



AVERDUNG

MEGAWATT



**STADT GUBEN**

## **Kommunale Wärmeplanung der Stadt Guben**



Endbericht, Stand 10. April 2025



## Auftraggeber

---

### Stadt Guben

Der Bürgermeister Herr Mahro  
Gasstraße 4  
03172 Guben

## Bearbeitung

---

Jakob Heilmann

Philipp Lieberodt

Shams Osman

Tom Kähler

Wilko Willner

### Megawatt

Ingenieurgesellschaft mbH  
Paul-Lincke-Ufer 8b  
10999 Berlin

T 030-85 79 18-0

F 030-85 79 18-99

kontakt@megawatt.de

www.megawatt.de

Dr.-Ing Helmut Adwiraah

LL.M. Jonathan Claas-Reuther

Shumon Patrick Akram

### Averdung Ingenieure und Berater

Planckstraße 13  
22765 Hamburg  
Germany

T 040-77 18 501-0

F 040-77 18 501-60

info@averdung.de

www.averdung.de

Berlin, den 10. April 2025

Die Bearbeitung erfolgte im Zeitraum Juni 2024 bis April 2025. Dieser Auftrag wird bei Megawatt unter der Nummer 20.333 geführt.

*Hinweis: In diesem Bericht wird lediglich die männliche Form verwendet. Es sind jedoch stets alle Geschlechter im gleichen Maße angesprochen.*



## Inhaltsverzeichnis

---

<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>4</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>7</b>
<b>Kurzfassung</b>	<b>8</b>
<b>Einführung</b>	<b>9</b>
<b>1. Bestandsaufnahme</b>	<b>10</b>
1.1. Monitoring der Ziele der Stadt Guben	10
1.2. Gebäude- und Siedlungstypen	11
1.3. Struktur des Energieverbrauchs	20
1.4. Struktur der Wärmeversorgung und relevante Netze	29
<b>2. Potenzialanalyse</b>	<b>42</b>
2.1. Potenziale zur Energieeinsparung	42
2.2. Lokale Potenziale aus erneuerbaren Energien/Abwärme	51
<b>3. Strategie und Maßnahmenkatalog</b>	<b>75</b>
3.1. Prüfung der Gebiete auf Eignung für Netze	75
3.2. Wirtschaftlichkeit	80
3.3. Erarbeitung des Zielszenarios	95
3.4. Indikatoren für das Zielszenario	106
3.5. Maßnahmenkatalog	112
<b>4. Verstetigung der Wärmeplanung und Transformationspfad der Wärmeversorgung</b>	<b>126</b>
4.1. Top-down Methoden des Controllings	130
4.2. Bottom-up Methoden des Controllings	132
<b>5. Beteiligung</b>	<b>133</b>
5.1. Stakeholder-Analyse	133
5.2. Akteursbeteiligung	134
5.3. Öffentlichkeitsbeteiligung	135
<b>6. Zusammenfassung und Fazit</b>	<b>140</b>
<b>Anhang</b>	<b>142</b>



## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: dominanter Gebäudetyp pro Baublock [selbsterstellte GIS Darstellung]	11
Abbildung 2: Siedlungstypologie [selbsterstellte GIS Darstellung]	12
Abbildung 3: Baualter Stadt Guben [selbsterstellte GIS-Darstellung]	14
Abbildung 4: Eigentumsverhältnisse der drei großen Akteure [eigene GIS-Darstellung]	15
Abbildung 5: Schutzgebiete [selbsterstellte GIS-Darstellung]	16
Abbildung 6: unter Denkmalschutz stehende Gebäude in Guben [selbsterstellte GIS-Darstellung]	17
Abbildung 7: Industrie- und Gewerbegebiete Stadt Guben [selbsterstellte GIS-Darstellung]	19
Abbildung 8: Wärmeverbrauch pro Baublock in MWh pro Hektar [eigene GIS-Darstellung, Erfassungsjahre 2020-2023]	21
Abbildung 9: Prozesswärmebedarf auf Baublockebene [eigene GIS-Darstellung]	23
Abbildung 10: Energieverbrauch nach Energieträger und Sektor [Verbrauchsdaten EVG (Erfassungsjahre 2020-2023), Schornsteinfegerdaten]	24
Abbildung 11: Anteile am Endenergieverbrauch [Verbrauchsdaten EVG (Erfassungsjahre 2020-2023), Schornsteinfegerdaten]	25
Abbildung 12: Wärmelinienendichte Bestand [Erfassungsjahre 2020-2023]	27
Abbildung 13: Räumliche Verteilung der Treibhausgasemissionen in Guben für die Jahre 2020 - 2023	29
Abbildung 14: Bestandswärmenetz [eigene GIS-Darstellung]	31
Abbildung 15: Bestehende Heizwerke [eigene GIS-Darstellung]	32
Abbildung 16: Art der dezentralen Wärmeerzeuger [Schornsteinfegerdaten, Marktstammdatenregister]	33
Abbildung 17: Eingesetzte Energieträger der dezentralen Wärmeerzeuger [Schornsteinfegerdaten]	34
Abbildung 18: Baujahre der dezentralen Wärmeerzeuger [Schornsteinfegerdaten]	35
Abbildung 19: Anteil von Speicherheizungen an der Wärmeversorgung je Baublock [eigene GIS-Darstellung, Erfassungsjahre 2020-2023]	36
Abbildung 20: Anteil von Wärmepumpen an der Wärmeversorgung je Baublock [eigene GIS-Darstellung, Erfassungsjahre 2020-2023]	37
Abbildung 21: Erdgasnetz Bestand [eigene GIS-Darstellung]	39
Abbildung 22: Abwassernetz Bestand [eigene GIS-Darstellung]	41
Abbildung 23: Vergleich der mittleren und hohen Sanierungsrate bezüglich der Wärmeeinsparung	44
Abbildung 24: Baublockbezogene Einsparpotenziale durch Sanierung	45
Abbildung 25: Wärmelinienendichte 2030 mit AQ 60% [eigene GIS-Darstellung]	47
Abbildung 26: Wärmelinienendichte 2035 mit AQ 60% [eigene GIS-Darstellung]	48
Abbildung 27: Wärmelinienendichte 2040 mit AQ 60% [eigene GIS-Darstellung]	49



Abbildung 28: Wärmelinienendichte 2045 mit AQ 60% [eigene GIS-Darstellung] .....	50
Abbildung 29: Standortbewertung von Guben für die Nutzung von oberflächennaher Geothermie .....	54
Abbildung 30: Potenzialflächen für die Nutzung von Erdsonden.....	55
Abbildung 31: Potenzialflächen für die Nutzung von Erdkollektoren .....	57
Abbildung 32: Durchschnittliche Wassertemperatur der Lausitzer Neiße der letzten sieben Jahre.....	59
Abbildung 33: West-Ost-Vertikalschnitt des Gubener Erdbodens [Quelle: GeoTIS]....	61
Abbildung 34: Standorte für eine potenzielle Abwärmenutzung .....	63
Abbildung 35: Theoretisches Potenzial der Nutzung von Solarthermie-Anlagen.....	65
Abbildung 36: Geplanter Verlauf des Wasserstoffnetzes .....	72
Abbildung 37: Einbindung von Power-to-Heat aus erneuerbaren Stromquellen in das Wärmesystem .....	73
Abbildung 38: potenzielle Netzausbaubereiche [selbsterstellte GIS-Darstellung].....	76
Abbildung 39: Fokusgebiete in Guben [eigene GIS-Darstellung] .....	78
Abbildung 40: Ökonomischer Vergleich der Wärmeversorgungsvarianten im Nahwärmegebiet 202 .....	86
Abbildung 41: Potenzielle Anbindeleitung der Flusswasser-Wärmepumpe des Nahwärmegebiets 202 zur Lausitzer Neiße .....	87
Abbildung 42: Ökonomischer Vergleich der Wärmeversorgungsvarianten im Fokusgebiet Heizzentrale a) .....	89
Abbildung 43: Potenzielle Anbindeleitung der Flusswasser-Wärmepumpe in der Heizzentrale c) zur Lausitzer Neiße.....	90
Abbildung 44: Ökonomischer Vergleich der Wärmeversorgungsvarianten im Fokusgebiet Heizzentrale c) .....	93
Abbildung 45: Potenzielle Fläche für ein Erdkollektorfeld für die Heizzentrale c) .....	94
Abbildung 46: Ökonomischer Vergleich zwischen den verschiedenen Deckungsgraden durch Power-to-Heat .....	95
Abbildung 47: Aufteilung des Wärmebedarfs bei den verschiedenen Anschlusszenarien .....	98
Abbildung 48: Bewertungskriterien für die Wahrscheinlichkeiten der Umsetzung von Netzlösungen in den Wärmeversorgungsgebieten .....	99
Abbildung 49: Wahrscheinlichkeiten der Umsetzung von Netzlösungen in den Eignungsgebieten zwischen 2025 und 2030.....	102
Abbildung 50: Wahrscheinlichkeiten der Umsetzung von Netzlösungen in den Eignungsgebieten zwischen 2030 und 2035.....	103
Abbildung 51: Wahrscheinlichkeiten der Umsetzung von Netzlösungen in den Eignungsgebieten zwischen 2035 und 2040.....	104
Abbildung 52: Wahrscheinlichkeiten der Umsetzung von Netzlösungen in den Eignungsgebieten zwischen 2040 und 2045.....	105



Abbildung 53: Zielentwicklung des Endenergieverbrauchs der Wärmeversorgung nach Energieträger .....	107
Abbildung 54: Endenergieverbrauch nach Sektoren .....	108
Abbildung 55: Zielentwicklung der Struktur der Wärmeversorgung (Wärmebedarf Heizen + TWW) .....	108
Abbildung 56: Zielentwicklung des Endenergieverbrauchs der leitungsgebundenen Wärmeversorgung nach Energieträger .....	109
Abbildung 57: Fahrplan zur Minderung der Treibhausgasemissionen der Wärmeversorgung nach Energieträger .....	109
Abbildung 58: Fahrplan zur Entwicklung des Endenergieverbrauchs der Wärmeversorgung nach Energieträger .....	110
Abbildung 59: absolute und relative Gebäudemenge mit Wärmenetzanschluss .....	111
Abbildung 60: absolute und relative Gebäudemenge mit Gasnetzanschluss .....	112
Abbildung 61: Organisatorische Verankerung des Wärmeplanungsmanagements...	127
Abbildung 62: Relevante Stakeholder in der kommunalen Wärmeplanung in Guben	134
Abbildung 63: Im Rahmen des Workshops erarbeitete Plakate der Öffentlichkeit [eigene Aufnahmen] .....	137
Abbildung 64: Umfrageergebnisse - Verbesserungsbedarf verschiedener Maßnahmen .....	138
Abbildung 65: Umfrageergebnisse - Bereitschaft zum Wärmenetzanschluss .....	139
Abbildung 66: Umfrageergebnisse - Installation einer Wärmepumpe.....	139





## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Großverbraucher in Guben .....	20
Tabelle 2: Wärmeverbräuche in MWh nach Sektoren und Nutzung .....	22
Tabelle 3: Endenergieverbräuche nach Sektoren und Energieträger .....	24
Tabelle 4: Anteil erneuerbare Energien nach Energieträger .....	25
Tabelle 5: Treibhausgasemissionen der Wärmeversorgung in Guben im Bestand (2020-2023) .....	28
Tabelle 6: Übersicht der KWK-Anlagen in Guben .....	35
Tabelle 7: Bedarfsverlauf und Einsparungen der mittleren Sanierungsrate .....	43
Tabelle 8: Bedarfsverlauf und Einsparungen der hohen Sanierungsrate .....	43
Tabelle 9: Abstände für Luftwärmepumpen basierend auf den Immissionsrichtwerten nachts der TA Lärm .....	52
Tabelle 10: Erdsondenpotenziale in unterschiedlichen Stadtgebieten .....	56
Tabelle 11: Erdkollektorenpotenziale in unterschiedlichen Stadtgebieten .....	58
Tabelle 12: Theoretische Potenziale einer Tiefengeothermiebohrung .....	61
Tabelle 13: Theoretisches Potenzial der Nutzung von Freiflächen-Solarthermieranlagen .....	66
Tabelle 14: Bedarf 2045 Nahwärmegebiet 202 in MWh .....	79
Tabelle 15: Bedarfe 2045 der Fernwärme - Teilgebiete in MWh .....	79
Tabelle 16: Vergleich der Wirtschaftlichkeit von Wärmequellen für Wärmenetze .....	82
Tabelle 17: Wesentliche Annahmen der Wirtschaftlichkeitsrechnung .....	83
Tabelle 18: Auslegung der Wärmeerzeuger der Wärmeversorgungsvarianten im Nahwärmegebiet 202 .....	85
Tabelle 19: Auslegung der Wärmeerzeuger der Wärmeversorgungsvarianten im Fokusgebiet Heizzentrale a) .....	88
Tabelle 20: Auslegung der Wärmeerzeuger der Wärmeversorgungsvarianten im Fokusgebiet Heizzentrale c) (Teil 1) .....	91
Tabelle 21: Auslegung der Wärmeerzeuger der Wärmeversorgungsvarianten im Fokusgebiet Heizzentrale c) (Teil 2) .....	92
Tabelle 22: Anschlussquote je Netzeignungsgebiet in den Szenarien mittlere und hohe Anschlussquote .....	97
Tabelle 23: Vergleich der Aufteilung auf die Versorgungsarten nach Anschlusszenarien .....	98
Tabelle 24: Zieljahr, potenzielle Wärmequelle(n) und Ankerkunde(n) der Eignungsgebiete .....	100
Tabelle 25: Priorisierung der Eignungsgebiete über die Jahre .....	101
Tabelle 26: Fahrplan zur Dekarbonisierung der Wärmeerzeugung .....	106
Tabelle 27: Übersicht und Zeitplan für die Maßnahmenplanung und -umsetzung (gestreift zur eventuellen Unterscheidung des Umsetzungszeitraums) .....	129
Tabelle 28: Indikatoren für das Zielszenario .....	131



## Kurzfassung

Die kommunale Wärmeplanung für Guben wurde von der Megawatt Ingenieurgesellschaft im Auftrag der Stadt Guben von Mai 2024 bis März 2025 entwickelt. Akteure aus der Stadtverwaltung, Energieversorgung, Wohnungswirtschaft sowie Wasser- und Abwasserbetrieben haben die Planung begleitet. Die Öffentlichkeit wurde durch Pressemitteilungen, Umfragen und Veranstaltungen eingebunden.

Die Bestandsaufnahme ergab, dass die Wärmeversorgung in Guben zu 84 % aus Erdgas besteht. Ein Sanierungsbedarf wurde identifiziert, der eine Wärmeeinsparung von bis zu 16 % bis 2045 ermöglicht. Potenziale für nachhaltige Energiequellen wie Tiefengeothermie, oberflächennahe Geothermie und Flussthermie wurden ermittelt.

Eine Strategie zur Wärmeplanung wurde entwickelt, die die Stadt in Gebiete einteilt und deren Eignung für Wasserstoff- und Wärmenetze prüft. Ein Zielszenario strebt eine Sanierungsrate von 2 % pro Jahr und eine Anschlussquote von 60 % bis 2045 in allen identifizierten Netzgebieten an. Zur Erreichung des Zielszenarios sind 14 Maßnahmen notwendig, die in einem Maßnahmenkatalog beschrieben sind.

Der Bericht beschreibt den Weg zur Transformation der Wärmeversorgung Gubens hin zu einer Treibhausgas-Emissionsneutrale Wärmeversorgung. Mit verschiedenen Methoden zur Verstetigung und zum Controlling des Fortschritts des KWP kann die Wärmewende Gubens vorangetrieben und erfolgreich umgesetzt werden.





## Einführung

Die vorliegende kommunale Wärmeplanung stellt für die Stadt Guben einen Fahrplan dar, um die Wärmeversorgung in den kommenden Jahren Treibhausgas-emissionsfrei zu gestalten.

In Deutschland entfällt mehr als die Hälfte des gesamten Endenergieverbrauchs auf die Wärmeversorgung, die einen wesentlichen Anteil der Treibhausgas-Emissionen verursacht. Derzeit wird rund 80 % des Wärmebedarfs durch fossile Brennstoffe gedeckt. Zur Minderung der Emissionen aus Treibhausgasen (THG), die zur Erderwärmung und Klimakatastrophen führen, wird eine Umstellung auf klimafreundliche Energiequellen wie erneuerbare Energien, Energie aus unvermeidbarer Abwärme und nachhaltig angebaute Biomasse angestrebt.

Von Mai 2024 bis April 2025 arbeitete die Megawatt Ingenieurgesellschaft im Auftrag der Stadt Guben an der kommunalen Wärmeplanung. Ziel war es, ein übergeordnetes, räumliches Konzept für die nachhaltige Wärmebereitstellung in Guben zu entwickeln. In Zusammenarbeit mit lokalen Akteuren, unter anderem aus der Wohnungswirtschaft und Energieversorgung, entstand so ein strategisches Planungsinstrument für die Stadt und ihre Bürger. Die Mittel für die Planung wurden durch das BMWK aus dem Klima- und Transformationsfonds bereitgestellt. Das Projektgebiet umfasste das gesamte Stadtgebiet der Stadt Guben.

Ziel der kommunalen Wärmeplanung ist es, den vor Ort besten und kosteneffizientesten Weg zu einer klimafreundlichen und fortschrittlichen Wärmeversorgung zu ermitteln, um die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen zu überwinden und eine nachhaltige Energieversorgung sicherzustellen. Dabei wird unter anderem festgelegt, welche Gebiete auf welche Weise mit Wärme versorgt werden sollen – sei es durch dezentrale oder leitungsgebundene Systeme. Zudem wird untersucht, wie erneuerbare Energien und unvermeidbare Abwärme optimal bei der Erzeugung und Verteilung von Wärme genutzt werden können. Die ländliche Struktur Gubens stellt dabei eine Herausforderung für eine zentrale Lösung dar, während die Angrenzung zur Partnerstadt Gubin in Polen eine Chance zur inter-europäischen Kooperation bietet.

Ein Fahrplan wird durch Szenarien dargestellt, die auf einer Bestands- und Potenzialanalyse aufbauen. In einem Maßnahmenkatalog sind die Maßnahmen zur Erreichung eines Zielszenarios erläutert. Alle relevanten Verwaltungseinheiten und externen Akteuren sind dabei in den Prozess einbezogen worden.



## 1. Bestandsaufnahme

### 1.1. Monitoring der Ziele der Stadt Guben

Die Stadt Guben hat in Vergangenheit bereits Bestrebungen für den Klimaschutz vorgenommen: 2020 hat die Stadt am European Energy Award teilgenommen. 2025 wurde ein Klimamanager eingestellt und im selben Jahr wird ein Geothermiegutachten durchgeführt.

2009 wurde bereits eine integrierte Energiestrategie für Guben ausgearbeitet, in der sechs Ziele für die Energieversorgung definiert wurden. Die definierten Ziele für die Zukunft bis 2020 umfassen eine Reduktion des durchschnittlichen Energieverbrauchs pro Bürger um 15 %, eine Steigerung des Anteils erneuerbarer Energien um 10 % bei der Wärmeversorgung und um 20 % bei der Stromversorgung. Ein weiteres Ziel ist die Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen um 20 % im Vergleich zu 2008. Darüber hinaus wird eine sichere Energieversorgung angestrebt, während der Standort sowohl für Wohn- als auch Arbeitszwecke noch attraktiver gestaltet werden soll. Schließlich soll der Siedlungsraum verstärkt verdichtet werden.

2016 wurde außerdem das Integrierte Stadtentwicklungskonzept (INSEK) veröffentlicht. Darin wurde unter anderem festgehalten, dass der Einwohnerverlust nicht gestoppt werden konnte und die Leerstandsquote hoch blieb. Der knappe Haushalt setzte Prioritäten auf den Erhalt bestehender Strukturen und der regionale Wirtschaftsstandort sollte gestärkt und regenerative Energien gefördert werden. Die Herausforderungen durch Klimafolgenanpassung nehmen zu, aber es gab Fortschritte bei zivilgesellschaftlichem Engagement. Sanierungsmaßnahmen dominieren, seltener gibt es Neubaumaßnahmen. Die CO<sub>2</sub>-Emissionen wurden um 42 % im Vergleich zu 2000 gesenkt, und die energetische Sanierung bei Wohnungsunternehmen ist bereits fortgeschritten.

Als Zukunftsaussicht wird im INSEK die Verkleinerung des Siedlungskörpers und das Vorantreiben der energetischen Aufwertung genannt. Rückbau und Umnutzung sollten dem Leerstand entgegenwirken, und die Stadtentwicklung auf die inneren Stadtteile fokussiert werden. Der Schutz von Naturräumen wird betont, und die Region sollte aktiv zum Klimaschutz beitragen. Synergetische Lösungsansätze und die Optimierung der wirtschaftsnahen Infrastruktur werden gefördert.

Das vollständige Konzept findet sich auf der Website der Stadt [Guben](#).



## 1.2. Gebäude- und Siedlungstypen

### 1.2.1. Gebäudebestand

Die Stadt Guben besteht aus Wohngebäuden, kommunalen und Handelsgebäuden und diversen anderen Gebäudetypen.

In Abbildung 1 ist zu erkennen, dass in den äußeren Bereichen von Guben größtenteils aus Einfamilienhäusern bestehen. Im Zentrum und westlichen Stadtgebiet stehen vermehrt Mehrfamilienhäuser.

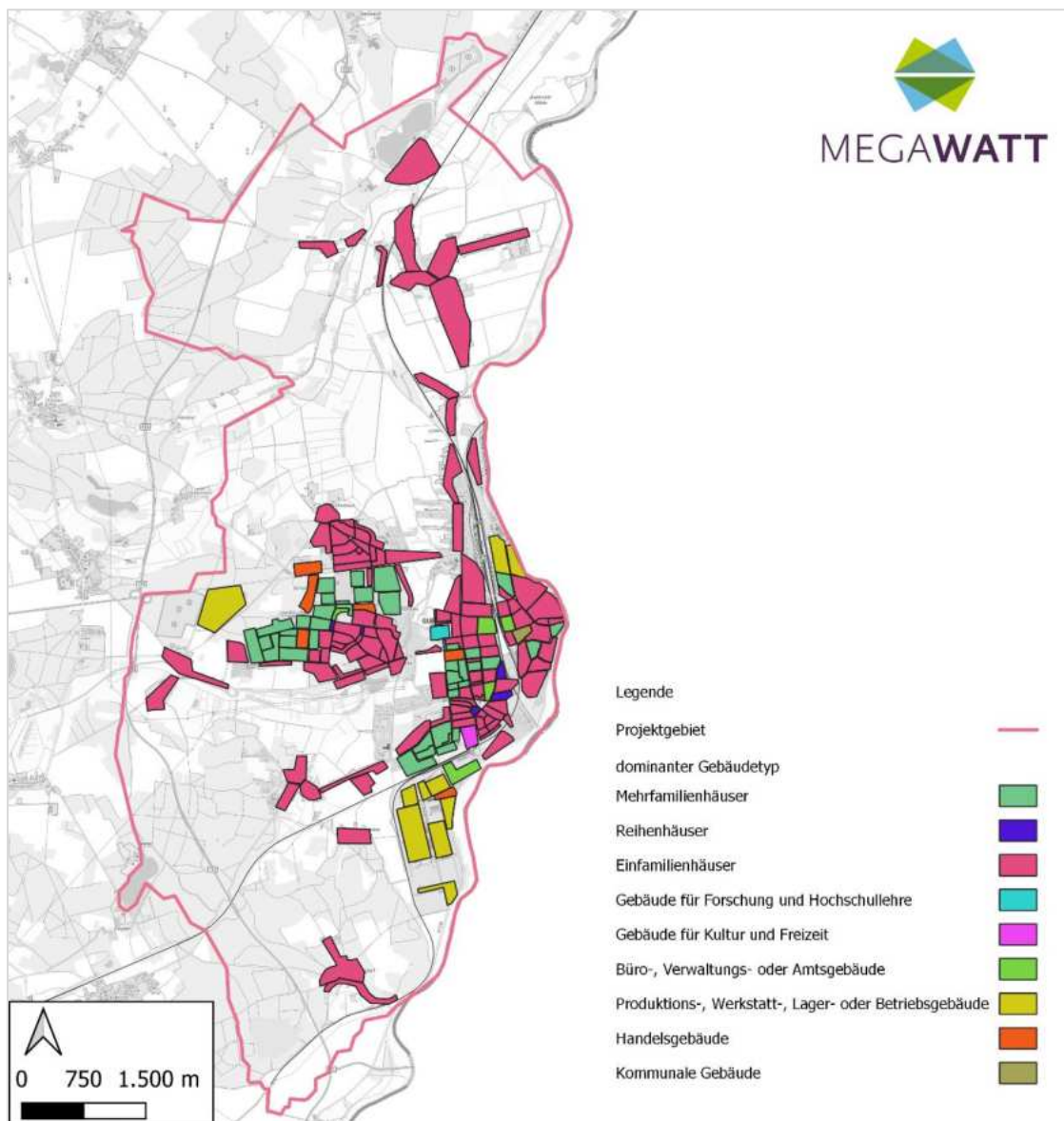


Abbildung 1: dominanter Gebäudetyp pro Baublock [selbsterstellte GIS Darstellung]



Insgesamt sind private Haushalte in der Gebäudetypologie vorherrschend (siehe Abbildung 2). Auffällig erkennbar sind auch das Industriegebiet Süd und die Gewerbegebiete Deulowitz, Dubrauweg sowie Grunewalder Straße. Vereinzelt sind auch im Innenstadtbereich Gewerbe, Handel, Dienstleistung die dominante Gebäudenutzungsart.

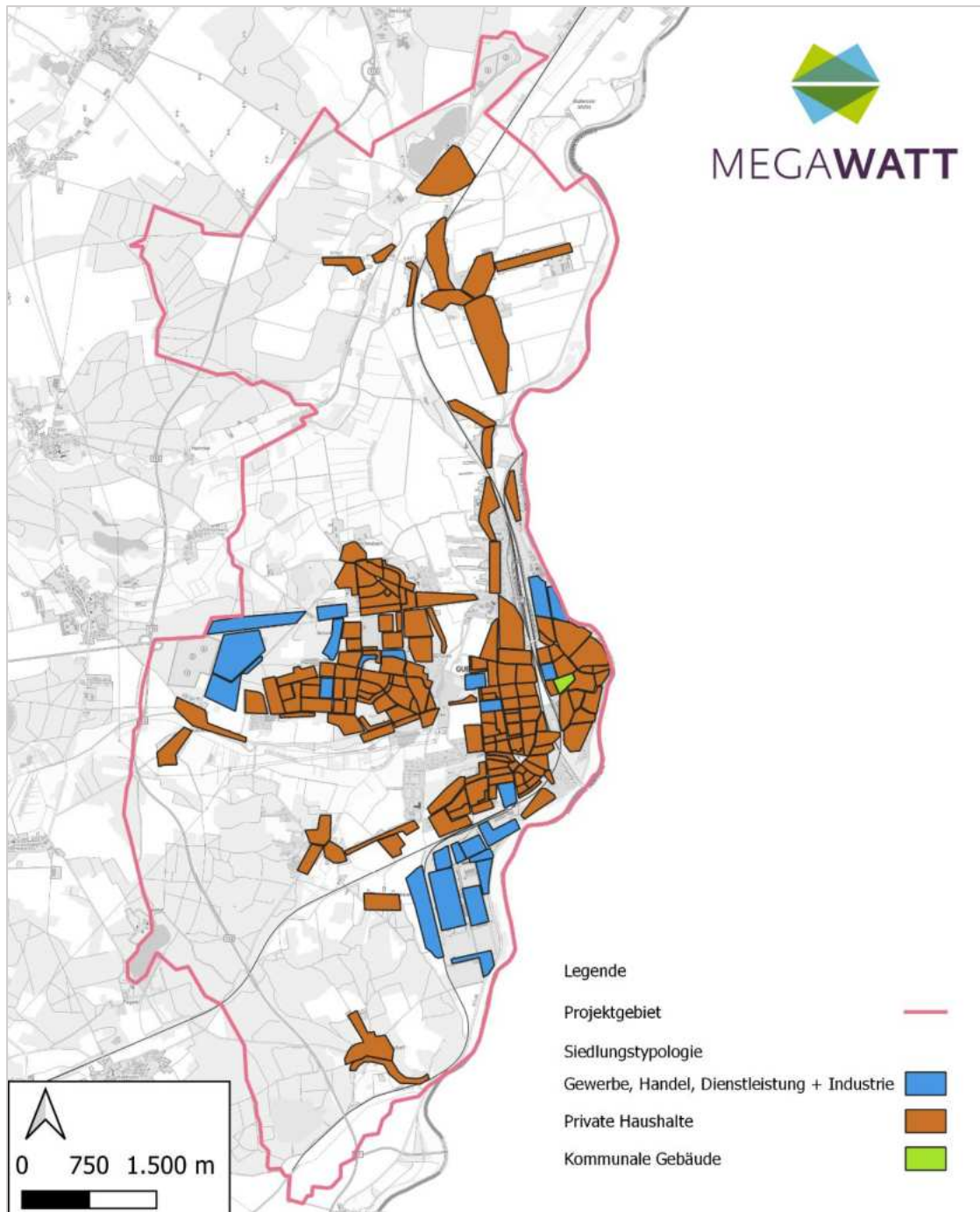


Abbildung 2: Siedlungstypologie [selbsterstellte GIS Darstellung]

### **1.2.2. Baualter**

Die Einteilung des Stadtgebiets in Baualtersklassen erfolgte durch die Zuarbeit des Stadt- und Industriemuseums der Stadt Guben.

Bei Betrachtung der Abbildung 3 wird ein Altstadtbereich im Osten der Stadt ersichtlich, zum Westen der Stadt hin ist das Gebäudealter geringer. Insgesamt ist das Gebäudealter durchmischt.



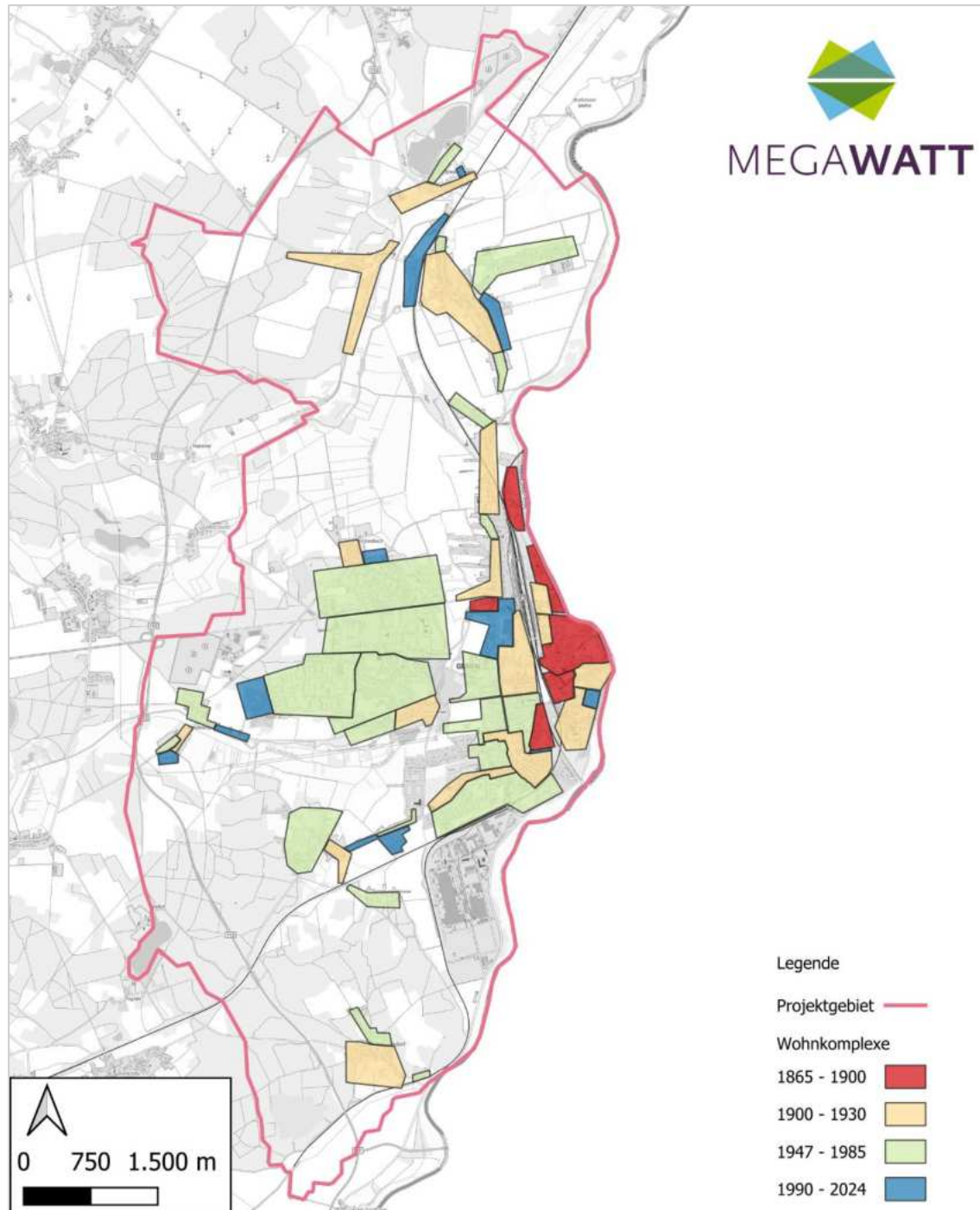


Abbildung 3: Baualter Stadt Guben [selbsterstellte GIS-Darstellung]





### 1.2.3. Eigentümerstruktur

In Guben gibt es mit der Gubener Wohnungsbaugenossenschaft GWG eG, der Gubener Wohnungsgesellschaft GmbH und der Kommune selber drei relevante Akteure die in Guben Immobilien besitzen und betreuen. Die genaue Aufteilung ist in Abbildung 4 zu sehen.

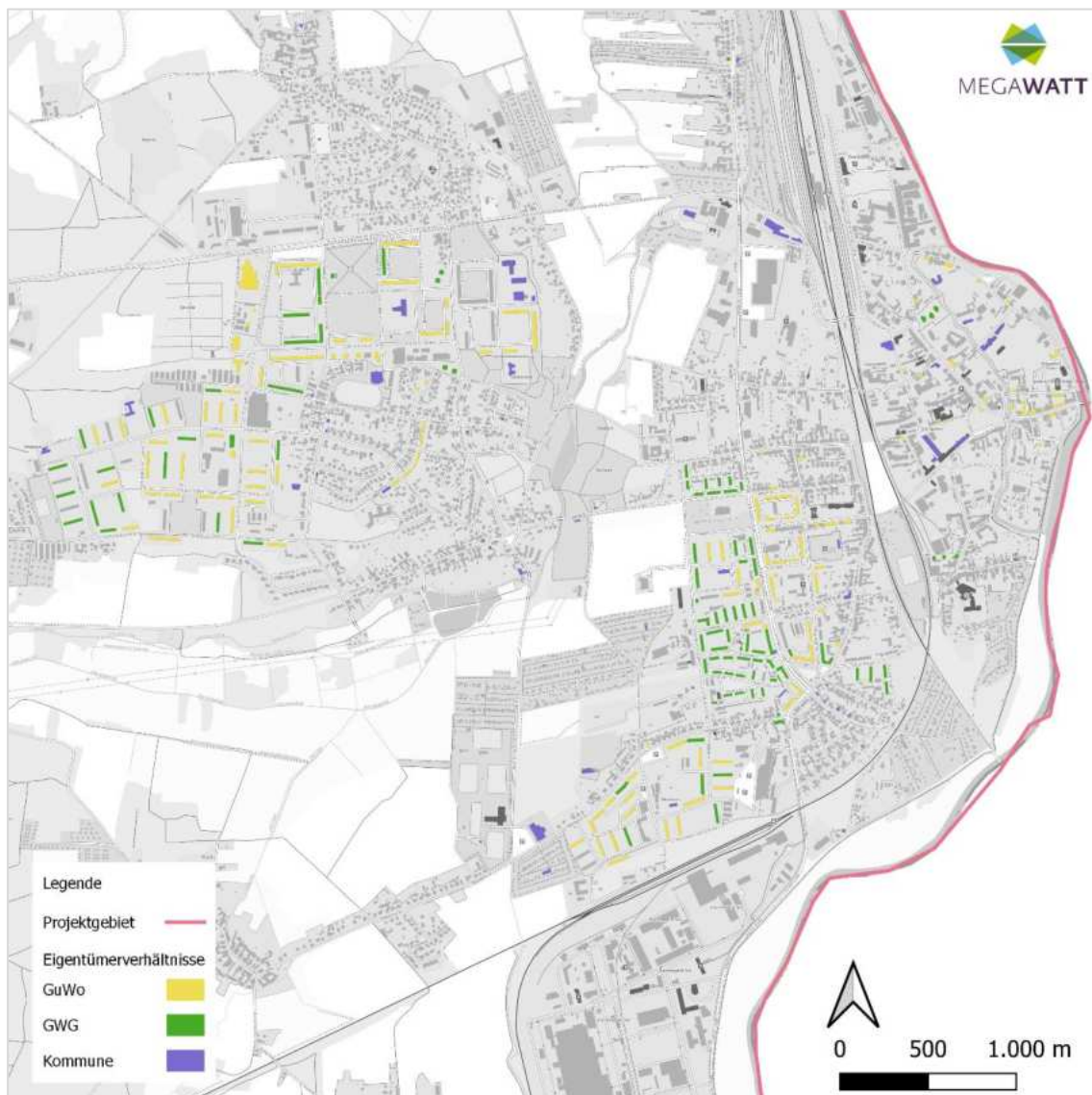


Abbildung 4: Eigentumsverhältnisse der drei großen Akteure [eigene GIS-Darstellung]

### 1.2.4. Schutzgebiete

Im Stadtgebiet von Guben liegen keine Wasserschutzgebiete. Hingegen vorhanden sind Naturschutzgebiete (grün) an der Lausitzer Neiße und eine Nutzungsbeschränkungszone (rot) in der Mitte des Stadtgebiets, die bei der Planung berücksichtigt werden



müssen. Die Nutzungsbeschränkungszone ist altlastenbedingt von der unteren Wasser-  
schutzbehörde vorgegeben.

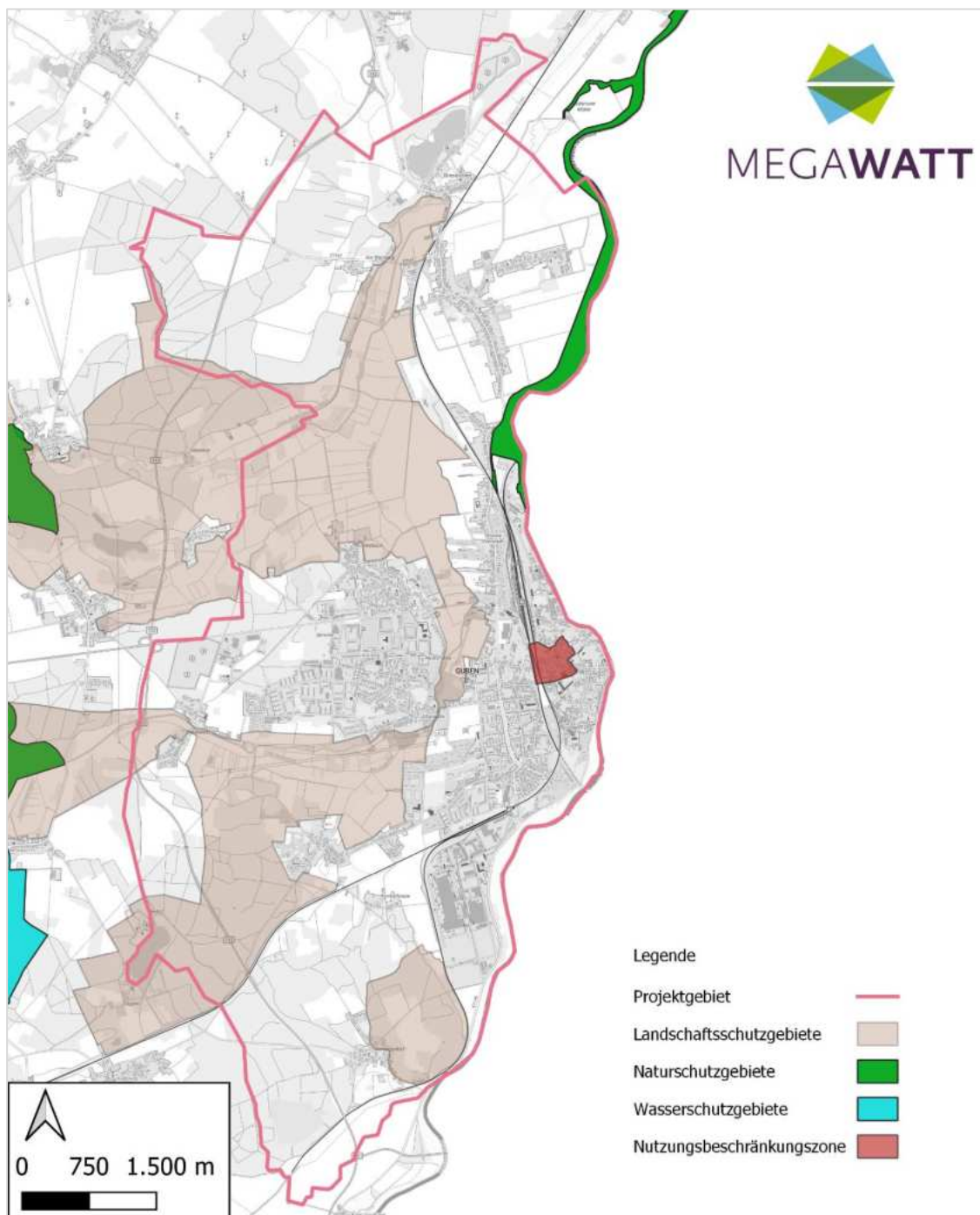


Abbildung 5: Schutzgebiete [selbsterstellte GIS-Darstellung]



### 1.2.5. Denkmalschutz

Im Stadtgebiet Guben gibt es einige denkmalgeschützte Gebäude, die bei der Planung beachtet werden müssen. Diese sind über das gesamte Stadtgebiet verteilt. Beispielsweise müssen Gebäude unter Denkmalschutz bei der Betrachtung der Sanierung gesondert betrachtet werden.

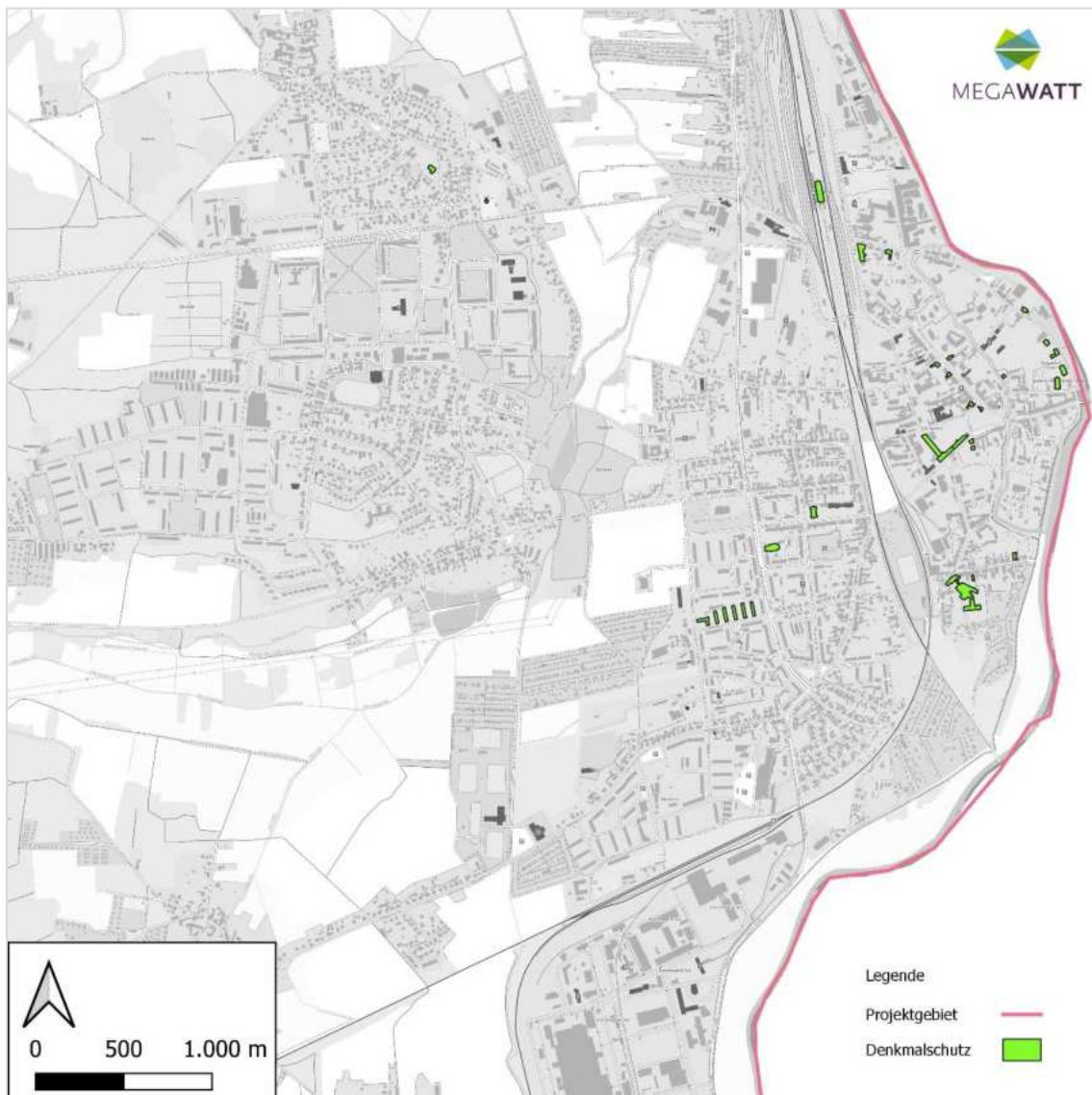


Abbildung 6: unter Denkmalschutz stehende Gebäude in Guben [selbsterstellte GIS-Darstellung]



### **1.2.6. Gewerbe & Industrie**

Innerhalb Gubens gibt es ein größeres Industriegebiete, das Industriegebiet Süd und das Gewerbegebiet Deulowitz im Westen, sowie zwei private Gewerbeflächen Dubrauweg und Grunewalder Straße. Große Industrieakteure sind die Bäckerei Dreißig, Megaflex Schaumstoff GmbH, Grupa Azoty ATT Polymers GmbH und Indorama Ventures Polymers Germany GmbH.

Des Weiteren werden zwischen 2024 und 2027 drei weitere große Industrien einen Standort in Guben eröffnen. Dabei handelt es sich um LSI – Germany GmbH (Jack Link's), Rock Tech Guben GmbH und Btree Cycling Sci & Tech Co.



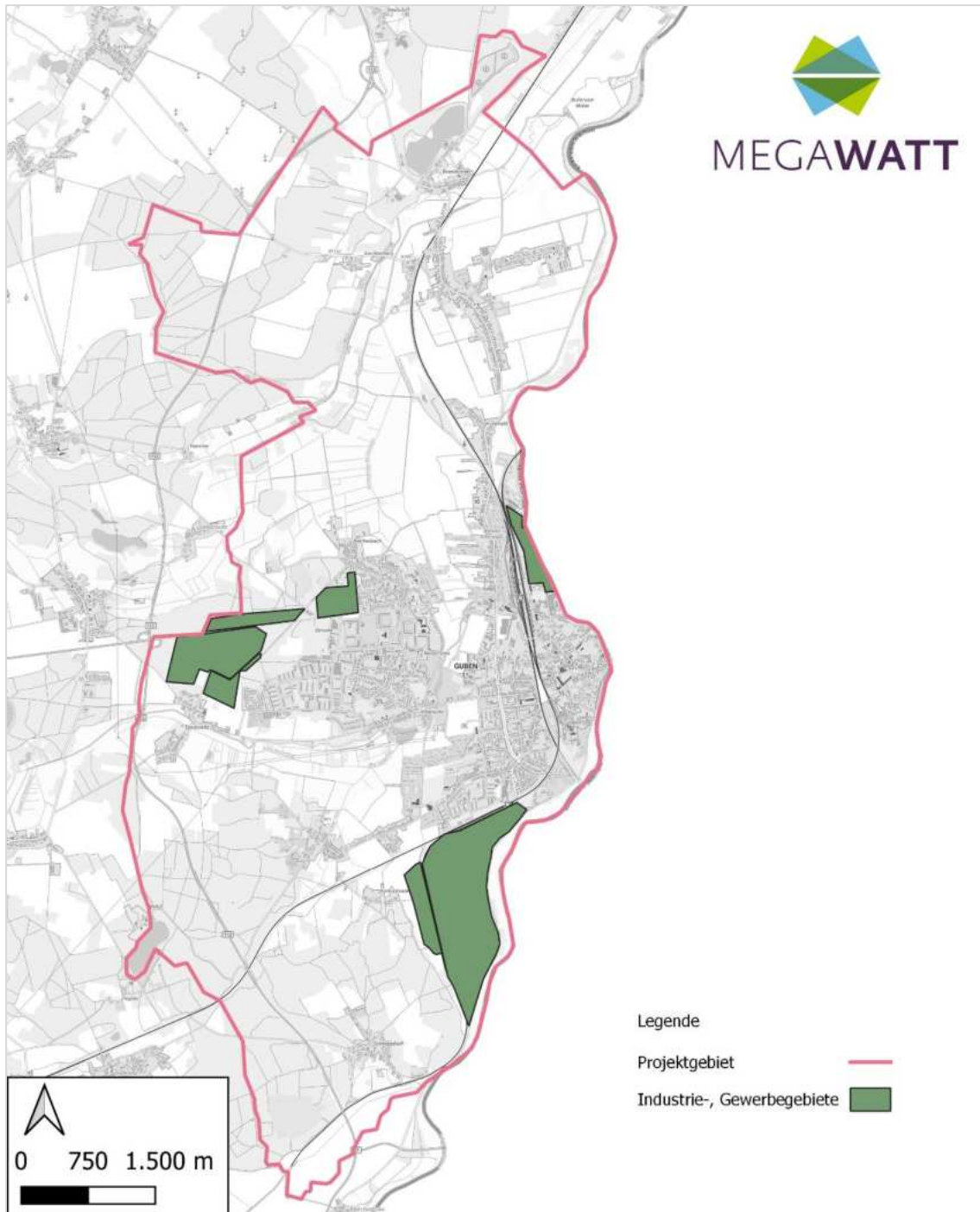


Abbildung 7: Industrie- und Gewerbegebiete Stadt Guben [selbsterstellte GIS-Darstellung]

Weitere Akteure zum Thema Energie und Gewerbe in Guben sind die Energieversorgung Guben GmbH, die envia Therm GmbH, der Pro Guben Verein für Energie und Umwelt e.V und die Solargenossenschaft Lausitz eG.

Die wichtigsten Großverbraucher in Guben sind in Tabelle 1 aufgelistet.



Tabelle 1: Großverbraucher in Guben

Großverbraucher	Standort
Indorama Ventures Fibers Germany GmbH	Industriegebiet Süd, Guben
Grupa Azoty ATT Polymers GmbH	Industriegebiet Süd, Guben
Bäckerei Dreißig GmbH	Industriegebiet Deulowitz, Guben
Naemi-Wilke-Stift	Dr. Ayrer-Str. 1-4, 03172 Guben
Rock Tech	Industriegebiet Süd, Guben
Jack Links	Industriegebiet Deulowitz, Guben

## 1.3. Struktur des Energieverbrauchs

### 1.3.1. Wärmeverbrauch

Um die Wärmeverbräuche der Gebäude im Bestand abzuschätzen, wurden die Gas-, Fernwärme-, Wärmepumpen- und Stromspeicherheizungsverbräuche der Energieversorgung Guben GmbH (EVG) genutzt, die clusterweise und für die Jahre 2020 bis 2023 ausgegeben wurden. Für die Daten von EVG wurden Mittelwerte der bereitgestellten Jahre berechnet und für weitere Berechnungen verwendet. Aus den bereitgestellten Verbräuchen wurden mit Wirkungsgraden Wärmebedarfe bestimmt und auf die einzelnen Gebäude verteilt. Dazu kommen die clusterweise ausgegebene Daten der Schornsteinfeger, die ebenfalls auf die Gebäude verteilt wurden. Hier wurden die Wärmeverbräuche der Energieträger Kohle, Holz, Heizöl und Flüssiggas anhand der installierten Leistung und angenommenen Vollbenutzungsstunden berechnet. Die Aufteilung des Verbrauches in kommunale Einrichtungen, private Haushalte, Industrie und Gewerbe, Handel, Dienstleistungen erfolgte durch die EVG.



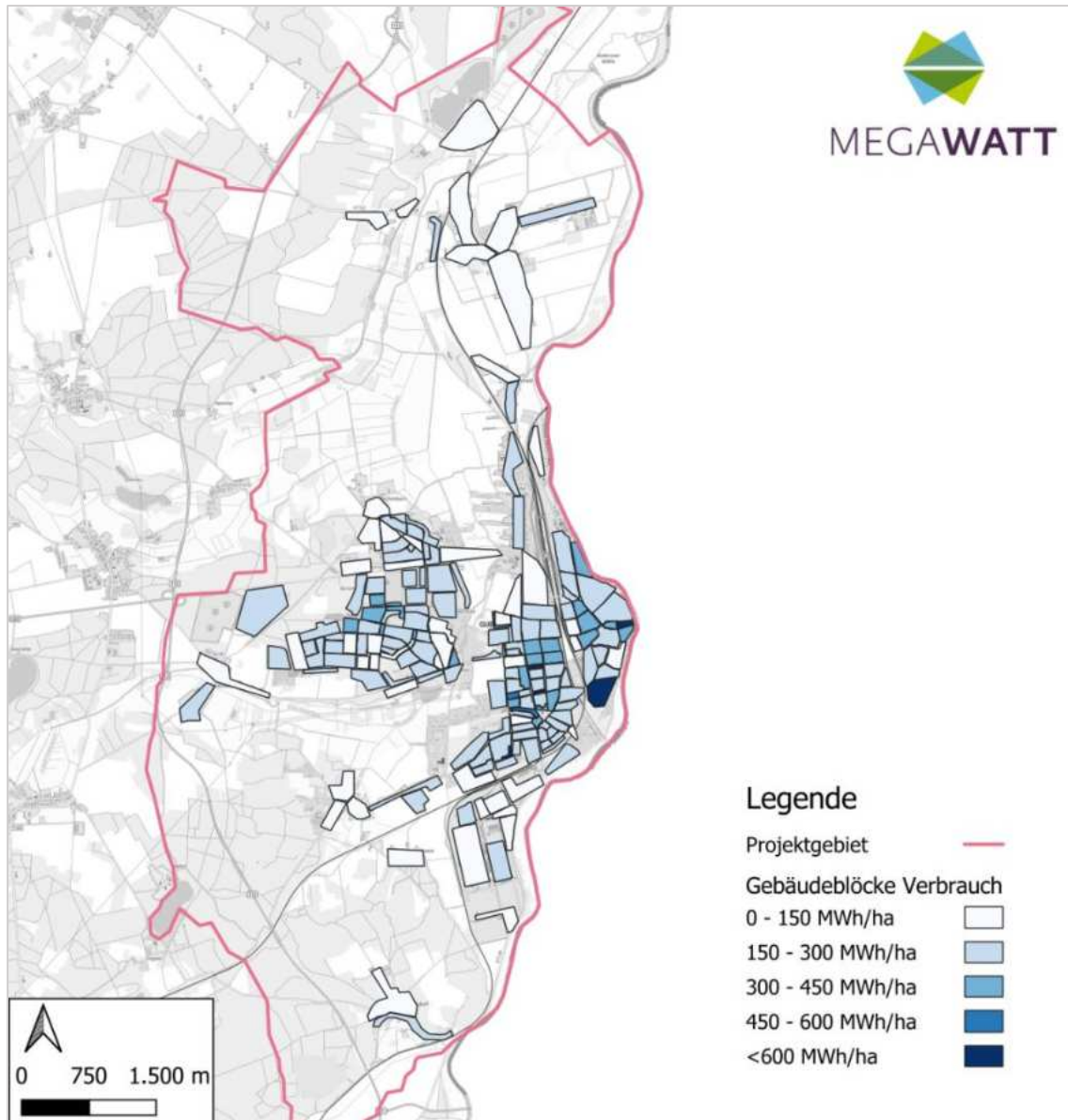


Abbildung 8: Wärmeverbrauch pro Baublock in MWh pro Hektar [eigene GIS-Darstellung, Erfassungsjahre 2020-2023]

Insgesamt ergeben sich die in Tabelle 2 dargestellten Wärmeverbräuche für die verschiedenen Sektoren und Nutzungen. Der Großteil des Heizwärmeverbrauchs ist den privaten Haushalten zuzuordnen. Die Prozesswärme hat einen ähnlich hohen Verbrauch wie der gesamte Verbrauch für Heizwärme und Trinkwarmwasser.



Tabelle 2: Wärmeverbräuche in MWh nach Sektoren und Nutzung

	Heizwärme und Trink- warmwasser [MWh]	Prozesswärme [MWh]
Private Haushalte	91.800	-
Industrie	18.900	131.500
Kommunale Einrichtungen	6.200	-
GHD/Sonstiges	26.600	-

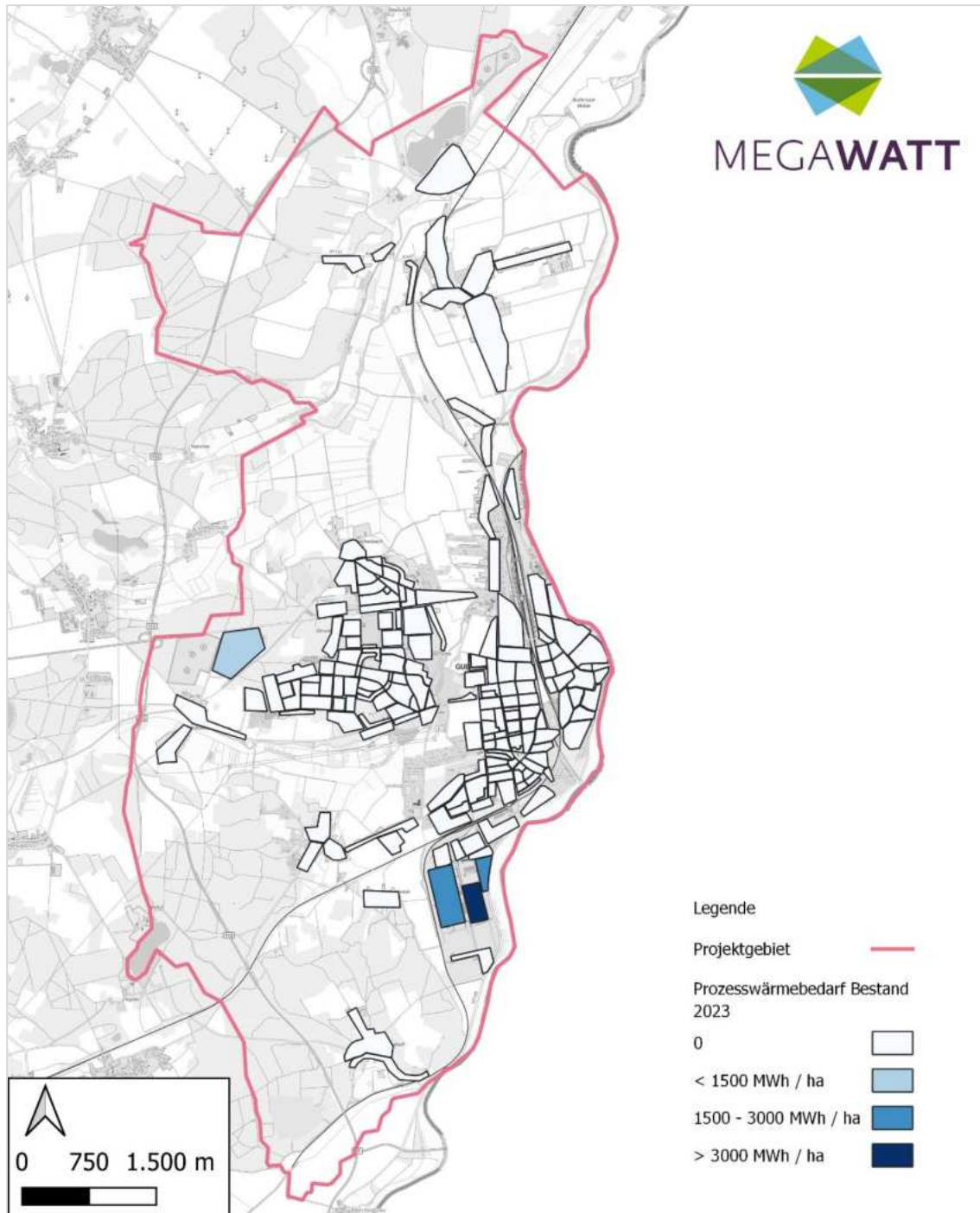


Abbildung 9: Prozesswärmebedarf auf Baublockebene [eigene GIS-Darstellung]



### 1.3.2. Endenergiemenge im Bereich Wärme

Abbildung 10 zeigt die Endenergieverbräuche, aufgeschlüsselt nach Sektoren und Energieträger. Die Abbildung verdeutlicht den großen Anteil des Energieträgers Erdgas an der Wärmeversorgung in Guben.

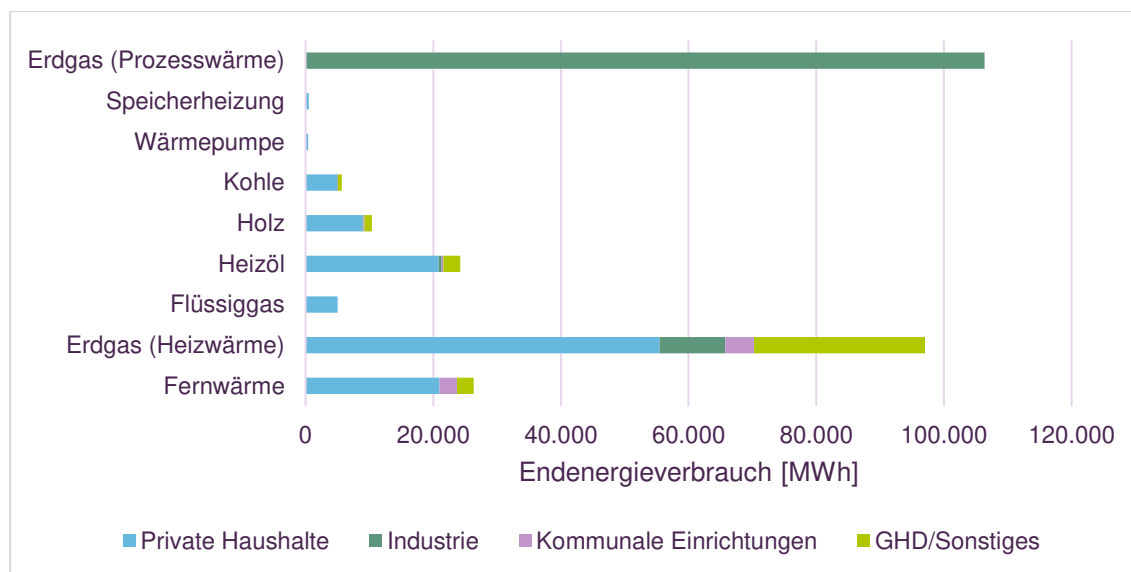


Abbildung 10: Energieverbrauch nach Energieträger und Sektor [Verbrauchsdaten EVG (Erfassungsjahre 2020-2023), Schornsteinfegerdaten]

Die genauen Werte des Endenergieverbrauchs aufgeteilt nach Sektoren und Energieträger sind im Folgenden zu sehen. Auffallend ist, dass der Endenergiebedarf zur Deckung des Wärmebedarfs in Guben zu insgesamt 84 % aus Erdgas stammt.

Tabelle 3: Endenergieverbräuche nach Sektoren und Energieträger

Endenergieverbrauch [MWh]	Private Haushalte	Industrie	Kommunale Einrichtungen	GHD / Sonstiges
<b>Fernwärme</b>	21.000	0	2.800	2.600
<b>Erdgas (Heizwärme)</b>	55.000	10.000	4.600	26.800
<b>Flüssiggas</b>	5.000	0	0	0
<b>Heizöl</b>	20.900	500	300	2.700
<b>Holz</b>	8.900	200	100	1.100
<b>Kohle</b>	4.900	100	70	600
<b>Wärmepumpe</b>	400	0	0	0
<b>Speicherheizung</b>	500	0	0	0
<b>Erdgas (Prozesswärme)</b>	0	106.000	0	0



In Abbildung 11 ist die Aufteilung des Endenergieverbrauchs zu sehen. Es ist erkennbar, dass Erdgas für Prozesswärme den größten Anteil ausmacht, gefolgt von Erdgas für Heizwärme.

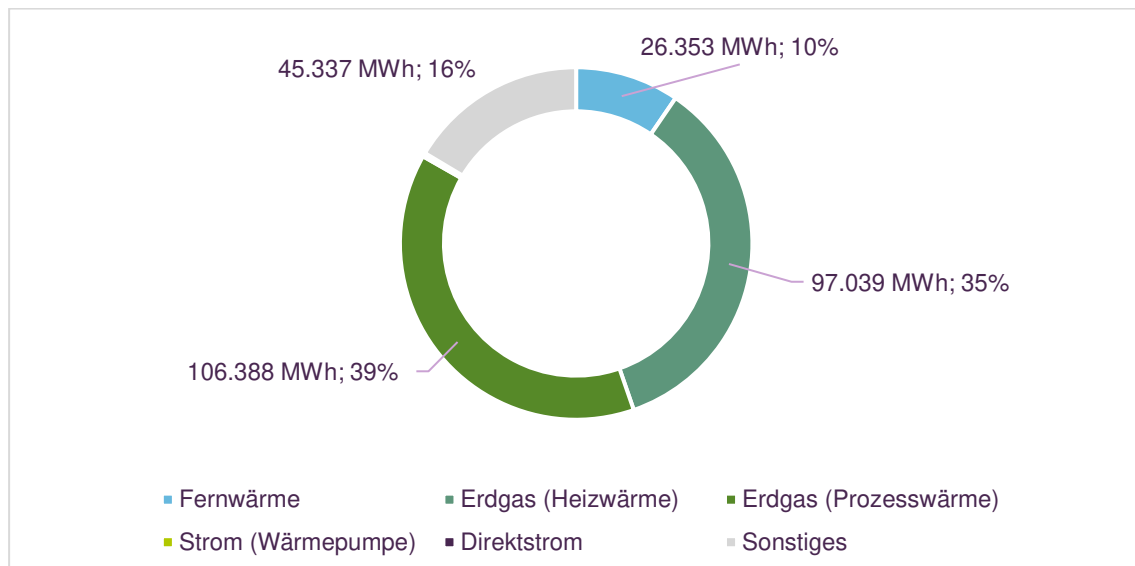


Abbildung 11: Anteile am Endenergieverbrauch [Verbrauchsdaten EVG (Erfassungsjahre 2020-2023), Schornsteinfegerdaten]

Weiterhin wird der Anteil der erneuerbaren Energien nach Energieträger aufgeschlüsselt. Dabei handelt es sich um Holz, das als 100% erneuerbar angenommen wird und einen Anteil vom Strommix. Der Strom, der für Wärmepumpen und Direktstromheizungen verwendet wird, wird zu 52,5 %<sup>1</sup> als erneuerbar angenommen.

Tabelle 4: Anteil erneuerbare Energien nach Energieträger

Energieträger	absolut (MWh)	relativer Anteil am Gesamtverbrauch
Strom	940	0,66 %
Holz	7.260	5,06 %

Aus dem Endenergie - Wärmeverbrauch lassen sich Energiekennzahlen bestimmen: Die Endenergie Wärme pro Einwohnerin und Einwohner beträgt in Guben ca. 7.750 kWh/Einwohner. Bei der wohnflächenspezifische Endenergie Wärme der Wohngebäude sind es 143 kWh/m<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Quelle: Erneuerbare Energien in Zahlen (Umweltbundesamt)



Im Anhang 4 findet sich eine baublockbezogene Darstellung der Endenergieverbräuche sowie eine gebäudescharfe Darstellung der Endenergieverbräuche der kommunalen Liegenschaften.

### **1.3.3. Wärmeliniendichte**

Die Wärmeliniendichte wird auf Basis der berechneten Wärmebedarfe ermittelt. Der Wärmebedarf wird hierbei auf die Straßenlinien, genauer auf den am nächsten liegenden Straßenabschnitt bezogen. Eine feinere Einteilung der Straßen wird insbesondere bei langen Abschnitten vorgenommen, um die Aussagefähigkeit zu erhöhen. Zudem wurden parallel verlaufende, nebeneinander liegende Straßen, Sachgassen und weitere Straßen, deren Nutzung aus verschiedenen Gründen nicht sinnvoll ist entfernt, um die Verteilung auf relevante Abschnitte zu ermöglichen.

Je höher die Wärmeliniendichte ist, desto wahrscheinlicher ist die wirtschaftliche Umsetzung eines Wärmenetzes. Ein Richtwert ist dafür 1,5 MWh/m, wobei die Wirtschaftlichkeit von vielen verschiedenen Faktoren abhängt. So ist beispielsweise die Anschlussquote von entscheidender Bedeutung, sinkt die Anzahl angeschlossener Haushalte, sinkt auch die Wärmeliniendichte. Abbildung 12 zeigt die Wärmeliniendichte im Status Quo bei einer Anschlussquote von 100 %.



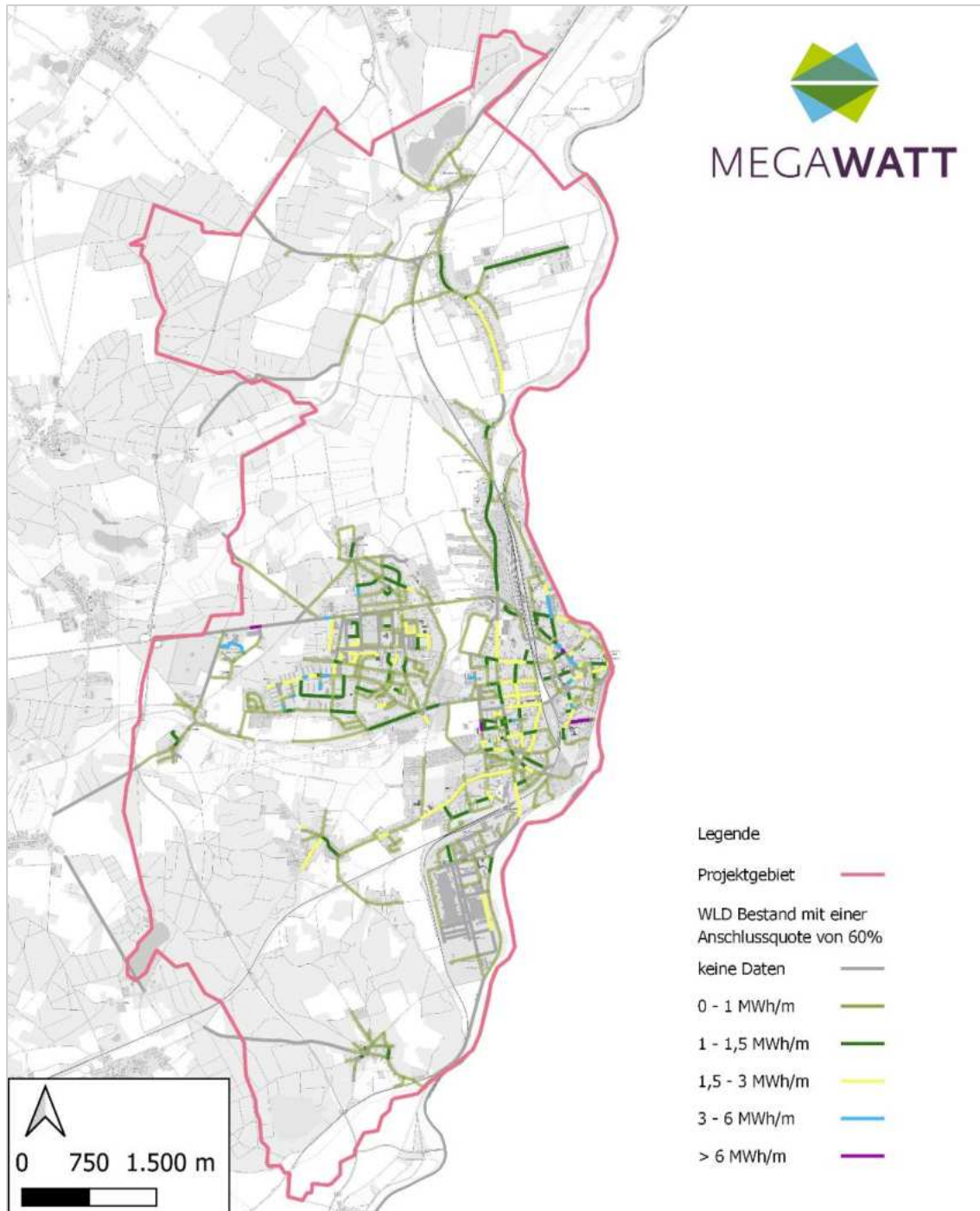


Abbildung 12: Wärmelinienendichte Bestand [Erfassungsjahre 2020-2023]

### 1.3.4. Treibhausgasbilanz

Aus den ermittelten Endenergiemengen wurden die Treibhausgasemissionen ermittelt, die im Status Quo bei der Wärmeversorgung in Guben entstehen. Aufgrund der hohen



Verbräuche verursachen private Haushalte und die Industrie die höchsten Mengen an Treibhausgasemissionen, wie in Tabelle 5 dargestellt.

*Tabelle 5: Treibhausgasemissionen der Wärmeversorgung in Guben im Bestand (2020-2023)*

Sektor	THG-Emissionen [t/a]
Private Haushalte	24.400
Industrie	23.600
Kommunale Einrichtungen	1.600
GHD/Sonstiges	6.900
Gesamt	56.500

Abbildung 13 zeigt die baublockbezogene Verteilung der Treibhausgasemissionen in Guben. Es wird deutlich, dass insbesondere im Industriegebiet große Mengen an THG-Emissionen pro ha entstehen. Ein weiterer Verursacher großer Mengen von THG-Emissionen ist das südlich vom Stadtkern liegende Naemi-Wilke-Stift. Weiterhin ist zu erkennen, dass die flächenspezifischen THG-Emissionen im Stadtkern höher sind als in den umliegenden Gebieten.

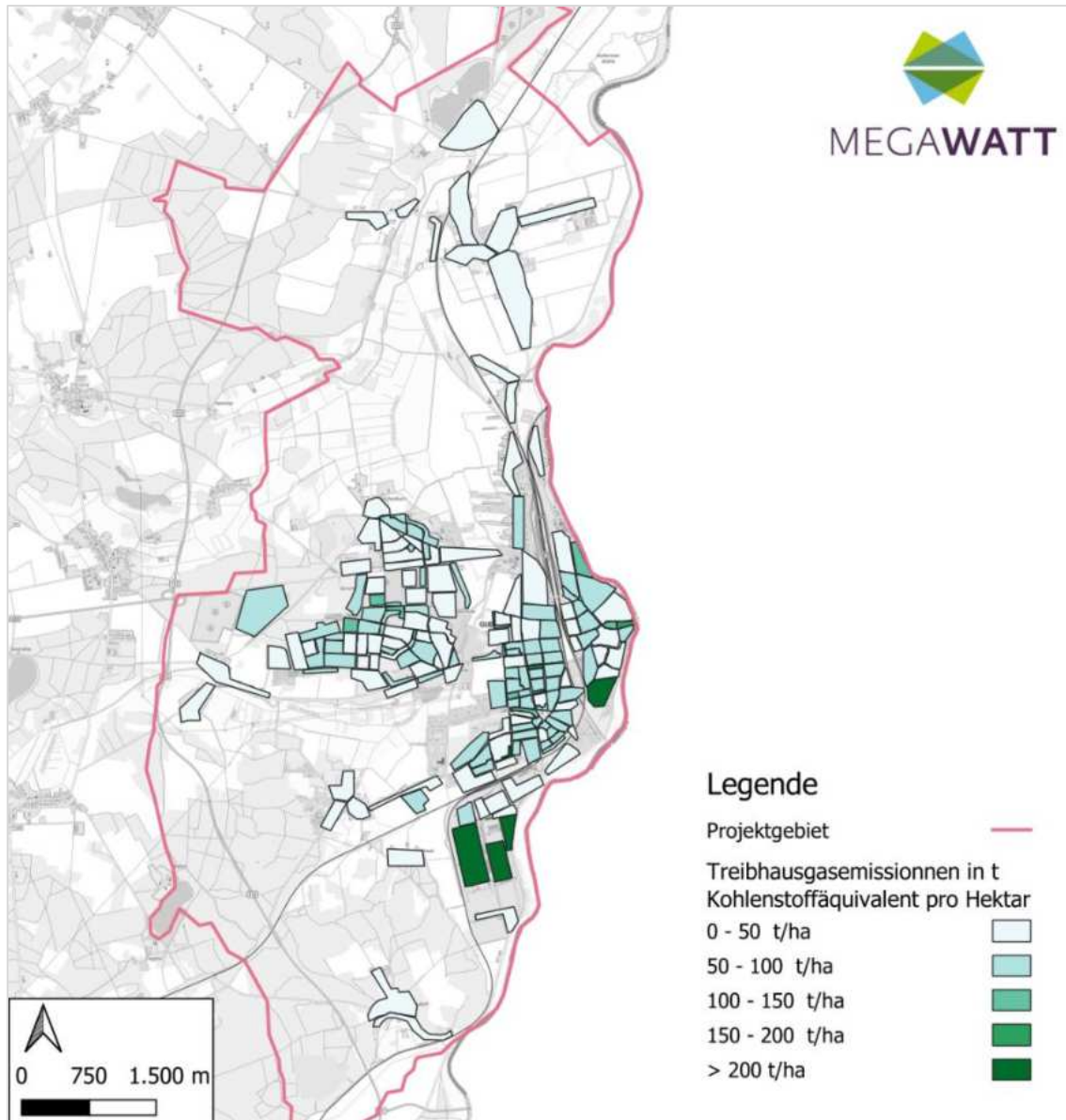


Abbildung 13: Räumliche Verteilung der Treibhausgasemissionen in Guben für die Jahre 2020 - 2023

## 1.4. Struktur der Wärmeversorgung und relevante Netze

Die aktuelle Wärmeversorgung des Stadtgebiets erfolgt sowohl zentral als auch dezentral. Es existiert ein von der EVG betriebenes Fernwärme- und ein Nahwärmenetz.



### 1.4.1. Wärmenetze

Es existieren zwei separate Netze für die Wärmeversorgung: ein Fernwärmenetz und ein Nahwärmenetz. Beide Netze erhalten ihre Einspeisung über jeweils eine zentrale Heizzentrale, die für die Wärmeversorgung verantwortlich ist. Das Fernwärmenetz arbeitet mit einem Heißwassersystem.

Die Temperaturen im Primärnetz liegen bei 130°C/73°C, während das Sekundärnetz Temperaturen von 95°C/65°C aufweist. Da das Netz durch den Bevölkerungsrückgang an Abnehmern verliert, sind die Rohrleitungen inzwischen stark überdimensioniert. Dadurch kommt es im Fernwärmenetz zu hohen Netzverlusten von bis zu 26%, im Nahwärmenetz sind es bis zu 12%. Die Planungen für Neu- und Ausbaumaßnahmen warten noch auf die Ergebnisse der aktuellen Wärmeplanung.

Die Trassenlänge des Fernwärmenetzes beträgt aktuell 19,5 km (Stand: Dezember 2020). Das Netz wurde bereits im Jahr 1962 in Betrieb genommen und versorgt derzeit 159 Hausanschlüsse. Es existieren keine Wärmespeicher im aktuellen Wärmesystem.

Das Nahwärmenetz hat einen Primärenergiefaktor von 1,36, das Fernwärmenetz hat einen Primärenergiefaktor von 1,65. Die Bescheinigung erfolgte Juni 2023 und ist zehn Jahre gültig.

In den Bestandsnetzen beträgt die Anschlussquote nahezu 100%.

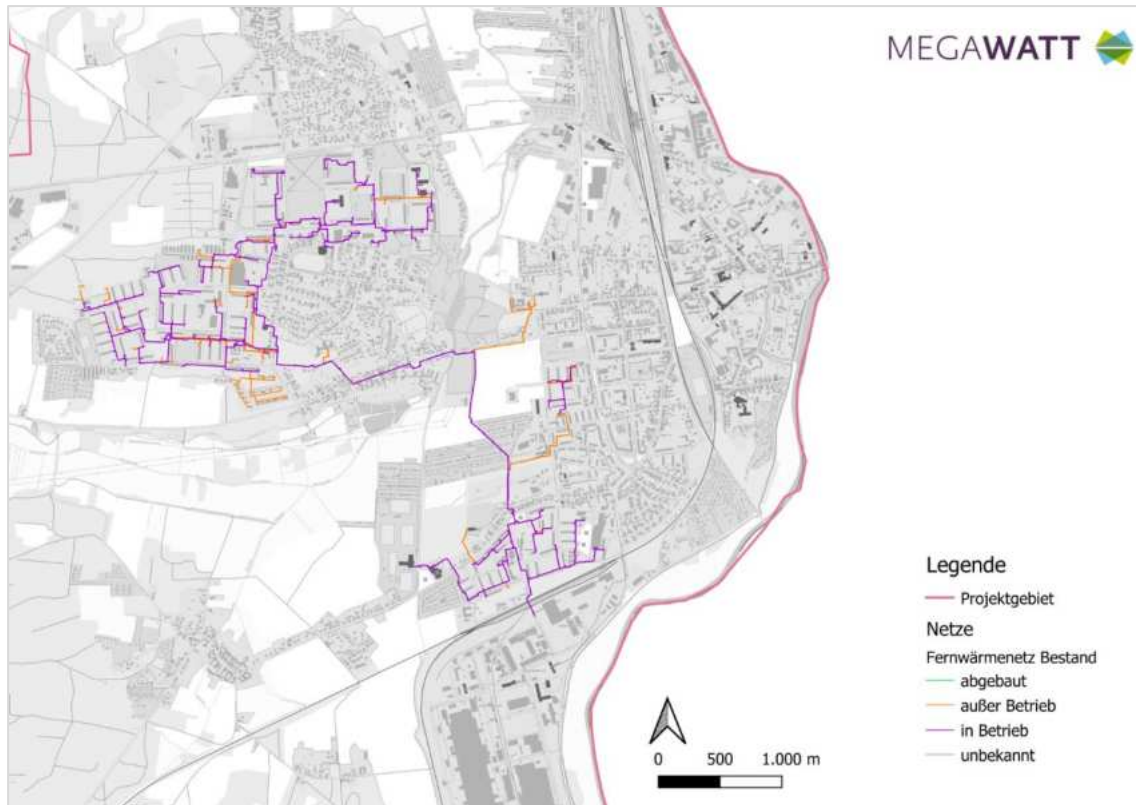


Abbildung 14: Bestandswärmenetz [eigene GIS-Darstellung]

Für die kartographische Darstellung der Fernwärmeanschlüsse auf Baublockebene siehe Anhang 3.

#### 1.4.2. Zentrale Wärmeerzeuger

Es wird an zwei Stellen zentral eingespeist: im Heizkraftwerk von envia Therm in das Fernwärmenetz und im Heizwerk von der EVG in das Nahwärmenetz. Das HKW ist in der Forster Str. 41 im Industriegebiet Süd. Es erzeugt 1,76 MW<sub>el</sub> Leistung und 57 MW<sub>th</sub> Leistung, wobei hiervon 12 MW für das Gubener Fernwärmenetz genutzt werden. Der Rest ist Prozesswärme für das Gubener Industriegebiet, wobei hier Dampf mit 4bar und 16 bar bereitgestellt wird. Ein Dampfumformer stellt die Wärme für die Fernwärmeversorgung bereit. 80% der Leistung werden von BHKWs und 20% von Gaskesseln abgedeckt. Das HKW wurde 2001 von der envia Therm GmbH in Betrieb genommen und besteht noch in der damaligen Konfiguration. Die Anlagen sind aufgrund ihrer Lebensdauer spätestens zwischen den Jahren 2035-2040 auszutauschen oder mit Ersatzteilen bis Stilllegung des Erdgasnetzes auszurüsten.

Das andere Heizwerk steht in der Erich-Weinert-Str. 11a und speist mit 0,8 MW thermisch in das Nahwärmenetz ein, wobei 1,2 MW thermisch installiert sind. Das Netz wird seit 2016 mit Wärme versorgt und von der EVG betrieben.





Der Energieträger für beide Heizwerke ist Erdgas. Die beiden Heizwerke sind in Abbildung 15 eingezeichnet.

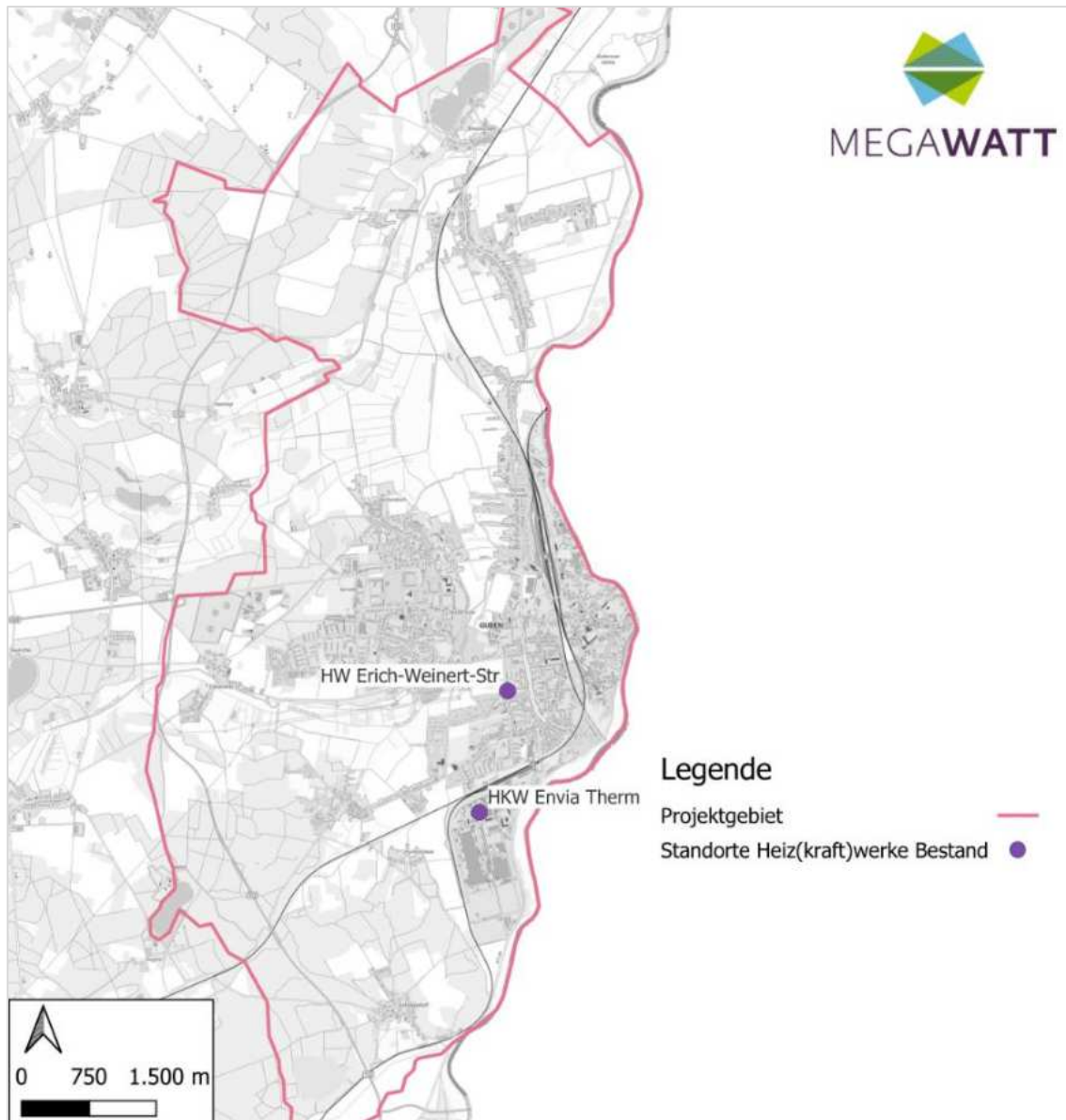


Abbildung 15: Bestehende Heizwerke [eigene GIS-Darstellung]

### 1.4.3. Dezentrale Wärmeerzeuger

Im Bestand verfügt Guben heute über 6.910 dezentrale Wärmeerzeuger. Dabei sind Wärmeerzeuger in Gebäuden, inklusive Hausübergabestationen gezählt. Den Großteil machen dabei Heizkesseln aus. Alle genutzten Wärmeerzeuger sind in Abbildung 16 aufgeschlüsselt.



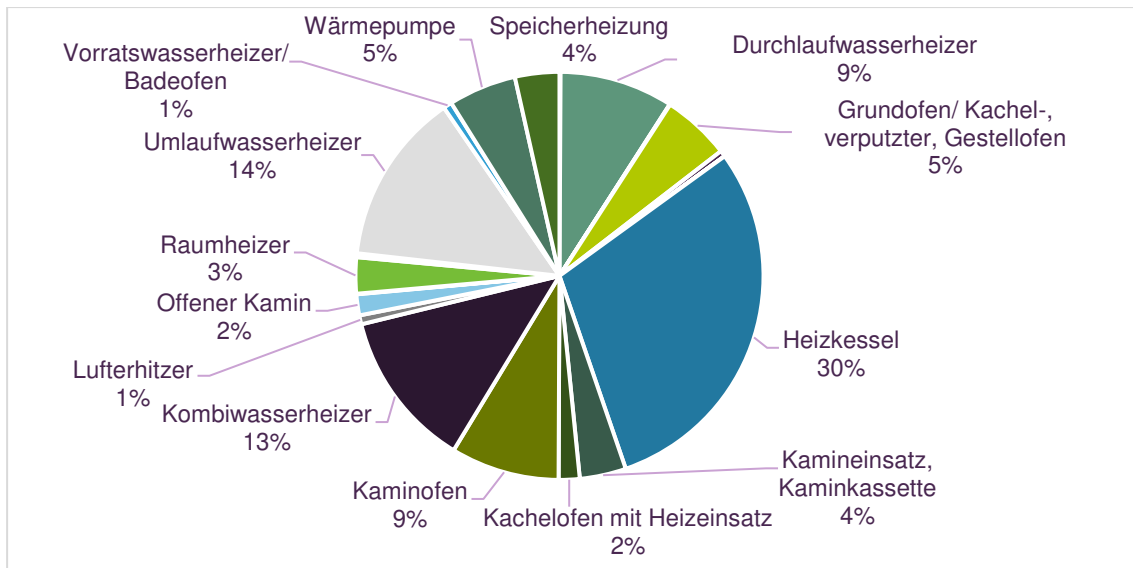


Abbildung 16: Art der dezentralen Wärmeerzeuger [Schornsteinfegerdaten, Marktstammdatenregister]

Es sind weitere Wärmeerzeuger-Arten in Guben verbaut. Diese machen jedoch einen Anteil von weniger als 1 % ausmachen. Dazu zählen:

- Blockheizkraftwerk
- Gewerbliche Feuerstätte anderer Art
- Heizungsherd
- Heizeinsatz Gas
- Pelletofen
- Dunkelstrahler
- Specksteingrundofen

Abbildung 17 stellt die eingesetzten Energieträger der dezentralen Wärmeerzeuger dar. Es wird deutlich, dass aktuell insbesondere erdgasbetriebene Heizungsanlagen genutzt werden.

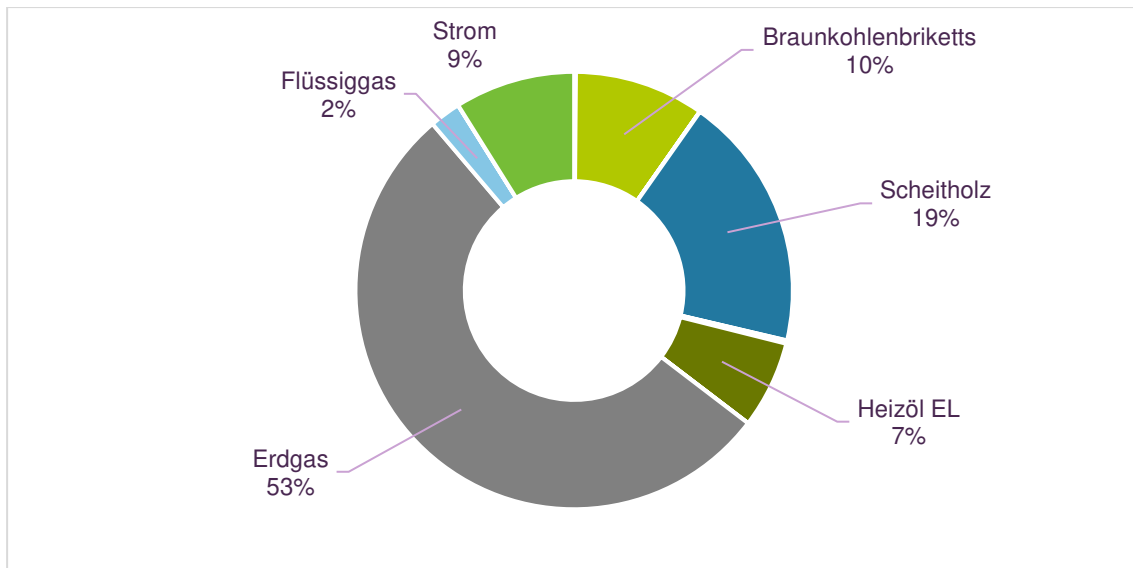


Abbildung 17: Eingesetzte Energieträger der dezentralen Wärmeerzeuger [Schornsteinfegerdaten]

Es werden weitere Energieträger in Guben eingesetzt. Diese haben allerdings einen Anteil von weniger als 1 %. Dazu zählen:

- Steinkohlen
- Braunkohlen
- Braunkohlenkoks
- Brenntorf
- Hackschnitzel
- Holzpellets
- Andere Heizöle
- Klärgas

Abbildung 18 zeigt die Baujahre der eingebauten Heizungsanlagen. Der Großteil der Anlagen wurde zwischen 1990 und 2000 eingebaut. Diese Anlagen werden zeitnah ihre Lebensdauer überschreiten oder haben diese schon überschritten, sodass ein zeitnahe Austausch notwendig ist. Für 20 % der dezentralen Wärmeerzeuger konnte keine Angabe gemacht werden.

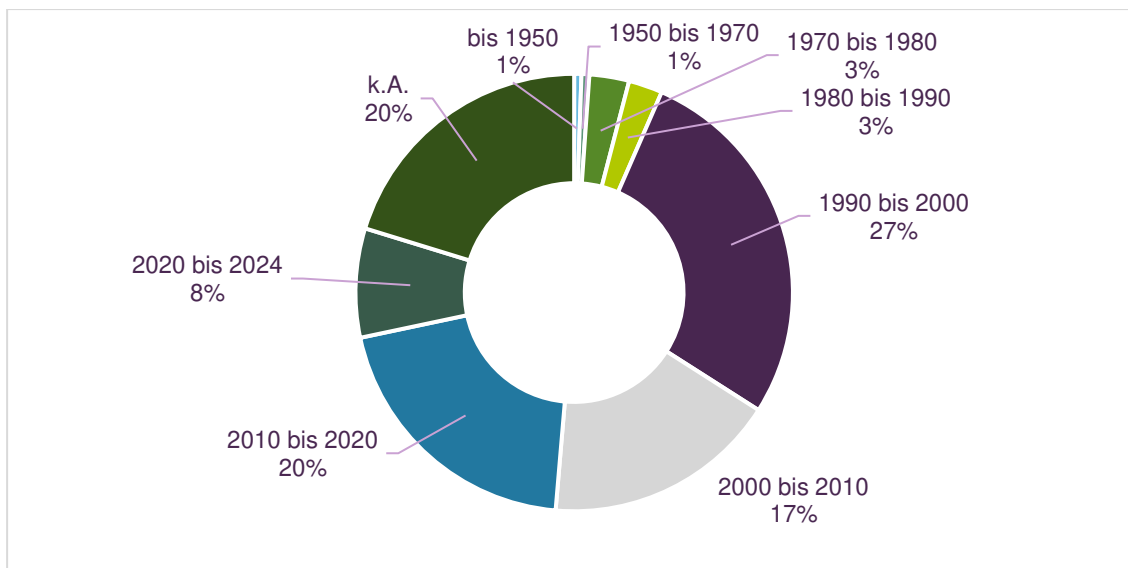


Abbildung 18: Baujahre der dezentralen Wärmeerzeuger [Schornsteinfegerdaten]

In Guben sind 6 KWK-Anlagen unterschiedlicher Größe in Betrieb. Die Daten sind im Marktstammdatenregister öffentlich zugänglich.

Tabelle 6: Übersicht der KWK-Anlagen in Guben

Nr.	Energieträger	Jahr der Inbetriebnahme	Elektrische Leistung	Thermische Leistung
1.	Erdgas	2001	1.800 kW	25.000 kW
2.	Erdgas	2013	5,5 kW	12,5 kW
3.	Erdgas	2015	5,6 kW	12,5 kW
4.	Erdgas	2016	140 kW	207 kW
5.	Erdgas	2016	70 kW	115 kW
6.	Erdgas	2018	1,1 kW	5,7 kW

In den folgenden Abbildungen ist eine baublockbezogene Darstellung der Gebäude mit installierten Speicherheizung (Abbildung 19) sowie Wärmepumpen (Abbildung 20) dargestellt. Die Wärmequelle der Wärmepumpen ist nicht bekannt.

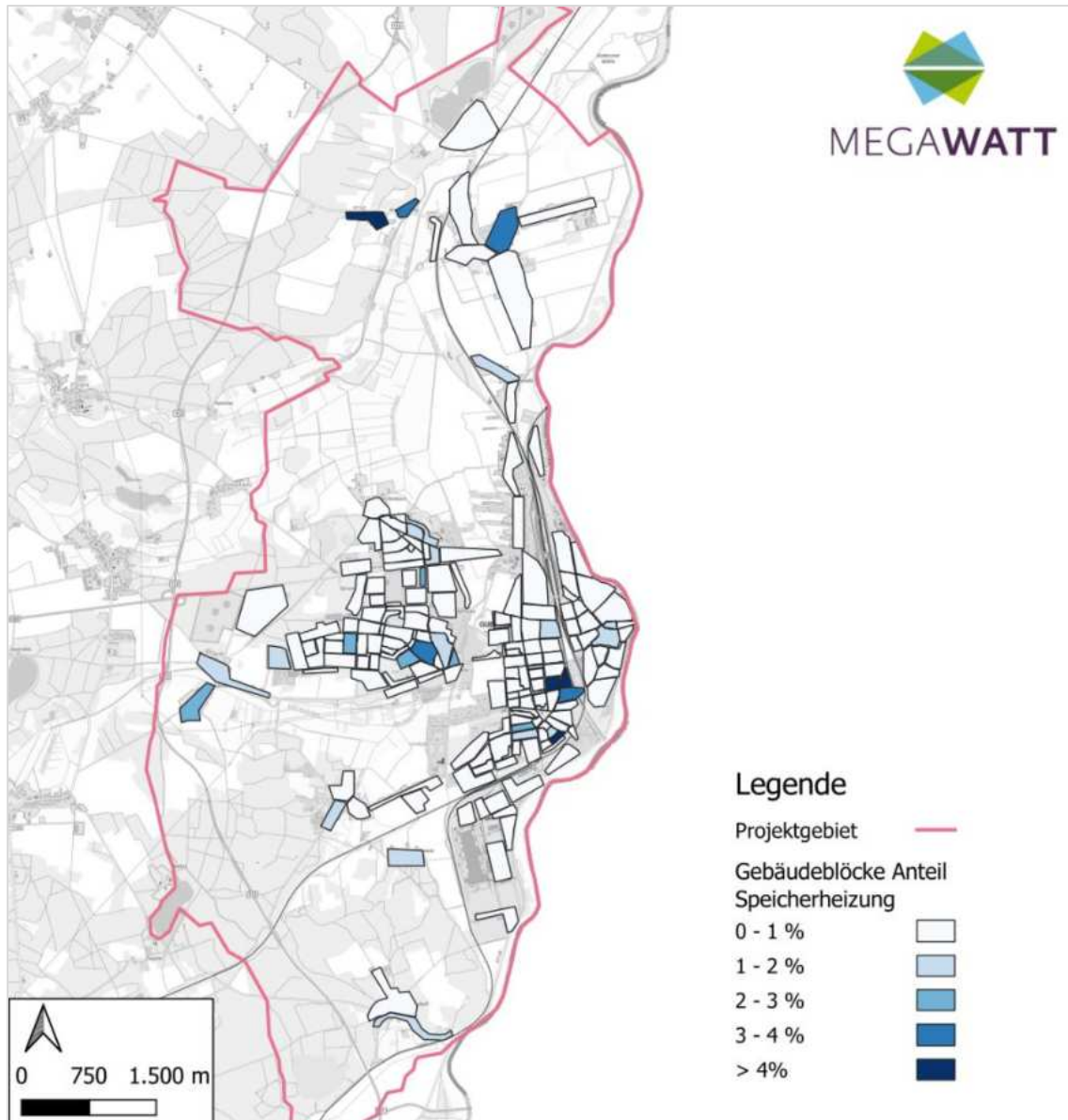


Abbildung 19: Anteil von Speicherheizungen an der Wärmeversorgung je Baublock [eigene GIS-Darstellung, Erfassungsjahre 2020-2023]

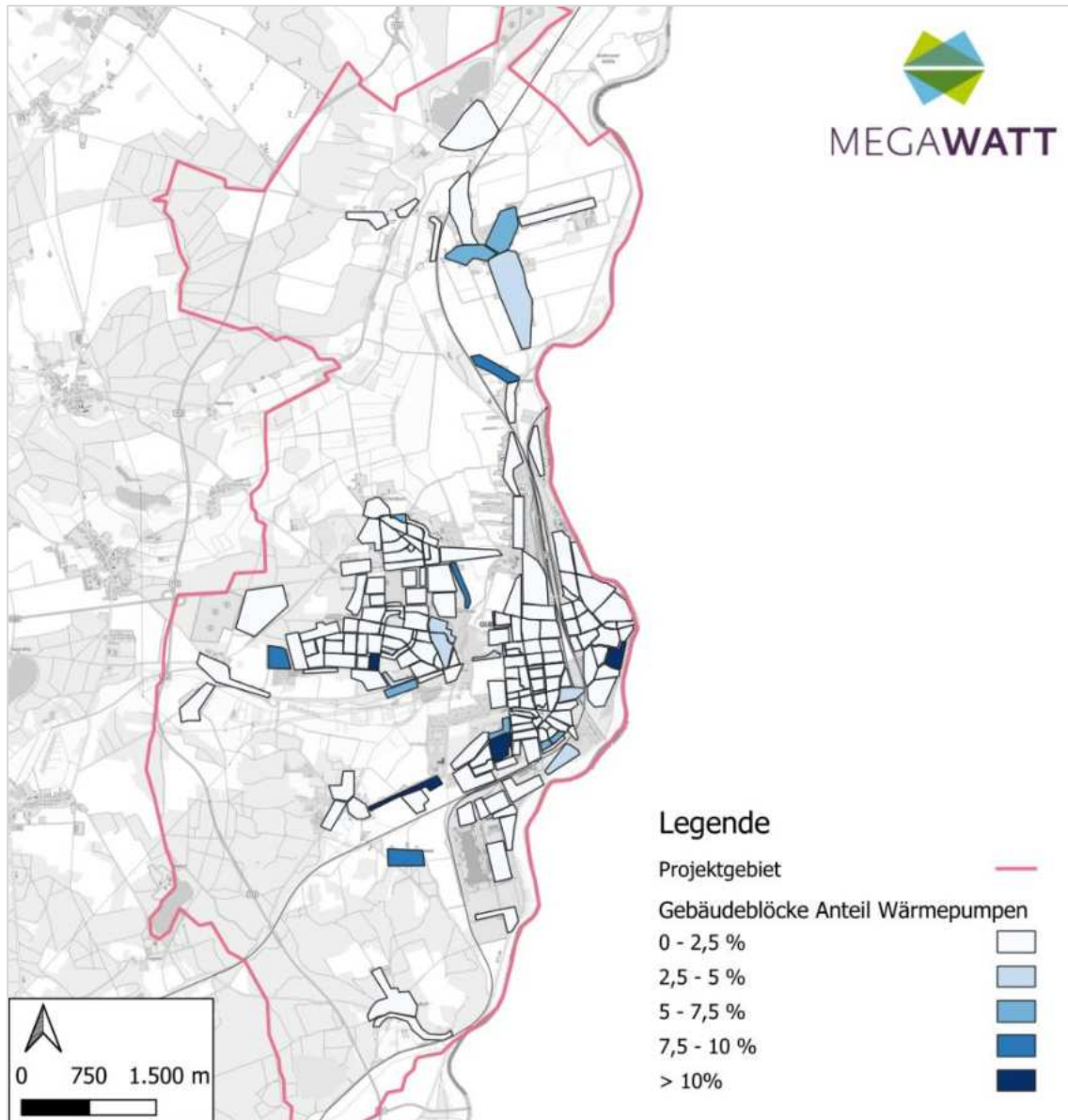


Abbildung 20: Anteil von Wärmepumpen an der Wärmeversorgung je Baublock [eigene GIS-Darstellung, Erfassungsjahre 2020-2023]

Weitere kartographische Darstellungen befinden sich im Anhang 1 und 2. Diese geben die Anzahl, Art und Baujahr der Wärmeerzeuger je Baublock an. Informationen über die eingesetzten Energieträger können über die Karten und der Übersicht aus Abbildung 17 abgeleitet werden.



#### **1.4.4. Erdgasnetz**

Das Gasnetz wird mit Erdgas als Brennstoff betrieben und wurde bereits im Jahr 1857 in Betrieb genommen. Die Trassenlängen des Gasnetzes betragen im Niederdruckbereich (22 mbar) insgesamt 46,6 km und im Mitteldruckbereich (850 mbar) 61,4 km. Diese Angaben beziehen sich auf die Trassenlängen ohne die Hausanschlussleitungen.

Aktuell sind 2.780 Hausanschlüsse an das Gasnetz angeschlossen. Darüber hinaus sind Messeinrichtungen für insgesamt 4.271 Endverbraucher vorhanden. Das Erdgasnetz in Verschneidung mit dem Fernwärmenetz sind in Abbildung 21 dargestellt.



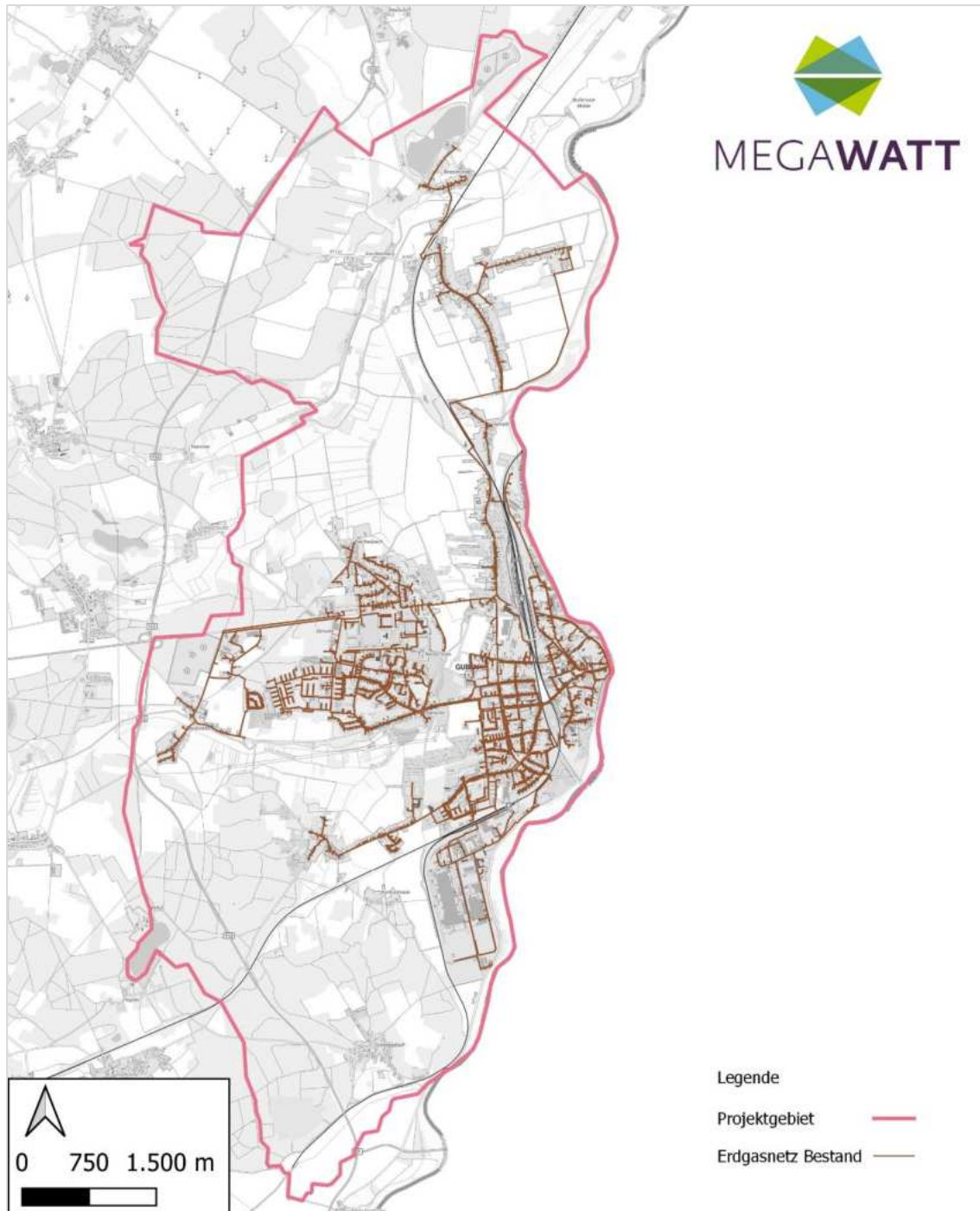


Abbildung 21: Erdgasnetz Bestand [eigene GIS-Darstellung]



#### **1.4.5. Abwassernetz**

Ungefähr 3.500 – 4.500 m<sup>3</sup> werden täglich über die Hauptpumpstation in der Grunewalder Straße zur Kläranlage Gubin gepumpt. Davon stammen ca. 230 m<sup>3</sup> aus dem Industriegebiet Süd. Das Abwasser wird vorübergehend in einem Sammel-schacht zwischengespeichert. Der maximale Füllstand beträgt 2,5 m. Die Abwassertemperaturen schwanken je nach Jahreszeit zwischen 15°C und 19°C. Die ältesten Mischkanalsysteme wurden 1905 gebaut. Das Kanalnetz wurde insbesondere in den 1960er und 2000er Jahren erheblich erweitert, abhängig von der Stadtentwicklung und der Entwicklung der umliegenden Gemeinden. Einige Abschnitte des Kanals im Altstadtbereich wurden inzwischen saniert - hauptsächlich mit Schlauchlinern. Der Sanierungsbedarf (mit Sanierungsraten von etwa 1%) wird jedoch in den kommenden Jahren sehr hoch bleiben.

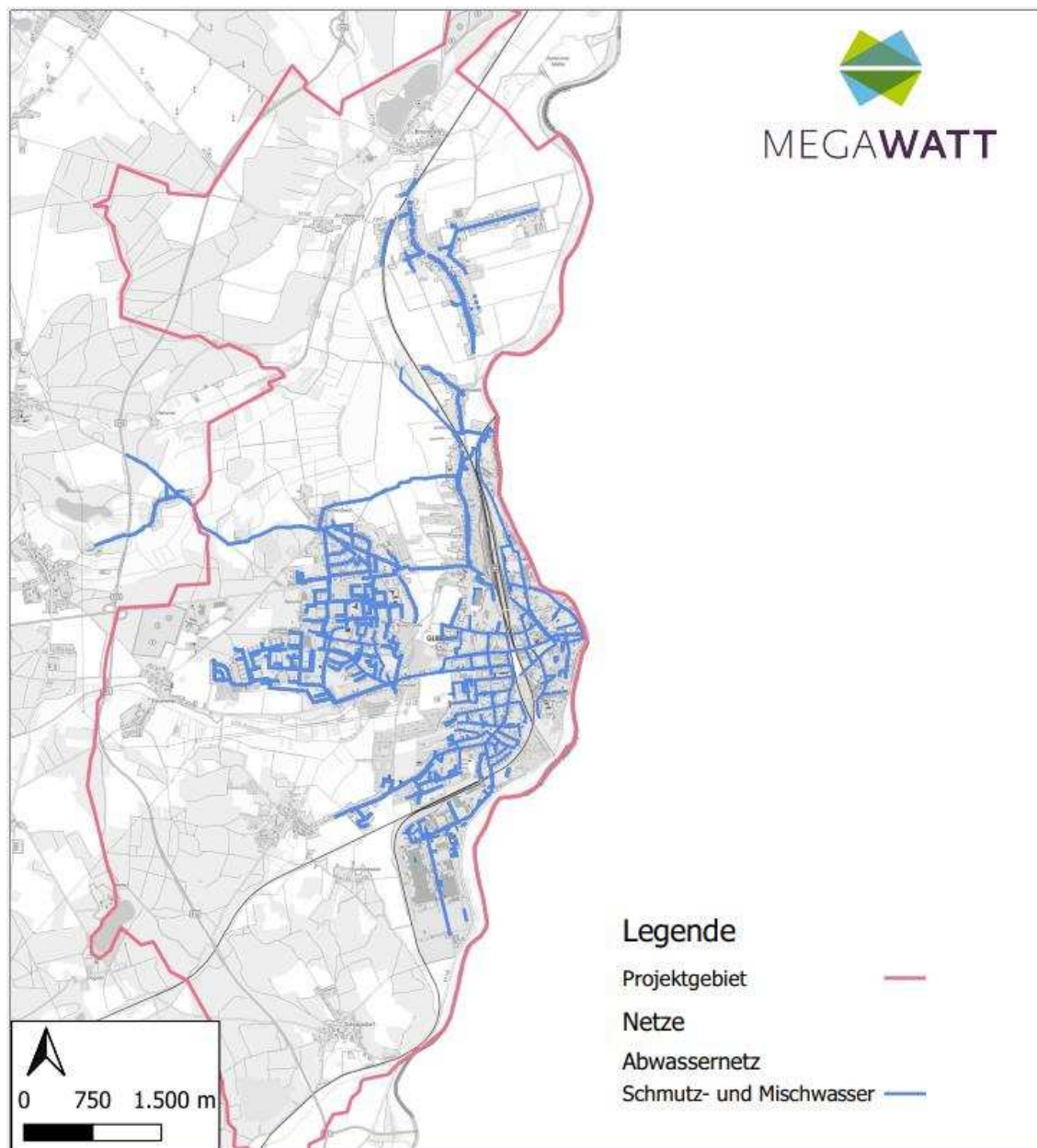


Abbildung 22: Abwassernetz Bestand [eigene GIS-Darstellung]



## 2. Potenzialanalyse

### 2.1. Potenziale zur Energieeinsparung

#### 2.1.1. Einsparung durch Sanierung

In diesem Kapitel werden die Vorgehensweise sowie die Ergebnisse der Bedarfsprognosen in Bezug auf die Raumwärme dargestellt. Die Entwicklung der energetischen Gebäudemodernisierung und die damit einhergehende Reduktion des Raumwärmebedarfs ist eine der zentralen Stellgrößen des Wärmesystems und dessen Dekarbonisierung. Das Ziel der Bedarfsprognose im Bereich Raumwärme ist es, Einsparpotenziale des Wärmebedarfs durch Gebäudeeffizienzmaßnahmen zu ermitteln und eine Prognose über den zukünftigen Wärmebedarf aufzustellen. Die räumlich differenzierten Wärmebedarfsprognosen werden für die Stützjahre 2030, 2035, 2040 und 2045 aufgestellt.

Aktuell stagniert die Sanierungsrate in Deutschland bei unter 1 % des Gebäudebestands pro Jahr. Zur Erreichung der Klimaziele ist die Einsparung von Wärme ein wichtiger Faktor, sodass die aktuelle Sanierungsrate als zu gering betrachtet wird. Es wird durch politisch-wirtschaftliche Maßnahmen, wie Förderprogramme, darauf abgezielt, die Sanierungsrate zu steigern.

Für die Bedarfsprognose der Stadt Guben wurde daher eine mittlere und eine hohe Sanierungsrate angesetzt. Die Sanierungsrate bestimmt, wie viele Gebäude bzw. wie viel beheizte Fläche pro Jahr saniert werden kann. Die Auswahl der Gebäude, die bis zu einem bestimmten Stützjahr saniert werden, erfolgt nach dem Worst-First-Prinzip – zuerst werden die ältesten Gebäude saniert. Bei Gebäuden der gleichen Baualtersklasse werden die Gebäude absteigend nach dem spezifischen Verbrauch sortiert. Zur Betrachtung der bereits sanierten Gebäude sind alle Objekte mit einem flächenspezifischen Verbrauch von bis zu 70 kWh/m<sup>2</sup> jährlich als nicht sanierungsbedürftig eingestuft worden. Die Sanierungstiefe ergibt sich aus den Kennwerten des Heizwärmebedarfs vor und nach Modernisierung für unterschiedliche Gebäudetypen und Baualter<sup>2</sup>.

Für die mittlere Sanierungsrate wurden angenommen, dass jährlich 2 % der Anzahl des Gebäudebestandes saniert wird. Um dies zu erreichen, müssen 64 Gebäude und eine durchschnittliche beheizte Fläche von ca. 16.500 m<sup>2</sup> pro Jahr saniert werden. Mit einer mittleren Sanierungsrate kann eine Einsparung im Wärmebedarf von ca. 16 % bis 2045 gegenüber 2023 erreicht werden. Die Einsparung in den Stützjahren ist der folgenden Tabelle zu entnehmen.

---

<sup>2</sup> Quelle: „Deutsche Wohntypologie“ (2025), Institut für Wohnen und Umwelt



Tabelle 7: Bedarfsverlauf und Einsparungen der mittleren Sanierungsrate

Sanierung bis	Wärmebedarf [MWh]	Einsparung [MWh]	Einsparung [%]
2025	134.500	-	0%
2030	125.000	9.500	7%
2035	120.200	14.300	11%
2040	117.000	17.600	13%
2045	<b>112.300</b>	22.200	<b>16%</b>

Für die hohe Sanierungsrate wurde angenommen, dass alle sanierungsbedürftigen Gebäude bis 2045 saniert werden. Dafür muss pro Jahr 3,7 % der Anzahl des Gebäudebestandes saniert werden. Das entspricht 118 Gebäude und einer zu sanierenden beheizten Fläche von 30.300 m<sup>2</sup>. Wird die hohe Sanierungsrate erreicht, reduziert sich der Wärmebedarf um ca. 26 % gegenüber 2023. Folgende Einsparungen in den Stützjahren ergeben sich bei der hohen Sanierungsrate:

Tabelle 8: Bedarfsverlauf und Einsparungen der hohen Sanierungsrate

Sanierung bis	Wärmebedarf [MWh]	Einsparung [MWh]	Einsparung [%]
2025	134.500	-	0%
2030	120.400	14.100	10 %
2035	113.600	20.900	16 %
2040	105.400	29.200	22 %
2045	<b>98.900</b>	35.600	<b>26 %</b>

Abbildung 23 vergleicht die Einsparungen durch die mittlere und hohe Sanierungsrate und gibt eine Übersicht des Einsparpotenzials durch Sanierung.

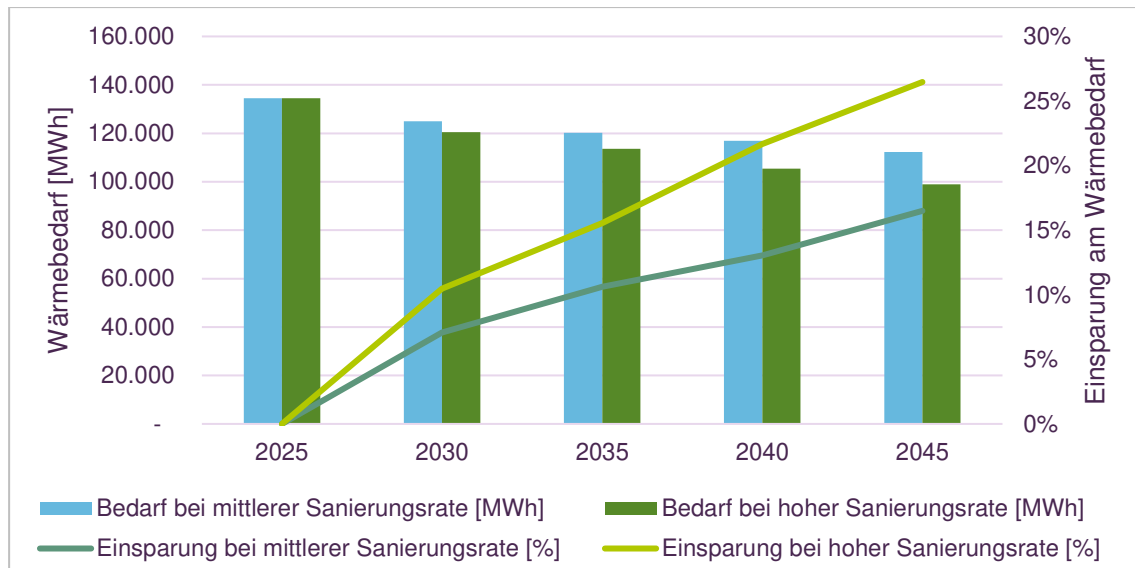


Abbildung 23: Vergleich der mittleren und hohen Sanierungsrate bezüglich der Wärmeeinsparung

Abbildung 24 zeigt das baublockbezogene Einsparpotenzial in Guben. Hier zeigen sich insbesondere im Stadtkern und im Norden entlang der Groß Breesener Straße große Einsparpotenziale durch Sanierungsmaßnahmen.



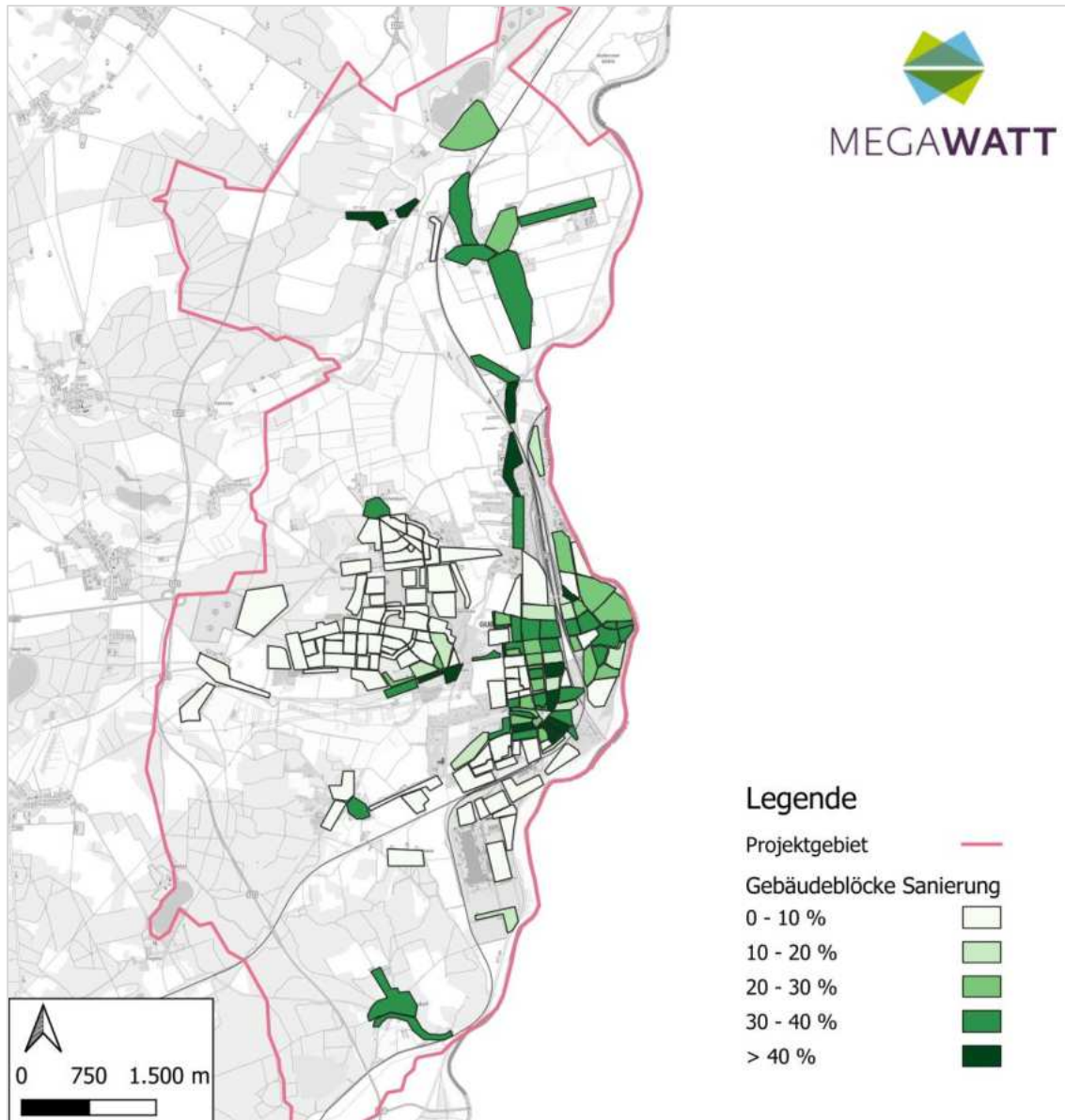


Abbildung 24: Baublockbezogene Einsparpotenziale durch Sanierung

### 2.1.2. Einsparungen in der Industrie

Im Rahmen der Akteursbeteiligung wurden die relevanten Industrieakteure nach Einsparpotentialen befragt. Grundsätzlich ist die Aussage, dass bei gleichbleibender Produktionsmenge keine bis geringe Einsparungen abzusehen sind.

Die Bäckerei Dreißig geht nicht davon aus, dass Einsparungen möglich sind, beziehungsweise diese aufgrund eines Anstiegs der Produktion wieder ausgeglichen werden. Die Grupa Azoty GmbH hält Einsparungen von 1 - 2% in den nächsten 3-5 Jahren für realistisch, Indorama GmbH schätzt das jährliche Einsparungspotenzial auf 0,3 - 0,7%.



### **2.1.3. Wärmeliniendichte der Stützjahre**

Mit der in Kapitel 1.3.3 beschriebenen Methode, wird nun auch die Wärmeliniendichte für die Stützjahre 2030, 2035, 2040 und 2045 bestimmt. Darin ist zu erkennen, wie der prognostizierte Wärmebedarf mit den Jahren abnimmt. Datengrundlage ist der prognostizierte Wärmebedarf. Als Anschlussquote wurde für alle Jahre 60 % angenommen.

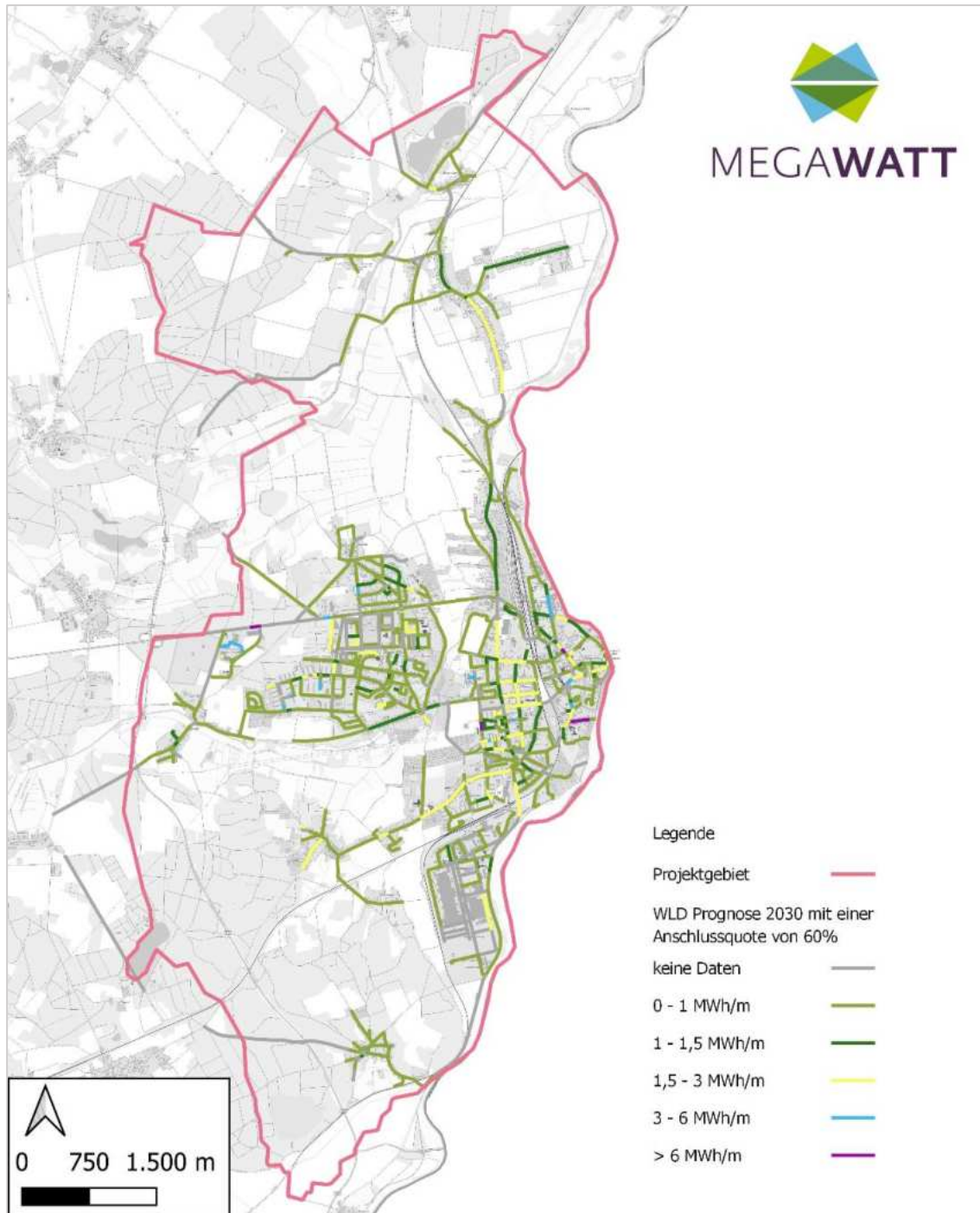


Abbildung 25: Wärmelinien-dichte 2030 mit AQ 60% [eigene GIS-Darstellung]

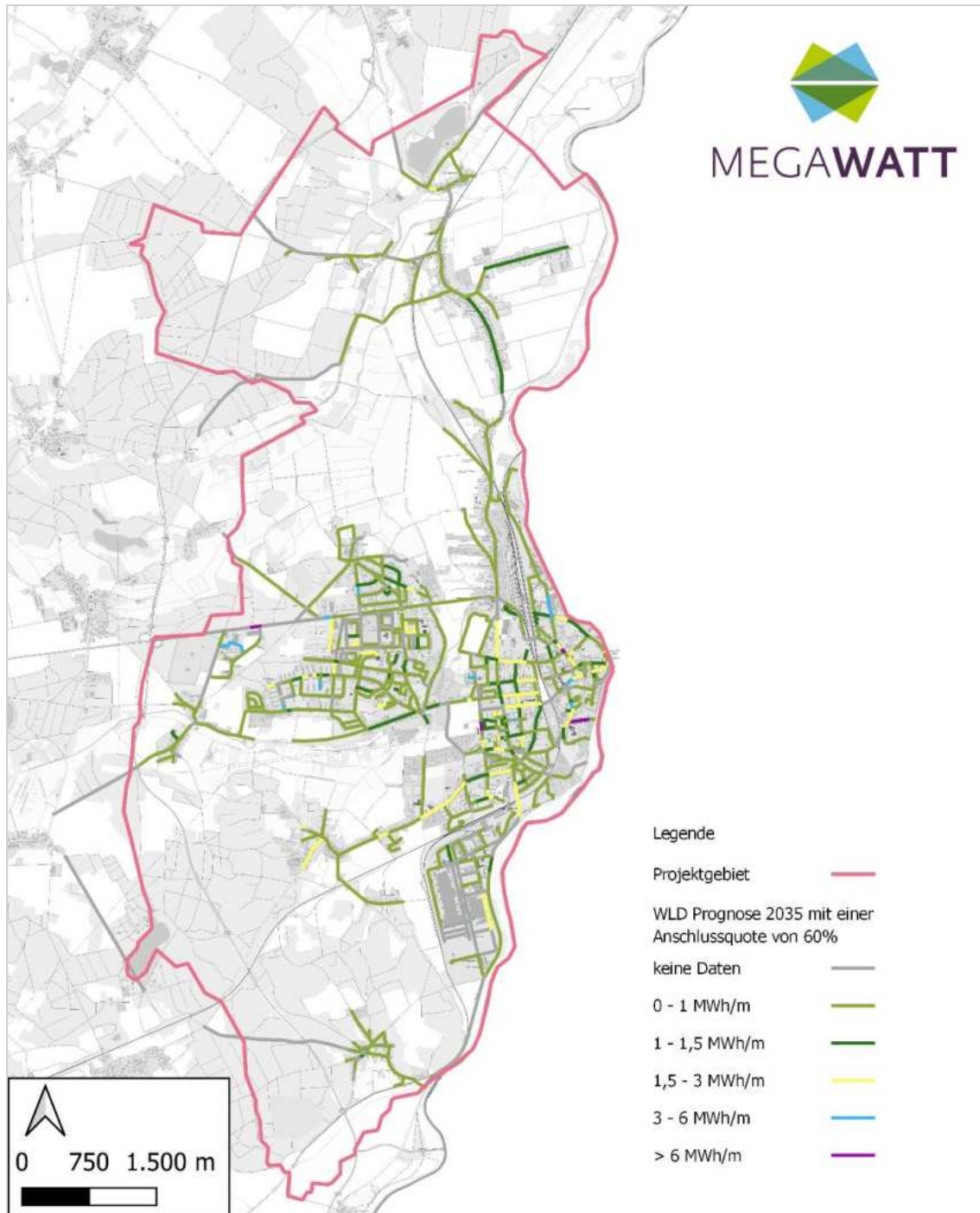


Abbildung 26: Wärmelinien-dichte 2035 mit AQ 60% [eigene GIS-Darstellung]



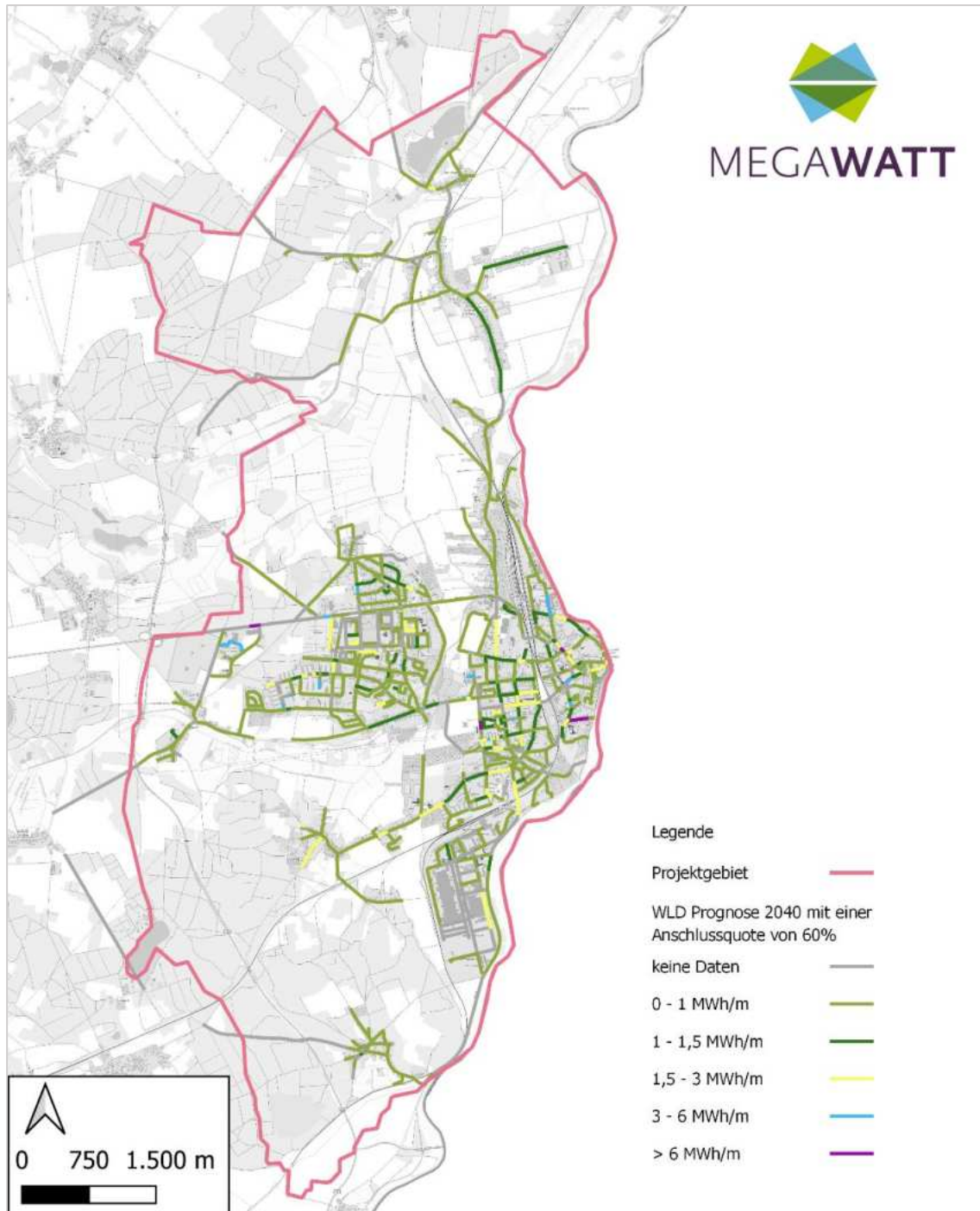


Abbildung 27: Wärmelinienendichte 2040 mit AQ 60% [eigene GIS-Darstellung]

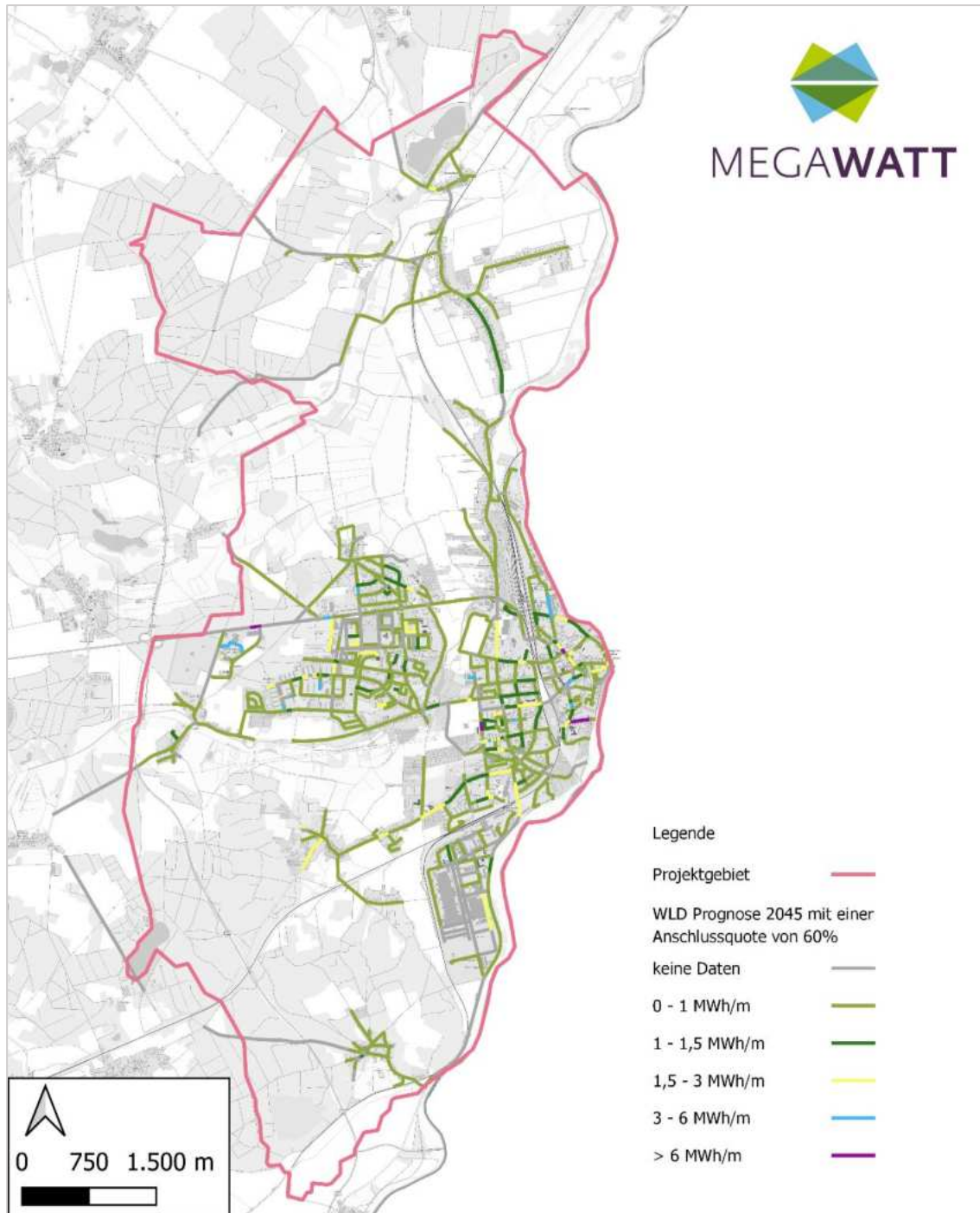


Abbildung 28: Wärmelinien-dichte 2045 mit AQ 60% [eigene GIS-Darstellung]





## 2.2. Lokale Potenziale aus erneuerbaren Energien/Abwärme

### 2.2.1. Heizwärme und Trinkwarmwasserversorgung

In diesem Abschnitt werden die erneuerbaren Energiequellen unvoreingenommen erörtert und ihre Verfügbarkeit in Guben geprüft. Im Folgenden wird auf die einzelnen Technologien zur Wärmeerzeugung mit erneuerbaren Quellen eingegangen.

#### Exkurs: Wärmepumpe

Die Wärmepumpe funktioniert wie ein umgedrehter Kühlschrank: Der Kühlschrank entzieht dem Innenraum Wärme und gibt diese an die Umgebung ab. Eine Wärmepumpe entzieht der Umwelt Wärme und gibt diese als Heizenergie wieder ab. Durch den Einsatz elektrischer Wärmepumpen ist es möglich Umweltwärmequellen auf einem niedrigen thermischen Niveau zu nutzen und diese mit Hilfe von Strom auf ein höheres Temperaturniveau anzuheben. Als Maß für die Effizienz einer Wärmepumpe wird die Leistungszahl bzw. der sogenannte Coefficient of Performance (COP) herangezogen. Die Leistungszahl gibt das Verhältnis von abgegebener Wärmeleistung zur eingesetzten elektrischen Leistung für Wärmepumpen an. Für einen typischen COP von 4 beispielsweise kann Wärme im Verhältnis von ca. 4:1 (Thermische Energie: elektrischer Energie) bereitgestellt werden. Generell stehen unterschiedliche Umweltwärmequellen (Erdreich, Wasser, Luft oder Abwasser) zu Verfügung. Von Vorteil sind Wärmequellen, die im Jahresverlauf gleichbleibende Temperaturen auf einem möglichst hohen Temperaturniveau aufweisen.

Die Effizienz einer Wärmepumpe hängt unter anderem vom jeweiligen Temperaturniveau ab. Es ist eine größtmögliche Absenkung der Vorlauftemperaturen anzustreben. Neubauten kommen beim Einsatz von Flächenheizung mit niedrigeren Vorlauftemperaturen von beispielsweise 45 °C oder weniger aus. Sanierte Gebäude können überwiegend mit den bestehenden Heizkörpern und verminderten Vorlauftemperaturen von ca. 55 – 60°C beheizt werden. Höhere Temperaturen auch im Bereich von 75 °C sind möglich, die Effizienz verringert sich jedoch mit steigenden Vorlauftemperaturen. Vor diesem Hintergrund können Gebäude mit einem Wärmebedarf bis zu 150 kWh/m<sup>2</sup> häufig ohne Sanierungsmaßnahmen sinnvoll mit Wärmepumpen versorgt werden. Ein einfacher Test hilft dabei, herauszufinden, ob eine Wärmepumpe auch ohne weitere Maßnahmen geeignet ist. Hierfür kann an kalten Wintertagen die Vorlauftemperatur auf beispielsweise 55 oder 60 °C abgesenkt werden. Werden die Räume immer noch ausreichend warm, ist eine Wärmepumpe in der Regel auch ohne weitere Maßnahmen zur Wärmeversorgung geeignet.

Wärmepumpen können in Form von Großwärmepumpe (>200 kW) ins Wärmeerzeugungssystem von Wärmenetzen integriert werden und Anteile der Wärmeerzeugung übernehmen. Auch für Gebäude, die nicht an einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung angeschlossen sind, können kleine Wärmepumpen die benötigte Heizenergie allein (monovalent) oder gemeinsam mit einem weiteren Erzeuger (bivalent) bereitstellen. Ob für Einfamilienhäuser oder große Nah- und Fernwärmenetze, die Wärmepumpe wird perspektivisch einen Großteil der in Deutschland benötigten Wärme bereitstellen.



### 2.2.1.1. Aerothermie

Luft ist ein gut verfügbares und dadurch leicht und günstig zu erschließendes Potenzial. Luftwärmepumpen nutzen die Umweltwärme aus der Außen- oder Abluft. Zur Übertragung der Wärme von der Luft auf das Trägermedium in der Wärmepumpe werden Ventilatoren oder Rückkühler eingesetzt. Diese Wärme wird dann durch das Verdichten des Trägermediums auf ein nutzbares Temperaturniveau gehoben, um den Wärmebedarf des Verbrauchers zu erfüllen.

Laut Angaben von Herstellern ist die Nutzung der Außenluft als Wärmequelle grundsätzlich bis zu einer Temperatur von -20 °C möglich. Bei diesen Temperaturen ist allerdings kein effizienter Betrieb einer Wärmepumpe mehr möglich. Grundlegend gilt: Je höher die Außenlufttemperatur, desto effizienter arbeitet die Wärmepumpe. Folglich ist die Effizienz der Wärmepumpe zu Zeitpunkten des höchsten Wärmebedarfs gering. Weiterhin unterliegt die Außenlufttemperatur starken Schwankungen im Jahres- als auch im Tagesverlauf.

Zur Vermeidung von erheblichen Lärmbelästigungen der Nachbarschaft aufgrund der Schallemissionen der Ventilatoren sind bei Luftwärmepumpen die Vorgaben der TA Lärm<sup>3</sup> zu berücksichtigen. Bei der Standorteignung ist daher der Schallschutz der notwendige Abstand zur nächsten Bebauung ausschlaggebend. Auf Basis von Herstellerangaben wurden die Mindestabstände von 1,2 MW und 2,5 MW Anlagen zu der nächsten Bebauung berechnet. Die Abstände wurden ohne Berücksichtigung weiterer Schallschutzmaßnahmen berechnet und können mit geeigneten Maßnahmen teils deutlich verringert werden.

Tabelle 9: Abstände für Luftwärmepumpen basierend auf den Immissionsrichtwerten nachts der TA Lärm

Gebietstyp	Immissionsrichtwert nachts	Abstand 1,2 MW	Abstand 2,5 MW
Industriegebiet	70 dB	< 20 m	< 20 m
Gewerbegebiet	50 dB	27 m	34 m
Urbane Gebiete	45 dB	40 m	51 m
Kern-, Dorf-, Mischgebiet	45 dB	40 m	51 m
Allgemeines Wohngebiet	40 dB	62 m	82 m
Reines Wohngebiet	35 dB	100 m	134 m

<sup>3</sup> Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm



### 2.2.1.2. Oberflächennahe Geothermie

Oberflächennahe Geothermie beschreibt die Nutzung der Wärme aus dem Untergrund bis zu einer Tiefe von 400 m. Dem Untergrund wird Wärme auf einem niedrigen Temperaturniveau entzogen und anschließend mit Hilfe einer Wärmepumpe auf ein nutzbares Temperaturniveau gebracht. Insbesondere bei großen Anlagen z.B. für Wärmenetze bietet sich die Nutzung von oberflächennaher Geothermie in Kombination mit Luft als Wärmequelle an, um hohe Effizienzen nutzen zu können.

Um dem Untergrund die Wärme zu entziehen, gibt es verschiedene Optionen. Möglich sind sowohl einzelne Bohrung, sogenannte Erdsonden, die üblicherweise ca. 100 m tief in den Untergrund eingebracht werden und diesen mittels eines Wärmeträgermediums wie Sole Wärme entziehen. Erdsonden sind eine platzsparende Form der Wärmegewinnung, da sie bei Bedarf überbaut werden können. Eine zweite Option bieten Erdkollektoren, die in einer Tiefe von bis zu 2 m horizontal im Boden verlegt werden. Erdkollektoren benötigen für die gleiche Entzugsleistung deutlich mehr Fläche als Erdsonden und regenerieren sich über die Witterungseinflüsse. Unabhängig von der Erschließungstechnologie besteht die Möglichkeit, Erdsonden oder Erdkollektoren im Sommer zur Kühlung zu nutzen. Hierbei wird die überschüssige Wärme an den Boden abgegeben, was zu einer thermischen Regeneration führt. Die Regeneration des Untergrunds kann auch durch Solarabsorber, PVT-Kollektoren oder Rückkühler erreicht werden.

Die mittlere Wärmeleitfähigkeit des Bodens in Guben für die ersten 100 m liegt bei 1,97 W/mK. Für die Nutzung von oberflächennaher Geothermie sind Wärmeleitfähigkeiten oberhalb von 2,0 W/m\*K sehr gut geeignet. Grundsätzlich können auch Standorte mit geringeren Entzugsleistungen genutzt werden. Abbildung 29 zeigt die Standortbewertung des Landesamts für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburg für die Stadt Guben.

In Guben gibt es eine Nutzungsbeschränkungszone im Stadtzentrum und ein Naturschutzgebiet im nördlichen Teil entlang der Lausitzer Neiße (siehe 1.2.4). In diesen Schutzgebieten ist die Nutzung von oberflächennaher Geothermie nicht möglich. Im restlichen Projektgebiet ist die Nutzung von oberflächennaher Geothermie grundsätzlich genehmigungsfähig. Es ist zu beachten, dass es in Guben auch Landschaftsschutzgebiet gibt. Die oberflächennahe Geothermie ist auch in Landschaftsschutzgebieten genehmigungsfähig, es können jedoch zusätzliche Auflagen oder Genehmigung gefordert werden, die es zu beachten gilt.

Zur Bestimmung des Geothermiekpotenzials wurden größere zusammenhängende Freiflächen identifiziert. Die größten Potenzialflächen liegen auf den Grünflächen am nördlichen Stadtrand oberhalb des Stadtparks sowie auf den Grundstücken der Wohnungsbau-gesellschaften und den unbebauten Flächen im Industriegebiet Süd. Eine grundstücksbezogene Einzelauswertung ist aufgrund des großen Auswertungsaufwands im

Rahmen der Konzepterstellung nicht möglich. Abbildung 30 gibt eine Übersicht der Potenzialflächen für Erdsonden.

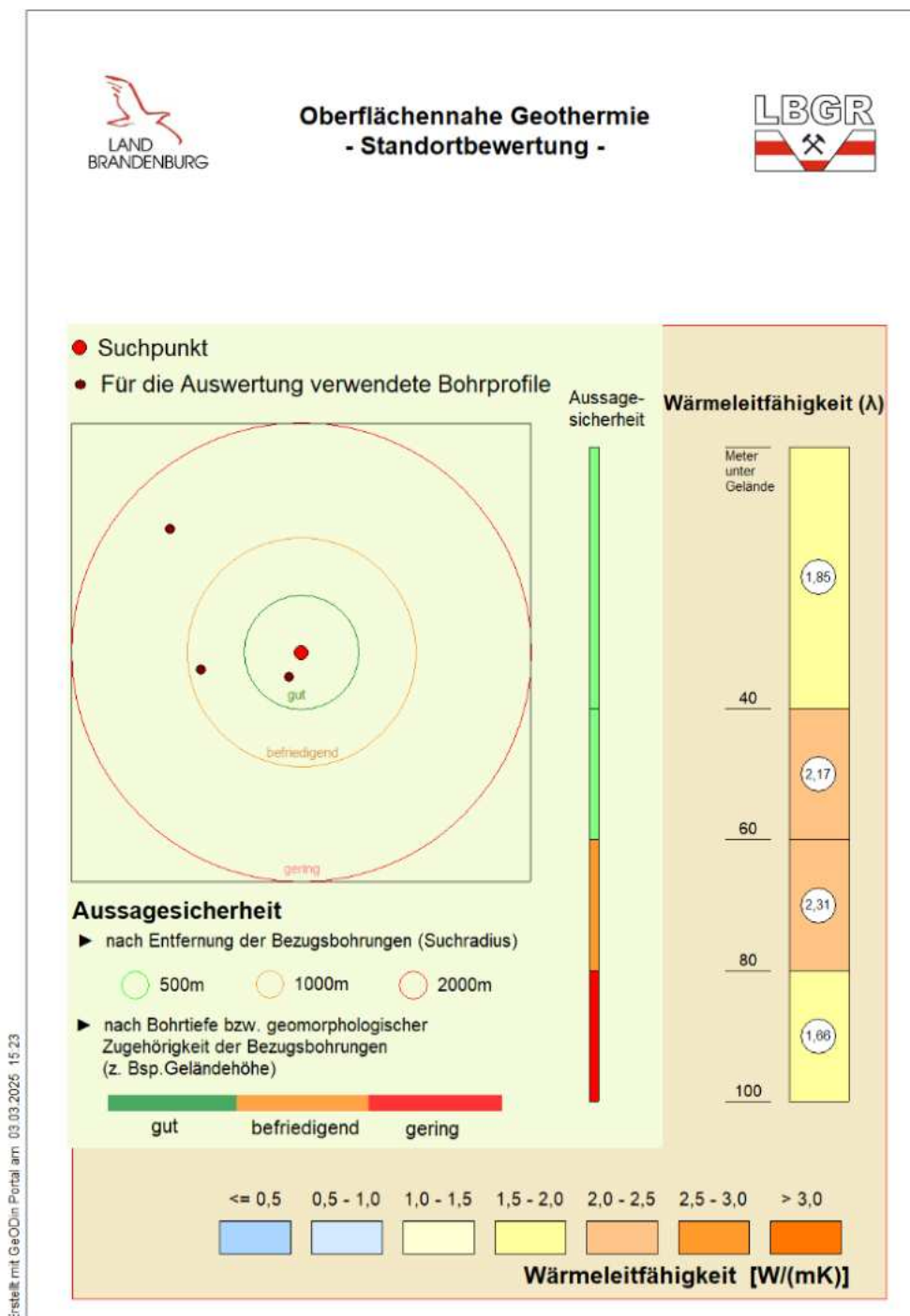


Abbildung 29: Standortbewertung von Guben für die Nutzung von oberflächennaher Geothermie<sup>4</sup>

<sup>4</sup> Quelle: GeoPortal LBGR Brandenburg

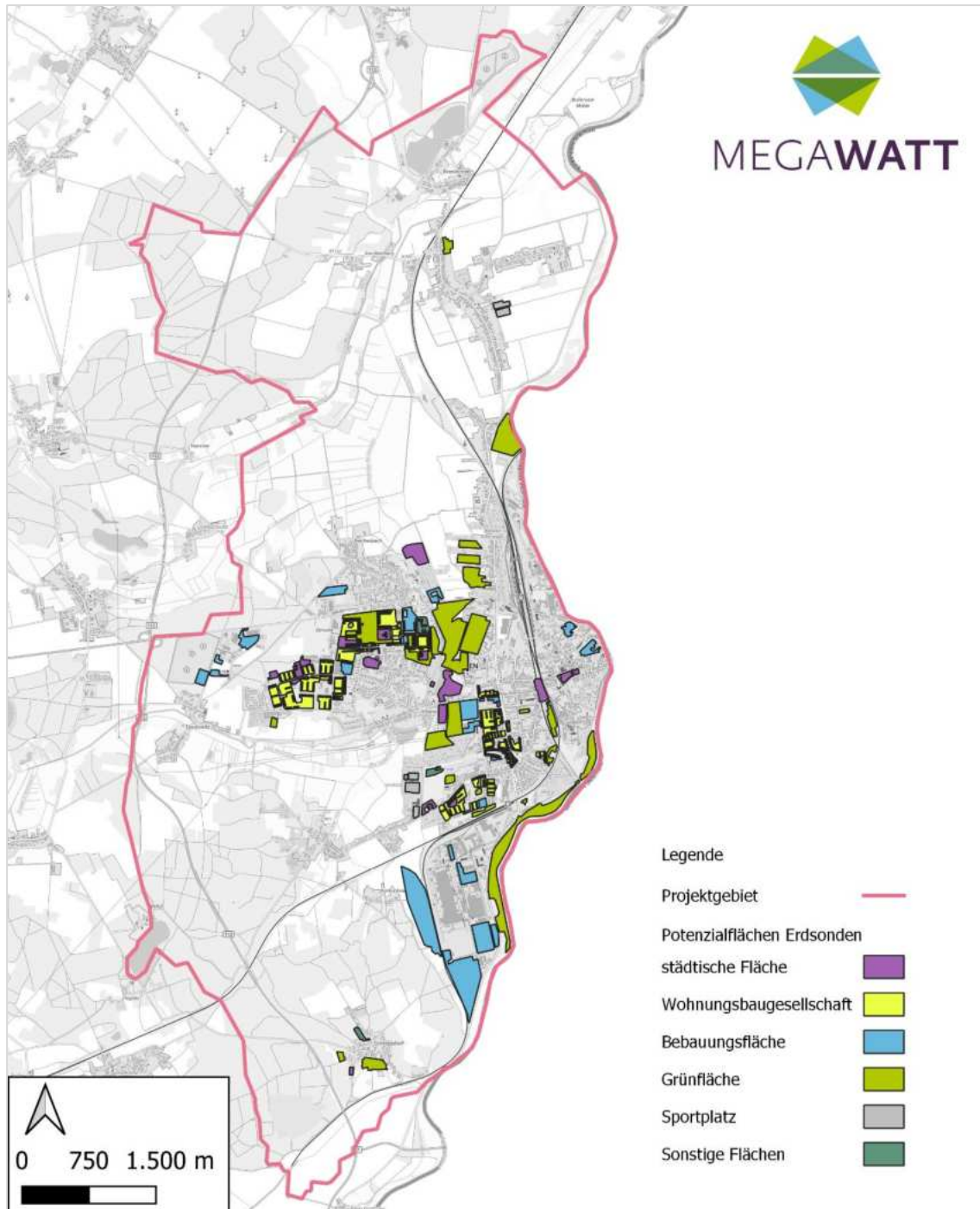


Abbildung 30: Potenzialflächen für die Nutzung von Erdsonden

Basierend auf den gezeigten Flächen wurden die Erdsonden-Potenziale für unterschiedliche Stadtgebiete quantifiziert, da diese als Wärmequelle für zentrale Lösungen dienen können. Die folgende Tabelle 10 zeigt eine Übersicht der Ergebnisse. Die Entzugsleistungen wurden anhand der VDI 4640 ermittelt. Hierbei wurde angenommen, dass die





Sonden einen Abstand von 12 m zueinander aufweisen und die Bohrtiefe 100 m beträgt. Es wurden 2.100 Vollbenutzungsstunden angenommen.

Tabelle 10: Erdsondenpotenziale in unterschiedlichen Stadtgebieten

	Fläche [ha]	Anzahl Sonden	Entzugs- leistung [MW]	Wärme inkl. Wärmepumpe [MWh]	Anteil am Gesamt- wärmebedarf
<b>Stadtgebiet</b>	114	7.920	24,6	72.200	50 %
<b>Gewerbe</b>	71	4.940	15,3	45.000	31 %
<b>Deulowitz</b>	6	400	1,2	3.600	3 %
<b>Groß-Breesen</b>	112	800	2,5	7.300	5 %
<b>Schlagsdorf</b>	4	280	0,9	2.500	2 %
<b>Wohnungsbau- gesellschaften</b>	41	2.840	8,8	25.900	18 %

Für Erdkollektoren ergeben sich leicht veränderte Potenzialflächen. Das liegt daran, dass bei Erdkollektoren die Flächen nicht überbaut werden können und somit weniger Flächen infrage kommen.

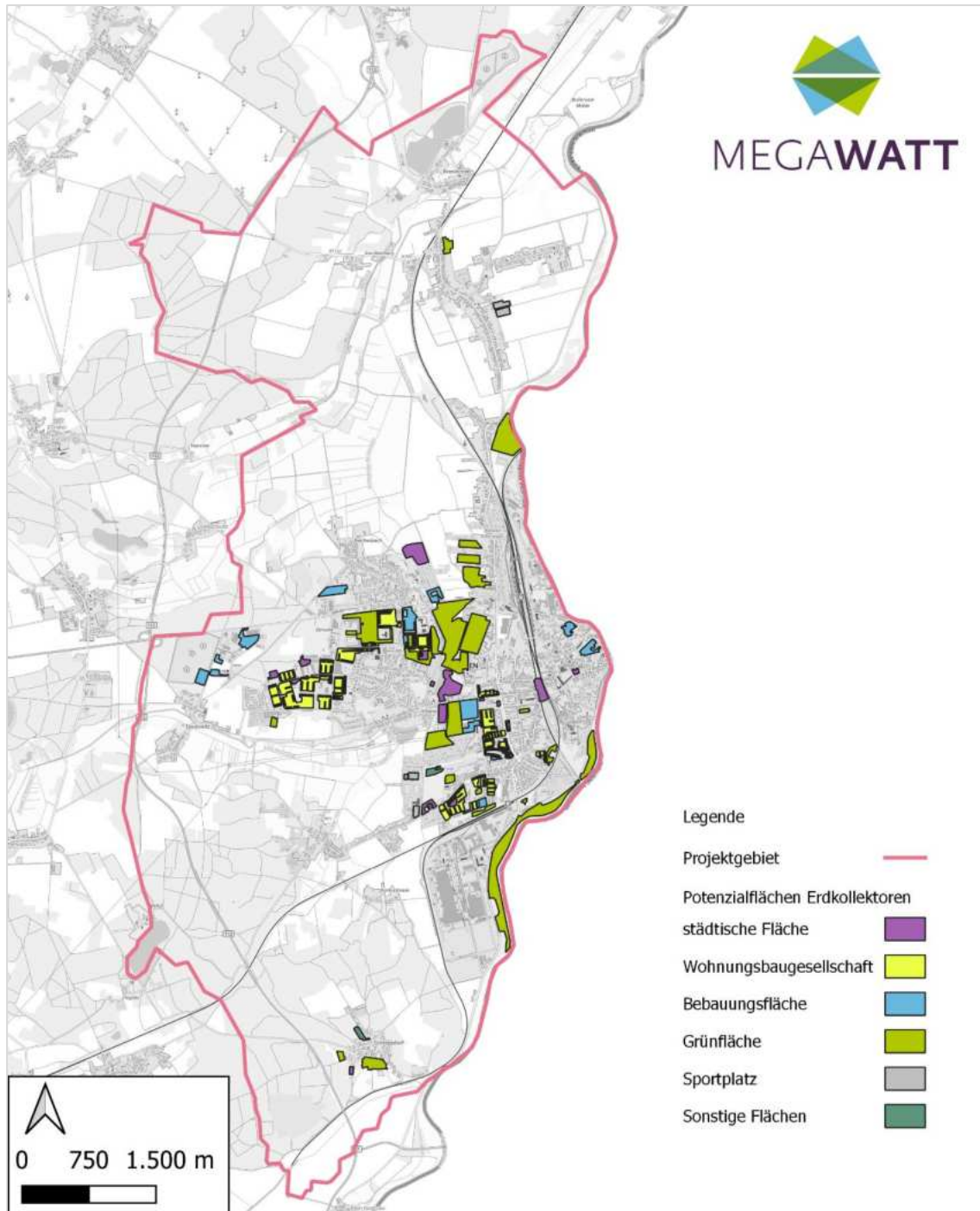


Abbildung 31: Potenzialflächen für die Nutzung von Erdkollektoren

Basierend auf diesen Flächen wurden auch die Potenziale für Erdkollektoren ermittelt, dargestellt in der Tabelle 11. Bei der Berechnung wurden 1.800 Vollbenutzungsstunden angenommen.



Tabelle 11: Erdkollektorenpotenziale in unterschiedlichen Stadtgebieten

	Fläche [ha]	Entzugs- leistung [MW]	Wärme inkl. Wärmepumpe [MWh]	Anteil am Gesamt- wärmebedarf
<b>Stadtgebiet</b>	101	28,4	51.100	36 %
<b>Gewerbe</b>	26	7,3	13.200	9 %
<b>Deulowitz</b>	6	1,6	2.900	2 %
<b>Groß-Breesen</b>	12	3,2	5.800	4 %
<b>Schlagsdorf</b>	4	1,1	2.000	1 %
<b>Wohnungsbau- gesellschaften</b>	35	9,8	17.600	12 %

Zukünftig sollte insbesondere für den sanierten Bestand und Neubauprojekte geprüft werden, ob die zugehörigen oder in Nähe befindlichen Flächen eine wirtschaftliche und technisch sinnvolle Einbindung der oberflächennahen Geothermie zulassen. Aufgrund der guten Skalierbarkeit kann diese Technologie sowohl für zentrale als auch für dezentrale Wärmeversorgungs-lösungen eingesetzt werden.

### 2.2.1.3. Flusswassernutzung

Gewässer wie Meer-, Fluss oder Seewasser bieten eine weitere Möglichkeit der Nutzung von regenerativen Wärmequellen für Wärmepumpen. In Guben befindet sich die Lausitzer Neiße, die ein großes Potenzial für erneuerbare Wärme bietet.

Die Nutzung der Lausitzer Neiße hängt stark von genehmigungsrechtlichen Rahmenbedingungen ab. Häufig gelten für Binnengewässer strengere Vorgaben, sodass beispielsweise keine offenen Systeme erlaubt sind, die Wasser aus dem Gewässer entnehmen. Stattdessen sind nur fest eingebaute Wärmetauscher im Gewässer möglich, wodurch die Entzugsleistung beschränkt wird. Die Untere Wasserbehörde konnte keine expliziten Vorgaben bereitstellen, stellte aber eine grundsätzliche Genehmigungsfähigkeit in Aussicht.

Um den vermehrten Anträgen zur thermischen Nutzung von Oberflächengewässern zu begegnen, werden momentan „Grundlagen und Leitlinien für eine ökologisch verträgliche thermische Nutzung von Gewässern zur Wärmegewinnung“ vom MLUK Brandenburg erarbeitet. In diesem Bericht sollen Empfehlungen wie zum Beispiel zur tolerierbaren Temperaturveränderung eines Gewässers gemacht werden.

Da es sich bei der Lausitzer Neiße um einen Grenzfluss handelt, liegt ein Sonderfall vor. Deutschland und Polen hat 1992 einen Vertrag beschlossen, in dem festgelegt wurde, dass die Länder bei Maßnahmen und Vorhaben, die die Grenzgewässer betreffen,



zusammenarbeiten. Nichtsdestotrotz müssen die zuständigen Behörden auf deutscher und polnischer Seite bei einem Vorhaben einbezogen werden.

Wärme wird im Flusswasser besser gespeichert als in der Luft, weshalb kurzfristige Wetter- und Temperaturveränderungen die Gewässertemperatur weniger stark beeinflussen. Bei langfristig kalten Außentemperaturen kühlen die Gewässer allerdings aus und können weniger Wärme bereitstellen, während der Heizbedarf wächst. Flusswasserwärme eignet sich daher insbesondere in den Übergangsmonaten im Frühjahr und Herbst. In kalten Wintermonaten kann die Wassertemperatur zu niedrig sein, um Wärme ohne das Risiko einer Vereisung zu entnehmen. Um dies zu verhindern, wird bei einer Gewässertemperatur unter 5 °C keine Wärme mehr entzogen. Abbildung 32 zeigt, dass die Gewässertemperatur von 5 °C in den Wintermonaten Januar, Februar und Dezember in der Lausitzer Neiße häufig unterschritten wird.

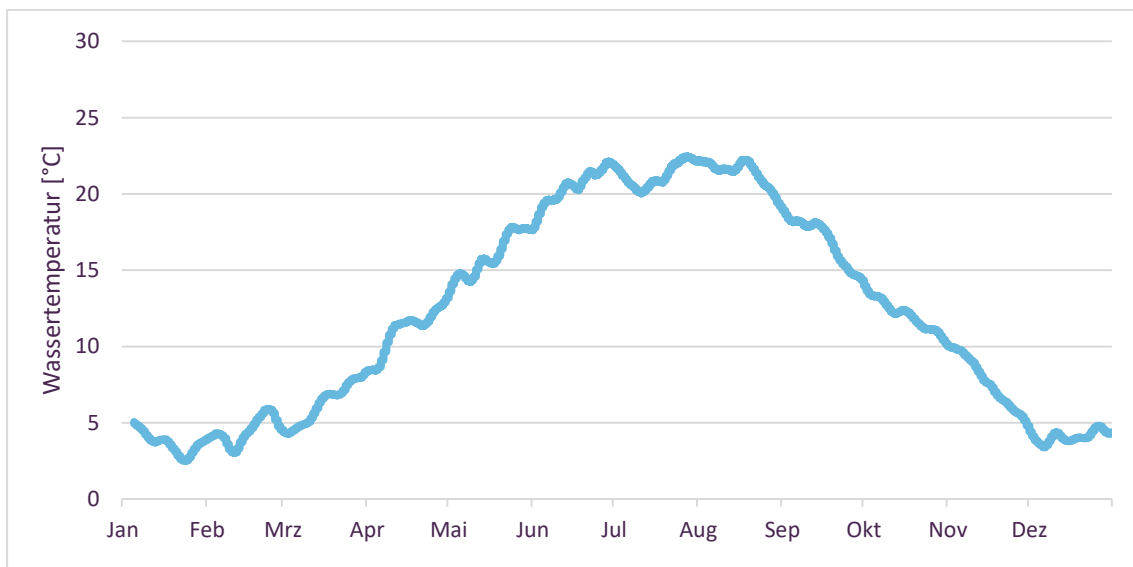


Abbildung 32: Durchschnittliche Wassertemperatur der Lausitzer Neiße der letzten sieben Jahre

Die mittlere niedrigste Durchflussrate der Lausitzer Neiße in Guben beträgt 9,38 m<sup>3</sup>/s. Für die thermische Nutzung werden allerdings nur 25 % des Durchflusses berücksichtigt, damit das Ökosystem sowie die menschliche Nutzung (beispielsweise durch Schifffahrt) nicht gestört werden. Somit steht eine Durchflussrate von 2,35 m<sup>3</sup>/s zur Verfügung. Es ergibt sich eine thermische Entzugsleistung von 29 MW, die jedoch nur bei einer Wassertemperatur von über 5 °C bereitgestellt werden kann. Bei niedrigeren Wassertemperaturen wird die Flusswasser-Wärmepumpe abgeschaltet oder dem Wasser weniger Wärme entzogen, wodurch die Entzugsleistung sinkt. In diesen Zeiten muss die Flusswasser-Wärmepumpe von anderen Wärmeerzeugern, wie zum Beispiel einer Luft-Wärmepumpe unterstützt werden.



#### 2.2.1.4. Tiefengeothermie

Die Wärmegewinnung aus Tiefbohrungen in Tiefen von 400 m bis zu 5.000 m wird als Tiefengeothermie bezeichnet. Hierbei wird die thermische Energie aus dem Erdinneren erschlossen, die sich durch den Zerfall langlebiger radioaktiver Isotope und durch den natürlichen Wärmestrom aus dem Erdinneren regeneriert. Im Allgemeinen wird zwischen hydrothermalen (Nutzung des im Untergrund vorhandenen Wassers, z. B. Aquifere) und petrothermalen (Nutzung der im Gestein gespeicherten Energie, z. B. tiefe Erdwärmesonden) Systemen unterschieden.

In Abhängigkeit der Geologie können Temperaturen bis zu 230 °C erreicht werden. Das erschließbare Temperaturniveau wird in Abhängigkeit der Temperatur in heiß (> 100 °C), warm (50 – 100 °C) oder thermal (20 – 50 °C) unterschieden. Je nachdem welches Temperaturniveau erreicht wird, kann die Wärme direkt zur Wärmebereitstellung oder zur Stromerzeugung genutzt werden. Für die Nutzung des niedrigeren Temperaturniveaus wird die Wärme mit Hilfe von Wärmepumpen auf das benötigte Temperaturniveau angehoben.

Bei der hydrothermalen Nutzung wird das salzhaltige warme Wasser aus tiefen Grundwasserleitern (Aquifern) an die Oberfläche gefördert. Dem Wasser wird die Wärme mit Hilfe von Wärmetauschern entzogen und anschließend wird das Wasser über die Injektionsbohrungen in denselben Aquifer zurückgeleitet. Hierfür sind Injektionsbohrungen und Förderbohrungen in einem Abstand von etwa einem Kilometer erforderlich, um einen thermischen Kurzschluss zwischen den Bohrungen zu vermeiden. Ein derartiges Bohrungspaar wird als Dublette bezeichnet. Inwiefern ein Aquifer geeignet ist, wird im Wesentlichen durch die Mächtigkeiten, die Durchlässigkeit (Permeabilität), die vorherrschenden Temperaturen und die Ergiebigkeit bzw. die zu erzielende Förderrate bestimmt.

Aufgrund der Tiefe der betrachteten Horizonte ist die Datenlage insbesondere bezüglich der Schichtdicken und -porosität in den meisten Gebieten dünn, sodass die Potenziale durch detaillierte Untersuchungen bestätigt werden müssen. Die Kosten für die Bohrungen liegen allerdings im Bereich mehrerer Millionen ohne Garantie, dass aus dem Bohrloch anschließend genügend Wärme gefördert werden kann. Dem entsprechend besteht das Risiko eines Totalverlusts in Millionenhöhe.

Der West-Ost-Vertikalschnitt<sup>5</sup> von Guben in Abbildung 33 zeigt, dass sich in einer Tiefe von ca. 1.000 Metern die Gesteinsschicht Mittlerer Buntsandstein befindet, der sich für eine hydrothermale Nutzung eignen könnte. In dieser Tiefe ist eine Temperatur von ca. 40 – 45 °C zu erwarten, sodass eine Nacherhitzung mit einer Wärmepumpe erforderlich wäre.

---

<sup>5</sup> Quelle: Geothermisches Informationssystem (GeoTIS)

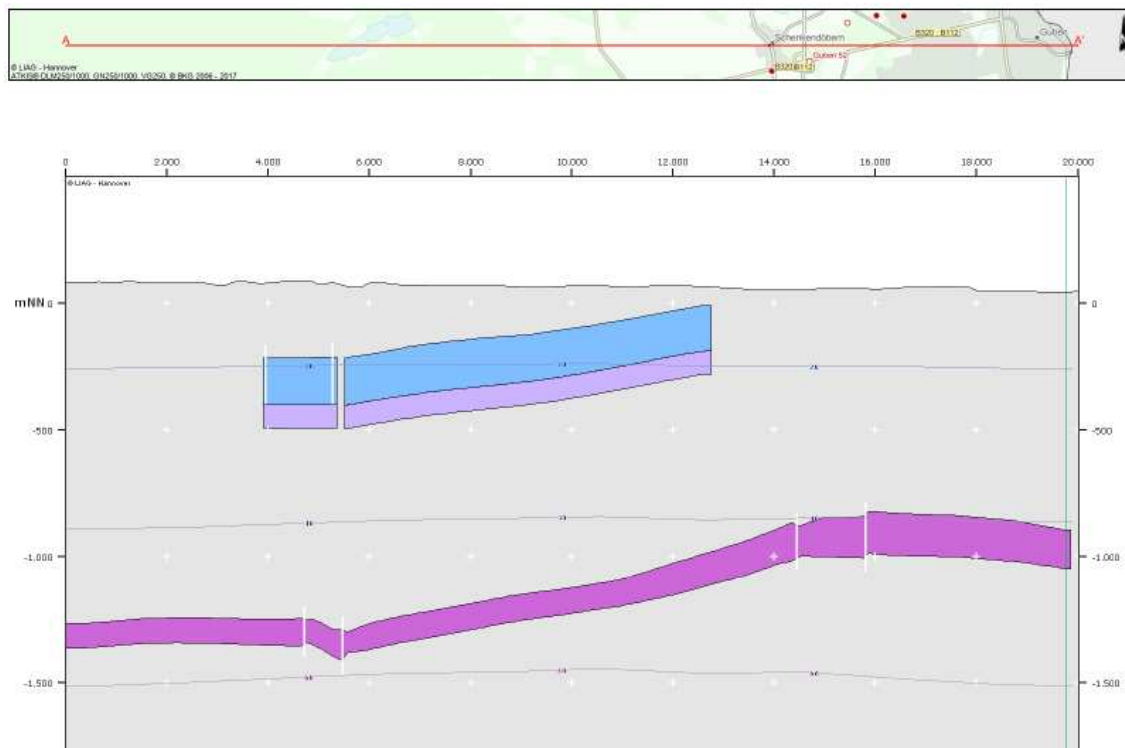


Abbildung 33: West-Ost-Vertikalschnitt des Gubener Erdbodens [Quelle: GeoTIS]

Das GeoPortal Brandenburg gibt zudem an, dass in einer Tiefe von 2.000 Metern Temperaturen zwischen 80 – 85 °C und in einer Tiefe von 4.000 Metern 130 – 140 °C zu erwarten sind. Folgende theoretischen Potenziale ergeben sich bei den unterschiedlichen Tiefen.

Tabelle 12: Theoretische Potenziale einer Tiefengeothermiebohrung

Tiefe [m]	Temperatur [°C]	Entzugsleistung [MW]	Theoretisches Po- tenzial pro Bohrung [MWh]	Anteil am Gesamt- wärmebedarf
<b>1.000</b>	40 – 45	2,7	30.200	21 %
<b>2.000</b>	80 – 85	7,9	69.100	48 %
<b>4.000</b>	130 – 140	15	131.400	92 %

Aktuell wird das Potenzial der Tiefengeothermie in Guben im Projekt „Sichere und klimaschonende Wärmeversorgung des Industrieparks und der Stadt Guben – Teilprojekt Potenzialanalyse zur Nutzung von Tiefengeothermie“ detailliert untersucht. Sollte ein großes Potenzial für eine wirtschaftliche Nutzung identifiziert werden, kann das Fernwärmenetz mit der Erdwärme aus der Tiefengeothermie gespeist werden. In der vorliegenden kommunalen Wärmeplanung werden alternative Wärmequellen betrachtet für den Fall, dass kein wirtschaftliches Tiefengeothermie-Potenzial identifiziert wird.





#### **2.2.1.5. Abwärme**

Im Rahmen der Konzepterstellung wurden unterschiedliche Abwärmequellen auf die Eignung zur Wärmeversorgung hin untersucht. Im Austausch mit den Unternehmen und konnten jedoch keine unmittelbar nutzbaren Abwärmequellen identifiziert werden. In Folgebetrachtungen und spätestens bei der Fortschreibung der Wärmeplanung sollte erneut geprüft werden, inwiefern sich aus dem Freizeitbad Guben und der Industrieunternehmen Abwärme ergeben könnte. Die folgende Karte zeigt die Standorte potenzieller Abwärmequellen.

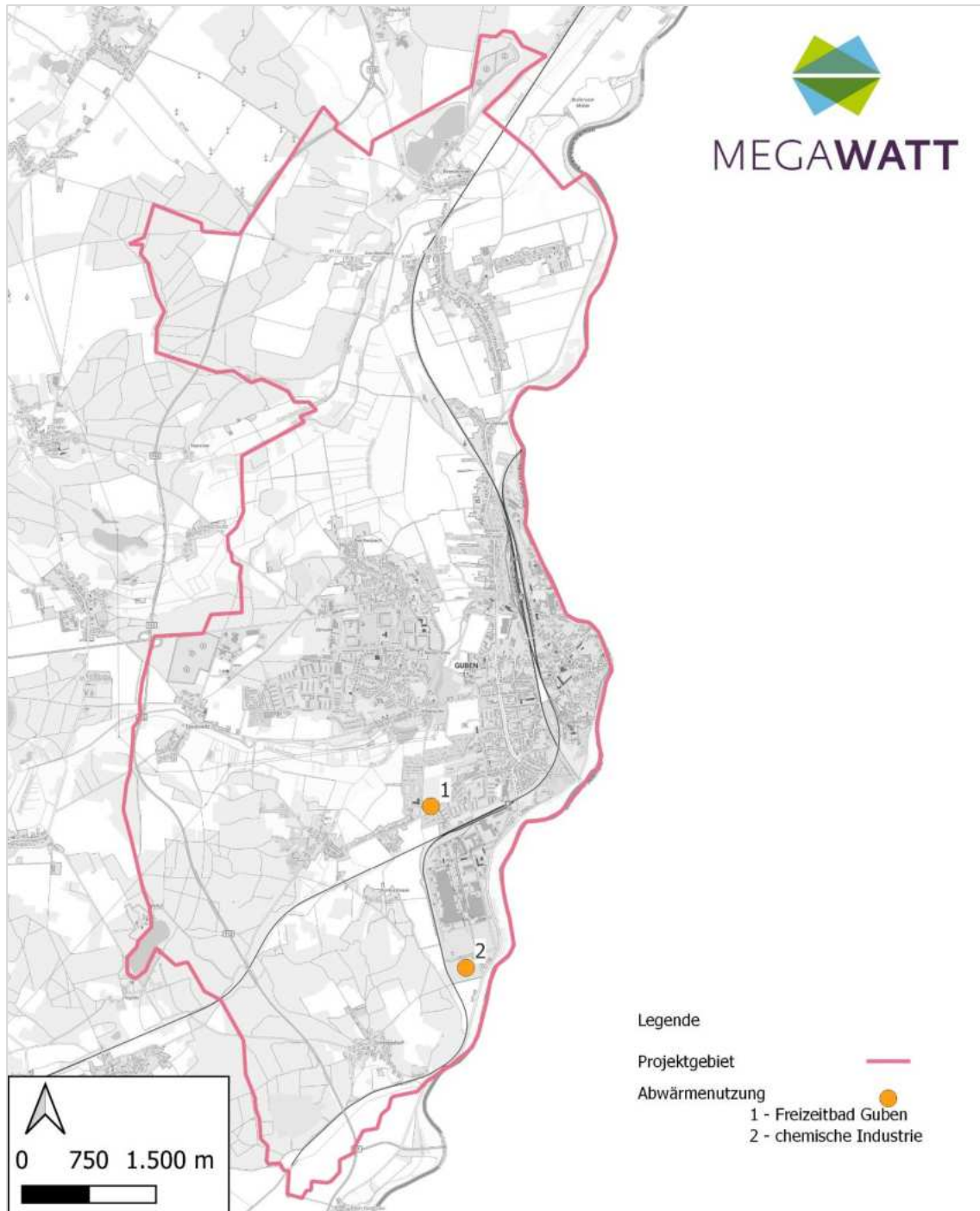


Abbildung 34: Standorte für eine potenzielle Abwärmenutzung

#### 2.2.1.6. Solarthermie

Die Dachflächen im Projektgebiet können einen Beitrag zu einer nachhaltigen Energieversorgung liefern. Eine gängige energetische Dachnutzung durch PV-Module dient der



Umwandlung der Sonneneinstrahlung in elektrischen Strom. Sowohl eine Nutzung des Stroms für den Eigenbedarf als auch eine Einspeisung ins öffentliche Netz mit EEG-Vergütung oder eine Direktvermarktung vor Ort sind möglich. Eine Alternative zu einer PV-Nutzung der Dachflächen besteht darin, die Dachflächen zur Wärmeversorgung durch Solarthermie zu nutzen. Auch eine Kombination von PV- und Solarthermienutzung auf der gleichen Dachfläche oder durch Hybridmodule (PVT) ist denkbar. Zu beachten ist, dass die höhere Last von solarthermischen Modulen entsprechende Anforderungen an die Statik des Daches stellt.

Bei der Solarthermie ist zu beachten, dass in der Regel nur ein Teil des technischen Potenzials ohne saisonale Speicherung in die Wärmeversorgung integriert werden kann, da die solare Wärme insbesondere im Sommer anfällt. Damit eignet sich Solarthermie insbesondere für die Bereitstellung von Trinkwarmwasser, da dieser Bedarf ganzjährig anfällt. Hierbei ist zum einen in sogenannte Hochtemperatur-Solarthermie zu unterscheiden, mit der auch Temperaturen über 100°C erreicht werden können und zum anderen in Solarabsorbern, die Wärme auf deutlich niedrigerem Temperaturniveau zur Verfügung stellen und damit beispielsweise zur Regeneration von Erdsonden beitragen können.

Die folgende Betrachtung fokussiert sich auf die Potenziale der Hochtemperatur-Solarthermie auf Freiflächen. Flachkollektoren erreichen hier jährliche Erträge von etwa 350 bis 400 kWh je Quadratmeter Kollektorfläche während die teureren Vakuum-Röhren-Kollektoren Erträge von etwa 450 kWh/m<sup>2</sup> aufweisen. Abbildung 35 zeigt die Potenzialflächen der Solarthermie-Nutzung.

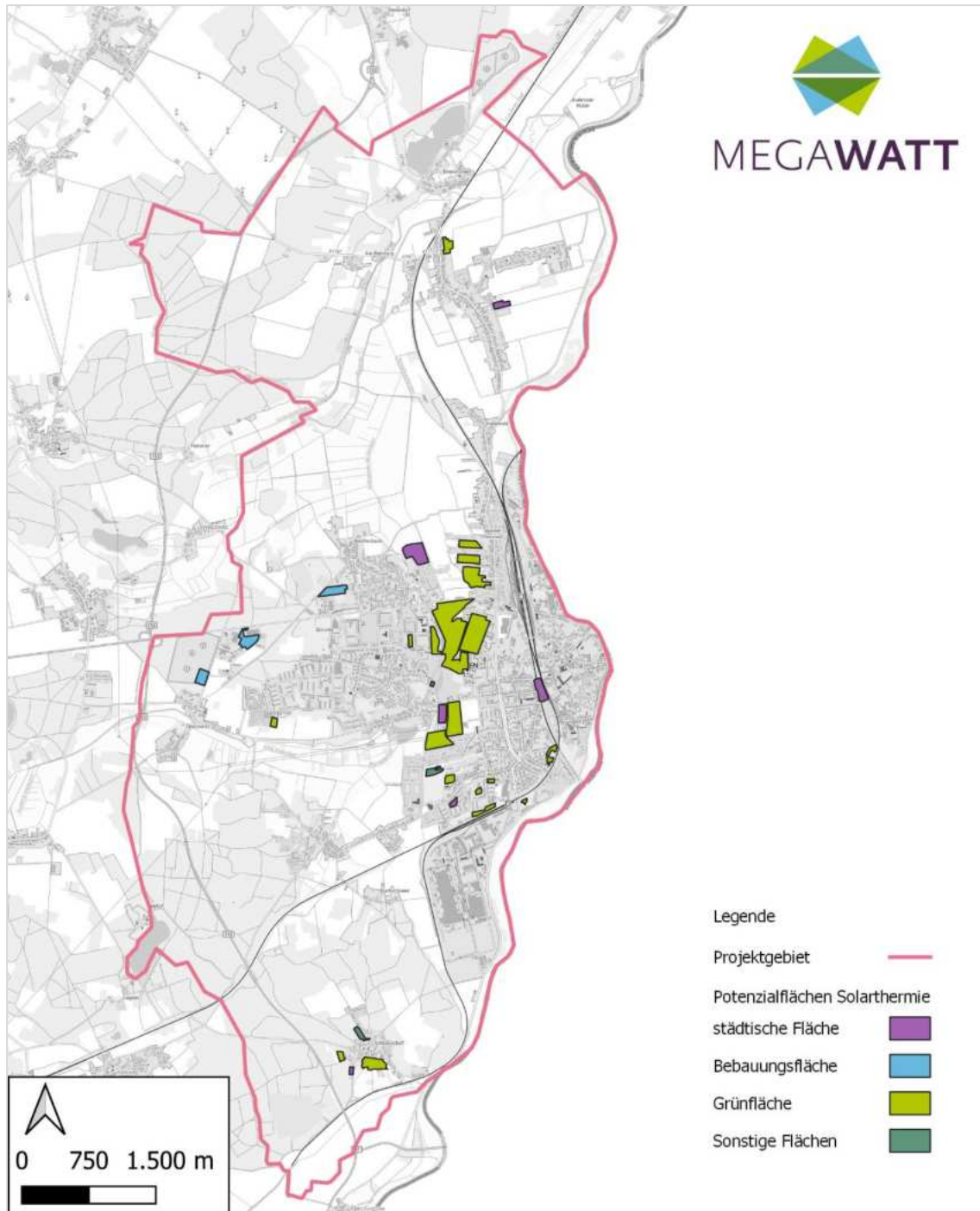


Abbildung 35: Theoretisches Potenzial der Nutzung von Solarthermie-Anlagen

Tabelle 13 zeigt das theoretische Potenzial der Freiflächen-Solarthermienutzung in den unterschiedlichen Gebieten.



Tabelle 13: Theoretisches Potenzial der Nutzung von Freiflächen-Solarthermieranlagen

	Kollektor- fläche [ha]	Ertrag [MWh]	Wärme inkl. Wärmepumpe [MWh]	Anteil am Gesamt- wärmebedarf
<b>Stadtgebiet</b>	24,9	99.500	51.100	69 %
<b>Gewerbe</b>	0,1	300	13.200	0,2 %
<b>Deulowitz</b>	1,8	7.200	2.900	5 %
<b>Groß-Breesen</b>	1,0	4.000	5.800	3 %
<b>Schlagsdorf</b>	1,6	6.400	2.000	4 %

#### 2.2.1.7. Abwasserwärme

Das Abwasser enthält insbesondere durch die Erwärmung zum Duschen, Baden, Waschen und für andere Haushalts- und Reinigungstätigkeiten Wärmeenergie, die für eine Wärmeversorgung genutzt werden kann. Aktuell wird das meistens zwischen 12 und 20 °C warme Wasser ungenutzt abgeführt. Über in dem Kanal installierte Wärmetauscher wird dem Abwasser Wärmeenergie entzogen, die durch Wärmepumpen für Heizzwecke nutzbar gemacht werden kann. Die Wärme aus Abwasser kann genutzt werden, um einzelne Gebäude oder auch ganze Quartiere mit Wärme zu versorgen, indem sie zur mit Strom betriebenen Wärmepumpe in der Heizzentrale geleitet, um hier auf die Vorlauftemperatur der Heizung angehoben und so ins lokale Wärmenetz eingespeist wird. Im Gegensatz zur Wärme aus Erdwärmesonden oder Solarthermieranlagen kann die Abwasserwärmenutzung über das gesamte Jahr genutzt werden, sodass auch bei kleineren Leistungen vergleichsweise große Wärmemengen ausgekoppelt werden können, die zur Grundlastabdeckung genutzt werden können.

Wichtig für eine wirtschaftliche Abwasserwärmenutzung ist neben der ausreichenden Temperatur die Leitungsdimension und die Durchflussrate. Um einen Abwasserwärmetauscher wirtschaftlich zu installieren und zu betreiben ist eine Temperatur von mindestens 8°C, Rohrdimension von mindestens DN 400 und eine Durchflussrate von mindestens 10 l/s notwendig.

In Guben werden ungefähr 3.500 – 4.500 m<sup>3</sup> Abwasser täglich über die Hauptpumpstation in der Grunewalder Straße zur Kläranlage Gubin gepumpt. Davon stammen ca. 230 m<sup>3</sup> aus dem Industriegebiet Süd. Das Abwasser wird vorübergehend in einem Sammel-schacht zwischengespeichert. Der maximale Füllstand beträgt 2,5 m. Die Abwassertemperaturen schwanken je nach Jahreszeit zwischen 15°C und 19°C. Die ältesten Mischkanalsysteme wurden 1905 gebaut. Das Kanalnetz wurde insbesondere in den 1960er und 2000er Jahren erheblich erweitert, abhängig von der Stadtentwicklung und der Entwicklung der umliegenden Gemeinden. Einige Abschnitte des Kanals im Altstadtbereich wurden inzwischen saniert - hauptsächlich mit Schlauchlinern. Der Sanierungsbedarf



(mit Sanierungsraten von etwa 1%) wird jedoch in den kommenden Jahren sehr hoch bleiben. In Abbildung 22 ist das gesamte Leitungssystem von Schmutz- und Mischwasser zu sehen, Regenwasserleitungen sind hier nicht abgebildet.

#### **2.2.1.8. Biomasse**

Für die energetische Nutzung von Biomasse eignen sich holzige Biomasse für die Verbrennung und krautige Biomasse für die Vergärung zur Biogaserzeugung. Die aktuell in Erstellung befindliche Nationale Biomassestrategie (NABIS<sup>6</sup>) ordnet die Nutzung von Biomasse in Deutschland ein und macht Vorgaben zur Priorisierung von Nutzungen. Dabei werden Leitprinzipien für den nachhaltigen Anbau und die nachhaltige Nutzung von Biomasse definiert.

Die Priorisierung der stofflichen Nutzung in der NABIS legt fest, dass Anbaubiomasse und Holz prioritär stofflichen Nutzungen zugeführt werden, die möglichst langfristig Kohlenstoff binden. Der Entnahme von Reststoffen von Wald und Ackerflächen sind damit Grenzen gesetzt. Durch den Vorrang der Nahrungsmittelerzeugung entfällt Biomasse von Ackerflächen, die zur Nahrungsmittelproduktion genutzt werden können als Potenzial für die Energieproduktion.

Häufig sind insbesondere bei kleinen und kleinteiligen Flächen die Erschließung, Sammlung und Aufbereitung für die energetische Verwertung aufwendig und entsprechend selten wirtschaftlich umsetzbar. Dies gilt insbesondere für den Baum- und Heckenschnitt von Grünanlagen und Straßenrändern. Im Verhältnis zum Gesamtbedarf ist das Potenzial entsprechend gering und wird nicht betrachtet.

Im Rahmen der Konzepterstellung wurden unterschiedliche Biomassequellen auf die Eignung zur Wärmeversorgung hin untersucht. Im Austausch mit den Unternehmen konnten jedoch keine unmittelbar nutzbaren Biomassequellen identifiziert werden.

#### **2.2.1.9. Biogas**

Es gibt in der Kläranlage Guben/Gubin ein mit Biogas betriebenes BHKW mit einer thermischen Leistung von 420 kW und einer elektrischen Leistung von 230 kW. Die erzeugte Wärme aus dem BHKW wird bereits vor Ort genutzt. Weitere Quellen für Biogas wurden in Guben nicht identifiziert.

#### **2.2.1.10. Eisspeicher**

Ein Eisspeicher besteht aus einer unterirdischen Zisterne, die mit Wasser befüllt wird. Die Zisterne besteht meist aus Beton und hat keine Wärmedämmung. In der Zisterne

---

<sup>6</sup> Quelle: [Die Nationale Biomassestrategie \(BMEL\)](#)





befinden sich großflächige Spiralen aus Schläuchen, in denen eine frostsichere Flüssigkeit (Sole) zirkuliert.

Mittels des Wärmeträgermediums wird dem flüssigen Wasser Wärme entzogen und der zentralen Wärmepumpe zugeführt, welche mit dem Einsatz von elektrischer Energie das Temperaturniveau anhebt. Zusätzlich nutzt ein Eisspeicher die latente Wärme, die freigesetzt wird, wenn Wasser beim Gefrieren kristallisiert. Durch die Änderung des Aggregatzustandes wird so viel Energie freigesetzt, wie nötig ist, um einen Liter Wasser von 0 auf 80 °C zu erwärmen. Es muss darauf geachtet werden, dass der Eisspeicher regeneriert wird und so die Kristallisation des Wassers rückgängig gemacht wird. Eine Regeneration des Speichers kann beispielsweise durch ein Rückkühlwerk, die Nutzung des Eises zu Kühlzwecken oder den Einsatz von Solar-Luft-Absorbern, die dem Eisspeicher Wärme zuführen. Dieses Wechselspiel aus Energiegewinnung und Regeneration lässt sich beliebig oft wiederholen. Da der Eisspeicher insbesondere die Kristallisationsenergie beim Gefrieren nutzt, steht der zentralen Wärmepumpe in der Zeit, in der mit der Außenluft niedrige Effizienzen erreicht werden, eine weitere Wärmequelle zur Verfügung.

Im Quartier Hegelstraße wurde bereits die Versorgung mit einem Eisspeicher und Solarenergie untersucht. Dieses Projekt ist allerdings gescheitert, da nicht genügend Fördergelder für die Umsetzung bereitgestellt werden konnten.

#### **2.2.1.11. Wärmespeicher**

Wärmespeicher sind ein wichtiger Baustein für die Integration erneuerbarer Energien. Hierbei wird grundsätzlich zwischen Puffer- und Saisonspeichern unterschieden. Pufferwärmespeicher sind sowohl bei Wärmenetzen als auch bei dezentralen Versorgungen üblich und werden für die entsprechenden Anforderungen des Einzelfalls dimensioniert. Im Folgenden wird neben Pufferspeichern auch auf bestimmte Technologien für Saisonspeicher eingegangen.

Wärmespeicher sind überall vorgesehen, wo eine Heizzentrale für ein Fernwärmenetz oder Nahwärmenetz geplant ist (siehe Abbildung 38).

##### **Pufferspeicher**

Bei einem Pufferspeicher handelt es sich üblicherweise um einen mit Wasser gefüllten Wärmespeicher, der die Differenz zwischen Wärmerzeugung und Wärmeverbrauch ausgleicht und damit bis zu einem bestimmten Grad eine Entkopplung zwischen Erzeugung und Bedarf ermöglicht, die sich positiv auf Anforderungen an Wärmequellen auswirkt.

Hierbei wird das erwärmte Wasser, zu Zeiten in denen kein Bedarf / Verbrauch besteht, in einem großen Wasserbehälter – dem Pufferspeicher – zwischenspeichert bzw. gepuffert. Aufgrund der temperaturabhängigen Dichte von Wasser stellt sich bei größeren Speichern eine Temperaturschichtung ein. Das heiße Wasser steigt nach oben und das



kalte Wasser, welches eine größere Dichte aufweist, sinkt nach unten. Der Speicher wird entsprechend schichtweise be- und entladen, d.h. dass oben das warme Wasser und unten das kalte Wasser dem Speicher zugeführt wird. Das heiße Wasser wird der oberen Schicht entnommen. Aufgrund der Schichtung ergeben sich folgende Vorteile:

- Zum einen kann stets warmes Wasser entnommen werden, auch wenn nur das obere Drittel die gewünschte Vorlauftemperatur aufweist, und der Speicher nicht vollständig geladen ist.
- Die Wärmeverluste sind geringer als bei einem Speicher mit einer homogenen Temperatur im gesamten Speicher.
- Es stehen weiterhin Kapazitäten zur Verfügung, um unmittelbar mehr Wärme aufzunehmen, sollte dies z.B. wetterbedingt kurzfristig erforderlich sein.

Diese Vorteile führen dazu, dass Schichtladespeicher kleiner dimensioniert werden können und somit nicht nur günstiger sind, sondern auch einen geringeren Platzbedarf aufweisen.

### **Aquiferspeicher**

Aquifere sind Grundwasserleiter, die in geschlossenen Gesteinsformationen liegen. Die in Aquiferen gespeicherte Wärme wird nur langsam an das umliegende Gestein abgegeben. Dies gilt insbesondere für Wärme auf niedrigem Temperaturniveau. Aquifere können daher als natürliche, unterirdische Wärmespeicher genutzt werden. Zu berücksichtigen ist, dass oberflächennahe Grundwasserleiter häufig für die Trinkwasserversorgung vorgesehen sind und daher als Wärmespeicher nicht in Frage kommen. Für die Wärmespeicherung interessant sind Aquifere vor allem bis zu einer Tiefe von etwa 1.000 m. Bei Aquiferspeichern handelt es sich um eine erprobte Technologie, die insbesondere bei großen Speichervolumina wirtschaftlich sein kann.

Bei der Nutzung eines Aquiferspeichers wird das Wasser über einen Entnahmebrunnen entnommen, überirdisch erwärmt, beispielsweise durch eine Quelle erneuerbarer Energie, und anschließend in einem zweiten Brunnen, dem Injektionsbrunnen, wieder in denselben Aquifer geleitet. Dies beschreibt den Prozess der Wärmespeicherung, der bei einem Saisonspeicher üblicherweise in den warmen Monaten liegt. Bei der Wärmeentnahme aus dem Aquiferspeicher, die in der Regel in den kalten Monaten stattfindet, wird die Förderrichtung umgekehrt, um die höheren Temperaturen am Injektionsbrunnen nutzen zu können.

Die beiden Brunnen sind zur Vermeidung eines thermischen Kurzschlusses in ausreichender Entfernung voneinander vorzusehen. Hierbei spielen Rahmenbedingungen wie Strömungsrichtung- und Geschwindigkeit sowie die Dauer der Speicherung eine Rolle. Auch die Grundwasserchemie muss bei der Planung eines Aquiferspeichers berücksichtigt werden. Im Genehmigungsprozess für einen Aquiferspeicher sind umfassende Prüfungen der Auswirkungen des Aquiferspeichers auf möglicherweise betroffene Schutzgüter notwendig.



Weitere Informationen zu Aquiferspeichern finden sich auf der Website des Bundesverbandes Geothermie<sup>7</sup>.

### **Erdbeckenspeicher**

Künstlich angelegte Erdbecken bieten viel Kapazität für die Speicherung von Wärme. Sie werden gegen das Erdreich abgedichtet und teilweise gedämmt, mit Wasser gefüllt und häufig mit einer schwimmenden Abdeckung zur Dämmung versehen.

Erdbeckenspeicher sind insbesondere in Dänemark verbreitet. Die Größenordnungen in realisierten Projekten liegt zwischen 1.500 m<sup>3</sup> bis 230.000 m<sup>3</sup> nutzbares Volumen. Für diese Art von Speicher gelten die Anforderungen eines gutstehenden Bodens und einer Abwesenheit von Grundwasser in 5 bis 15 m Tiefe. Der Erdbeckenspeicher in Vojens in Dänemark beinhaltet beispielsweise 200.000 m<sup>3</sup> und belegt eine Fläche von ca. 2,6 ha zur Bereitstellung von insgesamt ca. 28.000 MWh inklusive Solarthermieanlage.

#### **2.2.1.12. Wärmenetze**

Bei einer ausreichend hohen Wärmedichte, ist die Wärmebereitstellung über ein Fern- oder Nahwärmenetz häufig sinnvoll. Mit Wärmenetzen können Effizienzgewinne durch eine zentrale Wärmeerzeugung und den Einsatz erneuerbarer Wärmequellen erreicht werden. Weiterhin sind Kostenersparnisse möglich durch Skaleneffekte in den Investitions- und Betriebskosten.

Wärmenetze lassen sich grundsätzlich unterscheiden in kalte und warme Wärmenetze. Warme Wärmenetze sind eine bewährte Technologie, die auch bei konventionellen Energieträgern wie Erdgas eingesetzt wird. Bei warmen Wärmenetzen wird die Wärme auf einem hohen Temperaturniveau bereitgestellt, sodass die Wärme direkt genutzt werden kann und keine weitere Umwandlung notwendig ist.

Bei kalten Wärmenetzen wird die Wärme auf einem geringeren Temperaturniveau transportiert, sodass eine dezentrale Nacherhitzung mit beispielsweise Wärmepumpen notwendig ist. Ein großer Vorteil ist die Flexibilität, da kalte Nahwärmenetze leicht an verschiedene Wärmequellen und Gebäudetypen angepasst werden können.<sup>8</sup>

### **2.2.2. Prozesswärme**

In der Industrie wird Prozesswärme benötigt auf Temperaturniveaus, bei denen der Einsatz von Wärmepumpen nicht sinnvoll ist. Aufgrund dessen müssen alternative Lösungen gefunden werden, um die Wärmebereitstellung für die Prozesswärme zu

---

<sup>7</sup> Bundesverband Geothermie

<sup>8</sup> J. Glaser führte im Rahmen seiner Bachelorarbeit eine „Wirtschaftliche Analyse eines kalten Nahwärmenetzes für das Dorf Schönhöhe“, dass ca. 15 km westlich von Guben liegt, durch. Die Bachelorarbeit ist unter folgendem Link einsehbar: [Bachelorthesis Kalte Nahwärme](#)



dekarbonisieren. Die Verbrennung von Biomasse oder Wasserstoff stellen Möglichkeiten für die Dekarbonisierung der Industrie dar. Eine weitere Möglichkeit bieten Power-to-Heat-Anlagen, die in 2.2.3 näher erläutert werden.

#### **2.2.2.1. Biomassekessel**

Biomassekessel sind in der Lage, sowohl Heizwärme als auch Prozesswärme auf höheren Temperaturniveaus bereitzustellen. Ein Biomassekessel verwendet organische Materialien wie Holzpellets, Hackschnitzel oder landwirtschaftliche Abfälle als Brennstoff.

In 2.2.1.8 wurde bereits das Potenzial der verfügbaren Biomasse in Guben untersucht und festgestellt, dass keine nennenswerten lokalen Potenziale vorliegen. Dennoch können Biomassekessel für die Erzeugung von Prozesswärme eingesetzt werden, sofern die Biomasse von außerhalb der Kommune bezogen wird.

#### **2.2.2.2. Wasserstoffkessel**

Eine weitere Möglichkeit für die Erzeugung von Prozesswärme bieten Wasserstoffkessel, bei denen ähnlich wie bei Gaskesseln Wasserstoff verbrannt wird. Auch mit Wasserstoffkesseln ist es möglich, hohe Temperaturen für die Prozesswärme bereitzustellen. Um die Dekarbonisierung des Industriesektors zu erreichen, werden große Mengen an grünem Wasserstoff benötigt.

Die Verfügbarkeit ist abhängig vom tatsächlichen Bau des Wasserstoffnetzes. Es ist geplant, das Wasserstoffnetz im Landkreis Spree-Neiße in 5-Jahres-Schritten ab 2030 auszubauen. Nach dem aktuell geplanten Verlauf (Abbildung 36) führt das Kernnetz in einer Nähe von 4 km von Guben entlang, sodass die Industriegebiete mit einer Stichleitung angeschlossen werden können. Die Kosten für eine Stichleitung sind vom Anschlussnehmer zu tragen.

Weiterhin sind die Preise des bereitgestellten Wasserstoffs entscheidend für die Wirtschaftlichkeit des Wasserstoffkessels. Verschiedene Studien legen die Vermutung nahe, dass die Kosten von Wasserstoff in absehbarer Zeit bei mindestens 25 bis 30 ct/kWh liegen werden<sup>9</sup>.

---

<sup>9</sup> Quelle: [Das Erdgasnetz, das Heizen mit Wasserstoff und die Wärmepumpe \(2024\)](#)

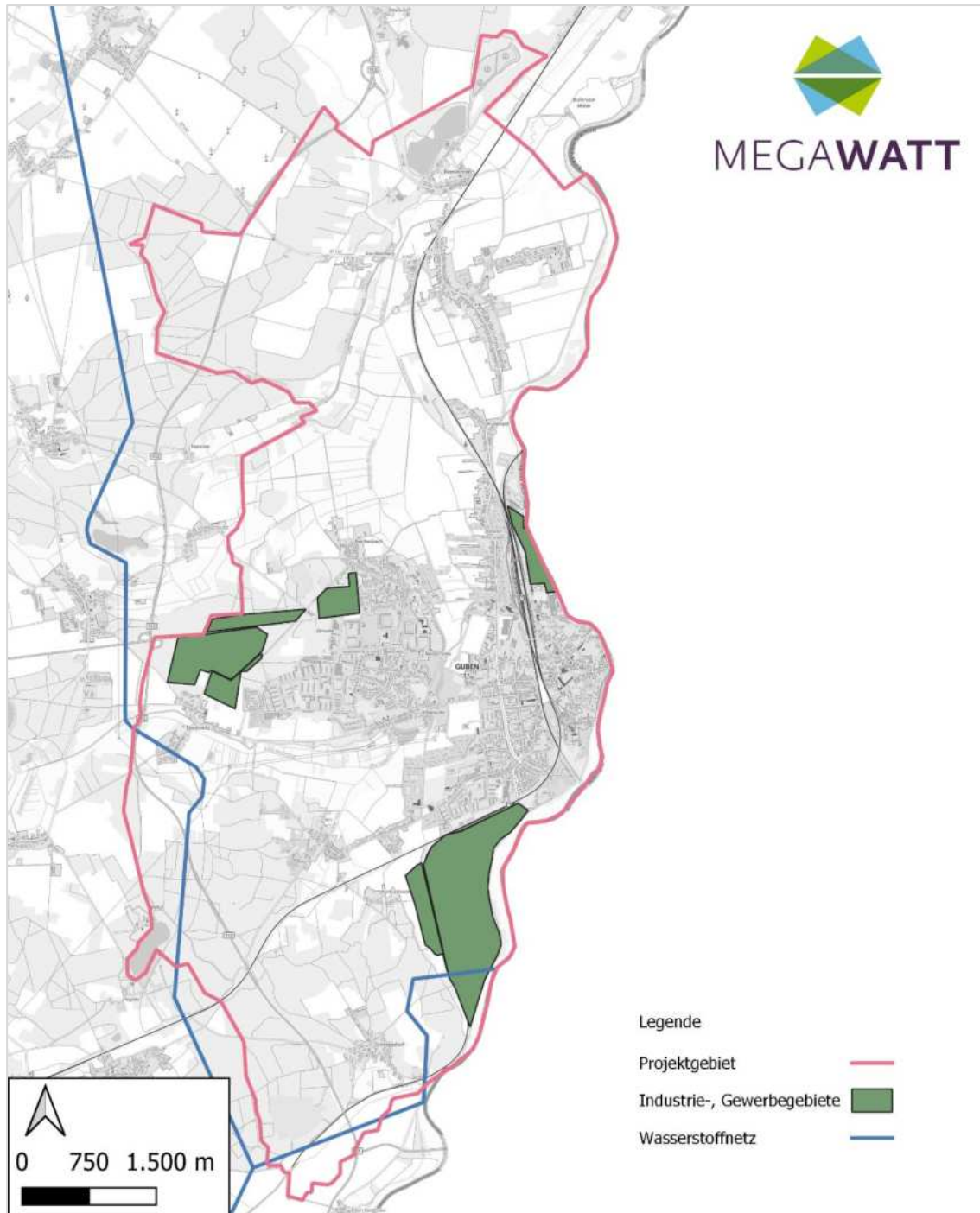


Abbildung 36: Geplanter Verlauf des Wasserstoffnetzes



### 2.2.3. Erneuerbare Stromquellen zur Wärmeerzeugung

Ein weiteres Potenzial für Heiz- und Prozesswärme besteht in der Nutzung erneuerbarer Stromquellen wie Photovoltaik oder Wind für die Wärmeerzeugung. Power-to-Heat-Anlagen können per Direktleitung mit günstigem Strom aus erneuerbaren Stromquellen versorgt werden. Die erzeugte Wärme wird dann in großen Pufferspeichern zwischengespeichert, um möglichst lange von den günstigen Strompreisen zu profitieren. Dies ermöglicht auch beispielsweise den wirtschaftlichen Betrieb von elektrischen Kesseln oder Elektrodenkesseln.

Da diese Form der Wärmeversorgung stark von den fluktuierenden Stromquellen abhängig ist, ist es sinnvoll, nur einen Teil des Wärmebedarfs mit Power-to-Heat zu decken. Der übrige Wärmebedarf kann von anderen Wärmeerzeugungstechnologien gedeckt werden.

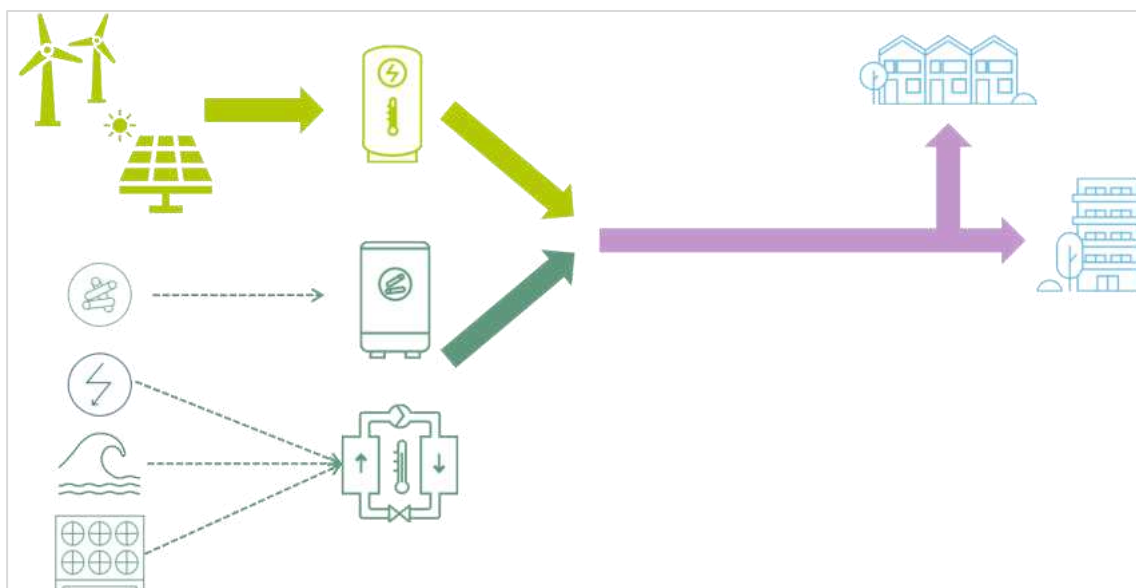


Abbildung 37: Einbindung von Power-to-Heat aus erneuerbaren Stromquellen in das Wärmesystem

Im Stadtgebiet von Guben gibt es bereits drei größere PV-Anlagen:

- PV Guben Nord, Coschener Straße 28: 3,4 MW
- PV Guben Nord II, Coschener Straße: 5MW (nicht an das städtische Netz angeschlossen)
- Forster Straße 54: 3,3 MW
- PV Deulowitz: 9,9 MW

Weiterhin plant das Unternehmen Enertrag SE die Errichtung von Wind- und PV-Anlagen mit einer Kapazität von 170 MW in der Nähe der Partnerstadt Gubin. Für dieses Vorhaben wurde bereits ein Letter of Intent (LOI) unterzeichnet. Es besteht die Möglichkeit, diese erneuerbaren Stromquellen für die Wärmeerzeugung mittels Power-to-Heat zu nutzen.





Da diese Anlagen auf polnischer Seite nahe Gubin errichtet werden, erhält der Betreiber keine EEG-Vergütung. Daher sind andere Geschäftsmodelle zusätzlich zum Stromhandel für den Wind- und PV-Park attraktiv, wie die Versorgung eines Wärmenetzes mit Wärme aus Strom (Power-to-Heat).

Trotz der fluktuierenden Stromerzeuger kann Enertrag den Abnehmer einen fixen Wärmepreis über einen langen Zeitraum anbieten. Dies stellt eine Chance für die Kunden dar, eine geringe Volatilität in den Wärmeerzeugungskosten zu sichern und sorgt damit für mehr Stabilität im Wärmepreis.



### **3. Strategie und Maßnahmenkatalog**

In diesem Kapitel geht es darum, 2-3 Fokusgebiete zu identifizieren, die in dieser KWP für konkrete, kurz- bis mittelfristige Maßnahmen Priorität erhalten. Dabei werden auch spezifische, räumlich verortete Umsetzungspläne entwickelt, um die Umsetzung dieser Maßnahmen gezielt voranzutreiben. Ein weiterer Punkt ist die Entwicklung einer Strategie, die sicherstellt, dass die erforderliche Menge an Energie und Treibhausgasen (THG) gemäß den aktuellen THG-Minderungszielen der Bundesregierung eingespart wird. Zudem wird eine räumlich aufgelöste Beschreibung der zukünftigen Versorgungsstruktur in der Kommune erstellt, inklusive einer Kostenprognose für die Fokusgebiete, die einen Wärmevollkostenvergleich für typische Versorgungsfälle enthält.

#### **3.1. Prüfung der Gebiete auf Eignung für Netze**

##### **3.1.1. Eignungsprüfung für Wasserstoff**

In der Nähe der eingezeichneten Leitungen (siehe Abbildung 36) können sich Industriekunden an das Wasserstoffnetz anschließen. Voraussetzung hierfür ist der tatsächliche Bau der eingezeichneten, bisher aber nur in Planung befindlichen Leitung, sowie eine zuverlässige, wirtschaftliche Bereitstellung von grünem Wasserstoff. Die Finanzierung der Anschlussleitung vom Hauptnetz nach Guben ist außerdem noch nicht geklärt, ebenso wenig wie die ausreichende Verfügbarkeit. Sollte Wasserstoff für die Prozesswärme genutzt werden, ist zu prüfen, ob die Spitzenlast ebenfalls damit abgedeckt werden kann.

##### **3.1.2. Eignungsprüfung für Wärmenetze**

Eine Erweiterung des bestehenden Fernwärmenetzes ist in Guben an verschiedenen Stellen sinnvoll. In Gebieten mit einer hohen Wärmeliniendichte ist eine Erweiterung besonders wirtschaftlich. Die Wärmeliniendichte, die für die Erstellung der Eignungsgebiete genutzt wurde, ist in Abbildung 28 zu sehen, die die Wärmeliniendichte für das Zieljahr 2045 bei einer realistischen Sanierungsrate mit 60% Anschlussquote zeigt.

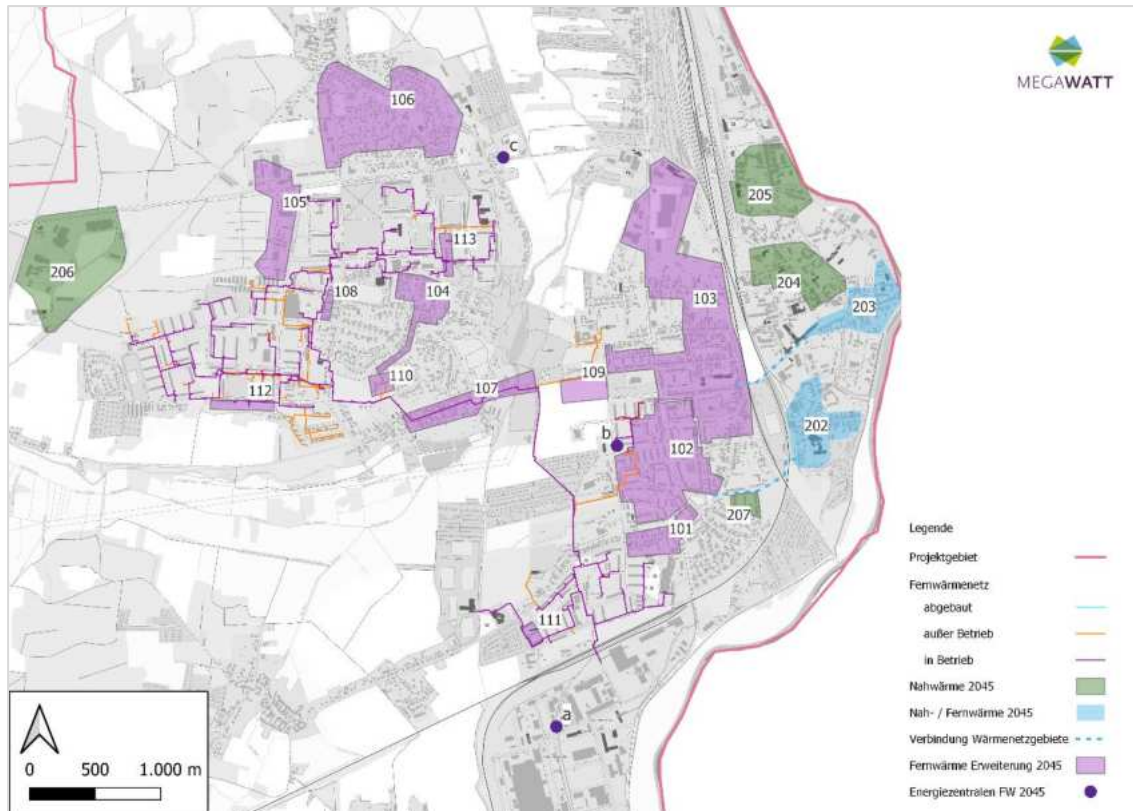


Abbildung 38: potenzielle Netzausbaubereiche [selbsterstellte GIS-Darstellung]

Außerdem als Erweiterungsgebiete eignen sich Wohngebiete, die direkt an Bestandsleitungen der Fernwärme liegen und so der Anschlussaufwand sehr niedrig ist. Das ist bei den Gebieten 107, 110 der Fall. Auch Gebiete, in denen ein Großteil der Immobilien einer Wohnungsbaugesellschaft gehört, wie es in Gebiet 108 der Fall ist, sind gut geeignet, da hier, mit vorheriger Absprache, eine hohe Anschlussquote sichergestellt ist. In den Gebieten 109, 111, 112, 113 sind Neubaugebiete geplant, die außerdem direkt an der Bestandsleitung liegen. Auch hier ist es sinnvoll einen Anschluss an die Fernwärme mitzudenken. Weitere Kriterien, nach denen die Erweiterungsgebiete ausgewählt wurden, sind vielversprechende Potenziale in der Nähe sowie mögliche Ankerkunden.

Bei einzelnen Gebieten kann die Errichtung eines eigenen Nahwärmenetzes sinnvoll sein. Aufgrund der räumlichen Distanz und Hürden wie z.B. Bahnschienen wäre ein Anschluss an die Fernwärme der Gebiete 204, 205 und 206 nicht wirtschaftlich. Die Gebiete 202 und 203 könnten auch durch bereits existierende Querungen der Bahnstrecke an das Fernwärmenetz angeschlossen werden, dafür müssten allerdings die Erweiterung des Fernwärmenetzes fertiggestellt werden. Eine räumliche Trennung würde die Gebiete zeitlich entkoppeln. Hier muss im speziellen geprüft werden, welche der beiden Optionen den größeren Vorteil liefert. Die Anbindung ist deshalb in Abbildung 38 als gestrichelte



Leitung dargestellt. Das Nahwärmegebiet 207 ist zwar sehr nah am Fernwärmegebiet und könnte damit problemlos mit angeschlossen werden, jedoch sind alle Gebäude innerhalb der markierten Fläche Eigentum einer Wohnungsbaugesellschaft. Damit könnte mit geringen Hürden ein eigenes Nahwärmenetz errichtet werden, indem beispielsweise die Flächen zwischen den Häusern für Erdsonden genutzt werden.

Die Eignungsgebieten wurden mit den relevanten Akteuren in Guben abgestimmt und deren Anschlusswünsche wurden, soweit es möglich war, in die Eignungsgebiete übernommen.

Für Gebiete, in denen kein Netzgebiet vorgesehen ist, wird eine dezentrale Wärmeversorgung empfohlen. Vor allem der Einsatz von Wärmepumpen wird eine wichtige Rolle bei der Dekarbonisierung der dezentralen Wärmeversorgung einnehmen. Insbesondere Luft-Wärmepumpen eignen sich nach aktuellem Stand am wirtschaftlichsten zur nachhaltigen Wärmeversorgung auch im Bestand. Aufgrund der sehr unterschiedlichen Rahmenbedingungen ist jedoch für jedes Gebäude die beste dezentrale Versorgungsoption einzeln prüfen. Für die Umstellung der Wärmeversorgung in den privaten Gebäuden sind die Eigentümer verantwortlich, sollten jedoch durch verstärkte Informations- und Beratungsangebote unterstützt werden.

### **3.1.3. Fokusgebiete**

Als Fokusgebiete wurden in Abstimmung mit dem Auftraggeber das Gebiet 202, sowie die Heizzentralen a und c, die in das Fernwärmenetz einspeisen, ausgewählt. Für diese Gebiete wird eine detaillierte Betrachtung der Wärmebedarfe und Potenziale durchgeführt und Wärmeversorger überschlägig ausgelegt. Es werden daraus Wärmeversorgungsvarianten formuliert und ein Kostenvergleich aufgestellt. Eine genaue Auslegung erfolgt im nächsten Schritt in gesonderten Machbarkeitsstudien.

Die Wahl der Fokusgebiete stellt noch keinen verbindlichen Ausbaupfad dar. Im Zuge der Beteiligung der Wohnungsbaugesellschaften wurde ein hohes Interesse an einem Anschluss in den Fernwärme-Erweiterungsgebieten 102 und 103 signalisiert. Vor diesem Hintergrund sollte die Heizzentrale b im weiteren Ausbau der Fernwärme nicht nachrangig behandelt werden.

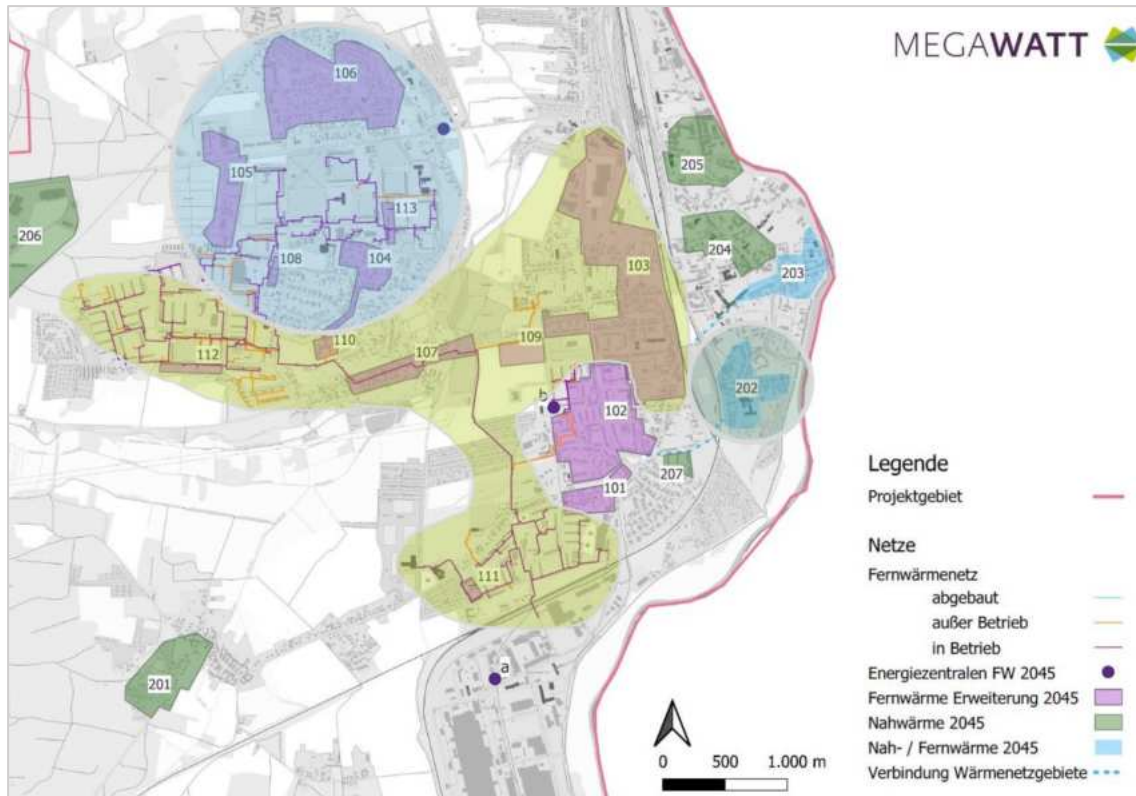


Abbildung 39: Fokusgebiete in Guben [eigene GIS-Darstellung]

### 3.1.3.1. Fokusgebiet 202

Das Gebiet 202 liegt im Süd-Osten des Stadtgebietes begrenzt durch die Bahnlinie im Westen und der Lausitzer-Neiße im Osten. Das Gebiet wurde aufgrund eines großen Ankerkunden und interessanten Wärmepotenzialen als Fokusgebiet gewählt. So macht das Krankenhaus der Naemi-Wilke-Stift ca. 75% des gesamten Wärmebedarfs in diesem Gebiet aus, was bedeutet, dass sich ein Wärmenetz sehr wahrscheinlich lohnt, sobald der Naemi-Wilke-Stift sich anschließt.

Das Gebiet ist in Abbildung 38 blau dargestellt, da hier sowohl ein eigenes Nahwärmenetz als auch der Anschluss an das bestehende Fernwärmenetz durch eine bestehende Bahnunterführung möglich ist. Nach Kontakt mit dem Naemi-Wilke-Stift kam heraus, dass diese ihre Wärmeerzeugungsanlagen möglichst bald erneuern wollen. Da für einen Anschluss an das Fernwärmenetz erst das Gebiet 102 mit unklarem zeitlichem Rahmen ausgebaut werden muss, ist es sinnvoller, dass Gebiet 202 ein eigenes Nahwärmenetzgebiet wird.

Als Wärmeerzeuger sind hier die Flusswasserwärmepumpe, Sole-Wasser-Wärmepumpe mit Erdsonden als Quelle und Luftwärmepumpen möglich. Der Bedarf ist in Tabelle 14 zu sehen.



Tabelle 14: Bedarf 2045 Nahwärmegebiet 202 in MWh

Gebiet	Potenzielle Wärmequellen	Bedarf AQ 60%	Bedarf AQ 80%	Bedarf aktuell
202	Flusswärme, Erdsonden	4.200	5.700	7.800

### 3.1.3.2. Fokusgebiet Heizzentrale a)

Die Heizzentrale a) liegt im Industriegebiet Süd und wird aktuell bereits für die Versorgung des Fernwärmenetzes genutzt. Sollte im Rahmen der Tiefengeothermie-Potenzialanalyse ein hohe Fündigkeit festgestellt werden, kann die Fernwärme von der Tiefengeothermie gespeist und die Heizzentrale a) somit ersetzt werden.

Ist dies nicht der Fall, wird auch in Zukunft die Heizzentrale eine wichtige Rolle für die Versorgung des Fernwärmenetzes spielen. Bis zum Endzustand wird die Versorgung weiterhin hauptsächlich über das HKW Süd laufen. Im Endzustand sind die Potenziale dann flexibel aufteilbar, so dass die Versorgung der Fernwärme flexibel aus den drei Energiezentralen erfolgen kann. In Abbildung 39 ist lediglich eine Annahme für eine mögliche Aufteilung zu sehen. Der zugehörige Verbrauch ist in Tabelle 15 zu sehen.

Hier sind mögliche Versorgungsvarianten Kombinationen aus Flusswärme, Wärme aus Erdsonden, Solarthermie und Luftwärme. Außerdem wird hier noch eine Variante betrachtet, bei der große Mengen günstigen Windstroms per Direktleitung bereitgestellt werden und über eine Power to Heat – Anlage in Wärme umgewandelt werden.

Tabelle 15: Bedarfe 2045 der Fernwärme - Teilgebiete in MWh

Gebiet	Potenzielle Wärmequellen	Bedarf AQ 80%	Bedarf AQ 60%	Bedarf AQ 100%
a	Erdsonden, Solarthermie, Flusswasser	20.200	18.300	22.100
b	Tiefengeothermie. Sonden, Solarthermie, Abwasser	5.000	4.000	6.000
c	Erdsonden, Erdkollektoren, Solarthermie	10.600	9.000	12.300

### 3.1.3.3. Fokusgebiet Heizzentrale c)

Die Heizzentrale c) liegt im Norden des Netzgebietes und soll als dritter Einspeisepunkt in das Fernwärmenetz fungieren, wenn keine hohe Fündigkeit der Tiefengeothermie festgestellt wird.





Auch hier ist der konkrete Anteil am gesamten Wärmebedarf der Fernwärme grundsätzlich flexibel und ist hier durch eine erste Annahme dargestellt (siehe Tabelle 15). Wärmepotenziale sind hier Solarthermie, Erdwärme aus Erdsonden, oder Erdkollektoren und Luftwärme. Außerdem wird in dieser Variante Abwärme als Möglichkeit hinzugenommen.

In der Nähe des geplanten Standortes gibt es Abwasserleitungen mit der erforderlichen Größe und auch die Abwassertemperatur ist hoch genug. Der Kontakt mit dem Gubener Abwasserzweckverband ergab jedoch, dass an besagter Stelle lediglich ein mittlerer Durchfluss von 4 – 7 l/s zu erwarten ist, was für eine Nutzung zu niedrig ist, weshalb diese Variante nicht weiter betrachtet wird.

### 3.2. Wirtschaftlichkeit

Die Wirtschaftlichkeit der Wärmeversorgung hängt vor allem von den Investitionskosten und den Betriebskosten ab. Dazu kommen Wartungs- und Instandhaltungskosten, die eher eine untergeordnete Rolle spielen, aber nicht zu vernachlässigen sind.

Für dezentrale Anlagen bestehen die Investitionskosten vor allem aus der Heizungsanlage wie z.B. einer Wärmepumpe mit Erdsonden oder einem Heizkessel sowie Wärme- und ggf. Brennstoffspeicher und den zugehörigen Installationskosten.

Bei Wärmenetzen werden ebenfalls die entsprechenden Anlagen benötigt. Zusätzlich fallen Kosten für das Wärmenetz, Energiezentrale, Hausanschlüsse und Wärmeübergabestationen sowie ggf. Pacht oder Miete an. Diese Kosten sind unabhängig von der verbrauchten Wärmemenge.

Für den Betrieb entstehen Kosten durch Strom oder Brennstoffe und ggf. für Abwärme sowie die Wartungs- und Instandhaltungskosten. Das bedeutet, dass die Kosten in Abhängigkeit der verbrauchten Wärmemenge steigen oder fallen.

Den Investitionskosten für zusätzliche Komponenten bei Wärmenetzen stehen durch Skaleneffekte geringere Kosten für die Energieanlagen und den Einkauf von Energie als Großkunde gegenüber, sodass Wärmenetze über die Nutzungsdauer ab einer gewissen Größe trotz der zusätzlichen Komponenten gleiche oder geringere Kosten aufweisen können als dezentrale Anlagen.

Aus der jährlichen Abschreibung über die Nutzungsdauer und ggf. Zinsen und Betriebskosten werden die jährlichen Kosten berechnet. Die Einschätzung der Wirtschaftlichkeit erfolgt auf Basis des Verhältnisses der jährlichen Kosten zum jährlichen Wärmebedarf. Da durch den Wärmeabsatz Erlöse erzielt werden, dient der jährliche Wärmebedarf als Maßstab für die Einnahmeseite.



Die Wirtschaftlichkeit einer Wärmeversorgung ist damit direkt von der verbrauchten Wärme abhängig. Die Kosten je Kilowattstunde Wärme steigen damit mit jeder Kilowattstunde verbrauchter eingekaufter Energie und fallen, je optimaler die vorhandenen Anlagen ausgenutzt werden.

### 3.2.1. Wirtschaftlichkeit dezentraler Systeme

Die auf ein Einzelgebäude bezogene Wirtschaftlichkeit ist von vielen weiteren Bedingungen (z.B. Sanierungsstand, Art der Heizkörper, Warmwasserbereitung, Gebäudeverteilung, Nutzungsart, Verfügbarkeit und Erschließungsfähigkeit von lokalen Wärmequellen, Brennstoffpreis, etc.) abhängig.

Ein seriöser Wirtschaftlichkeitsvergleich auf Gebäudeebene ist daher auf der Flughöhe einer Wärmeplanung nicht möglich. Grundsätzlich lassen sich aus Erfahrung und Vergleichsberechnungen die gängigen Systeme der Wärmeversorgung vergleichen. Forschende vom Fraunhofer ISE<sup>10</sup> haben für Bestandswohngebäude und unter Berücksichtigung der Förderung im Gebäudeenergiegesetz (GEG) und der Förderrichtlinie „Bundesförderung für effiziente Gebäude-Einzelmaßnahmen“ die Wirtschaftlichkeit der verschiedenen Technologien bewertet. Demnach ist die Umstellung auf Wärmepumpen oder Fernwärme kostengünstiger als eine erneuerte Gasheizung. Dies trifft trotz höherer Verbrauchs- und Investitionskosten im Vergleich zu energetisch sanierten Altbauten auch bei un- und teilsanierten Altbauten zu. Zu einem ähnlichen Ergebnis kommt auch die Verbraucherzentrale Rheinland-Pfalz. Diese sieht zudem ein deutliches Kostenrisiko für Gasheizungen, das sich aus der Steigerung des CO<sub>2</sub>-Preises und steigender Netzentgelte ergibt. Wie sich der Strompreis langfristig weiterentwickelt, ist unklar. Viele Fachleute gehen wegen des Ausbaus der Erneuerbaren von sinkenden Preisen aus<sup>11</sup>.

Biomethan und Biomasse stehen nur begrenzt zur Verfügung. Auf Basis der NABIS<sup>12</sup> ist davon auszugehen, dass die Nutzung von auf Ackerflächen angebaute Biomasse für die Energiegewinnung nicht weiter gefördert wird und die Stoffliche Nutzung von Biomasse priorisiert wird. Selbst bei unveränderten Rahmenbedingungen wird davon ausgegangen, dass Anlagenbestand eher rückläufig sein wird. Es besteht daher die Gefahr, die bereits vorhandenen Biogaskapazitäten nicht erhalten zu können.<sup>13</sup>

Ob Wasserstoff im Gasnetz verfügbar sein wird, ist aktuell noch nicht absehbar. Verschiedene Studien legen die Vermutung nahe, dass die Kosten von Wasserstoff, sofern verfügbar, in absehbarer Zeit nicht unter 25 bis 30 Cent/kWh liegen werden<sup>14</sup>. Die

---

<sup>10</sup> Quelle: Heizkosten und Treibhausgasemissionen in Bestandswohngebäuden (2024)

<sup>11</sup> Quelle: Verbraucherzentrale - Gasheizung oder Wärmepumpe?

<sup>12</sup> Quelle: Die Nationale Biomassestrategie (BMEL)

<sup>13</sup> Quelle: Kurzstudie zur Rolle von Biogas für ein klimaneutrales, 100 % erneuerbares Stromsystem 2035 (2022)

<sup>14</sup> Quelle: Das Erdgasnetz, das Heizen mit Wasserstoff und die Wärmepumpe (Borderstep Institut, 2024)



Möglichkeit zukünftig mit Wasserstoff zu heizen ist daher unsicher und deutlich teurer als eine Wärmepumpe.

### 3.2.2. Wirtschaftlichkeit von Wärmenetzen

Für die Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes ist es aufgrund des hohen Anteils fixer Kosten wichtig, dass es im Verhältnis zu der Wärmeabnahmemenge eine möglichst geringe Trassenlänge aufweist und optimal ausgenutzt ist. Die Wärmedichte und die Anschlussquoten sind damit ausschlaggebend für die Wirtschaftlichkeit.

Dies ist bereits in der Auswahl der Eignungsgebiete berücksichtigt. Durch die entsprechende Wärmeliniedichte kann davon ausgegangen werden, dass ein Wärmenetz in diesen Gebieten unter Nutzung von üblichen Wärmequellen und -erzeugern (Wärmepumpen, Abwärme, Kessel etc.) bei entsprechender Anschlussquote im Vergleich zu einer dezentralen Wärmeversorgung gleichwertig oder günstiger ist.

Aus Vergleichsberechnungen können die Kosten verschiedener Wärmequellen ähnlich der dezentralen Versorgung untereinander ins Verhältnis gesetzt werden. Da für größere Wärmenetze häufig mehrere verschiedene Wärmequellen kombiniert werden und die Wärmequelle in Zusammenhang mit der Entfernung zum Verteilnetz betrachtet werden muss, ist die Tabelle eine grobe Einschätzung.

Tabelle 16: Vergleich der Wirtschaftlichkeit von Wärmequellen für Wärmenetze

	Wärmekosten	Zukunftsfähigkeit
<b>Industrielle Abwärme</b>	niedrig	relativ sicher
<b>Abwasserabwärme</b>	niedrig bis mittel	sicher
<b>Luft-Wasser Wärmepumpe</b>	unteres Mittelfeld	sicher
<b>Geothermie Wärmepumpe</b>	oberes Mittelfeld	sicher
<b>Biomethan</b>	oberes Mittelfeld	begrenzt
<b>Biomasse</b>	mittel bis hoch	begrenzt
<b>Wasserstoff</b>	sehr hoch	unsicher

### 3.2.3. Wirtschaftliche Betrachtung der Fokusgebiete

Die drei Fokusgebiete wurden hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit miteinander verglichen. Der wirtschaftliche Vergleich wird angelehnt an die Annuitätenrechnung nach VDI 2067 durchgeführt. Die Annuität drückt die Gesamtkosten bezogen auf den Investitions- und Betriebszeitraum in gleichmäßigen Abständen in wiederkehrender, konstanter Höhe



aus. Bezieht man die Annuitäten auf den Gesamtbedarf ergeben sich die Wärmegestehungskosten. Die Wärmegestehungskosten bilden Durchschnittskosten in Netto der nächsten 20 Jahre ab. Die Endkundenpreise werden höher ausfallen als die Wärmegestehungskosten, da sie auch eine Gewinnmarge und Vertriebskosten des Wärmenetzbetreibers sowie Steuern beinhalten.

Für die wirtschaftliche Betrachtung wurde angenommen, dass kein signifikantes Tiefengeothermie-Potenzial vorliegt und daher andere Wärmequellen genutzt werden müssen. Sollte im Rahmen der Tiefengeothermie-Potenzialanalyse eine hohe Fündigkeit identifiziert werden, müssen die Wärmegestehungskosten der Tiefengeothermie den betrachteten Varianten gegenübergestellt werden.

### 3.2.3.1. Annahmen

Zur Ermittlung der ökonomischen Kenngrößen werden insbesondere in Bezug auf die Energiebezugskosten unterschiedliche Annahmen getroffen, von denen die wesentlichen Einflussgrößen im Folgenden aufgelistet sind.

Tabelle 17: Wesentliche Annahmen der Wirtschaftlichkeitsrechnung

	Annahme
<b>Betrachtungszeitraum</b>	20 Jahre
<b>Zinssatz</b>	3,5 %
<b>Baunebenkosten</b>	20 %
<b>Unvorhergesehenes</b>	10 %
<b>Strompreis Netzstrom</b>	27,6 ct/kWh <sup>15</sup>
<b>Wärmepumpen-Tarif</b>	17,7 ct/kWh <sup>12</sup>
<b>BEW-Förderung</b>	40 %

Die Auslegung des Spitzenlasterzeugers erfolgte mit einer (n-1)-Sicherheit. Das bedeutet, dass beim Ausfall einer Komponente, die restlichen Komponenten inklusive des Spitzenlasterzeugers noch die Spitzenlast decken können.

Es wurden sowohl Wärmegestehungskosten für eine niedrige und eine hohe Anschlussquote im Fokusgebiet ermittelt. Dargestellt werden die Wärmegestehungskosten bei einer niedrigen Anschlussquote. Bei einer höheren Anschlussquote fällt der Wärmebedarf höher aus, was sich positiv auf die Wirtschaftlichkeit des Wärmenetzes auswirkt. Zwar steigen bei einer höheren Anschlussquote die jährlichen Gesamtkosten (Annuitäten),

<sup>15</sup> Quelle: Interne Berechnung basierend auf [Prognos & ef.Ruhr](#)



jedoch sinken die spezifischen Wärmegegestehungskosten aufgrund des größeren Wärmeverbrauchs. Es wird die Annahme getroffen, dass sich der Anstieg des Wärmebedarfs pro Wärmenetz aufgrund der Anschlussquote ausgleicht mit der Reduzierung des Wärmebedarfs durch Sanierungsmaßnahmen. Aufgrund dessen können die Wärmeerzeugungsanlagen auf den Endbauzustand im Jahr 2045 ausgelegt werden. Infolgedessen ist lediglich eine Erhöhung der Wärmegegestehungskosten aufgrund der Inflation und eventuell Unvorhergesehenes zu erwarten.

Eine Chance zur Senkung der Kosten des Betriebsstromes für Wärmepumpen bieten dynamische Stromtarife, die ab dem Jahr 2025 in Deutschland gelten. Flexible Endverbraucher, die große Verbraucher wie Elektrofahrzeuge oder Wärmepumpen automatisiert steuern können, können grundsätzlich davon profitieren. Diese Tarife ermöglichen es, Strom zu beziehen, wenn die Preise am niedrigsten sind, was zu Einsparungen führen kann. Dynamische Stromtarife korrelieren stärker mit einem hohen Angebot an Erneuerbaren Energien, was ein besseres Gleichgewicht zwischen Angebot und Nachfrage schafft und mehr Strom aus Erneuerbaren Energien einbindet. Dies kann zur Senkung der Treibhausgasemissionen dieser Verbraucher führen und den Bedarf an teuren Spitzenlastkraftwerken im Stromnetz reduzieren, wodurch die Strompreise für alle Endverbraucher sinken. Um dynamische Stromtarife mit Wärmepumpen zu nutzen, sind größere Speicher und eine höhere Temperatur erforderlich, was zu einem leicht höheren Stromverbrauch führen kann. Nutzung der dynamischen Stromtarife ist kompliziert und risikobehaftet aufgrund der Unsicherheit der Preise. Sie erfordern höhere technische Anforderungen, wie intelligente Messsysteme (iMSys) und Energiemanagementsysteme (EMS), die den Stromverbrauch automatisiert steuern.

### **3.2.3.2. Fokusgebiet 202 (Nahwärme)**

Für das Nahwärmegebiet 202 wird eine Anschlussquote von 80 % angenommen. Das Naemi-Wilke-Stift macht als Ankerkunde bereits 75 % des Wärmebedarfs in diesem Gebiet aus. Es ist daher für die Umsetzung entscheidend, dass sich das Naemi-Wilke-Stift an das Nahwärmenetz anschließt.

Für das vorliegende Fokusgebiet wurde die Wirtschaftlichkeit für drei Wärmeversorgungsvarianten ermittelt, deren Auslegungen der folgenden Tabelle zu entnehmen sind.



Tabelle 18: Auslegung der Wärmeerzeuger der Wärmeversorgungsvarianten im Nahwärmegebiet 202

Wärmeerzeuger		Variante 1 (GT + Luft)	Variante 2 (FWWP + Luft)	Variante 3 (Luft)
1	Art	Sole-Wasser-Wärmepumpe mit Erdsonden	Flusswasser-Wärmepumpe	Luft-Wasser-Wärmepumpe
	Thermische Leistung	0,9 MW	1 MW	1,2 MW
	Anteil am Wärmebedarf	30 %	50 %	90 %
2	Art	Luft-Wasser-Wärmepumpe	Luft-Wasser-Wärmepumpe	Elektrischer Kessel
	Thermische Leistung	0,9 MW	0,6 MW	2,1 MW
	Anteil am Wärmebedarf	65 %	45 %	10 %
3	Art	Elektrischer Kessel	Elektrischer Kessel	
	Thermische Leistung	1,2 MW	1,5 MW	
	Anteil am Wärmebedarf	5 %	5 %	

Die ermittelten Wärmegestehungskosten der Varianten liegen zwischen 12 und 13 ct/kWh, wie in Abbildung 40 dargestellt. Die geringsten Wärmekosten entstehen bei der Variante 2, die eine Flusswasser-Wärmepumpe und eine Luft-Wasser-Wärmepumpe umfasst. Aufgrund der hohen Investitionskosten der Erdsonden, fallen die Wärmegestehungskosten für die Variante 1 (Sole-Wasser-Wärmepumpen und Luft-Wasser-Wärmepumpen) am höchsten aus, obwohl die Sole-Wasser-Wärmepumpen hohe Effizienzen erreichen. Die Variante 3, in der nur Luft-Wasser-Wärmepumpen eingesetzt werden, hat zwar die geringsten Investitionskosten, verursacht aber wegen der schlechteren Effizienz höhere Wärmekosten Variante 2.



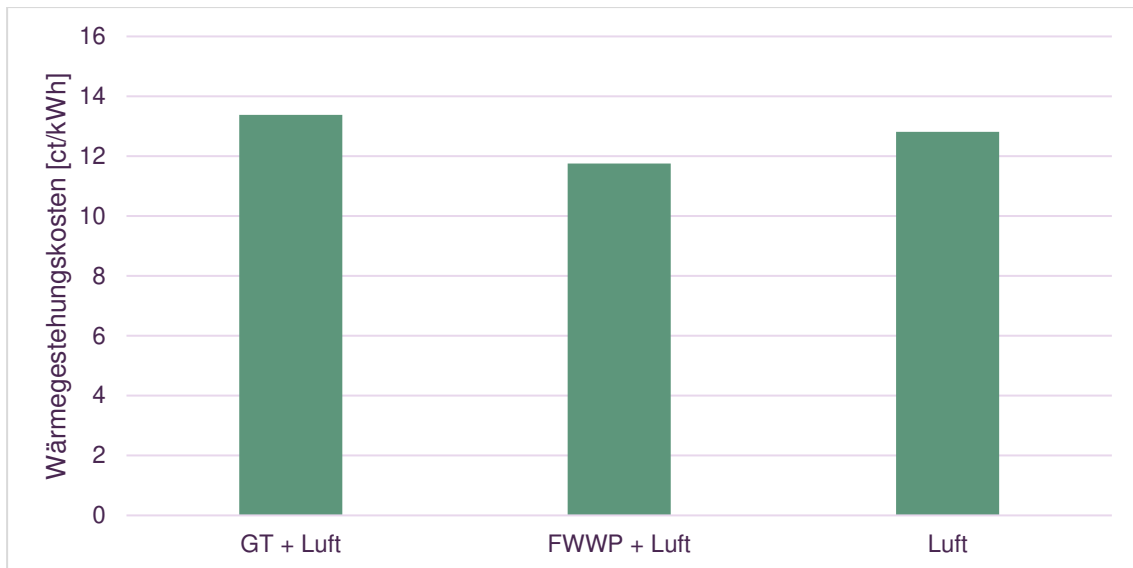


Abbildung 40: Ökonomischer Vergleich der Wärmeversorgungsvarianten im Nahwärmegebiet 202

Für die Flusswasser-Wärmepumpe wird in der Lausitzer Neiße ein Entnahmebauwerk errichtet, welches über eine Anbindeleitung mit der Wärmepumpe verbunden ist. Dem Wasser wird mit einem Wärmetauscher Wärme entzogen und das abgekühlte Wasser wird in die Lausitzer Neiße zurückgeleitet. Dabei müssen die vorgegebenen Grenztemperaturen eingehalten werden. Abbildung 41 zeigt eine mögliche Anbindung der Flusswasser-Wärmepumpe an die Lausitzer Neiße. Diese Anbindeleitung hat eine Länge von ca. 250 Metern.

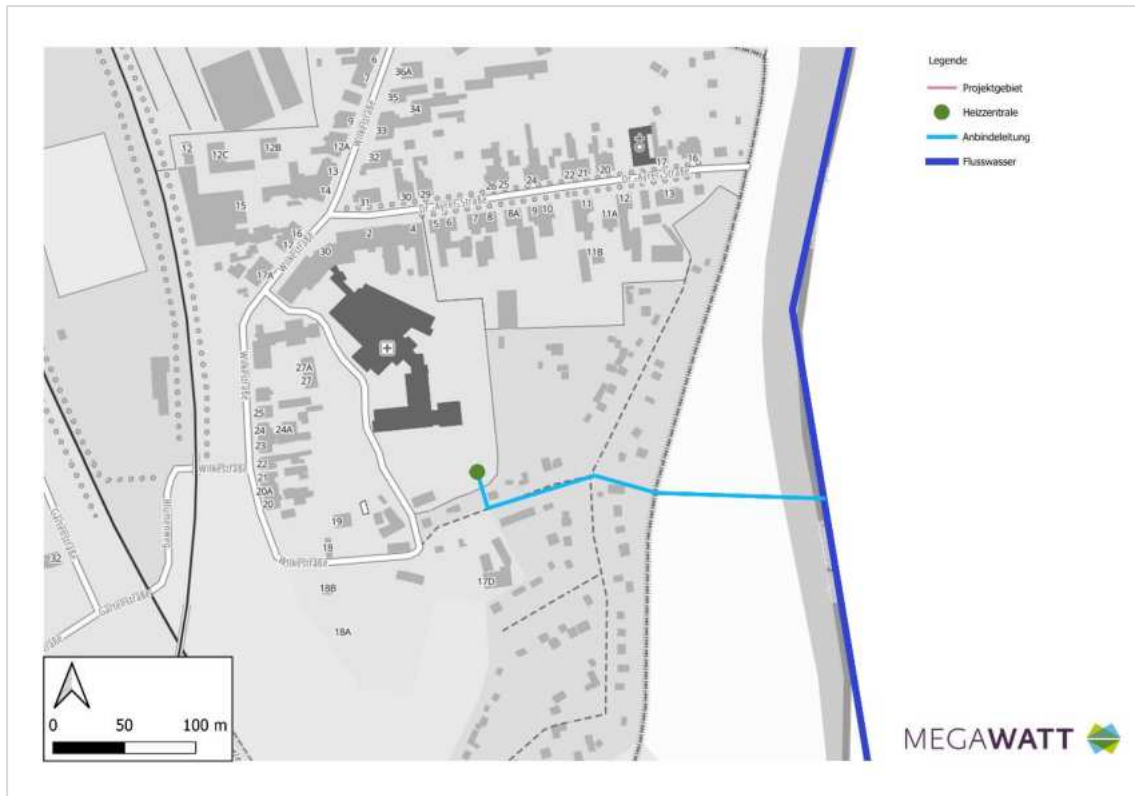


Abbildung 41: Potenzielle Anbindeleitung der Flusswasser-Wärmepumpe des Nahwärmegebiets 202 zur Lausitzer Neiße

### 3.2.3.3. Fokusgebiet Heizzentrale a)

Bei der Heizzentrale a) im Industriegebiet Süd handelt es sich um eine Transformation der Wärmeversorgung. Aktuell wird das Fernwärmenetz vom HKW Süd gespeist. Die erdgasbasierte Wärmeerzeugung soll nun dekarbonisiert werden. Folgende Varianten wurden dafür untersucht:



Tabelle 19: Auslegung der Wärmeerzeuger der Wärmeversorgungsvarianten im Fokusgebiet Heizzentrale  
a)

Wärmeerzeuger		Variante 1 (GT + Luft)	Variante 2 (FWWP + Luft)	Variante 3 (Luft)
1	Art	Sole-Wasser- Wärmepumpe mit Erdsonden	Flusswasser- Wärmepumpe	Luft-Wasser- Wärmepumpe
	Thermische Leistung	3,0 MW	3,3 MW	4,2 MW
	Anteil am Wärmebedarf	30 %	50 %	90 %
2	Art	Luft-Wasser- Wärmepumpe	Luft-Wasser- Wärmepumpe	Elektrischer Kessel
	Thermische Leistung	3,0 MW	2,1 MW	8,5 MW
	Anteil am Wärmebedarf	65 %	45 %	10 %
3	Art	Elektrischer Kessel	Elektrischer Kessel	
	Thermische Leistung	5,5 MW	6,1 MW	
	Anteil am Wärmebedarf	5 %	5 %	

Die Wärmegestehungskosten der untersuchten Wärmeversorgungsvarianten liegen zwischen 14 und 15 ct/kWh. Auch hier stellt sich die Nutzung der Flussthermie als sinnvolle Wärmequelle heraus, sodass die Flusswasser-Wärmepumpe in Kombination mit Luft-Wasser-Wärmepumpen die Vorzugsvariante darstellt. Abbildung 42 zeigt die Wirtschaftlichkeit der drei Varianten.

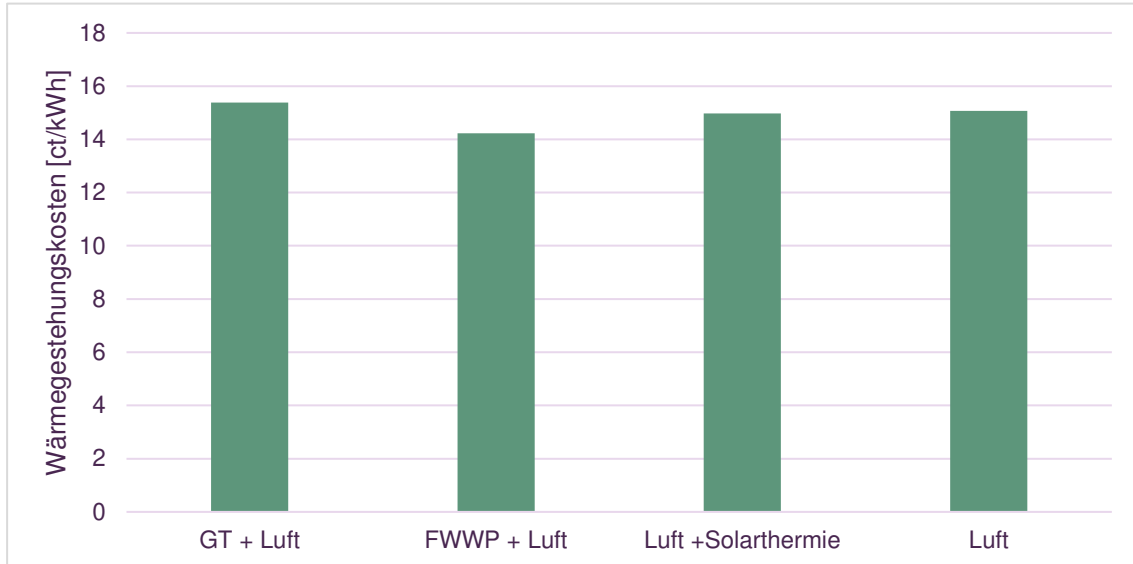


Abbildung 42: Ökonomischer Vergleich der Wärmeversorgungsvarianten im Fokusgebiet Heizzentrale a)

Wie bereits im Nahwärmegebiet 202 beschrieben, wird die Flusswasser-Wärmepumpe mit einem Entnahgebauwerk in der Lausitzer Neiße verbunden. Für die Heizzentrale a) muss allerdings eine längere Anbindeleitung verlegt werden. Abbildung 43 zeigt die ca. 700 Meter lange Anbindeleitung zwischen der Flusswasser-Wärmepumpe und der Lausitzer Neiße.

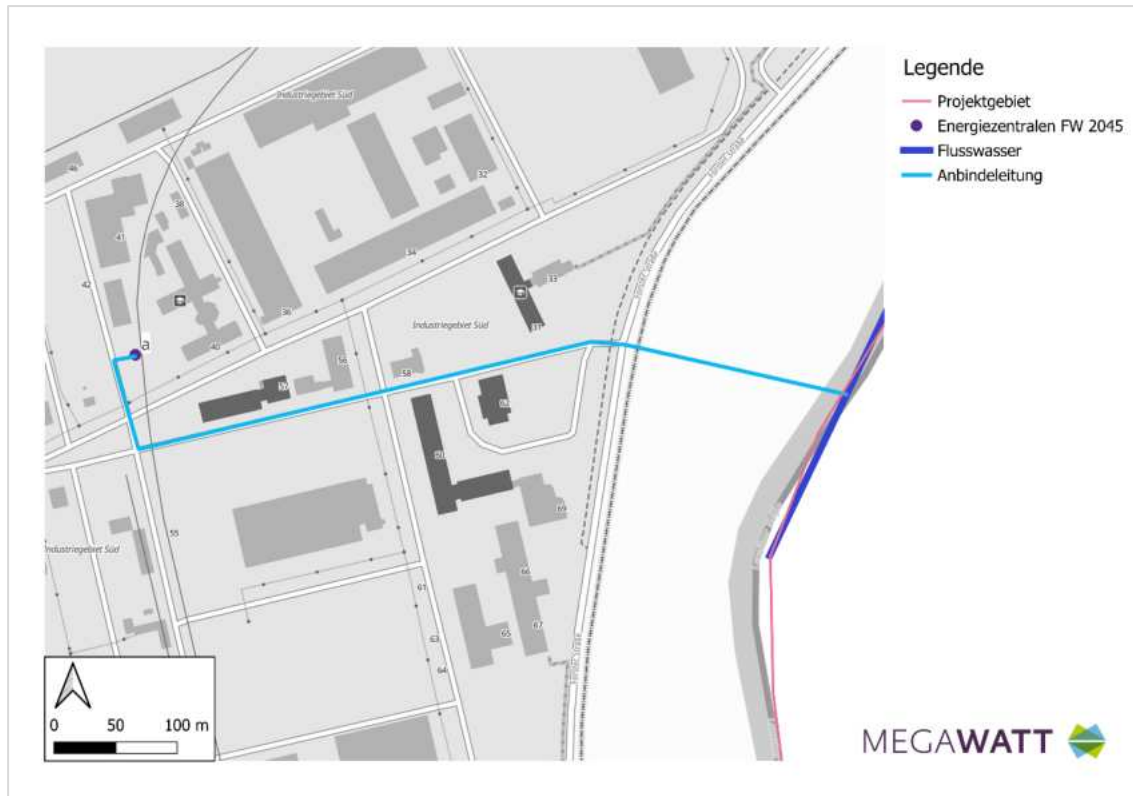


Abbildung 43: Potenzielle Anbindeleitung der Flusswasser-Wärmepumpe in der Heizzentrale c) zur Lausitzer Neiße

#### 3.2.3.4. Fokusgebiet Heizzentrale c)

Für die Heizzentrale c) wurden sechs Varianten hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit untersucht und miteinander verglichen. Die Auslegung der Varianten ist in den folgenden Tabellen dargestellt.



Tabelle 20: Auslegung der Wärmeerzeuger der Wärmeversorgungsvarianten im Fokusgebiet Heizzentrale c) (Teil 1)

Wärmeerzeuger		Variante 1 (Erdsonden + Luft)	Variante 2 (Erdkollektoren + Luft)	Variante 3 (Luft)
<b>1</b>	Art	Sole-Wasser- Wärmepumpe mit Erdsonden	Sole-Wasser- Wärmepumpe mit Erdkollektoren	Luft-Wasser- Wärmepumpe
	Thermische Leistung	1,5 MW	1,7 MW	2,1 MW
	Anteil am Wärmebedarf	30 %	30 %	90 %
<b>2</b>	Art	Luft-Wasser- Wärmepumpe	Luft-Wasser- Wärmepumpe	Elektrischer Kessel
	Thermische Leistung	1,5 MW	1,5 MW	4,2 MW
	Anteil am Wärmebedarf	65 %	65 %	10 %
<b>3</b>	Art	Elektrischer Kessel	Elektrischer Kessel	
	Thermische Leistung	2,7 MW	3,2 MW	
	Anteil am Wärmebedarf	5 %	5 %	





Tabelle 21: Auslegung der Wärmeerzeuger der Wärmeversorgungsvarianten im Fokusgebiet Heizzentrale c) (Teil 2)

Wärmeerzeuger		Variante 4 (Erdsonden + Solarthermie + Luft)	Variante 5 (Solarthermie + Luft)
	Art	Solarthermie	Solarthermie
1	Fläche	3,9 ha	3,9 ha
	Anteil Bedarf	15 %	50 %
2	Art	Sole-Wasser-Wärmepumpe mit Erdsonden	Luft-Wasser-Wärmepumpe
	Thermische Leistung	1,5 MW	2,1 MW
	Anteil am Wärmebedarf	30 %	77 %
3	Art	Luft-Wasser-Wärmepumpe	Elektrischer Kessel
	Thermische Leistung	1,0 MW	4,2 MW
	Anteil am Wärmebedarf	50 %	5 %
4	Art	Elektrischer Kessel	
	Thermische Leistung	3,2 MW	
	Anteil am Wärmebedarf	5 %	

Die berechneten Wärmegestehungskosten liegen zwischen 14 und 16 ct/kWh. Die Variante der Sole-Wasser-Wärmepumpen mit Erdkollektoren in Kombination mit Luft-Wasser-Wärmepumpen verursacht die geringsten Wärmekosten und ist damit die Vorzugsvariante für das Fokusgebiet Heizzentrale c). Die Varianten mit Solarthermie haben die höchsten Wärmegestehungskosten. Dies liegt an dem geringen Deckungsgrad der Solarthermie-Anlagen. Dieser Deckungsgrad und damit auch die Wirtschaftlichkeit der Varianten könnte mit flächenintensiven Erdbeckenspeichern erhöht werden.

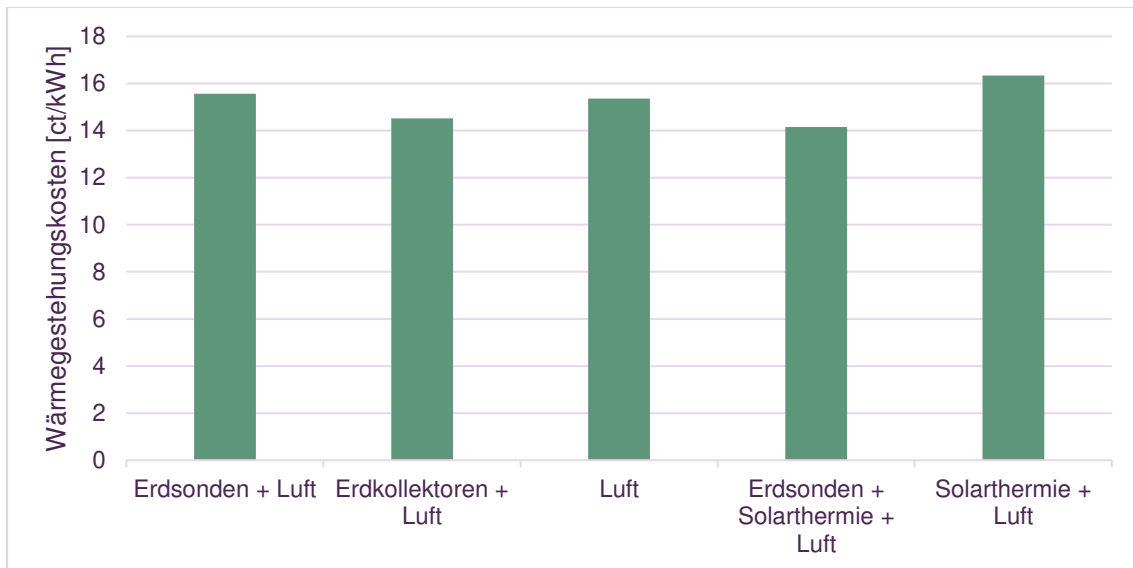


Abbildung 44: Ökonomischer Vergleich der Wärmeversorgungsvarianten im Fokusgebiet Heizzentrale c)

Für die Vorzugsvariante muss eine Fläche von 4,9 ha für das Erdkollektorenfeld vorgesehen werden. Eine potenzielle Fläche mit einer kurzen Anbindeleitung zur Heizzentrale ist in Abbildung 45 dargestellt. Ein Nachteil von Erdkollektoren ist der große Flächenbedarf, der nicht überbaut werden darf. Sollte für die potenzielle Fläche eine anderweitige Nutzung vorgesehen sein, kann auf die etwas teureren Erdsonden zurückgegriffen werden, die auch überbaut werden können.



Abbildung 45: Potenzielle Fläche für ein Erdkollektorfeld für die Heizzentrale c)

### 3.2.3.5. Power-to-Heat aus erneuerbaren Stromquellen

Eine weitere Möglichkeit besteht in der Nutzung von erneuerbaren Stromquellen mit Power-to-Heat. Das Unternehmen Enertrag SE plant ein solches Vorhaben. Dafür werden erneuerbare Stromerzeuger in der Nähe von Gubin errichtet und per Strom-Direktleitung mit einer Power-to-Heat-Anlage verbunden. Die Power-to-Heat-Anlage produziert Wärme in Zeiten von günstigen Strompreisen und speichert diese in einem großen Pufferspeicher.

Für die Berechnung der Wirtschaftlichkeit wurde der Wärmebedarf des Fernwärmenetzes inklusive der Fernwärme-Erweiterungsgebieten mit einer Anschlussquote von 80 % herangezogen. Enertrag SE hat Wärmegestehungskosten für eine Wärmebedarfsdeckung von 30 %, 50 % und 80 % bereitgestellt. Die im Folgenden genannten Wärmegestehungskosten beinhalten die Direktleitung, die Wärmeerzeugung und die Speicherung. Folglich müssen Kosten für die Deckung des übrigen Bedarfs und für die Verteilung der Wärme ergänzt werden. Für die Deckung des übrigen Wärmebedarfs wurde die Variante der Flusswasser-Wärmepumpe in Kombination mit Luft-Wasser-Wärmepumpen und einem Spitzenlastkessel gewählt. Diese Variante erwies sich bereits im Fokusgebiet a) als wirtschaftlichste Variante.



Abbildung 46 zeigt, dass die Wärmegestehungskosten des Gesamtsystems zwischen 13 und 14 ct/kWh liegen. Die geringsten Wärmegestehungskosten werden bei einer P2H-Deckung von 50 % erreicht.

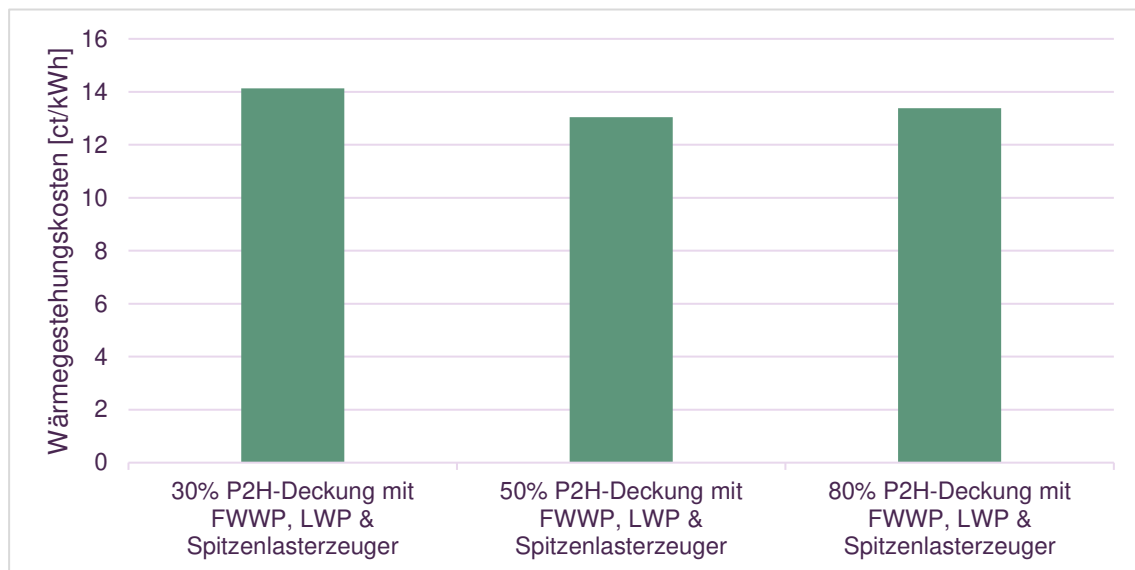


Abbildung 46: Ökonomischer Vergleich zwischen den verschiedenen Deckungsgraden durch Power-to-Heat

Die Wärmegestehungskosten bei einer 50 %igen Deckung durch Power-to-Heat liegt ca. 2 ct/kWh unter den Wärmegestehungskosten der Fokusgebiete Heizzentrale a) und c) bei einer Anschlussquote von 80 %. Somit ist festzustellen, dass Einsparpotenziale durch Power-to-Heat vorliegen und diese Variante bei der Transformation der Wärmeversorgung in Guben nicht außer Acht gelassen werden sollte. Die grenzüberschreitende deutsch-polnische Konstellation dieses potenziellen Vorhabens kann eine Herausforderung darstellen, jedoch zeigt die Erfahrung, dass solche Hürden überwunden werden können. Beispiele liegen vor, unter anderem das Gubener-Gubiner Klärwerk vom Jahr 1998.

### 3.3. Erarbeitung des Zielszenarios

#### 3.3.1. Energetische Sanierungsrate für Gebäude

Für die Sanierungsquoten gibt es verschiedene Szenarien, nach denen der Wärmebedarf für das Zieljahr 2045 prognostiziert werden kann. Angefangen bei einer niedrigen Sanierungsrate, die zurzeit in Deutschland umgesetzt wird. Da stagniert die Sanierungsrate nämlich bei unter 1 % des Gebäudebestands pro Jahr.



Bei einer mittleren Sanierungsrate werden 2 % der Anzahl des Gebäudebestands pro Jahr saniert. Mit einer mittleren Sanierungsrate kann eine Einsparung im Wärmebedarf von ca. 16 % bis 2045 gegenüber 2023 erreicht werden. Um alle energetisch sanierungsbedürftigen Gebäude bis 2045 zu sanieren, müssen pro Jahr 3,7 % der Gebäude saniert werden, was zu einer Einsparung von 26 % führen würde.

Zur bestmöglichen Erreichung der Klimaschutzziele ist eine hohe Sanierungsrate am effektivsten, jedoch ist diese mit Blick auf die aktuelle Sanierungsrate unrealistisch. Dies wurde den Gutachtern der Megawatt in Abstimmung mit den Wohnungsbaugesellschaften bestätigt. Daher wurde entschieden, dass die mittlere Sanierungsrate einen ambitionierten, dennoch realistischen Weg für das Zielszenario darstellt.

### **3.3.2. Anschlussquote an Wärmenetz**

Eine weitere Einteilung in Szenarien erfolgt durch unterschiedliche Anschlussquoten. Ein Szenario ist eine insgesamt mittlere Anschlussquote. Dabei wird für die Fernwärmenetz-Erweiterungen und die Nahwärmenetze grundsätzlich eine Anschlussquote von 60 % angenommen. In einigen der Gebiete sind große Ankerkunden ansässig bzw. gehören die Gebiete jeweils einem Eigentümer. Es wird erwartet, dass in diesen Gebieten alle Gebäude entweder angeschlossen (Anschlussquote 100 %) oder nicht angeschlossen (Anschlussquote 0 %) werden. Um diesen Effekt zu berücksichtigen, wird auch hierfür von einer Misch-Anschlussquote dieser Gebiete von 60 % ausgegangen. Eine Ausnahme stellt das Gebiet 207 dar, wo der Ankerkunde (GWG) mit hoher Wahrscheinlichkeit eine Netzlösung finden wird (Anschlussquote 100 %). Das Bestandsnetz wird unverändert zu dem aktuellen Stand mit nahezu 100 % angesetzt. Aus der geringeren Anschlussquote resultiert ein größerer Wärmebedarf, der durch dezentrale Versorgung abgedeckt werden muss (siehe Tabelle 23).

Dem gegenüber steht das Szenario einer hohen Anschlussquote. Dabei wird für Fern- und Nahwärmenetz grundsätzlich 80 % Anschlussquote angenommen. Die Gebiete 109, 111, 112, 113 und 207 werden mit 100% angenommen, da hier alle oder ein Großteil der Gebäude einem Akteur gehören und damit bei Anschluss direkt das gesamte Gebiet angeschlossen wird. Ähnliches trifft auf Gebiete 104, 105 und 202 zu, bei denen 90 % angenommen werden. Das Bestandsnetz hat weiterhin eine 100 %igen Anschlussquote. Bei diesem Szenario ist folglich der Anteil des durch Wärmenetze abgedeckten Wärmebedarfs deutlich höher (siehe Tabelle 23).

Tabelle 22: Anschlussquote je Netzeignungsgebiet in den Szenarien mittlere und hohe Anschlussquote

	Mittlere Anschlussquote	Hohe Anschlussquote
Fernwärme Bestand	Nahezu 100 %	Nahezu 100 %
Fernwärme-Erweiterungsgebiete		
101	60 %	80 %
102	60 %	80 %
103	60 %	80 %
104	60 %	80 %
105	60 %	80 %
106	60 %	80 %
107	60 %	80 %
108	60 %	80 %
109	60 %	100 %
110	60 %	80 %
111	60 %	100 %
112	60 %	100 %
113	60 %	100 %
Nahwärmenetzgebiete		
202	60 %	80 %
203	60 %	80 %
204	60 %	80 %
205	60 %	80 %
206	60 %	80 %
207	100 %	100 %



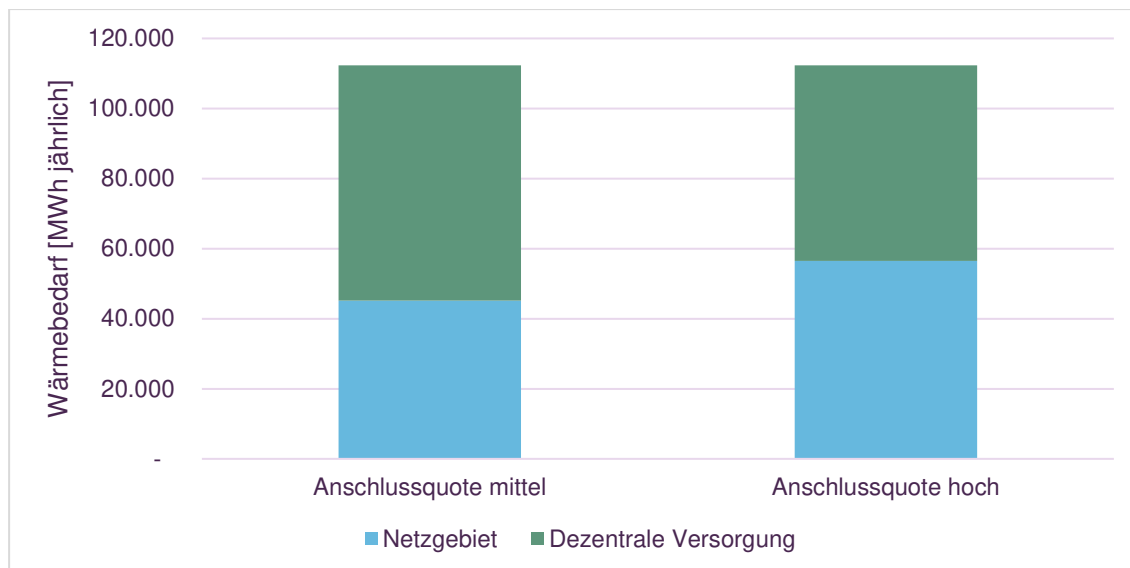


Abbildung 47: Aufteilung des Wärmebedarfs bei den verschiedenen Anschlussszenarien

Tabelle 23: Vergleich der Aufteilung auf die Versorgungsarten nach Anschlussszenarien

	Mittlere Anschluss- quote	Hohe Anschlussquote
Netzgebiet	45.132 MWh (40%)	57.945 MWh (52%)
Dezentrale Versorgung	67.198 MWh (60%)	54.384 MWh (48%)
Summe	112.329 MWh	112.329 MWh

In Absprache mit der EVG wird mit der konservativen Annahme einer mittleren Anschlussquote für das Zielszenario weitergearbeitet. So ist im Zielszenario grundsätzlich eine Anschlussquote von 60 % für die Wärmenetzgebiete vorgesehen.

### 3.3.3. Priorisierung der Wärmeversorgungsgebiete

Auf Basis des Zielszenarios fand einer Priorisierung der Umsetzung von Netzlösungen in den Wärmeversorgungsgebieten statt. Die Priorisierung stellt eine Wahrscheinlichkeit der Implementierung von Wärmenetzen in den jeweiligen Netzeignungsgebieten aus Sicht der Nachfrage und Notwendigkeit zur Transformation dar. Energieversorger und Netzbetreiber haben diesen Stand der Konzeption der Netzeignungsgebiete sowie den benötigten Zeitraum zur Inbetriebnahme des jeweiligen Wärmenetzes nicht final zugesagt.



Folgende Kriterien wurden für die Priorisierung berücksichtigt:

- **Risiko:** Das Risiko ist gering, wenn Ankerkunden im Versorgungsgebiet vorhanden sind und bereits Interesse an einem Wärmenetzanschluss geäußert wurde. Ist dies nicht der Fall, besteht ein höheres Risiko.
- **Kosten:** Je geringer die erwarteten Wärmegestehungskosten ausfallen, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit einer Umsetzung. Grundlage hierfür sind die zur Verfügung stehenden Potenziale und die ermittelten Wärmegestehungskosten der Fokusgebiete.
- **Emissionen:** Je höher die Menge an Treibhausgasemissionen ist, die durch eine Netzlösung eingespart werden kann, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit der Umsetzung.
- **Versorgungssicherheit:** Dieses Kriterium spielt bei der Bewertung eine untergeordnete Rolle, da in allen Versorgungsgebieten Wärmeversorgungsvarianten mit einer hohen Versorgungssicherheit möglich sind.

Die folgende Abbildung 48 stellt die Entwicklung der Priorisierung anhand der Bewertungskriterien grafisch dar.

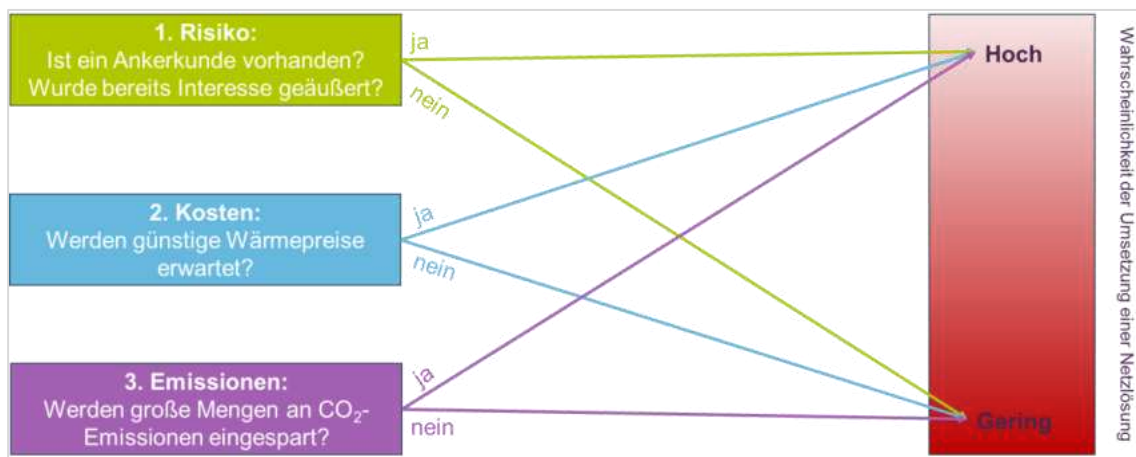


Abbildung 48: Bewertungskriterien für die Wahrscheinlichkeiten der Umsetzung von Netzlösungen in den Wärmeversorgungsgebieten

Zur Bewertung ist Tabelle 24 entstanden.



Tabelle 24: Zieljahr, potenzielle Wärmequelle(n) und Ankerkunde(n) der Eignungsgebiete

Gebiet	Zieljahr	Potenzielle Wärmequelle(n)	Ankerkunde(n)
<b>Fernwärme-Erweiterung</b>			
101	2025 - 2030	Erdsonden, Solarthermie, Abwasser	GuWo, GWG
102	2025 - 2030	Erdsonden, Solarthermie, Abwasser	GuWo, GWG, Filmtheater Friedensgrenze
103	2025 - 2035	Erdsonden, Solarthermie, Flusswasser	GuWo, GWG
104	2030 - 2035	Erdsonden, Erdkollektoren, Solarthermie, Abwasser	GuWo
105	2035 - 2040	Erdsonden, Erdkollektoren, Solarthermie, Abwasser	GuWo
106	2040 - 2045	Erdsonden, Erdkollektoren, Solarthermie, Abwasser	
107	2025 - 2030	Erdsonden, Solarthermie, Flusswasser	
108	2025 - 2030	Erdsonden, Erdkollektoren, Solarthermie, Abwasser	
109	2030 - 2040	Erdsonden, Solarthermie, Flusswasser	GuWo
110	2030 - 2035	Erdsonden, Solarthermie, Flusswasser	Altenpflegeheim Rosa-Thälmann
111	2030 - 2040	Erdsonden, Solarthermie, Flusswasser	GuWo
112	2030 - 2040	Erdsonden, Solarthermie, Flusswasser	GuWo
113	2030 - 2040	Sonden, Erdkollektoren, Solarthermie, Abwasser	GuWo
<b>Nahwärmenetze</b>			
202	2030 - 2035	Flusswasser, Erdsonden	Naemi-Wilke-Stift, GWG
203	2035 - 2040	Flusswasser	GuWo, Kommune
204	2040 - 2045	Flusswasser	
205	2030 - 2035	Flusswasser	
206	2040 - 2045	Erdsonden, Solarthermie	Bäckerei Dreißig
207	2025 - 2030	Erdsonden, Erdkollektoren, Luft	GWG

Aus der Tabelle 25 wurden den Gebieten jeweils eine Priorisierung auf einer Skala von 1 bis 4 zugeordnet. Dabei stellt die Zahl 1 eine niedrige Priorisierung bzw. Wahrscheinlichkeit und 4 eine hohe Priorisierung bzw. Wahrscheinlichkeit dar. Insbesondere für die Gebiete 102 und 103 besteht ein kurzfristiges Interesse am Fernwärmeanschluss, da in diesen Gebieten ein Erneuerungsbedarf der Heizungsanlagen besteht.

Tabelle 25: Priorisierung der Eignungsgebiete über die Jahre

Gebiet	Zieljahr	2025 - 2030	2030 - 2035	2035 - 2040	2040 - 2045
<b>Fernwärme-Erweiterung</b>					
101	2025 - 2030	4	1	1	1
102	2025 - 2030	4	1	1	1
103	2025 - 2035	4	4	1	1
104	2030 - 2035	1	4	1	1
105	2035 - 2040	1	1	4	1
106	2040 - 2045	1	1	1	3
107	2025 - 2030	4	1	1	1
108	2025 - 2030	3	1	1	1
109	2030 - 2040	1	4	4	1
110	2030 - 2035	1	3	1	1
111	2030 - 2040	1	4	4	1
112	2030 - 2040	1	4	4	1
113	2030 - 2040	1	4	4	1
<b>Nahwärmenetze</b>					
202	2030 - 2035	4	4	1	1
203	2035 - 2040	1	1	4	1
204	2040 - 2045	1	1	1	3
205	2030 - 2035	1	3	1	1
206	2040 - 2045	1	1	1	3
207	2025 - 2030	4	1	1	1

Im Folgenden werden die ermittelten Wahrscheinlichkeiten der Wärmeversorgungsgebiete grafisch dargestellt. Dabei können die Wärmeversorgungsgebiete mehrere Bau-  
blöcke umfassen.

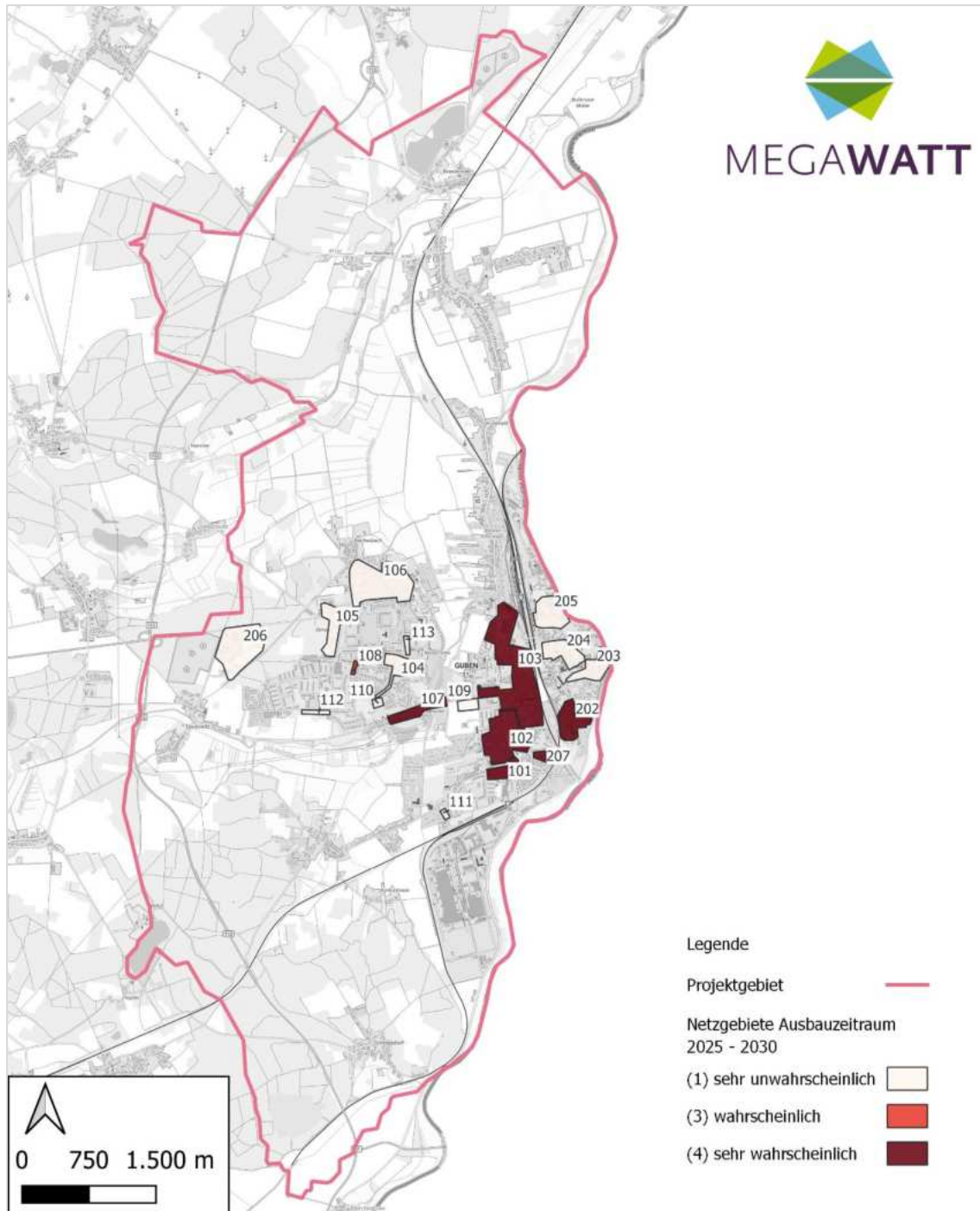


Abbildung 49: Wahrscheinlichkeiten der Umsetzung von Netzlösungen in den Eignungsgebieten zwischen 2025 und 2030

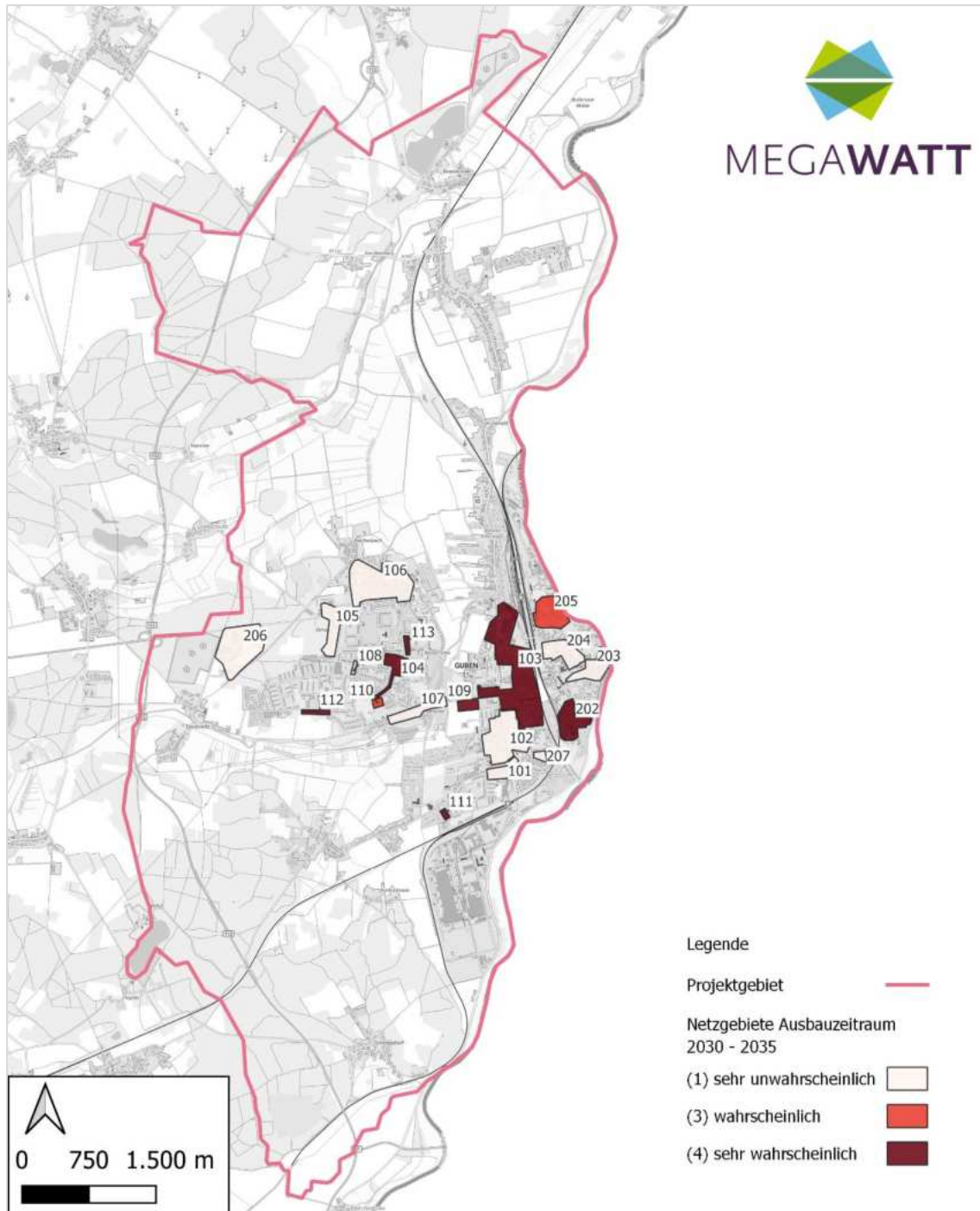


Abbildung 50: Wahrscheinlichkeiten der Umsetzung von Netzlösungen in den Eignungsgebieten zwischen 2030 und 2035



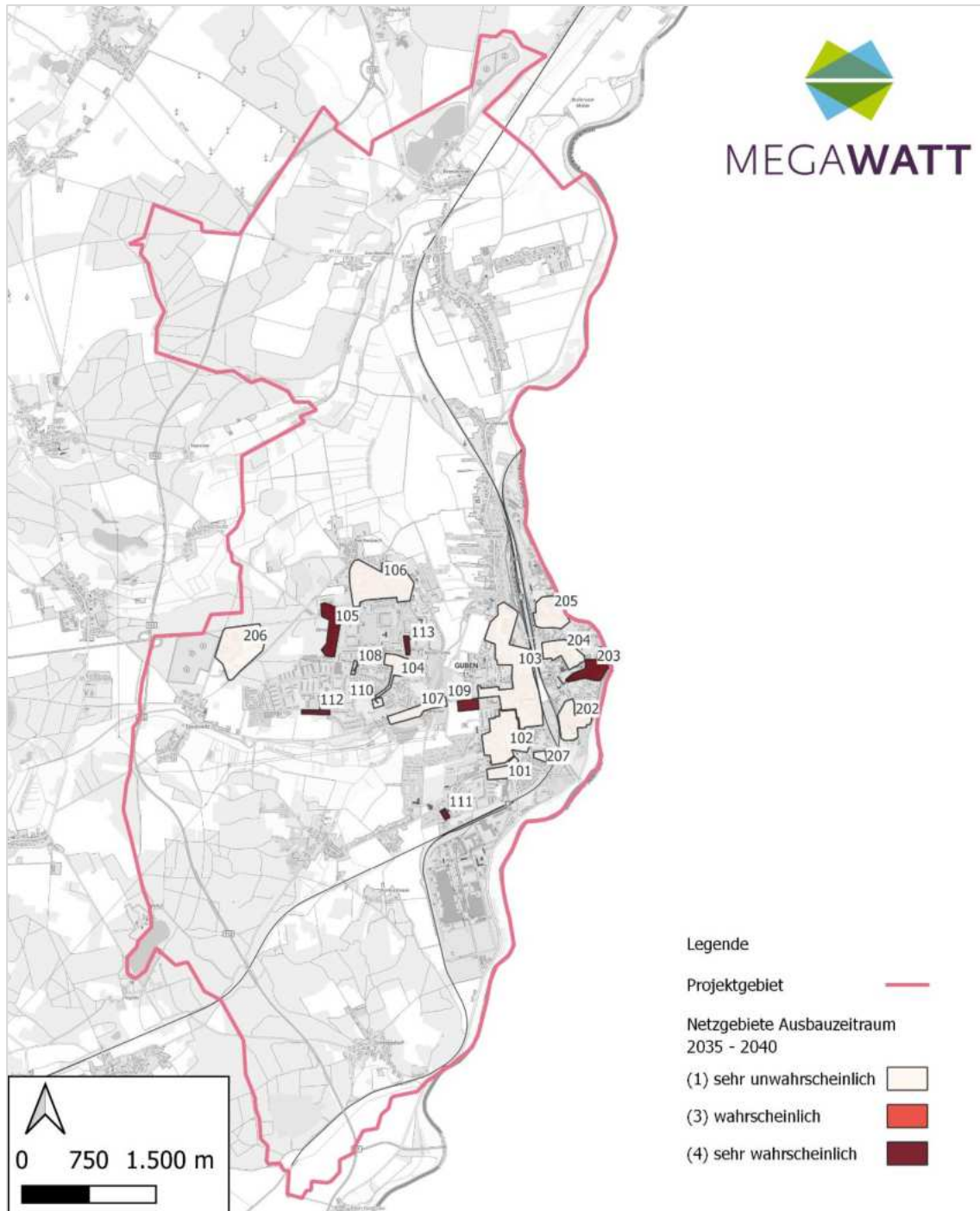


Abbildung 51: Wahrscheinlichkeiten der Umsetzung von Netzlösungen in den Eignungsgebieten zwischen 2035 und 2040

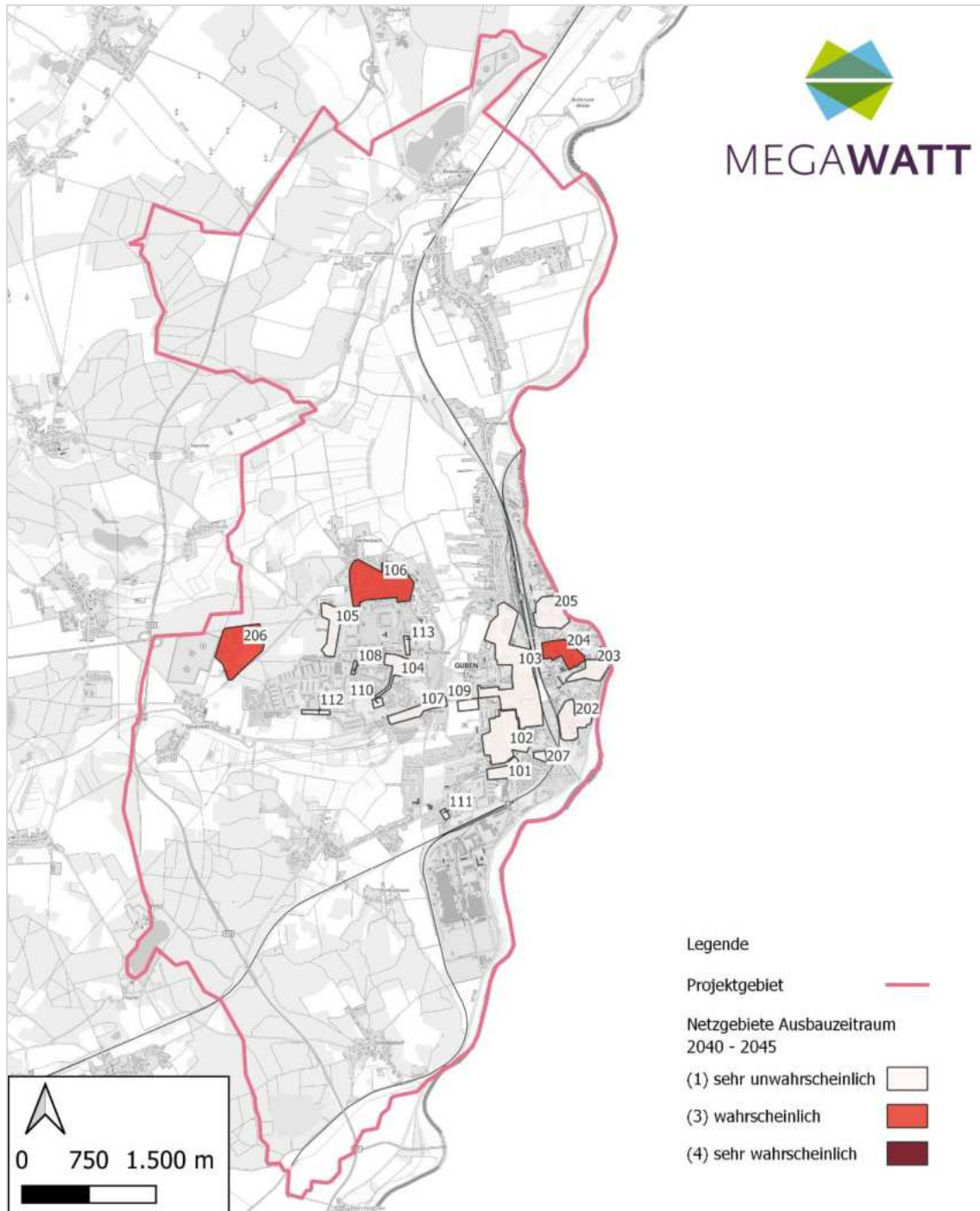


Abbildung 52: Wahrscheinlichkeiten der Umsetzung von Netzlösungen in den Eignungsgebieten zwischen 2040 und 2045



Die Gebiete, die nicht als Eignungsgebiete gekennzeichnet sind, haben eine geringe Wärmeliniedichte, sodass sich eine zentrale leitungsgebundene Wärmeversorgung mit hoher Wahrscheinlichkeit wirtschaftlich nicht lohnt. Folglich ist eine dezentrale Wärmeversorgung in den anderen Gebieten vorgesehen.

Weitere Karten mit zusätzlichen Einzelheiten des Zielszenarios befinden sich im Anhang 5 bis 8. Diese beschreiben die folgenden Parameter: Endenergiebedarf aus dem Fernwärmenetz und aus dem Erdgasnetz je Baublock sowie Anzahl der Gebäude je Baublock mit einem Fernwärmenetz- und einem Erdgasnetzanschluss. Die Karten stellen die vorgesehene Entwicklung in fünf-Jahres-Schritten, um das Zielszenario zu erreichen.

Auffällig dabei ist, dass die Anzahl der Erdgasanschlüsse sehr hoch ist im Vergleich mit der Anzahl der Gebäude und auch bei gleichzeitig vorhandenem Fernwärmeanschluss. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Anschlüsse vor allem für Kochgas sind. Bei Stilllegung des Gasnetzes wird auf Alternativen zugegriffen werden müssen, beispielsweise Beschaffung eines Elektroherds oder biogenes Kochgas in Flaschen.

### 3.4. Indikatoren für das Zielszenario

Um ein Ziel zu erreichen sind messbare Indikatoren essenziell. Im Folgenden werden die Indikatoren, die in einem Abstand von 5 Jahren bis zum Jahr 2045 nachverfolgt werden sollen, vorgestellt und die Ziele in den Stützjahren aufgezeigt.

Die ausgearbeitete Strategie sieht Veränderungen in der Energieversorgung für die Fernwärme, Nahwärme, Prozesswärme und dezentrale Wärmeversorgung einzelner Gebäude wie folgt vor.

Tabelle 26: Fahrplan zur Dekarbonisierung der Wärmeerzeugung

	2030	2035	2040	2045
Fernwärme	Erdgas 30% Biomasse	Tiefengeothermie (Alternative: Wärmepumpen)		
Nahwärme	Siehe Tabellen aus Kapitel 3.3.3			
Prozess- wärme	Erdgas 30% Biomasse	Erdgas 30% Biomasse	Erdgas 50% Direkt- elektrisch (Alternative: Wasserstoff) 30% Biomasse	70% Direkt- elektrisch (Alternative: Wasserstoff) 30% Biomasse
Dezentrale Versorgung	Aktueller Mix 10% Wärme- pumpen	Aktueller Mix 50% Wärme- pumpen	Aktueller Mix 80% Wärme- pumpen	100% Wärme- pumpen



Zur Erreichung dieses Ziels wird es Veränderungen am Endenergieverbrauch jedes Energieträgers ergeben.

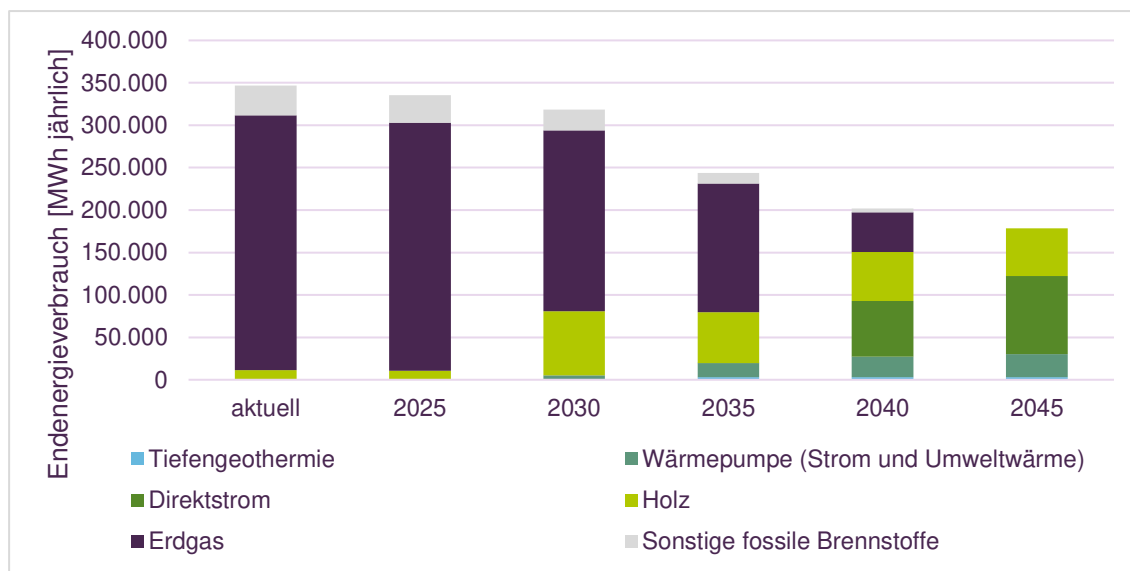


Abbildung 53: Zielentwicklung des Endenergieverbrauchs der Wärmeversorgung nach Energieträger

Die Aufteilung nach Sektoren zeigt die folgende Entwicklung. Durch die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung durch Nutzung anderer Energieträger sinkt der Endenergiebedarf aller Sektoren.

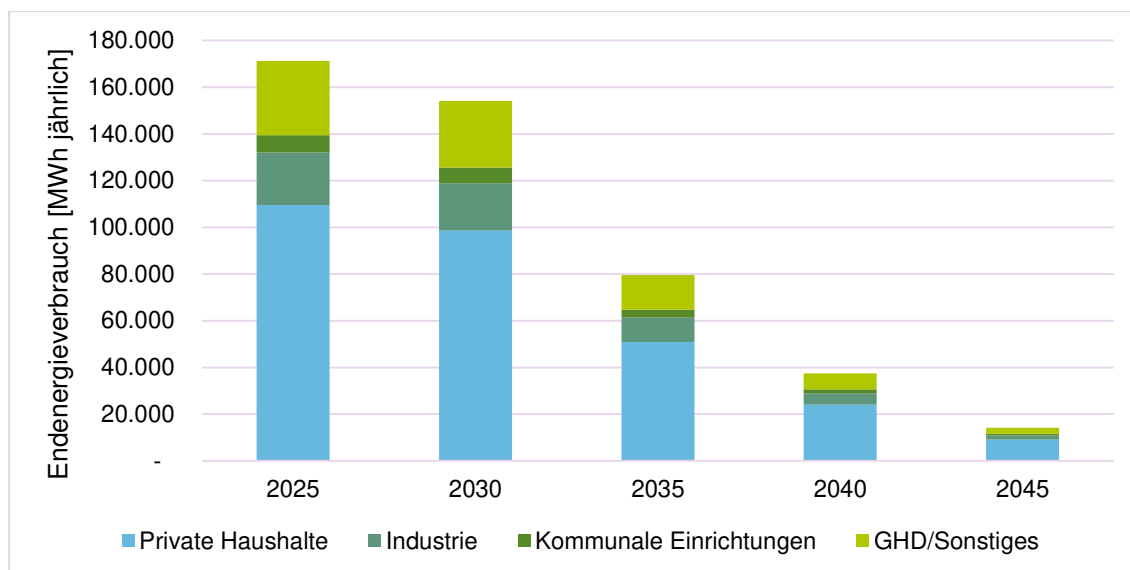


Abbildung 54: Endenergieverbrauch nach Sektoren

Es wird nach dem gesetzten Ziel mehr leitungsgebundener Wärmeversorgung aus Nah- und Fernwärmenetzen geben und damit eine gleichzeitige Absenkung der Gebäude, die dezentral mit Wärme versorgt werden.

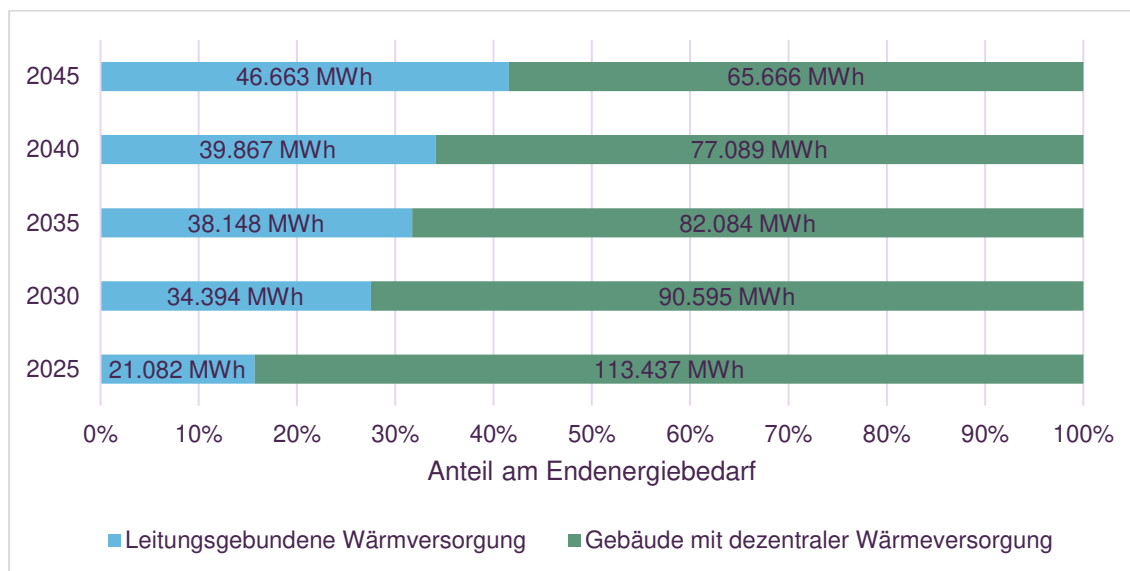


Abbildung 55: Zielentwicklung der Struktur der Wärmeversorgung (Wärmebedarf Heizen + TWW)

Die Verteilung der Energieträger in der leitungsgebundenen Energieversorgung wird sich wie folgt verändern.

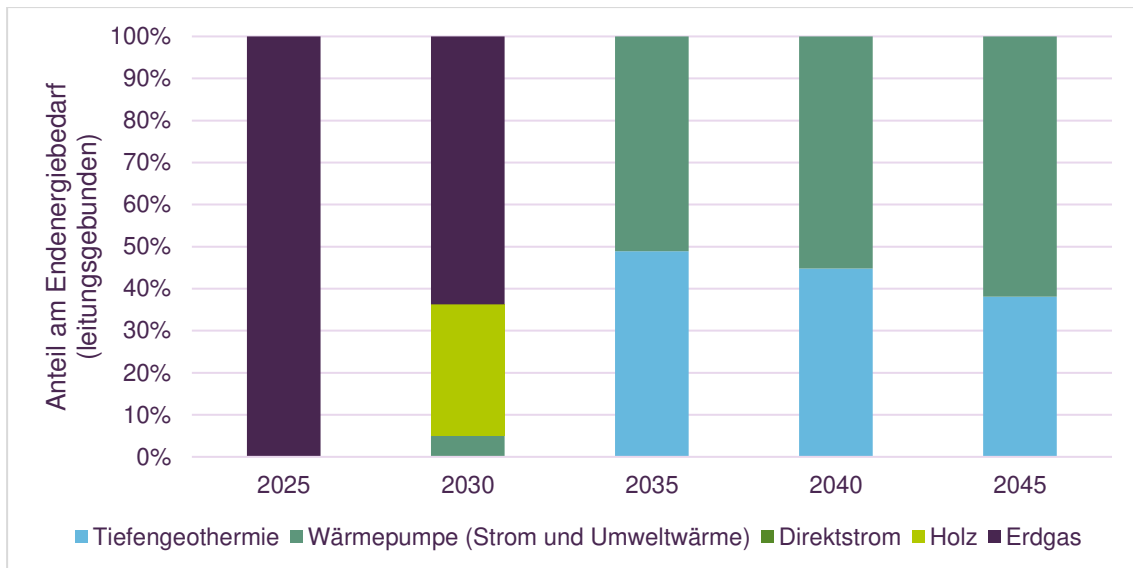


Abbildung 56: Zielentwicklung des Endenergieverbrauchs der leitungsgebundenen Wärmeversorgung nach Energieträger

Daraus ergeben sich die folgenden THG-Emissionen<sup>16</sup>.

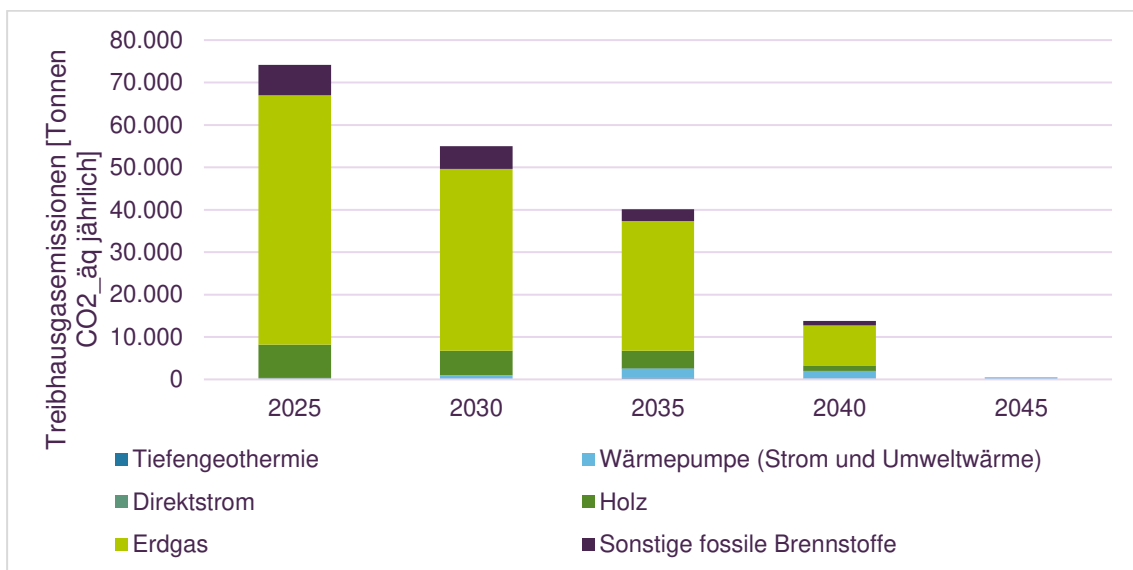


Abbildung 57: Fahrplan zur Minderung der Treibhausgasemissionen der Wärmeversorgung nach Energieträger

Der Fahrplan zur Erreichung der Unabhängigkeit von fossilen, nicht biogenen Brennstoffen und zur Minderung der THG-Emissionen ergibt die folgende Entwicklung in der Aufteilung des Bezugs der unterschiedlichen Energieträger.

<sup>16</sup> Quelle: IINAS (2019)



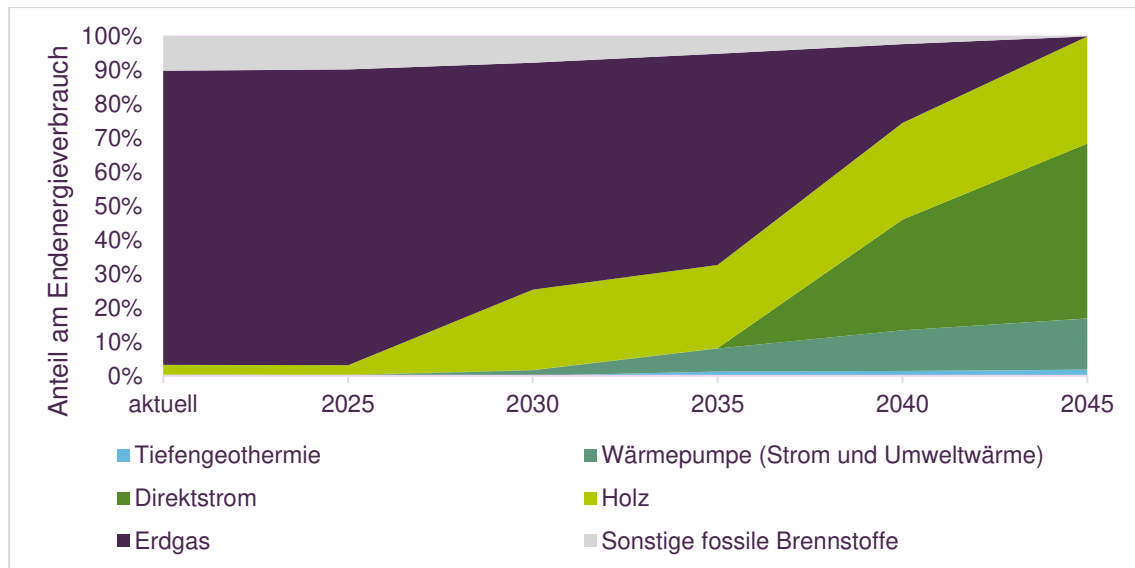


Abbildung 58: Fahrplan zur Entwicklung des Endenergieverbrauchs der Wärmeversorgung nach Energieträger

Weitere Indikatoren sind Anzahl der Gebäude mit Wärmenetz-, beziehungsweise mit Gasnetzanschluss. Wie in Abbildung 59 zu sehen ist, steigt die Anzahl der angeschlossenen Gebäude mit der Zeit stetig an, wobei innerhalb der einzelnen Gebiete nicht sofort alle Gebäude, sondern nach und nach angeschlossen werden, ausgehend vom Jahr der größten in der Matrix angenommenen Anschlusswahrscheinlichkeit. Außerdem wurde in den Gebieten eine Anschlussquote von 60% angenommen. Im Zieljahr liegt der Anteil der angeschlossenen Gebäude bei 18%.

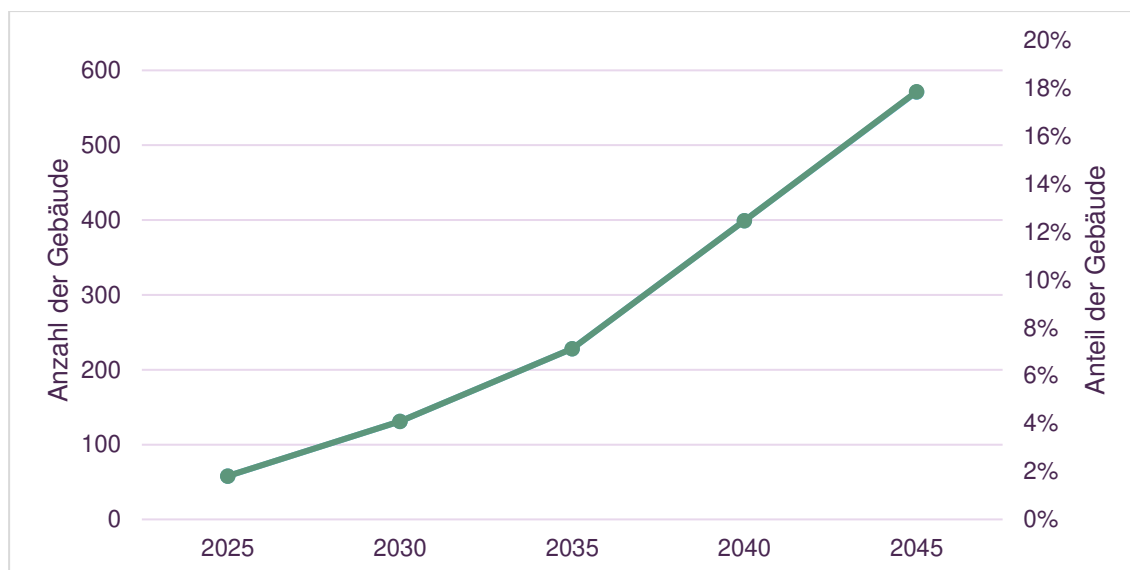


Abbildung 59: absolute und relative Gebäudemenge mit Wärmenetzanschluss

Genau umgekehrt verhält es sich mit den ans Gasnetz angeschlossenen Gebäuden. Ausgehend von heute 87% angeschlossener Gebäude reduziert sich dieser Wert stetig, bis das Gasnetz im Zieljahr 2045 nicht mehr verwendet wird. Der genaue Verlauf ist in Abbildung 60 zu sehen.

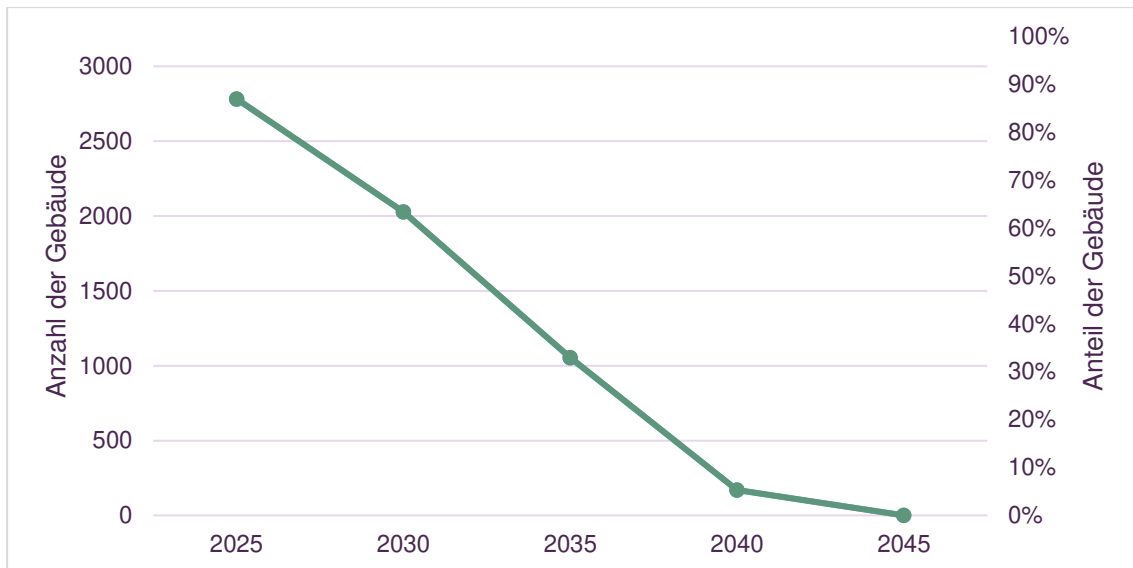





Abbildung 60: absolute und relative Gebäudemenge mit Gasnetzanschluss

### 3.5. Maßnahmenkatalog


Im Folgenden werden Maßnahmen beschrieben, die zur Transformation der Wärmeversorgung in Guben beitragen sollen und dazu dienen das Zielszenario zu erreichen. Diese Maßnahmen werden in die den Strategiefeldern Gebäude, Wärmeversorgung und Sektorenkopplung, symbolisiert durch Icons oben rechts auf jeder Maßnahmenkarte eingeteilt. Einige Maßnahmen sind gebietsübergreifend und andere sind gebietsspezifisch.


1	<b>Sanierungsfahrpläne für kommunale Liegenschaften</b>	
<b>Ziele</b>	<b>Priorität</b>	hoch
Vorbildwirkung für private Gebäudeeigentümer zur Verringerung des Energiebedarfs und Dekarbonisierung der Wärmeversorgung	<b>Zeitraum</b>	Kurzfristig 2025 - 2030
<b>Kurzbeschreibung</b> <p>Energieeffizienz-Ansätze für sanierungsbedürftige Gebäude bei der Bewertung der Wirtschaftlichkeit des Vorhabens sind durch Modernisierungskonzepte möglich. Aus den Konzepten kann ein Fahrplan zur seriellen Sanierung der kommunalen Liegenschaften abgeleitet und so das Investitionsvolumen erfasst werden.</p> <p>Bei der Erstellung der Sanierungskonzepte sollten die Liegenschaften mit hohem Energieverbrauch und bekannten Modernisierungspotenzialen priorisiert werden. Bei ohnehin anstehenden Arbeiten sollte immer geprüft werden, ob Synergien dadurch gehoben werden können, dass Sanierungsmaßnahmen in diesem Zuge ebenfalls mit durchgeführt werden können.</p>		
<b>Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios</b>	<b>Meilensteine</b>	
Bei Umsetzung der Sanierungskonzepte kann im Durchschnitt ca. 16% des Wärmebedarfs eines Gebäudes eingespart werden. Dies führt direkt zur Minderung von THG-Emissionen, solange die Wärmeversorgung mit Emissionen behaftet ist.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Schaffung zusätzlicher Kapazitäten für die Verwaltung der Erstellung der Konzepte und des Fahrplans</li> <li>2. Einholung von Informationen zu Sanierungsfahrplänen und ggf. Beantragung von Fördermitteln</li> <li>3. Vergabe der Sanierungsfahrpläne an externe Dienstleister</li> <li>4. Erstellung und Umsetzung der Sanierungsfahrpläne</li> </ol>	
<b>Zuständigkeit</b>	<b>Einzubindende Akteur</b>	
Stadtverwaltung	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Energieberater</li> <li>➤ Hausmeister</li> <li>➤ ggf. Gebäudenutzer</li> </ul>	
<b>Kostenübersicht</b>	<b>Finanzierungsmechanismen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Personalkosten in der Verwaltung</li> <li>➤ Kosten für Aufträge zur Erstellung der Konzepte und des Fahrplans</li> <li>➤ Investitionen in Modernisierung des Gebäudebestandes</li> </ul>	Bundesförderung für Energieberatung für Nichtwohngebäude, Anlagen und Systeme, Modul 2: Energieberatung DIN V 18599, 50 % des förderfähigen Beratungshonorars, max. 4.000 EUR je Vorhaben	
<b>Flankierende Aktivitäten</b>	<b>Erfolgsindikatoren</b>	
#2 Schaffung einer kostenlosen Energieberatungsstelle für Sanierung und dezentrale Wärmeversorgung	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Anzahl erstellter Konzepte</li> <li>➤ Anzahl umgesetzter Energieeffizienzmaßnahmen</li> <li>➤ Eingesparte Energiemenge (absolut und prozentual)</li> <li>➤ Eingesparte THG-Emissionen (absolut und prozentual)</li> </ul>	

2	<b>Schaffung einer kostenlosen Energieberatungsstelle für Sanierung und dezentrale Wärmeversorgung</b>	
<b>Ziele</b>	<b>Priorität</b>	mittel
Information und Vernetzung der Bürgerinnen und Bürger zum Thema klimafreundliches Heizen	<b>Zeitraum</b>	Kurzfristig 2025 - 2030
<b>Kurzbeschreibung</b>		
<p>Es sollen Informations- und Vernetzungsveranstaltungen mit dem Fokus auf klimafreundliche Wärmeversorgung geplant und durchgeführt werden. Die Veranstaltungen können verschiedene Schwerpunkte wie dezentrale Wärmepumpe, Gebäudedämmung oder Solaranlagen haben, damit Interessenten zielgerichtet informiert werden können. Die geeignete Bewerbung der Veranstaltung ist besonders wichtig, damit die Zielgruppe der privaten Gebäudeeigentümer erreicht werden kann. Es soll vermittelt werden, welche klimafreundlichen Maßnahmen in Bezug auf den eigenen Wärmebedarf selbstständig umsetzbar sind. Außerdem soll die Vernetzung angestoßen werden, um eine Selbstorganisation von Initiativen (z. B. Bürger-Energiegenossenschaft) zu erleichtern. Die Herstellung des Kontakts zu ausführenden Firmen und Fördermittelberatungsstellen nimmt ebenfalls eine entscheidende Rolle ein. Auch die Schaffung eines Energieberatungsangebots durch einen lokalen Energieberater (z. B. Energie-Sprechstunde im Rathaus) ist sinnvoll.</p> <p>Zusätzlich kann eine Broschüre für Gebäudeeigentümer zum Thema „Gebäudesanierung und erneuerbare Wärmeversorgung“ mit einer Übersicht der bereits zahlreichen bundes- und landesweiten Informationsmöglichkeiten und Beratungsangebote erstellt werden. Eine Auflistung von Handwerksbetrieben zu bestimmten Themen in der Region inkl. Kontaktdaten kann die Broschüre besonders nützlich machen.</p> <p>Die Informationen können sowohl in digitaler Form, z. B. über die Website der Stadt, verbreitet werden, als auch als Flyer an ausgewählten Punkten ausliegen.</p>		
<b>Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios</b>	<b>Meilensteine</b>	
Bei Umsetzung der Sanierungskonzepte kann im Durchschnitt ca. 16% des Wärmebedarfs eines Gebäudes eingespart werden. Dies führt direkt zur Minderung von THG-Emissionen, solange die Wärmeversorgung mit Emissionen behaftet ist.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Planung und Durchführung einer Veranstaltung und ggf. Etablierung als Veranstaltungsreihe</li> <li>2. Schaffung von Kapazitäten für und Durchführung einer regelmäßigen Energie-Sprechstunde</li> <li>3. Recherche und Zusammenstellung bestehender Informationsangebote und Förderungen in einer Broschüre sowie ihre Veröffentlichung bzw. Verteilung</li> </ol>	
<b>Zuständigkeit</b>	<b>Einzubindende Akteur</b>	
Stadtverwaltung	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Energieberater / Verbraucherzentrale</li> <li>➤ Weitere Referent wie Handwerker</li> <li>➤ Regionale Unternehmen in der Wärmebranche</li> </ul>	
<b>Kostenübersicht</b>	<b>Finanzierungsmechanismen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Je nach Ausmaß der Veranstaltung und der Zusammenarbeit durch externe Dienstleister bis zu ca. 4.000 € pro Veranstaltung</li> <li>➤ Kosten für die Broschüre</li> <li>➤ Kosten für die Energiesprechstunde</li> </ul>	keine	
<b>Flankierende Aktivitäten</b>	<b>Erfolgsindikatoren</b>	
<p>#1 Sanierungsfahrpläne für kommunale Liegenschaften</p> <p>#4 Intensivierung der vertrieblichen Aktivitäten für Fernwärme</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Steigerung der Sanierungsrate in Guben über Erfassung der Anzahl der sanierten Gebäude und/oder der sanierten Nutzfläche pro Jahr</li> <li>➤ Eingesparte Energiemenge (absolut und prozentual)</li> <li>➤ Eingesparte THG-Emissionen (absolut und prozentual)</li> </ul>	


3		Kommunikation und Vernetzung der Medienträger		
Ziele		Priorität	mittel	
Koordiniertes Infrastrukturmanagement zur Ressourceneinsparung bei Kosten, Zeit, THG-Emissionen		Zeitraum	Kurzfristig, laufend Planung: 2025 Durchführung: jährlich	
Kurzbeschreibung				
<p>Eine Jahresversammlung der Medienträger findet bereits statt und erfordert die Teilnahme von mindestens einem Entscheidungsträger jedes Interessenträgers, um sich gegenseitig über Infrastrukturentwicklungen und -pläne zu informieren. Diese Versammlung erhöht die Transparenz und schafft Raum für koordiniertes Baustellenmanagement bei Sanierungsvorhaben oder Neuverlegung von Leitungen bzw. Sanierungsarbeiten der Straßen.</p> <p>Aufgrund der Tatsache, dass sich Sanierungs- und Neubaupläne innerhalb eines Jahres verändern können, wird empfohlen, die Versammlung einmal jährlich durchzuführen. Eine weitere Verbesserung ist die digitale Mitteilung von potenziellen Baumaßnahmen, da ihre Wirtschaftlichkeit bei Synergien mit anderen Medien steigen kann. Dies setzt eine geeignete Software voraus, wie ein Guben-internes Register für alle Medienträger, um alle Daten gleichzeitig zu visualisieren.</p>				
Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios		Meilensteine		
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ THG-Emissionseinsparung aus Tiefbauemissionen aus Material und Energie</li><li>➤ Beschleunigung der Erschließung von Wärmenetzgebieten</li></ul>		<ol style="list-style-type: none"><li>1. Festlegung und erstmalige Durchführung eines zweiten jährlichen Versammlungstermins</li><li>2. Einigung der Medienträger auf eine Software zur Visualisierung potenzieller Vorhaben</li><li>3. Identifizierung von Aktivitäten, die am gleichen Ort zur gleichen Zeit stattfinden können</li><li>4. Durchführung weiterer gemeinsamer Maßnahmen</li></ol>		
Zuständigkeit		Einzubindende Akteur		
Stadtverwaltung		<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Stadtverwaltung</li><li>➤ GWAZ</li><li>➤ EVG</li><li>➤ TV-Netzgesellschaft Guben</li><li>➤ SWG</li></ul>		
Kostenübersicht		Finanzierungsmechanismen		
Personelle Kapazitäten zur Teilnahme an Versammlungs- und Abstimmungsterminen und Eintragung der potenziellen Vorhaben in eine Software		keine		
Flankierende Aktivitäten		Erfolgsindikatoren		
<p>#5 Bewertung der technischen und wirtschaftlichen Machbarkeit der Sanierung der Bestands-Fernwärmeleitungen</p> <p>#6 Prüfung und ggf. Umsetzung der Ertüchtigung des Stromnetzes</p> <p>#7 Synergien zwischen Sanierung des Abwassernetzes und Wärmetransformation</p> <p>#8 Stilllegung des Erdgasnetzes</p> <p>#10 Machbarkeitsprüfung der Fernwärmeeinspeisung durch Tiefengeothermie und Erweiterung des Wärmenetzgebiets</p>		<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Anzahl durchgeführter gemeinsamer Aktivitäten</li><li>➤ Ressourceneinsparung gegenüber unkoordinierter Maßnahmendurchführung:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Kosten für Baustelleneinrichtung, -management und -genehmigung sowie Material und Energie für den Tiefbau</li><li>○ Zeit mit Verkehrsunterbrechung</li><li>○ THG-Emissionen aus Tiefbauemissionen aus Material und Energie</li></ul></li></ul>		




<b>4</b>	<b>Intensivierung der vertrieblichen Aktivitäten für Fernwärme</b>	
<b>Ziele</b>	<b>Priorität</b>	hoch
Sicherung von zukünftigen Anschlussnehmer zur wirtschaftlichen Machbarkeit der Erweiterung des Fernwärmenetzgebiets	<b>Zeitraum</b>	Kurzfristig, laufend 2025 – 2045
<b>Kurzbeschreibung</b>		
Für die Erweiterung des Fernwärmenetzes auf weiteren Gebieten – siehe Eignungsprüfung in Kapitel 3.1 ist es entscheidend, Abnehmer für die Wärme zu sichern. Durch die Intensivierung von Vertrieb und Marketing kann die EVG nicht nur ihre Marktposition stärken, sondern auch die Akzeptanz und Unterstützung für ihre Projekte erhöhen. Eine transparente Kommunikation über die Pläne und Fortschritte bei der Netzerweiterung stärkt das Vertrauen der Öffentlichkeit und der Stakeholder.		
Die Gewinnung neuer Kunden und die Bindung bestehender Kunden ist besonders wichtig, um die Wirtschaftlichkeit der Netzerweiterung zu sichern. Zudem trägt das Marketing zur Aufklärung und Information der Bürger bei, da sich viele potenzielle Kunden der Vorteile von Fernwärme nicht bewusst sind. Marketingkampagnen – inklusive Teilnahme an Informationsveranstaltungen – können dazu beitragen, die Vorteile wie Umweltfreundlichkeit, Kosteneffizienz und Zuverlässigkeit zu vermitteln.		
Es wird empfohlen, mit Interessenten, besonders Großwärmeverbraucher, Interessensbekundungen bzw. Letters of Intent (LOI) zu unterzeichnen, um diese zum einen weitestgehend zu sichern, zum anderen einem Fördermittelgeber wie dem BAFA vorzulegen, um die Planung und Umsetzung des Netzerweiterungsvorhabens finanziell zu fördern.		
<b>Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios</b>	<b>Meilensteine</b>	
Erreichung bzw. Beschleunigung der Dekarbonisierung der Wärmeversorgung zur THG-Emissionsmin-derung	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Marktanalyse und Zielgruppenbestimmung</li> <li>2. Informations- und Aufklärungskampagnen mit Hervorhebung der Anreize des Anschlusses</li> <li>3. Direktvertrieb betreiben und Beratungstermine anbieten</li> <li>4. Interessensbekundungen und Wärmelieferverträge unterzeichnen</li> </ol>	
<b>Zuständigkeit</b>	<b>Einzubindende Akteur</b>	
EVG	Bestehende und potenzielle Kunde der Fernwärme	
<b>Kostenübersicht</b>	<b>Finanzierungsmechanismen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Personelle Kosten für den Vertrieb</li> <li>➤ Kosten für Informations- und Aufklärungskampagnen</li> </ul>	Förderung der Personalkosten im Rahmen einer Machbarkeitsstudie oder eines Trafoplaus nach BEW möglich	
<b>Flankierende Aktivitäten</b>	<b>Erfolgsindikatoren</b>	
#2 Schaffung einer kostenlosen Energieberatungsstelle für Sanierung und dezentrale Wärmeversorgung	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Anzahl der neuen Anschlussnehmer</li> <li>➤ Stabilität der Anzahl der Bestandskunden</li> <li>➤ Erreichung der gezielten Wärmeliniendichte</li> </ul>	

<b>5</b>	<b>Bewertung der technischen und wirtschaftlichen Machbarkeit der Sanierung der Bestands-Fernwärmeleitungen</b>	
<b>Ziele</b>	<b>Priorität</b>	mittel
Erweiterung und Sanierung von Fernwärme-Leitungen bei technischen und wirtschaftlichen Vorteilen	<b>Zeitraum</b>	Kurzfristig, laufend Studie 2025 – 2028 Netzausbau 2028 – 2045
<b>Kurzbeschreibung</b>		
<p>In einer Studie ist der Einfluss der Sanierung der Fernwärme-Leitungen auf die Reduzierung der Verluste zu untersuchen. Aktuell sind die Leitungen in Wärmenetzgebieten in Guben mit 12–26 % Verlusten behaftet. Dies ist hoch, sodass ein Einsparpotenzial vorhanden ist. Mögliche Gründe sind die Tatsache, dass die Leitungen überdimensioniert sind. Das Material der Leitungen – spezifisch der Isolierung – hat auch einen Einfluss auf die Verluste. Bei einer niedrigeren Vorlauftemperatur lassen sich auch die Verluste absenken. Weiterhin wird der Wärmebedarf voraussichtlich ansteigen, da das Netz verdichtet und erweitert werden soll.</p> <p>Unter Berücksichtigung dieser Aspekte ist das Potenzial der Einsparungen durch die Sanierung technisch zu überprüfen. Weiterhin ist zu bewerten, ob und wie potenzielle technische Vorteile sich als wirtschaftlich rentabel zeigen lassen.</p>		
<b>Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios</b>	<b>Umsetzungsschritte und Meilensteine</b>	
Reduzierung der von bis zu 20% Wärmeverluste und damit Reduzierung von THG-Emissionen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fördermittel beantragen</li> <li>2. Ggf. einen externen Dienstleister mit der Machbarkeitsstudie beauftragen</li> <li>3. Machbarkeitsstudie durchführen</li> </ol>	
<b>Zuständigkeit</b>	<b>Einzubindende Akteur</b>	
EVG	Ggf. externer Dienstleister	
<b>Kostenübersicht</b>	<b>Finanzierungsmechanismen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Personelle Kosten zur Durchführung oder Betreuung der Durchführung der Machbarkeitsstudie</li> <li>➤ Ggf. Kosten für Dienstleister, je nach Bestandsdatenlage ca. 20.000–60.000€</li> </ul>	Förderung der Personalkosten im Rahmen einer Machbarkeitsstudie oder eines Trafoplane nach BEW möglich	
<b>Flankierende Aktivitäten</b>	<b>Erfolgsindikatoren</b>	
#10 Machbarkeitsprüfung der Fernwärmeeinspeisung durch Tiefengeothermie und Erweiterung des Fernwärmenetzgebiets	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Aussage für oder gegen die Sanierung</li> <li>➤ Ggf. Durchführung der Sanierung und Monitoring der Verluste</li> </ul>	

6	<b>Prüfung und ggf. Umsetzung der Ertüchtigung des Stromnetzes</b>	
<b>Ziele</b>	<b>Priorität</b>	hoch
Schaffung der notwendigen Kapazitäten im Stromnetz zur (teilweisen) Elektrifizierung der Wärmeversorgung	<b>Zeitraum</b>	Mittelfristig, laufend Prüfung 2028 – 2030 Umsetzung 2030 – 2045
<b>Kurzbeschreibung</b>		
<p>Zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung ist es notwendig, auf umweltwärmebasierte Anlagen, statt fossile Wärmeträger auszuweichen. Häufig ist Strom zum Betrieb der Anlagen nötig. Beispiele sind Luft- und Sole-Wasser-Wärmepumpen sowie Förder- und Injektionspumpen für Tiefengeothermie. In Kooperation mit der Technischen Universität Berlin wurde der Anstieg des Strombedarfs durch die Umstellung der Wärmeversorgung bestimmt. Bei 60 % Anschlussquote an Wärmenetzen bräuchten die Heizzentralen der Nah- und Fernwärme im Jahr 2045 bei voller Elektrifizierung durch Wärmepumpen und Elektroheizkessel 33 GWh zusätzlichen Strom pro Jahr für die Bestands- und potenziellen Wärmenetzgebiete – siehe Kapitel 3.1.1. Dies entspricht einem Anstieg von 31 % im Vergleich zum aktuellen Stromverbrauch Gubens. Damit geht auch eine Erhöhung der Spitzenleistung einher. Es ist daher zu prüfen, ob das Bestandsstromnetz über die notwendigen Kapazitäten auf Leistungsebene verfügt, um rechtzeitig eine eventuell notwendige Ertüchtigung durch Sanierung oder Neuverlegung von Stromkabeln und Installation zusätzlicher Transformatoren an den benötigten Standorten durchzuführen. Stromleitungen lassen sich gut mit Wärmeleitungen als gemeinsame Baumaßnahme kombinieren.</p> <p>Der Anstieg der Nutzung von Elektromobilitätsangeboten wird ebenfalls das Stromnetz beanspruchen, sodass dieser Einfluss gleichzeitig geprüft werden soll.</p>		
<b>Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios</b>	<b>Meilensteine</b>	
Senkung der THG- Emissionen der Wärmeversorgung proportional zur Dekarbonisierung des Stromnetzes: netto Null Emissionen in 2045	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prüfung der vorhandenen Reservekapazität des Stromnetzes</li> <li>2. Ggf. schrittweise Beauftragung von Bauunternehmen zur Ertüchtigung von Bestandsleitungen</li> </ol>	
<b>Zuständigkeit</b>	<b>Einzubindende Akteur</b>	
EVG		
<b>Kostenübersicht</b>	<b>Finanzierungsmechanismen</b>	
➤ Evtl. Kosten für Aufträge zur Ertüchtigung von Bestandsleitungen	Aktuell noch unbekannt	
<b>Flankierende Aktivitäten</b>	<b>Erfolgsindikatoren</b>	
<p>#3 Kommunikation und Vernetzung der Medienträger</p> <p>#10 Machbarkeitsprüfung der Fernwärmeeinspeisung durch Tiefengeothermie und Erweiterung des Fernwärmenetzgebiets</p> <p>#11 Machbarkeitsprüfung einer alternativen Fernwärmeversorgung aus 3 Heizzentralen</p> <p># 13 Prüfung der Machbarkeit und Umsetzung von Nahwärmenetzen in den ausgewiesenen Eignungsgebiete</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Anzahl der sanierten und neuen Kabel</li> <li>➤ Inbetriebnahme von elektrifizierten Wärmeversorgungslösungen <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Anzahl der Heizwerke</li> <li>○ Elektrische Leistung der Heizwerke</li> </ul> </li> </ul>	


7	<b>Synergien zwischen Sanierung des Abwassernetzes und Wärmetransformation</b>	
<b>Ziele</b>	<b>Priorität</b>	mittel
Gleichzeitige Sanierung von Abwasserleitungen und Abwärmeauskopplung aus Abwasser zu Wärmeversorgungszwecken	<b>Zeitraum</b>	Mittelfristig, laufend Planung 2028 – 2035 Umsetzung 2030 – 2040
<b>Kurzbeschreibung</b>		
<p>Abwasserwärme wurde als potenzielle Wärmequelle für das Nahwärmegebiet 205 im nördlichen Teil der Altstadt West sowie für die Fernwärme am Einspeisepunkt aus dem Heizwerk b – siehe Eignungsgebiete in Kapitel 3.1.1. – identifiziert. Zur Abwasserwärmeauskopplung bei den dort vorhandenen Leitungsquerschnitten sind Bauarbeiten zum Austausch der vorhandenen Leitung und Ersatz durch eine Abwasserleitung mit eingebautem Wärmetauscher häufig der Fall. Bei Kombination von zwei Maßnahmen – Sanierung von Abwasserleitungen und Abwärmeauskopplung zu Wärmeversorgungszwecken – können sich Vorteile aus organisatorischer, wirtschaftlicher und technischer Sicht ergeben. Die Vorteile, die sich für den Gubener Wasser- und Abwasserzweckverband (GWAZ) ergeben, sind jedoch eher begrenzt, da solche Leitungen in Guben aktuell mit der Methode der Inliner-Rohrsanierung saniert werden. Bei dieser Methode werden keine bzw. geringfügige Tiefbauarbeiten benötigt.</p>		
<b>Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios</b>	<b>Meilensteine</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Dekarbonisierung der Wärmeversorgung in den ausgewiesenen Gebieten</li> <li>➤ THG-Emissionseinsparung aus Tiefbauemissionen aus Material und Energie durch zwei koordinierte Baumaßnahmen</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prüfung des Interesses am Anschluss an ein Nahwärmenetz in Gebiet 205</li> <li>2. Ggf. Beauftragung einer Machbarkeitsstudie und Fachplanungsleistungen zur Planung und Umsetzung für das ausgewiesene Nahwärmenetzgebiet 205</li> <li>3. Ggf. Beauftragung einer Machbarkeitsstudie und Fachplanungsleistungen zur Planung und Umsetzung für die Heizzentralen b und c im Falle des Ausschlusses der Tiefengeothermie</li> </ol>	
<b>Zuständigkeit</b>	<b>Einzubindende Akteur</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Stadtverwaltung</li> <li>➤ GWAZ</li> <li>➤ EVG</li> <li>➤ Envia Therm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Potenzielle Anschlussnehmer</li> <li>➤ Externe Dienstleister für Machbarkeitsstudien, Fachplanung und Bauausführung</li> </ul>	
<b>Kostenübersicht</b>	<b>Finanzierungsmechanismen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kosten für externe Dienstleister für Machbarkeitsstudien, Fachplanung und Bauausführung</li> <li>➤ Investitionskosten für Abwasserwärmetauscher, Kanalsanierung und Straßenwiederherstellung</li> <li>➤ Kosten für Genehmigungen im Rahmen der Planung</li> </ul>	Förderung im Rahmen einer MBKS/eines Trafoplane nach BEW möglich	
<b>Flankierende Aktivitäten</b>	<b>Erfolgsindikatoren</b>	
#3 Kommunikation und Vernetzung der Medienträger #10 Machbarkeitsprüfung der Fernwärmeinspeisung durch Tiefengeothermie und Erweiterung des Fernwärmenetzgebiets	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Anzahl und Länge der sanierten Abwasserleitungen</li> <li>➤ Inbetriebnahme von Wärmeversorgungsanlagen mit Abwasserwärme <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Anzahl der Heizwerke</li> <li>○ Entzugsleistung aus dem Abwasser</li> </ul> </li> </ul>	


8	<b>Stilllegung des Erdgasnetzes</b>	
<b>Ziele</b>	<b>Priorität</b>	niedrig
Vermeidung der Nutzung fossiler Brennstoffe zur Minderung von THG-Emissionen	<b>Zeitraum</b>	Langfristig Planung 2040 – 2045 Umsetzung 2045 – 2050
<b>Kurzbeschreibung</b>		
<p>Bei einer erfolgreichen Transformation der Wärmeversorgung in Guben wird das Gasnetz spätestens ab 2045 obsolet und muss geordnet stillgelegt werden. Voraussichtlich 2026 wird der rechtliche Rahmen für die Stilllegung und den Rückbau in Deutschland und der Europäischen Union erwartet. Die EU-Gasbinnenmarkt-Richtlinie und daraus abgeleitete Transformationspläne müssen beachtet werden. Der Zeitplan für die Stilllegung muss an die dann geschaffenen gesetzlichen Rahmenbedingungen angepasst werden</p> <p>Ein physischer Rückbau des Gasnetzes ist laut einer Studie der Technischen Universität Berlin mit hohen Kosten verbunden (ca. 13 Mio. € in Guben), ohne bekannte Vorteile. Es ist daher davon abzuraten und von einer Stilllegung auszugehen.</p> <p>Eine Umwidmung auf Wasserstoff ist prinzipiell möglich, aber mit zusätzlichen Kosten verbunden. Diese Investitionen wären nur dann sinnvoll, wenn eine hohe Zahl an Gasanschlüssen künftig Wasserstoff statt Erdgas beziehen würden. Nach heutigem Stand der Forschung werden die erwarteten Preise für Wasserstoff bis 2045 zu hoch sein, um für die Raumwärme konkurrenzfähig zu Wärmepumpen zu sein. Nur für Hochtemperaturprozesse in Industrie und Gewerbe stellt Wasserstoff eine sinnvolle Alternative zur Elektrifizierung dar, so dass in Gewerbe- und Industriegebieten das Gasnetz zum Teil weiterbestehen kann. Das gleiche gilt für Biomethan, auch hier wird von künftig zu hohen Preisen ausgegangen, um für die Raumwärme konkurrenzfähig zu Wärmepumpen zu sein. In Gewerbe- und Industrie stellt es aber ebenfalls eine sinnvolle Alternative dar. Entsprechend muss in Gewerbe- und Industriegebieten die Umstellung auf Biomethan, die Umwidmung auf Wasserstoff oder die Stilllegung des Gasnetzes im Dialog mit den Industriekunden geplant werden.</p> <p>Für die planvolle und geordnete Stilllegung von Teilen des Gasverteilnetzes kann die Schweiz als Vorbild dienen.</p>		
<b>Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios</b>	<b>Meilensteine</b>	
Null THG-Emissionen aus Erdgas	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ankündigung der Stilllegung bei der Bundesnetzagentur und Anschlussnehmern</li> <li>2. Beauftragung der Fachplanung und Durchführung der Stilllegung: Trennung der Netzanschlussleitung, Entgasung der Leitungen, Abbau von Gaszählern</li> </ol>	
<b>Zuständigkeit</b>	<b>Einzubindende Akteur</b>	
EVG	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Stadtverwaltung</li> <li>➤ Erdgas-Anschlussnehmer</li> <li>➤ Bundesnetzagentur</li> </ul>	
<b>Kostenübersicht</b>	<b>Finanzierungsmechanismen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kosten für Planung &amp; Umsetzung der Stilllegung</li> <li>➤ Ggf. Genehmigungskosten im Planungsprozess</li> </ul>	Aktuell noch unbekannt	
<b>Flankierende Aktivitäten</b>	<b>Erfolgsindikatoren</b>	
Dialog mit Industriekunden über Alternativen (Wasserstoff, Biomethan)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Beendigung der Erdgaslieferung</li> <li>➤ Abnahme der Stilllegung durch die Bundesnetzagentur</li> </ul>	


<b>9</b>	<b>Machbarkeitsprüfung der Fernwärmeeinspeisung durch Tiefengeothermie und Erweiterung des Fernwärmenetzgebiets</b>	
<b>Ziele</b>	<b>Priorität</b>	hoch
Versorgung der Fernwärmekund im Bestandsnetz sowie in potenziellen Netzerweiterungsgebieten mit Erdwärme	<b>Zeitraum</b>	Kurzfristig, laufend Vorstudie, Fachplanung, 1. Bohrung: 2025 – 2027 Rest Tiefengeothermie: 2028 – 2035 Netzerweiterung: 2025 – 2045
<b>Kurzbeschreibung</b>		
<p>In Guben wird das Potenzial der Erdwärmenutzung zur Wärmeversorgung der Stadt seit den 1990er Jahren besprochen. Eine Vorstudie zur Potenzialanalyse wird im Laufe des Jahres 2025 vergeben und durchgeführt. Bei einem wirtschaftlich vertretbaren technischen Potenzial soll eine Erkundungsbohrung durchgeführt werden. Bei Erfolg dieser kann die Tiefengeothermie die Hauptwärmequelle für das Fernwärmenetz inklusive Erweiterungsgebiete sein. Weitere Hauptkomponenten des Systems zur Wärmeversorgung durch Tiefengeothermie sind in der Regel Wärmespeicher und Reserve- bzw. Spitzenlasterzeuger.</p> <p>Tiefengeothermie ist mit hohen Investitionskosten verbunden. Daher ist ein wirtschaftlicher Erfolg nur bei Schöpfung des erneuerbaren Potenzials durch einen hohen Wärmeabsatz an möglichst viele Kund zu erzielen. Aus diesem Grund soll die Erweiterung des Netzes auf weitere Gebiete mit hohen Wärmeliniedichten und Ankerkund geprüft und umgesetzt werden. Die Planung sollte parallel zur Vorstudie der Tiefengeothermie erfolgen. Die Netzerweiterung ist auch bei Abbruch des Tiefengeothermievorhabens sinnvoll, da eine klimafreundliche, leitungsgebundene Wärmeversorgung mit anderen Technologien möglich ist.</p>		
<b>Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios</b>	<b>Meilensteine</b>	
Minderung der THG-Emissionen der Wärmeversorgung in Fernwärmenetzgebieten	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Flächensicherung für Geothermie</li> <li>2. LOI mit Ankerkund unterschreiben</li> <li>3. Fördermittelantrag stellen</li> <li>4. Beauftragung von Planungsschritten</li> <li>5. Inbetriebnahme der Tiefengeothermie-Anlage</li> <li>6. Inbetriebnahme von neuen Netzabschnitten</li> </ol>	
<b>Zuständigkeit</b>	<b>Einzubindende Akteur</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Stadtverwaltung</li> <li>➤ EVG</li> <li>➤ Envia Therm</li> </ul>	Externe Dienstleister für Studien, Tests, Fachplanung und Bauausführung	
<b>Kostenübersicht</b>	<b>Finanzierungsmechanismen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kosten Vorstudie ca. 120.000 €</li> <li>➤ Investitionskosten je Bohrung ca. 10 Mio. €</li> <li>➤ Weitere Kosten für Studien, Tests, Fachplanung und Bauausführung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 90% Förderung der Vorstudie zur Potenzialanalyse über Programm STARK (Landesförderung nach StStG)</li> <li>➤ Förderung im Rahmen einer MBKS/eines Trafoplane nach BEW möglich</li> </ul>	
<b>Flankierende Aktivitäten</b>	<b>Erfolgsindikatoren</b>	
<p>#5 Bewertung der technischen und wirtschaftlichen Machbarkeit der Sanierung der Bestands-Fernwärmeleitungen</p> <p>#6 Prüfung und ggf. Umsetzung der Ertüchtigung des Stromnetzes</p> <p>#7 Synergien zwischen Sanierung des Abwassernetzes und Wärmetransformation</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Inbetriebnahme der Tiefengeothermie-Anlage</li> <li>➤ Anteil EE im Wärmenetz</li> <li>➤ Eingesparte THG-Emissionen</li> <li>➤ Anzahl der erweiterte Kilometer des Wärmenetzes</li> <li>➤ Anzahl der neuen Anschlussnehmer</li> </ul>	






10	<b>Machbarkeitsprüfung einer alternativen Fernwärmeversorgung aus 3 Heizzentralen</b>	
<b>Ziele</b>	<b>Priorität</b>	hoch
Aufbau einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung in den beschriebenen Fernwärme-Eignungsgebieten auf Basis von Umweltwärme und Abwärme.	<b>Zeitraum</b>	Mittelfristig, laufend Planung 2028 – 2030 Umsetzung 2030 - 2045
<b>Kurzbeschreibung</b>		
<p>Sollte die Vorstudie der Tiefengeothermie eine negative techno-wirtschaftliche Machbarkeit ergeben, ist die Wärmeversorgung aus 3 Heizzentralen zu untersuchen. Im Rahmen der Prüfung der Eignungsgebiete und Definition von Fernwärme-Erweiterungsgebieten sind 3 Standorte für Heizzentralen identifiziert worden. In jeder Heizzentrale kann Wärme aus umgebenden erneuerbaren Wärme- sowie Abwärmequellen erzeugt und ins Netz eingespeist werden. Zwei der Heizzentralen sind für das Bestands-Fernwärmenetz bereits in Betrieb. Die Wärmeerzeuger für die Heizzentrale a, b und c sollen zur Dekarbonisierung voraussichtlich sein:</p> <p>a; Heizkraftwerk Süd: Flusswasser- und Luftwärmepumpen in Kombination mit einem Spitzenlasterzeuger. Für eine potenzielle Kostensenkung und direkte Senkung der THG-Emissionen eignet sich der Bezug von Wärme aus einem naheliegenden Wind- und PV-Park, der sich aktuell in der Entwicklung befindet.</p> <p>b; Heizwerk Erich-Weinert-Str.: Sole-Wasser-Wärmepumpen (eingespeist von Erdwärmesonden oder Abwasserwärme) und Luftwärmepumpen in Kombination mit einem Spitzenlasterzeuger.</p> <p>c; Heizwerk Nord: Sole-Wasser- Wärmepumpen (eingespeist von Erdwärmesonden oder -kollektoren) und Luftwärmepumpen in Kombination mit einem Spitzenlasterzeuger.</p> <p>Für Heizzentrale a ist die Synergie mit dem Wärmeerzeuger für Prozesswärme zu nutzen, indem dieser die Spitzenlast der Fernwärme gleichzeitig bedient. Für die Heizzentralen b und c wird der Weiterbetrieb der erdgasbefeuerten Bestandsheizkessel (aktuell in Heizzentrale b) vorübergehend empfohlen. Bis zum Jahr 2045 sollen diese mit Elektroheizkesseln ersetzt werden.</p>		
<b>Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios</b>	<b>Meilensteine</b>	
Minderung der THG-Emissionen der Wärmeversorgung in Fernwärmenetzgebieten	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Flächensicherung für erneuerbare Energien</li> <li>2. Beantragung von Fördermitteln</li> <li>3. Beauftragung von Planungsschritten</li> <li>4. Inbetriebnahme der Heizzentralen</li> </ol>	
<b>Zuständigkeit</b>	<b>Einzubindende Akteur</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Stadtverwaltung</li> <li>➤ Envia Therm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ EVG</li> <li>➤ Entwickler von Wind- und PV-Park</li> <li>➤ Externe Dienstleister für Studien, Fachplanung und Bauausführung</li> </ul>	
<b>Kostenübersicht</b>	<b>Finanzierungsmechanismen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Investitionskosten für Anlagen</li> <li>➤ Weitere Kosten für Studien, Fachplanung und Bauausführung</li> </ul>	BEW, 50 % für Machbarkeitsstudie	
<b>Flankierende Aktivitäten</b>	<b>Erfolgsindikatoren</b>	
#7 Synergien zwischen Sanierung des Abwassernetzes und Wärmetransformation, #10 Machbarkeitsprüfung der Fernwärmeeinspeisung durch Tiefengeothermie und Erweiterung des Fernwärmenetzgebiets, #12 Machbarkeitsprüfung der Dekarbonisierung der Prozessdampferzeugung	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Inbetriebnahme der jeweiligen Heizzentrale</li> <li>➤ Anteil EE an der Wärmebereitstellung</li> <li>➤ Eingesparte THG-Emissionen</li> </ul>	

<b>11</b>	<b>Machbarkeitsprüfung der Dekarbonisierung der Prozessdampferzeugung</b>	
<b>Ziele</b>	<b>Priorität</b>	hoch
Umstellung der Prozessdampferzeugung von Erdgas auf emissionsfreie Wärmeerzeuger	<b>Zeitraum</b>	Kurzfristig, laufend Planung 2025 – 2028 Umsetzung 2028 – 2045
<b>Kurzbeschreibung</b>		
<p>Die Wärmedichte im Industriegebiet Süd ist hoch und wird aktuell zum Teil durch erdgasbefeuerte Prozesswärme bedient. Drei Möglichkeiten zur Dekarbonisierung sind identifiziert worden: Biomassekessel, Elektrodampferzeuger bzw. Power-to-Heat, teilweise aus einem naheliegenden Wind- und PV-Park, der sich aktuell in der Entwicklung befindet, und Wasserstoffkessel bieten nachhaltige Alternativen zum Erdgas-Heizkraftwerk.</p> <p>Zur Erhöhung der Wirtschaftlichkeit der Umstellung der Wärmeerzeuger sollten bereits jetzt neue Kund aus dem Industriegebiet gewonnen und beliefert werden. Das Bestands-Heizkraftwerk verfügt über die Kapazitäten, diese zu versorgen.</p> <p>Zur Einhaltung der bundesweiten Klimaziele sollte zügig mit der Umsetzung für eine Inbetriebnahme von 30% EE im Netz im Jahr 2030 gestartet werden. Im Rahmen des durch STARK geförderten Projektes wurde begonnen, die Machbarkeit dieser Technologien zu untersuchen.</p>		
<b>Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios</b>	<b>Meilensteine</b>	
Minderung der THG-Emissionen der Wärmeversorgung im Industriegebiet Süd	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. LOI mit weiteren Kund unterschreiben</li> <li>2. Anschluss neuer Kund</li> <li>3. Fördermittelantrag stellen</li> <li>4. Beauftragung von Planungsschritten und Baumaßnahmen</li> <li>5. Inbetriebnahme der neuen Wärmeerzeuger</li> </ol>	
<b>Zuständigkeit</b>	<b>Einzubindende Akteur</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Stadtverwaltung</li> <li>➤ Envia Therm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Industriekunden</li> <li>➤ Entwickler von Wind- und PV-Park</li> <li>➤ Externe Dienstleister für Studien, Fachplanung und Bauausführung</li> </ul>	
<b>Kostenübersicht</b>	<b>Finanzierungsmechanismen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Investitionskosten für Anlagen</li> <li>➤ Weitere Kosten für Studien, Fachplanung und Bauausführung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Förderung der Vorstudie zur Potenzialanalyse über STARK</li> <li>➤ Umsetzung: EEW Modul 2: Prozesswärme aus Erneuerbaren Energien, 40 – 60 % je nach Unternehmensgröße</li> <li>➤ MBKS: BEW</li> </ul>	
<b>Flankierende Aktivitäten</b>	<b>Erfolgsindikatoren</b>	
#11 Machbarkeitsprüfung einer alternativen Fernwärmeversorgung aus 3 Heizzentralen	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Inbetriebnahme der alternativen Erzeugungsanlagen</li> <li>➤ Anteil EE an der Prozesswärmeerzeugung</li> <li>➤ Eingesparte THG-Emissionen</li> </ul>	

12	<b>Prüfung der Machbarkeit und Umsetzung von Nahwärmenetzen in den ausgewiesenen Eignungsgebieten</b>	
<b>Ziele</b>	<b>Priorität</b>	mittel
Aufbau einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung in den beschriebenen Nahwärme-Eignungsgebieten auf Basis von Umweltwärme, Abwärme und Spitzenlasterzeugern.	<b>Zeitraum</b>	Kurzfristig, laufend Planung 2025 – 2040 Umsetzung 2028 – 2045
<b>Kurzbeschreibung</b>		
<p>Um eine klimaneutrale Wärmeversorgung für die Gebäude zu erleichtern, wird die Umstellung auf ein Nahwärmesystem in Gebieten mit hoher Wärmeliniendichte und geeigneten erneuerbaren Wärmequellen empfohlen. Im Rahmen der Eignungsprüfung wurden sieben Gebiete identifiziert, in denen sich ein Nahwärmenetz aus technischer und wirtschaftlicher Sicht lohnen kann. In Nahwärmenetzen sollen erneuerbare Wärmequellen genutzt und über ein Wärmenetz verteilt werden. Je nach Eignungsgebiet stehen unterschiedliche Wärmequellen in Guben zur Verfügung, beispielsweise könnte der Lausitzer Neiße oder dem Erdreich mit Erdsonden Wärme entzogen werden. Eine hohe Anschlussquote an das Nahwärmenetz ist für den Erfolg dieser Maßnahme unerlässlich. Die Energieberatungsstelle sollte die Anwohner hierbei intensiv beraten und unterstützen, um eine möglichst umfassende Beteiligung zu gewährleisten. Durch die Reduktion des Wärmebedarfs und den Einbau technischer Maßnahmen wie Flächenheizungen kann zudem die Effizienz der Wärmeversorgung weiter gesteigert werden. Sollte eine niedrige Anschlussquote zu erwarten sein, ist auf Maßnahme #14 auszuweichen.</p>		
<b>Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios</b>	<b>Meilensteine</b>	
Minderung der THG-Emissionen der Wärmeversorgung in geeigneten Nahwärmenetzgebieten	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Flächensicherung für erneuerbare Energien</li> <li>2. LOI mit Ankerkund unterschreiben</li> <li>3. Beantragung von Fördermitteln</li> <li>4. Beauftragung von Planungsschritten</li> <li>5. Inbetriebnahme der Heizzentralen und Wärmelieferung</li> </ol>	
<b>Zuständigkeit</b>	<b>Einzubindende Akteur</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Stadtverwaltung</li> <li>➤ Teilweise Wohnungswirtschaft, vertreten durch GWG und GuWo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ EVG</li> <li>➤ Envia Therm</li> <li>➤ Sonstige potenzielle Contractoren</li> <li>➤ Externe Dienstleister für Studien, Fachplanung und Bauausführung</li> </ul>	
<b>Kostenübersicht</b>	<b>Finanzierungsmechanismen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Investitionskosten für Anlagen</li> <li>➤ Weitere Kosten für Studien, Fachplanung und Bauausführung</li> </ul>	BEW (50% für Machbarkeitsstudie)	
<b>Flankierende Aktivitäten</b>	<b>Erfolgsindikatoren</b>	
<p>#2 Schaffung einer kostenlosen Energieberatungsstelle für Sanierung und dezentrale Wärmeversorgung</p> <p>#6 Prüfung und ggf. Umsetzung der Ertüchtigung des Stromnetzes</p> <p>#7 Synergien zwischen Sanierung des Abwassernetzes und Wärmetransformation</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Inbetriebnahme der jeweiligen Heizzentrale</li> <li>➤ Anteil EE an der Wärmebereitstellung</li> <li>➤ Eingesparte THG-Emissionen</li> <li>➤ Anzahl der belieferten Kund</li> </ul>	

<b>13</b>	<b>Dezentrale Wärmeversorgung über Luftwärmepumpen oder Wärmepumpen mit Geothermie oder Grundwasser</b>	
<b>Ziele</b>	<b>Priorität</b>	mittel
Umstellung der Gebäude in den dezentral zu versorgenden Gebieten auf eine THG-emissionsfreie Wärmeversorgung	<b>Zeitraum</b>	Kurzfristig, laufend 2025 – 2045
<b>Kurzbeschreibung</b>		
<p>Alle Eigentümer von Gebäuden in nicht ausgewiesenen Wärmenetz-Eignungsgebieten werden sich mit hoher Wahrscheinlichkeit dezentral mit Wärme versorgen. Durch die angepasste Nutzungspflicht von Erneuerbaren Energien beim Austausch oder dem nachträglichen Einbau einer Heizungsanlage durch das GEG sind Eigentümer und Eigentümergemeinschaften bei Heizungsaustausch aktuell dazu verpflichtet, mindestens 15 % und perspektivisch mindestens 65 % des jährlichen Wärmeenergiebedarfs durch Erneuerbare Energien zu decken.</p> <p>Dies wird dazu beitragen, dass auch die Wärmeversorgung in den dezentral mit Wärme versorgten Bereichen nach und nach umgestellt wird. Die alleinige Installation von Solarthermieanlagen zur Deckung des sommerlichen Wärmebedarfs wird nicht mehr ausreichen, sodass Wärmepumpen eine wichtige Rolle einnehmen werden. Insbesondere Luft-Wärmepumpen eignen sich nach aktuellem Stand am wirtschaftlichsten zur nachhaltigen Wärmeversorgung auch im Bestand. Das gesamte Stadtgebiet ist außerdem gut für die Nutzung von oberflächennaher Geothermie geeignet. Es bestehen keine bekannten Restriktionen und die Wärmeleitfähigkeit ist geeignet.</p> <p>Die Umstellung der Wärmeversorgung und der Einsatz von Wärmepumpen wird umso effizienter, je geringer die benötigte Vorlauftemperatur ist. Die Reduktion des Wärmebedarfs durch technische Maßnahmen wie energetische Sanierungen und den Einbau von Flächenheizungen ermöglicht die Absenkung der Vorlauftemperaturen. Solche Maßnahmen sind nicht in jedem Bestandsgebäude erforderlich. Alternativ kann die Wärmeversorgung mit (aktuell bilanziell) Biomethan, Biomasse oder ggf. Wasserstoff erfolgen, wobei die Verfügbarkeit und Preisentwicklung dieser Brennstoffe in Zukunft unsicher ist. Aufgrund der unterschiedlichen Rahmenbedingungen ist für jedes Gebäude die beste dezentrale Versorgungsoption einzeln zu prüfen.</p> <p>Diese Maßnahmen sollten durch verstärkte Informations- und Beratungsangebote unterstützt werden.</p>		
<b>Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios</b>	<b>Meilensteine</b>	
Minderung der THG-Emissionen der Wärmeversorgung in Gebäude ohne Anschlussmöglichkeit an ein Wärmenetz	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vorprüfung der technisch-wirtschaftlichen Machbarkeit der einzelnen Gebäude durch Fachpersonal</li> <li>2. Einholung und Gegenüberstellung von konkreten Angeboten der Fachfirmen</li> <li>3. Heizungsaustausch</li> </ol>	
<b>Zuständigkeit</b>	<b>Einzubindende Akteur</b>	
Eigentümer der Einzelgebäude	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Beratungsstellen</li> <li>➤ Energieberaterinnen und Energieberater</li> <li>➤ ggf. Anbieter für Contracting-Lösungen</li> </ul>	
<b>Kostenübersicht</b>	<b>Finanzierungsmechanismen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Investitionskosten für den Heizungsaustausch</li> <li>➤ Weitere Kosten für Beratung, Planung und Bauausführung</li> </ul>	Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen, bis zu 70 % für Wärmeerzeuger	
<b>Flankierende Aktivitäten</b>	<b>Erfolgsindikatoren</b>	
#2 Schaffung einer kostenlosen Energieberatungsstelle für Sanierung und dezentrale Wärmeversorgung	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Anzahl der ausgetauschten Heizungsanlagen bei Umstellung auf EE</li> <li>➤ Anteil EE an der Wärmeversorgung</li> <li>➤ Eingesparte THG-Emissionen</li> </ul>	



## 4. Verstetigung der Wärmeplanung und Transformationspfad der Wärmeversorgung

Die vorliegende Wärmeplanung umfasst mehrere Maßnahmen in unterschiedlichen Strategiefeldern, deren Umsetzungsstand und Wirksamkeit regelmäßig überprüft werden müssen. Die Verstetigung der Wärmeplanung stellt daher eine wichtige Aufgabe für die Stadt Guben dar. Insofern ist auch die zukünftige übergeordnete Einbindung der Verwaltung das wichtigste Instrument für ein gelungenes Controlling bzw. eine Nachverfolgung des Fortschritts in der Wärmeplanung.

Hierfür sollte innerhalb der Verwaltung klar zugeordnet werden, welche **Stelle für das Controlling des Wärmeplans** zuständig ist. Diese Stelle, die im Folgenden als Wärmeplanungsmanagement bezeichnet wird, bildet die zentrale Schnittstelle bei der Koordination, Steuerung und Überwachung der Maßnahmen zur Umsetzung des Wärmeplans.

Das Wärmeplanungsmanagement fungiert als Schnittstelle zwischen den verschiedenen beteiligten Fachbereichen sowie externen Akteuren und stellt sicher, dass alle Maßnahmen inhaltlich, zeitlich und finanziell abgestimmt realisiert werden. Das Wärmeplanungsmanagement überprüft kontinuierlich den Umsetzungsstand einzelner Projekte, dokumentiert die Fortschritte und gibt Impulse für die Weiterentwicklung des Wärmeplans. Dabei sind ausreichende Ressourcen – insbesondere Zeit, finanzielle Mittel sowie personelle Kapazitäten – unabdingbar für eine erfolgreiche Umsetzung.

Die Entscheidung über die **organisatorische Eingliederung** der Stelle liegt bei der Verwaltungsspitze bzw. dem Bürgermeister. Wichtig ist, dass das Wärmeplanungsmanagement so innerhalb der Verwaltung verankert wird, dass es befugt ist, die Projekte aktiv zu begleiten, zu steuern und verbindlich mitzugestalten. Nur mit einer entsprechenden Weisungsbefugnis kann die Stelle ihr Schnittstellenfunktion wirkungsvoll wahrnehmen.



Abbildung 61: Organisatorische Verankerung des Wärmeplanungsmanagements

Viele der Maßnahmen können von der **Wärmeplanungsmanagement** zeitnah umgesetzt oder angestoßen werden. Gegebenenfalls sind dafür zusätzliche personelle Kapazitäten notwendig. Insbesondere die Ermittlung des Sanierungsbedarfs für den Bestand der kommunalen Liegenschaften ist wichtig für die langfristige Planung von Investitionen und Personal. Andere Maßnahmen zur Umstellung und Verbreitung der leitungsgebundenen Wärmeversorgung sind die Verantwortung der **Wärmenetzbetreiber und Wärmeerzeuger – bisher EVG und envia Therm**. Je früher der Umfang der erforderlichen Investitionen bekannt ist, desto früher kann mit einer voraussichtlich ohnehin schrittweise stattfindenden Umsetzung begonnen werden.

Die zeitliche Umsetzung von Wärmenetzmaßnahmen erstreckt sich jeweils über mehrere Jahre. Umso wichtiger ist es, frühzeitig zu planen und zu priorisieren, in welcher Reihenfolge die beschriebenen Maßnahmen durchgeführt werden sollen. Der Maßnahmenkatalog für Guben umfasst **zwei Möglichkeiten der Wärmeerzeugung für das Fernwärmenetz**. Tiefengeothermie ist die Vorzugsvariante, jedoch ist Klarheit über die Machbarkeit und Nutzbarkeit dieser Technologie am Standort Guben noch ausstehend. Sollte die Machbarkeitsstudie oder später die erste Bohrung nicht ergiebig genug für einen wirtschaftlichen Betrieb sein, ist mit der zweiten Möglichkeit der Wärmeerzeugung weiter zu planen. Diese wurde im Rahmen der Fokusgebiete der Energiezentralen ausgearbeitet. Weitere Potenziale sind auch aus der Potenzialanalyse und ihrer Zuordnung zu den Wärmenetzsignungsgebieten ersichtlich, siehe Kapitel 3.1 und 3.2..

Zur Planungssicherheit der Wohnungswirtschaft – GuWo und GWG – sowie der privaten Gebäudeeigentümer sind Klarheit und Verbindlichkeit sowohl über die Erweiterungspläne für das Fernwärmenetz als auch über die Zuständigkeit und techno-ökonomische Machbarkeit der Wärmenetze in ausgewiesenen Nahwärmenetz-Eignungsgebieten notwendig. Hierfür eignen sich **Vereinbarungen zwischen den Akteuren – Ankerkunden im jeweiligen Gebiet – und der EVG**. Die Vereinbarungen starten mit einer Interessensbekundung, die in einem **LOI** festgehalten werden kann. Darin wird der Wunsch des





Anschlusses an ein Netz durch den Ankerkunden geäußert. Die EVG sollte nach interner Strategieplanung angeben, ob die Fernwärme-Erweiterungsgebiete nach Kapitel 3.3.3 zugestimmt werden bzw. welche Abweichungen davon es geben wird.

Ein weiteres Ergebnis der Strategieplanung sollte eine Äußerung bezüglich der Zuständigkeit der EVG für die unterschiedlichen Nahwärmenetzgebiete sein. Dies kann in Form einer **Zielvereinbarung zwischen der EVG und dem Wärmeplanungsmanagement der Stadt** festgehalten werden. Für Gebiete, die nicht unter die Zuständigkeit der EVG laut der Strategieplanung fallen, kann das Wärmeplanungsmanagement einen **Contractor** zur Entwicklung des Nahwärmenetzes finden oder Gebäudeeigentümer in den ausgewiesenen Eignungsgebieten für Nahwärmenetze können eine **Energiegenossenschaft** dafür gründen.

Abstimmungen bezüglich der Möglichkeit von Power-to-Heat aus einem Wind- und PV-Park in Gubin für die Einspeisung in das Fernwärme- und/oder Prozesswärmenetz sollen weitergeführt werden. Wenn es zu einer Vereinbarung zwischen den Parteien **Enertrag und envia Therm und/oder EVG** kommt, wird diese auch in einem **LOI** und einem darauffolgenden **Wärmeliefervertrag** festgehalten.

Eine Übersicht und zeitliche Einordnung aller Maßnahmen ist in Tabelle 27 angegeben und nach den Strategiefeldern Gebäude, Sektorenkopplung und Wärmeversorgung sortiert. Anschließend wird auf Methoden zum Controlling des Fortschritts und des Erfolgs der Wärmeplanung eingegangen.



Tabelle 27: Übersicht und Zeitplan für die Maßnahmenplanung und -umsetzung (gestreift zur eventuellen Unterscheidung des Umsetzungszeitraums)

	Maßnahmen	kurzfristig							mittelfristig				langfristig				
		2025	2026	2027	2028	2029	2030		2030 - 2035	2035 - 2040	2040 - 2045	2045 - 2050					
Gebäude	Sanierungsfahrpläne für kommunale Liegenschaften																
	Schaffung einer kostenlosen Energieberatungsstelle für Sanierung und dezentrale Wärmeversorgung																
Sektorenkopplung	Kommunikation und Vernetzung der Medienträger																
	Prüfung und ggf. Umsetzung der Ertüchtigung des Stromnetzes																
	Synergien zwischen Sanierung des Abwassernetzes und Wärmetransformation																
	Stilllegung des Erdgasnetzes																
Wärmeversorgung	Intensivierung der vertrieblichen Aktivitäten für Fernwärme																
	Bewertung der technischen und wirtschaftlichen Machbarkeit der Sanierung der Bestands-Fernwärmeleitungen																
	Machbarkeitsprüfung der Fernwärmeeinspeisung durch Tiefengeothermie und Erweiterung des Fernwärmenetzgebiets																
	Machbarkeitsprüfung einer alternativen Fernwärmeversorgung aus 3 Heizzentralen																
	Machbarkeitsprüfung der Dekarbonisierung der Prozessdampferzeugung																
	Prüfung der Machbarkeit und Umsetzung von Nahwärmenetzen in den ausgewiesenen Eignungsgebieten																
	Dezentrale Wärmeversorgung über Luftwärmepumpen oder Wärmepumpen mit Geothermie oder Grundwasser																



## 4.1. Top-down Methoden des Controllings

### Fortschreibung der Energie- und THG-Bilanz

Das Wärmeplanungsmanagement sollte die Fortschreibung der Bilanz anstoßen. Die EVG und die Schornsteinfeger können hier eine entscheidende Rolle spielen. Nachfolgend aufgeführte Daten sollten für die Fortschreibung der Wärmeplanung angefragt werden. Zusätzlich ist das Nachführen der Emissionsfaktoren für Strom relevant. Der Emissionsfaktor des bundesdeutschen Strommixes wird jährlich vom Umweltbundesamt veröffentlicht. Emissionen können zusätzlich je m<sup>2</sup> Wohnfläche und je Einwohner ausgewiesen werden, um einen Vergleich über die Jahre und mit anderen Kommunen zu ermöglichen.

Die von der EVG zur Aktualisierung bzw. Ergänzung der CO<sub>2</sub>-Bilanz abzufragenden Daten umfassen:

- Erdgasverbrauch, aufgeteilt in die Sektoren der Energiebilanz
- Stromverbrauch für Wärmezwecke, aufgeteilt in die Sektoren der Energiebilanz und in Direktstromheizungen oder Wärmepumpen

Die von den Schornsteinfeger abzufragenden Daten umfassen:

- Art, Leistung und Baujahr von Heizungsanlagen
- Wärmeträger der Heizungsanlagen

### Indikatoren zur Erreichung des Zielszenarios

Weiterhin sind die Indikatoren für das Zielszenario mindestens alle fünf Jahre im Rahmen der Aktualisierung des KWP nachzuverfolgen. Mit der Fortschreibung der Energie- und THG-Bilanz können die Indikatoren im jeweiligen Jahr berechnet und mit den als Ziel gesetzten Indikatoren aus Kapitel 3.4 zu vergleichen, um Rückschlüsse darüber zu ziehen, ob das Ziel erreicht wird. Die Indikatoren sind in Tabelle 28 aufgelistet und beschrieben.



Tabelle 28: Indikatoren für das Zielszenario

Indikator	Beschreibung und Datenquelle
<b>Endenergieverbrauch nach Energieträger</b>	Der Endenergieverbrauch der unterschiedliche Energieträger ergibt sich aus den Verbrauchsdaten der EVG (für Gas, Fernwärme und Strom) und der Schornsteinfegerdaten (für andere Energieträger). Da die Schornsteinfeger lediglich die Nennleistung der Heizungsanlagen bereitstellen, muss diese mit angenommenen Vollbenutzungsstunden multipliziert und durch einen Wirkungsgrad geteilt werden, um den Endenergiebedarf zu erhalten.
<b>Endenergieverbrauch nach Sektor</b>	Der Endenergieverbrauch wird von der EVG nach Sektoren bereitgestellt. Bei den Schornsteinfegerdaten muss eine Zuordnung zu den Sektoren nach der Adresse erfolgen.
<b>Struktur der Wärmeversorgung</b>	Die Aufschlüsselung der Wärmeversorgung in leitungsgebundene und dezentrale Versorgung ergibt sich aus der Aufteilung des Endenergieverbrauchs nach Energieträger.
<b>Endenergieverbrauch leitungsgebundene Wärme</b>	Durch Wärmebereitstellung aus Wärmenetzen verbrauchte Endenergie, aufgeschlüsselt nach Energieträger. Die Menge ergibt sich aus dem Endenergieverbrauch nach Energieträgern.
<b>Treibhausgasemissionen</b>	Die aus der Wärmeerzeugung resultierenden Treibhausgasemissionen. Für die Ermittlung der Treibhausgasemissionen muss die Endenergie mit einem spezifische Emissionsfaktor multipliziert werden. Der spezifische Emissionsfaktor unterscheidet sich zwischen den Energieträgern.
<b>Anzahl der Gebäude mit Wärmenetzanschluss</b>	Die absolute Anzahl der Gebäude mit Wärmenetzanschluss wird durch Zählen der Wärmenetzanschlüsse der EVG ermittelt.
<b>Anzahl der Gebäude mit Gasnetzanschluss</b>	Die absolute Anzahl der Gebäude mit Gasnetzanschluss wird durch Zählen der Gasnetzanschlüsse der EVG ermittelt.



### **Indikatoren zur Überprüfung des Standes der Durchführung der Maßnahmen**

Um den Umsetzungsstand einzelner Maßnahmen zu kontrollieren, ist es erforderlich, den aktuellen Sachstand direkt zu erheben. Daher ist die Umsetzung der Maßnahmen durch das Wärmeplanungsmanagement laufend zu begleiten. Für jede Maßnahme sind im Maßnahmensteckbrief entsprechende Indikatoren festgehalten.

## **4.2. Bottom-up Methoden des Controllings**

### **Aktualisierung der KWP in 5-Jahres-Schritten**

Neben den reinen Verbrauchs- und Erzeugungswerten sollten auch die Aktivitäten und Entwicklungen in Sachen Wärmeplanung erfasst und beschrieben werden, um möglichst hohe Transparenz zu schaffen und so den Akteur die Möglichkeit zu geben, sich zu vernetzen und auszutauschen.

Die aktuellen Maßnahmen und deren Erreichungsgrad sollten dokumentiert und in einer Fortschreibung der KWP zusammengefasst werden. Im Rahmen des Controllings sollte geprüft werden, welche Maßnahmen private Eigentümer und die Wohnungswirtschaft ergriffen haben.

Die Fortschreibung der KWP ist laut dem WPG § 25 vorgesehen und sollte in einem geeigneten Gremium vorgestellt werden.

### **Zukünftige Kommunikationsmaßnahmen**

Die Öffentlichkeitsbeteiligung am Prozess bleibt auch in Zukunft wichtig, um eine hohe Akzeptanz für die Maßnahmen zu schaffen. Alle Akteure, die an einem Projekt beteiligt oder von einem Projekt betroffen sind, sollte einbezogen werden, beispielsweise in Form von Arbeitskreisen. Weiterhin sollte die Öffentlichkeit in Form von Foren, Infoständen oder Workshops aktiv informiert und beteiligt werden.



## 5. Beteiligung

Begleitet wurde die kommunale Wärmeplanung von einer Akteursbeteiligung und Öffentlichkeitsarbeit. Die Beteiligung ist ein wichtiger Baustein der kommunalen Wärmeplanung, um eine hohe Akzeptanz und eine große Unterstützung der vorgeschlagenen Maßnahmen zu erlangen. Dafür wurde zunächst eine Kommunikationsstrategie entwickelt, in der relevante Stakeholder identifiziert und geeignete Beteiligungsformate ausgewählt wurden.

### 5.1. Stakeholder-Analyse

Gemeinsam mit der Stadt Guben wurden zunächst die relevanten Akteure in Guben identifiziert und gesammelt. Ziel der Stakeholder-Analyse war es, einen Überblick der Akteure, die vom Projekt beeinflusst werden oder das Projekt beeinflussen, zu schaffen. Weiterhin können geeignete Methoden und Formate zu Einbindung der Akteure abgeleitet werden. Die Akteure wurden folgendermaßen kategorisiert:

- Fachliche Relevanz (blau)
- Gewerbe und Industrie (lila)
- Finanzielle Beteiligung (dunkelgrün)
- Weitere Akteure mit Nutzen oder Schaden durch das Projekt (hellgrün)

Die identifizierten Akteure sind der Abbildung 62 zu entnehmen.





Abbildung 62: Relevante Stakeholder in der kommunalen Wärmeplanung in Guben

## 5.2. Akteursbeteiligung

Die Einbindung fachlich involvierter Akteure erfolgte durch eine direkte Kommunikation und durch die Organisation und Durchführung von Workshops.

### Direkte Kommunikation mit Akteuren

Für die Abfrage relevanter Informationen, Einholung notwendiger Daten und Integration von Ankerkunden wurden Akteure durch eine laufende direkte Kommunikation eingebunden. Das erhöhte einerseits die Qualität der Daten. Andererseits konnten Wünsche und Einschätzungen der ortsansässigen Unternehmen eingeholt werden und in die Ergebnisse einfließen. Mit diesem konsensorientierten Ansatz wird die Umsetzungswahrscheinlichkeit der vorgeschlagenen Maßnahmen erhöht.



### Workshop mit fachlich involvierten Akteuren

Weiterhin wurden drei Workshops mit den Akteuren, die einen fachliche Relevanz zur Wärmeplanung haben, durchgeführt:

- Der erste Workshop diene insbesondere dem Kennenlernen, der Vorstellung des Projektablaufs und dem Erwartungsaustausch an die kommunale Wärmeplanung.
- Im zweiten Workshop wurden die Zwischenergebnisse inklusive Bestands- und Potenzialanalyse vorgestellt. An diesem Workshop nahm auch die Öffentlichkeit teil.
- Im dritten Workshop wurden die Ergebnisse und Maßnahmen inklusive der Vorstellung des Zielszenarios vorgestellt. Die Akteure konnten Stellungnahmen abgeben, die in die Endergebnisse eingeflossen sind.

## 5.3. Öffentlichkeitsbeteiligung

Begleitet wurde die kommunale Wärmeplanung durch eine Öffentlichkeitsbeteiligung. Es wurden zwei öffentliche Informationsveranstaltungen und eine Bürgerumfrage durchgeführt. Weiterhin wurde die Stadt bei der Veröffentlichung von Pressemitteilungen und Zwischenergebnissen unterstützt.

### Erste öffentliche Informationsveranstaltung inklusive Workshop

In der ersten öffentlichen Informationsveranstaltung namens „Die kommunale Wärmeplanung aktiv mitgestalten“ wurden die Zwischenergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse den Akteuren und der Öffentlichkeit präsentiert. Im Anschluss hatten die Teilnehmer die Möglichkeit, an einem Workshop teilzunehmen. Ziel des Workshops war es, Meinungen und Wissen der Bürger und Akteure zu verschiedenen Themen der kommunalen Wärmeplanung einzuholen.

Die Ergebnisse des Workshops werden im Folgenden zusammengefasst:

#### 1. Heizwärme

Die Öffentlichkeit erkannte den großen Nutzen von erneuerbarer Heizwärme und den Handlungsbedarf in diesem Sektor. Es wird darauf hingewiesen, dass die Dekarbonisierung der Heizwärme nur „gemeinsam statt einsam“ erreicht werden kann. Es existieren aber verschiedene Hindernisse, wie z. B. der hohen Bürokratie, der aktuell geringen Klarheit, der Finanzierung und der großen Belastung des Stromnetzes. Eine allumfassende Lösung, diese Hindernisse zu überwinden, wurde nicht dargestellt. Es sollten aber attraktive Anreize für Investoren geschaffen werden, die öffentliche Akzeptanz steigern und praxisrelevante Informationen auf verschiedenen Ebenen zur Verfügung gestellt werden.

#### 2. Sektorenkopplung



Die Sektorenkopplung wurde als eine Chance für Kooperationen bezeichnet. Während bereits vollständig belegte Trassen sowie fehlendes Wissen bzw. ein Mangel an Wissensvermittlung als Hemmnisse angesehen werden, fanden die Bürger einige Lösungswege. Dazu gehören die Nutzung von Abwasserwärme, die Verlegung von Leerrohren für die zukünftige Entwicklung und die Bereitstellung von Finanzierungsmöglichkeiten als Starthilfe für zielführende Maßnahmen.

### **3. Rahmenbedingungen**

Hier stellte sich die Frage, welche Rahmenbedingungen erforderlich sind, damit die kommunale Wärmeplanung ihren Weg in die Umsetzung findet. Den Anwesenden war es wichtig, langfristig gesicherte Rechtsgrundlagen zu schaffen sowie eine Zusammenarbeit aller Medienträger zu fördern. Eine realitätsbezogene Herangehensweise durch die Optimierung des gesamten Systems der Wärmeversorgung, das belastbar sein sollte, wurde ebenfalls gewünscht. Darüber hinaus sollen Klarheit und Zukunftssicherheit gewährleistet werden. Als Hindernis sehen die Bürger die fehlenden finanziellen Mittel für den Einstieg.

### **4. Prozesswärme**

Es wurde zunächst auf die Dringlichkeit der Dekarbonisierung der industriellen Prozesse eingegangen, da in diesen Prozessen aktuell große Mengen an CO<sub>2</sub> emittiert werden. Weiterhin erkannte die Öffentlichkeit das Abwärmepotenzial, dass bei industrieller Prozesswärme anfällt. Diese Abwärme kann für weitere industrielle Prozesse mit geringerem Temperaturbedarf oder für Heizwärme eingesetzt werden. Die begrenzte Verfügbarkeit der Quellen für Prozesswärme wurde allerdings von der Öffentlichkeit als Hindernis angesehen, es wurde lediglich Tiefengeothermie als Quelle vorgeschlagen. Weiterhin wurde darauf hingewiesen, dass individuelle Lösungen je Gewerbegebiet gefunden werden müssen und dass die Versorgungssicherheit von großer Bedeutung ist.

Abbildung 63 zeigt die erarbeiteten Plakate der Bürger und Akteure.



Abbildung 63: Im Rahmen des Workshops erarbeitete Plakate der Öffentlichkeit [eigene Aufnahmen]

## Bürgerumfrage

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurde eine Umfrage durchgeführt, an der alle Bürger in Guben online teilnehmen konnten. Insgesamt wurden 44 Antworten eingereicht.

Es zeigte sich, dass die meisten Befragten interessiert am Klimaschutz sind und eine erneuerbare Wärmeversorgung für besonders wichtig halten. Die Befragten sehen insbesondere in der Förderung von erneuerbaren Energien, in der Ausweitung der



Wärmeversorgung durch Wärmenetz und in der Vorbildfunktion öffentlichen Gebäude großen Verbesserungsbedarf, wie Abbildung 64 zeigt.

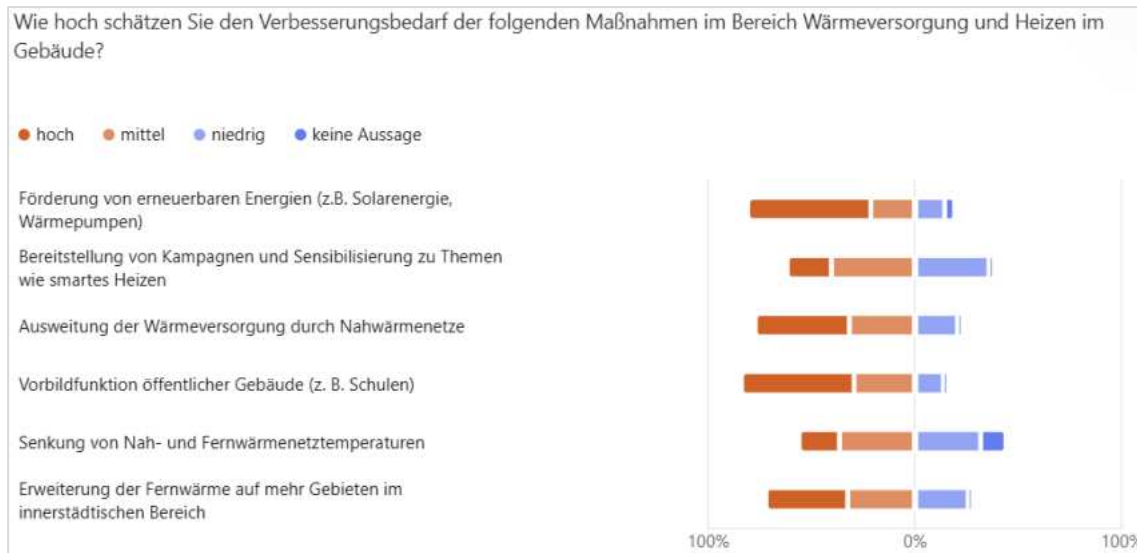


Abbildung 64: Umfrageergebnisse - Verbesserungsbedarf verschiedener Maßnahmen

Weiterhin wurden Vorschläge genannt, in welchen Straßen die Fernwärme erweitert werden kann. Den Wunsch ist in der Finalisierung der Prüfung der Gebiete auf Eignung für Netze eingeflossen. Dies zeigt, dass es ein Interesse an Wärmenetzanschluss besteht. Zu den Vorschlägen zählen:

- Altstadt
- Das gesamte WK 1 und WK 3.
- Reichenbach
- Rosa-Luxemburg-Straße
- Heimstättenring

Dennoch sind die meisten Befragten nur zu einem Anschluss an ein Wärmenetz bereit, wenn der Wärmepreis geringer oder vergleichbar mit den Kosten einer Wärmeversorgung mit einem Gaskessel ist, wie in der folgenden Abbildung dargestellt.

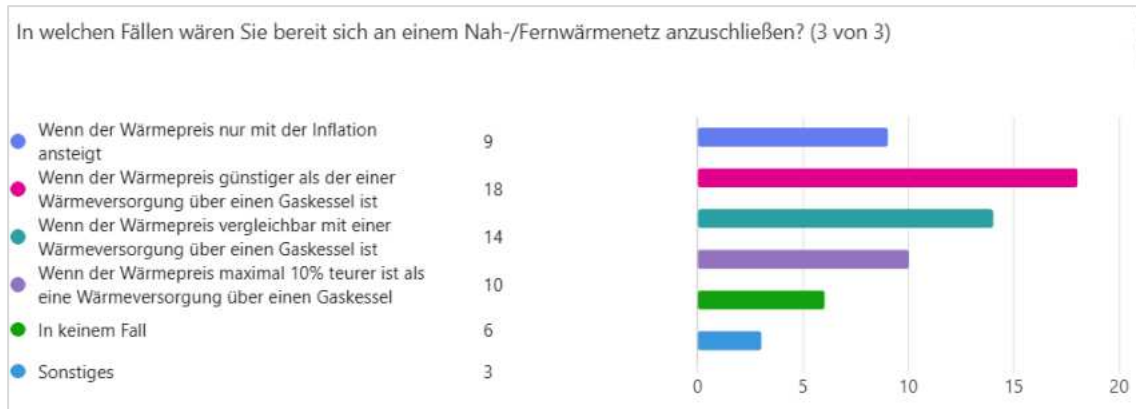


Abbildung 65: Umfrageergebnisse - Bereitschaft zum Wärmenetzanschluss

Die Antworten zeigen auch, dass es eine große Diskrepanz zwischen dem Wunsch die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung in Guben voranzutreiben und dem Wunsch die aktuelle Wärmeversorgung beizubehalten. Die folgende Abbildung verdeutlicht diese Diskrepanz.

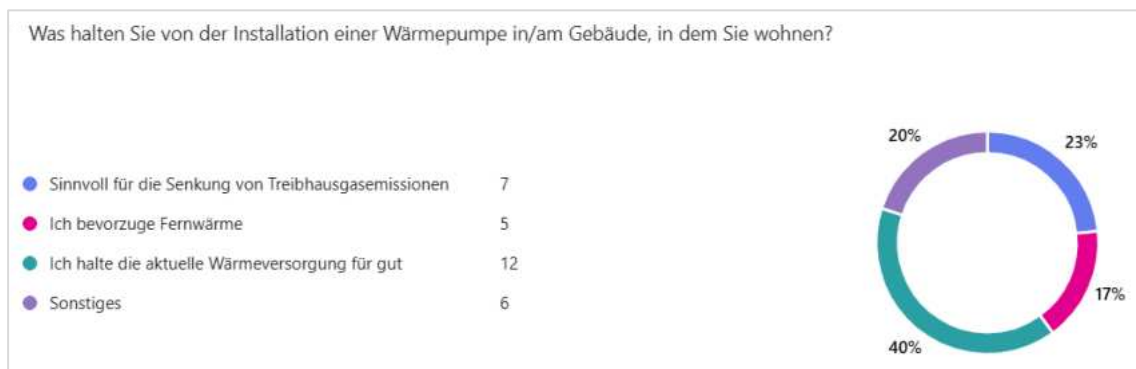


Abbildung 66: Umfrageergebnisse - Installation einer Wärmepumpe

## Zweite öffentliche Informationsveranstaltung

Die zweite öffentliche Informationsveranstaltung fand nach Fertigstellung der Bearbeitung und Dokumentation der kommunalen Wärmeplanung statt. In der Veranstaltung wurden die Endergebnisse der kommunalen Wärmeplanung präsentiert. Anschließend wurde ein Infostand eingerichtet, an dem Bürger Fragen stellen und Stellung beziehen können. Die Veranstaltung wurde von der Presse begleitet.





## 6. Zusammenfassung und Fazit

Die kommunale Wärmeplanung Guben wurde von der Megawatt Ingenieurgesellschaft im Auftrag der Stadt Guben von Mai 2024 bis März 2025 entwickelt. Akteure aus der Stadtverwaltung, Energieversorgung, Wohnungswirtschaft sowie Wasser- und Abwasserbetrieben haben die Wärmeplanung inhaltlich begleitet, indem sie sich einmal im Quartal in Guben und laufend digital austauschten. Die Öffentlichkeit wurde digital über Pressemitteilungen und eine Umfrage sowie in Präsenz über zwei Vorträge des Bürgermeisters Herrn Fred Mahro und Vertreter von Megawatt mit anschließendem Workshop bzw. Infostand in den Prozess involviert.

Die inhaltliche Ausarbeitung der KWP begann mit der Erstellung einer Kommunikationsstrategie zur Beteiligung der Akteure und der Gubener Bevölkerung. Gleichzeitig startete die Bestandsaufnahme, bei der relevante Daten und Informationen für die Wärmeplanung gesammelt wurden. Das wesentliche Ergebnis daraus ist, dass der Endenergiebedarf zur Wärmeversorgung in Guben zu 84 % aus Erdgas besteht, sowohl für die dezentral versorgten Gebäude als auch für das Fernwärmenetz und zur Deckung des Prozesswärmebedarfs.

In der Potenzialanalyse wurde ein Sanierungsbedarf identifiziert. Bei der Sanierung der Gebäude mit dem höchsten Heizwärmebedarf – ausgenommen jene, die unter Denkmalschutz stehen – ist eine Wärmeeinsparung von bis zu 16 % bis zum Zieljahr 2045 möglich. Darauf aufbauend wurde die prognostizierte Wärmelinienichte für jede Straße im Stadtgebiet Gubens in fünf-Jahres-Schritten berechnet und kartographisch dargestellt. Potenziale für nachhaltige Energiequellen zur Wärmeerzeugung wurden identifiziert. Diese stammen aus erneuerbaren Energien, unvermeidbarer Abwärme und biogenen Brennstoffen und sind THG-emissionsfrei oder -neutral. Lediglich bei Kombination mit Betriebsstrom werden diese Energiequellen THG-Emissionen erzeugen, bis das bundesweite Stromnetz inklusive Importe dekarbonisiert ist. Tiefengeothermie, oberflächennahe Geothermie und Flussthermie weisen die höchsten Potenziale in Guben auf. Für die Spitzenlastdeckung eignen sich Biomasse- und Elektrokessel sowie zentrale Wärmespeicher.

Im nächsten Schritt wurde eine Strategie zur Wärmeplanung ausgearbeitet. Dieser Prozess bestand aus der Einteilung der Stadt in Gebiete und der Prüfung dieser auf Eignung für Wasserstoff- und Wärmenetze. Lediglich das Industrie-, Gewerbegebiet sind eventuell für einen Wasserstoffanschluss geeignet. Das Fernwärmenetz kann in 13 Gebieten erweitert werden. Es eignen sich sieben Gebiete für ein Nahwärmenetz, davon können zwei an das Fernwärmenetz angeschlossen werden. Drei sogenannte Fokusgebiete wurden näher untersucht und auch auf Wirtschaftlichkeit und ökologische Nachhaltigkeit geprüft.





Ein Zielszenario wurde ausgearbeitet. Es wird in Guben eine Sanierungsrate von 2 % der Bestandsgebäude pro Jahr bis 2045 angestrebt, um die Einsparung von 16 % am Heizwärmebedarf zu erreichen. Weiterhin ist das Ziel, eine Anschlussquote von 60 % in allen Netzgebieten zu erreichen. Eine Priorisierung der Eignungsgebiete für Wärmenetze aus der Bedarfsperspektive fand statt und gibt den gewünschten Entwicklungsfahrplan dieser Gebiete, unter anderem kartographisch, in fünf-Jahres-Schritten bis 2045 an. Zur Erreichung des Zielszenarios sind in Guben 14 Maßnahmen notwendig, die sich den Strategiefeldern Gebäude, Wärmeversorgung und Sektorenkopplung zuordnen lassen. Die Maßnahmen sind in einem Maßnahmenkatalog beschrieben, inklusive Angaben zu Priorität, Zeitraum, Verantwortlichkeiten, Kosten und Finanzierungsmöglichkeiten sowie Erfolgsindikatoren und Schnittstellen mit anderen Maßnahmen.

Der Weg zur Verstetigung der KWP und der Transformationsfahrplan der Wärmeversorgung Gubens wurden abschließend beschrieben. Top-down und Bottom-up Methoden zum Controlling des Fortschritts der KWP wurden aufgeführt. Nach fünf Jahren wird der Fortschritt mit dem in diesem KWP gesetzten Zielszenario verglichen.

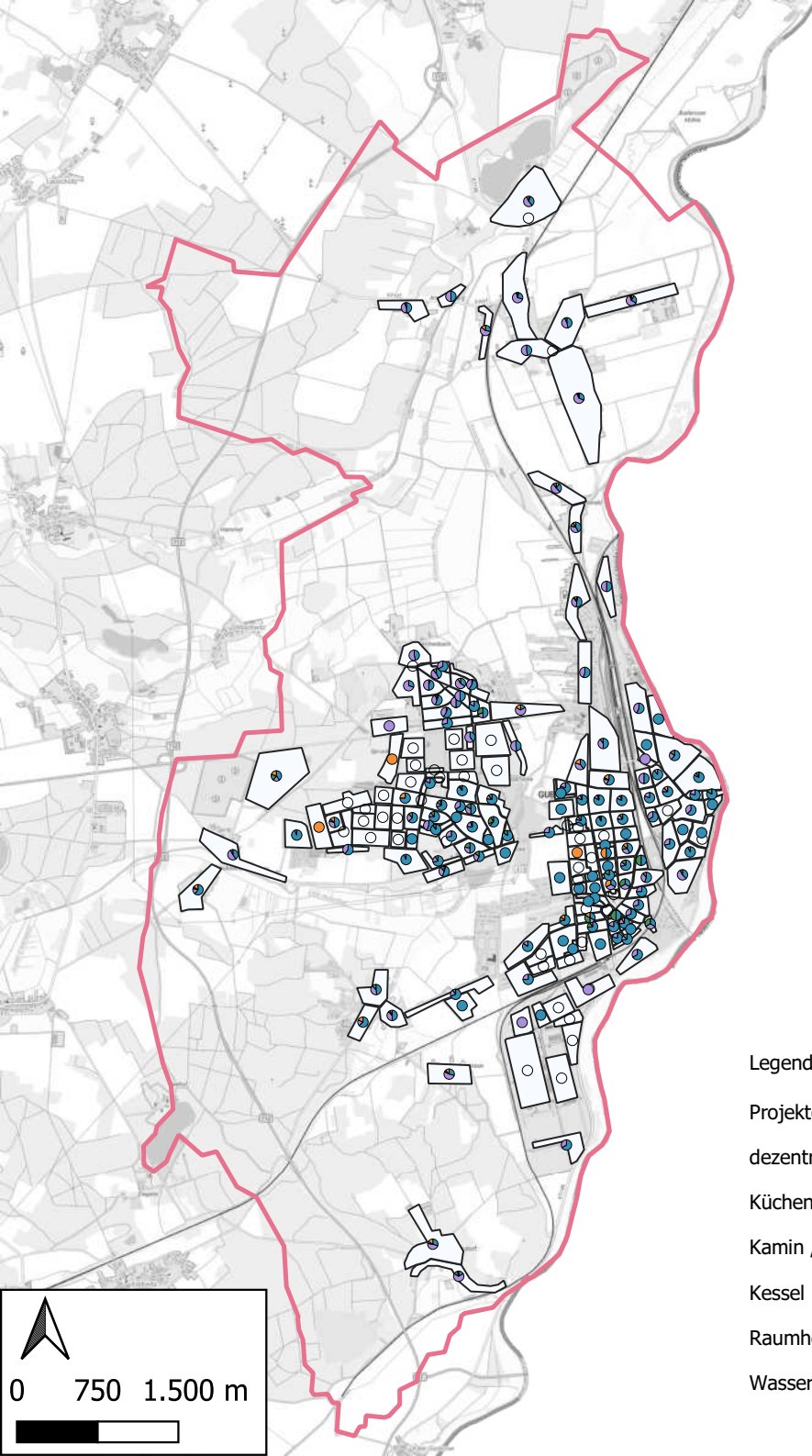


## Anhang

1. Art und Anteil der dezentralen Wärmeerzeuger je Baublock
2. Baujahre der dezentralen Wärmeerzeuger je Baublock
3. Anteil der Fernwärme am Endenergieverbrauch im Bestand je Baublock
4. Baublockbezogene Darstellung der Endenergieverbräuche im Bestand
5. Endenergieverbrauch kommunaler Gebäude im Bestand
6. Endenergiebedarf aus leitungsgebundene Wärme je Baublock für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045
7. Endenergiebedarf aus dem Erdgasnetz je Baublock für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045
8. Anzahl der Gebäude mit Anschluss an leitungsgebundener Wärme je Baublock für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045
9. Anzahl der Gebäude mit Anschluss am Erdgasnetz je Baublock für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045



MEGAWATT



Legende

Projektgebiet



dezentrale Erzeuger Bestand



Küchen- und Haushaltsgerät



Kamin / Ofen



Kessel



Raumheizer

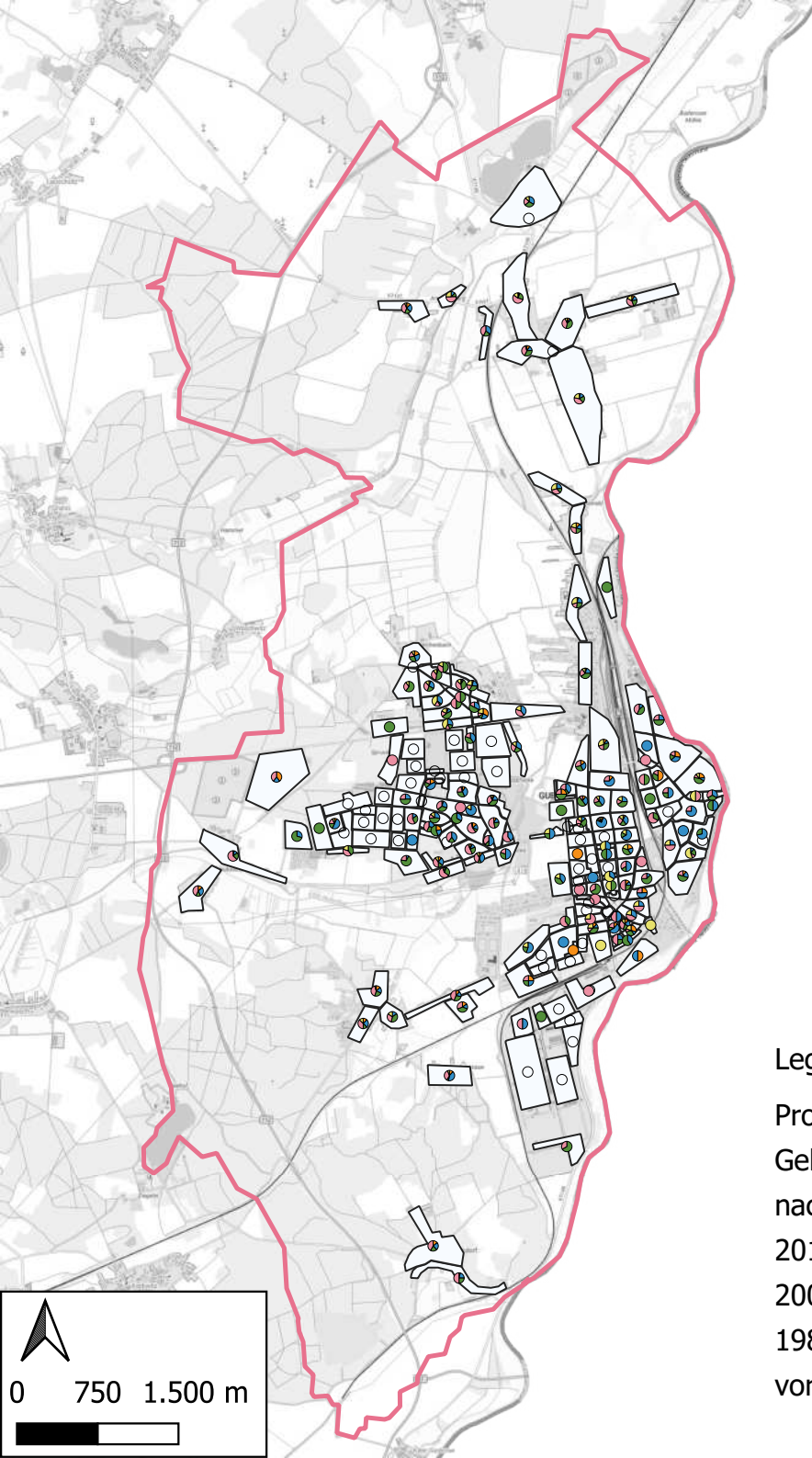


Wasserheizer





MEGA**WATT**



### Legende

Projektgebiet



Gebäudeblöcke dezentral



nach 2020



2010-2020



2000-2010

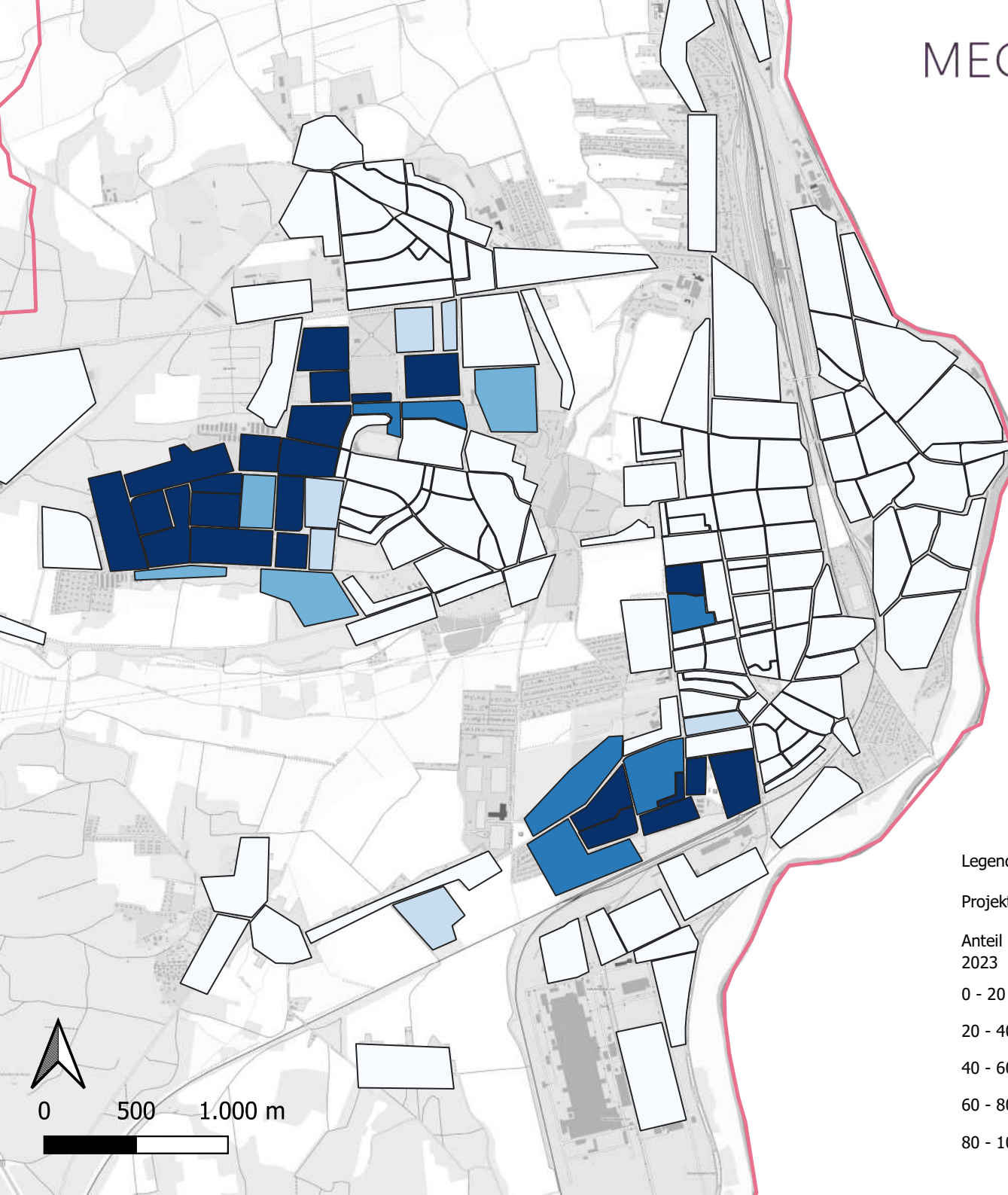


1980-2000



vor 1980





Legende

Projektgebiet

Anteil Fernwärme am Endenergieverbrauch  
2023

0 - 20 %

20 - 40 %

40 - 60 %

60 - 80 %

80 - 100 %



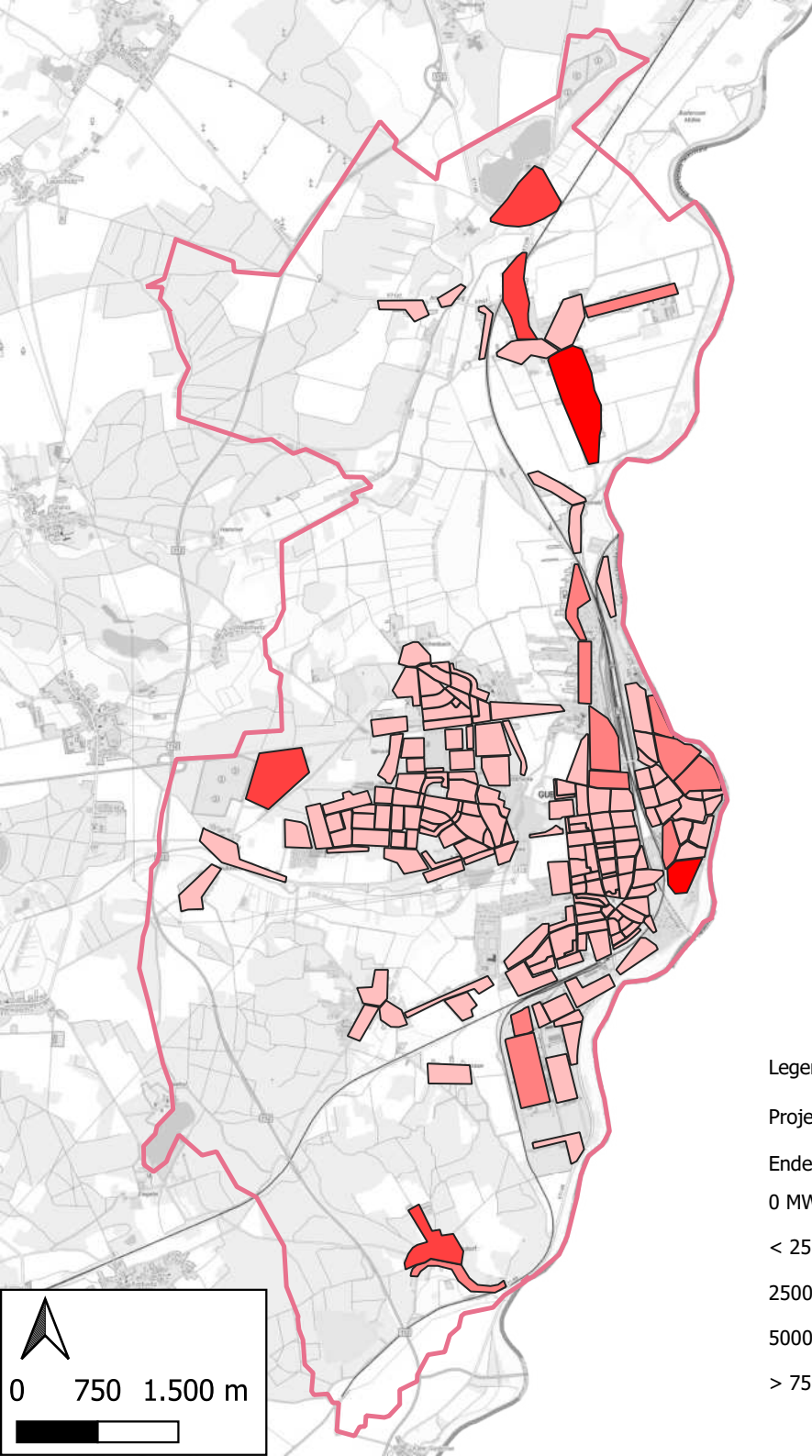
0 500 1.000 m







MEGAWATT



Legende

Projektgebiet



Endenergieverbrauch gesamt Bestand

0 MWh



< 2500 MWh



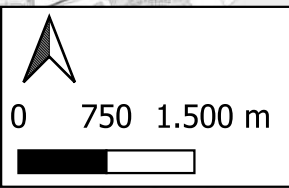
2500 - 5000 MWh



5000 - 7500 MWh



> 7500 MWh





#### Legende

Projektgebiet



Endenergieverbrauch kommunale Gebäude  
Bestand

0



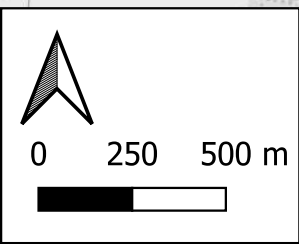
1 - 250 MWh



250 - 500 MWh



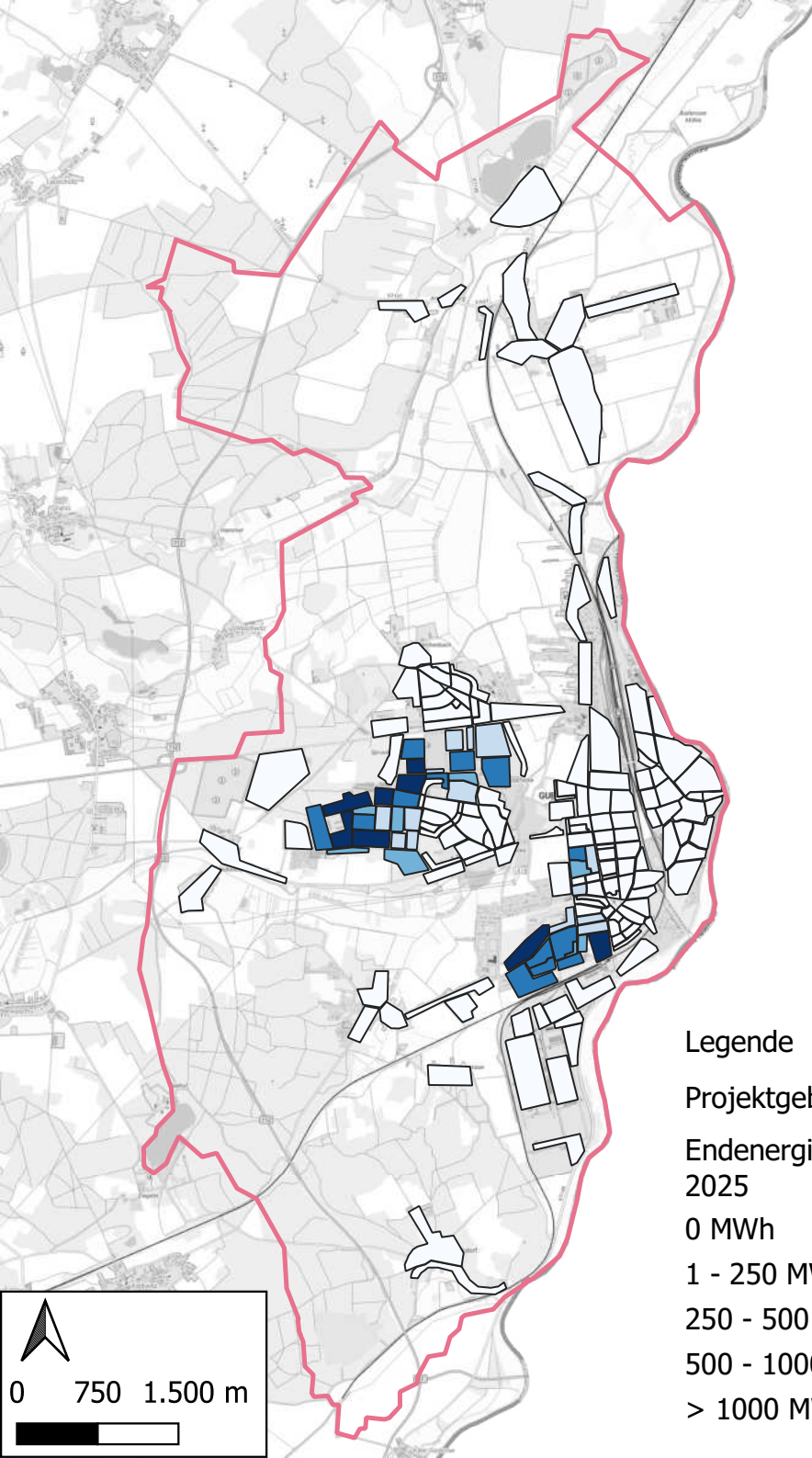
> 500 MWh







MEGA**WATT**



### Legende

Projektgebiet



Endenergieverbrauch leitungsgebunden  
2025

0 MWh



1 - 250 MWh



250 - 500 MWh



500 - 1000 MWh

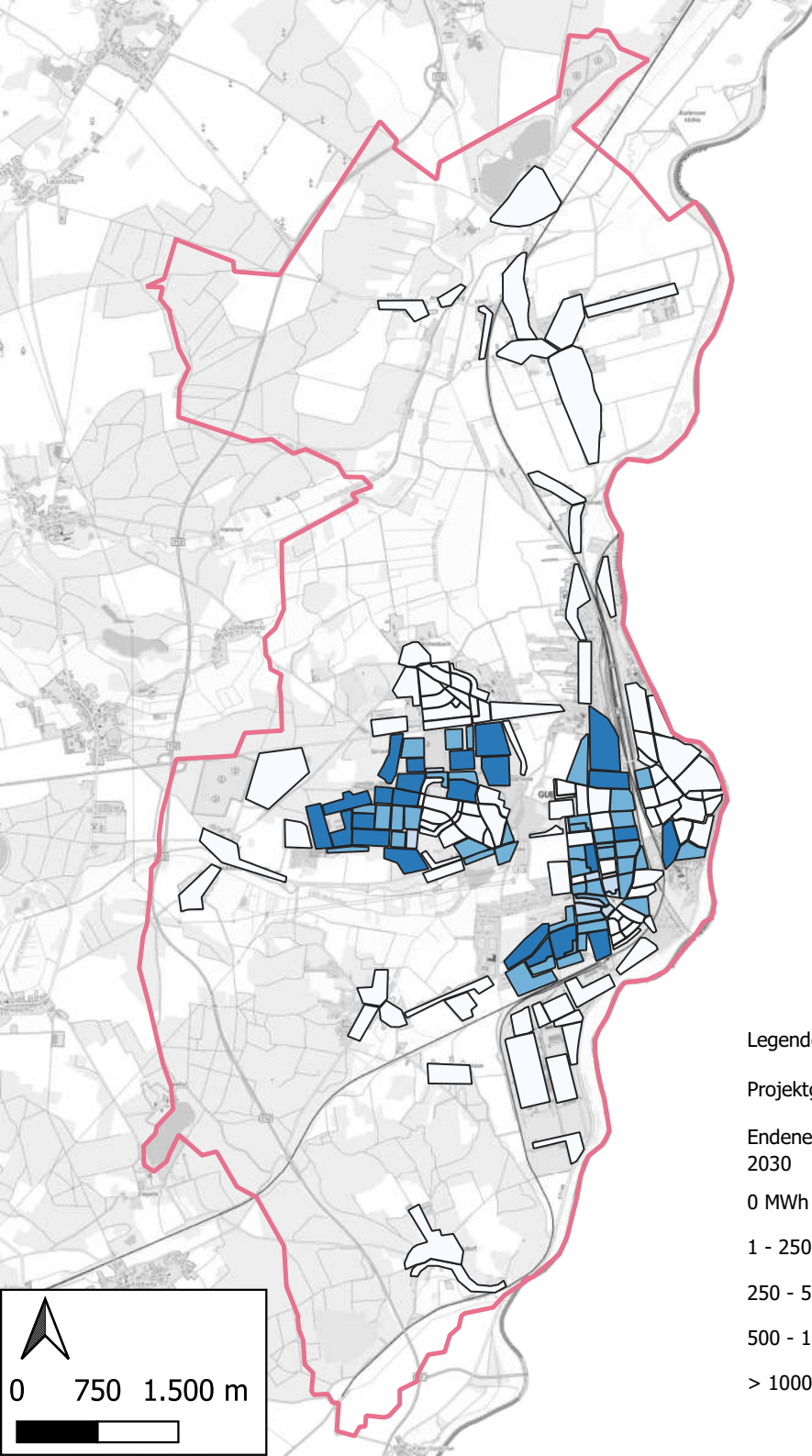


> 1000 MWh





MEGA**WATT**



Legende

Projektgebiet



Endenergieverbrauch leitungsgebunden  
2030

0 MWh



1 - 250 MWh



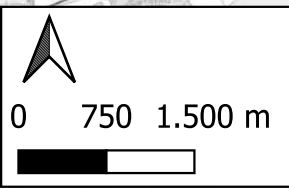
250 - 500 MWh



500 - 1000 MWh

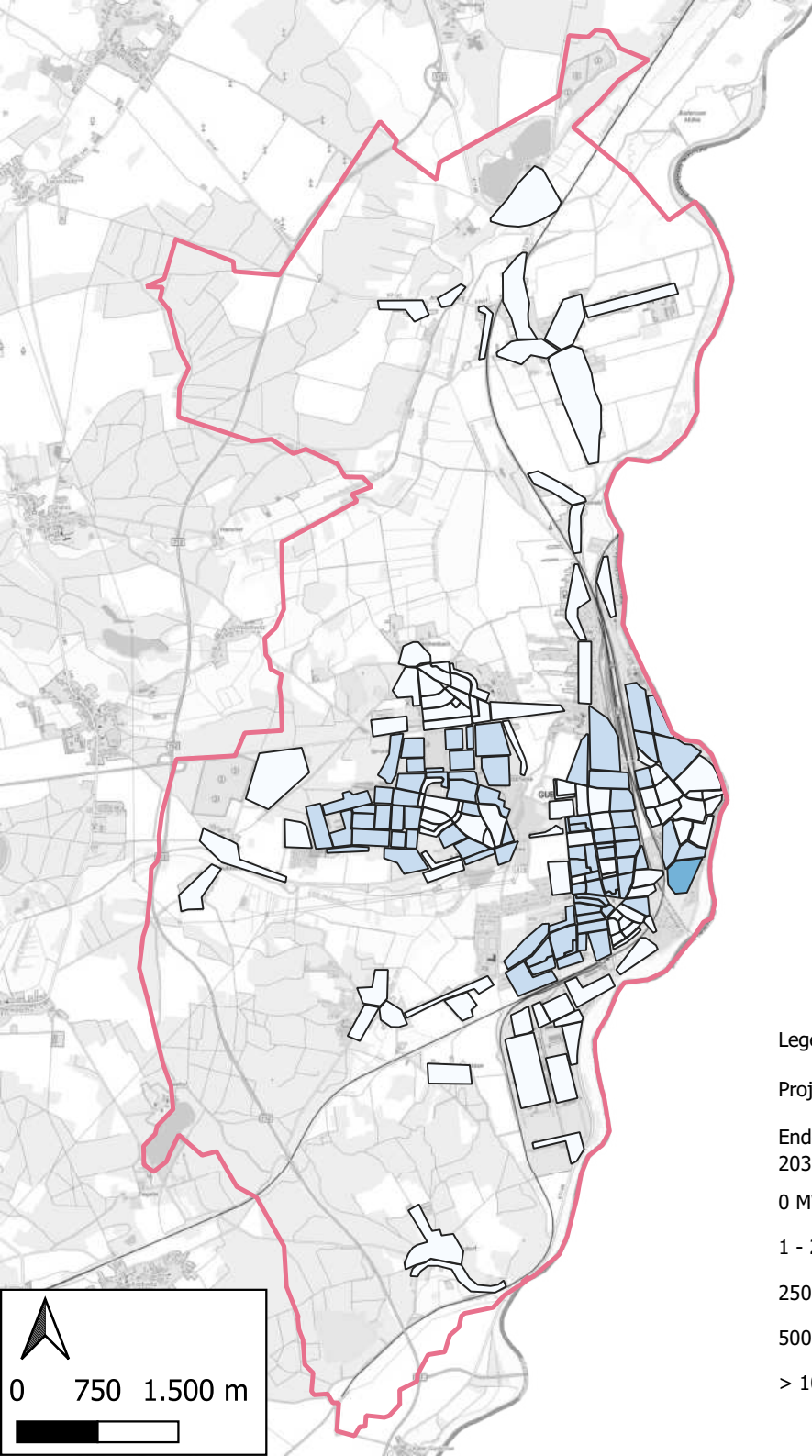


> 1000 MWh





MEGA**WATT**



### Legende

Projektgebiet



Endenergieverbrauch leitungsgebunden  
2035

0 MWh



1 - 250 MWh



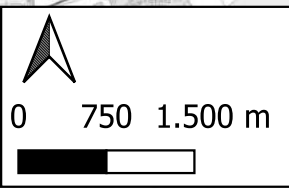
250 - 500 MWh



500 - 1000 MWh

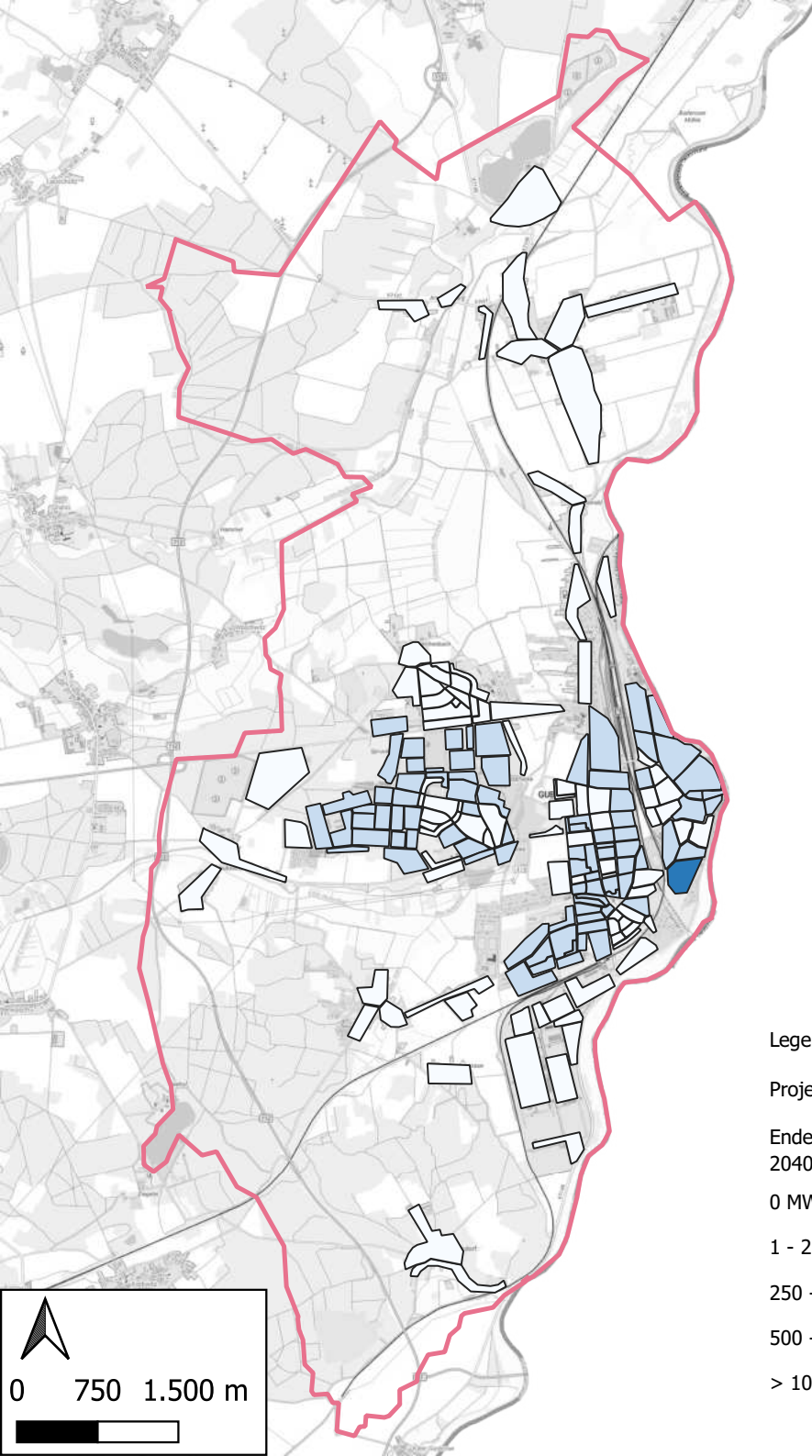


> 1000 MWh





MEGAWATT



### Legende

Projektgebiet



Endenergieverbrauch leitungsgebunden  
2040

0 MWh



1 - 250 MWh



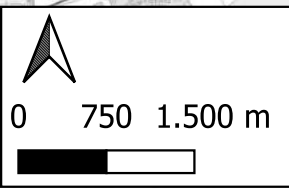
250 - 500 MWh



500 - 1000 MWh



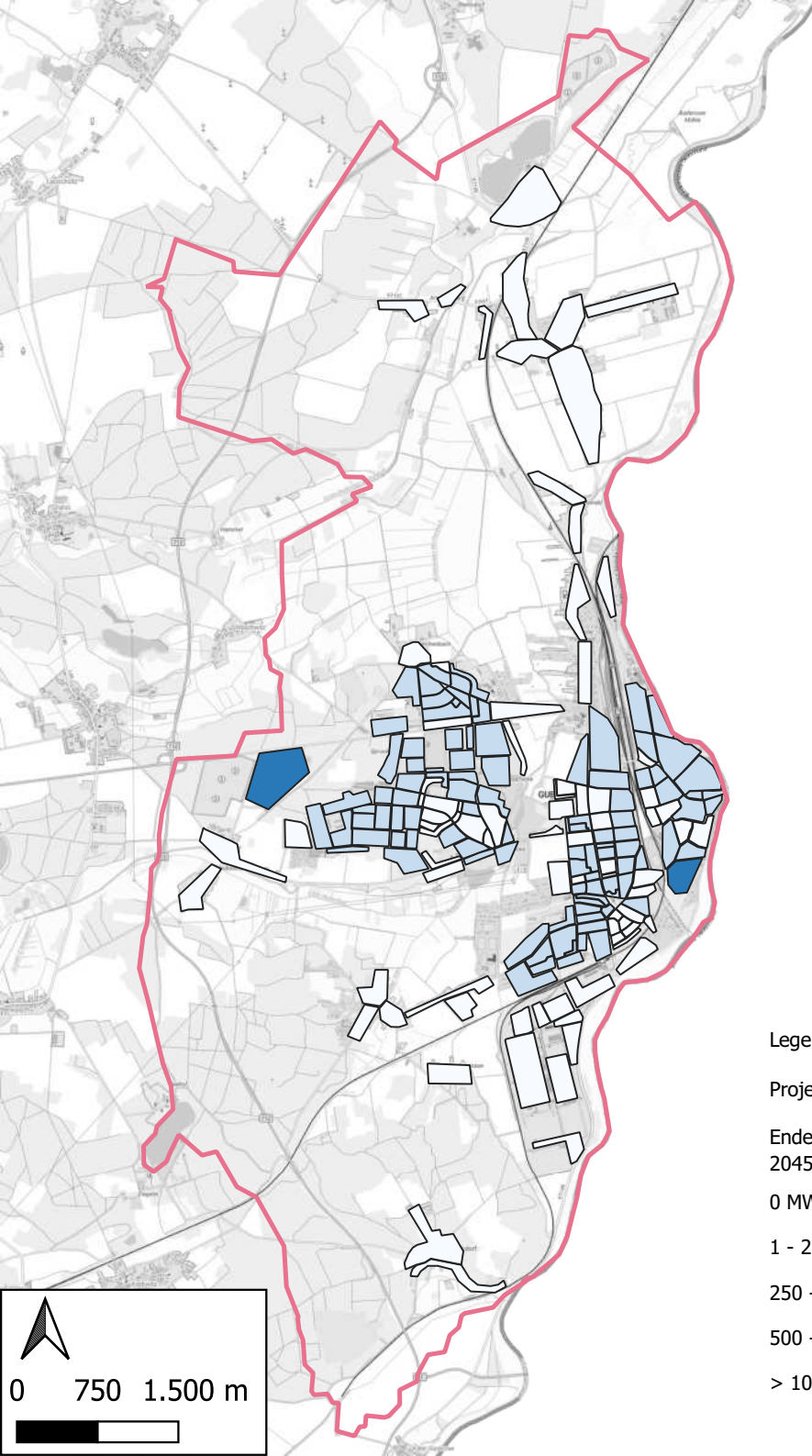
> 1000 MWh







MEGAWATT



### Legende

Projektgebiet



Endenergieverbrauch leitungsgebunden  
2045

0 MWh



1 - 250 MWh



250 - 500 MWh



500 - 1000 MWh

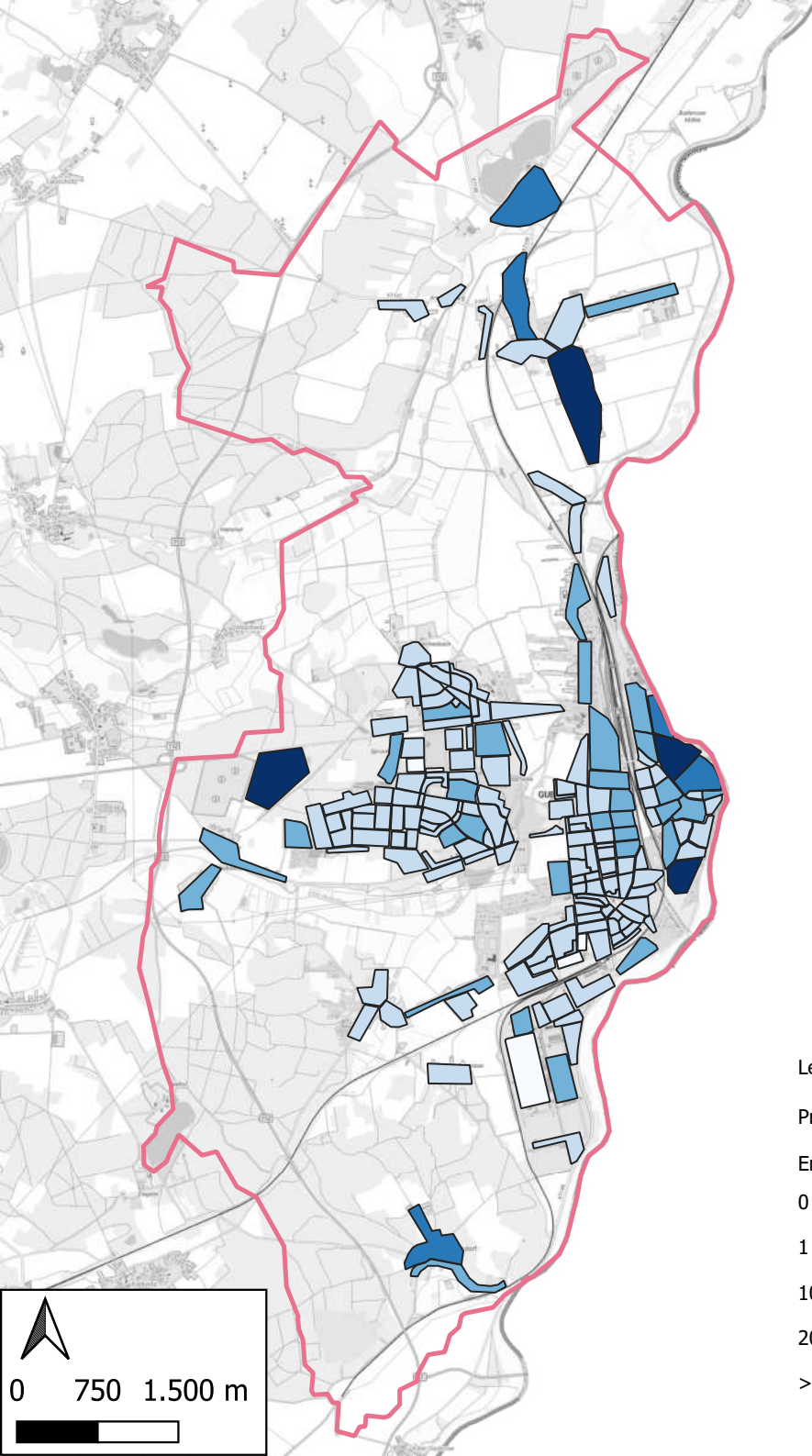


> 1000 MWh





MEGA**WATT**



Legende

Projektgebiet



Endenergieverbrauch Gas 2025

0 MWh



1 - 1000 MWh



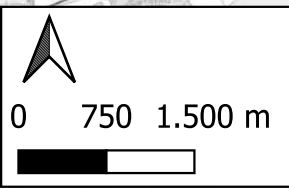
1000 - 2000 MWh



2000 - 3000 MWh



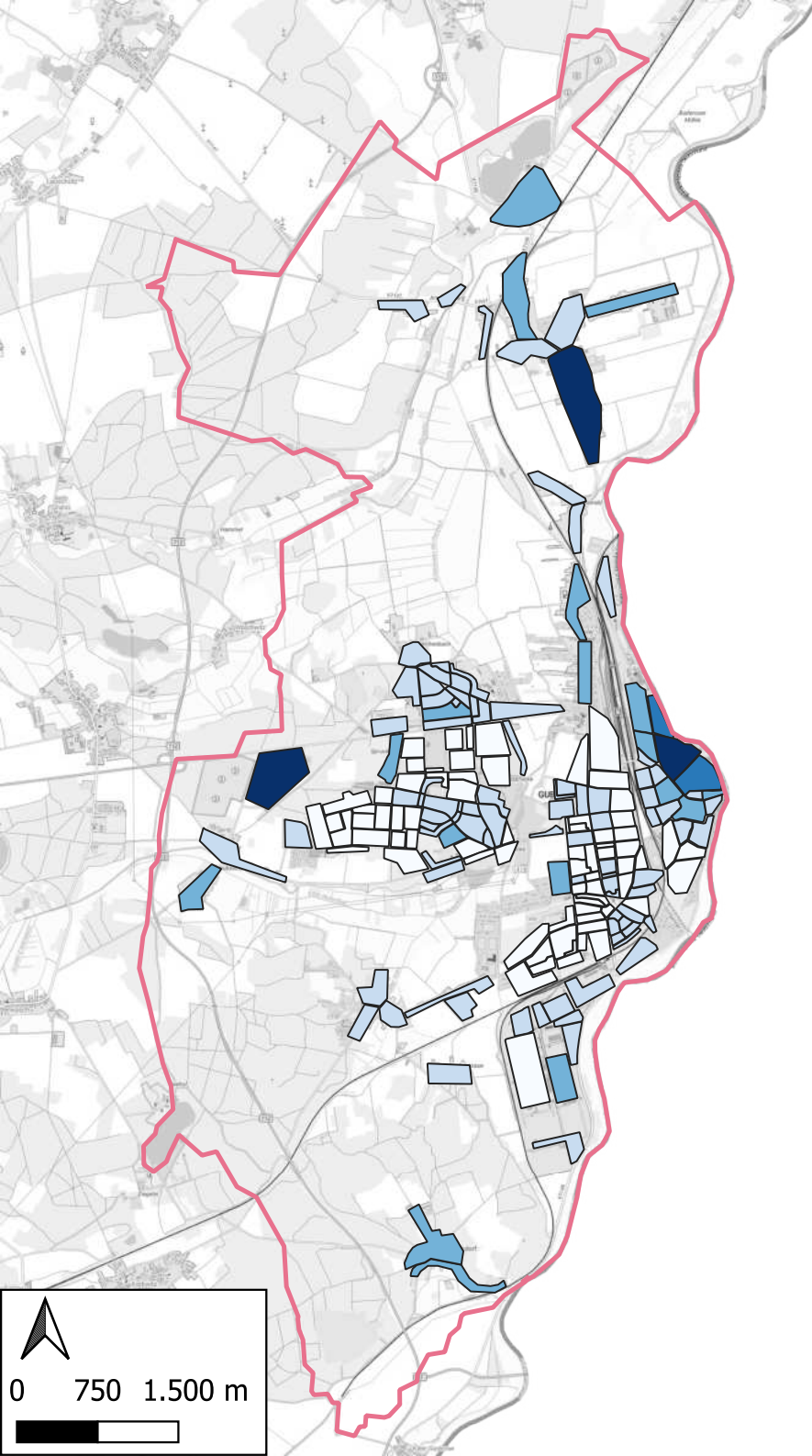
> 3000 MWh







MEGA**WATT**



Legende

Projektgebiet



Endenergieverbrauch Gas 2030

0 MWh



1 - 1000 MWh



1000 - 2000 MWh



2000 - 3000 MWh

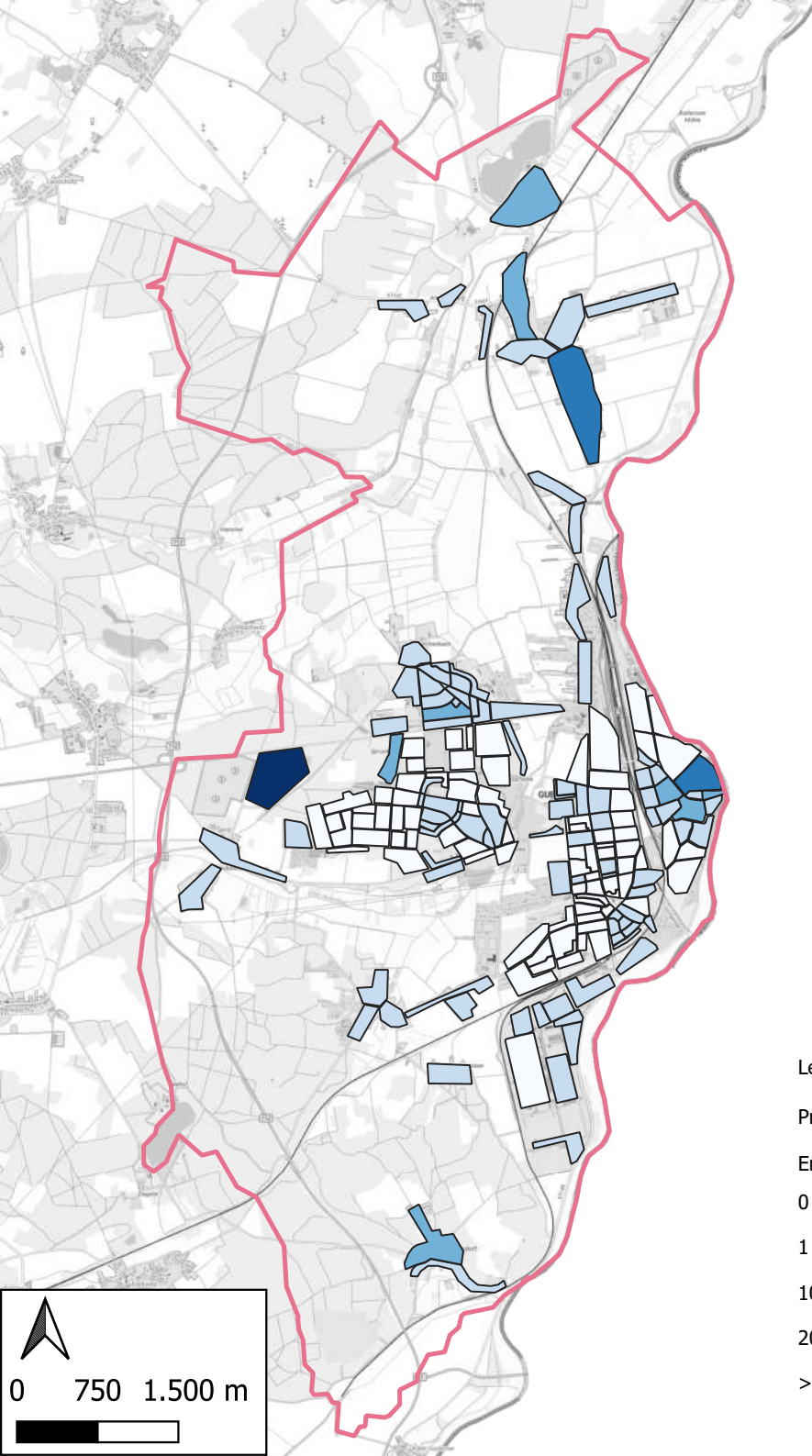


> 3000 MWh





MEGA**WATT**



Legende

Projektgebiet



Endenergieverbrauch Gas 2035

0 MWh



1 - 1000 MWh



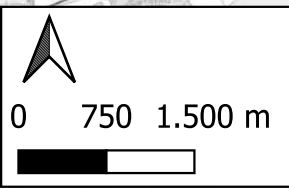
1000 - 2000 MWh



2000 - 3000 MWh

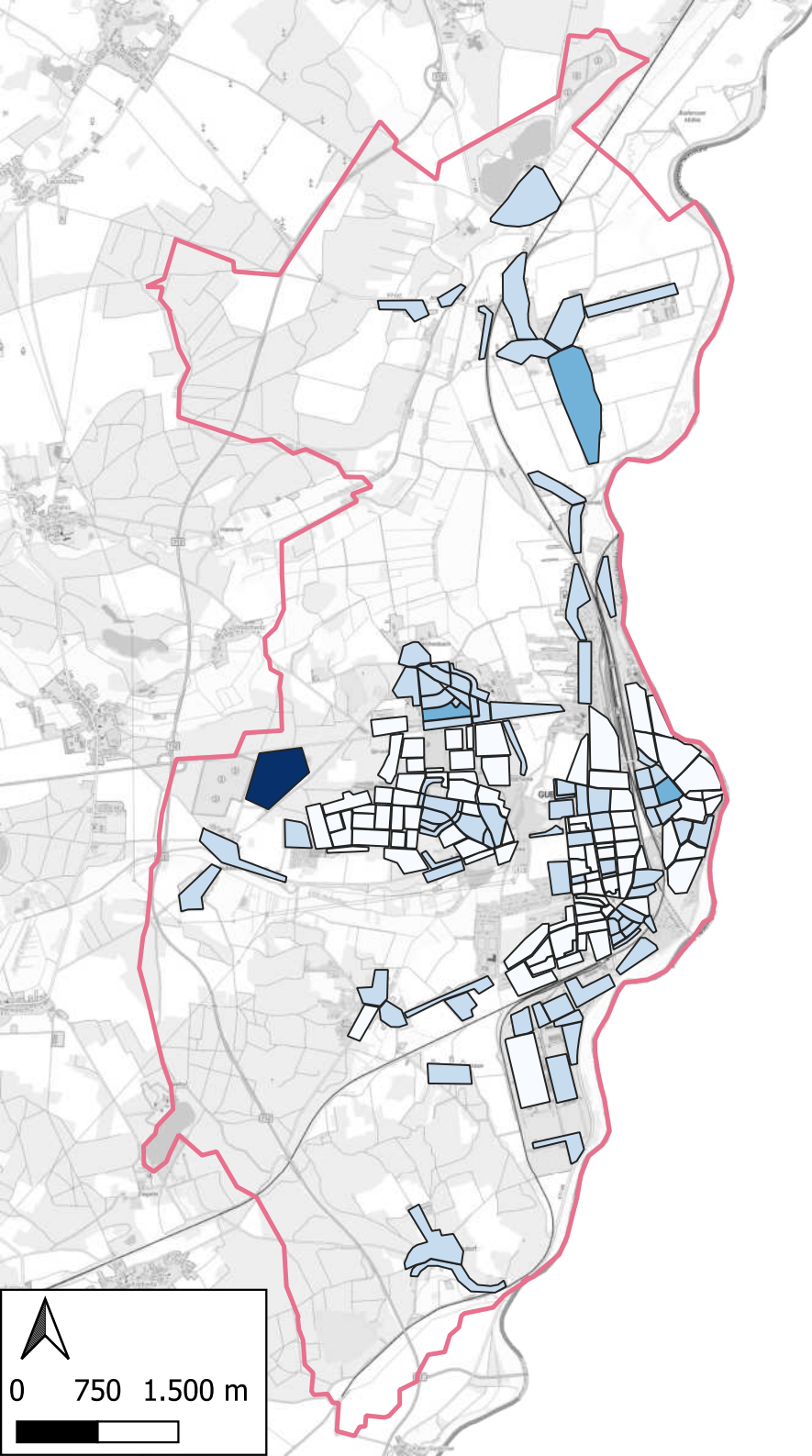


> 3000 MWh





MEGA**WATT**




### Legende

Projektgebiet 

Endenergieverbrauch Gas 2040

0 MWh 

1 - 1000 MWh 

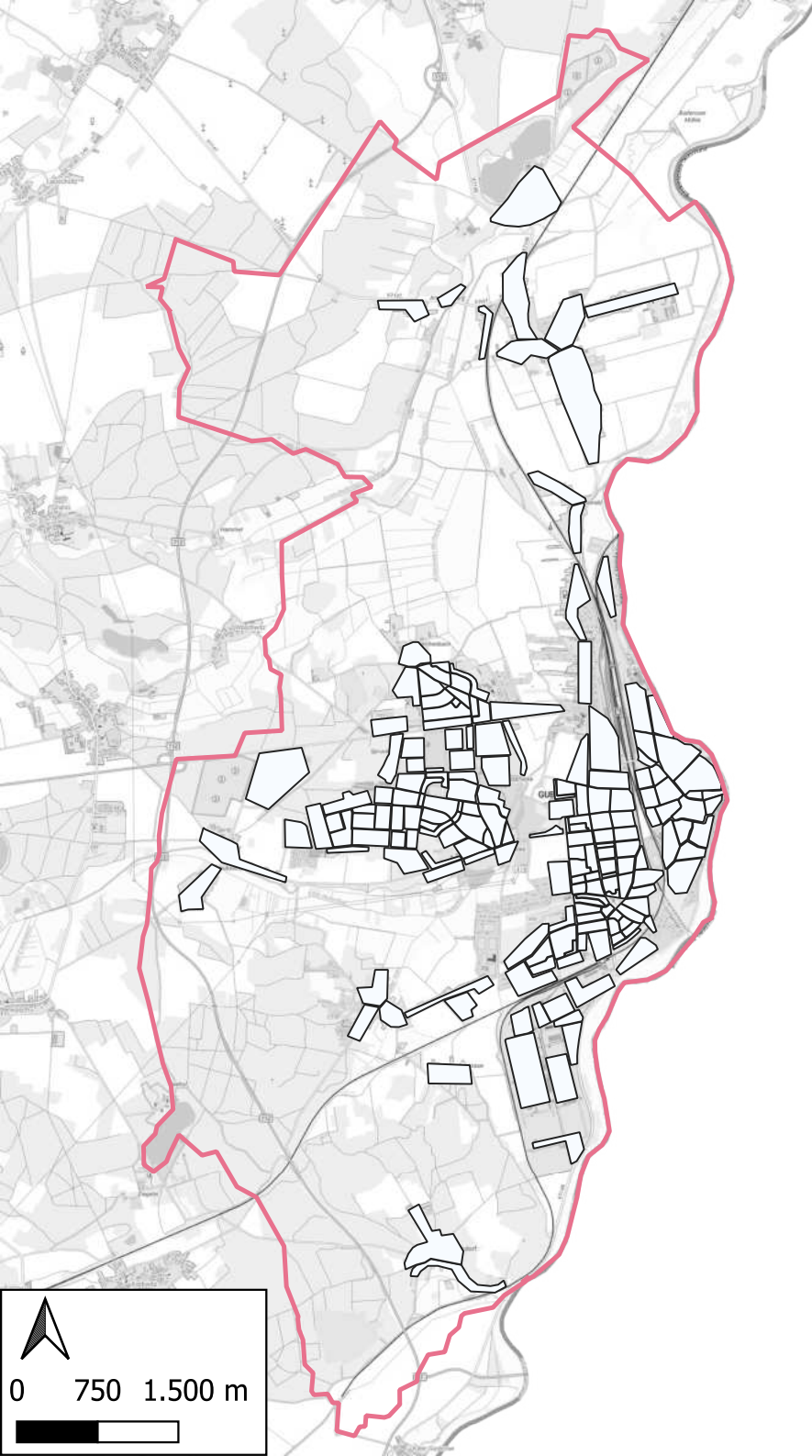
1000 - 2000 MWh 

2000 - 3000 MWh 

> 3000 MWh 



MEGAWATT



### Legende

Projektgebiet



Endenergieverbrauch Gas 2045

0 MWh



1 - 1000 MWh



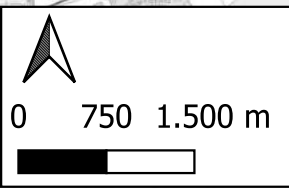
1000 - 2000 MWh



2000 - 3000 MWh



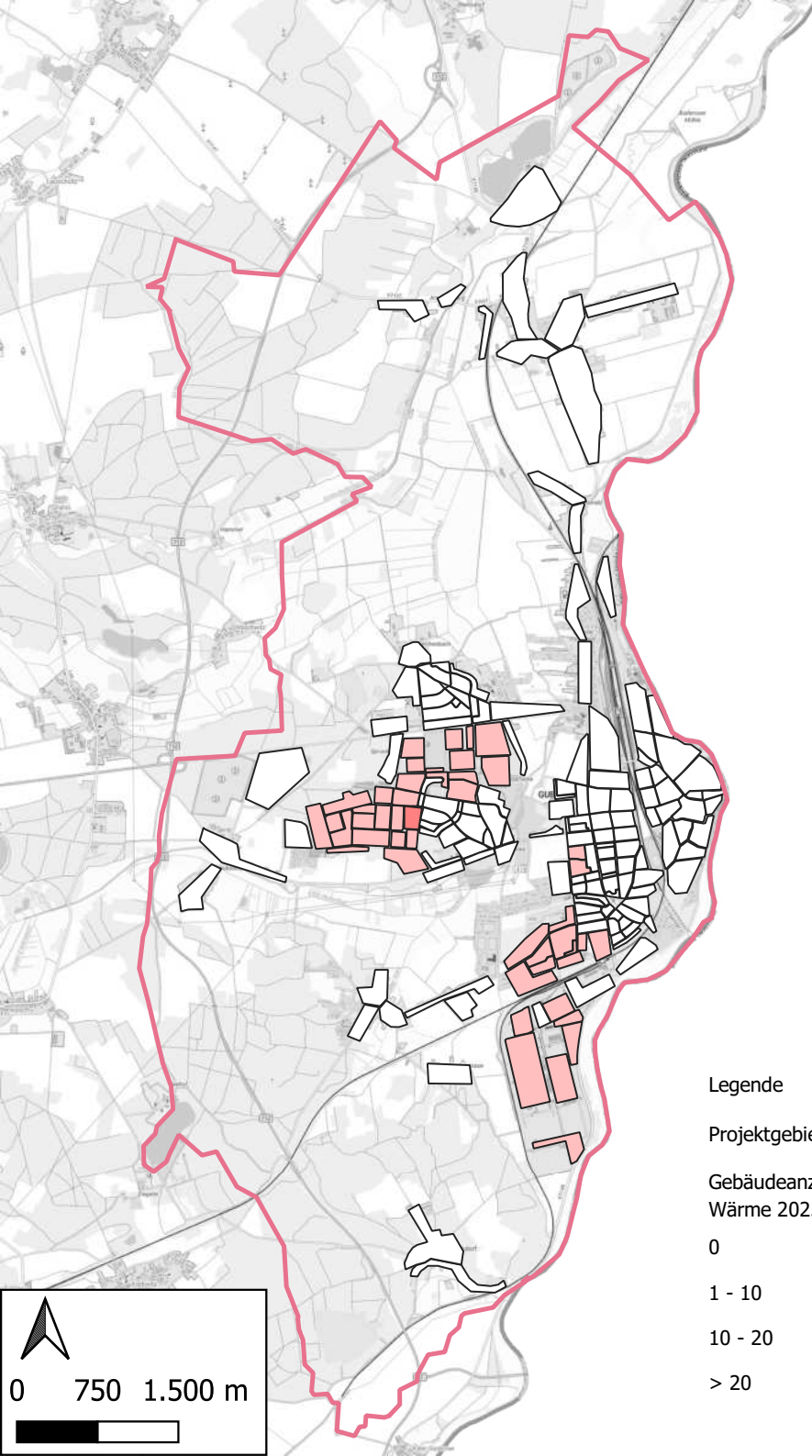
> 3000 MWh







MEGA**WATT**



Legende

Projektgebiet

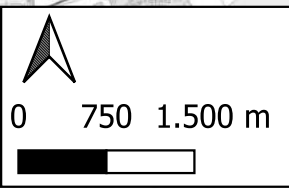
Gebäudeanzahl Anschluss leitungsgebundene  
Wärme 2025

0

1 - 10

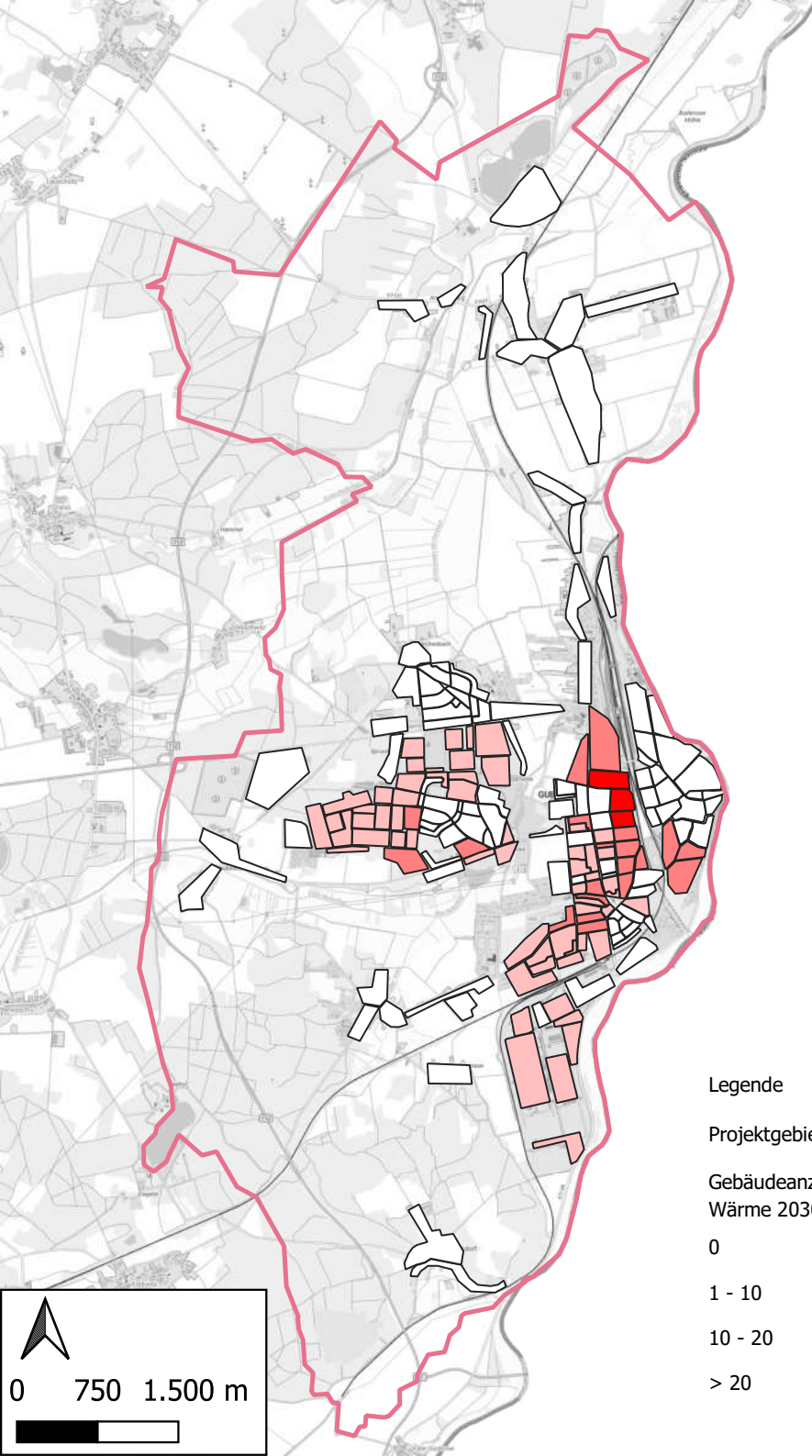
10 - 20

> 20





MEGAWATT



### Legende

Projektgebiet



Gebäudeanzahl Anschluss leitungsgebundene  
Wärme 2030

0



1 - 10



10 - 20



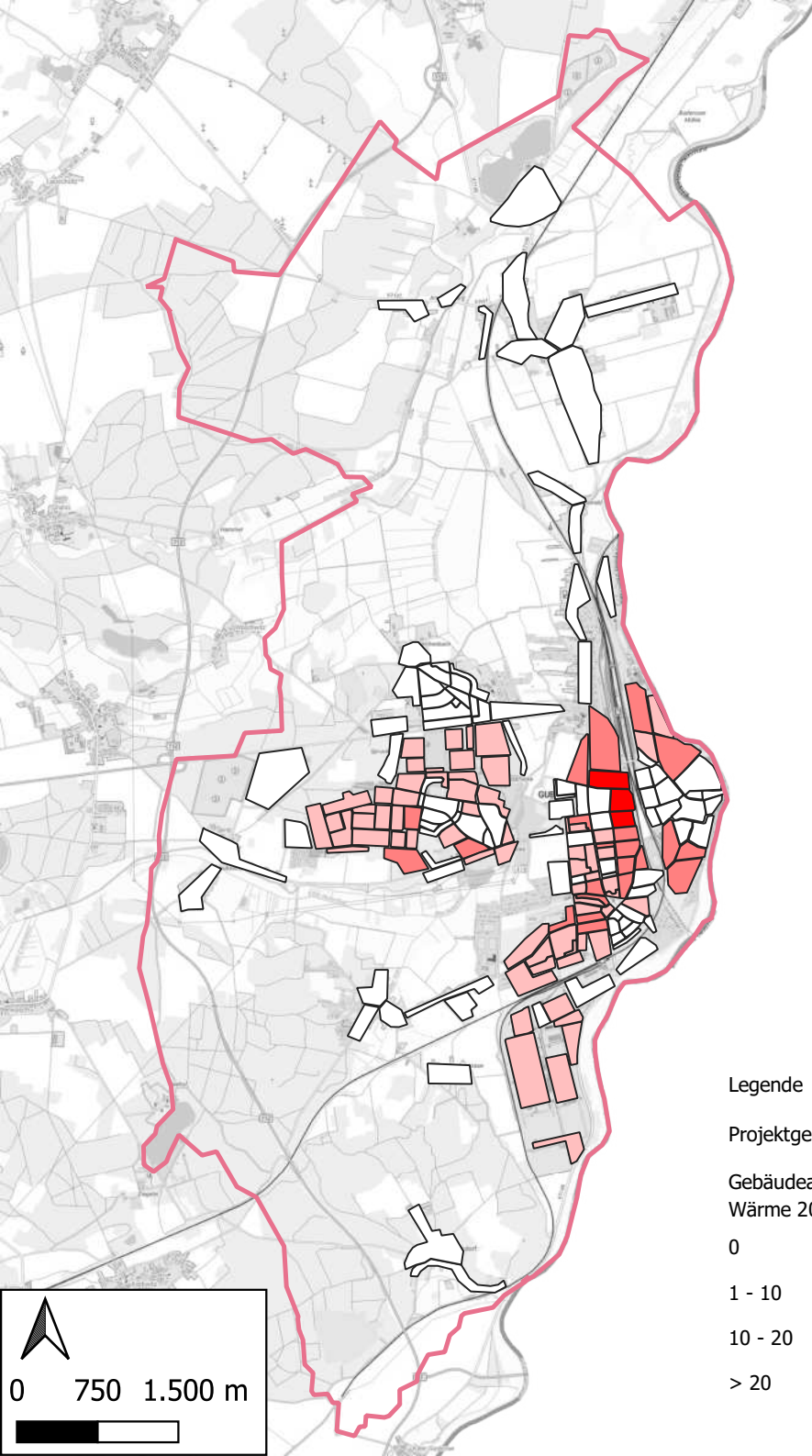
> 20







MEGAWATT



### Legende

Projektgebiet



Gebäudeanzahl Anschluss leitungsgebundene  
Wärme 2035

0



1 - 10



10 - 20

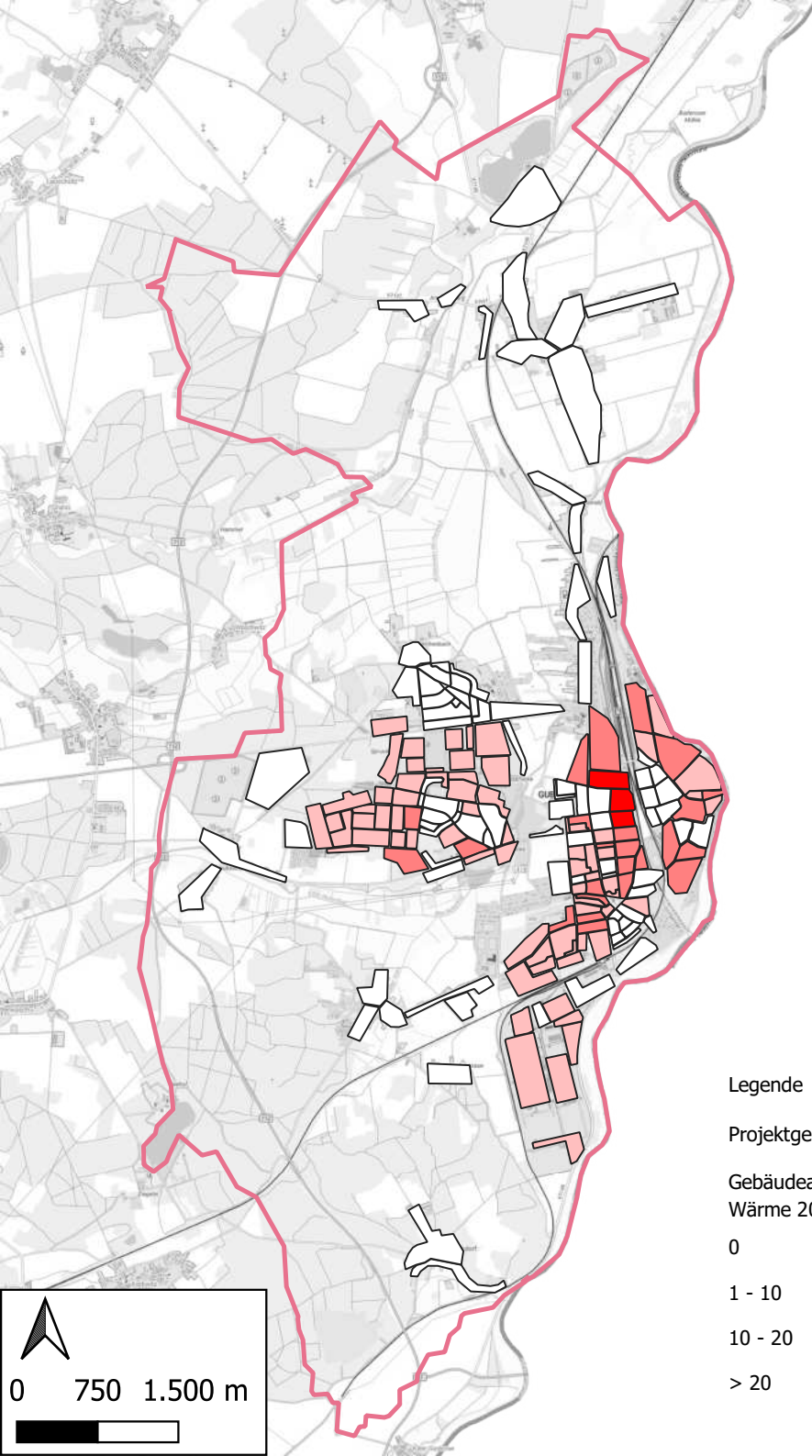


> 20





MEGAWATT



### Legende

Projektgebiet



Gebäudeanzahl Anschluss leitungsgebundene  
Wärme 2040

0



1 - 10



10 - 20

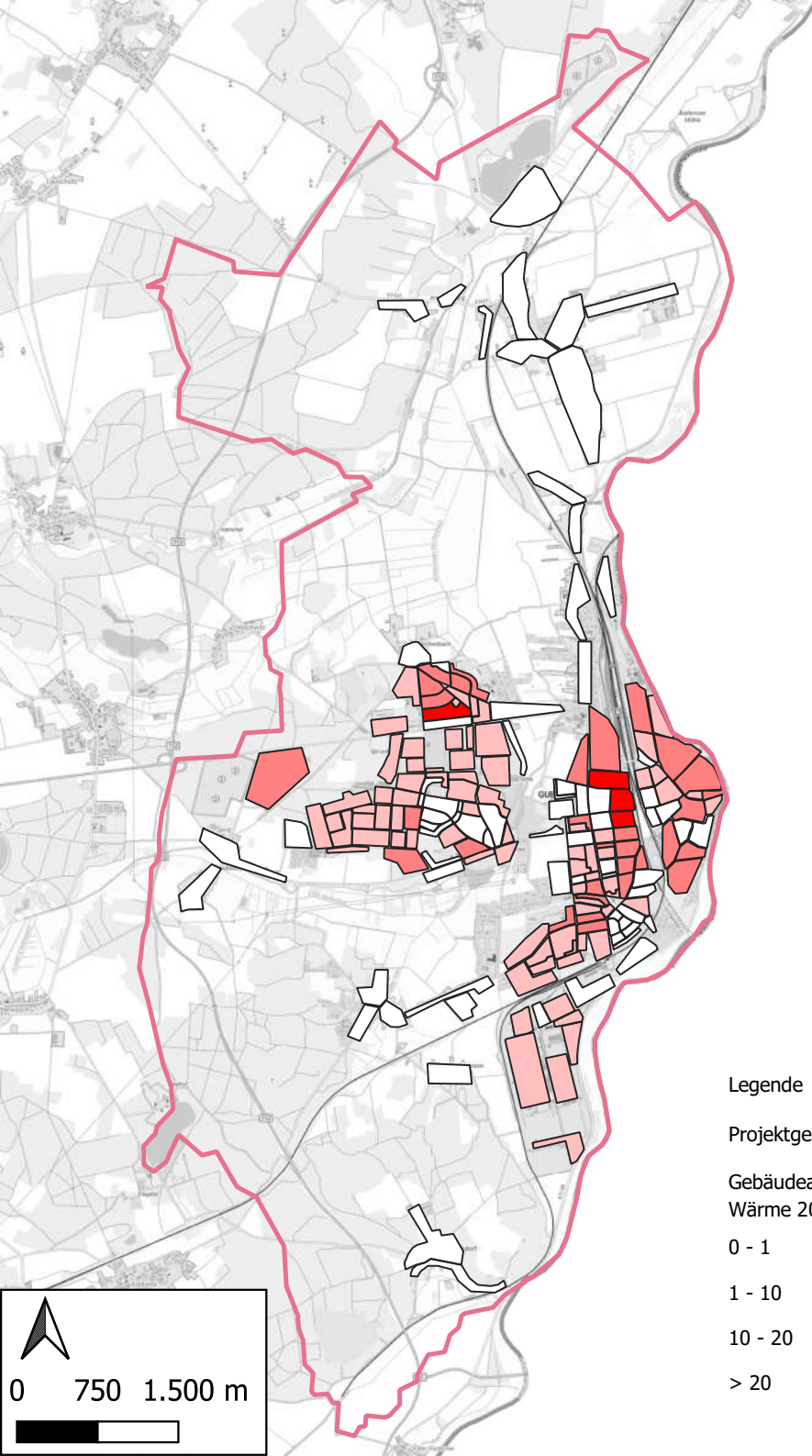


> 20





MEGAWATT



### Legende

Projektgebiet



Gebäudeanzahl Anschluss leitungsgebundene  
Wärme 2045

0 - 1



1 - 10



10 - 20

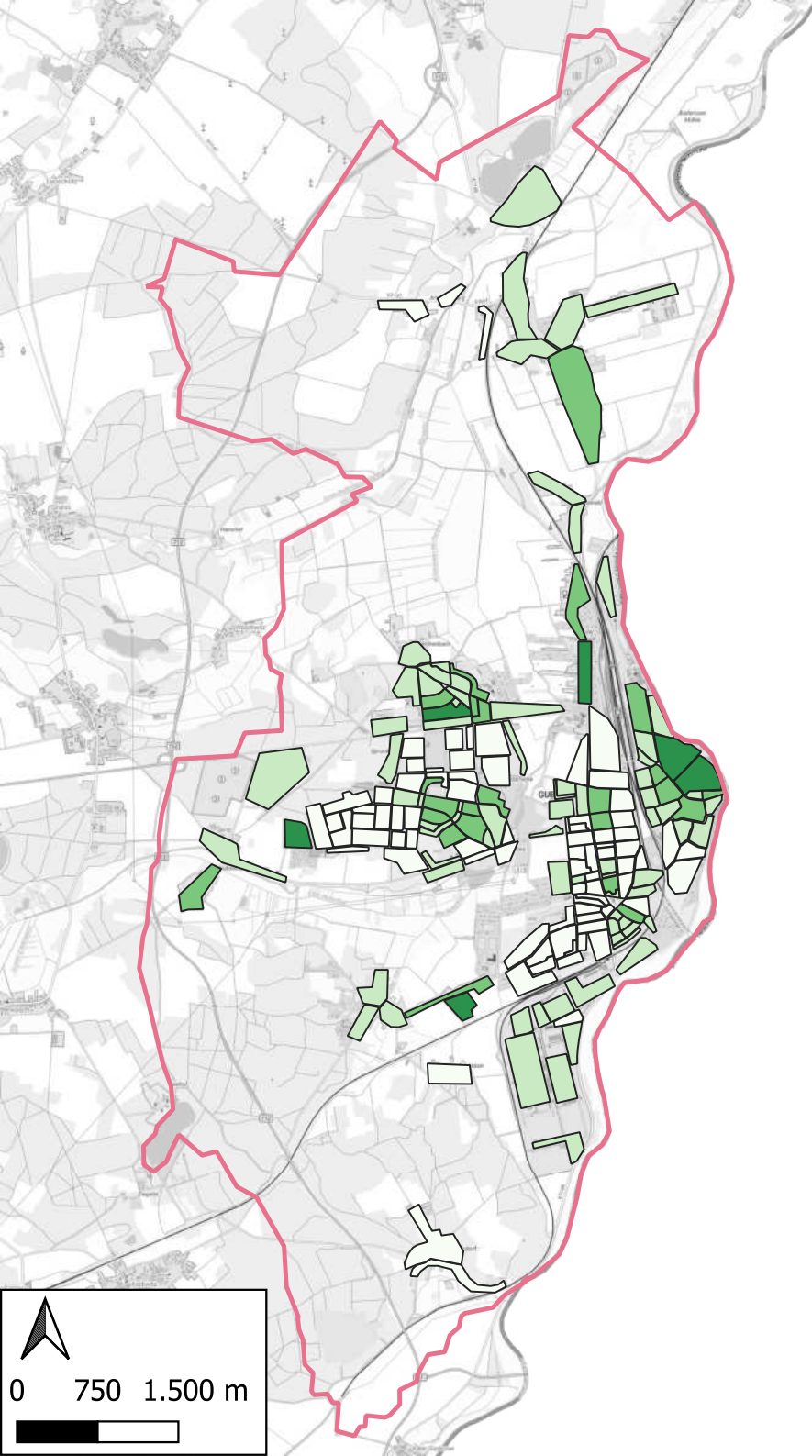


> 20





MEGAWATT



Legende

Projektgebiet



Gasanschlüsse pro Baublock  
2030

0



1 - 15



15 - 30



30 - 45



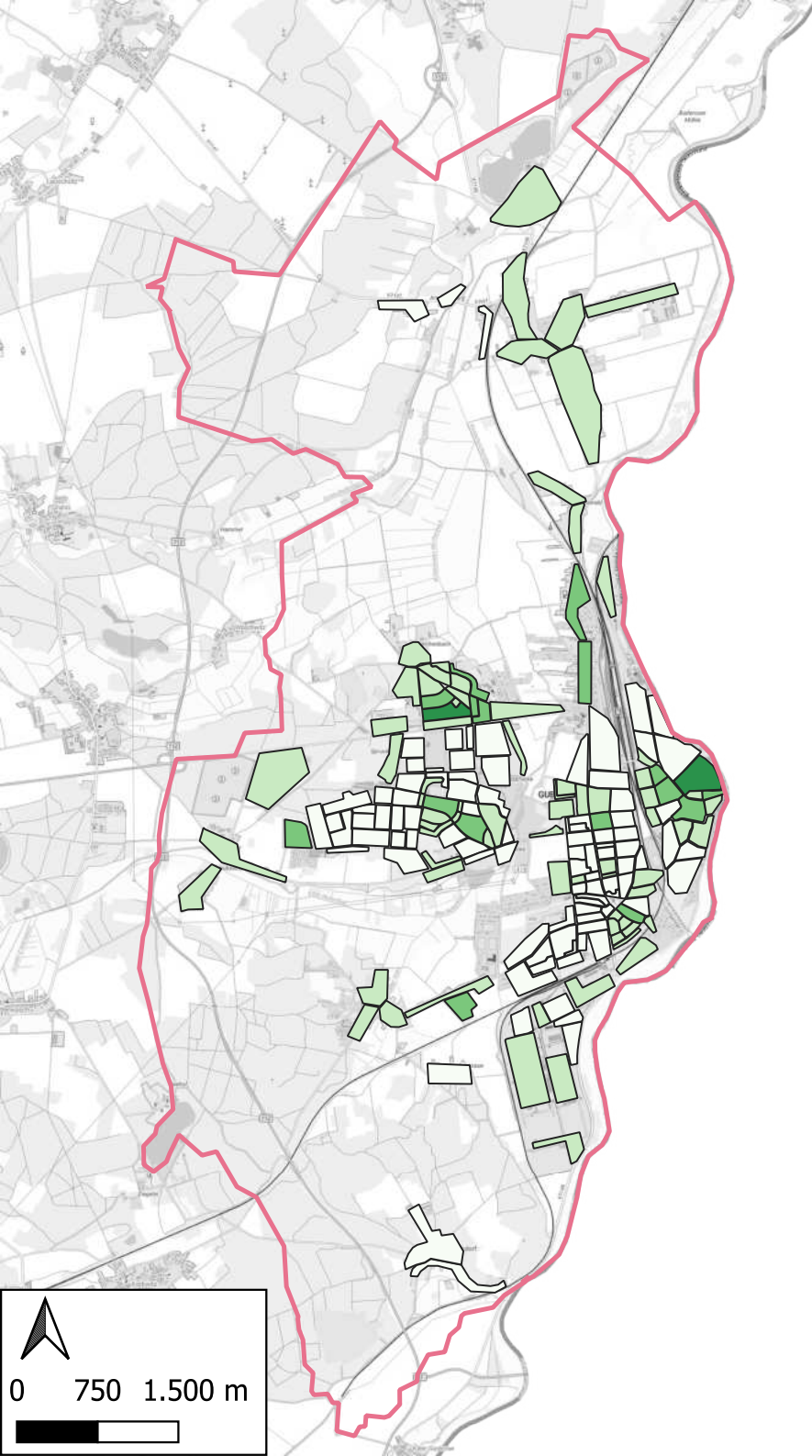
> 45







MEGA**WATT**



Legende

Projektgebiet



Gasanschlüsse pro Baublock  
2035

0



1 - 15



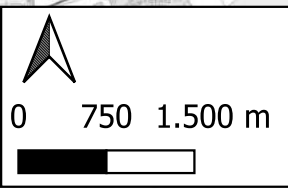
15 - 30



30 - 45

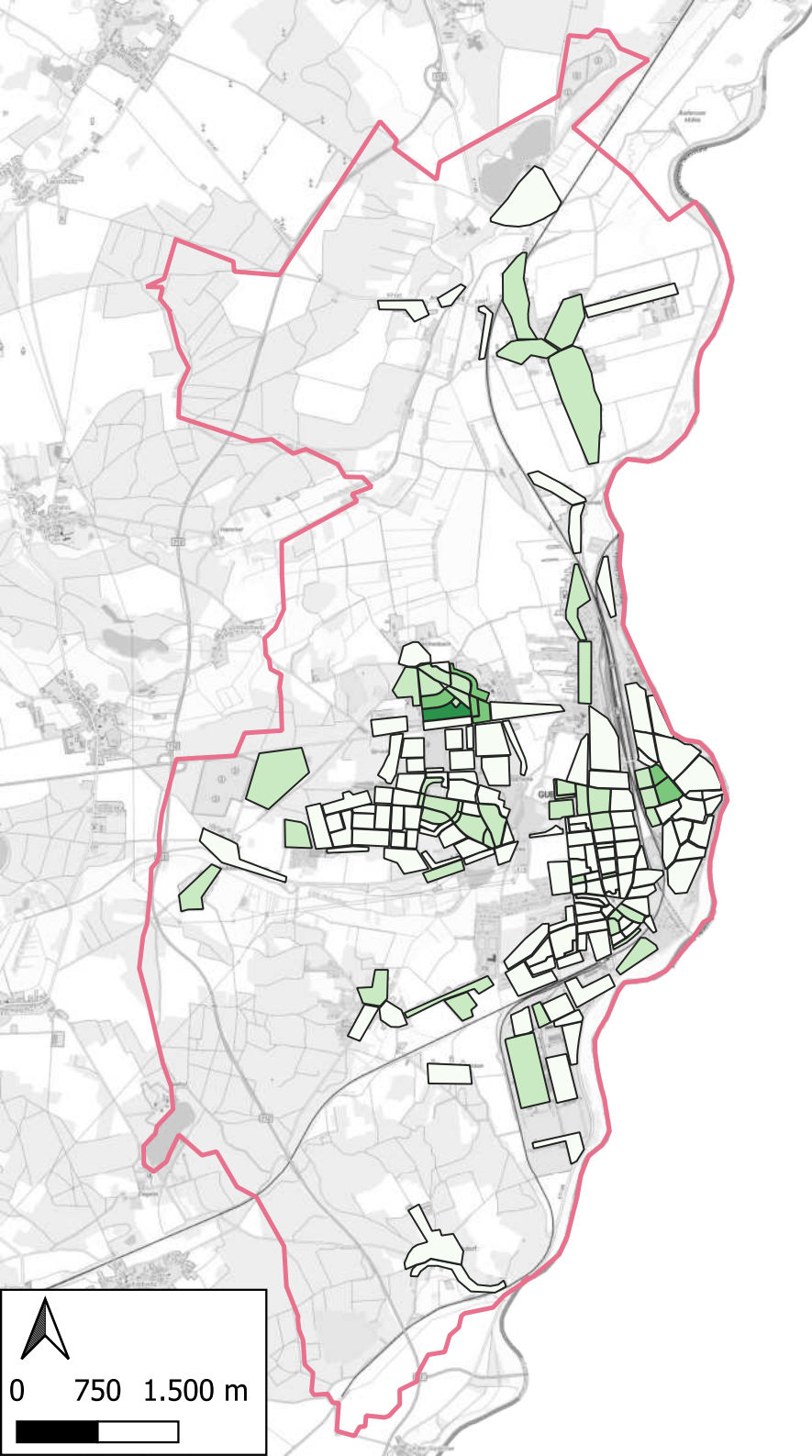


> 45





MEGA WATT



### Legende

Projektgebiet



Gasanschlüsse pro Baublock  
2040

0



1 - 15



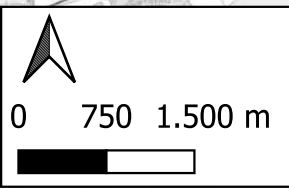
15 - 30



30 - 45



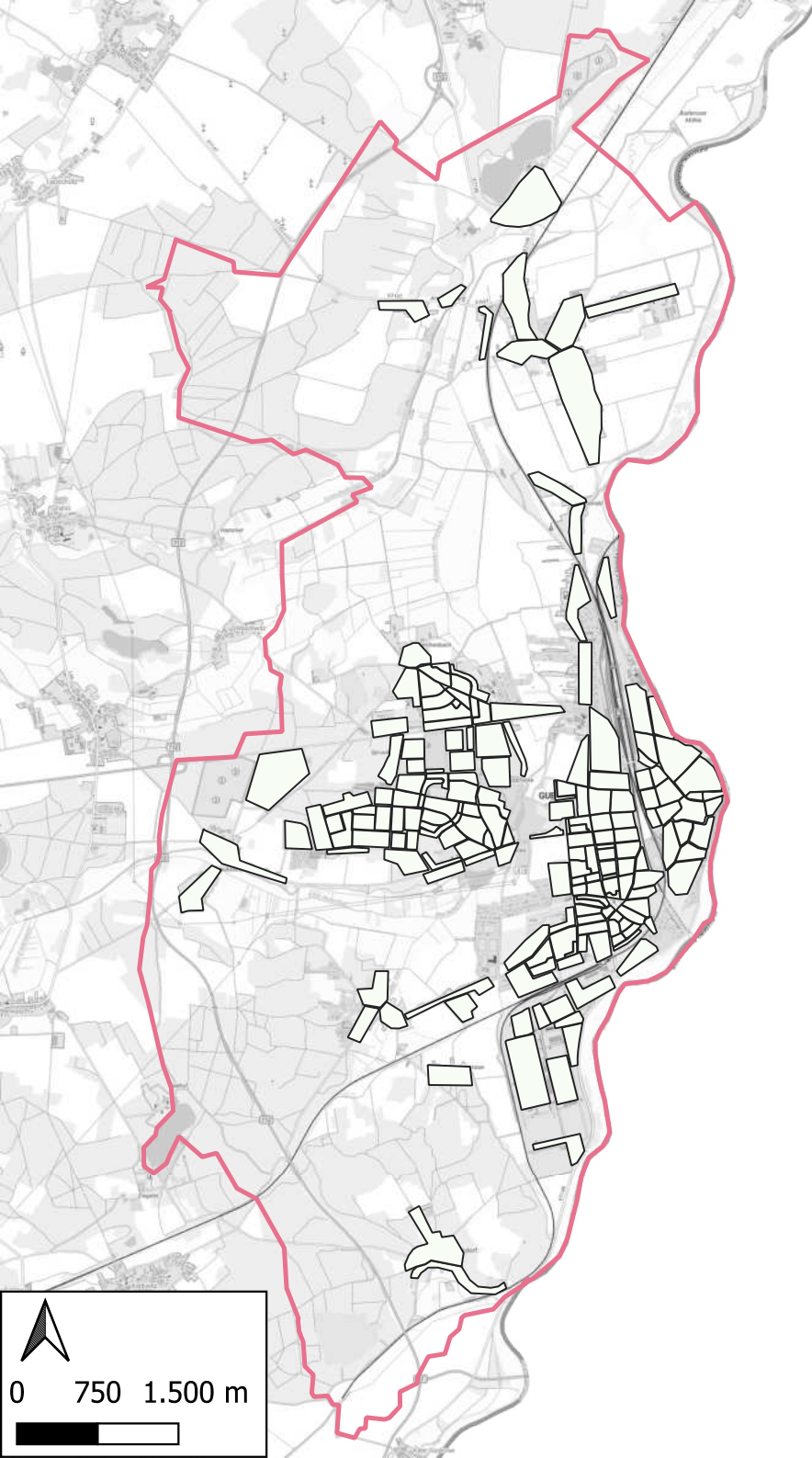
> 45







MEGA**WATT**



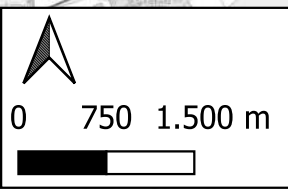
### Legende

Projektgebiet



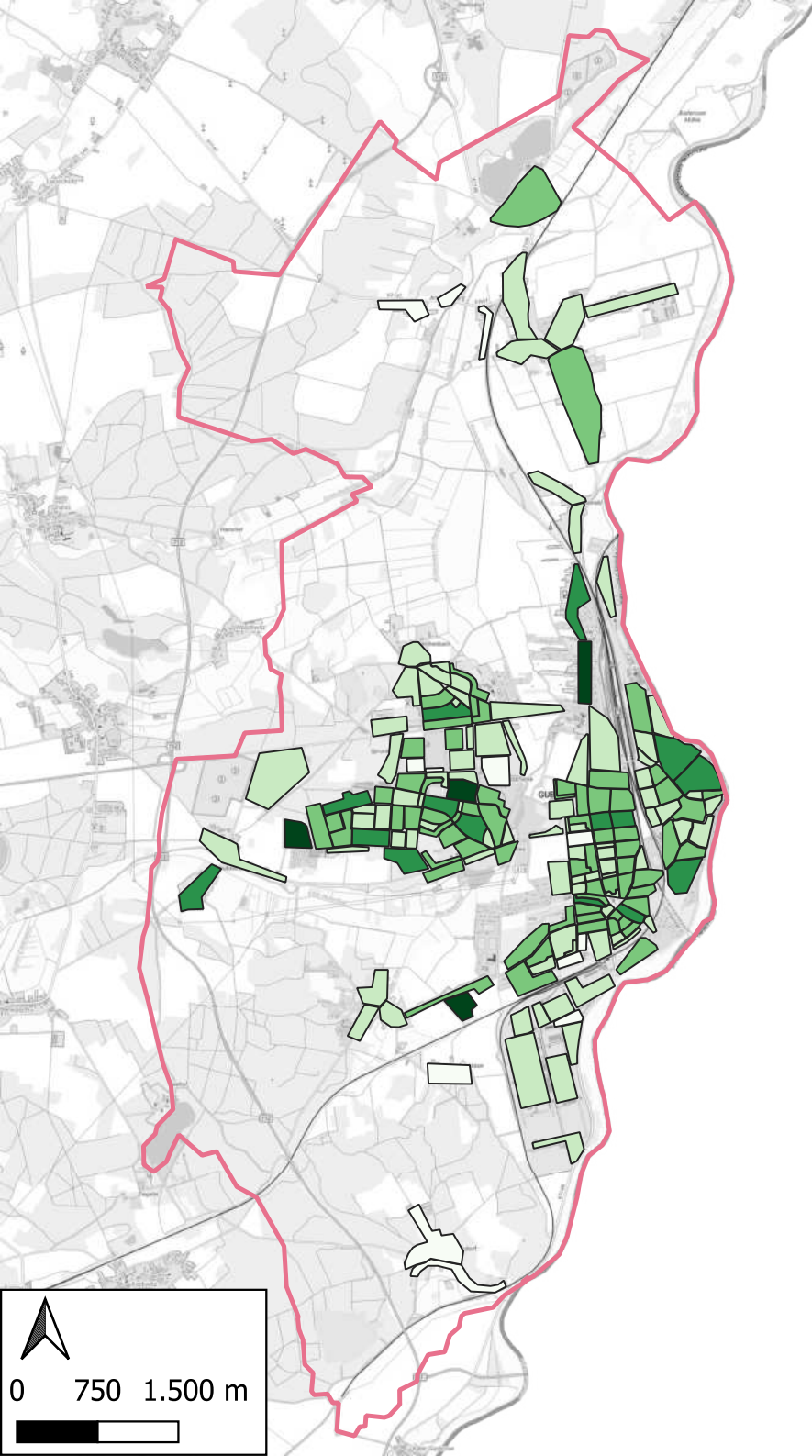
Gasanschlüsse pro Baublock  
2045

0





MEGAWATT



### Legende

Projektgebiet



Gasanschlüsse pro Baublock  
2025

0



1 - 15



15 - 30



30 - 45



> 45

