



Bestandsanalyse

Kommunale Wärmeplanung Zwiesel

Im Auftrag der Stadt Zwiesel

27.10.2025



Projektleitung: Matthias Obermeier / Sebastian Weisz

Bearbeitung: Greindl Eva

Auftraggeber / Bauherr

Stadt Zwiesel

Auftragnehmer

Nigl + Mader GmbH

Passauer Straße 6

94133 Röhrnbach

Erstellung einer kommunalen Wärmeplanung für die Stadt Zwiesel.

Gefördert vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Projektträger: Z-U-G gGmbH

Förderkennzeichen: 67K29064

Gefördert durch:



**aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages**

Inhaltsverzeichnis

A Bestandsanalyse.....	5
A.1 Analyse der Gebäude- und Siedlungsstruktur.....	5
A.1.1 Ermittlung des überwiegenden Gebäudetyps.....	5
A.1.2 Ermittlung der überwiegenden Baualtersklasse der Gebäude.....	6
A.2 Analyse der Energieinfrastruktur.....	8
A.2.1 Analyse der dezentralen Wärmeerzeuger in Gebäuden, einschließlich Hausübergabestationen.....	8
A.2.2 Analyse bestehender und geplanter Netze.....	11
A.2.2.2 Analyse der Wärmeerzeugungsanlagen, die in ein Wärmenetz einspeisen.....	12
A.3 Ermittlung der Energiemengen im Bereich Wärme.....	12
A.3.1 Bedarfswerte Wärme.....	12
A.3.2 Verbrauchswerte Wärme.....	16
A.3.3 Endenergie Wärme.....	18
A.3.4 Kennzahlen zur Energienutzung im Bereich Wärme.....	23
A.4 Ermittlung der THG-Emissionen im Bereich Wärme.....	29
A.4.1 Analyse der aus der Endenergie Wärme resultierenden THG-Emissionen.....	29
A.5 Eignungsprüfung.....	32
A.5.2 Definition von Gebieten, in denen eine verkürzte Wärmeplanung durchgeführt werden kann.....	35

A Bestandsanalyse

A.1 Analyse der Gebäude- und Siedlungsstruktur

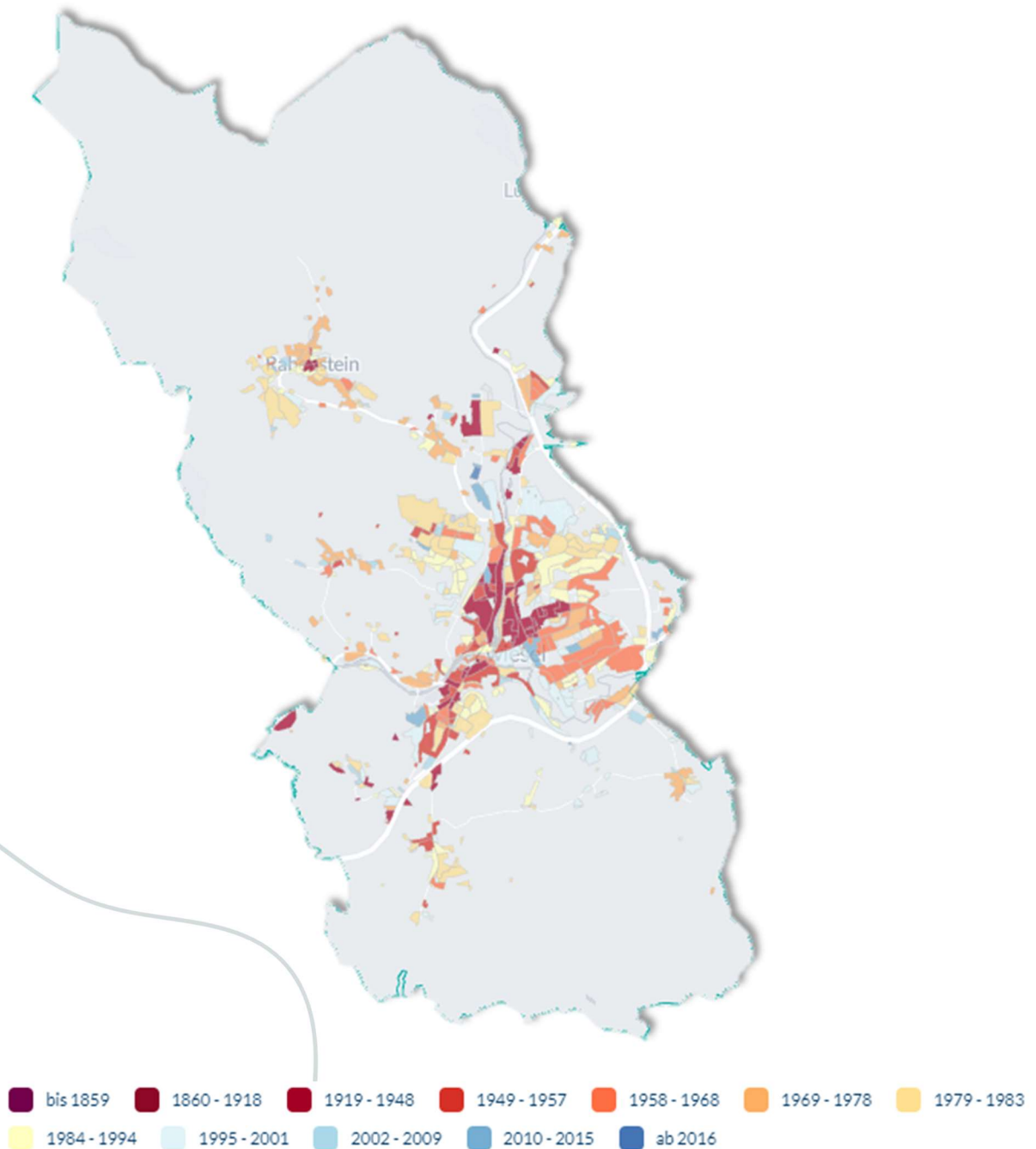
Die Stadt Zwiesel besteht aus elf Gemeindeteilen: Ableg, Bärnzell, Glasberg, Griesbach, Innenried, Klautzenbach, Lichtenthal, Rabenstein, Theresienthal, Zwieselberg und Zwiesel. Zwiesel erstreckt sich über eine Fläche von 41,41 km² und umfasst laut den im Rahmen der Bestandsanalyse erfassten Daten 7.010 Gebäude sowie 9.037 Einwohner. Die folgende Tabelle zeigt die Verteilung der Gebäude nach den übergeordneten Gebäudefunktionen.

A.1.1 Ermittlung des überwiegenden Gebäudetyps

Anzahl der Gebäude	Gebäudetypen	Wärmeverbräuche
1.534	Einfamilienhaus	57,4 GWh/a
216	Gemischtes genutzte Gebäude	9,2 GWh/a
144	Mehrfamilienhaus	10,7 GWh/a
5	Großes Mehrfamilienhaus	2,2 GWh/a
208	Reihenhaus	8,9 GWh/a
1	Hochhaus	281,2 MWh/a
251	Sonstige Wohngebäude	12,6 GWh/a
4.651	Nichtwohngebäude	72,82 GWh/a

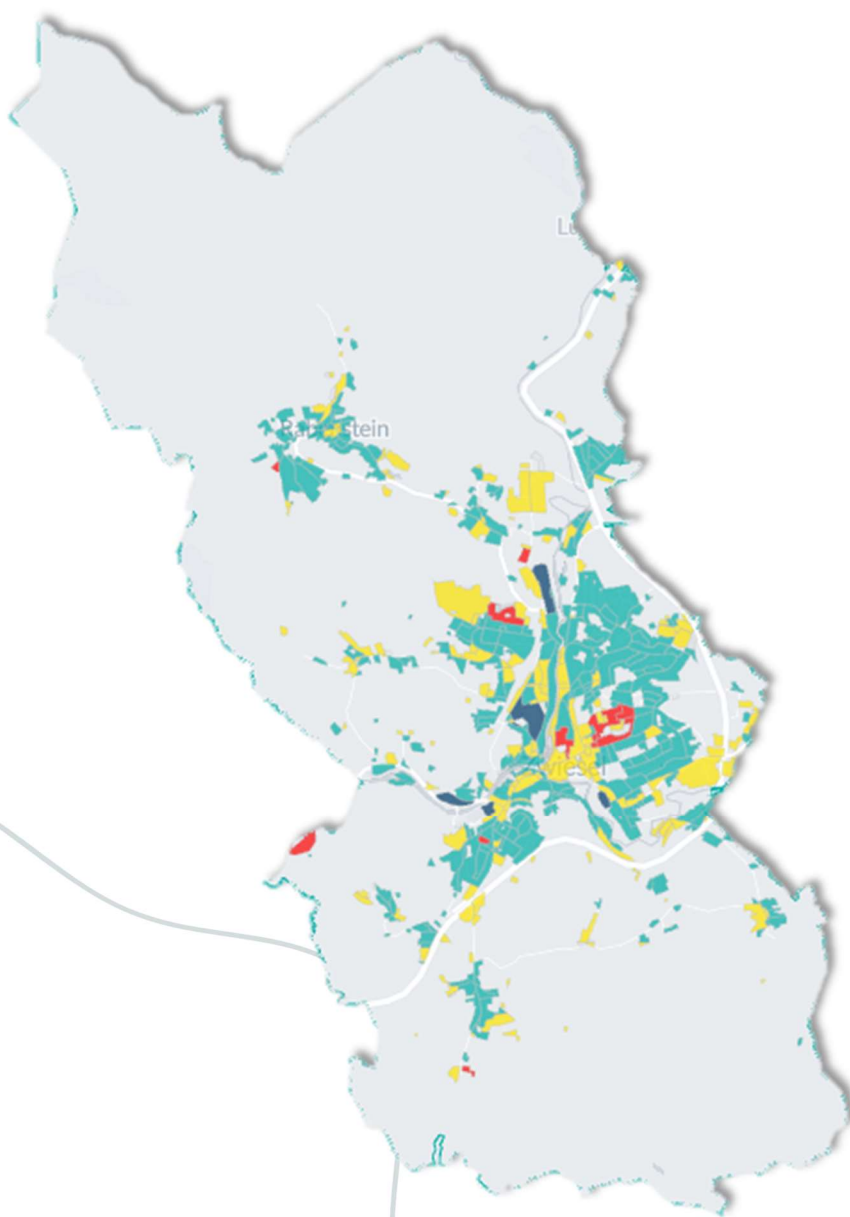
A.1.2 Ermittlung der überwiegenden Baualtersklasse der Gebäude

Im vorliegenden Kartenausschnitt sind die überwiegenden Baualtersklassen der Baublöcke dargestellt. Diese Darstellung zeigt, aus welchen Zeiträumen der Großteil der Gebäude innerhalb der jeweiligen Baublöcke stammt. Dadurch lassen sich Rückschlüsse auf die städtebauliche Entwicklung sowie auf die zeitliche Abfolge der Bebauung im Untersuchungsgebiet ziehen. Die Analyse der Baualtersklassen liefert zudem wichtige Hinweise auf die Struktur, den Erhaltungszustand und mögliche Entwicklungs- oder Sanierungsschwerpunkte innerhalb des Bestands.



A.1.3 Analyse der Siedlungstypologien

In der folgenden Abbildung ist die Gebäudenutzung auf Baublockebene aggregiert dargestellt. Diese Darstellung gibt einen Überblick über die funktionale Gliederung des Untersuchungsgebiets und zeigt, welche Nutzungsarten in den einzelnen Baublöcken dominieren. Auf diese Weise lassen sich unterschiedliche Siedlungstypologien, wie reine Wohngebiete, Mischgebiete oder gewerblich geprägte Bereiche, klar voneinander abgrenzen. Die Analyse der Nutzungsverteilung bildet eine wichtige Grundlage.



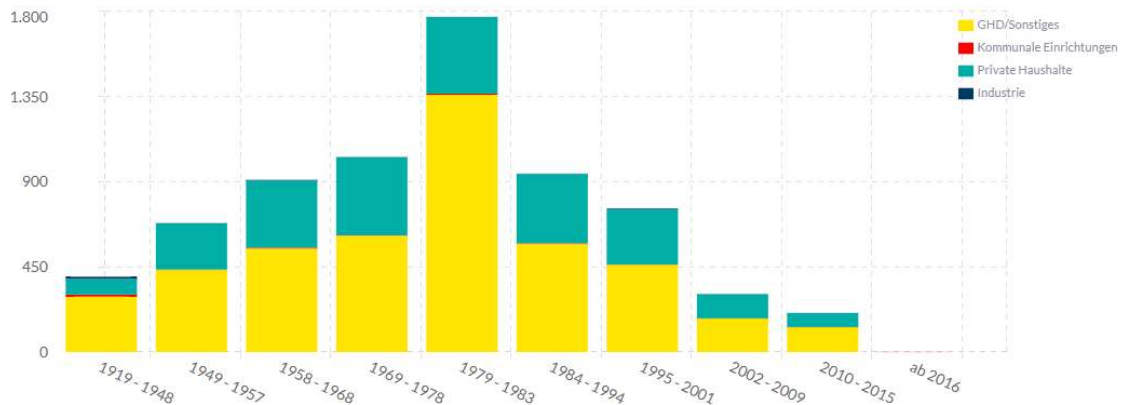
■ Private Haushalte
 ■ Gewerbe
 ■ Gemischt Genutzt
 ■ Industrie
 ■ Kommunale Einrichtung
 ■ Sonstiges

Im folgenden Diagramm sind die Baualtersklassen der Gebäude nach Biskosektoren eingefärbt dargestellt. Die Darstellung verdeutlicht die zeitliche Entwicklung der Bebauung und zeigt, in welchen Bereichen ältere oder neuere Strukturen überwiegen.

STATISTIK NACH BAUALTERSKLASSE

Anzahl Gebäude

Absolute Werte nach Baualtersklasse und Biskosektor (in Gebäude)

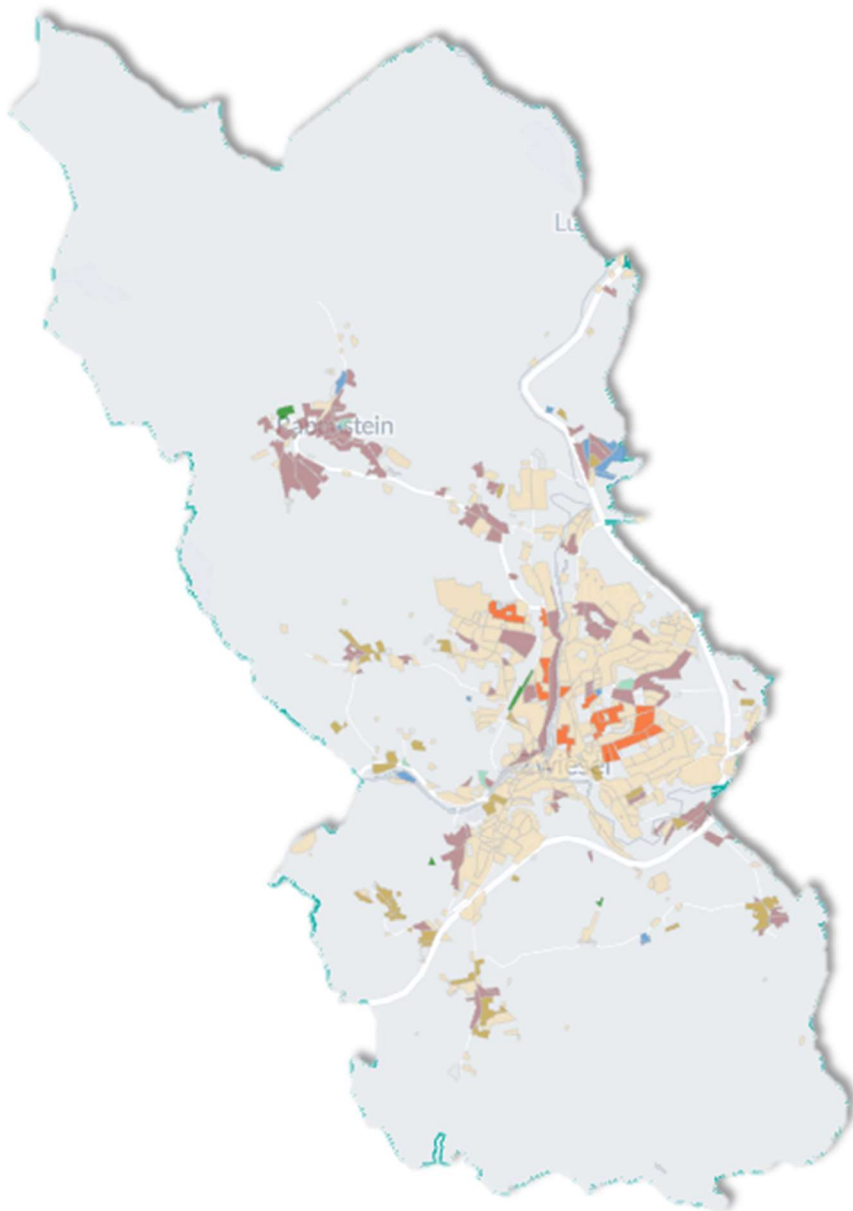


Anzahl der Gebäude	Sektor	Wärmeverbrauch
2.359	Private Haushalte	102,1 GWh/a
4.592	GHD/Sonstiges	62,7 GWh/a
27	Industrie	6,6 GWh
32	Kommunale Einrichtungen	6,0 GWh

A.2 Analyse der Energieinfrastruktur

A.2.1 Analyse der dezentralen Wärmeerzeuger in Gebäuden, einschließlich Hausübergabestationen

Die folgende Abbildung zeigt die Versorgungsarten auf Baublockebene. Dadurch wird ersichtlich, welche Heizsysteme in den einzelnen Bereichen dominieren und in welchem Umfang dezentrale Wärmeerzeuger oder Hausübergabestationen genutzt werden. Die Darstellung ermöglicht eine erste Einschätzung der bestehenden Wärmeinfrastruktur und ihrer räumlichen Verteilung im Untersuchungsgebiet.



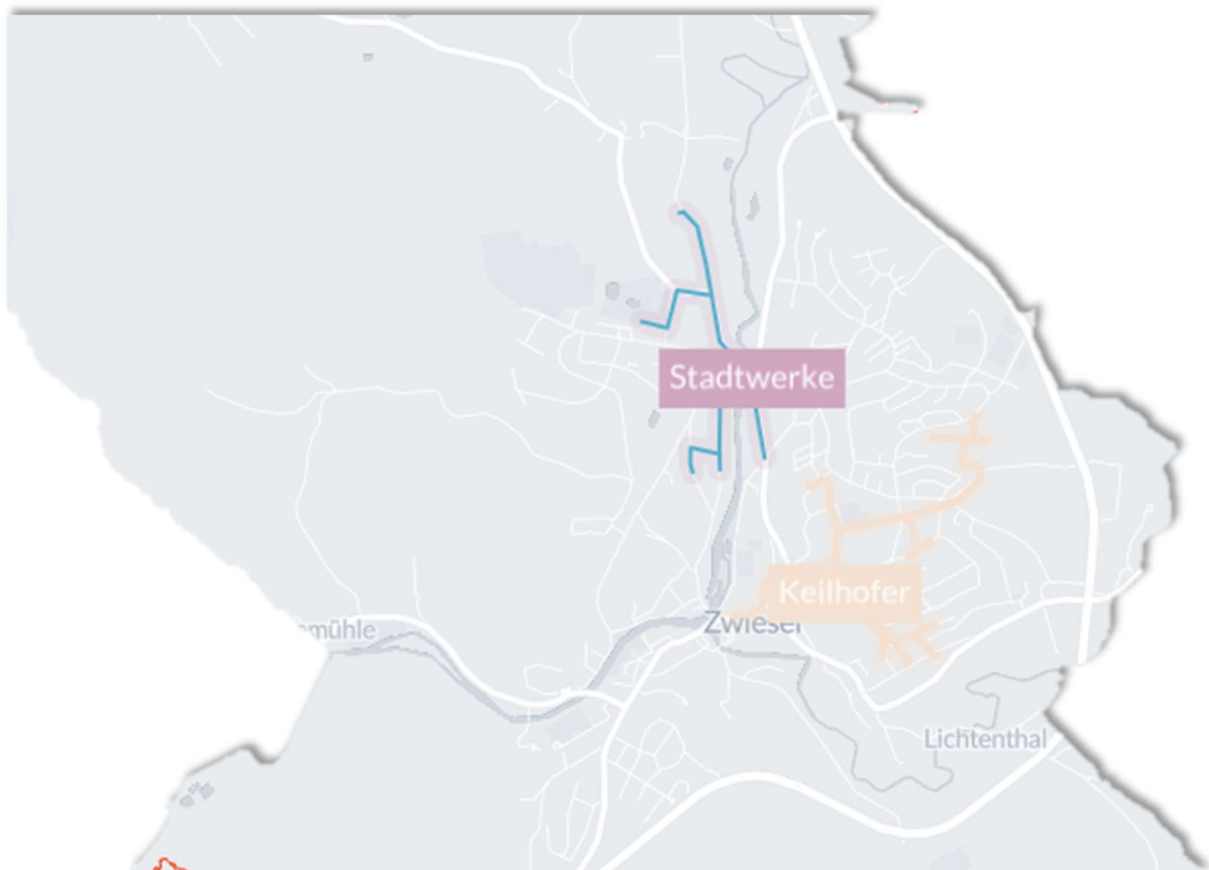
- Nicht Wärmeversorgt
 Heizöl
 Braunkohle
 Steinkohle
 Erdgas
 Flüssiggas
 Fernwärme
- Abwärme konventionell
 Abwärme EE
 Biogas
 Umweltwärme
 Biomasse
 Solarthermie
- Heizstrom
 Wärmepumpe (Strommix)
 Fernwärme Heizwerk
 Fernwärme KWK fossil 90 °C
- Fernwärme KWK Niedertemperatur tlw. aus EE
 Fernwärme KWK LowEX aus 100% EE
 Kalte Fernwärme
- Wärmepumpe (Ökostrom)

Art der Wärmeerzeuger	Anzahl der Wärmeerzeuger	Wärmeverbrauch
Heizöl	934	41,9 GWh
Erdgas	2.180	98,5 GWh
Flüssiggas	66	2 GWh
Heizstrom	101	3,8 GWh
Wärmepumpe Strommix	93	4,3 GWh
Wärmepumpe Ökostrom	46	1,3 GWh
Biomasse (Holzpellets, Holz hackschnitzel)	293	12,7 GWh
Scheitholz	40	1,8 GWh
Fernwärme	94	11,0 GWh

A.2.2 Analyse bestehender und geplanter Netze

A.2.2.1 Analyse der Wärmenetze und -leitungen

Der Kartenausschnitt zeigt die Lage der bestehenden Wärmenetze der Stadtwerke sowie der Firma Keilhofer GmbH.



Das Wärmenetz der Stadtwerke versorgt **26 Kunden**, liefert **3.600 MWh** Wärme und hat eine installierte **Leistung** von rund **1.400 kW**.

Das Wärmenetz von der Firma Keilhofer GmbH versorgt 68 Kunden, der Energieträger davon sind Holzhackschnitzel.

A.2.2.2 Analyse der Wärmeerzeugungsanlagen, die in ein Wärmenetz einspeisen

Bayernwerk Natur GmbH – Heizwerk Stadtwerke:

Im betrachteten Versorgungsgebiet wird das Wärmenetz durch eine zentrale Erzeugungseinheit gespeist, die überwiegend auf Kraft-Wärme-Kopplung basiert. Es handelt sich um eine Wärmelieferung durch die Bayernwerk Natur GmbH mit Sitz in Unterschleißheim. Die Anlage stellt thermische Energie bereit, die über ein ca. 3,8 km langes Verteilnetz (Rohrnetzlänge gesamt: 7,6 km) an 26 Entnahmestellen geliefert wird. Im Jahr 2023 betrug der Gesamtenergiebezug aus dem Wärmenetz rund 3.400 MWh.

Die Wärmeerzeugung erfolgt überwiegend auf Basis von Erdgas und Biomethan. Das technologische Rückgrat bildet dabei eine Kombination aus Blockheizkraftwerk und gasbefeuerten Heizkesseln für die Spitzenlastdeckung.

Überblick über das Wärmenetz:

- **Anzahl der Entnahmestellen:** 26
- **Verteilnetzlänge:** 3,8 km
- **Rohrnetzlänge (gesamt):** 7,6 km
- **Bezugsstationen:** 1 von 3 möglichen aktiv
- **Beanspruchte Höchstleistung:** ca. 1.600 kW
- **Bestellte Bezugsleistung:** 2,3 MW
- **Maximale technische Bezugsleistung:** 2,8 MW
- **Energiebezug 2023:** 3.400 MWh (Fernwärme)

A.3 Ermittlung der Energiemengen im Bereich Wärme

A.3.1 Bedarfswerte Wärme

A.3.1.1 Erfassung und Darstellung des räumlich aufgelösten Wärmebedarfs

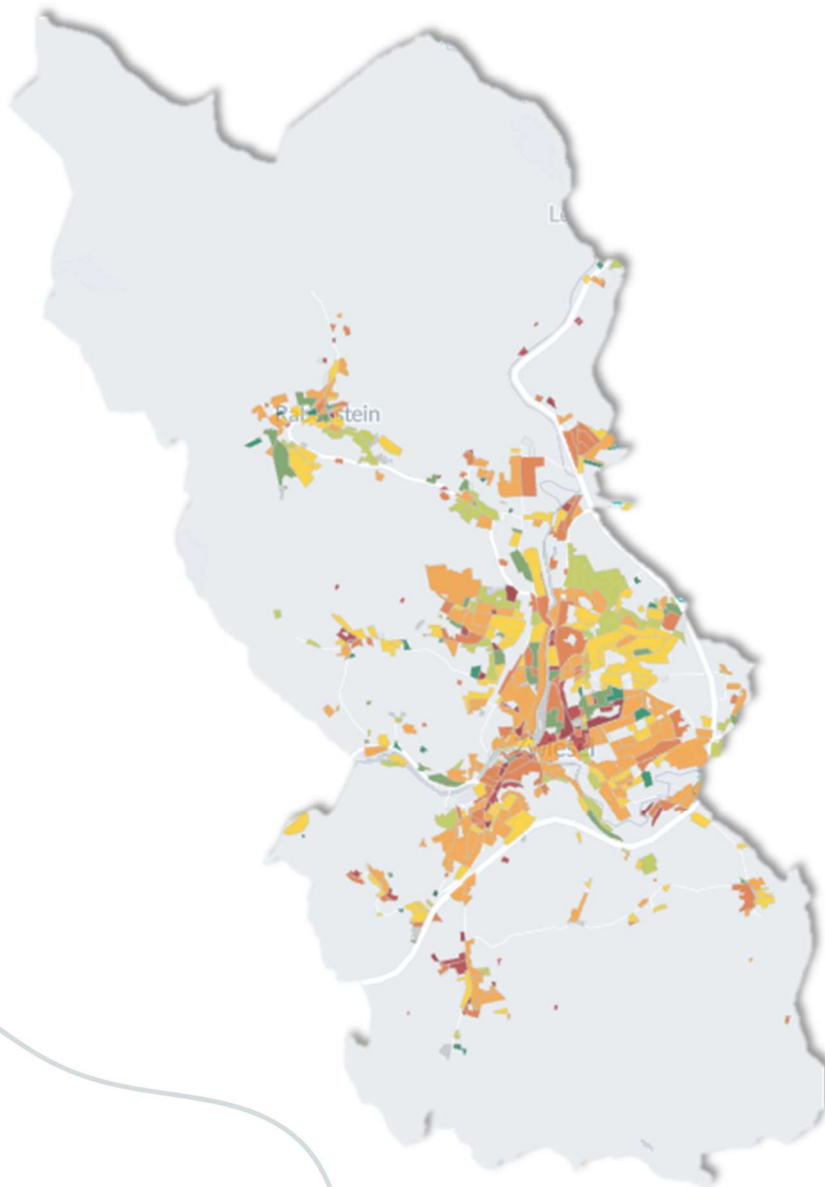
Der Wärmebedarf für das gesamte kommunale Gebiet wird auf Grundlage der berechneten Bedarfsdaten ermittelt. Diese berechneten Bedarfe werden unter Berücksichtigung verschiedener Faktoren wie den Gebäudenutzungen, Gebäudegrundflächen, Baualtersklassen, Sanierungsständen, Wetterdaten und weiteren Parametern kalkuliert. Durch die hohe Diversität und Anzahl der Daten wird die Datengüte erheblich verbessert, was wiederum die gesamte Kommunale Wärmeplanung optimiert. Insgesamt ergibt sich für Zwiesel ein Wärmebedarf der Nutzenergie von **160,3 GWh/a** was auf die 9.037 Einwohner gerechnet einen Wärmebedarf von **17,74 MWh/a pro Kopf** ergibt. In Zwiesel liegt eine durchschnittliche Wärmedichte von **3,98 GWh/km²** vor.

In der Nachfolgenden Tabelle sind die 26 Cluster die Anzahl der Gebäude und der gesamte Wärmebedarf aufgelistet.

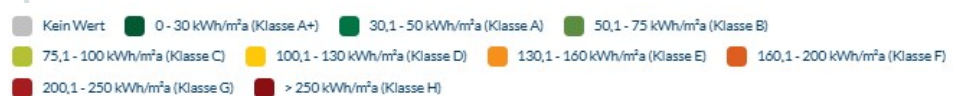
Cluster Zwiesel		
Bezeichnung	Anzahl Gebäude	Wärmebedarf (Nutzenergie) in GWh
Angererstraße	223	6,3
Klautzenbach/Theresienthal	326	9,2
Hoch/Waldstraße	862	14,5
Kläranlage	17	0,25
Theresienthaler Straße	212	6,4
Holzhauerweg	55	0,68
Am Sonnenhügel	349	5,0
Rabenstein	681	9,9
Lohmannmühlweg	133	2,9
Röckkellerstraße	552	11,5
Frauenauer Straße	481	12,6
Zwieselberg	143	2,6
Leitenwald/Lohmannmühlweg	37	0,56
Glaserhäuser	248	4,2
Neubaugebiet	13	0,18
Innenried	165	2,7
Fachschulstraße	408	16,8
Eisensteiner Straße	31	0,36
Griesbach	102	2,3
Bärnzell	215	4,9
Stadtkern	184	9,6
Regener Straße	599	15,4
Glasberg	41	0,5

Siedlung Mitte	560	15,5
Langdorfer Straße	126	1,3
Lichtenthal	152	2,4

In der folgenden Abbildung wird der Wärmebedarf der einzelnen Baublöcke dargestellt



Wärmebedarf - Nutzenergie pro m²
Gebäudenutzfläche



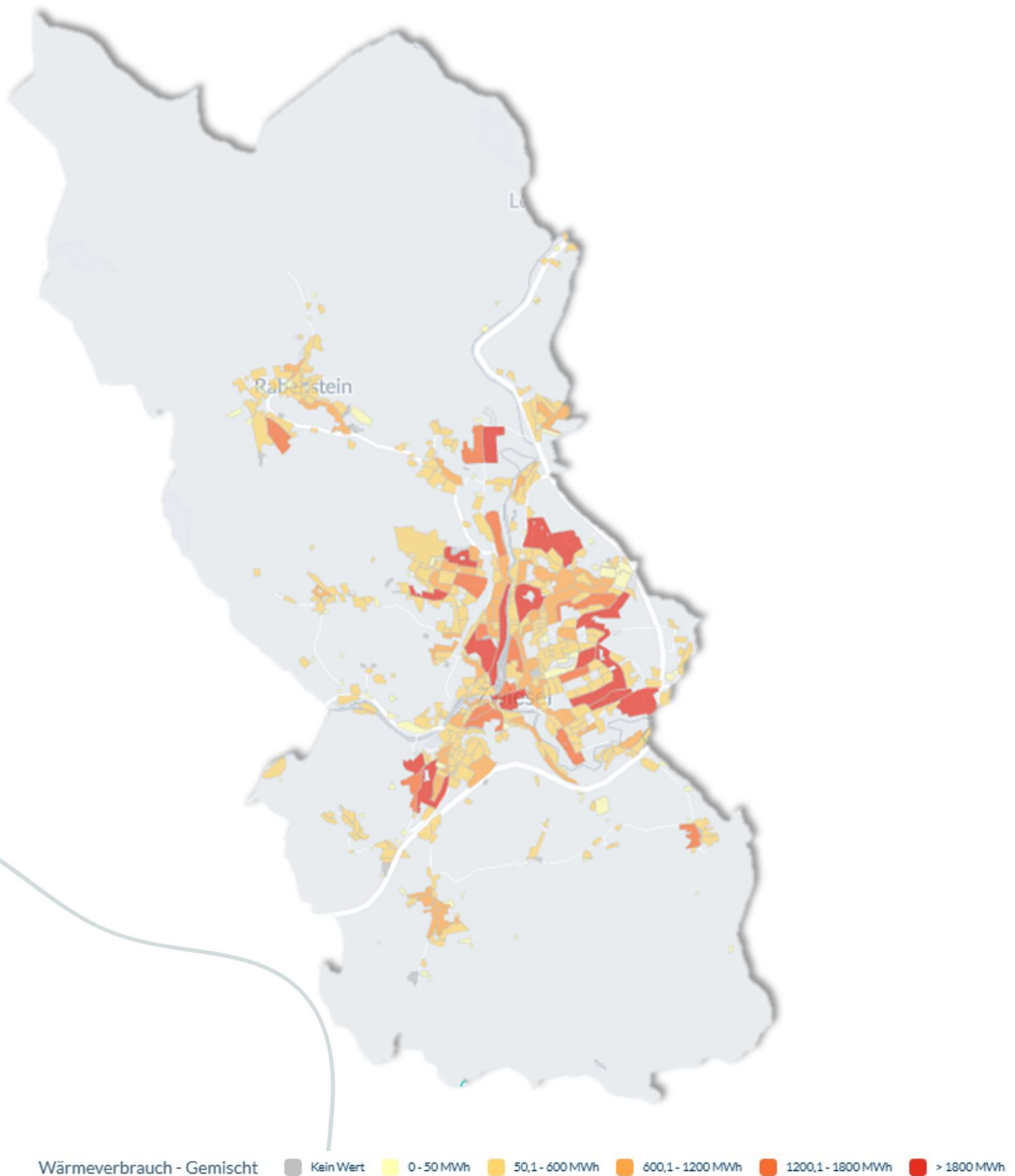
Diese Abbildung veranschaulicht die räumliche Verteilung des Wärmebedarfs und ermöglicht es, die Gebiete mit dem höchsten Wärmebedarf zu identifizieren. Ein höherer Wärmebedarf deutet zudem auf ein großes Einsparpotenzial hin.

BISKO-Sektor	Anzahl der Gebäude	Wärmebedarf (Nutzenergie)
Private Haushalte	2.359 Gebäude	96,5 GWh/a
Industrie	27 Gebäude	6,2 GWh/a
Kommunale Einrichtungen	32 Gebäude	4,1 GWh/a
GHD/Sonstiges	4.604 Gebäude	53,4 GWh/a
Summe	7.010 Gebäude	160,3 GWh/a

Die Tabelle zeigt die Verteilung des Wärmebedarfs nach BISKO-Sektoren und gibt Aufschluss über die Anzahl der Gebäude sowie den jeweiligen jährlichen Wärmebedarf (Nutzenergie). Mit insgesamt 7.010 Gebäuden entfällt der größte Anteil des Wärmebedarfs auf private Haushalte (96,5 GWh/a), gefolgt vom Sektor GHD/Sonstiges (53,4 GWh/a). Industrie und kommunale Einrichtungen weisen im Vergleich dazu einen deutlich geringeren Wärmebedarf auf. Die Daten verdeutlichen, in welchen Sektoren die größten Einsparpotenziale bestehen.

A.3.2 Verbrauchswerte Wärme

A.3.2.1 Erfassung und Darstellung des räumlich aufgelösten Wärmeverbrauchs



Diese Abbildung veranschaulicht die räumliche Verteilung des Wärmeverbrauchs und ermöglicht es, die Gebiete mit dem höchsten Wärmeverbrauch zu identifizieren. Ein höherer Wärmebedarf deutet zudem auf ein großes Einsparpotenzial hin.

Nachfolgende Tabellen zeigen die entsprechenden Werte zum Wärmeverbrauch – analog zur obigen Darstellung des Wärmebedarfs.

Cluster Zwiesel		
Bezeichnung	Anzahl Gebäude	Wärmeverbrauch
Angererstraße	223	6,9
Klautzenbach/Theresienthal	326	11,0
Hoch/Waldstraße	862	15,6
Kläranlage	17	0,31
Theresienthaler Straße	212	6,2
Holzhauerweg	55	0,85
Am Sonnenhügel	349	5,2
Rabenstein	681	12,3
Lohmannmühlweg	133	3,3
Röckkellerstraße	552	16,6
Frauenauer Straße	481	11,5
Zwieselberg	143	3,1
Leitenwald/Lohmannmühlweg	37	0,67
Glaserhäuser	248	4,2
Neubaugebiet	13	0,23
Innenried	165	3,4
Fachschulstraße	408	20,0
Eisensteiner Straße	31	0,52
Griesbach	102	2,7
Bärnzell	215	5,9
Stadtkern	184	8,8
Regener Straße	599	17,2

Glasberg	41	0,71
Siedlung Mitte	560	13,7
Langdorfer Straße	126	1,6
Lichtenthal	152	2,9

BISKO-Sektor	Anzahl der Gebäude	Wärmeverbrauch
Private Haushalte	2.359 Gebäude	102,1 GWh/a
Industrie	27 Gebäude	6,6 GWh/a
Kommunale Einrichtungen	32 Gebäude	6,0 GWh/a
GHD/Sonstiges	4.592 Gebäude	62,7 GWh/a
Summe	7.010 Gebäude	177,3 GWh/a

A.3.3 Endenergie Wärme

A.3.3.1 Erfassung und Darstellung des aktuellen jährlichen Endenergieverbrauchs Wärme

Für die Einschätzung des aktuellen Stands auf dem Weg zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung sind die im Wärmesektor eingesetzten Endenergieträger von entscheidender Bedeutung. Das Ziel einer klimaneutralen Wärmeversorgung erfordert, dass fossile und damit erheblich emissionsintensive Energieträger durch zukunftsfähige, emissionsfreie Alternativen ersetzt werden.

Bedeutung der Bestandsanalyse

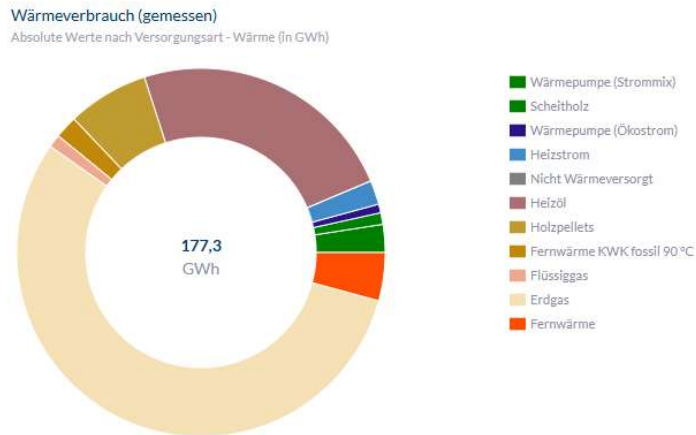
Um diese umfangreiche Transformationsaufgabe erfolgreich zu bewältigen, ist ein tiefgreifendes Verständnis der gegenwärtigen Energieträgerzusammensetzung unerlässlich. Die Bestandsanalyse liefert hierzu wichtige Erkenntnisse in zwei Hauptdimensionen:

1. **Einsatz in den Nutzungssektoren**: Dies zeigt auf, wie die verschiedenen Energieträger in unterschiedlichen Bereichen (z.B. Wohngebäude, Gewerbe, Industrie) genutzt werden.
2. **Verteilung nach Energieträgern**: Diese Perspektive gibt Aufschluss über den Anteil und die Bedeutung einzelner Energieträger am Gesamtenergiemix.

Diese detaillierte Analyse bildet die Grundlage für die Entwicklung zielgerichteter Strategien zur Umstellung auf klimaneutrale Wärmeversorgungssysteme. Sie ermöglicht es, Prioritäten zu setzen und maßgeschneiderte Lösungen für verschiedene Sektoren und Energieträger zu entwickeln.

Im folgendem Kreisdiagramm sind die Endenergieverbräuche im Bereich Wärme nach Biskosektoren dargestellt. Bei einem **Gesamtverbrauch** von **177,3 GWh/a** nimmt der Sektor **private Haushalte** den höchsten Anteil mit **98 GWh/a** ein, der zweite Sektor **GHD/Sonstiges** nimmt **60,6 GWh/a** ein, der

der dritte Sektor **Industrie** nimmt **6,5 GWh/a** ein und der vierte und letzte Sektor **kommunale Einrichtungen** nimmt **5,7 GWh/a** ein.



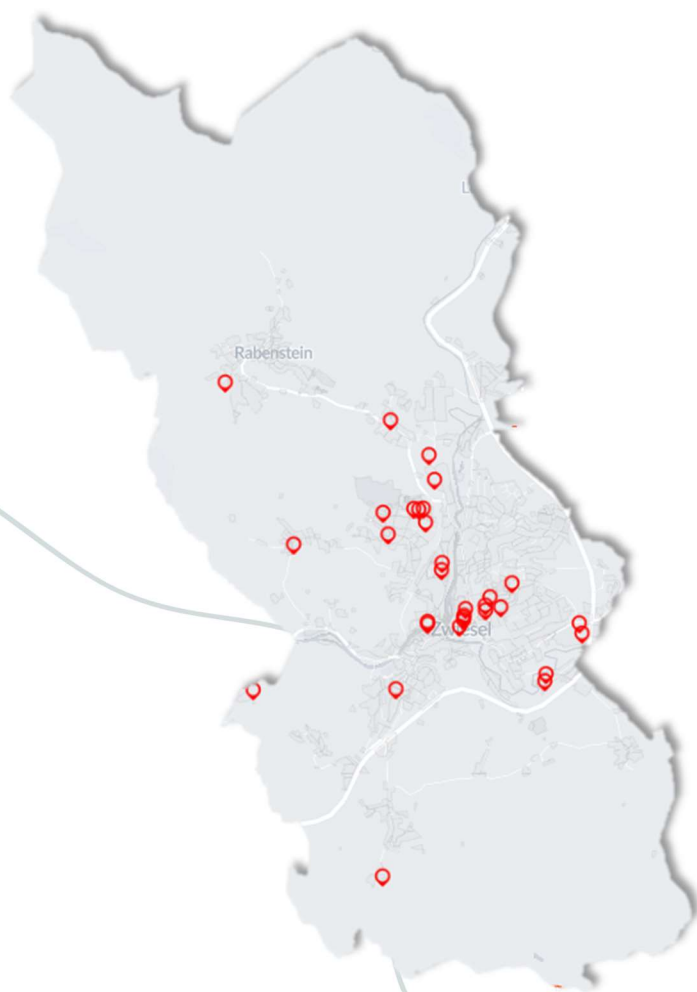
Das obige Diagramm zeigt den Wärmebedarf nach Versorgungsart.

Nachfolgende Tabelle zeigt eine Übersicht des Wärmeverbrauchs der kommunalen Gebäude.

Kommunale Liegenschaften	
Adresse	Wärmeverbrauch
Badstraße 4, 94227 Zwiesel	1617 MWh
Badstraße 4, 94227 Zwiesel	285 MWh
Zwieselberg 119, 94227 Zwiesel	286 MWh
Führhaupten 9, 94227 Zwiesel	81,13 MWh
Stadtplatz 27, 94227 Zwiesel	61,80 MWh
Bergstraße 18, 94227 Zwiesel	355,4 MWh
Böhmergasse 7, 94227 Zwiesel	436,00MWh
Stadtplatz 31, 94227 Zwiesel	96,19 MWh
Steinackerweg 2, 94227 Zwiesel	37,6 MWh
Lichtenthal 6, 94227 Zwiesel	104 MWh
Jahnstraße 16, 94227 Zwiesel	21,7 MWh

Angerplatz, 94227 Zwiesel	
Prälat Neun Straße, 94227 Zwiesel	
Schlachthofstraße 8, 94227 Zwiesel	92,5 MWh
Schlachthofstraße 10, 94227 Zwiesel	93,6 MWh
Oberzwieselauer Str. 15, 94227 Zwiesel	13,9 MWh
Lichtenthal 8, 94227 Zwiesel	97,4 MWh
Kirchplatz 3, 94227 Zwiesel	116,89 MWh
Röckellerstraße 33, 94227 Zwiesel	15,3 MWh
Fürhaupten 21, 94227 Zwiesel	181,3 MWh

Die Rot gekennzeichneten Liegenschaften werden aktuell mit Fernwärme versorgt.



A.3.3.2 Erfassung und Darstellung des aktuellen jährlichen Endenergieverbrauchs Wärme

Die Analyse des Endenergieeinsatzes nach Energieträgern zeigt deutlich den weiterhin dominanten Anteil fossiler Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch. Der gesamte **Wärmeverbrauch** in Zwiesel beträgt **177,3 GWh/a**. Dabei entfällt der größte Anteil mit **98,5 GWh/a** auf **Erdgas**, gefolgt von **Heizöl** mit **41,9 GWh/a**. Der Anteil von **Biomasse** beträgt **14,5 GWh/a**, der von **Fernwärme** **11,0 GWh/a**, der von den **Wärmepumpen** **5,6 GWh/a**, **Flüssiggas** **2,0 GWh/a** und der von **Heizstrom** **3,8 GWh/a**. Die folgende Tabelle zeigt den Wärmeverbrauch nach Versorgungsart der Gebäude in Zwiesel.

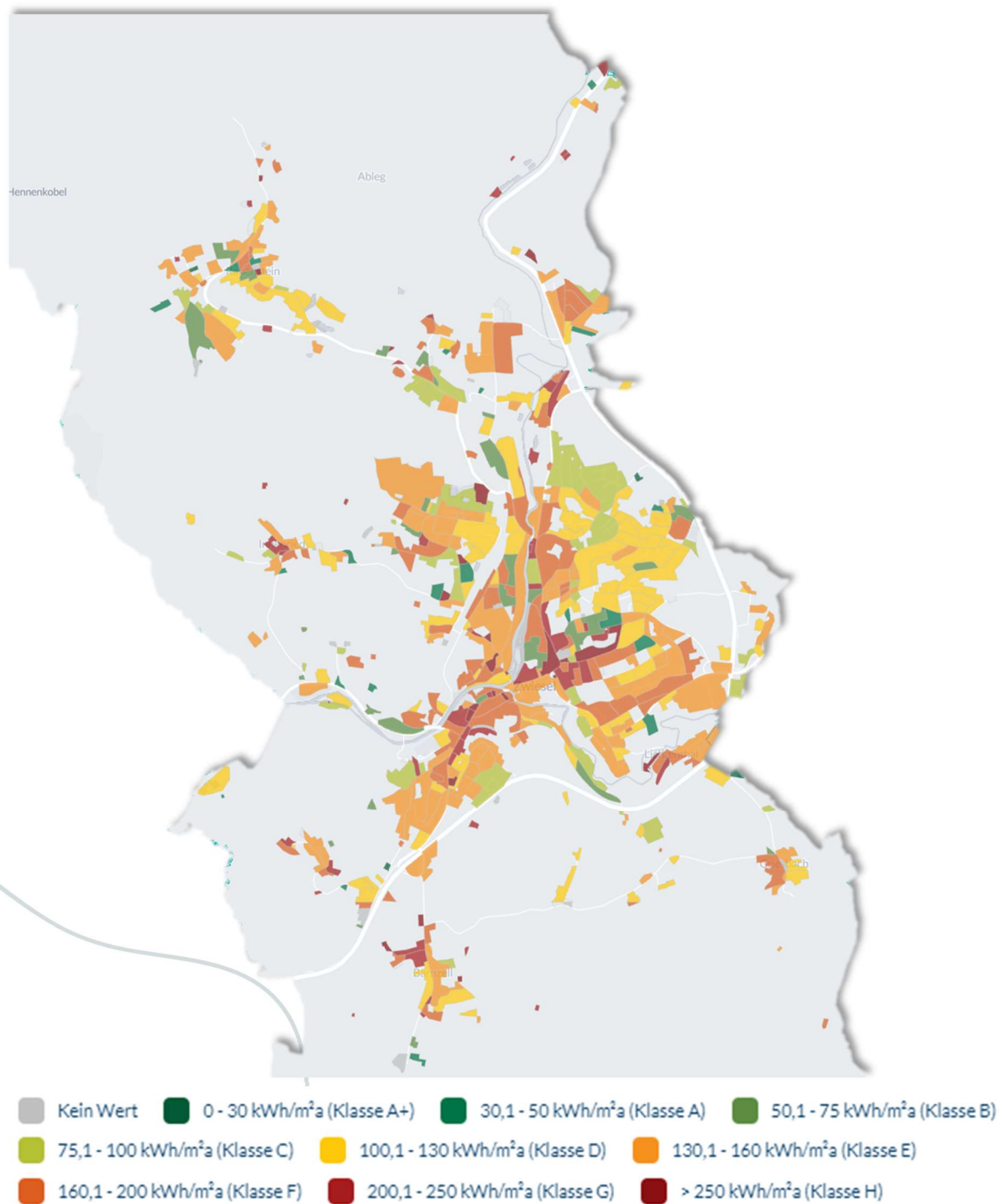
Versorgungsart Wärme		Wärmeverbrauch
Fernwärme	Heizwerk 120°C fossil	7,5 GWh/a
	Heizwerk 90°C fossil	0
	KWK fossil 90°C	3,5 GWh/a
	KWK Niedertemperatur tlw. aus EE	0
	KWK LowEX aus 100% EE	0
Erdgas		98,5 GWh/a
Heizstrom		3,8 GWh/a
Heizöl		41,9 GWh/a
Flüssiggas		2,0
Braunkohle		0
Solarthermie		0
Biomasse		14,5 GWh/a

Versorgungsart Wärme		Wärmeverbrauch
Umweltwärme	Wärmepumpe Strommix	- 4,3 GWh/a
	Wärmepumpe Ökostrom	- 1,3 GWh/a
	kalte Fernwärme (Geothermie und dezentrale Wärmepumpen)	0
Biogas		0
Abwärme konventionell		0
Abwärme EE		0
Steinkohle		0

A.3.4 Kennzahlen zur Energienutzung im Bereich Wärme

A.3.4.1 Erstellung von Wärmedichte-Karten

Die Wärmebedarfsdichte ist ein wichtiger Indikator für die Eignung von Gebieten für eine zentrale (leitungsgebundene) Wärmeversorgung mit Wärmenetzen oder dezentrale Einzelheizungen.



Wärmebedarfsdichte

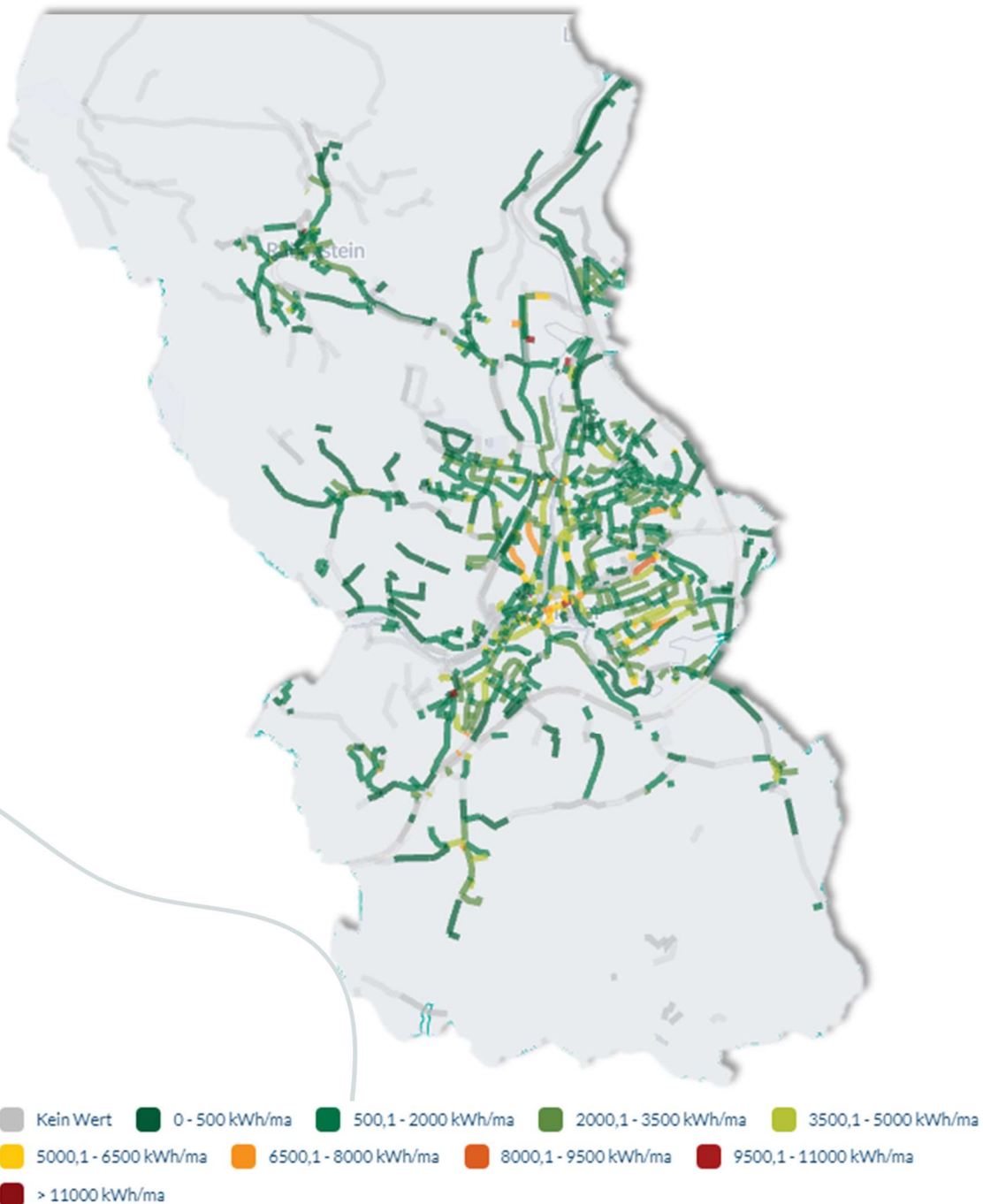
Wärmesenken oder auch der Bedarf an Wärme kann in unterschiedlicher Form in Erscheinung treten. Entweder als Wärmeenergie für die Durchführung meist industrieller Prozesse (sog. Prozesswärme) oder als Heizenergie für die Erwärmung von Wohn-/Arbeitsräumen oder Brauch-/Trinkwarmwasser. Standorte, die einen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

Die folgende Tabelle zeigt die wichtigsten Parameter zur Flächendichte in Zwiesel

Parameter	Wert
Fläche von Zwiesel	41,14 km ²
Anzahl der Gebäude	7.010
Anzahl der Einwohner	9.037
Wohnflächennachfrage	42 m ² /Einwohner
durchschnittliche Wärmedichte [pro km ²]	3,98 GWh/km ²

A.3.4.2 Erstellung von Wärmelinien-dichte-Karten

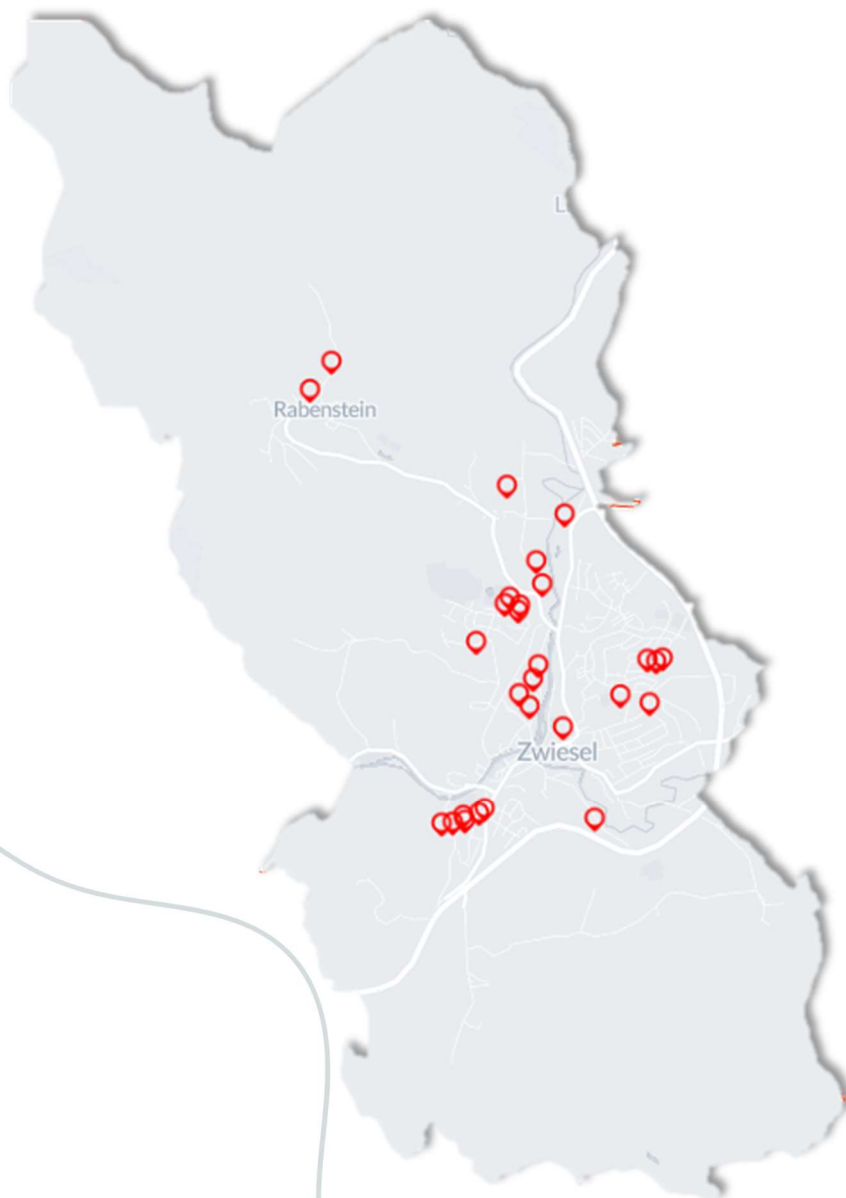
Die Abbildung zeigt die Wärmelinien-dichte-Karte der Stadt Zwiesel. Dargestellt ist der jährliche Wärmebedarf als Nutzenergie pro Meter Straßenabschnitt. Die Karte veranschaulicht, in welchen Bereichen der Stadt ein besonders hoher oder niedriger Wärmebedarf besteht. Hohe Wärmelinien-dichten deuten auf eine konzentrierte Bebauung mit entsprechend hohem Energiebedarf hin, während niedrigere Werte auf weniger dicht besiedelte Gebiete bzw. niedrigere Wärmeverbräuche schließen lassen. Diese Darstellung dient als Grundlage für die Planung und Bewertung möglicher Maßnahmen zur effizienten Wärmeversorgung und Energieeinsparung.



A.3.4.3 Identifikation potenzieller Großverbraucher

Nach dem Einspielen der in Abschnitt A Bestandsanalyse genannten Daten in die Software und in enger Abstimmung mit der Kommune konnten Großverbraucher identifiziert werden. Diese Großverbraucher wurden anschließend direkt kontaktiert, um potenzielle Abwärme- und Energieeffizienzpotenziale zu ermitteln. Dabei wurden sowohl Unternehmen aus dem Gewerbe und der Industrie als auch öffentliche Einrichtungen einbezogen. Sie wurden befragt, Angaben zu ihrem Energiebedarf, Wärmeenergiebedarf sowie -verbrauch zu machen und, wenn nötig, weitere spezifische Informationen zu liefern. In Zwiesel wird jedes Gebäude mit einem Wärmebedarf über 400 MWh/a als Großverbraucher angesehen.

Folgende Abbildung zeigt die Standorte der Großverbraucher:

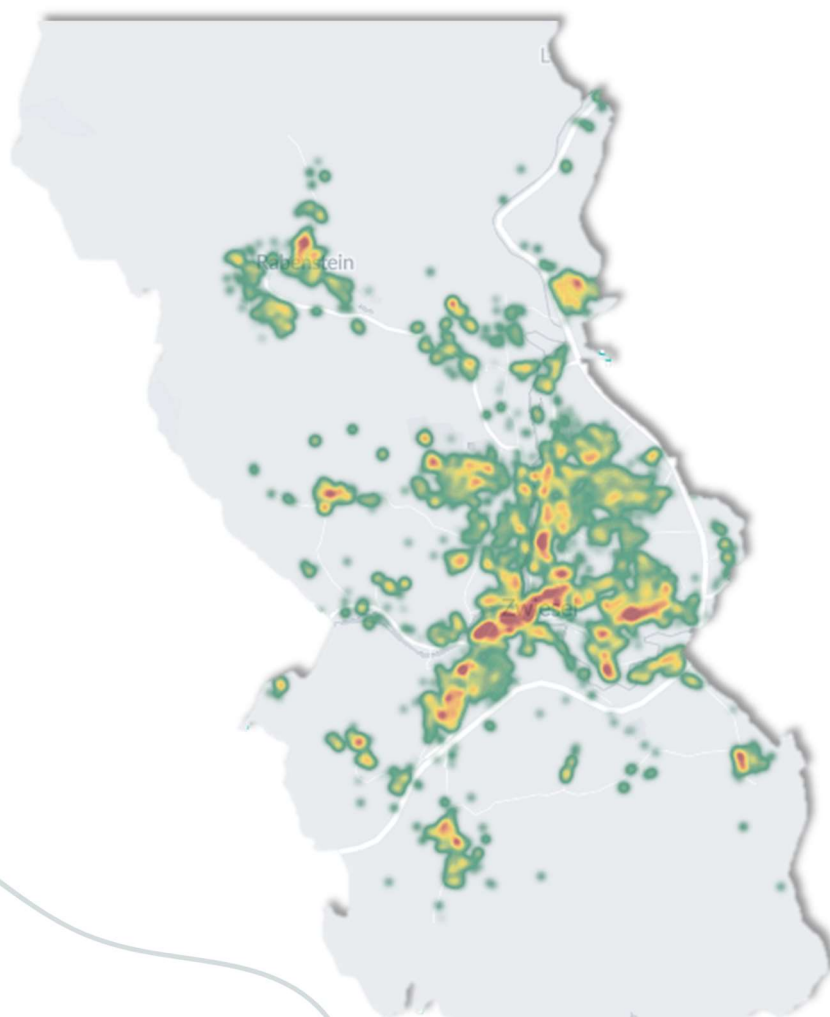


Adresse	Art	Wärmeverbrauch
Fürhaupten 2	Industrie	1,0 GWh/a
Frühaupten 4	Industrie	763,5 MWh/a
Theresienthal 25	Industrie	786,5 MWh/a
Lindweg 9	GHD/Sonstiges	757,2 MWh/a
Franz-Betz-Straße 50	Wohnen	683,9 MWh/a
Franz-Betz-Straße 64	Wohnen	490,4 MWh/a
Franz-Betz-Straße 58	Wohnen	675,1 MWh/a
Doktor-Schott-Straße 54	GHD/Sonstiges	716,0 MWh/a
Doktor-Schott-Straße 31	Industrie	1,1 GWh/a
Doktor-Schott-Straße 27	Industrie	862,5 MWh/a
Böhmergasse 7	GHD/Sonstiges	415,0 MWh/a
Aberlandstraße 5	GHD/Sonstiges	554,8 MWh/a
Frühaupten 33 b	Industrie	532,6 MWh/a
Strombergerstraße 29	GHD/Sonstiges	479,1 MWh/a
Hochstraße 1	GHD/Sonstiges	480,4 MWh/a
Pfarrer-Fürst-Straße 30	Wohnen	445,2 MWh/a
Lohmannmühlweg 40	Industrie	497,4 MWh/a
Arberlandstraße 1	GHD/Sonstiges	2,6 GWh/a
Badstraße 2	GHD / Sonstiges	833,9 MWh/a
Aberlandstraße 5	GHD/ Sonstiges	554,8 MWh/a
Badstraße 6	Kommunale Einrichtung	1,6 GWh/a
Badstraße 3	GHD / Sonstiges	833,9 MWh/a
Ahornweg 2	GHD / Sonstiges	540,6 MWh/a
Fachschulstraße 15	GHD / Sonstiges	418,0 MWh/a

A.3.4.4 Ermittlung relevanter Energiekennzahlen

Der Wärmeverbrauch für das gesamte kommunale Gebiet wird teilweise auf Grundlage der berechneten Bedarfsdaten ermittelt. Diese berechneten Bedarfe werden unter Berücksichtigung verschiedener Faktoren wie den Gebäudenutzungen, Gebäudegrundflächen, Baualtersklassen, Sanierungsständen, Wetterdaten und weiteren Parametern kalkuliert. Durch die hohe Diversität und Anzahl der Daten wird die Datengüte erheblich verbessert, was wiederum die gesamte Kommunale Wärmeplanung optimiert. Insgesamt ergibt sich für Zwiesel ein Wärmeverbrauch von **177,3 GWh/a** was auf die 9.037 Einwohner gerechnet einen Wärmebedarf von **19,62 MWh/a pro Kopf** ergibt.

Im folgenden Kartenausschnitt wird durch eine Heatmap-Darstellung der Wärmeverbrauch als Nutzenergie pro m² Gebäudenutzfläche visualisiert. Die Darstellung verdeutlicht, dass im Stadtkern der höchste Wärmebedarf vorliegt.



Wärmebedarf - Nutzenergie pro m²
Gebäudenutzfläche



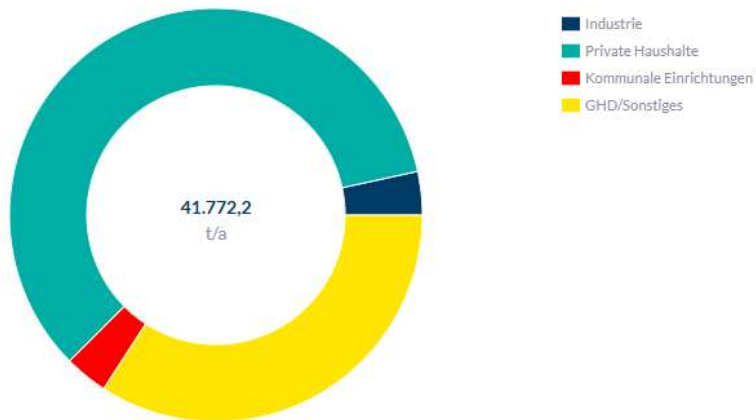
A.4 Ermittlung der THG-Emissionen im Bereich Wärme

A.4.1 Analyse der aus der Endenergie Wärme resultierenden THG-Emissionen

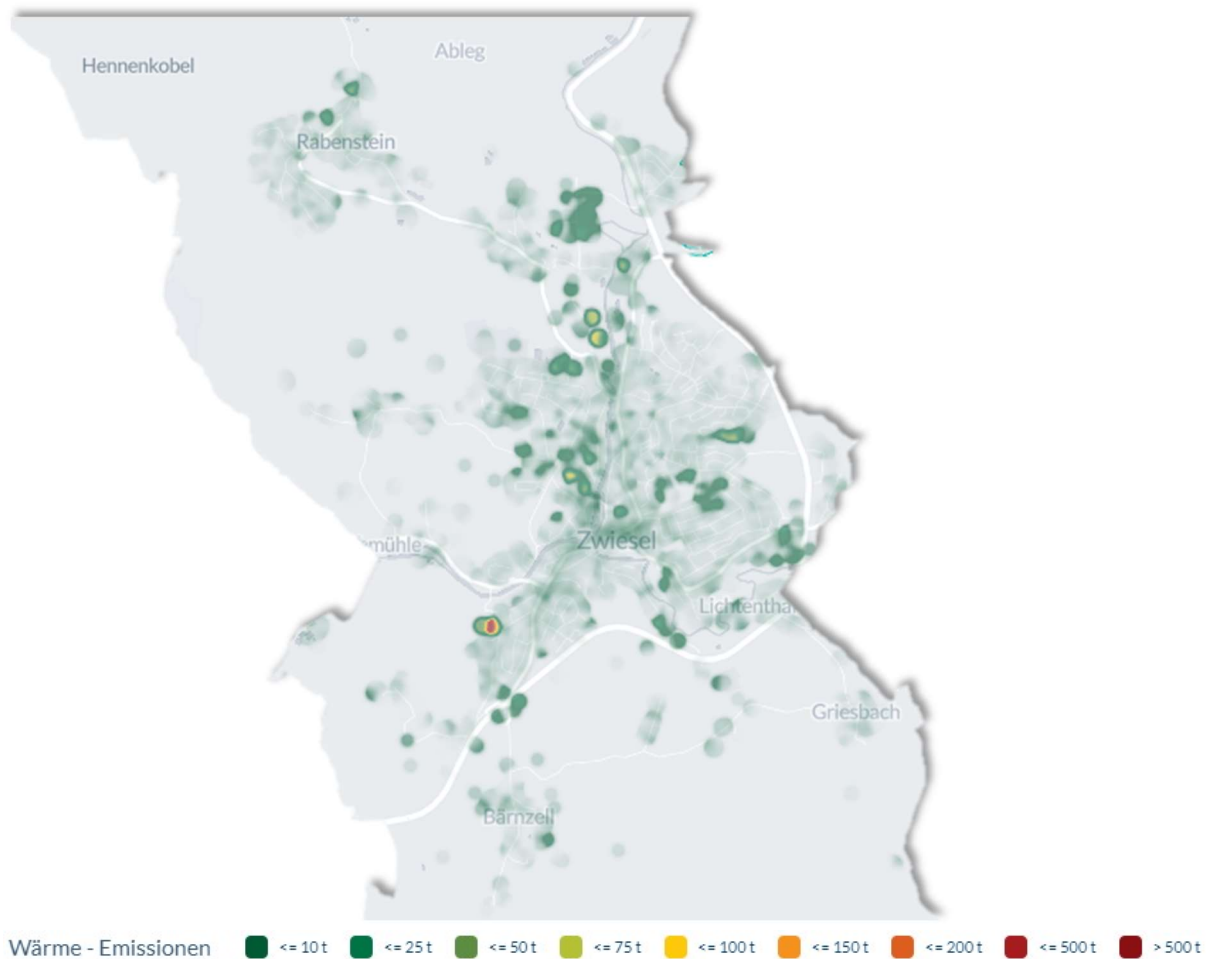
In Zwiesel betragen die **Kohlenstoffdioxidemissionen** des **Wärmesektors** 41.772,2 t/a was 4,62 t CO₂-Emission pro Kopf und Jahr ergibt. Die Verteilung des CO₂-Ausstoßes auf die Biskosektoren setzt sich wie im folgenden Kreisdiagramm dargestellt zusammen:

- Private Haushalte 24.671,5 t/a
- GHD / Sonstiges 14.257,9 t/a
- Industrie 1.420,5 t/a
- Kommunale Einrichtungen 1.422,2 t/a

CO₂-Emissionen Wärme
Absolute Werte nach Biskosektor (in t/a)



Im folgenden Kartenausschnitt wurde eine Heatmap-Darstellung gewählt, um die räumliche Verteilung der Emissionen im Kommunalgebiet zu visualisieren. Die Karte zeigt auf, dass sich speziell im Innenstadtbereich und in Industriegebieten aufgrund der höheren Wärmedichte Emissionsschwerpunkte ergeben.



CO₂-Faktoren der eingesetzten Energieträger werden als CO₂-Äquivalent (also inkl. aller Treibhausgasemissionen) inkl. Vorketten verwendet. Diese Faktoren bilden zusammen mit dem Endenergiebedarf (jeweils Heizstrom und Energieträger zur Wärmebedarfsdeckung) die CO₂-Emissionen des Gebäudes bzw. des Projektgebietes.

Je nach Energieträger werden die CO₂-Faktoren aus folgenden Quellen bezogen:

- Strommix: Statista oder BMU
- Erdgas, Fernwärme, Heizöl, Flüssiggas, Braunkohle, Biomasse (Holzpellets), Steinkohle, Biogas, Abwärme: AGFW-Arbeitsblatt FW 309-Teil 1 (Stand: Mai 2021)
- Solarthermie, Umweltwärme: "Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger -

Bestimmung der vermiedenen Emissionen im Jahr 2016 (Climate Change 23/2017)

Die konkreten Emissionsfaktoren sind im Anhang aufgeführt. Die mit diesem Verfahren ermittelte Menge repräsentiert die Treibhausgas-Emissionen, die in der Bestandsanalyse im Bereich der Wärmeversorgung erfasst wurden.

A.5 Eignungsprüfung

Die Analyse der Wärmebelegungsdichte im gesamten Stadtgebiet Zwiesel zeigt, dass sich der Wärmebedarf überwiegend auf das erweiterte Stadtgebiet konzentriert. In den umliegenden Ortsteilen verteilt sich die Bebauung hingegen deutlich auf kleinere Siedlungseinheiten. Diese Gegebenheiten bieten keine ausreichenden Potenziale für eine wirtschaftliche Erschließung durch ein leitungsgebundenes Wärmenetz.

Zudem besteht außerhalb des bestehenden Gasnetzes keinerlei leitungsgebundene Infrastruktur. Eine zukünftige Versorgung mit Wasserstoff erscheint unter diesen Voraussetzungen wirtschaftlich nicht darstellbar.

Vor dem Hintergrund dieser Erkenntnisse wurde entschieden, ausschließlich das erweiterte Stadtgebiet näher zu betrachten und planerisch zu vertiefen. Das außerhalb dieses Eignungsgebiets liegende Stadtgebiet wird im Rahmen des kommunalen Wärmeplans als potenzieller Raum für eine dezentrale Wärmeversorgung ausgewiesen. Seitens der Stadt sind dort keine Maßnahmen zur Errichtung eines zentralen Wärmenetzes oder einer Wasserstoffinfrastruktur vorgesehen.

Die Möglichkeit zur Errichtung privater Wärme- oder Wasserstoffnetze bleibt von dieser Planung unberührt und ist weiterhin zulässig.



A.5.1 Bewertung der Eignung von Teilgebieten für Wärmenetze

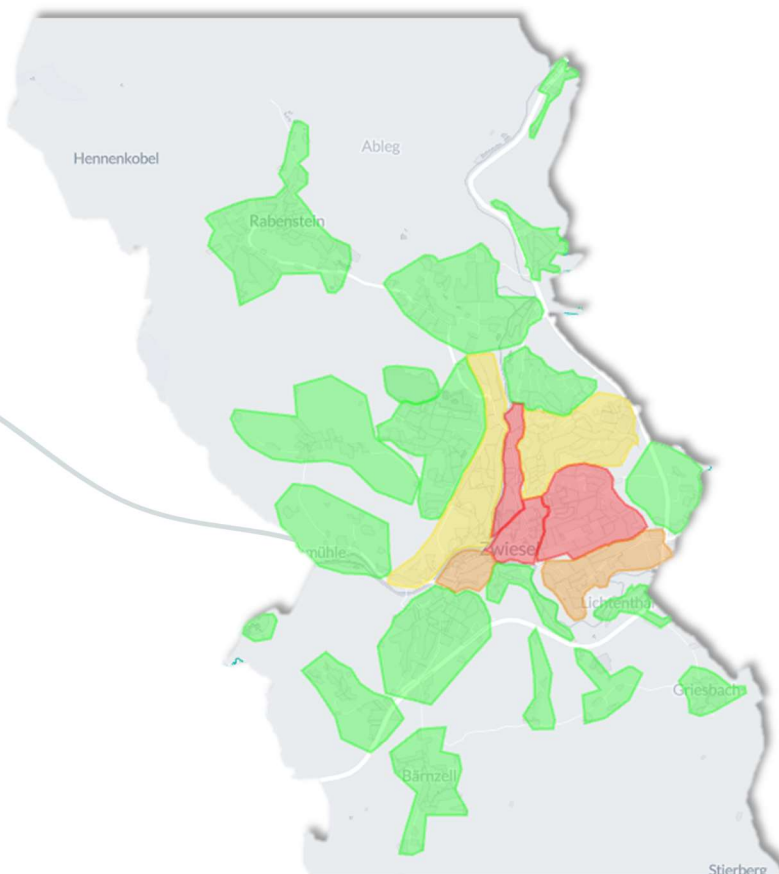
In Regionen, in denen eine leitungsgebundene Wärmeversorgung aufgrund hoher Investitions- und Betriebskosten als wirtschaftlich nicht tragfähig eingeschätzt wird, bieten dezentrale Versorgungslösungen eine realistische und häufig vorteilhafte Alternative. Besonders in Gebieten mit niedriger Wärmebedarfsdichte erweisen sich dezentrale Systeme – wie beispielsweise Wärmepumpen oder Biomasseheizungen – als geeignete Optionen zur lokalen Deckung des Energiebedarfs.

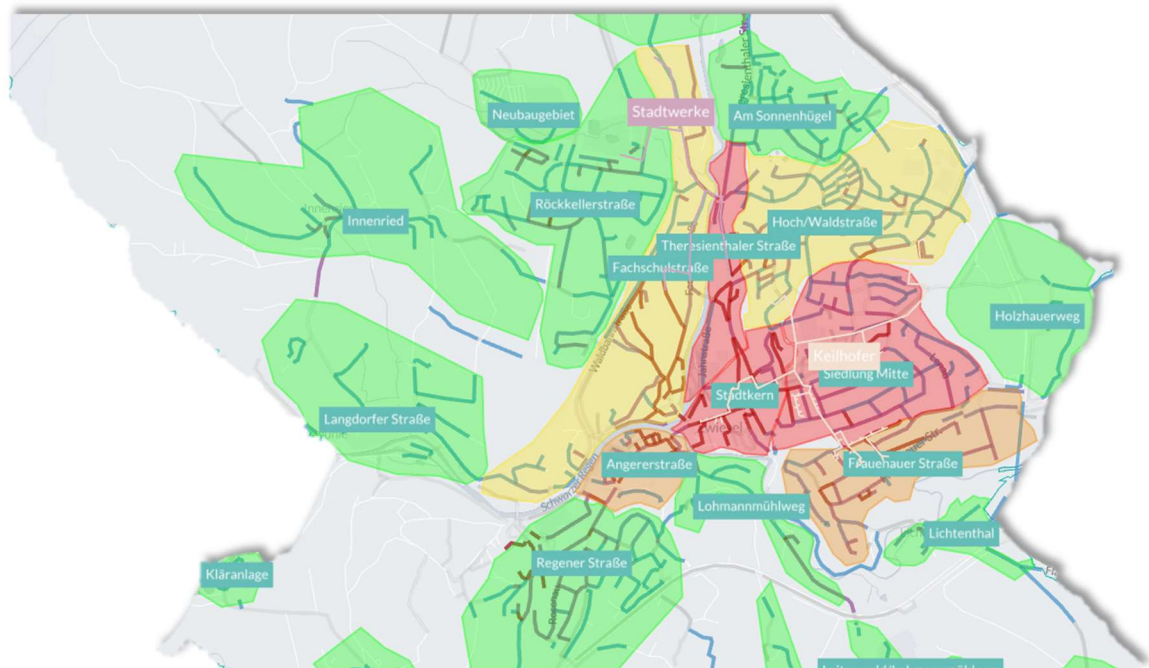
Im Rahmen der Wärmeplanung wurde die Eignung einzelner Teilräume für eine dezentrale Wärmeversorgung anhand folgender Kriterien bewertet:

- Wärmebedarfsdichte: Als wesentlicher Faktor für die Entscheidung zwischen zentraler und dezentraler Versorgung.
- Vorhandensein von Ankergebäuden: Dazu zählen größere Liegenschaften mit überdurchschnittlichem Wärme- oder Prozesswärmebedarf.
- Siedlungsstruktur und Anteil denkmalgeschützter Bausubstanz: Diese Aspekte beeinflussen sowohl die technische Realisierbarkeit als auch die energetischen Möglichkeiten.
- Perspektiven zur Nutzung leitungsgebundener Infrastruktur: Einschätzung, ob mittelfristig ein Wärmenetz oder eine Wasserstoffanbindung sinnvoll erschlossen werden kann.

Auf Basis dieser Kriterien lässt sich abschätzen, in welchen Gebieten eine dezentrale Wärmeversorgung nicht nur notwendig, sondern auch nachhaltig umsetzbar ist.

Eignungsgebiete für Fernwärme:





Das Gebiet wurde hinsichtlich seiner Eignung für die Versorgung mit Wärmenetzen bewertet. Bereiche, die **rot** markiert sind, gelten als **sehr wahrscheinlich geeignet**. In diesen Zonen sprechen eine hohe Wärmebedarfsdichte, geeignete Siedlungsstrukturen und günstige infrastrukturelle Voraussetzungen klar für den wirtschaftlichen und technischen Einsatz eines Wärmenetzes. **Orange** markierte Flächen werden als **wahrscheinlich geeignet** eingestuft. Hier bestehen gute Grundvoraussetzungen, jedoch könnten einzelne Faktoren – wie etwa die Entfernung zu vorhandenen Netzen oder der zukünftige Wärmebedarf – einer genaueren Prüfung bedürfen. **Gelbe** Bereiche sind als **wahrscheinlich ungeeignet** zu bewerten. In diesen Gebieten ist die Versorgung mit einem Wärmenetz unter den aktuellen Bedingungen voraussichtlich nur eingeschränkt wirtschaftlich oder technisch sinnvoll umsetzbar. **Grün** dargestellte Zonen gelten als **sehr wahrscheinlich ungeeignet**, etwa aufgrund einer zu geringen Wärmedichte, großflächig verteilter Einzelbebauung oder fehlender Anschlussmöglichkeiten. Insgesamt ergibt sich ein abgestuftes Bild, das wichtige Hinweise für die weitere Planung und Priorisierung von Wärmenetzprojekten liefert.

A.5.2 Definition von Gebieten, in denen eine verkürzte Wärmeplanung durchgeführt werden kann

Veröffentlichung Eignungsprüfung gemäß §14 Wärmeplanungsgesetz

Cluster Bezeichnung	Wärmenetz-eignung gem. § 14 Abs. 3	Wasserstoffnetz- eignung gem. §14 Abs. 3	Art der Wärmeplanung gem. § 14 Abs. 4 bzw § 14 Abs. 6
Angererstraße	Zu prüfen	Zu prüfen	Reguläre kWP
Klautzenbach/Theresienthal	Nein	Nein	Verkürzte kWP
Hoch/Waldstraße	Zu prüfen	Zu prüfen	Reguläre kWP
Kläranlage	Nein	Nein	Verkürzte kWP
Theresienthaler Straße	Zu prüfen	Zu prüfen	Reguläre kWP
Holzhauerweg	Nein	Nein	Verkürzte kWP
Am Sonnenhügel	Nein	Nein	Verkürzte kWP
Rabenstein	Nein	Nein	Verkürzte kWP
Lohmannmühlweg	Nein	Nein	Verkürzte kWP
Röckkellerstraße	Nein	Nein	Verkürzte kWP
Frauenauer Straße	Zu prüfen	Zu prüfen	Reguläre kWP
Zwieselberg	Nein	Nein	Verkürzte kWP
Leitenwald/Lohmannmühlweg	Nein	Nein	Verkürzte kWP
Glaserhäuser	Nein	Nein	Verkürzte kWP
Neubaugebiet	Nein	Nein	Verkürzte kWP
Innenried	Nein	Nein	Verkürzte kWP
Fachschulstraße	Zu prüfen	Zu prüfen	Reguläre kWP
Eisensteiner Straße	Nein	Nein	Verkürzte kWP
Griesbach	Nein	Nein	Verkürzte kWP
Bärnzell	Nein	Nein	Verkürzte kWP
Stadtkern	Zu prüfen	Zu prüfen	Reguläre kWP
Regener Straße	Nein	Nein	Verkürzte kWP
Glasberg	Nein	Nein	Verkürzte kWP
Siedlung Mitte	Zu prüfen	Zu prüfen	Reguläre kWP
Langdorfer Straße	Nein	Nein	Verkürzte kWP
Lichtenthal	Nein	Nein	Verkürzte kWP