

**Abschlussbericht**  
**Kommunale Wärmeplanung**  
**Gemeinde Haibach (Straubing Bogen)**



Autor:

Josef Hutzler

Bereich: Kommunale Wärmeplanung

Datum der Erstellung: 20. November 2025

**Tobias Scherner** M. Eng., Dipl.-Ing. (FH)

Dachsbergstraße 8 | 93495 Dalking | Tel. 09977 95990-0 | Fax -99

Email: [info@ts-tga.de](mailto:info@ts-tga.de) | Web: [www.ts-tga.de](http://www.ts-tga.de)

Bankverbindung: Sparkasse im Lkr. Cham | BLZ 742 510 20 | Kto. 520 984 56

BIC: BYLADEM1CHM | IBAN: DE43 7425 1020 0052 0984 56

Ust-ID. Nr. DE 194629345

**Auftraggeber:**

Gemeinde Haibach

Schulstraße 1

94353 Haibach

Telefon: 09963/943039-0

Telefax: 09963/94303929

E-Mail: [gemeinde@haibach-sr.de](mailto:gemeinde@haibach-sr.de)

**Auftragnehmer:**

TS Scherner TGA Ingenieurgesellschaft mbH

Herr Tobias Scherner

Pfarrer-Lukas-Straße 36

93495 Weiding

# Inhalt

1.	Einleitung.....	5
1.1	Die Gemeinde Haibach .....	5
1.2	Aufgabenstellung .....	6
2.	Rechtliche Rahmenbedingungen und Förderkulisse.....	7
2.1	Wärmeplanungsgesetz .....	7
2.1.1	Vereinfachtes Verfahren nach § 22 WPG, Eignungsprüfung & verkürzte Wärmeplanung nach §14 WPG 8	
2.1.2	Fortschreibung des Wärmeplans nach § 25 WPG .....	9
2.1.3	Anteile erneuerbare Energien in Wärmenetzen.....	9
2.1.4	Definition der Wasserstoffarten .....	10
2.1.5	Verordnung zur Ausführung energiewirtschaftlicher Vorschriften .....	10
3.	Bestandsanalyse .....	11
3.1	Eignungsprüfung .....	11
3.2	Akteursbeteiligung im Rahmen der Bestandsanalyse .....	11
3.3	Erfassung der Ortslage / Gemeindestruktur .....	12
3.4	Gebäudebestand.....	13
3.5	Gebäudebestand - Typologie .....	15
3.6	Berechnungsgrundlagen des Energiebedarfs .....	18
3.6.1	Wärmebedarf.....	18
3.6.2	Strombedarf.....	20
3.7	Treibhausgas- und Energiebilanz .....	23
3.7.1	IST-Zustand .....	23
3.7.2	Kennzahlen aus der Bilanzierung .....	30
3.8	(Wärme-)Erzeugungsanlagen / Erhebung der aktuellen Versorgungsstruktur .....	33
3.8.1	Versorgungsanlagen und Versorgungsarten .....	33
3.8.2	Verteilnetze.....	35
3.8.3	Energiedichte (räumlich).....	36
4.	Potenzialanalyse .....	40
4.1	Akteursbeteiligung im Rahmen der Potenzialanalyse .....	40
4.2	Einsparpotenziale durch Wärmebedarfsreduktion .....	40
4.3	Einsatz von Wärmenetzen .....	44
4.4	Erneuerbare Energien zur Wärmeversorgung.....	46
4.4.1	Biomasse .....	46
4.4.2	Geothermie / Umweltwärme .....	46
4.4.3	Solarthermie & Photovoltaik .....	50
4.4.4	Oberflächengewässer .....	51
4.4.5	Abwärme (Haushalte, GHD, Industrie) .....	51

4.4.6	Thermische Verwertung von Abfall .....	51
4.4.7	Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplung.....	52
4.4.8	Power to X.....	52
4.5	Erneuerbare Stromquellen für Wärmeversorgung.....	52
4.5.1	Windkraft .....	52
4.5.2	Wasserkraft.....	52
5.	Zielszenario.....	53
5.1	Bedarfsreduzierung.....	53
5.1.1	Sanierungsmaßnahmen .....	53
5.1.2	Sanierungskosten.....	54
5.2	Wirtschaftlichkeitsbetrachtung .....	58
5.3	Zukünftige Versorgungsstruktur .....	60
5.3.1	Einteilung der Wärmeversorgungsgebiete .....	60
5.3.2	Eignung nach Wärmedichte und Wärmelastgang .....	61
5.3.3	Eignung nach Wirtschaftlichkeit (Netzkosten vs. dezentrale Kosten) .....	63
5.4	Beurteilung für die Jahre 2030, 2035 und 2040 .....	65
5.5	Final festgelegte Eignungsgebiete .....	66
5.6	Neubaugebiete.....	68
6.	Umsetzungsstrategie und Maßnahmenkatalog .....	69
6.1	Steigerung der Energieeffizienz .....	69
6.2	Reduzierung des Wärmeenergiebedarfs .....	70
6.3	Dekarbonisierung der Wärmeversorgung .....	70
6.4	Zeitplan der empfohlenen Maßnahmen.....	71
6.5	Controlling und Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung .....	71
6.6	Kommunikationsstrategie.....	71
6.7	Öffentlichkeitsarbeit .....	72
7.	Quellenverzeichnis und weiterführende Literatur.....	73
7.1	Quellenverzeichnis.....	73
7.2	Abbildungsverzeichnis .....	75
7.3	Tabellenverzeichnis.....	77

## 1. Einleitung

Mit Inkrafttreten des „Gesetzes für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (Wärmeplanungsgesetzes – WPG)“ zum 01.01.2024 wurden Kommunen dazu verpflichtet, eine kommunale Wärmeplanung durchzuführen. Diese wurde mit dem **Ingenieurbüro TS Scherner TGA Ingenieurgesellschaft mbH** und der **Gemeinde Haibach** (Straubing-Bogen) im Zeitraum vom Oktober 2024 bis November 2025 bearbeitet. Das Ziel der Wärmeplanung bestand darin, einen Wärmeplan für die Gemeinde Haibach zu erstellen.

Die **bundesweite kommunale Wärmeplanung** soll im Rahmen der Energiewende den Einsatz von erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme im Wärmesektor beschleunigen und erhöhen. Die Transformation des Wärmesektors ist im Vergleich zum Stromsektor komplexer, da für jede Region individuelle und bezahlbare Lösungen zu erarbeiten sind. Darüber hinaus bedeutet die Installation von Wärmenetzen in bereits bebauten Bestandsgebieten einen erheblichen infrastrukturellen Aufwand.

### 1.1 Die Gemeinde Haibach

Die Gemeinde Haibach (Straubing Bogen) liegt in der Planungsregion Donau-Wald, 45 km östlich von Regensburg und 20 km nordöstlich von Straubing. Neben dem Ort Haibach zählt auch der Ort Elisabethzell und zahlreiche kleine Orte und Weiler zur Kommune, welche in der Wärmeplanung mitbetrachtet werden. Die Bevölkerung liegt bei circa 2.114 Einwohner, bei einer Gemeindefläche von 32,36 km<sup>2</sup>. In der folgenden Abbildung ist die Verwaltungsgrenze dargestellt.

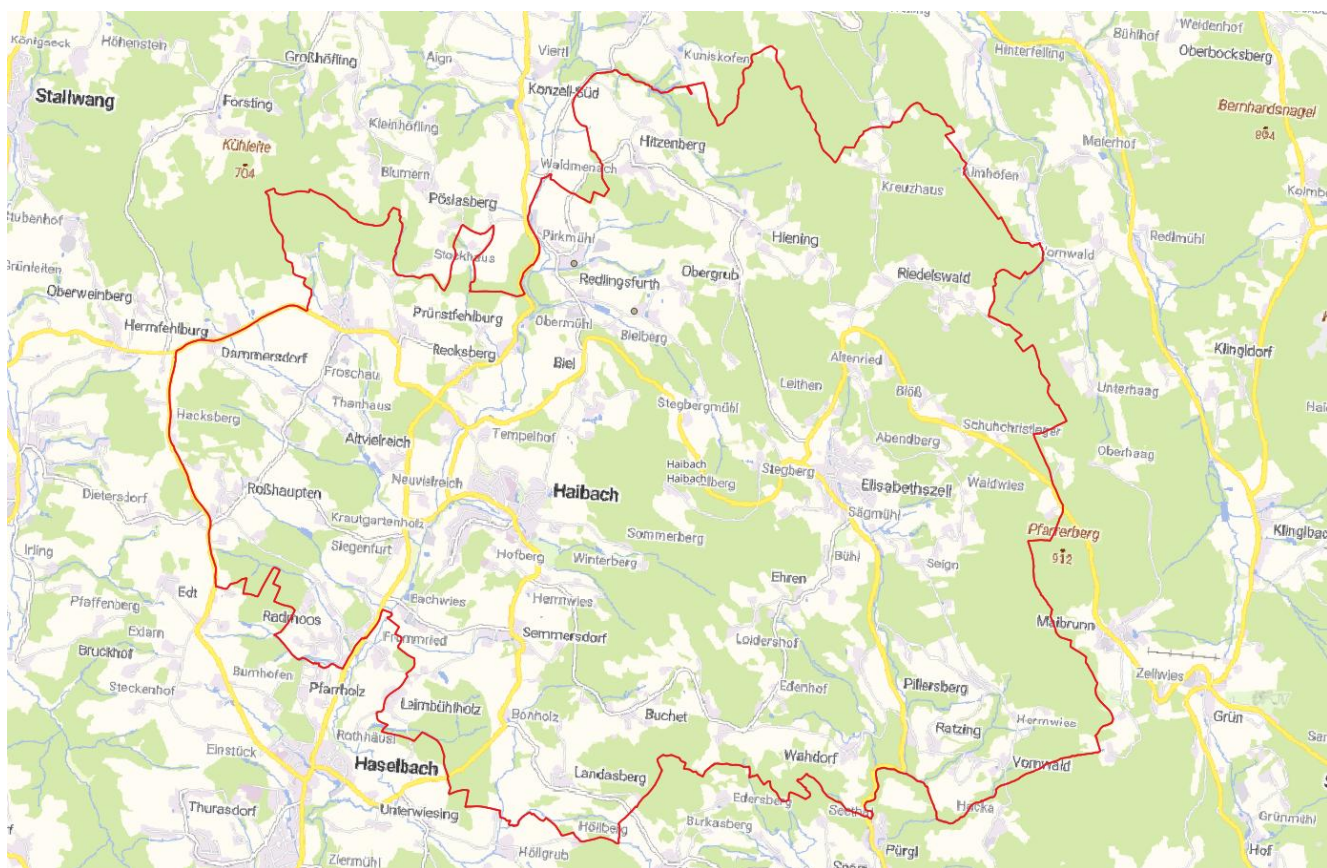


Abbildung 1 Haibach mit Gemeindegrenze

Im nachfolgenden wird der Begriff „Quartier“ für die „beplanten Teilgebiete“ als Synonym für zusammengefasste Straßenzüge verwendet.

## 1.2 Aufgabenstellung

Die kommunale Wärmeplanung entwirft ein **mögliches Zukunftsszenario** für eine klimafreundliche Wärmeversorgung, **ohne dabei eine rechtlich verbindliche Ausbauplanung zu sein oder eine verbindliche Umsetzung zu garantieren**. Um dieses Ziel in die Realität zu überführen, sind als ergänzende Schritte zunächst eine wirtschaftliche Analyse und die Integration in die kommunale Bauleitplanung erforderlich.

### Was die kommunale Wärmeplanung in der Gemeinde Haibach leisten soll:

- Sie erarbeitet eine Gesamtstrategie für eine klimaneutrale, verlässliche und wirtschaftliche Wärmeversorgung der Gemeinde
- Sie benennt räumliche Schwerpunkte, in denen sich Wärmenetze, grüne Gasleitungen oder dezentrale Versorgungskonzepte besonders gut umsetzen lassen
- Sie legt eine Rangfolge für die Umsetzung von Maßnahmen fest, mit dem Ziel, die klimaneutrale Wärmeversorgung effizient voranzutreiben

Was die Planung nicht leisten kann:

Aufgrund begrenzter Haushaltsmittel, schwankender Fördermittel von Bund und Land, ungewisser Kostenentwicklung, wechselndem Interesse potentieller Anschließer, begrenzter Kapazitäten bei Planungsbüros und Firmen, sowie möglicher Verkehrsbelastungen und Abhängigkeiten von anderen Infrastrukturprojekten kann sie nachfolgende Punkte **nicht** gewährleisten:

- den flächendeckenden Ausbau aller identifizierten Wärmenetz-Gebiete
- verbindliche Anschluss- oder Termingarantie für Fernwärmeanschlüsse
- die Beschlussfassung über oder den Bau sämtlicher vorgeschlagenen Maßnahmen
- eine Haftung für die im Plan grob prognostizierten Kosten oder deren spätere tatsächliche Entwicklung

Diese Formulierungen spiegeln die in zahlreichen kommunalen Wärmeplänen genutzte Unterscheidung wider: zwischen einem strategischen Richtungsplan mit Prioritäten und einem real rechtlich/finanziell gebundenen Ausbauplan.

## 2. Rechtliche Rahmenbedingungen und Förderkulisse

Im folgenden Kapitel werden die maßgeblichen rechtlichen Grundlagen sowie relevante Fördermöglichkeiten vorgestellt. Die Übersicht dient als Orientierungshilfe, ersetzt jedoch keine individuelle Beratung und keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Zunächst wird das Wärmeplanungsgesetz (WPG) behandelt. Anschließend erfolgt die Betrachtung der bayerischen Verordnung zur Ausführung Energiewirtschaftlicher Vorschriften (AVEn), die eine landesrechtliche Umsetzung des Wärmeplanungsgesetzes darstellt. Darauf aufbauend werden die beiden Förderprogramme Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) und Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) erläutert. Abschließend wird die Kommunalrichtlinie zur Förderung der Kommunalen Wärmeplanung (KRL) vorgestellt.

### 2.1 Wärmeplanungsgesetz

Das WPG ist am 01.01.2024 in Kraft getreten. Damit sind zunächst Bundesländer gesetzlich verpflichtet, eine Wärmeplanung durchzuführen. Diese Verpflichtung wurde anschließend über das jeweilige Landesrecht auf die Kommunen (Städte und Gemeinden) übertragen.

Eine bereits vorliegende Wärmeplanung kann gemäß §5 WPG als bestehender Wärmeplan anerkannt werden, sofern die folgenden Kriterien erfüllt sind:

1. am 1. Januar 2024 ein Beschluss oder eine Entscheidung über die Durchführung der Wärmeplanung vorliegt,
2. spätestens bis zum Ablauf des 30. Juni 2026 der Wärmeplan erstellt und veröffentlicht wurde und
3. die dem Wärmeplan zu Grunde liegende Planung mit den Anforderungen dieses Gesetzes im Wesentlichen vergleichbar ist.

In Tabelle 1 sind nachfolgend die verschiedenen Wärmenetzkategorien gemäß § 3 WPG aufgeführt.

*Tabelle 1: Wärmenetzgebiete nach §3 WPG*

<b>Bezeichnung</b>	<b>Beschreibung</b>
Wärmenetzverdichtungsgebiet	beplante Teilgebiete, in denen Letztverbraucher, die sich in unmittelbarer Nähe zu einem bestehenden Wärmenetz befinden, mit diesem verbunden werden sollen, ohne dass hierfür der Ausbau des Wärmenetzes nach Buchstabe b erforderlich würde,
Wärmenetzausbaugebiet	beplante Teilgebiete, in denen es bislang kein Wärmenetz gibt und die durch den Neubau von Wärmeleitungen erstmals an ein bestehendes Wärmenetz angeschlossen werden sollen
Wärmenetzneubaugebiet	beplante Teilgebiete, die an ein neues Wärmenetz nach Nummer 7 angeschlossen werden sollen

Der Ablauf der Wärmeplanung ist in § 13 WPG festgelegt und wird in Abbildung 2 dargestellt.

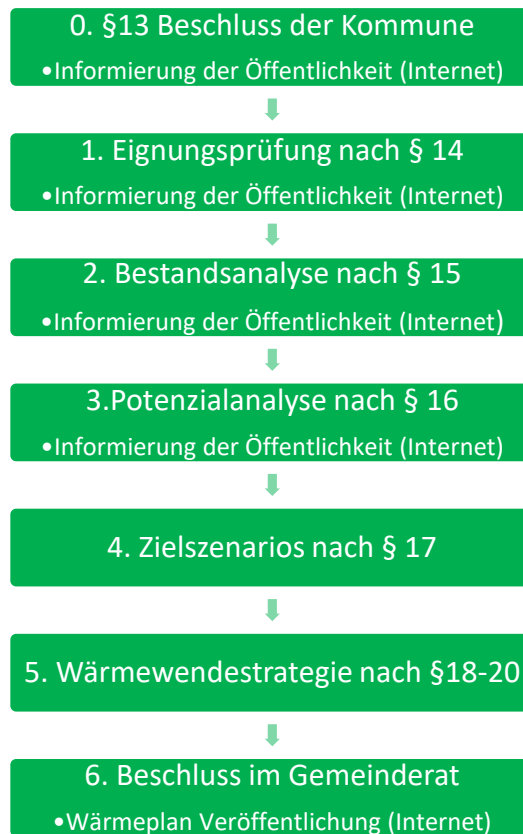


Abbildung 2 Ablauf der Wärmeplanung nach § 13 WPG

Die Wärmeplanung nach dem WPG beginnt mit dem formalen Beschluss zur Durchführung durch das zuständige Entscheidungsorgan. Im Anschluss erfolgt die Eignungsprüfung gemäß § 14 (**SIEHE AB-BILDUNG 4**), deren Ergebnisse bereits dazu führen können, dass bestimmte Gebiete oder Ortsteile für eine leitungsgebundene Wärmeversorgung ausgeschlossen werden. Daraufhin wird die Bestandsanalyse nach §15 durchgeführt, gefolgt von der Potentialanalyse nach §16. In einem weiteren Schritt erfolgt in Zusammenarbeit mit der planungsverantwortlichen Stelle die Entwicklung von Zielszenarios gemäß §17 sowie die Ableitung einer Wärmestrategie nach §§18-20, die mit den entsprechenden Maßnahmen unterlegt wird. Gemäß WPG sollen sämtliche Arbeitspakete online veröffentlicht werden, um der Öffentlichkeit und betroffenen Akteuren die Möglichkeit zu geben, den Prozess nachzuvollziehen und geeignete Stellungnahmen einzureichen.

### 2.1.1 Vereinfachtes Verfahren nach § 22 WPG, Eignungsprüfung & verkürzte Wärmeplanung nach §14 WPG

Sofern ein Land nach Maßgabe des § 4 Absatz 3 ein vereinfachtes Verfahren für die Wärmeplanung vorsieht, kann es hierzu insbesondere

1. Den Kreis der nach § 7 zu Beteiligten reduzieren, wobei den Beteiligten nach § 7 Absatz 2 mindestens Gelegenheit zur Stellungnahme gegeben werden soll;
2. In Ergänzung zur Eignungsprüfung nach § 14 für Teilgebiete ein Wasserstoffnetz ausschließen, wenn für das Teilgebiet ein Plan im Sinne von § 9 Absatz 2 vorliegt oder dieser sich in Erstellung befindet und die Versorgung über ein Wärmenetz wahrscheinlich erscheint.

Die planungsverantwortliche Stelle kann das verkürzte Verfahren gemäß § 14 WPG wie folgt durchführen.

Für ein Gebiet oder ein Teilgebiet nach den Absätzen kann eine verkürzte Wärmeplanung durchgeführt werden, bei der die Bestimmungen der §§ 15 und 18 nicht anzuwenden sind. Ein Teilgebiet, für

das eine verkürzte Wärmeplanung erfolgt, wird im Wärmeplan als voraussichtliches Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung unter Dokumentation der Ergebnisse der Eignungsprüfung dargestellt. Im Rahmen der Potenzialanalyse gemäß § 16 sind nur diejenigen Potenziale zu ermitteln, die für die Versorgung von Gebieten für die dezentrale Versorgung nach § 3 Absatz 1 Nummer 6 in Betracht kommen. Satz 1 gilt nicht für Gebiete nach § 18 Absatz 5 und die hierfür notwendige Bestandsanalyse nach § 15. Die planungsverantwortliche Stelle kann für die Gebiete nach Satz 1 eine Umsetzungsstrategie nach § 20 entwickeln.

### 2.1.2 Fortschreibung des Wärmeplans nach § 25 WPG

Die Wärmeplanung ist in regelmäßigen Abständen zu überprüfen. Vorgesehen ist ein Aktualisierungszyklus von fünf Jahren, in dem die bestehenden Ziele, Maßnahmen und strategischen Ansätze erneut bewertet werden. Bei veränderten Rahmenbedingungen oder neuen Erkenntnissen ist der Wärmeplan entsprechend anzupassen und fortzuschreiben, um seine Wirksamkeit langfristig sicherzustellen.

### 2.1.3 Anteile erneuerbare Energien in Wärmenetzen

Gemäß § 29 Abs. 1 WPG müssen bestehende Wärmenetze die folgenden Anteile an erneuerbaren Energien aufweisen:

1. Ab dem 1. Januar 2030 zu einem Anteil von mindestens 30 Prozent aus erneuerbaren Energien, unvermeidbarer Abwärme oder einer Kombination hieraus.
2. Ab dem 1. Januar 2040 zu einem Anteil von mindestens 80 Prozent aus erneuerbaren Energien, unvermeidbarer Abwärme oder einer Kombination hieraus.

Unter bestimmten Voraussetzungen ist eine Verlängerung der Frist möglich.

Gemäß § 30 WPG ist die jährliche Nettowärmeerzeugung neuer Wärmenetze bis zum Jahr 2045 wie folgt bereitzustellen:

1. Jedes neue Wärmenetz muss abweichend von § 29 Absatz 1 Nummer 1 ab dem 1. März 2025 zu einem Anteil von mindestens 65 Prozent der jährlichen Nettowärmeerzeugung mit Wärme aus erneuerbaren Energien, aus unvermeidbarer Abwärme oder einer Kombination hieraus gespeist werden.
2. Der Anteil Biomasse an der jährlich erzeugten Wärmemenge ist in neuen Wärmenetzen mit einer Länge von mehr als 50 Kilometern ab dem 1. Januar 2024 auf maximal 25 Prozent begrenzt.

Ab dem Jahr 2045 ist die jährliche Nettowärmeerzeugung für jedes Wärmenetz gemäß § 31 WPG wie folgt bereitzustellen:

1. Jedes Wärmenetz muss spätestens bis zum Ablauf des 31. Dezember 2044 vollständig mit Wärme aus erneuerbaren Energien, aus unvermeidbarer Abwärme oder einer Kombination hieraus gespeist werden.
2. Der Anteil Biomasse an der jährlich erzeugten Wärmemenge ist in Wärmenetzen mit einer Länge von mehr als 50 Kilometern ab dem 1. Januar 2045 auf maximal 15 Prozent begrenzt.

Hinweis: Beim Aufbau neuer Wärmenetze oder der Erweiterung bestehender Netze können für eine Förderung unter Umständen strengere Anforderungen an den Anteil erneuerbarer Energien gelten.

### 2.1.4 Definition der Wasserstoffarten

Tabelle 2 zeigt die Definition der im WPG genannten Wasserstoffarten, zu denen blauer, oranger, türkisarber und grüner Wasserstoff zählen.

*Tabelle 2: Wasserstoffarten nach WPG*

<b>Bezeichnung</b>	<b>Beschreibung</b>
<i>blauer Wasserstoff</i>	Wasserstoff aus der Reformierung von Erdgas, dessen Erzeugung mit einem Kohlenstoffdioxid-Abscheidungsverfahren und Kohlenstoffdioxid-Speicherungsverfahren gekoppelt wird.
<i>oranger Wasserstoff</i>	Wasserstoff, der aus Biomasse oder unter Verwendung von Strom aus Anlagen der Abfallwirtschaft hergestellt wird.
<i>türkiser Wasserstoff</i>	Wasserstoff, der über die Pyrolyse von Erdgas hergestellt wird.
<i>grüner Wasserstoff</i>	Wasserstoff im Sinne des § 3 Abs. 1 Nummer 13b des Gebäudeenergiegesetzes in der am 1. Januar 2024 geltenden Fassung einschließlich daraus hergestellter Derivate, sofern der Wasserstoff die Anforderungen des § 71f Abs. 3 des Gebäudeenergiegesetzes in der am 1. Januar 2024 geltenden Fassung erfüllt.

### 2.1.5 Verordnung zur Ausführung energiewirtschaftlicher Vorschriften

Die bayerische Ausführungsverordnung zum Wärmeplanungsgesetz legt fest, dass die Gemeinden als planungsverantwortliche Stellen fungieren. Gleichzeitig sind sie als zuständiges Entscheidungsorgan befugt, den Beschluss nach §26 abs. 1 WPG zu fassen. Dieser Beschluss wirkt sich auf die Rechtsgültigkeit des Gebäudeenergiegesetzes aus, insbesondere auf §71 abs.1 GEG in den von der Wärmeplanung erfassten Gebieten. Zudem obliegt der Vollzug des Wärmeplanungsgesetzes dem Bayerischen Landesamt für Maß und Gewicht. Der beschlossene Wärmeplan muss diesem innerhalb von drei Monaten nach der Beschlussfassung angezeigt werden.

Ebenso wird ein vereinfachtes Verfahren zur Wärmeplanung definiert, welches für Gemeinden mit weniger als 10.000 Einwohnern gilt. Hierdurch entfallen einige Veröffentlichungspflichten und -fristen.

## 3. Bestandsanalyse

### 3.1 Eignungsprüfung

Im Rahmen der Eignungsprüfung zeigt sich klar: Für das Gebiet bestehen zwar bereits einzelne Wärmenetzstrukturen, jedoch gibt es weder ein Gasnetz noch Flächen, die eine tragfähige Grundlage für neue, großflächige Wärmenetze bieten würden. Auch das Screening zu möglichen Abwärmequellen liefert keine verwertbaren Potenziale – weder im Energie-Atlas Bayern noch auf der Plattform des BfEE werden relevante Quellen ausgewiesen. Unterm Strich läuft die Ausgangslage also strategisch auf eine dezentrale Versorgungsarchitektur hinaus.

Eine dezentrale Wärmeversorgung bedeutet, dass Wärme nicht zentral an einem großen Kesselstandort produziert und über ein Leitungsnetz verteilt wird. Stattdessen setzen Haushalte, Betriebe oder kleine Quartiere auf lokale, eigenständige Erzeugungsanlagen – zum Beispiel Wärmepumpen, Biomassekessel oder hybride Systeme direkt am Gebäude.

### 3.2 Akteursbeteiligung im Rahmen der Bestandsanalyse

Im Rahmen der Bestandsanalyse wurde am 16.05.2025 eine gezielte Akteursbeteiligung durchgeführt. Ziel war die Erhebung, Ergänzung und Plausibilisierung von Bestandsdaten zur bestehenden Wärmeversorgung sowie zu vorhandenen Energieerzeugungsanlagen im Gemeindegebiet.

Der Schwerpunkt lag auf der Ist-Situation der Wärmeversorgung und den aktuell betriebenen Anlagen. Aufgrund der überwiegend geringen Wärmedichte sowie der kleinteiligen Siedlungsstruktur stand nicht die konkrete Planung neuer Versorgungsstrukturen im Vordergrund, sondern die belastbare Erfassung der bestehenden dezentralen Versorgung.

Im Rahmen der Gespräche mit Anlagenbetreibern und Gemeindevertretern wurden insbesondere Biogasanlagen und Hackgutanlagen hinsichtlich ihrer aktuellen Betriebsweise, Leistung und Einbindung in die Wärmeversorgung erfasst. Dabei wurde deutlich, dass die bestehenden Anlagen unterschiedliche technische und wirtschaftliche Rahmenbedingungen aufweisen, die maßgeblich die heutige Versorgungssituation prägen.

Die gewonnenen Informationen flossen unmittelbar in die Bestandsanalyse sowie in die Eignungsprüfung ein und bildeten die Grundlage für die nachfolgende Potenzialanalyse.

### 3.3 Erfassung der Ortslage / Gemeindestruktur

In diesem Kapitel erfolgt die Kartierung der Ortslage(-n), also u.a. die Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Siedlungsbereiche. Daraus können grobe Angaben zum Baualter und damit möglichen Sanierungsstand der Gebäude in den Quartieren bzw. Gebieten abgeleitet werden.

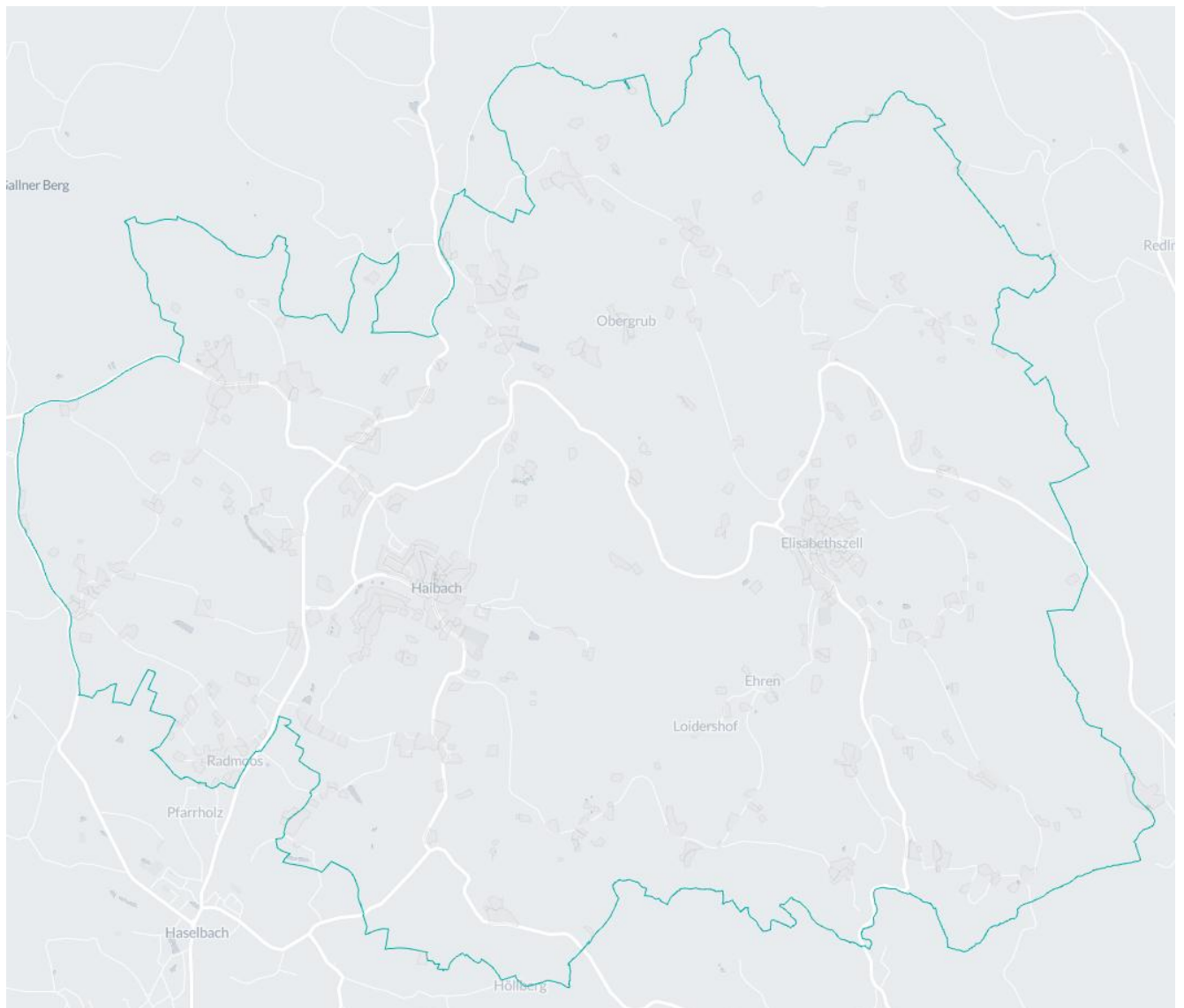


Abbildung 3 Haibach und Einteilung in Baublöcke

Haibach hat eine Fläche von 32.362.105,4 m<sup>2</sup> und beherbergt 2.114 Einwohner.

Das Projektgebiet gliedert sich in die größeren Orte Haibach und Elisabethszell. Zu diesen kommen zahlreiche Orte, Weiler und Einöden wie Irschenbach, Radmoos, Roßhaupten, Recksberg, Hieng, Prünstfehlburg, Bachwies, Semmersdorf, sowie viele weitere verstreute Wohnplätze, die zum Gemeindegebiet gehören.

Rahmendaten des Projektgebietes:

- Anzahl der Gebäude: 2.944
- Anzahl der Adressen: 901
- Einwohner: 2.114
- Gemeinde Fläche: 32.362.105,4 m<sup>2</sup>

Die gesamte Gebäudenutzfläche beträgt 417488,4 m<sup>2</sup>. Diese teilt sich auf folgende BSKO-Sektoren auf:

Tabelle 3 Aufteilung der Nutzfläche in Haibach nach BSKO-Sektoren

<b>BSKO Sektor</b>	<b>Gebäudenutzfläche</b>
Private Haushalte	196.310,9 m <sup>2</sup>
Kommunale Einrichtungen	10.419,2 m <sup>2</sup>
GHD/Sonstiges	210.758,4 m <sup>2</sup>

Die Unterscheidung der Verbrauchssektoren erfolgt nach dem BSKO-Standard:

- Industrie (Betriebe des verarbeitenden Gewerbes) nicht im Projektgebiet vorhanden
- Private Haushalte (Ein- und Mehrpersonenhaushalte, einschließlich der Personen in Gemeinschaftsunterkünften)
- Kommunale Einrichtungen (darunter z. B. Verwaltungsgebäude, kommunale Schulen, Kindertagesstätten)
- GHD/Sonstiges (alle bisher nicht erfassten wirtschaftlichen Betriebe (Gewerbe, Handel, Dienstleistungen sowie Betriebe des Bergbaus, der Gewinnung von Steinen und Erden, dem verarbeitenden Gewerbe mit weniger als 20 Mitarbeitern und landwirtschaftliche Betriebe))

### 3.4 Gebäudebestand

Während der Bestandsanalyse bildet der Gebäudebestand die wesentliche Grundlage der Datenerhebung. Im Betrachtungsgebiet ist dieser im Wesentlichen mit unbeheizten Nebengebäuden und Wohnbaulich geprägt. Nach den Daten vom Kurzugutachten, LoD2 und Infas sind das 2.944 Gebäude in der Gemeinde, wovon es sich bei 784 um Wohngebäude handelt (entspricht 26,63%).

Tabelle 4 Verwendete Baualtersklassen

<b>Zeitraum</b>	<b>Gewähltes Baujahr (zugeordnete Baualtersklasse)</b>
<i>Baujahr ≤ 1919</i>	1919 (BAK 1)
<i>1920 ≤ Baujahr ≤ 1949</i>	1949 (BAK 2)
<i>1950 ≤ Baujahr ≤ 1959</i>	1959 (BAK 3)
<i>1960 ≤ Baujahr ≤ 1969</i>	1969 (BAK 4)
<i>1970 ≤ Baujahr ≤ 1979</i>	1979 (BAK 5)
<i>1980 ≤ Baujahr ≤ 1989</i>	1989 (BAK 6)
<i>1990 ≤ Baujahr ≤ 1999</i>	1999 (BAK 7)
<i>2000 ≤ Baujahr ≤ 2009</i>	2009 (BAK 8)
<i>2010 ≤ Baujahr</i>	2010 (BAK 9)

Neben weiteren Parametern ermöglichen Baualtersklassen u.a. die Vergabe von U-Werten für die energetischen relevanten Bauteile eines Gebäudes. So kann ein höherer Detailgrad bei der Berechnung von Energiebedarfen erreicht werden. Die bei ENEKA verwendeten Baualtersklassen sind angelehnt an die Baualtersklassen des IWU.

Die folgende Abbildung zeigt die Kartierung der Baualtersklassen. In der dargestellten Baublockebene werden die gebäudescharfen Baualtersklassen zu einer in dem jeweiligen Baublock überwiegenden Baualtersklasse aggregiert.

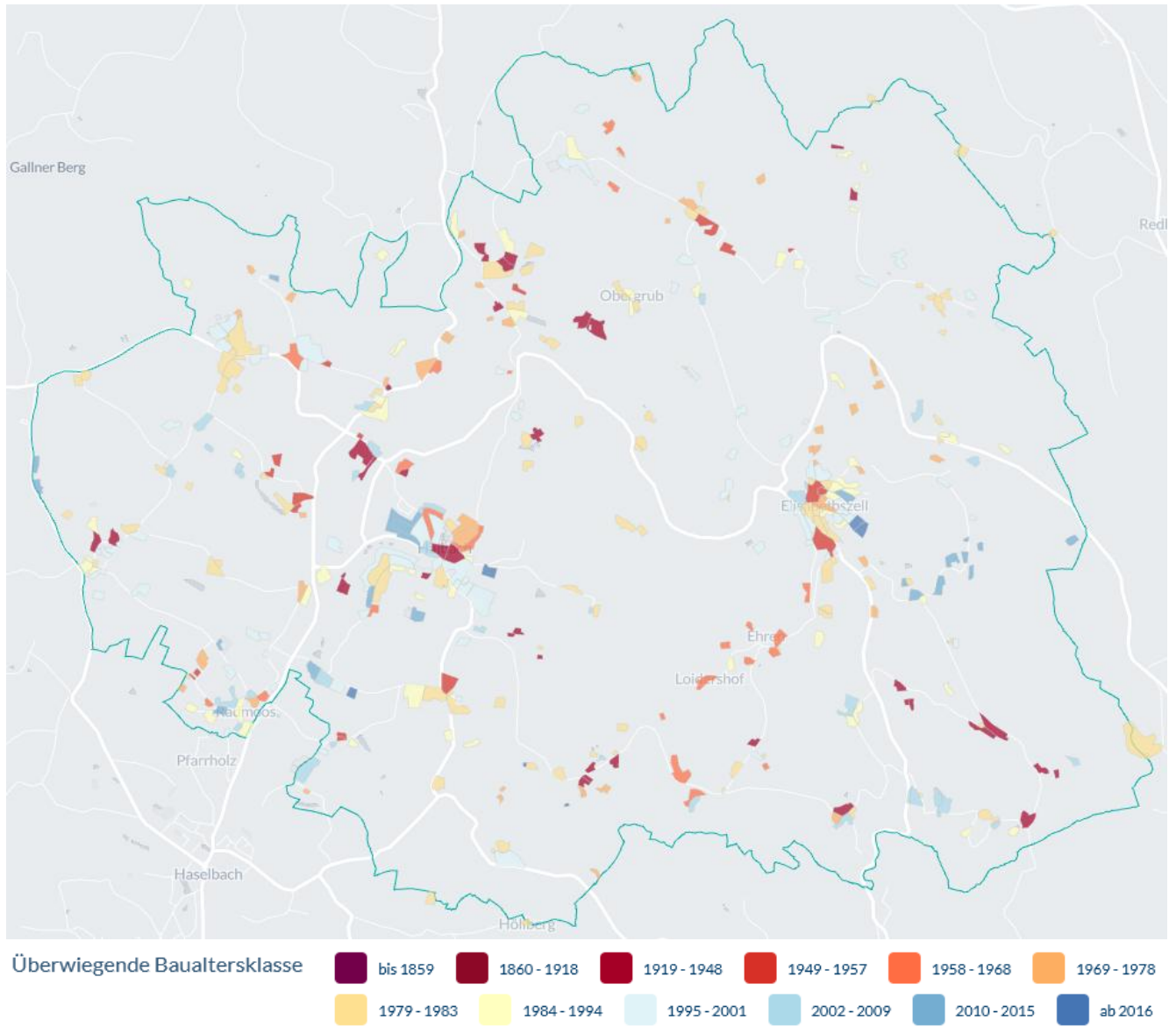


Abbildung 4 Darstellung der Baualtersklassen (Baublockebene) in Haibach

### 3.5 Gebäudebestand - Typologie

Der Begriff Gebäudetypologie steht für eine systematische Beschreibung der Kriterien für die Klassifizierung von Gebäuden.

Als Grundlage der Bestimmung der Gebäudetypologie dienen grundlegend die Gebäudenutzungen 1. und 2. Ordnung des amtlichen Liegenschaftskatasters bis hin zur Kombination der Parameter *Gebäudefunktion* und *Bauweise* für eine detaillierte Spezifizierung. Anschließend werden entsprechend der Typologien für Wohngebäude des IWU und für Nichtwohngebäude der Typologien des BMVBS bautechnische Charakteristika vergeben.

Die folgende Abbildung dient der Ermittlung und Darstellung des **überwiegenden Gebäudetyps**.

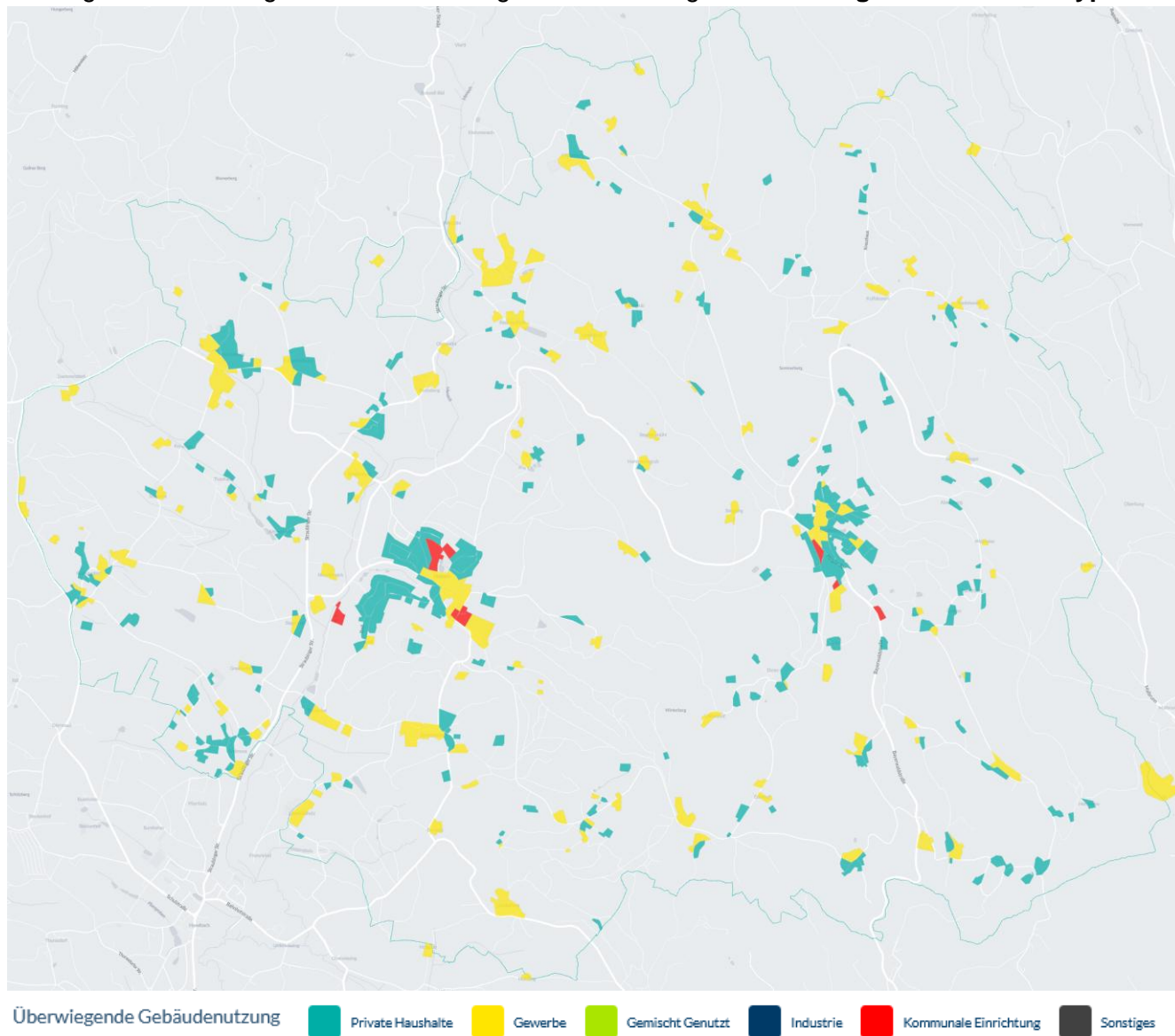


Abbildung 5 Überwiegende Gebäudenutzung nach BSKO Sektoren

Die Darstellung der Gebäudenutzung außerhalb der o.g. BSKO-Vorschriften zeigt eine detaillierte Aufteilung des BSKO-Sektors "GHD/Sonstiges" in die Unterkategorien "Gewerbe", "gemischt genutzt" und "Sonstiges".

Folgende Gebäudetypen werden aus dem Amtlichen Liegenschaftskataster abgeleitet.

*Tabelle 5 Mögliche Gebäudetypen abgeleitet aus dem Amtlichen Liegenschaftskataster*

<b>1. Ordnung</b>		
Wohngebäude	Unbeheizte Nichtwohngebäude	nach Quellenlage nicht zu spezifizieren
Büro und Verwaltung		
<b>2. Ordnung</b>		
Wochenendhaus	Allgemeine Sportbauten	Allgemeine Industrie- und Gewerbegebäude
Gaststätten und Restaurants	Wohnhaus	Werkstattgebäude
Hotels und Pensionen	Wohn- und Bürogebäude	Lagergebäude
Gebäude für kulturelle Zwecke	Einkaufszentren	Fabrikgebäude
Oper, Theater und Veranstaltungshallen	Kaufhäuser	Allgemeine Bürogebäude
Museen, Bibliotheken und Ausstellungsgebäude	Krankenhäuser, Kliniken	Verwaltungs-, Polizei- und Feuerwehrgelände
Regierungs- und Gerichtsgebäude	Kindertagesstätten	Hochschulen und Forschung
Allgemeinbildende Schulen	Schwimmballen	Allgemeine Verkaufsgebäude
<b>Wohngebäude (detailliert)</b>		
Einfamilienhaus	Reihenhaus	Sonstige Wohngebäude
Großes Mehrfamilienhaus	Hochhaus	Mehrfamilienhaus

Folgende Statistiken lassen sich für den Gebäudebestand ableiten.

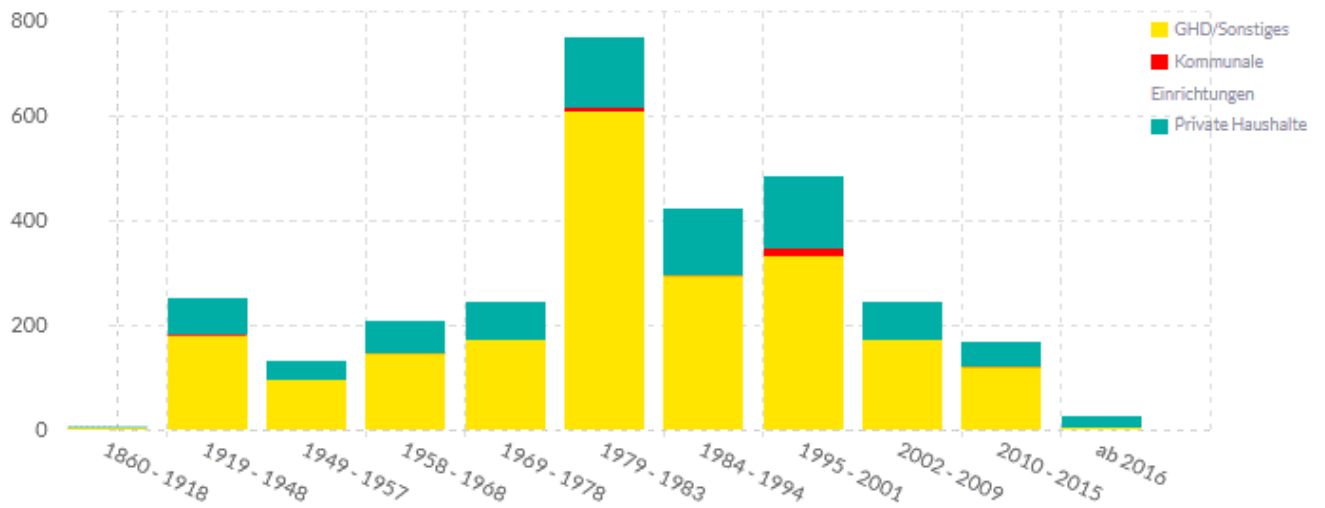


Abbildung 6 Anzahl Gebäude nach Baualterklasse und BIKO-Sektor

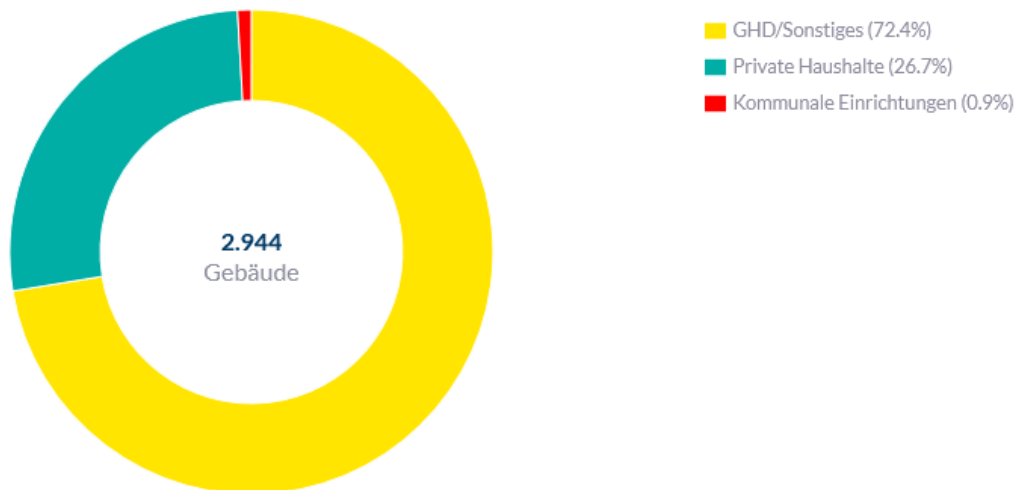


Abbildung 7 Anzahl Gebäude nach BIKO-Sektor

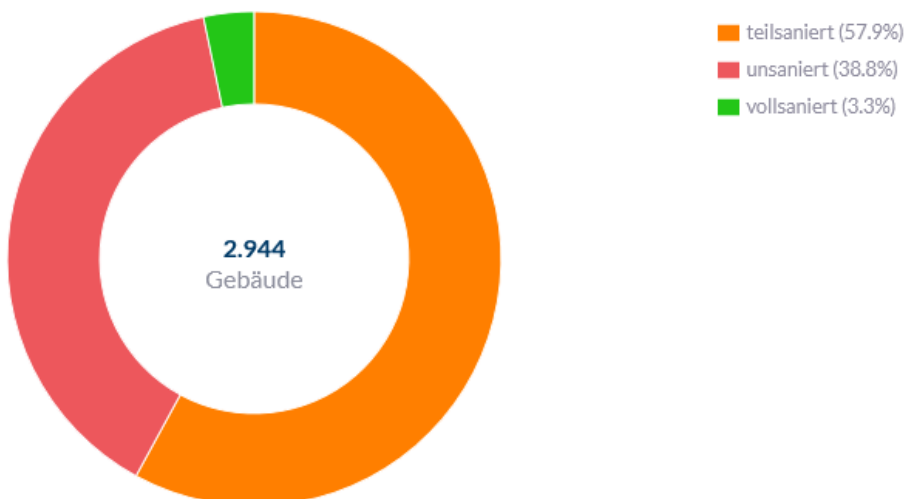


Abbildung 8 Sanierungsstand der Gebäude nach I

### 3.6 Berechnungsgrundlagen des Energiebedarfs

#### 3.6.1 Wärmebedarf

Das wichtigste Ziel der Bedarfsanalyse ist die Ermittlung des räumlich aufgelösten Wärmebedarfs in Form einer Karte der Wärmebedarfsdichten für das gesamte Gebiet einer Kommune. Die Wärme-dichte ist ein wichtiger Indikator für die Eignung von Gebieten für eine zentrale (leitungsgebundene) Wärmeversorgung mit Wärmenetzen oder dezentrale Einzelheizungen.

Wärmesenken oder auch der Bedarf an Wärme können in unterschiedlicher Form in Erscheinung treten: entweder als Wärmeenergie für die Durchführung meist industrieller Prozesse (sog. Prozesswärme) oder als Heizenergie für die Erwärmung von Wohn-/Arbeitsräumen oder Brauch-/Trinkwarmwasser. Standorte, die einen nennenswerten Bedarf an Prozesswärme (Dampferzeuger, Trocknungsanlagen etc.) haben, kommen meist nur vereinzelt vor und sind in ihrer räumlichen Verteilung eher wenig komplex. Die weiteren Betrachtungen konzentrieren sich daher speziell auf den Bedarf an Raumwärme und Warmwasser auf Gebäudeebene.

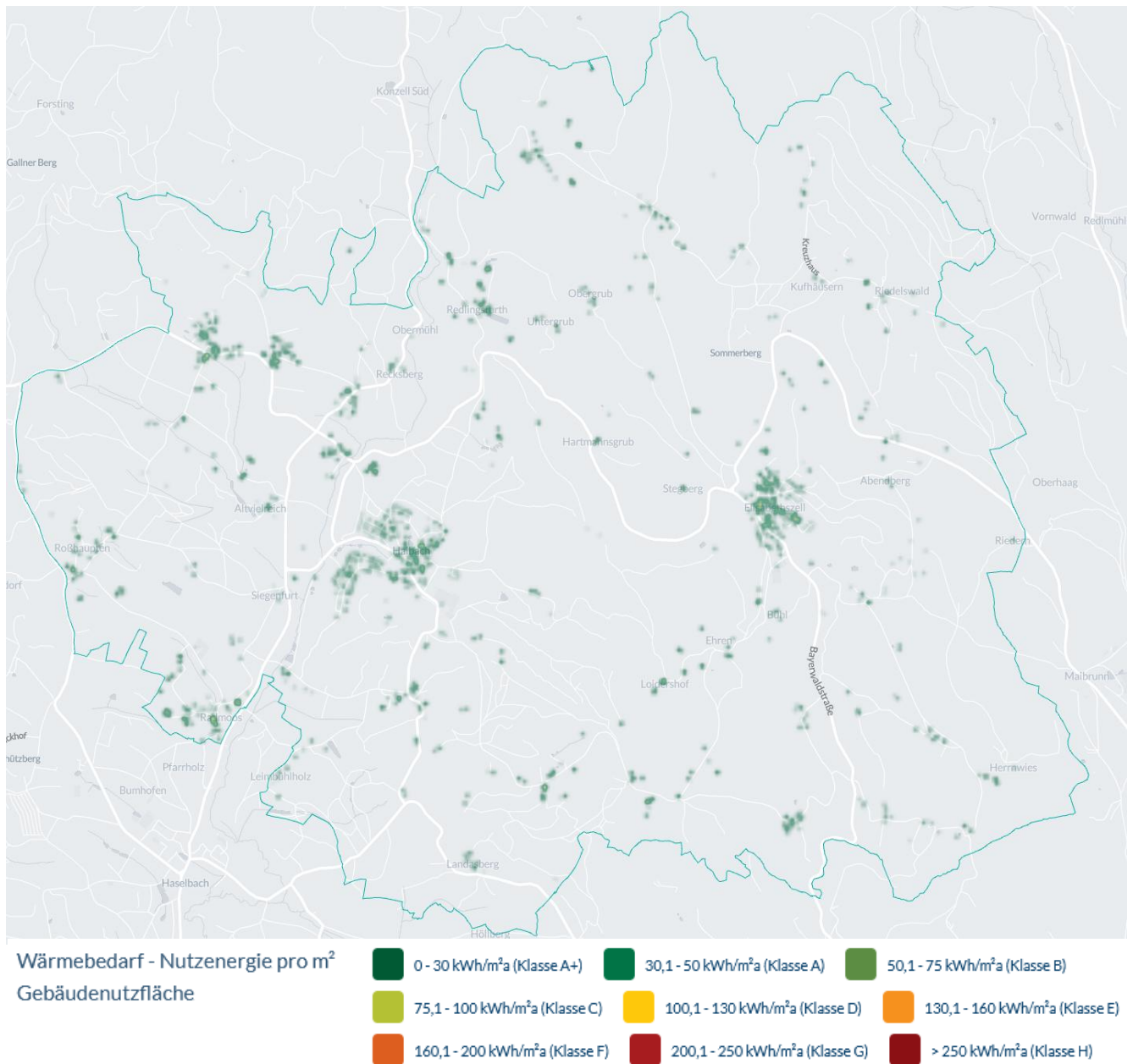


Abbildung 9 Wärmedichte nach Nutzfläche

Erläuterungen zur Abbildung: Kartografische Darstellung des spezifischen bilanzierten Nutzwärmebedarfs (pro m<sup>2</sup> Gebäudenutzfläche; Heizwärme- und Trinkwarmwasserbedarf).

Der Gebäudebestand von Haibach inkl. dem bilanzierten Endenergiebedarf zur Wärmebedarfsdeckung stellt sich, aufgeteilt nach Gebäudetypen, wie folgt dar:

Tabelle 6 Gebäudebestand und bilanzierter Wärmebedarf (Endenergie) in Haibach aufgeteilt nach Wohngebäudetypen

Gebäudetypen	Anzahl der Gebäude	Absoluter bilanzierter Endenergiebedarf zur Wärmebedarfsdeckung
Einfamilienhaus	626 Gebäude	23,1 GWh/a
Mehrfamilienhaus	16 Gebäude	1,3 GWh/a
Reihenhaus	93 Gebäude	4,8 GWh/a
Sonstige Wohngebäude	47 Gebäude	2,3 GWh/a
Gemischt genutzte Gebäude	82 Gebäude	4,0 GWh/a
<b>Gesamt</b>	<b>864 Gebäude</b>	<b>35,6 GWh/a</b>

Die Gebäudetypen werden in der obigen Tabelle nur für den Wohngebäudebereich dargestellt. Eine Ausweisung der Gebäudetypen (Gebäudefunktionen) auch für die anderen BSKO-Sektoren würde die Übersichtlichkeit in diesem Bericht stark beeinträchtigen, da über 30 Unterkategorien aufzuführen wären.

Der Gebäudebestand von Haibach inkl. dem bilanzierten Endenergiebedarf zur Wärmebedarfsdeckung stellt sich, aufgeteilt nach BSKO-Sektoren, wie folgt dar:

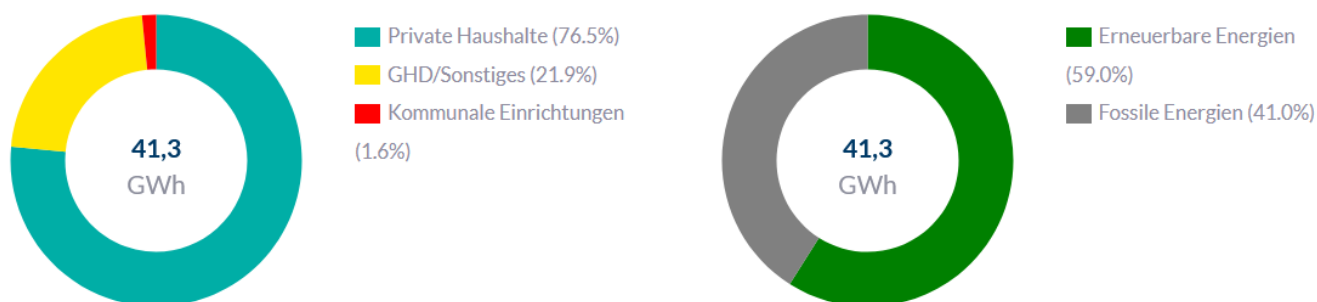


Abbildung 10 Wärmebedarf (Endenergie) nach BSKO-Sektor & Energietyp (in GWh)

Tabelle 7 Gebäudebestand und bilanzierter Wärmebedarf (Endenergie) in Haibach aufgeteilt nach BSKO-Sektoren

BSKO-Sektor	Anzahl der Gebäude	Absoluter bilanzierter Endenergiebedarf zur Wärmebedarfsdeckung
Private Haushalte	787 Gebäude	31,6 GWh/a
Kommunale Einrichtungen	27 Gebäude	0,6 GWh/a
GHD/Sonstiges	2.130 Gebäude	9,0 GWh/a
<b>Gesamt</b>	<b>2.944 Gebäude</b>	<b>41,3 GWh/a</b>

Ein erheblicher Anteil der erfassten Gebäude ist nicht beheizt (z. B. landwirtschaftliche Nutzgebäude, Garagen oder Nebengebäude). Dies wird in den nächsten Grafiken sichtbar, diese erfassen nur die beheizten Gebäude.

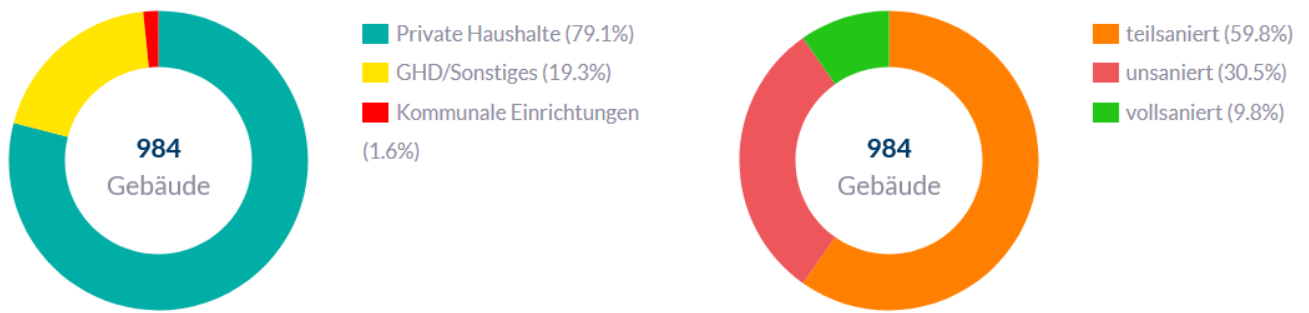


Abbildung 11 Anzahl der beheizten Gebäude nach BSKO-Sektor & Sanierungsstand

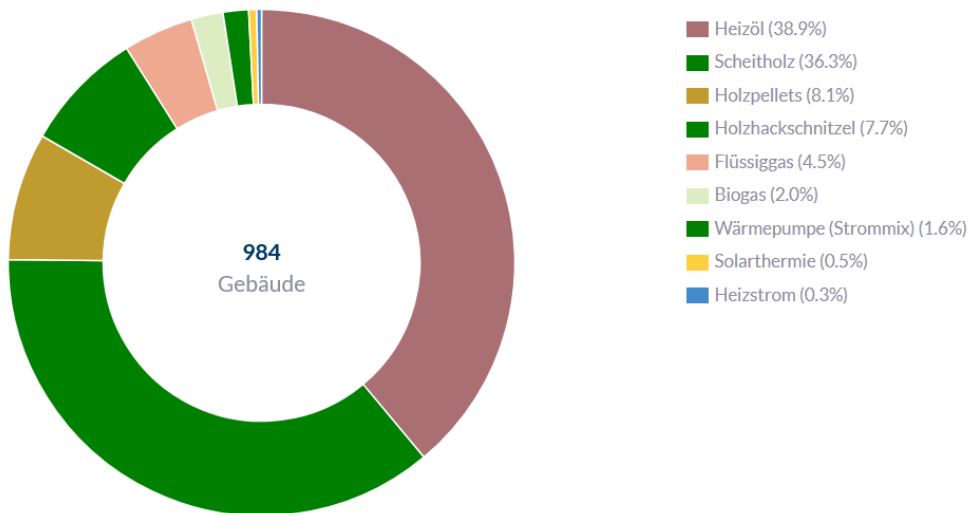


Abbildung 12 Versorgungsart Wärme der beheizten Gebäude

### 3.6.2 Strombedarf

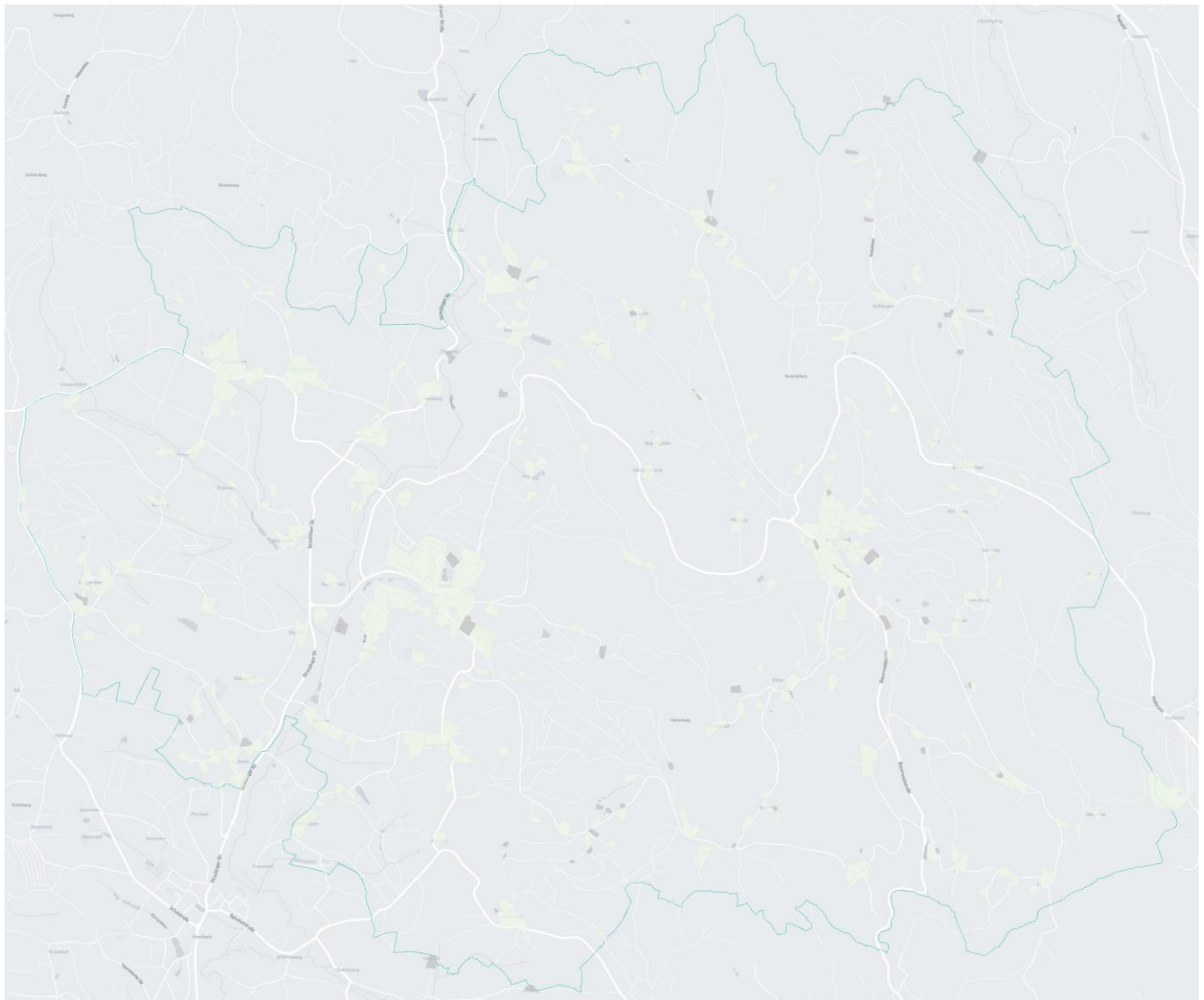
Der Strombedarf von Gebäuden zeigt sich meist unabhängig von der Gebäudekonstruktion. Bei Wohngebäuden kann er durch die Anzahl der Bewohner bestimmt werden, bei gewerblichen Bauten durch die Art und Größe des Betriebs (ENP Bayern und Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchswerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand).

Die Versorgung erfolgt über eine flächendeckende Netzstruktur. Dezentral erzeugter Strom wird meist ins Netz eingespeist. Leitungsverluste sind wenig entscheidend. Es gibt keinen zwingenden Bezug zwischen dem Ort der Erzeugung und dem Ort des Verbrauchs. Für die Kopplung des Stromsektors mit dem Wärme- oder Mobilitätssektor gewinnt dieser Umstand jedoch wieder stark an Bedeutung.

Strom macht im Allgemeinen etwa 15 % des Energieverbrauchs im Wohnbereich aus. Durch die zunehmende Technisierung der Haushalte (PC, Multimedia) bleibt der Strombedarf etwa gleich, obwohl viele Geräte inzwischen mit deutlich weniger Strom betrieben werden können (Kühlschrank, Waschmaschine). Da Strom zum Teil mit dem nahezu dreifachen Aufwand aus größtenteils fossiler Primärenergie hergestellt wird, ist der CO<sub>2</sub>-Ausstoß je Kilowattstunde deutlich höher als bei Heizenergie aus Fernwärme oder auch Gas. Eine Einsparung im Strombereich wirkt sich daher auf die CO<sub>2</sub>-Minderung stärker aus.

Prozessenergie ist nicht, oder nur bedingt in den Gebäudebilanzierungen enthalten. Diese ist im Kapitel „Versorgungsanlagen und Versorgungsarten“ thematisiert.

Der Gebäudebestand von Haibach inkl. dem bilanzierten Endenergiebedarf zur Strombedarfsdeckung stellt sich, aufgeteilt nach Gebäudetypen, wie folgt dar:



**Strombedarf - Nutzenergie**   
 ■ <= 20 kWh/m<sup>2</sup>a   
 ■ <= 50 kWh/m<sup>2</sup>a   
 ■ <= 100 kWh/m<sup>2</sup>a   
 ■ > 100 kWh/m<sup>2</sup>a

Abbildung 13 Kartografische Darstellung des spezifischen bilanzierten Strombedarfs in Haibach (Baublockebene)

Tabelle 8 Gebäudebestand und bilanzierter Strombedarf (Endenergie) in Haibach aufgeteilt nach Gebäudetypen

<b>Gebäudetypen</b>	<b>Anzahl der Gebäude</b>	<b>Absoluter bilanzierter Endenergiebedarf zur Strombedarfsdeckung</b>
<i>Einfamilienhaus</i>	626 Gebäude	1.454,0 MWh/a
<i>Mehrfamilienhaus</i>	16 Gebäude	46,0 MWh/a
<i>Reihenhaus</i>	93 Gebäude	256,0 MWh/a
<i>Sonstige Wohngebäude</i>	47 Gebäude	141,0 MWh/a
<i>Gemischt genutzte Gebäude</i>	82 Gebäude	460,6 MWh/a
<b>Gesamt</b>	<b>864 Gebäude</b>	<b>2.357,6 MWh/a</b>

Die Gebäudetypen werden in der obigen Tabelle nur für den Wohngebäudebereich dargestellt. Eine Ausweisung der Gebäudetypen (Gebäudefunktionen) auch für die anderen BISCO-Sektoren würde die Übersichtlichkeit in diesem Bericht stark beeinträchtigen, da über 30 Unterkategorien aufzuführen wären.

Die Gebäudestruktur in Haibach und der dazugehörige bilanzierte Endenergiebedarf zur Deckung des Strombedarfs gliedert sich nach den BSKO-Sektoren wie folgt:

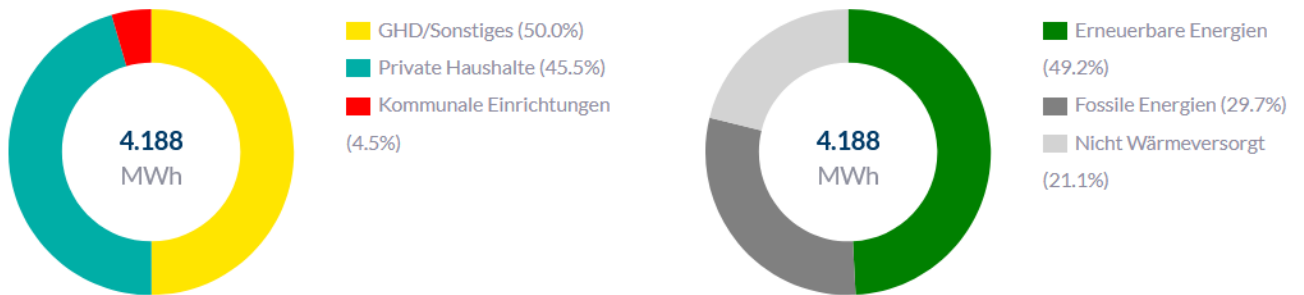


Abbildung 14 Strombedarf (Endenergie) nach BSKO-Sektor & Energietyp (in MWh)

Tabelle 9 Gebäudebestand und bilanzierter Strombedarf (Endenergie) in Haibach aufgeteilt nach BSKO-Sektoren

BSKO-Sektor	Anzahl der Gebäude	Absoluter bilanzierter Endenergiebedarf zur Strombedarfsdeckung
Private Haushalte	787 Gebäude	1.907,2 MWh/a
Kommunale Einrichtungen	27 Gebäude	187,9 MWh/a
GHD/Sonstiges	2.130 Gebäude	2.092,9 MWh/a
<b>Gesamt</b>	<b>2.944 Gebäude</b>	<b>4.188,0 MWh/a</b>

### Akteursbeteiligung

Im Rahmen der Akteursbeteiligung wurde

### 3.7 Treibhausgas- und Energiebilanz

Für die Beurteilung der Ist-Situation und die Entwicklung von Klimaschutzzielen muss der Ist-Stand bei Wärmeverbrauch und Treibhausgas-Emissionen ermittelt werden. Der Vollständigkeit halber und weil eine strikte Trennung der Energiesektoren nicht immer möglich und ratsam ist, wird der Stromsektor mit betrachtet.

#### 3.7.1 IST-Zustand

Für eine bessere Aussagekraft der Energie- und Treibhausgasbilanz werden die Werte für verschiedene Bereiche ermittelt. Möglichkeiten der Aufschlüsselung ergeben sich nach Wirtschaftssektoren, Gebäudefunktionen oder Energieträgern.

Gebäudefunktionen lassen sich z.B. in Wohnen (private Haushalte), Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD), Industrie und kommunale Einrichtungen unterteilen. Um die Energie- und Treibhausgasbilanz bei der Energieversorgung zu bestimmen, ist die Versorgungslage durch verschiedene Energieträger zu berücksichtigen.

#### Endenergiebedarfe -Wärme

Tabelle 10 Bilanzierter Jahresendenergiebedarf in Haibach für Wärme (Trinkwarmwasser + Heizwärme) aufgeteilt nach Energieträgern (absolut und spezifisch pro m<sup>2</sup> Nutzfläche und pro Einwohner)

Energieträger	Ist absolut	Ist pro m <sup>2</sup> Nutzfläche	Ist pro Einwohner	Einwohner
Heizstrom	0,0 GWh	15,7 kWh/m <sup>2</sup>	-	-
Heizöl	15,3 GWh	167,1 kWh/m <sup>2</sup>	17,9 MWh/EW	855 Einwohner
Flüssiggas	1,5 GWh	162,5 kWh/m <sup>2</sup>	15,2 MWh/EW	101 Einwohner
Solarthermie	0,1 GWh	143,2 kWh/m <sup>2</sup>	36,3 MWh/EW	3 Einwohner
Holzpellets	3,1 GWh	132,6 kWh/m <sup>2</sup>	18,6 MWh/EW	169 Einwohner
Wärmepumpe - Strommix	0,1 GWh	24,2 kWh/m <sup>2</sup>	2,9 MWh/EW	32 Einwohner
Biogas	1,1 GWh	197,4 kWh/m <sup>2</sup>	24,9 MWh/EW	44 Einwohner
Holz hackschnitzel	4,5 GWh	160,4 kWh/m <sup>2</sup>	31,0 MWh/EW	145 Einwohner
Scheitholz	15,5 GWh	173,0 kWh/m <sup>2</sup>	20,4 MWh/EW	760 Einwohner
<b>Gesamt</b>	<b>41,3 GWh</b>	<b>162,3 kWh/m<sup>2</sup></b>	<b>19,5 MWh/EW</b>	<b>2.114 Einwohner</b>

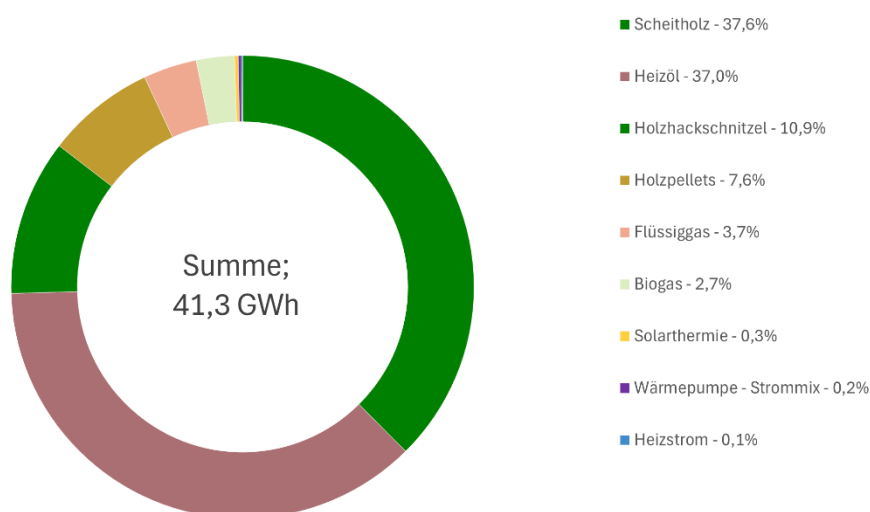


Abbildung 15 Aufteilung des bilanzierten Wärmebedarfes (Endenergie) auf die Energieträger zur Wärmeversorgung

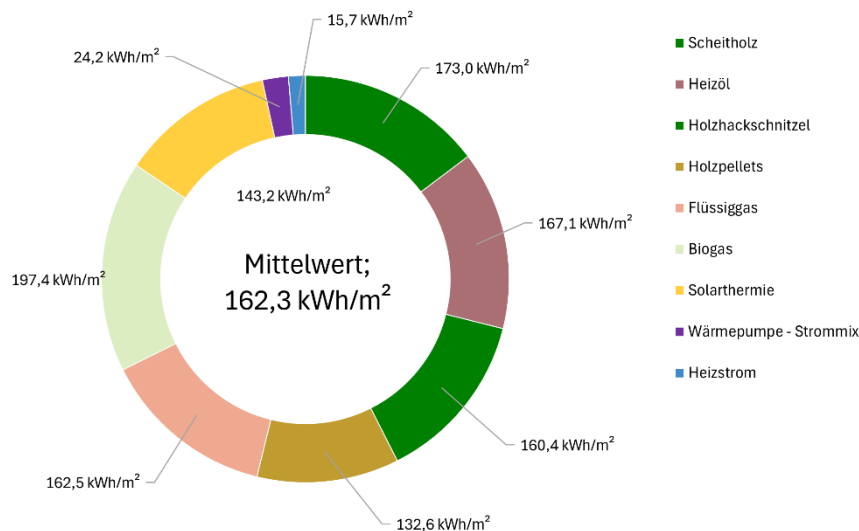


Abbildung 16 Aufteilung des bilanzierten Wärmebedarfes (Endenergie) auf die Energieträger zur Wärmeversorgung - spezifisch pro m² Nutzfläche

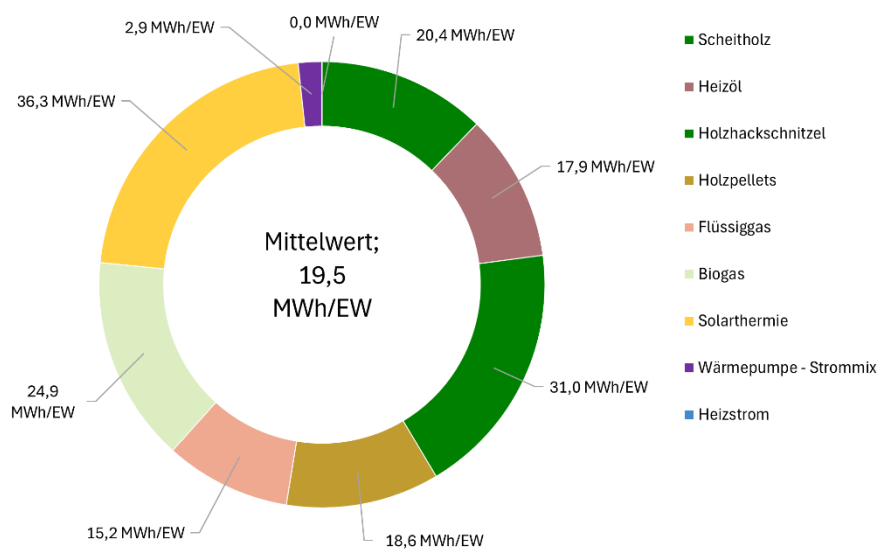


Abbildung 17 Aufteilung des bilanzierten Wärmebedarfes (Endenergie) auf die Energieträger zur Wärmeversorgung - spezifisch pro Einwohner

Tabelle 11 Bilanzierter Jahresendenergiebedarf in Haibach für die Wärmeversorgung (Trinkwarmwasser + Heizwärme) aufgeteilt nach BSKO-Sektoren – absolut, spezifisch pro m² Nutzfläche und pro Einwohner

BSKO-Sektor	Ist absolut	Ist pro m² Nutzfläche	Ist pro Einwohner
Private Haushalte	31,6 GWh	161,1 kWh/m²	16,6 MWh/Einwohner
Kommunale Einrichtungen	0,6 GWh	62,1 kWh/m²	
GHD/Sonstiges	9,0 GWh	42,9 kWh/m²	42,3 MWh/Einwohner
<b>Gesamt</b>	<b>41,3 GWh</b>	<b>99,0 kWh/m²</b>	<b>19,5 MWh/Einwohner</b>

## Endenergiebedarfe – Strom

Tabelle 12 Bilanzierter Jahresendenergiebedarf in Haibach für Strom (aufgeteilt nach Energieträgern) absolut und spezifisch pro m<sup>2</sup> Nutzfläche und pro Einwohner

Energieträger	Ist absolut	Ist pro m <sup>2</sup> Nutzfläche	Ist pro Einwohner
Strommix	4188,0 MWh	10,0 kWh/m <sup>2</sup>	2,0 MWh/Einwohner

Tabelle 13 Bilanzierter Jahresendenergiebedarf in Haibach für Strom (aufgeteilt nach BSKO-Sektoren) absolut und spezifisch pro m<sup>2</sup> Nutzfläche und pro Einwohner

BSKO-Sektor	Ist absolut	Ist pro m <sup>2</sup>	Ist pro Einwohner
Private Haushalte	1907,2 MWh	9,7 kWh/m <sup>2</sup>	1,0 MWh/Einwohner
Kommunale Einrichtungen	187,9 MWh	18,0 kWh/m <sup>2</sup>	
GHD/Sonstiges	2092,9 MWh	9,9 kWh/m <sup>2</sup>	9,7 MWh/Einwohner
Gesamt	4188,0 MWh	10,0 kWh/m <sup>2</sup>	2,0 MWh/Einwohner

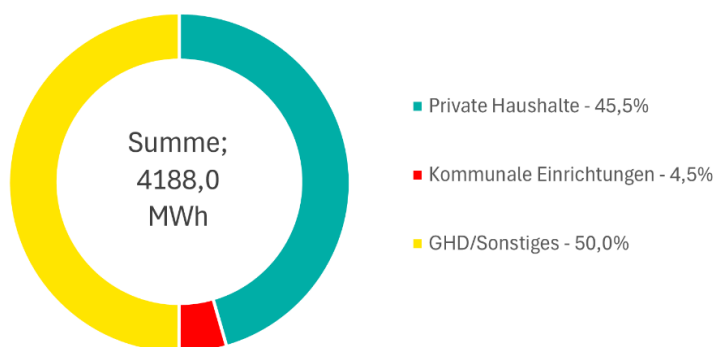


Abbildung 18 Bilanzierter absoluter Strombedarf - aufgeteilt auf die BSKO-Sektoren

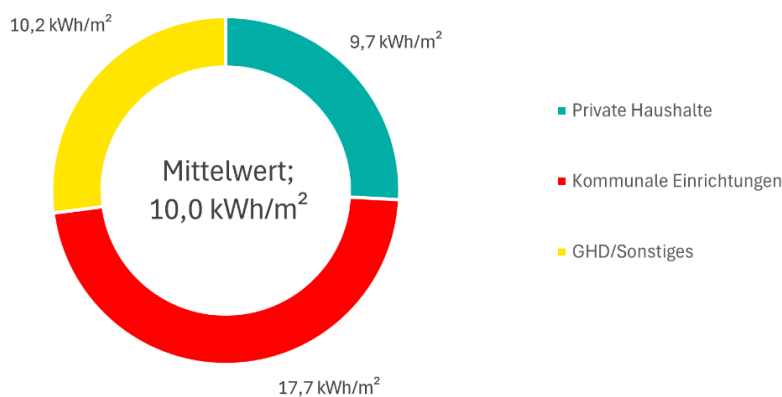


Abbildung 19 Bilanzierter spezifischer Strombedarf pro m<sup>2</sup> Nutzfläche - aufgeteilt auf die BSKO-Sektoren

## THG-Emissionen Wärme und Strom

Tabelle 14 Wesentliche Projektergebnisse für Haibach

Parameter	Wert	Beschreibung
Gebäudenutzfläche	417.488,4 m <sup>2</sup>	Gebäudenutzfläche AN nach DIN V 18599
Gebäudegrundfläche	307.351,4 m <sup>2</sup>	Fläche des kompletten unteren Gebäudeabschlusses
Nutzenergiebedarf	37,6 GWh/a	Summe der bilanzierten Nutzenergiebedarfe (Wärme- und Strombedarf)
Nutzenergiebedarf pro Einwohner	17.807,7 kWh/EW	Summe der bilanzierten Nutzenergiebedarfe (Wärme- und Strombedarf) / Einwohnerzahl
Endenergieverbrauch	45,5 GWh	Summe der bilanzierten Endenergiebedarfe und/oder gemessenen Endenergieverbräuche (Wärme + Strom)
Endenergieverbrauch pro Einwohner	21,5 MWh/EW	Summe der bilanzierten Endenergiebedarfe und/oder gemessenen Endenergieverbräuche (Wärme + Strom) / Einwohnerzahl
THG-Emissionen (gesamt) – absolut	7.303,7 t/a	Summe der THG-Emissionen (auf Basis bilanzierter Endenergiebedarfe und/oder gemessener Endenergieverbräuche [Wärme + Strom]) (CO <sub>2</sub> -Äquivalente)
THG-Emissionen (gesamt) – pro Kopf	3,5 t/EW	Summe der THG-Emissionen (auf Basis bilanzierter Endenergiebedarfe und/oder gemessener Endenergieverbräuche [Wärme + Strom]) (CO <sub>2</sub> -Äquivalente) / Einwohnerzahl
THG-Emissionen (nur Wärmesektor) – absolut	5.792,3t/a	Summe der THG-Emissionen (auf Basis bilanzierter Endenergiebedarfe und/oder gemessener Endenergieverbräuche [nur Wärmesektor]) (CO <sub>2</sub> -Äquivalente)
THG-Emissionen (nur Stromsektor) – absolut	1.511,5 t/a	Summe der THG-Emissionen (auf Basis bilanzierter Endenergiebedarfe und/oder gemessener Endenergieverbräuche [nur Stromsektor]) (CO <sub>2</sub> -Äquivalente)

Die Energiebedarfe sind ausschließlich bilanzierte Nutzenergiebedarfe. Energieverbräuche stellen Endenergiebedarfe bzw. -verbräuche dar und beinhalten die eingetragene Energieverbräuche und/oder bilanzierte Endenergiebedarfe für die Gebäude, welchen kein Endenergieverbrauch zugeordnet wurde. Die CO<sub>2</sub>-Emissionen basieren auf den Endenergieverbräuchen jeweils für Wärme und Strom, summiert über alle Gebäude im Untersuchungsgebiet.

## THG-Emissionen (CO<sub>2</sub>-Äquivalente)

Tabelle 15 Emissionsbilanz (Emissionen basierend auf Endenergie für Wärme und Strom) in Haibach

BISKO-Sektor	Ist absolut	Ist pro m <sup>2</sup> Nutzfläche	Ist pro Einwohner
Private Haushalte	5565,1 t/a	28,3 kg/m <sup>2</sup>	2632,5 kg/Einwohner
Kommunale Einrichtungen	79,9 t/a	7,7 kg/m <sup>2</sup>	37,8 kg/Einwohner
GHD/Sonstiges	1658,7 t/a	7,9 kg/m <sup>2</sup>	784,6 kg/Einwohner
Gesamt	7303,7 t/a	17,5 kg/m <sup>2</sup>	3454,9 kg/Einwohner

Die dargestellten Emissionen basieren auf den bilanzierten Endenergiebedarfen oder auf reellen gemessenen Energieverbräuchen, wenn diese vorliegen.

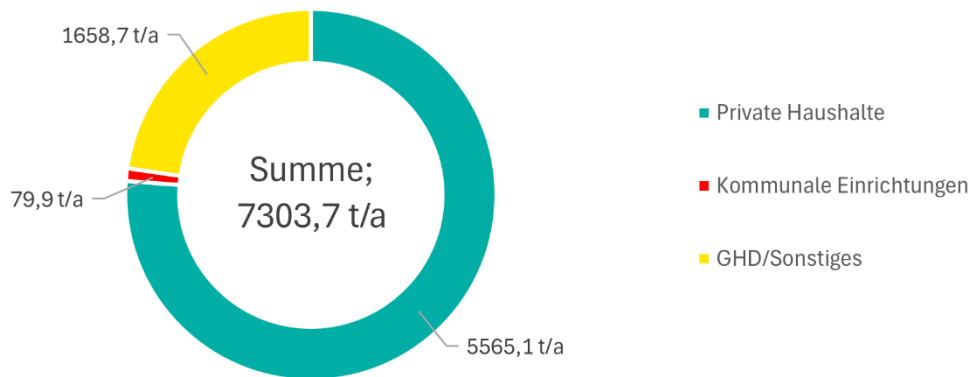


Abbildung 20 Aufschlüsselung der absoluten CO<sub>2</sub>-Emissionen (gesamt Wärme und Strom) nach BSKO-Sektoren

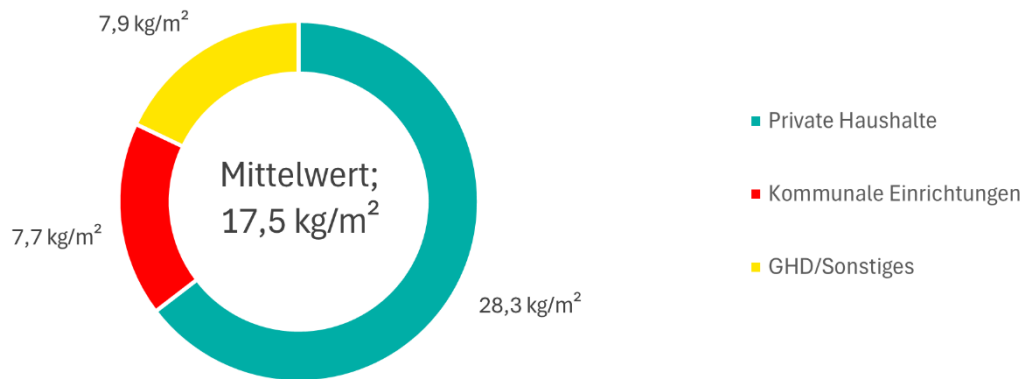


Abbildung 21 Aufschlüsselung der spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen pro m<sup>2</sup> Nutzfläche (gesamt Wärme und Strom) nach BSKO-Sektoren

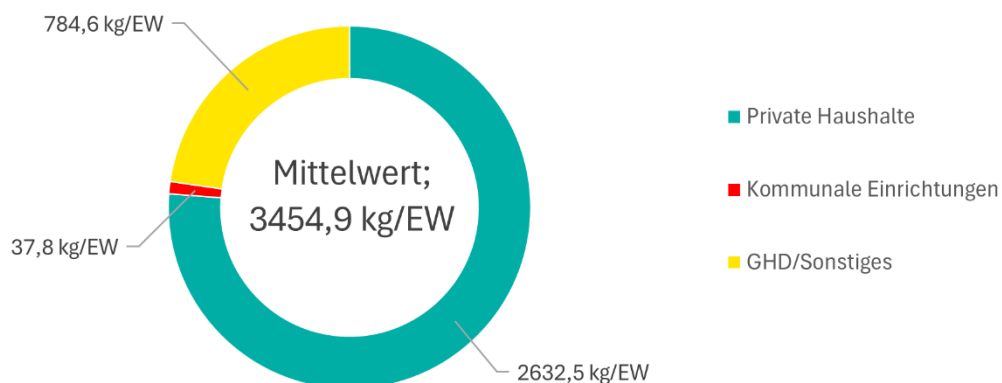


Abbildung 22 Aufschlüsselung der spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Einwohner (gesamt Wärme und Strom) nach BSKO-Sektoren

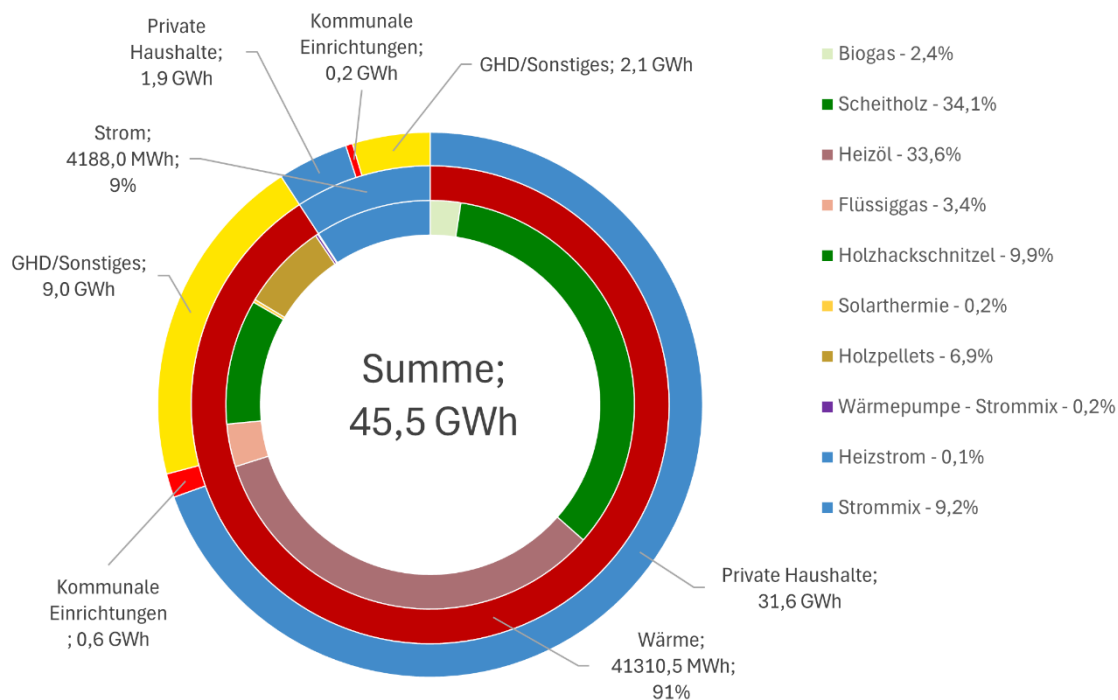


Abbildung 23 Aufschlüsselung des bilanzierten Endenergiebedarfs (Strom und Wärme)

Die Abbildung zeigt die Verteilung des absoluten Endenergiebedarfs der Gemeinde nach BSKO-Sektoren sowie die Aufschlüsselung nach Energieträgern für Wärme und Strom.

Der Gesamt-Endenergiebedarf beträgt 45,5 GWh und setzt sich aus einem Wärmebedarf von 41,3 GWh (91 %) sowie einem Strombedarf von 4,2 GWh (9 %) zusammen.

Im äußeren Ring sind die BSKO-Sektoren dargestellt:

- Private Haushalte dominieren mit etwa 33,5 GWh den Endenergiebedarf,
- gefolgt von Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD/Sonstiges) mit rund 11,1 GWh und
- kommunale Einrichtungen mit etwa 0,8 GWh.

Der innere Ring zeigt die Energieträgerverteilung innerhalb des Endenergieverbrauchs:

Fossile Energieträger wie Heizöl (33,6 %) und Flüssiggas (3,4 %) sind weiterhin ein großer Teil der Wärmeversorgung, während erneuerbare Energieträger wie Scheitholz (34,1 %), Holzhackschnittel (9,9 %), Holzpellets (6,9 %), Biogas (2,4%), Solarthermie (0,2 %) und Wärmepumpen (0,2 %) den größeren Teil der Wärmeversorgung ausmachen.

Die Darstellung verdeutlicht, dass der Endenergieverbrauch im Gemeindegebiet stark wärmegeprägt ist und sich die Wärmeversorgung überwiegend auf Holz und Heizöl stützt. Der Stromanteil am Gesamtenergiebedarf ist vergleichsweise gering und wird durch den Strommix gedeckt.

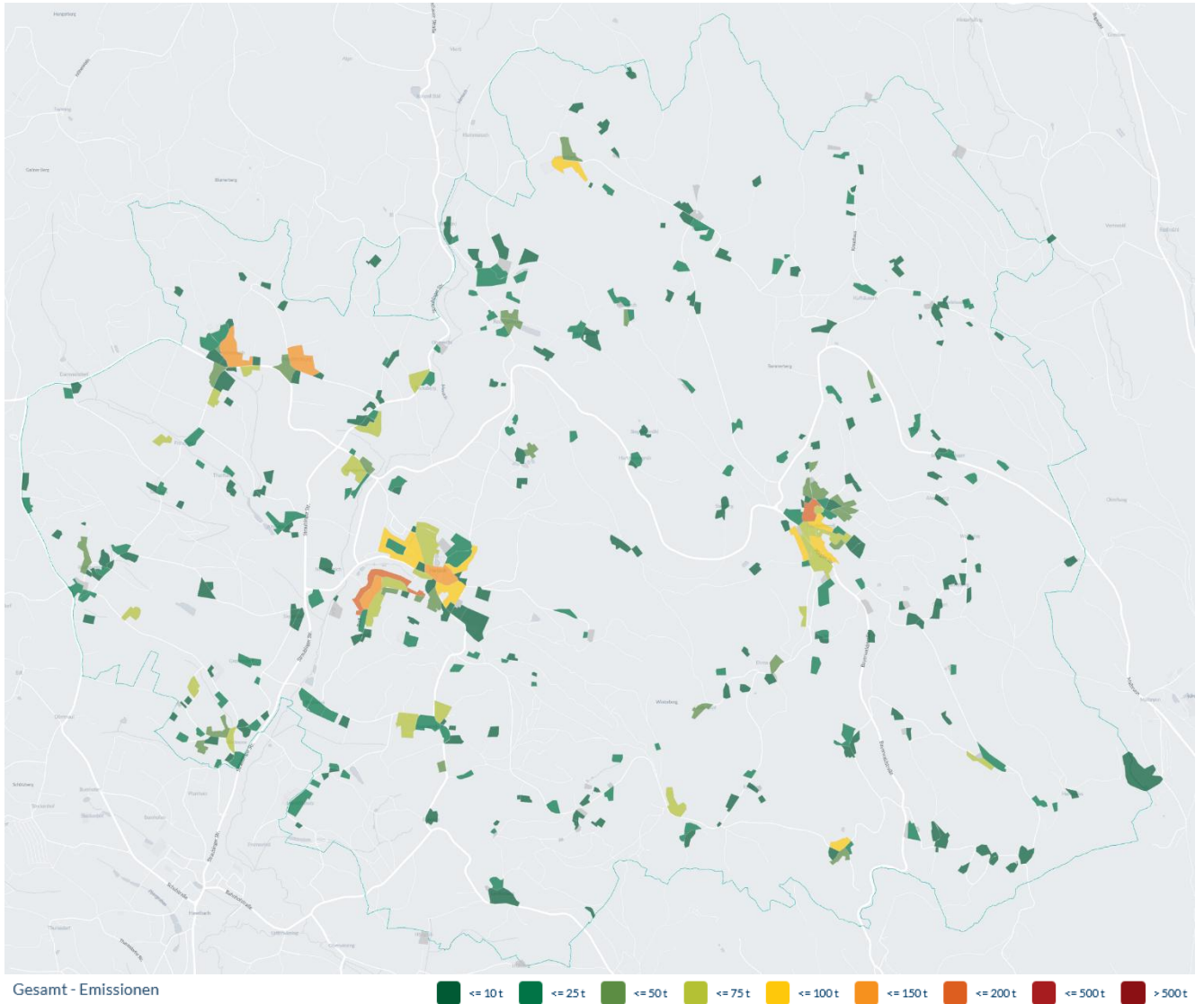


Abbildung 24 Räumliche Verteilung der THG-Emissionen (Wärme und Strom)

Dargestellt ist die räumliche Verteilung der Verursacher von Emissionen. Ein Beispiel für Verursacher können Betriebe oder im Allgemeinen die Gebäude sein. Die wirklichen Emittenten, wie z. B. Kraftwerke einer zentralisiert organisierten Energieversorgung, können woanders verortet sein.

### 3.7.2 Kennzahlen aus der Bilanzierung

#### Endenergiebedarf pro Einwohner nach BSKO-Sektoren

Tabelle 16 Bilanzierter Endenergiebedarf absolut, pro Einwohner und pro m<sup>2</sup> Nutzfläche aufgeteilt nach BSKO-Sektoren

BSKO-Sektor	Ist absolut	Ist pro m <sup>2</sup> Nutzfläche	Ist pro Einwohner
Private Haushalte	33,5 GWh	170,8 kWh/m <sup>2</sup>	17,6 MWh/Einwohner
Kommunale Einrichtungen	0,8 GWh	80,1 kWh/m <sup>2</sup>	
GHD/Sonstiges	11,1 GWh	52,9 kWh/m <sup>2</sup>	52,1 MWh/Einwohner
<b>Gesamt</b>	<b>45,5 GWh</b>	<b>109,0 kWh/m<sup>2</sup></b>	<b>21,5 MWh/Einwohner</b>

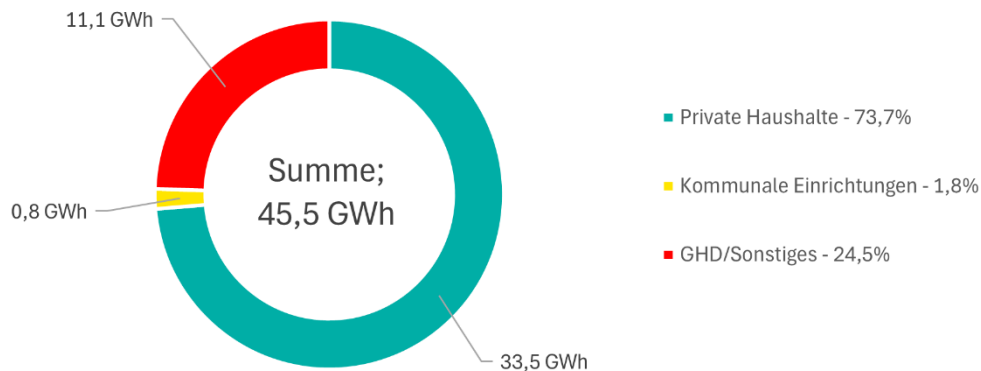


Abbildung 25 Bilanzierter absoluter Endenergiebedarf (gesamt Wärme und Strom) aufgeteilt auf die BSKO-Sektoren



#### Treibhausgas-Emissionen pro Einwohner

Durchschnittliche jährliche Treibhausgasemissionen pro Einwohner. In diesem Fall sind die absoluten THG-Emissionen durch die Gesamt-Einwohnerzahl dividiert worden, um den in der Grafik dargestellten Wert zu ermitteln. Dabei ist zu sehen, dass der Wert über dem Deutschland weiten Durchschnitt liegt. Dies liegt an den wenigen Einwohner und der großen Gebäudefläche. Aus der Division dieser Werte ergibt sich das jeder Einwohner 197,5 m<sup>2</sup> hat.

Abbildung 26 Treibhausgasemissionen auf Basis der bilanzierten Endenergiebedarfe und / oder eingetragenen Verbräuche pro Kopf aufgeteilt

#### Endenergiebedarf Wärme für Wohngebäude pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche

Tabelle 17 Bilanzierter Endenergiebedarf absolut, pro Einwohner und pro m<sup>2</sup> Nutzfläche aufgeteilt nach BSKO-Sektoren

Wohngebäudetyp	Absolut	Pro m <sup>2</sup> Gebäudenutzfläche	Pro Einwohner
Einfamilienhaus	23,1 GWh	155,9 kWh/m <sup>2</sup>	15,9 MWh/Einwohner
Mehrfamilienhaus	1,3 GWh	159,0 kWh/m <sup>2</sup>	28,6 MWh/Einwohner
Reihenhaus	4,8 GWh	214,7 kWh/m <sup>2</sup>	18,8 MWh/Einwohner
Sonstige Wohngebäude	2,3 GWh	137,6 kWh/m <sup>2</sup>	16,4 MWh/Einwohner
Gemischt genutzte Gebäude	4,0 GWh	133,4 kWh/m <sup>2</sup>	21,7 MWh/Einwohner
<b>Gesamt</b>	<b>35,6 GWh</b>	<b>157,5 kWh/m<sup>2</sup></b>	<b>17,1 MWh/Einwohner</b>

## Endenergieverbrauch und Treibhausgas-Emissionen in GHD pro Beschäftigten

Tabelle 18 Beschäftigtenzahlen und bilanzierter spezifischer Endenergiebedarf (Wärme + Strom) in den Sektoren Gewerbe, Handel, Dienstleistung

BISKO-Sektor: Gewerbe, Handel, Dienstleistung	
Absoluter bilanzierter Endenergiebedarf (Strom + Wärme)	11,1 GWh
Absolute THG-Emissionen	1.658,7 t/a
Zahl der Beschäftigten	120
Spezifischer bilanzierter Endenergiebedarf (Wärme + Strom) pro Beschäftigten	92,8 MWh/Einwohner
Spezifische THG-Emissionen (Wärme + Strom) pro Beschäftigten	13,8 t/Beschäftigtem

## Einsatz erneuerbarer Energien (nach Energieträgern)

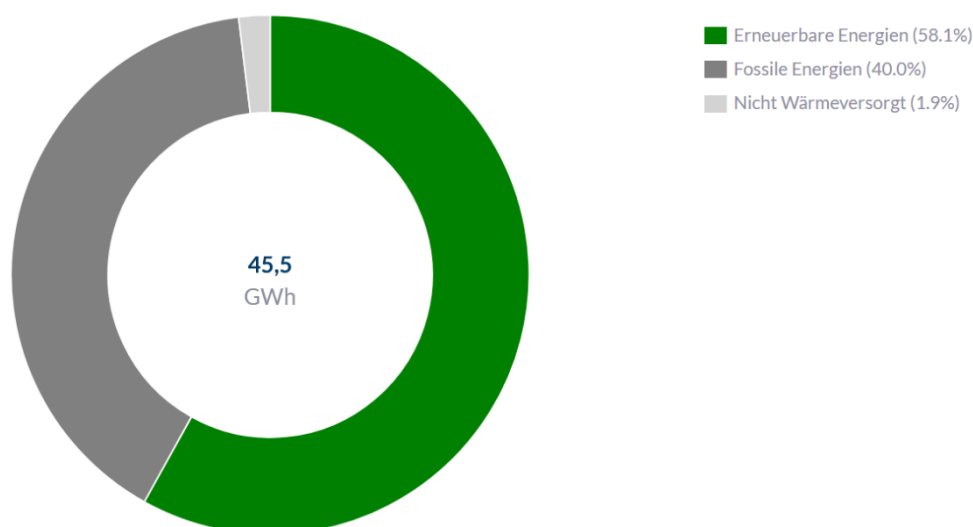


Abbildung 27 Bilanzierter Endenergiebedarf (Wärme + Strom) aufgeteilt nach Energietyp inkl. Anteil Erneuerbarer Energien

## Anteil erneuerbarer Energien an lokaler Strom- und Wärmeerzeugung und am Strom- und Wärmebedarf

Tabelle 19 Beschäftigtenzahlen und bilanzierter spezifischer Endenergiebedarf (Wärme + Strom) in den Sektoren Gewerbe, Handel, Dienstleistung

	Bilanzierter Endenergiebedarf	Endenergiebedarf aus Erneuerbaren Energiequellen	Jeweiliger Bedarfsanteil Erneuerbarer Energien
Wärme:	41,3 GWh	24,4 GWh	59,0 %
Strom:	4,2 GWh	2,1 GWh	49,2 %
Gesamt:	45,5 GWh	26,4 GWh	58,1 %

Es werden KWK-Anlagen zur Wärmeerzeugung und EEG-Anlagen zur Stromerzeugung sowie weitere Anlagen ungeachtet ihres verwendeten Energieträgers betrachtet. Der Verbrauchsanteil der erneuerbaren Energien an den zentral erzeugten Wärme- und Strommengen wird an dieser Stelle aus den jeweils eingesetzten erneuerbaren Endenergiemengen in den Versorgungsanlagen berechnet.

## Anzahl der Hausanschlüsse an Wärmenetzen

Tabelle 20 Anzahl der Gebäude, deren Versorgung auf leitungsgebundenen Energieträgern beruht

### Fernwärme Energieträger Anzahl der angeschlossenen/versorgten Gebäude

<i>Biogas</i>	21 Stk.
<i>Holzhackschnitzel:</i>	33 Stk.
<i>Gesamt:</i>	<i>54 Stk.</i>

Ca. Länge der Transport und Verteilleitungen aller Wärmenetze

- Hauptleitungen: ca. 2,0 km
- Anschlussleitungen: ca. 2,6 km

### 3.8 (Wärme-)Erzeugungsanlagen / Erhebung der aktuellen Versorgungsstruktur

In diesem Kapitel wird die Energieversorgungsstruktur analysiert. Dabei ist zwischen der Betrachtung der Gebäudeebene nach Energieträgern (Versorgungsarten), welche die Heizungsanlagen der Einzelgebäude widerspiegeln, und der Betrachtung der Versorgungs- bzw. großen Energieerzeugungsanlagen zu unterscheiden. Die Erzeugungsanlagen werden nach dem jeweiligen Anlagentyp unterschieden.

#### 3.8.1 Versorgungsanlagen und Versorgungsarten

Die folgende Abbildung dient der Analyse der Energieinfrastruktur (Struktur der Wärmebereitstellung auf dezentraler Ebene) und zeigt dabei auf Bau Block ebene die Überwiegende Heizungsart.

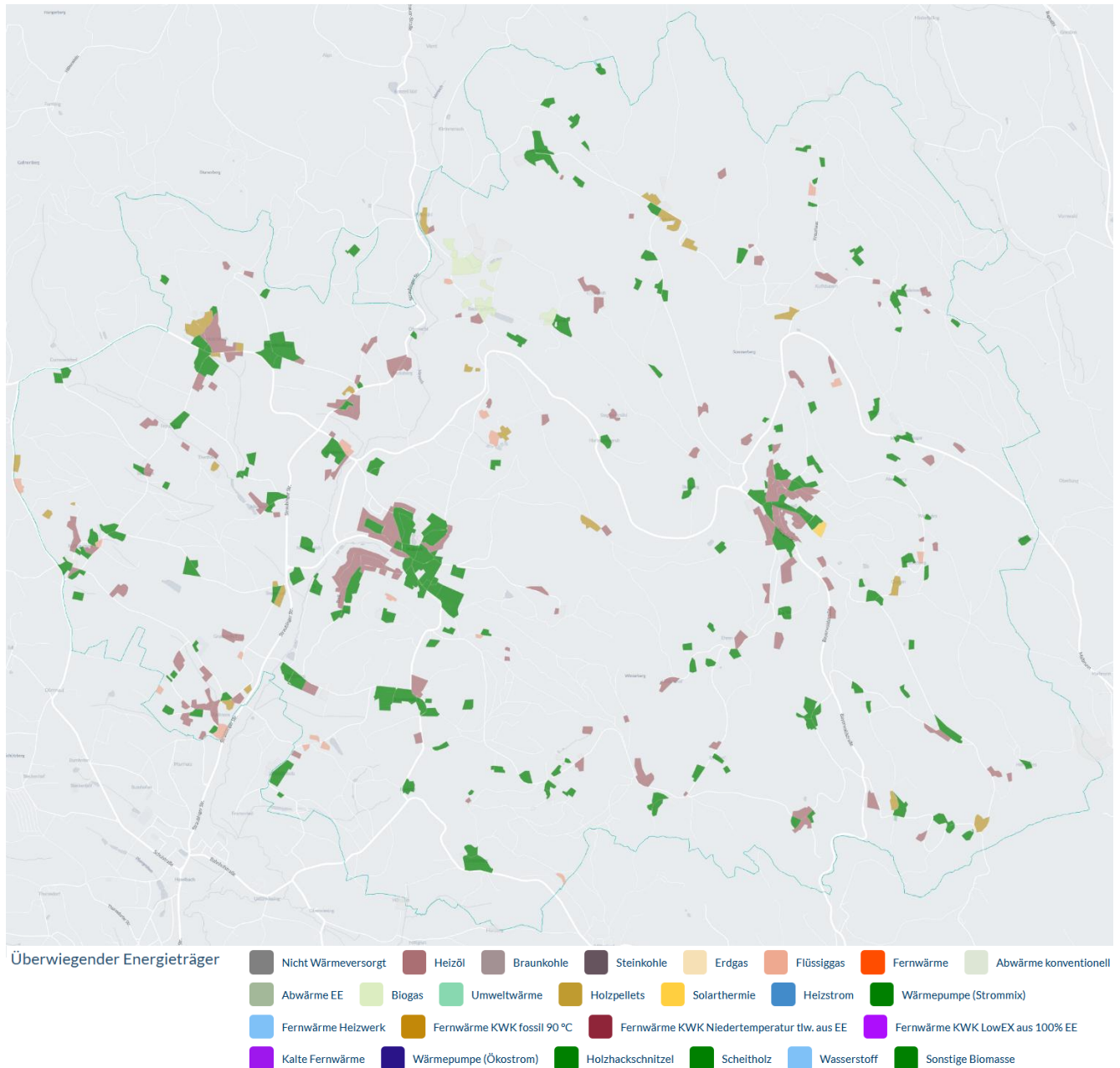
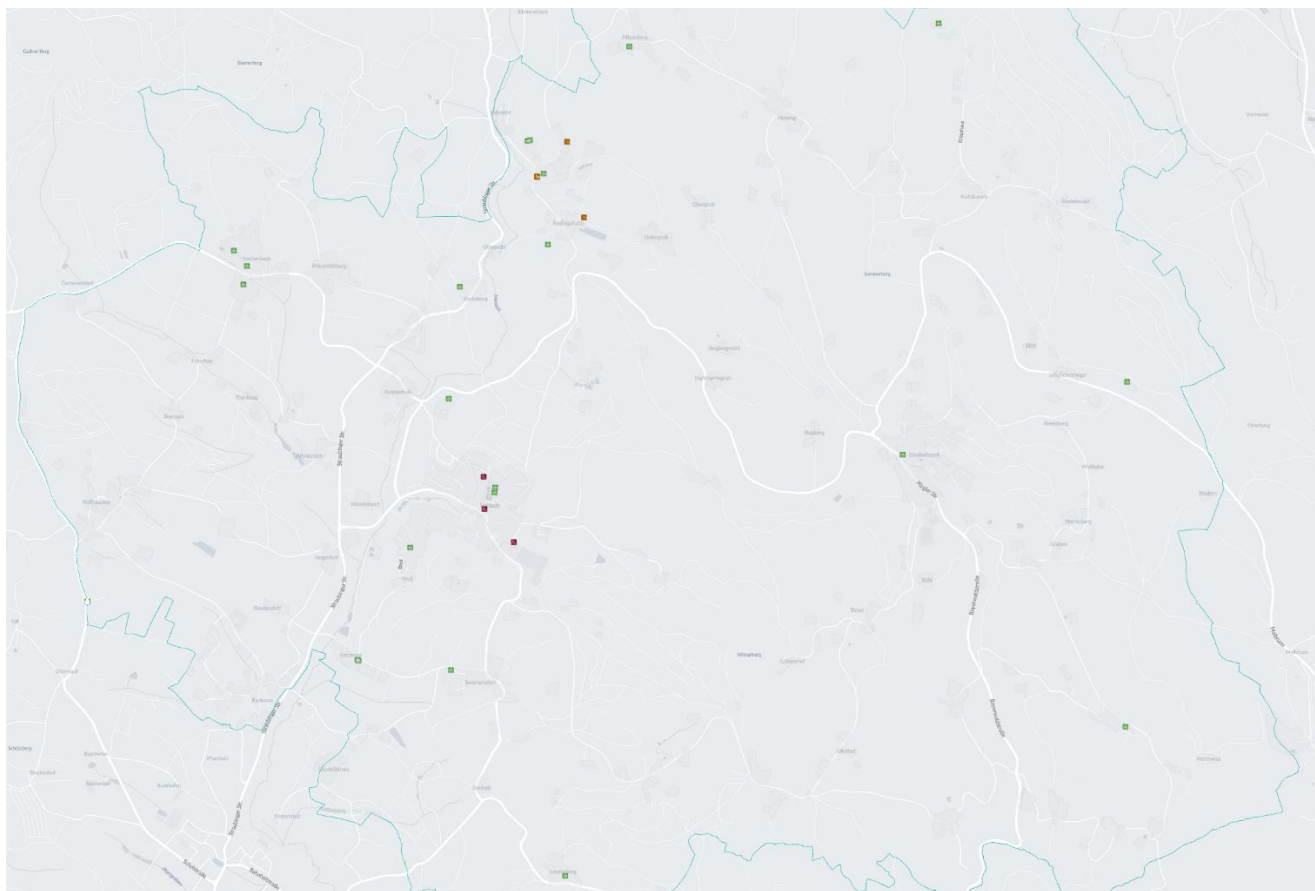


Abbildung 28 Kartierung der Wärmeversorgungsarten (Energieträger zur Wärmebedarfsdeckung)

Die folgende Abbildung dient der Analyse der Energieinfrastruktur (Struktur der Wärmebereitstellung auf zentraler Ebene sowie Analyse der Wärmeerzeugungsanlagen).



Versorgungsanlagen  Kraftwerk  Heizwerk  EEG-Anlage  KWK-Anlage  Stromerzeugung  Wärmeerzeugung

Abbildung 29 Versorgungsanlagen: Heizwerke, KWK- und PV-EEG-Anlagen

Dargestellt ist die räumliche Verteilung der explizit verorteten (zentralen) Wärmeversorgungsanlagen, aber auch Anlagen zur Stromversorgung und zur kombinierten Wärme- und Stromversorgung (KWK). Auch die Kleinanlagen kleiner 30kWp sind summiert dargestellt nach den Informationen aus dem Energieatlas Bayern.

Tabelle 21 Endenergiebereitstellung durch zentrale Versorgungsanlagen nach Anlagentyp

Anlagentyp	Erzeugte Strom- menge	Erzeugte Wärme- menge	Erzeuger elektrische Leistung	Erzeuger thermische Leistung
Heizwerk	- MWh	- MWh	- kW	1.380,0 kW
EEG-Anlage	6.589,8 MWh	- MWh	7.304,5 kW	- kW
KWK-Anlage	11.300,0 MWh	12705,0 MWh	2.260,0 kW	2.541,0 kW
Gesamt	17.889,8 MWh	12705,0 MWh	9.564,5 kW	3.921,0 kW

Tabelle 22 Anzahl der Versorgungsanlagen nach den Kehrdaten (Stand 29.07.2025) im Gemeindegebiet.

Beschreibung	Wert
Anzahl	2017 Stück
Durchschnittsalter	21,9 Jahre
Mittlere Nennwärmeleistung	17,2 kW
Anteil fossile Energieträger	24,1 %
Anzahl Zentralheizungen	708 Stück
Anzahl Einzelraumheizungen	1309 Stück
Feste Biomasse	1526 Stück
Sonstige Erneuerbare Energien	4 Stück
Heizöl	417 Stück
Sonstige Fossile Brennstoffe	70 Stück

Die Abbildung zeigt, welche Energieträger in den Gebäuden der Gemeinde genutzt werden. Die Darstellung ist nach Baualtersklassen segmentiert, sodass klar wird, in welchen Baujahrgruppen welche Wärmetechnologien verwendet wird.

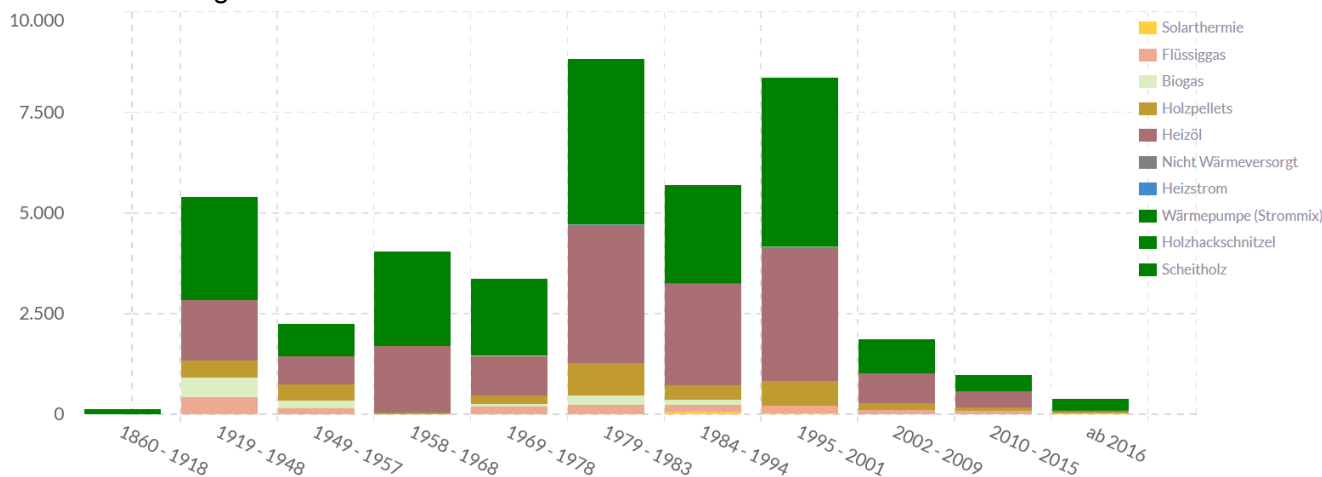


Abbildung 30 Bilanzierter Endenergiebedarf Wärme aufgeteilt nach Energieträger der Wärmeversorgung

### 3.8.2 Verteilnetze

Die Karte zeigt das Gemeindegebiet mit mehreren markierten Nahwärmenetzen, die in roter Farbe eingezeichnet sind. Insgesamt bestehen in der Gemeinde fünf Nahwärmenetze, von denen drei mit Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) auf Basis von Biogas betrieben werden. Die verbleibenden zwei Netze werden mit Holzhackschnitzeln versorgt.

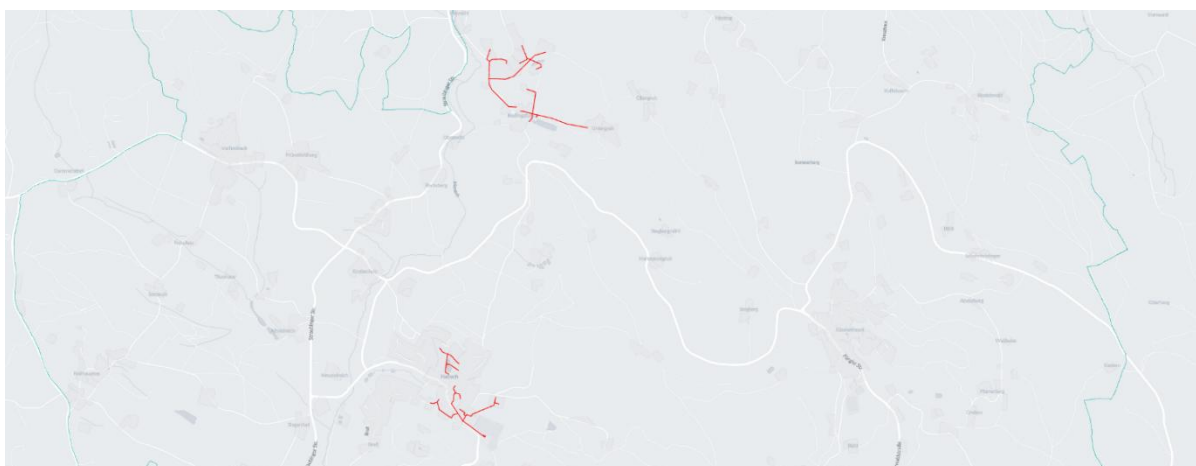


Abbildung 31 Nah- Fernwärmenetze

### 3.8.3 Energiedichte (räumlich)

In Gebieten mit einem geringen Anteil der Grundfläche von Wohngebäuden an der Arealfläche ist bspw. ein Wärmenetz oft nicht wirtschaftlich. Der Wert eignet sich zur Abschätzung der erforderlichen Netzlängen für ein Wärmenetz in Wohngebieten.

*Tabelle 23 Angaben zur Flächendichte*

<i>Parameter</i>	<i>Wert</i>
<i>Gebäudegrundfläche von Haibach</i>	307.351,4 m <sup>2</sup>
<i>Anzahl der Gebäude</i>	2.944 Stück
<i>Anzahl der Einwohner</i>	2.114 Einwohner
<i>Wohnflächennachfrage</i>	161,6 m <sup>2</sup> /EW
<i>durchschnittliche Wärmedichte</i>	12,8 MWh/ha

Die durchschnittliche Wärmedichte ergibt sich als Quotient aus dem bilanziertem Endenergiebedarf Wärme und der Gesamt Fläche des ausgewählten Projektes bzw. Gebiets.

Darüber hinaus ermöglicht die Dichte des Wärmebedarfs in ihrer räumlichen Darstellung, Vorrang- oder Eignungsgebiete für bestimmte Wärmeversorgungsoptionen zu identifizieren. Folgende Kartierung zeigt sich dabei.

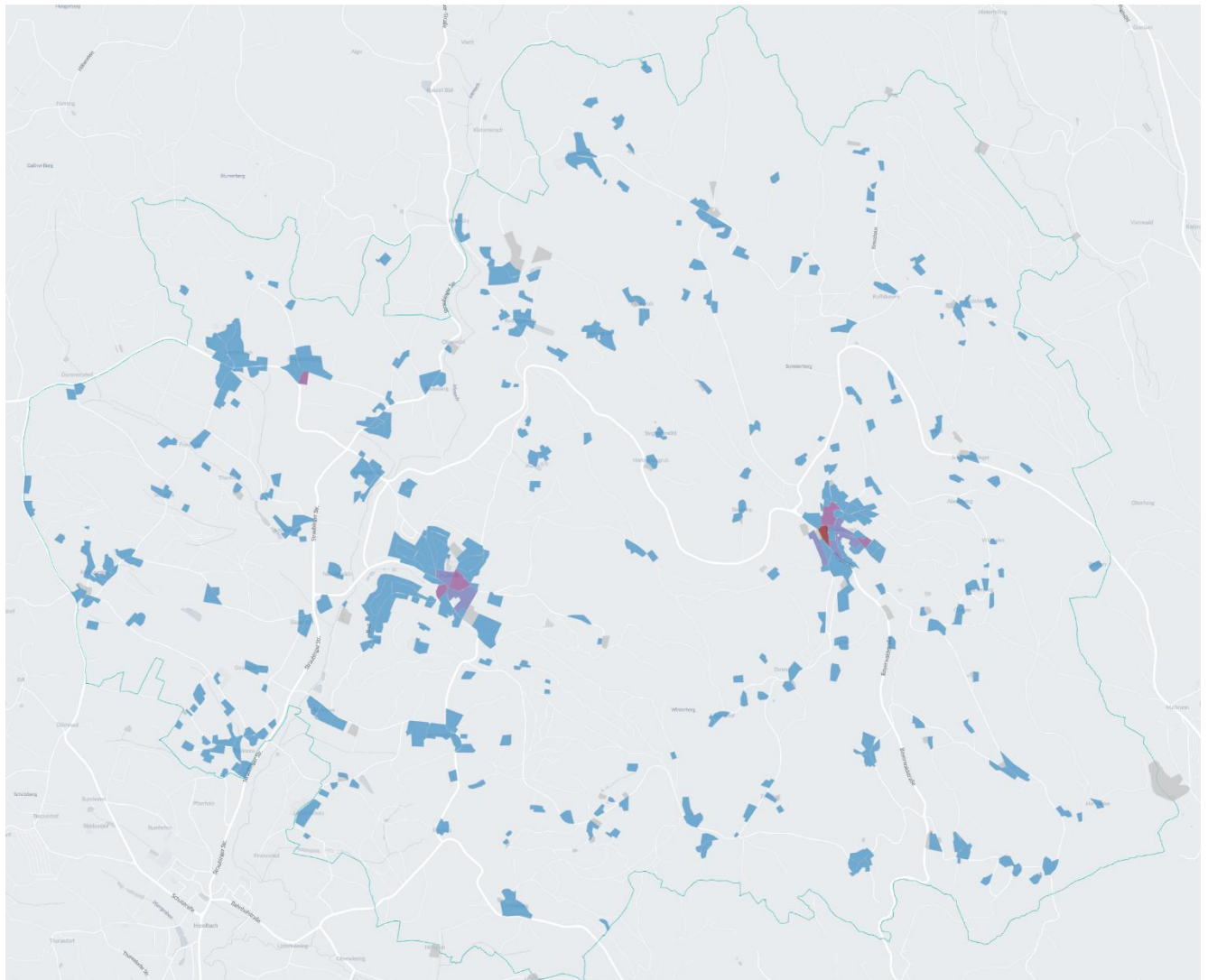
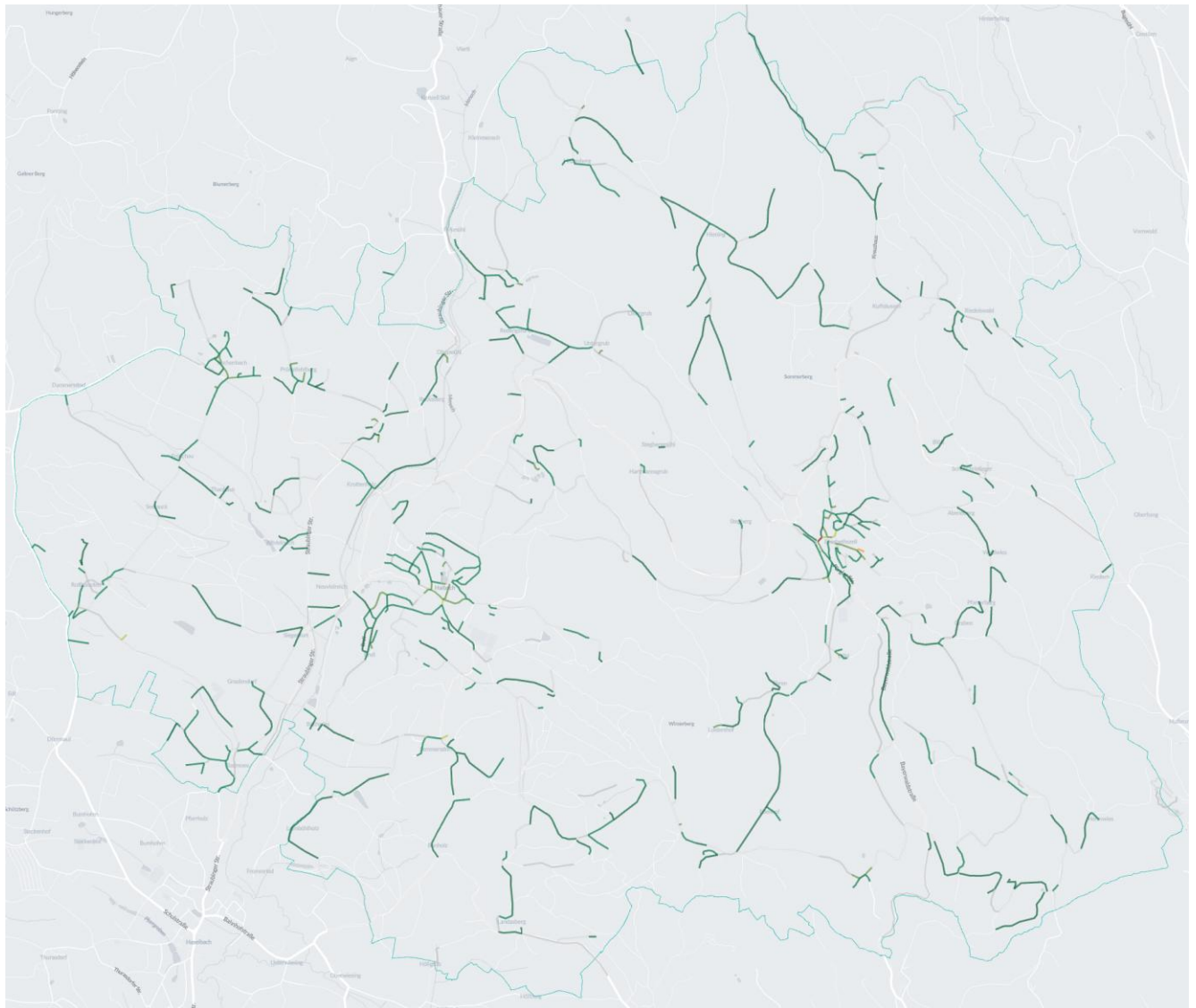


Abbildung 32 Wärmebedarfsdichte

Die Wärmebedarfsdichte entspricht dem Quotienten aus bilanziertem Wärmebedarf (Nutzenergie) und einem verallgemeinerten Nutzungsgrad einer potenziellen Fernwärme-Hausübergabestation (0,9).

Über die Wärmebedarfsdichte hinaus, lässt sich der bilanzierte Nutzwärmebedarf auf einen Meter Straßenlänge in der s.g. Wärmelinien-dichte darstellen, was zu folgender Abbildung führt.

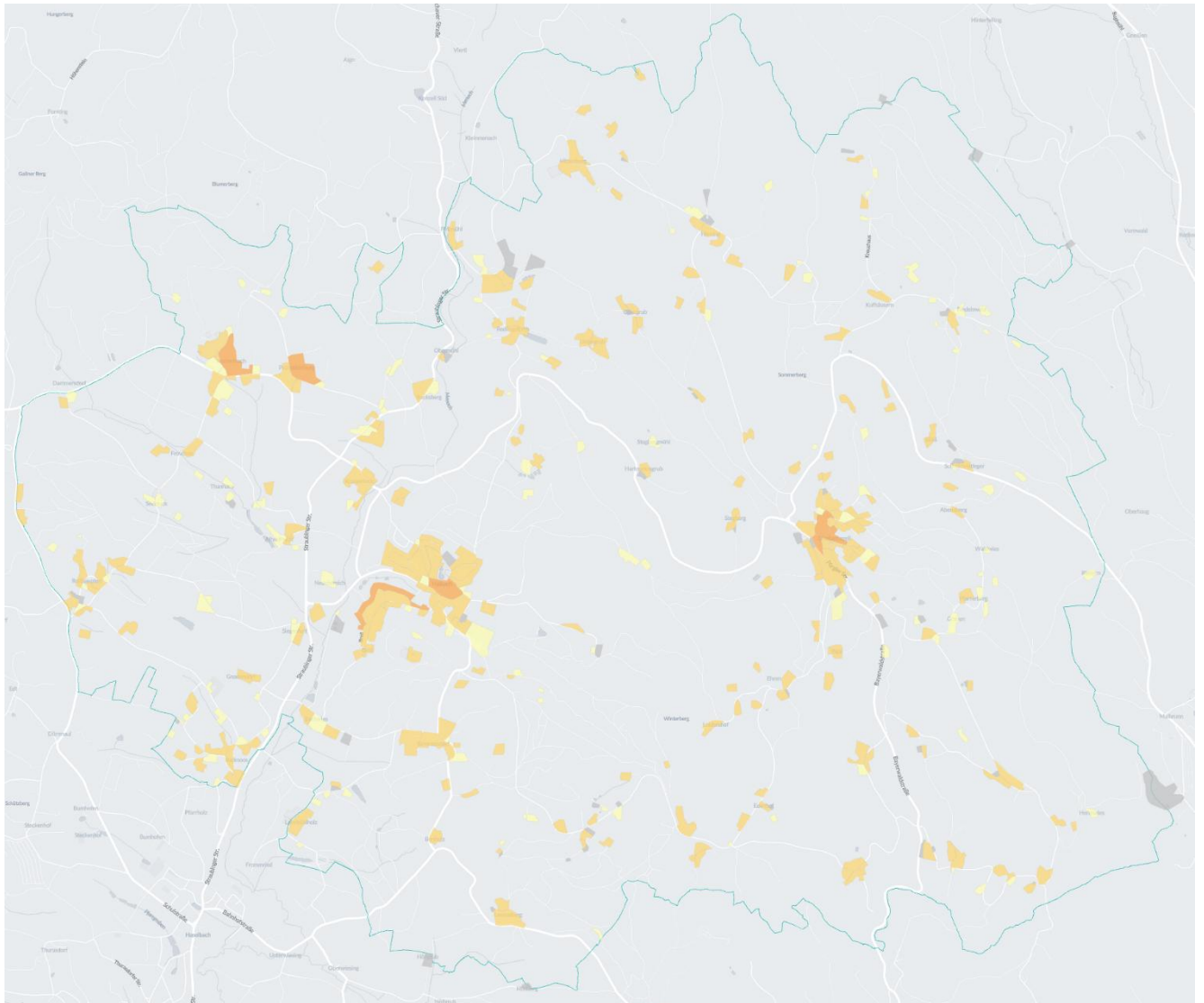


Wärmebedarf - Nutzenergie pro m<sup>2</sup> Gebäudenutzfläche

0 - 30 kWh/m <sup>2</sup> a (Klasse A+)	30,1 - 50 kWh/m <sup>2</sup> a (Klasse A)	50,1 - 75 kWh/m <sup>2</sup> a (Klasse B)	75,1 - 100 kWh/m <sup>2</sup> a (Klasse C)	100,1 - 130 kWh/m <sup>2</sup> a (Klasse D)
130,1 - 160 kWh/m <sup>2</sup> a (Klasse E)	160,1 - 200 kWh/m <sup>2</sup> a (Klasse F)	200,1 - 250 kWh/m <sup>2</sup> a (Klasse G)	> 250 kWh/m <sup>2</sup> a (Klasse H)	

Abbildung 33 Kartierung der Wärmelinien (bilanzierter Nutzwärmebedarf je Meter Straßenlänge)

Über die Dichtedarstellungen hinaus, ergibt sich durch die Kartierung der (baublockaggregierten) absoluten Energiebedarfe Wärme bzw. (wenn vorhanden) der gemessenen Endenergieverbräuche zur Wärmebedarfsdeckung folgende Abbildung.



**Wärmeverbrauch - Gemischt**     
  <= 50MWh     
  <= 100MWh     
  <= 200MWh     
  <= 500MWh     
  > 500MWh

*Abbildung 34 Kartierung der absoluten bilanzierten Endenergiebedarfe Wärme und gemessenen Endenergieverbräuche zur Wärmebedarfsdeckung*

## 4. Potenzialanalyse

In diesem Arbeitspaket sollen Potenziale zur Energieeinsparung für Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme in den Sektoren Haushalte, Gewerbe-Handel-Dienstleistungen, Industrie und öffentlichen Liegenschaften sowie Erhebung der lokal verfügbaren Potenziale erneuerbarer Energien und Abwärmepotenziale ermittelt werden.

### 4.1 Akteursbeteiligung im Rahmen der Potenzialanalyse

Ergänzend zur Bestandsanalyse wurde im Rahmen der Potenzialanalyse am 16.09.2025 eine vertiefende Akteursbeteiligung durchgeführt. Ziel war es, zukünftige Entwicklungsmöglichkeiten der Wärmeversorgung unter szenarischen Gesichtspunkten zu erörtern, ohne eine Vorfestlegung auf konkrete Maßnahmen oder Zeitpunkte vorzunehmen.

#### Biogasanlagen

Im Fokus der Gespräche zu den Biogasanlagen stand die Unsicherheit der zukünftigen Rahmenbedingungen. Die bestehenden Anlagen weisen unterschiedliche Restlaufzeiten und voneinander abweichende Auslaufzeitpunkte ihrer Förder- und Vergütungsregelungen auf. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt ist nicht absehbar, welche rechtlichen, wirtschaftlichen oder energiewirtschaftlichen Rahmenbedingungen nach dem jeweiligen Auslaufen dieser Regelungen gelten werden.

Vor diesem Hintergrund wurden potenzielle Beiträge der Biogasanlagen zur zukünftigen Wärmeversorgung lediglich szenarisch und offen betrachtet. Mögliche Netzerweiterungen oder eine veränderte Wärmeeinbindung bleiben abhängig von der zukünftigen Gesetzeslage sowie von betriebswirtschaftlichen Entscheidungen der jeweiligen Anlagenbetreiber.

#### Hackgutanlagen

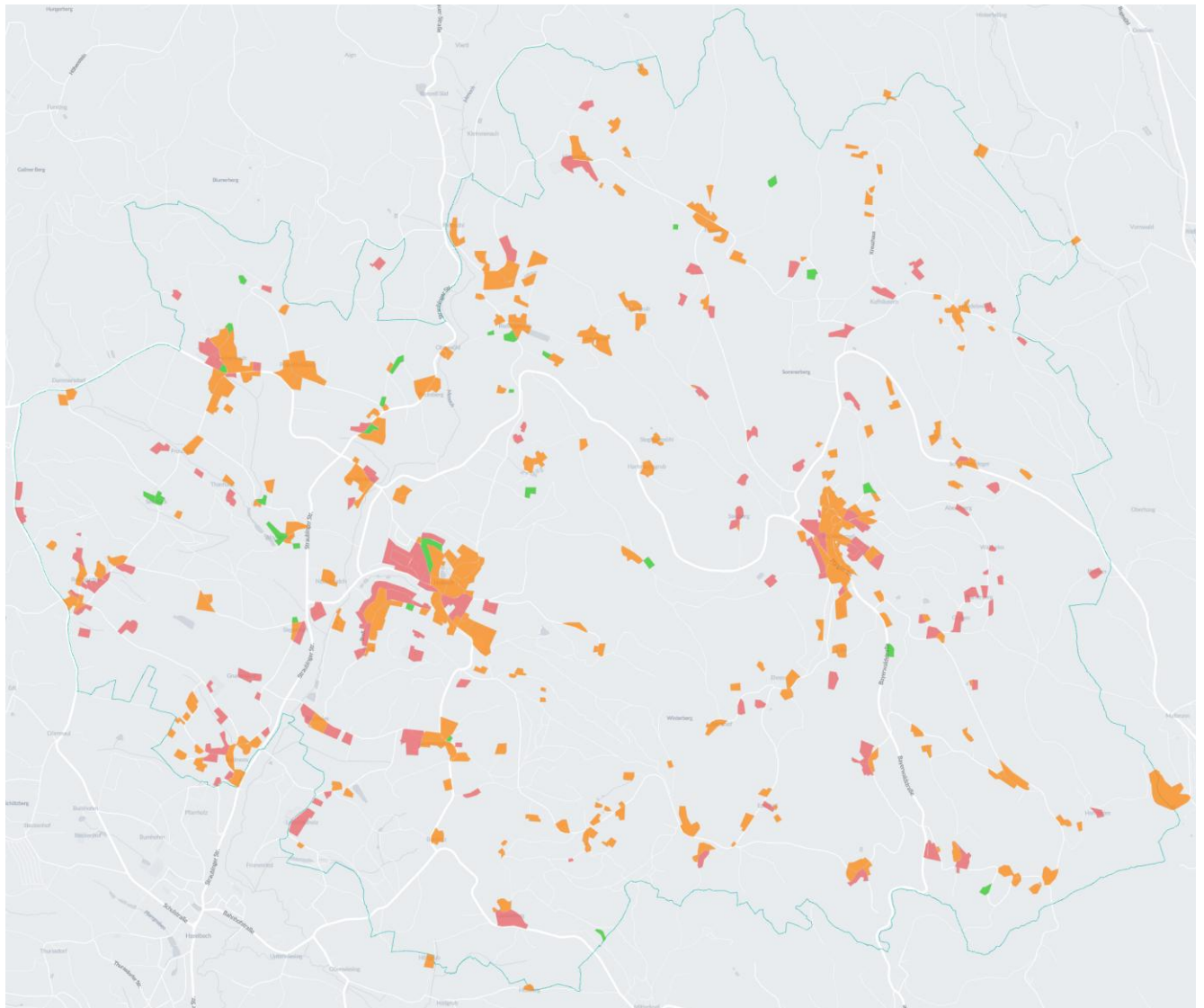
Bei den Hackgutanlagen wurde insbesondere die wirtschaftliche Abhängigkeit von potenziellen Abnehmerstrukturen thematisiert. Ein Teil der relevanten Gebäude verfügt bereits über vergleichsweise neue Heizsysteme, sodass diese derzeit nicht oder nur eingeschränkt für eine wirtschaftliche Einbindung in eine hackgutbasierte Wärmeversorgung zur Verfügung stehen.

Eine Veränderung dieser Rahmenbedingungen wird vor allem langfristig erwartet, etwa durch steigende Energiepreise, das Erreichen des technischen Lebensendes bestehender Heizsysteme oder durch neue gesetzliche Anforderungen. Entsprechend wurden hackgutbasierte Versorgungslösungen als zukünftige Option betrachtet, deren Wirtschaftlichkeit maßgeblich von der zeitlichen Entwicklung des Gebäudebestands abhängt.

Die Ergebnisse der Akteursbeteiligung in der Potenzialanalyse dienen der qualitativen Bewertung zukünftiger Entwicklungspfade und bestätigen die Notwendigkeit einer zeitlich gestaffelten und anpassungsfähigen Betrachtung möglicher Versorgungsoptionen.

### 4.2 Einsparpotenziale durch Wärmebedarfsreduktion

Der vorliegende Datensatz der Firma Infas 360 GmbH ermöglicht es, für Haibach verschiedene Sanierungsszenarien zu berechnen und darzustellen. Grundlage hierfür ist u.a. die Beurteilung des Sanierungsstandes und dessen schrittweise Veränderung.

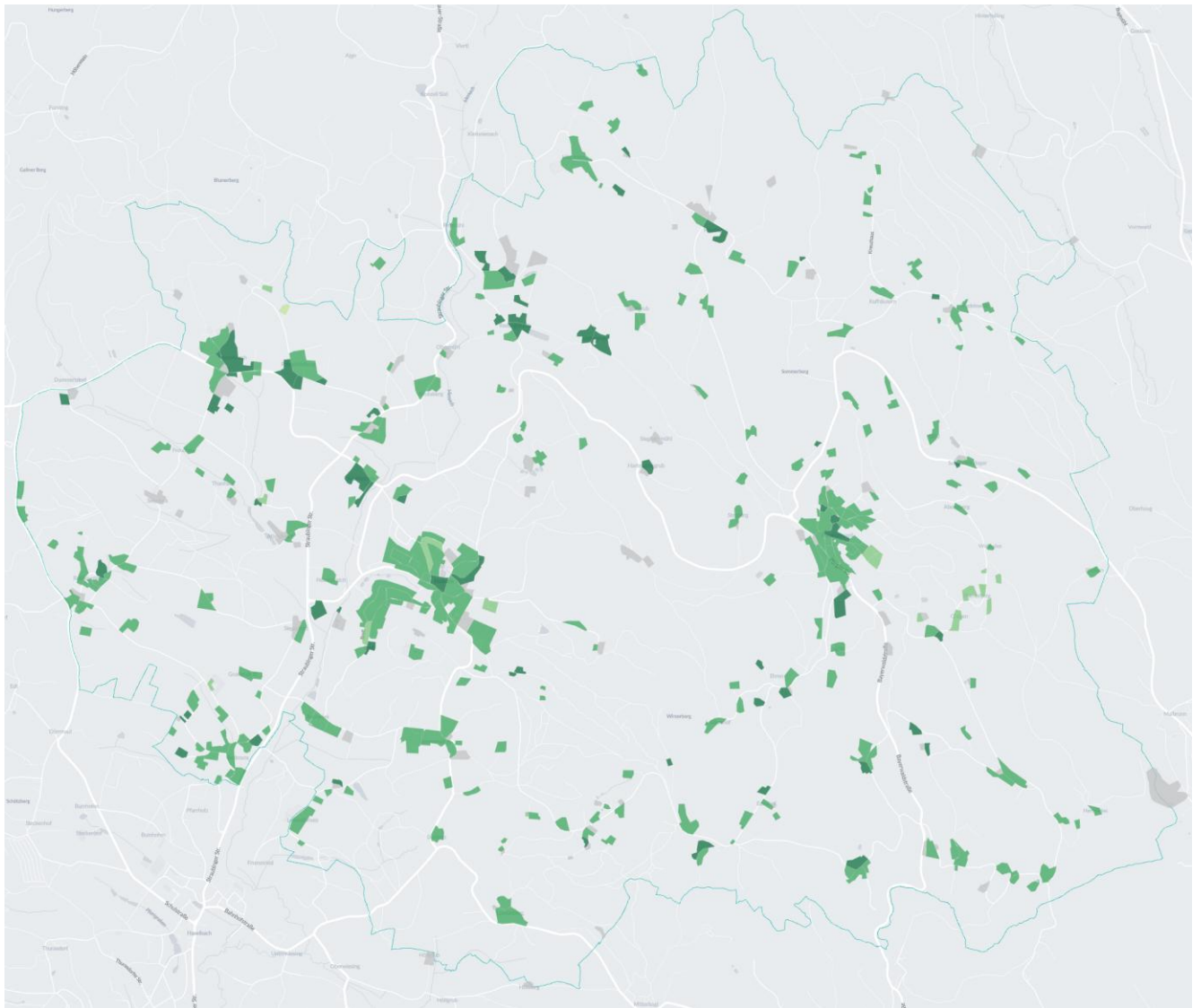


**Überwiegender Sanierungsstand**   
 ■ unsaniert   
 ■ teilsaniert   
 ■ vollsaniiert

Abbildung 35 Kartierung des Sanierungsstandes in Haibach (auf Gebäudeebene berechnet und auf Baublockebene dargestellt)

So wird eben nicht - wie sonst üblich - eine Prognose für eine bestimmte Jahreszahl getroffen, die großflächige Sanierungen der jeweils schlechtesten Gebäude unterstellt und daraufhin den Wärmebedarf neu ermittelt. Im Ergebnis steht ein so errechnetes Reduktionspotenzial durch Sanierung der Gebäudehülle und Optimierung der Lüftung, in verschiedenen Stufen, für das gesamte Gebiet. Wann und ob dieses Ergebnis unter realistischen Rahmenbedingungen erreicht werden kann, bleibt vorerst offen. Dennoch werden die räumlichen Veränderungen visualisiert und können auch alleinstehend als Entscheidungsunterstützung für zukünftige Maßnahmen dienen.

Die folgende Abbildung dient der Darstellung von **Potenzialen zur Energieeinsparung durch Wärmebedarfsreduktion** (Sanierung).



**Sanierungspotenzial**
 <= 10%
  <= 20%
  <= 40%
  <= 80%
  > 80%

*Abbildung 36 Karte des Sanierungspotenzials in Haibach (auf Gebäudeebene berechnet und auf Baublockebene dargestellt)*

Das Sanierungspotenzial spiegelt den baulichen Zustand jedes einzelnen Gebäudes wider. Dieser wird vereinfacht in den Kategorien "unsaniert", "teilsaniert" und "vollsaniert" ausgedrückt. Hinter jeder Kategorie steht eine für den Gebäudetyp und Baualtersklasse typische Bauteilbeschaffenheit von Fassade, Fenster, Dach, Kellerdecke (alles die energierelevanten Bauteile) und Belüftung. Dem Potenzial liegt die Annahme zugrunde, dass alle Gebäude auf den Status vollsaniert gesetzt werden. Dabei wird für jedes energierelevante Bauteil der derzeit bestmögliche Energiestandard (U-Wert) angenommen.

Tabelle 24 Reduzierung des Wärmebedarfes in Haibach nach Ausschöpfung der 1,5% Sanierung je Gebäudetyp

<b>Gebäudetyp</b>	<b>IST-Zustand Nutzwärmebedarf (Heizen + Trinkwarmwasser)</b>	<b>Soll-Zustand Nutzwärmebedarf (Heizen + Trinkwarmwasser)</b>
<i>Einfamilienhaus</i>	18,8 GWh	15,8 GWh
<i>Mehrfamilienhaus</i>	1,1 GWh	0,9 GWh
<i>Reihenhaus</i>	3,9 GWh	3,5 GWh
<i>Sonstige Wohngebäude</i>	1,9 GWh	1,6 GWh
<i>Gemischt genutzte Gebäude</i>	3,2 GWh	3,0 GWh
<i>Gesamt</i>	<i>28,9 GWh</i>	<i>24,8 GWh</i>

Reduzierung des Wärmebedarfs in Haibach nach Ausschöpfung einer Sanierungsrate von 1,5 Prozent aufgeschlüsselt nach Gebäudetypen. Hierbei wurden die geschätzten Sanierungskosten und die geschätzten verbleibenden Energiekosten gegenübergestellt und bei der Sanierung berücksichtigt. Die maximal möglichen Sanierungspotenziale ergeben sich aus den derzeit bestmöglichen Energiestandards (U-Werte) der Bauteile, wie es die Förderbedingungen des BAFA (Richtlinie für die Bundesförderung für effiziente Gebäude - Einzelmaßnahmen) vorgeben. Die Gebäudetypen werden in der obigen Tabelle nur für den Wohngebäudebereich dargestellt. Eine Ausweisung der Gebäudetypen (Gebäudefunktionen) auch für die anderen BSKO-Sektoren würde die Übersichtlichkeit in diesem Bericht stark beeinträchtigen, da über 30 Unterkategorien aufzuführen wären.

### 4.3 Einsatz von Wärmenetzen

Die Dichte des Wärmebedarfs in ihrer räumlichen Darstellung ermöglicht eine Analyse von Vorrang- oder Eignungsgebieten für bestimmte Wärmeversorgungsoptionen. Folgende Kartierung zeigt sich dabei.

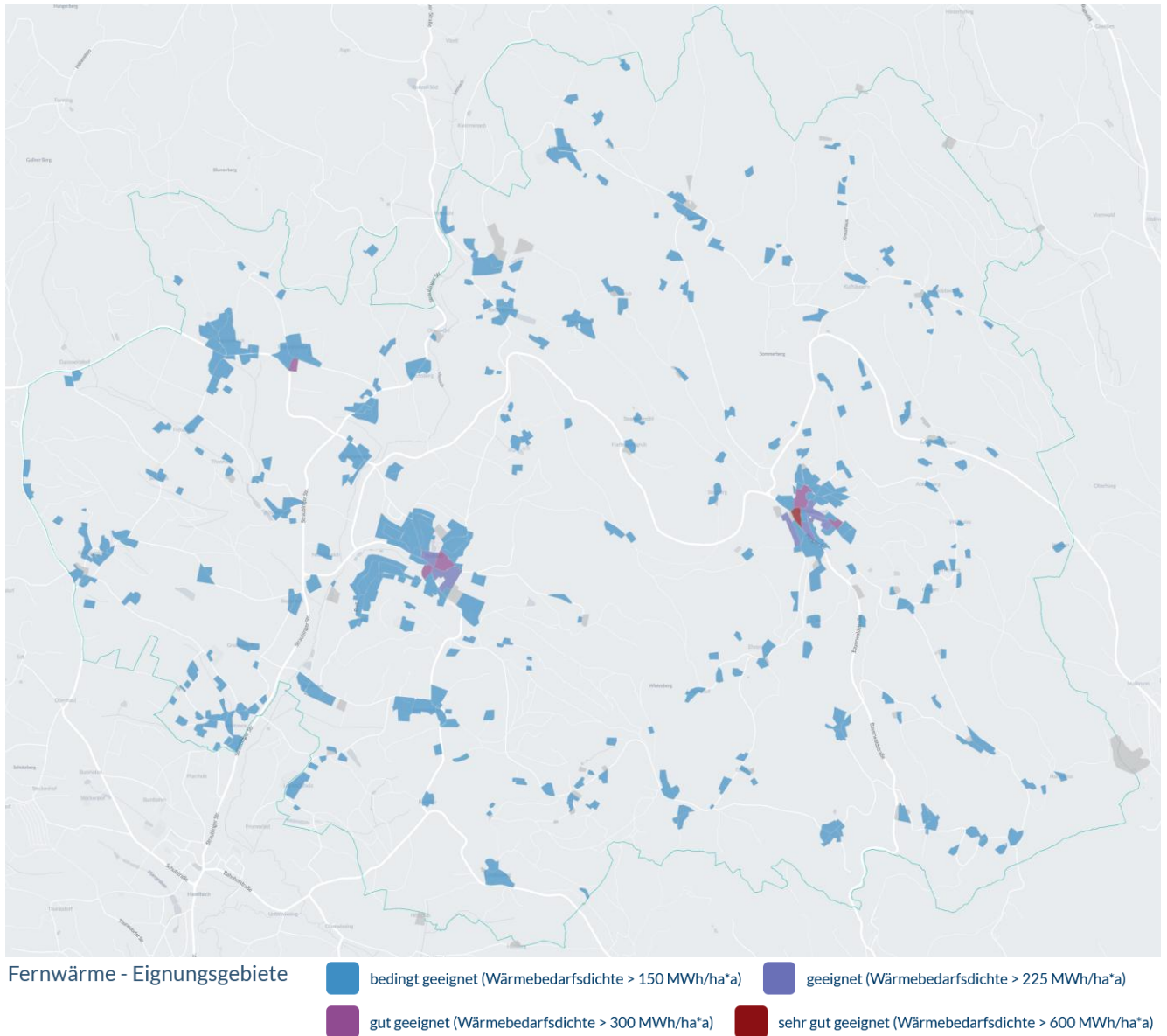


Abbildung 37 Kartierung der Wärmebedarfsdichte

Die Wärmebedarfsdichte entspricht dem Quotienten aus bilanziertem Wärmebedarf (Nutzenergie) und einem verallgemeinerten Nutzungsgrad einer potenziellen Fernwärme-Hausübergabestation (0,9). In der Karte werden Gebiete innerhalb von Haibach angezeigt, die als "potenziell geeignet für einen Fernwärme-Anschluss" gelten. Darüber hinaus sind die angezeigten Eignungsgebiete farblich differenziert anhand der Güte ihrer Eignung für einen Fernwärmeanschluss. Je mehr Rot-Anteil, desto besser geeignet für einen Fernwärmeanschluss.

Die Prüfung hat gezeigt, dass eine gute Eignung für ein Fernwärmenetz in Elisabethszell besteht, in allen anderen Orten ist kein Potential oder es ist schon ein Netz vorhanden. In Elisabethszell ist somit ein Prüfgebiet eingezeichnet, in welchem zu prüfen ist, ob Interesse an einem Wärmenetz besteht und ob sich ein Betreiber dafür findet. Für die bestehenden Wärmenetze die in Redlingsfurth und Maihofen sind, kann eine Erweiterung mit den Betreibern abgesprochen werden. Für alle anderen Orte und Weiler ist eine dezentrale Versorgung vor zu sehen.

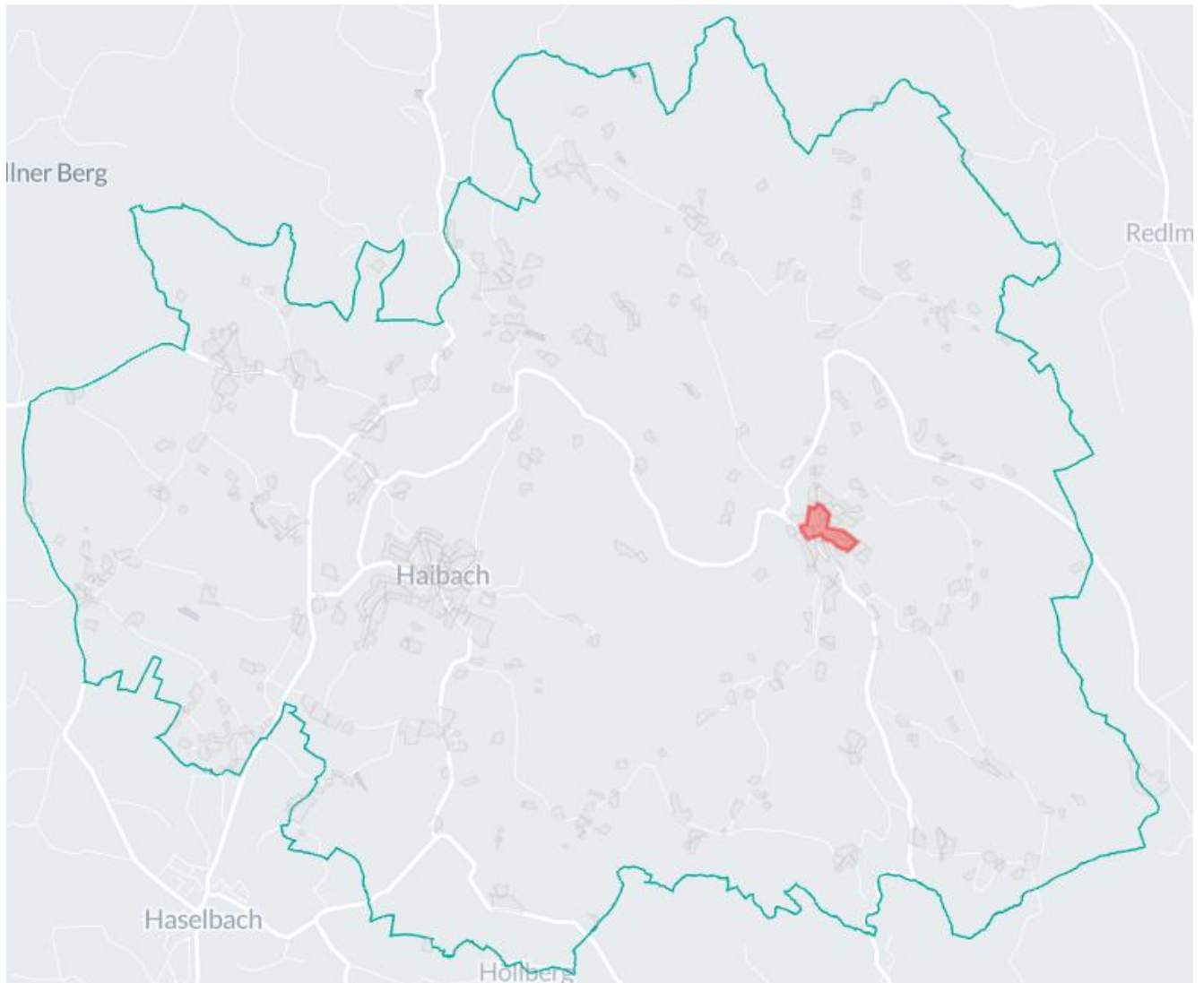


Abbildung 38 Wärmenetzprüfgebiet in Elisabethzell

## 4.4 Erneuerbare Energien zur Wärmeversorgung

### 4.4.1 Biomasse

Die Ermittlung des technischen Biogaspotenzials basiert auf Daten der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) sowie auf der Landesdatenbank zum Biogaspotenzial Bayern (LfU, Stand: 21.05.2024). Grundlage ist eine umfassende Datenauswertung landwirtschaftlicher Biomasse unter Berücksichtigung regionaler Unterschiede in der Pflanzenproduktion, Tierhaltung und Biogasproduktion. Dabei wurde eine große Substratvielfalt (48 verschiedene Biomassearten) einbezogen.

Für die Berechnung werden aktuelle Erträge, Haltungsformen, Methanerträge und Substratmischungen herangezogen. Das Verfahren berücksichtigt ökologische Aspekte sowie den Schutz der Nahrungs- und Futtermittelproduktion. Neben landwirtschaftlicher Biomasse wurden auch biogene Abfallstoffe, wie getrennt erfasste Bioabfälle und biogene Anteile in Hausmüll oder Straßenbegleitgrün, einbezogen.

Tabelle 25 Ausweisung der berechneten Biomassepotenziale für das Untersuchungsgebiet

	Wert [m <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /a oder kWh/a]	Anteil [%]
Technisches Biogaspotenzial gesamt	1.193.158,0 m <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /a	100,0%
Technisches Biogaspotenzial gesamt (elektrisch)	4.665.246,0 kWh/a	39,1%
<b>Anteile am technischen Biogaspotenzial nach Sektoren:</b>		
Pflanzliche Biomasse – Erntehauptprodukte	858.776,0 m <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /a	72,0%
Pflanzliche Biomasse – Erntenebenprodukte	0,0 m <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /a	0,0%
<b>Organischer Abfall</b>	47.059,0 m <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /a	3,9%
davon kommunales Biogut (Biotonne)	10.635,3 m <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /a	22,6%
davon kommunales Grüngut (Garten- und Parkabfälle)	3.953,0 m <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /a	8,4%
davon Organik im Hausmüll	8.941,2 m <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /a	19,0%
davon gewerbliche organische Abfälle (Lebensmittelabfälle)	8.611,8 m <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /a	18,3%
davon Landschaftspflegeabfälle	14.870,6 m <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /a	31,6%
<b>Gülle und Festmist</b>	287.323,0 m <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /a	24,1%
davon Gülle	187.621,9 m <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /a	65,3%
davon Festmist	99.701,1 m <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /a	34,7%

Nach der Bundeswaldinventur 2022 beträgt der jährliche Holzzuwachs im Gemeindegebiet Haibach rund 10,4 m<sup>3</sup> pro Hektar. Bei einer gesamten Waldfläche von etwa 1.588 Hektar ergibt sich daraus ein jährlicher Zuwachs von rund 16.515 m<sup>3</sup> Holz. Etwa 20 % dieses Aufkommens – also rund 3.300 m<sup>3</sup> – können als Energieholz genutzt werden.

Geht man von einem Feuchtegehalt von 15–20 % (lufttrocken) sowie einem gemischten Bestand aus Laub- und Nadelholz mit einem durchschnittlichen Rohdichtewert von 580 kg/m<sup>3</sup> und einem Heizwert von etwa 4 kWh/kg aus, ergibt sich daraus eine potenzielle energetische Nutzmenge von rund 7,66 GWh pro Jahr.

### 4.4.2 Geothermie / Umweltwärme

Geothermie meint die Nutzung der Erdwärme mittels verschiedener Technologien. Dazu wird grundlegend zwischen der oberflächennahen Geothermie, die mittels Erdwärmesonden, Erdwärmekollektoren oder Grundwasser-Brunnenanlagen Erdwärme bis zu einer Tiefe von 100 Meter erschließt, der mitteltiefen Geothermie (200 – 500 Meter Tiefe) und der tiefen Geothermie (1.500 – 4.500 Meter Tiefe, circa 60 – 120 °C Thermalwassertemperaturen) unterschieden.

Die Potenzialerhebung der „mitteltiefen“ Geothermie wird hier nicht besonders ausgewiesen, sondern der oberflächennahen Geothermie zugeordnet, da sie maßgeblich mit Wärmepumpen-Technologien erschlossen werden kann (20 – 40 °C Wassertemperaturen). Gebiete ohne farbliche Kennung sind Ausschlussgebiete und haben kein Potenzial.

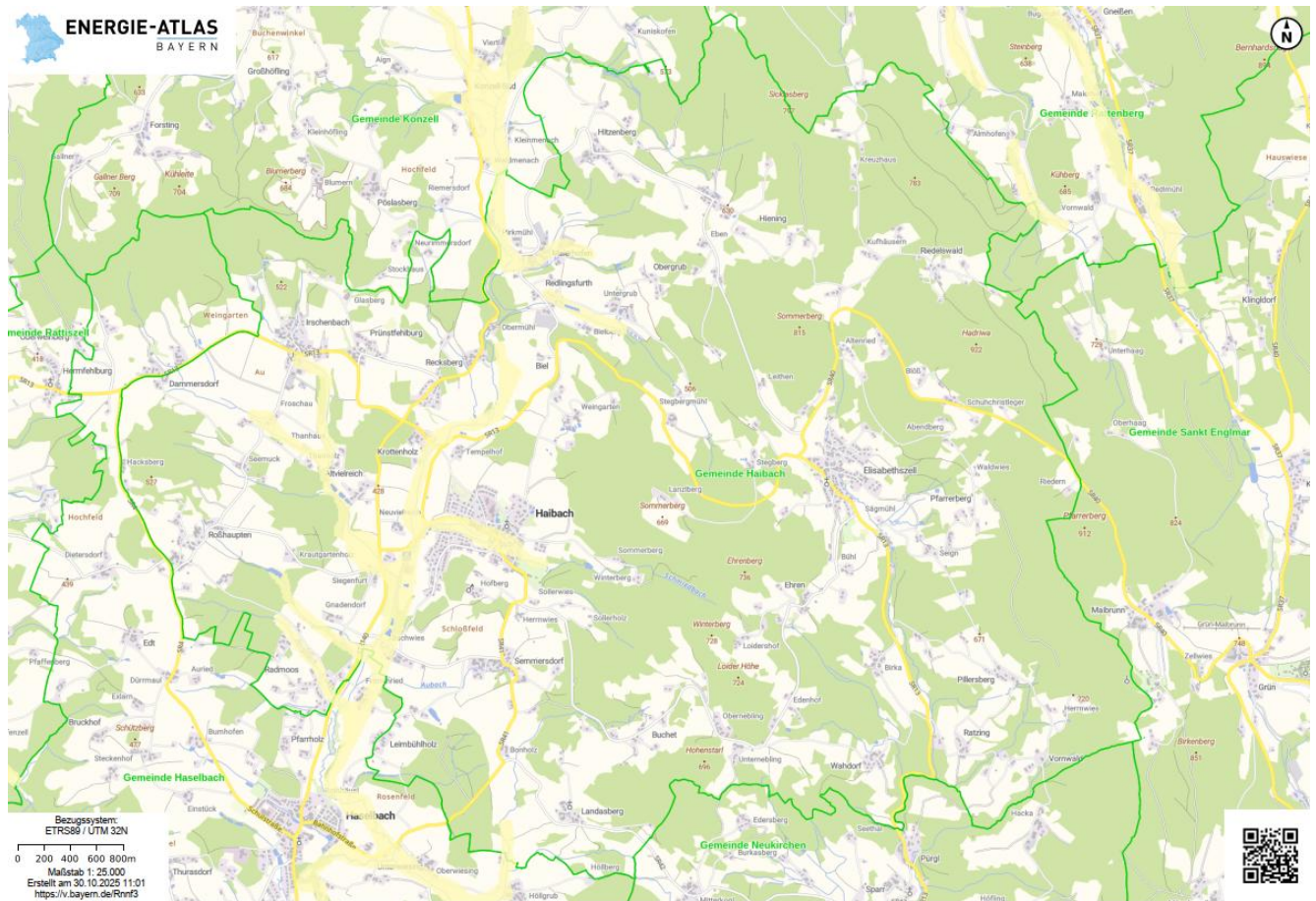


Abbildung 39 Kartierung der Grundwasserwärmepumpen nach dem Energieatlas

Die Karte zeigt die thermische Entzugsleistung (in kW) von Grundwasserwärmepumpen (GWWP) für ein Brunnenpaar mit 10 m Abstand (Förderbrunnen zu Schluckbrunnen) und 5 K Temperaturspreizung. Zudem wird eine mögliche Entzugsleistung von Weniger als 5 kW je Brunnenpaar im Energieatlas Bayern angegeben.

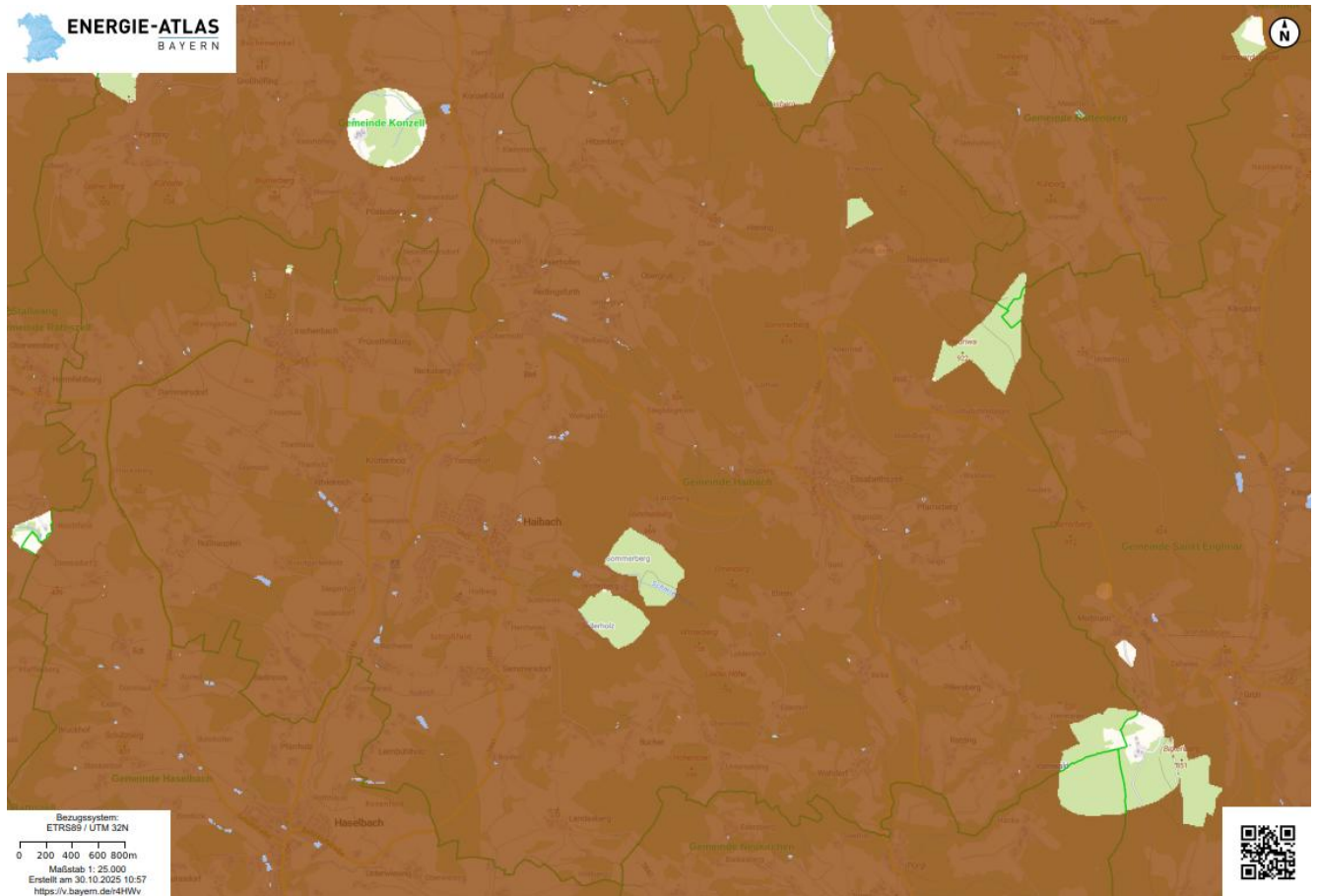


Abbildung 40 Kartierung der Grabenkollektoren Potentiale nach dem Energieatlas Bayern

Die Karte zeigt die thermische Entzugsleistung (in W) von Grabenkollektoren (GK) pro m<sup>2</sup> Kollektorfläche an. Die Entzugsleistung pro m<sup>2</sup> Kollektorfläche sind 52-54 W/m<sup>2</sup> im Gemeinde Gebiet soweit es möglich ist.

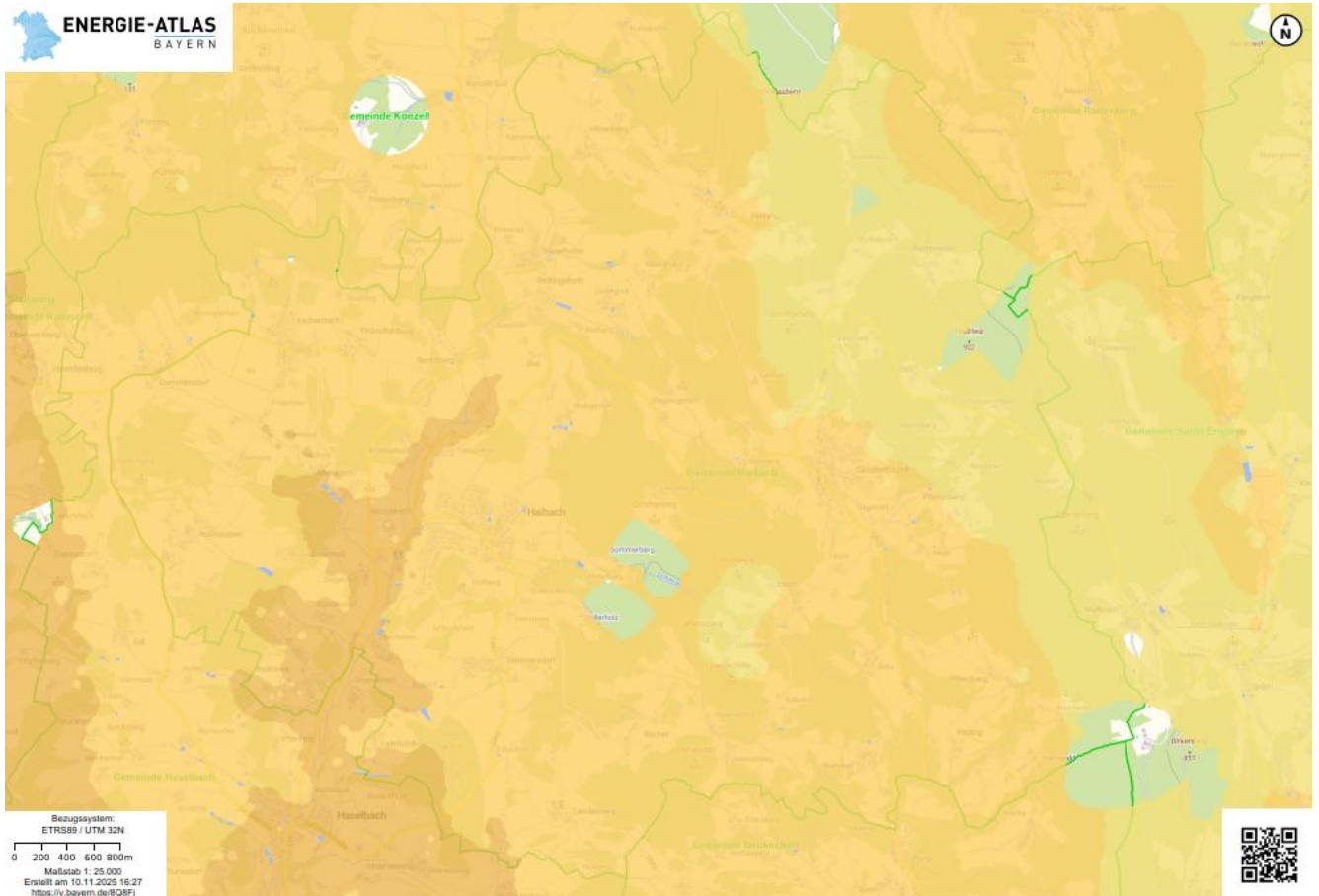


Abbildung 41 Kartierung der Erdwärmekollektor Potentiale nach dem Energieatlas Bayern

Die Karte zeigt die thermische Entzugsleistung (in W) von horizontalen Erdwärmekollektoren (EWK) pro m<sup>2</sup> Kollektorfläche an. im Betrachtungsgebiet sind nach dem Bayernatlas 18-26W/m<sup>2</sup> möglich.

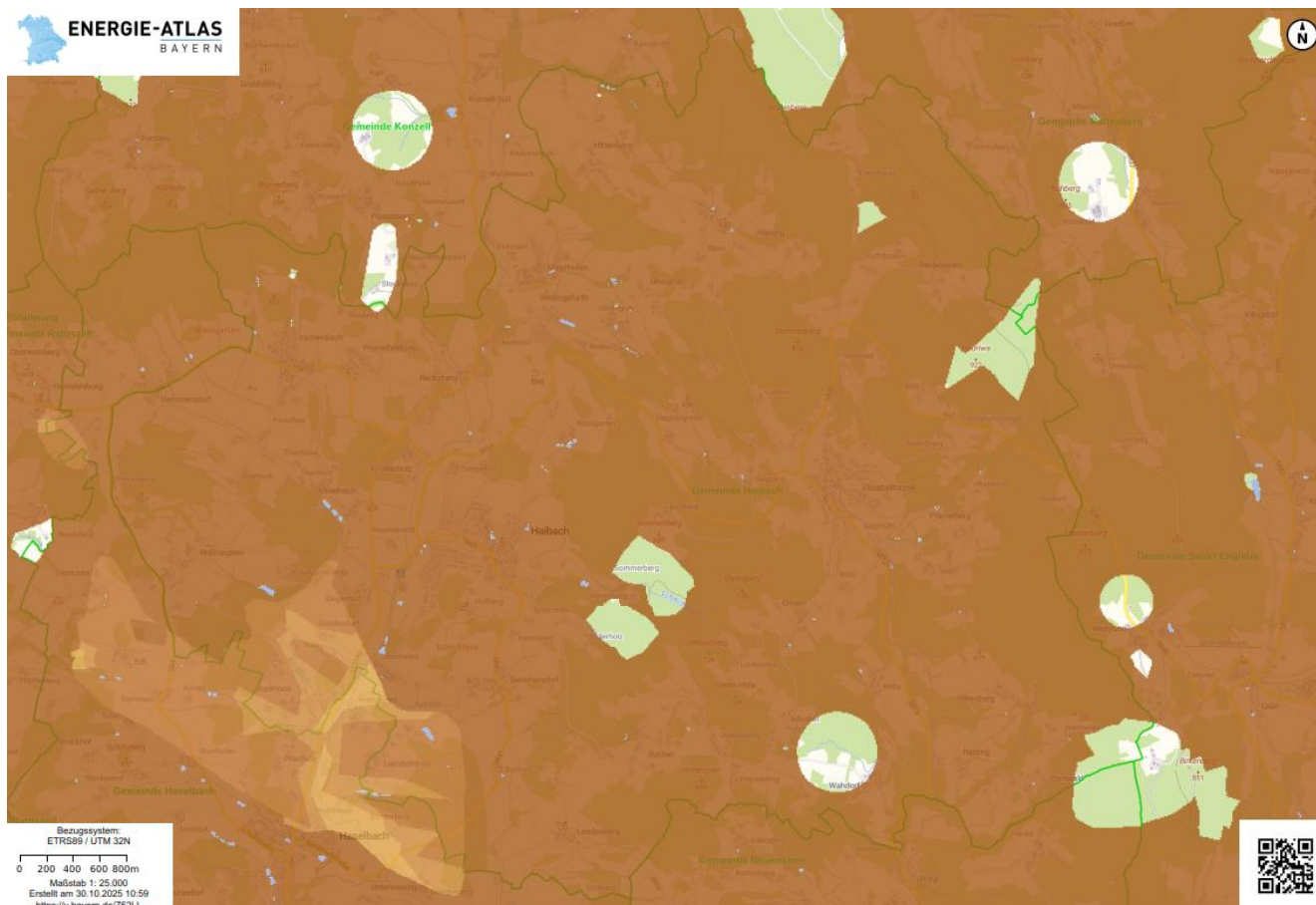


Abbildung 42 Kartierung der Erdwärmesonden Potentiale nach dem Energieatlas Bayern

Die Karte zeigt die thermische Entzugsleistung (in kW) einer Erdwärmesonde (EWS) pro Rasterzelle von 10 m x 10 m an. Zudem wird eine Entzugsleistung von 3,9-8,6 kW pro Sonde als mögliche Leistung angegeben.

Unter Umweltwärme wird die Erhebung aller Potentiale aus Oberflächengewässern und aus der Luft beschrieben. Umgebungsluft ist prinzipiell überall, auch innerstädtisch, nutzbar. Die beheizten Gebäude müssen nur eine entsprechend niedrige Heizlast durch einen hohen energetischen Standard der Gebäudehülle und ggf. zusätzlich über Flächenheizungen verfügen.

Es sei hier auf die Vorgaben an den Lärmschutz von Luft-Wärmepumpen in Siedlungsgebieten hingewiesen. Da das Potenzial überall zur Verfügung steht - alternative Wärmequellen, wie Sole und Wasser aber effizienter nutzbar sind - sollten dezentrale Luft-Wasser- und Luft-Luft-Wärmepumpen nur in Gebieten als vorrangige Option ausgewiesen werden, in denen keine netzgebundene Versorgung auf Basis erneuerbarer Energien technisch und wirtschaftlich realisierbar ist (Einzelversorgungsgebiete), und in denen keine oberflächennahe geothermische Wärmequelle erschlossen werden kann.

#### 4.4.3 Solarthermie & Photovoltaik

Für die Einschätzung des Solarpotenzials in der Gemeinde Haibach kann auf das regionale Solarpotenzialkataster der Region Straubing zurückgegriffen werden, das online verfügbar ist. Dieses Kataster bietet gebäudescharfe Informationen zur Eignung von Dachflächen für Photovoltaik- und Solarthermieanlagen, basierend auf Geoinformationssystemen (GIS) und Laserscandaten. Die Gemeinde Haibach weist, typisch für die Region, eine hohe Anzahl an Bestandsgebäuden auf, die das Potenzial für die Installation von Solarthermie- und PV-Anlagen bieten. Ein erheblicher Teil dieser Gebäude, insbesondere die mit günstiger Südausrichtung und geringer Verschattung, verfügt über sehr gute bis gute Voraussetzungen für die solare Wärmeerzeugung und Stromproduktion. Die genauen Potentiale sind im Einzelfall zu prüfen.

#### 4.4.4 Oberflächengewässer

Ähnlich wie die Potenzialerhebung von Grundwasser mit geothermischen Anlagen erfordert auch die Erfassung der Potenziale von Wärme aus Flüssen und Seen stets eine Einzelfallprüfung. Mittels Groß-Wärmepumpen können bei geeigneten Durchflussmengen/Reservoirgrößen und Tiefe der Entnahme/Rückgabe in Seen erhebliche technische Potenziale bestehen, die dann zusätzlich im kommunalen Wärmeplan dargestellt werden.

#### 4.4.5 Abwärme (Haushalte, GHD, Industrie)

Trotz äußerst unterschiedlicher Faktoren rund um die Nutzung von Abwärmequellen werden im Zuge der kommunalen Wärmeplanung systematisch alle relevanten Abwärmequellen räumlich und ihrem technischen Potenzial nach erfasst. Schwierig dabei gestaltet sich die Bestimmung eines eigentlichen Abwärmepotenzials, welches sich in einem Wärmenetz nutzen lässt. Eine eindeutige Definition eines Grenzwerts der Wärmemenge und des Abwärmeniveaus liegt nicht vor.

Die Einordnung von Abwärmequellen erfolgt nach diesen Kriterien:

- Art
- Temperaturniveau und Zeitprofil der Wärmequelle
- Lage der Quelle relativ zu Wärmekunden
- Vorhandensein eines Wärmenetzes
- Potenzieller Betreiber eines Wärmenetzes
- Eigentümerstruktur des Unternehmens
- Größe der Kommune und Wärmeabsatz

Dort, wo Abwärme anfällt, sie sich nicht vermeiden lässt, sich nicht innerbetrieblich nutzen lässt und sich nicht technisch-wirtschaftlich für ein Wärmenetz erschließen lässt, ist sie immer Teil der lokalen Wärmewendestrategie und sollte bei großen Abwärmemengen auch immer Teil einer interkommunalen Wärmeplanung sein. Entscheidend zur Erschließung eines ausreichend großen Abwärmepotenzials ist immer die Kooperationsbereitschaft des Betriebs. Je nach Temperaturniveau der Abwärme ergeben sich unterschiedliche Erschließungsmöglichkeiten:

- nieder- und mittelkalorische Abwärmequellen mit Groß-Wärmepumpen oder mittels kalten Nahwärmenetzen mit dezentralen Wärmepumpen
- hochkalorische Quellen mit Direkteinspeisung in Wärmenetze

Anhand von vorliegenden gebäudescharfen Wärmebedarfen/-verbräuchen und abgefragter Informationen über die Branchen und Prozesse können erste Abschätzungen zum Abwärmepotenzial getroffen werden. Aufgrund der fehlenden Industrie im Planungsgebiet sind Abwärmequellen nicht zu finden.

#### 4.4.6 Thermische Verwertung von Abfall

Auch in Anlagen zur thermischen Abfallverwertung fallen große Mengen an Abwärme an, die prinzipiell für die energetische Nutzung geeignet sind. Im Planungsgebiet sind derartige Anlagen jedoch nicht vorhanden, folglich ergibt sich hieraus aktuell kein nutzbares Potenzial.

#### 4.4.7 Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplung

Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) ist die gleichzeitige Umwandlung von Energie in mechanische oder elektrische Energie und nutzbare Wärme innerhalb eines thermodynamischen Prozesses. Die parallel zur Stromerzeugung produzierte Wärme kann zur Beheizung und Warmwasserbereitung oder für Produktionsprozesse genutzt werden.

Wo hohe Wärmebedarfe/-verbräuche auf hohe Strombedarfe/-verbräuche treffen, ist ein Einsatz von KWK ggf. sinnvoll. Im Planungsgebiet sind Biogas-KWK-Anlagen vorhanden, welche auch an Wärmenetze angeschlossen sind. Eine Erweiterung dieser Netze kann unter Umständen sinnvoll sein.

#### 4.4.8 Power to X

In Zukunft werden Power-to-X-Anlagen (Gas, Heat, Liquid, Chemicals) errichtet werden. Diese besitzen Abwärmepotenziale, die systematisch räumlich und mit Kennwert erfasst werden. Ein gesteuerter, strategischer Ausbau kann dazu dienen, Abwärmepotenziale an den Orten aufzubauen, wo auch die Wärme genutzt werden kann.

### 4.5 Erneuerbare Stromquellen für Wärmeversorgung

Grundsätzlich ist der Sektor der Stromerzeugung nicht Gegenstand der Wärmeplanung. Für die Zwecke der Wärmeplanung soll vielmehr davon ausgegangen werden, dass spätestens bis 2045 auch das Ziel einer klimaneutralen Stromversorgung erreicht wird. Allerdings lassen sich große Teile der oben beschrieben technischen Potenziale an erneuerbaren Energien nur mittels strombetriebener Wärmepumpen erschließen. Auch der Ersatz für Brennstoffe durch Wasserstoff und daraus gewonnene gasförmige wie flüssige synthetische Energieträger werden ein ergänzender Baustein der Wärmewende sein. Je mehr synthetische Brennstoffe in der Wärmeversorgung eingesetzt werden, umso mehr steigt der erneuerbare Strombedarf für Elektrolyse und nachfolgende Prozessschritte. Im Zuge der kommunalen Wärmeplanung sollen daher auch konsequent 100 Prozent der lokalen technischen Potenziale der erneuerbaren Stromerzeugung bestimmt und damit ein Beitrag dazu geleistet werden, den steigenden Strombedarf dezentral zu decken.

#### 4.5.1 Windkraft

Windenergie an Land ist die wichtigste Technologie zur Bereitstellung von erneuerbarem Strom. Bundeslandspezifische Windatlanten beinhalten Karten für unterschiedliche Kenngrößen, die jeweils für die Nabenhöhen zwischen 100 und 200 m ermittelt wurden.

#### 4.5.2 Wasserkraft

Von dem in Deutschland niedergehenden Wasservolumen von ca. 30 km<sup>3</sup> pro Jahr verdunsten direkt oder indirekt ca. 62%. Die verbleibenden 38% fließen als Oberflächen- oder Grundwasser ab. Ein Großteil davon wird von den Menschen in unterschiedlichster Weise (Haushalte, Industrie etc.) genutzt (Kaltschmidt et. al. 2006). Die potenzielle Energie dieser Wassermengen ist nur zu einem kleinen Teil nutzbar. Die Notwendigkeit eines Abflusses, der wiederum vom Höhenunterschied zwischen dem Ort des Niederschlags und dem Meeresspiegel abhängig ist, schränkt die technische Machbarkeit zusätzlich ein.

## 5. Zielszenario

Projektziel ist die Entwicklung eines Szenarios zur Deckung des zukünftigen Wärmebedarfs mit erneuerbaren Energien zur Erreichung einer klimaneutralen Wärmeversorgung. Dazu gehört eine räumlich aufgelöste Beschreibung der dafür benötigten künftigen Versorgungsstruktur im Jahr 2040 mit Wegmarken in den Jahren 2030 und 2035. Dies gelingt durch die Ermittlung von Eignungsgebieten für neue bzw. zu erweiternde Wärmenetze und die Einzelversorgung der Gebäude.

### 5.1 Bedarfsreduzierung

Ausgehend von der IST-Bilanz können Reduktionsfaktoren je Sektor angewandt werden, um den zukünftigen Wärmebedarf abzuschätzen. Maßgeblich für die Beurteilung solcher Reduktionsfaktoren sind:

- Der Zusammenhang zwischen Energieeinsparung und Treibhausgas-Minderung
- Die Potenziale durch Energieeinsparung
- Der Zusammenhang zwischen Substitution fossiler Energieträger und Treibhausgas-Minderung
- Die Ausnutzung der ermittelten lokalen Potenziale erneuerbarer Energien
- Der Einfluss synthetischer Energieträger und dafür erforderlicher Strombedarf

Wesentliche Maßnahmen zur Minderung bzw. Änderung des Wärmebedarfes sind:

- Energetische Gebäudesanierung
- Änderungen am Gebäudebestand (Neubau, Nachverdichtung, Abriss)
- Reduzierung beim Energiebedarf in Betrieben durch Effizienzmaßnahmen, Produktionsschwankungen etc.
- Neuansiedlung oder Abwanderung von Betrieben
- Veränderte Gebäudenutzungen (Umwidmungen)
- Effekte des fortschreitenden Klimawandels (gegebenenfalls mit zusätzlichem Kühlbedarf)

#### 5.1.1 Sanierungsmaßnahmen

In diesem Kapitel wird detaillierter auf die zu erzielenden Energieeinsparungen eingegangen. Nachdem die räumlichen Auswirkungen bereits ermittelt wurden, sollen nun Aussagen darüber gemacht werden, in welcher Größenordnung diese zu erwarten sind und welche Akteure zur Ausschöpfung dieser Potenziale maßgeblich beitragen können.

Nach Ausschöpfung der Potenziale bezüglich energetischer Gebäudesanierung im Wohnbereich wurde eine Nutzenergieeinsparung von ca. 21,2 % in Haibach berechnet. Dazu müssten die Sanierungsmöglichkeiten nach dem derzeitigen Stand der Technik weitestgehend ausgeschöpft werden.

Bei der Beurteilung der möglichen Einsparungen im Nichtwohngebäudebereich spielt vielmehr die Nutzung des Gebäudes eine Rolle als die Qualität der Gebäudehülle. Die Berechnung der zukünftigen Entwicklung in diesem Bereich wird bisher noch als nicht uneingeschränkt aussagekräftig angesehen.

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die Energieeinsparungen der Wohngebäude nach Gebäudetyp.

Tabelle 26 Prozentuale Sanierungspotenziale in Haibach nach Gebäudetyp

Gebäudetyp	Theoretisches maximales Sanierungspotential
Einfamilienhaus	87,6 %
Mehrfamilienhaus	85,4 %
Großes Mehrfamilienhaus	–
Reihenhaus	83 %
Hochhaus	–
Sonstige Wohngebäude	77,6 %
Gemischt genutzte Gebäude	88,5 %

Die Tabelle zeigt die Anteile der Gebäudetypen am jeweiligen Sanierungspotenzial im Bestand. Das Sanierungspotenzial ergibt sich aus dem Quotienten des Wärmebedarfes nach der Sanierung zum derzeitigen Wärmebedarf der Gebäude. Die Gebäudetypen werden in der obigen Tabelle nur für den Wohngebäudebereich dargestellt. Diese sind die Hauptbetrachtung und auf diese wird auch ein optimistische Sanierungsquote von 1,5% pro Jahr ausgelegt.

### 5.1.2 Sanierungskosten

Bezugnehmend auf das o.g. Sanierungsszenario wird auf die Beurteilung der Sanierungsstände anhand spezifischer Gebäudebauteile hier noch einmal detaillierter eingegangen.

Die energetisch relevante Hülle der Gebäude lässt sich in die Fassade, die Fenster, die Dachfläche bzw. die oberste Geschossdecke und den unteren Gebäudeabschluss (Bodenplatte oder Kellerdecke) unterteilen. Entsprechend den Sanierungsständen werden für diese Bauteile Wärmedurchgangswerte (U-Wert) bestimmt und gehen entsprechend ihrem Flächenanteil in die Wärmebedarfsberechnungen ein.

Für die Bestimmung der Sanierungskosten wird eine Vollsanierung der Gebäude angenommen (wenn diese nicht bereits die bestmöglichen Bauteile aufweisen). Jedem zu verbesserndem Bauteil sind nach (Winkelmüller, Optimierung der Nachfrage- und Erzeugungsstruktur kommunaler Energiesysteme am Beispiel von Wien 2006), (Kernocker 2009), (Hinz, Gebäudetypologie Bayern 2006) spezifische Sanierungskosten (€/m<sup>2</sup>) zugeordnet. Zusammen mit den berechneten Bauteilflächen ergeben sich absolute Sanierungskosten, für den Vollsanierungsfall auf das energetisch beste Niveau. Die energetisch besten Bauteileigenschaften richten sich nach den U-Wert-Vorgaben der Richtlinie für die Bundesförderung für effiziente Gebäude - Einzelmaßnahmen (BEG EM).

#### Berechnung über Bauteilflächen

Ausgehend von den geometrischen Informationen in Verbindung mit entsprechenden Attributwerten, wie Geschosshöhe, Höhe, Grundfläche, wird eine Art dreidimensionales Modell errechnet (siehe folgende Abbildung). Ausreichend detailliert, sodass die für eine energetische Sanierung in Frage kommenden Flächen ermittelt werden können.

Die Kosten der einzelnen Bauteile werden jeweils ungekoppelt, also als volle Investitionskosten, betrachtet. Im Gegensatz zu gekoppelten Sanierungen, bei denen angenommen wird, dass ohnehin eine Sanierung z. B. der Fassade und des Außenputzes ansteht und deshalb z.B. die Kosten eines Baugerüsts nicht eingerechnet werden (Hinz, 2006), (Winkelmüller 2006).

Die folgenden Abbildungen stellen die räumliche Verteilung des Sanierungsstandes und die Höhe der zu investierenden Kosten für die Sanierung der Gebäude dar.

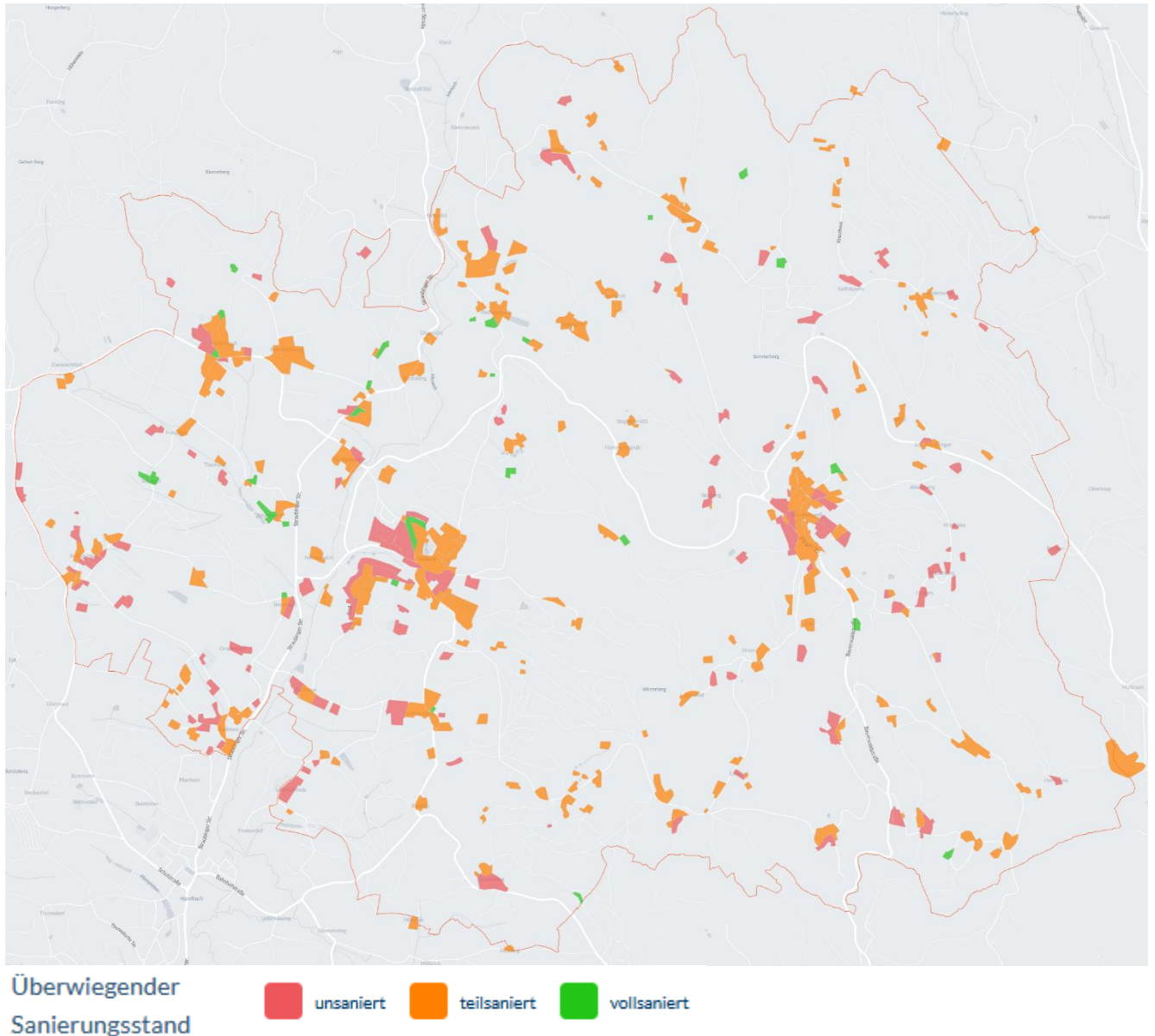


Abbildung 43 Kartierung des Sanierungsstandes in Haibach (auf Gebäudeebene berechnet und auf Baublockebene dargestellt)

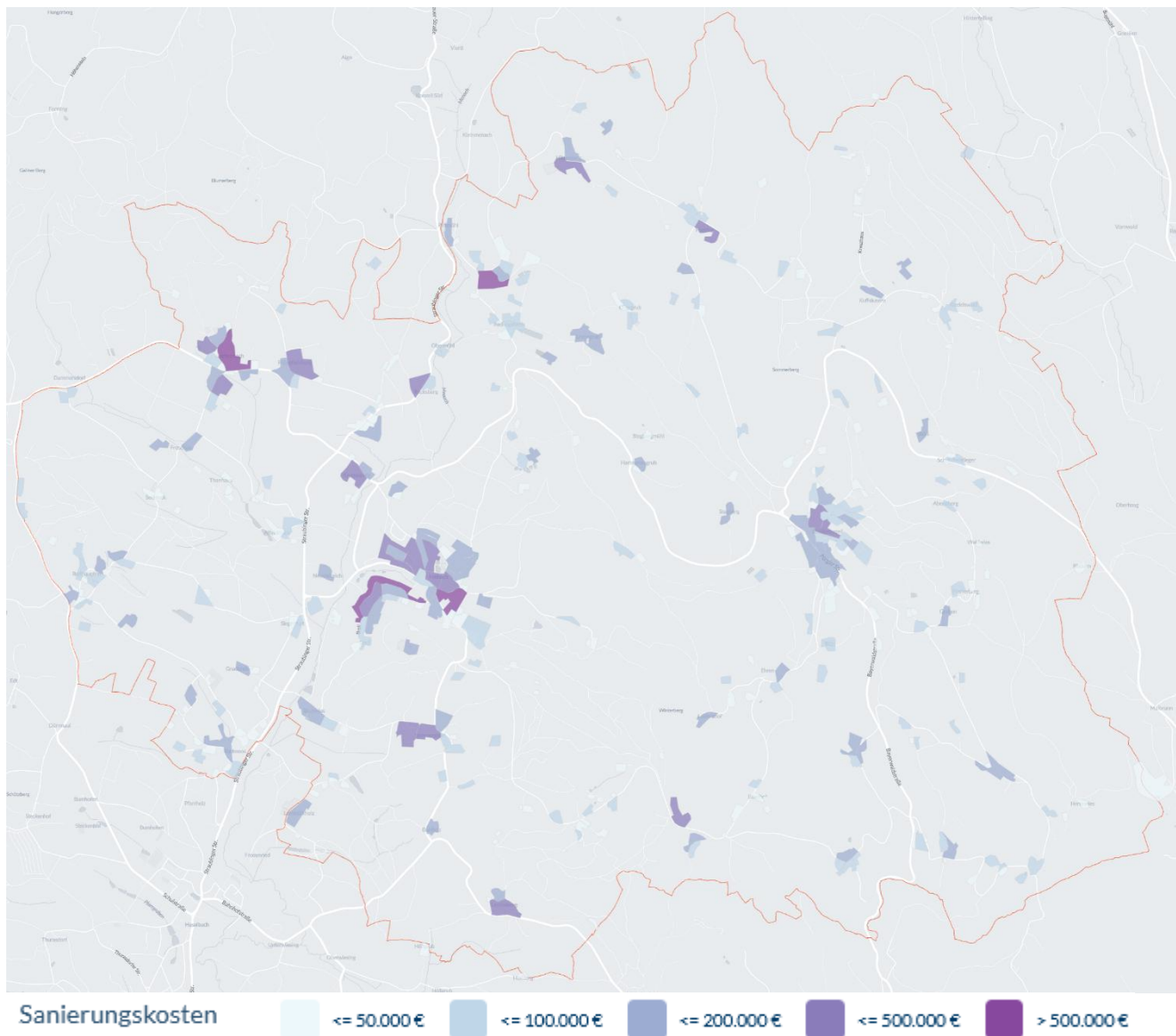


Abbildung 44 Kartierung der absoluten Sanierungskosten in Haibach (auf Gebäudeebene berechnet und auf Baublockebene dargestellt)

Die Abbildung zeigt die Kosten für eine umfassende Sanierung für jedes Gebäude in Haibach. Da es sich hierbei um absolute Werte handelt, sind die Kosten in Bereichen mit einer hohen Bebauungsdichte in der Aggregation entsprechend hoch. Insgesamt ergeben die aktuellen Berechnungen Kosten in Höhe von 302.873.348,2 EUR für das gesamte Gebiet von Haibach.

Die Aufteilung dieser Kosten auf die einzelnen Gebäudetypen stellt sich wie folgt dar.

Tabelle 27 Sanierungskosten in Haibach aufgeteilt auf die Gebäudetypen

Gebäudetyp	Sanierungskosten (€)
Einfamilienhaus	75.387.211,8 €
Mehrfamilienhaus	3.411.777,9 €
Großes Mehrfamilienhaus	–
Reihenhaus	12.753.018,9 €
Hochhaus	–
Sonstige Wohngebäude	7.647.225,5 €
Gemischt genutzte Gebäude	14.381.088,6 €
<b>Summe:</b>	<b>113.580.322,8 €</b>

Aus der Tabelle lässt sich ablesen, welcher Gebäudetyp den größten Anteil an den zu investierenden Kosten für die energetische Gebäudesanierung aufweist. Zusammen mit den Erkenntnissen zu den jeweils betroffenen Akteuren / Sektoren, lässt sich ein Handlungsfokus in Haibach herausstellen. In den Sanierungskosten sind die Kosten zur Ertüchtigung der Gebäudehülle und den Einbau von Lüftungsanlagen enthalten. Investitionskosten in neue Heizungstechnologien werden hier nicht berücksichtigt. Die ausgewiesenen Kosten gelten für den Fall der Vollsanierung jedes Gebäudes auf den aktuell energetisch effizientesten BAFA-Standard (U-Werte). Die Gebäudetypen werden in der obigen Tabelle nur für den Wohngebäudebereich dargestellt. Eine Ausweisung der Gebäudetypen (Gebäudefunktionen) auch für die anderen BSKO-Sektoren würde die Übersichtlichkeit in diesem Bericht stark beeinträchtigen, da über 30 Unterkategorien aufzuführen wären.

In der nächsten Tabelle ist zu sehen, wie sich die gesamten Sanierungskosten auf die BSKO-Sektoren verteilen

*Tabelle 28 Sanierungskosten in Haibach aufgeteilt auf die BSKO-Sektoren*

<b>BSKO-Sektor</b>	<b>Sanierungskosten (€)</b>
Private Haushalte	99.554.943,4 €
Kommunale Einrichtungen	6.709.624,3 €
GHD/Sonstiges	196.608.770,4 €
<i>Summe:</i>	<i>302.873.348,2 €</i>

## 5.2 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Grundsätzlich sollten alle wirtschaftlichen Maßnahmen umgesetzt werden. Eine Maßnahme ist dann wirtschaftlich, wenn innerhalb der rechnerischen Lebensdauer die eingesparten Energie- und Betriebskosten höher sind als die erforderlichen Investitionskosten.

Die Summe der annualisierten Investitionskosten und der jährlichen Betriebskosten ist dabei zu minimieren. Vor diesem Hintergrund helfen die folgenden Kartendarstellungen, eine erste Beurteilung dahingehend flächendeckend in Haibach vorzunehmen.

Die angesetzten Kosten für die Wirtschaftlichkeitsberechnungen basieren nicht auf dem so genannten „Kopplungsprinzip“, demnach Maßnahmen zur Energieeinsparung nur dann ergriffen werden, wenn am Bauteil ohnehin aus Gründen der Bauinstandhaltung bzw. Verkehrssicherungspflicht größere Maßnahmen erforderlich werden. Da diese Umstände flächenhaft nur schwer erfasst werden können und einer Einzelfalluntersuchung bedürfen, werden hier die Vollkosten angesetzt.

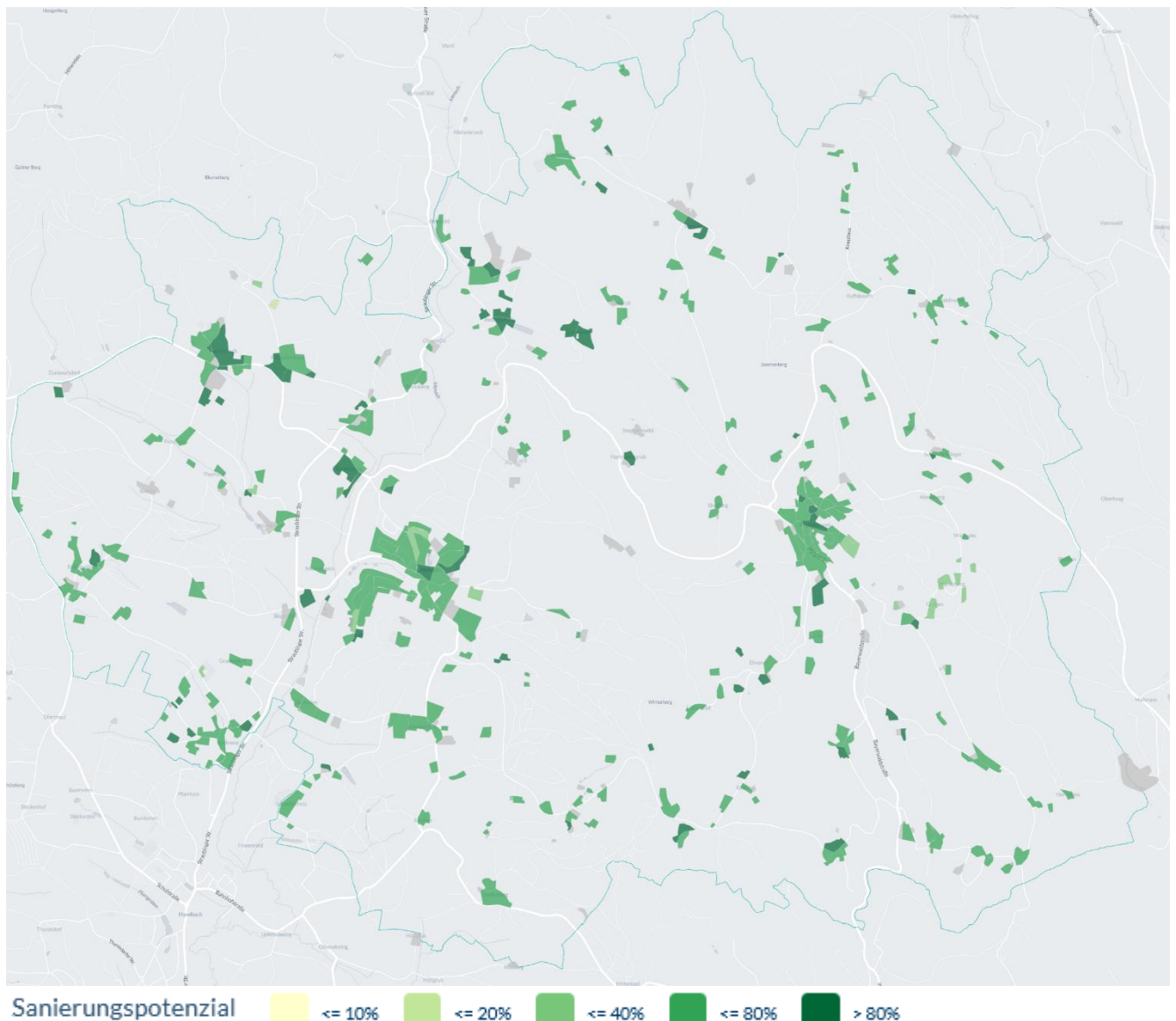


Abbildung 45 Räumliche Verteilung der prozentualen Einsparungen durch Sanierungen in Haibach (auf Gebäudeebene berechnet - auf Baublockebene dargestellt)

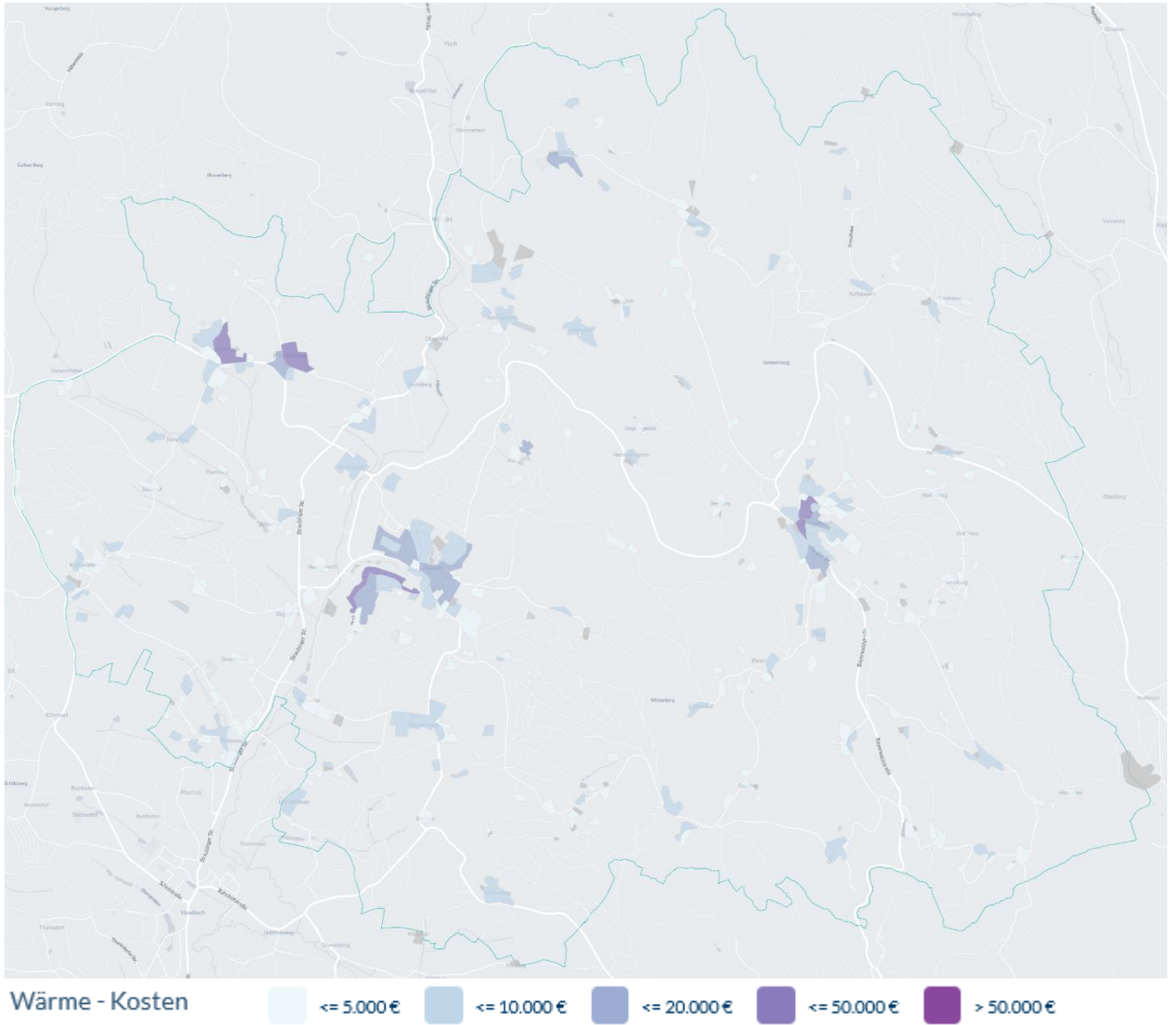


Abbildung 46 Räumliche Verteilung der Wärmekosten in Haibach (auf Gebäudeebene berechnet - auf Baublockebene dargestellt)

## 5.3 Zukünftige Versorgungsstruktur

Für die kommunale Wärmeplanung gibt das Klimaschutzgesetz das Ziel einer klimaneutralen Wärmeversorgung bis 2045 vor. In Bayern wird die Klimaneutralität durch das Bayerische Klimaschutzgesetz (BayKlimaG) bis 2040 vorgegeben. Daraus ergibt sich, dass das Zieljahr auf 2040 auszurichten ist und ab diesem Zeitpunkt keine fossilen Energieträger verwendet werden dürfen.

### 5.3.1 Einteilung der Wärmeversorgungsgebiete

Aufgrund der kleinteiligen Struktur der Gemeinde lässt sich kein umfassend wirtschaftliches Wärmenetzgebiet abgrenzen. Drei Gebiete bleiben dennoch strategisch interessant. Entweder wegen vorhandener Netzkapazitäten oder wegen eines relevanten Wärmebedarfs, der Chancen für eine Prüfung auf den Bau eines neuen Wärmenetzes bietet. In der Karte sind diese Gebiete dargestellt.

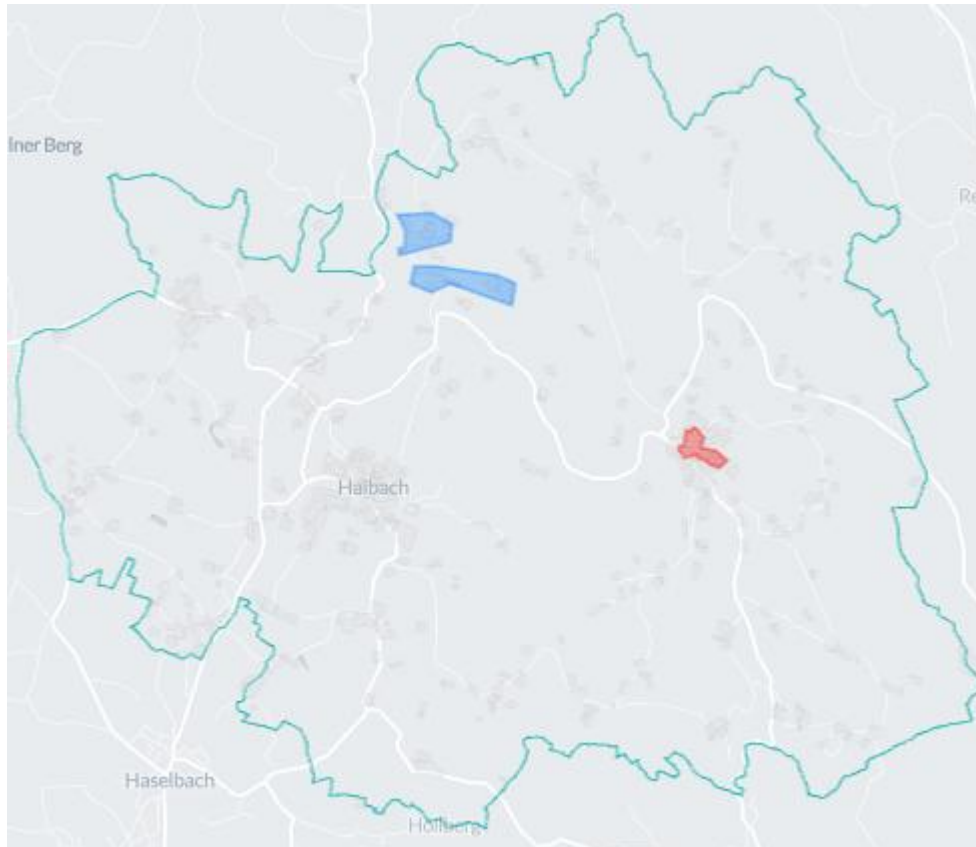


Abbildung 47 Räumliche Verteilung von Eignungsgebieten

Die blau markierten Bereiche zeigen jene Gebiete, in denen ein Netzausbau aufgrund vorhandener Kapazitäten grundsätzlich möglich ist.

Das rot markierte Gebiet verfügt über ein relevantes Wärmebedarfspotenzial und wurde bereits in der Vergangenheit als Wärmenetzstandort geprüft. Aufgrund fehlender Anschlussbereitschaft wurde die Idee damals verworfen. Mit den künftig steigenden CO<sub>2</sub>-Abgaben verändern sich jedoch die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen: Höhere Kosten fossiler Energieträger könnten das Interesse an einer Netzlösung deutlich erhöhen. Vor diesem Hintergrund ist eine erneute Prüfung des Gebiets sachlich wie wirtschaftlich sinnvoll. Diese sollte bei der Fortschreibung der Wärmeplanung durchgeführt werden.

### 5.3.2 Eignung nach Wärmedichte und Wärmelastgang

Für die Berechnung von Häufigkeiten für eventuell auftretende Wärmedichten ist die Gegenüberstellung von 3 Parametern notwendig: Die Gebäudenutzung, die Wärmebedarfsdichte und deren zeitlicher Verlauf, welcher sich wiederum aus der Gebäudenutzung richtet.

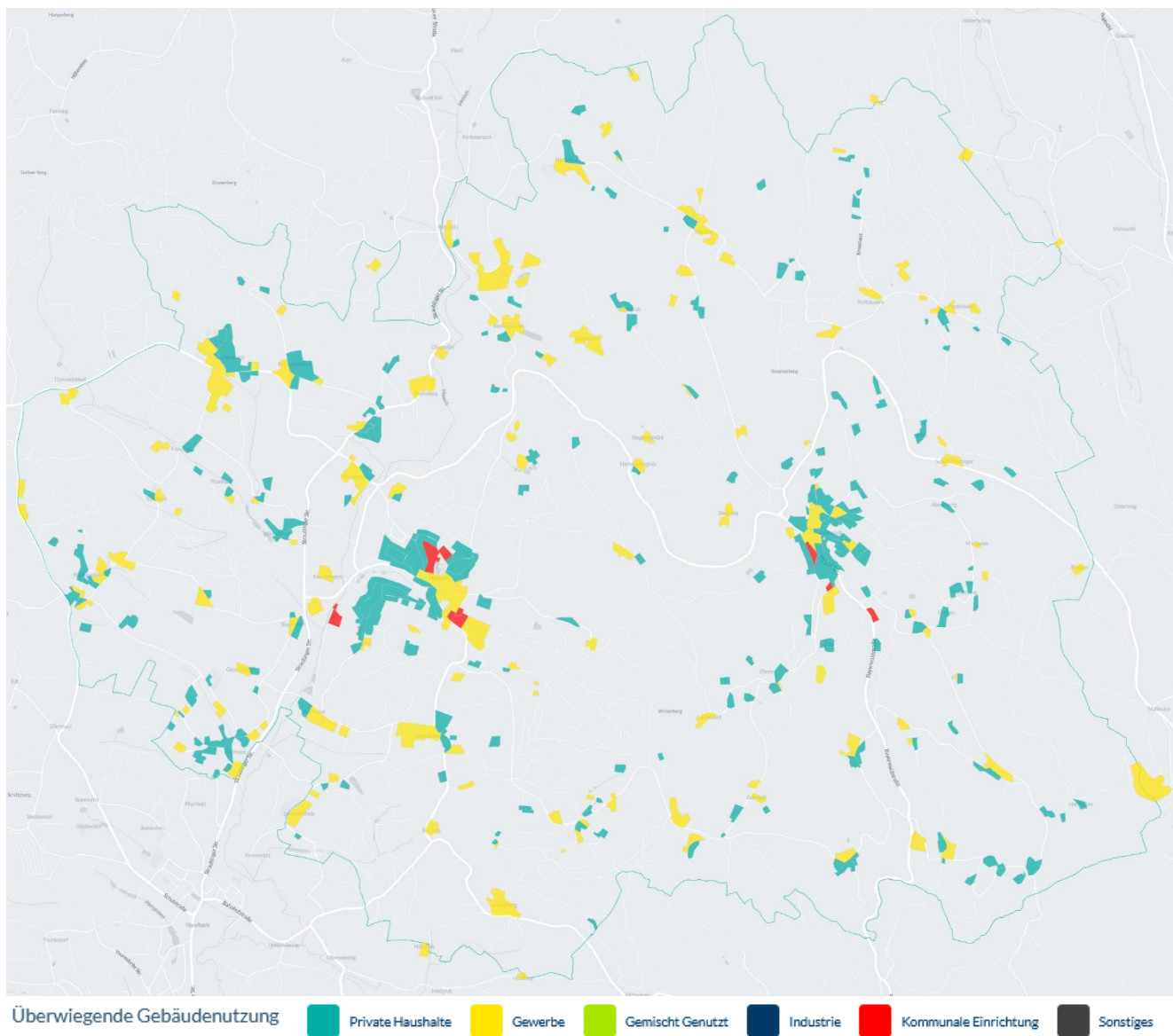
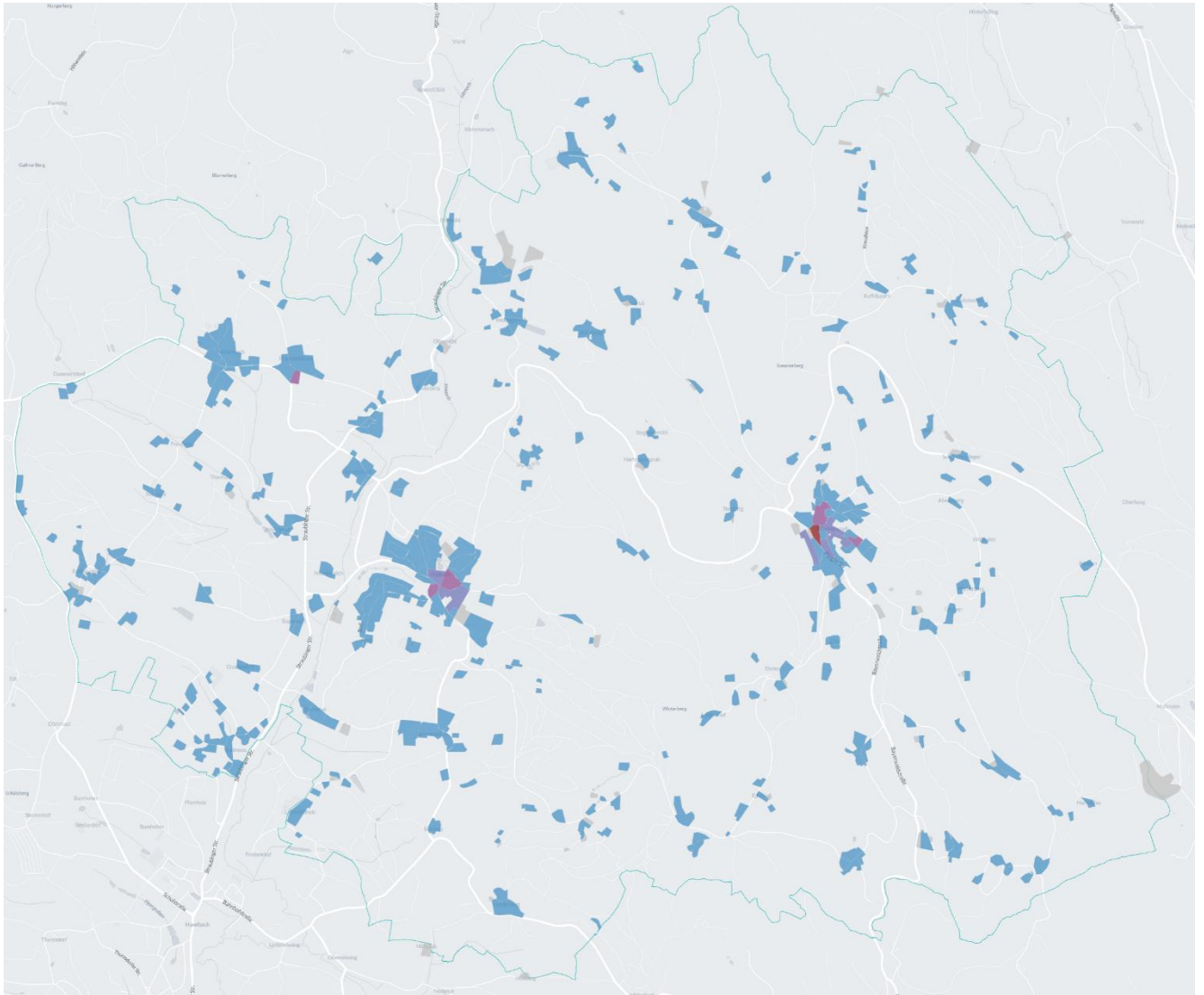


Abbildung 48 Kartierung der Gebäudenutzung (Baublockebene)

In der Karte lässt sich u.a. die räumliche Verteilung von Wohn- und Nichtwohnnutzung der Gebäude erkennen. Beiden Nutzungsarten lassen sich unterschiedliche zeitliche Verläufe des Wärmebedarfes über den Tag, die Woche, den Monat und das Jahr hinweg zuordnen. In grober Näherung lassen sich damit Rückschlüsse auf allgemeine Wärmelastgänge ziehen, wenn keine detaillierteren Angaben dazu vorliegen.

Durch den Abgleich dieser Informationen mit der räumlichen Verteilung der absoluten Verbräuche ergibt sich eine Einschätzung der Eignung von Gebieten für eine netzgebundene Versorgung - eine Fernwärmeeignung.

Aus energetischer Sicht lässt sich die Fernwärmeeignung durch die folgende Kartierung der Wärmebedarfsdichte darstellen.



**Fernwärme - Eignungsgebiete**
 bedingt geeignet (Wärmebedarfsdichte > 150 MWh/ha\*a)
  geeignet (Wärmebedarfsdichte > 225 MWh/ha\*a)
  gut geeignet (Wärmebedarfsdichte > 300 MWh/ha\*a)
  sehr gut geeignet (Wärmebedarfsdichte > 600 MWh/ha\*a)

*Abbildung 49 Kartierung der Wärmebedarfsdichte für eine Leitungsgebundene Versorgung - Fernwärmeeignung*

Die Wärmebedarfsdichte entspricht dem Quotienten aus bilanziertem Wärmebedarf (Nutzenergie) und einem verallgemeinerten Nutzungsgrad einer potenziellen Fernwärme-Hausübergabestation (0,9). In der Karte werden Gebiete innerhalb von Haibach angezeigt, die als "potenziell geeignet für einen Fernwärme-Anschluss" gelten. Darüber hinaus sind die angezeigten Eignungsgebiete farblich differenziert anhand der Güte ihrer Eignung für einen Fernwärmeanschluss. Je mehr Rot-Anteil, desto besser geeignet für einen Fernwärmeanschluss.

### 5.3.3 Eignung nach Wirtschaftlichkeit (Netzkosten vs. dezentrale Kosten)

In (dezentral versorgten) Gebieten, in denen die absoluten Wärmekosten sehr hoch sind, lohnt sich ggf. eine Untersuchung zentraler Wärmeversorgungsoptionen oder die Nachverdichtung eines bereits vorhandenen Wärmenetzes.

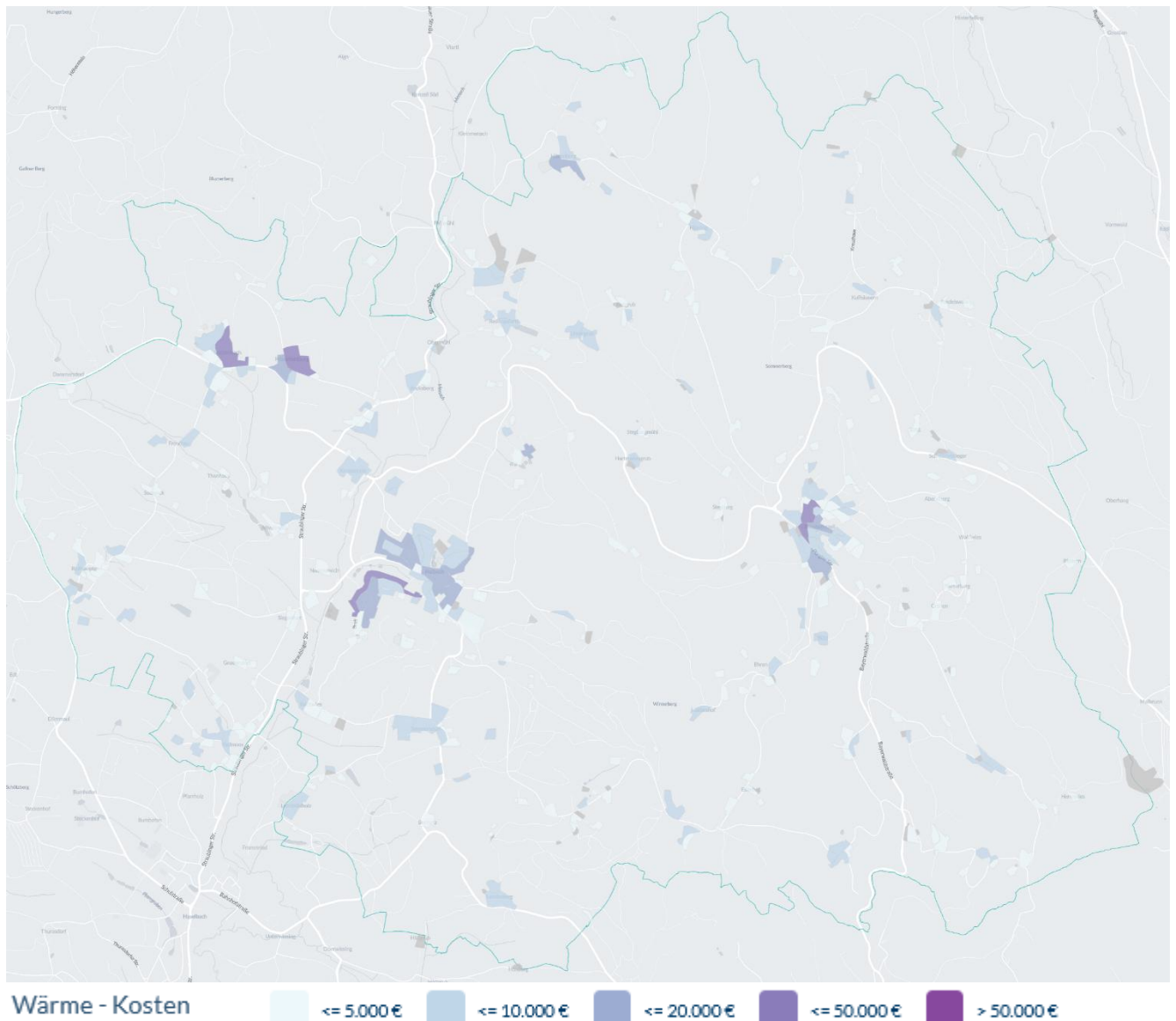


Abbildung 50 Räumliche Verteilung der Wärmekosten in Haibach (auf Gebäudeebene berechnet - auf Baublockebene dargestellt)

In Gebieten mit einem sehr hohen Sanierungspotenzial ist hingegen mit einem starken Rückgang der Wärmenachfrage durch zukünftige energetische Sanierung des Gebäudebestandes zu rechnen.

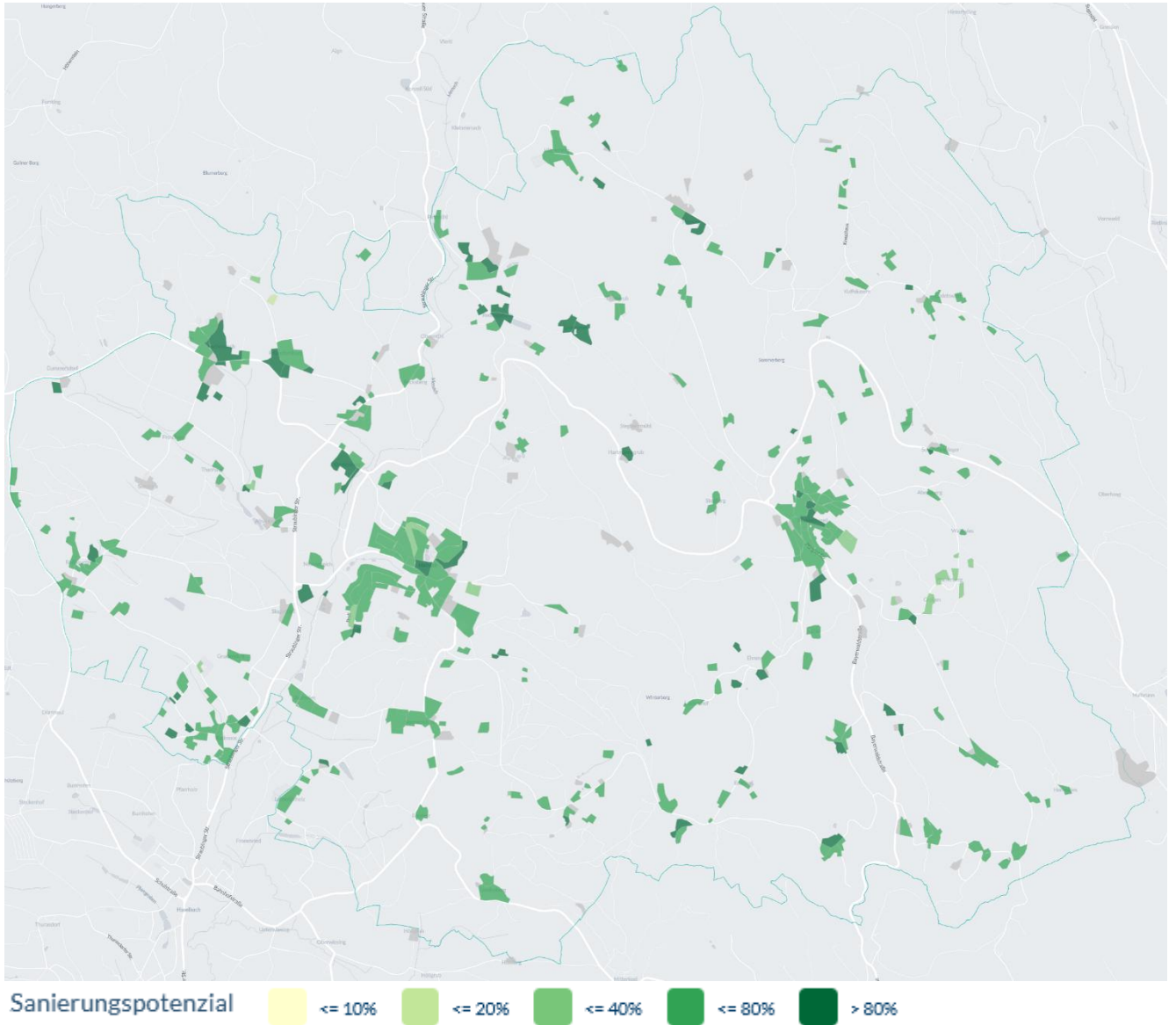


Abbildung 51 Räumliche Verteilung der prozentualen Einsparungen durch Sanierungen in Haibach (auf Gebäudeebene berechnet - auf Baublockebene dargestellt)

## 5.4 Beurteilung für die Jahre 2030, 2035 und 2040

Für die Beurteilung des Zielszenarios werden die Erkenntnisse aus der Ausschöpfung der 1,5% Sanierungsquote und der Veränderung der Heizsysteme aufgegriffen. Die energetische Gebäudesanierung führt zur Reduzierung des Wärmebedarfes, ggf. auch der Wärmebedarfsdichte und schlägt sich somit auch im absoluten Energieverbrauch wieder.

Nach dem Ausschöpfen der sehr optimistischen Sanierungsrate von 1,5% der Wohngebäude stellt sich der Endenergieverbrauch in Haibach für die vorkommenden Energieträger wie folgt dar.

Tabelle 29 Aktueller und zukünftiger Jahresendenergiebedarf in Haibach für die Wärmeversorgung aufgeteilt nach Energieträgern

Energieträger	IST-Zustand Jahresendenergiebedarf	2030 Jahresendenergiebedarf	2035 Jahresendenergiebedarf	2040 Jahresendenergiebedarf
Heizstrom	0,0 GWh	0,0 GWh	0,0 GWh	0,0 GWh
Heizöl	15,3 GWh	11,7 GWh	6,3 GWh	0,0 GWh
Flüssiggas	1,5 GWh	1,1 GWh	0,7 GWh	0,0 GWh
Solarthermie	0,1 GWh	0,1 GWh	0,1 GWh	0,1 GWh
Holzpellets	3,1 GWh	4,3 GWh	6,3 GWh	7,9 GWh
Wärmepumpe – Strommix	0,1 GWh	0,6 GWh	1,2 GWh	2,2 GWh
Biogas	1,1 GWh	1,2 GWh	1,2 GWh	1,2 GWh
Holzackschnitzel	4,5 GWh	4,5 GWh	4,5 GWh	4,5 GWh
Scheitholz	15,5 GWh	14,1 GWh	14,1 GWh	13,8 GWh
<b>Gesamt</b>	<b>41,3 GWh</b>	<b>37,5 GWh</b>	<b>34,3 GWh</b>	<b>29,8 GWh</b>

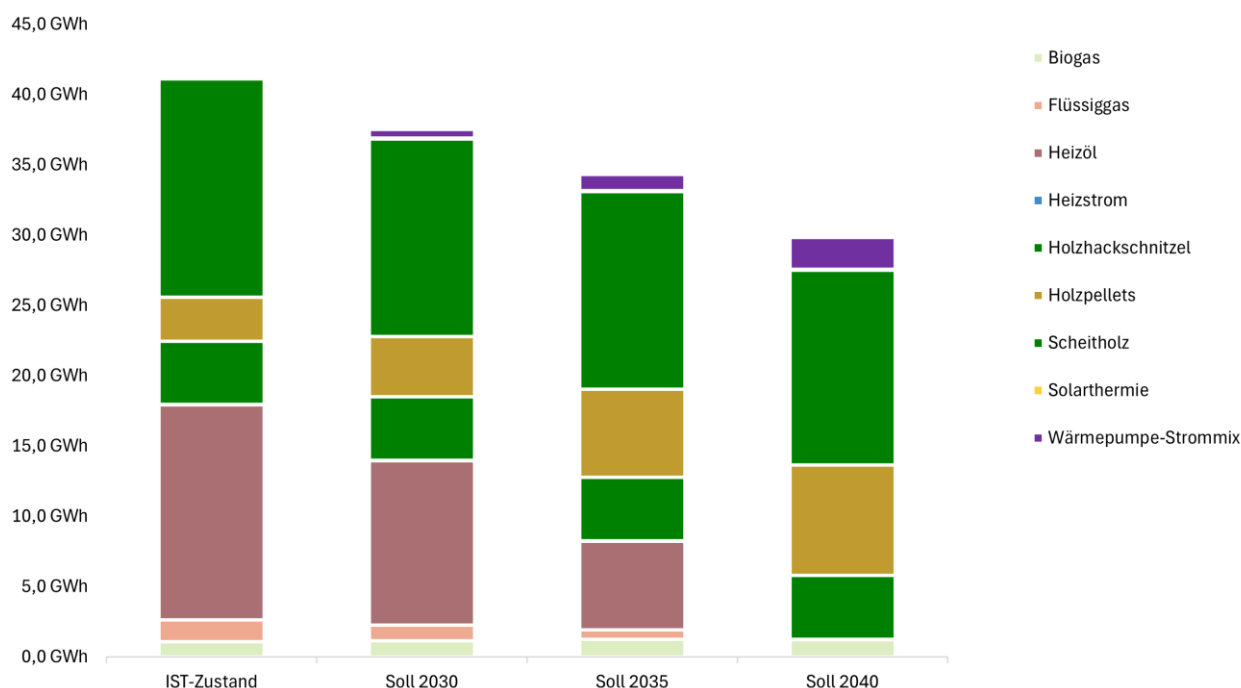


Abbildung 52 Aktueller und zukünftiger Jahresendenergiebedarf in Haibach für die Wärmeversorgung aufgeteilt nach Energieträgern

Bilanzierter Jahresendenergiebedarf für die Wärmeversorgung aufgeteilt nach Energieträger für das aktuelle Jahr und abgeschätzt für die aufgeführten zukünftigen Jahre.

Für die einzelnen Sektoren stellt sich die Entwicklung des bilanzierten Endenergiebedarfs wie folgt dar.

Tabelle 30 Aktueller und zukünftiger Jahresendenergiebedarf in Haibach für die Wärmeversorgung aufgeteilt nach BSKO-Sektoren

<b>BISKO-Sektor</b>	<b>IST-Zustand Jahresendenergiebedarf</b>	<b>2030 Jahresendenergiebedarf</b>	<b>2035 Jahresendenergiebedarf</b>	<b>2040 Jahresendenergiebedarf</b>
Private Haushalte	31,6 GWh	28,1 GWh	25,3 GWh	21,3 GWh
Industrie	–	–	–	–
Kommunale Einrichtungen	0,6 GWh	0,6 GWh	0,6 GWh	0,6 GWh
GHD/Sonstiges	9,0 GWh	8,8 GWh	8,3 GWh	7,9 GWh
<b>Gesamt</b>	<b>41,3 GWh</b>	<b>37,5 GWh</b>	<b>34,3 GWh</b>	<b>29,8 GWh</b>

Bilanzierter Jahresendenergiebedarf für die Wärmeversorgung aufgeteilt nach BSKO-Sektoren für das aktuelle Jahr und abgeschätzt für die aufgeführten zukünftigen Jahre.

## 5.5 Final festgelegte Eignungsgebiete

Die hier berücksichtigten Gebiete dienen zur Orientierung für die nächsten Handlungsschritte und die Fortschreibung der Wärmeplanung. Sie stellen mögliche zukünftige Wärmeversorgungsgebiete dar, die in Zukunft bei Interesse der Beteiligten umgesetzt werden können.

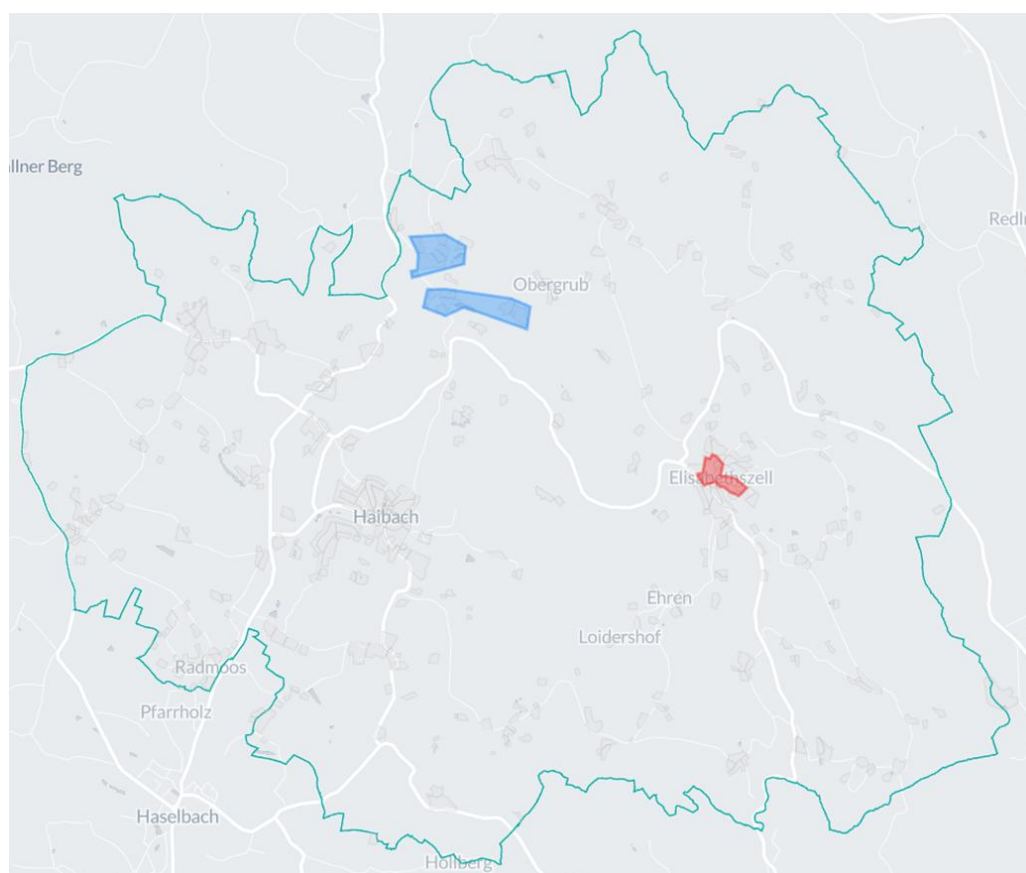


Abbildung 53 Darstellung der Wärmenetzgebiete

Für das Zieljahr ist nach Absprache mit der Kommune eine dezentrale Wärmeversorgung der noch nicht Zentral versorgten Gebiete vorzusehen. Für diesen Fall stellt die folgende Abbildung ein mögliches Szenario für das Jahr 2040 dar.

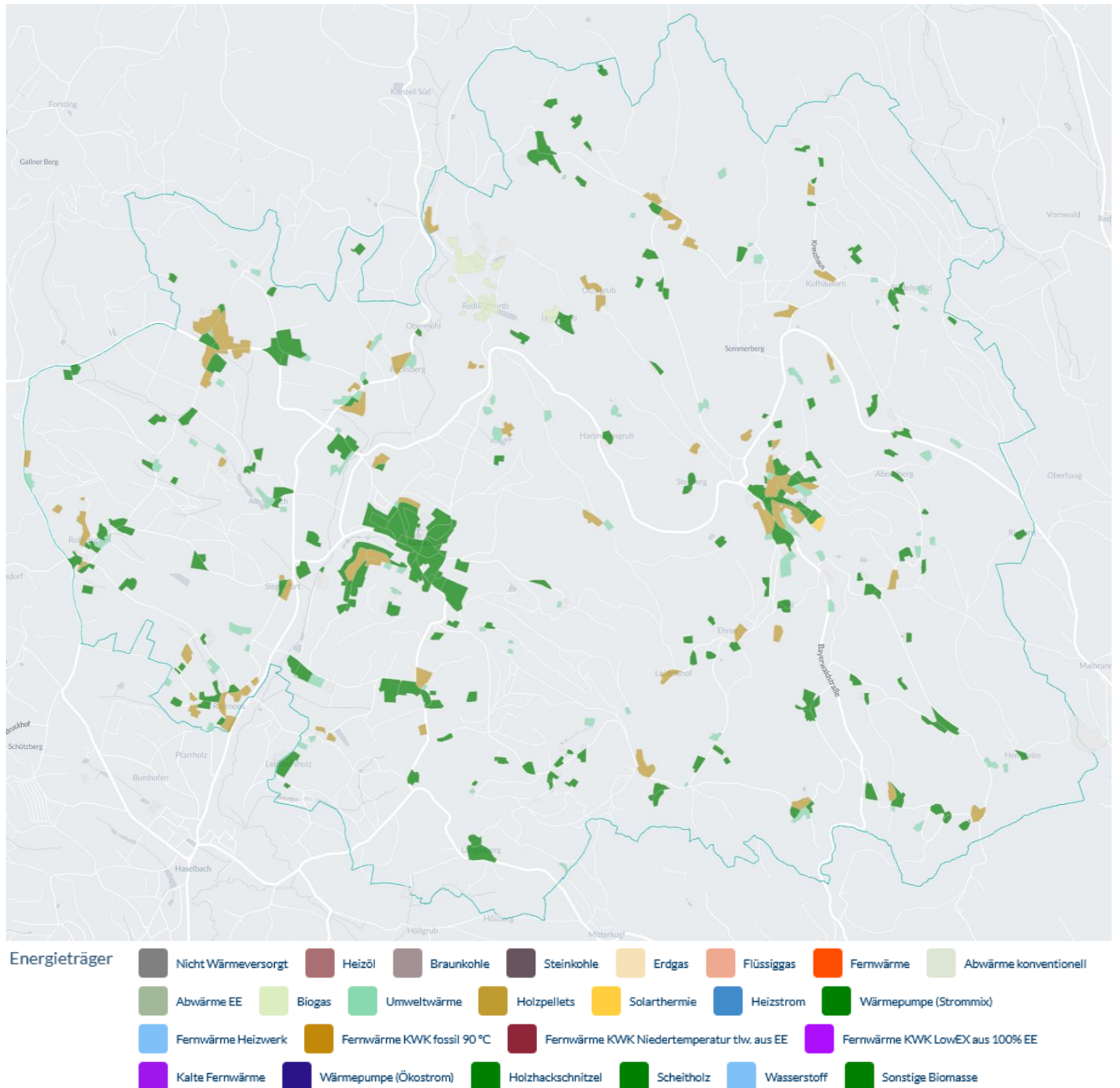


Abbildung 54 Darstellung der Zukünftigen Wärmeversorgung nach Energieträgern für 2040

Die Karte zeigt die möglichen Wärmeversorgungsarten, die für die klimaneutrale Wärmeversorgung der Kommune möglich sind. Die Eigentümer haben jedoch immer noch die freie Entscheidung, wie sie zukünftig ihre Wärme erzeugen möchten. Dabei liegt im Fokus nur die Umstellung auf nachwachsende oder erneuerbare Energien.

## 5.6 Neubauegebiete

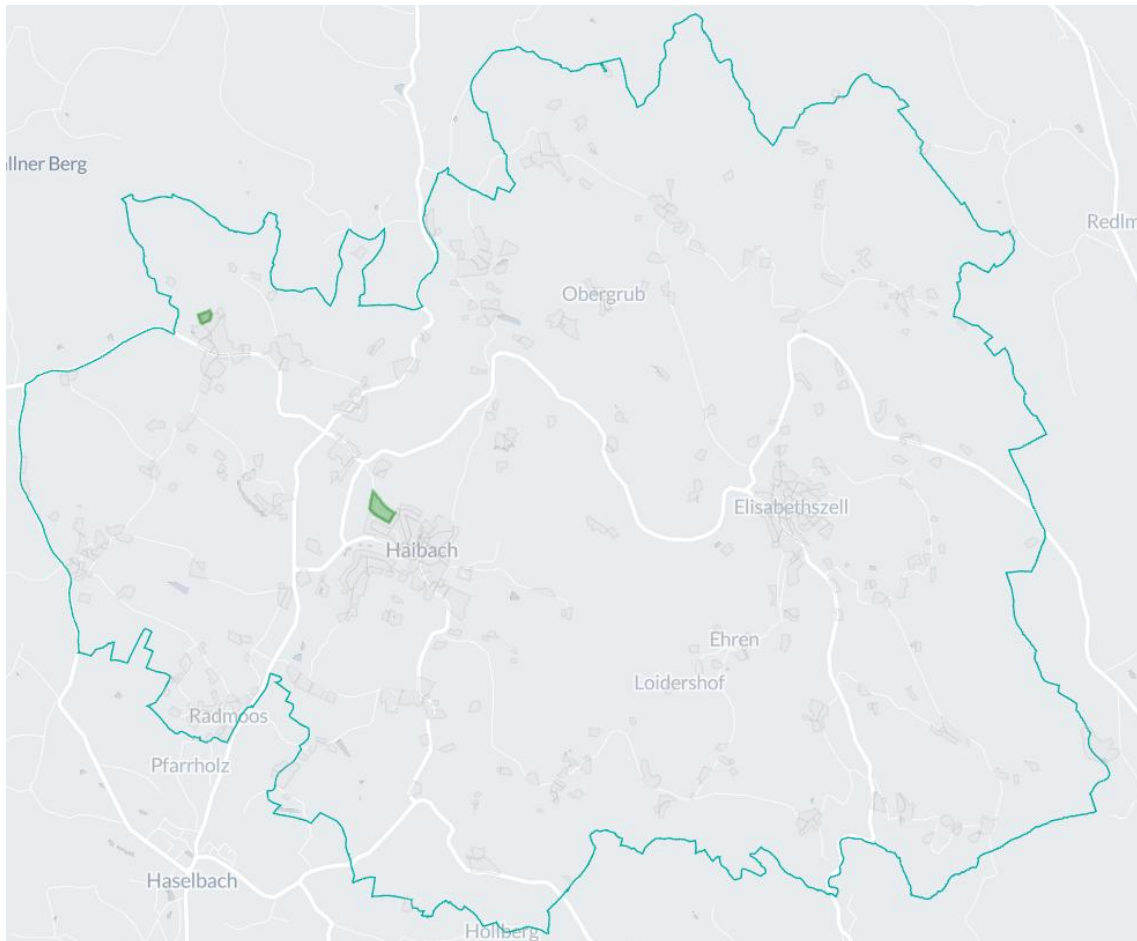


Abbildung 55 Neubauegebiete

Die in grün markierten Flächen stellen die geplanten Neubauegebiete dar. Diese Bereiche bieten eine strategische Chance, energieeffiziente Bauweisen und moderne, klimafreundliche Wärmetechnologien von Beginn an zu verankern. Durch frühzeitige Planung können hier zukunftsfähige Standards gesetzt und die langfristige Wärmeversorgung der Gemeinde strukturell optimiert werden.

## 6. Umsetzungsstrategie und Maßnahmenkatalog

Die folgenden Maßnahmen und Handlungsschritte bilden das strategische Fundament für den Transformationspfad der Gemeinde Haibach hin zu einer langfristig wirtschaftlichen, resilienten und klimafreundlichen Wärmeversorgung. Sie zeigen auf, wie der kommunale Wärmeplan in konkrete Schritte überführt werden kann und mit welchen Prioritäten in den kommenden Jahren gearbeitet werden sollte. Damit entsteht ein klarer Orientierungsrahmen für Eigentümer, Betriebe, Planungsverantwortliche und die Verwaltung.

Ziel ist es, die erforderlichen Energieeinsparungen zu realisieren, erneuerbare Energien systematisch auszubauen und die zukünftige Versorgungsstruktur Schritt für Schritt weiterzuentwickeln. Die Maßnahmen geben einen strukturierten Überblick über kurzfristige, mittelfristige und langfristige Schritte und ermöglichen damit eine geordnete Umsetzung des Wärmeplans.

Der Prozess der kommunalen Wärmeplanung führt Potenziale und Bedarfe der Gemeinde systematisch zusammen. Dadurch lassen sich Einsatzmöglichkeiten der verfügbaren Energiequellen im künftigen Wärmesystem klar identifizieren und lokal umsetzen. Dieser Abgleich von Potenzialen und Bedarfen schafft Transparenz darüber, welche Technologien an welchen Standorten technisch sinnvoll und wirtschaftlich tragfähig sind.

Für die anschließende Implementierung des Wärmeplans ist es notwendig, die Ergebnisse eng in die weiteren kommunalen Aufgaben zu integrieren. Insbesondere Stadtentwicklung, Bauleitplanung, Liegenschaftsmanagement und Infrastrukturplanung sollten ihre Entscheidungen regelmäßig mit den Erkenntnissen aus der Wärmeplanung abgleichen. Eine kontinuierliche Abstimmung der beteiligten Akteure stellt sicher, dass Synergien genutzt werden, keine Zielkonflikte entstehen und die Gemeinde die Entwicklung ihrer Wärmeversorgung aktiv steuern kann.

Auf dieser Grundlage dienen die nachfolgenden Kapitel 6.1 bis 6.4 als praxisorientierter Maßnahmenkatalog, der die zentralen Handlungsfelder Energieeffizienz, Wärmebedarf, Dekarbonisierung und Zeitplanung konkretisiert und in ein umsetzbares Gesamtbild überführt.

### 6.1 Steigerung der Energieeffizienz

Die Steigerung der Energieeffizienz ist der grundlegendste und zugleich nachhaltig wirksamste Hebel zur Reduzierung des künftigen Wärmebedarfs. In einer Gemeinde wie Haibach, die überwiegend durch niedrig dichte Siedlungsstrukturen geprägt ist, gewinnt dieser Ansatz zusätzlich an Bedeutung: Die Effizienz eines einzelnen Gebäudes entscheidet maßgeblich darüber, welche Technologien sinnvoll einsetzbar sind und wie wirtschaftlich erneuerbare Energien betrieben werden können.

Energetische Maßnahmen sollten idealerweise mit ohnehin anstehenden baulichen Arbeiten verknüpft werden, etwa mit Fassaden- und Dachsanierungen, Fenstererneuerungen oder dem Austausch alter Heizsysteme. Dadurch lassen sich energetische Verbesserungen mit vergleichsweise geringen Mehrkosten realisieren, was die Wirtschaftlichkeit deutlich erhöht.

Dämmmaßnahmen, verbesserte Anlagentechnik, moderne Regelungssysteme und der hydraulische Abgleich führen nicht nur zu einer spürbaren Reduktion des Energieverbrauchs, sondern schaffen auch die technischen Voraussetzungen für den Einsatz von Wärmepumpen oder solarthermischen Anlagen. Gebäude mit hohen spezifischen Energieverbräuchen zeigen in der Regel die stärksten Effizienzpotenziale und sollten daher prioritär betrachtet werden.

Für Eigentümer spielt die fachliche Beratung eine zentrale Rolle, da die optimale Kombination von Maßnahmen stark vom individuellen Gebäudezustand abhängt. Eine qualifizierte Energieberatung ermöglicht es, wirtschaftliche Sanierungswege zu identifizieren und Fördermittel bestmöglich zu nutzen.

## 6.2 Reduzierung des Wärmeenergiebedarfs

Die Senkung des absoluten Wärmeenergiebedarfs bildet die Grundlage für die Transformation der Wärmeversorgung. Insbesondere in Regionen mit niedrigen Wärmedichten ist die Reduzierung des Bedarfs entscheidend, weil sie die technische Machbarkeit vieler erneuerbarer Heiztechnologien erst ermöglicht.

Im Ortskern von Elisabethzell, wo ein erhöhter Wärmebedarf vorliegt, können energetische Maßnahmen besonders wirksam sein. Hier kann die Verbesserung der Gebäudehülle, der Austausch ineffizienter Heizsysteme oder die Absenkung von Vorlauftemperaturen starke Effekte erzielen. Durch solche Maßnahmen wird nicht nur die Energieeffizienz verbessert, sondern auch die Grundlage für emissionsarme Heiztechnologien geschaffen.

Die Bandbreite möglicher Maßnahmen reicht von Dämmungen an Dach, Wand und Keller über Fenstererneuerungen bis hin zur Optimierung bestehender Regelungstechnik. Diese Maßnahmen reduzieren Wärmeverluste und verbessern das energetische Verhalten des Gebäudes nachhaltig.

Da jedes Gebäude individuelle Anforderungen hat, ist eine fachliche Beratung durch qualifizierte Energieexpertinnen und -experten unerlässlich. Dies stellt sicher, dass Eigentümer sowohl gesetzliche Vorgaben erfüllen als auch wirtschaftlich tragfähige Lösungen auswählen.

## 6.3 Dekarbonisierung der Wärmeversorgung

Die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung in Haibach setzt ein kombiniertes Vorgehen aus dezentralen und zentralen Lösungen voraus. Die bestehenden Biogas- und Hackschnitzelwärmenetze bieten grundsätzlich Potenzial für Erweiterungen, jedoch ist die aktuelle Wirtschaftlichkeit aufgrund der geringen Wärmedichte eingeschränkt. Netzerweiterungen sollten daher nur geprüft werden, wenn klare Signale für ausreichende Anschlussbereitschaft vorliegen oder wenn Energie- und CO<sub>2</sub>-Preise so stark ansteigen, dass die Wirtschaftlichkeit neuen Raum gewinnt.

Die Gemeinde kann zudem prüfen, ob sich die bestehenden Wärmenetze durch den Einsatz einer solarthermischen Anlage oder einer mit Photovoltaik unterstützten Großwärmepumpe für den sommerlichen Betrieb ergänzen lassen. Dadurch würde der Biomasseeinsatz in den Netzen reduziert, sodass diese Ressourcen für dezentrale Lösungen im Gebäudebestand verfügbar bleiben und die Gesamtsystemeffizienz gesteigert wird.

Für den Großteil der Gebäude – insbesondere Einfamilienhäuser und landwirtschaftliche Anwesen – eignen sich dezentrale erneuerbare Heizsysteme. Wärmepumpen können bei niedrigen Vorlauftemperaturen sehr effizient betrieben werden und profitieren von verbesserten Gebäudehüllen sowie von ergänzender Photovoltaik. Solarthermie kann zur Reduktion des Warmwasserbedarfs beitragen, während kleine Biomasseanlagen eine Option für Gebäude mit besonderen baulichen Anforderungen darstellen.

Gemeinschaftliche Lösungen mehrerer Eigentümer bieten insbesondere in räumlich eng liegenden Strukturen Chancen. Kleine Nahwärmeinseln oder gemeinsame Wärmepumpenlösungen können wirtschaftlich attraktiv sein, sofern die Leitungswege kurz bleiben und die Systemtemperaturen niedrig gehalten werden können.

Für Neubauten ist der direkte Einsatz erneuerbarer Energien zwingend zu empfehlen, da in neuen Gebäuden niedrige Temperaturanforderungen, gute Dämmstandards und ein hoher Anteil an Eigenstrom durch Photovoltaik von Beginn an berücksichtigt werden können. Dies ermöglicht den wirtschaftlichen Betrieb von Wärmepumpen und solarthermischen Anlagen und senkt die langfristigen Betriebskosten erheblich.

Die Kommune sollte die Energiepreis- und CO<sub>2</sub>-Kostenentwicklung kontinuierlich beobachten, um Zeitpunkte zu identifizieren, zu denen Netzerweiterungen wirtschaftlich tragfähig werden könnten. Alle Vorhaben sollten durch technische und wirtschaftliche Fachprüfungen im Einzelfall begleitet werden.

## 6.4 Zeitplan der empfohlenen Maßnahmen

Der Zeitplan der Maßnahmen berücksichtigt sowohl die aktuellen Rahmenbedingungen als auch die langfristigen Entwicklungen der Energieversorgung.

Kurzfristig sollten alle Maßnahmen umgesetzt werden, die sich mit ohnehin geplanten baulichen Arbeiten kombinieren lassen. Dazu zählen Fassaden- und Dachsanierungen, der Austausch alter Heizungen sowie Maßnahmen der Heizungsoptimierung. Diese Schritte sind besonders effizient, da energetische Verbesserungen ohne größere Zusatzkosten eingebettet werden können.

Mittelfristig sollte der Fokus auf eigenständigen Effizienzmaßnahmen liegen. Dazu gehören energetische Verbesserungen der Gebäudehülle, die Optimierung der Heiztechnik sowie der Umstieg auf erneuerbare Heizsysteme. Die Bedeutung qualifizierter Beratung ist dabei zentral, da Eigentümer sich zwischen mehreren technologischen Möglichkeiten entscheiden müssen und Förderprogramme effizient nutzen wollen.

Langfristig sollte die Gemeinde die bestehenden Wärmenetze regelmäßig bewerten und potenzielle Erweiterungsbereiche erneut prüfen. Steigende Energiepreise, veränderte Siedlungsstrukturen oder ein wachsendes Interesse an Anschlusslösungen können dazu führen, dass Netzerweiterungen wirtschaftlich tragfähig werden. Parallel sollte der Ausbau dezentraler erneuerbarer Heizsysteme kontinuierlich vorangetrieben und durch kommunale Informationsangebote unterstützt werden.

## 6.5 Controlling und Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung

Zur Sicherstellung der langfristigen Zielorientierung der kommunalen Wärmeplanung wird ein einfaches, integriertes Controlling-Konzept vorgesehen. Dieses dient der übergeordneten Beobachtung der Entwicklung der Wärmeversorgung und der Einordnung des Umsetzungsfortschritts der empfohlenen Maßnahmen.

Das Controlling erfolgt ohne Einführung zusätzlicher organisatorischer Strukturen und ist in bestehende kommunale Entscheidungs- und Verwaltungsprozesse integrierbar. Eine fortlaufende, detaillierte Datenerhebung ist hierfür nicht erforderlich.

Als Orientierungsgrößen können insbesondere die Entwicklung des Endenergieverbrauchs für Wärme, der Anteil erneuerbarer Energien sowie die Entwicklung der Treibhausgasemissionen herangezogen werden, soweit entsprechende Daten bereits verfügbar sind.

Eine Überprüfung und Anpassung der kommunalen Wärmeplanung wird insbesondere im Rahmen der gesetzlich vorgesehenen Fortschreibung empfohlen oder sofern sich wesentliche rechtliche, technische oder wirtschaftliche Rahmenbedingungen ändern.

## 6.6 Kommunikationsstrategie

Die Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung wird durch eine übergeordnete Kommunikationsstrategie begleitet. Ziel ist es, relevante kommunale Entscheidungsträger sowie beteiligte Fachstellen bedarfsorientiert über Inhalte, Zielsetzungen und empfohlene Maßnahmen der Wärmeplanung zu informieren.

Die Kommunikation erfolgt anlassbezogen und im Rahmen bestehender kommunaler Kommunikations- und Entscheidungsstrukturen, beispielsweise im Zuge von Gremiensitzungen oder internen Abstimmungen. Die Einführung zusätzlicher Kommunikationsformate oder dauerhafter Informationsprozesse ist hierfür nicht erforderlich.

Die Kommunikationsstrategie dient insbesondere der Unterstützung von Entscheidungsprozessen und der Einordnung der kommunalen Wärmeplanung als strategisches Planungsinstrument.

## 6.7 Öffentlichkeitsarbeit

Zur Sicherstellung von Transparenz und Nachvollziehbarkeit wird die kommunale Wärmeplanung in geeigneter Form der Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Die Öffentlichkeitsarbeit beschränkt sich dabei auf eine zusammenfassende Information über Zielsetzung, wesentliche Ergebnisse und empfohlene Entwicklungspfade.

Die Veröffentlichung der wesentlichen Inhalte der kommunalen Wärmeplanung kann im Rahmen der bestehenden kommunalen Informationspraxis erfolgen. Als geeignete Kanäle kommen insbesondere die Internetpräsenz der Gemeinde sowie Bürgerversammlungen und öffentliche Sitzungen des Gemeinderats in Betracht.

Weitergehende Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit oder eine kontinuierliche Informationsbereitstellung sind im Rahmen dieses Konzepts nicht vorgesehen.

## 7. Quellenverzeichnis und weiterführende Literatur

### 7.1 Quellenverzeichnis

1. Brischke, Lars-Arvid, Martin Pehnt, Peter Mellwig, und Florian Herert. Nutzung von Strom aus erneuerbaren Energien in Wärmeanwendungen - Strategie- und Diskussionspapier. ifeu - Bericht, Heidelberg: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 2012.
2. Brücher, Wolfgang. Energiegeographie. Wechselwirkungen zwischen Ressourcen, Raum und Politik. Berlin, Stuttgart: Gebrüder Borntraeger Verlagsbuchhandlung, 2009.
3. Dittmann, A., und J. Zschernig. Energiewirtschaft. Berlin: Teubner Verlag, 1998.
4. Dötsch, Christian, Jan Taschenberger, und Ingo Schönberg. „Leitfaden Nahwärme.“ In UM-SICHT-Schriftenreihe Band 6, von Fraunhofer UMSICHT. Oberhausen: Fraunhofer IRB Verlag, 1998.
5. Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits und Energietechnik UMSICHT. Endbericht Potenzialanalyse erneuerbare Energien für das Gebiet der Stadt und des Landkreises Bamberg. Oberhausen: Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits und Energietechnik UMSICHT, 2010.
6. Hans Hertle, Frank Dünnebeil, Benjamin Gugel, Eva Rechsteiner, Carsten Reinhard. BSKO Bilanzierungs-Systematik Kommunal - Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland. ifeu: 2019.
7. Hegger, M., und J. Dettmar. Strukturelle und energetische Kennwerte von Stadträumen. Bonn: Fraunhofer IRB Verlag/pro:21 GmbH, 2014.
8. Hinz, E. Gebäudetypologie Bayern - Entwicklung von 11 Hausdatenblättern zu typischen Gebäuden aus dem Wohngebäudebestand Bayerns. Studie im Auftrag des Bund Naturschutz Bayern e.V., Darmstadt: Institut für Wohnen und Umwelt, 2006.
9. Kaltschmitt, M., W. Streicher, und A. Wiese. Erneuerbare Energien - Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte. Berlin: Springer-Verlag, 2006.
10. Kaltschmitt, Martin, Wolfgang Streicher, und Andreas Wiese. Erneuerbare Energien - Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte. Berlin: Springer-Verlag, 2006.
11. KEA Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH. Kommunale Wärmeplanung - Handlungsleitfaden. Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg: 2020.
12. Kernocker, R. Energieschläu sanieren - Wirtschaftlichkeit von energetischen Sanierungen bei Mehrfamilienhäusern anhand ausgeführter Beispiele. Linz: Land Oberösterreich, 2009.
13. Loga, T., et al. Energieeffizienz im Wohngebäudebestand - Techniken, Potenziale, Kosten und Wirtschaftlichkeit. Querschnittsbericht, Darmstadt: IWU Studie im Auftrag des Verbandes der Südwestdeutschen Wohnungswirtschaft e.V. (VdW Südwest), 2007.
14. Loga T., Nikolaus Diefenbach, Jens Knissel und Rolf Born. Entwicklung eines vereinfachten, statistisch abgesicherten Verfahrens zur Erhebung von Gebäudedaten für die Erstellung des Energieprofils von Gebäuden. Projektbericht, Darmstadt: Institut für Wohnen und Umwelt GmbH, 2005.
15. Loga T., Rolf Born, Marc Großklos, und Matthias Bially. Energiebilanz-Toolbox - Arbeitshilfe und Ergänzungen zum Energiepass Heizung/Warmwasser. Darmstadt: Institut für Wohnen und Umwelt GmbH, 2001.
16. prognos AG, Fraunhofer IFAM, IREES; BHKW-Consult. Potenzial- und Kosten-Nutzen-Analyse zu den Einsatzmöglichkeiten von Kraft-Wärme-Kopplung (Umsetzung der Energieeffizienzrichtlinie) sowie Evaluierung des KWKG im Jahr 2014. Endbericht, Berlin: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, 2014.
17. Scheffler, J. . Bestimmung der maximal zulässigen Netzanschlussleistung photovoltaischer Energiewandlungsanlagen in Wohnsiedlungsgebieten. VDI-Fortschritt-Berichte Nr. 512, Reihe 6 Energietechnik. Technische Universität Chemnitz: 2004.

18. Technische Universität München. Leitfaden Energienutzungsplan. München: Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit (StMUG), 2011.
19. Vilz, Andrea. Evaluierung der CO<sub>2</sub> - Minderungsmaßnahmen im Gebäudebereich. BMVBW (BBR): 2005.
20. Wagner, U. , Rouvel, L. , Schaefer, H. . Nutzung regenerativer Energien: Vorlesungsmanuskript. Herrsching, Energie & Management Verl.ges., 1999.
21. Weglage, Andreas. Energieausweis - Das große Kompendium. Wiesbaden: Teubner Verlag, 2008.
22. Winkel Müller, S. „Optimierung der Nachfrage- und Erzeugungsstruktur kommunaler Energiesysteme am Beispiel von Wien.“ Dissertation. Universität Augsburg, September 2006.
23. <https://atlas.bayern.de/?c=677751,5422939&z=8&r=0&l=atkis&mid=1>
24. <https://www.karten.energieatlas.bayern.de/start/?c=677751,5422939&z=8&r=0&l=atkis&mid=0>
25. <https://www.gesetze-im-internet.de/wpg/>
26. 09278129 Haibach Kurzgutachten Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie
27. ENEKA Energiekartografie
28. Kehrbücher

## 7.2 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Haibach mit Gemeindegrenze.....	5
Abbildung 2 Ablauf der Wärmeplanung nach § 13 WPG .....	8
Abbildung 3 Haibach und Einteilung in Baublöcke.....	12
Abbildung 4 Darstellung der Baualtersklassen (Baublockebene) in Haibach .....	14
Abbildung 5 Überwiegende Gebäudenutzung nach BSKO Sektoren.....	15
Abbildung 6 Anzahl Gebäude nach Baualtersklasse und BSKO-Sektor .....	17
Abbildung 7 Anzahl Gebäude nach BSKO-Sektor .....	17
Abbildung 8 Sanierungsstand der Gebäude nach I.....	17
Abbildung 9 Wärmedichte nach Nutzfläche .....	18
Abbildung 10 Wärmebedarf (Endenergie) nach BSKO-Sektor & Energietyp (in GWh).....	19
Abbildung 11 Anzahl der beheizten Gebäude nach BSKO-Sektor & Sanierungsstand .....	20
Abbildung 12 Versorgungsart Wärme der beheizten Gebäude.....	20
Abbildung 13 Kartografische Darstellung des spezifischen bilanzierten Strombedarfs in Haibach (Baublockebene) .....	21
Abbildung 14 Strombedarf (Endenergie) nach BSKO-Sektor & Energietyp (in MWh) .....	22
Abbildung 15 Aufteilung des bilanzierten Wärmebedarfes (Endenergie) auf die Energieträger zur Wärmeversorgung.....	23
Abbildung 16 Aufteilung des bilanzierten Wärmebedarfes (Endenergie) auf die Energieträger zur Wärmeversorgung - spezifisch pro m <sup>2</sup> Nutzfläche .....	24
Abbildung 17 Aufteilung des bilanzierten Wärmebedarfes (Endenergie) auf die Energieträger zur Wärmeversorgung - spezifisch pro Einwohner .....	24
Abbildung 18 Bilanzierter absoluter Strombedarf - aufgeteilt auf die BSKO-Sektoren.....	25
Abbildung 19 Bilanzierter spezifischer Strombedarf pro m <sup>2</sup> Nutzfläche - aufgeteilt auf die BSKO-Sektoren.....	25
Abbildung 20 Aufschlüsselung der absoluten CO <sub>2</sub> -Emissionen (gesamt Wärme und Strom) nach BSKO-Sektoren.....	27
Abbildung 21 Aufschlüsselung der spezifischen CO <sub>2</sub> -Emissionen pro m <sup>2</sup> Nutzfläche (gesamt Wärme und Strom) nach BSKO-Sektoren.....	27
Abbildung 22 Aufschlüsselung der spezifischen CO <sub>2</sub> -Emissionen pro Einwohner (gesamt Wärme und Strom) nach BSKO-Sektoren.....	27
Abbildung 23 Aufschlüsselung des bilanzierten Endenergiebedarfs (Strom und Wärme) .....	28
Abbildung 24 Räumliche Verteilung der THG-Emissionen (Wärme und Strom) .....	29
Abbildung 25 Bilanzierter absoluter Endenergiebedarf (gesamt Wärme und Strom) aufgeteilt auf die BSKO-Sektoren.....	30
Abbildung 26 Treibhausgasemissionen auf Basis der bilanzierten Endenergiebedarfe und / oder eingetragenen Verbräuche pro Kopf aufgeteilt .....	30
Abbildung 27 Bilanzierter Endenergiebedarf (Wärme + Strom) aufgeteilt nach Energietyp inkl. Anteil Erneuerbarer Energien .....	31
Abbildung 28 Kartierung der Wärmeversorgungsarten (Energieträger zur Wärmebedarfsdeckung) ..	33
Abbildung 29 Versorgungsanlagen: Heizwerke, KWK- und PV-EEG-Anlagen.....	34
Abbildung 30 Bilanzierter Endenergiebedarf Wärme aufgeteilt nach Energieträger der Wärmeversorgung.....	35
Abbildung 31 Nah- Fernwärmenetze .....	35
Abbildung 32 Wärmebedarfsdichte.....	37
Abbildung 33 Kartierung der Wärmelinien dichte (bilanzierter Nutzwärmebedarf je Meter Straßenlänge) .....	38
Abbildung 34 Kartierung der absoluten bilanzierten Endenergiebedarfe Wärme und gemessenen Endenergieverbräuche zur Wärmebedarfsdeckung.....	39

Abbildung 35 Kartierung des Sanierungsstandes in Haibach (auf Gebäudeebene berechnet und auf Baublockebene dargestellt) .....	41
Abbildung 36 Karte des Sanierungspotenzials in Haibach (auf Gebäudeebene berechnet und auf Baublockebene dargestellt) .....	42
Abbildung 37 Kartierung der Wärmebedarfsdichte .....	44
Abbildung 38 Wärmenetzprüfgebiet in Elisabethszell .....	45
Abbildung 39 Kartierung der Grundwasserwärmepumpen nach dem Energieatlas.....	47
Abbildung 40 Kartierung der Grabenkollektoren Potentiale nach dem Energieatlas Bayern .....	48
Abbildung 41 Kartierung der Erdwärmekollektor Potentiale nach dem Energieatlas Bayern.....	49
Abbildung 42 Kartierung der Erdwärmesonden Potentiale nach dem Energieatlas Bayern .....	50
Abbildung 43 Kartierung des Sanierungsstandes in Haibach (auf Gebäudeebene berechnet und auf Baublockebene dargestellt) .....	55
Abbildung 44 Kartierung der absoluten Sanierungskosten in Haibach (auf Gebäudeebene berechnet und auf Baublockebene dargestellt) .....	56
Abbildung 45 Räumliche Verteilung der prozentualen Einsparungen durch Sanierungen in Haibach (auf Gebäudeebene berechnet - auf Baublockebene dargestellt) .....	58
Abbildung 46 Räumliche Verteilung der Wärmekosten in Haibach (auf Gebäudeebene berechnet - auf Baublockebene dargestellt) .....	59
Abbildung 47 Räumliche Verteilung von Eignungsgebieten.....	60
Abbildung 48 Kartierung der Gebäudenutzung (Baublockebene) .....	61
Abbildung 49 Kartierung der Wärmebedarfsdichte für eine Leitungsgebundene Versorgung - Fernwärmeeignung .....	62
Abbildung 50 Räumliche Verteilung der Wärmekosten in Haibach (auf Gebäudeebene berechnet - auf Baublockebene dargestellt) .....	63
Abbildung 51 Räumliche Verteilung der prozentualen Einsparungen durch Sanierungen in Haibach (auf Gebäudeebene berechnet - auf Baublockebene dargestellt) .....	64
Abbildung 52 Aktueller und zukünftiger Jahresendenergiebedarf in Haibach für die Wärmeversorgung aufgeteilt nach Energieträgern.....	65
Abbildung 53 Darstellung der Wärmenetzgebiete.....	66
Abbildung 54 Darstellung der Zukünftigen Wärmeversorgung nach Energieträgern für 2040 .....	67
Abbildung 55 Neubaugebiete .....	68

### 7.3 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Wärmenetzgebiete nach §3 WPG.....	7
Tabelle 2: Wasserstoffarten nach WPG.....	10
Tabelle 3 Aufteilung der Nutzfläche in Haibach nach BSKO-Sektoren.....	13
Tabelle 4 Verwendete Baualtersklassen.....	13
Tabelle 5 Mögliche Gebäudetypen abgeleitet aus dem Amtlichen Liegenschaftskataster.....	16
Tabelle 6 Gebäudebestand und bilanzierter Wärmebedarf (Endenergie) in Haibach aufgeteilt nach Wohngebäudetypen .....	19
Tabelle 7 Gebäudebestand und bilanzierter Wärmebedarf (Endenergie) in Haibach aufgeteilt nach BSKO-Sektoren.....	19
Tabelle 8 Gebäudebestand und bilanzierter Strombedarf (Endenergie) in Haibach aufgeteilt nach Gebäudetypen.....	21
Tabelle 9 Gebäudebestand und bilanzierter Strombedarf (Endenergie) in Haibach aufgeteilt nach BSKO-Sektoren.....	22
Tabelle 10 Bilanzierter Jahresendenergiebedarf in Haibach für Wärme (Trinkwarmwasser + Heizwärme) aufgeteilt nach Energieträgern (absolut und spezifisch pro m <sup>2</sup> Nutzfläche und pro Einwohner) .....	23
Tabelle 11 Bilanzierter Jahresendenergiebedarf in Haibach für die Wärmeversorgung (Trinkwarmwasser + Heizwärme) aufgeteilt nach BSKO-Sektoren – absolut, spezifisch pro m <sup>2</sup> Nutzfläche und pro Einwohner.....	24
Tabelle 12 Bilanzierter Jahresendenergiebedarf in Haibach für Strom (aufgeteilt nach Energieträgern) absolut und spezifisch pro m <sup>2</sup> Nutzfläche und pro Einwohner.....	25
Tabelle 13 Bilanzierter Jahresendenergiebedarf in Haibach für Strom (aufgeteilt nach BSKO-Sektoren) absolut und spezifisch pro m <sup>2</sup> Nutzfläche und pro Einwohner .....	25
Tabelle 14 Wesentliche Projektergebnisse für Haibach .....	26
Tabelle 15 Emissionsbilanz (Emissionen basierend auf Endenergie für Wärme und Strom) in Haibach .....	26
Tabelle 16 Bilanzierter Endenergiebedarf absolut, pro Einwohner und pro m <sup>2</sup> Nutzfläche aufgeteilt nach BSKO-Sektoren .....	30
Tabelle 17 Bilanzierter Endenergiebedarf absolut, pro Einwohner und pro m <sup>2</sup> Nutzfläche aufgeteilt nach BSKO-Sektoren .....	30
Tabelle 18 Beschäftigtenzahlen und bilanzierter spezifischer Endenergiebedarf (Wärme + Strom) in den Sektoren Gewerbe, Handel, Dienstleistung .....	31
Tabelle 19 Beschäftigtenzahlen und bilanzierter spezifischer Endenergiebedarf (Wärme + Strom) in den Sektoren Gewerbe, Handel, Dienstleistung .....	31
Tabelle 20 Anzahl der Gebäude, deren Versorgung auf leitungsgebundenen Energieträgern beruht	32
Tabelle 21 Endenergiebereitstellung durch zentrale Versorgungsanlagen nach Anlagentyp .....	34
Tabelle 22 Anzahl der Versorgungsanlagen nach den Kehrdaten (Stand 29.07.2025) im Gemeindegebiet.....	35
Tabelle 23 Angaben zur Flächendichte .....	36
Tabelle 24 Reduzierung des Wärmebedarfes in Haibach nach Ausschöpfung der 1,5% Sanierung je Gebäudetyp.....	43
Tabelle 25 Ausweisung der berechneten Biomassepotenziale für das Untersuchungsgebiet .....	46
Tabelle 26 Prozentuale Sanierungspotenziale in Haibach nach Gebäudetyp .....	54
Tabelle 27 Sanierungskosten in Haibach aufgeteilt auf die Gebäudetypen .....	56
Tabelle 28 Sanierungskosten in Haibach aufgeteilt auf die BSKO-Sektoren.....	57
Tabelle 29 Aktueller und zukünftiger Jahresendenergiebedarf in Haibach für die Wärmeversorgung aufgeteilt nach Energieträgern.....	65
Tabelle 30 Aktueller und zukünftiger Jahresendenergiebedarf in Haibach für die Wärmeversorgung aufgeteilt nach BSKO-Sektoren.....	66