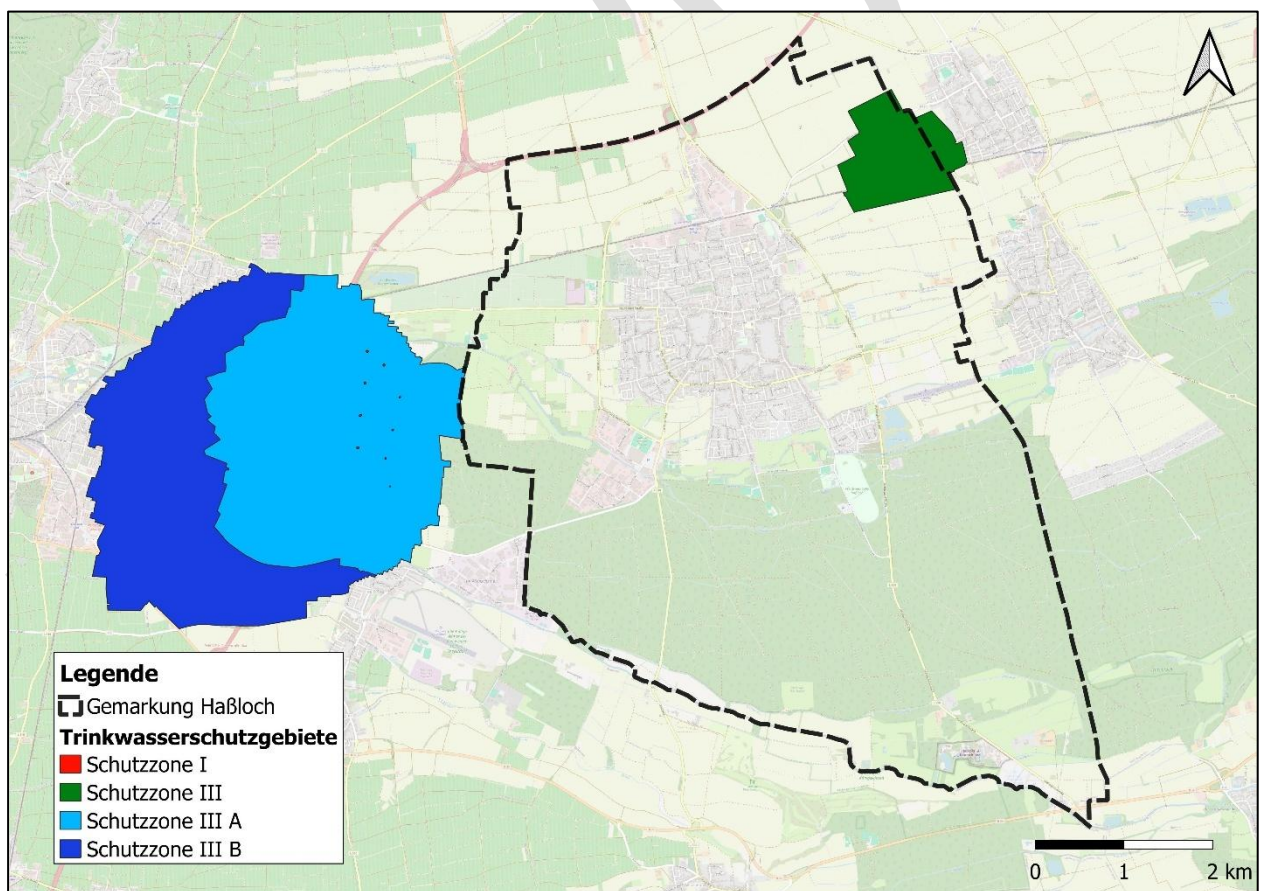


Abbildung 26: Erdreichtemperaturen nach Tiefe unter der Geländeoberkante⁴³

Bei der Nutzung von oberflächennaher Geothermie ist das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) zu berücksichtigen. Auf der Gemarkung Haßloch befinden sich Wasserschutzgebiete der Schutzzone III (siehe Abbildung 27). Auf der Gemarkung gibt es keine Heilquellenschutzgebieten.



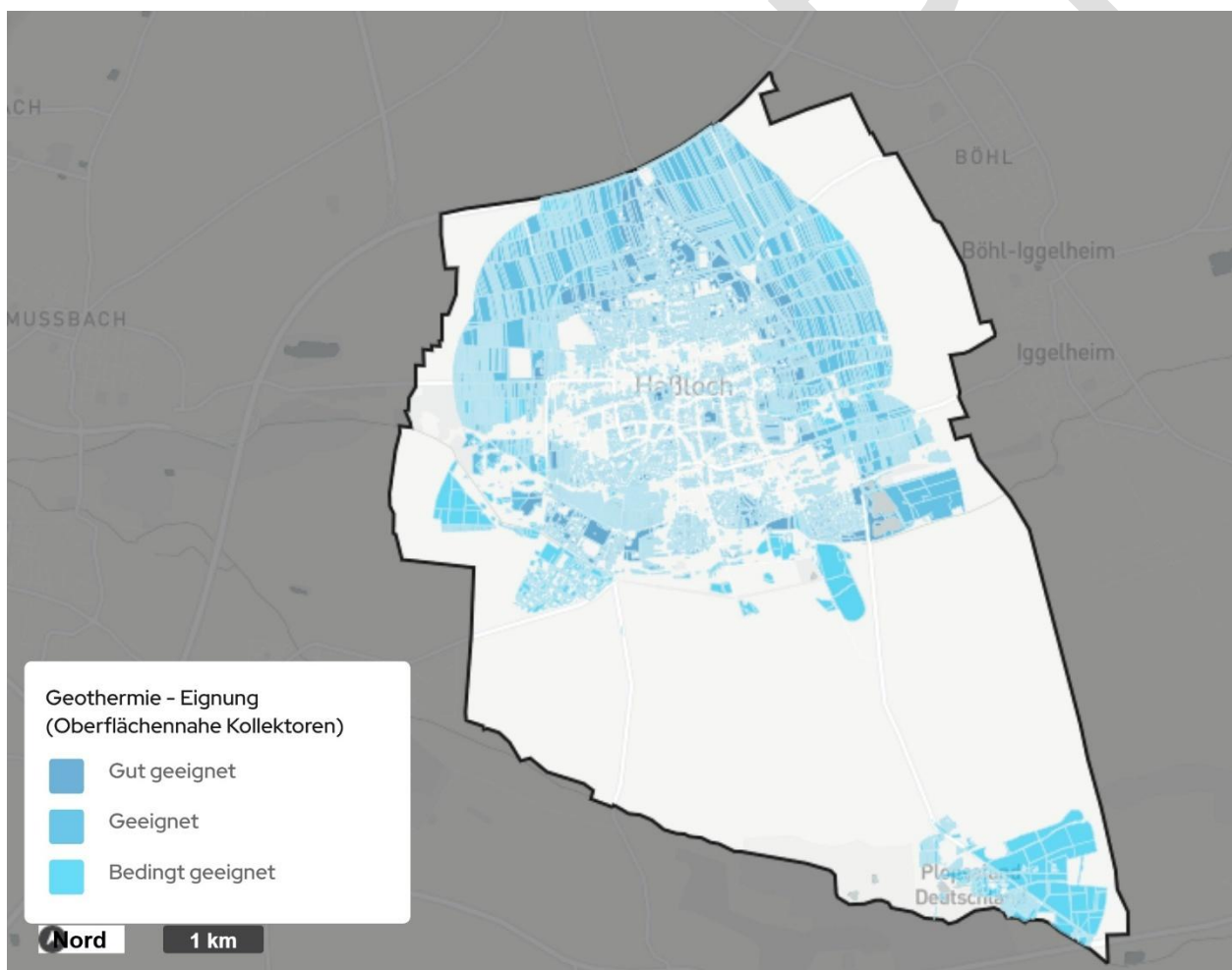
⁴³ Hubbuch, „Optimierung von Erdwärmesonden“.

Abbildung 27: Lage von Trinkwasserschutzgebieten mit Rechtsverordnung⁴⁴

Bei Erdwärmebohrungen ist außerdem das Bundesberggesetz (BbergG) zu berücksichtigen. Weitere Informationen zur Erdwärmenutzung in Rheinland-Pfalz sind im Leitfaden zur Nutzung von oberflächennaher Geothermie mit Erdwärmesonden⁴⁵ sowie im Leitfaden zur Geothermie in Rheinland-Pfalz⁴⁶ zu finden.

Potenzial durch Erdwärmekollektoren

Für das Untersuchungsgebiet wurden im Rahmen der Wärmeplanung die technischen Potenziale unter Berücksichtigung der rechtlichen Einschränkungen für die Wärmegewinnung durch Erdwärmekollektoren bestimmt. Dabei wurde eine wirtschaftliche Eingrenzung getroffen, nach welcher nur Flächen in einem Abstand bis zu 1.000 m zu bestehender Bebauung betrachtet werden.



⁴⁴ Datengrundlage: Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz, „Geoportal RLP“.

⁴⁵ Vgl. Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten Rheinland-Pfalz, *Leitfaden zur Nutzung von oberflächennaher Geothermie mit Erdwärmesonden*.

⁴⁶ Vgl. Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität Rheinland-Pfalz und Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau Rheinland-Pfalz, *Leitfaden zur Geothermie in Rheinland-Pfalz*.

Abbildung 28: Eignung der Potenzialflächen für die Nutzung oberflächennaher Geothermie - Kollektoren

Zu beachten ist, dass die Flächenpotenziale von Erdwärmekollektoren und Erdwärmesonden in Konkurrenz zueinanderstehen und nicht doppelt genutzt werden. Für die Einschätzung ist an dieser Stelle das gesamte technische Potenzial unter der Prämisse einer vollständigen Nutzung der Flächen durch Erdwärmekollektoren berücksichtigt. Es resultiert ein technisches Potenzial in Höhe von 506 GWh/a für die Nutzung von Erdwärmekollektoren. Nach Einschätzung der Gemeinde Haßloch ist eine Umsetzung von 4,8 GWh/a des technischen Potenzials durch Erdwärmekollektoren als realistisch einzustufen.

Potenzial durch Erdwärmesonden

Für die das Untersuchungsgebiet wurden im Rahmen der Wärmeplanung die technischen Potenziale unter Berücksichtigung der genannten rechtlichen Einschränkungen für die Wärmegewinnung durch Erdwärmesonden bestimmt. Dabei wurde eine Bohrlochtiefe von 100 m angesetzt sowie ein Raster, welches ein Bohrloch pro 100 m² Fläche ermöglicht, sofern Flächenpotenziale vorhanden sind. Die erreichbaren Temperaturen wurden mit einem Temperaturgradienten von 0,03 K/m ausgehend von der Oberflächentemperatur abgeschätzt. Zudem wurde dabei, analog zu der Potenzialbestimmung für Erdwärmekollektoren, eine wirtschaftliche Eingrenzung getroffen, nach welcher nur Flächen in einem Abstand bis zu 1.000 m zu bestehender Bebauung betrachtet werden.

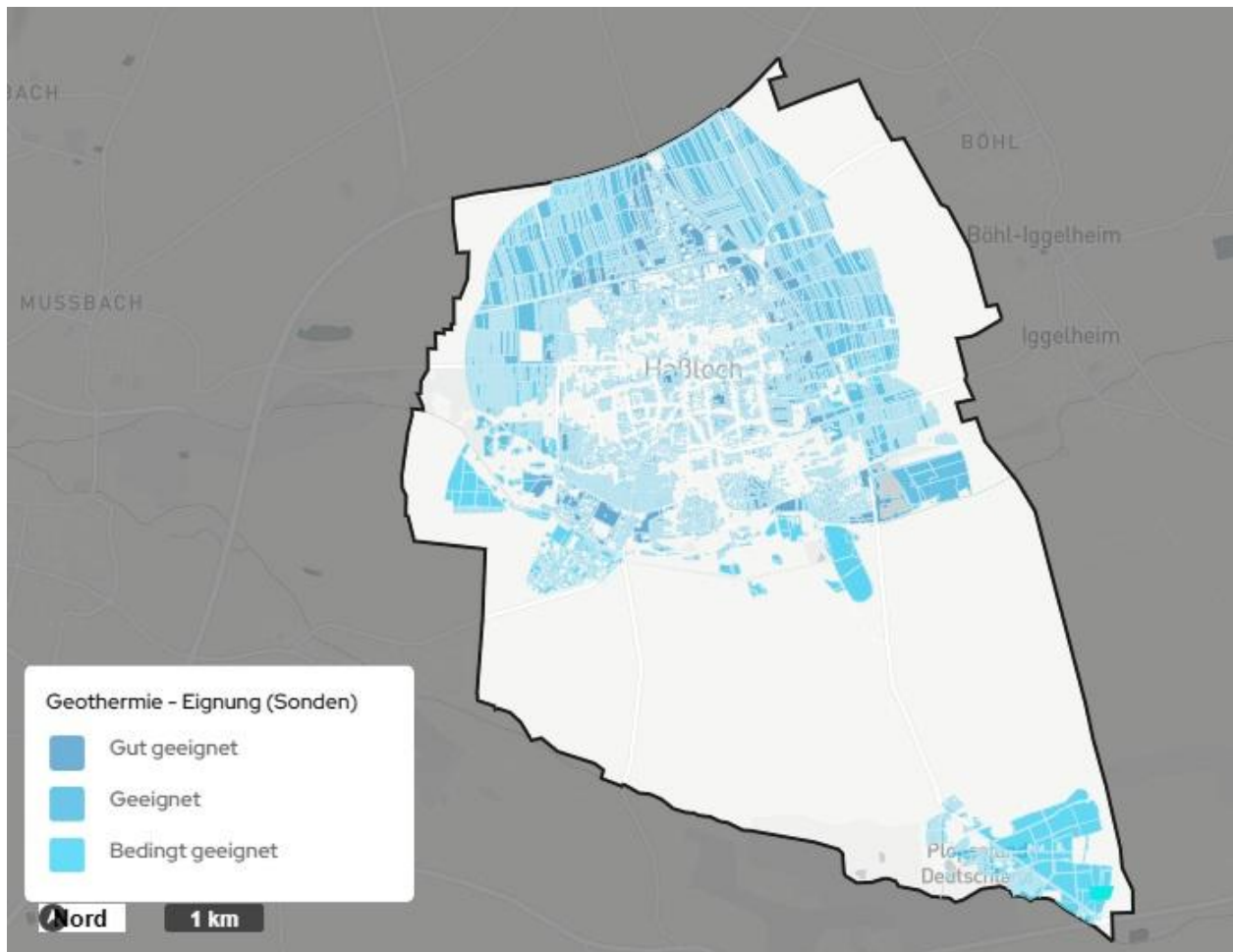


Abbildung 29: Eignung der Potenzialflächen für die Nutzung oberflächennaher Geothermie - Sonden

Für die Einschätzung ist das gesamte technische Potenzial unter der Prämisse einer vollständigen Nutzung der Flächen durch Erdwärmesonden genannt (Flächenkonkurrenz zu Erdwärmekollektoren zu beachten). Es resultiert ein technisches Potenzial in Höhe von 1.040 GWh/a für die Nutzung von Erdwärmesonden. Nach Einschätzung der Gemeinde Haßloch ist eine Umsetzung von 18,4 GWh/a des technischen Potenzials durch Erdwärmekollektoren als realistisch einzustufen.

4.5.3 Tiefengeothermie

Eine **Tiefengeothermieanlage** kann, unabhängig von Wettereinflüssen und Tages- und Nachtzeiten, nahezu ganzjährig ununterbrochen umweltfreundliche Wärme ggf. Strom liefern. Tiefengeothermie ist als lokale erneuerbare Energiequelle grundlastfähig und kann damit wesentlich zu einer hohen Versorgungssicherheit in einem klimaneutralen Wärmesektor beitragen.⁴⁷ Eine

⁴⁷ Vgl. Moeck, *Metastudie zur nationalen Erdwärmestrategie*, 5.

solche Anlage nutzt die Wärme ab mindestens 400 m Tiefe. In diesen Tiefen kann Wärme mit hohen Temperaturen genutzt werden, die dann direkt (fast ohne den Einsatz von zusätzlichem Strom) in ein Wärmenetz eingespeist werden kann.⁴⁸

Der Realisierung einer tiefengeothermischen Anlage gehen umfangreiche Voruntersuchungen und Genehmigungsverfahren voraus. In Rheinland-Pfalz unterliegen Geothermiebohrungen von größer gleich 400 m (Tiefengeothermie) einem bergrechtlichen Erlaubnisverfahrens beim Landesamt für Geologie und Bergbau (LGB) Rheinland-Pfalz. Die Region, in der die Gemeinde Haßloch liegt (Oberrheingraben), ist für Tiefengeothermie aufgrund der vorliegenden Geologie, äußerst interessant.

Die Gemeinde Haßloch hat im November 2023 per Gemeinderatsbeschluss beschlossen, keine gemeindeeigenen Grundstück für die Gewinnung von Lithium aus Tiefengeothermie zu verkaufen⁴⁹, wodurch die Tiefengeothermie aller Voraussicht nach, in naher Zukunft, als Energieerzeugungsform für Haßlocher Wärmenetze ausscheidet. Jedoch stellt die Tiefengeothermie grundsätzlich ein hohes Potenzial zur Erreichung der Klimaneutralität dar und sollte bei der Fortschreibung der Wärmeplanung in den nächsten Jahren weiter untersucht werden. Ggf. ergeben sich interkommunale Tiefengeothermie-Projekte, welche nicht auf der Haßlocher Gemarkung stattfinden, von denen die Gemeinde Haßloch in Zukunft profitieren kann.

Das für die Gemarkung Haßloch ermittelte technische Potenzial der Tiefengeothermie, auf den bedingt geeigneten Flächen (Vgl. Abbildung 30), entspricht 118,7 GWh/a.

Für Haßloch wurde die Nutzung von Tiefengeothermie in einem der drei unterschiedlichen Szenarien gerechnet. Die Tiefengeothermie wurde darin als Energieträger für das Wärmenetz genutzt, welches den Potenzialflächen am nächsten sind. Der Fokus der Gemeinde Haßloch liegt jedoch auf einem anderen Szenario, welches die Tiefengeothermie vorerst außen vor lässt.

⁴⁸ Vgl. Deutsche Umwelthilfe e.V., *Positionspapier Tiefengeothermie - Die unterschätzte Wärmequelle*, 4.

⁴⁹ Vgl. Ergebnisse der Gemeinderatssitzung vom 08.11.2023. *Themen und Ergebnisse der Gemeinderatssitzung vom 8.11.2023 der CDU Haßloch*.



Abbildung 30: Eignung der Potenzialflächen für die Nutzung von Tiefengeothermie.

4.5.4 Solarthermie

Solarthermieanlagen wandeln Sonnenenergie in thermische Energie um. **Solarthermische Kollektoren** werden vorwiegend auf privaten oder gewerblichen Gebäudedächern installiert, können jedoch auch als solarthermische Großanlagen in Kombination mit Langzeitspeichern in einer Wärmenetzversorgung eingesetzt werden.

Die Gemeinde Haßloch liegt in einem Breitengrad, in dem die Strahlungsintensität der Sonne keinen ganzjährigen und vollständigen solarthermischen Heizbetrieb gewährleistet. In der Praxis bedeutet dies, dass in der Übergangszeit (Frühjahrs- und Herbstmonate) nur temporär auf eine Zuschaltung der konventionellen Heizung verzichtet werden kann. Es kann davon ausgegangen werden, dass bei mittlerer Auslegung von solarthermischen Anlagen durchschnittlich 60 % des

Endenergieverbrauchs für die Warmwasserbereitung⁵⁰ sowie 10 % des Endenergieverbrauchs für die Gebäudeheizung⁵¹ abgedeckt werden können. Bei größerer Auslegung einer Solarthermieranlage inkl. Pufferspeicher lässt sich die Eigenverbrauchsquote weiter erhöhen. In der Sommer- und teils in der Übergangszeit können solarthermische Anlagen fossile Heizungsanlagen sogar vollständig ersetzen. Solarthermie ist eine Erfüllungsoption für das GEG und bewährt sich insbesondere in klimafreundlichen Hybridsystemen, wie z. B. in Kombination mit Wärmepumpen.

Solarthermie auf Dachflächen

Die Solarstrahlung auf Dachflächen kann sowohl zur Erzeugung von Wärme (Solarthermie) als auch von Strom (Photovoltaik) genutzt werden. Die Dachflächenpotenziale für Solarthermie werden im DZ ermittelt. Die Berechnung orientiert sich dabei an einer Methode der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (KEA). Demnach wird eine Potenzialfläche von 25 % der Gebäudefläche aller Gebäude bestimmt, deren Grundfläche über 50 m² groß ist. Die Bestimmung der jährlichen Wärmeerzeugung erfolgt mittels einer spezifischen Wärmeerzeugungsmenge von 400 kWh/(m²*a).⁵²

Grundsätzlich sind, wie aus Abbildung 31 hervorgeht, vor allem große Dachflächen für eine Nutzung mit Solarthermie geeignet, beispielweise im Gewerbegebiet Süd. Das für die Gemarkung ermittelte technische Potenzial der Gesamtheit der betrachteten Dachflächen entspricht 118,7 GWh/a. Es kann davon ausgegangen werden, dass künftig für Dachflächen vor allem eine Photovoltaik-Nutzung bevorzugt wird, sodass voraussichtlich nur ein geringer Anteil der Dach-Potenzialflächen tatsächlich auf Solarthermie entfallen wird.

Es wird seitens der Gemeinde Haßloch davon ausgegangen, dass auch künftig für Dachflächen vor allem eine Photovoltaik-Nutzung bevorzugt wird, sodass voraussichtlich nur ein geringer Anteil der Dach-Potenzialflächen tatsächlich auf Solarthermie entfallen wird. Nach der Abstimmung mit der Gemeinde wurde ein realisierbares Potenzial von 5,5 GWh/a bis zum Zieljahr 2045 ausgewiesen.

⁵⁰ Vgl. Frahm, „Solaranlagenportal: Auslegung & Dimensionierung einer Solarthermieranlage“.

⁵¹ Vgl. Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, *Informationsblatt - Häufig gestellte Fragen zum EWärmeG 2015 (Novelle)*.

⁵²

Vgl. Peters, Steidle, und Böhnisch, *Kommunale Wärmeplanung - Handlungsleitfaden (KEA-BW)*, 43.

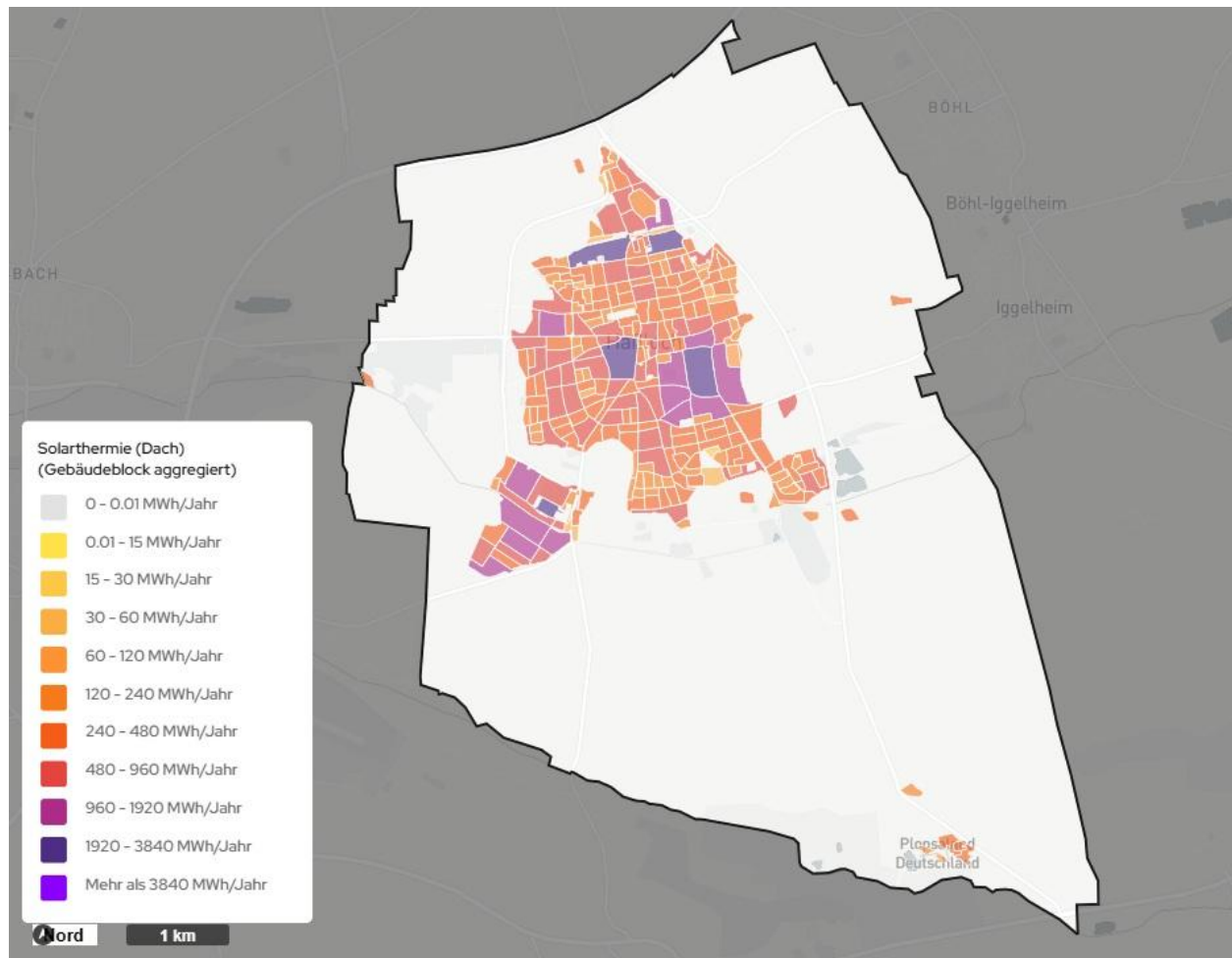


Abbildung 31: Solarthermie-Potenzial auf Dachflächen in baublockbezogener Darstellung

Solarthermie auf Freiflächen

Für die Flächenauswahl werden zunächst vor allem landwirtschaftliche und Offenlandflächen in Betracht gezogen. Siedlungs- und Infrastrukturflächen, Waldflächen sowie technisch ungeeignete Flächen werden dagegen pauschal ausgeklammert. Ungeeignet sind i. d. R. Areale mit einer zu starken Hangneigung ($> 30^\circ$) oder innerhalb natur- oder artenschutzrechtlicher Schutzgebietszonen oder Überschwemmungsgebieten. Zudem sind aus erschließungstechnischen Gründen sehr kleine oder schmale Flächen ausgeschlossen ($< 500 \text{ m}^2 / 5 \text{ m}$ Mindestbreite).

Die Verteilung der daraus resultierenden Potenzialflächen kann Abbildung 32 entnommen werden. Grundsätzlich werden als Annahmen zur Leistungsdichte 3.000 kWp/ha sowie Volllaststunden von 800 h/a zugrunde gelegt. Des Weiteren wird zur Berücksichtigung der Verluste bei der Übertragung und Speicherung ein Reduktionsfaktor von $0,611$ zwischen theoretisch errechneter und praktisch erzielbarer Wärmemenge angelegt. Das daraus resultierende technische Potenzial beträgt 1.030 GWh/a .

Da die Flächen in der Regel in Konkurrenz zu bestehenden Nutzungen sowie den Potenzialflächen für Freiflächen-Photovoltaik (vgl. Kapitel 4.5.5) stehen, wird in Hinblick auf das Zielszenario von keiner Realisierung einer Freiflächen-Solarthermieranlagen ausgegangen. Nach Einschätzung der Gemeinde Haßloch wird, sofern überhaupt Flächen zur Verfügung stehen / gestellt werden, der Ausbau der Freiflächen-Photovoltaik höher priorisiert werden.

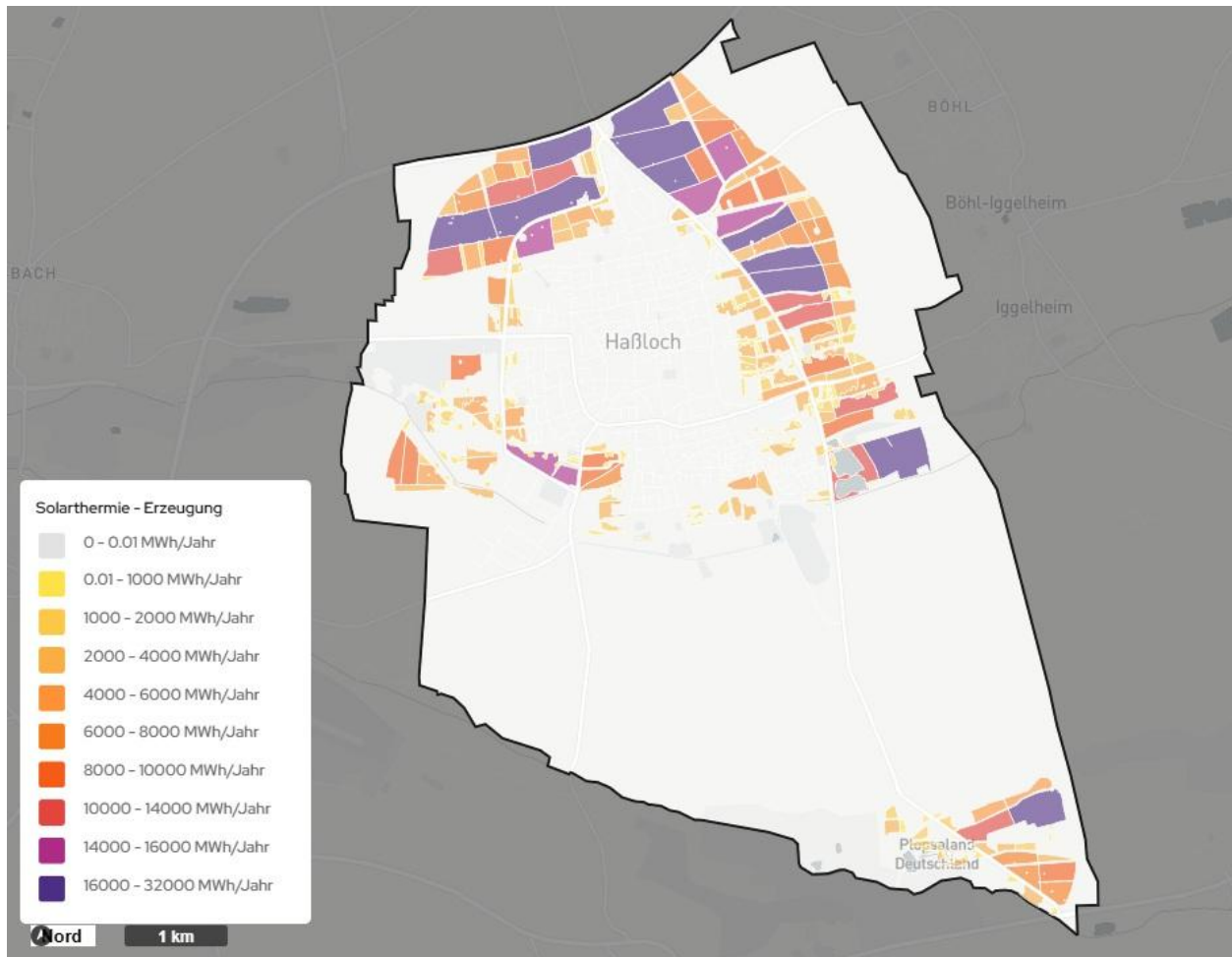


Abbildung 32: Potenzialflächen für Freiflächen-Solarthermie (technisches Potenzial)

4.5.5 Photovoltaik zur Stromerzeugung

Dachflächen

Die Gewinnung von Strom aus erneuerbaren Energien wird nicht nur für die wachsende Anzahl elektrisch betriebener Fahrzeuge, sondern auch für die zunehmend strombasierte Wärmeversorgung wie Luft-/Erdwärme-/Wasserpumpen erheblich an Bedeutung gewinnen.

Die Potenzialberechnung erfolgte nach dem Leitfaden für Kommunale Wärmeplanung der KEA BW.⁵³ Nach diesem wird das Wärmeerzeugungspotenzial über die Grundfläche der Gebäude (nur Gebäude mit Grundfläche über 50 m²) ermittelt. Dabei werden 25 % der Grundfläche der Gebäude als Dachfläche für Photovoltaik angesetzt. Das Potenzial zur jährlichen Stromerzeugung wird dann anhand einer spezifischen Erzeugungsleistung von 0,22 kWp/m² sowie einer spezifischen Energieerzeugungsmenge von 1.000 kWh/(kWp*a) errechnet.

Abbildung 33 zeigt die ermittelten Dachflächenpotenziale für Photovoltaik auf Baublockebene. Das technische Potenzial für die PV-Stromerzeugung auf Dachflächen liegt demnach bei 130,6 GWh/a. Nach der Abstimmung mit der Gemeinde Haßloch wurde festgestellt, dass bis zum Zieljahr 2045, etwa 60,7 GWh/a des technischen Potenzials realisierbar sind.

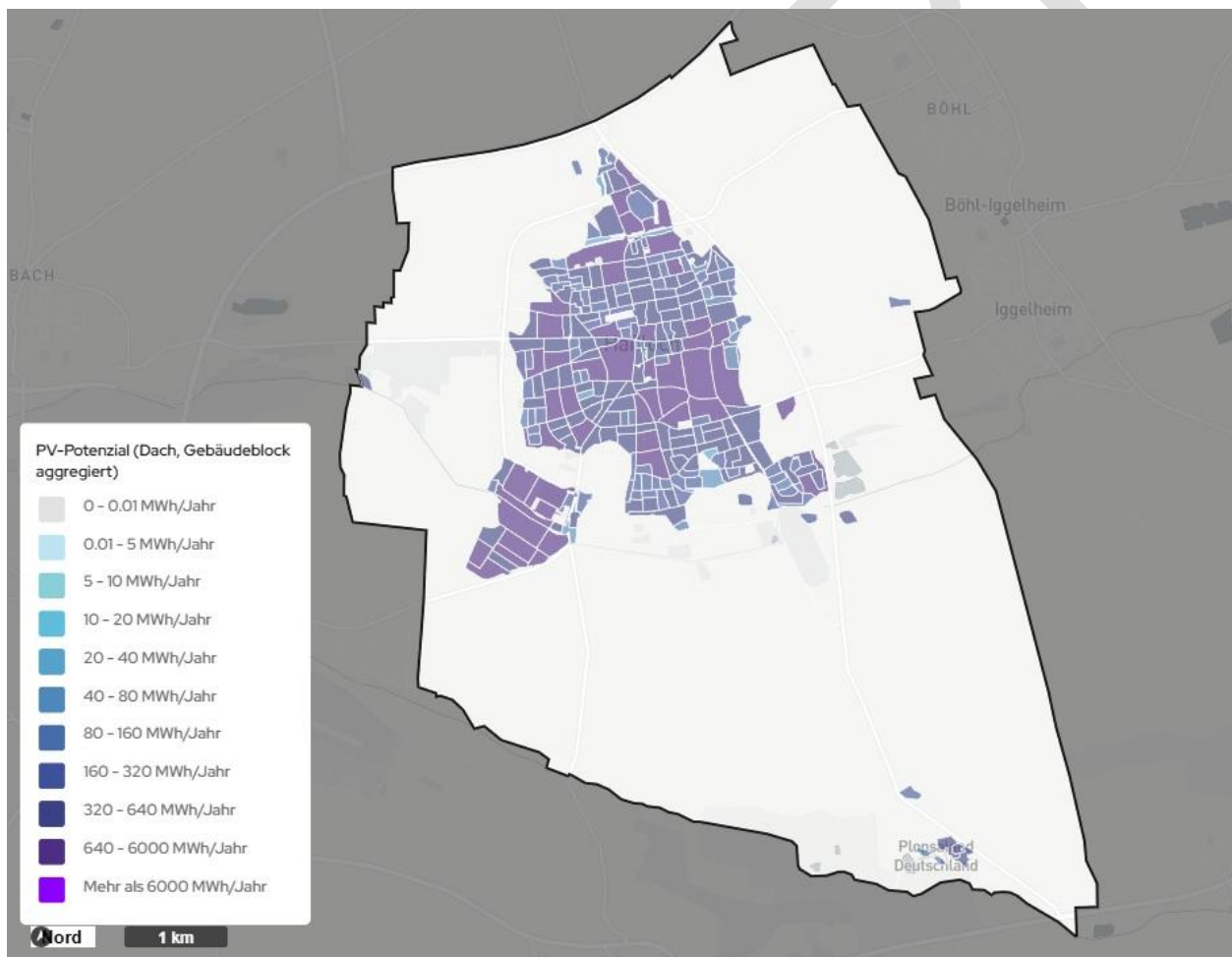


Abbildung 33: Photovoltaik-Potenzial auf Dachflächen in gebäudeblockbezogener Darstellung

⁵³ Vgl. Peters, Steidle, und Böhnisch, *Kommunale Wärmeplanung - Handlungsleitfaden (KEA-BW)*.

Freiflächen

Für die Flächenauswahl werden die gleichen Potenzialflächen wie für die Freiflächen-Solarthermie betrachtet (vgl. Kapitel 4.5.4, Abbildung 32). Entsprechend bestehen auch hier Flächenkonkurrenzen zu bestehenden Nutzungen sowie der Freiflächen-Solarthermie. Da sich Solarthermieanlagen vor allem in der Nähe von Wärmenetzen lohnen, ist es viel wahrscheinlicher, dass diese Freiflächen für Photovoltaikanlagen genutzt werden.

Es werden lediglich Flächen berücksichtigt, die nicht unter die Belange des Naturschutzes fallen. Gebiete in Naturschutzgebieten, Natura 2000 Flächen (z. B. FFH) und Biosphärenreservate sind beispielsweise von der Betrachtung ausgeschlossen. Nicht praktikable Flächen unter 500 m², oder Flächen, die sehr schmal sind (weniger als 5 m Breite), werden ebenfalls nicht betrachtet. Die Berechnung des Flächenpotenzials erfolgt auf Basis einer Leistungsdichte von 750 kWp pro Hektar. Die Volllaststunden werden mithilfe von Daten des Global Solar Atlas ermittelt.⁵⁴

Das gesamte für die Gemarkung ermittelte technische Potenzial für Freiflächen-Photovoltaik beträgt demnach 886,6 GWh/a.

⁵⁴ Vgl. World Bank Group, ESMAP, SOLARGIS, „Global Solar Atlas“.

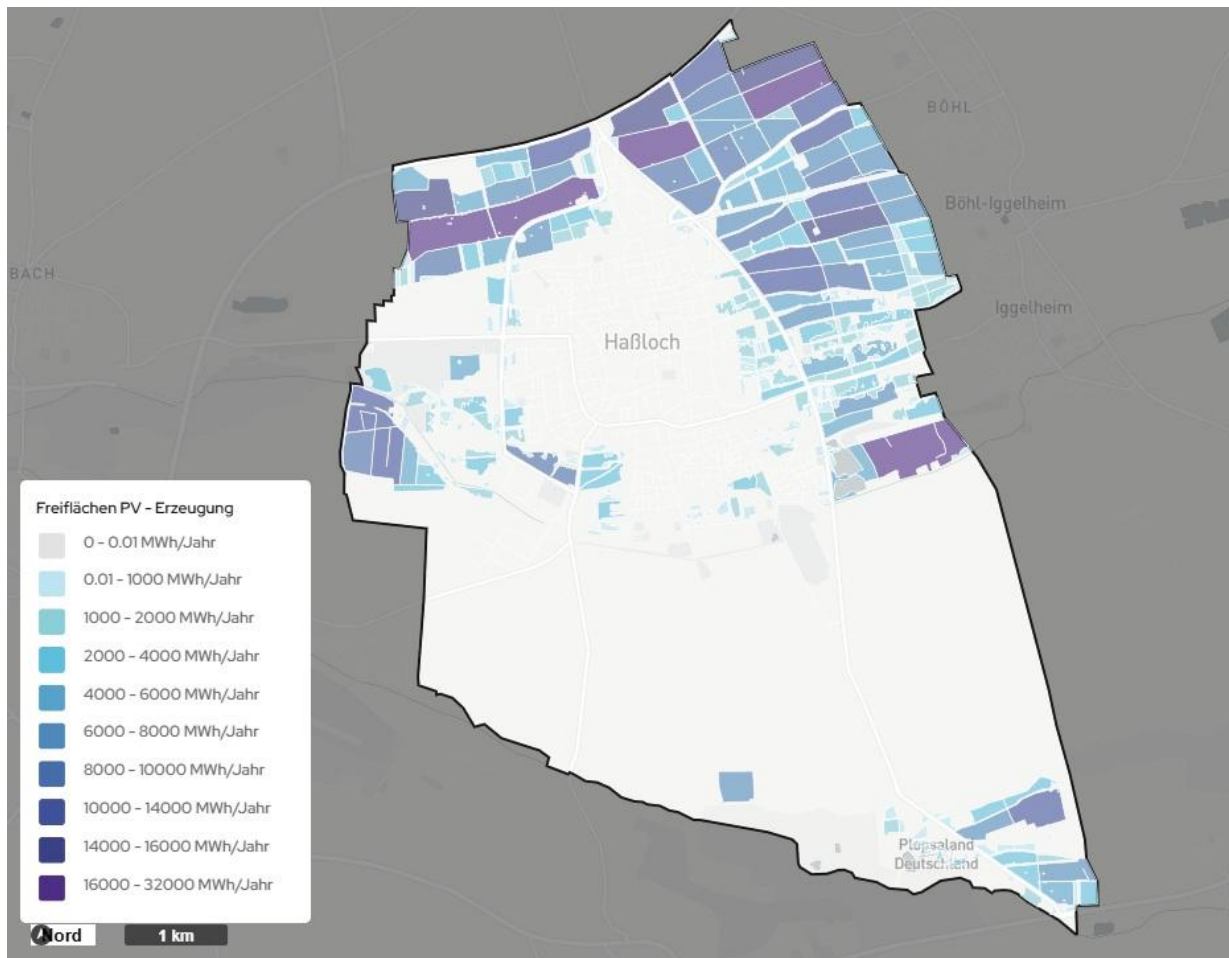


Abbildung 34: Potenzialflächen für Freiflächen-Photovoltaik (technisches Potenzial)

Nach Prüfung der Freiflächen hat die Gemeinde Haßloch die in Abbildung 35 dargestellte Fläche als geeignet für Photovoltaikanlagen eingestuft. Die Freifläche befindet sich nordwestlich des Gewerbegebiets Süd. Diese Abschätzung der Gemeinde basiert auf der Flächenverfügbarkeit und räumlichen Restriktionen. Das Potenzial der ausgewiesenen Freifläche beträgt 1,8 GWh/a (realisierbares Potenzial). Entlang der Bahnlinie (zweigleisig) und der Autobahn 65 gibt es ebenfalls privilegierte Freiflächen für Photovoltaikanlagen, die in der Fortschreibung der Wärmeplanung berücksichtigt bzw. bewertet werden können. Diese Flächen umfassen viele Hektar Fläche und sind demnach einer genaueren Prüfung zu unterziehen.

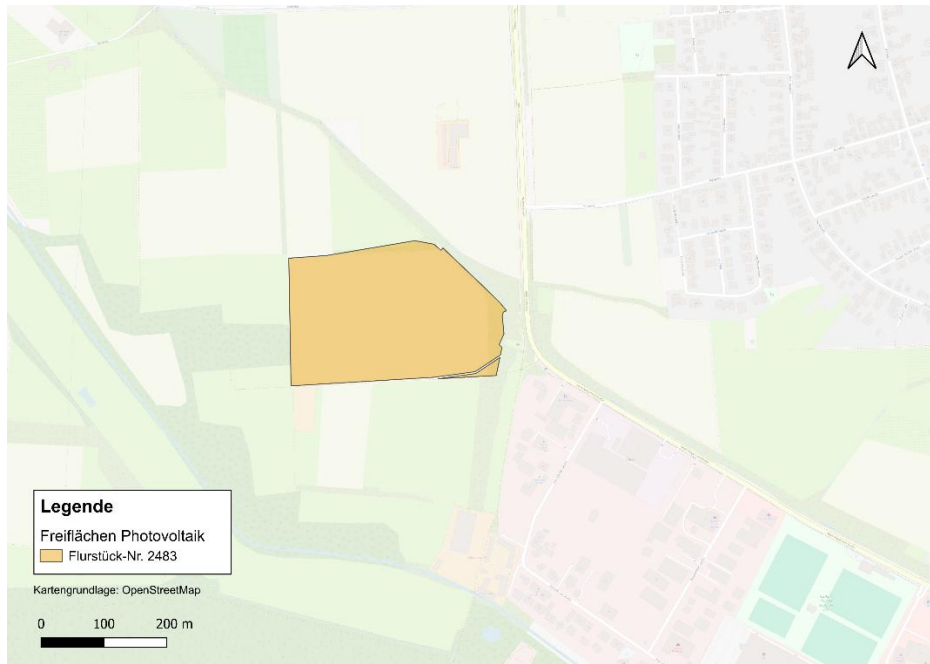


Abbildung 35: Mögliche Freiflächen für Freiflächen-PV der Gemeinde Haßloch für Photovoltaikanlagen (Flurstück-Nr. 2483)

4.5.6 Umweltwärme aus Außenluft mittels Wärmepumpe

Für die Wärmeerzeugung mit Wärmepumpen stehen neben der oberflächennahen Geothermie und Abwärme/Abwasser auch die Wärmequellen Umgebungsluft und Gewässer zur Verfügung. Dezentrale Wärmepumpen werden häufig mit Umgebungsluft als Wärmequelle betrieben, da diese Anwendung nahezu überall möglich ist. Luft kann mithilfe von Luft-Wasser-Wärmepumpen mit einem im Vergleich zu Direktstromheizungen deutlich geringeren Stromeinsatz zur effizienten Wärmeerzeugung genutzt werden aufgrund ihrer Jahresarbeitszahl (JAZ, o.a. COP, i.d.R. zwischen 2 bis 5), die das Verhältnis von Nutzwärme und meist als Elektrizität zugeführter Energie angibt.⁵⁵

Der Strombedarf eines Wärmepumpensystems kann dabei auch über regenerativ erzeugten Eigenstrom (z. B. PV) oder Ökostrom aus dem Stromnetz gedeckt werden. Bei steigenden Preisen für Wärmepumpenstromtarife und sinkenden Kosten für Batteriespeicher werden Komplettlösungen für ein dezentrales Energiemanagement zunehmend wirtschaftlich. Diese Eigenverbrauchsoptimierung ist nicht zuletzt auch aufgrund von gesunkenen EEG-Einspeisevergütungen und gestiegenen Strompreisen attraktiv. Wärmepumpen erfüllen zudem als effiziente Technologie die Anforderungen des GEG⁵⁶.

⁵⁵ Vgl. Nussbaumer u. a., *Planungshandbuch Fernwärme*, 31 f.

⁵⁶ Vgl. Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz – GEG) vom 8. August 2020 (BGBl. I S. 1728), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 20. Dezember 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 394), § 71 Abs. 3.

Der Einsatz von Wärmepumpen ist besonders effizient in gut gedämmten Gebäuden mit niedrigen Vorlauftemperaturen, etwa bei Flächenheizungen in Neubauten oder sanierten Altbauten. In unsanierten Bestandsgebäuden ist der Betrieb ebenfalls möglich, erfordert jedoch meist Anpassungen an der Heizungstechnik (z. B. größere Heizkörperflächen). Da hier höhere Vorlauftemperaturen nötig sind, arbeitet die Wärmepumpe mit geringerem Wirkungsgrad und höherem Strombedarf⁵⁷. Ob sich der Einsatz ohne Sanierung wirtschaftlich lohnt, ist im Einzelfall zu prüfen.

Zur Ermittlung des Luft-Wärmepumpen-Potenzials innerhalb Haßloch werden folgende Anforderungen an eine Nutzung gestellt: Zunächst werden Flächen ermittelt, die in unmittelbarer Umgebung von Gebäuden liegen, um Wärmeverluste zu vermeiden. Das unten genannte technische Potenzial bezieht sich daher lediglich auf den Siedlungsbereich. Daneben muss auch ein genügender Abstand zu Nebengebäuden gewährleistet sein, um Problemen hinsichtlich Schallemissionen vorzubeugen. Als Mindestabstand werden hier 10 m berücksichtigt. Zudem werden Straßen, Plätze o. ä. Flächen innerhalb des Siedlungsbereichs ausgeschlossen. Abbildung 36 zeigt einen beispielhaften Ausschnitt der ermittelten Potenzialflächen.

⁵⁷ Vgl. Institut für ökologische Wirtschaftsforschung GmbH, *Die Rolle der Gebäudeeffizienz für die Wärmewende*, 8–9.

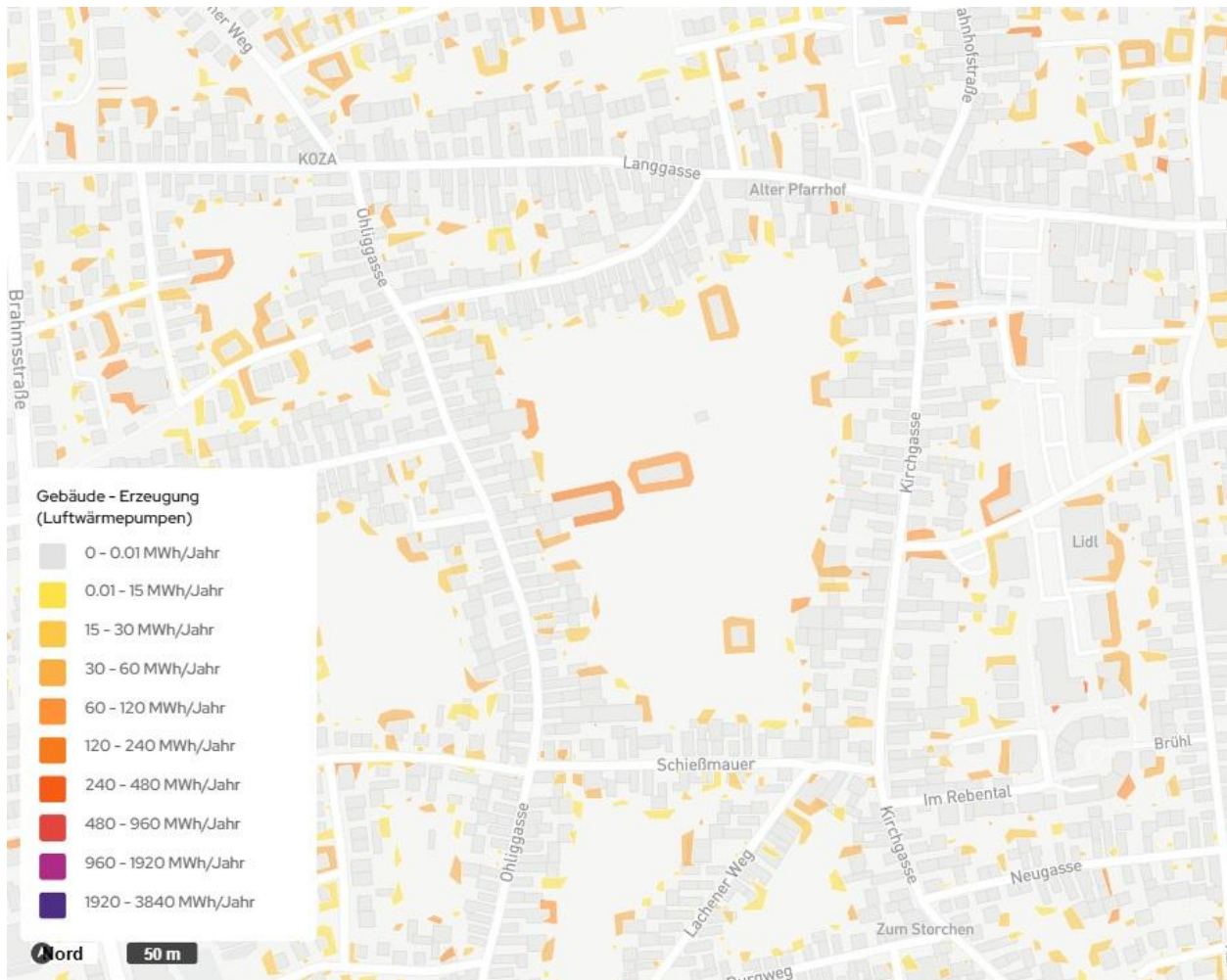


Abbildung 36: Beispielhafter Ausschnitt des Flächenpotenzials für die Errichtung von Luftwärmepumpen im Siedlungsbereich

Für die Siedlungsbereiche wird unter den oben getroffenen Annahmen ein technisches Potenzial für Luftwärmepumpen von 158,3 GWh/a ermittelt. Auf Freiflächen können, da Umweltwärme aus der Luft stets als verfügbar anzusehen ist, weitere Potenziale mithilfe von Großwärmepumpen und Wärmenetzen erschlossen werden. Hier ist zu beachten, dass entsprechende Flächen in räumlicher Nähe zur Gebäude-/ Quartiersstruktur sein sollten, um Übertragungsverluste zu vermeiden. Nach der Abstimmung mit der Gemeinde Haßloch wurde festgestellt, dass bis zum Zieljahr 2045, 73,6 GWh/a des technischen Potenzials realisierbar sind.

4.5.7 Windkraft zur Stromerzeugung

Mit einer zunehmend strombasierten Wärmeversorgung und durch die im Zielszenario (vgl. Kapitel 5) angenommenen Deckungsanteile elektrisch betriebener Wärmepumpen stellen **Windkraftanlagen** zur regenerativen Stromerzeugung, insbesondere in der Heizperiode, auch einen notwendigen Baustein für die Wärmewende dar. Während das Potenzial durch Photovoltaik sein Maximum im Sommerhalbjahr erreicht, liegt dieses für die Windkraft im Winterhalbjahr, sodass

Windkraft eine sinnvolle Ergänzung darstellt. Zudem ist Windkraft gegenüber Photovoltaik und Biomasse deutlich flächeneffizienter⁵⁸.

Laut den Daten des digitalen Zwillings beträgt das technische Potenzial für die Stromerzeugung aus Windkraftanlagen 217 GWh/a. In der Gemarkung der Gemeinde Haßloch sind aktuell zwei Windkraftanlagen in Betrieb. Zwei Windkraftanlagen befinden sich in der Umsetzungsphase und drei weitere Anlagen sind derzeit in Planung (siehe Abbildung 37). Das aus den Datenblättern der Anlagen abgeleitete Strompotenzial beläuft sich, nach Umsetzung aller Windkraftanlagen, auf etwa 83 GWh/a.

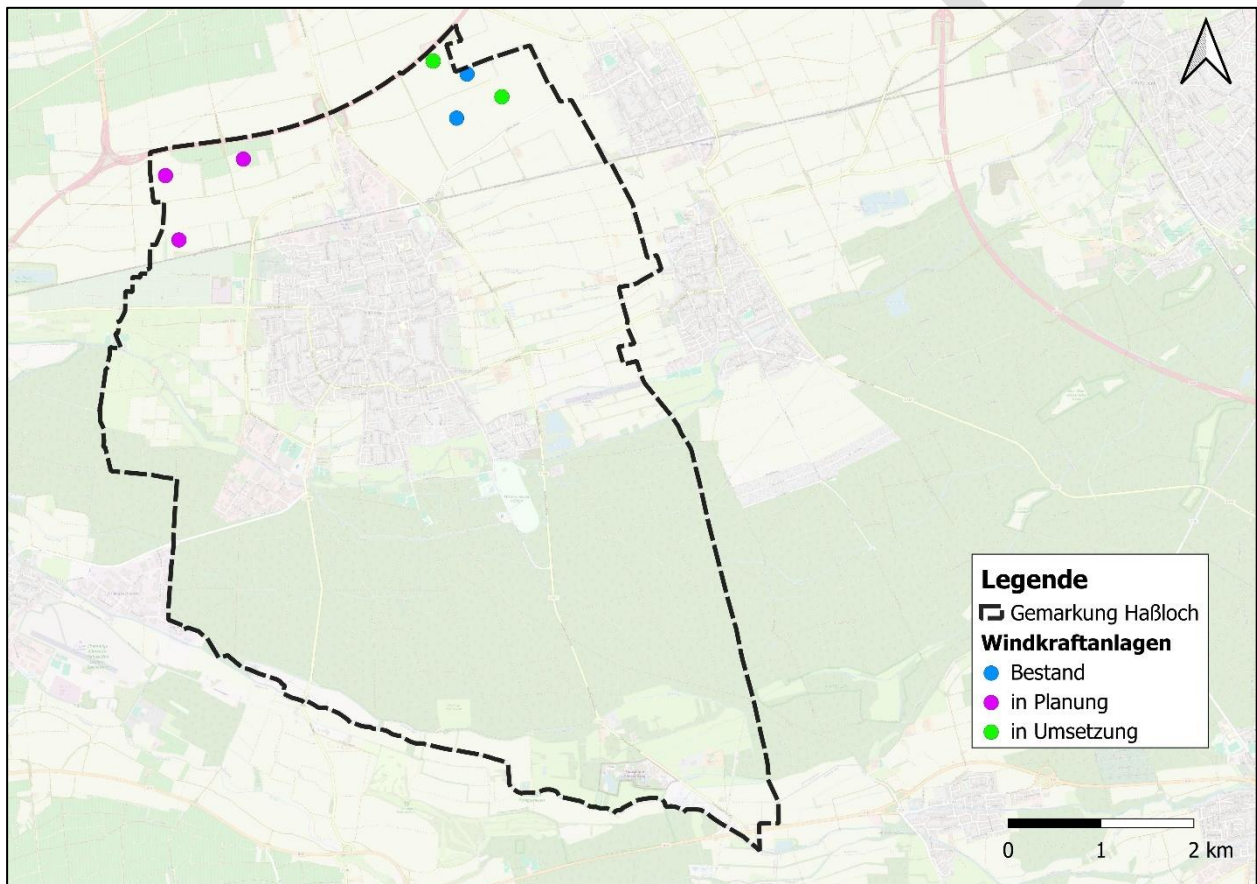


Abbildung 37: Lage der bestehenden und künftigen Windkraftanlagen in der Gemarkung Haßloch

4.6 Transformation der Wärmenetze

Die §§ 29 - 32 WPG regeln die schrittweise Umstellung von Wärmenetzen auf erneuerbare Energien und Abwärme. Ziel ist die Treibhausgasneutralität der Wärmenetze bis zum Zieljahr 2045. Bestehende Wärmenetze müssen dazu ab dem Jahr 2030 mindestens 30 Prozent ihrer Wärme

⁵⁸ Windkraft ist ca. 20-mal so flächeneffizient wie Photovoltaik und über 300-mal wie Biomasse, vgl. BUND Naturschutz in Bayern e.V. (BN), „FAQ Windkraft: Pro & Contra Windenergie“.

aus erneuerbaren Quellen oder unvermeidbarer Abwärme gewinnen. Dieser Anteil steigt bis 2040 auf mindestens 80 Prozent. (Neue Wärmenetze, die ab dem 1. März 2025 in Betrieb gehen, müssen von Anfang an mindestens 65 Prozent erneuerbare Energie oder Abwärme nutzen).

Um diese Ziele zu erreichen, sind die Betreiber aller Wärmenetze verpflichtet, bis Ende 2026 einen Fahrplan vorzulegen, in dem sie konkret darstellen, wie sie ihr Netz Schritt für Schritt klimafreundlich umbauen wollen – geregelt in § 32 Abs. 1 WPG: *„Jeder Betreiber eines Wärmenetzes, das nicht bereits vollständig mit Wärme aus erneuerbaren Energien, aus unvermeidbarer Abwärme oder einer Kombination hieraus gespeist wird, ist verpflichtet, bis zum Ablauf des 31. Dezember 2026 für sein Wärmenetz einen Wärmenetzausbau- und -dekarbonisierungsfahrplan zu erstellen und der durch Rechtsverordnung nach § 33 Absatz 5 bestimmten Behörde vorzulegen.“*

Eine detailliertere Einbeziehung der Wärmenetztransformation in die kommunale Wärmeplanung wird erst im Rahmen der Fortschreibung erfolgen. Bis zu diesem Zeitpunkt (in ca. 5 Jahren nach Veröffentlichung) müssen auch schon die geforderten Dekarbonisierungsfahrpläne der Wärmenetzbetreiber vorliegen.

4.7 Transformation der Gasnetze und Einsatz von Wasserstoff

Die Nationale Wasserstoffstrategie (NWS), die 2023 umfassend fortgeschrieben wurde, ist ein zentrales Instrument zur Erreichung der Klimaziele und zur Transformation der Energieversorgung in Deutschland⁵⁹. Sie verfolgt das Ziel, Deutschland zu einem Standort für Wasserstofftechnologien zu entwickeln. Dabei steht insbesondere „grüner“ Wasserstoff, hergestellt aus erneuerbaren Energien, im Fokus.

Die Strategie priorisiert den Einsatz von Wasserstoff dort, wo Elektrifizierung technisch nicht möglich oder wirtschaftlich nicht sinnvoll ist – beispielsweise in der Stahl- oder Chemieindustrie. Für den Gebäudesektor wird die Rolle des Wasserstoffs als nachgeordnet betrachtet und ausdrücklich nur unter sehr spezifischen Voraussetzungen in Erwägung gezogen.

Gleichzeitig eröffnet insbesondere das Wärmeplanungsgesetz (WPG) Kommunen die Möglichkeit, sogenannte Wasserstoffnetzgebiete auszuweisen. Dies wirft die Frage auf, ob und inwiefern es aktuell sinnvoll ist, solche Wärmeversorgungsgebiete mit Wasserstoff in die kommunale Wärmeplanung zu integrieren.

In Deutschland arbeiten verschiedene Akteure an der Bereitstellung bzw. Erzeugung sowie Übertragung von Wasserstoff. Gleichwohl besteht heute eine unsichere rechtliche Grundlage zum

⁵⁹ Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK), *Fortschreibung der Nationalen Wasserstoffstrategie NWS 2023*.

Umgang mit Wasserstoff in der kommunalen Wärmeplanung. Darüber hinaus stellen Studien die Verfügbarkeit von Wasserstoff zur Wärmeerzeugung in Privathaushalten in Frage. Die planungsverantwortliche Stelle soll gleichzeitig mit dem Instrument der Wärmeplanung gegenüber Bürgerinnen und Bürgern Planungssicherheit im Rahmen der Wärmewende geben. Diese Vorgaben und Entwicklungen gilt es im Rahmen von Wärmeplanungen zu berücksichtigen.

Anmerkung: Die folgende Darstellung (Stand: 07/2025) bezieht sich auf das aktuell gültige Wärmeplanungsgesetz (WPG) in Verbindung mit der aktuellen Fassung des Gebäudeenergiegesetzes (GEG). Im politischen Rahmen wurden bereits Änderungen der gesetzlichen Regelungen angekündigt, die zum aktuellen Zeitpunkt allerdings noch ausstehen. Es besteht daher die Möglichkeit, dass sich die Regelungen zukünftig ändern können. Hier sei auf die jeweils aktuelle Fassung der benannten Gesetze und aktuelle Darstellungen der Bundesnetzagentur hingewiesen.

Rechtliche Einordnung

Die Wärmeplanung bleibt eine informelle, strategische Planung ohne direkte rechtliche Außenwirkung. Eine verbindliche Festsetzung findet nur statt, wenn durch zusätzliche, optionale Entscheidung(en) Gebiete zum Neu- oder Ausbau von Wärmenetzen oder Wasserstoffnetzausbaubereiche ausgewiesen werden (§ 26 WPG). Die entsprechenden Regelungen des GEG zum Heizungstausch und für Übergangslösungen (§ 71 Abs. 8 Satz 3, § 71k Abs. 1 Nr. 1 GEG) gelten in den ausgewiesenen Gebieten ab einem Monat nach diesem zusätzlichen Beschluss durch die Gemeinde. Ab dem 01.07.2028 gilt für alle Kommunen mit weniger als 100.000 Einwohnern die Pflicht zum Einsatz von 65% erneuerbaren Energien beim Austausch der Heizung. Bei Kommunen mit mehr als 100.000 Einwohnern gilt die Pflicht mit Ablauf des 30.06.2026.

Kommunen sind nach § 18 WPG verpflichtet, sogenannte Wärmeversorgungsgebiete zu definieren mit dem Ziel *„einer möglichst kosteneffizienten Versorgung des jeweiligen Teilgebiets auf Basis von Wirtschaftlichkeitsvergleichen jeweils differenziert für die Betrachtungszeitpunkte nach Absatz 3 dar[zustellen], welche Wärmeversorgungsart sich für das jeweilige geplante Teilgebiet besonders eignet. Besonders geeignet sind Wärmeversorgungsarten, die im Vergleich zu den anderen in Betracht kommenden Wärmeversorgungsarten geringe Wärmegestehungskosten, geringe Realisierungsrisiken, ein hohes Maß an Versorgungssicherheit und geringe kumulierte Treibhausgasemissionen bis zum Zieljahr aufweisen, wobei die Wärmegestehungskosten sowohl Investitionskosten einschließlich Infrastrukturausbaukosten als auch Betriebskosten über die Lebensdauer umfassen“* (§ 18 Abs. 1 WPG).

Betreibern von Gasverteilnetzen ist es gemäß WPG möglich, einen Vorschlag für die Versorgung eines Teilgebietes z. B. in Form eines Wasserstoffnetzes einzubringen. Hierzu stellt der Gasverteilnetzbetreiber *„die Annahmen und Berechnungen, die dem Vorschlag zu Grunde liegen, nachvollziehbar und transparent dar“* (§ 18 Abs. 4 WPG).

Umstellung der Gasnetzinfrastruktur

Wie bereits skizziert müssen Heizungsanlagen nach 2026 (bei Kommunen mit über 100.000 Einwohnern) bzw. nach 2028 (bei Kommunen unter 100.000 Einwohnern) bei Neueinbau mit 65 Prozent erneuerbaren Energien betrieben werden. Eine Ausnahmeregelung besteht dann, wenn die Gasnetzinfrastruktur transformiert werden soll – die Nutzung beim Endverbraucher erfolgt dann über sogenannte H2-ready-Heizungen.

Um als Anlagenbetreiber diese Ausnahmeregelungen nutzen zu können, muss ein sogenannter Fahrplan für die Umrüstung des Gasnetzes auf Wasserstoff vorliegen (vgl. § 71k GEG). Was diese Fahrpläne enthalten müssen, hat die Bundesnetzagentur im Anschluss an ein Konsultationsverfahren definiert – in der Festlegung FAUNA³⁶: *„Unter bestimmten Voraussetzungen, die in dem Ausnahmetatbestand des §71kGEG geregelt sind, soll es jedoch weiterhin möglich sein, eine Erdgasheizung einzubauen und zu betreiben. Dazu muss allerdings sichergestellt sein, dass spätestens ab dem Jahr 2045 Wasserstoff als Energieträger genutzt wird. Damit Heizungsanlagenbetreiber von dem Ausnahmetatbestand Gebrauch machen können, hat der Verteilnetzbetreiber zusammen mit der für die Wärmeplanung zuständigen Stelle einen Fahrplan zu beschließen.“*

Weiterhin ist definiert, dass die nach Landesrecht für die Wärmeplanung zuständige Stelle (oftmals die Kommune) gemeinsam mit dem Netzbetreiber für einen Fahrplan einreichungsberechtigt sind.

Die Einschätzungen aus dem FAUNA-Gutachten zeichnen ein differenziertes Bild der rechtlichen Verpflichtungen im Zusammenhang mit dem Fahrplan nach § 71k Abs. 1 Nr. 2 GEG. So wird ausdrücklich festgestellt, dass – entgegen der Auffassung eines Teilnehmenden der Konsultation – keine gesetzliche oder untergesetzliche Pflicht zur Beschlussfassung und Einreichung eines solchen Fahrplans besteht. Vielmehr wird klargestellt, dass der Fahrplan lediglich Voraussetzung für die Inanspruchnahme einer Ausnahmeregelung ist. D. h. nur wenn Heizungsanlagenbetreiber im betreffenden Gebiet auch nach dem 30.06.2026 (für Gemeinden ab 100.000 EW) bzw. nach dem 30.06.2028 (für kleinere Gemeinden) weiterhin Erdgasheizungen in Bestandsgebäuden ohne die Einhaltung der 65 %-EE-Vorgabe installieren dürfen sollen, muss ein entsprechender Fahrplan vorliegen und bei der Bundesnetzagentur eingereicht werden.

In der praktischen Konsequenz ergibt sich daraus jedoch faktisch eine Notwendigkeit zur Erstellung eines solchen Fahrplans. Denn wenn beispielsweise das Ziel besteht, das Netz bis zum Jahr 2040 vollständig auf Wasserstoff umzustellen, verbleibt einer Kommune mit weniger als 100.000 Einwohnern ein Zeitraum von zwölf Jahren, in dem alle Netznutzer, die ihre Heizungsanlagen erneuern müssen, die 65-Prozent-Vorgabe für erneuerbare Energien einhalten müssten – sofern kein Fahrplan nach § 71k GEG vorliegt. Da dies ohne H2-Ready-Kessel nicht möglich wäre, ist

absehbar, dass viele Nutzer das Netz nicht weiter nutzen könnten. Wer also vermeiden möchte, dass das Netz in der Zwischenzeit stark ausgedünnt oder gar unrentabel wird, wird ein erhebliches Interesse daran haben, frühzeitig einen belastbaren Fahrplan zu beschließen. Ein solcher Plan schafft Planungssicherheit, schützt die Anschlussbasis und stellt die Kontinuität der Netzentwicklung sicher – auch wenn er formell nicht verpflichtend ist.

Weitere Rahmenbedingungen gelten laut Bundesnetzagentur für diese Fahrpläne:

- Die Erstellung eines Fahrplans sollte auf Grundlage der kommunalen Wärmeplanung erfolgen. Die entsprechenden Teilgebiete sollten als Wasserstoffnetzausbaubereich in der Wärmeplanung dargestellt werden (gem. § 26 WPG). *„Der Fahrplan orientiert sich örtlich an den durch die nach Landesrecht für die Wärmeplanung zuständige Stelle innerhalb der kommunalen Wärmeplanung ausgewiesenen Wasserstoffnetzausbaubereichen (§§26, 27 des Gesetzes für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (WPG)). Diese Vorgabe dient dazu, die Fahrpläne hinsichtlich der Größe des betroffenen Gebiets in sinnvoller Weise übersichtlich zu halten und der Bundesnetzagentur möglichst einheitliche Entscheidungen über die Genehmigung des Fahrplans zu ermöglichen. Dabei ist eine Orientierung an den Teilgebieten, welche durch die für die Wärmeplanung zuständigen Stellen bereits eingeteilt wurden, vorzuzugswürdig“.*⁶⁰
- Ein Bestandteil der Fahrpläne ist eine Wirtschaftlichkeitsprüfung, die den Umbau der Gasnetze zu Wasserstoffnetzen, sowie eine Produktion und Speicherung des Wasserstoffs vor Ort bzw. den H2-Bezug über bereits geplante vorgelagerte Netze, als ökonomisch günstigste Lösung für das Versorgungsgebiet nachweist. *„Um diesem umfassenden gesetzlichen Auftrag gerecht werden zu können, sind die wirtschaftlichen Aspekte innerhalb eines Businessplans vollumfänglich hinsichtlich Kostentragung, Finanzierung und sämtlicher Investitionen darzulegen“.*⁶¹
- Ferner muss nachgewiesen werden, dass der Transport über vorgelagerte Netze sichergestellt sein muss. *„Der Nachweis einer gesicherten Versorgung aus dem vorgelagerten (Transport-)netz ist durch einen aussagefähigen Auszug aus dem jeweils zum Zeitpunkt der Einreichung gültigen Netzentwicklungsplan zu erbringen. Das Verbundnetz ist sehr vermascht und in aller Regel werden Netze nicht lediglich über einen einzigen Netzkoppelpunkt aufgespeist, sondern über mehrere. Zudem ist es nicht selten, dass Netze zwei oder mehr vorgelagerte Netzebenen haben“.*⁶²

⁶⁰ Bundesnetzagentur, *Festlegung vom Format der Fahrpläne für die Umstellung der Netzinfrastruktur auf die vollständige Versorgung der Anschlussnehmer mit Wasserstoff gemäß § 71k Gebäudeenergiegesetz (FAUNA)* (Az.: 4.28/1#1), 9.

⁶¹ Bundesnetzagentur, 33.

⁶² Bundesnetzagentur, 38.

- Die Bundesnetzagentur stellt ferner dar, warum die Detailtiefe der Fahrpläne hoch ist. Sie dient u.a. dazu sicherzustellen, dass Verbraucher- und Klimaschutz ernstgenommen und verfolgt werden: *„Die Bundesnetzagentur hat die Kritik zahlreicher Konsultationsteilnehmer, die Festlegung enthalte überbordende Bürokratie und einen zu hohen Detailgrad der Fahrpläne, zur Kenntnis genommen. Sie kann aufgrund der hier dargelegten Grundsätze und der Rechtsfolgen des Fahrplans weder die Kritik im Ergebnis nicht nachvollziehen noch dieser folgen. Zusätzlich dazu sind die einreichenden Stellen – die nach Landesrecht für die Wärmeplanung zuständige Stelle und der zuständige Netzbetreiber – in der Entscheidung, einen Fahrplan zu beschließen, vollkommen frei. Für dieses freiwillige Vorgehen entsteht den einreichenden Stellen zwar zusätzlicher Aufwand. Im Hinblick auf Verbraucher- und Klimaschutzinteressen ist dieser zusätzliche Aufwand jedoch vollumfänglich gerechtfertigt. Wer den in der Festlegung verlangten planerischen und darstellerischen Aufwand als zu hoch betrachtet, setzt sich dem Verdacht aus, die nötige intensive Prüfung zu vernachlässigen, ob Anlagenbetreiber oder Mieter durch den Fahrplan nahegelegt werden soll, die ökonomischen Risiken des Einbaus fossiler Heizungsanlagen einzugehen.“*⁶³

Aussagen zur Studienlage

Gleichzeitig sagt die Studienlage, z. B. der HAW Hamburg 2025⁶⁴, dass Wasserstoff in Privathaushalten zur Wärmeversorgung nicht oder nur in Ausnahmefällen zum Einsatz kommen wird; oder wenn, dann nur zu verhältnismäßig hohen Preisen. Die Nutzung von Wasserstoff zur Wärmeerzeugung ist technisch ineffizient, der Einsatz von Wärmepumpen ist im Vergleich 5-6 mal effizienter. Es ist zu erwarten, dass der Einsatz von Wasserstoff für die Erzeugung von Wärme in zentralen Spitzenlastkraftwerken unter Einbindung weiterer erneuerbarer und nachhaltiger Wärmequellen in einer Nah- oder Fernwärmeversorgung ermöglicht und vorrangig an dieser Stelle eingesetzt werden sollte.

Darüber hinaus ist zu berücksichtigen, dass sich die bisherige Situation der Betreiber von Gasnetzen verändert hat: durch den Vertrieb von Wärmepumpen und Biomasseheizungen durch Dritte ist eine Wettbewerbssituation entstanden. Das bedeutet in Bezug auf die o.g. Umrüstkriterien zum Wasserstoffnetz eine weitere Unsicherheit: selbst, wenn nach heutigem Kenntnisstand eine Umrüstung eines Gasnetzes aufgrund der Wärmedichte als wirtschaftlich erscheint, kann bis zum tatsächlichen Umrüstzeitpunkt eine deutliche Veränderung eingetreten sein, da Verbraucher sich in diesem Zeitraum bspw. für die Installation einer Wärmepumpe entscheiden können.

⁶³ Bundesnetzagentur, 8.

⁶⁴ Vgl. Doucet u. a., *Grüner Wasserstoff für die Energiewende: Potentiale, Grenzen und Prioritäten – Teil 6: Wasserstoffanwendungen im Sektorenvergleich*.

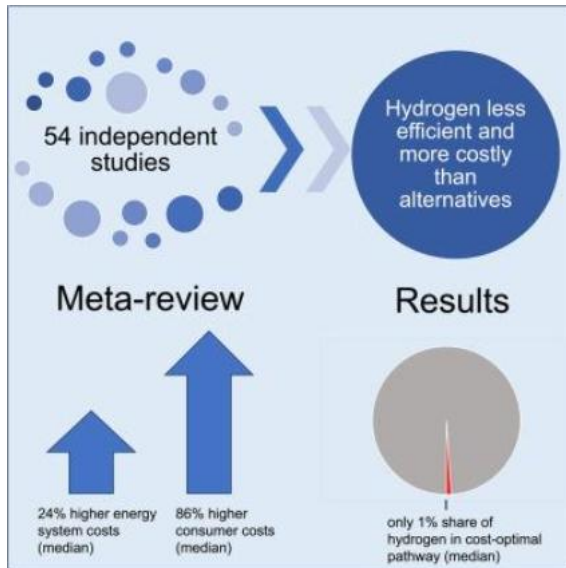


Abbildung 46: Überblick zur Metastudie Wasserstoff⁶⁵

Eine 2024 veröffentlichte Metastudie⁶⁶ an der Universität Oxford zur Nutzung von Wasserstoff zum Heizen in Gebäuden zeigt auf, dass fast alle enthaltenen, unabhängigen Studien nicht von einer zentralen Rolle des Wasserstoffs in diesem Bereich ausgehen. Die wissenschaftlichen Studien stützen mehrheitlich nicht die Annahme, dass Wasserstoff eine zentrale Rolle in kosteneffizienten Dekarbonisierungspfaden spielen kann. Vielmehr sei sein Einsatz mit höheren Kosten für Energiesysteme und Verbraucher verbunden. In den meisten untersuchten Szenarien werden stattdessen Elektrifizierung – insbesondere über Wärmepumpen – und der Ausbau von Fernwärme als effizientere und kostengünstigere Alternativen angesehen.

Ergebnis und Empfehlung

Im Ergebnis bedeutet das, dass in Bezug auf die durch die Wärmeplanung zu erfüllende Aufgabe der Planungssicherheit eine große und über viele Jahre anhaltende Unsicherheit gegenüber Bürgerinnen und Bürgern entstehen wird, wenn Wasserstoffnetzausbaubereiche zum jetzigen Zeitpunkt als belastbare Planung oder als Prüfgebiet angekündigt werden. Dies gilt insbesondere dann, wenn es sich bei den Wasserstoffnetzausbaubereichen um Gebiete mit vorrangiger Wohnnutzung ohne industrielle Nutzung handelt.⁶⁷

Nach Prüfung der vorgenannten Argumentation wird daher folgende Vorgehensweise für die kommunale Wärmeplanung empfohlen:

⁶⁵ Rosenow, „A Meta-Review of 54 Studies on Hydrogen Heating“, 1.

⁶⁶ Vgl. Rosenow, „A Meta-Review of 54 Studies on Hydrogen Heating“.

⁶⁷ Manche industriellen Prozesse müssen mit Wasserstoff transformiert werden, um klimaneutral zu werden, weil Elektrifizierung allein physikalisch, chemisch oder wirtschaftlich an Grenzen stößt. Beispielsweise können hohe Temperaturen durch Elektrifizierung nicht effizient bzw. wirtschaftlich erreicht werden, daher wird hier oft auf die Verbrennung von Wasserstoff zurückgegriffen.

- Enge Abstimmung mit lokalen Industriebetrieben, die zukünftig auf Wasserstoff angewiesen sein könnten. Hier ist explizit zu erfragen, ob bereits Pläne zur Transformation vorliegen und in welchem Umfang zukünftig Wasserstoff benötigt wird.
- Verzicht auf die Darstellung von Wasserstoffgebieten in der kommunalen Wärmeplanung insbesondere dann, wenn der Wasserstoff auch nicht in industriellem Kontext zukünftig genutzt werden soll.
- Prüfung mit zuständigem Gasnetzbetreiber, inwieweit und für welche Gebiete die Erstellung einer konkreten Transformationsplanung grundsätzlich in Frage kommt (ggf. Aufforderung an den Netzbetreiber, auf Grundlage der im Wärmeplan dargestellten Gebiete einen zunächst vorläufigen, jedoch an den Vorgaben der Bundesnetzagentur orientierten konkreten Transformationsplan vorzulegen).

Sollte die planungsverantwortliche Stelle entscheiden, ein Wasserstoffnetzgebiet in die kommunale Wärmeplanung aufzunehmen, schlagen wir folgenden Maßnahmenablauf vor:

1. Prüfung mit zuständigem Gasnetzbetreiber, inwieweit und für welche Gebiete die Erstellung einer konkreten Transformationsplanung grundsätzlich in Frage kommt. Grundlage sollte der prognostizierte Wasserstoffbedarf in der Industrie sein.
2. Aufforderung an den Netzbetreiber, auf Grundlage der im Wärmeplan dargestellten Gebiete einen zunächst vorläufigen, jedoch an den Vorgaben der Bundesnetzagentur orientierten konkreten Transformationsplan vorzulegen. Dies umfasst auch die Darstellung von wirtschaftlichen Kennzahlen („Businessplan“).
3. Auf Basis des dann gültigen Landesrechts Entscheidung durch die planungsverantwortliche Stelle, per Satzung oder vergleichbar oder in der Fortschreibung der Wärmeplanung Wasserstoffprüf- bzw. -ausbaugebiete verbindlich auszuweisen.
4. Anschließend kann die planungsverantwortliche Stelle gemeinsam mit dem Gasnetzbetreiber einen Fahrplan zur Prüfung bei der Bundesnetzagentur einreichen. Dies bedeutet eine Umwandlung des unverbindlichen Transformationsplan zu einem verbindlichen Transformationsplans. Maßgebend sind die hier die durch die Bundesnetzagentur definierten Anforderungen.
5. Ggf. ist durch die planungsverantwortliche Stelle in Einklang mit dem dann gültigen Energiewirtschaftsrecht zu prüfen, inwieweit sich die Verbindlichkeit des Transformationsplans im Rahmen des nächsten Konzessionsverfahrens zum Gasnetz vertraglich zusichern lässt.

Für den aktuellen Stand der Wärmeplanung in Haßloch werden daher keine Wasserstoffgebiete als Wärmeversorgungsgebiete ausgewiesen. Sollte die Gemeindewerke Haßloch in Zukunft zu

dem Ergebnis kommen, dass Wasserstoffgebiete sinnvoll in Haßloch abbildbar sind, können diese Erkenntnisse in einer Fortschreibung der Wärmeplanung aufgenommen werden. Zum jetzigen Zeitpunkt ist die Wahrscheinlichkeit dafür aufgrund der skizzierten Rahmenbedingungen als sehr gering einzuschätzen.

4.8 Potenziale zur zentralen Wärmespeicherung (Fabian)

Zentrale Wärmespeicher können nach der Länge des Speicherbetriebs in Kurzfristspeicher, mittelfristige Speicher und saisonale Wärmespeicher unterteilt werden. Jede dieser Speicherarten erfüllt unterschiedliche Anforderungen im Energiesystem und trägt auf ihre Weise zur effizienten Nutzung von Wärmeenergie bei.⁶⁸

Kurzfristige Wärmespeicher speichern Wärme für Stunden bis wenige Tage. Sie dienen vor allem dazu, Lastspitzen zu glätten und den Betrieb von Heizsystemen effizienter zu gestalten. Die Pufferspeicher sind meistens Warmwasserspeicher, in denen Warmwasser in gut isolierten Edelstahltanks gespeichert wird. Sie zeichnen sich durch schnelle Lade- und Entladezeiten sowie geringe Kosten aus, haben jedoch eine begrenzte Speicherkapazität.

Mittelfristige Wärmespeicher überbrücken Zeiträume von mehreren Tagen bis zu wenigen Wochen. Sie sind besonders nützlich, um wetterbedingte Schwankungen auszugleichen oder den Betrieb über Wochenenden zu optimieren. Kombiniert man Wärmepumpen mit mittelgroßen Wärmespeichern, kann die Wärmepumpe in einer auf dynamische Strompreise bzw. dynamischen Netzentgelten optimierten Fahrweise betrieben werden. Dies senkt die Betriebskosten. Kombiniert man den Wärmespeicher mit einer KWK-Anlage, dann kann Stromerzeugung und Wärmenutzung getrennt werden. Die eingesetzten Technologien reichen von gut isolierten Wasserspeichern bis hin zu innovativen Eisspeichern. Wärmespeicher, die kurz- bis mittelfristige Schwankungen ausgleichen können sind standardmäßig in jeder Energiezentrale verbaut.

Saisonale Wärmespeicher sind darauf ausgelegt Wärme über mehrere Monate hinweg zu speichern – etwa die im Sommer gewonnene Solarwärme, die dann im Winter genutzt wird. Sie kommen vor allem in Fernwärmenetzen oder großen solarthermischen Anlagen zum Einsatz. Weitere Anwendungsfelder für große Wärmespeicher ergeben sich, wenn die Volllaststundenzahl des Wärmeerzeugers erhöht werden soll, beispielsweise in Kombination mit Tiefengeothermie, mit Abwärme aus Rechenzentren oder anderer industrieller Abwärme. Mittlere und große Wärmespeicher in Kombination mit elektrischen Direktheizern oder Wärmepumpen können als Power-To-Heat Anwendungen in Zusammenarbeit mit dem Strom-Übertragungsnetzbetreiber realisiert

⁶⁸ Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK), *Speicher für die Energiewende*.

werden, um Lastspitzen im Stromnetz zu glätten. Typische Technologien sind Behälter Wärmespeicher, Erdbecken-Wärmespeicher, Erdsonden-Wärmespeicher und Aquifer-Wärmespeicher, die große Mengen an Wärme im Boden oder in (Grund-)Wasser speichern können. Diese Speicher ermöglichen eine saisonale Verschiebung von Energieangebot und -nachfrage, erfordern jedoch viel Platz und hohe Investitionen.

Bislang ist nicht bekannt, ob Wärmespeicher für Haßloch eine Rolle spielen. Jedoch sollte dieser Sachverhalt in jeder Fortschreibung der Wärmeplanung geprüft werden. Bspw. sollten Freiflächen in der Nähe von Wärmenetzen regelmäßig geprüft werden, ebenso wie Nutzungsänderungen (Umnutzung bestehender Gebäude, Nachnutzungen von Gebäudekomplexen) im Siedlungsbereich oder sonstige Möglichkeiten, woraus freie Flächen entstehen könnten.

4.9 Zusammenfassung der Potenziale

Der Wärmebedarf muss künftig aus erneuerbaren Energiepotenzialen gedeckt werden, um das Ziel der Klimaneutralität zu erreichen. Im Nachfolgenden sind, die im Zuge der Potenzialanalyse ermittelten, realisierbaren Potenziale in ihrer Gesamtheit, unterteilt nach Wärmegewinnung und Stromgewinnung, dargestellt. Die Gesamtsumme der Wärmeerzeugung beläuft sich auf **146,8 GWh/a**, die der Stromerzeugung auf **145,5 GWh/a**.

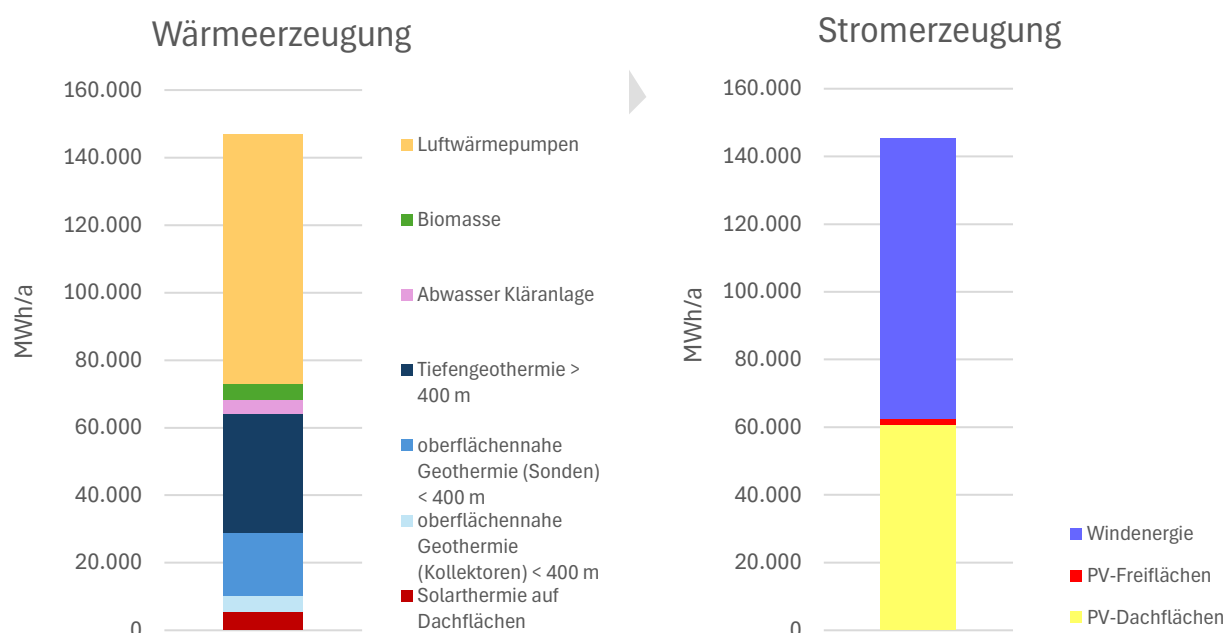


Abbildung 38: Zusammenfassung der realisierbaren Potenziale erneuerbarer Energien

5 Zielszenario und Umsetzungsstrategie für Haßloch

Kapitel 5.1 zeigt die voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete, auf deren Basis die in Kapitel 5.2 beschriebenen Energie- und Treibhausgasbilanzen des Zielszenarios für die Jahre 2030, 2035, 2040 und 2045 berechnet werden.

Die Umsetzungsstrategie in Haßloch umfasst folgende Bausteine:

- Maßnahmenkatalog (Kap. 5.3),
- Verstetigungsstrategie, Controlling und Fortschreibung (Kap. 5.4).

5.1 Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete

5.1.1 Abgrenzung der Wärmeversorgungsgebiete in Haßloch

Auf Grundlage der untersuchten Potenziale sowie der Bestandsanalyse werden **Wärmeversorgungsgebiete** für die Gemarkung Haßloch abgegrenzt. Die Wärmeversorgungsgebiete dienen einer zielgerichteten Beschreibung der zukünftigen Wärmeversorgungsstruktur für die Jahre 2030, 2035, 2040 und 2045. Dabei stellen Überlegungen zur künftigen Wärmeversorgung innerhalb der Gebiete das Hauptkriterium für die Grenzziehung der Gebiete dar. Diese erfolgt insbesondere unter Betrachtung der Wärmeliniendichte, also der potenziellen Abnahme(dichte) von Wärme entlang von Straßenabschnitten. Weitere Einteilungskriterien sind:

- die städtebauliche Struktur unter Betrachtung von Gebäudealtersklassen und damit einhergehenden Einsparungs-/Sanierungspotenzialen,
- Nutzungsarten innerhalb der Gebiete (Wohnen, Gewerbe, Industrie, komm. Liegenschaften, Gemeinwesen),
- die Netzsituation im Bestand, insbesondere die Verfügbarkeit von Gas- und Wärmenetzen,
- und das Vorhandensein große Verbraucher als Ankerkunden.

Die Abgrenzung der Gebiete in Abbildung 39 erfolgt dabei konzeptionell und verläuft nicht immer gebäudescharf. Die Ausweisung der Wärmeversorgungsgebiete wurde in enger Abstimmung mit der Gemeinde sowie den Gemeindewerken Haßloch festgelegt.

Die Einteilung der Wärmeversorgungsgebiete erfolgt in folgende Gebietskategorien:

- Wärmeversorgungsgebiet für eine dezentrale Versorgung,
- Wärmeversorgungsgebiet für ein Wärmenetz,
- Wärmeversorgungsgebiet für ein Wasserstoffnetz (kommt nicht vor),
- oder Prüfgebiet.

Bei „**Prüfgebieten**“ handelt es sich um Teilgebiete, deren prägende Wärmeversorgungsart noch nicht abschließend feststeht und daher im weiteren Prozess noch zu prüfen ist. Dies ist z. B. dann der Fall, wenn eine Eignung für ein Wärmenetz besteht, jedoch die Umsetzung aus wirtschaftlichen oder anderen Gründen noch offen ist. Insbesondere über die Entwicklung in den Prüfgebieten sind Akteure und die Bürgerschaft laufend zu informieren, um frühzeitig Handlungs- und Planungssicherheit für die Betroffenen sicherzustellen.

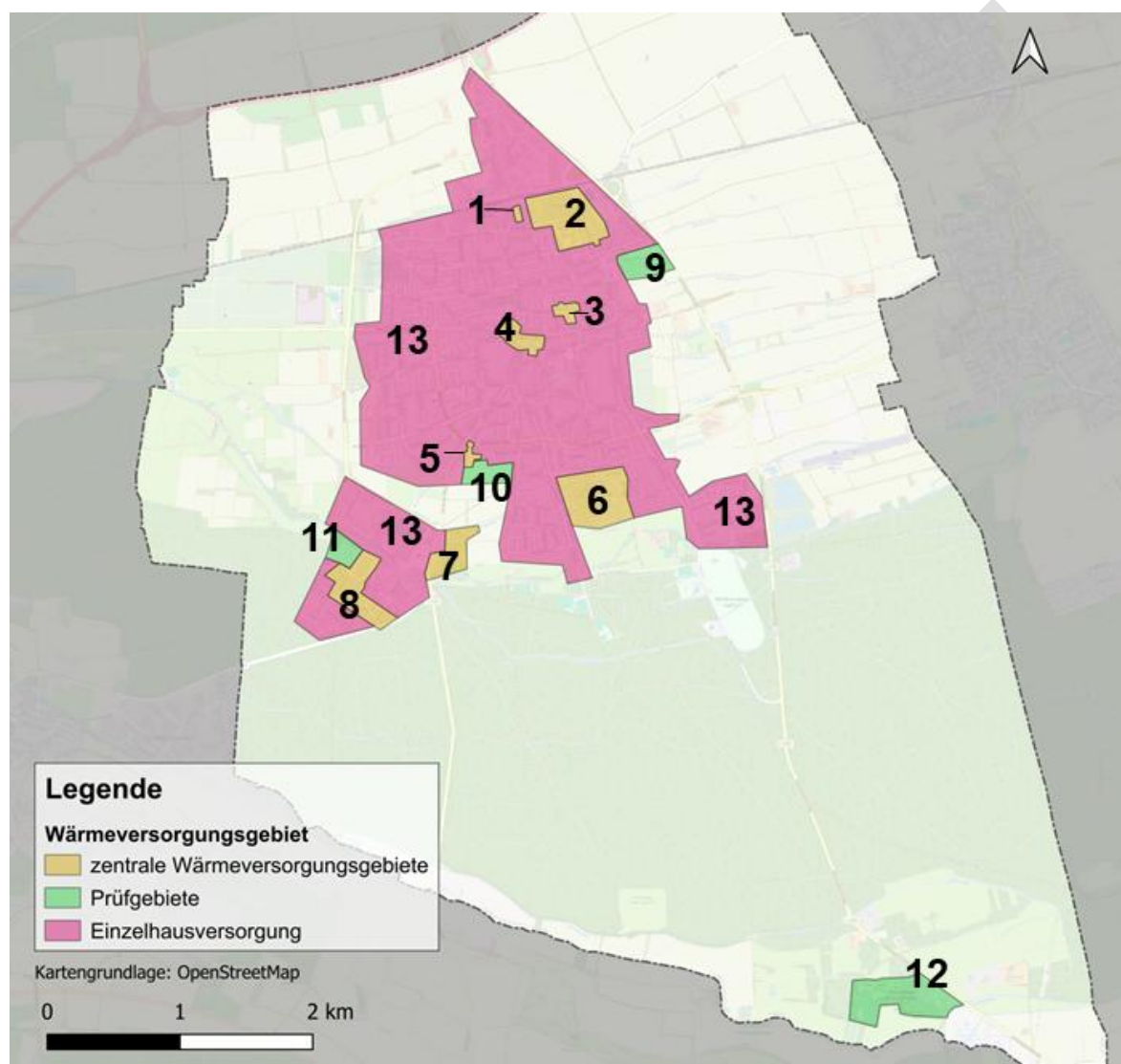
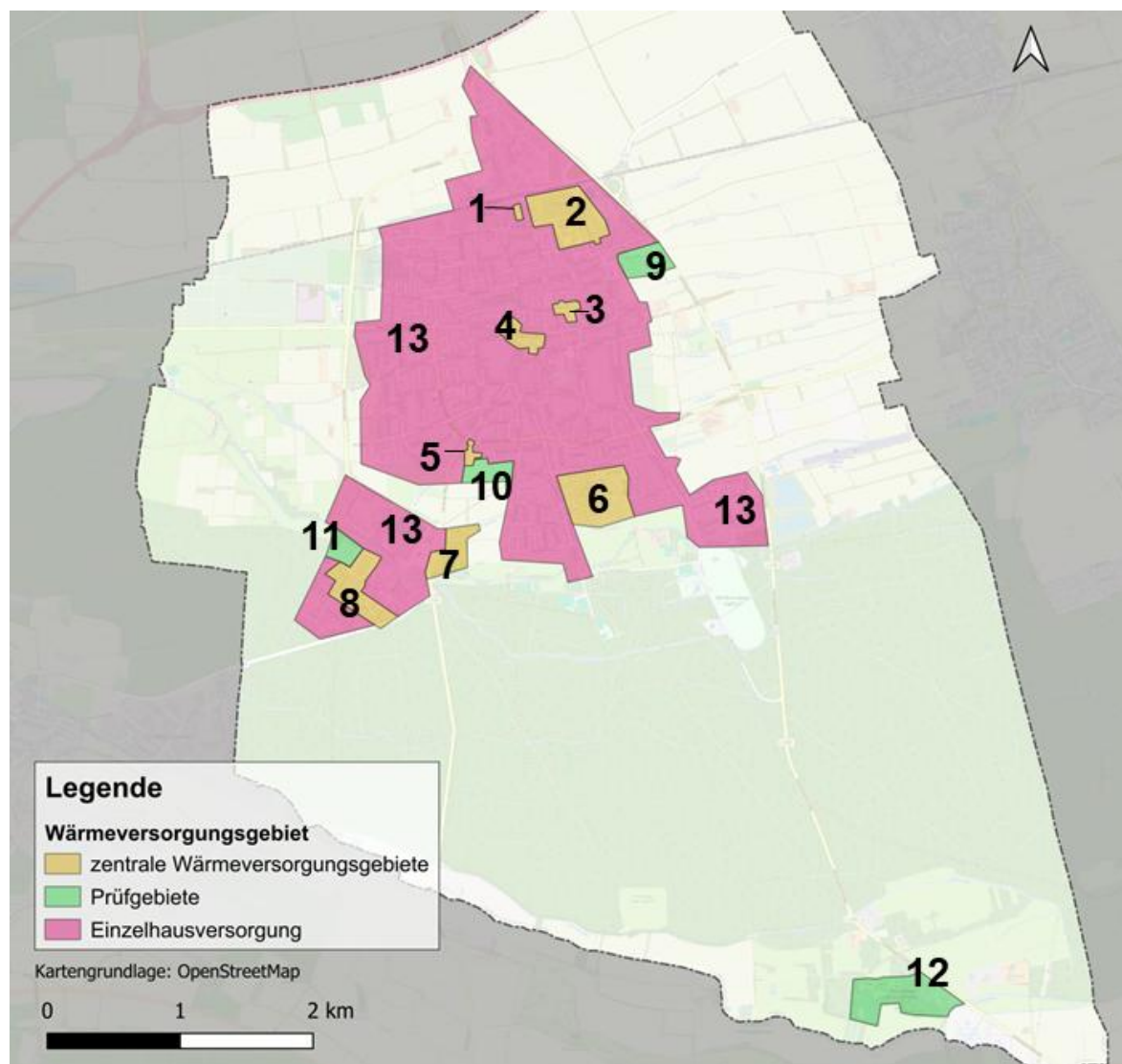


Abbildung 39 zeigt die Einteilung des beplanten Gebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete, inklusive Berücksichtigung der Betrachtungszeiträume der Jahre 2030, 2035 und 2040. Eine Transformation der Bestandsnetze muss spätestens bis zum Zieljahr 2045 vollständig erfolgt sein. Die dezentralen Gebiete (Einzelversorgungsgebiete) sollen sukzessive auf eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung umgestellt werden, sodass hier lediglich das Zieljahr 2045 greift, bis dieser Pfad abgeschlossen wird. Diese Transformation ist stark abhängig von den gesetzlichen Regelungen (GEG) und der Investitionsentscheidung der Eigentümerschaft. Für die im Plan

dargestellten Prüfgebiete kann bislang kein Zeithorizont oder eine Aussage über die Art der künftigen Wärmeversorgung getroffen werden.⁶⁹



Nr.	Name	Wärmeversorgung
1	Industriestraße	Wärmenetzversorgungsgebiet
2	Gewerbe Nord	Wärmenetzversorgungsgebiet
3	Zentrum Ost	Wärmenetzversorgungsgebiet
4	Zentrum Mitte	Wärmenetzversorgungsgebiet
5	Kunterbunt	Wärmenetzversorgungsgebiet
6	Südlich der Rosenstraße	Wärmenetzversorgungsgebiet
7	TSG / TC	Wärmenetzversorgungsgebiet
8	Gewerbe Süd	Wärmenetzversorgungsgebiet

⁶⁹ Hier muss zunächst in weitergehenden Untersuchungen geprüft werden, ob sich eine Umsetzung von Wärmenetzen vor allem wirtschaftlich abbilden lässt. Die grundsätzlichen Anforderungen an eine Wärmenetzeignung, d. h. Lage, Verfügbarkeit technischer Potenziale und Platz für Erzeugungsanlagen sowie eine ausreichende Wärmeabnahme sind gegeben.

9	Neubaugebiet 1	Prüfgebiet
10	Neubaugebiet 2	Prüfgebiet
11	Neubaugebiet 3	Prüfgebiet
12	Plopsaland	Prüfgebiet
13	Dezentrale Versorgungsstrukturen	Einzelhausversorgung

Abbildung 39: Einteilung des beplanten Gebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete

Für alle Gebäude, die keinem gezeigten Wärmeversorgungsgebiet zugeordnet sind, wird davon ausgegangen, dass sich diese Strukturen individuell mit Wärme versorgen.

Anhang 1 enthält für alle Wärmeversorgungsgebiete Steckbriefe, welche die weiterführende operative Arbeit der Verwaltung mit den Ergebnissen der kommunalen Wärmeplanung erleichtern. Der Bürgerschaft ermöglichen sie bei Bedarf eine zusammenfassende und übersichtliche Information über die betroffenen Gebiete.

Wie gut ein Gebiet für die dezentrale Versorgung bzw. für ein Wärme- oder Wasserstoffnetz geeignet ist, wird nach den folgenden Kriterien bewertet, welche aus dem Leitfaden Wärmeplanung⁷⁰ abgeleitet sind:

- (1) voraussichtliche Wärmegestehungskosten,
- (2) Realisierungsrisiko und Versorgungssicherheit,
- (3) kumulierte Treibhausgasemissionen.

(1) Die **voraussichtlichen Wärmegestehungskosten** umfassen sowohl die Investitionskosten einschließlich Infrastrukturausbau als auch Betriebskosten, die sich über die Lebensdauer der Anlagen ergeben. Der Energieträgerpreis bis 2045 ist dabei mit starken Unsicherheiten behaftet, weshalb eine qualitative Einschätzung der genauen Quantifizierung vorgezogen wird. Demnach bilden für die Kostenbetrachtung bzw. die Einschätzung der voraussichtlichen Gestehungskosten folgende Indikatoren die Bewertungsgrundlage:

- Wärmeliniendichte,
- Vorhandensein potenzieller Ankerkunden für ein Wärme-/Wasserstoffnetz,
- erwarteter Anschlussgrad an Wärme-/Gasnetze, wenn ein Netz vorhanden ist oder erwartet wird,
- langfristiger Prozesswärmebedarf,
- Vorhandensein von Wärme- oder Gasnetzen im Teilgebiet,
- spezifische Investitionskosten für Ausbau/Bau eines Wärmenetzes

⁷⁰ Ortnet u. a., *Leitfaden Wärmeplanung. Empfehlungen zur methodischen Vorgehensweise für Kommunen und andere Planungsverantwortliche*.

- sowie gebäudeseitige Anschaffungs- und Investitionskosten.

Zudem wird davon ausgegangen, dass die Preise und auch die Verfügbarkeit von Wasserstoff nicht für eine Nutzung im Wohn- oder Gewerbesektor geeignet sind. Lediglich Industriebetriebe mit hohem Prozesswärmebedarf sind aus wirtschaftlicher Sicht für eine Betrachtung einer künftigen Wasserstoffversorgung von Relevanz (vgl. Kapitel 4.7). Für eine Wärmenetzeignung sind insbesondere eine hohe künftige Wärmeabnahme (Wärmelinienendichte) oder potenzielle Ankercunden von Relevanz, die eine konstante Abnahme gewährleisten.

(2) Für das **Realisierungsrisiko und die Versorgungssicherheit** wird eine qualitative Bewertung anhand der folgenden Indikatoren vorgenommen:

- Risiken hinsichtlich Auf-/Aus-/Umbau der Bestandsinfrastruktur,
- Risiken hinsichtlich rechtzeitiger Verfügbarkeit von Energieträgern / lokalen Wärmequellen,
- Resilienz gegenüber sich ändernden Rahmenbedingungen.

Aufgrund der Unsicherheiten zur Verfügbarkeit von Wasserstoff wird für diesen lediglich die Bewertung „sehr wahrscheinlich ungeeignet“ vergeben. Außerdem müssen bestehende Wärmenetze zukünftig transformiert werden, sofern sie zum Status Quo noch mit fossilen Energieträgern betrieben werden.

(3) Beim Indikator der **kumulierten Treibhausgasemissionen** werden diejenigen Treibhausgasemissionen betrachtet, die sich aus der Entwicklung des Energiebedarfs und der sukzessiven Umstellung der Wärmeerzeugung in den betrachteten Wärmeversorgungsgebieten ergeben. Dabei spielt die Art der künftigen Wärmeversorgung sowie der Zeitpunkt der jeweiligen Umstellung eine übergeordnete Rolle.

Beispielsweise können die kumulierten fossilen Emissionen bei Wärme- oder Wasserstoffnetzen, die erst nach 2045 umgestellt werden, sehr hoch sein, da die Energiegewinnung durch Verbrennungsprozesse länger anhalten wird als bei dezentralen Gebieten, bei denen die Umstellung auf erneuerbare Optionen potenziell früher erfolgen wird oder bereits erfolgt ist.

Die Bewertung der Gebiete hinsichtlich der Versorgungsvarianten nach den in diesem Kapitel angeführten Kriterien kann in Anhang 1 für jedes Gebiet entnommen werden.

5.1.2 Abbildungen gemäß § 19 WPG (2) – Darstellungen der Wärmeversorgungsarten für das Zieljahr unter Angaben von Eignungsstufen

Die Abbildungen in Anhang 3 zeigen die Eignungsstufen der voraussichtlichen Wärmeversorgungsarten für die Wärmeversorgungsgebiete nach dem folgenden Eignungsmaßstab gemäß § 19 WPG (2):

1. die Wärmeversorgungsart ist für dieses Gebiet im Zieljahr sehr wahrscheinlich geeignet;
2. die Wärmeversorgungsart ist für dieses Gebiet im Zieljahr wahrscheinlich geeignet;
3. die Wärmeversorgungsart ist für dieses Gebiet im Zieljahr wahrscheinlich ungeeignet;
4. die Wärmeversorgungsart ist für dieses Gebiet im Zieljahr sehr wahrscheinlich ungeeignet.

Die Einschätzung erfolgt jeweils für die Eignung zur dezentralen Versorgung, zur Versorgung über ein Wasserstoffnetz und zur zentralen Wärmeversorgung über ein Wärmenetz.

5.2 Zielszenario

5.2.1 Energiebilanzen

Bevor die aus den voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebieten resultierenden Energiebilanzen gezogen werden, werden zunächst methodisch die Zuweisungen der relevanten Energieträger erläutert. Der Energiemix für künftig mittels Wärmenetz versorgte Gebiete sowie für künftig dezentral versorgte Gebiete ergibt sich aus der nachfolgend erläuterten Zuteilungslogik.

Angenommener Energieträgermix für Wärmenetzgebiete:

Der im Rahmen der Wärmeplanung berücksichtigte künftige **Energieträgermix** des Zielszenarios für die Wärmenetzgebiete wurde in direkter Abstimmung mit der Gemeinde festgelegt und ist in nachstehender Tabelle 8 zusammengefasst. Für die Gebiete wird angenommen, dass bis 2045 eine Anschlussquote an das Wärmenetz von 70 % (bezogen auf den Wärmebedarf) vorliegt bzw. vorliegen wird. Die restlichen 30 % werden durch dezentrale Heizungslösungen, wie z. B. Luftwärmepumpen, gedeckt werden.

Tabelle 8: Anteile erneuerbarer Energien an der künftigen Versorgung von Wärmenetzgebieten⁷¹

Gebietsname	Anteile der für das Zielszenario angenommenen Energieträger im Zieljahr
<i>Industriestraße</i>	Noch nicht definiert.
<i>Gewerbe Nord</i>	60 % Großwärmepumpe (Strom + Umweltwärme); 20 % dezentrale Versorgung via Luft-Wärmepumpe 20 % Industrielle Abwärme
<i>Zentrum Ost</i>	60 % Oberflächennahe Geothermie; 30 % dezentrale Versorgung via Luft-Wärmepumpe 10 % dezentrale Versorgung via Biomasse
<i>Zentrum Mitte</i>	70 % Oberflächennahe Geothermie; 20 % dezentrale Versorgung via Luft-Wärmepumpe 10 % dezentrale Versorgung via Biomasse
<i>Kunterbunt</i>	70 % Großwärmepumpe (Strom + Umweltwärme) 30 % dezentrale Versorgung via Luft-Wärmepumpe
<i>Gewerbe Süd</i>	60 % Großwärmepumpe (Strom + Umweltwärme);

⁷¹ Bei den in Tabelle 8 genannten Wärmepumpen handelt es sich um zentrale Großwärmepumpen, die entsprechende Anteile des Energiebedarfs in den Wärmenetzen decken können.

Südlich der Rosenstraße

TSG / TC

20 % dezentrale Versorgung via Luft-Wärmepumpe

20 % Industrielle Abwärme

Noch nicht definiert.

Noch nicht definiert.

Da die Transformation der bestehenden Wärmenetze derzeit noch nicht vorliegt, wird im Wärmemix, der im Zielszenario des vorliegenden Wärmeplans erarbeitet wurde, primär auf die potenziellen Wärmenetzversorgungsgebiete eingegangen. Da derzeit nahezu alle bestehenden Wärmenetze durch fossiles Erdgas (vgl. Tabelle 6) mit Wärme erzeugt werden, wurde bei der Planung der potenziellen Wärmenetze eine von den bestehenden Netzen unabhängige Wärmeerzeugung gewählt. Lediglich die Wärmenetze *Industriestraße*, *südlich der Rosenstraße* und *TSG / TC* haben somit keinen erneuerbaren Erzeugungspfad erhalten, da diese drei bestehenden Wärmenetze nicht derzeit keine Erweiterung durch die Wärmeplanung vorsehen. Der Transformationspfad muss demnach unabhängig vom Wärmeplan erfolgen. Falls im Rahmen der Wärmeplanung noch Ideen zur Transformation dieser drei Netze aufkommen, werden diese nachträglich noch eingefügt. Ansonsten sollte in der Fortschreibung des Wärmeplans die Transformation der Wärmenetze berücksichtigt werden.

Der angenommene Energiemix für **dezentrale Gebiete** ergibt sich aus der folgenden Systematik: Zunächst wird auf Gebäudeebene identifiziert, ob sich das Gebäude für eine Luftwärmepumpe eignet, wobei insbesondere Abstandsflächen zu umliegenden Gebäuden berücksichtigt werden. Zudem werden Straßen, Plätze und weitere Ausschlussflächen im Siedlungsbereich identifiziert. Wird eine Luftwärmepumpennutzung als ungeeignet eingestuft, wird das Gebäude im nächsten Schritt der Versorgung mit oberflächennaher Geothermie zugeordnet. Hierbei werden zunächst die Erdsonden-Potenziale und im Anschluss die Erdwärmekollektoren-Potenziale geprüft. Sollten auch hierfür Restriktionen vorliegen, die eine Nutzung oberflächennaher Geothermie einschränken, wird dem Gebäude ein Biomassekessel zugeordnet.

Hinweis: Bei den Annahmen handelt es sich jeweils um einen möglichen Weg zur treibhausgasneutralen Wärmeversorgung in den Gebieten. Eine Verpflichtung, z. B. zum Anschluss an ein Wärmenetz oder zur Realisierung einer bestimmten dezentralen Lösung, wird dadurch nicht begründet.

Endenergiebedarf

Abbildung 40 enthält den **Endenergiebedarf** für den Wärmesektor (in kWh/a), gegliedert nach Energieträgern. Ziel der Wärmeplanung ist eine klimaneutrale Wärmeversorgung bis zum Jahr 2045. Dazu ist eine Ablösung der fossilen Energieträger notwendig, weshalb die Anteile von Erdgas und Heizöl in den Szenarien bis 2030, 2035 und 2040 zunächst sinken und bis 2045 auf null reduziert sind.

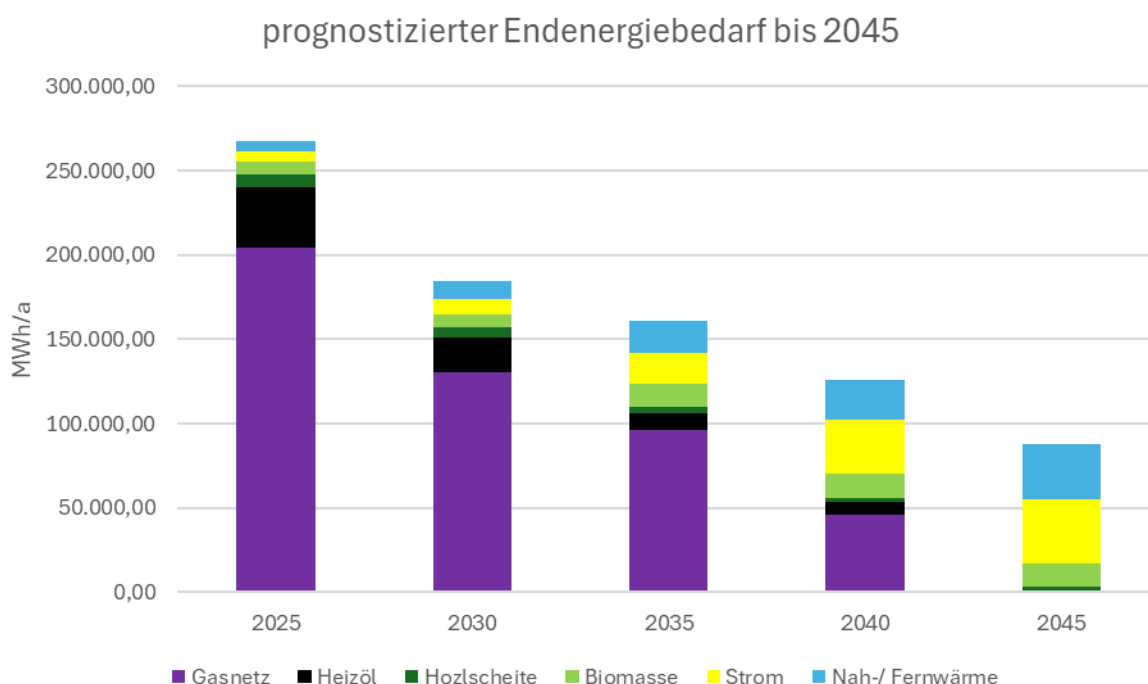


Abbildung 40: Endenergiebilanz Status Quo („Ist“) und für das Zielszenario der Jahre 2030, 2035, 2040 und 2045 nach Energieträger

Die Entwicklung der Energieträger hin zum Zieljahr wird stetig weg von fossilen und hin zu erneuerbaren Energien vorangetrieben. Das Erdgas, welches im Status Quo noch den stärksten Anteil mit über 70 % ausmacht wird erst zum Zieljahr (2045) nicht mehr als Energieträger in Haßloch auftauchen, da dies ein langfristiger Prozess ist, der vor allem auch über die Verfügbarkeit und den Preis geregelt werden wird. Ebenso steht es um den Energieträger Heizöl, der als fossile Energie den zweitgrößten Anteil einnimmt. Wichtig für dem Umschwung auf erneuerbare Energien ist vor allem die Marktfähigkeit dieser Energieträger, sodass der Umstieg von fossil zu erneuerbar auch funktional und nicht auf Kosten des Endverbrauchers umsetzbar ist. Im Zieljahr 2045 wird die Wärmeversorgung in Haßloch komplett auf erneuerbaren Energien beruhen. Vor allem die Verstromung der Wärmeversorgung über Wärmepumpen sowie den Anteil von Nahwärmernetzen mit kleinen Anteilen an Biomasse und Holzspliten spielen hierbei eine Rolle.

Für die Fern-/Nahwärmeversorgung heißt das Folgendes: zum Status Quo werden rund 131 Gebäude mittels Wärme aus einem Wärmenetz versorgt. Bis zum Zieljahr 2045 steigt die Anzahl der wärmenetzversorgten Gebäude unter den Prämissen des Zielszenarios auf ca. 317 Gebäude von 8.664 Gebäuden, bei einer Anschlussquote von 70 %, auf der Gemarkung an. Dies klingt auf den ersten Blick ggf. nach keinem großen Fortschritt, jedoch ist dabei zu beachten, dass die Gemeindewerke Haßloch zum einen bereits 6 Wärmenetze betreibt und dass die, im Rahmen des Wärmeplans geplanten Wärmenetze, diejenigen Gebiete sind, in denen sich Wärmenetze

am meisten aufdrängen (vgl. Kapitel 5.1). Falls in den kommenden Fortschreibungen weitere Wärmenetze als sinnvoll erachten, kann sich diese Zahl weiter nach oben korrigieren.

Somit werden im Zieljahr rund 4 % der Gebäude über ein Wärmenetz versorgt. Somit steigt die Anzahl in den Zwischenjahren 2030, 2035 und 2040 von ca. 131 Gebäuden im Bestand auf 394 Gebäude im Zieljahr 2045.

Während der Anteil leitungsgebundener Wärmeversorgung am Endenergieverbrauch der Wärmeversorgung im Status Quo ca. 79 % ausmacht (davon ca. 205 GWh/a Erdgas, ca. 5,9 GWh/a Nahwärme), sind es im Zieljahr etwa 37 % (dies entspricht ca. 32,3 GWh/a Nahwärme).

Hinsichtlich der **sektoralen Entwicklung** bleibt zu sagen, dass der Sektor Wohnen weiterhin den größten Anteil am Endenergiebedarf der Gemeinde Haßloch haben wird.

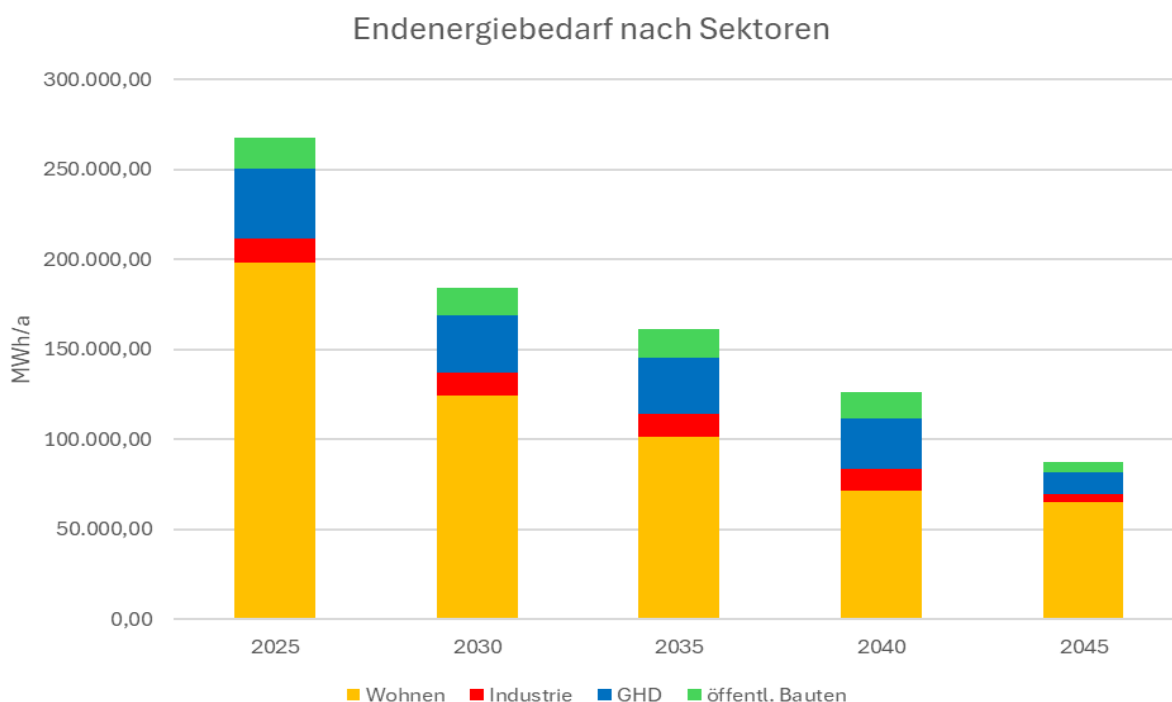


Abbildung 41: Endenergiebilanz Status Quo („Ist“) und für das Zielszenario der Jahre 2030, 2035, 2040 und 2045 nach Sektoren

Durch die Ausnutzung der Sanierungspotenziale und besserer Wirkungsgrade von Heizungstechnologien (z. B. Luft-Wärmepumpen) wird der Endenergiebedarf bzw. -verbrauch künftig deutlich rückläufig sein. Trotz einer hohen Effizienz der Wärmepumpen-Technologie ist bei der Darstellung des Wärmebedarfs (vgl. Abbildung 42) ein erhöhter Strombedarf zu erkennen. Bei einer Wärmepumpe kann eine kWh Strom in bis zu über drei kWh Wärme gewandelt werden (je nach Coefficient of Performance (COP) der jeweiligen Wärmepumpe).

Wärmebedarf (Nutzenergie)

Der Unterschied zwischen Endenergie (= Teil der Primärenergie, der den Verbraucher nach Abzug von Übertragungs- und Umwandlungsverlusten erreicht) und Nutzenergie (= Energie, die dem Endnutzer für seine Bedürfnisse zur Verfügung steht, hier auch als Wärmebedarf bezeichnet) wird auch aus dem Vergleich von Abbildung 42 mit Abbildung 40 deutlich: bei Strom zeigen sich die Wärmebedarfe deutlich höher als die dazu eingesetzte Endenergie.

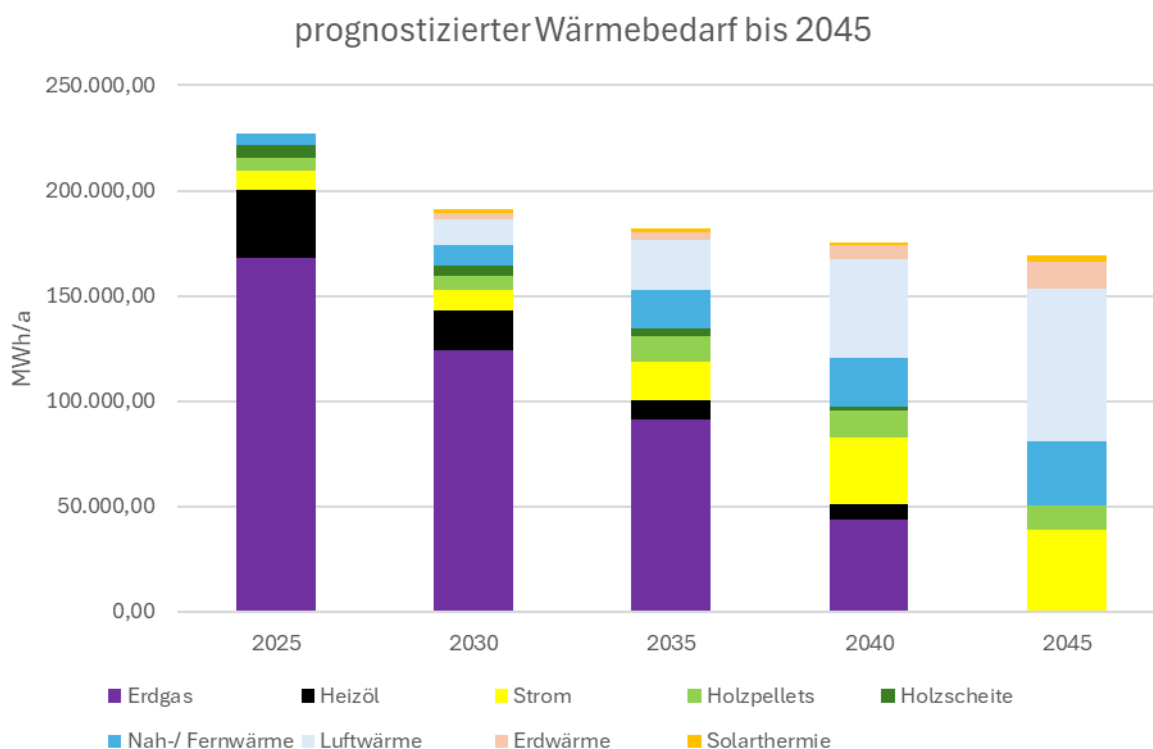


Abbildung 42: Wärmebedarf- bzw. Nutzenergiebilanz Status Quo („Ist“) und für das Zielszenario der Jahre 2030, 2035, 2040 und 2045 nach Energieträger

5.2.1 Versorgungsstruktur

Die Erzeugung des im Zielszenario dargestellten Nah-/Fernwärmeanteils erfolgt über die in Abbildung 43 für die Gemarkung zusammengefassten Energieträger. Diese umfassen oberflächennahe Geothermie, Umweltwärme (und Strom) aus und durch Großwärmepumpen, Biomasse, industrielle Abwärme sowie Luft-Wärmepumpen.

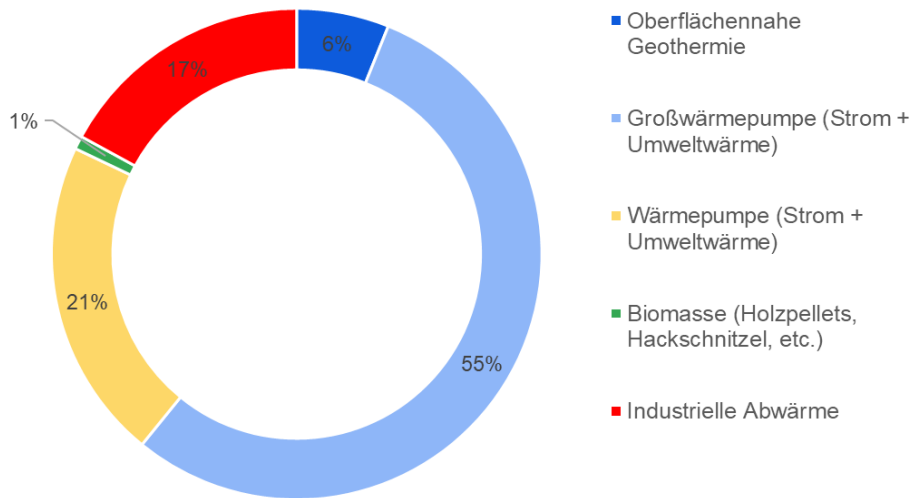


Abbildung 43: Erzeugungsmix des Nahwärmeanteils im Zieljahr 2045 unter Annahme des Zielszenarios

Um das dargestellte Zielszenario zu erreichen, wird es notwendig sein Potenziale erneuerbarer Energien zu nutzen.

Der Anteil von Strom in der Bilanz des Zielszenarios setzt sich dabei aus den Bestandteilen der Stromdirektheizung, der Luftwärmepumpen und der Sole-Wärmepumpen (oberflächennahe Erdwärmekollektoren / oberflächennahe Erdwärmesonden) zusammen. Die nachstehende Abbildung des Bundesverbands Wärmepumpe e.V. zeigt, dass beim Wärmepumpenabsatz der vergangenen Jahre insbesondere Luft-Wasser-Wärmepumpen eingebaut wurden. Die Anteile neuer erdwärmegekoppelter Wärmepumpen sind im Verhältnis deutlich geringer.

Absatzzahlen für Heizungswärmepumpen in Deutschland 2018 bis 2024

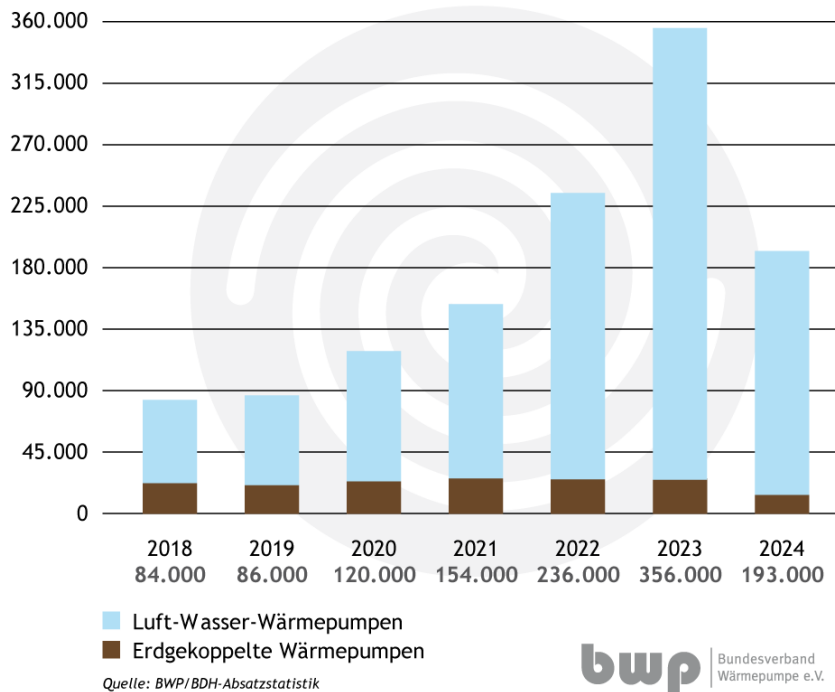


Abbildung 44: Absatzzahlen für Heizungswärmepumpen in Deutschland 2018 bis 2024⁷²

In der Bilanzierung des Zielszenarios ist in Bezug auf die Heizsysteme daher die in Abbildung 45 dargestellte Verteilung gewählt, in welcher der Anteil der Luftwärmepumpen deutlich demjenigen der Erdwärmepumpen überwiegt. Außerdem sind die Fernwärme Übergabestationen der zwei Wärmnetzgebiete im Zieljahr zu sehen.

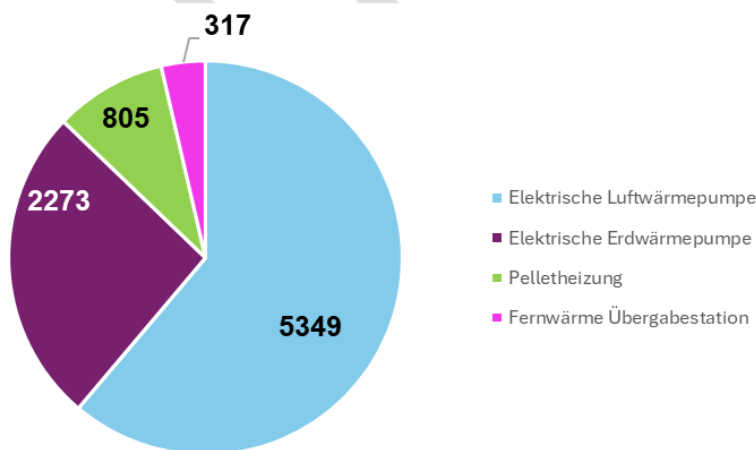


Abbildung 45: Anzahl der Heizsysteme im Zieljahr 2045 unterteilt nach Energieträgern

⁷² Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e. V., „Wärmepumpen: Markt geht auf 193.000 Geräte zurück, aber Vertrauen in die Förderung steigt“.

Durch die dezentralen Wärmepumpenlösungen sowie ergänzend Großwärmepumpen zur Erzeugung von Nahwärme, kommen künftig entsprechende erhöhte Strombedarfe zum Tragen. Für Hauseigentümer von Ein-/Doppel-/Reihen-/Mehrfamilienhäusern kann es sich daher anbieten, diese Wärmeversorgungslösungen gemeinsam mit Dachflächen-Photovoltaik zu betreiben (vgl. 4.5.5).

Zu erkennen sind bei den Heizsystemen im Zieljahr ergänzend auch Biomasseheizungen, welche dort zum Einsatz kommen werden, wo keine Wärmepumpenlösungen umsetzbar sind (z. B. wegen fehlender Flächenverfügbarkeit oder Lärmschutzhemmnissen). Der Anteil von durch Biomasse gedecktem Wärmebedarf in Höhe von ca. 39.683 MWh/a (Nutzenergie) kann ggf. nur in Teilen durch auf der Gemarkung vorhandene Potenziale gedeckt werden, jedoch werden Pellets häufig ohnehin über den Einzelhandel bezogen, welcher mit seinem Angebot von regional bis hin zu überregional reichen kann.

5.2.2 Treibhausgasbilanzen

Zur Berechnung der **THG-Emissionen** (inkl. CO₂-Äquivalente und Vorketten) für 2030, 2035, 2040 und 2045 wurden die heizungsbezogenen Emissionsfaktoren nach Energieträgern des Technikkataloges Wärmeplanung herangezogen.⁷³ Die Angaben sind in Abschnitt 3.2.2 dargestellt.

Die insbesondere für dezentrale Gebiete ausgewiesenen Wärmepumpen tragen wegen des zukünftig noch höheren Anteils an erneuerbarem Strom und der – gegenüber einer Direktstrom-Nutzung – erhöhten Effizienz nur in sehr geringem Ausmaß zur THG-Emissionsbelastung bei.

Unter den Annahmen des Zielszenarios für die Gemeinde Haßloch ist eine fast vollständige Klimaneutralität für die Gemarkung möglich, wie die nachfolgende Abbildung 46 zeigt.

⁷³ Langreder u. a., *Technikkatalog Wärmeplanung*.

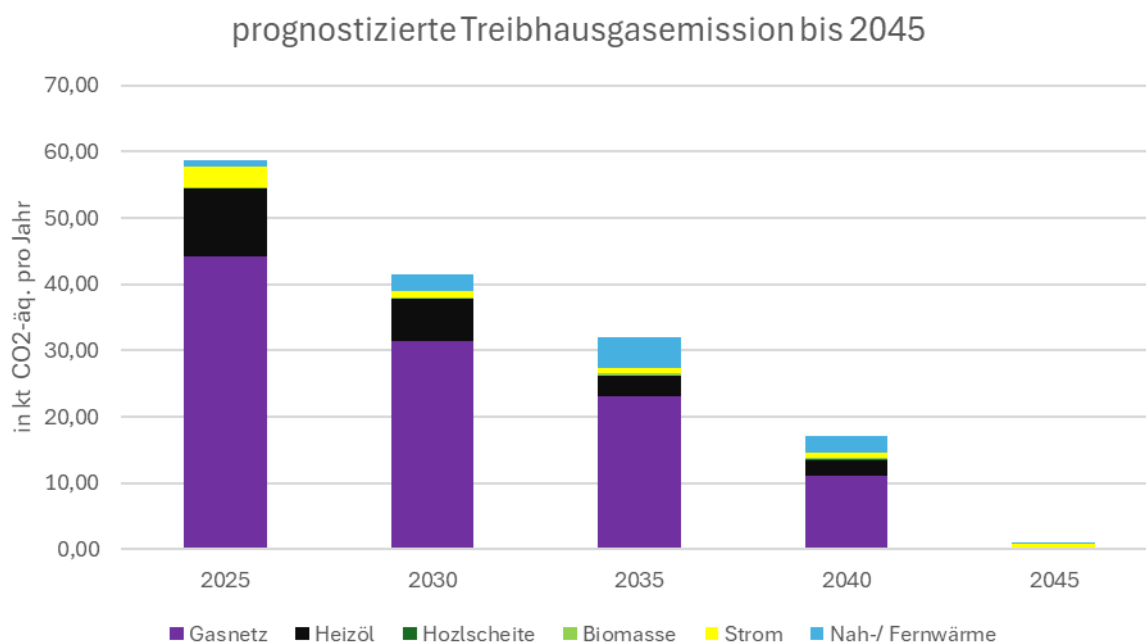


Abbildung 46: Treibhausgasbilanz Status Quo („Ist“) und für die Zielszenarien der Jahre 2030, 2035, 2040 und 2045

Im Wärmebereich wurden zum Status Quo insgesamt THG-Emissionen von 58,76 kt emittiert. Bis 2045 wird ein Rückgang von ca. 97 % auf dann 1,25 kt CO₂äq/a berechnet. Insbesondere ist das auf den Rückgang des Energieverbrauchs der fossilen Energieträger Erdgas und Heizöl zurückzuführen, deren Anteil aktuell noch bei 93 % der Emissionen liegt.

Es wird damit gerechnet, dass der Rückgang des Erdgases sowohl in der Einzelhausversorgung, als auch als Energieträger für die Wärmenetze, nach und nach zurückgeht. Deshalb werden die Treibhausgasemissionen auch für die Wärmenetze noch mit einem gewissen Anteil an Erdgas gerechnet, wodurch gerade in den Stützjahren 35 und 40 die Nah-/Fernwärme im Vergleich mit dem Zieljahr 2045 noch einen großen Emissionsgehalt aufweist. Im Zieljahr wird auch die Erzeugung der Wärme für die Wärmenetze in Haßloch vollkommen auf erneuerbaren Energien beruhen und somit kaum Emissionen aufweisen.

In Abbildung 47 sind die Emissionen für das Zieljahr 2045 nach Energieträger dargestellt. Hierbei spielen nur erneuerbare Energieträger eine Rolle. Jedoch sind selbst erneuerbare Energieträger nicht immer ganz frei von Emissionen (Vgl. Tabelle 5). In Haßloch spielen demnach im Zieljahr 2045 bei der Treibhausgasemission lediglich Wärmenetze, Strom sowie Biomasse und Holz eine Rolle

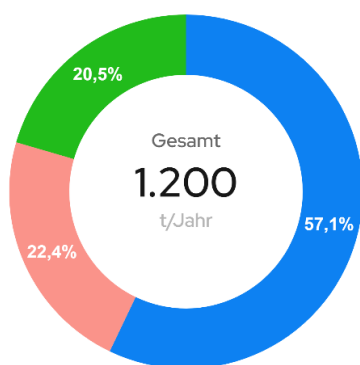


Abbildung 47: Treibhausgasemissionen nach Energieträger für das Zieljahr 2045

5.3 Maßnahmenkatalog

Die Umsetzung des Wärmeplans kann nur schrittweise über einen langfristigen Zeitraum erfolgen. Folglich wird auch der Transformationspfad in einzelnen Schritten und durch verschiedene Einzelmaßnahmen beschrieben.

Folgende Strategiefelder wurden dabei definiert:



Abbildung 48: Strategiefelder Maßnahmenkatalog

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurden fünf zentrale Strategiefelder identifiziert, die als Leitlinien für die Umsetzung einer erfolgreichen Wärmewende dienen. Jedes dieser Felder adressiert einen wesentlichen Aspekt der Transformation hin zu einer klimaneutralen und resilienten Wärmeversorgung. Grundsätzlich können viele der Maßnahmen nicht ausschließlich einem Strategiefeld zugeordnet werden. Um eine möglichst große Übersichtlichkeit zu gewährleisten, wurden die Maßnahmen dem Strategiefeld zugeordnet, unter das sie am besten einzuordnen sind.

A) Potenzialerschließung und Ausbau Erneuerbarer Energien

Dieses Strategiefeld zielt darauf ab, lokal vorhandene Potenziale für erneuerbare Wärmequellen systematisch zu identifizieren und nutzbar zu machen. Dazu zählen z.B. Abwärmepotenziale, PV-Freiflächen-Anlagen oder Umweltwärme. Durch die Nutzung dieser Potenziale kann die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen verringert, regionale Wertschöpfung gesteigert und ein wichtiger Beitrag zur Reduktion der Treibhausgasemissionen geleistet werden. Die Potenzialerschließung schafft die Grundlage für eine strategische Planung weiterer Investitionen und Projekte.

B) Wärmenetzausbau und -transformation

Wärmenetze spielen eine Schlüsselrolle in der Wärmewende, insbesondere in dicht besiedelten Gebieten mit hohen Wärmeverbrauchsichten. Dieses Strategiefeld umfasst sowohl die Transformation bestehender Wärmenetze als auch die Entwicklung neuer Wärmenetze. Durch Wärmenetze kann die Wärmeversorgung zentral gesteuert und klimateffizient gestaltet werden. Darüber hinaus müssen Gebäudeeigentümer keine dezentralen Lösungen (z.B. Wärmepumpe, Pelletkessel) kaufen und am eigenen Gebäude platzieren.

C) Sanierung, Modernisierung, Effizienzsteigerung und Heizungsumstellung in Industrie und Gebäuden

Die energetische Sanierung von Gebäuden sowie die Umstellung veralteter Heizsysteme sind essenziell für eine deutliche Reduzierung des Wärmebedarfs und der THG-Emissionen. Dieses Strategiefeld bündelt Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz im Bestand und zur Integration moderner Heiztechnologien. Hier geht es insbesondere darum, Eigentümern eine Hilfestellung zu geben, um in den zahlreichen dezentralen Wärmeversorgungsgebieten die Wärmewende voranzubringen. Eine verbesserte Gebäudehülle, effizientere Anlagentechnik und ein bewusster Umgang mit Energie sind zentrale Hebel für eine kostengünstige und nachhaltige Wärmeversorgung.

D) Kommunikation und Verbraucherverhalten

Technische Maßnahmen allein reichen nicht aus, um die Wärmewende erfolgreich umzusetzen – ebenso entscheidend ist die Mitwirkung der Bürgerinnen und Bürger. Hierbei geht es um

neutrale, zielgerichtete Hilfestellungen in Form passender kommunikativer Formate. Dieses Strategiefeld widmet sich daher der Bewusstseinsbildung, der Information und der aktiven Einbindung der Bevölkerung. Der Startschuss dafür hat bereits im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung mit den verschiedenen Beteiligungsformaten stattgefunden. Neben klassischer Öffentlichkeitsarbeit umfasst es die Entwicklung eines kommunalen Beteiligungs- und Kommunikationsplans, der sicherstellt, dass unterschiedliche Akteure frühzeitig und transparent in Planungs- und Umsetzungsprozesse eingebunden werden. Ziel ist es, Akzeptanz zu fördern, Entscheidungssicherheit zu schaffen und energiebewusstes Verhalten langfristig zu verankern.

E) Strategische Entwicklung

Dieses übergreifende Strategiefeld befasst sich mit der langfristigen Koordination, Priorisierung und Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung z.B. mit Blick auf die personelle Organisation innerhalb der Verwaltung und auf die Erstellung einer entsprechenden Fachkräftestrategie. Damit schafft dieses Feld die strukturellen Voraussetzungen für eine nachhaltige und zielgerichtete Wärmewende auf kommunaler Ebene.

Insgesamt ergänzen sich diese fünf Strategiefelder gegenseitig und bilden gemeinsam ein ganzheitliches Fundament für die Transformation des kommunalen Wärmesystems hin zu einer klimaneutralen Zukunft.

Grundsätzlich befinden sich viele Kommunen in einer schwierigen finanziellen Situation. Daher ist in vielen Fällen eine Querverbindung zum Fördermittelmanagement bzw. die Akquise von Fördermitteln nötig, um für Einzelmaßnahmen entsprechende Förderzugänge zu nutzen und somit die Eigenmittel möglichst zu reduzieren.

In der Startphase sollte der Fokus insbesondere auf der **Schaffung von handlungsfähigen Strukturen in den Verwaltungen** der Gemeinden bestehen. *„Die KWP ist ein fortlaufender, rollierender Prozess und erfordert langfristige Organisationsstrukturen. Nach der Erstellung des kommunalen Wärmeplans beginnt die Detailplanung und Maßnahmenumsetzung, dazu zählen u. a. das Vorantreiben der energetischen Sanierung, die Koordination der Infrastrukturentwicklung, die Sicherung von Flächen im Rahmen der Bauleitplanung, die Genehmigung von Anlagen zur Erzeugung, Verteilung und Speicherung erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme, das Akquirieren und Bereitstellen von finanziellen Mitteln und ggf. die Vergabe von Leistungen an Externe.“⁷⁴*

⁷⁴ Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena), *Erste Schritte in der Kommunalen Wärmeplanung: Die Vorbereitungsphase*, 13.

Die zentralen Zielsetzungen der Gemeinde Haßloch sind:

→ Energetische Sanierung: Sanierungsquote von mindestens 1,0 %

Um den Energieverbrauch deutlich zu senken, müssen die Gebäude energetisch saniert werden. Ferner sollten Einsparpotenziale durch Effizienzsteigerungen der Heizungsanlagen und durch das individuelle Nutzerverhalten genutzt werden. Mit dem Wärmeplan schaffen die Gemeinden die Grundlage für einen klimaneutralen Gebäudebestand. Um dieses Ziel bis 2045 angehen und umsetzen zu können, ist die Beratung, Kommunikation und Information aller relevanten Akteur:innen essenziell. Die Kommunen selbst können im Gebäudebereich nur die Sanierung und den Einsatz der erneuerbaren Energien in den eigenen Liegenschaften umsetzen. Der sonstige Gebäudebestand, d. h. Privatgebäude, Gewerbebetriebe oder beispielsweise Vereins- oder Kirchenimmobilien, liegen nicht in der Hand der Verwaltungen. Darum sind hier gezielte Beratungen und Information der einzelnen Zielgruppen wichtig, um diese zum Sanieren zu motivieren.

→ Transformation bestehender Wärmenetze sowie die Schaffung neuer Wärmenetze

Der Ausbau von zentralen Wärmenetzlösungen ist ein essenzieller Bestandteil der Umsetzungsstrategie. Im Rahmen geförderter Machbarkeitsstudien können Trassenverläufe, Wärmeabsatzprognosen und Erzeugerstrukturen mit Blick auf die technische und wirtschaftliche Machbarkeit untersucht, Versorgungsoptionen verglichen sowie die Verfügbarkeit von Standorten zukünftiger Heizzentralen geprüft werden. Auf dieser Basis können lokale Wärmenetze entwickelt und bis 2045 zur Umsetzung gebracht werden. Für bestehende Wärmenetze werden die Betreiber Dekarbonisierungsstrategien entwickeln. Die im Rahmen des Wärmeplans identifizierten Prüfgebiete werden im Maßnahmenkatalog aufgegriffen.

→ Nutzung lokaler regenerativer Quellen: Ausbau von PV, Wind, Tiefengeothermie und weiterer Potenziale

Der nach Einspar- und Effizienzmaßnahmen verbleibende Wärmebedarf muss möglichst treibhausgasarm gedeckt werden. Neben Ausbau und Anpassung der Energieinfrastrukturen sollen die im Wärmeplan identifizierten lokalen Potenziale aus erneuerbaren Energien erschlossen und genutzt werden. Zur Förderung und Beschleunigung der Nutzung wurden entsprechende Maßnahmen definiert. Weiter muss der Ausbau auch für solche Potenziale regelmäßig geprüft werden, welche nicht im aktuellen Wärmeplan, enthalten sind, wie bspw. die Tiefengeothermie.

In peripheren oder weniger verdichteten Bestandsgebieten wird sich, Stand 2025, nach den Zielen der Bundesregierung die Wärmepumpe als wichtigstes Heizsystem durchsetzen⁷⁵. Die

⁷⁵ Vgl. Presse- und Informationsamt der Bundesregierung, „Mit Wärmepumpen Tempo machen für die Klimawende“.

Kommunen sollten in den dezentralen Wärmeversorgungsgebieten zusammen mit dem Stromversorger sicherstellen, dass das Stromnetz bei Bedarf für die neuen Herausforderungen der Versorgung einer großen Zahl von Wärmepumpen ertüchtigt wird, wobei auch der künftige Ausbau von PV und der Elektromobilität zu beachten sind.

Die Maßnahmen sind in Anhang 2 detailliert dargestellt. Aufgrund der Übersichtlichkeit zeigt die folgende Tabelle 9 lediglich die Maßnahmentitel, zugeordnet zum jeweiligen Strategiefeld sowie die zeitliche Priorität der jeweiligen Maßnahme.

Tabelle 9: Maßnahmenliste KWP Haßloch

Nr.	Strategiefeld/Maßnahme	Priorität	Start	Abschluss
A	Potenzialerschließung und Ausbau Erneuerbarer Energien			
A.1	Prüfung des Ausbaus von PV-Freiflächen-Anlagen	B	2026	2028
A.2	Prüfung des Ausbaus von Tiefengeothermie	B	2026	2028
A.3	Erschließung des Potenzials Abwasser	B	2027	2029
A.4	Prüfung von Potenzialflächen für Erdwärmesonden oder Kollektoren (oberflächennahe Geothermie)	B	2027	2029
B	Wärmenetzausbau und -transformation			
B.1	Machbarkeitsstudie Wärmenetz „Zentrum Mitte“	A	2026	2029
B.2	Machbarkeitsstudie Wärmenetz „Zentrum Ost“	A	2027	2029
B.3	Machbarkeitsstudie Wärmenetz „Kunterbunt“	A	2027	2030
B.4	Machbarkeitsstudie Wärmenetz „Gewerbe Nord“	A	2026	2029
B.5	Machbarkeitsstudie Wärmenetz „Gewerbe Süd“	A	2028	2030
B.6	Transformation sowie Optimierung / Nachverdichtung bestehender Netze	B	2027	fortlaufend
B.7	Erstellung eines Gasnetztransformationsplans	B	2026	fortlaufend
C	Sanierung/Modernisierung/ Effizienzsteigerung/Heizungsumstellung in Industrie und Gebäuden			
C.1	Energie- und Sanierungsberatung für Private	B	2027	fortlaufend
C.2	"Bürger für Bürger" - Musterprojekte, Best-Practice & Erfahrungsaustausch	B	2027	fortlaufend
C.3	Wärmeverbrauch in kommunalen Liegenschaften reduzieren	B	2026	fortlaufend
C.4	Fachkräftestrategie entwickeln	B	2027	2029
C.5	Photovoltaikausbau in dezentralen Gebieten	B	2027	2029
C.6	Klima- und Sanierungsfonds als Förderung für Private	B	2028	fortlaufend
D	Kommunikation / Verbraucherverhalten			
D.1	Öffentlichkeitsarbeit und Beteiligung zur Umsetzung	A	2026	fortlaufend
D.2	Runder Tisch Gewerbe & Industrie	B	2026	fortlaufend
D.3	Wärmewende interkommunal	C	2028	fortlaufend
E	Strategische Entwicklung			
E.1	Aufbau handlungsfähige Strukturen in der Verwaltung zur Umsetzung	A	2026	2028
E.2	Klimaschutz/Wärmewende in der Bauleitplanung	B	2026	fortlaufend

5.4 Verstetigungsstrategie, Controlling und Fortschreibung

Die entsprechende Stelle in der Verwaltung der Gemeinde Haßloch sichert die Umsetzung der Maßnahmen rund um den kommunalen Wärmeplan ab. Zum Abschluss dieser Wärmeplanung war die Stelle der Klimaschutzmanagerin / des Klimaschutzmanagers vakant. Die Stelle soll jedoch nachbesetzt werden.

Ihr jährlicher Energiebericht im Gemeinderat wird ergänzt durch einen entsprechenden Statusbericht zum obenstehenden Maßnahmenkatalog. Alle fortlaufenden Maßnahmen zahlen auf eine verstetigte Umsetzung ein. Haßloch wird den kommunalen Wärmeplan innerhalb der gesetzlichen Fristen fortschreiben.

Für eine Verstetigung des Prozesses gibt die folgende Tabelle 10 einen Überblick über die wichtigsten internen (innerhalb der Kommunalverwaltung) und externen Akteure.

Tabelle 10: Akteure der Wärmeplanung der Gemeinde Haßloch:

Akteur	Themenbereich
<i>FB 2 Bauen und Umwelt</i>	Strategische Koordination der Umsetzung der Wärmeplanung, Planerische Belange in der kommunalen Wärmeplanung, Koordination von Tiefbaumaßnahmen etc.
<i>Wärmenetzbetreiber / GWH</i>	Transformation bestehender Wärmenetze
<i>Gas- und Stromnetzbetreiber</i>	Transformation Gas- und Stromnetz
<i>Kommunale Entscheidungsträger</i>	Politische Legitimation, Finanzierung
<i>Energieberater</i>	Individuelle Beratung der Bürgerschaft

Ein wirkungsvolles Controlling ist die Grundlage für eine **Überprüfung des Fortschrittes** im Rahmen der Wärmewende. Gemeinsam mit der Verstetigungsstrategie bildet das Controlling die Richtschnur der kommenden Jahre. Das Controlling gewährleistet die systematische Überwachung und Bewertung der im Wärmeplan definierten Strategie mit ihren zahlreichen Maßnahmen. Es gibt ferner die Möglichkeit, bei einer Abweichung entsprechende Schritte einzuleiten und beispielsweise alternative oder zusätzliche Maßnahmen in der Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung einzubeziehen.

Zur qualitativen Bewertung der Umsetzung der Maßnahmen wird ein systematisches, mehrstufiges Vorgehen etabliert. Jede Maßnahme des Wärmeplans wird anhand eines festgelegten Kriterienrasters beschrieben und im Umsetzungsbericht dokumentiert. Die Kriterien umfassen:

- Statusbeschreibung der Maßnahme
- Darstellung qualitativer Fortschrittsindikatoren

- Zusammenarbeit mit relevanten Akteuren (z. B. Energieversorger, Wohnungswirtschaft, Industrie / Gewerbe, Bürger).
- Einbindung von Fördermitteln oder Ressourcen
- Sichtbare Wirkungen vor Ort (z. B. begonnene Bauprojekte, Konzepte in Umsetzung, Öffentlichkeitsarbeit).
- Hemmnisse und Herausforderungen, die im Prozess auftreten
- Ampelsystem zur Übersicht: Ergänzend zur qualitativen Beschreibung wird jede Maßnahme in einer Gesamtübersicht durch ein Ampelsystem bewertet. Es kann dabei unterschieden werden in grün (planmäßige Umsetzung), gelb (teilweise Umsetzung mit Verzögerungen und rot (nicht umgesetzt, erhebliche Verzögerungen).

Dieses Vorgehen erlaubt eine verständliche, übersichtliche und begründete Einschätzung der Umsetzungsfortschritte. Es macht Entwicklungen sichtbar und schafft eine Grundlage für notwendige Anpassungen im Rahmen der Fortschreibung des Wärmeplans.

6 Fazit und Ausblick

Die kommunale Wärmeplanung der Gemeinde Haßloch zeigt, dass die Transformation der Wärmeversorgung hin zur Klimaneutralität bis 2045 eine anspruchsvolle, aber zugleich machbare Aufgabe darstellt. Die Analysen haben verdeutlicht, dass sowohl erhebliche Einsparpotenziale im Gebäudebestand als auch vielfältige Potenziale zur Nutzung erneuerbarer Energien vorhanden sind. Auf dieser Basis wurden Zielszenarien und ein Maßnahmenkatalog entwickelt, die den Weg zu einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung strukturieren und priorisieren.

Für Haßloch bringt die Wärmewende **viele Vorteile**, die über den Klimaschutz hinausgehen. Wenn die Gemeinde stärker auf erneuerbare Wärmequellen setzt, kann Haßloch unabhängiger von teurem Erdgas und Heizöl werden. Damit sinkt das Risiko, dass Bürgerinnen und Bürger sowie Unternehmen unter, geopolitisch beeinflussten, schwankenden Weltmarktpreisen leiden. Zudem werden Erdgas und Heizöl in den nächsten Jahren durch steigende CO₂-Preise und höhere Netzentgelte immer teurer. Erneuerbare Wärme dagegen macht die Energiekosten langfristig planbarer und stabiler. Gleichzeitig bleibt mehr Geld in der Region, es entstehen Arbeitsplätze vor Ort und die Versorgungssicherheit steigt – ein Pluspunkt für eine starke und zukunftsfähige Entwicklung von Haßloch.

Die Bestandsanalyse hat dabei die Ausgangslage für die Wärmewende in Haßloch klar umrissen. Rund 70 % der Gebäude wurden vor 1977 errichtet, was ein hohes energetisches Sanierungspotenzial bedeutet. Der Gebäudebestand wird stark durch Ein- und Zweifamilienhäuser geprägt, daneben gibt es markante Mehrfamilienhausstrukturen sowie denkmalgeschützte Gebäude, die besondere Anforderungen mit sich bringen. Die Wärmeversorgung erfolgt aktuell überwiegend auf Basis der fossilen Energieträger Erdgas und Heizöl. Ergänzend bestehen Wärmenetze in Teilbereichen. Erneuerbare Energien tragen bislang nur in geringem Umfang zur Versorgung bei. Die Energie- und Treibhausgasbilanz macht deutlich, dass der Wärmesektor einen erheblichen Anteil an den Gesamtemissionen Haßlochs ausmacht und hier entsprechend großer Handlungsbedarf besteht.

Durch das Erschließen der relevanten **Potenziale**, wie bspw. oberflächennahe Geothermie im Bereich Wärme und durch die Errichtung der Windkraftanlagen für die Stromgewinnung, werden wichtige Schritte eingeleitet, um die benötigten erneuerbaren Ressourcen für einen erfolgreichen Wärmewende zu gestalten.

Wesentliche Erfolgsfaktoren für die Transformation sind daher die Steigerung der Sanierungsquote, der gezielte Ausbau und die Transformation bestehender Wärmenetze, die stärkere Nutzung erneuerbarer Wärmequellen sowie die Unterstützung bei der Entwicklung dezentraler Lösungen in Gebieten ohne Netzanbindung. Ebenso entscheidend ist die Fortsetzung der

Einbindung relevanter Akteure, von der Gemeindeverwaltung über die Energieversorger bis hin zu Gewerbe, Industrie und privaten Haushalten. Diese Faktoren machen die Wärmewende in Haßloch möglich und schützen Akteure vor Fehlinvestitionen.

Die Ergebnisse des Wärmeplans bilden die Grundlage für langfristige Investitionsentscheidungen, für die strategische Ausrichtung der Gemeinde Haßloch im Klimaschutz sowie für die Anpassung an gesetzliche Vorgaben. Mit dem vorgeschlagenen **Verstetigungs- und Controlling-Konzept** ist gewährleistet, dass der Umsetzungsprozess transparent begleitet, regelmäßig überprüft und bei Bedarf angepasst werden kann.

Für die kommenden Jahre gilt es, die im **Maßnahmenkatalog** verankerten Schritte konsequent umzusetzen und ggf. zu erweitern / zu verändern, wenn neue Erkenntnisse über die Jahre hinweg entstehen. Ebenso wichtig ist die verstärkte Kommunikation mit der Bürgerschaft, um Akzeptanz zu schaffen, Mitgestaltung zu ermöglichen und neutrale Informationen über die Chancen und Herausforderungen der Wärmewende zu übermitteln.

Mit der vorliegenden Wärmeplanung ist ein möglicher Fahrplan für die Transformation hin zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung geschaffen worden. Nun gilt es, in die Umsetzung zu kommen – im Bewusstsein, dass die Wärmewende nicht nur einen wesentlichen Beitrag zum Klimaschutz leistet, sondern auch Chancen für regionale Wertschöpfung, Versorgungssicherheit und Lebensqualität eröffnet.

7 Quellenverzeichnis

- Agentur für Erneuerbare Energien e.V. (AEE). „Energieverbrauch in Deutschland im Jahr 2023“. Online-Mediathek, 2024. <https://www.unendlich-viel-energie.de/mediathek/grafiken/energieverbrauch-in-deutschland-im-jahr-2023-nach-strom-waerme-und-verkehr>.
- Amt für amtliche Veröffentlichungen der Europäischen Gemeinschaften, Hrsg. *NACE Rev. 2: statistische Systematik der Wirtschaftszweige in der Europäischen Gemeinschaft*. Eurostat Reihe: Allgemeine und Regionalstatistiken Thema: Methodologies and working papers. Luxemburg, 2008. <https://ec.europa.eu/eurostat/de/web/products-manuals-and-guidelines/-/ks-ra-07-015>.
- Anleitung zum Datenaggregationstool der KWW-Facharbeitsgruppe Aggregation*. Dena Deutsche Energie-Agentur GmbH, 2025. https://api.kww-halle.de/fileadmin/PDFs/KWW-FAGA_Tool-zur-Datenaggregation-nach-WPG_Anleitung_07-2025.pdf.
- BUND Naturschutz in Bayern e.V. (BN). „FAQ Windkraft: Pro & Contra Windenergie“. Erneuerbare Energien. Zugriffen 5. September 2025. <https://www.bund-naturschutz.de/energie/erneuerbare-energien/faq-windkraft>.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWE). „Kostet wenig, bringt viel: der hydraulische Abgleich“. Februar 2025. <https://www.energiewechsel.de/KAENEF/Redaktion/DE/Standardartikel/hydraulischer-abgleich-energieeffizientes-heizen.html>.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK), Hrsg. *Fortschreibung der Nationalen Wasserstoffstrategie NWS 2023*. 2023. <https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Wasserstoff/Dossiers/wasserstoffstrategie.html>.
- , Hrsg. *Speicher für die Energiewende*. 2024. https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Downloads/S-T/speicher-fuer-die-energie-wende.pdf?__blob=publicationFile&v=6.
- Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung. „Lexikon der Entwicklungspolitik“. Zugriffen 24. September 2025. <https://www.bmz.de/de/service/lexikon>.
- Bundesnetzagentur. *Festlegung vom Format der Fahrpläne für die Umstellung der Netzinfrastruktur auf die vollständige Versorgung der Anschlussnehmer mit Wasserstoff gemäß § 71k Gebäudeenergiegesetz (FAUNA) (Az.: 4.28/1#1)*. Bonn, 2024. <https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/Wasserstoff/Fahrplaene/start.html>.
- Bundesstelle für Energieeffizienz beim Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA), Hrsg. *Plattform für Abwärme*. 2025. https://www.bfee-online.de/BfEE/DE/Effizienzpolitik/Plattform_fuer_Abwaerme/plattform_fuer_abwaerme_no.de.html.
- Bundesverband energieeffiziente Gebäudehüllen e.V. (BuVEG). „Sanierungsquote im deutschen Gebäudebestand“. Zugriffen 20. Juni 2025. <https://buveg.de/sanierungsquote/>.

Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e. V. „Wärmepumpen: Markt geht auf 193.000 Geräte zurück, aber Vertrauen in die Förderung steigt“. 21. Januar 2025. <https://www.waermepumpe.de/presse/pressemitteilungen/details/waermepumpen-markt-geht-auf-193000-geraete-zurueck-aber-vertrauen-in-die-foerderung-steigt/>.

Bundesverband Wärmepumpe e.V. (BWP). „Wärmepumpe mit Erdwärmekollektor & -sonde“. Mediengalerie/Grafiken. Zugriffen 29. August 2025. <https://www.waermepumpe.de/presse/mediengalerie/grafiken/>.

Buri, René, und Beat Kobell. *Wärmenutzung aus Abwasser. Leitfaden für Inhaber, Betreiber und Planer von Abwasserreinigungsanlagen und Kanalisationen*. Energie in Infrastrukturanlagen & BFE, ENET, 2004. https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/5_Energie/Energieeffizienz/Abwasserwaermenutzung/Leitfaden_Ratgeber/Leitfaden_Waerme_aus_Abwasser.pdf.

CDU Haßloch. *Themen und Ergebnisse der Gemeinderatssitzung vom 8.11.2023*. <https://cdu-hassloch.de/2023/11/10/themen-und-ergebnisse-der-gemeinderatssitzung-vom-8-11-2023-2/>

Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena), Hrsg. *dena-Leitstudie Aufbruch Klimaneutralität*. 2021. <https://www.dena.de/infocenter/dena-leitstudie-aufbruch-klimaneutralitaet-1/>.

———, Hrsg. *Erste Schritte in der Kommunalen Wärmeplanung: Die Vorbereitungsphase*. 2023. https://www.dena.de/fileadmin/dena/Publikationen/PDFs/2023/Erste_Schritte_in_der_Kommunalen_Waermeplanung.pdf.

Deutsche Umwelthilfe e.V., Hrsg. *Positionspapier Tiefengeothermie - Die unterschätzte Wärmequelle*. 2024. https://www.duh.de/fileadmin/user_upload/download/Projektinformation/Energiewende/2024_DUH_Positionspapier_Tiefengeothermie.pdf.

Doucet, Felix, Jens-Eric von Düsterlho, Jonas Bannert, Marina Blohm, und Lia Lichtenberg. *Grüner Wasserstoff für die Energiewende: Potentiale, Grenzen und Prioritäten – Teil 6: Wasserstoffanwendungen im Sektorenvergleich*. Hamburg: CC4E/HAW, 2025. https://epub.sub.uni-hamburg.de/epub/volltexte/2025/186826/pdf/2025_03_NRL_AG5_H2_Teil_6_Wasserstoff_im_Sektorenvergleich.pdf.

Erneuerbares Heizen – Gebäudeenergiegesetz (GEG) – Häufig gestellte Fragen (FAQ). Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, 2023. https://www.bundeswirtschaftsmministerium.de/Redaktion/DE/Downloads/F/faq-gebaeudeenergiegesetz-geg.pdf?__blob=publicationFile&v=37.

Frahm, Thorben. „Solaranlagenportal: Auslegung & Dimensionierung einer Solarthermieanlage“. DAA GmbH, 3. Mai 2023. <https://www.solaranlagen-portal.com/solarthermie/kauf/berechnung>.

Fuchs, Anna-Lena, Tobias Kelm, Nabil Abdalla, Fabian Bergk, Horst Fehrenbach, Marie Jamet, Udo Lambrecht, u. a. *Energie- und Klimaschutzziele 2030*. Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW), ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH, Öko-Institut e.V., Fraunhofer-Institut für System-

und Innovationsforschung ISI, HIR Hamburg Institut Research, 2017. https://www.zsw-bw.de/fileadmin/user_upload/PDFs/Aktuelles/2017/20170928_Endbericht_Energie-_und_Klimaschutzziele_2030.pdf.

Gemeinde Haßloch. „Website Gemeinde Haßloch“. Zugriffen 29. Oktober 2025. https://www.hassloch.de/gv_hassloch/.

Generaldirektion Kulturelles Erbe Rheinland-Pfalz. *Verzeichnis der Kulturdenkmäler - Kreis Bad Dürkheim*. 2024. <https://gdke.rlp.de/wer-wir-sind/landesdenkmalpflege/anleitungen-antraege-formulare-und-informationen/denkmalliste>.

Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG), Hrsg. *Erdwärmenutzung in Hessen - Leitfaden für Erdwärmesondenanlagen zum Heizen und Kühlen*. 6., Überarbeitete Auflage. Wiesbaden, 2019. https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/geologie/erdwaerme/Leitfaden_Erdwaerme_6._Auflage_gesamt.pdf.

Hubbuch, Markus. „Optimierung von Erdwärmesonden“. Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW. Zugriffen 29. November 2024. <https://erdsondenoptimierung.ch/>.

Institut für ökologische Wirtschaftsforschung GmbH, Hrsg. *Die Rolle der Gebäudeeffizienz für die Wärmewende*. Berlin, 2025.

Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz. „Geoportal RLP“. Zugriffen 11. November 2025. <https://www.geoportal.rlp.de/>.

———. *Karte der Kreise und Verbandsgemeinden*. 1. Aufl. Koblenz, 2020. https://bks-portal.rlp.de/sites/default/files/og-group/7/dokumente/Karte_der_Kreise_und_Verbandsgemeinden.pdf.

Langreder, Nora, Frederik Lettow, Malek Sahnoun, Sven Kreidelmeyer, Aurel Wunsch, Saskia Lengning, Sebastian Lübbers, u. a. *Technikkatalog Wärmeplanung*. Heidelberg, Freiburg, Stuttgart, Berlin: Ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg, Öko-Institut e.V., IER Stuttgart, adelphi consult GmbH, Becker Büttner Held PartGmbH, Prognos AG, et al., 2024. <https://www.kww-halle.de/praxis-kommunale-waermewende/bundesgesetz-zur-waermeplanung>.

Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität Rheinland-Pfalz und Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau Rheinland-Pfalz, Hrsg. *Leitfaden zur Geothermie in Rheinland-Pfalz*. With Arbeitsgruppe Leitfaden Geothermie. 2025. https://www.lgb-rlp.de/fileadmin/service/lgb_downloads/erdwaerme/erdwaerme_allgemein/leitfaden_geothermie.pdf.

Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten Rheinland-Pfalz, Hrsg. *Leitfaden zur Nutzung von oberflächennaher Geothermie mit Erdwärmesonden*. 2017.

Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, Hrsg. *Informationsblatt - Häufig gestellte Fragen zum EWärmeG 2015 (Novelle)*. 2016. <https://www.erneuerbare-waerme-gesetz.de/wp-content/uploads/2019/09/infoblatt-faq-um.pdf>.

- Moeck, Inga. *Metastudie zur nationalen Erdwärmestrategie. Ersatz fossiler Brennstoffe im Bereich Raumwärme und Warmwasser durch Geothermie als unverzichtbarer Bestandteil im Energiesektor Ökowärme bis 2045*. OASYS 207685. Leibniz-Institut für Angewandte Geophysik Hannover, 2022. https://www.geothermie.de/fileadmin/user_upload/Downloads/Metastudie_Geothermie_LIAG_2022_.pdf.
- Nussbaumer, Thomas, Stefan Thalmann, Andres Jenni, und Joachim Ködel. *Planungshandbuch Fernwärme*. Version 1.2. Ittigen: EnergieSchweiz, Bundesamt für Energie (BFE) Schweiz, 2018. <http://www.qmfernwaerme.ch/>.
- Ortner, Sara, Angelika Paar, Lea Johannsen, Philipp Wachter, Dominik Hering, Martin Pehnt, Yanik Acker, u. a. *Leitfaden Wärmeplanung. Empfehlungen zur methodischen Vorgehensweise für Kommunen und andere Planungsverantwortliche*. Heidelberg, Freiburg, Stuttgart, Berlin: Ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg, Öko-Institut e.V., IER Stuttgart, adelphi consult GmbH, Becker Büttner Held PartGmbH, Prognos AG, et al., 2024. https://api.kww-halle.de/fileadmin/PDFs/Leitfaden_Wärmeplanung_final_17.9.2024_geschützt.pdf.
- Paul Lütge. „Von Holiday Park zu ‚Plopsaland‘: Viel Kritik in Haßloch für Namensänderung“. SWR, 31. März 2025. <https://www.swr.de/swraktuell/rheinland-pfalz/ludwigshafen/umbenennung-holiday-park-plopsaland-kritik-100.html>.
- Peters, Max, Thomas Steidle, und Helmut Böhnisch. *Kommunale Wärmeplanung - Handlungsleitfaden (KEA-BW)*. Stuttgart: KEA Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH, 2020.
- Presse- und Informationsamt der Bundesregierung. „Mit Wärmepumpen Tempo machen für die Klimawende“. Mit Erneuerbaren heizen, 16. November 2022. <https://www.bundesregierung.de/breg-de/service/archiv-bundesregierung/kanzler-viessmann-2070096>.
- Rehmann, Felix, Rita Streblow, und Dirk Müller. *Kurzfristig umzusetzende Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz von Gebäuden und Quartieren*. Technische Universität Berlin, 2022. <https://doi.org/10.14279/DEPOSITONCE-16045>.
- Rosenow, Jan. „A Meta-Review of 54 Studies on Hydrogen Heating“. *Cell Reports Sustainability* 1, Nr. 1 (Januar 2024): 100010. <https://doi.org/10.1016/j.crsus.2023.100010>.
- Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz. *Bevölkerungsfortschreibung Limburgerhof*. 2025. <https://www.statistik.rlp.de/themen/bevoelkerung/daten/bevoelkerungsfortschreibung/bf-db2-1>.
- Stephan Alfter. „Haßlocher Holidaypark verzeichnet Rekordbesuch und bastelt am Wasserpark“. Mannheimer MORGEN, 12. Mai 2023. https://www.mannheimer-morgen.de/metropolregion_artikel,-metropolregion-hasslocher-holidaypark-verzeichnet-rekordbesuch-und-bastelt-am-wasserpark-_arid,2083006.html?&npg.
- Umweltbundesamt. *Heizungstausch: Mehr Klimaschutz mit einer neuen Heizung*. 2023. <https://www.umweltbundesamt.de/umwelttipps-fuer-den-alltag/heizen-bauen/heizungstausch#was-sie-beim-wechsel-ihrer-heizung-beachten-sollten>

World Bank Group, ESMAP, SOLARGIS. „Global Solar Atlas“. Zugegriffen 7. Juli 2025.
<https://globalsolaratlas.info/map?c=11.523088,8.4375,3>.

ENTWURF