

# Wärmeplanung

Kommunale Wärmeplanung für die  
Stadt Genthin

– ENTWURF –  
Dezember 2025

## Impressum

Auftraggeberin: Stadt Genthin  
Marktplatz 3  
39307 Genthin



Auftragnehmerin: Wärmeschiede GmbH  
Georgstraße 56  
30159 Hannover  
info@waermeschmiede.de  
www.waermeschmiede.de



Projektleitung: M. Sc. André Spalteholz  
B. Eng. Jakob Bürger

Bearbeitung: M. Sc. Darius Bonk  
M. Sc. Jens Duffert  
M. Sc. Angelika Niedzwiedz  
M. Sc. Sibylle Renner  
M. Sc. Lukas Schütze  
Dr. Thomas Vogt

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz  
und nukleare Sicherheit



NATIONALE  
KLIMASCHUTZ  
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Hannover

Entwurf, Stand: Dezember 2025

## Inhalt

<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>6</b>
<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>8</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis .....</b>	<b>9</b>
<b>Glossar.....</b>	<b>11</b>
<b>1 Kurzfassung .....</b>	<b>12</b>
<b>2 Einleitung.....</b>	<b>15</b>
2.1 Rechtliche Grundlagen und Zielsetzung .....	15
2.2 Vorgehensweise der kommunalen Wärmeplanung.....	15
2.3 Akteure und deren Beteiligung .....	17
<b>3 Die Stadt Genthin – Daten und Fakten .....</b>	<b>19</b>
<b>4 Bestandsanalyse.....</b>	<b>23</b>
4.1 Datenerhebung .....	23
4.1.1 Datenerhebung der Gebäude- und Siedlungsstruktur.....	23
4.1.2 Erfassung der Verbräuche und eingesetzten Energieträger anhand von gemessenen Verbrauchsdaten.....	24
4.2 Gebäudestruktur .....	25
4.3 Energieversorgungsstruktur .....	27
4.3.1 Gasnetzinfrastruktur.....	27
4.3.2 Wärmenetzinfrastruktur .....	28
4.3.3 KWK-Anlagen.....	29
4.3.4 Energieträger der Heizungen.....	30
4.4 Wärmeverbrauchs- und Wärmelinienindichte .....	35
<b>5 Potenzialanalyse .....</b>	<b>39</b>
5.1 Vorgehen und Zielsetzung.....	39
5.2 Potenziale zur Energieeinsparung.....	40
5.2.1 Sanierungspotenzial.....	40
5.2.2 Prozesseffizienz .....	42
5.3 Potenziale für erneuerbare Wärme.....	42
5.3.1 Solarthermie.....	42
5.3.2 Biomasse .....	46
5.3.3 Gewässer.....	48

5.3.4	Grundwasserbrunnen.....	52
5.3.5	Industrielle Abwärme.....	52
5.3.6	Geothermie.....	52
5.3.7	Wasserstoff.....	58
5.3.8	Wärmepumpe Außenluft.....	59
5.3.9	Potenziale für erneuerbaren Strom.....	61
5.3.10	Thermische Speicher.....	64
5.3.11	Zusammenfassung.....	65
<b>6</b>	<b>Entwicklung des Zielszenarios und Einteilung des beplanten Gebiets in Wärmeversorgungsgebiete.....</b>	<b>67</b>
6.1	Methodisches Vorgehen.....	67
6.2	Einteilung in Wärmeversorgungsgebiete.....	68
6.3	Erarbeitung der Indikatoren im Zielbild.....	71
6.4	Transformationspfad für das Zielszenario 2045.....	72
6.5	Voraussichtliche Wärmeversorgung.....	75
6.6	Gebiete mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial.....	76
<b>7</b>	<b>Maßnahmen.....</b>	<b>79</b>
7.1	Fokusgebiete Wärmenetze.....	79
7.2	Streckbriefe für einzelne Maßnahmen.....	80
7.2.1	Beratung und Sanierung.....	81
7.2.2	Vorstudien für Wärmenetze.....	84
<b>8</b>	<b>Umsetzungs- und Verstetigungsstrategie.....</b>	<b>86</b>
8.1	Warum ist eine Verstetigungsstrategie notwendig?.....	86
8.2	Monitoring- und Controlling-Prozess, Fortschreibung.....	88
8.3	Kommunikationsstrategie.....	90
8.4	Verstetigungsempfehlungen für die Stadt Genthin.....	92
<b>9</b>	<b>Schlusswort.....</b>	<b>94</b>
<b>10</b>	<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>95</b>
<b>Anhang A1:</b>	<b>Darstellung der Ergebnisse der Bestandsanalyse nach § 15 WPG.....</b>	<b>99</b>
<b>Anhang A2:</b>	<b>Ergänzende Darstellungen zur Potenzialanalyse.....</b>	<b>109</b>
<b>Anhang A3:</b>	<b>Indikatoren zur Eignungsprüfung der Teilgebiete.....</b>	<b>113</b>

<b>Anhang A4:</b> Fokusgebiet Genthin Kern.....	<b>118</b>
<b>Anhang A5:</b> Fokusgebiet Genthin Bahnhof.....	<b>123</b>
<b>Anhang A6:</b> Fokusgebiet Genthin Quartier Forststraße .....	<b>128</b>
<b>Anhang A7:</b> Indikatoren für das Monitoring der kommunalen Wärmeplanung (Quelle: [39]) .....	<b>133</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2-1: Prozess der kommunalen Wärmeplanung. Quelle: Eigene Darstellung.....	17
Abbildung 3-1: Landnutzung in der Stadt Genthin. Quelle: Eigene Darstellung, Datenquelle aus [2].....	19
Abbildung 3-2: Naturschutzfachliche Schutzgebiete innerhalb und im Umfeld der Stadt Genthin. Quelle: Eigene Darstellung, Datenquelle aus: [3], [4].....	21
Abbildung 3-3: Wasserschutzgebiete und Überschwemmungsgebiete innerhalb und im Umfeld der Stadt Genthin. Quelle: Eigene Darstellung, Datenquelle aus: [3], [5].....	22
Abbildung 4-1: Datenquellen digikoo. Quelle: digikoo .....	23
Abbildung 4-2: Überwiegender Gebäudetyp in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung .....	26
Abbildung 4-3: Anteil der Gebäude nach Baualtersklasse in Prozent. Quelle: Eigene Darstellung, Datenquelle aus Gebäudedaten digikoo .....	27
Abbildung 4-4: Anschlüsse an Gasnetze in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung .....	28
Abbildung 4-5: Anschlüsse an Wärmenetze in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung .....	29
Abbildung 4-6: Standorte von KWK-Anlagen in der Stadt Genthin. Dargestellt sind nur Anlagen mit georeferenzierten Koordinatenangaben im MaStR. Quelle: Eigene Darstellung, Datenquelle aus [6].....	30
Abbildung 4-7: Überwiegende Heizungstechnologie in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung .....	32
Abbildung 4-8: Anteil am Endenergiebedarf je Gebäudekategorie in Prozent im Status quo. Quelle: Eigene Darstellung .....	33
Abbildung 4-9: Anteil am Endenergiebedarf je Heizsystem in Prozent im Status quo. Hinweis: Prozentzahlen unter 3 % werden nicht angezeigt. Quelle: Eigene Darstellung .....	34
Abbildung 4-10: Wärmeverbrauchsichte in Megawattstunden pro Hektar und Jahr in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung .....	37
Abbildung 4-11: Wärmelinienichten in Megawattstunden pro Meter und Jahr. Quelle: Eigene Darstellung, Datenquelle für die Einteilung der Straßenabschnitte ist das Datentool der LENA.....	38
Abbildung 5-1: Definition der Potenzialbegriffe. Quelle: Eigene Darstellung .....	40
Abbildung 5-2: Senkung des Wärmebedarfs der Wohngebäude im Bestand in Gigawattstunden pro Jahr in Abhängigkeit von verschiedenen Sanierungsraten. Quelle: Eigene Darstellung .....	41
Abbildung 5-3: Spezifischer Wärmeertrag der Potenzialflächen für Solarthermie auf Dachflächen – Detailausschnitt Genthin. Quelle: Eigene Darstellung, Datensatz aus [7].....	43
Abbildung 5-4: Potenzialflächen für Freiflächensolarthermie in der Stadt Genthin. Quelle: Eigene Darstellung .....	45
Abbildung 5-5: Flächen zur Biomasseproduktion in der Stadt Genthin. Quelle: Eigene Darstellung Datensatz aus [11] .....	47
Abbildung 5-6: Oberflächengewässer und Messtationen für Abfluss und Wassertemperatur. Quelle: Eigene Darstellung .....	49
Abbildung 5-7: Potenzialflächen für oberflächennahe Geothermie (Sondenbohrungen) in der Stadt Genthin. Quelle: Eigene Darstellung .....	54
Abbildung 5-8: Graphische Verteilung hydrothormaler Potenziale mit Temperaturangaben. Quelle: Schulz in [21].....	55
Abbildung 5-9: Wasserstoff-Kernnetz Karte – Ausschnitt. Quelle: [27], bearbeitet .....	58
Abbildung 5-10: Potenziale Wasserstoff. Quelle: [28].....	59

Abbildung 5-11: Anteil der Potenzialflächen für Luftwärmepumpen an den Baublöcken in Prozent. Quelle: Eigene Darstellung.....	60
Abbildung 5-12: Bestehende Windenergieanlagen in der Stadt Genthin. Quelle: Eigene Darstellung, Datenquelle aus [5] .....	63
Abbildung 6-1: Einteilung des beplanten Gebiets in Teilgebiete. Quelle: Eigene Darstellung. ....	68
Abbildung 6-2: Eignungsstufen der Teilgebiete als Wärmenetzgebiet. Quelle Eigene Darstellung .....	69
Abbildung 6-3: Eignungsstufen der Teilgebiete als Wasserstoffnetzgebiet. Quelle: Eigene Darstellung .....	70
Abbildung 6-4: Eignungsstufen der Teilgebiete für dezentrale Versorgung. Quelle: Eigene Darstellung. ....	70
Abbildung 6-5: Jährlicher Wärmebedarf und Endenergieverbrauch der gesamten Wärmeversorgung in Gigawattstunden pro Jahr in den Stützjahren 2030, 2035 und 2040 sowie im Zieljahr 2045, differenziert nach Endenergiesektor und Energieträger. Quelle: Eigene Darstellung.....	73
Abbildung 6-6: Jährliche Emission von Treibhausgasen der gesamten Wärmeversorgung in Tonnen CO <sub>2</sub> e pro Jahr in den Stützjahren 2030, 2035 und 2040 sowie im Zieljahr 2045. Quelle: Eigene Darstellung.....	73
Abbildung 6-7: Jährlicher Endenergieverbrauch der leitungsgebundenen Wärmeversorgung nach Energieträger in Gigawattstunden pro Jahr in den Stützjahren 2030, 2035 und 2040 sowie im Zieljahr 2045. Quelle: Eigene Darstellung. ....	74
Abbildung 6-8: Anteil der leitungsgebundenen Wärmeversorgung am gesamten Endenergieverbrauch der Wärmeversorgung in Prozent (links) und Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Wärmenetz und deren Anteil an der Gesamtheit der Gebäude im beplanten Gebiet in Prozent (rechts) in den Stützjahren 2030, 2035 und 2040 sowie im Zieljahr 2045. Quelle: Eigene Darstellung.....	74
Abbildung 6-9: Jährlicher Endenergieverbrauch aus Gasnetzen in Gigawattstunden pro Jahr in den Stützjahren 2030, 2035 und 2040 sowie im Zieljahr 2045. Alle Werte beziehen sich auf Erdgas, da Netze für andere Gase weder vorhanden noch geplant sind. Quelle: Eigene Darstellung. ....	75
Abbildung 6-10: Einteilung der beplanten Teilgebiete der Stadt Genthin in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete. Quelle: Eigene Darstellung.....	76
Abbildung 6-11: Einsparpotenzial an Wärmebedarf durch Sanierung. Quelle: Eigene Darstellung.....	78
Abbildung 8-1: Wichtige Bereiche für den Erfolg einer umsetzungsorientierten Verstetigungsstrategie in der kommunalen Wärmeplanung. Quelle: Eigene Darstellung, angelehnt an [37] .....	86
Abbildung 8-2: Zentrale Prozessphasen und Schritte der kommunalen Wärmeplanung und den für das Zusammenspiel für die Verstetigung benötigten PDCA-Zyklus. Quelle: Eigene Darstellung, angelehnt an [41] .....	90

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1: Informations- und Beteiligungsveranstaltungen im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung .....	18
Tabelle 3-1: Landnutzung in der Stadt Genthin.....	20
Tabelle 4-1: Gebäudetypen mit absoluter und relativer Angabe .....	26
Tabelle 4-2: Versorgte Gebäude je Heizungstechnologie in der Stadt Genthin.....	31
Tabelle 4-3: Treibhausgasbilanz nach Gebäudetyp .....	35
Tabelle 4-4: Treibhausgasbilanz nach Energieträger .....	35
Tabelle 4-5: Angenommene Nutzungsgrade der Heizungstechnologien. Quelle: Wärmeschmiede GmbH.....	36
Tabelle 5-1: Einsparpotenzial abhängig von Sanierungsraten bis zum Jahr 2045 .....	42
Tabelle 5-2: Ergebnisse Potenzialermittlung Solarthermie auf Dachflächen .....	43
Tabelle 5-3: Restriktionskriterien Solarthermieanlagen auf Freiflächen .....	44
Tabelle 5-4: Ergebnisse Potenzialermittlung Solarthermie auf Freiflächen .....	45
Tabelle 5-5: Ergebnisse Potenzialermittlung Holzartige Biomasse .....	47
Tabelle 5-6: Ergebnisse Potenzialermittlung Maisanbau .....	48
Tabelle 5-7: Ergebnisse Potenzialermittlung oberflächennahe Geothermie .....	54
Tabelle 5-8: Ergebnisse Potenzialermittlung Photovoltaikanlagen auf Dachflächen.....	61
Tabelle 5-9: Ergebnisse Potenzialermittlung Photovoltaikanlagen auf Dachflächen.....	62
Tabelle 5-10: Ergebnisse Potenzialermittlung Windenergie .....	63
Tabelle 5-11: Technische Potenziale Windenergie „Nutzen statt Abregeln“ .....	64
Tabelle 5-12: Abschätzung für lokale Potenziale in der Stadt Genthin.....	65
Tabelle 7-1: Informationen zur Energetischen Gebäudesanierung .....	81
Tabelle 7-2: Kostenlose initiale Energieberatung .....	81
Tabelle 7-3: Informationsveranstaltung zum Thema Wärmepumpe.....	82
Tabelle 7-4: Berücksichtigung der Ergebnisse der Wärmeplanung in der Zielnetzplanung des Stromnetzbetreibers.....	83

## Abkürzungsverzeichnis

AJL	Abfallwirtschaftsgesellschaft Jerichower Land mbH
ALKIS	Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem
AWN	Abwasserwärmenutzung
AWRG	Abwasserwärmerückgewinnung
BEG EM	Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen
BEHG	Brennstoffemissionshandelsgesetz
BEW	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze
BHKW	Blockheizkraftwerk
CO <sub>2e</sub>	CO <sub>2</sub> -Äquivalente
COP	Coefficient of Performance ( <i>dt.: Leistungskoeffizient</i> )
DLM	Digitales Landschaftsmodell
DN	Nenndurchmesser
dt	Dezitonne
EE	Erneuerbare Energien
EF	Einfamilienhaus
el	elektrisch
EnEV	Energieeinsparverordnung
EU-ETS	European Union Emissions Trading System ( <i>dt.: EU-Emissionshandelssystem</i> )
EVU	Energieversorgungsunternehmen
FFH-Gebiet	Flora-Fauna-Habitat-Gebiet
FM	Festmeter
FStrG	Bundesfernstraßengesetz
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GeotIS	Geothermisches Informationssystem für Deutschland
GHI	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie
GIS	Geographisches Informationssystem
GWh	Gigawattstunde
HOAI	Honorarordnung für Architekten und Ingenieure
JAZ	Jahresarbeitszahl
K	Kelvin
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
kWh	Kilowattstunde

KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
kWP	Kommunale Wärmeplanung
LAGB	Landesamt für Geologie und Bergwesen Sachsen-Anhalt
LAU	Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt
LENA	Landesenergieagentur Sachsen-Anhalt
LHW	Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt
LSG	Landschaftsschutzgebiet
LVerGeo	Landesamt für Vermessung und Geoinformation Sachsen-Anhalt
MaStR	Marktstammdatenregister
MF	Mehrfamilienhaus
MJ	Megajoule
MWh	Megawattstunde
Nm <sup>3</sup>	Normkubikmeter
NSG	Naturschutzgebiet
PDCA	Planung-Durchführung-Controlling-Anpassung
PtG	Power-to-Gas ( <i>dt.: Strom-zu-Gas</i> )
PtH	Power-to-Heat ( <i>dt.: Strom-zu-Wärme</i> )
PV	Photovoltaik
RM	Raummeter
RROP	Regionales Raumordnungsprogramm
SCOP	Seasonal Coefficient of Performance ( <i>dt.: Saisonaler Leistungskoeffizient</i> )
StrG LSA	Straßengesetz für das Land Sachsen-Anhalt
t	Tonne
th	thermisch
THG	Treibhausgas
ÜSG	Überschwemmungsgebiet
WärmeschutzV	Wärmeschutzverordnung
WEA	Windenergieanlage
WPG	Wärmeplanungsgesetz
WSG	Trinkwasserschutzgebiet

## Glossar

**Baublock:** Ein Gebäude oder mehrere Gebäude, die von mehreren oder sämtlichen Seiten von Straßen, Schienen oder sonstigen natürlichen oder baulichen Grenzen umschlossen und für die Zwecke der Wärmeplanung als zusammengehörig betrachtet werden (§ 1 Abs. 1 Nr. 1 WPG). Aus datenschutzrechtlichen Gründen besteht ein Baublock aus mindestens fünf Gebäuden oder Anschlussnehmern (§ 10 Abs. 2 WPG).

**Endenergie:** Die Energie, die nach Umwandlung und Transport beim Verbraucher ankommt und für verschiedene Zwecke genutzt werden kann.

**Jahresarbeitszahl:** Quotient aus der Wärmeabgabe und der aufgenommenen elektrischen Energie bei Betrieb über ein Jahr. Beispiel: Eine Wärmepumpe mit der Jahresarbeitszahl 3 kann mit einer bestimmten Menge elektrischer Energie (Strom) über ein Jahr verteilt die dreifache Menge thermischer Energie (Wärme für Heizzwecke) produzieren.

**Teilgebiet:** Ein Teil des beplanten Gebiets, das aus einem oder mehreren Baublöcken besteht und von der planungsverantwortlichen Stelle für die Untersuchung der möglichen Wärmeversorgungsarten sowie für die entsprechende Einteilung in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zusammengefasst wird (§ 1 Abs. 1 Nr. 3 WPG).

**Nutzungsgrad:** Die während eines Jahres nutzbar gewordene Wärme, bezogen auf die mit dem Brennstoff zugeführte Heizenergie.

**Wärmebedarf:** Die Menge an thermischer Energie, die benötigt wird, um eine angemessene Raumtemperatur in einem Gebäude aufrechtzuerhalten. Der Wärmebedarf hängt u.a. von der Größe des Gebäudes, der Isolierung, der Außentemperatur und dem Grad der Wärmeübertragung durch Fenster, Türen und andere Bauelemente ab.

**Wärmelinien-dichte:** Der Wärmebedarf der Gebäude, die sich entlang eines Straßenabschnittes befinden, im Verhältnis zur Länge des Straßenabschnitts. Die Wärmelinien-dichte wird üblicherweise in MWh/(m\*a) angegeben. Je höher die Wärmelinien-dichte ist, desto wirtschaftlicher ist der Neu- oder Ausbau eines Wärmenetzes.

## 1 Kurzfassung

Mit dem Ziel einen Beitrag zur Umstellung von fossilen auf erneuerbare Energien zu leisten und damit eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung bis spätestens 2045 zu ermöglichen, wurde das „Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze“ (kurz Wärmeplanungsgesetz - WPG) verabschiedet.

Das WPG verpflichtet alle Kommunen eine kommunale Wärmeplanung (kWP) zu erstellen. Dabei handelt es sich um ein strategisches und rechtlich unverbindliches Planungsinstrument, das einen Weg zur Zielerreichung einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung aufzeigen soll. Die Stadt Genthin hat im März 2025 mit der Erarbeitung des Wärmeplans begonnen. Eine kontinuierliche Fortschreibung des Wärmeplans ist entsprechend der gesetzlichen Vorgaben des WPG alle fünf Jahre vorgesehen.

Die Erarbeitung der kWP gliedert sich in vier Arbeitsschritte – Bestandsanalyse, Potenzialanalyse, Zielszenario und Handlungsstrategie – die nachfolgend kurz erläutert und die wichtigsten Erkenntnisse für die Stadt Genthin zusammengefasst werden.

### Bestandsanalyse

Im Rahmen der Bestandsanalyse wird die aktuelle Wärmeversorgung in allen Ortsteilen der Stadt Genthin analysiert, wobei u.a. die derzeitig verwendeten Wärmeträger, die anfallenden Wärmeverbräuche und die daraus resultierenden Treibhausgasemissionen erfasst werden. Als Datengrundlage dienen insbesondere Auskünfte des Gasnetzbetreibers, der Schornsteinfeger und der Wärmenetzbetreiber.

In der Stadt Genthin hat der Kernort einen eher städtischen Charakter mit markanter Mehrfamilienhausbebauung. Die Randlagen sowie die umliegenden Ortsteile sind mehrheitlich durch Einfamilienhausgebiete geprägt.

Der jährliche Energiebedarf für Raumwärme und Warmwasserbereitstellung beträgt heute rund 155 GWh. Die Wärmeversorgung erfolgt überwiegend über die fossilen Energieträger Erdgas und Heizöl. In Genthin sind rund 67 % der Gebäude an das zentrale Gasnetz angeschlossen. Eine dezentrale Versorgung über Heizöl erfolgt in rund 16 % der Gebäude. Weitere dezentrale Heizungssysteme, wie Luftwärmepumpen, Flüssiggasheizungen oder Pelletkessel, werden nur vereinzelt eingesetzt. Zudem ist ein Wärmenetz vorhanden, das rund 2 % der Gebäude im Stadtgebiet versorgt. Die jährlich anfallenden Treibhausgasemissionen für die Wärmeversorgung betragen rund 38.271 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente.

### Potenzialanalyse

Die Potenzialanalyse betrachtet die Möglichkeiten zur Einsparung des Wärmebedarfs durch Sanierung und Prozessoptimierung sowie die lokalen Potenziale zur Erschließung erneuerbarer Wärmequellen.

Unter Annahme einer Sanierungsrate von 2 % Reduzierung des Wärmebedarfs im Vergleich zum Vorjahr, könnten bis zum Zieljahr 2045 rund 54 GWh Wärmebedarf eingespart werden.

Gegenüber dem Status quo entspricht dies einer Reduzierung des jährlichen Wärmebedarfs um 27 %. Als lokale Potenziale für zentrale Versorgung wurde industrielle Abwärme aus dem Gebiet nördlich des Elbe-Havel-Kanals identifiziert. Außerdem bietet das vorhandene Wärmenetz im Süden der Stadt ein Ausbaupotenzial. Für dezentrale Versorgung spielen Solardachanlagen (Photovoltaik und Solarthermie) und Umgebungsluft eine wichtige Rolle.

### Zielszenario

Das Zielszenario beschreibt die langfristige Entwicklung der Wärmeversorgung in der Stadt Genthin hin zu erneuerbaren Energiequellen im Zieljahr 2045. Eine besondere Bedeutung bei der Entwicklung des Zielszenarios kommt den Wärmenetzen zu. Zur Identifikation von Gebieten, die sich für die zentrale Wärmeversorgung eignen, wird das beplante Gebiet zunächst in Teilgebiete unterteilt. Die Einteilung erfolgt auf Basis der Baublöcke unter Berücksichtigung ihrer jeweiligen Wärmedichten. In der Stadt Genthin werden drei Teilgebiete identifiziert, die sich gegebenenfalls für eine Wärmeversorgung über Wärmenetze eignen. Für die weiteren Ortsteile wird im Zielszenario eine dezentrale Wärmeversorgung angenommen.

Die Wärmeversorgungsarten und ihre Verteilung im Zielszenario dienen als strategische Orientierung für eine potenzielle treibhausgasneutrale Wärmeversorgung in der Zukunft und sind weniger als Prognose zu verstehen. Im Zielszenario schließen sich bis zum Zieljahr rund 3 % der Gebäude an Wärmenetze an. Die verbleibenden Gebäude werden dezentral versorgt, wobei Wärmepumpen und Hybrid-Wärmepumpen den Hauptteil (in Summe 95 %) abdecken. Biomasseheizungen wie Pellet- oder Holzhackschnitzelheizungen werden in 5 % der Gebäude eingesetzt. Das Zielszenario berücksichtigt die in der Potenzialanalyse ermittelten Sanierungspotenziale.

### Umsetzungsstrategie und Maßnahmen

Aufbauend auf den Ergebnissen der Bestands- und Potenzialanalyse sowie der Szenarientwicklung werden eine Umsetzungsstrategie und Maßnahmenvorschläge formuliert, die die Wärmewende in der Stadt Genthin voranbringen sollen. Die Umsetzungsstrategie befasst sich mit Monitoring-, Controlling- und Kommunikationskonzepten, die die Umsetzung des Wärmeplans dokumentieren und die Informationen in die Öffentlichkeit kommunizieren sollen. Auch strukturelle Maßnahmen in der Stadtverwaltung werden aufgezeigt.

In Abstimmung mit der Stadtverwaltung werden für die folgenden Maßnahmen vorgeschlagen und in Steckbriefen erläutert:

- **Maßnahme 1:** Informationen zur Energetische Gebäudesanierung
- **Maßnahme 2:** Prüfung einer kostenlose initiale Energieberatung
- **Maßnahme 3:** Berücksichtigung der Ergebnisse der Wärmeplanung in der Zielnetzplanung des Stromnetzbetreibers
- **Maßnahme 4:** Informations- und Demonstrationsangebot zur Nutzung von Wärmepumpen
- **Maßnahme 5:** Unterstützung bei Flächensicherung für Wärmenetzprojekte

- **Maßnahme 6:** Wärmenetzkonzept Quartier Forststraße
- **Maßnahme 7:** Wärmenetzkonzept Quartier Genthin Kern

Die Maßnahmen beziehen sich teilweise auf ausgewählte potenzielle Wärmequellen oder Teilgebiete und teilweise werden übergreifend für das gesamte Stadtgebiet Maßnahmen mit Fokus auf Sanierung, Informationsangeboten und Förderprogrammen zusammengestellt.

## 2 Einleitung

### 2.1 Rechtliche Grundlagen und Zielsetzung

Die kommunale Wärmeplanung (kWP) stellt einen langfristig ausgerichteten und strategischen Prozess dar, dessen primäres Ziel die erneuerbare Wärmeversorgung auf kommunaler Ebene ist. Sie ist als integraler Bestandteil der kommunalen Energieleitplanung zu verstehen, wobei ihre Umsetzung eine systematische und koordinierte Betrachtung aller relevanten Akteure und Infrastrukturen voraussetzt.

Die zentrale rechtliche Grundlage für die Erarbeitung der kWP bildet das Wärmeplanungsgesetz (WPG<sup>1</sup>), welches am 01. Januar 2024 bundesweit in Kraft getreten ist.

Gem. § 4 Abs. 1 und 2 WPG müssen die Länder sicherstellen, dass alle Kommunen mit einer Einwohnerzahl von mehr als 100.000 bis zum 30. Juni 2026 und alle Kommunen mit einer Einwohnerzahl von 100.000 oder weniger bis zum 30. Juni 2028 einen Wärmeplan für ihr jeweiliges Hoheitsgebiet erarbeiten. Das bundesweit geltende WPG entfaltet damit keine direkte Bindungswirkung für die Kommunen. Eine Verpflichtung der Kommunen kann nur durch Landesgesetze erwirkt werden.

Für das Bundesland Sachsen-Anhalt liegt derzeit kein Landesgesetz vor. Die Stadt Genthin führt die kWP auf freiwilliger Basis durch und wird durch die Nationale Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz finanziell gefördert. Die Stadt Genthin hat in diesem Zuge die Wärmeschmiede GmbH mit der Erarbeitung des kommunalen Wärmeplans beauftragt.

Die kWP ist ein strategisches Planungsinstrument und dient als unverbindliche Empfehlung und Handlungsstrategie für die Kommunen, Stadtwerke und Leitungsnetzbetreibende sowie als Informationsgrundlage für die allgemeine Öffentlichkeit. Es wird in räumlichem Zusammenhang dargestellt, in welchen Bereichen des Stadtgebiets bestimmte Maßnahmen umgesetzt werden können, um das Ziel einer erneuerbaren Wärmeversorgung zu erreichen. Durch die Darstellungen im kommunalen Wärmeplan werden keine einklagbaren Rechte oder Pflichten für die Kommunalverwaltung, Wärmeversorger oder Privatpersonen begründet (§ 23 Abs. 4 WPG).

### 2.2 Vorgehensweise der kommunalen Wärmeplanung

Der Ablauf der Wärmeplanung wird in § 13 WPG definiert und die inhaltlichen Anforderungen an die einzelnen Arbeitsschritte werden in den darauffolgenden §§ 14 bis 22 sowie den Anlagen des Gesetzes konkretisiert. Darüber hinaus werden Vorgaben zur Öffentlichkeitsbeteiligung und Anforderungen an den Datenschutz getroffen. Der Ablauf der Wärmeplanung wird im Folgenden dargelegt:

---

<sup>1</sup> Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (Wärmeplanungsgesetz - WPG) vom 20. Dezember 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 394).

§ 14 WPG ermöglicht eine **Eignungsprüfung und verkürzte Wärmeplanung** für die gesamte Kommune oder Teilgebiete einer Kommune. Wenn in der Eignungsprüfung festgestellt wird, dass mit hoher Wahrscheinlichkeit keine Eignung für die Entwicklung von Wärmenetzen oder Wasserstoffnetzen gegeben ist, kann von der Verkürzung gem. § 14 Abs. 3 Gebrauch gemacht werden, wobei vor allem der Umfang der Potenzialanalyse reduziert werden kann. Im Fall der hier betrachteten Stadt Genthin wird auf eine Eignungsprüfung verzichtet und es wird ein vollständiger Wärmeplan für alle Teilgebiete der Stadt erarbeitet.

Im Rahmen der **Bestandsanalyse** werden diverse Parameter, die den Ist-Zustand beschreiben – wie unter anderem der aktuelle Wärmebedarf und -verbrauch sowie die dafür verwendeten Energieträger – für das geplante Gebiet erhoben und kartographisch aufbereitet.

In der **Potenzialanalyse** ermittelt die planungsverantwortliche Stelle zum einen Potenziale zur Wärmeerzeugung aus Erneuerbaren Energien, inklusive der Nutzung unvermeidbarer Abwärme und der Wärmespeicherung und zum anderen Potenziale zur Reduzierung bzw. Einsparung des Wärmebedarfs durch Sanierung und Prozessoptimierung. Hierbei sind bekannte räumliche, rechtliche und wirtschaftliche Restriktionen zu berücksichtigen.

Auf die Bestands- und Potenzialanalyse aufbauend wird das **Zielszenario** erarbeitet. Das Zielszenario beschreibt die langfristige Entwicklung des Wärmebedarfs und der Infrastruktur zur Wärmeversorgung im geplanten Gebiet. Dies umfasst beispielsweise den jährlichen Endenergieverbrauch der Wärmeversorgung und die Treibhausgasemissionen – die jeweils für die Stützjahre 2030, 2035 und 2040 sowie das Zieljahr 2045 auszuarbeiten sind. Anhand dessen wird dargelegt, wie das Ziel einer nachhaltigen Wärmeversorgung schrittweise in den nächsten Jahren erreicht werden soll.

Zur Entwicklung des Zielszenarios erfolgt eine Einteilung des geplanten Gebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete und die Darstellung der Wärmeversorgungsarten für das Zieljahr. Es erfolgt eine Differenzierung in verschiedene Teilgebiete der Kommune und es wird dargelegt, welche Wärmeversorgungsart unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Aspekte, erwartbarer Realisierungsrisiken und unvermeidbarer Treibhausgasemissionen für jedes dieser Teilgebiete besonders geeignet ist. Diese Festlegung hat erneut für das Stütz- und Zieljahr zu erfolgen. Zusätzlich sollen Gebiete mit besonderem Potenzial zur Energieeinsparung ermittelt und abgegrenzt werden.

Abschließend wird die **Umsetzungsstrategie** ausgearbeitet. In dieser werden Maßnahmen festgelegt, die erforderlich sind, um das Ziel einer Wärmeversorgung ausschließlich auf Basis Erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme, zu erreichen.



Abbildung 2-1: Prozess der kommunalen Wärmeplanung. Quelle: Eigene Darstellung

## 2.3 Akteure und deren Beteiligung

Die Akteursbeteiligung ist elementar für die erfolgreiche Erarbeitung einer kWP und für die anschließende Umsetzungsphase. Die beteiligten Akteure sind einerseits die lokalen Stakeholder, darunter Vertreter:innen aus Wirtschaft, Verwaltung und Behörden, andererseits die Öffentlichkeit, da diese direkt von den Beschlüssen der kWP betroffen ist. Je nach Akteur unterscheiden sich der Umfang und die Art des Informationsbedarfes, daher ist eine zielgruppenorientierte Akteursbeteiligung essenziell. Ziel war es, über transparente Kommunikation eine möglichst hohe gesellschaftliche Akzeptanz für die kWP sicherzustellen, um so die Umsetzung der Maßnahmen langfristig mit der Unterstützung aller Akteure durchführen zu können. Die Akteursbeteiligung erfolgte in enger Abstimmung mit der Stadt Genthin und wurde auf die regionalen Bedürfnisse zugeschnitten.

Das Kick-Off Meeting zu Beginn des Planungsprozesses mit Vertretern der Stadtverwaltung und der Wärmeschmiede GmbH fand am 24. März 2025 statt. Parallel zum Planungsprozess fanden regelmäßige Besprechungen in diesem Kernteam statt, in welchen der Arbeitsfortschritt sowie offene Aufgaben und aktuelle Fragestellungen erörtert und dokumentiert wurden.

Zur Einbeziehung lokaler Akteure wurden im Anschluss an den Projektstart mehrere Unternehmen, Landwirte und Betreiber der Biogasanlagen und Wärmenetze vor Ort kontaktiert und Daten abgefragt.

Zur Information der Öffentlichkeit wurden zum Projektstart allgemeine Informationen zum Thema kommunale Wärmeplanung auf der Internetseite der Stadt zur Verfügung gestellt. Vor Ort in der Stadt Genthin fand eine öffentliche Informationsveranstaltungen mit Fachvorträgen, Diskussionsrunden und breit gefächerten Informationsangeboten statt.

Die Ergebnisse der Wärmeplanung wurden im Rahmen einer öffentlichen Sitzung des Bau- und Vergabeausschusses präsentiert und erörtert.

In der nachfolgenden Tabelle 2-1 werden die in der Stadt Genthin durchgeführten Informations- und Beteiligungsveranstaltungen in chronologischer Reihenfolge aufgeführt.

Tabelle 2-1: Informations- und Beteiligungsveranstaltungen im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung

<b>Datum</b>	<b>Veranstaltung</b>
24. März 2025	Kick-off Meeting zum Projektstart
10. November 2025	Interne Vorstellung des Entwurfs
19. Januar 2026	Öffentliche Sitzung des Bau- und Vergabeausschusses
20. Januar 2026	Öffentliche Informationsveranstaltung

### 3 Die Stadt Genthin – Daten und Fakten

Die Stadt Genthin befindet sich im Osten von Sachsen-Anhalt im Landkreis Jerichower Land und umfasst neben dem Kernort Genthin die Ortschaften Fienerode, Gladau, Mützel, Paplitz, Parchen, Schopsdorf und Tuchem. Derzeit leben 13.359 Personen im Stadtgebiet [1], womit eine Bevölkerungsdichte von 57 Einwohnern pro km<sup>2</sup> vorliegt, welche den bundesweiten Durchschnitt von 231 Einwohnern pro km<sup>2</sup> deutlich unterschreitet.

Die Landnutzung in der Stadt Genthin wird in der Abbildung 3-1 räumlich differenziert und in der nachfolgenden Tabelle 3-1 mit den absoluten Flächengrößen und relativen Anteilen am Stadtgebiet dargestellt. Insgesamt weist das Stadtgebiet eine Fläche von 23.268,4 ha auf. Landwirtschaftliche Flächen nehmen mit 53 % den größten Anteil dieser Fläche in. Darauf folgen Waldflächen und Gehölze mit 36,6 % sowie Siedlungs- und Verkehrsflächen, die in Summe 7,1 % des Stadtgebietes bedecken. Alle weiteren in der Karte dargestellten Nutzungstypen nehmen jeweils weniger als 2 %.

Die geringe Bevölkerungsdichte in Verbindung mit dem sehr hohen Anteil an land- und forstwirtschaftlichen Flächen suggeriert einen ländlichen Charakter.

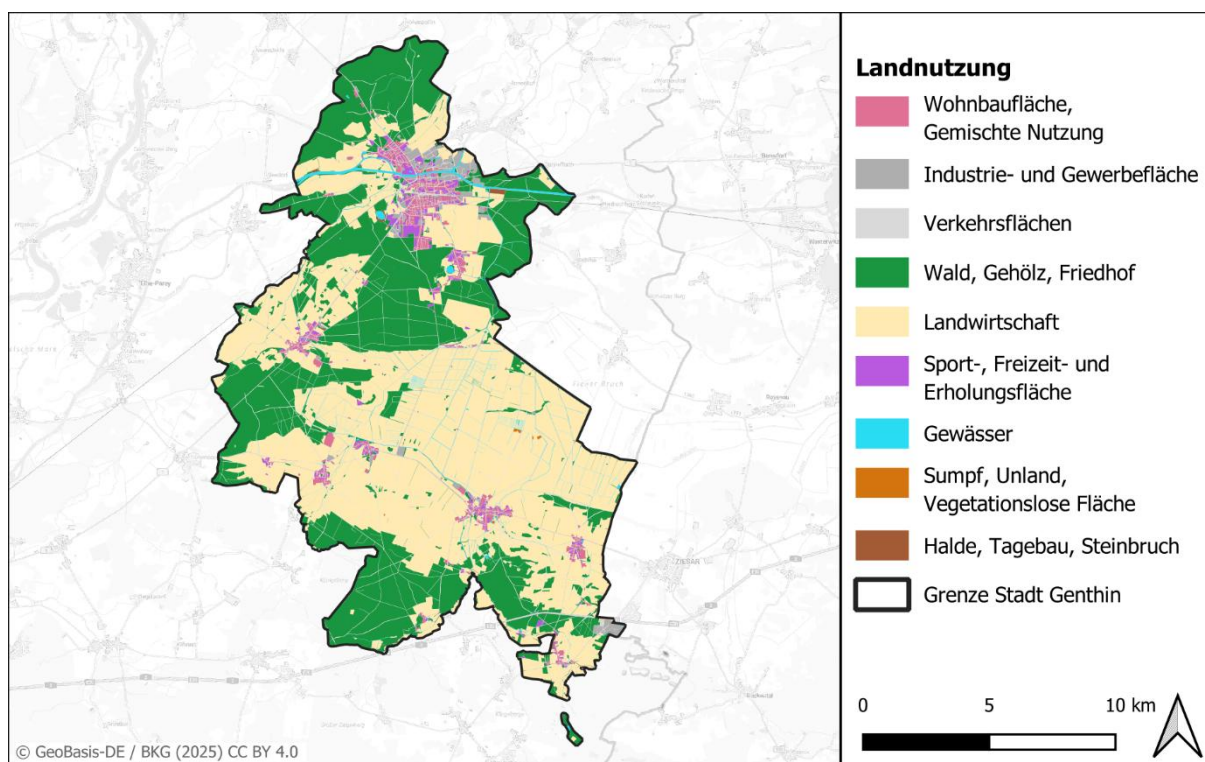


Abbildung 3-1: Landnutzung in der Stadt Genthin. Quelle: Eigene Darstellung, Datenquelle aus [2]

Tabelle 3-1: Landnutzung in der Stadt Genthin

Nutzungstyp	Fläche	Anteil
	ha	%
Wohnbaufläche, Gemischte Nutzung	536,5	2,3
Industrie- und Gewerbefläche	340,5	1,5
Verkehrsfläche	773,1	3,3
Landwirtschaft	12.322,2	53,0
Wald, Gehölz, Friedhof	8.519,0	36,6
Gewässer	361,2	1,6
Sport-, Freizeit-, und Erholungsfläche	387,7	1,7
Sumpf, Unland, Vegetationslose Fläche	7,7	< 0,1
Halde, Tagebau, Steinbruch	5,6	< 0,1
<b>Summe</b>	<b>23.268,4</b>	<b>100,0</b>

Die Abbildung 3-2 zeigt die Schutzgebiete innerhalb der Stadt Genthin und in ihrem näheren Umfeld.

Das Gebiet Fiener Bruch ist ein durch Niedermoorböden und extensive Feuchtgrünlandnutzung geprägtes Niederungsgebiet, das sich vom Zentrum des Stadtgebietes nach Osten und erstreckt und bis in die Gebiete der Stadt Jerichow sowie in das angrenzende Bundesland Brandenburg hineinreicht. Aufgrund seiner internationalen Bedeutung für den Schutz von Großtrappen und Wiesenvögeln, ist das Gebiet großflächig als EU-Vogelschutzgebiet ausgewiesen (SPA 0013 LSA „Vogelschutzgebiet Fiener Bruch“). Zudem sind ein Großteil der Gräben, die das Gebiet durchziehen und entwässern, als Flora-Fauna-Habitat-Gebiet ausgewiesen (FFH 0158 LSA „Fiener Bruch“). Das EU-Vogelschutzgebiet und das FFH-Gebiet sind Teil des internationalen Schutzgebietsnetzwerks Natura 2000, das dem Schutz von EU-weit gefährdete Tier- und Pflanzenarten sowie Lebensraumtypen dient. An der östlichen Stadtgrenze von Genthin ist zudem ein etwa dreieckig abgegrenzter Teilbereich der Niederung als Naturschutzgebiet ausgewiesen (NSG 0169 „Fiener Bruch“). Diese dient ebenfalls dem Schutz der Großtrappen, die hier einen der wenigen verbleibenden Brutstandorte in Deutschland haben.

Der Südwesten des Genthiner Stadtgebiets ist Teil eines großflächigen Landschaftsschutzgebiets (LSG 0017 JL „Möckern-Magdeburgerforth“). Das LSG umfasst Teile der Region Burger Vorflämung, die durch bewaldete Hügel, kleine Bachtäler und sowie Ackerflächen rund um die dörflichen Ortslagen geprägt ist. Das LSG erstreckt sich weiter nach Westen und Süden in die Gebiete der Gemeinde Elbe-Parey und der Stadt Möckern. In der Stadt Genthin reicht das LSG bis an den südlichen/südwestlichen Ortsrand der Ortsteile Schattberge, Gladau und Tuheim heran.

An der südlichen Stadtgrenze befindet sich ein weiteres Naturschutzgebiet, das vollständig von dem beschriebenen Landschaftsschutzgebiet umschlossen wird (NSG 0145 „Ringels-

dorf“). Das hier gelegene NSG wird vom namensgebenden Ringelsdorfer Bach durchflossen und es sind angrenzende Feuchtwaldbiotope und Feuchtgrünlandflächen unter Schutz gestellt. Das NSG wird flächendeckend von einem FFH-Gebiet überlagert, das zudem den weiteren Verlauf des Ringelsdorfer Bachs und weitere Fließgewässer in der Region bis zur Grenze des Fiener Bruchs umfasst (FFH 0055 LSA „Ringelsdorfer-, Gloine- und Dreibachsystem im Vorfläming“).

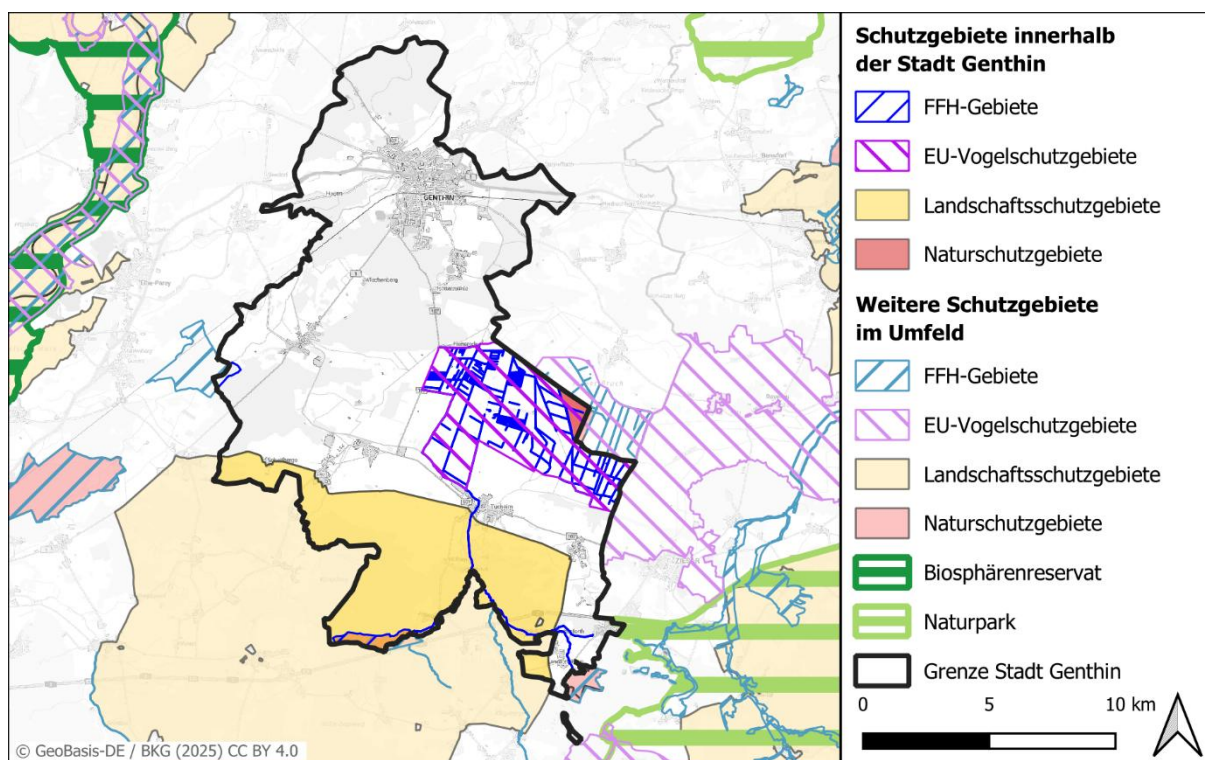


Abbildung 3-2: Naturschutzfachliche Schutzgebiete innerhalb und im Umfeld der Stadt Genthin. Quelle: Eigene Darstellung, Datenquelle aus: [3], [4]

Im Stadtgebiet von Genthin befinden sich mehrere Trinkwasserschutzgebiete (WSG): Im Norden befindet sich das WSG „Genthin I Altenplathow“, dessen Schutzzonen 1 und 2 direkt an das Siedlungsgebiet des Hauptortes Genthin angrenzen. Die weitere Schutzzone 3 überdeckt den nördlich des Elbe-Havel-Kanals gelegenen Stadtteil von Genthin und reicht bis in die umliegenden Waldflächen hinein.

Nordwestlich an das genannte Gebiet angrenzend befindet sich das WSG „Genthin II-Scharteucke“. Dieses WSG liegt überwiegend in der angrenzenden Stadt Jerichow und nur ein kleiner Teil der Schutzzone 3 ragt in das Genthiner Stadtgebiet hinein.

Im Süden befindet sich das WSG „Tucheim“, wobei die Schutzzonen 1 und 2 direkt an das Siedlungsgebiet des Ortsteils Tucheim angrenzend liegen. Die weitere Schutzzone 3 umfasst Teile des genannten Ortes sowie angrenzende landwirtschaftliche Flächen.

An der westlichen Stadtgrenze ragt zudem die Schutzzone 3 des WSG „Hohenseeden“ in die Stadt Genthin hinein. Dieses WSG befindet sich überwiegend in der angrenzenden Gemeinde Elbe-Parey und der Stadt Möckern und umfasst im Genthiner Stadtgebiet Waldflächen.

Für den Tuheim-Parchener Bach, der im Stadtgebiet von Süden nach Norden fließt, bis er in den Elbe-Havel-Kanal einmündet, ist ein festgesetztes Überschwemmungsgebiet (ÜSG) ausgewiesen. Das festgesetzte ÜSG umfasst neben dem überwiegend begradigten Bachlauf auch große Flächen der Niederung Fiener Bruch, die durch ein ausgedehntes Netz an Gräben entwässert und zur Grünlandwirtschaft genutzt wird.

Entlang der Bache, die aus Südwesten kommend in das Genthiner Stadtgebiet fließt und westlich des Ortsteils Dretzel in den Tuheim-Parchener Bach einmündet, ist ein vorläufig gesichertes Überschwemmungsgebiet abgegrenzt. Das vorläufig gesicherte ÜSG umfasst den Bachlauf sowie beidseitig angrenzende landwirtschaftliche Flächen.

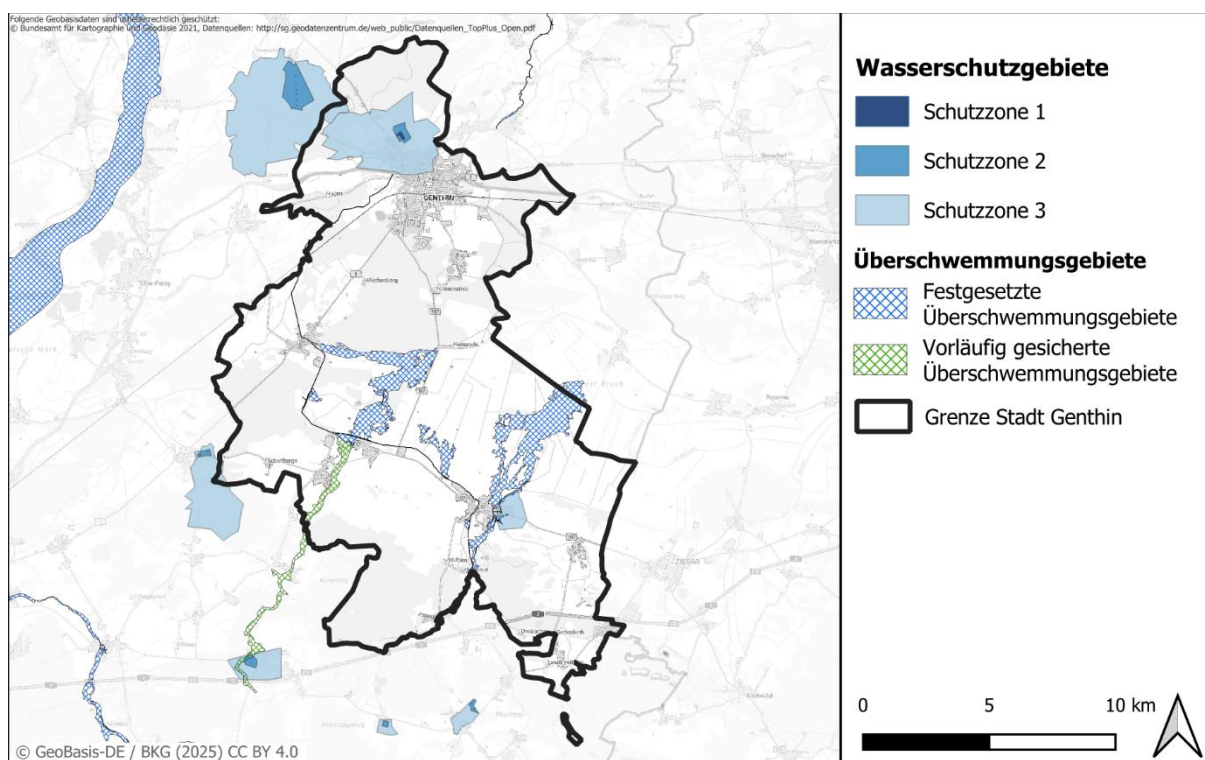


Abbildung 3-3: Wasserschutzgebiete und Überschwemmungsgebiete innerhalb und im Umfeld der Stadt Genthin. Quelle: Eigene Darstellung, Datenquelle aus: [3], [5]

Naturschutzfachliche Schutzgebiete sowie Wasserschutz- und Überschwemmungsgebiete können – je nach Art des rechtlichen Schutzstatus und individueller Festlegungen der Schutzgebietsverordnungen – Auswirkungen auf die spätere Potenzialbetrachtung haben und sind bei zukünftigen energierelevanten Maßnahmen und Vorhaben zu berücksichtigen.

## 4 Bestandsanalyse

Die Bestandsanalyse bildet die Basis für die kWP und erfasst den Status quo aller relevanten Parameter, wie bspw. die Gebäudestruktur oder den Wärmebedarf im Analysegebiet. In diesem Kapitel wird zunächst das Vorgehen zur Datenerhebung und -verarbeitung vorgestellt und darauf aufbauend werden die Gebäudestruktur der Stadt Genthin und die bestehenden Energieversorgungsstrukturen vorgestellt. Daraus lassen sich die Energie- und Treibhausgasbilanzen ableiten sowie der Wärmebedarf mit Erzeugungsstrukturen visualisieren.

### 4.1 Datenerhebung

#### 4.1.1 Datenerhebung der Gebäude- und Siedlungsstruktur

Ausgangspunkt für die Erarbeitung der Bestandsanalyse ist die Erfassung der Gebäude- und Siedlungsstruktur. Hierfür wurde auf verschiedene Quellen zurückgegriffen, wie auf Daten unseres Kooperationspartners digikoo GmbH, Daten der Landesenergieagentur Sachsen-Anhalt (LENA) sowie Daten des Amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystems (ALKIS). Die Daten der digikoo, die im Rahmen dieses Projektes zur Verfügung gestellt wurden, basieren auf verschiedenen öffentlichen, halböffentlichen sowie privaten Quellen und wurden durch die digikoo zusammengeführt und weiter angereichert. Eine ausführliche Übersicht der Datenquellen ist in Abbildung 4-1 dargestellt.

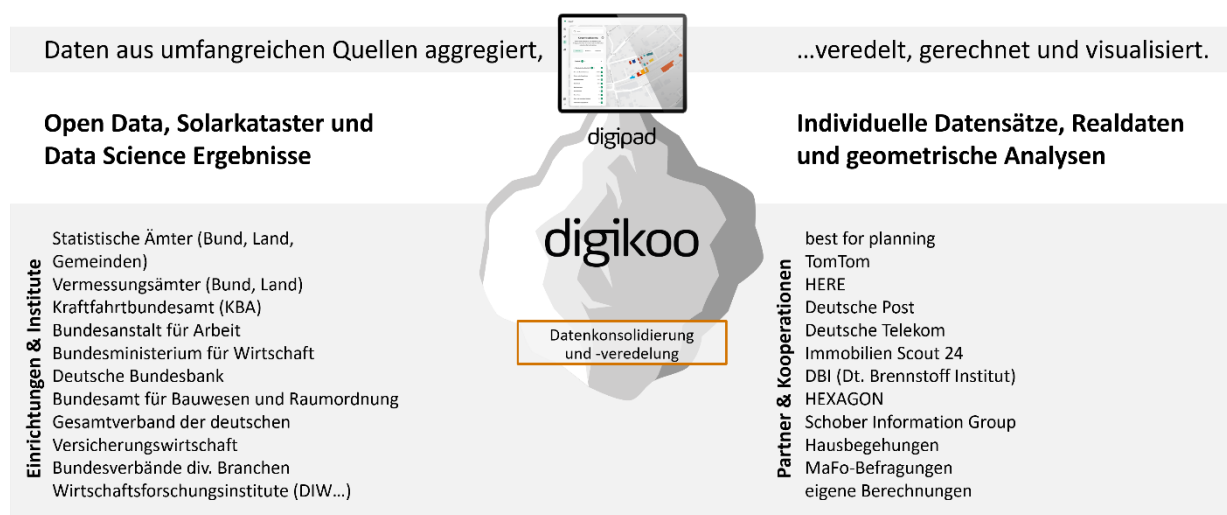


Abbildung 4-1: Datenquellen digikoo. Quelle: digikoo

Das KWP-Datentool ist ein Unterstützungsangebot der LENA für die Kommunen in Sachsen-Anhalt zum Zweck der kommunalen Wärmeplanung. Das Datentool beinhaltet u.a. baublock-scharfe Informationen zum Wärmebedarf für Raumwärme und Warmwasser der Wohn- und Nichtwohngebäude im Bestand (2024). Die Daten der LENA und der digikoo weisen aufgrund vergleichbarer methodologischer Ansätze und ähnlicher Ausgangsdatenquellen eine gewisse Homogenität auf. Dies ermöglichte es die beiden Datensätze zur gegenseitigen Plausibilisierung und inhaltlichen Ergänzung heranzuziehen. Zur Finalisierung des Gebäudedaten-

satzes wurde das ALKIS hinzugezogen. Noch fehlende Gebäude, insb. Neubauten, konnten durch die Nutzung des ALKIS ergänzt und in der Analyse berücksichtigt werden.

Basierend auf den verfügbaren Daten werden alle Gebäude den übergeordneten Kategorien Wohn- und Nichtwohngebäude zugeordnet. Ferner wird bei den Wohngebäuden nach Ein- und Mehrfamilienhäusern differenziert, während die Nichtwohngebäude in kommunale Gebäude sowie Gewerbe- und Industriegebäude gegliedert sind. Hierfür wurde eine Übersicht aller Gebäude, die unter kommunaler Verwaltung stehen, von der Kommune selbst bereitgestellt. Auf eine weitere Differenzierung der Wohngebäude, bspw. in Reihen- oder Hochhäuser, wird aufgrund der Ähnlichkeit zu einer der bereits vorhandenen Wohngebäudetypen verzichtet. Für alle Gebäude sind neben der Anzahl und der Gebäudekategorie verschiedene Metadaten wie Baualter, Sanierungszustand oder beheizte Fläche erfasst und in der Analyse berücksichtigt.

#### **4.1.2 Erfassung der Verbräuche und eingesetzten Energieträger anhand von gemessenen Verbrauchsdaten**

Um den Energieverbrauch, den Wärmebedarf oder die THG-Emissionen präzise zu erfassen, werden verschiedene Datenquellen genutzt und analysiert. Die Daten wurden dabei unter Berücksichtigung der jeweils geltenden gesetzlichen Vorgaben an den Datenschutz des WPG in Zusammenarbeit mit der Kommune bei den einzelnen Akteuren in Form von Sammelabfragen oder Einzelgesprächen eingeholt. Ausgangslage bilden die datenschutzkonform aggregierten Verbrauchsdaten von lokalen Energieversorgern, insbesondere für leitungsgebundene Energieträger wie Wärme und Gas.

Für Erdgas wurden vom zuständigen Netzbetreiber die Verbrauchs- und Netzdaten jahresscharf für die Jahre 2020 bis 2022 bereitgestellt. Es wurde eine jahresscharfe Klimabereinigung durchgeführt und anschließend wurden Mittelwerte über die Zeitreihen gebildet. Bei den Gasverbräuchen wurden zusätzliche Verbräuche identifiziert, die nicht direkt der Gebäudebeheizung durch Raumwärme oder Warmwasser zuzuordnen sind. Diese wurden, sofern vorhanden, von den Verbrauchswerten abgezogen oder gesondert dargestellt. Hierzu zählen Kochgas, Prozessgas aus Produktionsprozessen sowie Gasverbräuche in Anlagen mit Kraft-Wärme-Kopplung (KWK). Im Falle einer KWK-Anlage wurde der Erdgaseinsatz für die Stromerzeugung anteilig abgezogen. Hierzu wurden die Daten zur elektrischen und thermischen Leistung der Anlage aus dem Marktstammdatenregister (MaStR) herangezogen. Sofern die KWK-Anlage zur zentralen Einspeisung in ein Wärmenetz genutzt wird, wurde der Gasverbrauch komplett abgezogen, um eine Doppelbilanzierung der Energiemengen zu vermeiden. Die Verbrauchswerte wurden stattdessen adressscharf bei den Endabnehmern als Fernwärme bilanziert. Stromverbräuche lagen nicht vor. Stattdessen wurde der Zensus 2022 für die räumliche Verteilung von Wärmepumpen und Elektrodirektheizungen herangezogen. Die entsprechenden Verbräuche wurden über die Gebäudetypologie geschätzt.

In der Stadt Genthin existiert heute bereits ein Wärmenetz im Kernort Genthin. Das Wärmenetz basiert auf einer Kombination aus Gas-KWK-Anlagen und zwei Spitzenlastkesseln, die mit Erdgas und Heizöl betrieben werden. Für das Wärmenetz liegen die Abnahmemengen der

Anschlussnehmer für die Jahre 2022 bis 2024 vor. Das methodische Vorgehen bei der Verarbeitung der Daten erfolgte analog zu dem der Gasverbräuchen. Eine detailliertere Analyse erfolgt in Kapitel 4.3.2.

Neben den gemessenen Verbräuchen für die leitungsgebundenen Versorgungsoptionen ist die Erfassung der nicht-leitungsgebundenen Versorgung besonders relevant. Hierfür wurden die Kkehrbuchdaten der Bezirksschornsteinfeger herangezogen. Im Analysegebiet sind mehrere Bezirksschornsteinfeger tätig. Die Kkehrbuchdaten wurden aus einer bundesweiten Schnittstelle datenschutzkonform aggregiert bereitgestellt. Die Kkehrbücher enthalten Informationen über die Feuerstätten im Analysegebiet, inkl. des eingesetzten Brennstoffes und der installierten Leistung. Über die installierte Leistung und eine angenommene Anzahl an Vollbenutzungsstunden, in Abhängigkeit des Gebäudetyps und -alters, wurde für die einzelnen Gebäude eine Hochrechnung des anzunehmenden Endenergiebedarfs vorgenommen. Diese Hochrechnung wurde anhand des theoretisch ermittelten Bedarfs der Gebäude aus den Daten der digikoo und der LENA plausibilisiert. Gesondert herausgefiltert wurden dabei Objekte wie historische Kamine und Kachelöfen.

Da alle Daten adress- bzw. objektscharf vorliegen, konnten diese direkt den einzelnen Gebäuden zugeordnet werden. In wenigen Fällen waren die gemessenen Verbrauchswerte unverhältnismäßig gering, sodass von einem vermeintlichen Datenfehler auszugehen ist. Diese Einzelfälle wurden unter Zuzug geeigneter stochastischer Verfahren interpoliert. Die gebäudebezogenen Angaben werden in den folgenden Kapiteln zu Baublöcken aggregiert, um die räumliche Verteilung datenschutzkonform darzustellen. Die Mindestanzahl von (beheizten) Gebäuden je Baublock beträgt hierbei fünf (vgl. § 10 Abs. 2 WPG). Sofern ein Baublock nicht diese Mindestmenge an beheizten Gebäuden umfasst, wird dieser aus Datenschutzgründen ohne Angabe eines Wertes ausgegraut dargestellt. Die Energiebedarfe, die in der folgenden Analyse ermittelt wurden, beziehen sich immer auf die Bedarfe für die Wärmebereitstellung in den Gebäuden. Hierzu zählen Raumwärme und Trinkwarmwasser. Sofern vorhanden wird Prozesswärme differenziert dargestellt.

## 4.2 Gebäudestruktur

Im Rahmen der Bestandsanalyse wurden in der Stadt Genthin insgesamt 4.448 beheizte Gebäude erfasst und in verschiedene Kategorien eingeteilt. Dabei wird zwischen den Kategorien Wohnen, Gewerbe, Handel, Dienstleistung, Industrie (GHDI) und kommunale Liegenschaften unterschieden. Bei der Kategorie Wohnen wird näher zwischen Ein- und Mehrfamilienhäusern differenziert. Zu dem Gebäudetyp Einfamilienhaus zählen Wohngebäude mit maximal zwei Wohneinheiten. Wohngebäude mit mehr als zwei Wohneinheiten werden als Mehrfamilienhaus erfasst. Die Kategorie GHDI umfasst eine Bandbreite an Gebäudetypen und wird vereinfacht noch einmal in Gewerbe- und Industriegebäude gegliedert. Die Einteilung der Gebäude in die verschiedenen Gebäudetypen ist in Tabelle 4-1 numerisch und in Abbildung 4-2 räumlich differenziert dargestellt.

Mit rund 79 % machen Einfamilienhäuser den größten Anteil aller beheizten Gebäude aus, wohingegen Mehrfamilienhäuser mit 17 % an zweiter Stelle stehen. Insgesamt 97 % der

beheizten Gebäude sind somit der Kategorie Wohnen zuzuordnen, was, in Kombination mit dem hohen Anteil an Einfamilienhäusern, die ländliche Prägung der Stadt Genthin unterstreicht. Auf den Bereich GHDI entfallen rund 2 % der Gebäude, die sich ferner in Gewerbe (2 %) und Industriegebäude (< 1 %) gliedern lassen. Kommunale Liegenschaften liegen bei einem Anteil von rund 1 %.

Tabelle 4-1: Gebäudetypen mit absoluter und relativer Angabe

Gebäudetyp	Anzahl	Anteil
		%
Einfamilienhaus	3.530	79
Mehrfamilienhaus	777	17
Industrie	12	< 1
Gewerbe	81	2
Kommunale Gebäude	48	1
<b>Summe</b>	<b>4.448</b>	<b>100</b>

Die räumliche Darstellung (Abbildung 4-2) zeigt die hohe Präsenz von Einfamilienhäusern in allen Ortschaften. Jedoch zeigen mehrere Baublöcke im dichter besiedelten Kernort Genthin den überwiegenden Anteil von Mehrfamilienhäusern.

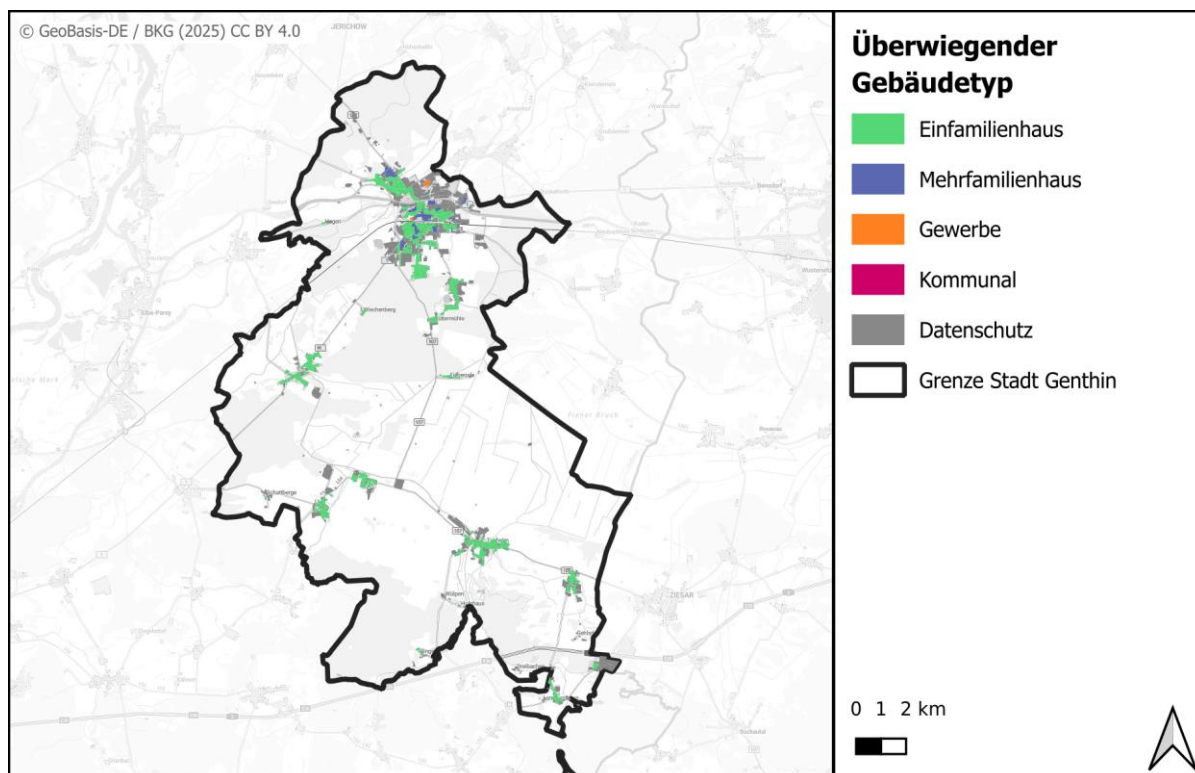


Abbildung 4-2: Überwiegender Gebäudetyp in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung

Zusätzlich zu den Gebäudetypen wurde auch das Baualter der Gebäude erfasst. Dies ermöglicht Rückschlüsse auf bauliche Merkmale und Energiebedarfe. Die Gebäude wurden in verschiedene Baualtersklassen eingeteilt, wie in Abbildung 4-3 dargestellt. 32 % der Gebäude in der Stadt Genthin wurden vor dem Jahr 1919 errichtet und der Großteil der Gebäude (45 %) wurde in den Jahren 1919 bis 1977 erbaut. Mit Erlass der ersten Wärmeschutzverordnung (WärmeschutzV) im Jahr 1977 und der Energieeinsparverordnung (EnEV) im Jahr 2002 wurden Anforderungen zur Energieeinsparung für bauliche Maßnahmen bei Gebäuden gestellt. 20 % der Gebäude in der Stadt wurden zur Zeit der WärmeschutzV errichtet, seit Inkrafttreten der EnEV im Jahr 2002 sind weitere 4 % dazugekommen. Es ist festzuhalten, dass das Siedlungsbild der Stadt durch viele Bestandsgebäude der Jahre bis 1977 geprägt ist, und nur ein geringer Anteil der Gebäude innerhalb der letzten 25 Jahre errichtet wurde.

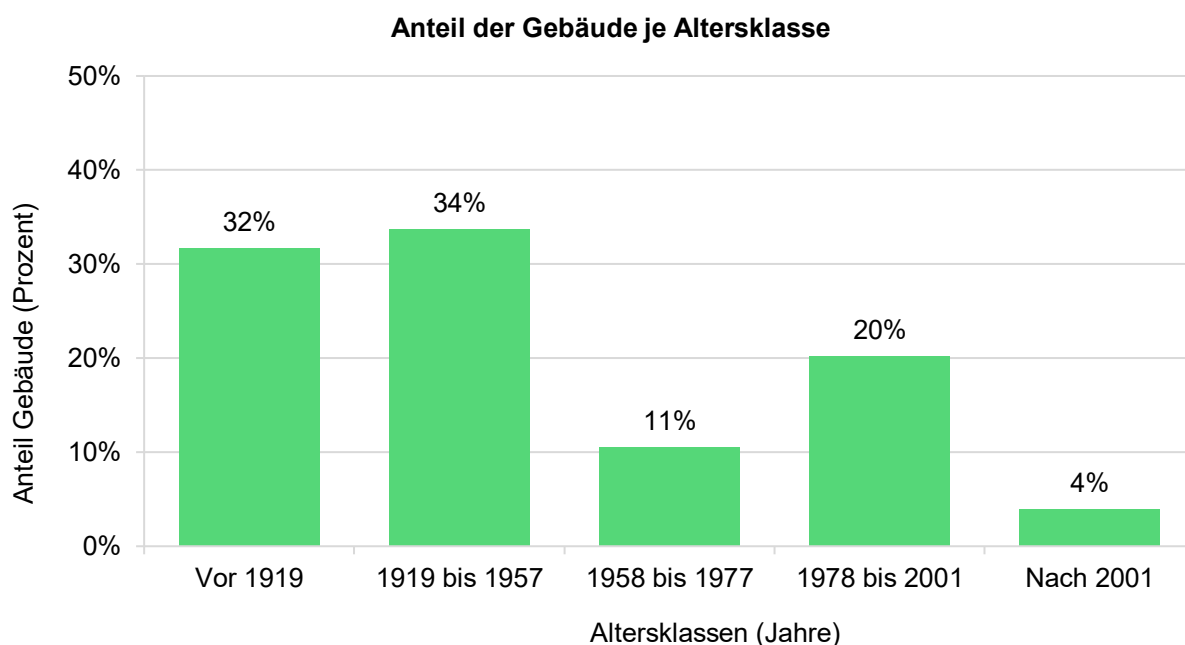


Abbildung 4-3: Anteil der Gebäude nach Baualtersklasse in Prozent. Quelle: Eigene Darstellung, Datenquelle aus Gebäudedaten digikoo

### 4.3 Energieversorgungsstruktur

Grundlage für die Energie- und Treibhausgasbilanzierung und die spätere Projizierung in die Zukunft ist die Erfassung der Energieversorgungsstruktur im Status quo. Hierbei ist einerseits eine vollumfängliche Betrachtung aller Heizungen notwendig, andererseits bedarf es der partiellen Analyse einzelner Energieträger, um deren Rolle im Kontext der zukünftigen Wärmeplanung beurteilen zu können.

#### 4.3.1 Gasnetzinfrastruktur

Das Gasnetz in der Stadt Genthin ist 285 km lang und versorgt die Gebäude vor Ort über rund 3.071 Gasanschlüsse. Der Kernort Genthin sowie alle Ortschaften sind flächendeckend an

das Gasnetz angeschlossen (vgl. Abbildung 4-4). Die Anschlussquote mit leitungsgebundenem Erdgas liegt bei knapp 67 %.

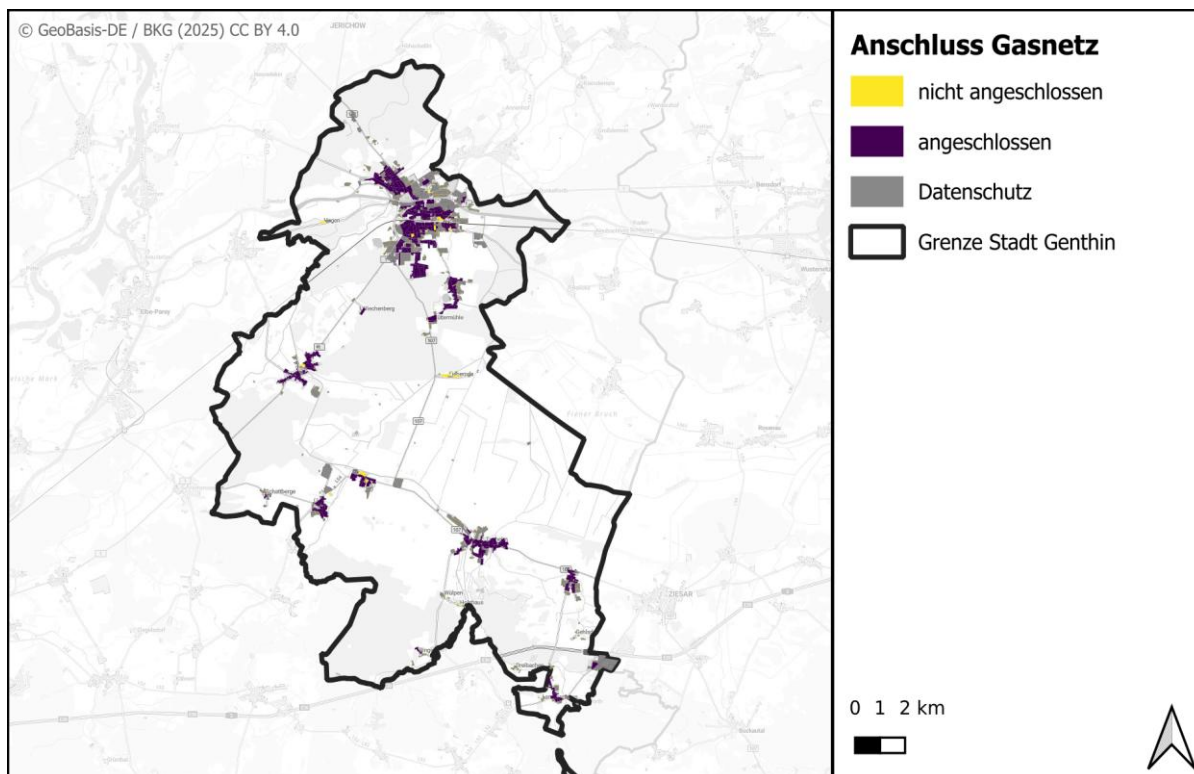


Abbildung 4-4: Anschlüsse an Gasnetze in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung

#### 4.3.2 Wärmenetzinfrastruktur

Im Rahmen der Bestandsanalyse wurden in der Stadt Genthin ein aktives Wärmenetz identifiziert (vgl. Abbildung 4-5), das von der Avacon Natur GmbH betrieben wird. Es handelt sich hierbei um ein räumlich begrenztes Nahwärmenetz im Ortskern mit gut 70 angeschlossenen Gebäuden der Städtischen Wohnungsbaugesellschaft (SWG). Gespeist wird das Wärmenetz aus Gas-KWK-Anlagen in Kombination mit Spitzenlastkesseln, die mit Erdgas und Heizöl betrieben werden. Der Jahreswärmebedarf liegt bei ca. 8 GWh. Der Ausbau des Netzes zur Versorgung der angrenzenden Großabnehmer wird derzeit geprüft.

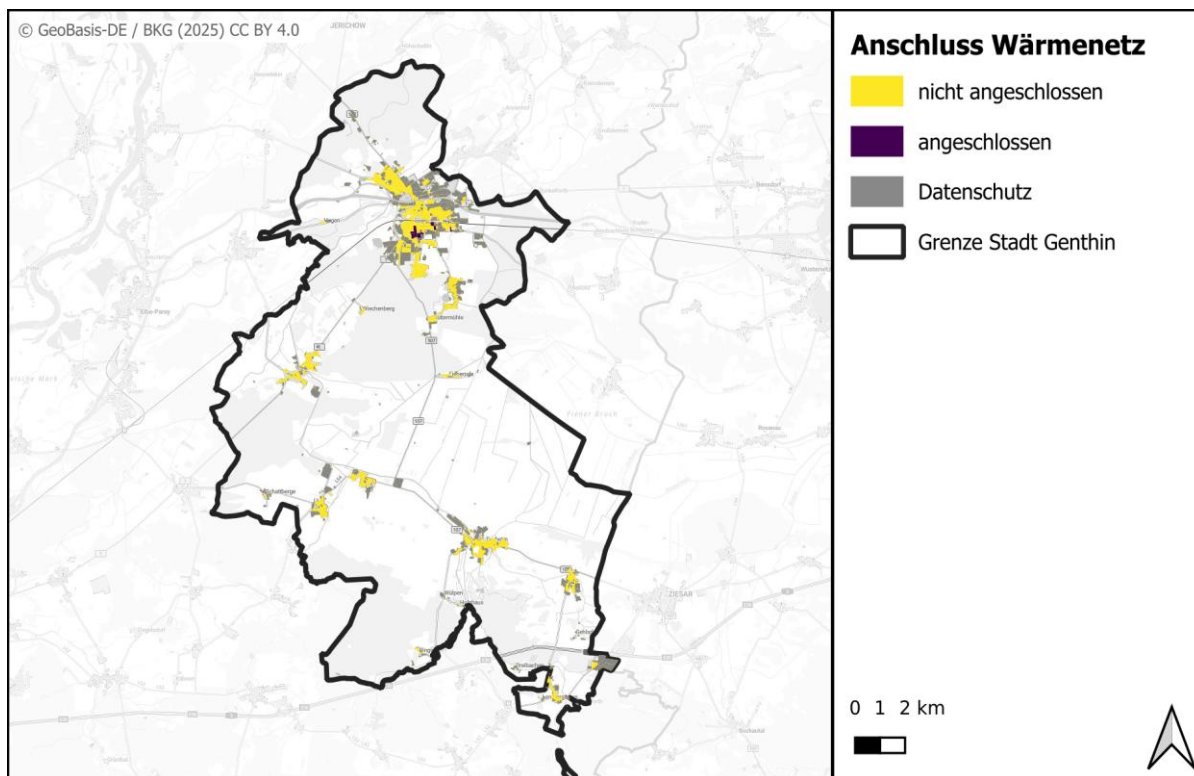


Abbildung 4-5: Anschlüsse an Wärmenetze in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung

### 4.3.3 KWK-Anlagen

Im Marktstammdatenregister (MaStR) sind in der Stadt Genthin aktuell 32 in Betrieb befindliche KWK-Anlagen registriert. Davon werden 23 Anlagen mit Erdgas und neun Anlagen mit Biomasse oder Biogas betrieben. Neben Standorten im Kernort Genthin sind auch zwei Anlagen an Produktionsstandorten im Süden verortet (vgl. Abbildung 4-6). Insgesamt haben die Anlagen eine thermische Nutzleistung von 18 MW<sub>th</sub> sowie eine elektrische Nutzleistung von 16 MW<sub>el</sub>.

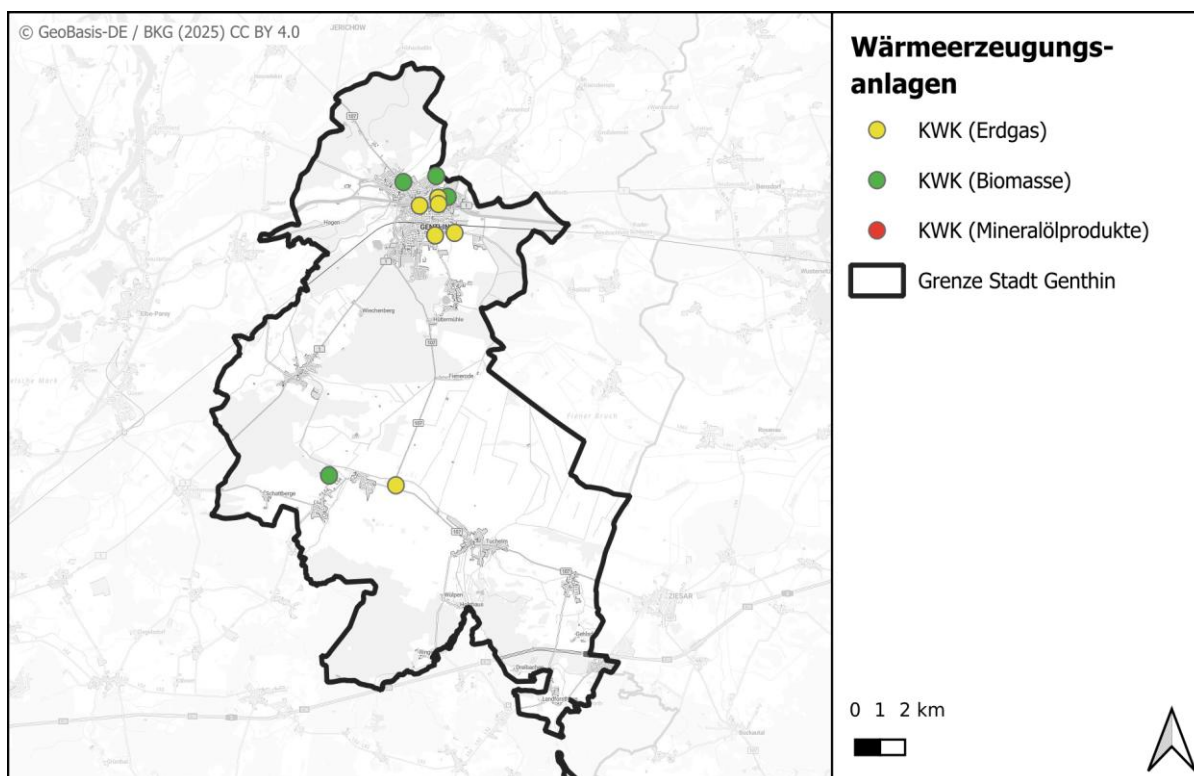


Abbildung 4-6: Standorte von KWK-Anlagen in der Stadt Genthin. Dargestellt sind nur Anlagen mit georeferenzierten Koordinatenangaben im MaStR. Quelle: Eigene Darstellung, Datenquelle aus [6]

#### 4.3.4 Energieträger der Heizungen

Um einen Transformationspfad hin zu einer THG-neutralen Wärmeversorgung zu definieren, ist die heutige Versorgungsstruktur der beheizten Gebäude zu erfassen. Diese ist in Tabelle 4-2 in absoluten und relativen Zahlen, differenziert nach Heizungstechnologie, dargestellt. Zu erkennen ist, dass heute noch 86 % der Heizungssysteme mit fossilen Energieträgern wie Erdgas oder Heizöl betrieben werden. Erdgas ist heute mit einem Anteil von 69 % aller beheizten Gebäude der wichtigste Energieträger. Dieser Wert setzt sich dabei nahezu vollständig aus leitungsgebundener Versorgung über das örtliche Gasverteilnetz zusammen, während Flüssiggas heute für die Gebäudebeheizung fast keine Relevanz hat. Auf Erdgas folgen Ölheizungen mit einem Anteil von 16 % als zweitwichtigstes Heizsystem, Stromheizungen mit 10 %, Biomasse (Pellets, Hackschnitzel und Ähnliche) mit anteilig 2 % und Wärmenetze mit rund 2 %. Die Stromheizungen lassen sich näher nach Elektrodirektheizungen und Wärmepumpen differenzieren. Elektrodirektheizungen machen rund 69 % aller Stromheizungen aus und fast 7 % bezogen auf den gesamten Gebäudebestand. Es wird angenommen, dass dies überwiegend Nachtspeicheröfen sind. Den kleineren Anteil mit rund 31 % aller Stromheizungen bzw. etwa 3 % aller beheizten Gebäude machen Wärmepumpen aus. Anzumerken ist, dass heute trotz der eher ländlichen Siedlungsstruktur der Stadt Genthin etwa 77 % aller Gebäude leitungsgebunden versorgt werden.

Tabelle 4-2: Versorgte Gebäude je Heizungstechnologie in der Stadt Genthin.

Heizungstechnologie	Anzahl	Anteil
		%
Gasheizung	2.995	67
Ölheizung	726	16
Stromheizung	426	10
Biomasseheizung	81	2
Fernwärme	73	2
Flüssiggasheizung	87	2
<b>Summe</b>	<b>4.448</b>	<b>100</b>

Neben der Betrachtung der absoluten und relativen Mengen ist auch eine räumliche Verortung der Heizungstechnologien wichtig. In Abbildung 4-7 ist daher die überwiegend genutzte Heizungstechnologie je Baublock dargestellt, bezogen auf die Anzahl der versorgten Gebäude. Dabei werden die zweit- und dritthäufigsten Heizsysteme in einem Baublock nicht dargestellt. Ein Baublock, in dem 34 % der Gebäude mit Gasheizungen, 33 % mit Heizöl und 33 % mit Biomasse versorgt werden, erhält die Ausprägung Gasheizung. Erkennbar ist die überwiegende Nutzung von fossilem Erdgas, die sich flächendeckend im Kernort Genthin sowie allen Ortschaften ausprägt. Einzig in Paplitz wird größtenteils Heizöl verwendet. Generell werden in einzelnen Baublöcken in den verschiedenen Orten auch andere Heizungssysteme verwendet.

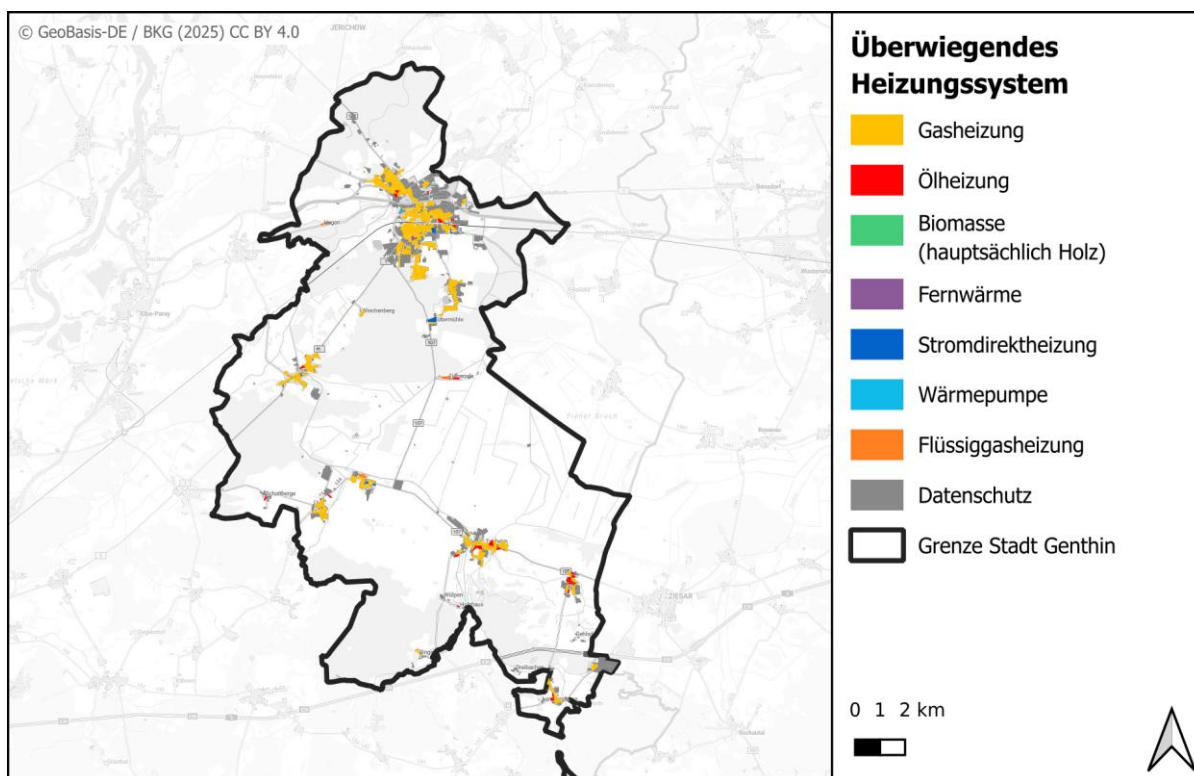


Abbildung 4-7: Überwiegende Heizungstechnologie in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung

Der im Rahmen der Wärmeplanung bereitgestellte Auszug aus den Kkehrbuchdaten der Schornsteinfeger für die Stadt Genthin enthält keine Informationen zur Altersstruktur der Heizsysteme. Leider lassen sich so keine Rückschlüsse auf die Investitionszyklen bzw. bevorstehende Investitionen der Gebäudeeigentümer ziehen.

Aufgrund der heterogenen Energiebedarfe einzelner Gebäude sind neben der Anzahl der insgesamt installierten Heizsysteme auch die tatsächlichen Energieverbräuche zu bewerten. Um den Status quo präzise zu erfassen sind die Energieeinsätze jeweils nach Gebäudeklassen in Abbildung 4-8 als auch nach Energieträgern in Abbildung 4-9 differenziert dargestellt.

Der Wärmeendenergiebedarf der Stadt Genthin liegt bei 403 GWh, wovon 248 GWh Erdgas für die Erzeugung von Prozesswärme benötigt und daher im Folgenden getrennt betrachtet werden. Der Fokus der weiteren Analysen liegt auf den verbleibenden 155 GWh Endenergiebedarf, die in der Stadt Genthin für die Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser benötigt werden. Davon entfallen 95 GWh (61 %) auf Einfamilienhäuser, 42 GWh (27 %) auf Mehrfamilienhäuser, 14 GWh (9 %) auf den Bereich GHDI und der Rest auf kommunale Liegenschaften. Während Einfamilienhäuser 79 % des Gebäudebestandes in der Stadt ausmachen, ist ihr Anteil am Endenergiebedarf geringer. Dies ist damit zu begründen, dass ein einzelnes Einfamilienhaus einen geringeren durchschnittlichen Energiebedarf hat als einzelne Gebäude der anderen Kategorien.

### Anteil am Endenergiebedarf je Gebäudekategorie im Status quo

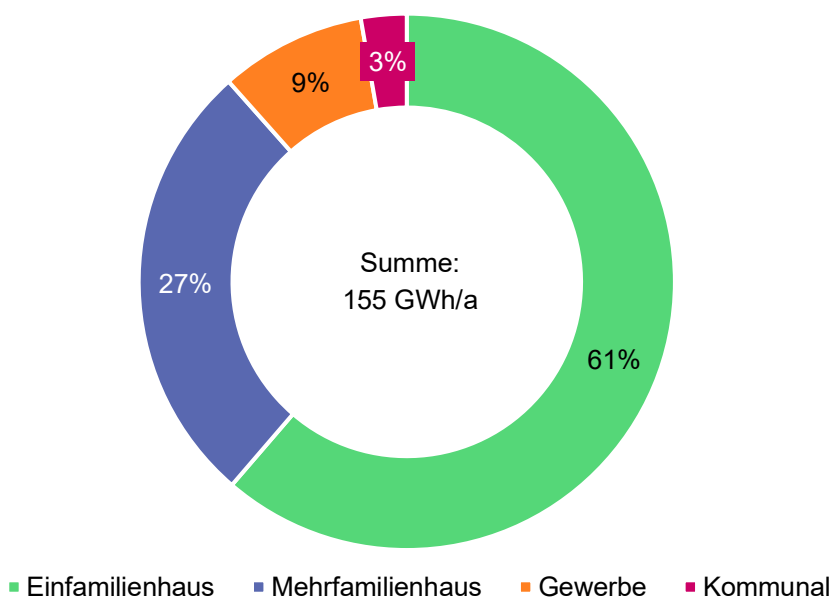


Abbildung 4-8: Anteil am Endenergiebedarf je Gebäudekategorie in Prozent im Status quo. Quelle: Eigene Darstellung

Die Differenzierung des Endenergiebedarfs von 155 GWh nach Energieträgern zeigt die unterschiedliche Bedeutung, die die einzelnen Energieträger heute für die Wärmeversorgung haben. Mit 100 GWh (65 %) liegt Erdgas an erster Stelle. An zweiter Stelle steht Heizöl mit 29 GWh (19 %), gefolgt von Biomasse mit 4 GWh (3 %), Heizstrom mit 8 GWh (5 %), Flüssiggas mit rund 3 GWh (2 %) sowie Wärmenetzen mit 9 GWh (6 %).

Mit den 155 GWh Endenergiebedarf ergibt sich für die 13.359 Einwohner ein Pro-Kopf-Bedarf von 11,58 MWh. Davon entfallen rund 10,24 MWh pro Kopf auf den Bereich Wohnen, 1,02 MWh pro Kopf auf GHDI und 0,32 MWh pro Kopf auf kommunale Gebäude.

### Anteil am Endenergiebedarf je Heizsystem im Status quo

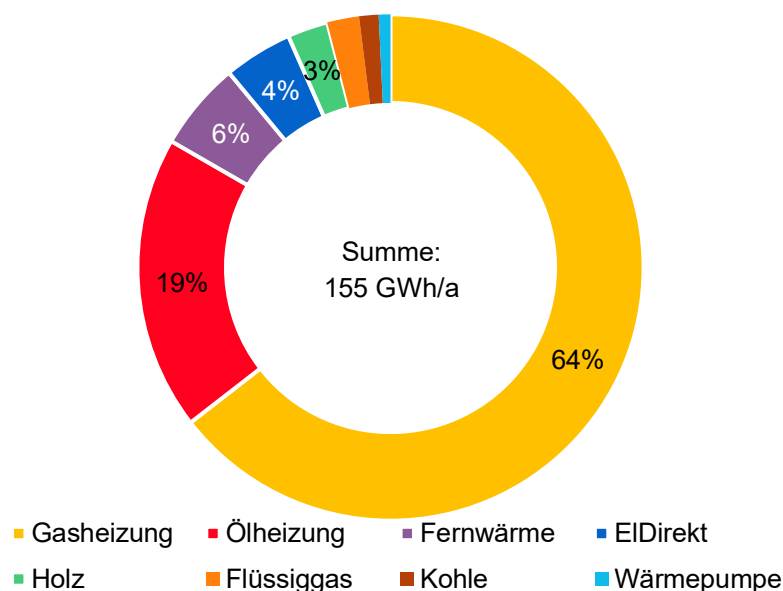


Abbildung 4-9: Anteil am Endenergiebedarf je Heizsystem in Prozent im Status quo. Hinweis: Prozentzahlen unter 3 % werden nicht angezeigt. Quelle: Eigene Darstellung

Basierend auf den Verbrauchsdaten und den eingesetzten Energieträgern werden die Treibhausgasemissionen berechnet, die bei der Wärmeversorgung der Gebäude emittiert werden. Zur Berechnung der Emissionen werden die Emissionsfaktoren der Energieträger aus der Anlage 9 (zu § 85 Abs. 6) des Gebäudeenergiegesetz<sup>2</sup> (GEG) herangezogen und mit dem jeweiligen Energieträgereinsatz hochgerechnet. Die Emissionsfaktoren des GEG beziehen sich auf CO<sub>2</sub>-Äquivalente (CO<sub>2</sub>e) und enthalten neben reinem CO<sub>2</sub> auch weitere Treibhausgase wie Methan und F-Gase. Abweichend zum GEG wird für Strom ein Emissionsfaktor von 400 Gramm CO<sub>2</sub>e pro Kilowattstunde [g CO<sub>2</sub>e/kWh] angesetzt, um die Entwicklung des deutschen Strommixes innerhalb der letzten Jahre besser abzubilden. Für Wärmenetze werden die Emissionen aus den Gegebenheiten und Einsatzstoffen der einzelnen Netze abgeleitet.

In Tabelle 4-3 und Tabelle 4-4 sind die THG-Emissionen jeweils nach Gebäudetyp und eingesetztem Energieträger dargestellt. Für die Wärmeversorgung werden heute jährlich 38.271 Tonnen CO<sub>2</sub>e [t CO<sub>2</sub>e] emittiert. Mit 89 % entsteht der Großteil davon im Bereich der Wohngebäude, wobei auf Einfamilienhäuser ein Anteil von insgesamt 65 % entfällt. Nicht-Wohngebäude aus dem Bereich GHDI mit 3.389 t CO<sub>2</sub>e (9 %) und kommunale Liegenschaften mit 985 t CO<sub>2</sub>e (3 %) jährlich veräußern den Rest. Bezogen auf die Energieträger liegt Erdgas mit 24.803 t CO<sub>2</sub>e (65 %) an vorderster Stelle, gefolgt von Heizöl mit 9.025 t CO<sub>2</sub>e (24 %). Da Heizöl mit 310 g CO<sub>2</sub>e/kWh eine höhere Emissionslast hat als Erdgas, fällt dieses bei der

<sup>2</sup> Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz - GEG) vom 8. August 2020 (BGBl. I S. 1728), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 16. Oktober 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 280) geändert worden ist.

Betrachtung der gesamten Emissionen überproportional ins Gewicht. Heizstrom liegt aufgrund der im Status quo angesetzten 400 g CO<sub>2</sub>e/kWh bei 3.185 t CO<sub>2</sub>e (8 %). Für die Wärmenetze in der Stadt Genthin wurden netzspezifische Emissionsfaktoren herangezogen, die auf Angaben der Betreiber bzw. öffentlich verfügbaren Informationen basieren.

Aus den Emissionen in Höhe von 38.271 t CO<sub>2</sub>e ergeben sich Pro-Kopf-Emission von rund 2,86 t CO<sub>2</sub>e für die Wärmeversorgung pro Jahr. Von den 2,86 t CO<sub>2</sub>e entfallen 2,54 t CO<sub>2</sub>e auf den Bereich Wohnen, 0,25 t CO<sub>2</sub>e auf den Bereich GHDI und 0,07 t CO<sub>2</sub>e auf kommunale Liegenschaften.

Tabelle 4-3: Treibhausgasbilanz nach Gebäudetyt

Gebäudetyt	THG-Emissionen	Anteil
	t CO <sub>2</sub> e	%
Einfamilienhäuser	24.877	65
Mehrfamilienhäuser	9.020	24
GHDI	3.389	9
Kommunale Liegenschaften	985	3
<b>Summe</b>	<b>38.271</b>	<b>100</b>

Tabelle 4-4: Treibhausgasbilanz nach Energieträger.

Heizungstechnologie	THG-Emissionen	Anteil
	t CO <sub>2</sub> e	%
Erdgas	24.803	65
Heizöl	9.025	24
Heizstrom	3.185	8
Biomasse	80	<1
Fernwärme	351	1
<b>Summe</b>	<b>38.271</b>	<b>≈ 100</b>

Für die Bereitstellung von Prozesswärme wird in der Stadt Genthin der Energieträger Erdgas eingesetzt. Dadurch entstehen Treibhausgasemissionen in Höhe von ca. 59.692 t CO<sub>2</sub>e pro Jahr.

#### 4.4 Wärmeverbrauchs- und Wärmeliniedichte

Aus den in Kapitel 4.3.4 dargestellten Endenergieverbräuchen wurden die Wärmebedarfe durch Multiplikation mit gebäudespezifischen Faktoren ermittelt, die die Effizienz der jeweils genutzten Heizungstechnologie in Form von Nutzungsgrad bzw. Arbeitszahl berücksichtigen (Tabelle 4-5).

Tabelle 4-5: Angenommene Nutzungsgrade der Heizungstechnologien. Quelle: Wärmeschmiede GmbH

Heizungstyp	Nutzungsgrad
Ölheizung	0,95
Gasheizung	0,95
Fernwärme	0,91
Biomasseheizung	0,85
Elektrodirekt	0,99
Wärmepumpe (saniert)	4,00
Wärmepumpe (teilsaniert)	3,00
Wärmepumpe (unsaniert)	2,20
Sonstiges (Biomasse, Flüssiggas)	0,90

Der resultierende Wärmebedarf für Heizzwecke in der Stadt Genthin liegt jährlich bei rund 148 GWh. Die regionale Verteilung der Wärmeverbrauchsichte ist in Abbildung 4-10 dargestellt. Die Darstellung erfolgt baublockbezogen in MWh pro Hektar und Jahr.

Die Wärmeverbrauchsichte ist im Kernort Genthin mit überwiegenden Werten von 350 bis 500 MWh/ha und vereinzelt mit größer 500 MWh/ha am höchsten. In den umliegenden Ortsteilen liegt der Wärmebedarf überwiegend zwischen 100 und 350 MWh/ha mit vereinzelt Werten zwischen 350 und 500 MWh/ha.

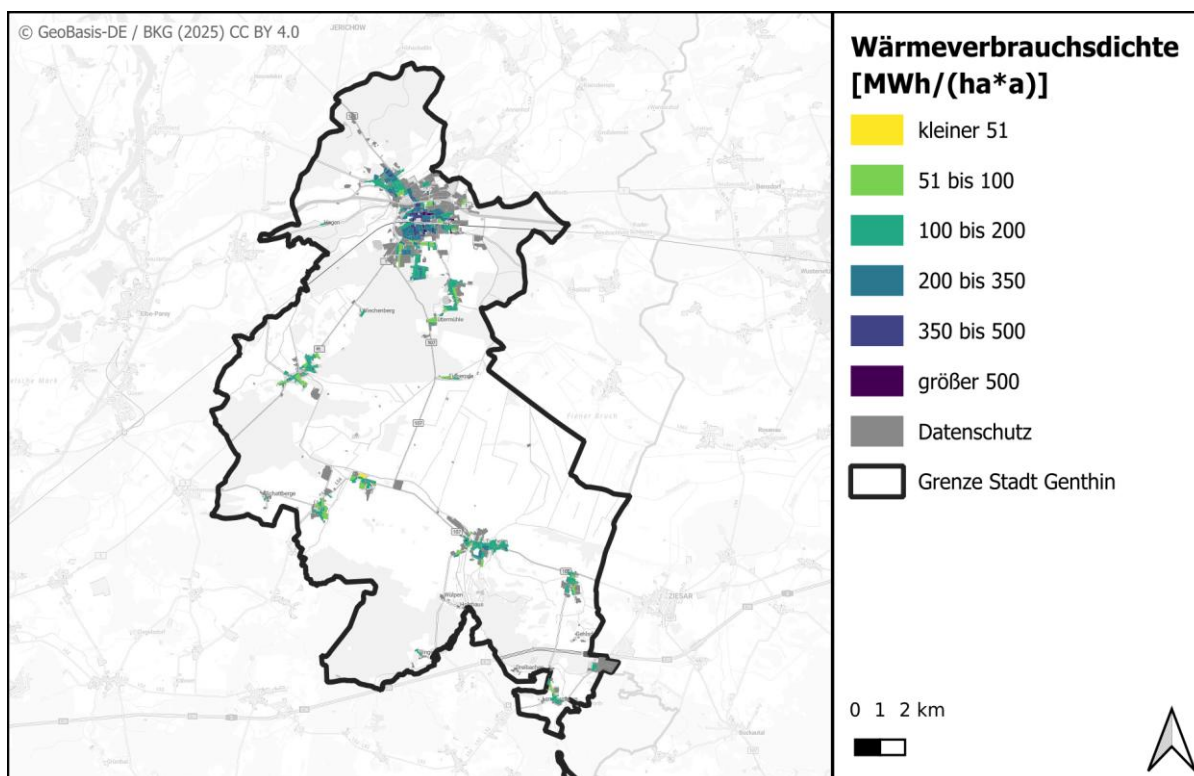


Abbildung 4-10: Wärmeverbrauchsichte in Megawattstunden pro Hektar und Jahr in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung

Ergänzend zur Wärmeverbrauchsichte in Form einer baublockbezogenen Darstellung wird die Wärmelinieendichte straßenabschnittsbezogen dargestellt (Abbildung 4-11). Hierbei werden die einzelnen Gebäude zunächst einem Straßenabschnitt zugeordnet. Die Wärmebedarfe werden anschließend pro Straßenabschnitt aggregiert und durch die Länge des jeweiligen Straßenabschnitts geteilt. Die Wärmelinieendichte ist in MWh pro Meter und Jahr angegeben. Bei den dargestellten Straßenabschnitten handelt es sich um bereitgestellte Daten der LENA. Analog zur Wärmeverbrauchsichte ist die Wärmelinieendichte im Kernort am höchsten und liegt in vielen Straßenzügen über 2 MWh/m jährlich. Bei weiterer Entfernung zum Ortskern nimmt diese dann graduell auf Werte zwischen 0,7 und 1,3 beziehungsweise 1,3 und 2 MWh/m jährlich ab. In den Ortschaften außerhalb sind die Wärmelinieendichten geringer und erreichen überwiegend Werte zwischen 0,7 und 1,3 MWh/m jährlich, vereinzelt auch über 2 MWh/m jährlich.

Die errechneten Wärmeverbrauchs- und Wärmelinieendichten fließen in die Bewertung von Teilgebieten hinsichtlich ihrer Eignung für ein Wärmenetz ein.

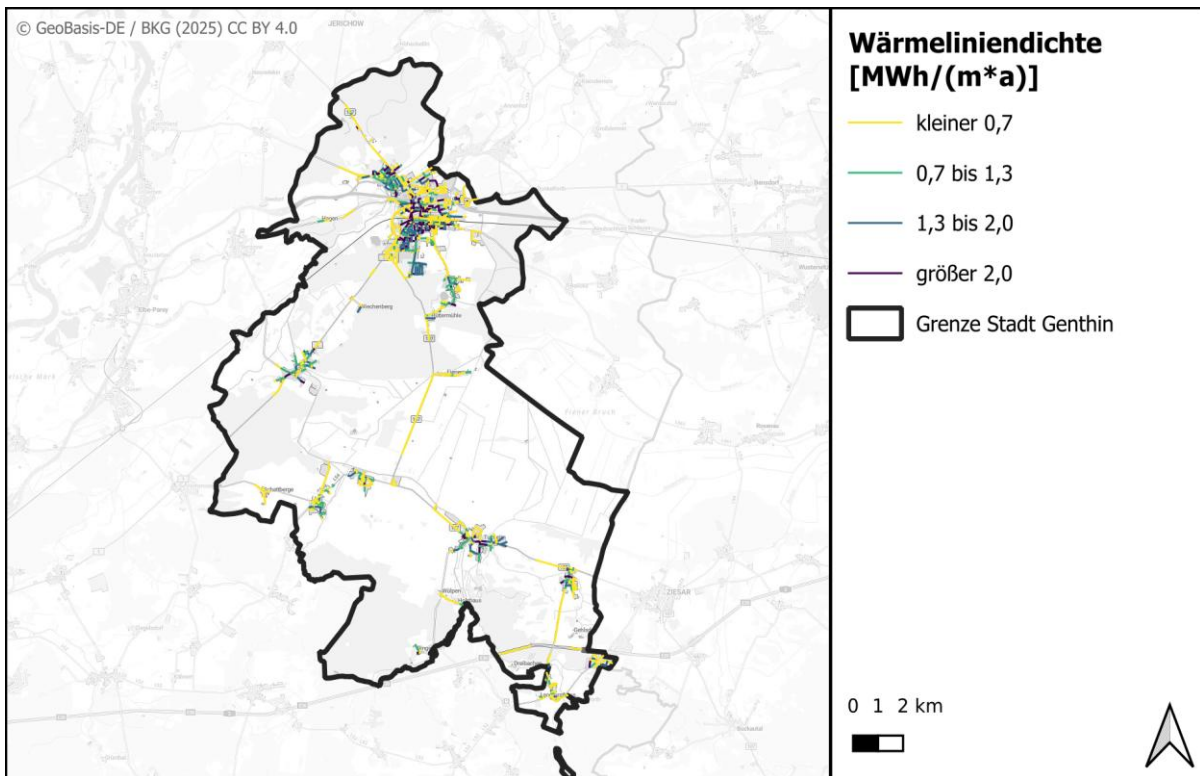


Abbildung 4-11: Wärmelinien-dichten in Megawattstunden pro Meter und Jahr. Quelle: Eigene Darstellung, Datenquelle für die Einteilung der Straßenabschnitte ist das Datentool der LENA

## 5 Potenzialanalyse

### 5.1 Vorgehen und Zielsetzung

Die Potenzialanalyse ist ein wesentlicher Schritt bei der Planung und Umsetzung nachhaltiger Wärmeversorgungssysteme. Sie bezieht sich auf eine systematische Untersuchung und Bewertung der verfügbaren Möglichkeiten und Ressourcen. Ziel ist es, potenzielle Wege zur Senkung des Wärmebedarfs sowie zur Umstellung auf klimafreundliche Wärmequellen zu identifizieren und zu bewerten. Die Ergebnisse der Potenzialanalyse bilden die Grundlage für die Konzeption der Zielszenarien sowie die Ausarbeitung der Umsetzungs- und Verstärkungsstrategie.

Die Ermittlung der Potenziale erfolgt in vier Stufen, wobei jede der folgenden Stufen eine Teilmenge des vorhergehenden Potenzials ist. (vgl. Abbildung 5-1)

Stufe 1 ist das **Theoretische Potenzial**. Dieses Potenzial beschreibt die gesamte Energiemenge, die physikalisch in der Region vorhanden ist. Bei einigen Potenzialen wird diese Menge bereits innerhalb dieser Stufe 1 eingegrenzt, da die Datengrundlage eine Vorauswahl trifft oder bestimmte Flächen im Vorhinein ausgeschlossen werden können.

Darauf folgt das **Technische Potenzial**. Die Energiemenge, die unter Berücksichtigung der aktuellen technischen Standards, wie z.B. Wirkungsgraden von Solarthermiemodulen, erhoben werden kann, wird als technisches Potenzial ausgewiesen.

Das **Wirtschaftliche Potenzial** grenzt diese Energiemenge unter Berücksichtigung der Erhebungskosten – wie Material- und Personaleinsatz – und gängiger wirtschaftlicher Kennwerte weiter ein.

Die tatsächliche Umsetzbarkeit von erneuerbaren Energieprojekten hängt zusätzlich von einer Vielzahl anderer Faktoren, wie gesellschaftlicher Akzeptanz, kommunalen Prioritäten und handwerklichen Kapazitäten vor Ort, ab. Grenzt man das wirtschaftliche Potenzial unter Berücksichtigung dieser Faktoren weiter ein erhält man das **Realisierbare Potenzial**.

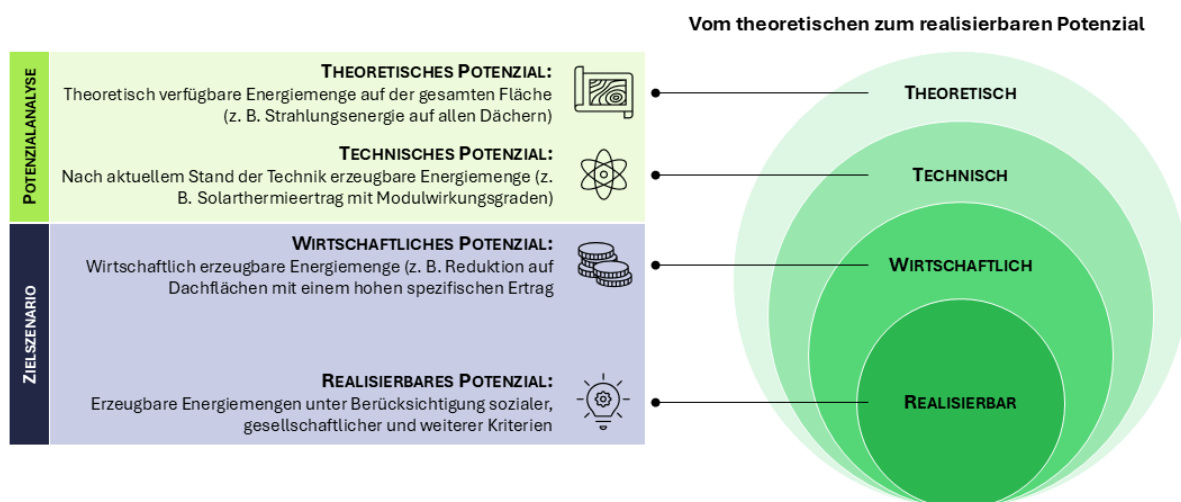


Abbildung 5-1: Definition der Potenzialbegriffe. Quelle: Eigene Darstellung

Im Rahmen dieses kommunalen Wärmeplans werden die Potenziale auf Basis der vorliegenden Daten soweit wie möglich entlang der Potenzialstufen eingegrenzt. Meist kann ein **technisches Potenzial** ausgewiesen werden. Sofern möglich wird dieses anhand wirtschaftlicher Kennwerte auf das **wirtschaftliche Potenzial** reduziert. Da die Wirtschaftlichkeit einer Energiequelle in enger Verzahnung mit der möglichen Wärmesenke steht, findet eine wirtschaftliche Bewertung der Potenziale in vielen Fällen erst im Rahmen der Szenarienanalyse und Maßnahmenentwicklung statt (vgl. Kapitel 6 und 0). Eine weitere Eingrenzung auf ein **realisierbares Potenzial**, das die Akzeptanz, Flächenverfügbarkeit und diverse genehmigungsrechtliche Einschränkungen berücksichtigt, ist in den meisten Fällen nicht möglich.

## 5.2 Potenziale zur Energieeinsparung

Die Steigerung der Effizienz in der Wärmenutzung stellt allgemein ein bedeutendes Potenzial dar. Daher ist es von grundlegender Bedeutung, Potenziale zur Energieeinsparung durch Sanierung und Effizienzmaßnahmen zu identifizieren und umzusetzen. Durch energetische Sanierungsmaßnahmen an Gebäuden sowie die Implementierung effizienterer Prozesse in Industrie und Gewerbe können signifikante Einsparungen beim Energieverbrauch erzielt werden. Grundsätzlich lässt sich dieses Potenzial jedoch nur über einen langen Zeitraum vollständig erschließen.

### 5.2.1 Sanierungspotenzial

Das Potenzial zur Einsparung von Energie bei der Gebäudesanierung wird maßgeblich von Faktoren wie dem Baualter, der Gebäudegröße, dem aktuellen Energieverbrauch und der Nutzung sowie ggf. dem aktuellen teilsanierten Zustand beeinflusst.

Im Rahmen der Potenzialanalyse wird zunächst von einem theoretischen Potenzial für die Wärmebedarfseinsparung bei einer Sanierungsrate von 2 % bis zum Jahr 2045 ausgegangen.

Eine Sanierungsrate von 2 % bedeutet in diesem Fall, dass jährlich 2 % des Vorjahreswärmebedarfs der Wohngebäude eingespart wird. Zusätzlich werden alternative Sanierungsraten (1 %, 1,5 % und 3 %) aufgezeigt. Auf eine Analyse der Nichtwohngebäude in Genthin wird an dieser Stelle verzichtet, da nutzungstypische Zielwerte oder Zielvorgaben der Betreiber nicht vorliegen und die Einschätzung wegen der vielfältigen Energienutzungen und der damit verknüpften Potenziale für Wärmeanwendungen von wesentlich vielfältigeren Faktoren abhängt.

Das folgende Diagramm in Abbildung 5-2 veranschaulicht, wie viele Jahre es unter Berücksichtigung der verschiedenen Sanierungsraten dauern würde, den Zielwert für die Stadt Genthin zu erreichen. Zur Ermittlung des Zielwertes wird je Gebäude individuell auf Basis des Baujahres und des aktuellen Wärmebedarfs die maximal mögliche Wärmeeinsparung durch den Vergleich des Ist-Zustandes mit dem bestmöglichen Sanierungszustand erhoben (vgl. Kap. 6.6). Der Zielwert des Wärmebedarfs liegt für das gesamte Stadtgebiet bei rund 54 GWh/a, was einer Reduktion um 65 % im Vergleich zum Status quo entspricht.

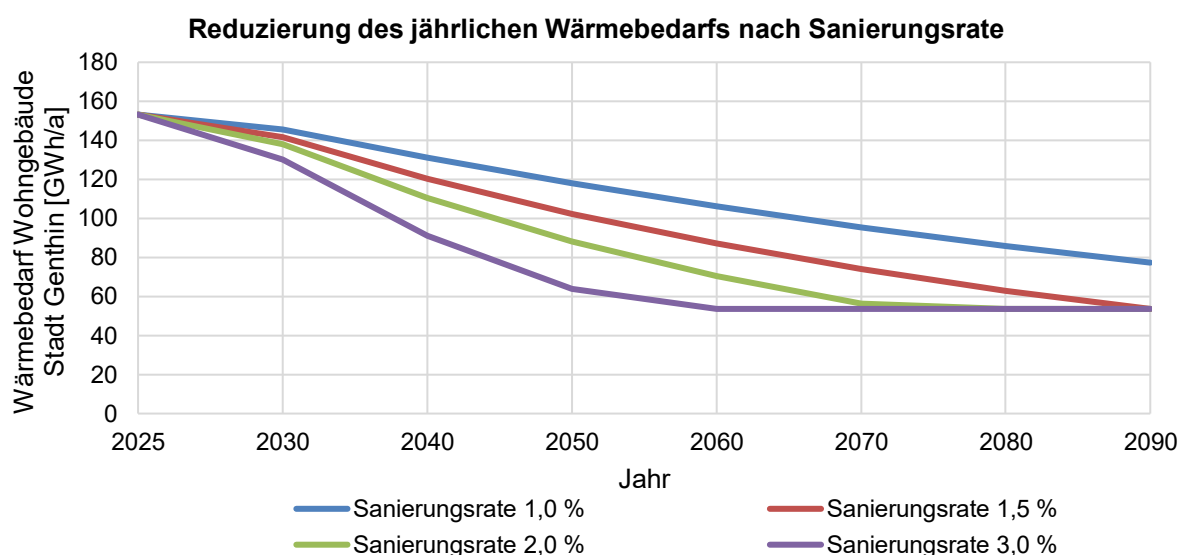


Abbildung 5-2: Senkung des Wärmebedarfs der Wohngebäude im Bestand in Gigawattstunden pro Jahr in Abhängigkeit von verschiedenen Sanierungsraten. Quelle: Eigene Darstellung

Wie in Abbildung 5-2 zu erkennen ist, spielt die Sanierungsrate der Gebäude eine entscheidende Rolle für die Geschwindigkeit, mit der das Einsparpotenzial realisiert werden kann. Die folgende Tabelle 5-1 fasst die Ergebnisse dieser theoretischen Betrachtung für die verschiedenen Sanierungsraten bis 2045 zusammen.

Tabelle 5-1: Einsparpotenzial abhängig von Sanierungsraten bis zum Jahr 2045

Sanierungsquote	Prognostizierter Wärmebedarf	Resultierendes Einsparpotenzial
	GWh/a	GWh/a
Status Quo	153	
Sanierungsquote 1 %	124	- 29
Sanierungsquote 1,5 %	111	- 42
Sanierungsquote 2 %	99	- 54
Sanierungsquote 3 %	78	- 76

## 5.2.2 Prozesseffizienz

Auch in der Industrie und im Gewerbebereich gibt es ein Potenzial zur Energieeinsparung durch die Optimierung von Prozessen und den Einsatz effizienter Technologien. Dies umfasst beispielsweise die Nutzung von Abwärme, die Implementierung von Energiemanagementsystemen und die Modernisierung von Produktionsanlagen. Durch die Reduktion des Energieverbrauchs in diesen Sektoren können nicht nur Kosten gesenkt, sondern auch die Wettbewerbsfähigkeit gesteigert und Ressourcen effizienter genutzt werden.

Im Rahmen der Akteursbeteiligung wurden keine konkreten Werte zur Steigerung der Prozesseffizienz benannt, sodass dieses Potenzial nicht zu quantifizieren ist.

Die Nutzung von Abwärme wird nachfolgend in Kapitel 5.3.5 thematisiert.

## 5.3 Potenziale für erneuerbare Wärme

### 5.3.1 Solarthermie

Solarthermie kann sowohl auf Dachflächen als auch als Freiflächenanlage im Offenland genutzt werden. Größere Anlagen können dabei in Wärmenetze einspeisen, während kleinere Anlagen für eine direkte Nutzung der Wärme geeignet sind. Grundsätzlich schwanken die Erträge im Tages- und Jahresverlauf. Zu Zeiten des größten Wärmebedarfs, während der Heizperiode, stehen üblicherweise geringere Wärmeerträge zur Verfügung, sodass eine Kombination mit weiteren Wärmequellen und/oder Speichersystemen erforderlich sein kann. Zudem besteht eine Konkurrenz um die Fläche mit Photovoltaikanlagen zur solaren Stromerzeugung.

#### 5.3.1.1 Solarthermie auf Dachflächen

Die Potenzialanalyse für Solarthermieanlagen auf Dachflächen der Stadt Genthin basiert auf Daten der Landesenergieagentur Sachsen-Anhalt GmbH (LENA) [7]. Auf Basis der Ausrichtung und Neigung der Dachflächen sowie der Verschattung, werden die Sonneneinstrahlung

über ein Jahr auf allen Dachflächen im Stadtgebiet sowie die darauf montierbaren Modulflächen aufgeführt.

Das theoretische Potenzial umfasst alle für Solarthermie geeigneten Dachflächen und beträgt 2.131 GWh/a.

Zur Eingrenzung auf das technische Potenzial wird ein Wirkungsgrad von Solarthermiemodulen von 70 % zu Grunde gelegt. Das technische Potenzial beträgt somit 1.492 GWh/a. Die nachfolgende Abbildung 5-3 stellt die Eignung der Dachflächen für Solarthermie gemäß dem spezifischen Wärmeertrag der Dachfläche in Kilowattstunden pro Quadratmeter pro Jahr für einen beispielhaft gewählten Ausschnitt des Hauptortes Genthin dar.

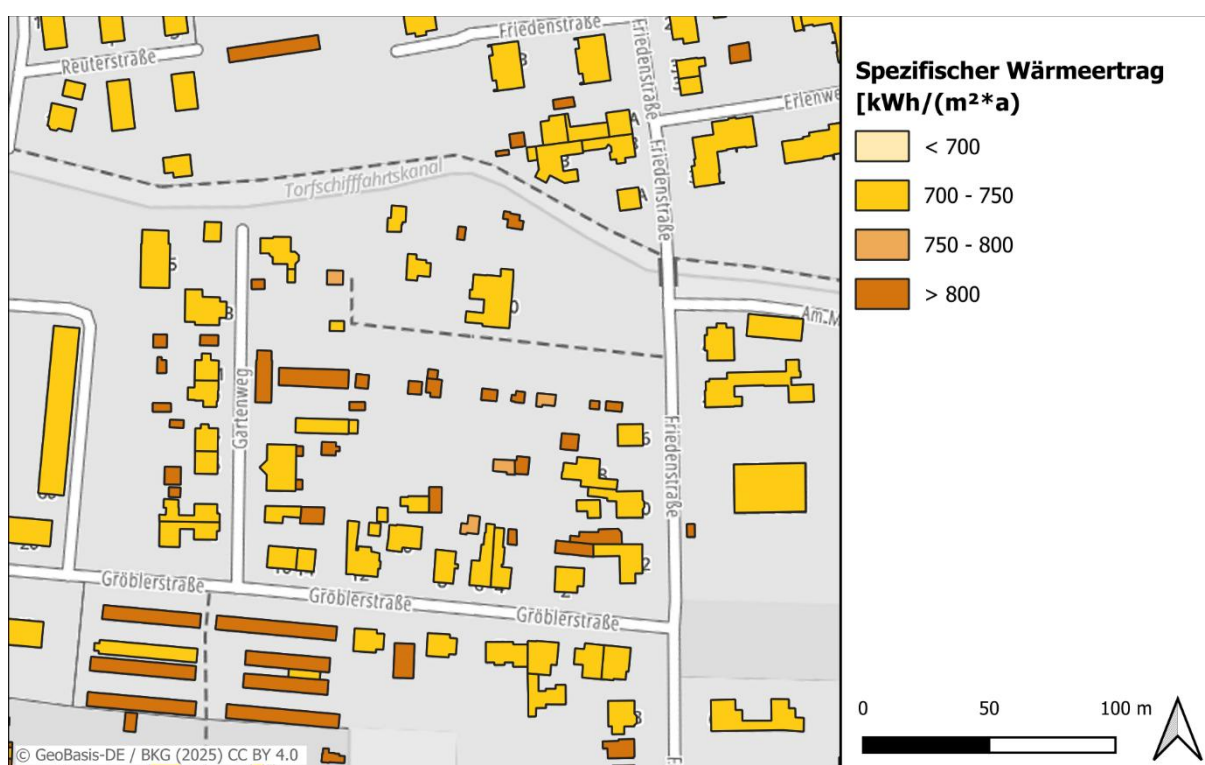


Abbildung 5-3: Spezifischer Wärmeertrag der Potenzialflächen für Solarthermie auf Dachflächen – Detailausschnitt Genthin. Quelle: Eigene Darstellung, Datensatz aus [7]

Tabelle 5-2: Ergebnisse Potenzialermittlung Solarthermie auf Dachflächen

Potenzial	Annahmen	Energiemenge
Theoretisches Potenzial	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alle geeigneten Dachflächen</li> <li>Einstrahlung und Flächengröße Module gemäß LENA Datenportal</li> </ul>	2.131 GWh/a
Technisches Potenzial	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wirkungsgrad Solarthermiemodule: 70 %</li> </ul>	1.492 GWh/a

### 5.3.1.2 Solarthermie auf Freifläche

Zur Ermittlung der Potenziale für Freiflächensolarthermie werden Restriktionskriterien ermittelt, die dieser Nutzung entgegenstehen, wie z.B. Siedlungs- und Verkehrsfläche und umwelt-

fachliche Schutzgebiete (vgl. Tabelle 5-3). Diese Restriktionskriterien werden mit der Grenze der Stadt Genthin verschnitten und daraus die verbleibenden Potenzialflächen generiert. Zur Bereinigung werden Splitterflächen mit einer Flächengröße von  $< 500 \text{ m}^2$  und sehr schmale (Teil-)Flächen mit einer Breite  $< 10 \text{ m}$  ausgeschlossen.

Nach Ausschluss der Restriktionskriterien und Entfernung der Kleinstflächen verbleiben rund  $85,6 \text{ km}^2$  der Stadtfläche von Genthin, die als Potenzialflächen für Freiflächensolarthermieanlagen ermittelt werden können (vgl. Abbildung 5-4). Unter Annahme einer Einstrahlung von  $1.064 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$  im Umfeld von Genthin [7] ergibt sich ein theoretisches Potenzial von  $91.090 \text{ GWh/a}$ .

Zur Eingrenzung auf ein technisches Potenzial wird ein Verhältnis der Modulfläche zur Geländefläche von  $60 \%$  zu Grunde gelegt. Der Wirkungsgrad variiert je nach Kollektorart und Temperaturdifferenz, im Durchschnitt wird jedoch von einem Einsatz von Flachkollektoren mit einem Wirkungsgrad von  $70 \%$  ausgegangen. Damit steht als technisches Potenzial eine Wärmemenge von  $38.258 \text{ GWh/a}$  zur Verfügung.

Eine weitergehende Betrachtung von wirtschaftlichen und realisierbaren Potenzialen erfolgt im Rahmen der auf die Potenzialanalyse und Zielszenarien aufbauenden Umsetzungsstrategie.

Tabelle 5-3: Restriktionskriterien Solarthermieanlagen auf Freiflächen

Restriktionskriterium	Datenquelle
FFH-Gebiete	LAU
EU-Vogelschutzgebiete	LAU
Naturschutzgebiete	LAU
Festgesetzte Überschwemmungsgebiete	LAGB
Vorläufig gesicherte Überschwemmungsgebiete	LAGB
Stillgewässer $> 1 \text{ ha}$ (zzgl. $50 \text{ m}$ Anbauverbotszone gem. § 61 Abs. 1 BNatSchG)	LVerGeo
Bundeswasserstraßen und Gewässer 1. Ordnung (zzgl. $50 \text{ m}$ Anbauverbotszone gem. § 61 Abs. 1 BNatSchG)	LHW
Gebäude (Hausumringe) (zzgl. $10 \text{ m}$ )	LVerGeo
Basis DLM: Siedlungen	LVerGeo

Restriktionskriterium		Datenquelle
<b>ALKIS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bahnverkehr</li> <li>• Fläche besonderer funktionaler Prägung</li> <li>• Fläche gemischter Nutzung</li> <li>• Fließgewässer</li> <li>• Friedhof</li> <li>• Gehölz</li> <li>• Hafenbecken</li> <li>• Halde</li> <li>• Industrie- und Gewerbefläche</li> <li>• Platz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schiffsverkehr</li> <li>• Sport-, Freizeit- und Erholungsfläche</li> <li>• Stehende Gewässer</li> <li>• Straßenverkehr (zzgl. Anbauverbotszonen gem. § 9 Abs. 1 Nr. 1 FStrG und § 24 StrG LSA)</li> <li>• Sumpf</li> <li>• Tagebau, Grube, Steinbruch</li> <li>• Unland/Vegetationslose Fläche</li> <li>• Wald</li> <li>• Weg</li> <li>• Wohnbaufläche</li> </ul>	LVerGeo

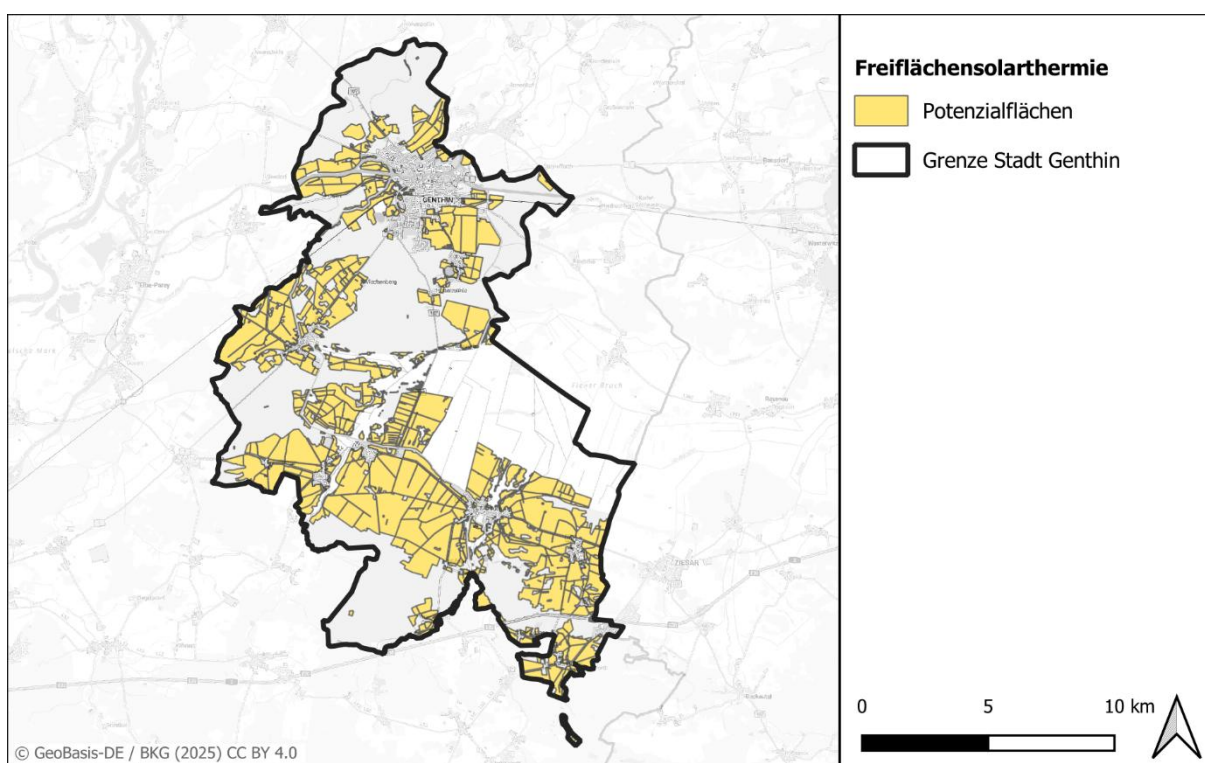


Abbildung 5-4: Potenzialflächen für Freiflächensolarthermie in der Stadt Genthin. Quelle: Eigene Darstellung

Tabelle 5-4: Ergebnisse Potenzialermittlung Solarthermie auf Freiflächen

Potenzial	Annahmen	Energiemenge
Theoretisches Potenzial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alle geeigneten Freiflächen: 85,6 km<sup>2</sup></li> <li>• Einstrahlung: 1.064 kWh/(m<sup>2</sup>*a)</li> </ul>	91.090 GWh/a
Technisches Potenzial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anteil Modulfläche: 60 %</li> <li>• Wirkungsgrad Solarthermiemodule: 70 %</li> </ul>	38.258 GWh/a

### 5.3.2 Biomasse

Unter Biomasse fallen alle organischen Stoffe, die für die Energiegewinnung genutzt werden können. Diese fallen in der Forst-, der Land- und der Abfallwirtschaft an. Der Großteil der energetischen Nutzung ist die Wärmeerzeugung aus Holz, wobei im Jahr 2023 von den 15,72 TWh Erneuerbarer Energie aus Biomasse 7,15 TWh auf Brennholz und sonstige feste Biomasse entfallen sind [8].

#### 5.3.2.1 Holzartige Biomasse

Die Verwendung von Waldrestholz und holzartigen Abfällen aus nachhaltiger Forstwirtschaft bietet als erneuerbarer Brennstoff für hohe Temperaturen und aufgrund der guten Transport- und Lagerfähigkeit erhebliche Möglichkeiten.

Die forstwirtschaftliche Fläche in der Stadt Genthin beläuft sich auf 8.306 ha (vgl. Abbildung 5-5). Mit der Annahme eines jährlichen Einschlages von 6,1 FM/ha im Stadtwald von Genthin (*Stadt Genthin, schriftliche Mitteilung 09.05.2025*), können knapp 50.668 FM geerntet werden. Mit 47 % sind Kiefer und Lärche die am häufigsten vorkommenden Baumarten im Land Sachsen-Anhalt [9]. Unter Annahme des Brennwertes von Kiefer und Lärche von 1.700 kWh/RM hat die geerntete Menge einen Energieinhalt von 121 GWh. Verwendung findet das geerntete Stammholz zu großen Teilen in der Säge- oder Furnierindustrie. Weiterhin kann es als Industrieholz in der Holzwerkstoffindustrie oder als Energieholz für die energetische Verwertung in Form von Scheitholz, Hackschnitzel oder Holzpellets verwendet werden. Es ist davon auszugehen, dass die ermittelte Einschlagmenge bereits weiterverwendet wird und daher kein Potenzial zur Wärmeerzeugung besteht. Eine weitergehende Berücksichtigung dieses Potenzials erfolgt nicht.

Das bei der Holzernte anfallende Waldrestholz könnte im Falle einer bisherigen Nichtnutzung für eine energetische Verwertung in Frage kommen. Laut der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. kann ein jährlicher Massenfall von 0,4 t/ha (*Stadt Genthin, schriftliche Mitteilung 09.05.2025*) und ein mittlerer Heizwert von 15,6 MJ/kg für Waldrestholz angenommen werden [10]. Hieraus ergibt sich ein theoretisches Potenzial von 15 GWh/a.

Da das technische Potenzial vom Wirkungsgrad und damit von der Art und Größe der Wärmeerzeugungsanlage abhängt, kann das theoretische Potenzial an dieser Stelle nicht weiter eingegrenzt werden.

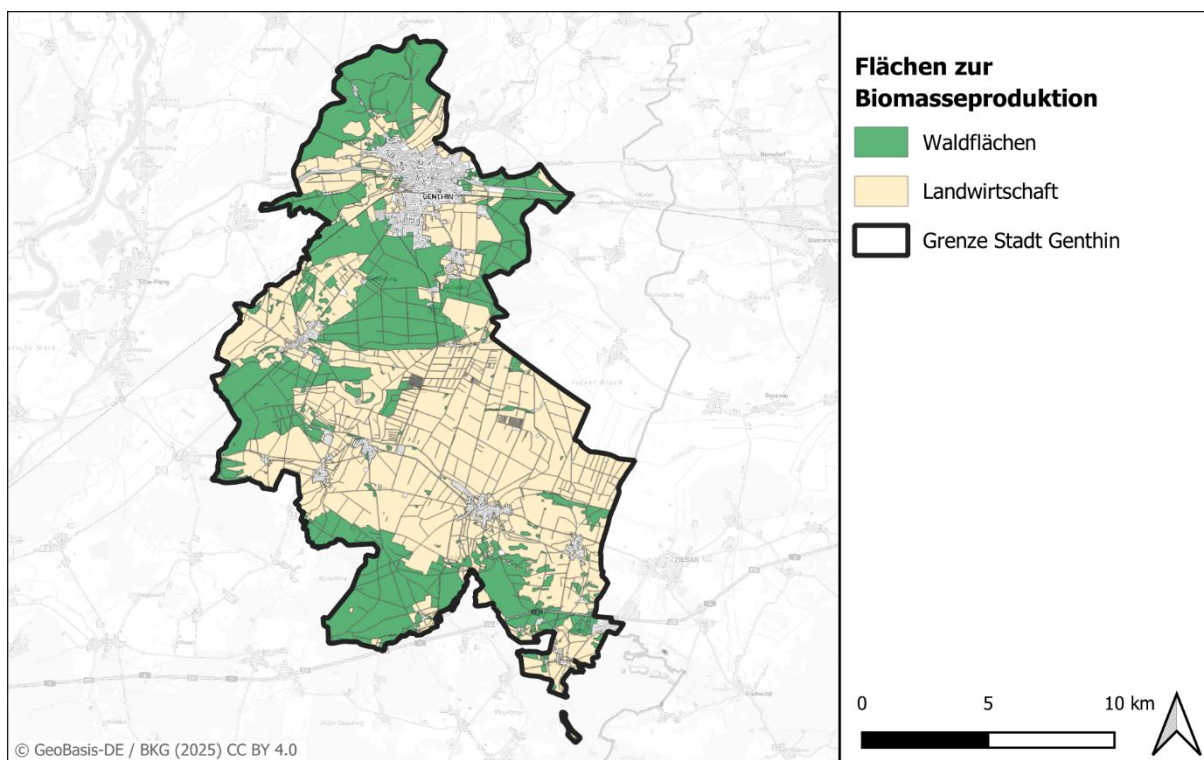


Abbildung 5-5: Flächen zur Biomasseproduktion in der Stadt Genthin. Quelle: Eigene Darstellung Datensatz aus [11]

Tabelle 5-5: Ergebnisse Potenzialermittlung Holzartige Biomasse

Potenzial	Annahmen	Energiemenge
Theoretisches Potenzial	<ul style="list-style-type: none"> <li>Forstwirtschaftliche Flächen: 8.306 ha</li> <li>Waldholzreste: 1 t/ha</li> <li>Mittlerer Heizwert von Waldholzresten: 15,6 MJ/kg</li> </ul>	15 GWh/a
Technisches Potenzial	Weitere Eingrenzung nicht möglich	k. A.

### 5.3.2.2 Nachwachsende Rohstoffe

Der Anbau von Energiepflanzen auf den Grün- und Ackerflächen kann eine Energiegewinnung mittels Biogasanlagen ermöglichen. Biogasanlagen produzieren mit einem Blockheizkraftwerk (BHKW) Strom und Wärme aus Biogas. Bei modernen BHKWs entsteht leistungsabhängig zu rund 30 bis 40 % Strom und 40 bis 55 % Wärme. Der Strom wird meist direkt in das öffentliche Stromnetz gespeist und verkauft. Die entstehende Wärme wird im Durchschnitt nur zu 28 % für den Eigenbedarf, hauptsächlich für die Fermenterheizung, verbraucht. Der Gesamtwirkungsgrad des Prozesses kann also durch sinnvolle Nutzung der zur Verfügung stehenden Wärme – z.B. Einspeisung in ein Wärmenetz – von etwas über 50 % auf bis zu 90 % gesteigert werden. Da Biogasanlagen eine regelbare und regenerative Strom- und Wärmequelle sind, können sie einen wichtigen Beitrag zur Energiewende liefern.

Das Potenzial der Biogasanlagen wird zweigeteilt dargestellt. Zum einen wird das Potenzial der vorhandenen Biogasanlagen ausgewiesen. Dieses Potenzial wurde anhand von Fragebögen und Interviews mit den Biogasanlagenbetreibern ermittelt. Zum anderen wird eine Abschätzung gegeben, welche Energiemenge aus einem Hektar Ackerfläche gewonnen werden kann und wie viel Ackerfläche für die Energiegewinnung zur Verfügung steht.

Im Rahmen der Akteursbeteiligung wurden Gespräche mit den örtlichen Biogasanlagenbetreibern geführt. Auf Grund der aktuellen politischen- und förderrechtlichen Rahmenbedingungen konnte hier kein wirtschaftliches Potenzial identifiziert werden.

Die landwirtschaftliche Fläche der Stadt Genthin beläuft sich auf 12.322 ha wobei angenommen wird, dass 70 % davon als Ackerfläche genutzt werden [12]. Der nachwachsende Rohstoff Mais soll im Jahr 2024 laut Ergebnissen des Statistischen Bundesamtes auf circa 21 % der deutschen Ackerflächen angebaut werden. Außerdem wird ein Ertrag von 433,8 Dezitonnen pro Hektar [dt/ha] erwartet [13]. Der Mais wird hauptsächlich als Futtermittel, aber auch für die Verwertung in Biogasanlagen eingesetzt.

Zur Berechnung des theoretischen Potenzials wird angenommen, dass der gesamte jährliche Maisertrag für die Vergärung in Biogasanlagen genutzt wird. Mit einem Methanertrag von 106 m<sup>3</sup>/t [14] und einem Energieinhalt von Methan von 9,97 kWh/m<sup>3</sup> lässt sich ein theoretisches Potenzial von knapp 79 GWh/a ermitteln.

Unter der Annahme eines thermischen Wirkungsgrades von 45 % für ein BHKW, ergibt sich ein technisches Potenzial von etwa 36 GWh/a.

Tabelle 5-6: Ergebnisse Potenzialermittlung Maisanbau

Potenzial	Annahmen	Energiemenge Potenzial	Energiemenge Bestand
Theoretisches Potenzial	<ul style="list-style-type: none"> <li>Landwirtschaftliche Flächen: 12.322 ha</li> <li>Ackernutzung auf 70 % der landwirtschaftlichen Flächen</li> <li>Maisanbau auf 20 % der Ackerflächen</li> <li>Vollständige Vergärung des potenziellen Maisertrags</li> </ul>	79 GWh/a	
Technisches Potenzial	<ul style="list-style-type: none"> <li>Thermischer Wirkungsgrad eines BHKW von 45 %</li> </ul>	36 GWh/a	0 GWh/a

### 5.3.3 Gewässer

Gewässer und insbesondere Fließgewässer können im Einzelfall eine kostengünstige und nachhaltige Wärmequelle darstellen. Dazu wird dem Gewässer Wärme über eine zentrale Großwärmepumpe mit nachgeschaltetem Wärmenetz oder indirekt über ein kaltes Wärmenetz mit dezentralen Wärmepumpen entzogen und auf das erforderliche Temperaturniveau angehoben. Das abgekühlte Wasser wird dem Gewässer anschließend wieder zugeführt.

Für die Stadt Genthin lassen sich die zwei Fließgewässer Tuchein-Parchener Bach und Karower Hauptgraben / Fiener Hauptvorfluter sowie als anthropogenes Gewässer der Elbe-Havel-Kanal identifizieren (vgl. Abbildung 5-6).

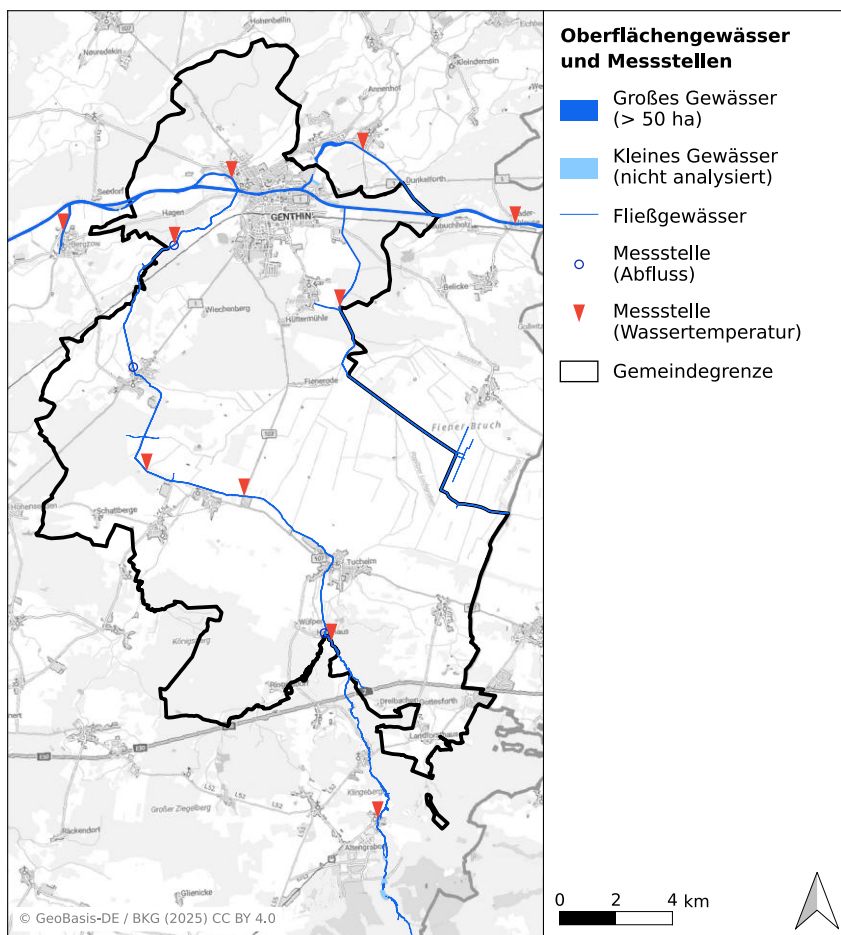


Abbildung 5-6: Oberflächengewässer und Messtationen für Abfluss und Wassertemperatur. Quelle: Eigene Darstellung

Stillgewässer weisen eine tendenziell größere Temperaturspreizung im Jahresverlauf auf als Fließgewässer: Ein See ist im Sommer wärmer und im Winter kälter als ein Fluss. Bei Frost gefrieren Flüsse nur selten, während Seen regelmäßig eine Eisfläche bilden. Insbesondere in den Wintermonaten, wenn der Wärmebedarf am höchsten ist, steht das Wärmepotenzial von Oberflächengewässern nur reduziert zur Verfügung. In allen Gewässern müssen Veränderungen der Gewässertemperatur durch die Wärmenutzung so gering gehalten werden, dass negative Auswirkungen auf den dortigen Lebensraum von Pflanzen und Tieren ausgeschlossen werden können. Vor diesem Hintergrund sind Stillgewässer als Wärmequelle für größere Wärmenetze oft ungeeignet. Gleichzeitig sind Gewässertemperaturen mit fortschreitender Klimaerwärmung in der Regel zu hoch, sodass eine gewisse Abkühlung oft sogar vorteilhaft für die betroffenen Lebensräume ist. Bei den meisten Gewässern sind Reinigung und Wartung der eingesetzten Wärmetauscher mit relativ hohen Kosten verbunden.

Abgesehen von ökologischen Anforderungen und vom Jahresverlauf von Temperatur und Wassermenge sind auch die Besitzverhältnisse der jeweiligen Standorte, die Nähe zu potenziellen Abnehmern sowie genehmigungsrechtliche Einschränkungen zu berücksichtigen. Die Wasserentnahme erfolgt beispielsweise am besten an einer bereits vorhandenen Staustufe. Alternativ muss in den meisten Fällen ein Entnahmebauwerk errichtet werden. Da die Technik in Deutschland noch nicht sehr weit verbreitet ist, bestehen derzeit noch keine allgemeingültigen Genehmigungsregelungen.

### **5.3.3.1 Fließgewässer**

Da im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung die Potenziale mit kommunaler Relevanz im Fokus liegen, beschränkt sich diese Betrachtung auf größere Fließgewässer mit einem Einzugsgebiet größer 100 km<sup>2</sup>. Gräben und kleinere Bäche sind nicht Teil der Analyse. Als größere Fließgewässer im Stadtgebiet von Genthin wurden der Tuheim-Parchener Bach und der Karower Hauptgraben / Fiener Hauptvorfluter identifiziert [15].

Der Tuheim-Parchener Bach ist ein Gewässer 1. Ordnung und entsteht durch den Zusammenfluss von mehreren Gewässern an der südlichen Stadtgrenze von Genthin. Der Bach fließt zunächst nach Norden und Nordwesten, durchquert dabei die Ortsteile Tuheim, Dretzel und Parchen, bevor er nach Nordosten fließt und direkt westlich des Siedlungsgebietes von Genthin in den Elbe-Havel-Kanal mündet.

In Brandenburg entspringt der Karower Hauptgraben, der zunächst nach Nordwesten fließt und das großräumige Niederungsgebiet Fiener Bruch durchquert und dabei auf einer Länge von rund 10 km entlang der östlichen Stadtgrenze von Genthin verläuft. Ab einem Zusammenfluss mit weiteren Gewässern nordöstlich des Ortsteils Fienerode, trägt das Gewässer die Bezeichnung Fiener Hauptvorfluter und mündet östlich des Siedlungsgebietes von Genthin ebenfalls in den Elbe-Havel-Kanal.

Die potenziell nutzbare Wärmemenge aus Flusswasser wird üblicherweise auf Grundlage des Jahresverlaufs von Temperatur und Durchflussmenge des Gewässers abgeschätzt. In Sachsen-Anhalt werden an vielen Gewässern Gütemessstationen betrieben, an denen tägliche Messungen der Abflussmenge und/oder monatliche Messungen der Wassertemperatur durchgeführt werden.

Für den Karower Hauptgraben / Fiener Hauptvorfluter liegen keine Messungen der Abflussmenge im Stadtgebiet von Genthin vor. An der Gütemessstation „Verteilerwehr“ östlich von Mützel wird ausschließlich die Wassertemperatur erfasst. Im Zeitraum von 2008 bis 2022 lagen dort rund 28 % der Messwerte im Winterhalbjahr (Oktober bis März) unter 4 °C.

Entlang des Tuheim-Parchener Bachs befinden sich jeweils drei Messstationen für die zwei genannten Parameter innerhalb des Genthiner Stadtgebietes. An den Messstationen „B 107 StrBr Tuheim-Genthin, uh KA“, „uh Schweinezuchtanlage Gladau“ und „Hagen Pegelhaus“ werden die Wassertemperaturen gemessen. An allen drei Punkten liegen mit 23 bis 40 % große Anteile der Messpunkte im Winterhalbjahr (Oktober bis März) unter 4 °C.

An den Messstationen „Tuchein“, „Parchen“ und „Genthin-Hagen“ werden jeweils die Abflussmengen erfasst. Im Zeitraum von 2014 bis 2023 wurden Mittlere Niedrigwasserabflüsse (NMQ) von 0,02 bis 0,12 m<sup>3</sup>/s dokumentiert.

Aufgrund der niedrigen Wassertemperaturen im Winterhalbjahr, ist dann davon auszugehen, dass an beiden Gewässern die Wärmequelle einige Wochen pro Jahr nicht betrieben werden kann, um eine Vereisung der technischen Anlagen bei zu niedriger Rücklauftemperatur zu vermeiden. Die geringen Abflussmengen des Tuchein-Parchener Bachs sprechen ebenfalls gegen eine thermische Nutzung des Gewässers. Bei einer Durchflussmenge von deutlich weniger als 1,0 m<sup>3</sup>/s würde die Entnahme von Wasser eine Trockenlegung der Gewässersohle riskieren und so die Wassertier- und Fischpopulation gefährden.

Der Elbe-Havel-Kanal befindet sich im Norden des Stadtgebietes und durchquert dieses auf einer Länge von rund 11 km von West nach Ost, wobei der Kanal durch den Hauptort Genthin verläuft. Da es sich bei Schifffahrtskanälen um künstliche und durch Stauwehre geregelte Gewässer ohne gerichteten Volumenstrom handelt, werden sie von der Methodik her wie Stillgewässer betrachtet [16]. Aufgrund der durch Schleusen regelten Wasserstände, ist ganzjährig eine ausreichende Wassermenge zum Betrieb einer Wärmepumpe gegeben.

Unter Annahme einer Temperaturdifferenz von 1,5 K und 4.380 Vollbenutzungsstunden pro Jahr, steht ein theoretisches Potenzial von 18,8 GWh/a aus dem gesamten Kanal zur Verfügung. Hierbei ist ebenfalls die Wassertemperatur im Winterhalbjahr zu beachten. Die nächstgelegene Gütemessstation am Elbe-Havel-Kanal befindet sich rund 2,8 km östlich der Stadtgrenze auf Höhe des Ortsteils Kader Schleuse der Stadt Jerichow. Hier liegen rund 29 % Messpunkte im Winterhalbjahr unter 4 °C. Entlang des Altenplathower Altkanals und des Roßdorfer Altkanals, die direkt mit dem Elbe-Havel-Kanal verbunden sind, betrifft liegen sogar mehr als 40 % der Messwerte unterhalb von 4 °C.

Das Potenzial aus Flussthermie wird daher insgesamt als ungeeignet eingestuft, eine Eingrenzung des theoretischen Potenzials erfolgt nicht. Sollte sich im Rahmen des Zielszenarios der Einsatz von Flussthermie als notwendig erweisen, muss als Maßnahme eine Pegel- und Temperaturmessung am geforderten Entnahmepunkt im Rahmen des Maßnahmenkatalogs aufgenommen werden.

### **5.3.3.2 Stillgewässer**

Die Wärmenutzung aus Seewasser kann bei größeren Gewässern einen relevanten Beitrag für eine klimaneutrale Wärmenutzung einzelner Quartiere liefern. Da im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung die Potenziale mit kommunaler Relevanz im Fokus liegen, beschränkt sich diese Betrachtung auf größere Stillgewässer mit einer Fläche von mindestens 50 ha und 20 m Tiefe.

In der Stadt Genthin sind keine Stillgewässer dieser Größe vorhanden. Daher besteht kein Potenzial für diese Wärmequelle.

#### **5.3.4 Grundwasserbrunnen**

Grundwasserbrunnen nutzen die natürliche Wärme des Grundwassers, das in der Regel über das ganze Jahr eine Temperatur von 10 °C aufweist, um äußerst energieeffizient Wärme durch Wärmepumpen zu wandeln. Diese Art der Wärmepumpen, auch bekannt als Grundwasser-Wärmepumpen, zählt neben den Geothermie-Wärmepumpen zu den effizientesten Methoden der Wärmegewinnung. Sie sind zur dezentralen Versorgung auch innerhalb bereits bebauter Siedlungsflächen Flächen geeignet. Zu beachten sind dabei u.a. Mindestabstände zu Grundstücksgrenzen und bestehenden Gebäuden. Der Nordwesten des Hauptortes Genthin sowie der Osten des Ortsteils Tuheim befinden sich jeweils innerhalb der Schutzzone 3 von Trinkwasserschutzgebieten (vgl. Abbildung 3-3 in Kapitel 3), was ggf. zu Einschränkungen für eine solche Nutzung führen kann.

Die Ergiebigkeit eines Grundwasserbrunnens ist von der Tiefe und Temperatur der Grundwasserleiter abhängig. Darüber hinaus variiert das Potenzial durch die angeschlossene thermische Anwendung. Zu beachten ist auch, dass sich Brunnenanlagen in räumlicher Nähe zueinander gegenseitig beeinflussen können. Daher ist die Erstellung von hydrogeologischen Simulationen erforderlich, um negative Wechselwirkungen zwischen geplanten Bohrungen zu vermeiden. Auch lässt sich in der Regel erst durch entsprechende Erkundungsmaßnahmen mit Pumpversuchen das Potenzial bestimmen. Ergänzend können die untere Wasserbehörden Erfahrungswerte aus z.B. bestehenden Brunnenanlagen zur Bewertung der Grundwassersituation in der Kommune bereitstellen.

Aufgrund dieser Komplexität kann im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung keine Potenzialerhebung vorgenommen werden.

#### **5.3.5 Industrielle Abwärme**

Im Rahmen der Akteursbeteiligung wurden die Industrie- und Gewerbeunternehmen vor Ort benachrichtigt und bezüglich ihres Abwärmepotenzials befragt. Es wurden von mehreren Unternehmen im Bereich nördlich des Elbe-Havel-Kanals Potenziale zurückgemeldet. Teilweise sollen diese durch Effizienzmaßnahmen und interne Projekte in den nächsten Jahren reduziert werden. Dennoch ist davon auszugehen, dass eine nutzbare Wärmemenge auch in Zukunft zur Verfügung stehen wird.

Gemäß Abwärmekataster des BAFA stehen zur Zeit ca. 12 GWh/a bei einer Temperatur > 70 °C und 25 GWh/a bei einer Temperatur zwischen 25 °C und 40 °C zur Verfügung [17].

#### **5.3.6 Geothermie**

##### **5.3.6.1 Oberflächennahe Geothermie**

Oberflächennahe Geothermie bezeichnet die Nutzung der Erdwärme in einer Tiefe von bis zu 400 m. Diese Form der Energiegewinnung kann auf zwei Arten erfolgen: Durch horizontale Erdreichkollektoren oder durch Vertikalsonden.

Für die Nutzung der oberflächennahen Erdwärme kommen zum einen Flächenkollektoren zum Einsatz. Dabei werden Kunststoffrohre in Schleifen verlegt und in geringer Tiefe horizontal in den Boden eingegraben, üblicherweise knapp unter der Frostgrenze in einer Tiefe von 1,5 m. Ein Gemisch aus Wasser und Frostschutzmittel durchströmt diese Rohre und leitet die Erdwärme an die Wärmepumpe weiter. Es ist wichtig, dass diese Flächen nicht überbaut werden, damit der Boden die entnommene Wärme durch Sonneneinstrahlung und Regen wieder regenerieren kann. Ein Nachteil von Flächenkollektoren ist der enorme Platzbedarf, der etwa doppelt so groß sein muss wie die zu beheizende Wohnfläche [18].

Zum anderen können als platzsparende Alternative Vertikalsonden eingesetzt werden. Diese nutzen nicht die Erdoberflächwärme durch Sonne und Regen, sondern die natürliche Erdwärme, die in einer Tiefe von bis zu 400 m konstant etwa 15 °C beträgt. Ein großer Vorteil der Sonden-technologie ist, dass die Temperatur das ganze Jahr über stabil bleibt. Im Gegensatz dazu unterliegen Erdoberflächkollektoren aufgrund ihrer geringen Tiefe im Laufe des Jahres Temperaturschwankungen.

Die Menge der nutzbaren Wärme wird von mehreren Faktoren beeinflusst, darunter die wirtschaftlichen und technischen Gegebenheiten des jeweiligen Grundstücks, die Anzahl und Position weiterer Sonden in der Umgebung sowie die Möglichkeit der Regeneration der Bohrung durch Kühlung außerhalb der Heizperiode. Bei bestehenden Gebäuden konkurriert die Nutzung von Geothermie mit Erdwärmesonden oft mit anderen – möglicherweise leichter umsetzbaren – Alternativen zur Nutzung erneuerbarer Wärmequellen.

Im Norden, an der westlichen Stadtgrenze sowie im Süden angrenzend an den Ortsteil Tuheim befinden sich mehrere Trinkwasserschutzgebiete (vgl. Abbildung 3-3 in Kapitel 3). In den Schutzzonen 1 und 2 ist eine geothermische Nutzung untersagt. In den Schutzzonen 3 ist, je nach individueller Festlegung in der Verordnung Geothermie ebenfalls untersagt oder nur beschränkt möglich. Die sog. „Ampelkarte“ des GeotIS-ST Geologie und Bergbau weist ergänzende Flächen aus, in denen eine Nutzung von Erdwärmesonden nicht oder nur eingeschränkt möglich ist [19].

Um ein theoretisch nutzbares Potenzial von Geothermie zu ermitteln, wird eine Ertragsprognose von 150 m tiefen Erdsonden mit einem Abstand von 20 m zueinander innerhalb der Gemeindefläche durchgeführt. Die oben benannten Einschränkungsgebiete sowie weitere entgegenstehende Nutzungen (vgl. Tabelle 5-3 in Kapitel 5.3.1.2) werden aus der Betrachtung ausgeschlossen, sodass eine potenziell geeignete Fläche von 81,3 km<sup>2</sup> verbleibt (Abbildung 5-7). Somit lassen sich rund 203.000 Erdsonden mit insgesamt rund 30,5 Mio. Bohrm Metern platzieren. Bei einem angenommenen durchschnittlichen Ertrag von etwa 60 kWh/(m\*a) (45 W/m Entzugsleistung mit 1.500 Vollbenutzungsstunden [20]) ergeben sich 2.057 GWh/a Quellwärme auf einem Temperaturniveau von etwa 5-10 °C.

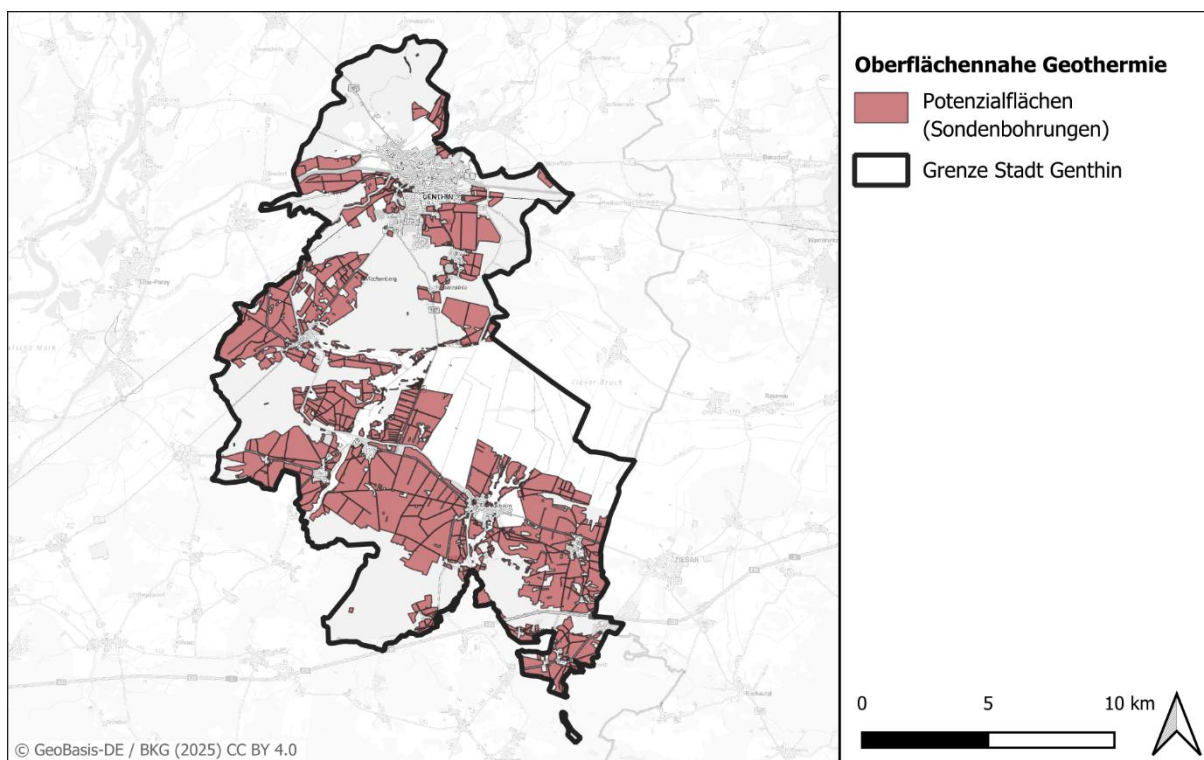


Abbildung 5-7: Potenzialflächen für oberflächennahe Geothermie (Sondenbohrungen) in der Stadt Genthin.  
Quelle: Eigene Darstellung

Tabelle 5-7: Ergebnisse Potenzialermittlung oberflächennahe Geothermie

Potenzial	Annahmen	Energiemenge
Theoretisches Potenzial	<ul style="list-style-type: none"> <li>Größe Potenzialflächen: 81,3 km<sup>2</sup></li> <li>Abstand zwischen Erdsonden: 20 m</li> <li>Anzahl Erdsonden: ~ 203.000 Stk.</li> <li>Bohrtiefe Erdsonden: 150 m</li> <li>Entzugsleistung: 45 W/m</li> <li>Vollbenutzungsstunden: 1.500</li> </ul>	2.057 GWh/a
Technisches Potenzial	Weitere Eingrenzung nicht möglich	k. A.

### 5.3.6.2 Tiefengeothermie

Tiefengeothermie bezeichnet die Nutzung von Erdwärme aus einer Tiefe von mindestens 400 m. Das Ziel ist es, in solchen Tiefen Gesteinsschichten zu erschließen, in denen warmes Thermalwasser fließt. Geeignete Gesteinsformationen für die Geothermienutzung sind vor allem Konglomerate und Sandsteine. Abhängig von der Tiefe und der Beschaffenheit der Quelle variieren die Temperaturen erheblich. In der Tiefengeothermie unterscheidet man daher zwischen Hochenthalpie- und Niederenthalpielagerstätten. Die Grenze zwischen Niederenthalpie (niedrige Temperaturen) und Hochenthalpielagerstätten (hohe Temperaturen) liegt üblicherweise bei etwa 200 °C.

In Norddeutschland werden Niederenthalpielagerstätten hauptsächlich aus sedimentären Poren speichern des Jura, der Trias und des Perms erschlossen. Das Norddeutsche Becken erstreckt sich von Südniedersachsen bis unter die Nord- und Ostsee. Die Beckenfüllung besteht aus einer bis zu 5.000 m mächtigen Abfolge von Gesteinsschichten, deren Basis Vulkangesteine bilden, auf denen verschiedene Sedimentgesteine lagern. In Tiefen von 4.000 bis 5.000 m herrschen hier Temperaturen zwischen 130 und 160 °C.

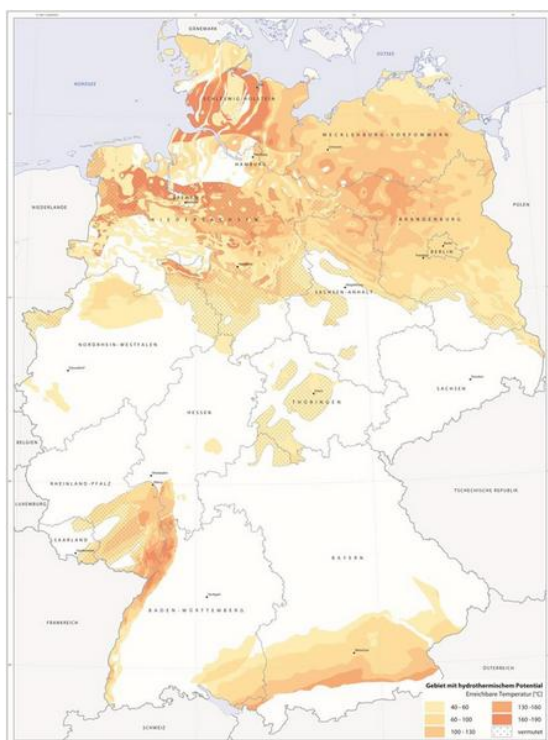


Abbildung 5-8: Graphische Verteilung hydrothermaler Potenziale mit Temperaturangaben. Quelle: Schulz in [21]

Für die Wärmeversorgung werden Temperaturen von unter 180 °C benötigt, die sich im geothermalen Temperaturfenster befinden. Die Bedarfstemperaturen liegen zwischen 30 °C und 70 °C, darunter fällt der Wärmebedarf von privaten Haushalten, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen sowie industrielle Niedertemperatur-Prozesswärme.

Systeme, die auf tiefengeothermischen Quellen basieren, sind aufgrund der höheren Temperaturen äußerst effizient und können mit dem Einsatz von 1 kWh Strom je nach Standort 20 bis 50 kWh Wärme liefern.

Die Planung und Durchführung von Tiefengeothermieprojekten ist ein komplexer Prozess, der sorgfältige Voruntersuchungen und erhebliche Investitionen erfordert. Vor einer Machbarkeitsstudie ist eine Vorstudie zu empfehlen die verfügbaren Daten und Quellen, sowie einen Überblick über die geologische Situation erstellt. Zur Grundlage einer solchen Vorstudie können frei zugängliche Kartenserver wie das Geothermische Informationssystem (GeotIS) des Leibniz-Institut für Angewandte Geophysik (LIAG) bzw. der geologische Dienst des Bundeslandes dienen.

Bei einem theoretischen Potenzial nach der Vorstudie steht die Beauftragung einer Machbarkeitsstudie, bei der durch geologische und geophysikalische Untersuchungen, wie seismische Tests, die Eignung des Untergrunds bewertet wird. Diese Untersuchungen dienen dazu, die geothermischen Ressourcen und die Beschaffenheit der geologischen Schichten zu bestimmen. Auf Basis dieser Studien wird eine Wirtschaftlichkeitsanalyse erstellt, welche die Höhe der Anfangsinvestitionen berücksichtigt. Diese umfassen Kosten für die seismischen Untersuchungen, Genehmigungen und die Vorbereitung der Bohrplätze.

Eine Herausforderung in diesem Prozess ist die Unsicherheit, die trotz aller Voruntersuchungen besteht. Selbst nach umfangreichen und kostspieligen Studien kann sich herausstellen, dass der Untergrund nicht die erwarteten Eigenschaften aufweist, wie die Durchlässigkeit und Temperaturen.

Bei der Verwendung von Tiefengeothermie existieren zwei Systeme. Zum einen hydrothermale Systeme und zum anderen petrothermale Systeme. Bei dem hydrothermalen System wird über einen Förderbrunnen das tiefe Grundwasserleiter (Aquifer) an die Oberfläche gefördert. Für die Nutzung eines Aquifers ist eine hohe Durchlässigkeit der umliegenden Gesteinsschichten nötig. Neben der Förderbohrung ist aufgrund der hohen Mineralisation und Gasanteils des Thermalwassers eine Injektionsbohrung zur Rückführung in das Aquifer zu empfehlen. Die Rückführung erlaubt eine leichtere Entsorgung des Thermalwassers, sowie die Sicherstellung der Regeneration des Aquifers [22]. Die Verwendung eines hydrothermalen Systems beinhaltet ein paar Rahmenbedingungen, die einzuhalten sind. Die Temperaturabnahme im Aquifer darf über 50 Jahre nicht größer 1 K betragen. Der Abstand zwischen Förder- und Injektionsbohrung sollte ausreichend groß sein, um einen thermischen Kurzschluss zu verhindern. Üblich ist ein Abstand von 1.000 m bis 2.000 m, je nach Standort sind größere Abstände möglich [23].

Bei petrothermalen Systemen wird weiterhin zwischen offenen und geschlossenen Systemen unterschieden. Ein offenes System ähnelt dem hydrothermalen System mit dem Unterschied, dass keine Aquifere verwendet werden, sondern Gesteinsschichten mit geringer Durchlässigkeit. Dadurch sind diese Systeme unabhängig von wasserführenden Strukturen, benötigen in der Regel eine tiefere Bohrung. Ein geschlossenes petrothermales System wird auch tiefe Erdwärmesonde genannt. Bei tiefen Erdwärmesonden wird das kalte Fluid an den Außenwänden langsam (5 m/s – 65 m/s) hinab geleitet. Währenddessen erwärmt sich das Fluid, beim Erreichen des Endpunktes wird das nun erwärmte Fluid durch das innenliegende isolierte Rohr an die Oberfläche gefördert. Über einen Wärmetauscher wird daraufhin die Wärme in den Fernwärmekreislauf übertragen [22].

Vorteilig, im Gegensatz zu den anderen benannten Systemen, ist die flexible Einsetzbarkeit von tiefen Erdwärmesonden, da kein Grundwasserleiter oder poröse Gesteinsschichten notwendig sind. Zudem besteht kein direkter Austausch mit dem umliegenden Stein, wodurch verschiedene Fluide verwendet werden können. Tiefe Erdwärmesonden besitzen eine geringere Leistung als die offenen Systeme, da die Wärmeübertragungsfläche mit dem Gestein gering ist. Die Bohrung erweist sich als kostenintensiven Teil, da eine exakte Vorhersage der geologischen Verhältnisse erforderlich ist [22].

Da die Voruntersuchungen zur tiefegeothermischen Ergiebigkeit sowohl den zeitlichen als auch den Kostenrahmen der kommunalen Wärmeplanung weit übersteigen, kann das Potenzial nicht beziffert werden. Sollte im Rahmen des Zielszenarios der Einsatz von Tiefengeothermie notwendig sein, muss eine geothermische Voruntersuchung in den Maßnahmenkatalog aufgenommen werden. Mithilfe der benannten Kartenserver wird eine Schätzung möglich, ob eine Probebohrung in die tieferen Gesteinsregionen nötig ist.

Die Stadt Genthin liegt im Norddeutschen Becken. In dieser Region ist das hydrothermale Potenzial generell hoch (Abbildung 5-8). Genthin liegt in einer Zone, in der hohes Potenzial nachgewiesen ist (100 - 130 °C). Im Weiteren zeigt ein Querschnitt in die Gesteinsschichten mithilfe des GeotIS, dass mehrere potenzielle Gesteinsformationen vermutet werden (vgl. Anhang A2). Laut GeotIS sind folgende Schichten, in Genthin, vorhanden:

- Unterkreide der Bückeberg-Formation
- Doggerschicht
- Lias
- Oberer und mittlerer Keuper
- Mittlerer Bundsandstein.

Aufgrund ihrer Mächtigkeit bzw. hohen Temperatur wird hier auf die Unterkreideschicht und die mittlere Bundsandsteinschicht genauer eingegangen. Ab 450 m Tiefe beginnt die Unterkreideschicht mit einer max. Mächtigkeit von ca. 900 m und einer Temperatur zwischen 38 °C bis 60 °C  $\pm$  2 °C.

Die mittlere Bundsandsteinschicht zeigt eine geringe Mächtigkeit mit 200 m. Ausschweifungen dieser Schicht beginnen ab ca. 2.200 m Tiefe und ziehen sich runter bis auf ca. 3.000 m. Aufgrund dessen zeichnet sich eine höhere vermutete Temperatur ab. Diese liegt in einem Bereich von 90 °C bis zu 110 °C.

Zur Reduzierung des Fündigkeitsrisikos wurde als weitere Quelle der Kartenserver Geologie und Bergbau für Sachsen-Anhalt [24] hinzugezogen. Dieser zeigt erlaubt keine Verifizierung der GeotIS daten. Im Grunde werden im Kartenserver nur Einschränkungen gekennzeichnet, wie z.B. das vorhanden seine einer wasserlöslichen Zechsteinschicht im Südwesten des Kernortes Genthin.

Aufgrund der Angaben des GeotIS lässt sich ableiten, dass in der Region in und um Genthin tiefen geothermischen Vorkommen vorzufinden sind, welche für die Nutzung von hydrothermische- oder petrothermische Geothermie bzw. tiefen Erdwärmesonden möglich sind. Diese Vorkommen unterliegen jedoch einem höheren Fündigkeitsrisiko durch die fehlende Verifikation. Diese Erdwärmesonden benötigen eine exakte Bestimmung der geologischen Gegebenheiten und benötigen eine tieferegehende Analyse durch eine Machbarkeitsstudie.

Über diese beiden Aspekte kann ohne tieferegehende Analyse keine Aussage getätigt werden.

### 5.3.7 Wasserstoff

Erneuerbar erzeugter Wasserstoff ermöglicht es, die CO<sub>2</sub>-Emissionen insbesondere in den Bereichen Industrie und Verkehr signifikant zu senken, wo Energieeffizienz und der direkte Einsatz von Strom aus erneuerbaren Quellen nicht ausreichen. Im Stromsektor leistet Wasserstoff einen wichtigen Beitrag zur Versorgungssicherheit.

Um Wasserstoff in Deutschland effektiv verfügbar zu machen, ist ein Wasserstoff-Kernnetz als grundlegende Infrastruktur erforderlich. Dieses Kernnetz wird die Basis für zukünftige Erweiterungen des Wasserstoffnetzes bilden. Das Ziel ist es, zentrale Wasserstoff-Standorte im ganzen Land zu verbinden, darunter große Industriezentren, Speichereinrichtungen, Kraftwerke und Importkorridore. Geplant sind sowohl die Umstellung bestehender Erdgasleitungen als auch der Neubau von Leitungen [25].

#### 5.3.7.1 Infrastruktur und Kennznislage

Im Rahmen Projektes „Green Octopus Mitteldeutschland“ soll eine überregionale Wasserstofftransportleitung Industriestandorte mit sehr hohem Energiebedarf sowie ein Gasspeicher miteinander verbinden. Die Leitung soll von Salzgitter mit Stahlindustrie nach Südwesten über den Energiepark Bad Lauchstädt bis zu Standorten der Chemieindustrie in Sachsen-Anhalt verwirklicht werden [26]. Diese Leitung soll das Bundesland Sachsen-Anhalt durchqueren, der Verlauf südwestlich von Magdeburg ist jedoch in sehr großer Distanz zum Stadtgebiet von Genthin (vgl. Abbildung 5-9).

Aus diesem Umstand lässt sich schlussfolgern, dass extern gelieferter Wasserstoff für Genthin bis zum Zieljahr 2045 nicht in nennenswerten Mengen zur Verfügung steht und somit für die Gebäudebeheizung keine Relevanz haben wird.

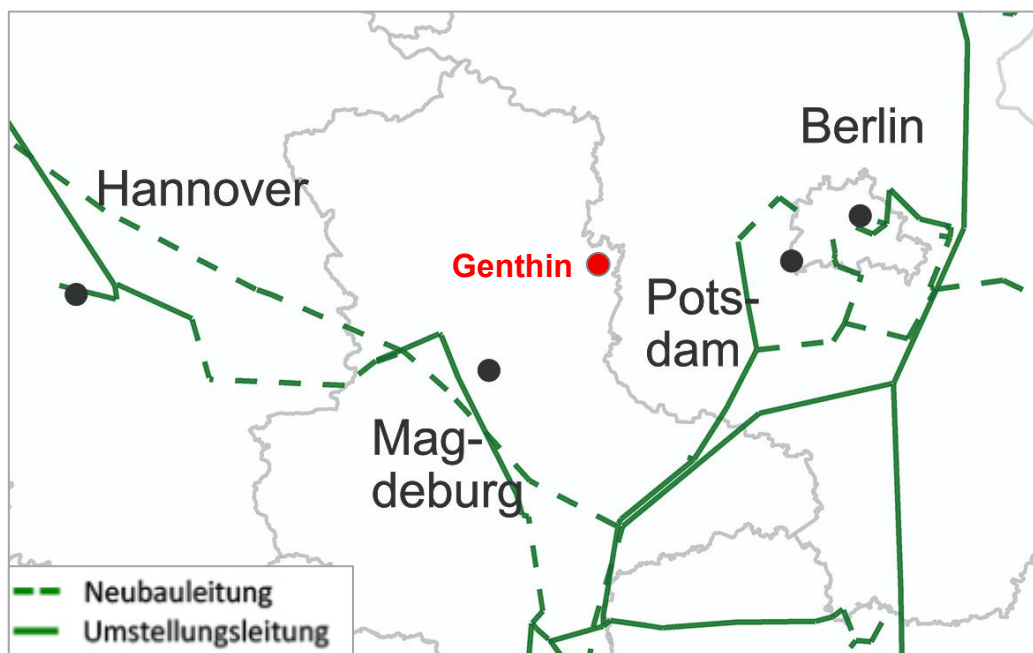


Abbildung 5-9: Wasserstoff-Kernnetz Karte – Ausschnitt. Quelle: [27], bearbeitet

### 5.3.7.2 Power to Gas (Elektrolyse, Methan aus Strom)

Eine Möglichkeit zur Nutzung der Power-to-Gas-Technologie (PtG, dt.: *Strom-zu-Gas*) besteht darin, dass überschüssiger Strom zu einem speicherbaren Gas umgewandelt werden kann. Oft müssen Wind- oder Solaranlagen aufgrund einer Überlastung des Stromnetzes abgeschaltet werden. Durch einen Elektrolyseur könnte diese bisher ungenutzte Energie für die Spaltung von Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff verwendet werden. Als Wasserstoff lässt sich die Energie verlustarm speichern und transportieren. Die entstehende Abwärme im Zuge der Elektrolyse kann mittels Wärmenetzen verteilt und zur Gebäudebeheizung genutzt werden.

Die Abbildung 5-10 weist die möglichen Verwendungsgebiete des produzierten Wasserstoffes auf.

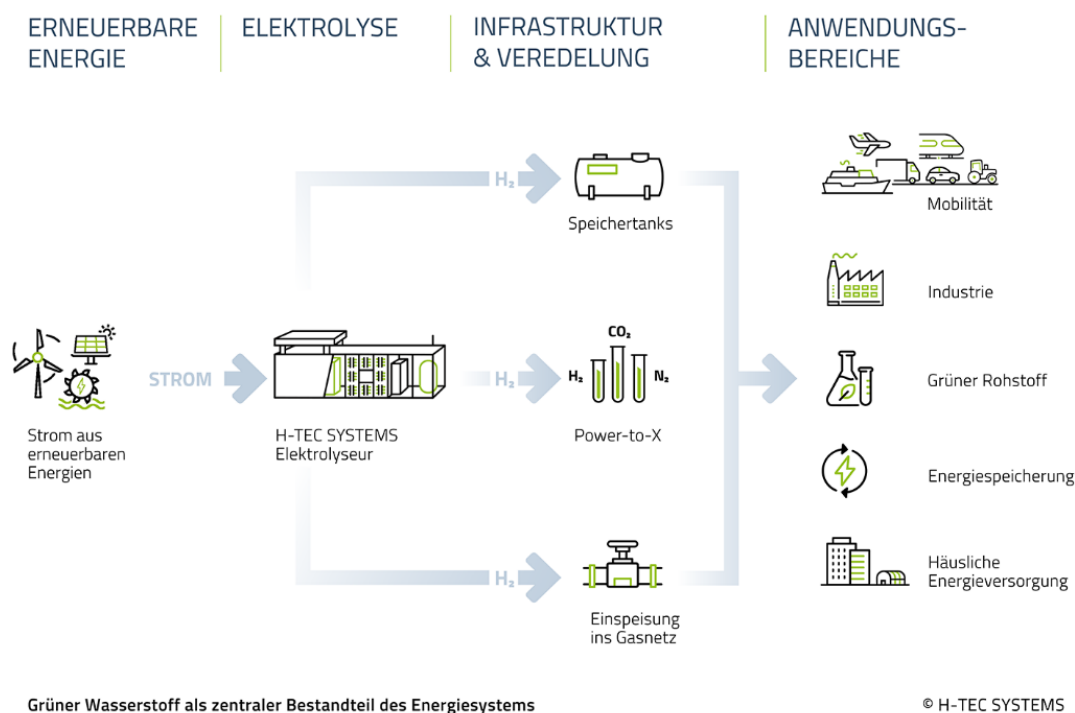


Abbildung 5-10: Potenziale Wasserstoff. Quelle: [28]

### 5.3.8 Wärmepumpe Außenluft

Neben den bereits aufgeführten Umweltwärmepotenzialen kann auch die Umgebungsluft als Wärmequelle für Wärmepumpen eingesetzt werden. Luft steht als Quelle nahezu überall zur Verfügung. Als Restriktionen sind die Lärmemission in Siedlungsgebieten – wofür inzwischen technische Lösungen durch leisere Geräte oder geräuschisolierende Gehäuse in vielen Fällen zur Verfügung stehen – sowie gewisse Mindestabstände zu Gebäuden und benachbarten Grundstücken zu beachten.

Zur Ermittlung der Eignung eines Baublocks für die Nutzung von Luftwärmepumpen werden Abstände von 3 m zu Grundstücksgrenzen und 30 cm zu Gebäuden sowie eine Mindestflächengröße von 0,5 m<sup>2</sup> und eine Mindestbreite von 40 cm angenommen. Die Abbildung 5-11 stellt den prozentualen Anteil der unter Berücksichtigung der genannten Annahmen verbleibenden Potenzialflächen der jeweiligen Baublöcke dar. Aufgrund der ländlichen Siedlungsstruktur mit lockerer Bebauung, stehen in den meisten Ortsteilen verhältnismäßig große Anteile der Baublöcke als Standorte für Wärmepumpen zur Verfügung. Nur in wenigen Baublöcken der etwas dichter bebauten Ortskerne oder der durch schmale Grundstücke geprägten Doppel- oder Reihenhausbaugebiete verbleiben nur geringe Anteile an Potenzialflächen für Luftwärmepumpen.

Eine Quantifizierung einer theoretisch oder technisch potenziellen Wärmeerzeugung ist auf Basis der Potenzialfläche nicht möglich. Die potenzielle Wärmemenge ist maßgeblich vom Wärmebedarf und der Leistung der Anlage abhängig.

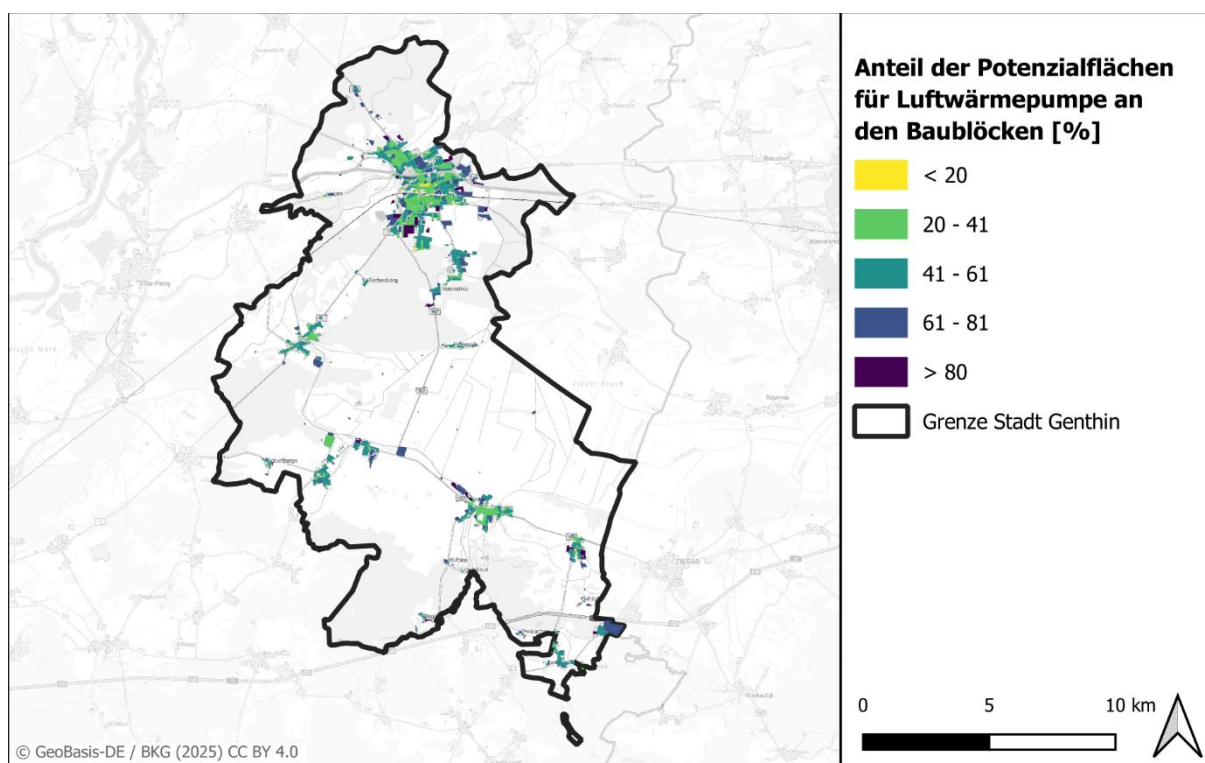


Abbildung 5-11: Anteil der Potenzialflächen für Luftwärmepumpen an den Baublöcken in Prozent. Quelle: Eigene Darstellung

Aufgrund der eher geringen Bebauungsdichte ist der großflächige Einsatz von Wärmepumpen mit Luft als Quelle in der Stadt Genthin möglich. Zu berücksichtigen gilt, dass Wärmepumpen mit Luft als Quelle teils weniger effizient sind als Wärmepumpen mit alternativen Quellen – wie z.B. Geothermie – dieser Umstand ist besonders bei tiefen Außentemperaturen < 0°C der Fall. Daher empfiehlt es sich technisch und wirtschaftlich andere Umweltwärmequelle (z.B. Geothermie) im Vorfeld zu prüfen.

### 5.3.9 Potenziale für erneuerbaren Strom

#### 5.3.9.1 Photovoltaik auf Dachflächen

Die Potenzialanalyse für Photovoltaikanlagen (PV) auf Dachflächen der Stadt Genthin basiert Daten der Landesenergieagentur Sachsen-Anhalt GmbH (LENA) [7]. Dabei werden auf Basis der Ausrichtung und Neigung der Dachflächen sowie der Verschattung die Sonneneinstrahlung über ein Jahr auf die jeweiligen Dachflächen sowie die darauf montierbaren Modulflächen aufgeführt.

Das theoretische Potenzial umfasst die Einstrahlung auf alle geeigneten Dachflächen und beträgt 2.131 GWh/a. Die verschatteten und als ungeeignet bewertete Dachflächen werden, nicht in der Berechnung des theoretischen Potenzials berücksichtigt.

Zur Eingrenzung auf das technische Potenzial wird von einem Verhältnis der Dachfläche zur Modulfläche von 80 % ausgegangen und ein Wirkungsgrad von 20 % für Photovoltaikmodule angenommen [29]. Das technische Potenzial beträgt so 341 GWh/a.

Tabelle 5-8: Ergebnisse Potenzialermittlung Photovoltaikanlagen auf Dachflächen

Potenzial	Annahmen	Energiemenge
Theoretisches Potenzial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alle geeigneten Dachflächen</li> <li>• Einstrahlung und Flächengröße Module gemäß LENA Datenportal</li> </ul>	2.131 GWh/a
Technisches Potenzial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anteil Modulfläche: 80 %</li> <li>• Wirkungsgrad Photovoltaikmodule: 20 %</li> </ul>	341 GWh/a

#### 5.3.9.2 Photovoltaik auf Freiflächen

Neben der Photovoltaik-Nutzung auf Dachflächen, wird auch das Ertragspotenzial für PV auf Freiflächen untersucht. PV-Anlagen auf Freiflächen erreichen hohe Erzeugungsleistungen, deren Erträge üblicherweise direkt ins Stromnetz eingespeist werden. In räumlicher Nähe zu Heizzentralen für Wärmenetze kann eine PV-Freiflächenanlage auch zur direkten Versorgung einer zentralen Wärmepumpe genutzt werden. Die Flächenermittlung für das theoretische Potenzial erfolgt analog zur Bestimmung des Solarthermiefpotenzials (vgl. Kapitel 5.3.1.2).

Nach Ausschluss der Restriktionskriterien verbleiben rund 85,6 km<sup>2</sup> der Stadtfläche, die als Potenzialflächen für Freiflächenphotovoltaikanlagen ermittelt werden können (vgl. Abbildung 5-4 in Kapitel 5.3.1.2). Unter Annahme einer Einstrahlung von 1.064 kWh/(m<sup>2</sup>\*a) im Umfeld von Genthin [7] ergibt sich ein theoretisches Potenzial von 91.090 GWh/a.

Zur Eingrenzung auf das technische Potenzial wird ein Verhältnis der Modulfläche zur Geländefläche von 60 % zu Grunde gelegt. Der Wirkungsgrad variiert je nach Kollektorart und Temperaturdifferenz, im Durchschnitt wird jedoch von einem Einsatz von Flachkollektoren mit einem Wirkungsgrad von 20 % ausgegangen. Damit steht als technisches Potenzial eine Strommenge von 10.931 GWh/a zur Verfügung.

Tabelle 5-9: Ergebnisse Potenzialermittlung Photovoltaikanlagen auf Dachflächen

Potenzial	Annahmen	Energiemenge
Theoretisches Potenzial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alle geeigneten Flächen: 85,6 km<sup>2</sup></li> <li>• Einstrahlung 1.064 kWh/(m<sup>2</sup>*a)</li> </ul>	91.090 GWh/a
Technisches Potenzial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anteil Modulfläche: 60 %</li> <li>• Wirkungsgrad Photovoltaikmodule: 20 %</li> </ul>	10.931 GWh/a

### 5.3.9.3 Windenergieanlagen

Die Bedeutung von Windenergie bei der Stromerzeugung hat in den letzten Jahren deutlich zugenommen. Im Gegensatz zu den Photovoltaikanlagen erzeugen Windenergieanlagen (WEA) auch während der Heizperiode nennenswerte Strommengen. Speziell im Hinblick auf die sektorenübergreifende Energiewende ist der flächendeckende Ausbau der Windkraft von besonderer Bedeutung.

Maßgebend für die Ermittlung des Potenzials sind die bestehenden Anlagen in der Stadt, sowie die aktuell in Planung befindlichen Anlagen. Gemäß Marktstammdatenregister [6] sind aktuell vier Windenergieanlagen mit einer Gesamtleistung in Betrieb. Davon befinden sich drei Anlagen mit einer Leistung von jeweils 2 MW nördlich des Hauptortes Genthin. Die verbleibende Einzelanlage hat eine Leistung von 0,85 MW und befindet sich im Südosten des Stadtgebietes rund 200 m nördlich der Nähe der Bundesautobahn A2.

Derzeit liegt der 1. Entwurf des Sachlichen Teilplans „Ziele und Grundsätze zur Energie in der Planungsregion Magdeburg“ vor, wonach Vorranggebiete für die Nutzung der Windenergie ausgewiesen werden sollen [30]. In dem Entwurf ist im Stadtgebiet von Genthin ein Vorranggebiet vorgesehen, das den bestehenden Windpark nördlich des Hauptortes Genthin sichert. Weitere über den Bestand hinausgehende Vorranggebiete sind nicht verzeichnet.

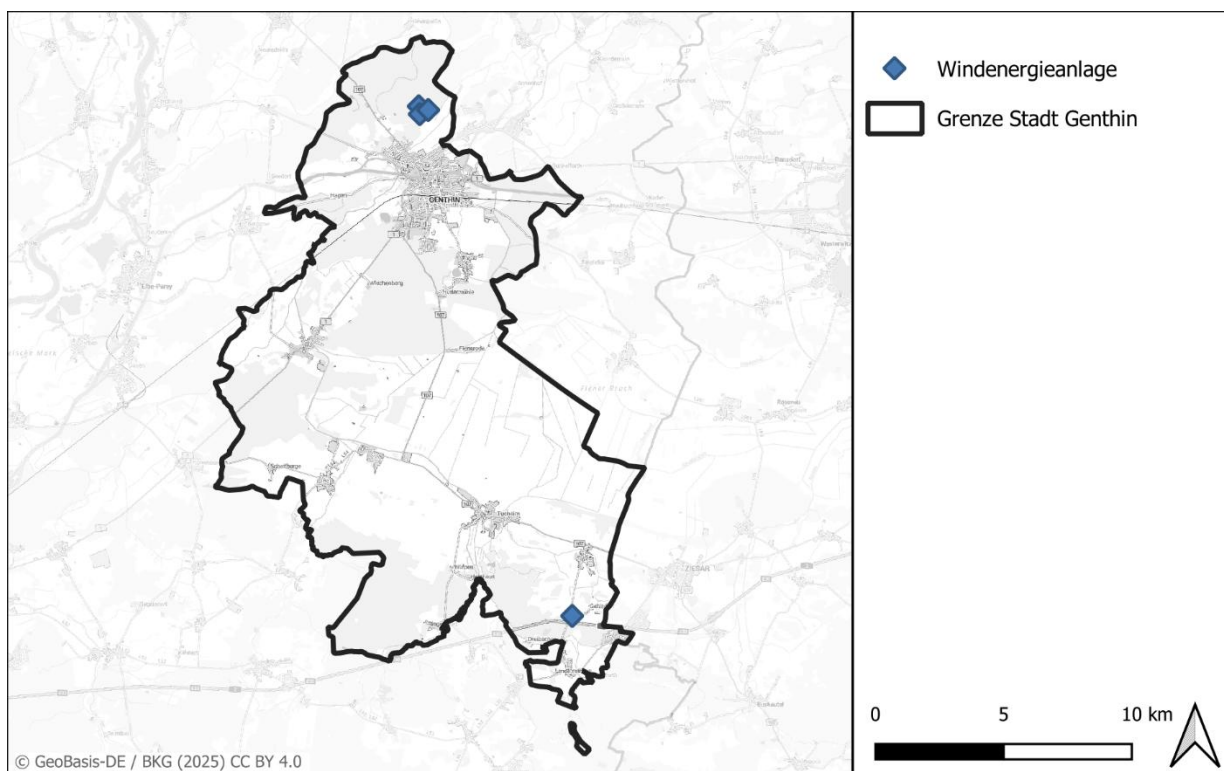


Abbildung 5-12: Bestehende Windenergieanlagen in der Stadt Genthin. Quelle: Eigene Darstellung, Datenquelle aus [5]

Tabelle 5-10: Ergebnisse Potenzialermittlung Windenergie

Potenzial	Annahmen	Energiemenge
Technisches Potenzial aktuell	<ul style="list-style-type: none"> <li>4 WEA mit einer Leistung von in Summe 6,85 MW</li> </ul>	9,6 GWh/a

#### 5.3.9.4 Potenzial Nutzung erneuerbaren Strom zur Wärmeerzeugung

Ein steigender Anteil erneuerbarer Energien hat zur Folge, dass die Stromerzeugung im Gegensatz zu konventionellen Kraftwerken räumlich und zeitlich stark schwankt. Räumlich dadurch, dass erneuerbare Energieanlagen dezentral an ertragreichen Orten aufgestellt werden und nicht mehr in räumlicher Nähe zum Verbraucher wie konventionelle Kraftwerke. Die zeitlichen Schwankungen sind auf die Abhängigkeit der erneuerbaren Energie vom Wetter und der Tageszeit zurückzuführen. An windlosen, bewölkten Tagen wird fast keine erneuerbare Energie produziert, während an windreichen Sonnentagen sehr viel auf einmal erzeugt wird.

Dies führt zu stark schwankenden Börsenstrompreisen, welche bis in den negativen Bereich gehen können. Auch Leistungsreduzierungen bis hin zu Abschaltungen von Erzeugungsanlagen durch den Netzbetreiber können erfolgen, um das Versorgungsnetz vor einer Überlast zu schützen.

„Nutzen statt Abregeln“ beschreibt das Prinzip, die sonst durch einen Netzengpass abgeregelter Energie sinnvoll zu nutzen. Die Idee besteht darin, dass diese Windenergieanlagen bei einem Abschaltbefehl nicht abgeschaltet werden, sondern nur nicht mehr in das Stromnetz einspeisen. Die sonst abgeregelter Energie kann dann vor Ort in Wärme gewandelt und in einem saisonalen Wärmespeicher gespeichert werden. Dieser würde dann das ganze Jahr über Gebäude mit Wärme versorgen. Auch in Zeiten mit sehr günstigen Börsenstrompreisen kann auf diese Weise Wärme günstig bereitgestellt werden. Gemäß Bundesnetzagentur „Netzengpassmanagement Viertes Quartal 2023“ zitiert in [31] lag die Energiemenge, die wegen Engpässen abgeregelter wurde Deutschland weit, im vierten Quartal 2023 bei etwa 4 % der erzeugten erneuerbaren Energiemenge.

Für die Potenzialbetrachtung wurden für Genthin daher zunächst mit 5 % der Erzeugungsbearbeitung der Windenergieanlagen als theoretisches Potenzial „Nutzen statt Abregeln“ angesetzt. Dies vor dem Hintergrund, dass die 4 % ein bundesweiter Durchschnitt sind, die lokal bei großer Erzeugerkapazität steigt. Ebenfalls sind Phasen mit negativen Strompreisen zu berücksichtigen. Somit ergeben sich die in der folgenden Tabelle 5-11 dokumentierten technische Potenziale aufgeteilt auf verschiedene Nutzungsformen des Stroms.

Tabelle 5-11: Technische Potenziale Windenergie „Nutzen statt Abregeln“

Nutzungsform nicht abgeregelter Strom	Energiemenge WEA Bestand
	GWh/a
Wärme direkt (Elektrodenkessel)	0,5
Wärme mit Wärmepumpe (SCOP 2,5)	1,2
Wasserstoffherzeugung ( $\eta$ 70%)	0,3
Abwärmepotenzial Wasserstoff-Gewinnung	0,1

### 5.3.10 Thermische Speicher

Auf Grund des zeitlichen Versatzes zwischen Verfügbarkeit von Umweltwärmequellen zum Wärmebedarf können thermische Speicher eine wichtige Rolle zur Nutzungssteigerung von Umweltwärme und unvermeidlicher Abwärme spielen. Außerdem sind sie ein wichtiger Baustein in der Sektorenkopplung (Strom-Wärme).

Unterschieden wird zwischen Großwärmespeichern, die mittelfristig (wenige Tage oder Wochen) bis langfristig (saisonale Verschiebung) Wärme speichern können und kurzfristigen Speichern, die die Wärme einige Stunden speichern.

**Kurzfristige Speicher** können dezentral eingesetzt werden. Sie dienen zur Nutzungsgrad-erhöhung in einzelnen Gebäuden und können dort beispielsweise die Wärme aus Dach-flächensolarthermie oder einer KWK-Anlage zwischenspeichern, um die Erzeugung zeitlich vom Wärmebedarf zu entkoppeln.

**Großwärmespeicher** werden meist in Verbindung mit einem Wärmenetz eingesetzt. Sie reichen von Behälterspeichern, die bis zu einem Speichervolumen von ca. 50.000 m<sup>3</sup> errichtet

werden können, bis zu Erdbeckenspeichern, die über 200.000 m<sup>3</sup> Speichervolumen zur Verfügung stellen können.

Darüber hinaus gibt es die Möglichkeit **Sonderspeicher** einzusetzen, wie z.B. Aquiferspeicher, bei denen Wärme über bis zu 1.500 m tiefe Bohrungen in wassergefüllte Hohlräume geführt wird oder Eisspeicher, die den Phasenübergang von Wasser zur Energiespeicherung nutzen.

Da Speicherlösungen sehr individuell auf die technischen Anforderungen der Wärmequelle und -senke abgestimmt werden müssen, werden im Rahmen der Potenzialanalyse keine konkreten Speicherkonzepte aufgeführt.

### 5.3.11 Zusammenfassung

Das größte realisierbare Potenzial in der Stadt Genthin liegt in der Sanierung. Jede Kilowattstunde, die eingespart wird, muss nicht unter Einsatz wertvoller Ressourcen erzeugt werden. Um den verbleibenden Wärmebedarf zu decken, bieten vor allem die lokal verfügbare industrielle Abwärme ein großes und auch wirtschaftlich vertretbares Potenzial.

Solarthermie bietet ein geeignetes ergänzendes Potenzial, das vor allem mit PV-Dachanlagen ergänzend zur Heizungsumstellung genutzt werden kann.

Wasserstoff wird in Genthin voraussichtlich aus wirtschaftlichen Gründen keine Rolle für private Haushalte spielen.

Die theoretische und wenn möglich technische Bewertung aller Potenziale können der nachfolgenden Tabelle 5-11 entnommen werden. Eine wirtschaftliche Bewertung erfolgt in dem Kapitel 6.

Tabelle 5-12: Abschätzung für lokale Potenziale in der Stadt Genthin

Potenziale für Erneuerbare Wärme und Strom		Energiemenge
Einsparpotenzial durch Sanierung bei Sanierungsrate von 2 %		- 54
Solarthermie	Dachflächen	1.492 GWh/a
	Freiflächen	38.258 GWh/a
Biomasse	Holzartige Biomasse	15 GWh/a
	Nachwachsende Rohstoffe	36 GWh/a
Gewässer	Fließgewässer	18,8 GWh/a
	Stillgewässer	Kein Potenzial
Grundwasserbrunnen		Nicht quantifizierbar
Industrielle Abwärme		12 - 37 GWh/a
Geothermie	oberflächennahe Geothermie	2.057 GWh/a
	Tiefengeothermie	Nicht quantifizierbar
Wärmepumpe Außenluft		Nicht quantifizierbar

Potenziale für Erneuerbare Wärme und Strom		Energiemenge
Photovoltaik	Dachflächen	341 GWh/a
	Freiflächen	10.931 GWh/a
Windkraft	Stromerzeugung aktuell	10 GWh/a
	Stromerzeugung zukünftig	Nicht quantifizierbar
	Wärme direkt (Elektrodenkessel)	0,5 GWh/a
	Power-to-Gas („Nutzen statt Abregeln“)	0,3 GWh/a

## 6 Entwicklung des Zielszenarios und Einteilung des beplanten Gebiets in Wärmeversorgungsgebiete

Im folgenden Kapitel wird auf der Grundlage der Ergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse ein Zielszenario erstellt, das einen möglichen Entwicklungspfad zu einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung im Zieljahr 2045 aufzeigt. Dieser Schritt ist die Grundlage für die Umsetzungsstrategie und kann das Fundament für zukünftige Handlungs- und Investitionsentscheidungen der Akteure in Bezug auf Projekte rund um eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung legen.

### 6.1 Methodisches Vorgehen

Das Zielszenario wird in Übereinstimmung mit geltenden Gesetzen, politischen Vorgaben und Leitlinien sowie mit Prognosen aus der Fachliteratur zur Entwicklung des Energiemarktes in Deutschland und Europa erstellt.

Eine besondere Bedeutung bei der Entwicklung des Zielszenarios kommt den Wärmenetzen zu. Zur Identifikation von Gebieten, die sich für die zentrale Wärmeversorgung eignen, wird das beplante Gebiet zunächst in Teilgebiete unterteilt (Kapitel 6.2). Die Einteilung erfolgt auf Basis der Baublöcke unter Berücksichtigung ihrer jeweiligen Wärmedichten. Ein Teilgebiet wird in der Regel eingegrenzt durch typische Ausbaubarrieren wie Gewässer, Bahnlinien, stark befahrene Straßen und topographische Höhenunterschiede. Die daraus entstandenen Teilgebiete werden hinsichtlich ihrer Eignung für die Versorgung durch ein Wärmenetz, für ein Wasserstoffnetz oder für die dezentrale Wärmeversorgung untersucht und bewertet.

Jedes identifizierte Teilgebiet durchläuft eine qualitative Bewertung der jeweiligen Eignung für eine bestimmte Wärmeversorgungsart. Die zu bewertenden Wärmeversorgungsarten sind Wärmenetze, Wasserstoffnetze und dezentrale Wärmeversorgung. Die Bewertung erfolgt in Anlehnung an den Leitfaden Wärmeplanung [32] nach ökonomischen und ökologischen Kriterien sowie möglicher Risiken. Die relevanten Indikatoren werden in Anhang A3 „Indikatoren zur Eignungsprüfung der Teilgebiete“ zusammen mit der korrespondierenden Einteilung erläutert. Aus der Bewertung der Indikatoren ergibt sich eine Gesamtbewertung in vier Eignungsstufen, die nach § 19 WPG wie folgt definiert sind:

- Wärmeversorgungsart ist sehr wahrscheinlich für das Teilgebiet geeignet
- Wärmeversorgungsart ist wahrscheinlich für das Teilgebiet geeignet
- Wärmeversorgungsart ist wahrscheinlich für das Teilgebiet ungeeignet
- Wärmeversorgungsart ist sehr wahrscheinlich für das Teilgebiet ungeeignet

Die Eignungsstufen dienen als Handlungs- und Investitionshilfe für die Kommune oder Investoren. Dazu werden die Ergebnisse kartographisch aufgearbeitet und die Eignungsstufen in verschiedener Farbintensität für jede Wärmeversorgungsart dargestellt. Die Wärmenetzgebiete mit der Eignungsstufe „Sehr wahrscheinlich geeignet“ werden anschließend auf der Basis weiterer Kriterien wie technischer Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit detaillierter untersucht.

In Kapitel 6.3 wird die Wärmeversorgung im Zieljahr beschrieben. Hier fließen neben der zuvor erarbeiteten Versorgungsstruktur in den Wärmenetzgebieten auch die Sanierungspotenziale aus Kapitel 5.2.1 ein. Daraus ergibt sich eine Verteilung des Wärme- und Endenergiebedarfs auf die verschiedenen Energieträger sowie die daraus resultierenden Treibhausgasemissionen. Die Grundannahme ist, dass der Einsatz fossiler Energieträger im Zielbild vollständig überwunden wurde.

Ausgehend vom Zielbild wird in Kapitel 6.4 ein möglicher Transformationspfad über die Stützjahre 2030, 2035, 2040 zum Zieljahr 2045 skizziert. Entscheidend ist hier der schrittweise Ausbau der Wärmenetze in den Teilgebieten. Die dezentrale Wärmeversorgung wird nach und nach auf erneuerbare Energieträger umgestellt.

## 6.2 Einteilung in Wärmeversorgungsgebiete

Nach der in Kapitel 6.1 beschriebenen Vorgehensweise wurde Genthin in 25 Teilgebiete unterteilt. Die Teilgebiete im Kernort Genthin sind abgegrenzt durch viel befahrene Straßen, die Bahntrasse und den Kanal. Die kleineren Ortschaften bilden jeweils eigene separate Teilgebiete. Weitere Baublöcke außerhalb der Ortschaften fallen automatisch in die Kategorie dezentrale Versorgung und werden für die Eignung von Wärme- und Wasserstoffnetze nicht betrachtet. Die Lage der Teilgebiete ist in Abbildung 6-1 dargestellt.

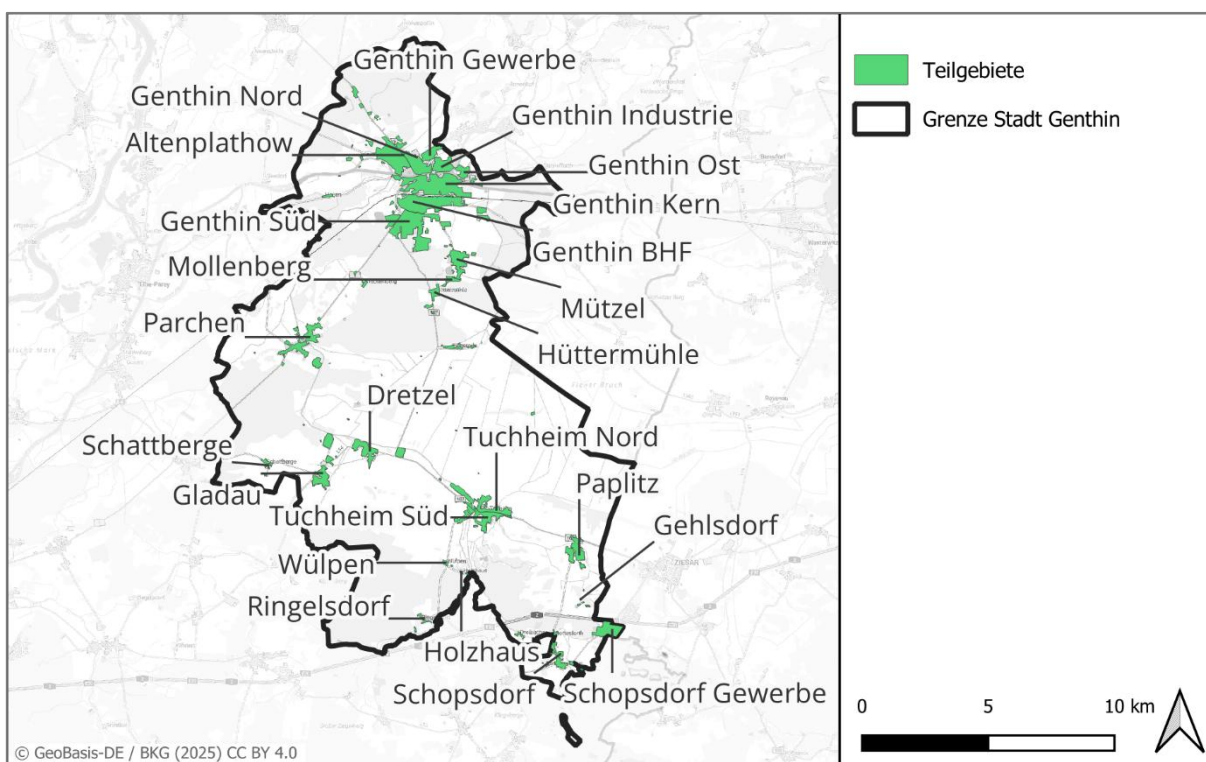


Abbildung 6-1: Einteilung des geplanten Gebiets in Teilgebiete. Quelle: Eigene Darstellung.

Die Bewertung der ausgewiesenen Teilgebiete für die verschiedenen Wärmeversorgungsarten erfolgt analog zu der in Anhang A3 beschriebenen Tabelle. Als Grundlage für die

Bewertung der Indikatoren dient einerseits die Bestandsanalyse für die Wärmedichte, Wärmelinien- und Wärmepotenziale, das Vorhandensein von Ankerkunden und von Gas- bzw. Wärmenetzen. Andererseits wird die Potenzialanalyse für die zentrale Wärmeerzeugung durch erneuerbare Energie (Solarthermie, tiefe Geothermie oder industrielle Abwärme) berücksichtigt. Aus der Summe der Indikatoren bildet sich pro Kategorie eine Zwischenbewertung die bereits eine Aussage über die Wahrscheinlichkeit der Eignung geben. Die Zwischenbewertungen werden zu einer Gesamtbewertung zusammengefasst, die als Eignungsstufe in den nachfolgenden Abbildungen (Abbildung 6-2 – Abbildung 6-4) dargestellt werden. Die unterschiedlichen Eignungsstufen werden in den Abbildungen mit veränderlicher Farbintensität dargestellt: von „Sehr wahrscheinlich ungeeignet“ mit der geringsten Intensität bis „Sehr wahrscheinlich geeignet“ mit der höchsten Intensität.

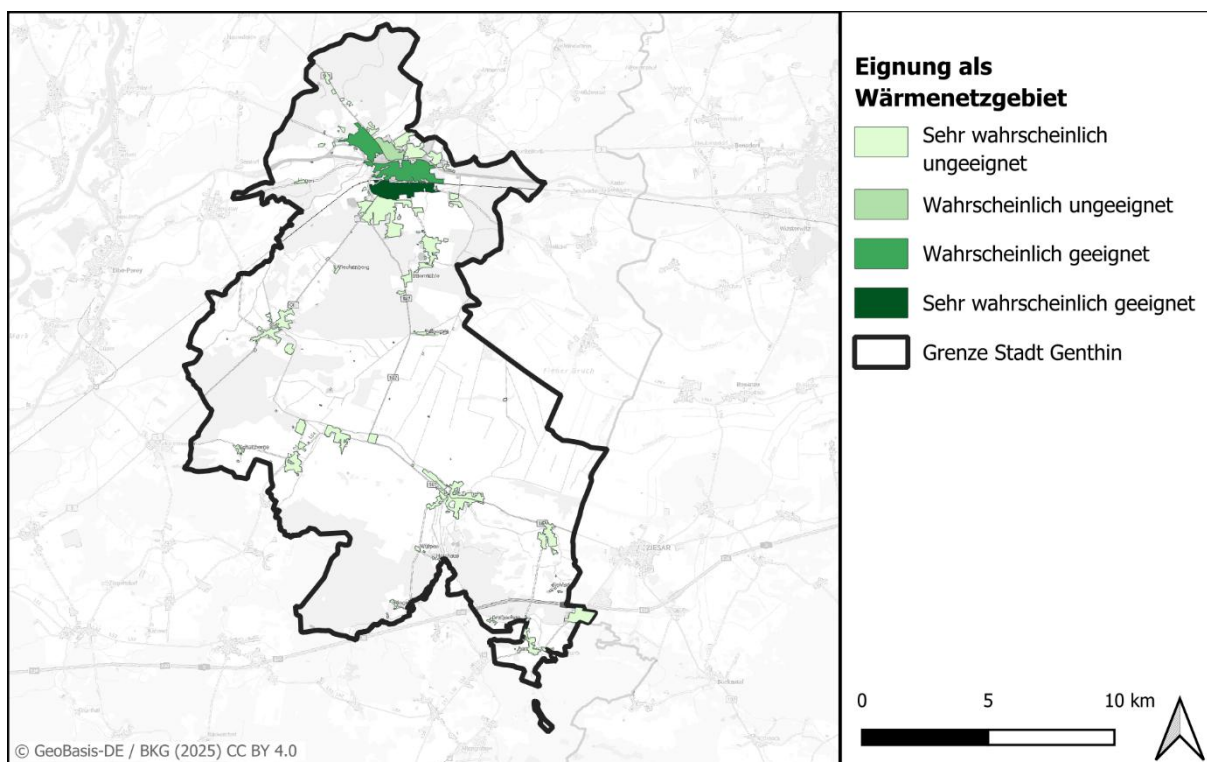


Abbildung 6-2: Eignungsstufen der Teilgebiete als Wärmenetzgebiet. Quelle Eigene Darstellung

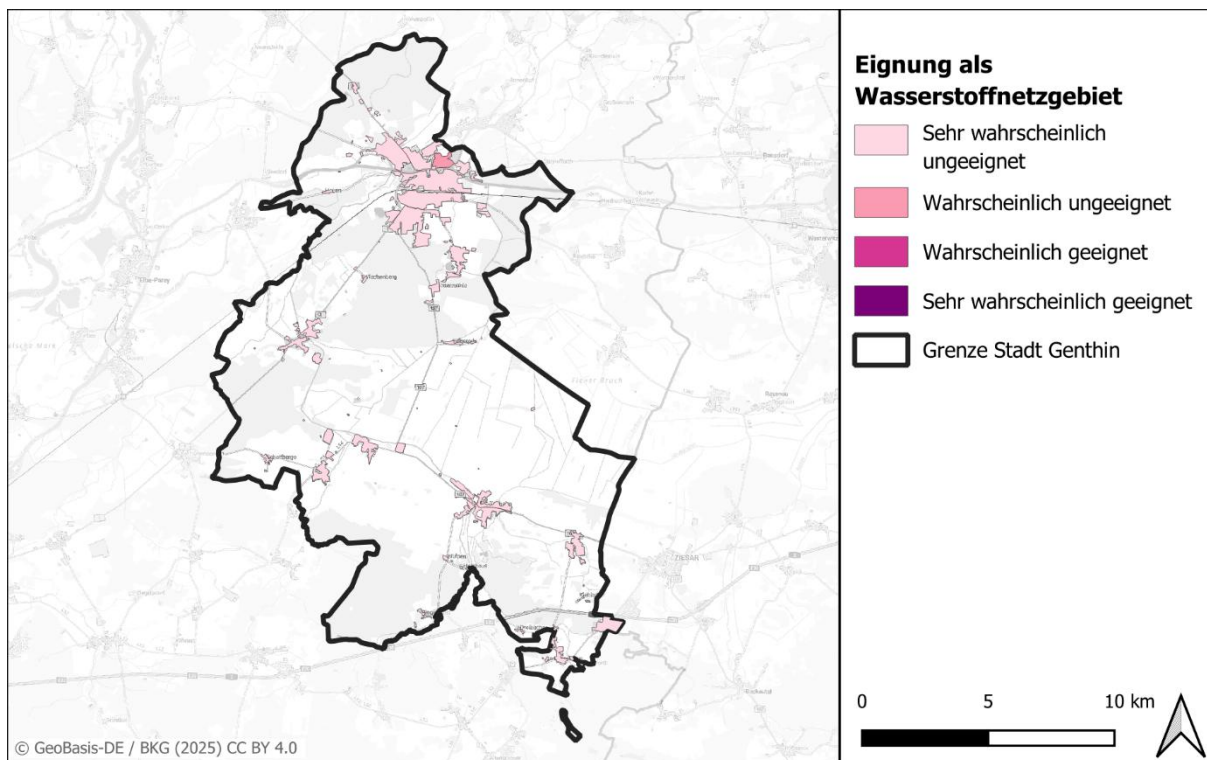


Abbildung 6-3: Eignungsstufen der Teilgebiete als Wasserstoffnetzgebiet. Quelle: Eigene Darstellung

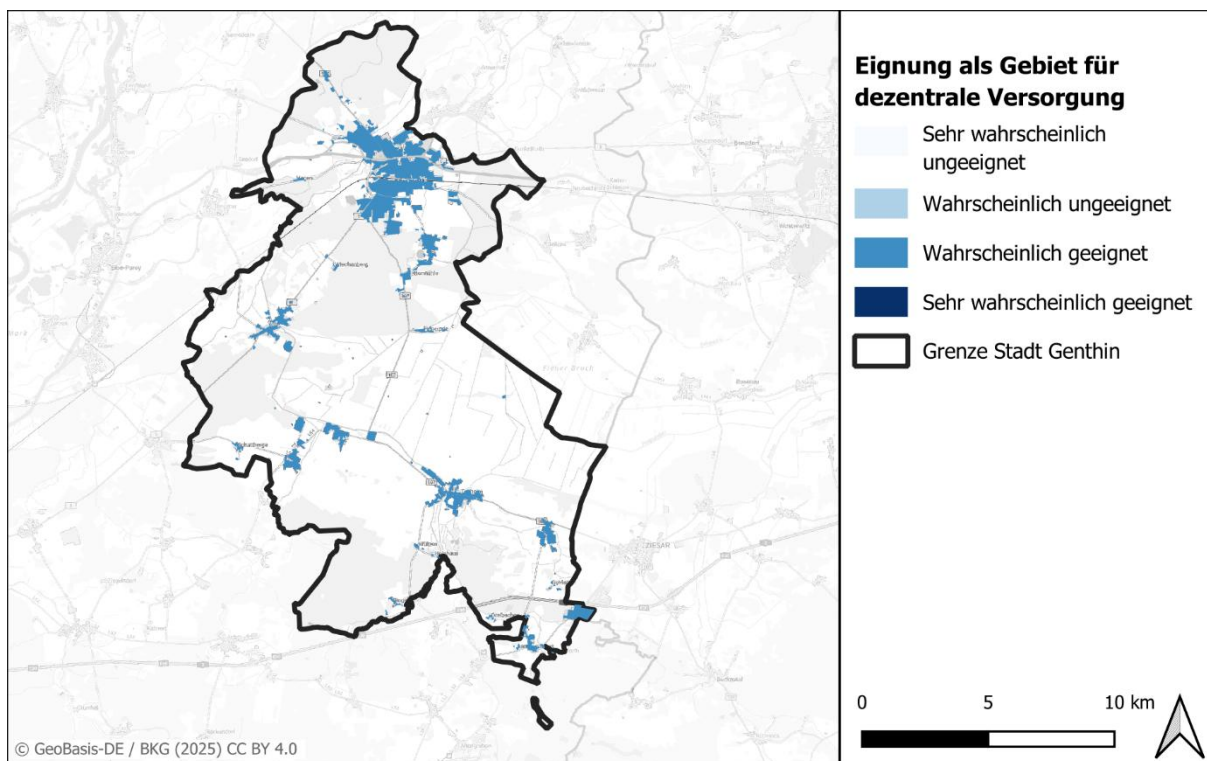


Abbildung 6-4: Eignungsstufen der Teilgebiete für dezentrale Versorgung. Quelle: Eigene Darstellung.

Im Analysegebiet wurden drei Teilgebiete mit mindestens der Einstufung „wahrscheinlich geeignet“ für eine zentrale Wärmerversorgung identifiziert. Diese Netze sind innerhalb der Stadt

Genthin lokalisiert, die durch die dichte Besiedlung und Anwesenheit mehrgeschossiger Wohngebäude eine hohe Wärmedichte aufweisen. Die übrigen Ortschaften sind ländlich geprägt. Die Wärmedichte der überwiegend freistehenden Einfamilienhäuser dort reicht nicht für die Versorgung mit Wärmenetzen aus.

### 6.3 Erarbeitung der Indikatoren im Zielbild

Im Zieljahr 2045 werden alle Gebäude in Genthin weitgehend treibhausgasneutral mit Wärme versorgt. Dabei wird angenommen, dass die Treibhausgasneutralität des deutschen Strommixes im Jahr 2045 erreicht wird. Die Siedlungsstruktur der Stadt Genthin mit den dicht besiedelten Orten im Stadtkern und einem hohen Anteil an freistehenden Einfamilienhäusern in den weiteren Ortsteilen begünstigt die mehrheitliche Versorgung mit dezentralen Heizsystemen und einem Fokus auf Wärmenetze in den dicht bebauten Straßenzügen. Neben elektrischen Wärmepumpen spielt auch Biomasse zur dezentralen Wärmeversorgung eine begrenzte Rolle. Wärmenetze sind zentral für die Wärmeversorgung in der Stadt. Während heute weniger als 1 % der Gebäude an ein Wärmenetz angeschlossen sind, wird im Zieljahr 6 % des Wärmebedarfs über Wärmenetze bereitgestellt. Besonders Gebäude, bei denen die Versorgung mit einer Wärmepumpe unwirtschaftlich ist, profitieren von einem Anschluss an ein Wärmenetz.

Der Wärmebedarf ist durch Sanierungsmaßnahmen von den in der Bestandsanalyse ermittelten 148 GWh im Status quo auf 114 GWh gesunken (siehe Kapitel 5.2.1). Auch in den Wärmenetzgebieten ist der Wärmebedarf von 27 auf 21 GWh gesunken. In dem bestehenden Wärmenetzgebiet wird 32 %<sup>3</sup> des Wärmebedarfs (7 GWh) durch eine zentrale Versorgung bereitgestellt. Die restlichen 107 GWh des Genthiner Wärmebedarfs im Zieljahr werden durch dezentrale Heizsysteme mit den Energieträgern Strom und Biomasse erzeugt. Eine dezentrale Versorgung mit grünen Gasen bzw. grünem Wasserstoff ist ausgeschlossen.

Biomasse spielt für die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung in dezentralen Versorgungsgebieten für diejenigen Gebäude eine Rolle, für die der Betrieb einer Wärmepumpe unwirtschaftlich oder unzulässig ist. Der Einsatz von Biomasse im Zielszenario berücksichtigt dabei jedoch die bisherige Positionierung der deutschen Bundesregierung zur zukünftigen Rolle von Biomasse für die Gebäudebeheizung gemäß der Nationalen Biomassestrategie (NABIS) [33]. Dort wird hervorgehoben, dass die stoffliche Nutzung einer energetischen Nutzung von Biomasse, wenn möglich vorzuziehen ist. Ebenfalls betont die NABIS, dass Biomasse fossile Energieträger nicht in der Breite ersetzen kann. Im Zielbild werden daher 4 % des Wärmebedarfs der dezentral versorgten Gebäude mit Biomasse erzeugt (4,6 GWh). Die restlichen 96 % (103 GWh) des Wärmebedarfs werden mit Wärmepumpen gedeckt.

Durch den Einsatz elektrischer Wärmepumpen wird für die Bereitstellung der 114 GWh Wärmebedarf im Zieljahr nur noch 40 GWh Endenergie benötigt. Die Wärmepumpen werden hier ohne ihren Energiebedarf aus Umweltwärme bilanziert, sodass in dieser Darstellung der

---

<sup>3</sup> Für alle Wärmenetze wurde pauschal eine Anschlussquote von 70 % angenommen. Bei dieser Anschlussquote ist ein wirtschaftlicher Betrieb der Wärmenetze sehr wahrscheinlich. In einer ausführlicheren Machbarkeitsstudie sollten die zu erwartenden Anschlussquoten und die Wirtschaftlichkeit näher untersucht werden.

Endenergiebedarf unter dem Wärmebedarf liegt. Dabei wird für Wärmepumpen in der dezentralen Wärmeversorgung eine Jahresarbeitszahl von 2,9 angenommen, was der durchschnittlichen Effizienz einer Luft-Wasser-Wärmepumpe entspricht [34]. Durch die Nutzung von Sole-Wasser-Wärmepumpen (Geothermie) kann eine noch höhere Effizienz erreicht werden. Die 40 GWh Endenergie entfallen vor allem auf Umweltwärme (65 %) und Strom (27 %) und zu geringeren Anteilen auf Biomasse (8 %).

Bezüglich der THG-Emissionen wird im Zieljahr eine Reduktion von ca. 99 % gegenüber dem Status quo erzielt. Die Emissionen für die Bereitstellung von Wärme sinken im Jahr 2045 auf jährlich 174 t CO<sub>2</sub>e. Die verbleibenden Emissionen sind auf die Nutzung von Biomasse und Biogas zurückzuführen, die nach dem GEG (und Fortschreibung aus dem Technikkatalog) mit 20 bzw. 126 g CO<sub>2</sub>e/kWh zu bilanzieren sind.

Ein weiterer Ausbau des Erdgasnetzes findet nicht statt. Das Erdgasnetz wird nach und nach bis zum Zieljahr stillgelegt, eine Umstellung auf grüne Gase ist nicht vorgesehen.

#### **6.4 Transformationspfad für das Zielszenario 2045**

Nach der Erarbeitung des Zielbilds wird ein möglicher Transformationspfad ausgehend vom Status quo über die Stützjahre 2030, 2035 und 2040 zum Zieljahr 2045 skizziert. Während die dezentral versorgten Gebäude nach und nach auf einem linearen Pfad auf treibhausgasneutrale Heizsysteme umgestellt werden, wird für das bestehende Wärmenetz ein gradueller Ausbau angenommen. Die Entwicklung der Endenergieverbräuche und der Emissionen entlang dieses Transformationspfads ist in den nachfolgenden Abbildungen (Abbildung 6-5 bis Abbildung 6-9) dargestellt.

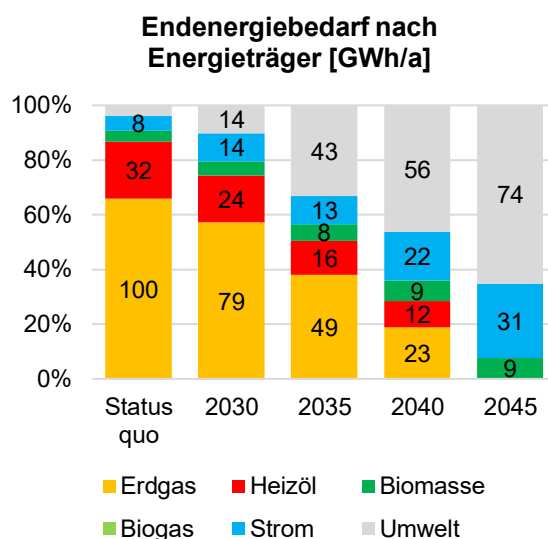
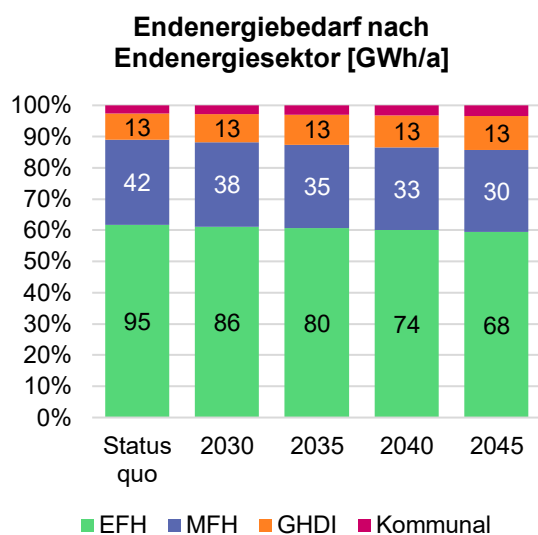
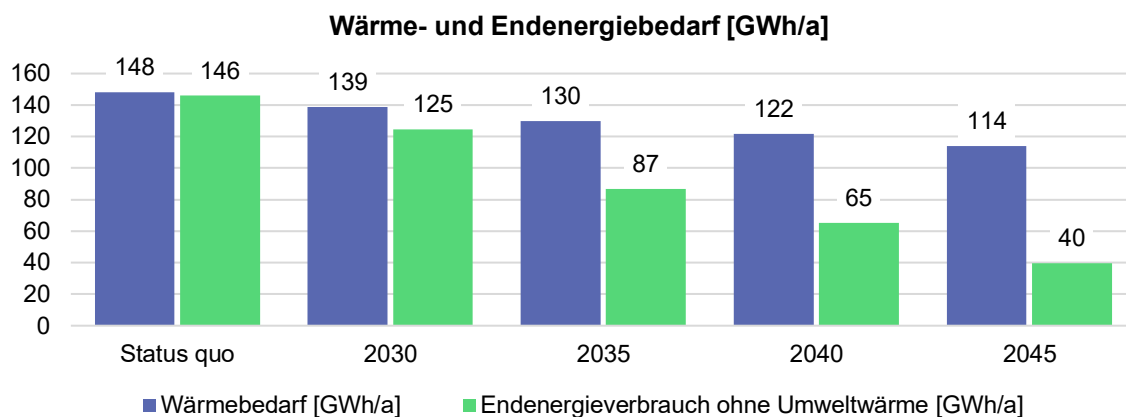


Abbildung 6-5: Jährlicher Wärmebedarf und Endenergieverbrauch der gesamten Wärmeversorgung in Gigawattstunden pro Jahr in den Stützjahren 2030, 2035 und 2040 sowie im Zieljahr 2045, differenziert nach Endenergiesektor und Energieträger. Quelle: Eigene Darstellung.

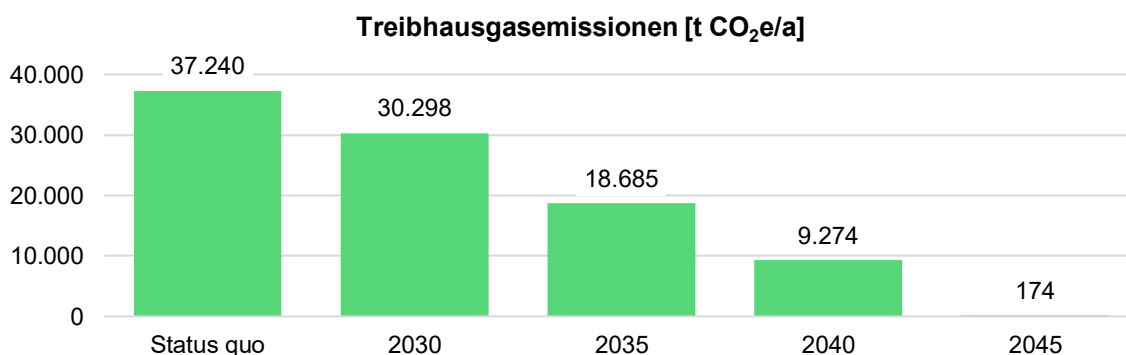
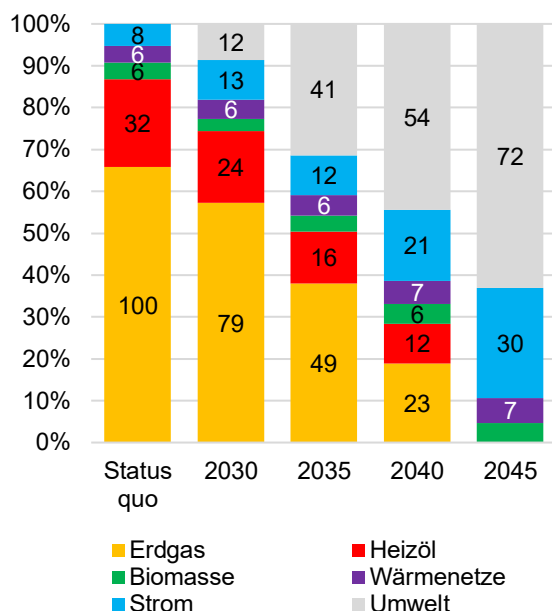


Abbildung 6-6: Jährliche Emission von Treibhausgasen der gesamten Wärmeversorgung in Tonnen CO<sub>2</sub>e pro Jahr in den Stützjahren 2030, 2035 und 2040 sowie im Zieljahr 2045. Quelle: Eigene Darstellung.

**Endenergiebedarf in Wärmenetzen und nach Energieträgern in der dezentralen Versorgung [GWh/a]**



**Endenergiebedarf in Wärmenetzen nach Energieträger [GWh/a]**

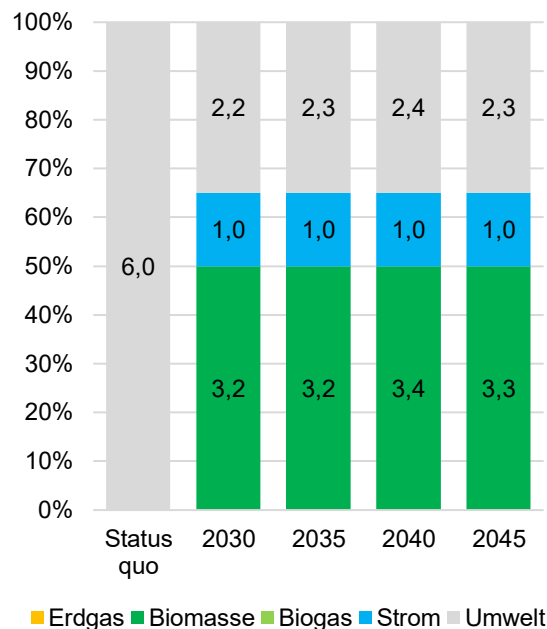
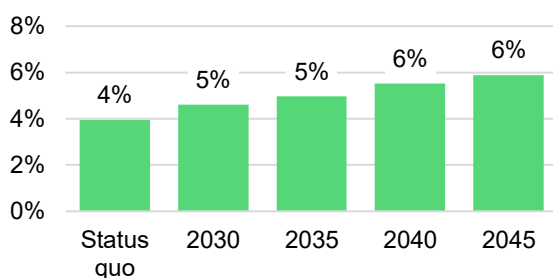


Abbildung 6-7: Jährlicher Endenergieverbrauch der leitungsgebundenen Wärmeversorgung nach Energieträger in Gigawattstunden pro Jahr in den Stützjahren 2030, 2035 und 2040 sowie im Zieljahr 2045. Quelle: Eigene Darstellung.

**Anteil Wärmenetze am gesamten Endenergieverbrauch [%]**



**Gebäude mit Anschluss an ein Wärmenetz [%]**

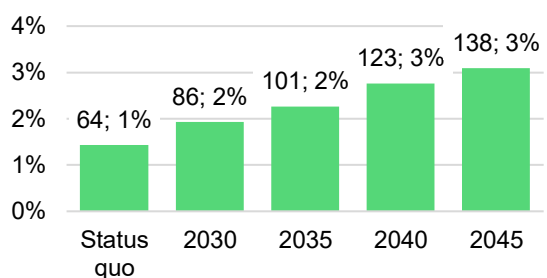


Abbildung 6-8: Anteil der leitungsgebundenen Wärmeversorgung am gesamten Endenergieverbrauch der Wärmeversorgung in Prozent (links) und Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Wärmenetz und deren Anteil an der Gesamtheit der Gebäude im beplanten Gebiet in Prozent (rechts) in den Stützjahren 2030, 2035 und 2040 sowie im Zieljahr 2045. Quelle: Eigene Darstellung.

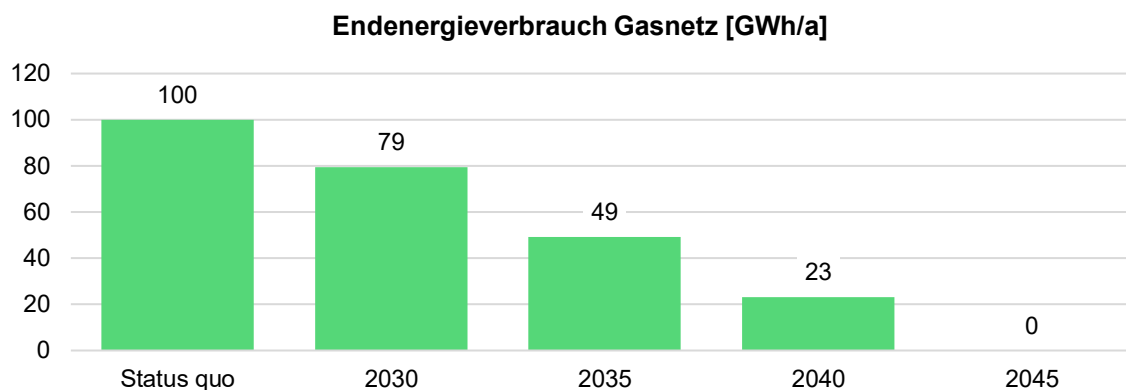


Abbildung 6-9: Jährlicher Endenergieverbrauch aus Gasnetzen in Gigawattstunden pro Jahr in den Stützjahren 2030, 2035 und 2040 sowie im Zieljahr 2045. Alle Werte beziehen sich auf Erdgas, da Netze für andere Gase weder vorhanden noch geplant sind. Quelle: Eigene Darstellung.

## 6.5 Voraussichtliche Wärmeversorgung

Auf Basis der Bestands- und Potenzialanalyse sowie den Ergebnissen der Szenarienanalyse ergibt sich die Einteilung der beplanten Teilgebiete in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete gem. § 18 Abs. 1 WPG. In der Stadt Genthin können drei Teilgebiete mit besonderer Eignung für den Neubau eines Wärmenetzes identifiziert werden (vgl. Abbildung 6-2 in Kapitel 6.2). Auf Grund der wirtschaftlichen Bewertung der Wärmenetze wird hier nur der Ausbau den bestehenden Wärmenetzes in das Zielszenario übernommen (vgl. Abbildung 6-10). Alle weiteren Teilgebiete werden als Gebiete für dezentrale Versorgung dargestellt. Gebiete für den Neubau von Wasserstoffnetzgebieten sind in Genthin nicht gegeben.

Die potenziellen Wärmenetzgebiete werden als Fokusgebiete im Kapitel 7.1 zusammenfassend beschrieben, um eine Übersicht der jeweiligen Konzepte und der wesentlichen Parameter zu erhalten. Die Konzepte stellen eine erste Ermittlung einer potenziellen Versorgungsvarianten dar und bedürfen einer tiefgründigeren Prüfung. Im Rahmen einer Vorprüfung sollten die Konzepte konkretisiert und gegebenenfalls um weitere Varianten ergänzt werden. Auf Grundlage des Vorhandenseins der Wärmequellen sind diese Maßnahmen möglichst mittelfristig umzusetzen.

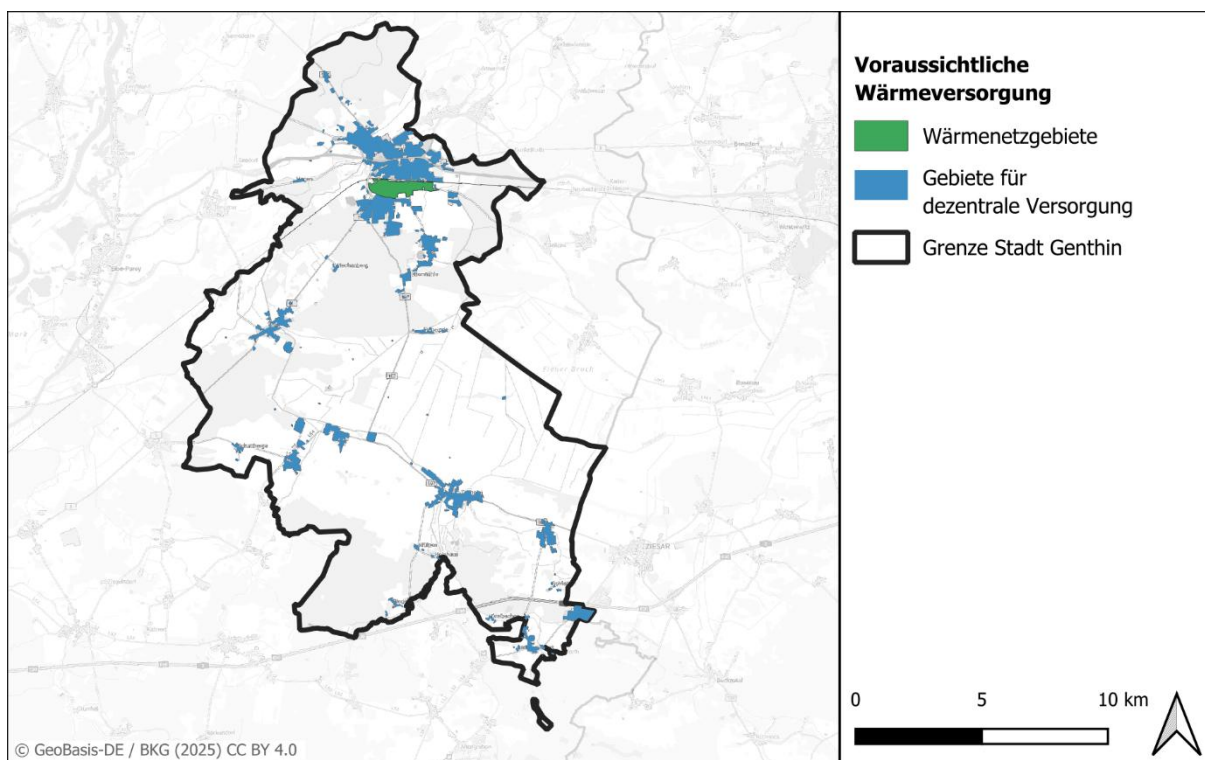


Abbildung 6-10: Einteilung der beplanten Teilgebiete der Stadt Genthin in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete. Quelle: Eigene Darstellung

## 6.6 Gebiete mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial

Im Weiteren werden die Wohngebäude in der Stadt Genthin mit Hinblick auf ihr Baualter, den Sanierungsstatus, die beheizte Fläche und den Gebäudetyp untersucht. Als Datengrundlage dienen Daten der digikoo und Ergebnisse aus der Bestandsanalyse sowie der Bericht zur Deutschen Wohngebäudetypologie des Instituts Wohnen und Umwelt (IWU) [35].

Abgeleitet aus diesen Datengrundlagen ergeben sich zwei mögliche Verfahren zur Ermittlung des Einsparpotenzials: Zum einen über den Sanierungsstatus und zum anderen über die aktuelle beheizte Fläche.

Für die „Sanierungsstatus-Methode“ werden Angaben der digikoo verwendet, wobei für jedes Gebäude der Sanierungsstand im Status quo angegeben wird. Die Einteilung erfolgt in die drei Kategorien unsaniert, teilsaniert und vollsaniert. Um einen Vergleich zu einem theoretischen bestmöglichen sanierten Zustand ziehen zu können, erfolgt ein Vergleich mit der Deutschen Wohngebäudetypologie des IWU. Die Zuordnung zur Wohngebäudetypologie erfolgt mit Hilfe der Baualtersklasse und des Gebäudetyps (Ein- oder Mehrfamilienhaus). Die Deutschen Wohngebäudetypologie gibt für jeden Gebäudetyp an, wie viel Prozent des Wärmebedarfs (inkl. Warmwasser) bei einer Verbesserung von unsaniert zu vollsaniert bzw. von teilsaniert zu vollsaniert eingespart werden kann. Auf diese Weise lässt sich pro Gebäude eine maximal mögliche Einsparung ermitteln.

Für die „Flächen-Methode“ wird der spezifische Wärmebedarf pro Wohngebäude im Status quo verwendet. Dieser basiert auf den Wärmebedarfen, die im Zuge der Bestandanalyse ermittelt wurde, sowie auf der beheizten Fläche pro Gebäude, die auf Angaben der digikoo beruht. Der Vergleich zu einem bestmöglich sanierten Zustand erfolgt erneut mit Hilfe der Deutschen Wohngebäudetypologie des IWU. Die Deutschen Wohngebäudetypologie gibt für jeden Gebäudetyp den geringstmöglichen spezifischen Wärmebedarf (inkl. Warmwasser) in saniertem Zustand an. Die Differenz des Wärmebedarfs im Status quo mit dem geringstmöglichen Wärmebedarf gem. des entsprechenden Gebäudetyps der Deutschen Wohngebäudetypologie beschreibt die maximal mögliche Einsparung durch Sanierung für jedes Gebäude.

Die mögliche Einsparung durch Sanierung wird für alle Wohngebäude im Stadtgebiet anhand beider Methoden berechnet. Die Ergebnisse der einzelnen Wohngebäude werden auf die Teilgebiete aggregiert im Verhältnis zum gesamten Wärmebedarf der Teilgebiete gesetzt. Die Ergebnisse beide Methoden werden gleichwertig gewichtet und der Mittelwert des maximal möglichen Einsparpotenzials pro Teilgebiet wird kartographisch dargestellt (vgl. Abbildung 6-11).

Das Potenzial wird in drei Stufen dargestellt: Teilgebiete mit einem niedrigen Potenzial (gelb) sind in der Regel überwiegend durch Neubauten bzw. vollsanierten Wohngebäuden geprägt und weisen ein maximales Potenzial von 25 % auf. Die darauffolgende Kategorie beinhaltet Teilgebiete mit einem mittleren Potenzial von 25 bis 50 % (grün). Diese Kategorie ist geprägt von teilsanierten bzw. einer Mischung aus vollsanierten und unsanierten Wohngebäuden. Das höchste Einsparpotenzial weisen die Teilgebiete in dunkelblau auf. Diese sind von unsanierten bzw. einem geringen Anteil an teil- und vollsanierten Wohngebäuden geprägt und erlauben eine Einsparung von mindestens 50 % im Vergleich zum aktuellen Wärmebedarf.

Anhand der Ergebnisse werden gem. § 28 Abs. 5 Nr. 2 WPG vier Teilgebiete hervorgehoben, die ein hohes Potenzial zur Energieeinsparung besitzen und in denen ein primärer Fokus auf die Sanierung gelegt werden sollte. In der Stadt Genthin wurden die in der untenstehenden Karte als violett dargestellten Gebiete ermittelt.

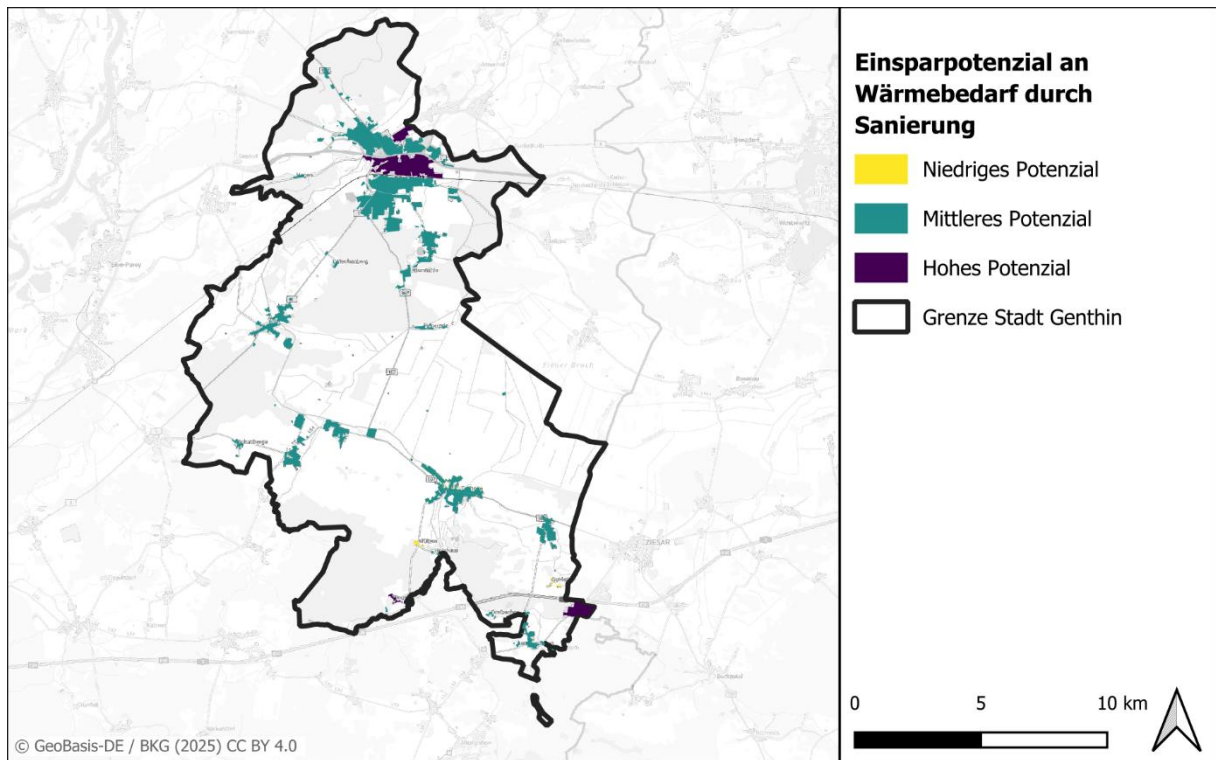


Abbildung 6-11: Einsparpotenzial an Wärmebedarf durch Sanierung. Quelle: Eigene Darstellung

## 7 Maßnahmen

Die Konzeption einer klimaneutralen Wärmeversorgung, im Kontext der übergeordneten politischen Vorgabe zur Erreichung der Klimaneutralität im Jahr 2045, beruht in der Stadt Genthin auf folgenden Aussagen:

- Die Wärmewende wird in Genthin vorrangig in Einfamilienhäusern in Privatbesitz stattfinden. Es ist Eigenverantwortung der Hauseigentümer:innen gefordert. Die Stadt will die Bürger:innen bei der Entscheidung nach einem Heizungssystem bestmöglich unterstützen.
- Wärmenetze und zentrale erneuerbare Potenziale können eine wirtschaftliche Alternative zu dezentralen Lösungen bieten. Die Stadt unterstützt Projekte, die solche Potenziale nutzbar machen.

Dazu wurden, gegliedert nach Handlungsfeldern, mit der Kommune und wesentlichen Akteuren Maßnahmen abgestimmt und priorisiert. Nach Vorgaben des Fördergebers soll die planungsverantwortliche Stelle selbst oder durch beauftragte Dritte, ebenfalls Umsetzungsmaßnahmen identifizieren, die kurz- und mittelfristig prioritär einer klimafreundlichen Wärmeversorgung dienen. Zusätzlich sind hier zwei Fokusgebiete zu erarbeiten.

### 7.1 Fokusgebiete Wärmenetze

Im Weiteren wird detaillierter auf drei Teilgebiete eingegangen. Diese Fokusgebiete sind die folgenden:

- Teilgebiet Genthin Kern
- Teilgebiet Genthin BHF
- Quartier Forststr.

Alle Fokusgebiete weisen, zumindest in Teilen, eine hohe Wärmeliniedichte auf. Dies ist ein guter Indikator dafür, dass ein Wärmenetzausbau hier wirtschaftlich darstellbar ist. Neben den Netzbaukosten stellen die Wärmeerzeugungskosten den größten Anteil am resultierenden Wärmepreis für den Endkunden dar. Die Wärmeerzeugungskosten hängen stark von den vorhandenen Potenzialen ab.

Im Bereich der drei Fokusgebiete ist gemäß der Potenzialanalyse mit der industriellen Abwärme ein gut geeignetes Potenzial vorhanden. Ein Teil der Wärme liegt bei über 70 °C vor und könnte direkt in ein effizientes Wärmenetz eingespeist werden. Wenn darüber hinaus Wärme benötigt wird, könnte die Niedertemperaturabwärme mit Einsatz von Wärmepumpen ebenfalls für ein Wärmenetz nutzbar gemacht werden.

Ein großes Problem bei der Nutzung der Abwärme sind jedoch die geographischen Hindernisse. Sowohl Elbe-Havel-Kanal als auch Bahntrasse schränken eine mögliche Trassenverlegung stark ein bzw. führen zu einem hohen genehmigungsrechtlichen und bautechnischen Aufwand, um die Abwärme in den genannten Gebieten nutzen zu können. Daher wurden im Rahmen einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung alternative Wärmequellen, Biomasse und Luftwärmepumpen, untersucht. Ausgehend von diesen Betrachtungen sind die Teilgebiete

Genthin Kern und Altenplathow nicht vollumfänglich für eine Wärmenetzversorgung zu empfehlen.

Auf Basis der Bestandsanalyse wurden Quartiere identifiziert, die sich für eine kleinere Quartierslösung eignen würden. In Altenplathow ist dies das Quartier im Norden rund um den Hasenholztrift (im Folgenden als Quartier Forststraße bezeichnet). Im Teilgebiet Genthin Kern sind vor allem die Straßenzüge Brandenburger Straße und Große Schulstraße für eine Wärmeversorgung geeignet. Wenn hier ein Wärmenetz realisiert werden sollte, könnte man anschließend einen Ausbau auf die angrenzenden Straßenzüge prüfen.

Das Fokusgebiet Genthin BHF zieht seine Eignung aus der hohen Wärmeliniedichte und dem vorhandenen Wärmenetz. Hier ist vor allem der Ausbau zur Versorgung der angrenzenden Großkunden, wie z.B. den Mehrfamilienhäusern wirtschaftlich. Ein flächendeckender Ausbau ist hier aktuell nicht vorgesehen.

Eine Zusammenfassung der Fokusgebiete ist in den Anhänge A4 bis A6 zu finden.

## 7.2 Streckbriefe für einzelne Maßnahmen

Die Maßnahmen werden nach drei Kriterien bewertet. Jedes Kriterium erhält 1 bis 3 Punkte. Aus dem Mittelwert der drei Kriterien ergibt sich die Gesamtbewertung der Maßnahme. Die drei Kriterien sind:

- Der personelle bzw. kostentechnische **Aufwand**. Hier erhält eine Maßnahme eine hohe Punktzahl, wenn der Aufwand für die Kommune gering ausfällt.
- Effekt in Bezug auf die **Treibhausgas-Einsparung** – sofern dieser quantifizierbar ist und in den erwarteten Umsetzungszeitraum fällt. Eine hohe Einsparung wird mit drei Punkten bewertet, eine geringe mit einem Punkt. Da die Treibhausgas-Einsparung das wichtigste Ziel der Maßnahmen darstellt, wird dieses Kriterium bei der Berechnung des Mittelwertes doppelt gewichtet.
- Der **Zeitplan** zur Umsetzung der Maßnahme. Maßnahmen, die kurzfristig umgesetzt werden können, erhalten drei Punkte. Langfristige Umsetzungszeiträume erhalten einen Punkt. Die Definitionen lauten hierbei:
  - Kurzfristig: bis zu 2 Jahre
  - Mittelfristig bis zu 5 Jahre

Insgesamt wurden neun Maßnahmen in der Arbeitsgruppe vorgestellt und diskutiert. Daraus wurden sieben Maßnahmen ausgewählt, die hinsichtlich des Zielszenarios sinnvoll sind und die Bürger:innen bestmöglich unterstützen.

Zur besseren Übersicht werden nachfolgend diese fünf Maßnahmen in tabellarischen Steckbriefen dargestellt. Diese umfassen jeweils die Zielsetzung, inhaltliche Schwerpunkte, Zielgruppen und den zeitlichen Umsetzungshorizont.

## 7.2.1 Beratung und Sanierung

Tabelle 7-1: Informationen zur Energetischen Gebäudesanierung

<b>Maßnahme 1: Informationen zur Energetischen Gebäudesanierung</b>		<b>Bewertung</b>	<b>Aufwand</b> (Kosten / Personal)	● ● ●
			<b>Effekt</b> (THG-Einsparung)	● ● ●
			<b>Zeitplan</b> (kurz- bis langfristig)	● ● ●
			<b>Gesamtbewertung</b>	● ● ●
Ziel	Reduktion des Wärmebedarfs durch energetische Gebäudesanierung			
Beschreibung	Die Wärmewende stellt komplexe Anforderungen aus technischen, wirtschaftlichen und rechtlichen Parametern an die Bürgerinnen und Bürger. Im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung soll ein erster Schritt zu mehr Klarheit in Bezug auf sinnvolle Lösungen erfolgen. Um die Bürgerinnen und Bürger über die Wärmeplanung hinaus zu unterstützen, stellt die Stadt die Ergebnisse der Wärmeplanung auf ihrer Homepage zur Verfügung und darüber hinaus weiterführende Informationen und eine Linkssammlung zu energetischen Themen.			
Akteure	Verwaltung			
Zeithorizont	Kurzfristig			
Wirkung	Reduktion des Endenergiebedarfs, Unterstützung der Bürger bei der Heizungs-umstellung			

Tabelle 7-2: Kostenlose initiale Energieberatung

<b>Maßnahme 2: Kostenlose initiale Energieberatung</b>		<b>Bewertung</b>	<b>Aufwand</b> (Kosten / Personal)	● ●
			<b>Effekt</b> (THG-Einsparung)	● ● ●
			<b>Zeitplan</b> (kurz- bis langfristig)	● ● ●
			<b>Gesamtbewertung</b>	● ● ●
Ziel	Bürger vor Ort über effiziente Energieeinsparmaßnahmen informieren			
Beschreibung	Sanierung ist eines der größten Potenziale, dessen Hebung aber zu großen Teilen in der Eigenverantwortung von Privatpersonen liegt. Eine kostenlose Initialberatung bietet ein niederschwelliges Angebot, um sich dem Thema Energieberatung zu nähern. Ziel ist es, die Bürger zu informieren, wie sie möglichst effizient und wirtschaftlich ihr Objekt sanieren können. Im Rahmen dieser Maßnahme prüft die Stadt, ob in Kooperation mit der Verbraucherzentrale eine geförderte Energieberatung für die Bürgerinnen und Bürger in der Gemeinde Lamspringe umsetzbar ist.			
Akteure	Verwaltung, Verbraucherzentrale			
Zeithorizont	Kurzfristig			
Wirkung	Reduktion des Endenergiebedarfs			

Tabelle 7-3: Informationsveranstaltung zum Thema Wärmepumpe

<b>Maßnahme 3: Informationsveranstaltung zum Thema Wärmepumpe</b>		<b>Bewertung</b>	<b>Aufwand</b> (Kosten / Personal)	● ●
			<b>Effekt</b> (THG-Einsparung)	● ●
			<b>Zeitplan</b> (kurz- bis langfristig)	● ● ●
			<b>Gesamtbewertung</b>	● ●
Ziel	Bürger vor Ort über den technischen und wirtschaftlichen Einsatz von Wärmepumpen informieren.			
Beschreibung	Ein Großteil des Kommunengebiets wird im Zielszenario nicht an Wärmenetze angeschlossen sein. Für diese Objekte müssen dezentrale Lösungen gefunden werden. Die Wärmepumpe kann eine effiziente und wirtschaftliche Wärmeversorgung bieten. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wird eine Informations- und Demonstrationsmaßnahme zur Funktionsweise und den Einsatzmöglichkeiten von Wärmepumpen umgesetzt. Ziel ist es, Bürgerinnen und Bürger sowie Unternehmen für den Einsatz von Wärmepumpentechnologien in Verbindung mit regenerativ erzeugtem Strom zu sensibilisieren und so den Umstieg auf klimaneutrale Wärmeversorgungssysteme zu unterstützen. Anhand von Praxis- und Referenzbeispielen sowie aktuellen Forschungsergebnissen aus Feldversuchen werden verbreitete Mythen zu Wärmepumpen aufgegriffen und Fakten verständlich dargestellt. Darüber hinaus werden Wege aufgezeigt, wie sich Interessierte selbst weiter informieren können.			
Akteure	Kommune			
Zeithorizont	Kurzfristig			
Wirkung	Informierte Entscheidung bei der Heizungsumstellung			

Tabelle 7-4: Berücksichtigung der Ergebnisse der Wärmeplanung in der Zielnetzplanung des Stromnetzbetreibers

<b>Maßnahme 4: Berücksichtigung der Ergebnisse der Wärmeplanung in der Zielnetzplanung des Stromnetzbetreibers</b>		<b>Bewertung</b>	<b>Aufwand</b> (Kosten / Personal)	● ● ●
			<b>Effekt</b> (THG-Einsparung)	● ● ●
			<b>Zeitplan</b> (kurz- bis langfristig)	● ● ●
			<b>Gesamtbewertung</b>	● ● ●
Ziel	Maßnahmen für einen gesicherten Netzbetrieb feststellen			
Beschreibung	Durch den Zubau von Wärmepumpen und einer steigenden Elektromobilität wird das kommunale Stromnetz in Zukunft zusätzlich belastet werden. Der Stromnetzbetreiber ist gesetzlich verpflichtet eine Zielnetzplanung zu erstellen, die den Betrieb aller hausbezogenen Anwendungen ermöglicht. Die Kommune stellt dem Stromnetzbetreiber die Ergebnisse der Kommunalen Wärmeplanung zur Verfügung, damit diese in der Zielnetzplanung berücksichtigt werden können und sucht den regelmäßigen Austausch zum Stromnetzbetreiber.			
Akteure	Lokale Stromnetzbetreiber			
Zeithorizont	Mittelfristig			
Wirkung	Vorbereitung des Netzes auf die erhöhten Anforderungen aus dem Wärmebereich			

Tabelle 7-5: Flächensicherung für Wärmenetzprojekte

<b>Maßnahme 5: Flächensicherung für Wärmenetzprojekte</b>		<b>Bewertung</b>	<b>Aufwand</b> (Kosten / Personal)	● ●
			<b>Effekt</b> (THG-Einsparung)	● ● ●
			<b>Zeitplan</b> (kurz- bis langfristig)	● ● ●
			<b>Gesamtbewertung</b>	● ● ●
Ziel	Planungssicherheit für Energieprojekte schaffen			
Beschreibung	<p>Für jedes Wärmenetzprojekt werden Flächen für Energie-/Heizzentralen benötigt. Um Planungssicherheit für die Umsetzungsmaßnahmen zu erhalten, ist es notwendig zu wissen, welche Flächen zur Verfügung stehen und wer der Ansprechpartner für die jeweilige Fläche ist.</p> <p>Die Stadt sollte geeignete Flächen hinsichtlich ihrer Verfügbarkeit prüfen und die jeweiligen Ansprechpartner:innen für die Flächen ermitteln, um bei konkreten Projekten zwischen Eigentümer:in und Projektierer zu vermitteln.</p> <p>Je nach Größe des Wärmenetzes kann für die Heizzentrale eine Fläche von bis zu 2.000 m<sup>2</sup> notwendig werden.</p>			
Akteure	Kommune, Flächeneigentümer, Projektierer			
Zeithorizont	Kurzfristig umsetzbar			

## 7.2.2 Vorstudien für Wärmenetze

Tabelle 7-6: Wärmekonzept Quartier Forststraße

<b>Maßnahme 6: Wärmekonzept Quartier Forststraße</b>		<b>Bewertung</b>	<b>Aufwand</b> (Kosten / Personal)	● ●
			<b>Effekt</b> (THG-Einsparung)	● ● ●
			<b>Zeitplan</b> (kurz- bis langfristig)	● ●
			<b>Gesamtbewertung</b>	● ● ●
Ziel	Prüfung der wirtschaftlichen Umsetzung des Wärmenetzkonzepts Quartier Forststraße im Stadtteil Altenplathow.			
Beschreibung	<p>Das Quartier im Norden des Stadtteils Altenplathow bietet auf Grund der Gebäudestruktur und der Wärmelinienichte eine gute Ausgangslage für ein Wärmenetz. Um die wirtschaftliche und technische Machbarkeit detailliert zu prüfen, sollte eine Vorstudie durchgeführt werden. Im Rahmen dieser Machbarkeitsstudie werden mögliche Versorgungskonzepte gegeneinander abgewogen und Baukosten, Erzeugungskosten und ein möglicher Wärmepreis für die Endkunden ermittelt.</p> <p>Es ist zu prüfen, ob ein Betreiber für das Wärmenetz gefunden werden kann. Dieser könnte die notwendigen Voruntersuchungen durchführen lassen.</p> <p>Es sollte die Möglichkeit geprüft werden, die Vorstudie im Rahmen des KfW-Programms 432 fördern zu lassen.</p> <p>Aufbauend auf der Vorstudie kann über das Modul 1 „Bundesförderung für effiziente Wärmenetze“ die konkrete Planung angestoßen und mit bis zu 50 % gefördert werden.</p> <p>Aufgaben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klärung der Wärmeerzeugung/der Betreiberfrage nach der Vorstudie</li> <li>• Bereitstellung der Wärmebedarfsdaten für eine Machbarkeitsstudie</li> <li>• Durchführung einer Wärmenetzstudie</li> </ul>			
Akteure	Kommune, Betreiber			
Zeithorizont	Mittelfristig			
Wirkung	Planungssicherheit für Anwohner schaffen			

7-7: Wärmekonzept Quartier Genthin Kern

<b>Maßnahme 7: Wärmekonzept Genthin Kern</b>		<b>Bewertung</b>	<b>Aufwand</b> (Kosten / Personal)	● ●
			<b>Effekt</b> (THG-Einsparung)	● ● ●
			<b>Zeitplan</b> (kurz- bis langfristig)	● ●
			<b>Gesamtbewertung</b>	● ● ●
Ziel	Prüfung der wirtschaftlichen Umsetzung des Wärmenetzkonzepts Genthin Kern.			
Beschreibung	<p>Das Quartier entlang der Großen Schulstraße und der Brandenburger Straße bietet auf Grund der Gebäudestruktur und der Wärmeliniedichte eine gute Ausgangslage für ein Wärmenetz. Um die wirtschaftliche und technische Machbarkeit detailliert zu prüfen, sollte eine Vorstudie durchgeführt werden. Im Rahmen dieser Machbarkeitsstudie werden mögliche Versorgungskonzepte gegeneinander abgewogen und Baukosten, Erzeugungskosten und ein möglicher Wärmepreis für die Endkunden ermittelt.</p> <p>Es ist zu prüfen, ob ein Betreiber für das Wärmenetz gefunden werden kann. Dieser könnte die notwendigen Voruntersuchungen durchführen lassen.</p> <p>Es sollte die Möglichkeit geprüft werden, die Vorstudie im Rahmen des KFW-Programms 432 fördern zu lassen.</p> <p>Aufbauend auf der Vorstudie kann über das Modul 1 „Bundesförderung für effiziente Wärmenetze“ die konkrete Planung angestoßen und mit bis zu 50 % gefördert werden.</p> <p>Aufgaben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klärung der Wärmeerzeugung/der Betreiberfrage nach der Vorstudie</li> <li>• Bereitstellung der Wärmebedarfsdaten für eine Machbarkeitsstudie</li> <li>• Durchführung einer Wärmenetzstudie</li> </ul>			
Akteure	Kommune, Betreiber			
Zeithorizont	Mittelfristig			
Wirkung	Planungssicherheit für Anwohner schaffen			

## 8 Umsetzungs- und Verstetigungsstrategie

### 8.1 Warum ist eine Verstetigungsstrategie notwendig?

#### Gesetzliche Ausgangslage, Stand Dezember 2025

Die Verstetigung der kommunalen Wärmeplanung ist ein zentrales Element zur Sicherstellung einer langfristigen, nachhaltigen und wirtschaftlichen Wärmeversorgung in der Stadt Genthin. Im Rahmen des WPG wird die Notwendigkeit einer langfristigen Planung und Umsetzung von Wärmeversorgungskonzepten unterstrichen. Dabei soll der umsetzungsorientierte Fortschritt der kommunalen Wärmeplanung überwacht und der Wärmeplan bei Bedarf entsprechend aktualisiert werden. „Nach § 25 des Gesetzes für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (WPG) müssen Wärmepläne mindestens alle fünf Jahre überprüft und Fortschritte bei der Umsetzung überwacht werden. Bei Bedarf ist der Wärmeplan zu überarbeiten und anzupassen.“ [36].

Die kWP ist ein zentrales Element des kommunalen Klimaschutzmanagements und der lokalen Energiepolitik und sollte proaktiv in der Stadtverwaltung und -gesellschaft verankert werden. Dies erfordert gegebenenfalls eine interne Neustrukturierung innerhalb der Verwaltungsorganisation sowie die gezielte Motivation, Information und Aktivierung der Bürgerinnen und Bürger sowie relevanter Akteurinnen und Akteure.



#### Synergien schaffen durch Kommunikation

Einbindung und Zusammenarbeit relevanter Akteure aus Politik, Verwaltung, Energiewirtschaft und Bevölkerung.



#### Finanzierungsmodelle

Entwicklung nachhaltiger Finanzierungsmodelle, die sowohl öffentliche als auch private Investitionen anziehen. Dies könnte durch Fördermittel, öffentliche-private Partnerschaften oder innovative Finanzierungsinstrumente geschehen.



#### Klärung von Personalressourcen, Rollen und Zuständigkeiten

Schaffung zentraler Koordinierung, Kommunikations- und Anlaufstellen für die Umsetzung, Steuerung und Begleitung von Maßnahmen und Bildungsprozessen.



#### Datenmanagement

Ein effektives Datenmanagementsystem, um relevante Daten zu sammeln, zu analysieren und auszuwerten. Dies könnte die Nutzung von GIS-Systemen zur Kartierung von Wärmebedarfen und -quellen umfassen.

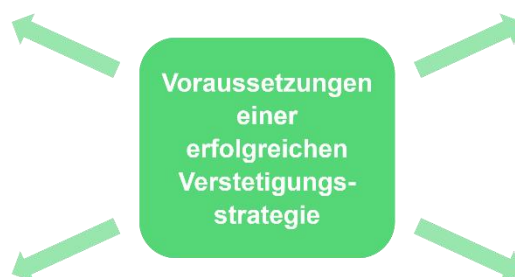


Abbildung 8-1: Wichtige Bereiche für den Erfolg einer umsetzungsorientierten Verstetigungsstrategie in der kommunalen Wärmeplanung. Quelle: Eigene Darstellung, angelehnt an [37]

### **Kontinuierlicher Umsetzungsprozess**

Der Wärmeplan muss in einem fortlaufenden Prozess umgesetzt werden, um die langfristige Wirksamkeit und den nachhaltigen Erfolg sicherzustellen [37].

KWP ist ein dynamischer Prozess, in den sich politische, lokale, regulatorische und technische sowie wirtschaftliche Rahmenbedingungen und Erkenntnisse kontinuierlich ändern. Deshalb muss der Prozess fortlaufend dokumentiert und gesteuert werden. Erst mit einer stetigen Überwachung der Zielerreichung ist gewährleistet, dass Ressourcen zielgerichtet eingesetzt werden und bei Abweichungen frühzeitig eingegriffen und gegengelenkt werden kann. Das Hauptziel ist es, den Wärmeplan konstant weiterzuentwickeln und an neue Anforderungen anzupassen. Besonders in den ersten Jahren bringen die Erfahrungen aus der Umsetzung, Anpassung, Kommunikation und Zusammenarbeit wertvolle Erkenntnisse, die in den Fortschreibungsprozess einfließen (dokumentierte Lernprozesse und -effekte).

Die erste Fortschreibung des Wärmeplans ist entsprechend der gesetzlichen Vorgaben für das Jahr 2030 vorgesehen.

### **Organisatorische und institutionelle Verankerung von Prozessen und Strukturen**

Um eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung in der Stadt Genthin bis zum Zieljahr 2045 zu gewährleisten, müssen die entsprechenden neuen Aufgaben und Prozesse als Gemeinschaftsaufgabe zeitnah und dauerhaft in den Regelbetrieb der Stadtverwaltung überführt werden. Das zukünftige Zusammenarbeiten mit den zuständigen Stellen innerhalb und außerhalb der Verwaltung, wie z.B. Wärmeversorgern, Netzbetreibern, den Fachakteuren, Stakeholdern und Schornsteinfegern, sollten bestenfalls schon zu Beginn – spätestens zum Abschluss – der kommunalen Wärmepflege geklärt und langfristig sichergestellt werden.

### **Flexible Anpassungsmechanismen und Lernprozesse**

Politische, lokale, regulatorische und technische Gegebenheiten ändern sich kontinuierlich. Die Ergebnisse der Eignungsgebietsanalysen und der weiteren Maßnahmen sollte stetig an die sich ändernde Rahmenbedingung mit Hilfe eines Multiprojektmanagements frühzeitig und zielorientiert nachverfolgt und angepasst werden. Ein iterativer, rollierender Prozess ermöglicht die regelmäßige Überprüfung und Anpassung des Wärmeplans an neue Gegebenheiten.

Besonders wichtig ist hierbei einen Überblick über alle Projekte, Maßnahmen, Mittelverwendungen und Finanzierungsmöglichkeiten zu behalten, um bei Abweichungen bzw. einem Fehlverlauf gegensteuern zu können. Es ist zu prüfen, inwiefern dazu bereits etablierte Qualitätsmanagementprozesse mitgenutzt werden können und ob die Maßnahmen in das lokale Programm zum Thema Energie- und Klimaschutzmanagement integriert werden können. Meilensteine und Zwischenergebnisse sollten gesetzt und überprüft werden. Eine regelmäßige und transparente Kommunikation mit allen Beteiligten bildet dabei eine wesentliche Grundlage und kann für zügige Anpassungen an lokale, rechtliche, technische und wirtschaftliche Rahmen-

bedingungen genutzt werden. Zudem soll die Integration von Erfahrungen und neuen Erkenntnissen in die Planung stetig einfließen (Lerneffekte) [38].

### **Kommunikationsstrategie für Transparenz und Beteiligung**

Der Wärmeplan dient als Orientierungshilfe für Entscheidungen zur zukünftigen Wärmeversorgung in der Stadt Genthin und als Grundlage für mögliche zukünftige Investitionen, ist jedoch kein verbindliches Instrument mit unmittelbaren Auswirkungen auf die Bürgerinnen und Bürger. Er ist als Planwerk konzipiert, das alle fünf Jahre fortgeschrieben wird, um auf Veränderungen zu reagieren. Eine enge Abstimmung zwischen den verantwortlichen Verwaltungseinheiten und den Wärmeversorgern, Stakeholdern und Bürgerinnen und Bürgern ist entscheidend, um eine einheitliche und aktuelle Kommunikation zur Wärmeversorgung sicherzustellen. Mängel in der Kommunikation könnten das Vertrauen der Bürgerinnen und Bürger beeinträchtigen und den Fortschritt der kommunalen Wärmewende gefährden.

Die Kommunikationsstrategie zielt darauf ab, die Stadtgesellschaft über Maßnahmen zu informieren und zur Umsetzung zu motivieren. Sie fördert den internen Austausch zwischen Abteilungen und Entscheidungsebenen und bindet relevante Akteure aus Politik, Verwaltung sowie Energie- und Klimaschutzmanagement ein. Durch transparente Kommunikation werden Bürgerinnen und Bürger sowie Stakeholder über Fortschritte und Herausforderungen informiert, was Akzeptanz und Engagement steigert. Feedback-Mechanismen, wie Rückmeldeplattformen, unterstützen diesen Prozess.

## **8.2 Monitoring- und Controlling-Prozess, Fortschreibung**

Controlling und Monitoring sind entscheidende Instrumente für die systematische Überwachung und Steuerung der Wärmeplanungsprozesse in der Stadt Genthin. Controlling bezieht sich auf die regelmäßige und umsetzungsorientierte Überprüfung der festgelegten Ziele und Maßnahmen, um sicherzustellen, dass sie im Einklang mit den strategischen Vorgaben stehen. Durch ein effektives Controlling können Abweichungen frühzeitig erkannt und Anpassungen vorgenommen werden, um die Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit der Wärmeprojekte zu maximieren.

Monitoring hingegen umfasst die kontinuierliche Erfassung und Analyse relevanter Daten, die für die Wärmeplanung von Bedeutung sind. Das Monitoring der kommunalen Wärmeplanung basiert auf einer Kombination aus qualitativen und quantitativen Indikatoren, die regelmäßig – empfehlenswert jährlich oder alle fünf Jahre – erhoben und veröffentlicht werden. Diese Indikatoren lassen sich in verschiedene Kategorien unterteilen [39]:

- Technische Indikatoren: Anteil erneuerbarer Energien an der Wärme- und Stromversorgung, Ausbau von Wärmenetzen, Anzahl installierter Wärmepumpen und Solaranlagen etc.
- Wirtschaftliche Indikatoren: Investitionsvolumen in Maßnahmen zur Wärmewende, Höhe und Nutzung von Fördermitteln, Verhältnis von eingesetzten Fördermitteln zu privaten Investitionen etc.

- Soziale Indikatoren: Anzahl und Reichweite von Bildungs- und Informationsveranstaltungen, Beteiligung der Bevölkerung an Projekten, Umfragen über die Akzeptanz der Maßnahmen etc.
- Klimaschutzindikatoren: Reduktion der Treibhausgasemissionen im Wärmesektor, Fortschritte auf dem Weg zur Treibhausgasneutralität gemäß dem Zielszenario 2045.

Eine ausführliche Zusammenstellung von Indikatoren ist in Anhang A7 zu finden.

Ein gezieltes und stetiges Monitoring ermöglicht es, den Fortschritt der Maßnahmen zu bewerten und fundierte Entscheidungen zu treffen, um die Wärmeversorgung zu optimieren.

Gemeinsam fördern ein transparentes Controlling und Monitoring das Vertrauen der Bürgerinnen und Bürger in die kommunale Maßnahmenumsetzung. Wenn die Bürgerinnen und Bürger erkennen, dass ihre Stadt aktiv an der Verbesserung der Wärmeversorgung arbeitet und dabei Erfolge dokumentiert, erhöht sich die Akzeptanz für neue Projekte und Initiativen. Insgesamt fördern Controlling und Monitoring nicht nur die Effizienz, sondern schaffen auch ein positives Umfeld für die Umsetzung von Maßnahmen zur Wärmewende in der Kommune.

Die Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung ist der Prozess, bei dem bestehende Pläne regelmäßig aktualisiert werden, um neue Entwicklungen, technologische Fortschritte und veränderte Rahmenbedingungen zu berücksichtigen. Dies stellt sicher, dass die Wärmeplanung stets aktuell und anpassungsfähig bleibt. Durch die Fortschreibung können beispielsweise neue Daten zur Energieeffizienz, Änderungen in der Infrastruktur oder Fortschritte bei erneuerbaren Energien berücksichtigt werden, um eine nachhaltige und zukunftsfähige Wärmeversorgung zu gewährleisten.

In der Umsetzung der Wärmeplanung ist das Monitoring und Controlling der Maßnahmen Teil eines PDCA-Zyklus (Planung-Durchführung-Controlling-Anpassung). Nach der Festlegung der Ziele werden die Maßnahmen geplant und umgesetzt. Im Rahmen des Monitorings werden die Aktivitäten und deren Effekte überprüft. Das Controlling vergleicht regelmäßig die Ist- mit den Zielwerten (Soll-Ist-Abgleich) und zeigt Erfolge oder eventuelle Abweichung auf, sodass eine Interpretation der Ergebnisse möglich wird. Die kommunale Verwaltungseinheit diskutiert die Resultate und entwickelt Möglichkeiten für das weitere Vorgehen, gefolgt von der Legitimation des nächsten Schrittes. Dieser Management-Kreislauf wiederholt sich fortwährend [40].

Ein stetiges und gezieltes Monitoring und Controlling sowie die Fortschreibung des Wärmeplans sind entscheidend, um die Umsetzung des Wärmeplans zu steuern, Fortschritte zu erfassen und die Wirksamkeit der Maßnahmen zu bewerten. Abweichungen, Herausforderungen und Chancen können so frühzeitig erkannt, Maßnahmen angepasst und Erfolge transparent kommuniziert werden.

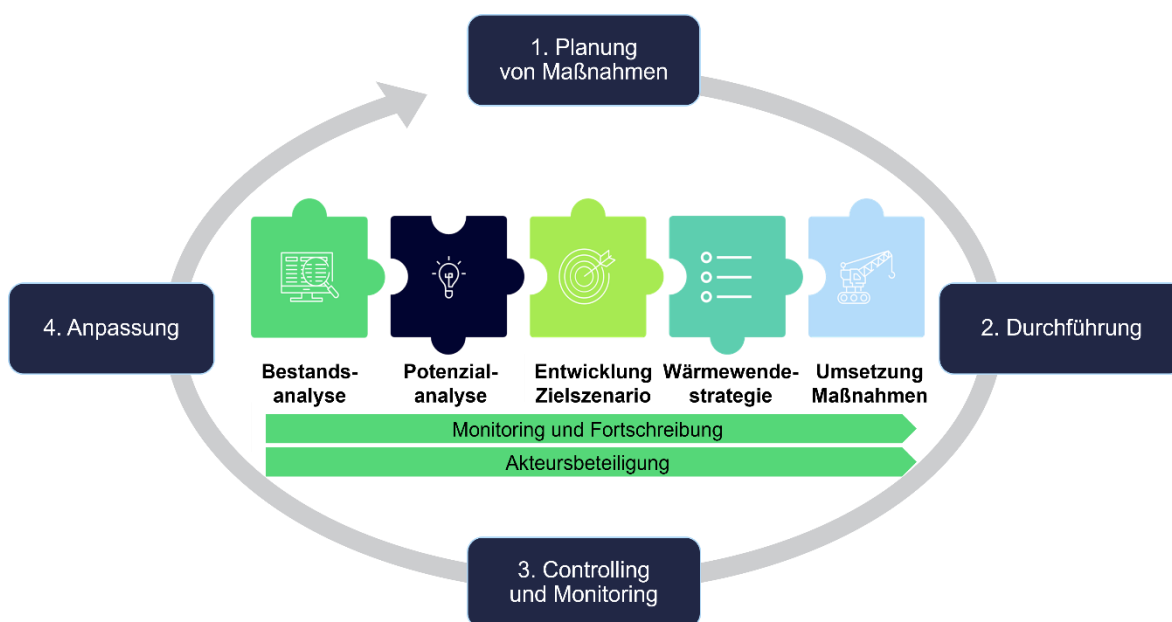


Abbildung 8-2: Zentrale Prozessphasen und Schritte der kommunalen Wärmeplanung und den für das Zusammenspiel für die Verstetigung benötigten PDCA-Zyklus. Quelle: Eigene Darstellung, angelehnt an [41]

### 8.3 Kommunikationsstrategie

Eine vielfältige und bedachte Kommunikationsstrategie bildet das Fundament für die erfolgreiche Umsetzung von Verstetigungsstrategien, Controlling und Monitoring. Sie gewährleistet eine transparente und zielgerichtete Kommunikation zwischen den verschiedenen Akteuren, wie Verwaltungseinheiten, Fachakteuren, Netzbetreibern sowie Bürgerinnen und Bürgern.

Durch eine klare und offene Kommunikation können alle Beteiligten in den Planungsprozess einbezogen werden, was nicht nur das Vertrauen in die Maßnahmen stärkt, sondern auch die Akzeptanz und Mitgestaltung fördert. Diese Strategie zielt darauf ab, Informationen verständlich und zeitnah zu vermitteln, um eine informierte Öffentlichkeit zu schaffen und die Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen Stakeholdern zu optimieren. In diesem Kontext wird die Kommunikationsstrategie zu einem unverzichtbaren Instrument, um die Ziele der kommunalen Wärmeplanung erfolgreich zu erreichen und eine nachhaltige Energiezukunft zu gestalten.

Die Stadtverwaltung fungiert dabei als zentrale Informationsstelle, die rechtliche Grundlagen sowie technische und finanzielle Möglichkeiten zur energetischen Sanierung und erneuerbaren Wärmeerzeugung vermittelt.

Die Kommunikationsstrategie verfolgt mehrere zentrale Ziele:

- Informieren, Dialog führen, Feedback einholen: Sensibilisieren und ein Bewusstsein in der Gesellschaft für die Wärmewende schaffen und die positiven Aspekte eines zukunfts- und umsetzungsorientierten Handelns aufzeigen aber auch über Herausforderungen informieren. Dabei sollte ein Feedback über die Stimmung der

Bevölkerung zu den Umsetzungsfortschritte der Wärmeplanung regelmäßig einholt werden.

- Motivieren und Aktivieren: Die Bevölkerung wird durch konkrete Handlungsanreize, Aktionen und Beteiligungsmöglichkeiten ermutigt, aktiv an der kommunalen Wärmeplanung teilzunehmen und ihr Verhalten klimafreundlicher zu gestalten.
- Konsultieren und Beteiligen: Alle relevanten Akteure werden in die Verstetigung der kWP eingebunden, um lokale Expertise zu nutzen und zu fördern sowie gemeinsam Lösungen für Herausforderungen zu entwickeln aber auch Chancen gemeinsam zu erkennen und zu ergreifen.

Die Kommunikation ist an die Bedürfnisse und Interessen spezifischer Zielgruppen anzupassen:

- Politik und Verwaltung: Bereitstellung fundierter Analysen und Empfehlungen, die als Entscheidungsgrundlage dienen und strategische Weichenstellungen ermöglichen.
- Bevölkerung: Aufklärung über die persönlichen und lokalen Vorteile der Wärmewende, wie beispielsweise die Senkung von Energiekosten, Vorteile von Energiegenossenschaften.
- Unternehmen und Institutionen: Betonung der wirtschaftlichen Vorteile, die sich durch lokale Wertschöpfung und mögliche Fördermöglichkeiten ergeben.
- Wohnungswirtschaft sowie Eigentümerinnen und Eigentümer von Gebäuden: Unterstützung bei den Themen Sanierung und der Umstellung auf erneuerbare Energien, um nachhaltige Lösungen zu fördern.

Eine transparente und konsensorientierte Zusammenarbeit ist entscheidend für den Erfolg der Maßnahmen. Dazu gehören gemeinsame Zieldefinitionen, regelmäßige Informationen über Fortschritte und der Aufbau von Vertrauen zwischen den Akteuren.

Die Kommunikation erfolgt zielgruppenorientiert, wobei unterschiedlich Kommunikationskanäle und Formate genutzt werden [38]:

- Dynamische Online-Präsenz: Eine umfassende lokale Projektseite mit allen relevanten Informationen (Gesetze, Daten, Fortschritt...), gegebenenfalls Dokumentation der geplanten Meilensteine und Zwischenergebnisse, FAQs, Feedbackbereich / Fragebögen, Benennung und Verlinkungen zu relevanten Ansprechpartnern.
- Digitale Medien: Informationen über Fortschritte der Maßnahmen, Erfolge, Informationsveranstaltungen und Aktionen auf der Webseite, in sozialen Medien (bspw. Facebook, Instagram), kommunalen Internetforen, kommunalen Apps etc.
- Analoge Medien: Informationen und Beiträge in lokalen (Print-)Medien zur Förderung des Vertrauens über die Umsetzung der Maßnahmen wie lokale Zeitungen, Broschüren (auch z.B. per Post), Aushänge etc.
- Vor-Ort-Veranstaltungen: Bürgerversammlungen, Informationsveranstaltungen, Aktionstage, Kampagnen, Messen, öffentliche Diskussionsrunden und Workshops mit Schwerpunkten (z.B. Gebäudesanierung) bieten Raum für direkten Austausch und individuelle Fragen.

- Beratungsstelle für Bürgerinnen und Bürger, wie z.B. eine telefonische Auskunft zum Wärmeplan und möglichen Technologien.
- Organisation themenbezogener Beratungsangebote und Pilotprojekte, die praktische Erfahrungen vermitteln und das Vertrauen in die Wärmewende stärken sollen.

## 8.4 Verstetigungsempfehlungen für die Stadt Genthin

### Stärkung des Fachbereichs Bau und Stadtentwicklung als Koordinationseinheit

- Ressourcenplanung: Planerisch sicherstellen, dass der Fachbereich ausreichend personelle und finanzielle Ressourcen erhält, um seine zentrale Rolle effektiv auszufüllen.
- Schulung und Weiterbildung: Regelmäßige Fortbildungen für die Mitarbeitenden im Fachbereich, um aktuelle Entwicklungen (Gesetze, Förderungen etc.) und Technologien im Bereich Wärmeversorgung zu integrieren.

### Reporting und Kommunikation

- Regelmäßige Berichterstattung: Einführung eines – nach Möglichkeit quartalsweisen – Berichtswesens zur transparenten Kommunikation des Fortschritts der Wärmeplanung intern und öffentlich z.B. über die Projektseite.
- Zielgruppenspezifische Ansprache: Entwicklung maßgeschneiderter Kommunikationsstrategien für die verschiedenen Zielgruppen (Gebäudeeigentümer\*innen, Unternehmen, öffentliche Einrichtungen), um deren spezifische Bedürfnisse und Erwartungen zu berücksichtigen.
- Visuelle Aufbereitung: Komplexe Informationen visuell aufbereiten, um den Zugang zu erleichtern und negative Assoziationen zu vermeiden.

### Öffentlichkeitsarbeit und Bürgerbeteiligung

- Aktive Einbindung der Bürgerschaft: Nach Möglichkeit jährliche Informationsveranstaltungen zur aktiven Rückmeldung und Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger an der Wärmeplanung.
- Klar definierte Ansprechpartner: Einrichtung eines zentralen Ansprechpartners für Fragen der Bürgerschaft, Wirtschaft etc., um eine transparente Kommunikation zu erleichtern und gewährleisten.

### Koordination innerhalb der Verwaltung

- Interne Vernetzung: Stärkung der Koordination zwischen verschiedenen Abteilungen zur Integration der Wärmeplanung in alle relevanten Prozesse zur Vermeidung von Doppelarbeiten.

- Einbindung externer Akteure: Regelmäßige Abstimmungen mit externen Partnern (z.B. Landwirte, Betreiber der lokalen Windparks und Biogasanlagen) zur Unterstützung bei rechtlichen und planungstechnischen Fragen.
- Gemeinsame Zieldefinition: Entwicklung konkreter Meilensteine und Zwischenziele für die Umsetzung der Maßnahmen.
- Schaffung von Transparenz: Regelmäßige, verständliche und ehrliche Information über Fortschritte und Entscheidungen. Vertrauensaufbau durch Förderung von Kooperationen zwischen den Akteurinnen und Akteuren und Würdigung ihres Engagements.

### **Monitoring und Controlling**

- Fortlaufendes Monitoring: Implementierung eines Systems zur kontinuierlichen Überwachung des Ausbaus erneuerbarer Energien und der THG-Emissionen. Absprache mit Datenlieferanten, wie Energieversorgern und Netzbetreibern, über die Zeitpunkte zu welchen die Daten benötigt werden, die erforderliche Datentiefe und -schärfe sowie geeignete Datenformate.
- Jahresbericht: Erstellung eines Jahresberichts für die Politik und die Bürgerschaft, der die Fortschritte und Herausforderungen der Wärmeplanung dokumentiert.

### **Anpassung an rechtliche Rahmenbedingungen**

- Regelmäßige Überprüfung: Anpassung der kommunalen Wärmeplanung an aktuelle gesetzliche Vorgaben (z.B. Gebäudeenergiegesetz, Wärmeplanungsgesetz, Fördermöglichkeiten) und innovative Technologien.
- Strategische Nachjustierung: Flexibilität in der Strategie, um auf Veränderungen in den regulatorischen Rahmenbedingungen reagieren zu können.
- Unterstützung bei der Transformation: z.B. vorhandener Wärmenetze bei rechtlichen Planungsfragen sowie zur Beschleunigung von kommunalen Abläufen und Genehmigungsprozessen und ggf. Zusammenlegung

Diese Handlungsempfehlungen sollen dazu beitragen, die kWP in Genthin nachhaltig zu stärken und die Akzeptanz in der Bevölkerung zu fördern.

## 9 Schlusswort

Die kommunale Wärmeplanung in der Stadt Genthin wurde im Zeitraum von März 2025 bis Dezember 2025 erfolgreich durchgeführt. Die Analyse und Planung haben wichtige strategische Ergebnisse hervorgebracht, die sowohl potenzielle zentrale Lösungen wie das Wärmenetzgebiet in Genthin als auch dezentrale Lösungen in den weiteren Ortsteilen der Stadt umfassen. Diese Ergebnisse zeigen, dass es zahlreiche Chancen gibt, die Wärmeversorgung in der Stadt wirtschaftlich und nachhaltig zu gestalten.

Gleichzeitig wurden auch Herausforderungen identifiziert, wie z.B. die Motivation der Akteure, Akzeptanz in der Öffentlichkeit oder Erschließung von Wärmequellen, die es zu bewältigen gilt. Es ist entscheidend, dass die Bürgerinnen und Bürger der Stadt aktiv werden und sich an der Gestaltung der Wärmeversorgung beteiligen. Das Zusammenfügen lokaler Expertisen aber auch eigeninitiierte Energiegenossenschaften stellen eine vielversprechende Alternative dar, um lokale Lösungen zu entwickeln. Die Nutzung von Beratungsangeboten und Fördermöglichkeiten kann dabei unterstützen, die individuellen und gemeinschaftlichen Potenziale auszuschöpfen.

Ein offener Dialog über lokale Möglichkeiten und Schwierigkeiten ist unerlässlich. Die Gestaltung einer wirtschaftlichen und sozial gerechten Wärmeversorgung ist eine Gemeinschaftsaufgabe, die alle Akteure in der Stadt Genthin einbezieht. Es liegt an jedem Einzelnen, aktiv zur Umsetzung dieser Vision beizutragen und gemeinsam eine nachhaltige Zukunft zu schaffen.

## 10 Literaturverzeichnis

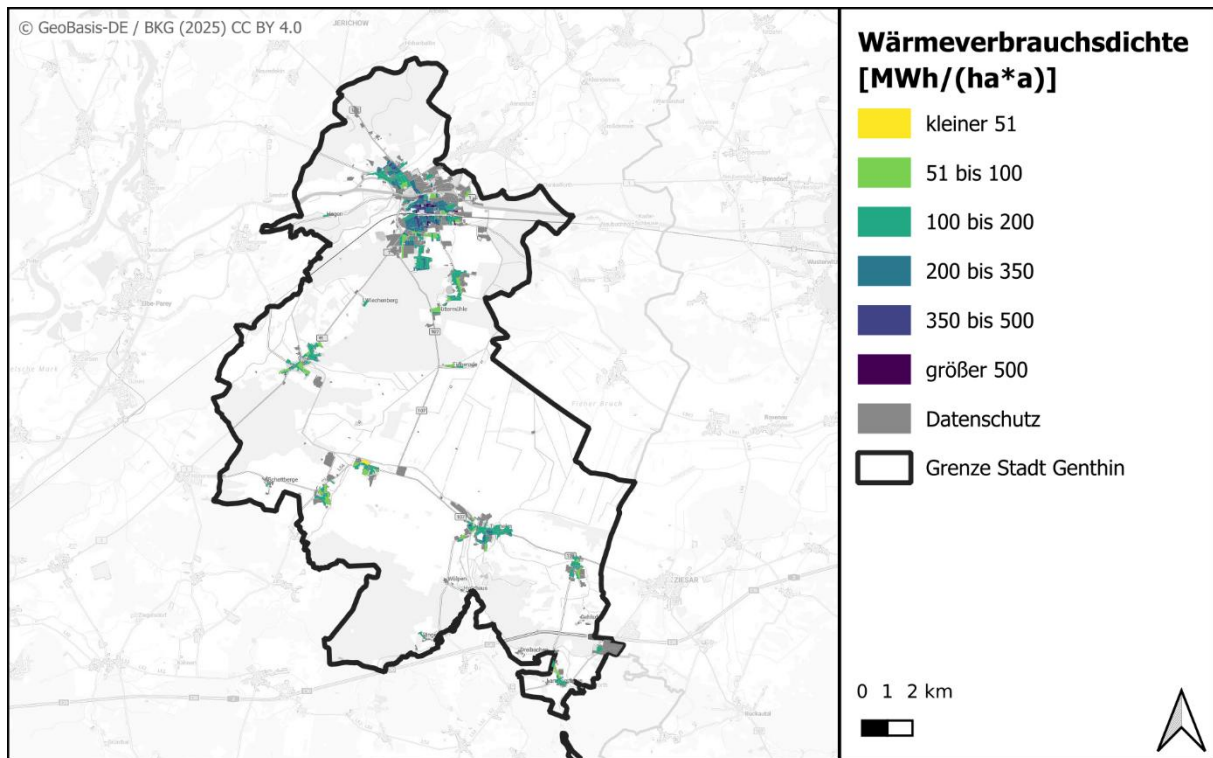
- [1] Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt (Hrsg.), „Tabellen Bevölkerungsstand,“ [Online]. Available: <https://statistik.sachsen-anhalt.de/themen/bevoelkerung-mikrozensus-freiwillige-haushaltserhebungen/bevoelkerung/tabellen-bevoelkerungsstand?>. [Zugriff am 11. September 2025].
- [2] Landesamt für Vermessung und Geoinformation Sachsen-Anhalt (LVerGeo) (Hrsg.), „Geodatenportal Sachsen-Anhalt. ALKIS®-Datensatz Flurstücke (ohne personenbezogene Daten),“ [Online]. Available: <https://www.lvermgeo.sachsen-anhalt.de/de/gdp-auszuege-aus-dem-gbis.html>. [Zugriff am 24. März 2025].
- [3] Landesamt für Umweltschutz (LAU) Sachsen-Anhalt (Hrsg.), „Schutzgebiete (WFS-Downloaddeinst),“ [Online]. Available: [https://www.geodatenportal.sachsen-anhalt.de/gfds/ws/wfs/942f5d74-6c2b-263a/GDI-LSA\\_Schutzgebiete/ows.wfs](https://www.geodatenportal.sachsen-anhalt.de/gfds/ws/wfs/942f5d74-6c2b-263a/GDI-LSA_Schutzgebiete/ows.wfs). [Zugriff am 25. März 2025].
- [4] Ministerium für Land- und Ernährungswirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz (MLEUV) (Hrsg.), „Landwirtschafts- und Umweltinformationssystem Brandenburg (LUIS-BB). Naturschutz,“ [Online]. Available: <https://umweltdaten.brandenburg.de/open-data/naturschutz>. [Zugriff am 25. März 2025].
- [5] Landesverwaltungsamt (LVWA) Sachsen-Anhalt (Hrsg.), „Geodatendienst. Überschwemmungsgebiete Sachsen-Anhalt (WMS),“ [Online]. Available: [https://lvwa.themenbrowser.de/UMN\\_LVWA/php/wms\\_mapserv.php?FB=Ueberschwemmungsgebiete](https://lvwa.themenbrowser.de/UMN_LVWA/php/wms_mapserv.php?FB=Ueberschwemmungsgebiete). [Zugriff am 25. März 2025].
- [6] Bundesnetzagentur (BNetzA) (Hrsg.), „Marktstammdatenregister. Datendownload,“ [Online]. Available: <https://www.marktstammdatenregister.de/MaStR/Datendownload>.
- [7] Landesenergieagentur Sachsen-Anhalt GmbH (LENA) (Hrsg.), „Datentool Kommunale Wärmeplanung. Genthin, Stadt (Gemeinde),“ [Online]. Available: <https://kwp-st.de/>. [Zugriff am 22. Mai 2025].
- [8] Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt (Hrsg.), „Tabellen Energiebilanz,“ [Online]. Available: <https://statistik.sachsen-anhalt.de/themen/wirtschaftsbereiche/energie-und-wasserversorgung/tabellen-energiebilanz>. [Zugriff am 18. Dezember 2025].
- [9] Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt (Hrsg.), Der Wald in Sachsen-Anhalt. Ausgewählte Ergebnisse der dritten Bundeswaldinventur, Magdeburg, o. J..
- [10] Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) (Hrsg.), Leitfaden Feste Biobrennstoffe, OT Gülzo, 2014.
- [11] Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN) (Hrsg.), „ALKIS Landnutzung,“ [Online]. Available: <https://ni-lgln-opengeodata.hub.arcgis.com/documents/lgln-opengeodata::alkis-landnutzung/about>. [Zugriff am 14. März 2024].
- [12] Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) (Hrsg.), „Bodennutzung und pflanzliche Erzeugung. Allgemeines zur Bodennutzung,“ [Online]. Available: <https://www.bmel-statistik.de/landwirtschaft/bodennutzung-und-pflanzliche-erzeugung/allgemeines-zur-bodennutzung>. [Zugriff am 27. November 2024].

- [13] Statistisches Bundesamt (Hrsg.), „Anbauflächen, Hektarerträge und Erntemengen ausgewählter Anbaukulturen im Zeitvergleich,“ 24 September 2024. [Online]. Available: <https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Landwirtschaft-Forstwirtschaft-Fischerei/Feldfruechte-Gruenland/Tabellen/liste-feldfruechte-zeitreihe.html#123348>. [Zugriff am 30. September 2024].
- [14] Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) (Hrsg.), „Leitfaden Biogas,“ 2016.
- [15] Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt (LHW) (Hrsg.), „Gewässerkundlicher Landesdienst. Einzugsgebiete und Grenzen. Oberirdische Teilezugsgebiete (Gesamt),“ [Online]. Available: <https://gld.lhw-sachsen-anhalt.de/>. [Zugriff am 02. Juni 2025].
- [16] Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV) (Hrsg.), *Wärmestudie NRW: Daten für die Wärmewende. Fachforum 2: Abwasser & Oberflächengewässer, 2024.*
- [17] Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) (Hrsg.), „Plattform für Abwärme,“ [Online]. Available: <https://elan1.bafa.bund.de/zvi-ui/pfa/abwaermepotentiale>.
- [18] Bundesverband Geothermie e.V. (Hrsg.), „Lexikon der Geothermie. Erdwärmekollektor,“ [Online]. Available: <https://www.geothermie.de/bibliothek/lexikon-der-geothermie/e/erdwaermekollektor>. [Zugriff am 04. Dezember 2024].
- [19] Landesamt für Geologie und Bergwesen (Hrsg.), „GeolS-ST Geologie und Bergbau. Geothermie. Ampelkarte,“ [Online]. Available: <https://lagbwip.idu.de/cardomap/lagb/cardoMap4Lagb.aspx?permalink=gzWQ17j#>. [Zugriff am 02. Juni 2025].
- [20] Bundesverband Geothermie e.V. (Hrsg.), „Lexikon der Geothermie. Entzugsleistung,“ [Online]. Available: <https://www.geothermie.de/bibliothek/lexikon-der-geothermie/e/entzugsleistung>. [Zugriff am 19. September 2024].
- [21] Bundesverband Geothermie e.V. (Hrsg.), „Lexikon der Geothermie. Potenzial, Geothermisches - Tiefe Geothermie,“ Februar 2024. [Online]. Available: <https://www.geothermie.de/bibliothek/lexikon-der-geothermie/p/potenzial-geothermisches-tiefe-geothermie>. [Zugriff am 23. April 2025].
- [22] I. Stober, T. Fritzer, T. Agemar & R. Schulz, „Tiefe Geothermie - Grundlagen und Nutzungsmöglichkeiten in Deutschland,“ 4. überarbeitete Auflage, Leibniz-Institut für Angewandte Geophysik, Hannover, 2016.
- [23] enargus (Hrsg.), „Geothermische Dublette,“ [Online]. Available: [https://www.enargus.de/pub/bscw.cgi/d4354-2/\\*/\\*Geothermische%20Dublette.html?op=Wiki.getwiki](https://www.enargus.de/pub/bscw.cgi/d4354-2/*/*Geothermische%20Dublette.html?op=Wiki.getwiki). [Zugriff am 06 Februar 2025].
- [24] Landesamt für Geologie und Bergwesen Sachsen-Anhalt, „Kartenserver Geologie und Bergbau,“ [Online]. Available: <https://www.geodaten.lagb.sachsen-anhalt.de/>. [Zugriff am 09 12 2025].

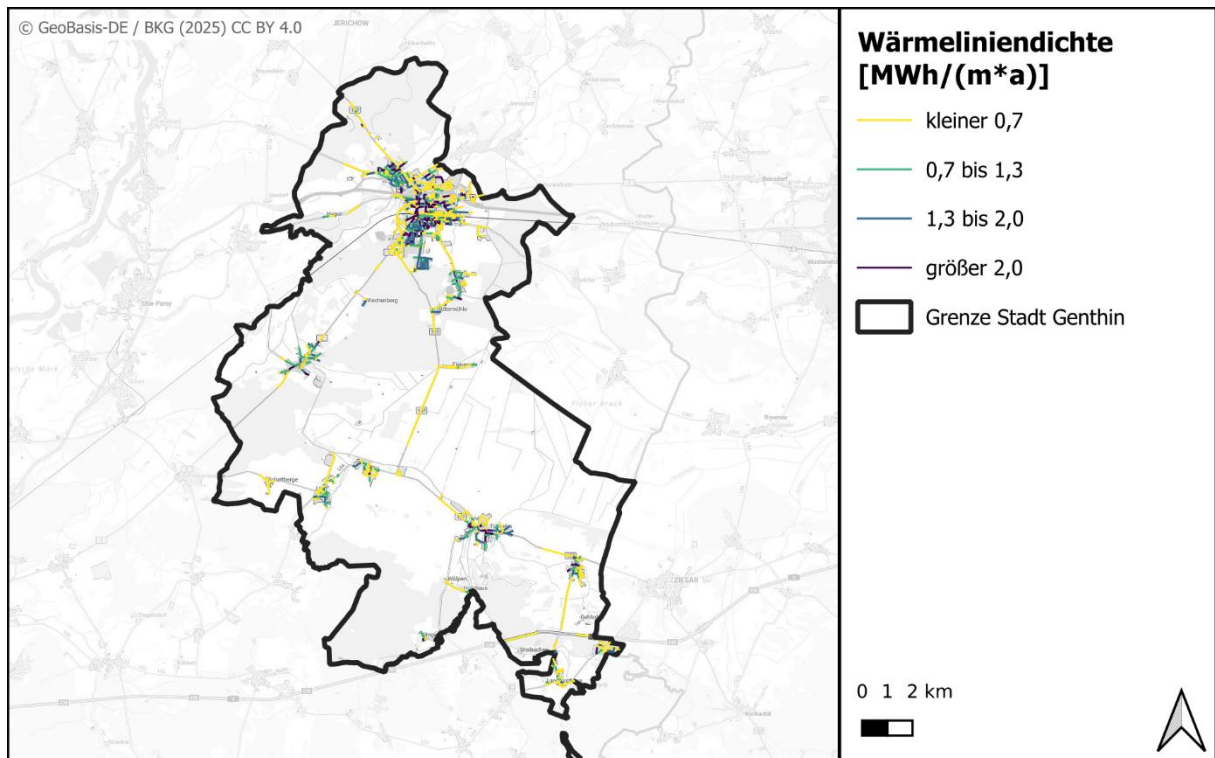
- [25] Vereinigung der Fernleitungsnetzbetreiber Gas e.V. (FNB Gas) (Hrsg.), „Wasserstoff-Kernnetz,“ [Online]. Available: <https://fnb-gas.de/wasserstoffnetz-wasserstoff-kernnetz/>. [Zugriff am 08. Mai 2025].
- [26] Vereinigung der Fernleitungsnetzbetreiber Gas e.V. (FNB Gas) (Hrsg.), „Green Octopus Mitteldeutschland,“ [Online]. Available: <https://fnb-gas.de/h2-projekte/green-octopus-mitteldeutschland>. [Zugriff am 08. Dezember 2025].
- [27] Bundesnetzagentur (BNetzA) (Hrsg.), „Wasserstoff-Kernnetz,“ [Online]. Available: <https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/Wasserstoff/Kernnetz/start.html>. [Zugriff am 03. Juni 2025].
- [28] H-TEC SYSTEMS GmbH (Hrsg.), „Grüner Wasserstoff ist unser Element,“ [Online]. Available: <https://www.h-tec.com/wasserstoff/>. [Zugriff am 13. September 2024].
- [29] S. Fonseca, „Solarmodule mit dem höchsten Wirkungsgrad im Vergleich (2025),“ [Online]. Available: <https://gruenes.haus/wirkungsgrad-solarzelle-photovoltaik/#:~:text=Der%20Wirkungsgrad%20von%20PV%2DModulen%20liegt%20durchschnittlich%20bei%2015%20bis,von%20nur%207%20bis%2015%25>. [Zugriff am 23. April 2025].
- [30] Regionale Planungsgemeinschaft Magdeburg (Hrsg.), Karte 1 des Sachlichen Teilplans "Ziele und Grundsätze zur Energie in der Planungsregion Magdeburg". 1. Entwurf, Magdeburg, 2025.
- [31] J. Mankowski, Sektorenkopplung von Windenergieanlagen zur Wärmeerzeugung als Potenzial der kommunalen Wärmeplanung am Beispiel Uetze. Bachelorarbeit, 2024, unveröffentlicht.
- [32] S. Ortner, A. Paar, L. Johannsen, P. Wachter, D. Hering, M. Pehnt et al., Leitfaden Wärmeplanung. Empfehlungen zur methodischen Vorgehensweise für Kommunen und andere Planungsverantwortliche, Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH (ifeu), Öko-Institut e.V., Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung Universität Stuttgart (IER), adelphi consult GmbH, Becker Büttner Held, Prognos AG und Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI (Hrsg.), Heidelberg, Freiburg, Stuttgart, Berlin, 2024.
- [33] Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) (Hrsg.), „Die Nationale Biomassestrategie,“ 13. November 2024. [Online]. Available: <https://www.bmel.de/DE/themen/landwirtschaft/bioeconomie-nachwachsende-rohstoffe/nationale-biomassestrategie.html>. [Zugriff am 06. April 2025].
- [34] N. Langreder, F. Lettow, M. Sahnoun, S. Kreidelmeyer, A. Wünsch, S. Lengning, S. Lübbers, N. Thamling, I. Ziegenhagen, M. Wünsch, S. Ortner, A. Paar, L. Johannsen, P. Mellwig; B. Ott und P. Ragden, Technikkatalog Wärmeplanung, Version 1.1 - August 2024, Prognos AG, Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH (ifeu), Universität Stuttgart, Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung (IER) (Hrsg.), 2024.
- [35] T. Loga, B. Stein, N. Diefenbach & R. Born, Deutsche Wohngebäudetypologie. Beispielhafte Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von typischen Wohngebäuden, zweite erweiterte Auflage, Institut Wohnen und Umwelt (IWU) (Hrsg.), Darmstadt, 2015.
- [36] Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende (KWW) (Hrsg.), „Fortschreibung des Kommunalen Wärmeplans,“ [Online]. Available: <https://www.kww-halle.de/kwp-prozess/fortschreibung>. [Zugriff am 22. April 2025].

- [37] CASD GmbH & Co. KG (Hrsg.), „Projekt: Kommunale Wärmeplanung Stadt Detmold. Teilkonzept Vertetigung & Controlling,“ 2024.
- [38] Blütenstadt Leichigen (Hrsg.), „Kommunale Wärmeplanung,“ 2024.
- [39] Stadtverwaltung Eisenach (Hrsg.), „Kommunaler Wärmeleitplan für die Stadt Eisenach. Endbericht / Entwurf,“ 2024.
- [40] Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH (Difu) (Hrsg.), Praxisleitfaden Klimaschutz in Kommunen, 4., aktualisierte Auflage Hrsg., Berlin, 2023, p. 344 S..
- [41] Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) & Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende (KWW) (Hrsg.), Leitfaden. Akteursbeteiligung in der Kommunalen Wärmeplanung, 2024.
- [42] Leibniz-Institut für Angewandte Geophysik, „Geothermisches Informationssystem,“ 2025. [Online]. Available: <https://www.geotis.de/geotisapp/geotis.php>. [Zugriff am 13 Februar 2025].

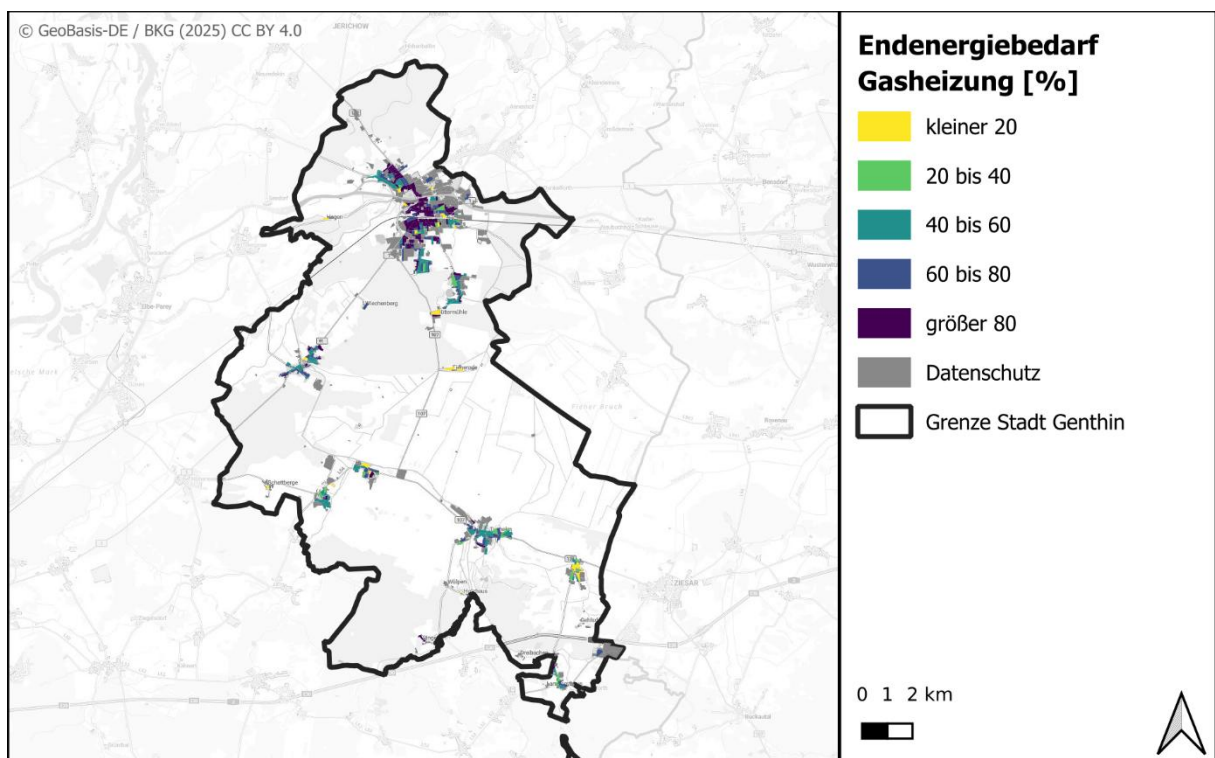
## Anhang A1: Darstellung der Ergebnisse der Bestandsanalyse nach § 15 WPG



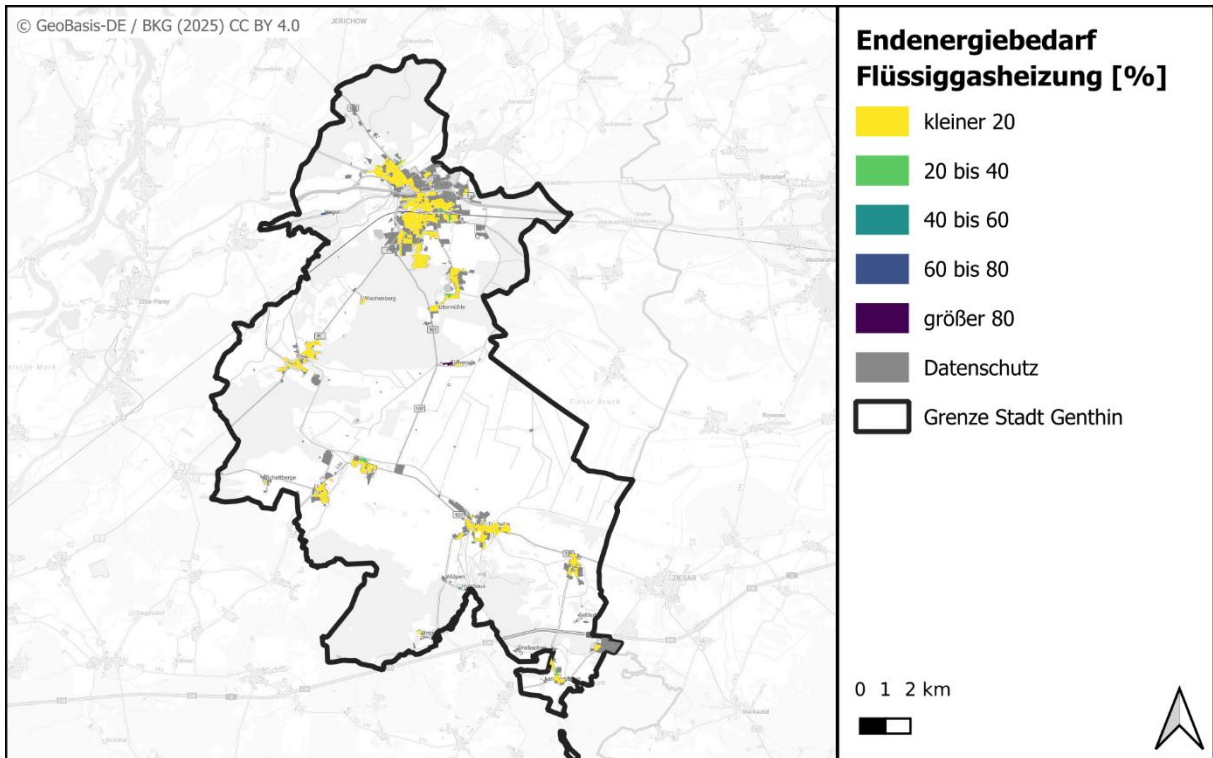
Anhang A1-1: Wärmeverbrauchsichte in Megawattstunden pro Hektar und Jahr in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung



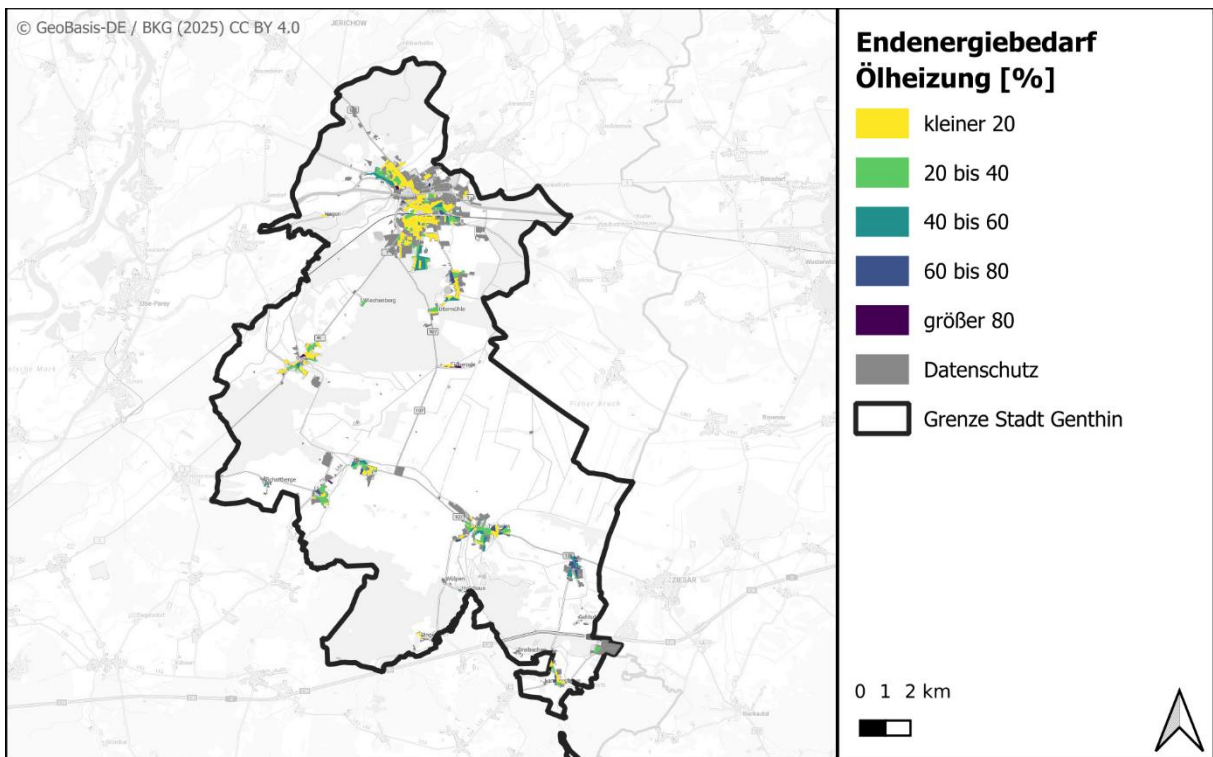
Anhang A1-2: Wärmelinien-dichte in Megawattsstunden pro Meter und Jahr in straßenabschnittbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung



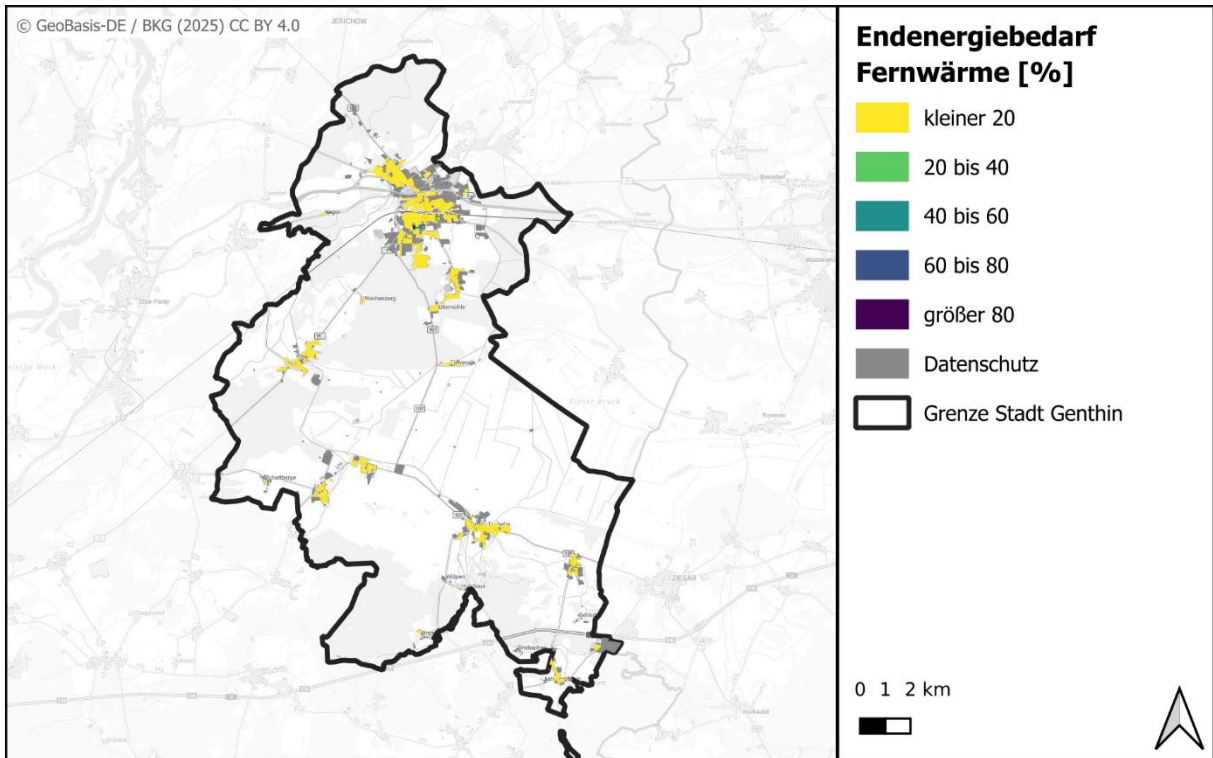
Anhang A1-3: Anteil der leitungsgebundenen Gasheizungen am jährlichen Endenergieverbrauch für Wärme in Prozent in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung



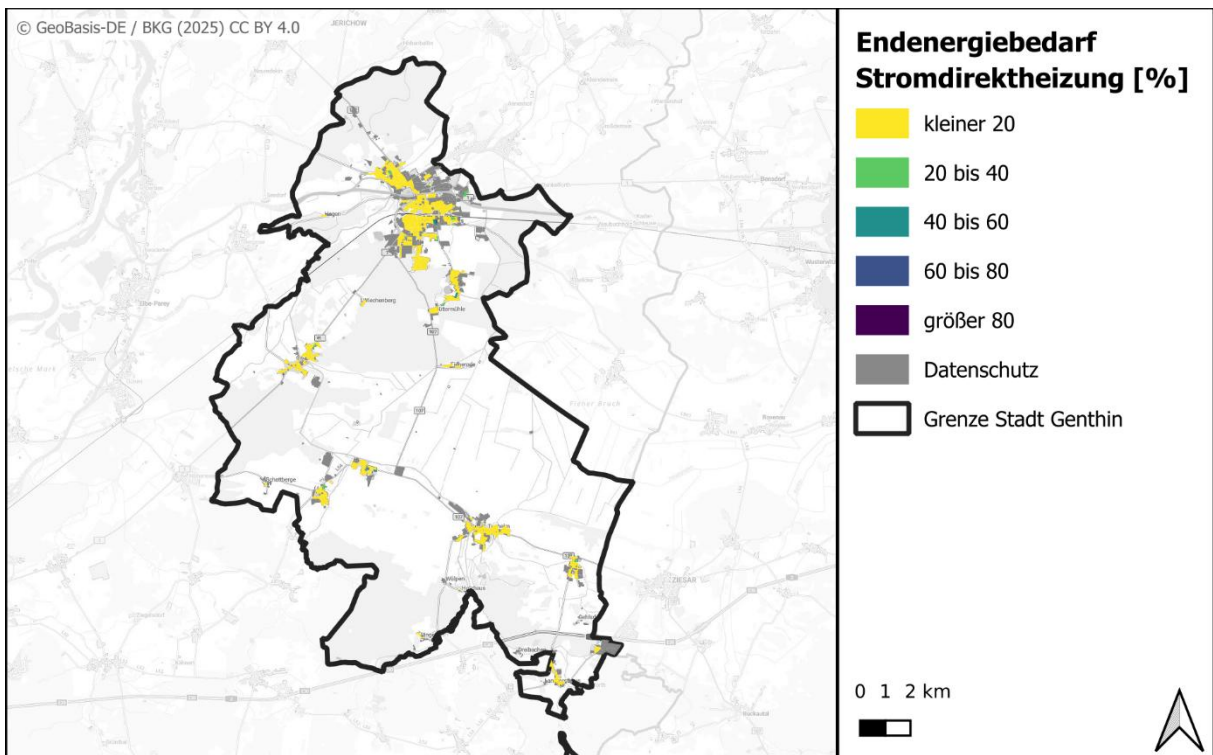
Anhang A1-4: Anteil der Flüssiggasheizungen am jährlichen Endenergieverbrauch für Wärme in Prozent in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung



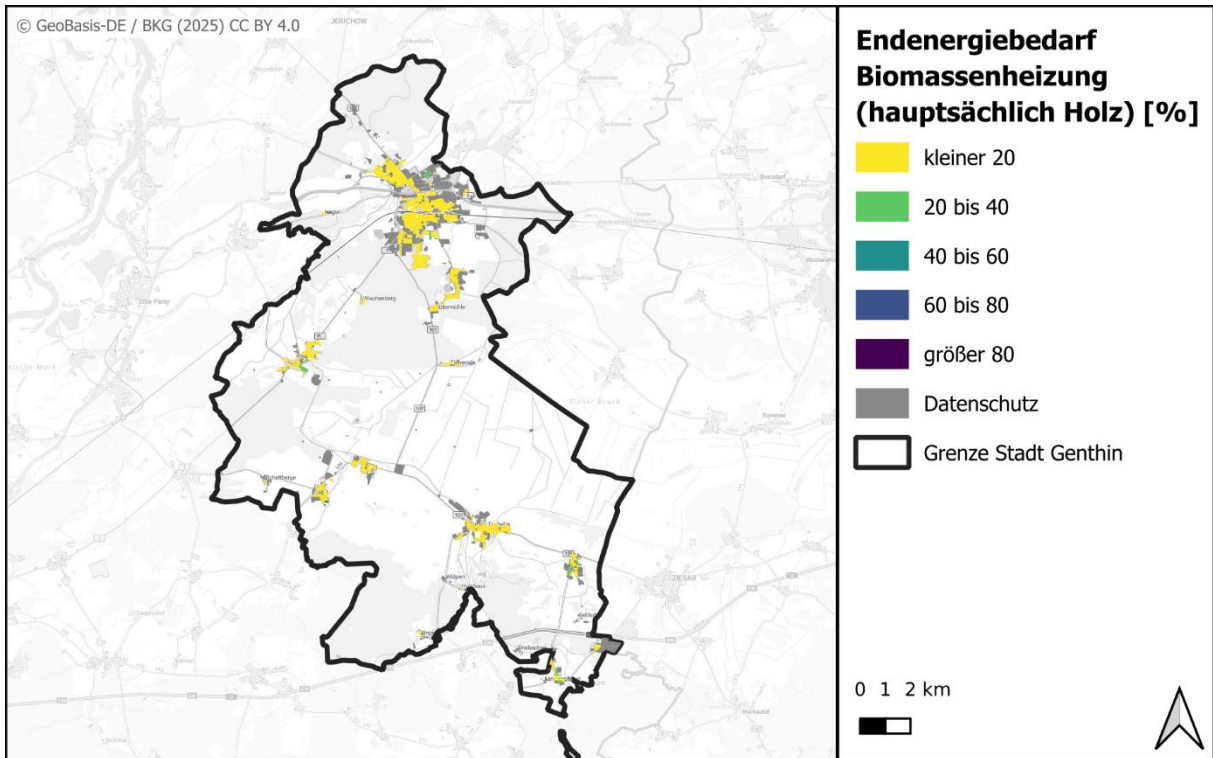
Anhang A1-5: Anteil der Ölheizungen am jährlichen Endenergieverbrauch für Wärme in Prozent in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung



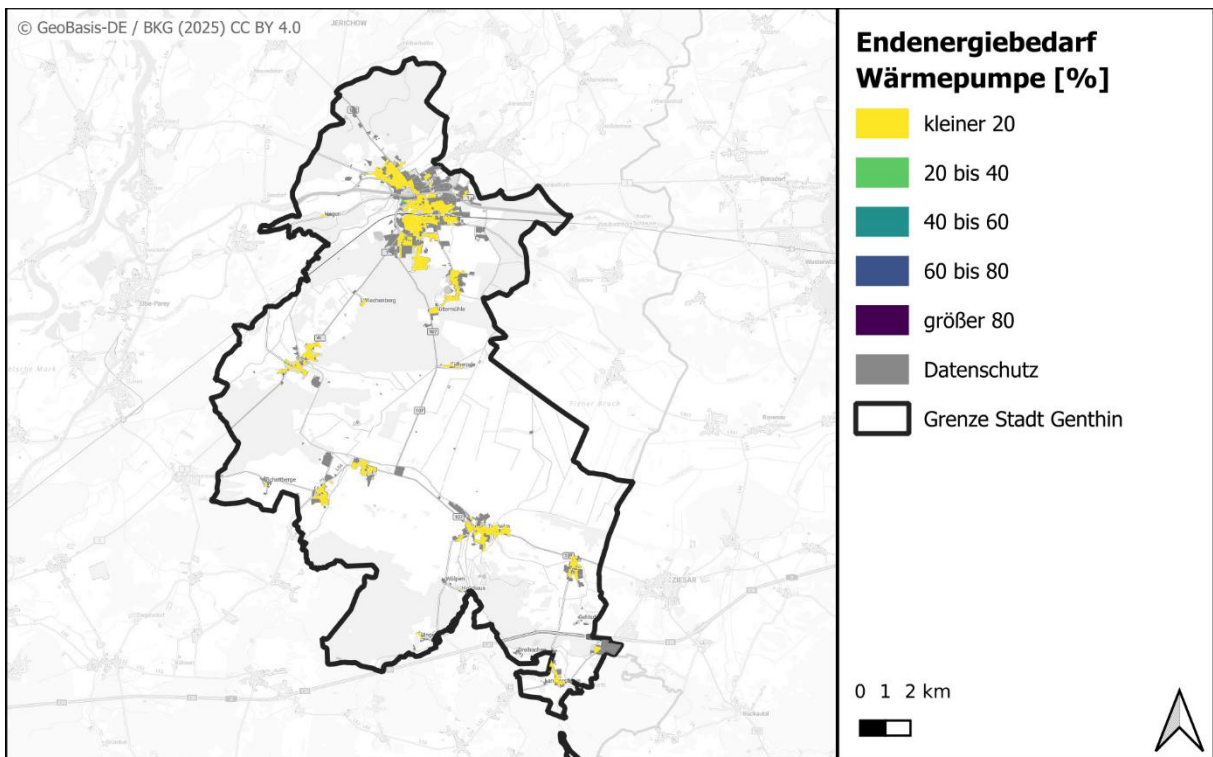
Anhang A1-6: Anteil der Fernwärmeheizungen am jährlichen Endenergieverbrauch für Wärme in Prozent in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung



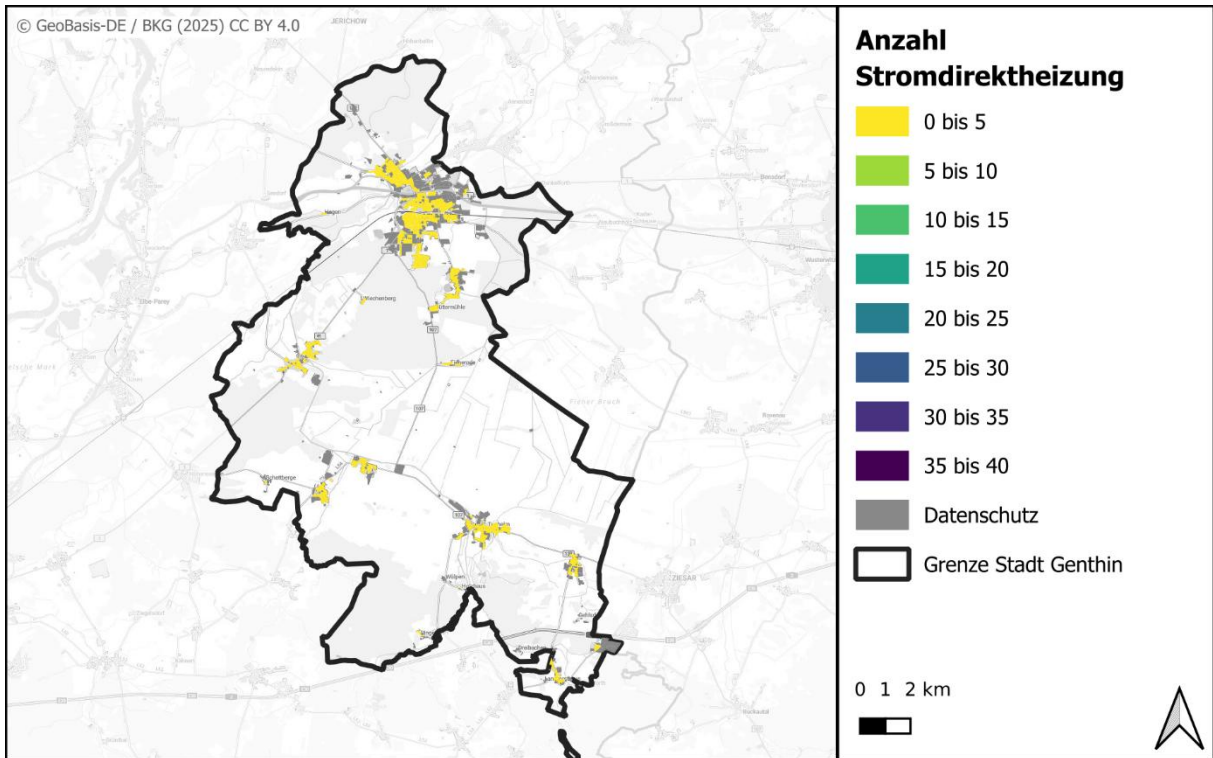
Anhang A1-7: Anteil der Stromdirektheizungen am jährlichen Endenergieverbrauch für Wärme in Prozent in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung



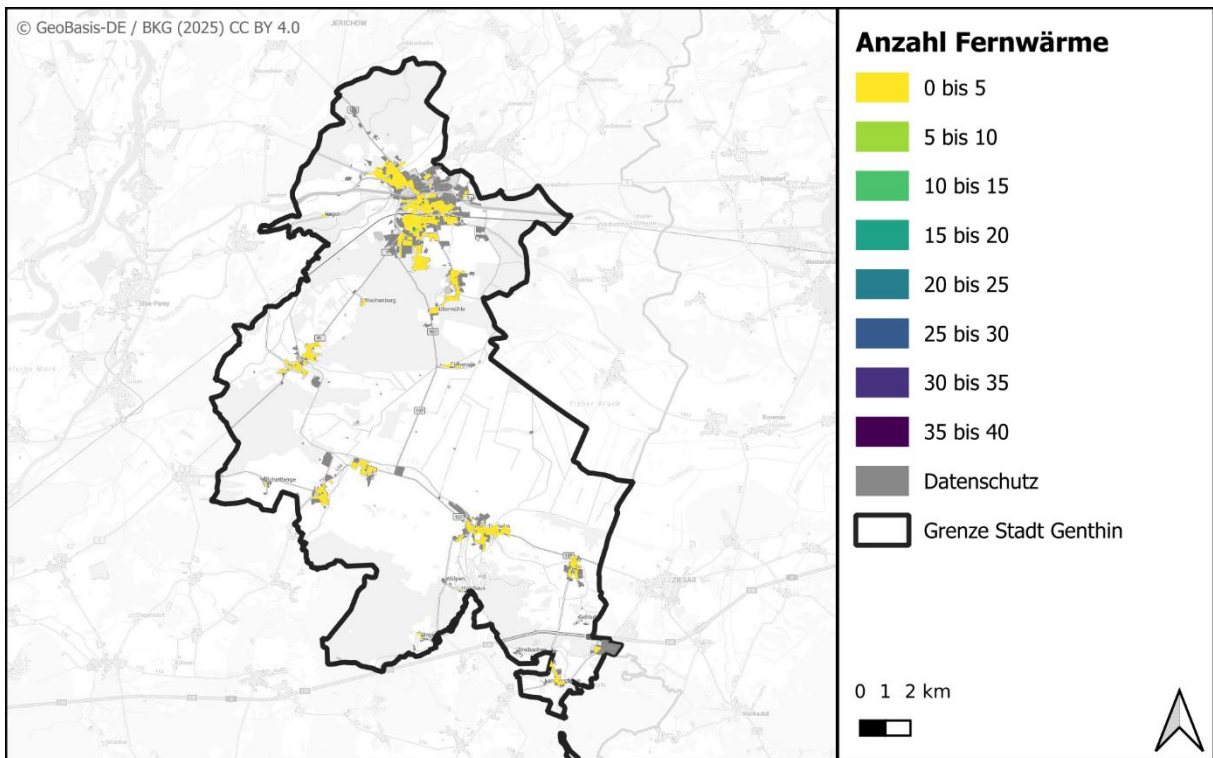
Anhang A1-8: Anteil der Biomasseheizungen am jährlichen Endenergieverbrauch für Wärme in Prozent in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung



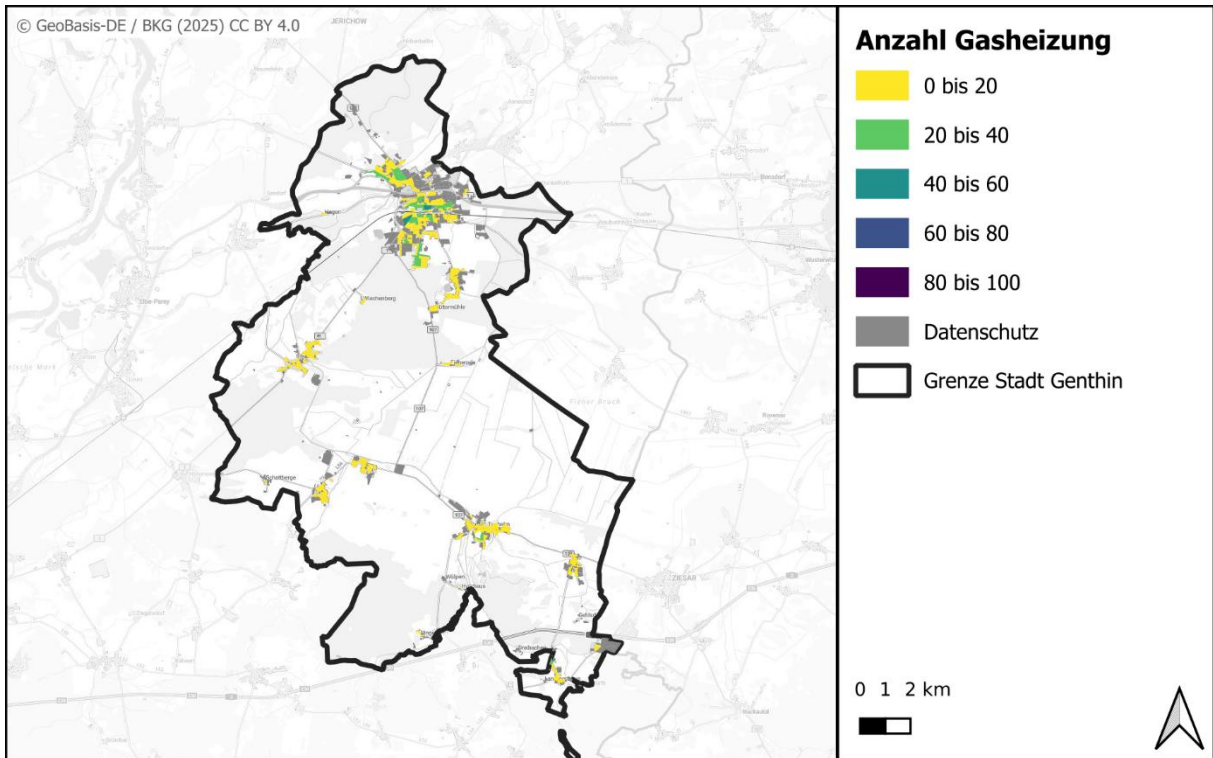
Anhang A1-9: Anteil der Wärmepumpen am jährlichen Endenergieverbrauch für Wärme in Prozent in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung



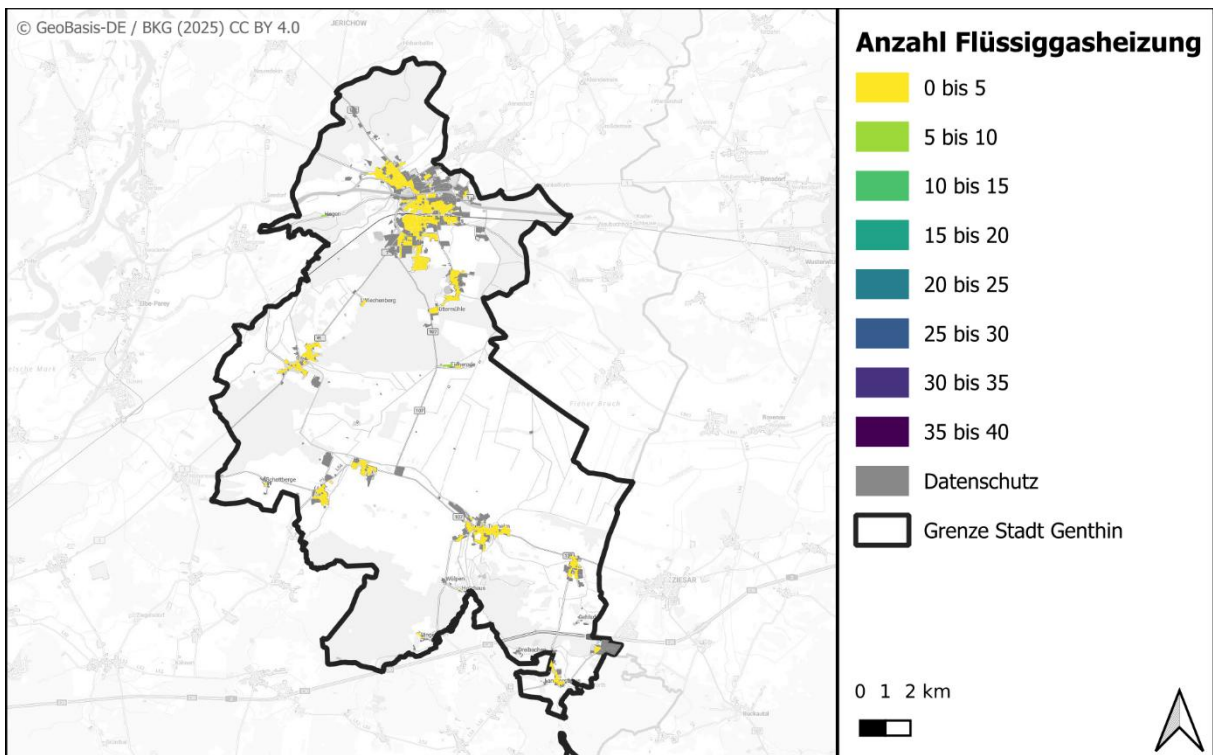
Anhang A1-10: Anzahl der Stromdirektheizungen in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung



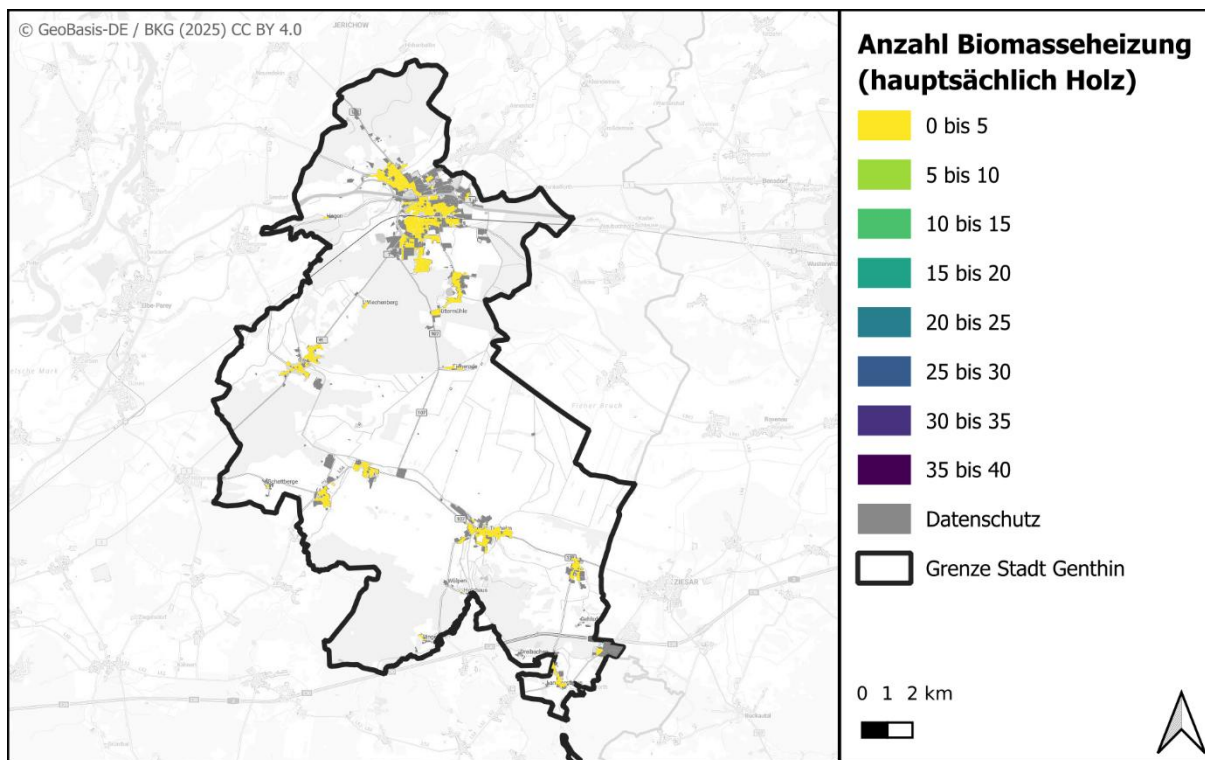
Anhang A1-11: Anzahl der Fernwärmeübergabestationen in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung



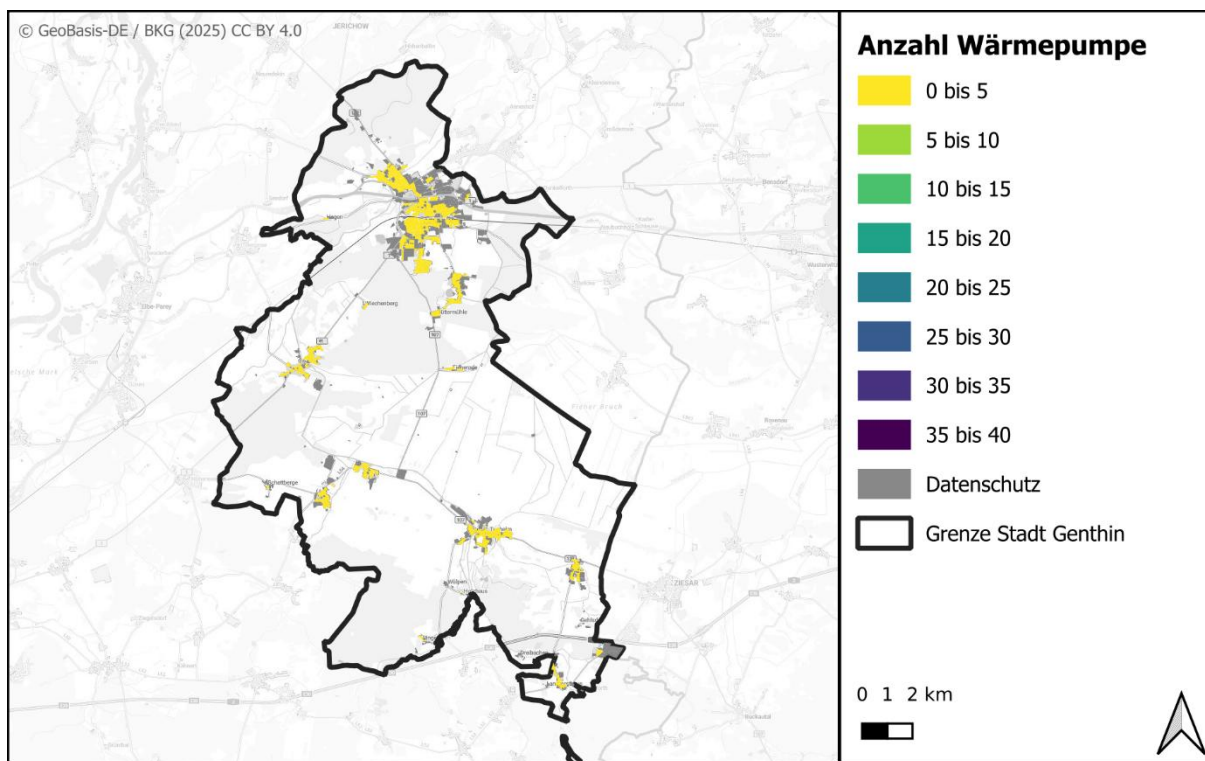
Anhang A1-12: Anzahl der leitungsgebundenen Gasheizungen in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung



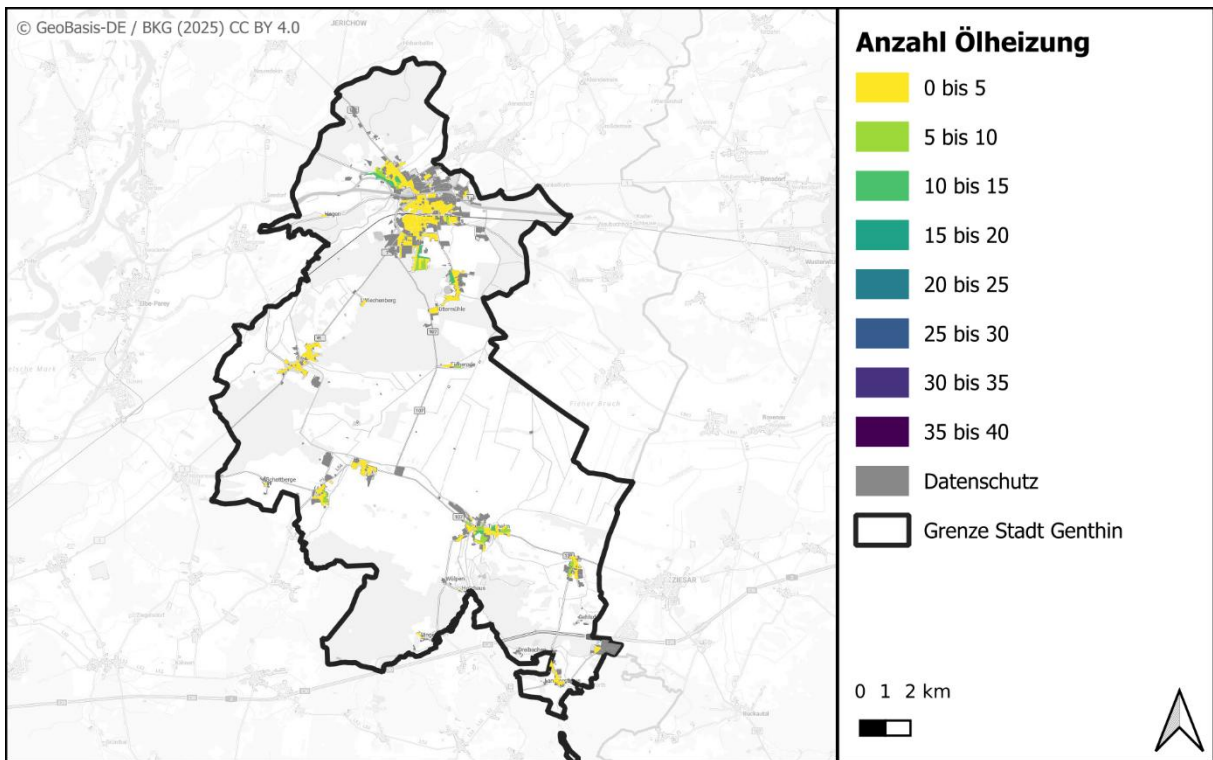
Anhang A1-13: Anzahl der Flüssiggasheizungen in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung



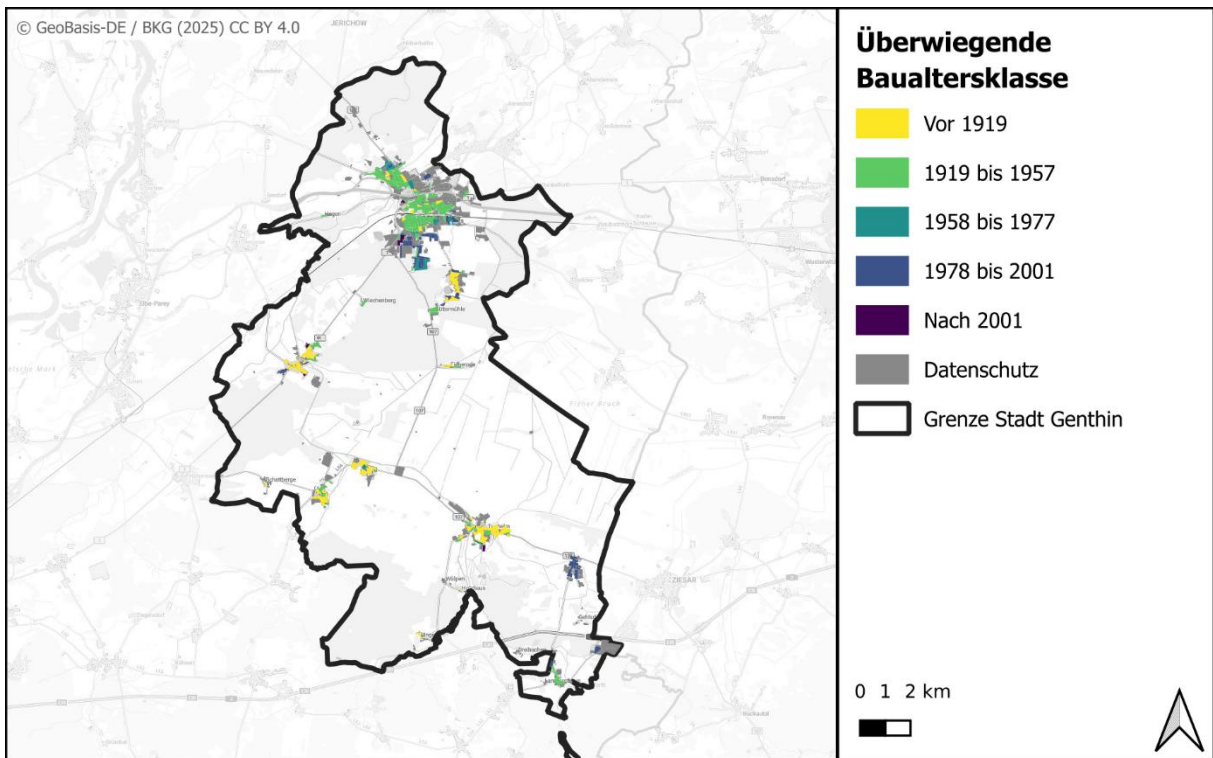
Anhang A1-14: Anzahl der Biomasseheizungen in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung



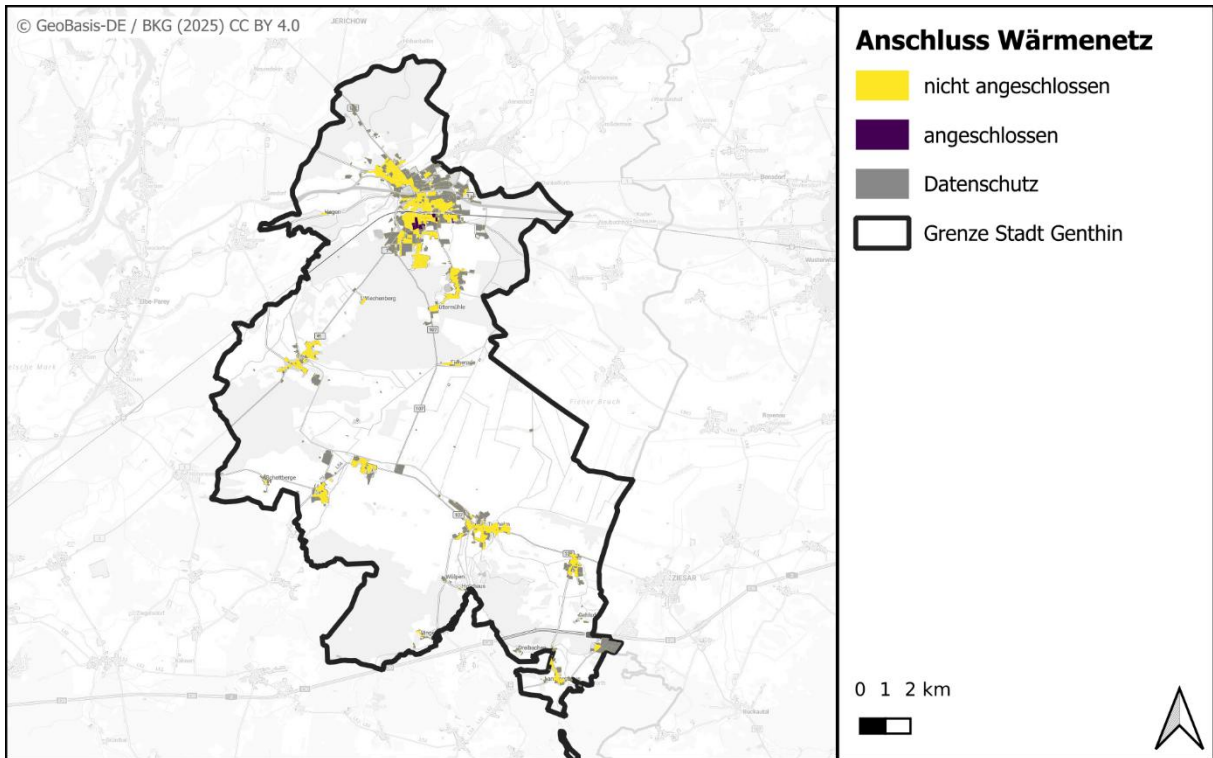
Anhang A1-15: Anzahl der Wärmepumpen in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung



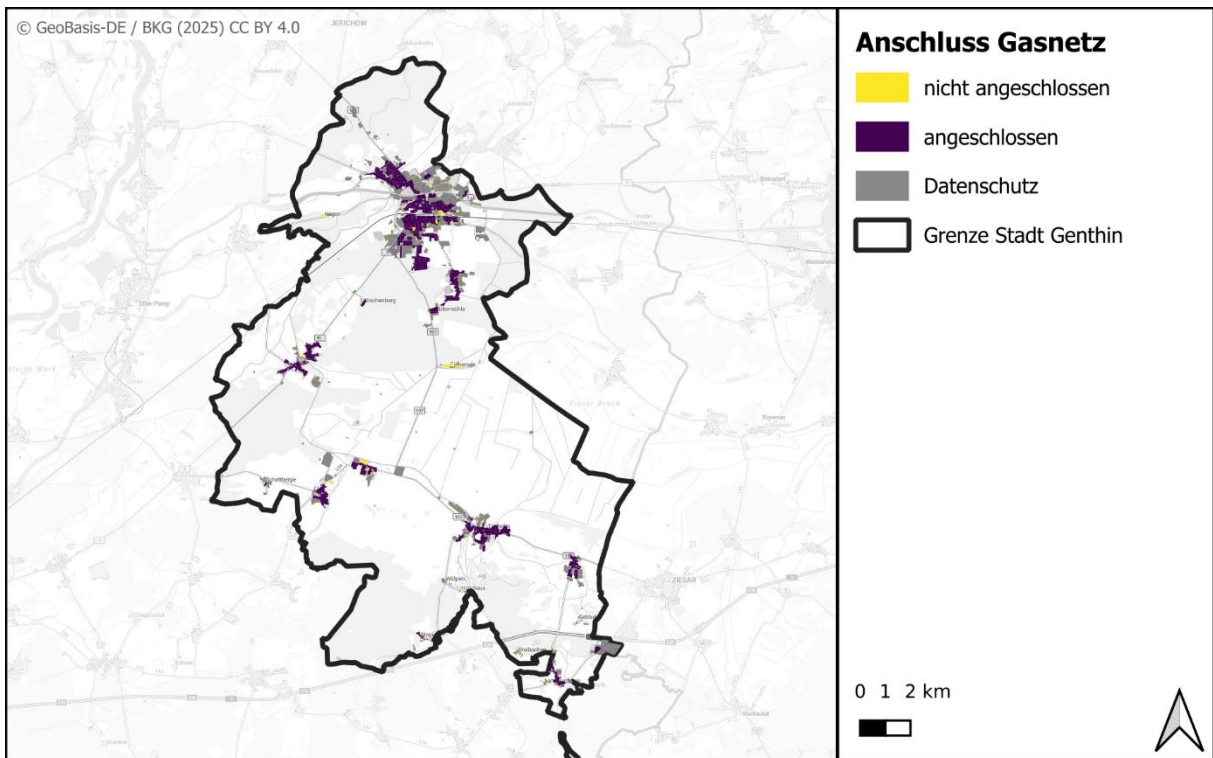
Anhang A1-16: Anzahl der Ölheizungen in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung



Anhang A1-17: Überwiegende Baualtersklasse der Gebäude in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung

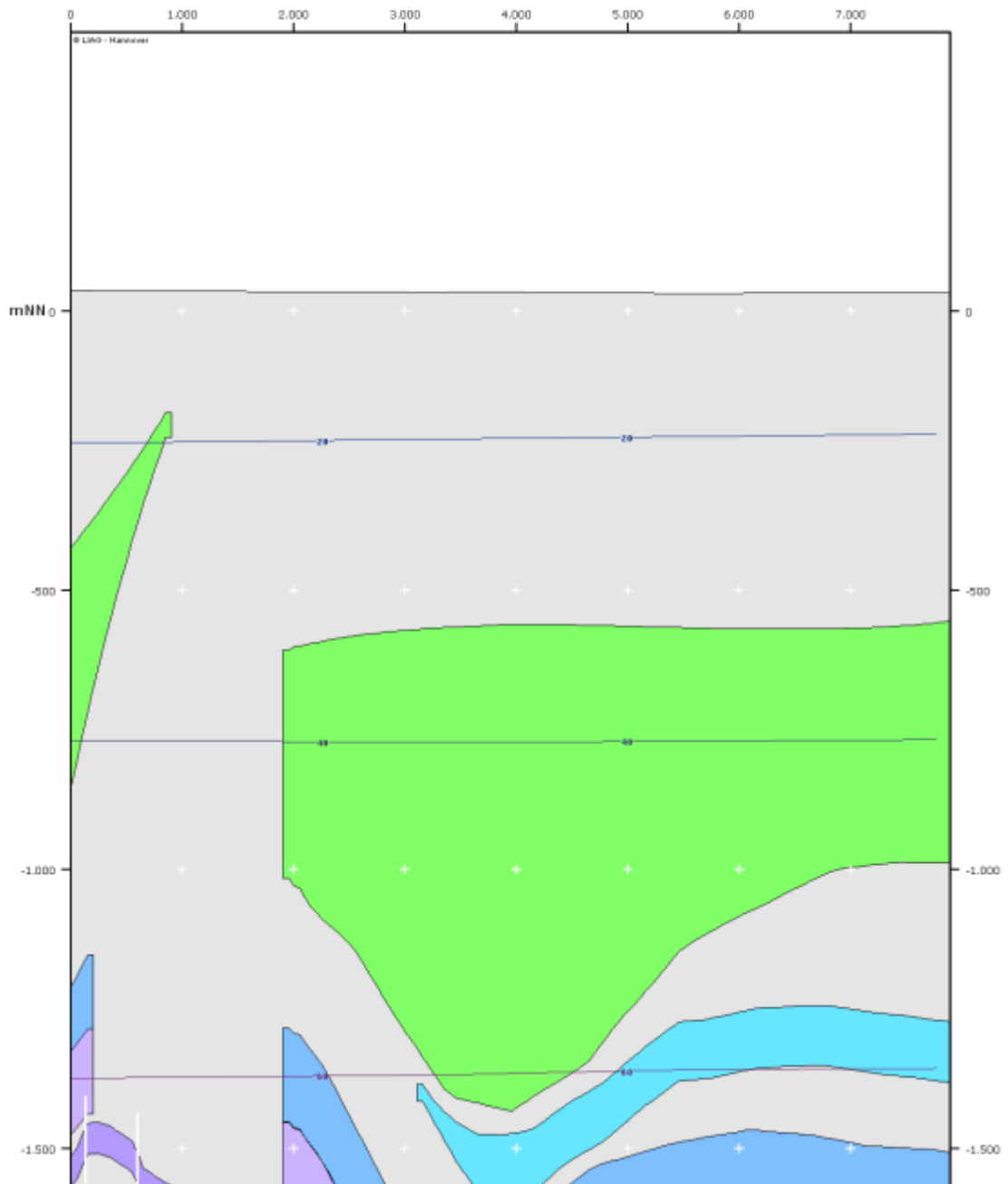


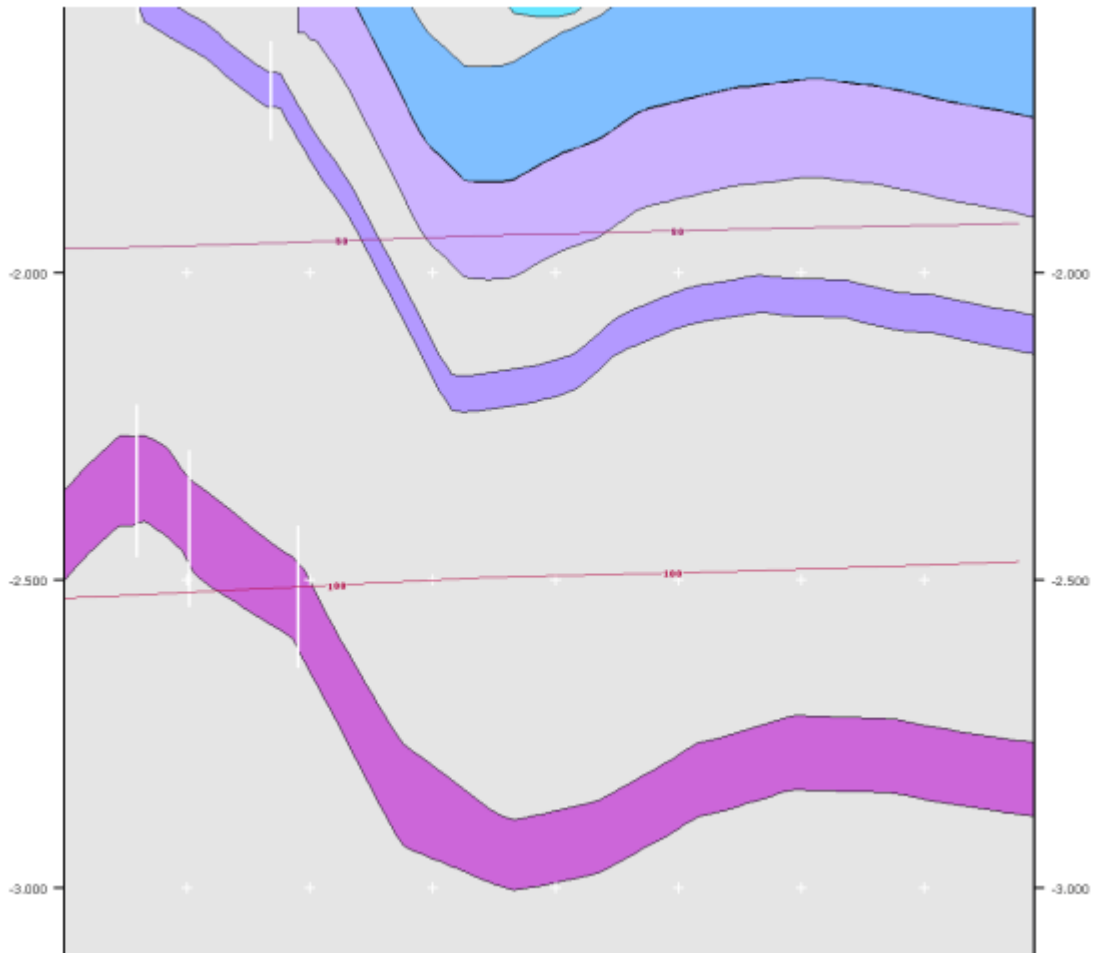
Anhang A1-18: Anschlüsse an Wärmenetze in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung



Anhang A1-19: Anschlüsse an Gasnetze in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung

## Anhang A2: Ergänzende Darstellungen zur Potenzialanalyse















Überhöhungsfaktor: 1

### Legende / Übersichtskarte

Allgemein:

-  Bohrung
-  nicht erfasste Horizonte
-  3D-Modellgrenze
-  Störung

Horizonte im Modellgebiet Nordostdeutschland:

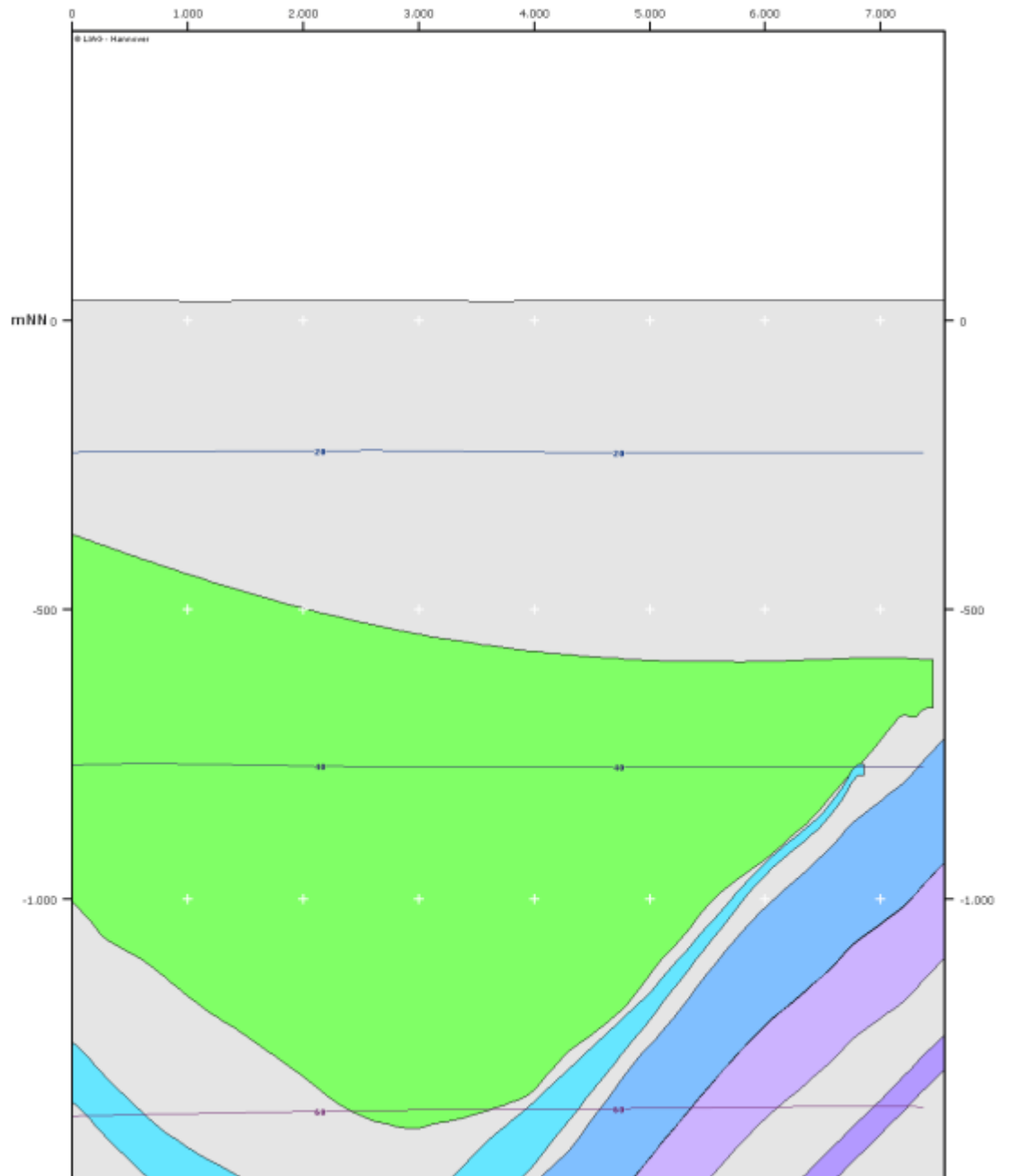
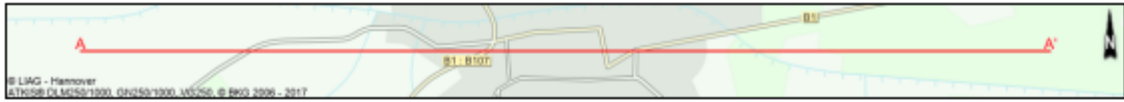
-  Unterkreide (Bückerberg-Formation bis Alb)
-  Dogger (Aalen bis Callov)
-  Lias (Hettang bis Domer)
-  Oberer Keuper (Rhät)
-  Mittlerer Keuper (Schilfsandstein)
-  Mit. Buntsandstein (Defurth bis Solling)

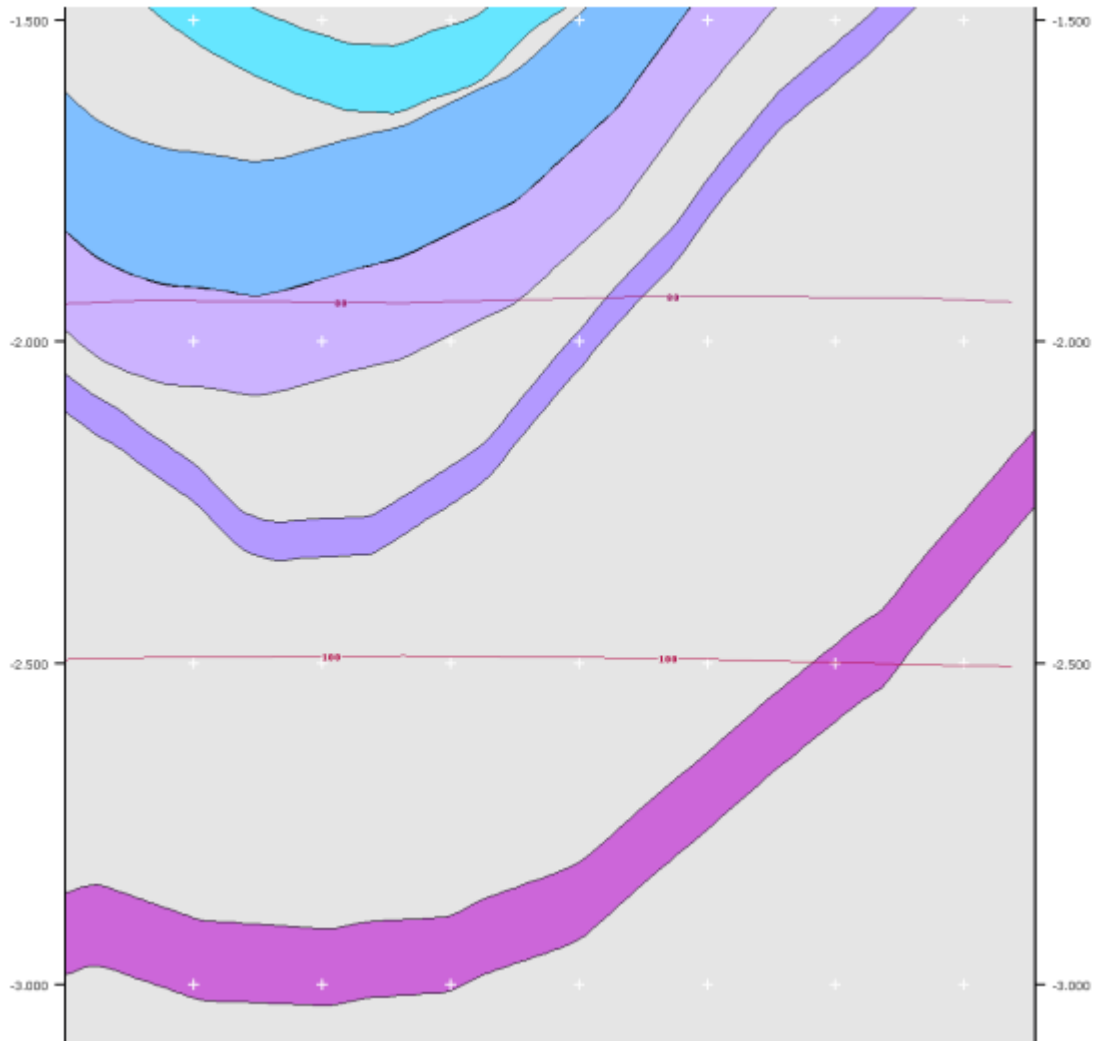


Temperatur Isolinien



Anhang A2-1: Potenzialermittlung Tiefengeothermie – Vertikalschnitt der Gesteinsschichten durch die Stadt Genthin. Schnitt Nord (A) – Süd (A'). Quelle: [42]















Überhöhungsfaktor: 1

### Legende / Übersichtskarte

Allgemein:

- |                                                                                                              |                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  Bohrung                  |  3D-Modellgrenze |
|  nicht erfasste Horizonte |  Störung         |

Horizonte im Modellgebiet Nordostdeutschland:

- |                                                                                                        |                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
|  Unterkreide        | (Bückeberg-Formation bis Alb) |
|  Dogger             | (Aalen bis Callov)            |
|  Lias               | (Hettang bis Domer)           |
|  Oberer Keuper      | (Rhät)                        |
|  Mittlerer Keuper   | (Schilfsandstein)             |
|  Mit. Buntsandstein | (Detfurth bis Solling)        |



Anhang A2-2: Potenzialermittlung Tiefengeothermie – Vertikalschnitt der Gesteinsschichten durch die Stadt Genthin. Schnitt West (A) – Ost (A'). Quelle: [42]

## Anhang A3: Indikatoren zur Eignungsprüfung der Teilgebiete

Anhang A3-1: Ökonomische Indikatoren für Wärmenetze

Indikator	Beschreibung	1 sehr wahrscheinlich ungeeignet	2 wahrscheinlich ungeeignet	3 wahrscheinlich geeignet	4 sehr wahrscheinlich geeignet
Erwarteter Anschlussgrad	Der zu erwartende Anschlussgrad hat bei Wärmenetzen einen großen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit der Versorgung, da die hohen Investitionskosten in die neue Infrastruktur auf viele Anschlussnehmer verteilt werden können. Je höher die zu erwartende Anschlussquote, desto geringer der Wärmepreis. Die Anschlussquote lässt sich nur schwer prognostizieren. In Gebieten, in denen bereits viele Wärmepumpen gebaut werden, wird sie tendenziell geringer ausfallen. Daher wird bewertet, ob Wärmepumpen jetzt bereits im Gebiet vertreten sind und ob viele Heizungen bis zum erwarteten Ausbau eines Wärmenetzes auf Grund ihres Alters bereits ausgetauscht werden mussten. Ebenso kann in Gebieten mit sehr jungen Heizungen die Anschlussquote gering sein, da Eigentümer eine neue Heizung nicht schon wieder tauschen wollen.	Mehrheitlich Wärmepumpen vorhanden	Viele Wärmepumpen vorhanden und/oder sehr hohes durchschnittliches Heizungsalter	Wenige Wärmepumpen, zu alte oder zu junge Heizungen	Keine erneuerbaren Heizungen im Gebiet, erwarteter Heizungstausch passt zum Entwicklungszeitraum
Ankerkunden	Ankerkunden (Objekte mit hohem Wärmebedarf) ermöglichen einen hohen Wärmeabsatz für wenig Investition in Wärmeleitung und sind daher wichtig für eine Kostengünstige Wärmeversorgung. Kommunale Liegenschaften werden höher bewertet als Gewerbe und Industrie, da eine vertragliche Bindung von 10 Jahren oder Länger, wie in Wärmenetzprojekten üblich, ein Hemmnis sein kann.	Keine Ankerkunden	Wenige Gewerbe-/ Industrieobjekte	Wenige kommunale Objekte und/oder viele Gewerbe-/ Industrieobjekte	Viele kommunale Objekte oder Gewerbe-/ Industrieobjekte mit konkreter Absichtserklärung

Indikator	Beschreibung	1 sehr wahrscheinlich ungeeignet	2 wahrscheinlich ungeeignet	3 wahrscheinlich geeignet	4 sehr wahrscheinlich geeignet
Wärmelinien-dichte	<p>Je höher die Wärmelinien-dichte, desto höher der Wärmeabsatz je Meter gebaute Trasse. Daher sind Wärmenetze mit hoher Wärmelinien-dichte wirtschaftlicher.</p> <p>Wenn die Wärmelinien-dichte nicht ermittelt werden kann, wird die Wärmeflächendichte berücksichtigt.</p>	$< 0,7 \text{ MWh/m}_{\text{Trasse}}^* \text{a}$	$0,7 - 1,3 \text{ MWh/m}_{\text{Trasse}}^* \text{a}$	$1,3 - 2 \text{ MWh/m}_{\text{Trasse}}^* \text{a}$	$> 2 \text{ MWh/m}_{\text{Trasse}}^* \text{a}$
Potenzial für zentrale Wärme-erzeugung	Die bedarfsgebundenen Kosten eines Wärmenetzes hängen von der Qualität der Wärmequelle ab. Hochtemperaturquellen werden höher bewertet, da für Niedertemperaturquellen Wärmepumpeneinsatz und damit zusätzlich Strom benötigt wird.	Kein Potenzial	Niedrigtemperatur-Umweltpotenziale, wie Geothermie und Solarthermie-freiflächen	Konkrete Niedertemperatur-potenziale, wie Kläranlagenauslauf oder Gewässer-thermie oder unkonkretes Hoch-temperaturpotenzial	Konkretes Hoch-temperaturpotenzial, wie Biogasanlage oder industrielle Abwärme mit Betreiberinteresse

Anhang A3-2: Ökonomische Indikatoren für Wasserstoffnetze und dezentrale Versorgung

Wasserstoffnetze	Dezentrale Versorgung
<p>Bei Wasserstoff wird aktuell davon ausgegangen, dass er zu teuer für die Bereitstellung von Raumwärme sein wird. Daher werden alle Teilgebiete als 1 „sehr wahrscheinlich ungeeignet“ bewertet.</p> <p>Sollten besondere Rahmenbedingungen eine andere Einschätzung des Teilgebiets fordern, wird das Teilgebiet individuell bewertet.</p>	<p>Wärmepumpen und andere erneuerbare Heizungen können wirtschaftlich betrieben werden. Da die Wärmeplanung unter anderem als Ziel hat, wirtschaftlichere Alternativen zu dezentralen Versorgungsanlagen zu finden wird die Standardbewertung als Vergleichswert für andere Versorgungsarten auf 3 „wahrscheinlich geeignet“ gesetzt.</p> <p>Eine ausführliche Wärmepreisberechnung für Beispielhäuser liegt dem Bericht bei.</p>

Anhang A3-3: Umsetzungsrisiken für Wärmenetze und Wasserstoffnetze

Indikator	Beschreibung	1 sehr wahrscheinlich ungeeignet	2 wahrscheinlich ungeeignet	3 wahrscheinlich geeignet	4 sehr wahrscheinlich geeignet
Ankerkunden	Netze können erst umgesetzt werden, wenn ein Mindestwärmeabsatz vertraglich gesichert ist. Dies ist leichter mit Ankerkunden umzusetzen, da hier eine große Absatzmenge mit wenigen Verträgen zu sichern ist. Die Bewertung erfolgt analog zum ökonomischen Indikator	Keine Ankerkunden	Wenige Gewerbe-/ Industrieobjekte	Wenige kommunale Objekte und/oder viele Gewerbe-/ Industrieobjekte	Viele kommunale Objekte oder Gewerbe-/ Industrieobjekte mit konkreter Absichtserklärung
Netzbetreiber	Die Frage des Netzbetreibers ist essenziell für die Umsetzung eines Wärmenetzes. Auch das wirtschaftlichste Wärmenetz wird nicht errichtet, wenn niemand das Netz betreiben möchte.	Kein Netzbetreiber vorhanden	Es wurden erste Gespräche mit potenziellem Netzbetreiber geführt	Es gibt lokal aktiven Netzbetreiber	Netzbetreiber hat konkretes Interesse geäußert
Bestehendes Netz (Gas/ Wärme)	Das Vorhandensein eines Netzes spricht für sich.	Kein Netz vorhanden	Netz ist entfernt von Teilgebiet	Netz grenzt an Teilgebiet	Netz im Teilgebiet vorhanden

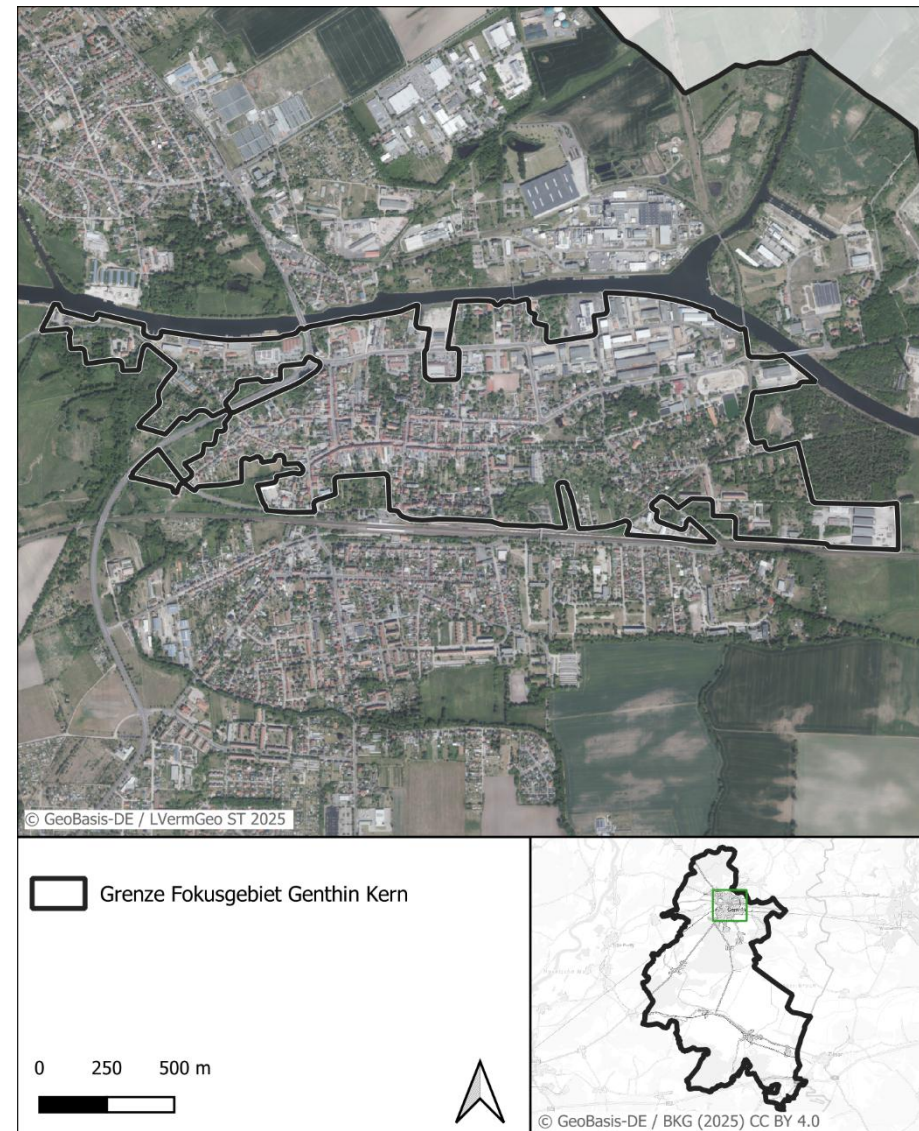
Indikator	Beschreibung	1 sehr wahrscheinlich ungeeignet	2 wahrscheinlich ungeeignet	3 wahrscheinlich geeignet	4 sehr wahrscheinlich geeignet
Risiken hinsichtlich rechtzeitiger lokaler Verfügbarkeit von Energieträgern oder Erschließung lokaler Wärmequellen	<p>Einige Wärmequellen, wie Tiefengeothermie, haben eine lange Erschließungsdauer. Sollte das vorge-sehene Wärmekonzept von solchen Quellen abhängen, muss das Risiko der späten Erschließung mitbewertet werden.</p> <p>Für Wasserstoffnetze ist der rechtzeitige Ausbau des Wasserstoffkernnetzes relevant. Dieser ist bis 2035 geplant. Da eine darauf aufbauende Infrastruktur erst sehr spät erstellt werden kann wird das Wasserstoffnetz hier mit 1 bewertet.</p>	Lange Erschließungsdauer mit hohem Risiko	Erschließung der Wärmequellen noch unklar	Wärmequellen können Risikoarm erschlossen werden.	Wärmequellen stehen bereits zur Verfügung
Robustheit hinsichtlich sich ändernder Rahmenbedingungen	Die Errichtung von Wärmenetzen hängt aktuell stark von der Förderung BEW des Bundes ab, da hier 40 % Investitionskosten und zum Teil Betriebskosten gefördert werden. Daher ist die Umsetzung abhängig von der Verfügbarkeit vergleichbarer Fördermittel.		Abhängigkeit von Fördermitteln analog zum BEW		Keine Abhängigkeit von Fördermitteln
Entfernung vom Wasserstoffkernnetz	Wenn das Wasserstoffkernnetz zu weit entfernt vom Teilgebiet ist, ist eine Versorgung mit Wasserstoff sehr wahrscheinlich ungeeignet.	Wasserstoffkernnetz zu weit entfernen		Wasserstoffkernnetz in der Nähe, aber kein konkretes Ausspeisegebiet	Wasserstoffkernnetz in der Nähe inkl. Ausspeisepunkt

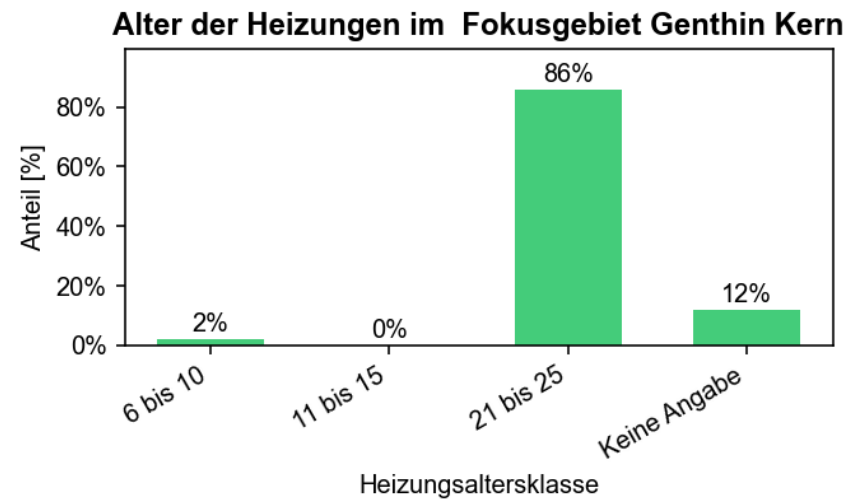
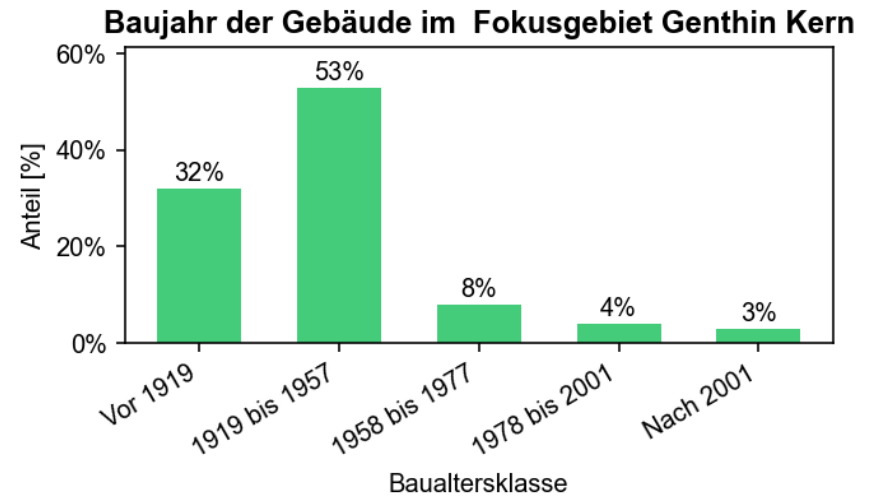
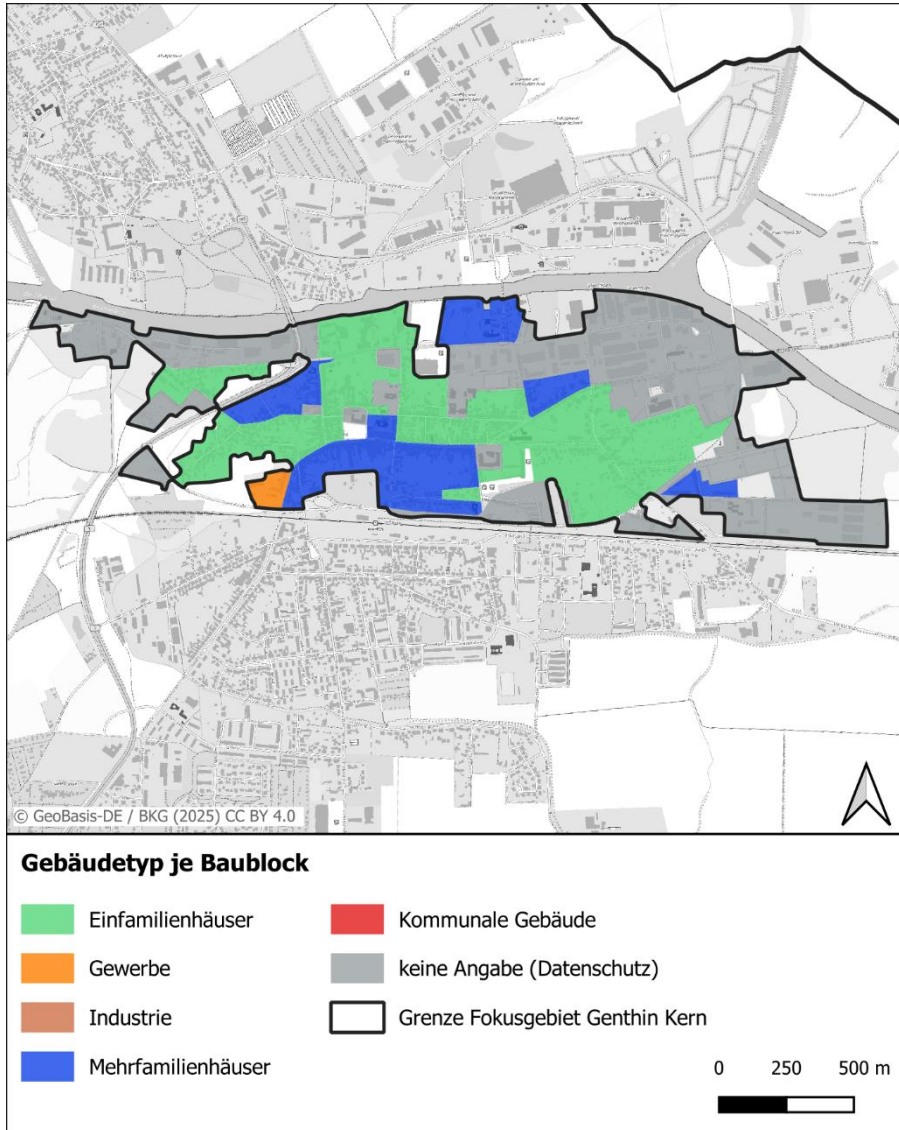
Anhang A3-4: Ökologische Bewertung für alle Wärmeversorgungsarten

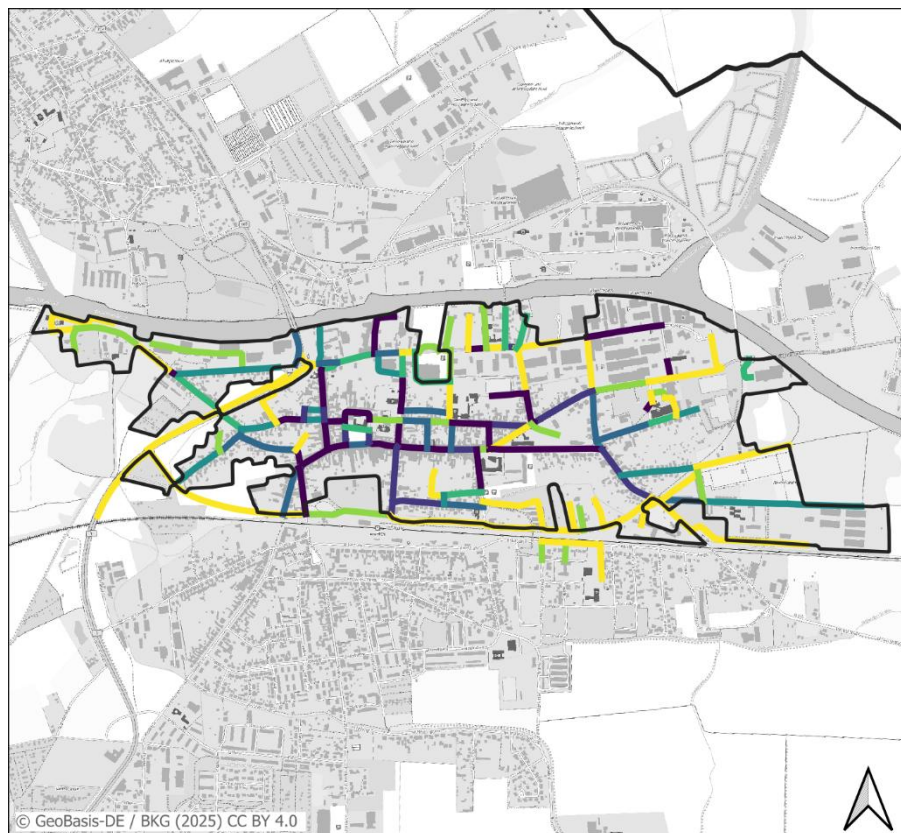
Wärmenetze	Wasserstoffnetze	Dezentrale Versorgung
<p>Auch wenn alle Versorgungsoptionen bis zum Zieljahr 2040 treibhausgasneutral sein werden, kann die kumulierte Treibhausgasbilanz bis zum Zieljahr bewertet werden. Wie viel THG wird bis zur vollständigen Umstellung noch emittiert?</p> <p>Es kann vereinfacht davon ausgegangen werden, dass je später die Wärmeversorgung umgestellt wird, desto mehr THG ausgestoßen wird.</p>		
<p>Bei Wärmenetzen ist das Umsetzungsjahr relevant. Es kann davon ausgegangen werden, dass mit Neubau eines Wärmenetzes ein Großteil der Anschlussnehmer während der ersten Bauphase anschließt. Je früher das Wärmenetz umgesetzt wird, desto besser ist die THG-Bilanz.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärmenetz von 2035 bis 2040: 1 „sehr wahrscheinlich ungeeignet“</li> <li>• Wärmenetz von 2030 bis 2035: 3 „wahrscheinlich geeignet“</li> <li>• Wärmenetz vor 2030: 4 „sehr wahrscheinlich geeignet“</li> </ul>	<p>Da das Wasserstoffkernnetz erst ca. 2035 bereitstehen wird, wird mit einer sehr späten Umstellung für Wasserstoff gerechnet und daher werden Wasserstoffnetze mit 1 „sehr wahrscheinlich ungeeignet“ bewertet.</p>	<p>Bei dezentraler Versorgung kann davon ausgegangen werden, dass die Umstellung kontinuierlich erfolgt. Einige Heizungen werden früh umgerüstet werden. Fossile Heizungen, die in 2020 bis 2024 neu eingebaut wurden, werden aber ggf. erst im Zieljahr und mit der GEG-Pflicht getauscht. Daher wird die dezentrale Versorgung mit 3 „wahrscheinlich geeignet“ bewertet.</p>

## Anhang A4: Fokusgebiet Genthin Kern

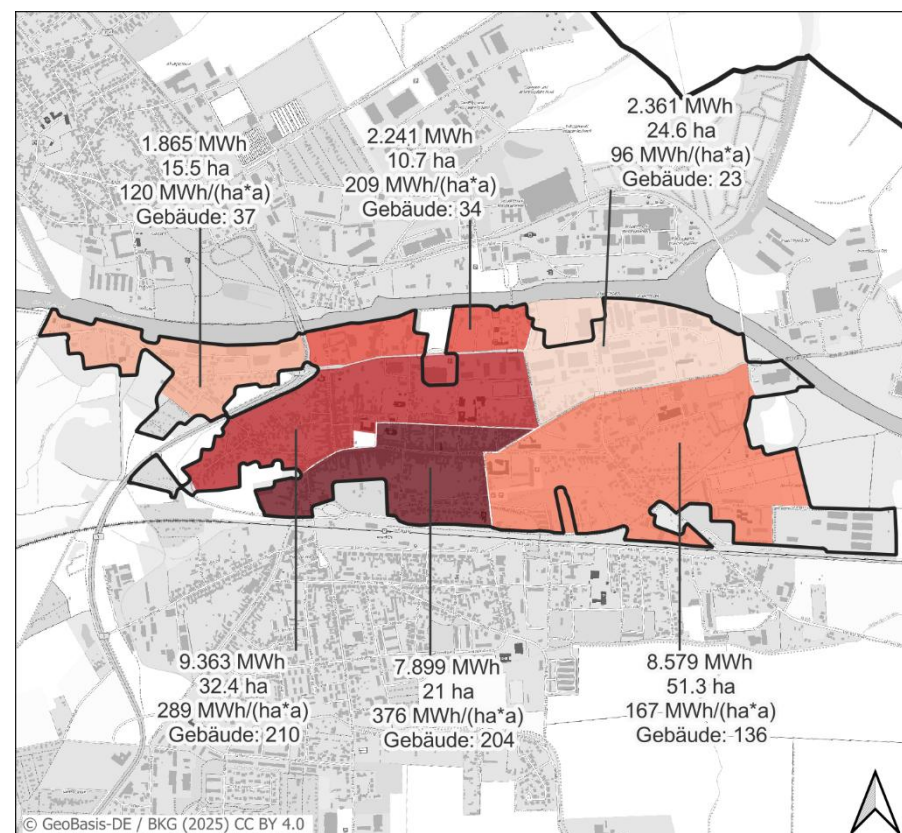
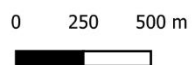
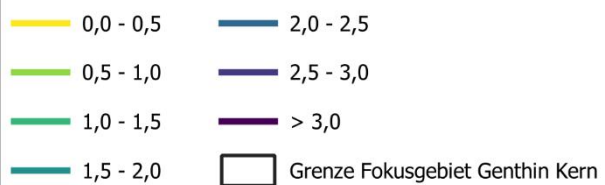
<b>Lage</b>	Zentrum des Hauptortes Genthin zwischen Elbe-Havel-Kanal und Bahntrasse	
<b>Gebäudestruktur</b>	Wohngebäude	85 %
	Gewerbe / Industrie	4 %
	Kommunale Gebäude	2 %
<b>Heizungsalter</b>	jünger als 10 Jahre	2 %
	11 bis 20 Jahre	0 %
	älter als 20 Jahre	86 %
<b>Endenergiebedarf</b>	Wohngebäude	27,1 GWh
	Industrie / Gewerbe	5,0 GWh
	Kommunale Gebäude	1,6 GWh
	<b>Gesamt</b>	<b>33,8 GWh</b>
<b>Wärmemenge / Wärmeleistung</b>	26.400 MWh und 10.600 kW Leistung	
<b>Energieträger</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Industrielle Abwärme</li> <li>• Umweltenergie</li> <li>• Biomasse</li> </ul>	
<b>Förderungen und Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BEW Modul 1</li> <li>• Weitere vgl. Kapitel 7 Maßnahmen</li> </ul>	
<b>Durchschnittliche Wärmelinien-dichte</b>	1,9 MWh/(m*a)	
<b>Trassenlänge bei Vollanschluss (ohne Hausanschluss)</b>	19,6 km	



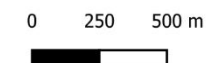




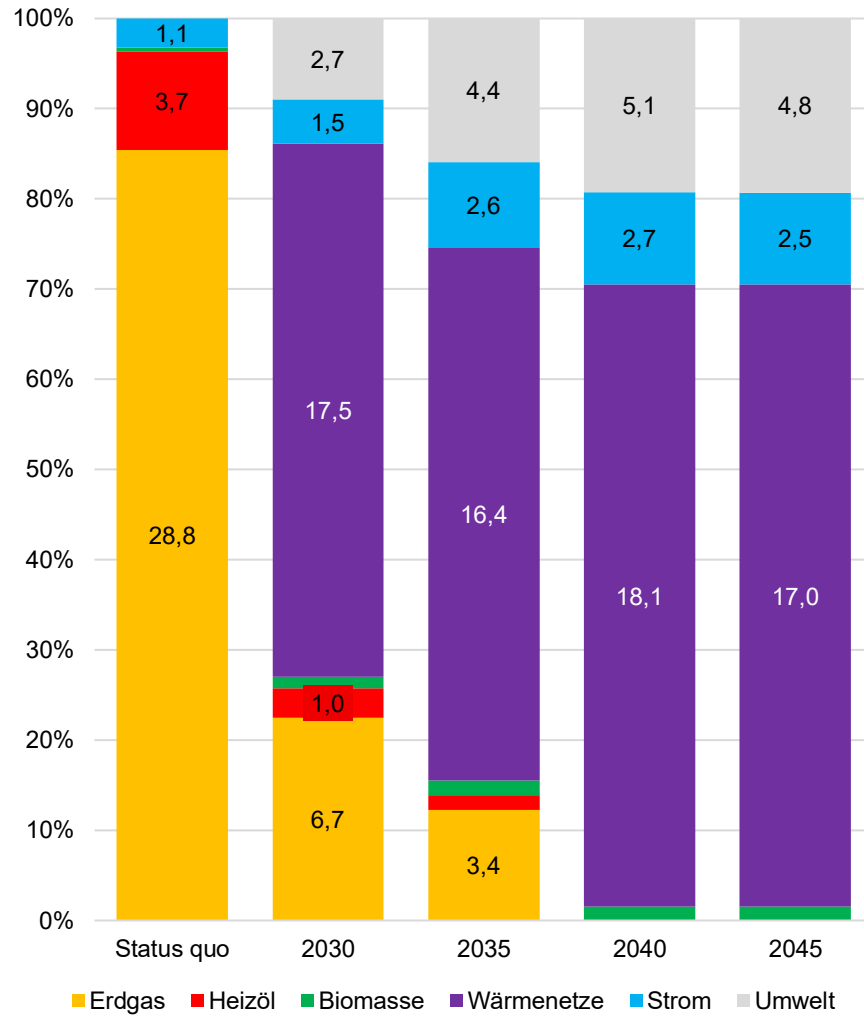
### Wärmelinien-dichte [MWh/m\*a]



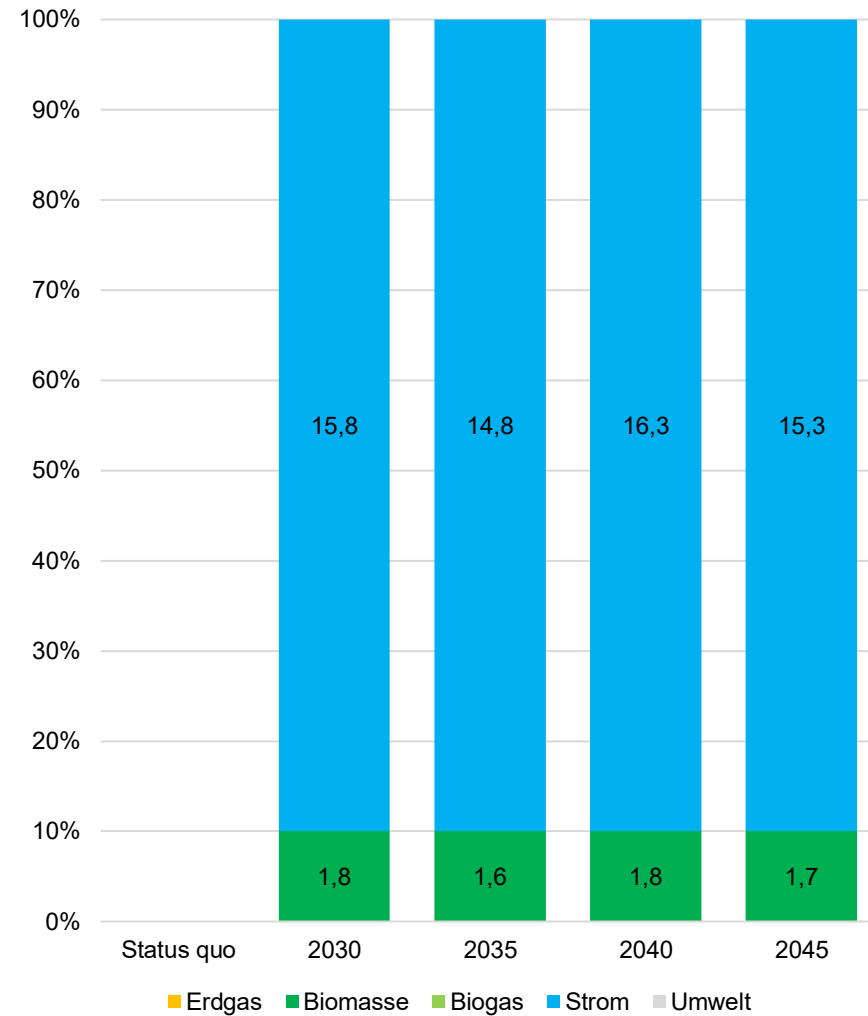
### Wärmedichte [MWh/(ha\*a)]



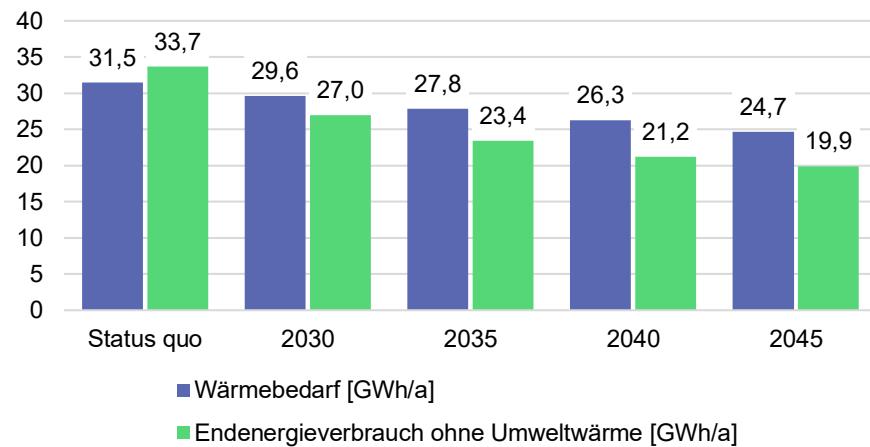
**Endenergiebedarf in Wärmenetzen und nach Energieträgern in der dezentralen Versorgung [GWh/a]**



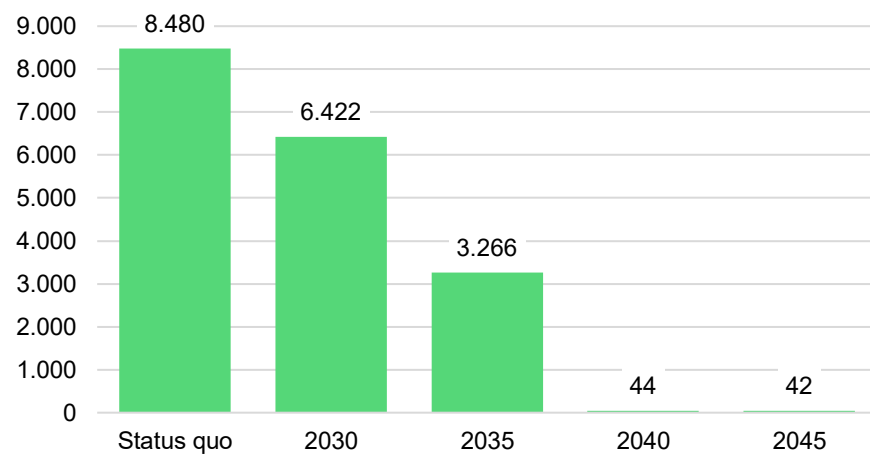
**Endenergiebedarf in Wärmenetzen nach Energieträger [GWh/a]**



**Wärme- und Endenergiebedarf [GWh/a]**

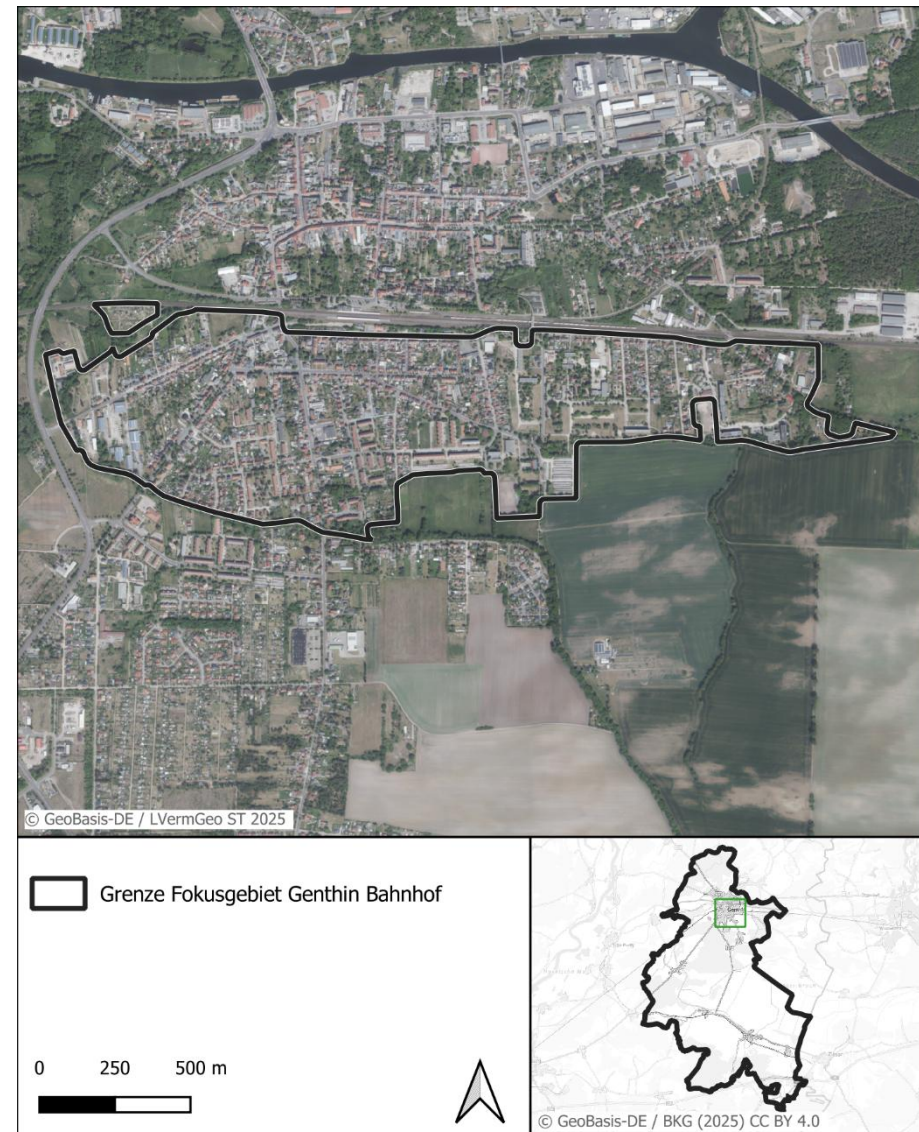


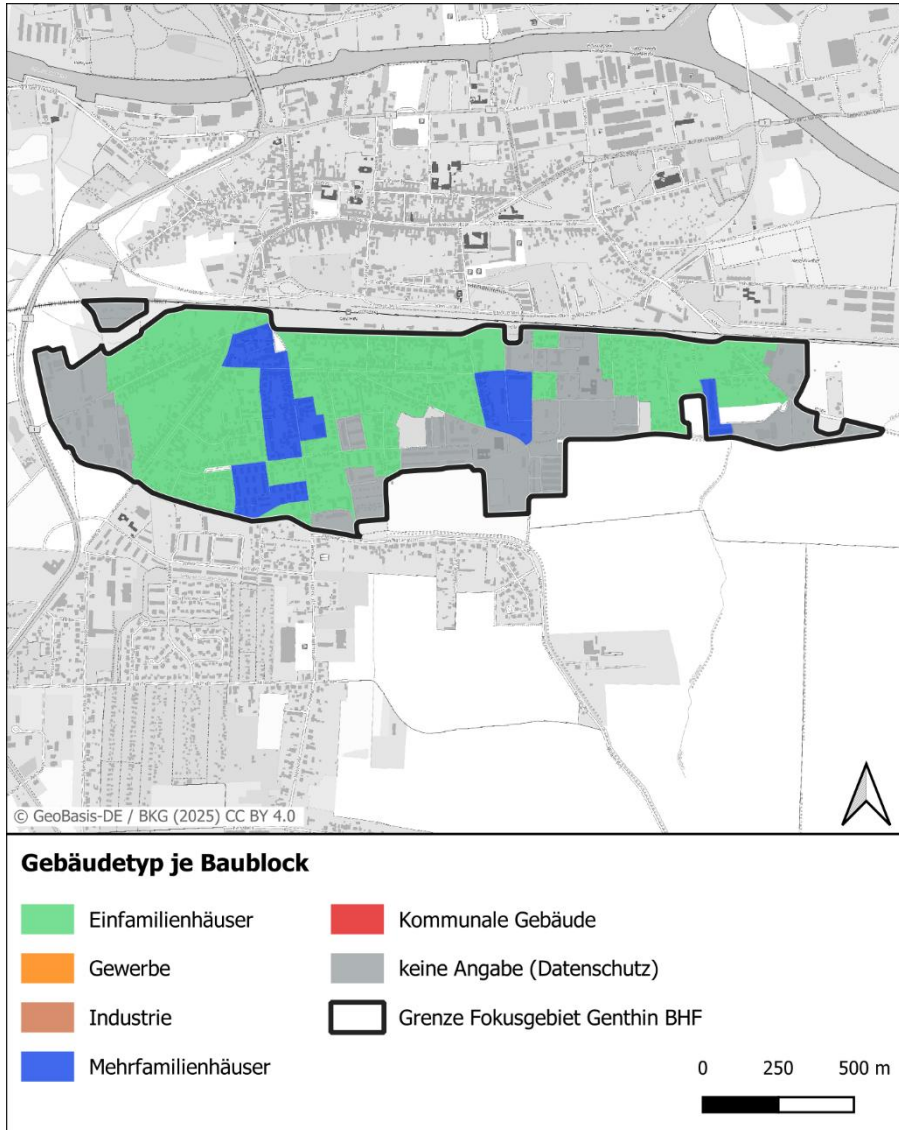
**Treibhausgasemissionen [t CO<sub>2</sub>e/a]**



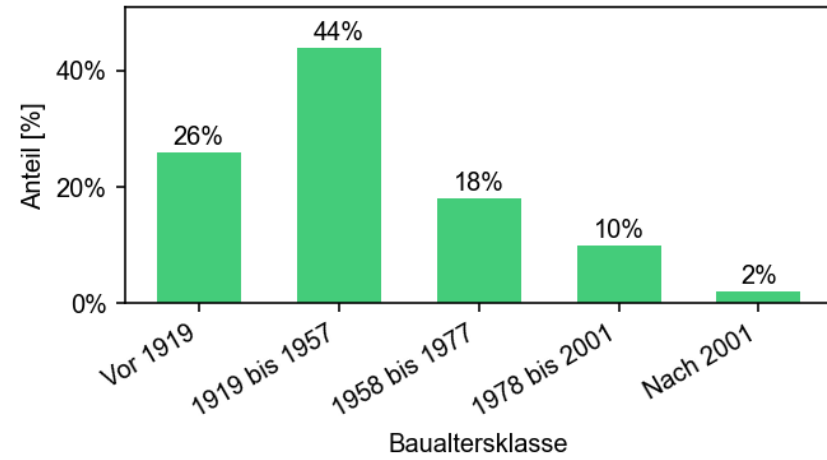
## Anhang A5: Fokusgebiet Genthin Bahnhof

<b>Lage</b>	Im Hauptort Genthin zwischen Bahntrasse und Mühlengraben	
<b>Gebäudestruktur</b>	Wohngebäude	88 %
	Gewerbe / Industrie	1 %
	Kommunale Gebäude	1 %
<b>Heizungsalter</b>	jünger als 10 Jahre	1 %
	11 bis 20 Jahre	78 %
	älter als 20 Jahre	0 %
<b>Endenergiebedarf</b>	Wohngebäude	25,6 GWh
	Industrie / Gewerbe	0,4 GWh
	Kommunale Gebäude	1,5 GWh
	<b>Gesamt</b>	<b>27,5 GWh</b>
<b>Wärmemenge / Wärmeleistung</b>	24.400 MWh und 9.800 kW Leistung	
<b>Energieträger</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Industrielle Abwärme</li> <li>• Umweltenergie</li> <li>• Biomasse</li> </ul>	
<b>Förderungen und Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BEW Modul 1</li> <li>• Weitere vgl. Kapitel 7 Maßnahmen</li> </ul>	
<b>Durchschnittliche Wärmeliniendichte</b>	1,6 MWh/(m*a)	
<b>Trassenlänge bei Vollanschluss (ohne Hausanschluss)</b>	15,9 km	

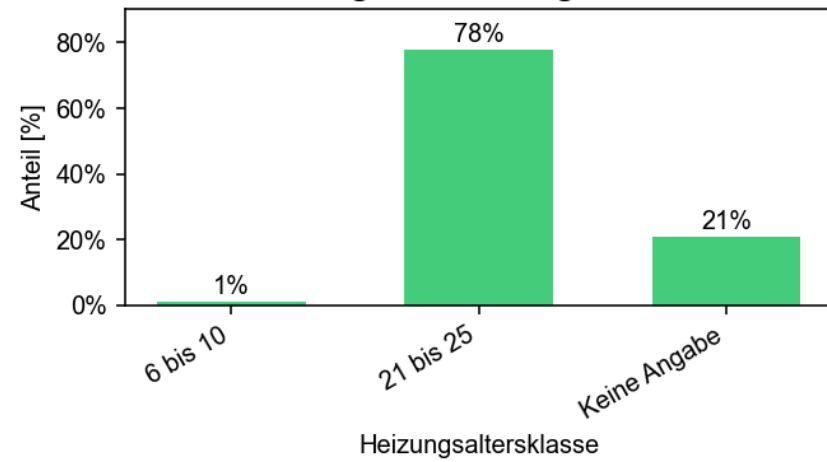


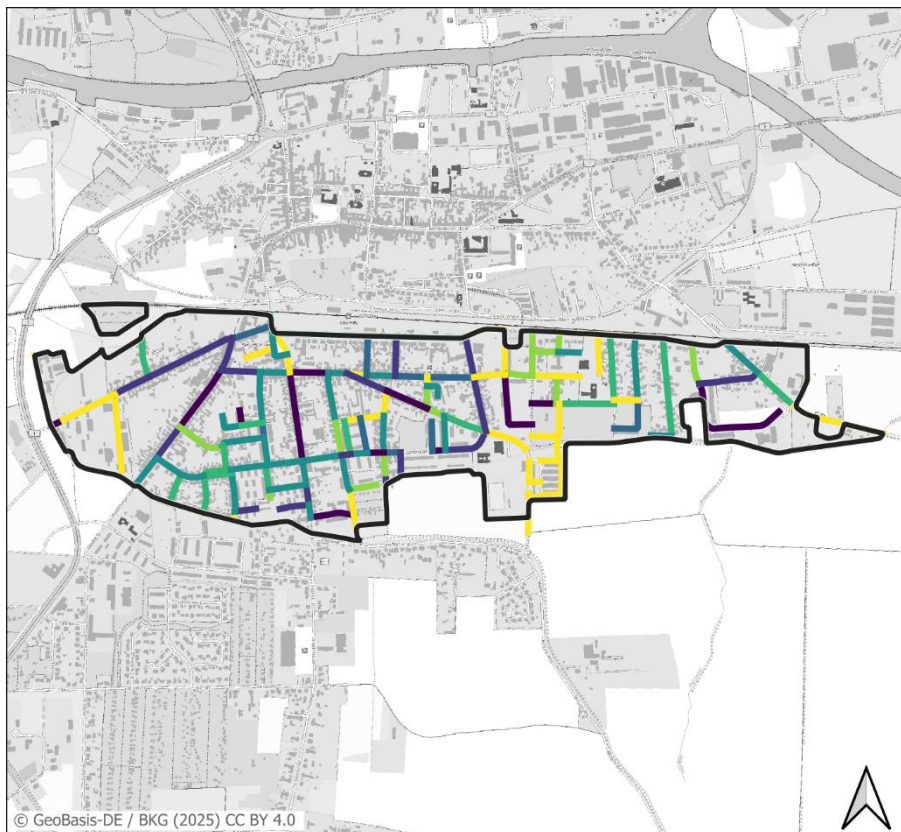


**Baujahr der Gebäude im Fokusgebiet Genthin BHF**



**Alter der Heizungen im Fokusgebiet Genthin BHF**

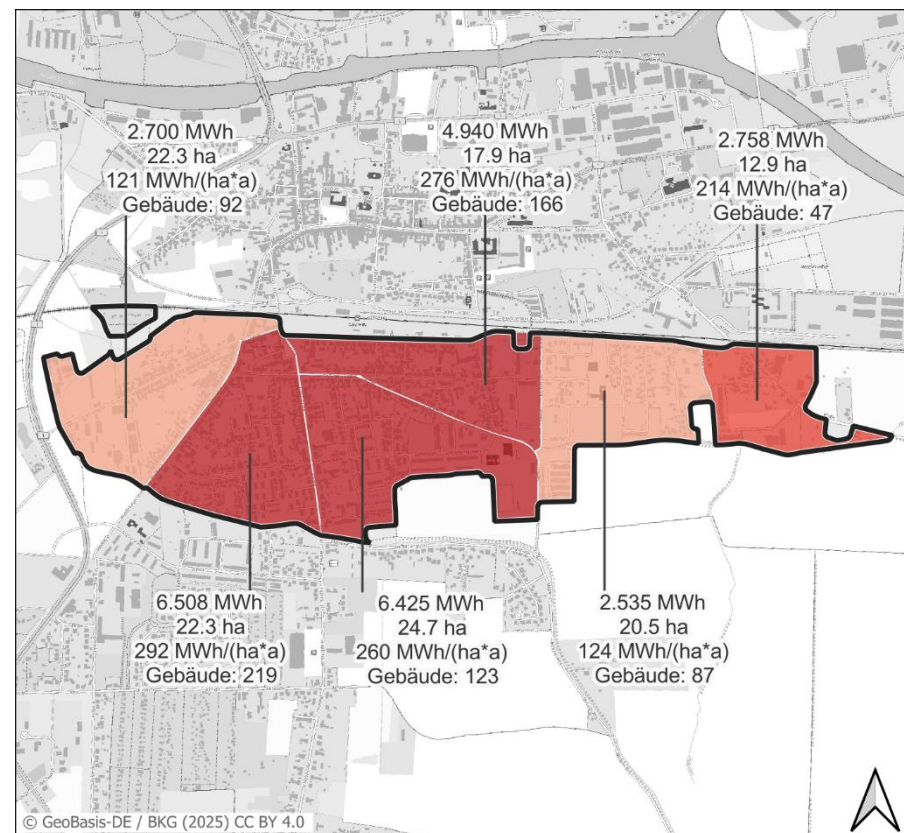




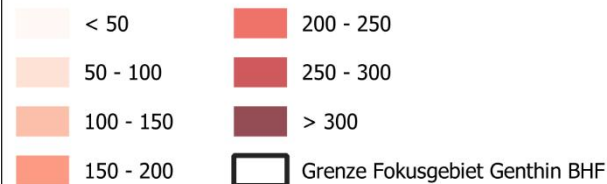
**Wärmelinien-dichte [MWh/(m\*a)]**



0 250 500 m



**Wärmedichte [MWh/(ha\*a)]**



0 250 500 m



2.700 MWh  
22.3 ha  
121 MWh/(ha\*a)  
Gebäude: 92

4.940 MWh  
17.9 ha  
276 MWh/(ha\*a)  
Gebäude: 166

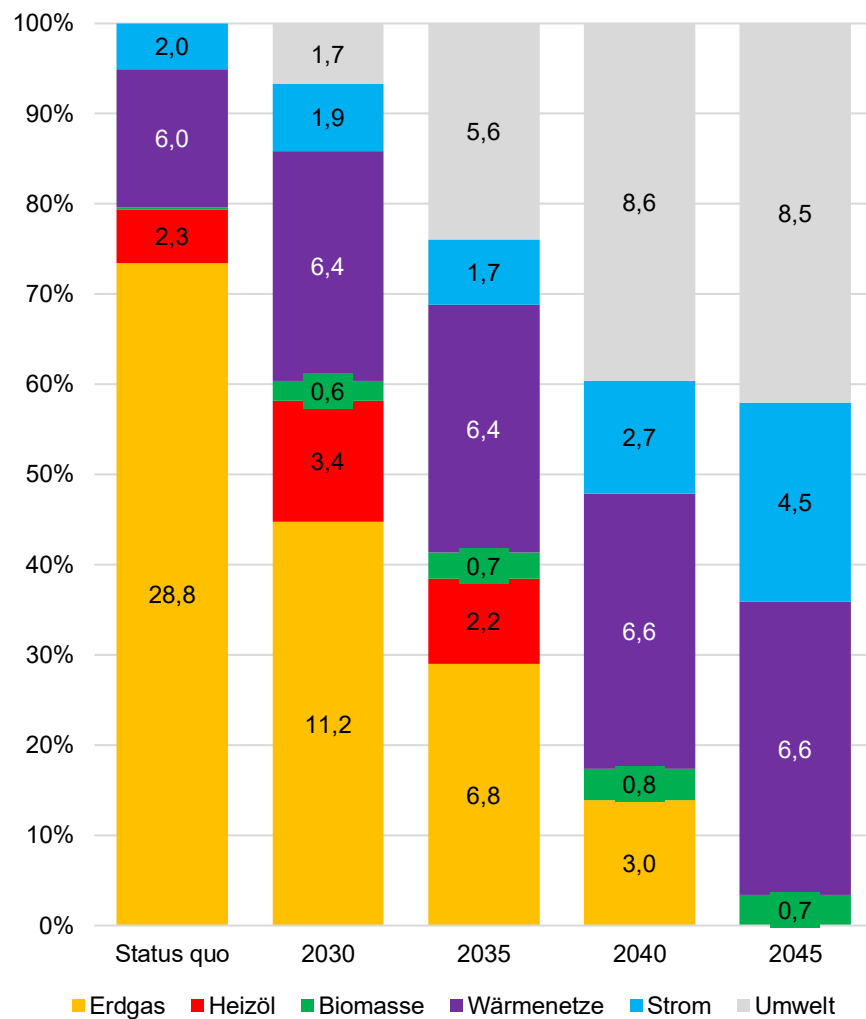
2.758 MWh  
12.9 ha  
214 MWh/(ha\*a)  
Gebäude: 47

6.508 MWh  
22.3 ha  
292 MWh/(ha\*a)  
Gebäude: 219

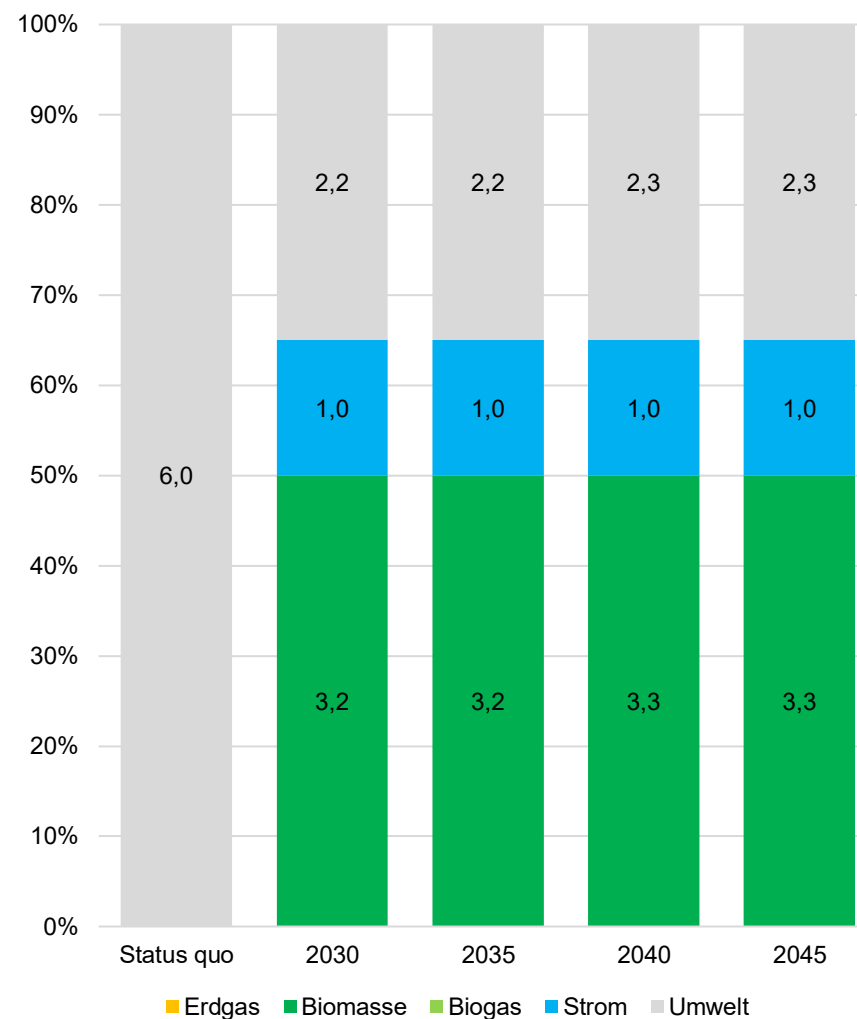
6.425 MWh  
24.7 ha  
260 MWh/(ha\*a)  
Gebäude: 123

2.535 MWh  
20.5 ha  
124 MWh/(ha\*a)  
Gebäude: 87

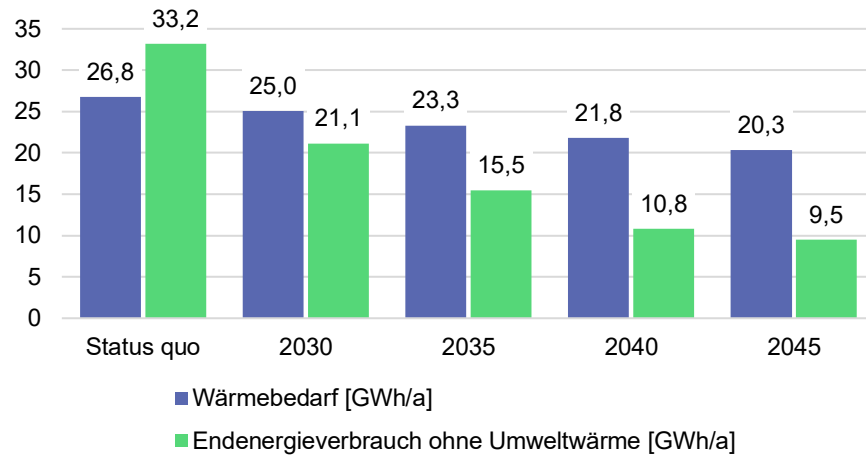
**Endenergiebedarf in Wärmenetzen und nach Energieträgern in der dezentralen Versorgung [GWh/a]**



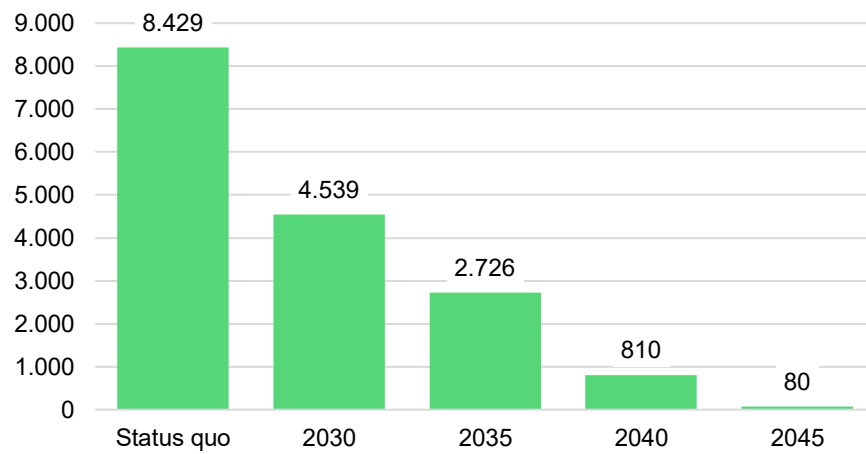
**Endenergiebedarf in Wärmenetzen nach Energieträger [GWh/a]**



**Wärme- und Endenergiebedarf [GWh/a]**



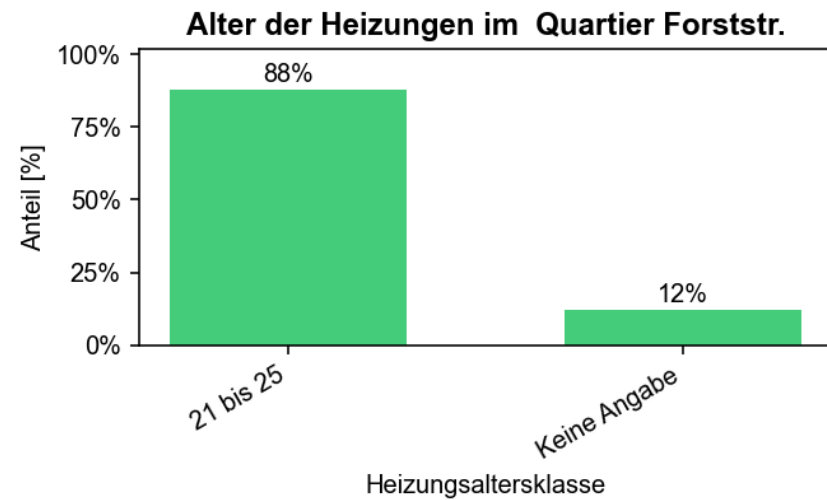
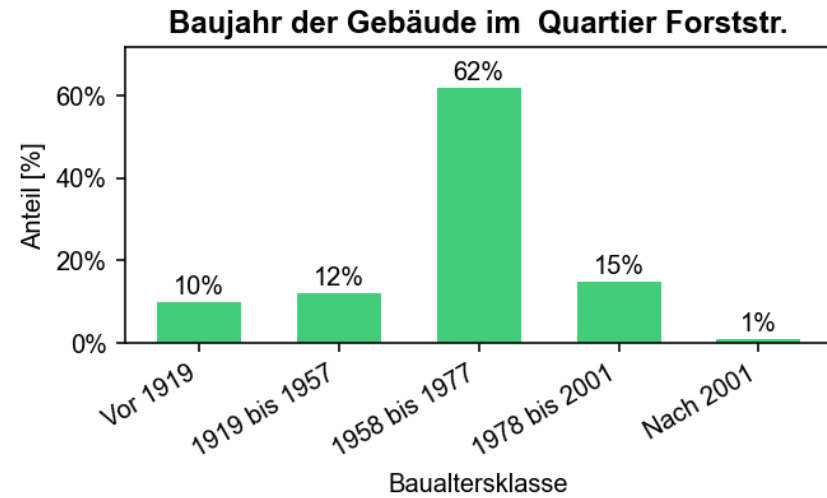
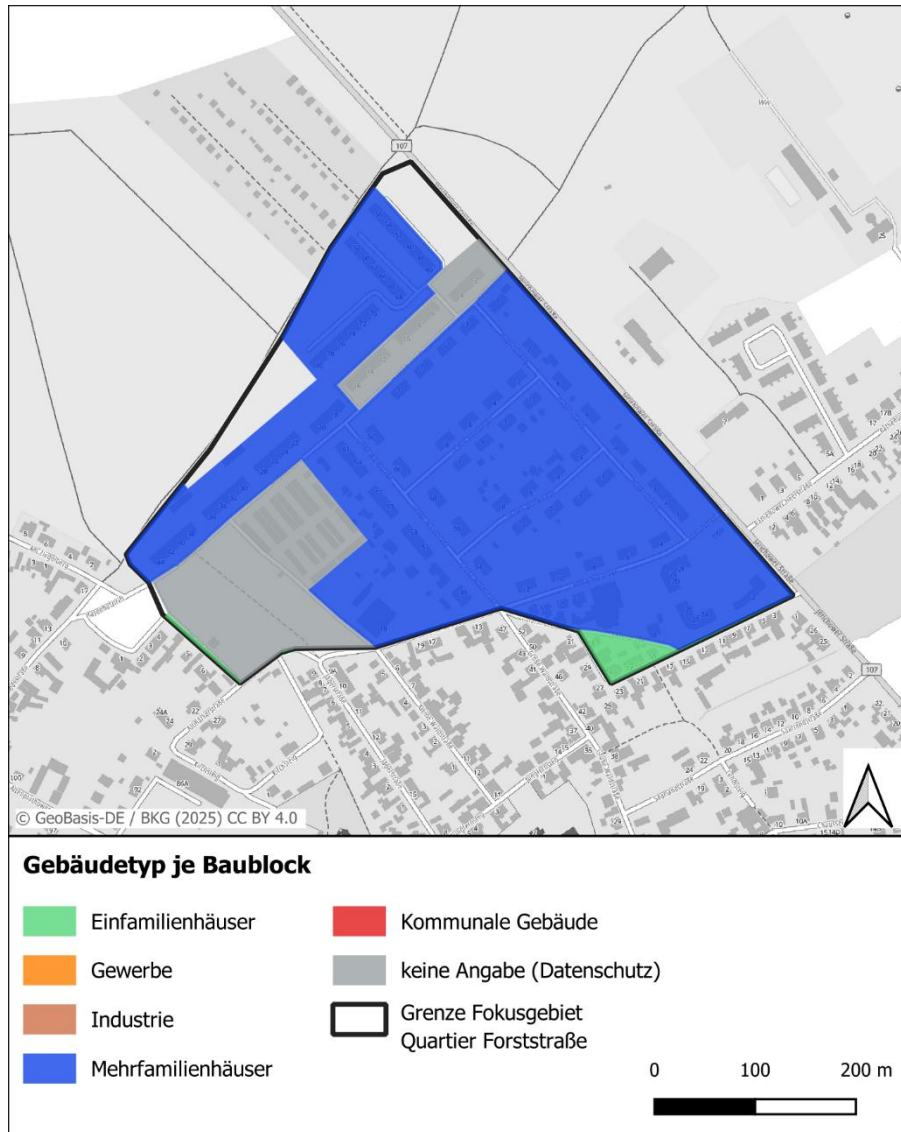
**Treibhausgasemissionen [t CO<sub>2</sub>e/a]**



## Anhang A6: Fokusgebiet Genthin Quartier Forststraße

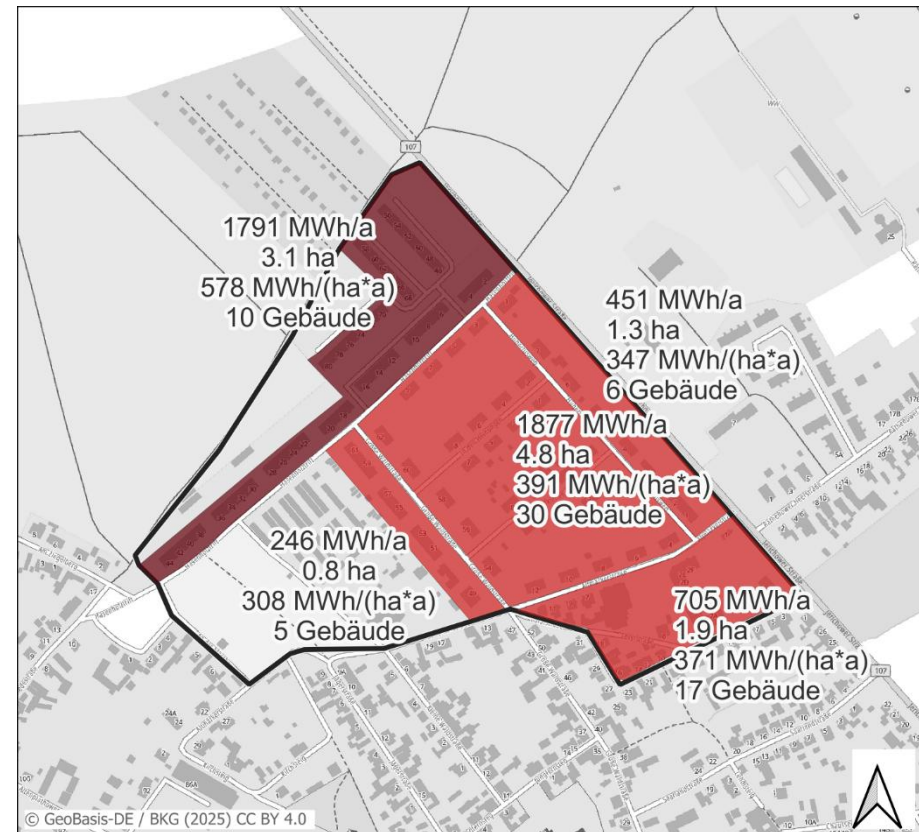
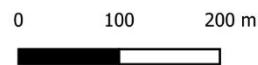
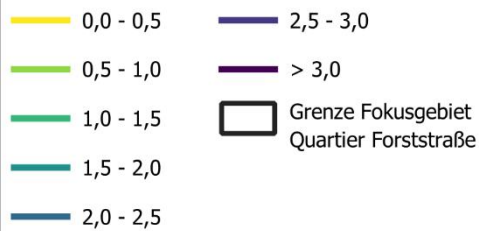
<b>Lage</b>	Mehrfamilienhaussiedlung am Nordrand des Hauptortes Genthin, westlich B107	
<b>Gebäudestruktur</b>	Wohngebäude	88 %
	Gewerbe / Industrie	0 %
	Kommunale Gebäude	0 %
<b>Heizungsalter</b>	jünger als 10 Jahre	0 %
	11 bis 20 Jahre	0 %
	älter als 20 Jahre	88 %
<b>Endenergiebedarf</b>	Wohngebäude	5,3 GWh
	Industrie / Gewerbe	0,0 GWh
	Kommunale Gebäude	0,0 GWh
	<b>Gesamt</b>	<b>5,3 GWh</b>
<b>Wärmemenge / Wärmeleistung</b>	4.800 MWh und 2.000 kW Leistung	
<b>Energieträger</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umweltenergie</li> <li>• Biomasse</li> </ul>	
<b>Förderungen und Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BEW Modul 1</li> <li>• Weitere vgl. Kapitel 7 Maßnahmen</li> </ul>	
<b>Durchschnittliche Wärmeliniedichte</b>	3,0 MWh/(m*a)	
<b>Trassenlänge bei Vollanschluss (ohne Hausanschluss)</b>	2,6 km	



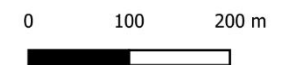
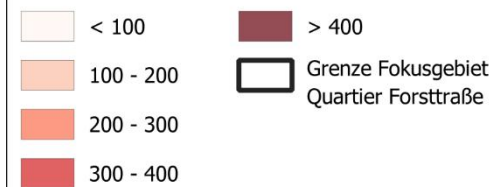




### Wärmelinien-dichte [MWh/(m\*a)]



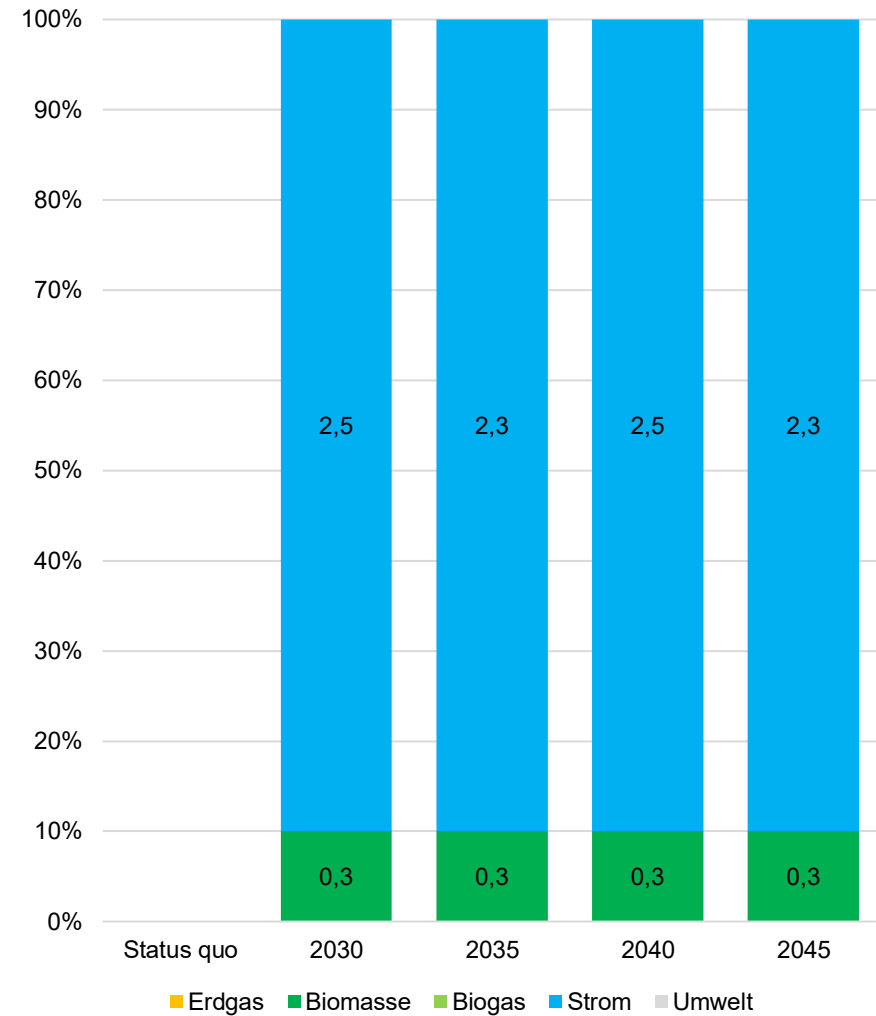
### Wärmedichte [MWh/(ha\*a)]



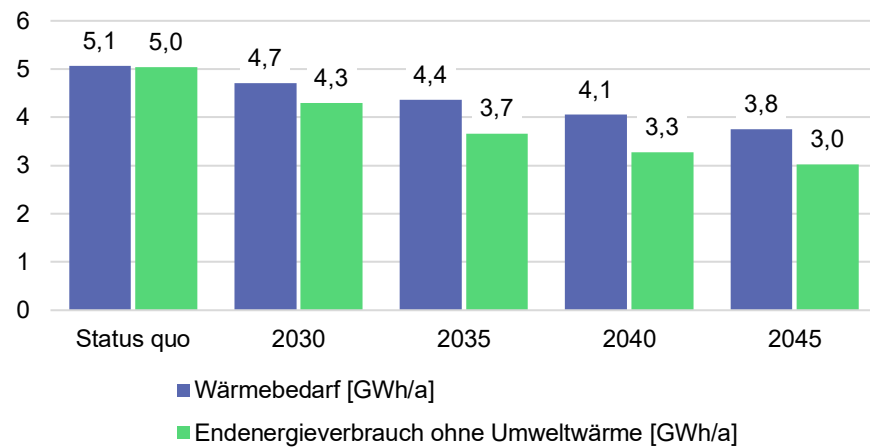
**Endenergiebedarf in Wärmenetzen und nach Energieträgern in der dezentralen Versorgung [GWh/a]**



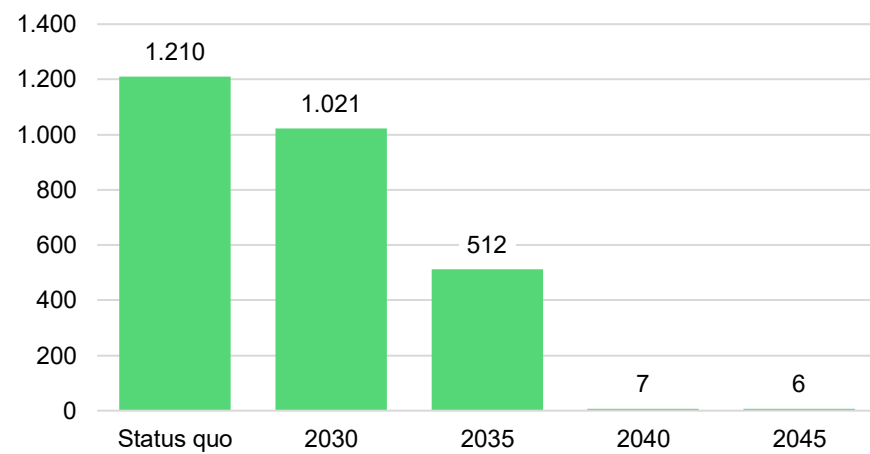
**Endenergiebedarf in Wärmenetzen nach Energieträger [GWh/a]**



**Wärme- und Endenergiebedarf [GWh/a]**



**Treibhausgasemissionen [t CO<sub>2</sub>e/a]**



## Anhang A7: Indikatoren für das Monitoring der kommunalen Wärmeplanung (Quelle: [39])

Das Monitoring der kommunalen Wärmeplanung basiert auf einer Kombination aus qualitativen und quantitativen Indikatoren, die regelmäßig, entweder jährlich oder alle fünf Jahre, erhoben und veröffentlicht werden. Diese Indikatoren lassen sich in verschiedene Kategorien unterteilen:

### Technische Indikatoren:

- Anteil erneuerbarer Energien an der Wärme- und Stromversorgung (in %)
- Ausbau von Wärmenetzen (z.B. Kilometer, Anzahl versorgter Gebäude, Erschließung neuer Wärmequellen wie Geothermie und Abwärmenutzung)
- Anzahl installierter Wärmepumpen und Solaranlagen
- Speicherkapazitäten für Wärmeenergie (in kWh)
- Anzahl und Tiefe von Gebäudesanierungen (leicht, mittel, umfassend) sowie Energieeinsparungen (in kWh/m<sup>2</sup>) bei kommunalen Liegenschaften
- Anzahl beantragter und umgesetzter Konzepte für Liegenschaften und Quartiere (z.B. Sanierungsfahrpläne, integrierte Quartierskonzepte)

### Klimaschutzindikatoren:

- Reduktion der Treibhausgasemissionen im Wärmesektor (in t CO<sub>2</sub>e/Jahr)
- Fortschritte auf dem Weg zur Treibhausgasneutralität gemäß dem Zielszenario 2045

### Wirtschaftliche Indikatoren:

- Investitionsvolumen in Maßnahmen zur Wärmewende (in €)
- Kosten pro eingesparter Tonne CO<sub>2</sub>e (in €/t CO<sub>2</sub>e)
- Höhe und Nutzung von Fördermitteln (bewilligte Mittel, in €)
- Verhältnis von eingesetzten Fördermitteln zu privaten Investitionen (Hebelwirkung)
- Entwicklung der Energiekosten für kommunale Liegenschaften (in €/MWh)

### Soziale Indikatoren:

- Anzahl und Reichweite von Bildungs- und Informationsveranstaltungen (z.B. Anzahl Teilnehmende, Online-Zugriffe)
- Beteiligung der Bevölkerung an Projekten (z.B. Bürgersolarparks, Energiegenossenschaften)
- Akzeptanz der Maßnahmen, ermittelt durch Umfragen

Ein effektives Monitoring und Controlling ist entscheidend für die Erreichung der Klimaziele und die Förderung einer nachhaltigen Wärmeversorgung. Durch regelmäßige Überprüfungen, transparente Kommunikation und flexible Anpassungsmechanismen kann die Planung kontinuierlich optimiert werden.