

Kommunale Wärmeplanung der Stadt Göttingen



Berlin | Göttingen, August 2025



Erstellt durch:



con|energy consult GmbH

Joachimsthaler Straße 20

10719 Berlin

Tel.: +49 30 364100-0, Fax: +49 30 364100-499

E-Mail: info@ceco.de

Website: www.ceco.de

Projektleitung:	Hendrik Adrian
Projektbearbeitung:	Juliane Hauskrecht
	Lutz A. Wibbing
	Christoph Reichenbach

In enger Zusammenarbeit mit:

Stadt Göttingen

Referat für Nachhaltige Stadtentwicklung

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	ii
Abkürzungsverzeichnis	vi
Abbildungsverzeichnis	vii
Tabellenverzeichnis	x
1 Kurzzusammenfassung.....	1
2 Einleitung.....	3
3 Kommunale Wärmeplanung	5
3.1 Projektbeschreibung	5
3.2 Projektzeitplan und Organisation	5
3.3 Projektbeteiligte.....	6
4 Bestandsanalyse gem. § 15 WPG	7
4.1 Methodik.....	7
4.1.1 Öffentliche & statistische Quellen	7
4.1.2 Datenerhebung und konkretes Vorgehen in der Stadt Göttingen	7
4.1.3 Beteiligte an der Bestands- und Potenzialanalyse.....	8
4.1.4 Technische Umsetzung	8
4.2 Ergebnisse der Bestandsanalyse	9
4.2.1 Endenergie- und Wärmebedarf in Göttingen.....	9
4.2.2 Heatmap – Verteilung der Wärmebedarfe im Stadtgebiet	11
4.2.3 Lage der Gas- und Wärmenetze	12
4.2.4 CO ₂ -Emissionen.....	14
4.2.5 Bevölkerungsentwicklung	15
4.2.6 Gebäudebestand.....	15
5 Potenzialanalyse gem § 16 WPG	17
5.1 Methodik.....	17
5.1.1 Liste der untersuchten Potenziale	17
5.1.2 Herangehensweise zur Evaluierung und Bewertung der Potenziale.....	18
5.2 Detailanalyse der EE- und Abwärmepotenziale in Göttingen.....	18
5.2.1 Biomasse	18
5.2.2 Abwärme aus Industrieprozessen	19
5.2.3 Abwärme aus Abwasser.....	19

5.2.4	Flussthermie	20
5.2.5	Seethermie.....	20
5.2.6	Freiflächen Solarthermie und Photovoltaik.....	21
5.2.7	Windflächen.....	21
5.2.8	Hydrothermale Geothermie	22
5.2.9	Oberflächennahe Geothermie.....	22
5.2.10	Flächen für potenzielle Wärmespeicher.....	22
5.3	Zusammenfassung der Ergebnisse der Potenzialanalyse	23
5.4	Identifizierte Seedpoints in Göttingen.....	23
5.5	Potenziale für den Einsatz von grünem Wasserstoff in Göttingen.....	25
5.6	Energieeffizienzpotenziale Raumwärmebedarf.....	25
6	Simulation von möglichen Zielszenarien gem. § 17 WPG.....	28
6.1	Methodik des Simulationsalgorithmus simergy.....	28
6.2	Rahmenbedingungen für die Simulation von Szenarien.....	29
6.3	Beschreibung der zu betrachtenden Szenarien	30
6.3.1	Szenario 1 – „Ratsbeschluss 2030“	31
6.3.2	Szenario 2 – „Treibhausgasneutralität 2040“	32
6.3.3	Szenario 3 – „Zielszenario 2040“	32
6.4	Parameterwahl im Einzelnen	33
6.4.1	Allgemeine Parameter	33
6.4.2	Gebäudemodell	35
6.4.3	Heizungstechnologien.....	35
6.4.4	Energieträgerpreise (Brutto-Endkundenpreise)	36
6.4.5	Wärmenetze	36
6.4.6	Biomethannetze.....	37
7	Zielszenario 2040.....	39
7.1	Auswahl des Zielszenarios	39
7.2	Ergebnisse des Zielszenarios im Detail.....	40
7.2.1	Wärmeversorgung 2040	45
7.2.2	Eignungsstufen.....	46
7.2.3	Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete (inkl. Methodik)	48
8	Umsetzungsstrategie und Maßnahmenkatalog.....	50
8.1	Methodik der Maßnahmenauswahl	50
8.1.1	Von den Erfolgsfaktoren zur Longlist möglicher Maßnahmen	51

8.1.2	Von der Longlist zur Shortlist.....	51
8.2	Priorisierung und Auswahl der TOP-Maßnahmen	52
8.3	Ergebnisse der Maßnahmenausarbeitungen.....	53
8.3.1	TOP-Maßnahme 1 – „Erweiterung und/oder Ausweisung eines Wärmenetz-Gestaltungsgebietes“ (SGS-1).....	54
8.3.2	TOP-Maßnahme 2 – „Koordination von Infrastrukturprojekten (Bautätigkeit)“ (PM-4).....	55
8.3.3	TOP-Maßnahme 3 – „Fortlaufende Wärmeplanung“ (FM-9)	55
8.3.4	TOP-Maßnahme 4 – „Onlineplattform für die Wärmewende“ (KOM-3).....	57
8.3.5	TOP-Maßnahme 5 – „Kommunikationskampagne(n) zur KWP“ (KOM-15)	58
8.4	Bürgerenergiegenossenschaften und andere Finanzierungsmöglichkeiten.....	58
8.5	Synergieeffekte mit Nachbarkommunen.....	59
8.6	Fokusgebiete für energetische Gebäudesanierung	60
8.6.1	Auswahl der energetischen Fokusgebiete in Göttingen.....	60
8.6.2	Fokusgebiet energetische Gebäudesanierung 1 – Nikolausberg.....	61
8.6.3	Fokusgebiet energetische Gebäudesanierung 2 – Hetjershausen	63
8.7	Weitere Handlungsstrategien.....	66
8.7.1	Wärmequellen für Wärmenetze.....	66
8.7.2	Erhöhung der Wärmenetzanschlussquote	67
8.7.3	Übergangslösungen bis zur Fertigstellung der Energieinfrastruktur	69
9	Verstetigung und Controlling	70
10	Kommunikation, Partizipation und Beteiligung	72
10.1	Partizipation und Beteiligung von Behörden und TöB an der Wärmeplanung	72
10.2	Realisierte Beteiligungsformate für Behörden und TöB	74
10.3	Information und Beteiligung der Öffentlichkeit.....	75
11	Nächste Schritte zum abgeschlossenen kommunalen Wärmeplan.....	78
11.1	Verabschiedung des Wärmeplans	78
12	Anhang	79
12.1	Anhang A – Nachweis der realisierten Formate zur Akteuresbeteiligung.....	79
12.1.1	Auflistung der realisierten Beteiligungsformate.....	79
12.1.2	Einladungen zu den verschiedenen Beteiligungsformaten	82
12.2	Anhang B – Datenerhebung.....	83
12.2.1	Datenanfragen	83
12.3	Anhang C – Maßnahmenauswahl	84
12.3.1	Longlist der Maßnahmen.....	84

12.3.2 Shortlist der Maßnahmen.....	86
12.4 Anhang D – Weitere Darstellungspflichten nach WPG.....	87
Referenzen.....	113

Abkürzungsverzeichnis

ALKIS	Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem
EE	erneuerbare Energien
EFH	Einfamilienhaus
EPBD	Energy Performance of Buildings Directive
FM	Flankierende Maßnahmen
FÖ	Förderungen
GHD	Gewerbe Handel Dienstleistungen
KOM	Kommunikation
KSG	Klimaschutzgesetz
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
MFH	Mehrfamilienhaus
NWG	Nicht-Wohngebäude
OSM	OpenStreetMap
PM	Planerische Maßnahmen
RH	Reihenhaus
SGS	Satzung, Gebote & Standards
TöB	Träger öffentlicher Belange
WQ	Wärmequellen und Energieträger

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete in Göttingen auf Baublockebene	2
Abbildung 2: Vorgehen der kommunalen Wärmeplanung im Überblick.....	4
Abbildung 3: Leistungsumfang kommunale Wärmeplanung der Stadt Göttingen	5
Abbildung 4: Projektzeitplan (Stand August 2024)	6
Abbildung 5: Beteiligte Partner der Stadt Göttingen an der kommunalen Wärmeplanung.....	6
Abbildung 6: involvierte Stakeholder an der Bestands- und Potenzialanalyse und dem Wärmeplan.....	8
Abbildung 7: Endenergie- und Wärmebedarf in Göttingen, Mittelwerte 2021 - 2023	9
Abbildung 8: Räumliche Verteilung der Endenergienachfrage in Göttingen und Schwerpunkt auf Wohngebäude	11
Abbildung 9: Heatmap mit Ausweis des primären Energieträgers	12
Abbildung 10: Lage der Netze (Gas und Nahwärme) im Stadtgebiet von Göttingen auf Straßen projiziert (2024).....	13
Abbildung 11: Lage des Gasspeichers in Göttingen	13
Abbildung 12: Lage der Heizzentralen in Göttingen.....	14
Abbildung 13: Verteilung der Emissionen nach Energieträgern [in % sowie t CO ₂]	15
Abbildung 14: Bevölkerungsentwicklung in Göttingen 2012 – 2022 [in %]	15
Abbildung 15: Analyse des Gebäudebestandes nach Baualter und Sanierungszustand in Göttingen 2024...	16
Abbildung 16: Übersicht der untersuchten EE- und Abwärmepotenziale	17
Abbildung 17: Übersicht der vielversprechenden EE- und Abwärmepotenziale im Planungsgebiet	23
Abbildung 18: Ausgewählte Seedpoints für Nahwärmeinseln	25
Abbildung 19: Energieeinsparpotenzial auf Baublockebene.....	26
Abbildung 20: Einsparpotenzial bei Vollsanierung bis 2040 in GWh/a	27
Abbildung 21: Funktionsweise des Simulationsalgorithmus simergy	29
Abbildung 22: Relevante Parameter zur Differenzierung von Szenarien in Göttingen.....	30
Abbildung 23: Überblick über die Szenarien der Transformation in Göttingen.....	31
Abbildung 24: Übersicht der Parameter in simergy	33
Abbildung 25: Klassifizierung der Gebäudeeigentümer:innen zur Differenzierung der Heizungswahl	33
Abbildung 26: Entscheidungsmatrix von Gebäudeeigentümer:innen	34
Abbildung 27: Emissionsfaktoren gem. GEG zur Bewertung der Emissionen des Wärmemarktes	34
Abbildung 28: Übersicht über die zur Auswahl stehenden Heizungstechnologien	35
Abbildung 29: Übersicht über die Preisentwicklung der Energieträger (Brutto-Endkundenpreise).....	36
Abbildung 30: Simulierter Wärmenetzausbau an den gesetzten Startpunkten im Jahr 2040.....	37
Abbildung 31: Vor- und Nachteile der drei betrachteten Szenarien im Überblick	39
Abbildung 32: Endenergiebedarf differenziert nach Energieträgern in den drei betrachteten Szenarien.....	40
Abbildung 33: Entwicklung von Endenergiebedarf und Wärmebedarf in den Fokusjahren 2023 und 2045 .	41

Abbildung 34: Lokale Verteilung der Wärmenachfrage auf Flurebene 2024 und 2040	42
Abbildung 35: Entwicklung des Sanierungsstaus des Gebäudebestandes.....	42
Abbildung 36: Nahwärmenetz Groß Ellershausen (Detail).....	43
Abbildung 37: Nahwärmenetz Grone (Detail)	43
Abbildung 38: Nahwärmenetz Leineberg (Detail)	44
Abbildung 39: Nahwärmenetz Geismar (Detail).....	45
Abbildung 40: Entwicklung des primären Energieträgers auf Ebene der Baublöcke 2024 und 2040.....	45
Abbildung 41: Entwicklung der Emission 2024 bis 2040 in kT CO ₂	46
Abbildung 42: Eignungsstufen der Wärmeversorgungsarten für das Zieljahr 2040 in Göttingen	47
Abbildung 43: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete in Göttingen 2040	48
Abbildung 44: Schrittfolge der Maßnahmenauswahl.....	51
Abbildung 45: Kategorisierung von Maßnahmen zur Umsetzung der Wärmeplanung	51
Abbildung 46: Auswahlprozess der TOP-Maßnahmen.....	52
Abbildung 47: Bewertungskriterien für Priorisierung der Shortlist-Maßnahmen.....	53
Abbildung 48: Lage und Luftbild des Fokusgebiets Nikolausberg	61
Abbildung 49: Endenergiebedarf je Baublock und Sanierungszustände im Fokusgebiet Nikolausberg	61
Abbildung 50: Anzahl Gebäude nach Energieeffizienzklassen, Endenergiebedarf Fokusgebiet Nikolausberg.....	62
Abbildung 51: Lage und Luftbild des Fokusgebiets Hetjershausen	64
Abbildung 52: Endenergiebedarf je Baublock und Sanierungszustände im Fokusgebiet Hetjershausen	64
Abbildung 53: Anzahl Gebäude nach Energieeffizienzklassen, Endenergiebedarf Fokusgebiet Hetjershausen	65
Abbildung 54: Wärmedichte je Baublock in MWh/ha im Göttinger Innenstadtring	68
Abbildung 55: Abwägung von Chancen und Risiken der Einführung eines Anschluss- und Benutzungsgebots	69
Abbildung 56: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete in Göttingen 2040 (Baublockebene)	76
Abbildung 57: Wärmebedarfsdichten auf Baublockebene in MWh/(ha*a)	88
Abbildung 58: Überwiegende Baualtersklasse auf Baublockebene	89
Abbildung 59: Wärmelinien-dichte auf Straßenzugebene [kWh/m]	90
Abbildung 60: Überwiegender Gebäudetyp auf Baublockebene.....	90
Abbildung 61: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete in Göttingen 2040	91
Abbildung 62: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete in Göttingen 2035	91
Abbildung 63: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete in Göttingen 2035	91
Abbildung 64: Endenergiebedarf nach Energieträgern & Sektoren für 2030, 2035, 2040 für das Zielszenario	93
Abbildung 65: Standorte der Großverbraucher Gas über 1,5 GWh/a im Status Quo	94
Abbildung 66: Standorte der Großverbraucher Wärmenetze über 1 GWh/a im Status Quo	94

Abbildung 67: Anzahl Ölheizungen pro Baublock im Jahr 2024.....	96
Abbildung 68: Anzahl Bestands-el.WP pro Baublock im Jahr 2024.....	97
Abbildung 69: Anzahl Bestandskessel Biomasse pro Baublock im Jahr 2024	98
Abbildung 70: Anzahl Brennwertkessel Gas pro Baublock im Jahr 2024	99
Abbildung 71: Anzahl Fernwärme Anschlüsse pro Baublock im Jahr 2024.....	100
Abbildung 72: Anzahl Industrie Gasanlagen pro Baublock im Jahr 2024	101
Abbildung 73: Anzahl Industrie Stromanlagen pro Baublock im Jahr 2024	102
Abbildung 74: Anzahl Nachtspeicherheizungen pro Baublock im Jahr 2024	103
Abbildung 75: Anzahl Nahwärme Anschlüsse pro Baublock im Jahr 2024	104
Abbildung 76: Anteil Energieträger Gas am gesamten Endenergieverbrauch pro Baublock im Jahr 2024 ..	105
Abbildung 77: Anteil Energieträger Strom am gesamten Endenergieverbrauch pro Baublock im Jahr 2024	106
Abbildung 78: Anteil Energieträger Nahwärme am gesamten Endenergieverbrauch pro Baublock im Jahr 2024	107
Abbildung 79: Anteil Energieträger Fernwärme am gesamten Endenergieverbrauch pro Baublock im Jahr 2024.....	108
Abbildung 80: Anteil Energieträger Heizöl am gesamten Endenergieverbrauch pro Baublock im Jahr 2024	109
Abbildung 81: Anteil Energieträger Pellets am gesamten Endenergieverbrauch pro Baublock im Jahr 2024	110
Abbildung 82: Abwasserleitungen größer 800 DN, 2024 Göttingen (Nr. verweist auf Straße)	111

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht der Biomassepotenziale	19
Tabelle 2: Theoretische Abwärmemengen Industrie (Werte gerundet).....	19
Tabelle 3: Potenziale aus Solarthermie und Photovoltaik.....	21
Tabelle 4: Überprüfte Standorte zur Nutzung von EE-Quellen in dezentralen Nahwärmenetzen	25
Tabelle 5: Systematik zur Einteilung der Eignungsstufen, x : Anteil des Energieträgers am Wärmebedarf im Baublock	46
Tabelle 6: Übersicht über die involvierten Stakeholder sowie die gewählten Beteiligungsformate	73
Tabelle 7: Termine und Veranstaltungen im Rahmen des Projektes zur KWP in Göttingen	79
Tabelle 8: Datenanfragen an relevante Stakeholder in Göttingen	83
Tabelle 9: Ursprüngliche Longlist der betrachteten, generell möglichen Maßnahmen	84
Tabelle 10: Shortlist angepasster, relevanter Maßnahmen	86
Tabelle 11: Anzahl & Anteil der Anschlüsse an Gas- und Wärmenetze im Vergleich zum gesamten Gebäudebestand in Göttingen 2030, 2035 & 2040 im Zielszenario.....	92
Tabelle 12: Anzahl Wärmeerzeuger nach Heizungsart und Energieträger im Status Quo 2024.....	95
Tabelle 13: gelieferte Trockenwetterabflüsse und daraus resultierende Potenziale der Abwasserleitungen	111
Tabelle 14: Endenergieverbrauch leitungsgebundener Wärme nach Energieträgern in Göttingen 2024....	112

1 Kurzzusammenfassung

Die Stadt Göttingen trägt mit der frühzeitigen Erstellung einer kommunalen Wärmeplanung maßgeblich zur Dekarbonisierung des Wärmemarktes bei. Bereits Mitte 2024 startete die Kommune das Projekt zur Erarbeitung eines kommunalen Wärmeplans in enger Zusammenarbeit mit den lokalen Stakeholdern.

Im ersten Schritt erfolgte eine **Bestandsanalyse** des Göttinger-Wärmemarktes sowie der vorliegenden Struktur der Bestandsgebäude und der Wärmeinfrastruktur.

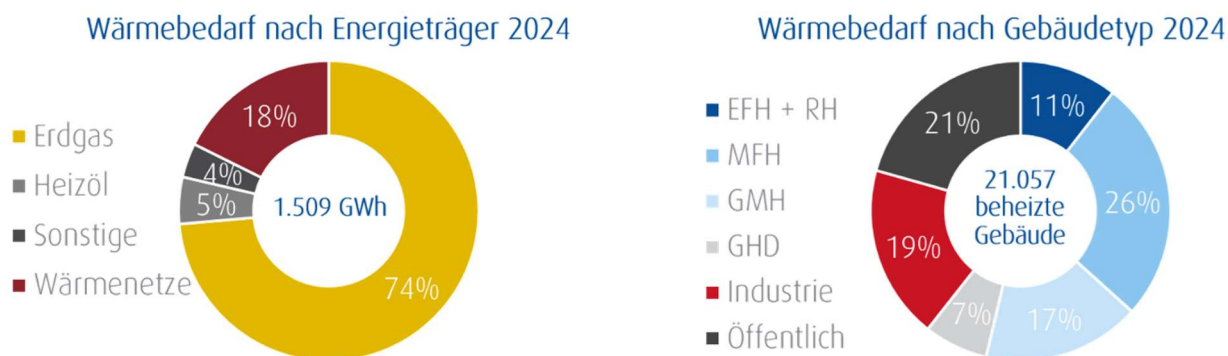


Abbildung 1: Ergebnisse der Bestandsanalyse in Göttingen

Darauf ist ersichtlich, dass der überwiegende Teil des Wärmebedarfs der Kommune, mit ca. 80%, durch die fossilen Energieträger Erdgas und Heizöl gedeckt wird. Die Struktur der Bestandsgebäude deutet zudem auf einen Mix aus MFH & GMH, sowie Industrie und Öffentlichen Gebäuden hin.

Auf diese Bestandsanalyse folgte eine Ermittlung der **lokal vorhandenen Potenziale** aus erneuerbaren Energien sowie aus unvermeidbarer Abwärme.

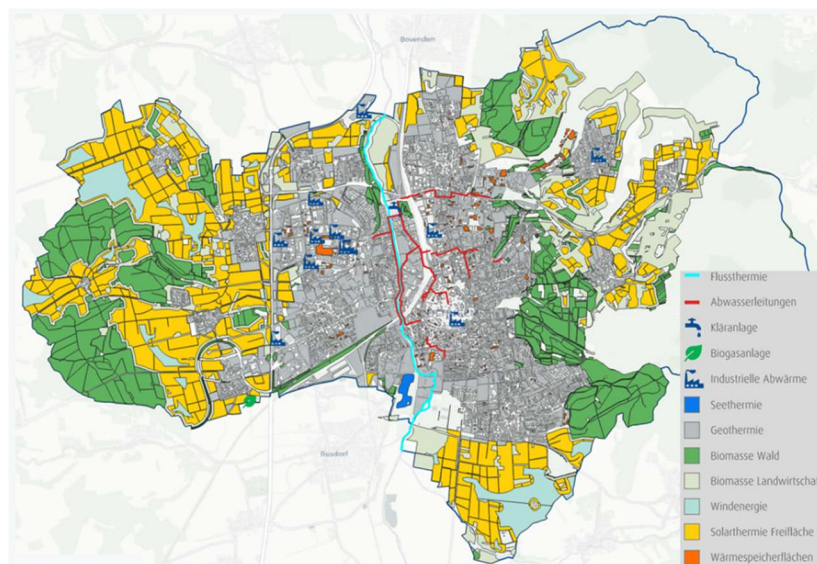


Abbildung 2: Übersicht der vielversprechenden EE- und Abwärmepotenziale im Planungsgebiet

Insbesondere die Nutzung des hohen theoretischen Wärmepotenzials der Kläranlage sowie das vorhandene, theoretische Abwärmepotenzial der innerstädtischen Abwasserleitungen und oberflächennahe Geothermie, wurden im Folgenden für eine Nutzung geprüft.

Ausgehend von den Ergebnissen der Bestands- und Potenzialanalyse wurden anschließend insgesamt drei Szenarien berechnet, die eine Entwicklung des Wärmemarktes in Göttingen bis ins Jahr 2040 simulieren. Aus diesen drei Szenarien wurde anschließend das Szenario 1 – „Zielszenario 2040 KWP“ von der Stadt

Göttingen als realistischstes Zielszenario ausgewählt. Darin wird eine Verabschiedung des Wärmeplans und die Gebietsausweisung durch die Gremien der Kommune bis 2025 angenommen.

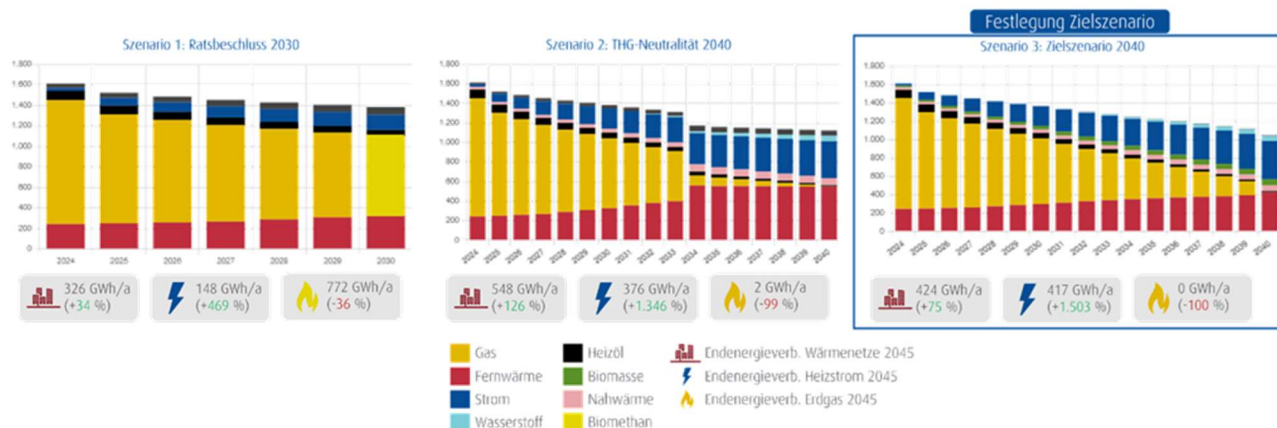


Abbildung 3: Übersicht der Ergebnisse der drei simulierten Szenarien

In der darauffolgenden **Kategorisierung der Eignungsklassen**, wurde das Stadtgebiet auf Ebene der Baublöcke nach der jeweiligen Eignung unterschiedlicher Wärmelösungen unterteilt und darauf aufbauend eine Einteilung in **voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete** vorgenommen.

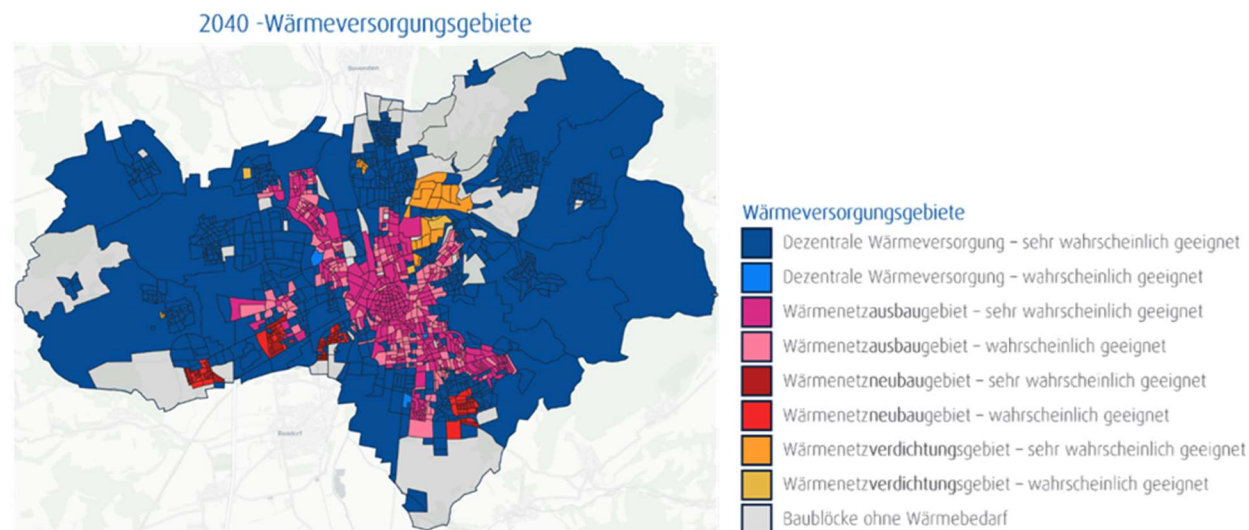


Abbildung 1: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete in Göttingen auf Baublockebene

Zur Realisierung der Transformation vom heutigen Ausgangszustand zum Zielszenario wurde eine **Umsetzungsstrategie** mit konkreten Maßnahmen entwickelt. Aus diesem Maßnahmenpaket wurden fünf **Top-Maßnahmen** ausgewählt, die in den nächsten fünf Jahren vorrangig realisiert werden sollen, da sie zentrale Schritte der Wärmewende in Göttingen darstellen und diese maßgeblich vorantreiben:

- › Fern- und Nahwärmesatzung mit Prüfung eines Anschluss- und Benutzungsgebot (SGS-4)
- › Koordination von Infrastrukturprojekten (Bautätigkeit) (PM-4)
- › Fortlaufende Wärmeplanung (FM-9)
- › Onlineplattform für die Wärmewende (KOM-3)
- › Kommunikationskampagne(n) zur KWP (KOM-15)

Zur weiteren strategischen Priorisierung wurden zwei **Fokusgebiete** ausgewählt und konkrete Umsetzungsschritte abgeleitet. In den beiden Fokusgebieten Nikolausberg und Hetjershausen werden Maßnahmen zur energetischen Gebäudesanierung beschrieben, um den Wärmebedarf zu senken. Als abschließende Schritte der Wärmeplanung wurde ein **Controlling- und Verstärkungskonzept** erstellt, damit die Wärmeplanung in Göttingen erfolgreich umgesetzt werden kann.

2 Einleitung

Ganz im Süd-Osten von Niedersachsen liegt Göttingen. Als größte Stadt ist es das Oberzentrum des Landkreises Göttingen. Die Stadt ist umgeben von Ackerflächen und größeren Wäldern und wird von der Leine von Nord nach Süd durchflossen. Im Stadtzentrum besteht eine dichte Bebauung aus MFH's und GMH's. An den Stadträndern und im Westen der Stadt kommen mehr Reihenhäuser und EFH's vor. Ebenfalls im Westen befindet sich ein größeres Gewerbe- und Industriegebiet. Der Nordosten der Stadt wird von den großen Gebäuden der Universität Göttingen dominiert. Im äußersten Westen und Osten des Stadtgebiets gibt es kleinere Siedlungen mit dörflichen Strukturen z. B. in Esebeck, Herberhausen oder Roringen. Das Stadtgebiet wird sowohl von der Autobahn A7 und Schienen für die Bahn von Süden nach Norden durchschnitten. An das Stadtgebiet von Göttingen grenzen deutlich kleinere durch Ackerflächen und Wälder geprägte Gemeinden wie z.B. Bovenden oder Rosdorf an.

Mit dem zum 01.01.2024 in Kraft getretenen Wärmeplanungsgesetz (WPG) hat die Bundesregierung einen wichtigen Meilenstein in der Klimapolitik gesetzt. Dieses Gesetz verpflichtet alle Kommunen in Deutschland (über die entsprechende Landesgesetze), einen Wärmeplan zu entwickeln, um den Wärmesektor bis spätestens 2045 klimaneutral zu gestalten. Ziel ist es, fossile Energieträger wie Erdgas und Heizöl sukzessive durch erneuerbare Energien und effiziente Technologien zu ersetzen. Alle Kommunen mit mehr als 100.000 Einwohner:innen wurden dazu verpflichtet, bis zum 30. Juni 2026 einen Wärmeplan vorzulegen. Anders als im WPG sieht das für Göttingen geltende Niedersächsische Klimaschutzgesetz (NKlimaG) als Zieljahr der Klimaneutralität statt 2045 das Zieljahr 2040 vor.

Die Stadt Göttingen ist engagiert, dem menschengemachten Klimawandel in ihrem Stadtgebiet zu begegnen. So wird der Ausbau der erneuerbaren Energien mit dem Masterplan 100% Klimaschutz und weiteren Projekten wie z. B. dem Klimaplan „Erneuerbare Energien im Außenbereich“ der Stadt Göttingen vorangetrieben. Ende 2021 hat der Rat der Stadt Göttingen eine Absichtserklärung zur Klimaneutralität bis zum Jahr 2030 beschlossen (S. Göttingen 2025). Die Stadt Göttingen geht das Thema Klimaschutz umfassend an, so wird an sieben Handlungsfelder für den Klimaschutz gearbeitet darunter z. B. die Themenbereiche Bauen und Sanieren oder Energie Erzeugung. Die Kommunale Wärmeplanung nutzt teilweise diese Vorarbeiten z. B. Ergebnisse vom Klimaplan „Erneuerbare Energien im Außenbereich“.

Im Stadtgebiet von Göttingen gibt es bereits zahlreiche Anlagen zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien. Es dominieren vor allem Photovoltaik-Anlagen, die auf größeren Gebäuden installiert sind. Besonders ist dies der Fall auf den zahlreichen großen Dächern im Gewerbe- und Industriegebiet Weststadt. Laut Marktstammdatenregister gibt es eine einzige aktive Windkraftanlage ganz im Südosten des Stadtgebiets. An der Leine gibt es zwei sehr kleine Wasserkraftwerke.

Ein zentraler Aspekt des WPG ist die Förderung der Transparenz und der Bürgerbeteiligung. Die Kommunen sind angehalten, Bürger:innen sowie lokale Unternehmen in die Planung einzubeziehen, um praxisnahe Lösungen zu entwickeln, die sowohl den Bedürfnissen der Bevölkerung als auch den Anforderungen an den Klimaschutz gerecht werden. Der hier vorliegende Projektbericht beruht auf umfangreichen Voruntersuchungen und räumlich hoch aufgelösten Szenarienberechnungen, die con|energy consult GmbH im Auftrag der Stadt Göttingen und in enger Zusammenarbeit mit der Stadt und beteiligte Gruppen durchgeführt hat.

Die kommunale Wärmeplanung erfolgt in vier, teilweise parallel verlaufenden, Arbeitsschritten:

Bestandsanalyse

In einer flächendeckenden Bestandsanalyse wird der aktuelle Zustand der Wärmeversorgung und -nutzung in der jeweiligen Kommune erfasst. Dazu gehören Daten zu bestehenden Gas- und Wärmenetzen, dem Gebäudebestand, deren bestehenden Heizsystemen sowie zum Energieverbrauch und den eingesetzten Energieträgern. Ziel ist es, eine solide Datengrundlage zu schaffen, um die weiteren Planungen fundiert zu gestalten und künftig auch fortschreiben zu können.

Potenzialanalyse

Die Potenzialanalyse untersucht die örtlichen Möglichkeiten zur Verbesserung und Optimierung der Wärmeversorgung. Dabei werden erneuerbare Energiequellen, Effizienzsteigerungen des Gebäudebereiches sowie technologische Innovationen betrachtet. Diese Phase hilft, die maximal nutzbaren Ressourcen und Technologien für die zukünftige dekarbonisierte Wärmeversorgung zu identifizieren.

Zielszenarien

In der Phase der Zielszenarien werden verschiedene Zukunftsvisionen der Wärmeversorgung entwickelt. Diese Szenarien berücksichtigen unterschiedliche Entwicklungsrichtungen und Zielsetzungen, wie Klimaneutralität und Energieeffizienz. Ziel ist es, konkrete und realistische Wege aufzuzeigen, wie die Kommune ihre Wärmeversorgung künftig nachhaltig gestalten kann. Aus den simulierten Zielszenarien wird abschließend das realistischste Zielszenario abgeleitet. Dieses dient als Grundlage der Schlussfolgerungen und Ableitungen.

Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete und Umsetzungsstrategie

Die voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete stellen Empfehlungen dar, wie die meisten Gebäude in einem entsprechenden Gebiet zukünftig am preisgünstigsten mit Wärme aus erneuerbaren Quellen und unvermeidbarer Abwärme versorgt werden können. Die aufgeführten Vorschläge ersetzen keine individuellen, projektbezogenen Planungen.

Im Einklang mit dem Zielszenario ist eine kommunale Umsetzungsstrategie mit Maßnahmen zu entwickeln, mit deren Umsetzung innerhalb der auf die Veröffentlichung des Wärmeplans folgenden fünf Jahre begonnen werden soll.

Vorgehen im Überblick

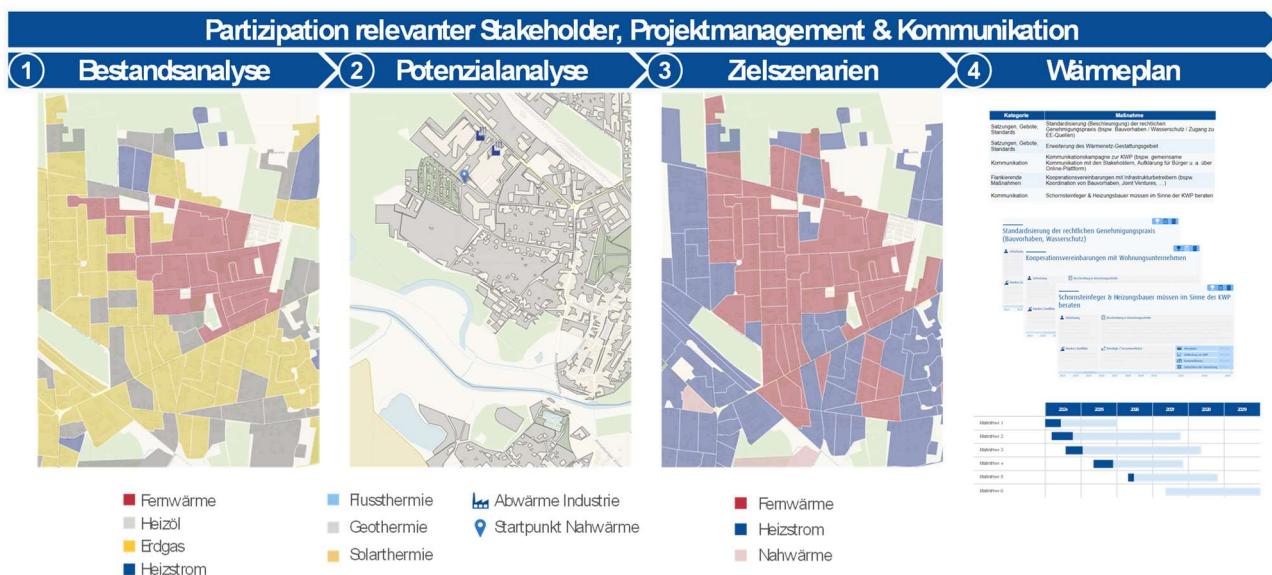


Abbildung 2: Vorgehen der kommunalen Wärmeplanung im Überblick

3 Kommunale Wärmeplanung

3.1 Projektbeschreibung

Die Stadt Göttingen hat die kommunale Wärmeplanung im 12/2023 in einem Vergabeverfahren ausgeschrieben. Die Ausschreibung verfolgte das Ziel, die Verwaltung bei der Erstellung des Wärmeplans fachlich bestmöglich zu unterstützen und den volkswirtschaftlich besten Transformationspfad zu identifizieren. Die kommunale Wärmeplanung soll dafür die planerische Grundlage zur Transformation der Wärmeversorgung für die Stadt Göttingen und ihrer Ortsteile erarbeiten.

Die kommunale Wärmeplanung der Stadt Göttingen orientiert sich an den Anforderungen des WPG und berücksichtigt die Leistungsbausteine des Muster-LV des KWW in dem die inhaltlichen und technischen Mindestanforderungen des WPG formuliert sind. Außerdem werden die Anforderungen des Niedersächsischen Klimagesetz (NKLimaG) berücksichtigt.

Folgende Leistungsbausteine mit den entsprechenden Ergebnissen wurden im Projektverlauf bearbeitet:



Abbildung 3: Leistungsumfang kommunale Wärmeplanung der Stadt Göttingen

3.2 Projektzeitplan und Organisation

Der ursprüngliche Zeitplan der Stadt Göttingen bis Ende 2025 die Kommunale Wärmeplanung zu erstellen, wurde verkürzt, um die KWP deutlich vor den Anfang 2026 stattfindenden Kommunalwahlen abzuschließen und bis dahin eine politische Meinungsbildung zu ermöglichen.

Der Projektstart erfolgte im Mai 2024, der Projektabschluss wurde im August 2025 realisiert, das Fachgutachten wurde im selben Monat vorgelegt.

Ein Kernteam wurde gebildet, bestehend auf Mitgliedern der Verwaltung der Stadt Göttingen und der con|energy consult GmbH. Im Projektverlauf wurden zahlreiche Termine mit dem Kernteam und den Stadtwerken Göttingen sowie lokalen Stakeholder realisiert. Einen Überblick über den ursprünglich verfolgten Gesamtplan skizziert der nachfolgende Projektzeitplan.

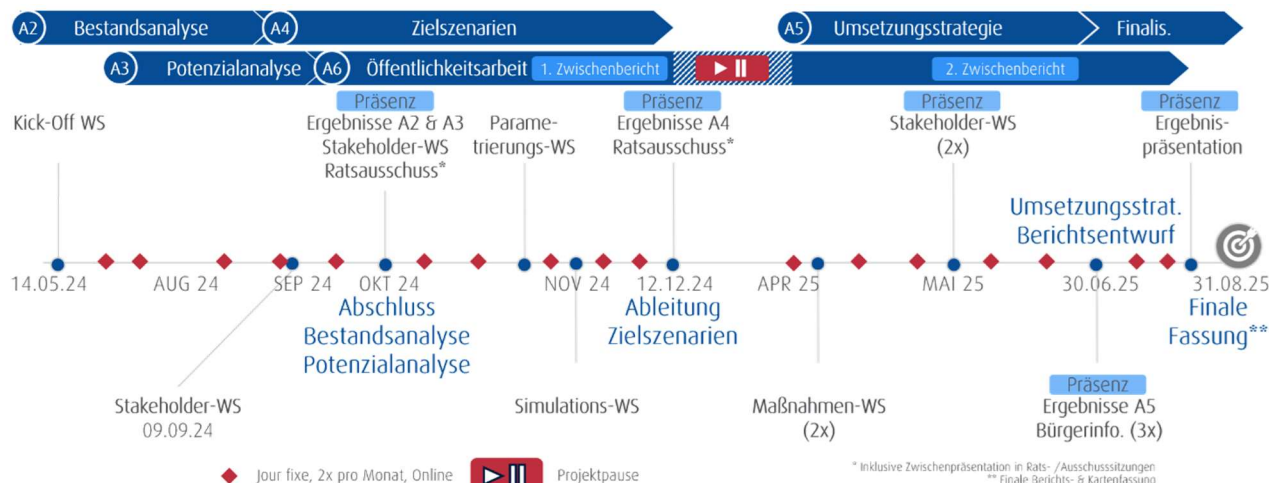


Abbildung 4: Projektzeitplan (Stand August 2024)

Eine detaillierte Aufstellung aller relevanten Termine mit Angabe von Datum, Anlass, Beteiligten sowie den erbetenen Datenlieferungen und Stellungnahmen findet sich in Anhang A im Abschnitt Nachweis der realisierten Formate zur Akteursbeteiligung (Vgl. 12.1).

3.3 Projektbeteiligte

Die Stadt Göttingen hat ein Kernteam zur Bearbeitung der Kommunalen Wärmeplanung Vertreter:innen der Stadtverwaltung eingesetzt. Abbildung 5 zeigt die im Kernteam vertretenen Hauptansprechpersonen der Stadt (siehe auch 12.1.1).



Frau Finn

Leiterin Referat für Nachhaltige
Stadtentwicklung

Herr Krumsiek

Referat für Nachhaltige
Stadtentwicklung

Herr Güllenbeck

Referat für Nachhaltige
Stadtentwicklung

Abbildung 5: Beteiligte Partner der Stadt Göttingen an der kommunalen Wärmeplanung

4 Bestandsanalyse gem. § 15 WPG

Die Bestandsanalyse beschreibt den Status quo der Wärmeversorgung im Planungsgebiet und bildet die Grundlage für eine modellbasierte Fortschreibung der Entwicklung des lokalen Wärmemarktes. Dafür sind im Rahmen der Bestandsanalyse Informationen und Daten über

- › den derzeitigen Wärmebedarf oder Wärmeverbrauch innerhalb des beplanten Gebiets einschließlich der hierfür eingesetzten Energieträger,
- › die vorhandenen Wärmeerzeugungsanlagen und
- › die für die Wärmeversorgung relevanten Energieinfrastrukturanlagen

zu erheben. Die planungsverantwortliche Stelle wird gem. § 15 WPG ermächtigt, die dafür erforderlichen Daten zu erheben und zu verarbeiten.

4.1 Methodik

Die Bestandsanalyse der Stadt Göttingen stellte den ersten Schritt der Wärmeplanung dar. Das methodische Vorgehen beinhaltete die Erhebung und Verarbeitung einer Vielzahl von Datenquellen sowie deren Integration in ein analytisches Modell, das als "digitaler Zwilling" des Planungsgebietes fungiert.

Die Erstellung des digitalen Zwillings erfolgt grundsätzlich in zwei Phasen. Im ersten Schritt wird ein statistischer digitaler Zwilling erzeugt, der aus einer Vielzahl öffentlich verfügbarer Daten zusammengestellt wird. Dabei werden die unterschiedlichen Datenquellen verschnitten und logisch miteinander in Beziehung gesetzt, sodass bereits über den statistischen Zwilling ein großer Erkenntnisgewinn über den lokalen Wärmemarkt generiert wird. In einem zweiten Schritt werden nicht-öffentliche Daten genutzt, um das Abbild des Status quo zu verbessern. Das WPG ermächtigt die jeweils planungsverantwortliche Stelle dazu, solche Daten bei den datenhaltenden Stellen abzufragen. Es handelt sich hierbei überwiegend um die Verbrauchs- und Schornsteinfegerdaten sowie Daten zur Lage der Versorgungsnetze.

4.1.1 Öffentliche & statistische Quellen

Für die Erstellung des digitalen Zwillings wurden georeferenzierte und statistische Datenquellen genutzt und logisch miteinander verknüpft. Folgende Quellen und Methoden finden hierbei Anwendung:

- › ALKIS- und OSM-Daten: Diese bilden die Basis für das statistische Gebäudemodell und liefern essentielle Grunddaten zu den Gebäudestrukturen
- › Zensus-Daten: Statistiken aus dem Zensus Mikrozensus und Gebäudestatistiken liefern detaillierte Informationen über die demografische und strukturelle Beschaffenheit des Gebietes. Dabei wird auf das 100 m x 100 m Gitter zurückgegriffen und diese Statistik auf die Gebäude des Gebiets angewendet
- › Sanierungszustände und energetische Kennwerte: Daten aus Bundesstatistiken und Berichten, wie die Techem Energiekennwerte Studie (Techem 2019) und den DIW Wärmemonitor (DIW 2024) sowie regional aufgelöster Quellen (Co² Online 2022) bieten Einblicke in die energetische Qualität und Sanierungsstände von Gebäuden. Hier finden bundeslandscharfe Statistiken Anwendung

4.1.2 Datenerhebung und konkretes Vorgehen in der Stadt Göttingen

Um die spezifischen Anforderungen der Stadt Göttingen zu erfüllen, wurden die folgenden Schritte und Datenquellen genutzt:

1. Erhebung von Netzverläufen und Verbrauchsdaten: Die Messdaten für Verbräuche über die Nutzung von Gas und Fernwärme sowie die Netzverläufe stammen von den Stadtwerken Göttingen, der Georg-August-Universität Göttingen sowie der Techem Solutions GmbH. Dabei wurden die Verbrauchsdaten der letzten der Jahre 2021, 2022 und 2023 gemittelt und temperaturbereinigt. Ferner wurden sie georeferenziert und für jedes einzelne Gebäude aus den DSGVO-konformen

Datenlieferungen disaggregiert, um den gebäudescharfen Wärmebedarf und -verbrauch zu ermitteln.

2. Strombasierte Heizsysteme: Da bei den Stakeholdern keine Informationen zur Art und Anzahl der strombasierten Heizsystem vorlagen wurden statistische Quellen genutzt.
3. Daten insbesondere zur Verfügbarkeit und zur Nutzung von lokalen erneuerbaren Energien wurden von ortsansässigen landwirtschaftlichen Betrieben und Abfallentsorgern bereitgestellt (Vgl. 12.2).
4. Integration von Informationen der Stadt Göttingen: Daten über Stadtgrenzen, Stadtteile, Baublöcke, Informationen über Liegenschaften, geplante Neubaugebiete sowie potenzielle Gebiete für erneuerbare Energien wurden von der Stadt Göttingen zur Verfügung gestellt. Diese Daten wurden zur räumlichen und strategischen Planung der Wärmeversorgung genutzt.
5. Statistische Daten zu dezentralen Heizsystemen: Die Heizsysteme der sonstigen dezentral versorgten Gebäude vor allem basierend auf den bereitgestellten Schornsteinfegerdaten und anteilig nach dem bdew-Bericht „Wie heizt Deutschland (2023)“ verteilt (bdew 2023).

4.1.3 Beteiligte an der Bestands- und Potenzialanalyse

Die nachfolgend genannten Stakeholder (TöB gem. WPG) wurden sowohl an der Bestands- und Potenzialanalyse als auch an der Erarbeitung der Wärmeplanung beteiligt:



Abbildung 6: involvierte Stakeholder an der Bestands- und Potenzialanalyse und dem Wärmeplan

In Göttingen besteht bereits eine Vielzahl an Energieinfrastrukturen zur leitungsgebundenen Wärmeversorgung. Als größtes Netz hat das Gasnetz der stadeigenen Stadtwerke Göttingen weite Teile des Göttinger Stadtgebiets erschlossen. Die Stadtwerke betreiben darüber hinaus ein großes Fernwärmenetz, das sich vom Nordwesten der Stadt über das Stadtzentrum bis hin in den Süden von Geismar und auf die Zietenerrassen erstreckt. Ein zweites großes Fernwärmenetz wird von der Georg-August-Universität Göttingen betrieben, dieses Netz versorgt hauptsächlich die im Nordosten der Stadt gelegenen Uni-Gebäude. Im Bereich der Nahwärme versorgen die Stadtwerke Göttingen kleinere Nahwärmenetze im Ostviertel, an der Lotzestraße und in Hetjershausen. Am Mittelberg betreibt die Städtische Wohnungsbau ein Nahwärmenetz. Die Volksheimstätte eG betreibt ein mittelgroßes Nahwärmenetz am Holtenser Berg. Die Techem Energy Solutions GmbH betreibt im Norden von Göttingen ein Nahwärmenetz am Klosterpark.

Die Göttinger Entsorgungsbetriebe betreiben eine größere Kläranlage im Norden der Stadt, sowie zahlreiche größere Abwasserkanäle. Für die Stromversorgung ist die EAM-Netz GmbH verantwortlich.

4.1.4 Technische Umsetzung

Die Daten wurden in einer relationalen SQL-Datenbank gespeichert und über erprobte Python-Skripte automatisiert vorverarbeitet. Durch die Nutzung eines digitalen Zwillings sind die gesammelten Daten präzise und

gebäudescharf abgebildet. Der Datenverarbeitungsprozess ist zur Sicherstellung der Reproduzierbarkeit und Aktualität automatisch und fortlaufend versioniert dokumentiert.

Die Bestandsanalyse der Stadt Göttingen liefert eine detaillierte und umfassende Sicht auf den lokalen Wärmemarkt und bildet die Grundlage für eine zukunftsorientierte und klimaneutrale Wärmeplanung.

4.2 Ergebnisse der Bestandsanalyse

Die Bestandsanalyse gibt einen guten Überblick über den lokalen Wärmemarkt in Göttingen sowohl im Hinblick auf die Verbräuche als auch auf ihre lokale Verteilung und ihre gegenwärtige Deckung. Für die Erhebung der leitungsgebundenen Verbräuche wurden die Daten der Netzbetreiber von 2021 bis 2023 erhoben und gemittelt.

4.2.1 Endenergie- und Wärmebedarf in Göttingen

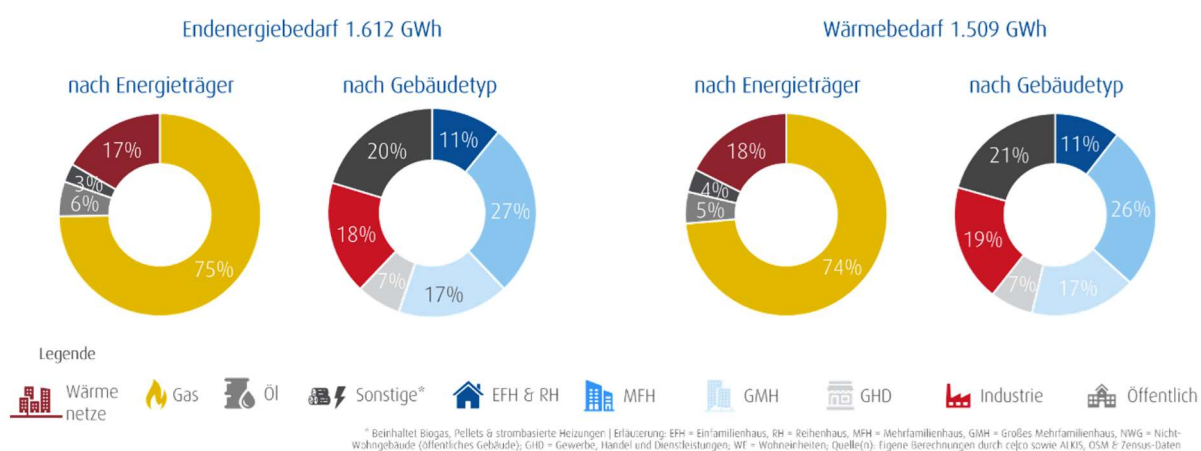


Abbildung 7: Endenergie- und Wärmebedarf in Göttingen, Mittelwerte 2021 - 2023

In Göttingen liegt der jährliche Endenergieverbrauch bei etwa 1.612 GWh, wobei 80 % dieses Verbrauches durch Erdgas und Heizöl gedeckt werden. Neben Öl und Gas spielt die lokal genutzte Fernwärme bereits eine nennenswerte Rolle bei der Versorgung. So decken Wärmenetze ca. 17 % des Endenergiebedarfs und ca. 18 % des Wärmebedarfs in Göttingen ab. Strom findet sich unter Sonstiges. Etwa 17 % der Endenergienachfrage wird bereits durch Wärmenetze (Fern- und Nahwärmenetze) gedeckt, was in etwa dem bundesweiten Durchschnitt entspricht. Erneuerbare Energieträger wie Strom und Pellets liefern bereits ca. 2,7 % des Endenergiebedarfs für Wärme in Göttingen.

Die Endenergienachfrage wird zu etwa 62 % von den Wohngebäuden (überwiegend MFH und GMH) der Einheitsgemeinde erzeugt. Etwa 25 % fragen die Sektoren GHD und Industrie nach. Die hohen Wärmebedarfe im kommerziellen Sektor entstehen hauptsächlich durch Industrieunternehmen.

Ein Vergleich der Struktur von Endenergiebedarf zu Wärmebedarf zeigt die Effizienz oder den Wirkungsgrad der eingesetzten Heizsysteme. Der Stromanteil wurde jeweils hälftig den Stromdirektheizungen (Nachspeicher) sowie den WP zugeordnet. Hier sieht man in Summe im Energieträgereinsatz bereits einen Wirkungsgrad von ca. 139 % der eingesetzten strombasierten Heizungen. Für die Ölheizungen können wir einen Wirkungsgrad von etwa 85 % ableiten, die Gasheizungen liegen etwa bei 92 %. In Summe liegt der Wirkungsgrad aller eingesetzten Heizsysteme gegenwärtig bei 94 %.

Exkurs zum Wirkungsgrad von Heizsystemen: Der Endenergiebedarf bzw. die Endenergienachfrage beschreibt die Menge an Energie, die benötigt wird, um den Wärmebedarf eines Gebäudes zu decken. Bei Heizsystemen mit einem Wirkungsgrad unter 100 % ist der Endenergiebedarf größer als der effektive Wärmebedarf eines Gebäudes. So hat ein Gebäude mit einem Wärmebedarf von 15.000 kWh/a einen Gaseinsatz von ca. 16.666 kWh Gas, wenn es mit einer Gastherme mit einem Wirkungsgrad von 90 % beheizt wird.

Während ein Gebäude mit einem Wärmebedarf von 15.000 kWh/a, welches mit einer Wärmepumpe mit einer Jahresarbeitszahl von 3,5 (entspricht einem Wirkungsgrad von 350 %) beheizt wird, nur einen Stromeinsatz von 4.285 kWh benötigt.

4.2.2 Heatmap – Verteilung der Wärmebedarfe im Stadtgebiet

Die nachfolgende Heatmap auf Ebene der Baublöcke zeigt die räumliche Verteilung der Wärmenachfrage im Stadtgebiet. Die Darstellung der Verteilung des Gesamtwärmebedarfes zeigt eine flächendeckende Verteilung im Stadtgebiet, überwiegend mit geringen Wärmebedarfen. In wenigen Hotspots konzentriert sich eine hohe Wärmenachfrage auf Baublockebene von bis zu 92 GWh/a. Es handelt sich um folgende Verbrauchsschwerpunkte: Uniklinik und Novelis.

Die Heatmap auf Ebene der Baublöcke selektiert nach Wohngebäuden zeigt viel deutlicher den urbanen Schwerpunkt in der Stadt Göttingen. Die Wärmenachfrage auf Baublockebene liegt zwischen 0 und 7 GWh/a. Die höchste Wärmenachfrage durch Wohngebäude konzentriert sich in Wende West, Studentendorf, Vilua Vitartis und GDA Göttingen.

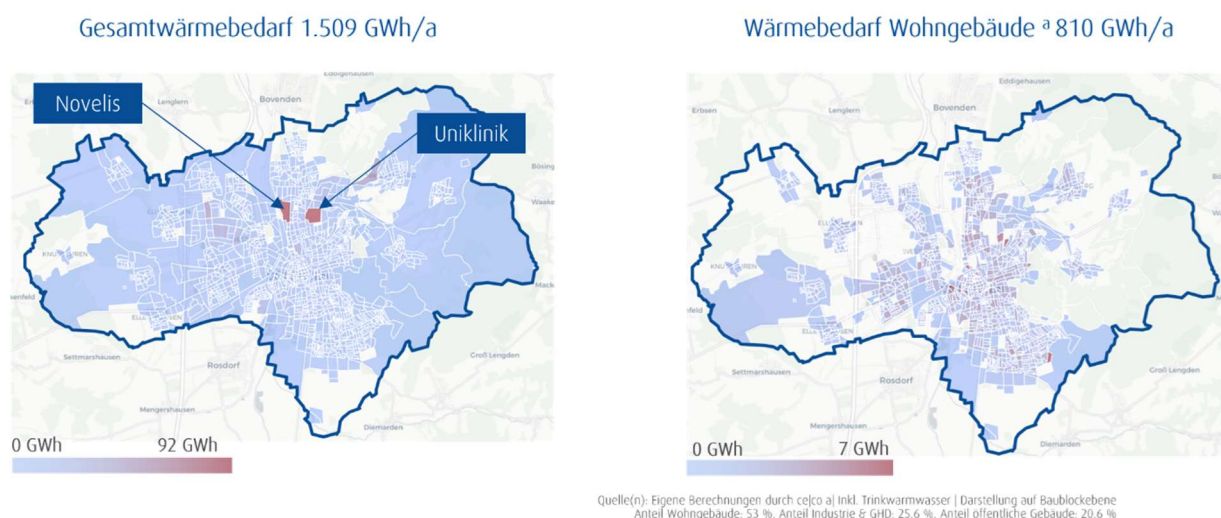


Abbildung 8: Räumliche Verteilung der Endenergienachfrage in Göttingen und Schwerpunkt auf Wohngebäude

Die lokale Verteilung des am häufigsten gewählten (primären) Energieträgers visualisiert die Energieträgerverteilung im Stadtgebiet und zeigt gleichzeitig die lokale Verfügbarkeit der leitungsgebundenen Versorgungssituation im Status quo an.

Primärer Energieträger je Baublock^a

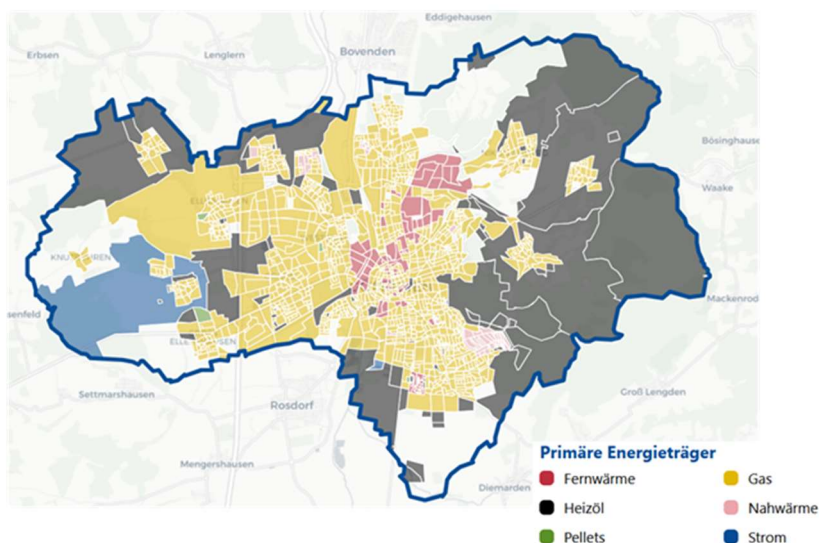
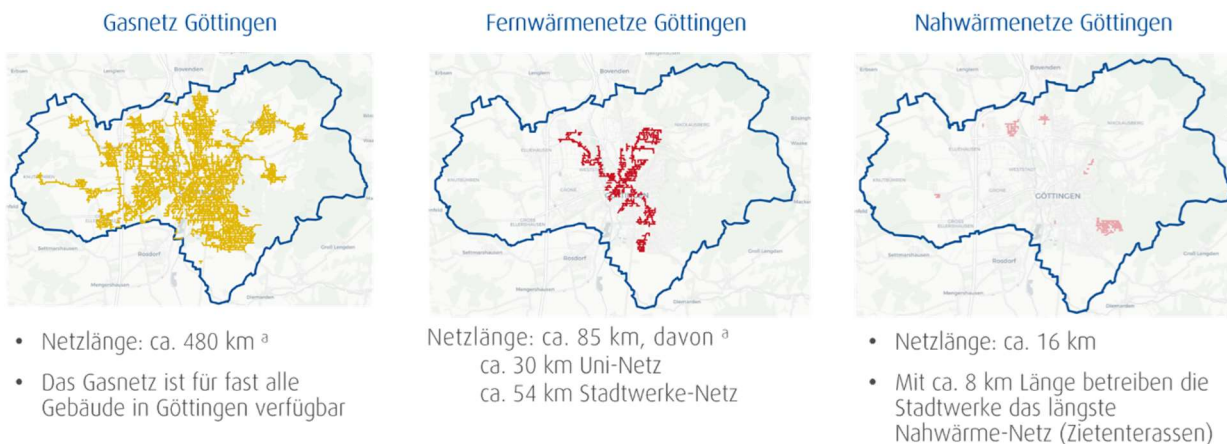


Abbildung 9: Heatmap mit Ausweis des primären Energieträgers

Im Status Quo dominiert Gas das Stadtbild, es wird dadurch deutlich, dass ein Großteil des Stadtgebiets durch das Gasnetz abgedeckt wird. Im Stadtzentrum und im Nordosten des Stadtgebiets sind die Fernwärmenetze der Universität und der Stadtwerke Göttingen deutlich zu erkennen. Außerdem sind die Bereiche erkennbar in denen bereits Nahwärmenetze genutzt werden. In wenigen einzelnen Baublöcken dominieren Pellets als primärer Energieträger. In den Außenbereichen des Stadtgebiets dominiert vor allem Heizöl als Energieträger. In zwei Baublöcken, die jeweils nur wenige Gebäude umfassen, ist Strom bereits der primäre Energieträger. Aus der Heatmap der primären Energieträger wird deutlich, dass die vorhandenen Wärmenetze bereits in einem hohen Maße von den anliegenden Gebäuden zur Wärmeversorgung genutzt werden, da in diesen Bereichen die Fern- bzw. Nahwärme meist den primären Energieträger des Baublocks stellt.

4.2.3 Lage der Gas- und Wärmenetze

Die Lage der Netze geht aus einer Kombination der Heatmap mit den Netzverläufen der Gas- und Nahwärmenetze hervor. Die Lage der Netze korrespondiert mit den überwiegend genutzten (primären) Energieträgern in Göttingen.



a) Netzlängen berechnet aus der Netzprojektion auf Straßenverläufe, dadurch sind kleinere Abweichungen zur realen Netzlänge möglich

Abbildung 10: Lage der Netze (Gas und Nahwärme) im Stadtgebiet von Göttingen auf Straßen projiziert (2024)

Neben dem großen Gasnetz in Göttingen gibt es einen Gasspeicher im Zentrum von Göttingen, etwas nördlich von der Innenstadt Göttingens. Dieser Gaskugelspeicher hat eine Speicherkapazität von rund 53 GWh/a.

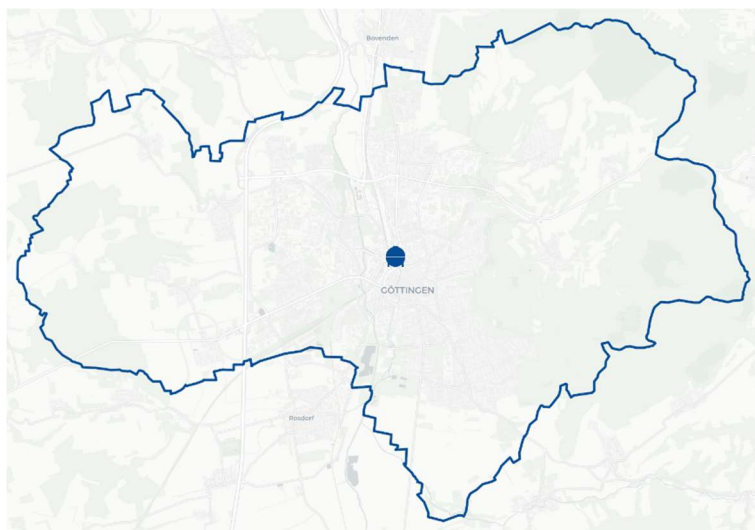


Abbildung 11: Lage des Gasspeichers in Göttingen

Die Auswertung der Heatmap, der Energieträgerverteilung sowie der Lage der Netze in Göttingen zeigt ein klares Bild hinsichtlich der Verteilung und Dominanz der verschiedenen Energieträger. Das Gasnetz stellt dabei das größte und dominierende Netz dar und fungiert in der Mehrheit der an das Netz angebotenen Baublocke als primärer Energieträger. Nachdem Gasnetz folgen die beiden Fernwärmenetze der Universität und den Stadtwerken Göttingen. Im Bereich der Universität bestehen leicht erhöhte Wärmebedarfe pro Baublock im Vergleich zum Rest des Stadtgebiets. Hier liegen auch die beiden Baublocke mit dem mit Abstand höchsten Wärmebedarfen in ganz Göttingen. Ursache für die hohen Wärmebedarfe sind zum einen das Unternehmen Novelis Deutschland GmbH und zum anderen die Uniklinik Göttingen. Die vorhandenen Nahwärmenetze sind in ihrer Ausdehnung und Umfang deutlich kleiner als die Fernwärmenetze. Es wird deutlich, dass in Gebieten, in denen ein Netz vorhanden ist – sei es Gas, Fernwärme oder Nahwärme – diese Netze jeweils auch die Wärmeversorgung im Baublock stark bestimmen.

Durch den Fluss die Leine ist Göttingen in einen Ost- und Westteil getrennt. Östlich der Leine sind im Status Quo deutlich mehr Wärmenetze vorhanden als im Osten der Stadt. Dies ist historisch bedingt und auch durch die bauliche Entwicklung der Stadt beeinflusst. So liegt im Westen der Stadt, in der Weststadt, ein großes Gewerbe – und Industriegebiet. Aus dem Verlauf der Fernwärmeleitung wird deutlich, wie dieses die Wohngebiete um das Industriegebiet erschließt aber nicht in das Gebiet vordringt, weshalb deutlich weniger Gebäude angeschlossen werden als im eher durch Wohngebäude geprägten Osten und Süden der Stadt.

Es ist außerdem zu beobachten, dass in einigen Stadtbereichen z. B. der Nordstadt Fernwärme und Gasleitungen parallel in den Straßen liegen und eine doppelte Energieinfrastruktur besteht. In Bereichen in denen Nahwärme genutzt wird ist dies hingegen kaum der Fall – hier besteht also eher eine Komplementarität anstelle einer Überlappung.

In den Bereichen der Wärmenetzen sind einige Baublocke bereits vollständig an die Fern- oder Nahwärmenetze angeschlossen. In vielen Baublocken mit einem Wärmenetzanschluss bestehen aber noch Potenziale zur Anschlussverdichtung als auch zur Netzerweiterung.

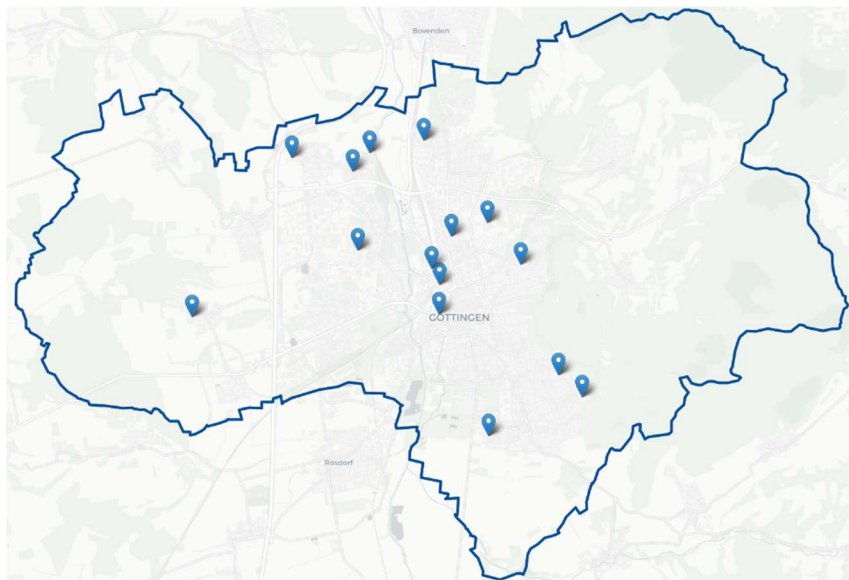


Abbildung 12: Lage der Heizzentralen in Göttingen

Die wesentlichen Heizzentralen für die Wärmenetze auf Basis von Informationen der Stadtwerke Göttingen erfasst, teilweise mit Angaben zur thermischen und elektrischen Nennleistung. Im Fernwärmenetz der Georg-August-Universität Göttingen beträgt die Vorlauftemperatur meist zwischen 70 und 100 °C und einer Rücklauftemperatur zwischen 60 und 70 °C.

Gebiete ohne Netzinfrastruktur zeigen eine andere Verteilung der Energieträger als bisher beschrieben. Hier dominiert Heizöl als Hauptenergieträger, was auf fehlende Alternativen und den mangelnden Anschluss an Gas- oder Wärmenetze zurückzuführen ist. Häufig sind in diesen Gebieten deutlich weniger Gebäude vorhanden als im zentralen Stadtgebiet – eine Ursache für das fehlende der Energieinfrastruktur.

Die Diversifizierung der Energieträger ist in den meisten Gebieten begrenzt, dort wo Gas- und Wärmenetze vorhanden sind, stellen diese den klar dominierenden Energieträger.

4.2.4 CO₂-Emissionen

Der für die Wärmedarbietung eingesetzte Energieträgermix überwiegt aus Öl, Gas und Wärmenetzen verursacht in CO₂-Emissionen in Höhe von 383 t CO₂-Äq pro Jahr. Davon entfallen etwa 7,3 % auf die ölgefeuerten Heizungssysteme, 81,1 % auf den Gasverbrauch und ca. 8,4 % auf die Wärmenetze.

THG-Emissionen in tsd. t CO₂-Äq/a

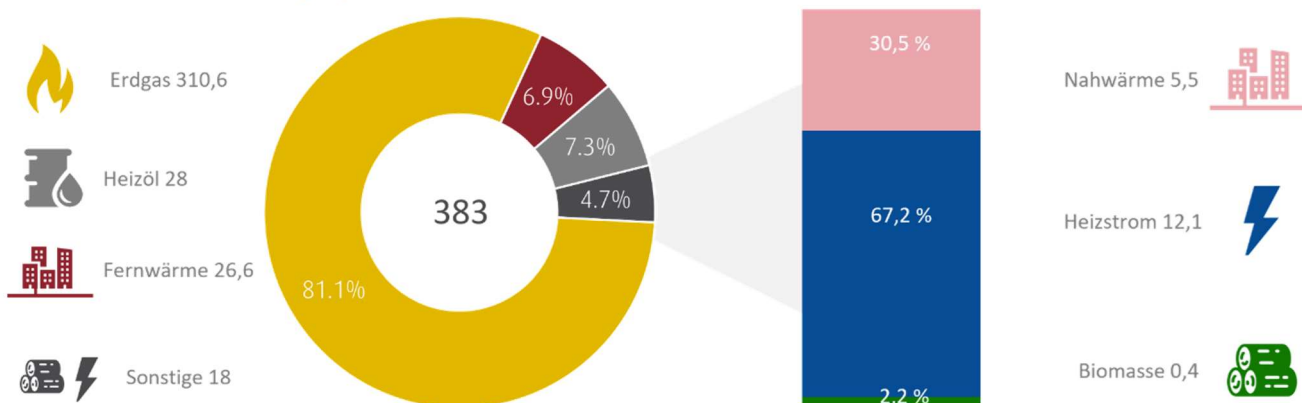


Abbildung 13: Verteilung der Emissionen nach Energieträgern [in % sowie t CO₂]

Da im Status Quo der Strom noch nicht treibhausgasneutral erzeugt wird, die Wärmenetze nicht dekarbonisiert sind und der Einsatz von Biomasse als nicht vollständig dekarbonisiert gilt, beträgt der Anteil der erneuerbaren Energien und unvermeidbarer Abwärme an der leitungsgebundenen Wärmeversorgung bzw. der gesamten Wärmeversorgung in Göttingen im Status Quo 0 %.

4.2.5 Bevölkerungsentwicklung

Die demografische Entwicklung in Göttingen zeigt seit 2012 ein stetiges Wachstum der Bevölkerung an. In der Spitze, 2018, wuchs die Bevölkerung in Göttingen um 3 % (Wegweiser Kommune 2024). Im Jahr 2022 zählt Göttingen 124.548 Einwohner:innen (Göttingen 2024).

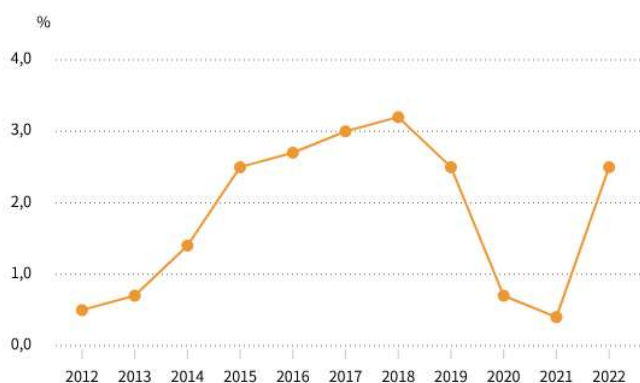


Abbildung 14: Bevölkerungsentwicklung in Göttingen 2012 – 2022 [in %]

Die amtliche Bevölkerungsvorausschätzung der Landesregierung Niedersachsen geht davon aus, dass die Bevölkerung in Göttingen zukünftig sinken wird. Für das Jahr 2030 werden in der Vorausberechnung 117.701 Einwohner:innen erwartet (Niedersachsen 2024). Bis 2042 geht das Landesamt für Statistik Niedersachsen für Göttingen von einer Bevölkerungsveränderung von minus 4,1 % aus. Das bisherige Bevölkerungswachstum sinkt also bis 2030 ab und verläuft ab da negativ bis in die 2040er Jahre. Langfristig gesehen könnte sich dadurch der Zubau von Gebäuden reduzieren und es zu Leerstand bzw. Rückbau von Gebäuden in geringem Maße kommen.

4.2.6 Gebäudebestand

Der digitale Zwilling in Göttingen bildet den gesamten Gebäudebestand im Status quo ab. In Göttingen werden gegenwärtig 21.057 Gebäude beheizt. Es handelt sich mit 38 % überwiegend um Einfamilienhäuser (EFH) und Reihenhäuser (RH) sowie mit 37 % um Mehrfamilienhäuser (MFH). Insgesamt sind ca. 80 % der beheizten Gebäude in Göttingen Wohngebäude. Die übrigen 20 % verteilen sich auf den Sektor Gewerbe Handel Dienstleistungen (GHD) und Industrie mit 17 % sowie zum kleinen Anteil von 3 % auf öffentliche Gebäude.

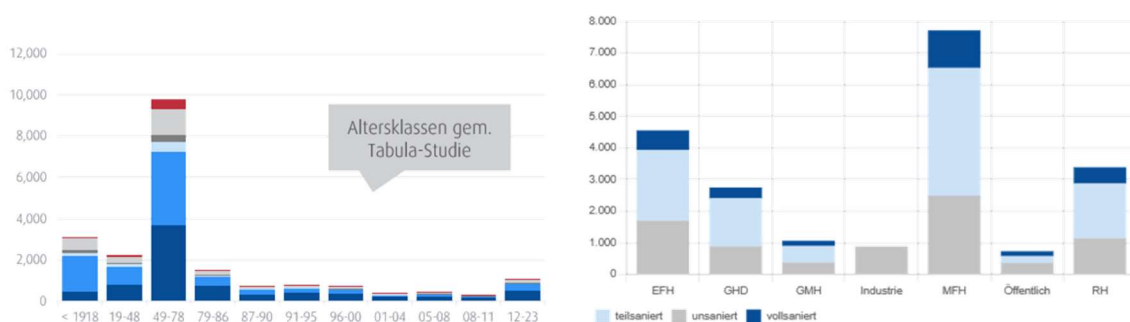


Abbildung 15: Analyse des Gebäudebestandes nach Baualter und Sanierungszustand in Göttingen 2024

Über 79 % der Gebäude in Göttingen wurden vor 1979 erbaut. Von dem Gebäudebestand sind etwa 14 % der Gebäude saniert, ca. 49 % teilsaniert. Etwa 37 % der Gebäude sind noch vollständig unsaniert. Im Durchschnitt liegt der spezifische Wärmebedarf aller Wohngebäude in Göttingen bei 161 kWh/m²/a. Dieser durchschnittliche Wärmebedarf ist vor dem Hintergrund des hohen Baualters und der Gebäudestruktur vergleichsweise hoch. Zum Vergleich: im Jahr 2022 betrug der witterungsbereinigte Endenergiebedarf in Deutschland laut Umweltbundesamt im Durchschnitt 119 kWh/m²/a Wohnfläche (Umweltbundesamt 2024).

5 Potenzialanalyse gem § 16 WPG

In einem weiteren Schritt sind die Potenziale zur Energieeinsparung durch Wärmebedarfsreduktion in Gebäuden sowie in industriellen oder gewerblichen Prozessen abzuschätzen. Im Rahmen der Potenzialanalyse werden die EE- und Abwärmepotenziale im Planungsgebiet quantitativ und räumlich differenziert aufgezeigt. Sie geben einen Hinweis darauf, wo genau eine Erzeugung von Wärme aus erneuerbaren Energien und über die Nutzung von unvermeidbarer Abwärme erfolgen könnte. Mit Hilfe eines Evaluierungsschrittes wurden bekannte räumliche, technische, rechtliche oder wirtschaftliche Restriktionen für die Nutzung von Wärmeerzeugungspotenzialen berücksichtigt und die Potenziale so eingegrenzt. Ferner wurden in der Potenzialanalyse die Potenziale zur Energieeffizienzsteigerung, z. B. durch Wärmebedarfsreduktionen in Gebäuden in Folge einer Hüllensanierung sowie in industriellen oder gewerblichen Prozessen, abgeschätzt.

5.1 Methodik

Methodisch erfolgt die georeferenzierte Abbildung der Potenzialanalyse ebenfalls im digitalen Zwilling und der dahinter liegenden SQL-Datenbank.

Die Potenzialerhebung für EE- und Abwärmepotenziale erfolgte zunächst mit einem Screening der öffentlich verfügbaren Informationen. Dafür wurden überwiegend deutschlandweit verfügbare Quellen sowie wichtige Landesquellen genutzt, die bereits in die Datenbank des digitalen Zwillings übernommen wurden. Darüber hinaus wurde auf ein Quellenregister sowie auf erprobte Ausleseroutinen für die benötigten Massendaten zurückgegriffen.

5.1.1 Liste der untersuchten Potenziale

Im Zuge der kommunalen Wärmeleitplanung für die Stadt Göttingen wurden eine Reihe von Potenzialen für eine erneuerbare Wärme- und Stromerzeugung analysiert und quantifiziert.

	Kategorie	Bemerkung	Theoret. Potenzial [GWh/a]
	Solarthermie – Freifläche / Dachfläche	Freiflächen von der Stadt Göttingen, Dachflächen vom Solarkataster Südniedersachsen	5.956 / 833
	Photovoltaik – Freifläche / Dachfläche	Freiflächen von der Stadt Göttingen, Dachflächen vom Solarkataster Südniedersachsen	2.382 / 305
	Abwärme aus Fließgewässern	Potenzial für die Leine	69
	Seethermie	Potenzial für den Kieselsee Göttingen	1,3
	Abwärme Industrie	Potenziale Novelis, SMP Werk, Refratechnik Cement & weiterer Unternehmen	47
	Abwasserwärme	Kläranlage und Abwasserleitungen	83 / 148
	Geothermie oberflächennah	Theoretisches Potenzial Erdwärmesonden 100m Tiefe	2.024
	Biomasse / Biogasanlage	Potenziale in Wald- & Landwirtschaftlichen Flächen	190 / 13
	Windflächen	Flächen basieren auf dem Klimaplan EE im Außenbereich der Stadt Göttingen	333
	Tiefe Geothermie	Hohe wirtschaftliche Risiken, da Salzlagerstätte	Potenzial unwirtschaftlich

Abbildung 16: Übersicht der untersuchten EE- und Abwärmepotenziale

Welche Potenziale zu erfassen sind, gibt das Wärmeplanungsgesetz vor. Neben der Nutzung von unvermeidbarer industrieller Abwärme sowie Wärme aus Abwasser, stehen dabei insbesondere Potenziale aus erneuerbaren Energien und Umweltwärme im Fokus. Da dem Energieträger Strom in der zukünftigen klimaneutralen Wärmeerzeugung eine wichtige Rolle zukommt – ob durch die Nutzung von dezentralen Wärmepumpen oder für den Betrieb von Großwärmepumpen – werden auch Potenziale aus der Nutzung von Windenergie untersucht. Außerdem wurden potenzielle Flächen für Wärmespeicher identifiziert und kartiert, da diese schwankende Erzeugungsquellen ausgleichen und so Wärmenetze unterstützen können.

5.1.2 Herangehensweise zur Evaluierung und Bewertung der Potenziale

Theoretische EE- und Abwärmepotenziale sind beinahe flächendeckend verfügbar, in der Praxis kann davon jedoch nur ein kleiner Teil genutzt werden. Aus diesem Grund sind die theoretischen Potenziale auf Basis von wissenschaftlichen Bewertungsmethoden zu evaluieren. Über ein systematisches Screening und die Auswertung von Studien, Erfahrungsberichten und Pilotprojekten zur Nutzung von erneuerbarer Wärme wurden Kennzahlen zur Bewertung von Potenzialen extrahiert. Diese Kennzahlen bilden die Basis für die erste Potenzialbewertung.

Ein strukturiertes Bewertungsverfahren grenzt das theoretische Potenzial gegenüber dem technisch-wirtschaftlichen Potenzial ein. Dazu wurden die bei der planungsverantwortlichen Stelle, der Stadt Göttingen sowie bei deren relevanten Akteuren verfügbare Informationen über Restriktionen (z. B. Ausschlussgebiete) erfasst und in die Bewertung aufgenommen.

Eine weitergehende technische Evaluierung zur Umsetzung identifizierter Potenziale ist in jedem Fall erforderlich. Dazu eignen sich Erfahrungen aus vergleichbaren Pilotprojekten (sofern diese nicht bereits in die Bewertung eingeflossen sind), BEW-Machbarkeitsstudien, technische Umsetzungskonzepte, detaillierte geologische Begutachtungen, Analysen der Seismik, Probebohrungen, HOAI-Planungen, etc. Im Rahmen der Prüfungs- und Bewertungshandlungen wurde eine Vielzahl derartiger, nicht-öffentlicher Quellen herangezogen.

5.2 Detailanalyse der EE- und Abwärmepotenziale in Göttingen

Entsprechend der Liste der zu untersuchenden Potenziale konnten für Göttingen die nachfolgend skizzierten konkreten Potenziale abgeleitet werden. Hierbei handelt es sich um theoretische Potenziale, die nicht in jedem Fall vollständig nutzbar sind. Eine individuelle Betrachtung der Wirtschaftlichkeit der Nutzung der Potenziale sowie der technischen Umsetzung ihrer Erschließung ist für eine abschließende Bewertung ebenfalls notwendig.

5.2.1 Biomasse

Biomasse spielt schon seit langem eine wichtige Rolle als erneuerbare Wärmequelle, wobei die energetische Nutzung oft in Konkurrenz zur stofflichen Nutzung steht, die nach den Eckpunkten der Nationalen Biomassestrategie priorisiert werden soll. Ein großer Anteil der energetisch genutzten Biomasse in Deutschland wird in Haushalten, Gewerbe und Industrie eingesetzt. Der Anteil von fester Biomasse in deutschen Heizkraftwerken beträgt laut AGEE-Stat 2023 nur 3,8 % (Umweltbundesamt 2024). Die Analyse der verfügbaren Biomassemengen beschränkt sich daher auf Waldrestholz und landwirtschaftliche Biomasse.

Als Grundlage für Waldrestholz und landwirtschaftliche Biomasse wurden alle landwirtschaftlich genutzten Flächen sowie alle Waldflächen im Stadtgebiet Göttingen's betrachtet. Naturschutzgebiete sowie amtlich festgelegte Habitate wurden für die Biomasseerzeugung ausgeschlossen. Der Flächenfaktor für landwirtschaftliche Flächen liegt dabei bei 50 MWh_{th}/ha. Bei Grünlandflächen ergibt sich analog ein Flächenfaktor von 24,5 MWh_{th}/ha. Bei forstwirtschaftlicher Biomasse wird nur Waldrestholz als relevantes Potenzial eingestuft. Für die flächenhafte Analyse wird ein Potenzialfaktor von 4,3 MWh_{th}/ha verwendet.

Tabelle 1: Übersicht der Biomassepotenziale

Art	Fläche [ha]	Faktor [MWh/ha]	Wärmepotenzial [kWh/a]
Waldrestholz	1.659	4,3	7.135.306
Landwirtschaftlich	3.653	50	182.663.423
Gesamt	5.312		189.798.730

5.2.2 Abwärme aus Industrieprozessen

Abwärme entsteht bei besonders energieintensiven Prozessen und hat den Vorteil, dass sie häufig auf einem relativ hohen Temperaturniveau vorhanden ist.

Die Identifikation möglicher Abwärme-Produzenten in Göttingen erfolgte zum einen über Kontakte der Stadt Göttingen zu den Unternehmen und Datenbereitstellung dieser. Sowie über einen Abgleich mit der Plattform für Abwärme der Bundesstelle für Energie-Effizienz (Energie-Effizienz 2025). Insgesamt konnten so neun Unternehmen, teilweise mit mehreren Standorten innerhalb von Göttingen, identifiziert werden. Darunter befinden sich z. B. Unternehmen zur Oberflächenveredelung von Aluminium, ein Zementhersteller, Automobilzulieferer und kleinere Unternehmen wie z. B. Bäckereien.

Das Potenzial aus Industrieller Abwärme beläuft sich in Göttingen auf ~ 47.000.000 kWh/a. Eine Auflistung der Potenziale ist in Tabelle 2 dargestellt. Aus Datenschutzgründen sind die Werte nur in Intervallen aufgeführt.

Tabelle 2: Theoretische Abwärmemengen Industrie (Werte gerundet)

Unternehmen	Anzahl Standorte	Wärmepotenzial [kWh/a]
Coherent LaserSystems GmbH & co.KG	1	1.000.000 – 2.000.000
Börner-Eisenacher GmbH	1	200.000 – 300.000
Bioenergiezentrum Göttingen (BEZ)	1	1.500.000 – 2.000.000
Bäckerei Hermann GmbH	2	5.000 – 12.000
Kaschke Components GmbH	1	2.000.000 – 3.000.000
Kaufland Vertrieb GmbH & Co. KG	3	2.000.000 – 5.000.000
Novelis Deutschland GmbH Werk Göttingen	1	17.000.000 – 20.000.000
Refratechnik Cement GmbH	1	6.000.000 – 10.000.000
SMP Deutschland GmbH	1	6.000.000 – 3.000.000

5.2.3 Abwärme aus Abwasser

Die Betrachtung der Abwasserwärme unterteilt sich in die Nutzung der Abwärme aus Rohabwasser aus Abwasserkanälen und die zentrale Wärmenutzung an der Kläranlage Göttingen.

Für die Abwärme-Gewinnung aus den Kanalhaltungen müssen entweder Wärmetauscher in die Kanäle eingesetzt oder aber über einen Bypass-Tauscher Abwässer aus dem Kanal aus- und wieder eingeleitet werden. Eine gängige Mindestgröße ist dabei ein Kanaldurchmesser von > 800 DN. In Göttingen weisen mehrere Abwasserkanäle die benötigte Größe auf. Diese sind vor allem im Stadtkern als Zufluss zur Kläranlage zu finden. Für 23 dieser Abwasserkanäle wurden Angaben zum Trockenwetterabfluss bereitgestellt. Aus diesem wurde

ein Abwärme Potenzial berechnet, dabei wurde ein Temperaturentzug von 0,5 K sowie eine Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe von 2,9 angenommen. Dadurch ergibt sich ein Potenzial von ca. 148.032.456 kWh_{th} durch die Abwasserleitungen. Vorteil ist, dass dieses Potenzial dort anfällt, wo der Wärmebedarf hoch ist, z. B. bei großen Wohnkomplexen. Eine Nutzung ist jedoch nur möglich, wenn das Potenzial technisch genutzt werden kann und keinen Einfluss auf die Biologie in der Kläranlage hat, das Potenzial also entsprechend weit genug entfernt von dieser abgeschöpft werden kann.

Da das Abwasser zentral in der Kläranlage Göttingen zusammenläuft und geklärt wird, bietet sich für die Nutzung der Abwasserwärme eine zentrale Abwasserwärmegewinnung am Abfluss der Kläranlage an. So bleibt der Klärvorgang vom Wärmeentzug unbeeinflusst. Das Potenzial der Kläranlage berechnet sich auf Basis von tagesscharfen Temperatur- und Ablaufwerten. Die Gesamtablaufmenge des geklärten Abwassers in Göttingen liegt bei durchschnittlich 11.766.170 m³ jährlich bei einer Durchschnittstemperatur von 18°C. Bei einer maximalen Auskühlung des Abflusses von 4 K, wobei eine Mindesttemperatur von 5°C nicht unterschritten wird, besteht ein theoretisches Wärmeentzugspotenzial von 54.595.029 kWh/a. Bei einem unterstützten Wärmepumpeneinsatz mit einer Jahresarbeitszahl von 2,9 ergibt sich ein mögliches nutzbares Potenzial von 83.329.254 kWh_{th}.

Kurz vor Abschluss der KWP Göttingen, wurde durch das stadtinterne Projekt "Klimaneutrale Verwaltung" deutlich, dass die Zentralkläranlage derzeit durch die Nutzung des entstehenden Biogases mehr Strom und Wärme erzeugt als diese selbst verbraucht. So gehen derzeit 4,8 Mio. KWh Wärme jährlich verloren. Bei einer Nutzung der Kläranlage als Potenzial z. B. für Wärmenetze könnte diese derzeit verloren gehende Abwärme sinnvoll genutzt werden.

5.2.4 Flussthermie

Aufgrund der besseren Wärmeübertragungseigenschaften ist die Nutzung von Wasser als Wärmedium deutlich effizienter als Luft. Bei hohen Durchflussraten können so beträchtliche Mengen an Wärme aus Fließgewässern entzogen werden, ohne das Gewässer zu stark auszukühlen. Die Gewässertemperaturen schwanken zwar weniger stark im Jahresverlauf als die Außenlufttemperatur, allerdings können die meisten Flusswasserwärmepumpen nach aktuellem Stand der Technik nur bis zu einer Gewässertemperatur von 5°C betrieben werden.

In Göttingen kommt nur die Leine für eine Wasserwärmenutzung in Frage.

Das theoretische Wärmeentzugspotenzial berechnet sich auf Basis des langjährigen mittleren Durchflusses der an der Messstelle Arenshausen vom Landesamt für Umwelt, Bergbau und Naturschutz des Freistaat Thüringen erfasst wurde (Landesamt für Umwelt 2025).

Das theoretische tagesscharfe Wärmeentzugspotenzial (E_{Fluss}) berechnet sich dabei anhand der Formel:

$$E_{Fluss} = c_{Wasser} Q \Delta T t_{Tag}$$

c_{Wasser} ist die spezifische Wärmekapazität von Wasser. Für den Durchfluss Q wird in Anlehnung einer Studie des Fraunhofer IEE (Fraunhofer IEE 2021) nur bis zu maximal 25 % des Abflusses der Flüsse betrachtet. ΔT ist die maximale Temperaturspreizung des entnommenen Teilstromes die maximal 2 K beträgt, um die umweltspezifischen Vorgaben nicht zu verletzen. t_{Tag} entspricht der Anzahl der Sekunden pro Tag. Auf Basis dieser Einschränkungen enthält die Leine ein theoretisches Wärmeentzugspotenzial von 45.361.382 kWh/a. Bei einer angenommenen Jahresarbeitszahl von 2,9 für die Wärmepumpe ergibt sich ein Gesamtpotenzial für die Leine von ca. 69.235.794 kWh/a.

5.2.5 Seethermie

Neben Flüssen bieten Seen mit ihrem Wasser bessere Wärmeübertragungseigenschaften als das Wärmedium Luft. Bei Seen spielt ihr Volumen einen wichtigen Faktor für die Höhe des möglichen Potenzials. In Göttingen ist der Kiessee im Süden der Stadt der einzige See mit einer ausreichenden Größe von ca. 15 ha und

einer Tiefe von ca. 1,5 m (Göttingen 2023). Das theoretische Wärmeentzugspotenzial (E_{See}) eines Sees berechnet sich anhand der Formel:

$$E_{See} = c_{Wasser} V \Delta T$$

Damit der See nicht zu stark abgekühlt wird, wurde eine Abkühlung von maximal 1,5 K angenommen, c_{Wasser} ist die spezifische Wärmekapazität von Wasser und das Volumen wird aus der Fläche und Tiefe des See's berechnet. Damit ergibt sich ein theoretisches Wärmeentzugspotenzial von 414.137 kWh/a. Das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV) geht von einer wirtschaftlichen Nutzbarkeit der Seethermie ab 80 kW (bei 3.000 h/a) aus (Wärmewende 2024). Der Kiessee erfüllt dieses Kriterium mit 138 kW. Bei einer angenommenen Jahresarbeitszahl von 2,9 für die Wärmepumpe ergibt sich ein Gesamtpotenzial für Seethermie im Kiessee von 632.104 kWh/a.

5.2.6 Freiflächen Solarthermie und Photovoltaik

Die Stadt Göttingen hat einen umfassenden Klimaplan mit dem Titel „Erneuerbare Energien im Außenbereich der Stadt Göttingen“ entwickeln lassen. Ein zentrales Ziel war es, geeignete Freiflächen für Photovoltaik-Anlagen zu identifizieren. In diesem Rahmen wurden diverse Schutzgebiete berücksichtigt sowie die unterschiedlichen planungs-, genehmigungs- und energierechtlichen Gesetzesgrundlagen gründlich geprüft. Darüber hinaus erfolgte eine ökonomische Bewertung verschiedener Anlagentypen. Sämtliche Überlegungen und Ergebnisse wurden in einer Bewertungssystematik zusammengeführt. Auf dieser Grundlage konnten die potenziellen Flächen kartografisch erfasst werden. Die so im Klimaplan ermittelten Flächen wurden für die Potenzialanalyse für Photovoltaik- und für Solarthermieranlagen im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung übernommen.

Die Größe des Wärmepotenziales berechnet sich über die globale Einstrahlung in Göttingen von 1.130,5 kWh/m² einer nutzbaren Aperturfläche von 45 % der Gesamtfläche und einem Wirkungsgrad der Solarkollektoren von 50 %. So ergibt sich ein Faktor von 254 kWh/m². Bei einer Gesamtfläche von 23.416.012 m² liegt das gesamte Freiflächen solarthermie-Potenzial in Göttingen bei ~5.956 GWh/a.

Grundsätzlich kann davon ausgegangen werden, dass Flächen, die für Solarthermie genutzt werden können, ebenfalls für eine PV-Erzeugung zur Verfügung stehen. Freiflächen-Solarthermie und PV stehen damit in direkter Flächenkonkurrenz zueinander. PV-Module weisen durchschnittlich geringere energetische Nutzungsgrade auf als Solarthermiekollektoren. Hierbei muss allerdings unterschieden werden zwischen einem elektrischen Potenzial der PV und einem thermischen Potenzial der Solarthermie. Für eine Potenzialabschätzung der Freiflächen PV-Potenziale wurde ein Nutzungsgrad von 20 % unterstellt (ISE 2021). Damit ergibt sich ein theoretisches PV-Strom Potenzial auf den analysierten Freiflächen von ~2.382 GWh/a.

Tabelle 3: Potenziale aus Solarthermie und Photovoltaik

Art	Fläche [m ²]	Faktor [kWh/m ²]	Potenzial
Solarthermie	23.416.012	254	5.956.000.000 [kWh _{th} /a]
Photovoltaik	23.416.012	101	2.382.000.000 [kWh _{el} /a]

5.2.7 Windflächen

Die Stadt Göttingen hat in dem umfassenden Klimaplan mit dem Titel „Erneuerbare Energien im Außenbereich der Stadt Göttingen“ neben geeigneten Freiflächen für Photovoltaik-Anlagen mit der gleichen Methode (vgl. 5.2.6) auch Flächen für Windenergie identifizieren lassen. Für die kommunale Wärmeplanung wurden diese Flächen übernommen und weiterverarbeitet. So wurde für die Potenzialabschätzung die Mindestgröße der Flächen für eine Windkraftanlage auf 2.000 m² festgelegt. Es wurde angenommen, dass in eine solche Fläche mindestens eine neue Windkraftanlage gebaut werden könnte. Für ein einzelne Anlage (3 MW, 2.600 Betriebsstunden) wurde ein Potenzial von 7.800.000 kWh_{el}/a angenommen. Falls Flächen größer sind, wurde das Potenzial über eine pauschale Flächenleistung von 21 MW/km² festgelegt. Bei einem Durchschnitt von

2.600 Vollbenutzungsstunden liegt das Flächenpotenzial somit bei $54,6 \text{ kWh/m}^2$. In Göttingen ergibt sich somit das gesamte theoretische Strompotenzial aus Windkraft von $333.023.200 \text{ kWh}_{\text{el}}/\text{a}$.

5.2.8 Hydrothermale Geothermie

Unterhalb von Göttingen befindet sich eine Salzlagerstätte. Aufgrund dessen ist eine Nutzung von mittlerer oder tiefer Geothermie mit enormen wirtschaftlichen Risiken verbunden. Derzeit wird kein Potenzial in diesen Tiefen für Göttingen ausgewiesen (GeotIS 2023). Deshalb wird eine Nutzung von tiefer hydrothermalen Geothermie als wenig vielversprechend eingeschätzt. Eine klare Potenzialabschätzung sowie Quantifizierung bedarf weiteren Untersuchungen wie Seismik-Untersuchung und Probebohrungen, die nicht im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung durchgeführt werden.

5.2.9 Oberflächennahe Geothermie

Oberflächennahe Geothermie im Bereich von bis zu 100 m Tiefe kann so gut wie überall genutzt werden. Abgesehen von Wasserschutz- und Naturschutzgebieten, gibt es wenig harte Ausschlusskriterien dafür. Für eine Potenzialabschätzung dienen alle bebauten Flurstücke als Grundfläche. Diese Flächen werden um versiegelte Flächen (Straßen, Gebäude, etc.), geschützte Flächen (Wasserschutzgebiete) oder ungeeignete Flächen (Überschwemmungsgebiete, Wald etc.) eingegrenzt. Das Potenzial für Erdwärmesonden errechnet sich anschließend über die Anzahl an möglichen Sonden, die in einem Abstand von jeweils zehn Metern auf den übrigen Flächen gesetzt werden.

Basierend auf dem Niedersächsischen Bodeninformationssystem (Wärmeleitfähigkeit 2024) wurden den so ermittelten Potenzialflächen eine durchschnittliche Wärmeleitfähigkeit zugewiesen (Klasse 1 – $1,9$ bzw. $1,9 - 2,5 \text{ W/m}^*\text{K}$). Mittels der VDI 4640 Norm, wird über die Wärmeleitfähigkeit den einzelnen Potenzialflächen die Entzugsleistung bei 2.400 Betriebsstunden im Jahr zugewiesen. Mit diesen Betriebsstunden und einer Sondenlänge von 100 Metern ergibt sich für die beiden Klassen ein Wärmeentzugspotenzial von 6.456 kWh/a bzw. 9.383 kWh/a . Für die ermittelten Geothermie Potenzialflächen ergibt sich damit ein maximales Gesamtpotenzial von $2.023.805.184 \text{ kWh}$ (2 TWh).

5.2.10 Flächen für potenzielle Wärmespeicher

Anders als bei der fossilen Wärmeerzeugung die gezielt gesteuert werden kann, schwanken einige erneuerbare Wärmeerzeuger in ihrer Erzeugung. So gibt es saisonale Unterschiede in der Erzeugung von z. B. Solarthermischen Anlagen und Unterschiede bei der Abwärme von Unternehmen (nachts und am Wochenende). Wärmespeicher können ein Mittel sein, diese Schwankungen aufzufangen und die Abwärme dann über Wärmenetze den Gebäuden zur Verfügung zu stellen, wenn diese sie benötigen. Deshalb wurden in der Potenzialanalyse Flächen in Göttingen ermittelt auf denen große Wärmespeicher (ab 1.000 m^3 Volumen) gebaut werden könnten.

Da bei der Potenzialanalyse noch nicht klar ist wohin Wärmenetze wachsen oder entstehen wurde zunächst untersucht in welchen Gebieten es in Göttingen ausreichend hohe Wärmedichten für den Betrieb von Wärmenetzen gibt. Der „Leitfaden Wärmeplanung“ des KWW-Halle empfiehlt dabei eine Wärmedichte von 175 bis $415 \text{ MWh/ha}^*\text{a}$ für Niedertemperaturnetze (Leitfaden zur Wärmeplanung BMWK und BMWKB 2024). Basierend auf Erfahrungswerten der ce|co wurde eine Mindestwärmedichte von $600 \text{ MWh/ha}^*\text{a}$ für alle Wärmenetze angenommen. Nur Baublöcke, die diese Mindestwärmedichte oder höher erreichen, wurden für die weitere Analyse berücksichtigt.

Um Standorte für die Wärmespeicher zu ermitteln, wurden von den Flächen gepufferte Ausschlussflächen (Gebäude, Straßen, Schienen, Autobahnen, Gewässer und Überschwemmungsgebiete) entfernt. Basierend auf einem neuen großen Wärmespeicher (4.500 m^3 Speichervolumen) in Krefeld der samt Pumpenhaus auf einer Fläche von ca. 2.000 m^2 steht, wurde ein Kennwert von $2,25 \text{ m}^3/\text{m}^2$ ermittelt (Wärmespeicher 2023). Ausgehend von einer Mindestgröße eines Wärmespeichers von 1.000 m^3 ergibt sich damit, großzügig gerundet, ein Flächenbedarf von mindestens 500 m^2 pro Speicher. Kleinere Flächen wurden entsprechend entfernt.

Bei einer angenommenen Temperaturdifferenz von 10 K ergibt sich damit ein Wärmeinhalt pro Speicher von ca. 11,6 MWh. Im gesamten Stadtgebiet von Göttingen konnten 231 Flächen identifiziert werden, die mindestens 500 m² groß sind und in Baublöcken mit einer Wärmedichte von mindestens 600 MWh/ha*a liegen und somit für Wärmespeicher geeignet sind.

5.3 Zusammenfassung der Ergebnisse der Potenzialanalyse

Im Ergebnis von Identifikation und Bewertung der im Planungsgebiet befindlichen EE- und Abwärmepotenziale kristallisieren sich nachfolgende interessante Potenzialgebiete heraus:

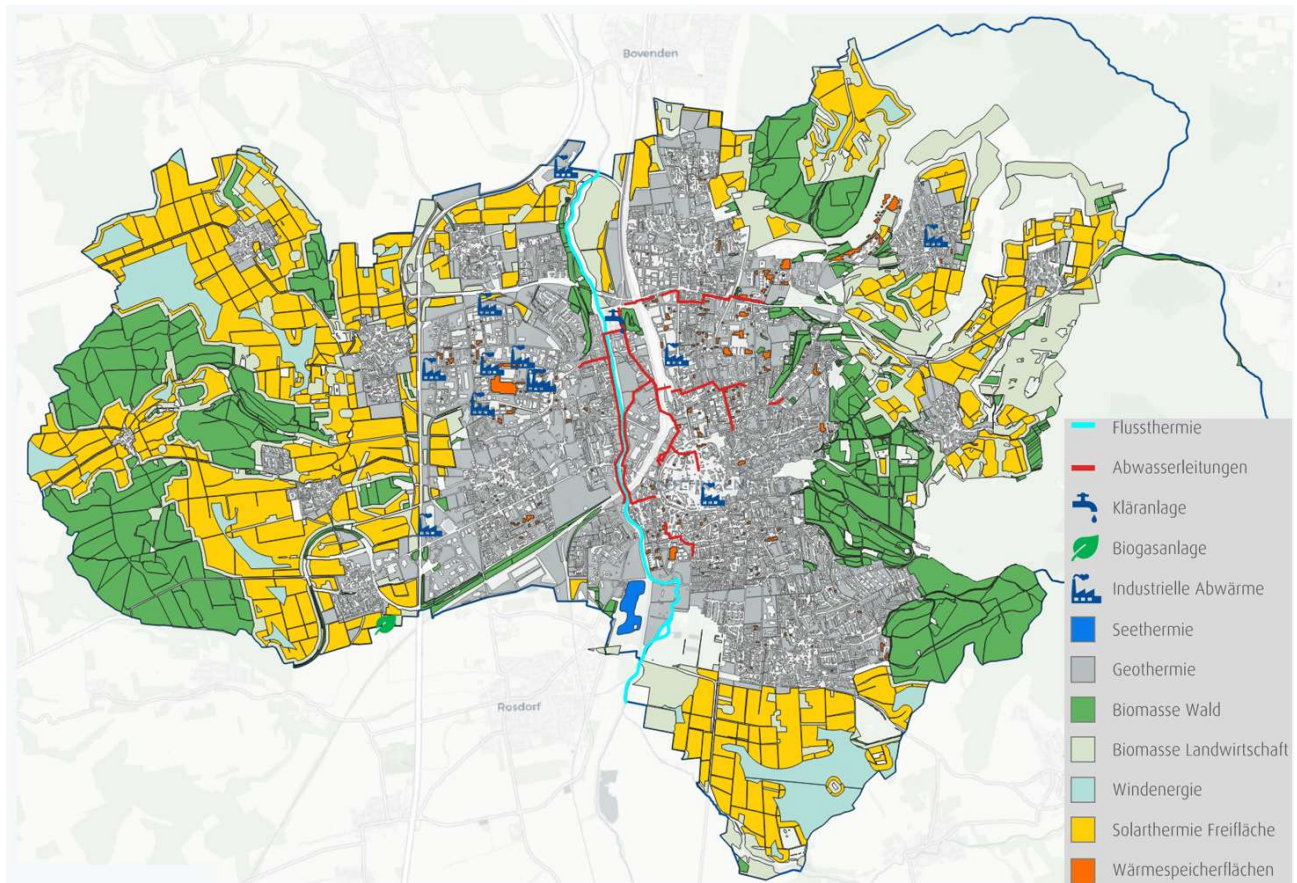


Abbildung 17: Übersicht der vielversprechenden EE- und Abwärmepotenziale im Planungsgebiet

Nach einer ersten Bewertung der vielversprechenden Potenziale im Planungsgebiet stehen bis zu 6.403 GWh/a zur Verfügung, um den Wärmebedarf (1.509 GWh/a) zu decken. Hierbei handelt es sich jedoch lediglich um das theoretische Potenzial, das durch technische sowie wirtschaftliche Restriktionen um ein Vielfaches geringer ausfallen wird.

5.4 Identifizierte Seedpoints in Göttingen

Zur weiteren Eingrenzung der Potenziale muss eine kleinräumige Betrachtung in Abhängigkeit lokaler Wärmesenken erfolgen. Für die Entwicklung möglicher neuer Nahwärmenetze werden an attraktiven Standorten sogenannte Seedpoints (Startpunkte) gesetzt, aus denen mithilfe des Simulationsmodells simergy neue Nahwärmenetze wachsen können.

Als attraktiv werden Seedpoints angesehen, bei denen sich eine ergiebige Wärmequelle in räumlicher Nähe zu einer ausreichend großen Wärmesenke befindet, so dass die Erschließung der Wärmenutzung zu

wettbewerbsfähigen Preisen erfolgen kann. Das Simulationsmodell simergy lässt das Netz dabei entlang der höchsten Wärmeliniendichten im Umfeld der Quelle wachsen. Zur Nutzung dieser Potenziale sind Wärmepumpen nötig die einen Strominput benötigen. Dieser beträgt bei der Geothermie in Grone ca. 3,5 GWh/a, bei der Geothermie in Geismar ca. 3,8 GWh/a und bei der Nutzung der Abwasserleitungen am Leineberg zwischen 2,1 und 4,2 GWh/a im Jahr. Diese Strommengen müssten vom Stromnetzbetreiber bereitgestellt werden können, bevor diese Potenziale nutzbar sind.

Tabelle 4: Überprüfte Standorte zur Nutzung von EE-Quellen in dezentralen Nahwärmenetzen

Startort	Weiterbetrachtung	Begründung
Groß-Ellershausen	Prüfung	Attraktives Potenzial, kurze Entfernung
Grone	Prüfung	Attraktives Potenzial, hohe Bedarfe
Leineberg	Prüfung	Attraktives Potenzial, hohe Bedarfe
Geismar	Prüfung	Attraktives Potenzial, hohe Bedarfe

Die Seedpoints wurden für die Simulation der Szenarien ausgewählt.



Abbildung 18: Ausgewählte Seedpoints für Nahwärmeinseln

5.5 Potenziale für den Einsatz von grünem Wasserstoff in Göttingen

Ab 2032 soll, dass am 22.10.2024 von der Bundesnetzagentur genehmigte Wasserstoff-Kernnetz in Betrieb gehen. Die geplanten Leitungen erreichen dabei nicht den Großraum Südniedersachsen, indem Göttingen liegt. Frühestens ab 2035 könnte es eine leitungsgebundene Wasserstoffversorgung für Göttingen geben, wenn es für die Leitung Werne-Eisenach einen Projektträger und ein abgeschlossenes Planfeststellungsverfahren gibt (W. S. Göttingen 2025). Deshalb ist eine schnelle Anbindung an das Kernnetz sowie eine frühzeitige Versorgung mit Wasserstoff als unwahrscheinlich einzuschätzen. Die nationale Wasserstoffstrategie der Bundesregierung ordnet Wasserstoff im dezentralen Raumwärmemarkt eine untergeordnete Rolle zu, da die Nutzung in Industrie sowie Verkehr häufig schwieriger zu ersetzen ist (BMWK Wasserstoffstrategie 2023). Höchstens im Rahmen der zentralen Wärmeversorgung könnte Wasserstoff als Backup in KWK-Anlagen genutzt werden

5.6 Energieeffizienzpotenziale Raumwärmebedarf

Neben Potenzialen zur erneuerbaren Wärmeherzeugung wurden ebenfalls die Energieeffizienzpotenziale des Raumwärmebedarfes kleinräumig analysiert und bewertet. Grundlage der Analyse sind der in der Bestandsanalyse ermittelte Sanierungszustand (ergibt sich aus dem durchschnittlichen Wärmeverbrauch des Gebäudes je m² Wohnfläche in Kombination mit Baualtersklasse und Gebäudetyp) sowie die Baualtersklasse der einzelnen Gebäude. Mit Hilfe der Gebäudetypologie des Institut Wohnen und Umwelt wird das Energieeinsparpotenzial gebäudescharfen über seinen spezifischen Wärmebedarf errechnet (IWU

Wohngebäudetypologie 2015). Das theoretische Einsparpotenzial beschreibt dabei die Differenz zwischen dem Wärmebedarf im aktuellen Sanierungszustand und dem Wärmebedarf im vollsanierten Zustand. Die nachfolgende Abbildung 19 zeigt die größten Einsparpotenziale im Kernbereich von Göttingen mit einem Maximalwert von 8 GWh pro Baublock.

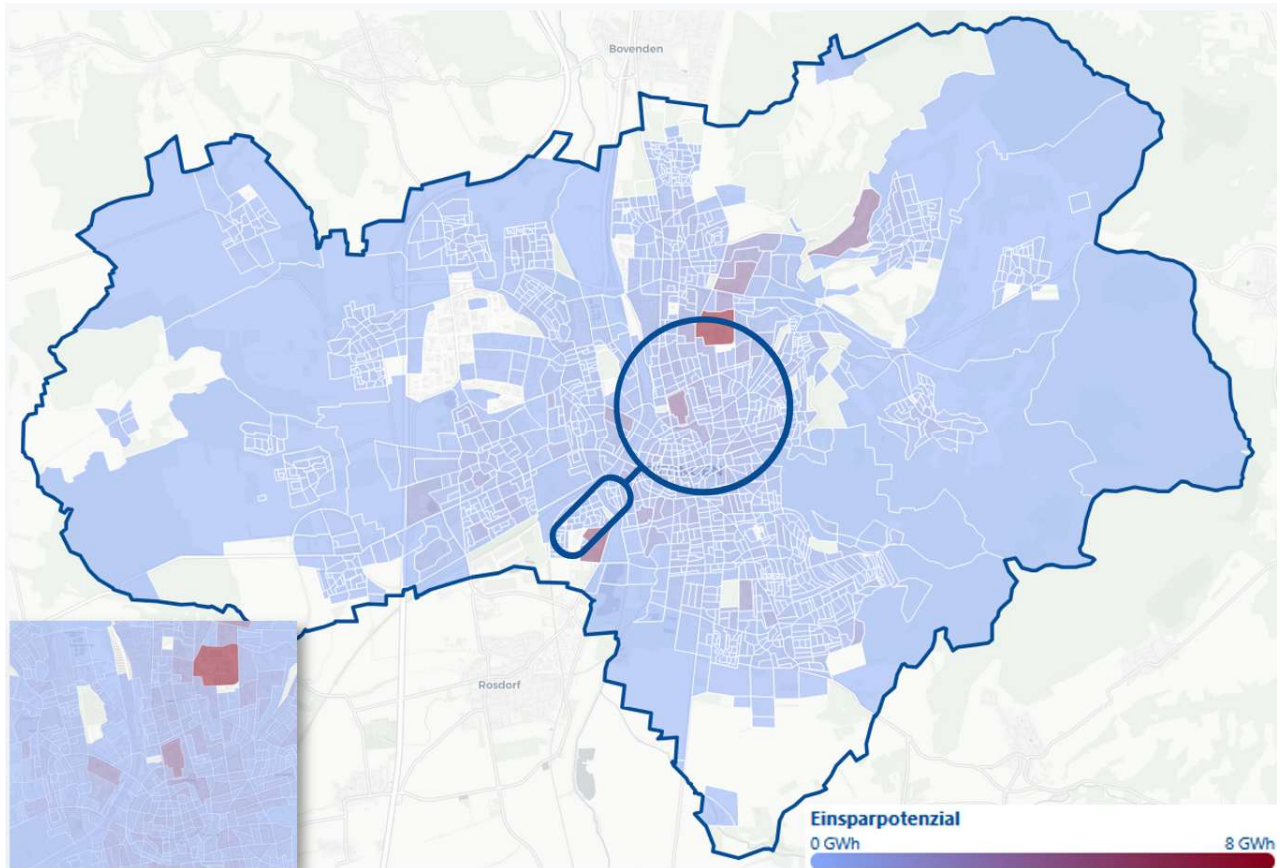


Abbildung 19: Energieeinsparpotenzial auf Baublockebene

Das gesamte theoretische Einsparpotenzial durch energetische Sanierungen liegt in Göttingen bei 460,5 GWh/a. Das Gesamtpotenzial kann erschlossen werden, wenn alle Gebäude in Göttingen vollständig in einer mittleren Sanierungstiefe saniert würden. Das Gesamtpotenzial entspricht etwa 32 % des gesamten Wärmebedarfes. Durch die im Planungsprozess modelseitig prognostizierten Sanierungen fällt das theoretische Einsparpotenzial bis 2040 um ca. 143 GWh (bis 2040 erschlossenes Potenzial) auf 337,6 GWh/a (danach noch verbleibendes Energieeinsparpotenzial).

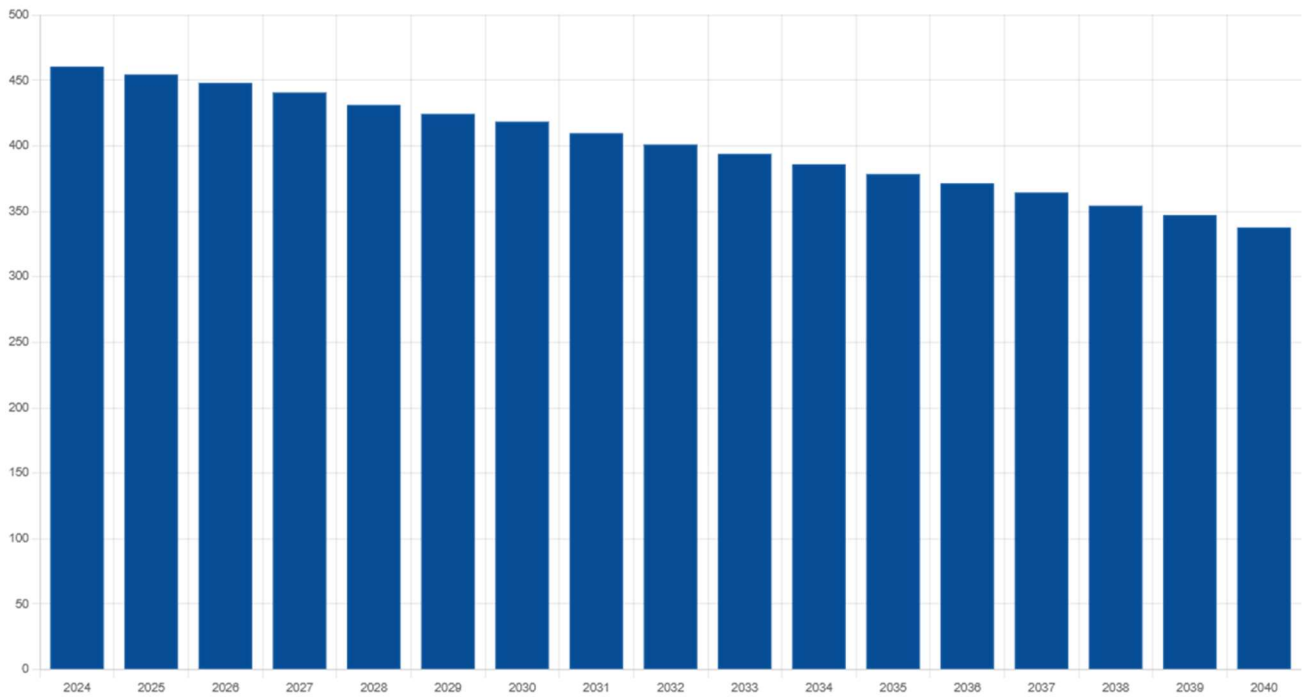


Abbildung 20: Einsparpotenzial bei Vollsaniierung bis 2040 in GWh/a

6 Simulation von möglichen Zielszenarien gem. § 17 WPG

Gemäß WPG soll die planungsverantwortliche Stelle ein Zielszenario der langfristigen Entwicklung der Wärmeversorgung für das Planungsgebiet als Ganzes beschreiben. Das Zielszenario soll anhand von sieben Indikatoren skizziert werden und muss spätestens 2045 eine dekarbonisierte Wärmeversorgung gewährleisten. Im Niedersächsischen Klimagesetz (NKlimaG 2024) wird gem. § 3 das Erreichen der Treibhausgasneutralität bereits bis zum Jahr 2040 gefordert.

Grundlage für die Festlegung des Zielszenarios sind die Ergebnisse von Eignungsprüfung sowie Bestands- und Potenzialanalyse im Einklang mit der Einteilung des beplanten Gebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete und mit der Darstellung der Wärmeversorgungsarten für das Zieljahr. Das maßgebliche Zielszenario soll laut WPG von der planungsverantwortlichen Stelle aus unterschiedlichen jeweils zielkonformen Szenarien ausgewählt und die Wahl begründet werden.

Um die möglichen Zielszenarien gem. § 17 WPG prognostizieren zu können, kommt ein eigenentwickelter Simulationsalgorithmus namens *simergy* zum Einsatz. Er ist individuell parametrierbar und stellt die Brücke zwischen dem Status quo der Bestands- und Potenzialanalyse und möglichen Entwicklungspfaden her.

Welche Parametrierung gewählt wird und welche Szenarien zur Anwendung kommen, wurde in einem umfangreichen Beteiligungsprozess zusammen mit dem Kernteam der Stadt Göttingen sowie ausgewählten Stakeholdern des Göttinger Wärmemarktes erarbeitet.

6.1 Methodik des Simulationsalgorithmus *simergy*

Für die Beschreibung eines belastbaren Zielszenarios für die Entwicklung des künftigen Wärmemarktes wird die Wärmebedarfsentwicklung sowie die Deckung der Wärmebedarfe unter Ausnutzung aller erschließbaren EE- und Abwärmequellen sowie der bestehenden oder künftig möglichen Infrastruktur prognostiziert. Dazu kommt der Simulationsalgorithmus *simergy* zum Einsatz. *simergy* ist ein Bottom-up-Modell, dass interaktiv drei Treiber der Marktentwicklungen abbildet und fortschreibt.

simergy betrachtet losgelöst von anderen Entscheidungen die dynamische Gebäudeentwicklung und ihre Wirkung auf die Entwicklung der Wärmenachfrage. In einem interaktiven Prozess bildet *simergy* Heizungswechsel der Gebäude in Abhängigkeit von verfügbarer Netzinfrastruktur ab. Gleichzeitig besteht die Möglichkeit, die Netzinfrastrukturentwicklung endogen über *simergy* zu simulieren. Bei bereits feststehender Infrastrukturentscheidung in der Kommune, z. B. vorliegenden BEW-Trafoplänen für Wärmenetze, werden *simergy* diese Trafopläne mit Trassenverläufen und dem Dekarbonisierungspfad exogen vorgegeben.

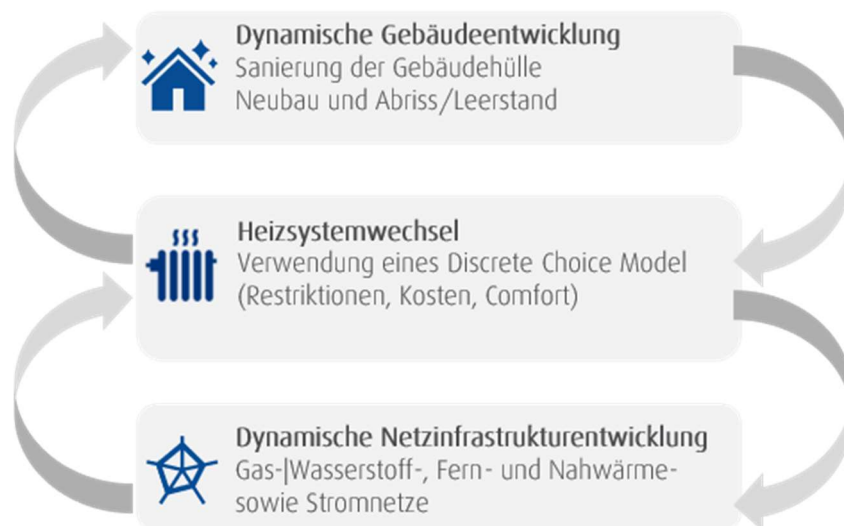


Abbildung 21: Funktionsweise des Simulationsalgorithmus simergy

Der Vorteil eines Bottom-up-Modells liegt in der Beschreibung eines jahresscharfen und georeferenzierten Transformationspfades, der sich aus Individualentscheidungen von Gebäudeeigentümer:innen und nicht aus (administrativen) Zielvorgaben ergibt. Diese Individualentscheidungen sind dem inhomogenen Wärmemarkt eigen und charakterisieren ihn. Die Bottom-up-Simulation testet gleichzeitig, ob und wenn ja, wie die Erfüllung der Ziele des Wärmeplanungsgesetzes lokal erreichbar ist.

6.2 Rahmenbedingungen für die Simulation von Szenarien

simergy ist ein technologieoffenes, Parameter getriebenes Simulationsmodell. Die Simulation bildet verschiedene Wirkmechanismen des Wärmemarktes im Hinblick auf die standardisierten Wohn- und Nichtwohngebäude ab. Für Industrie- und Gewerbe sowie für Fernwärme müssen individuelle Transformationspläne in simergy hinterlegt werden. Die Mischung aus Bottom-up-Entscheidung der Gebäudeeigentümer:innen und der Top-down-Beschreibung der Trafopläne von Industrie und Fernwärme entscheiden über die Transformationspfade des gesamten Wärmemarktes im Planungsgebiet. Welcher Transformationspfad sich in der Simulation durchsetzt, hängt u. a. davon ab, wie das Modell parametrisiert wird.

Die Parametrierung muss so gewählt werden, dass Szenarien unterscheidbar sind. Welche denkbaren Transformationspfade in einem Planungsgebiet möglich sind, ist von Kommune zu Kommune verschieden. Ein Fragenkatalog hilft bei der Differenzierung der möglichen Szenarien:

- › Spielt Wasserstoff bei der Dekarbonisierung eine/keine/vielleicht eine Rolle?
- › Welche Preisvorstellungen zur Preisentwicklung der Energieträger bestehen?
- › Wie wird die finanzielle Leistungsfähigkeit von Gebäudeeigentümer:innen und Nutzern bewertet?
- › In welchem energetischen Zustand befindet sich der lokale Gebäudebestand und wie wird die Sanierungsgeschwindigkeit eingeschätzt?
- › Welche Rolle kann oder soll Ordnungsrecht spielen?

Über die unterschiedliche Parametersetzung können Szenarien differenziert und auch klassifiziert werden. So könnten z. B. folgende Szenarien von simergy beschrieben werden:

- › Fernwärme-Szenario (z. B. mit Fernwärmesatzung)
- › Wasserstoff-Szenario (z. B. mit früherer Verfügbarkeit von H₂ zu niedrigeren Preisen)
- › Elektrifizierung (z. B. bei hoher Sanierungsrate und attraktiver lokaler Stromverfügbarkeit)
- › Sanierungsszenario (z. B. bei hoher energetischer Qualität des Gebäudebestandes mit viel Neubau)

Die Parametrierung und Bildung von Szenarien erfolgten in mehreren Parameter- und Simulations-Workshops.

6.3 Beschreibung der zu betrachtenden Szenarien

Im Rahmen des Parametrierungs-Workshops wurden neben den wichtigsten Simulationsparametern und Annahmen auch drei zu verfolgende Szenarien für die Entwicklung der Wärmeversorgung der Stadt Göttingen bis zum Jahr 2040 festgelegt. Die drei Szenarien unterscheiden sich in zentralen Punkten und Prämissen. Sie ermöglichen so einen Vergleich der verschiedenen Transformationspfade. Ziel ist es, das gesamtwirtschaftlich attraktivste Transformationsszenario zugleich mit der höchsten Realisierungswahrscheinlichkeit zu identifizieren und die Stadt Göttingen darüber zu einer Auswahl des wahrscheinlichsten Zielszenarios zu befähigen.

Als wichtige Stellschrauben für die Unterscheidung von Szenarien wurden in Göttingen folgende Parameter identifiziert:

- › der jährliche Netzausbau von Fern- und Nahwärmenetzen
- › der Erlass eines Anschluss- und Benutzungszwangs für (einzelne oder alle) Wärmenetze
- › die Höhe der Sanierungsrate der Gebäudesubstanz (nur Wohngebäude und standardisierte NWG)
- › die Nutzung von Wasserstoff in der Wärmeversorgung sowie
- › der Zeitpunkt der Verabschiedung des finalen Wärmeplans durch die Gremien der Stadt

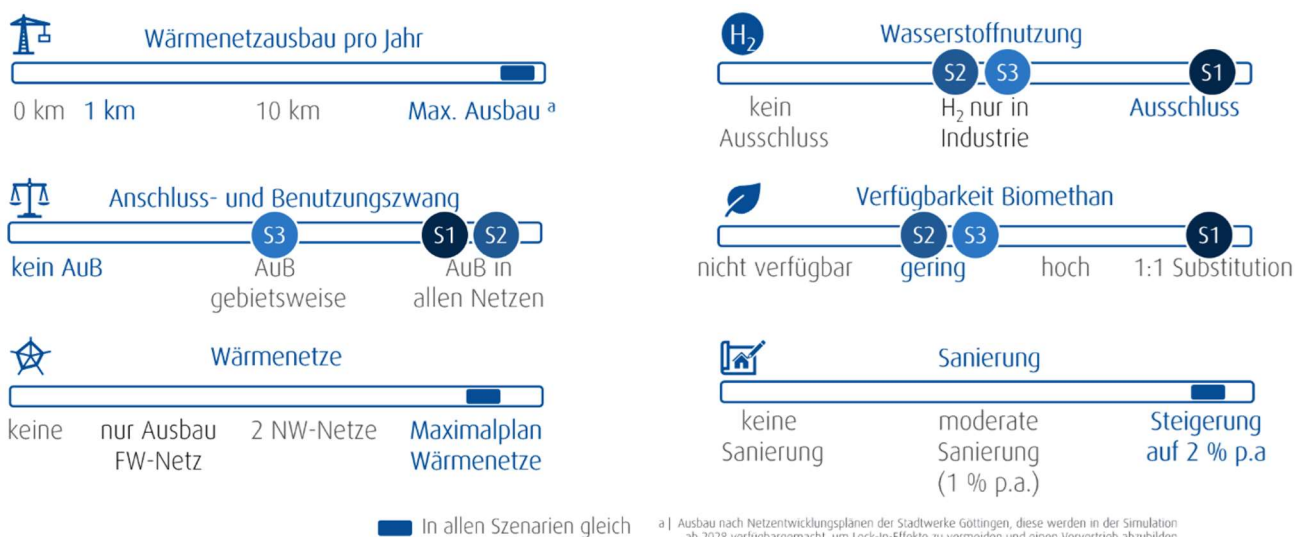


Abbildung 22: Relevante Parameter zur Differenzierung von Szenarien in Göttingen

Anhand dieser zentralen Stellschrauben wurden im Parametrierungs-Workshop die drei zu simulierenden, möglichen Szenarien festgelegt. Für die Stadt Göttingen wurden folgende drei Szenarien unterschieden:

Szenario 1: Ratsbeschluss 2030	Szenario 2: THG-Neutralität 2040	Szenario 3: Zielszenario 2040
 Ausbaupläne SWG, neue NW-Netze jeweils Maximallänge 4,5 km	 Ausbaupläne SWG, neue NW-Netze jeweils Maximallänge 4,5 km	 Ausbaupläne SWG, neue NW-Netze jeweils Maximallänge 4,5 km
 Anschluss- & Benutzungsgebot (AuB) in allen Wärmenetzen	 Anschluss- & Benutzungsgebot (AuB) in allen Wärmenetzen	 Anschluss- & Benutzungsgebot (AuB) nur im FW-Netz im Innenstadtbereich
 Anstieg der Sanierungsrate von 1,2 % auf 2 %	 Anstieg der Sanierungsrate von 1,2 % auf 2 %	 Anstieg der Sanierungsrate von 1,2 % auf 2 %
 Ausschluss von Wasserstoff	 Wasserstoff nur in BHKWs und der Industrie, nicht im Verteilnetz	 Wasserstoff nur in BHKWs und der Industrie, nicht im Verteilnetz
 Ab 2040 100%ige Substitution von Erdgas durch Biomethan	 Geringe Verfügbarkeit Biomethan	 Geringe Verfügbarkeit Biomethan
 Verabschiedung und Inkrafttreten des Wärmeplans bis Mitte 2026	 Verabschiedung und Inkrafttreten des Wärmeplans bis Mitte 2026	 Verabschiedung und Inkrafttreten des Wärmeplans bis Mitte 2026

Abbildung 23: Überblick über die Szenarien der Transformation in Göttingen

Die gewählten Szenarien weisen mehrere deckungsgleiche Parametereinstellungen auf.

Wasserstoff wird im ersten Szenario ausgeschlossen und spielt in den beiden anderen Szenarien eine untergeordnete Rolle im lokalen Wärmemarkt. Eine Versorgung mit Wasserstoff auf der Ebene von Einzelgebäuden ist ausgeschlossen, sollte Wasserstoff genutzt werden, steht er ausschließlich für Nahwärmenetze oder für die industrielle Versorgung (auf Ebene des Hochdrucknetzes) zur Verfügung. Das Gasniederdrucknetz wird nicht zu einem Wasserstoffnetz umgewidmet, mit der Folge, dass der Energieträger Gas dauerhaft nicht auf dieser Druckstufe zur Verfügung stehen wird. Eine flächendeckende Wasserstoffversorgung für den Raumwärmemarkt setzt voraus, dass H₂ in ausreichenden Mengen und zu wettbewerbsfähigen Preisen zeitnah zur Verfügung steht, dies ist derzeit nicht absehbar. Die Stadtwerke Göttingen haben bisher keinen Gasnetztransformationsplan vorgelegt, so dass in der ersten Fassung des Wärmeplans von einem Energieträgerwechsel aller gasversorgten Gebäude bis 2040 auszugehen ist. Entfällt Gas und damit auch Wasserstoff langfristig als Energieträger, verbleiben Wärmenetze und Strom als die künftigen Hauptenergieträger in Göttinger Wärmemarkt. Zum Einsatz von Biomethan und der Zukunft von Gasnetzen als Biomethannetz vergleiche 6.4.6.

Die Sanierungsrate und die Ausbaugeschwindigkeit von Wärmenetzen sind in allen drei Szenarien identisch.

6.3.1 Szenario 1 – „Ratsbeschluss 2030“

Im Jahr 2021 hat der Rat der Stadt Göttingen das Ziel einer weitgehenden Klimaneutralität bis 2030 beschlossen und den Klimaplan 2030 entworfen (S. Göttingen 2025). Das Szenario 1 zielt darauf ab diesen Ratsbeschluss zu simulieren. Dabei wäre eine möglichst zeitnahe Verabschiedung der KWP in Kombination mit einer Gebietsausweisung gem. § 26 WPG durch die Politik in Göttingen nötig. Die Stadt würde etwa zweieinhalb Jahre vor der gesetzlichen Verpflichtung gem. WPG zum 30.06.2028 einen Wärmeplan in Kombination mit Maßnahmen zur Gebietsausweisung beschließen. Dies hätte ggf. Auswirkungen auf Verpflichtungen des Gebäudeenergiegesetzes (GEG).

Das GEG umfasst Vorgaben und Konkretisierungen, die ihre Wirkung auf der Ebene des Einzelgebäudes entfalten. Es richtet sich insbesondere an Gebäudeeigentümer:innen (Bauherren, Eigentümer, Beauftragte des Bauherren oder des Eigentümers) und macht Vorgaben zu baulichem Wärmeschutz und zur Heiztechnik. Im GEG sind beispielsweise Anforderungen an die energetische Qualität der Gebäudehülle beschrieben oder an die der Heizungsanlage definiert. Als wichtigste Folge der Beschlussfassung über den Wärmeplan durch die Gremien der Stadt sind § 71 Abs. 1 und 8 GEG zu nennen, der eine 65 % EE-Vorgabe für Heizungsanlagen ab 2024 in Neubauten sowie bei Vorliegen einer Wärmeplanung die Anforderungen für neu zu installierende Heizungsanlagen in Bestandsgebäuden regelt.

Beschließt die Stadt Göttingen ihren Wärmeplan also sehr früh und nimmt zugleich eine Ausweisung von Wärmenetz- bzw. Wasserstoffnetzausbaubereichen, gem. § 26ff WPG, vor, hätte dies zur Folge, dass Gebäudeeigentümer:innen ab diesem Zeitpunkt einen 65 % EE-Anteil in die Versorgung aufnehmen müssen.

In Szenario 1 wird von keinerlei Verfügbarkeit von Wasserstoff ausgegangen, weshalb eine Ausweisung von Wasserstoffausbaugebieten nicht vorgesehen ist. Im Szenario wurde für alle Wärmenetze eine Anschluss- und Benutzungszwang (AuB) vorgesehen.

Damit die Treibhausgasneutralität bereits 2030 erreicht werden kann wird in diesem Szenario davon ausgegangen, dass ab 2040 über das Gasnetz das bis dahin genutzte Erdgas vollständig durch Biomethan substituiert wird.

Die Stadt Göttingen geht davon aus, dass eine frühe Beschlussfassung in Kombination mit der Gebietsausweisung in Kombination mit ordnungsrechtlichen Verpflichtungen kontraproduktiv auf die Akzeptanz der Wärmeplanung wirkt. Laut Simulation müssten 2030 ca. 770 GWh/a Erdgas durch Biomethan ersetzt werden. Dies ist unrealistisch und wird deshalb im Folgenden nicht weiter betrachtet.

6.3.2 Szenario 2 – „Treibhausgasneutralität 2040“

Mit einigen identischen Parametrierung wurde das Szenario 2 „Treibhausgasneutralität 2040“ skizziert. Hier wird keine vorgezogene Verabschiedung des Wärmeplans in Kombination mit einer Gebietsausweisung vorgenommen. Die Verabschiedung der Wärmeplanung erfolgt ohne Gebietsausweisungen und entfaltet daher keine vorgezogene Geltung von § 71 Abs. 1 GEG.

Anders als in Szenario 1 wird, im zweiten Szenario Wasserstoff zugelassen, jedoch nur als Energieträger in BHKWs und in der Industrie. Wasserstoff steht nicht im Verteilnetz oder für Wohngebäude zur Verfügung. Biomethan steht nur in geringen Mengen zur Verfügung und kann das Erdgas nicht in großen Mengen ersetzen.

Durch den zehn Jahre längeren Zeitraum bis das Ziel der Treibhausgasneutralität erreicht werden soll, ergeben sich Vorteile im Bezug auf Maßnahmen im Vergleich zum viel kürzeren Zeitrahmen bei Szenario 1. So können in Kombination mit einer flankierenden Kommunikation des Wärmeplans und künftiger Verfügbarkeit der verschiedenen Energieträger die Gebäudeeigentümer:innen frühzeitig erkennen, welche leitungsgebundene Versorgung voraussichtlich wo angeboten wird und können sich darauf einstellen. Die Erwartungshaltung der Stadt in enger Abstimmung mit dem örtlichen Netzbetreiber im Hinblick auf die Zukunft des Gas(verteil)netzes schafft langfristige Planungssicherheit für alle Gebäudeeigentümer:innen und wird deren Heizungswahl ganz ohne Ordnungsrecht beeinflussen.

6.3.3 Szenario 3 – „Zielszenario 2040“

Das dritte Szenario versucht einen möglichst realistischen Pfad zur Treibhausgasneutralität im Zieljahr 2040 abzubilden. Dazu gehört, dass die Nutzung von ordnungsrechtlichen Instrumenten wie der Anschluss- und Benutzungszwang (AuB) nicht mehr wie in Szenario 1 und 2 in allen Wärmenetzen gilt. Der Anschluss- und Benutzungszwang privilegiert nur noch das Fernwärmenetz der Stadtwerke Göttingen im Innenstadtbereich der Stadt. Eine solches ordnungsrechtliches Instrument ist wichtig, um die Investition in Wärmenetze auf der Nachfrageseite abzusichern. Wärmenetze benötigen eine hohe Wärmeliniendichte und einen hohen Anschlussgrad, um wirtschaftlich betrieben werden zu können. Auch aus Sicht der Verbraucher:innen ist es sinnvoll, dass sich möglichst viele Verbraucher:innen an ein solches Netz anschließen. Außerdem ist durch die dichte Bebauung im Innenstadtbereich die Nutzung von Wärmepumpen aus Platzgründen nicht immer einfach zu realisieren, was für die leitungsgebundene Wärmeversorgung spricht.

Im Göttinger Innenstadtbereich liegt die Wärmeliniendichte mit 6.273 kWh/m Leitungslänge deutlich über der für einen wirtschaftlichen Betrieb geforderten Mindestkennwert von 1.500 kWh/m (Leitfaden zur Wärmeplanung BMWK und BMWSB 2024). Ein hoher Anschlussgrad ermöglicht also den wirtschaftlichen Betrieb und sichert die Investition in das Netz ab. Die Analyse der Simulationsergebnisse macht deutlich, dass das eingesetzte Ordnungsrecht die Investitionen flankiert, indem es den Anschlussgrad deutlich erhöht. Eine rechtliche Prüfung des Instrumentes AuB ist im Vorhinein zwingend erforderlich.

6.4 Parameterwahl im Einzelnen

Die nachfolgenden Parameter wurden im Simulationsmodell *simergy* abgewogen und eingestellt.

 Allgemeine Modell- einstellungen	 Gebäudemodell	 Heizungs- technologien	 Energiepreise	 Wärmenetze
› Betrachtungszeitraum › Szenarien › Entscheidungsparameter › CO₂-Emissionspfade für Energieträger	› Bestehende Datengrundlage › Sanierungsrate › Sanierungszustände	› Technische Beschreibung der Heizsysteme › Investitionskosten › Betriebs- und Wartungskosten	› Erdgas › (Heiz-) Strom › Heizöl › Biomasse / -methan › Wasserstoff › Fernwärme	› Verortung › Ausbaulänge (p. a.) › Anschluss- und Benutzungszwänge › Variable Endkundenpreise › Wärmequelle

Abbildung 24: Übersicht der Parameter in *simergy*

6.4.1 Allgemeine Parameter

In den allgemeinen Parametern wurden der Betrachtungszeitraum, die Szenarien sowie einzelne Entscheidungsparameter festgelegt. Dazu gehören vor allem die Wechselentscheidungen der Gebäudeeigentümer:innen. Diese beruhen auf einem Entscheidungsmodell, welches Gebäude differenziert und unterschiedlichen Eigentümer:innen mit individuellen Handlungsmotiven bei der Heizungswahl unterstellt.



Unterschiedene Gebäudeeigentümer:innen:

- › Privater Selbstnutzer
- › Privater Vermieter
- › Kommunaler Vermieter
- › Öffentliche Hand
- › Gewerbe



Jahreskosten (Mittelwert) bestehen aus:

- › Annuität (abgezinste jährliche Investitionskosten)
- › Brennstoffkosten
- › Betriebskosten & Wartung



Gleichartigkeit der Heizung:

- › Technologiespezifischer Imagefaktor: Ein Wechsel zu einer ähnlichen Technologie ist wahrscheinlicher als zu anderen (z. B.: Gas-Brennwertkessel zu H₂-Brennwertkessel)

Abbildung 25: Klassifizierung der Gebäudeeigentümer:innen zur Differenzierung der Heizungswahl

Das Gebäudemodell (auf Basis der IWU-Gebäudestatistik) differenziert unterschiedliche Gebäudetypen, deren Eigentümer:innen nach jeweils anderen Kriterien Entscheidungen treffen (IWU Wohngebäudetypologie 2015).

Gebäudeeigentümer	Jahreskosten Mittelwert	Gleichartigkeit der Heizung
Privater Selbstnutzer	75 %	25 %
Privater Vermieter	75 %	25 %
Kommunaler Vermieter	80 %	20 %
Öffentliche Hand	85 %	15 %
Gewerbe	90 %	10 %

Jahreskosten (Mittelwert) bestehen aus:

- › Annuität (abgezinst jährliche Investitionskosten)
- › Brennstoffkosten
- › Betriebskosten & Wartung

Gleichartigkeit der Heizung:

- › Technologiespezifischer Imagefaktor: Ein Wechsel zu einer ähnlichen Technologie ist wahrscheinlicher als zu anderen (z.B.: Gas-Brennwertkessel zu H₂-Brennwertkessel)

Abbildung 26: Entscheidungsmatrix von Gebäudeeigentümer:innen

Je nach Gebäudeeigentümer:in wird eine unterschiedliche Präferenz der Gewichtung der Entscheidungsgrößen unterstellt. Die für simergy gewählten Präferenzen weist die Entscheidungsmatrix der Gebäudeeigentümer:innen aus.

Die Bewertung der CO₂-Emissionen erfolgt auf Basis der BSKO-Tabelle für Göttingen. Die Faktoren der Wärmenetze wurden lokal ermittelt.

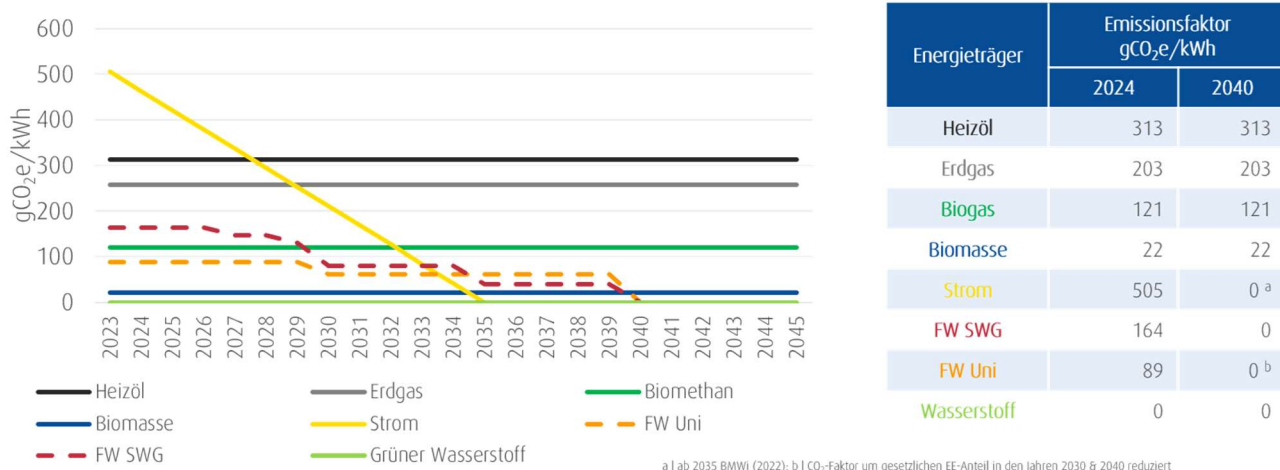


Abbildung 27: Emissionsfaktoren gem. GEG zur Bewertung der Emissionen des Wärmemarktes

6.4.2 Gebäudemodell

simergy berücksichtigt die energetische Gebäudesanierungen und ihren Einfluss auf den lokalen Wärme- markt. Der im Status quo beschriebene Gebäudebestand verändert sich im Zeitverlauf. Energetische Gebäu- desanierungen tragen dazu bei, den Wärmebedarf der Gebäude und darüber die eingesetzte Energie zur Beheizung zu verringern. Die Gebäude wurden in der Bestandsanalyse in sanierte, teilsanierte und unsanierte Gebäude unterteilt. Nur die un- und teilsanierten Gebäude erfahren eine energetische Hüllensanierung. Die Sanierungstiefe ist in simergy studienbasiert bestimmt. simergy bildet die Sanierungstiefe auf Basis empirisch ermittelter spezifischer Wärmebedarfe ab. Die Sanierungstiefe kann verändert werden. Die voreingestellte Parametrierung wurde von der Stadt Göttingen übernommen. Hierbei bedeutet teilsaniert, dass am Gebäude bereits einzelne energetische Modernisierungsarbeiten (bis zu drei Sanierungsmaßnahmen) durchgeführt wurden. Vollsaniert bedeutet, dass das Gebäude bereits umfassend energetisch saniert wurde und sich auf einem modernen Dämmstandard befindet (vier oder mehr Sanierungsmaßnahmen).

Die jährliche Sanierungsrate über den gesamten nicht oder teilsanierten Gebäudebestand (= 86 % aller Ge- bäude in Göttingen) wurde mit einem Anstieg von 1,2 auf 2 % festgelegt. Die Verteilung des Sanierungsge- schehens im Stadtgebiet erfolgt zufällig. Neubaugebiete und Gebiete mit überwiegend saniertem Bestand werden nicht saniert, relevante Gebäude sind also nur jene, die den Status „unsaniert“ oder „teilsaniert“ haben.

Mit der Festlegung der Sanierungsrate in Göttingen sieht die Stadt eine deutliche Steigerung der Sanierungs- rate vor. In den fünf östlichen Bundesländern liegt die Sanierungsrate von bis 1978 erbauten Gebäuden bei 1,2 %. Diese Sanierungsrate liegt deutlich über der des Bundesgebietes von 0,7 % (FÖS 2024).

6.4.3 Heizungstechnologien

In simergy stehen den Gebäudeeigentümer:innen zahlreiche Heizungstechnologien zur Verfügung, die in die Wahlentscheidung beim Heizungswechsel einbezogen werden können.

 Zukünftige Beheizung	 Differenzierung Energiequelle	 Differenzierung Solarthermie (ST)	 Nutzungsgrad ^b	 Nutzungsdauer in Jahren
Fernwärme	Transformationspfad	mit und ohne	95 %, Anteil Solarth.-Wärme 15 %	30
EE-Nahwärme	Verschiedene		95 % (analog Fernwärme)	30
Gasetagenheizung	Gasmix ^a		85 %	18
Gas-BW	Gasmix ^a	mit und ohne	90 %, Anteil Solarth.-Wärme 15 %	18
Heizöl-BW		mit und ohne	90 %, Anteil Solarth.-Wärme 15 %	15
Pelletkessel		mit und ohne	90 %, Anteil Solarth.-Wärme 15 %	15
Luft-Wasser-EWP			200 (unsaniert) – 400 % (saniert)	18
Sole-Wasser-EWP			300 (unsaniert) – 500 % (saniert)	20
Gas-WP	Gasmix ^a oder H ₂		140 %	15
Hybrid-Gas-BW/WP ^c	Gasmix ^a , ggf. auch H ₂		50 % Gas-BW 95 %, 50 % WP 3,5	18
Stromdirektheizung			99 %	30

Abbildung 28: Übersicht über die zur Auswahl stehenden Heizungstechnologien

Die Heizungstechnologien werden u. a. auf Basis ihrer Wärmevervollkosten von den Gebäudeeigentümer:innen gewählt. Die Wärmevervollkosten ermittelt simergy gebäudespezifisch, sofern ein konkreter Heizungswechsel bei dem Gebäudeeigentümer ansteht. In die Vollkostenermittlung fließen die Effizienz der Technologie im Hinblick auf das betrachtete Gebäude, die Energieträgerpreise, Emissionskosten und Investitionen der Tech- nologie ein.

Für die Anzahl der jährlichen Heizungswechsel sind Annahmen zur durchschnittlichen Standzeit (Nutzungs- dauer) eines Heizungssystems zu tätigen. Die gewählten Nutzungsdauern für die neu einzusetzenden

Technologien sind angesichts der durchschnittlichen langjährigen Kesseltauschrate in Deutschland von ca. 30 – 35 % vergleichsweise gering. Dies liegt an einer geringer werdenden durchschnittlichen Nutzungsdauer der neuen Technologien sowie daran, dass die Nutzungsdauer staatlich administriert begrenzt wird/werden soll. Es wird diskutiert, die maximale Standzeit insbesondere von Feuerstätten künftig durch eine befristete Betriebserlaubnis zu begrenzen, um den Heizungs- und Energieträgerwechsel tatsächlich zu realisieren.

6.4.4 Energieträgerpreise (Brutto-Endkundenpreise)

Die Berechnungsgrundlage des Simulationsalgorithmus sind Brutto-Endkundenpreise. Für jeden Energieträger werden diese entweder direkt aus Studien extrahiert oder eigenständig berechnet.

Für die Ermittlung dieser werden drei Preiskomponenten bestimmt: Großhandelspreis, Umlagen & Steuern und CO₂-Kosten. Um den Effekt steigender CO₂-Kosten für einzelne Energieträger besser darstellen zu können, wird die Umsatzsteuer jeweils immer anteilig auf die drei Komponenten umgelegt.

Im Ergebnis ist festzustellen, dass Energieträgerpreise – bis auf Preise für Wasserstoff und WP-Strom – bis 2040 steigen. Große Preisanstieg verzeichnen Heizöl und Erdgas, begründet durch einen steigenden CO₂-Preis. Es wird angenommen, dass Beschaffungspreise ohne Emissionskosten für fossile Energieträger aufgrund fallender Nachfrage sinken werden, das genaue Niveau kann jedoch nicht vorhergesagt werden. Einen ersten Einblick geben die Futures. Ihr steigender Emissionspreis kompensiert den Preiserückgang. Futures sind Finanzprodukte, die verpflichten zu einem zukünftigen Zeitpunkt bestimmte Mengen des Energieträgers einem festgelegten Preis zu kaufen oder zu verkaufen.

Biomethan sieht die deutlichste Preissteigerung von allen Energieträgern bis zum Jahr 2040. Aufgrund seiner chemischen Eigenschaften kann Biomethan leicht in bisherigen Gasnetzen und Gasanwendungen genutzt werden. Deshalb wird der Bedarf an Biomethan in der Zukunft immer mehr ansteigen in Deutschland und darüber hinaus. Die Produktionsmöglichkeiten sind jedoch nur begrenzt ausbaubar, da z. B. auf den Ackerflächen ebenfalls Lebensmittel angebaut werden müssen. Der deutliche Preisanstieg ergibt sich also aus dem stark steigenden Bedarf und dem begrenzten prognostizierten Ausbau der Biomethanproduktion.

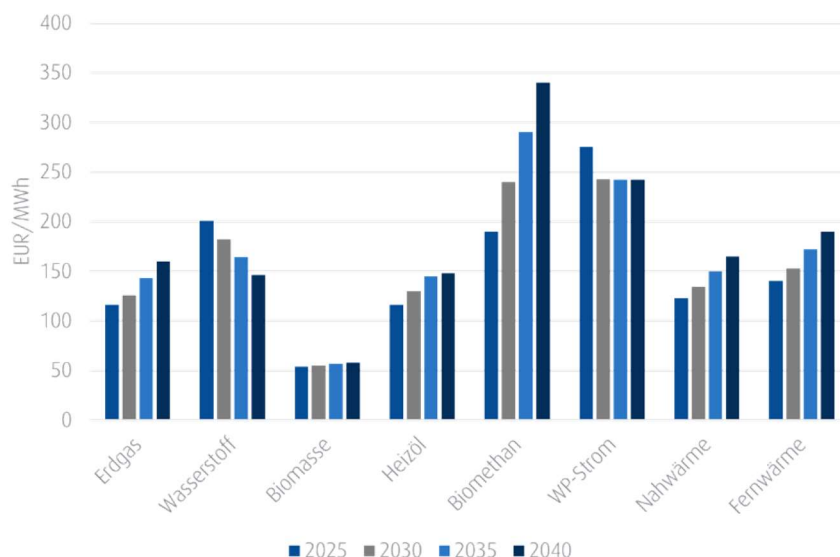


Abbildung 29: Übersicht über die Preisentwicklung der Energieträger (Brutto-Endkundenpreise)

6.4.5 Wärmenetze

Mit Hilfe einer Verortung von Seedpoints kann simergy die Nachfrage nach neuen Nahwärmelösungen simulieren. Die möglichen Nahwärmequellen in Groß-Ellershausen, Grone, Leineberg und in Geismar wurden in der Simulation als Startpunkte betrachtet und simuliert. Darüber hinaus wurde ein Netzwachstum des

bestehenden Fernwärmenetzes der Stadtwerke Göttingen und der Nahwärmenetze im Ostviertel, den Zietenterrassen und am Holtensener Berg simuliert.



Abbildung 30: Simulierter Wärmenetzausbau an den gesetzten Startpunkten im Jahr 2040

In Abstimmung mit den Stadtwerken Göttingen wurden Pläne für die Netzentwicklung in der Simulation hinterlegt. Diese umfassen das Fernwärmenetz der Stadtwerke sowie die Nahwärmenetze im Ostviertel, den Zietenterrassen und am Holtensener Berg. In der Simulation wird in den Ausbaubereichen in jede Straße eine entsprechende Wärmenetzleitung hinterlegt. Dieser Ausbau ist in der Simulation bereits ab dem Jahr 2028 vollständig verfügbar. Dies hat den Hintergrund, dass sonst in der Simulation Lock-In-Effekte auftreten und Gebäude andere Heizungstechnologien wählen – da für den Wechsel in ein Fern- bzw. Nahwärmenetz immer ein entsprechender Netzanschluss gegeben sein muss. In der Realität müsste ein entsprechender Vorvertrieb stattfinden, um Kunden für Wärmenetze zu gewinnen. In der Übergangszeit, bis das Netz zur Verfügung steht, müssten diesen Neukunden entsprechenden Übergangslösungen zur Heizung angeboten werden.

In den neuen Nahwärmenetzen, die von den vier gesetzten Seedpoints in Groß-Ellershausen, Grone, Leineberg und Geismar starten, wurde ebenfalls ein Vorvertrieb angenommen, um Lock-In-Effekte zu vermeiden. Diese Netze werden, in der Simulation, jeweils einmalig im Jahr 2025 auf bis zu 4,5 km Netzlänge ausgebaut.

6.4.6 Biomethanetze

In Göttingen betreiben die Stadtwerke Göttingen ein Gasnetz, das derzeit einen bedeutenden Teil der Wärmeversorgung im Stadtgebiet sichert. Mit der fortschreitenden Dekarbonisierung und der zunehmenden Elektrifizierung des Wärmemarktes wird jedoch ein Rückgang der klassischen Erdgasnutzung erwartet. Dies stellt die bestehende Gasinfrastruktur vor Herausforderungen, bietet aber auch die Möglichkeit, erneuerbare Gase wie Biomethan in das Netz einzuspeisen und so Teile der Infrastruktur weiter zu nutzen.

Ein Vorteil von Biomethan ist seine chemische Zusammensetzung, die weitgehend der von Erdgas entspricht. Dadurch sind keine umfassenden Anpassungen im Netzbereich oder an der Haustechnik erforderlich. Eine vollständige Substitution des heutigen Erdgaseinsatzes durch Biomethan ist jedoch aufgrund begrenzter verfügbarer Mengen an Biomethan nicht realistisch. Denkbar wäre eine regional begrenzte Nutzung von

Biomethan als Energieträger unter Nutzung des Bestandsgasnetzes sowie ergänzender Gasinfrastruktur. Der Umfang einer möglichen zukünftigen Nutzung von Biomethan bedarf einer weitergehenden Prüfung der Stadt in enger Abstimmung mit dem örtlichen Gasnetzbetreiber den Stadtwerken Göttingen. Langfristig könnte Biomethan eine Rolle in der zukünftigen Wärmeversorgung von Teilen von Göttingen spielen. Dies ist insbesondere im Hinblick auf eine Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung in regelmäßigen Schritten erneut zu bewerten.

Ob und in welchem Umfang Biomethan in Zukunft für Göttingen eine sinnvolle Ergänzung darstellt, hängt von verschiedenen Faktoren ab, darunter die wirtschaftliche Verfügbarkeit von Biomethan, regulatorische Entwicklungen und die langfristige Ausrichtung der Energieinfrastruktur.

Bei Biomethan ist genau wie bei Biomasse zu berücksichtigen, dass es sich hierbei um erneuerbare, aber im Verbrennungsvorgang nicht CO₂-freie, Energieträger handelt. Das WPG spricht in § 3 bei Wärme, die aus Biomasse oder Biomethan gewonnen wird von „Wärme aus erneuerbaren Energien“. Die durch den Verbrennungsvorgang entstehenden CO₂-Emissionen betragen laut Anlage 9 des GEG bei Biomethan zwischen 75 und 140 g CO₂-Äquivalent pro kWh und bei Holz 20 g CO₂-Äquivalent pro kWh.

7 Zielszenario 2040

7.1 Auswahl des Zielszenarios

Nach Abwägung aller Vor- und Nachteile hat die Stadt Göttingen ein Zielszenario aus den drei simulierten Szenarien ausgewählt. Folgende Bewertung lag der Auswahlentscheidung zugrunde.

Szenario 1: Ratsbeschluss 2030	Szenario 2: THG-Neutralität 2040	Szenario 3: Zielszenario 2040
– Geringere CO₂-Ersparnis über Zeitverlauf – AuB (alle Wärmenetze) kann zu Ablehnung führen & umgangen werden* – Erhöhter Endenergieverbrauch durch geringeren WP-Einsatz – Geringer Anteil Wärmenetze, aufgrund des kurzen Zeitrahmens + Frühestmögliche Klimaneutralität, aber unrealistischer Zeitrahmen – Nutzt unrealistisch hohe Mengen an Biomethan	+ größte CO₂-Ersparnis über Zeitverlauf – AuB (alle Wärmenetze) kann zu Ablehnung führen & umgangen werden* – Erhöhter Endenergieverbrauch durch geringeren WP-Einsatz + Höchster Anteil Wärmenetze durch allg. AuB – Spätere Klimaneutralität, aber realistischer Zeitrahmen + Nutzt realistische Mengen an Biomethan	+ größte CO₂-Ersparnis über Zeitverlauf + freiwilliger Anschluss an Wärmenetze erzeugt Akzeptanz (außer AuB Innenstadt) + geringster Endenergieverbrauch durch erhöhten WP-Einsatz – Geringer Anteil Wärmenetze, da AuB nur im Innenstadtbereich – Spätere Klimaneutralität, aber realistischer Zeitrahmen + Nutzt realistische Mengen an Biomethan

* Der Anschluss- und Benutzungszwang kann durch den Einbau von EE-Heizungen leicht umgangen werden

Abbildung 31: Vor- und Nachteile der drei betrachteten Szenarien im Überblick

Die in Abbildung 31 gezeigte Bewertung ist nicht allgemeingültig, sondern vom Standpunkt der jeweiligen Betroffenen und Beteiligten im Prozess der kommunalen Wärmeplanung der Stadt Göttingen abhängig.

Zwar würde mit Szenario 1 frühestmöglich Treibhausgasneutralität in Göttingen erreicht werden, jedoch erscheint der Umsetzungszeitraum bis 2030 sehr kurz, was die Akzeptanz in der Bevölkerung negativ beeinflussen könnte. Außerdem wäre in diesem Szenario die Treibhausgasneutralität nur durch den massiven Einsatz von über 770 GWh/a Biomethan ab 2030 möglich. Diese Mengen sind aus Sicht des Kernteams unrealistisch, weshalb das Szenario 1 nicht weiter betrachtet wird.

Die Stadt Göttingen verfolgt das Ziel, die Wärmeplanung als Instrument der Orientierung und der Planungssicherheit zu etablieren, um so den Transformationsprozess zu lenken. Dabei möchte sie sich hohe Ziele stecken und die notwendige Abkehr von fossiler Wärme zur Erreichung der Klimaziele vorantreiben, weshalb in den beiden anderen Szenarien ein längerer Zeitraum bis zum Jahr 2040 gewählt wurde, der den Anforderungen des Niedersächsischen Klimaschutzgesetzes entspricht.

In Szenario 2 werden realistischere Mengen Biomethan genutzt. In diesem Szenario besteht der höchste Anteil der Wärmenetze an der Deckung des Wärmebedarfs. Dies wird durch einen allgemeinen Anschluss- und Benutzungszwang an alle bestehenden und neuen Wärmenetze erreicht. Dadurch wird der Wärmepumpeneinsatz verringert, was jedoch wieder zu einem erhöhten Endenergieverbrauch führt. Das Kernteam ist sich jedoch einige, dass ein stadtweiter Anschluss- und Benutzungszwang nicht umsetzbar und auf wenig Akzeptanz der Bevölkerung treffen würde. Außerdem kann dieser immer leicht durch den Einbau einer EE-Heizung wie z. B. einer Wärmepumpe von den Gebäudeeigentümern umgangen werden. Deshalb wird das Szenario 2 nicht weiterverfolgt.

Aufbauend auf den beiden ersten Szenarien wurde das Szenario 3 gestaltet. So werden wie in Szenario 2 realistischere Mengen Biomethan genutzt und als Zieljahr das Jahr 2040 definiert. Jedoch besteht kein stadtweiter Anschluss- und Benutzungszwang, sondern nur im Innenstadtbereich für das Fernwärmenetz der Stadtwerke Göttingen. Dies dürfte aus Sicht des Kernteams realistischer und umsetzbar sein. Die Möglichkeit sich an die anderen Netze freiwillig anzuschließen, erzeugt Akzeptanz in der Bevölkerung. Durch den erhöhten Wärmepumpen-Einsatz in diesem Szenario ergibt sich im Vergleich zu den beiden anderen Szenarien der

geringste Endenergieverbrauch. Außerdem entsteht in diesem Szenario die größte CO₂-Ersparnis über den Zeitverlauf bis 2040. Aus diesen Gründen wurde vom Kernteam **das Szenario 3 als Zielszenario der KWP in Göttingen ausgewählt.**

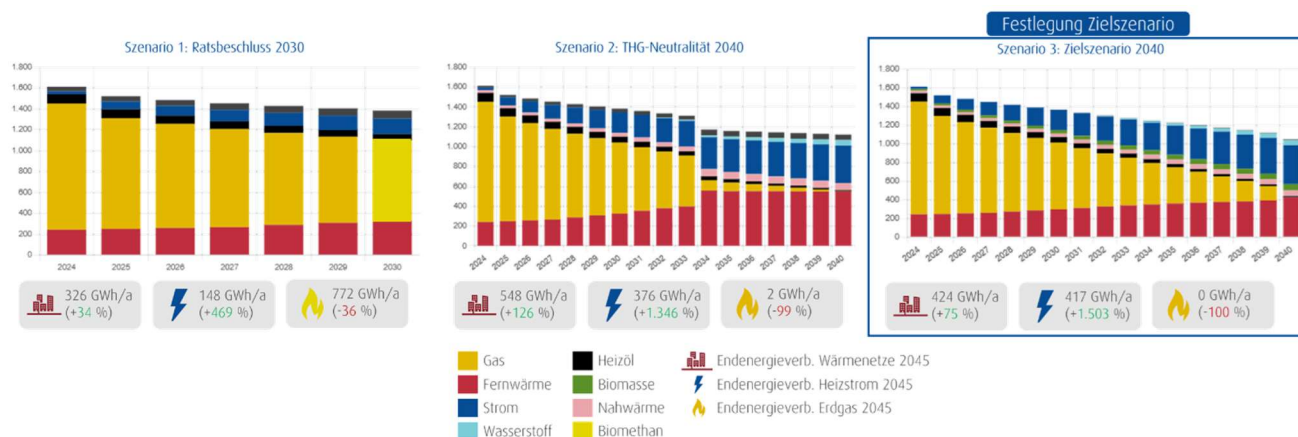


Abbildung 32: Endenergiebedarf differenziert nach Energieträgern in den drei betrachteten Szenarien

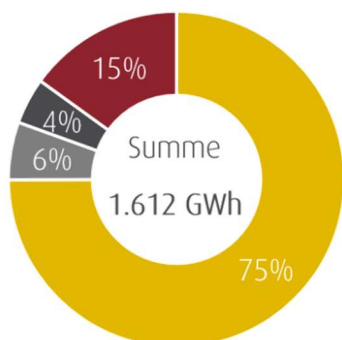
7.2 Ergebnisse des Zielszenarios im Detail

Die Wärmerversorgung im Planungsgebiet der Stadt Göttingen verändert sich bis 2040 auf einem kontinuierlichen Transformationspfad.

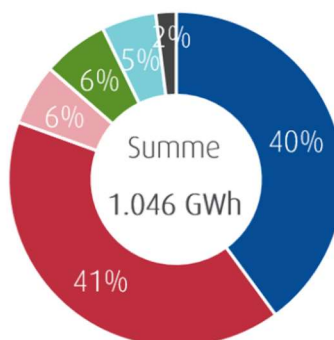
Der Endenergiebedarf sinkt im Planungsgebiet bis 2040 um 35 %. Er liegt deutlich unterhalb des Wärmebedarfes, welcher im gleichen Betrachtungszeitraum nur um 8 % bzw. 122 GWh gegenüber dem Startjahr der Simulation 2024 sinkt. Während der Wärmebedarf lediglich durch Sanierungstätigkeiten sinkt, fällt der Endenergiebedarf zusätzlich durch den Einsatz effizienter Wärmeerzeugungstechnologien wie Wärmepumpen (Abbildung 33). Der Zusammenhang zwischen Endenergiebedarf und Wärmebedarf über den Wirkungsgrad wurde in Kapitel 4.2.1 erläutert.

Die Energieträgeranalyse zeigt einen Wechsel von einer überwiegenden gasbasierten Versorgung hin zu einer strom- und Wärmenetzbasierter Versorgung im Zieljahr 2040. Strom hat im Zieljahr einen Anteil von 40 % am Endenergiebedarf und einen Anteil von etwa 55,7 % am Wärmebedarf. Die Wärmenetze haben im Zieljahr einen Anteil am Endenergiebedarf von 46,5 % und einen Anteil von etwa 34,7 % am Wärmebedarf. Neben dem dominierenden Energieträger Strom und Wärmenetze werden Wasserstoff (Industrie, ggf. Wärmenetze) sowie feste Biomasse mit jeweils ca. 5-6 % Anteil am Endenergiebedarf, sowie zu sehr geringen Anteilen Solarthermie eingesetzt.

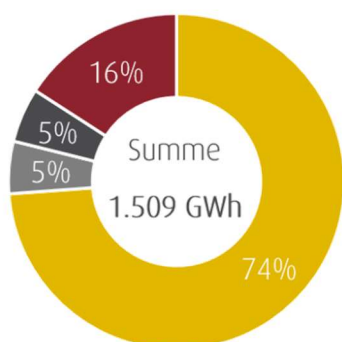
Endenergiebedarf 2024



Endenergiebedarf 2040



Wärmebedarf 2024



Wärmebedarf 2040

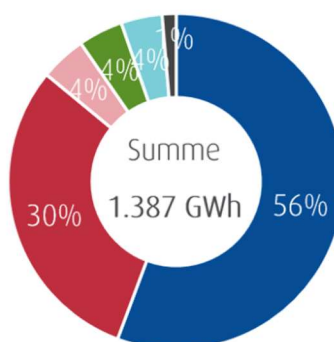


Abbildung 33: Entwicklung von Endenergiebedarf und Wärmebedarf in den Fokusjahren 2023 und 2045

Der Wärmebedarf repräsentiert die Qualität der Gebäudehülle des Göttinger Gebäudebestandes. Die Ausgangssituation ist gekennzeichnet durch einen überwiegend alten Gebäudebestand, der zu 48 % teilsaniert und zu 14 % bereits saniert ist. Bei der unterstellten aufwachsenden Sanierungsquote von 1,2 % - 2 % p.a. werden in den kommenden zwei Jahrzehnten bis 2040 ca. 26 % der teil- bzw. unsanierten Gebäude einer Renovierung unterzogen. Der durchschnittliche Effizienzgewinn je Gebäude beträgt über alle teil- und unsanierten Gebäude ca. 30 % des Wärmebedarfes. Der Effizienzgewinn nach der energetischen Sanierung ist selbstverständlich gebäudeindividuell und wird von simergy gebäudescharf ermittelt. Im Ergebnis führt die jährliche Sanierung des Gebäudebestandes in Göttingen zu einer Wärmebedarfsreduktion bis 2040 von rund 8,2 % und trägt zur Transformation des Wärmemarktes bei. Das maximale Potenzial zur Reduktion des Wärmebedarfes beträgt weitere ca. 337 GWh/a (Vgl. 5.6). Dies Potenzial könnte erschlossen werden, sofern eine Vollsanierung des gesamten Gebäudebestandes erfolgte.

Diese geringe Wärmebedarfsreduktion erscheint eine eher konservative Annahme angesichts des hohen spezifischen Wärmebedarfes (s. Kapitel 4.2.6), reflektiert jedoch das bisherige Sanierungsgeschehen sowie den hohen Anteil der Industrie am Göttinger Wärmemarkt.

Künftig könnten Impulse auf die Sanierungsquote von einer weiteren Verschärfung des GEG (über die Umsetzung der EBPD) oder weiteren Förderanreizen der Bundesregierung ausgehen – die aber Stand Sommer 2025 nicht realistisch erscheinen, da die aktuelle Bundesregierung im Haushaltsentwurf Mittel für die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) kürzt. Alle Maßnahmen, die auf eine Erhöhung der Sanierungstiefe oder eine Erhöhung der Sanierungsquote wirken sind geeignet, den Wärmebedarf der Gebäude weiter zu reduzieren. Die Stadt Göttingen bietet mit dem KlimaFond – Fördermodul II: Energetisches Sanieren – ein Förderprogramm an, welches private Haus- & Wohnungseigentümer, sowie Mieter und gemeinnützige Vereine mit bis zu 25 % der Investitionskosten für Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle oder dem Heizsystem unterstützt. Mit diesen Anreizen soll perspektivisch bis 2030 eine Sanierungsrate von 4 % erreicht werden. Daneben wird die Stadt Göttingen das Sanierungsgeschehen im Blick behalten und bei Liegenschaften im Einflussbereich der Stadt auf energetische Hüllensanierung drängen.

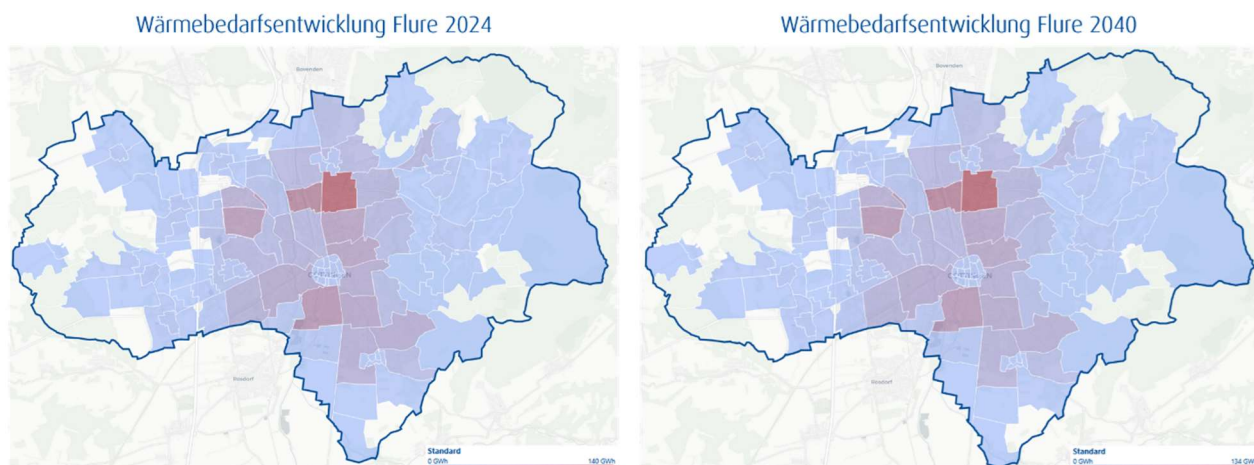


Abbildung 34: Lokale Verteilung der Wärmenachfrage auf Flurebene 2024 und 2040

Bei der Analyse der lokalen Verbrauchsschwerpunkte wird deutlich, dass keine Änderung der Verbrauchsschwerpunkte stattgefunden hat. Lediglich das Niveau der Verbrauchshöhe hat sich leicht reduziert. Diese Reduzierung ist auf Ebene der Flure kaum mess- und darstellbar (Abbildung 34).

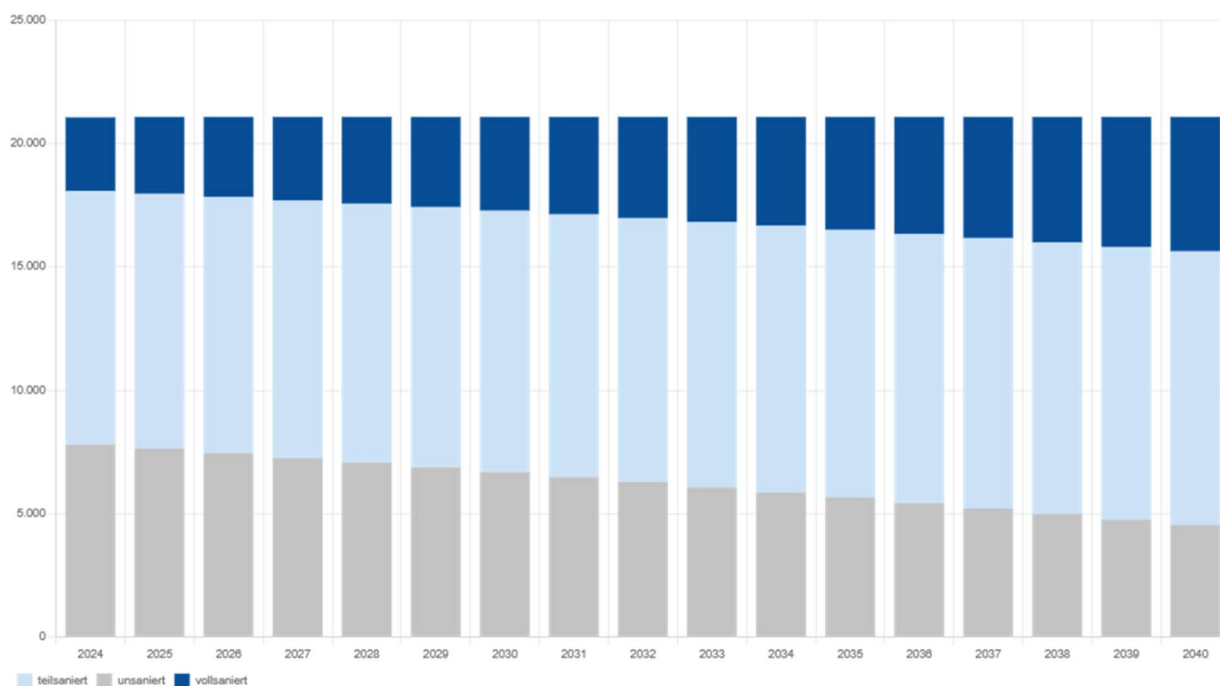


Abbildung 35: Entwicklung des Sanierungsstaus des Gebäudebestandes

An der Entwicklung des Sanierungsstatus des Gebäudebestandes lässt sich ablesen, wie der Anteil der unsanierten Gebäude sinkt, während der Anteil der teilsanierten und sanierten Gebäude sukzessive ansteigt. Im Zieljahr 2040 ist der Anteil der sanierten Gebäude von 14,2 auf 25,8 % angestiegen. Der Anteil der teilsanierten Gebäude beträgt im Jahr 2040 52,7 % und ist damit um ca. 4 % angestiegen. Im Jahr 2040 sind noch 21,5 % der Gebäude unsaniert.

Nahwärmenetz Groß Ellershausen

An der Stadtgrenze zu Rosdorf befindet sich die Biogasanlage Rosdorf mit drei BHKWs, die zusammen eine elektrische Leistung von ca. 2,2 MW und eine thermische Leistung von 2,3 MW haben. Die BHKWs sind aus dem Jahr 2008. Somit entfällt im Jahr 2028 die EEG-Förderung. Eine mögliche Anschlussnutzung stellt die Versorgung eines Wärmenetzes dar. Abbildung 36 zeigt den durch simergy simulierten Verlauf des potenziellen Wärmenetzes.

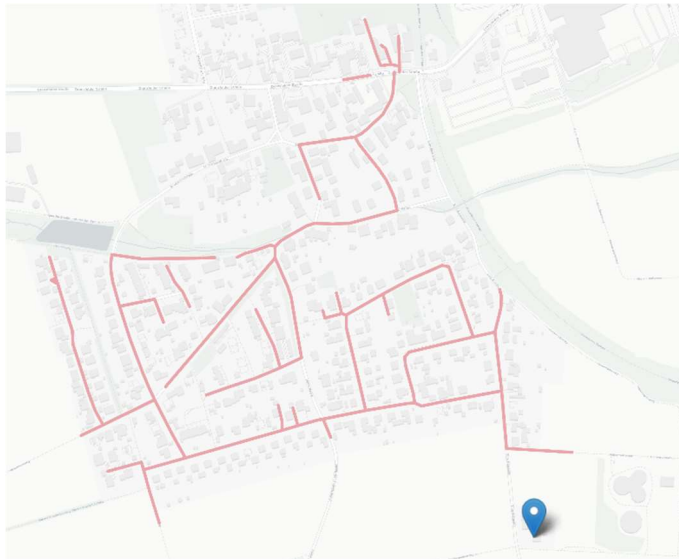


Abbildung 36: Nahwärmenetz Groß Ellershausen (Detail)



Nahwärmenetz Grone

Das potenzielle Wärmenetz in Grone könnte durch oberflächennahe Geothermie gespeist werden. Im Umfeld des Seedpoints gibt es mehrere attraktive Flächen, die hierfür genutzt werden könnten.

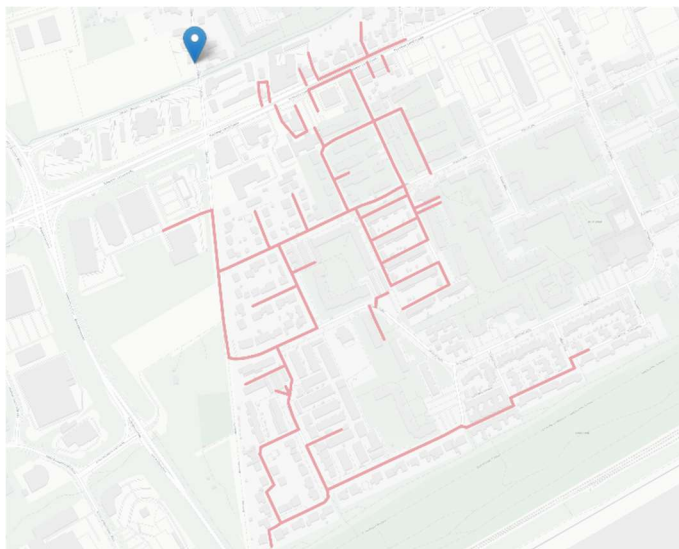


Abbildung 37: Nahwärmenetz Grone (Detail)



In diesem Wärmenetz wird in der Simulation das Absatzpotenzial fast vollständig ausgeschöpft, was auf eine attraktive Versorgungslösung hindeutet.

Nahwärmenetz Leineberg

Im Nordwesten des Ortsteils Leineberg beginnt ein großer Abwassersammler mit einem Nenndurchmesser von DN 800. Dies stellt eine sehr gute Wärmequelle für ein Wärmenetz dar. Auch ist die Distanz zum Klärwerk so groß, dass durch die Einleitung weiterer Abwasserhaltungen die Temperaturabsenkung am Leineberg regeneriert. Gleichzeitig ist die charakteristische Wohnbebauung durch große Mehrfamilienhäuser gekennzeichnet, sodass ein Wärmenetzbetreiber mit wenigen Hausanschlüssen viel Wärme verkaufen könnte. Mit der Maßregelvollzugs- und Jugendarrestanstalt sowie dem Asklepios Klinikum befinden sich weitere sehr große Ankerkunden in einem unmittelbaren räumlichen Zusammenhang.

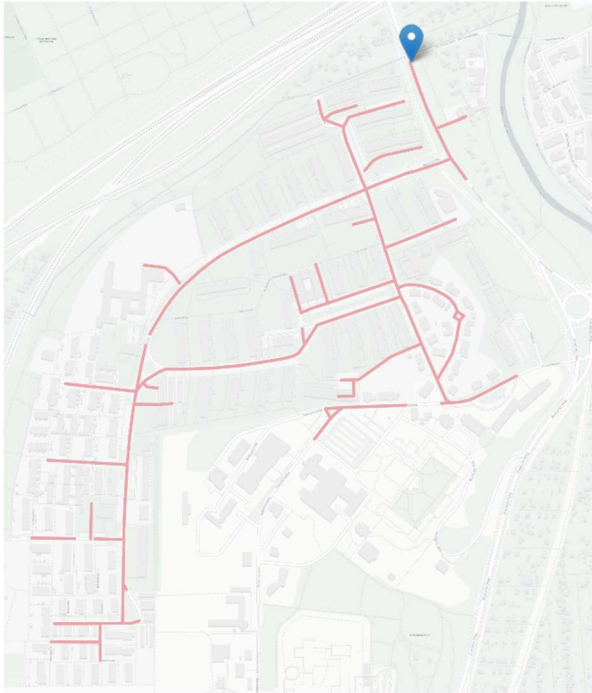


Abbildung 38: Nahwärmenetz Leineberg (Detail)



Netzlänge: 4,6 km



Absatzpotenzial: 12 GWh/a



Wärmeliniendichte: 2.600 kWh/m



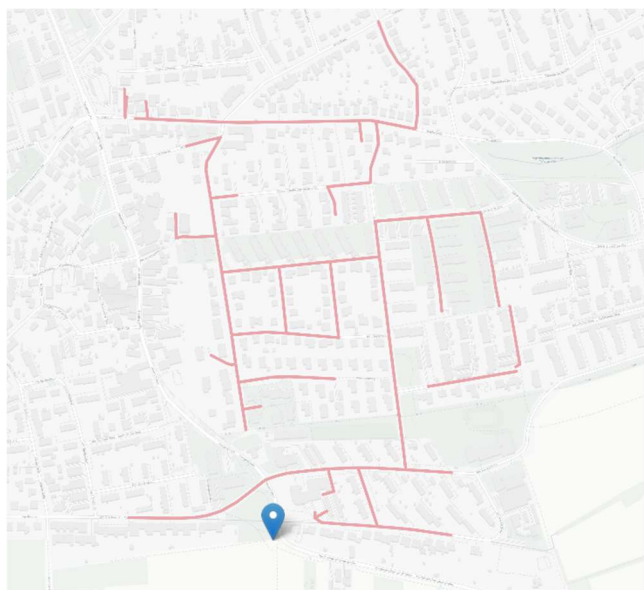
Simulierter Absatz: 6,1 GWh/a



simulierte Absatzliniendichte: 1.300 kWh/m

Nahwärmenetz Geismar

Auch das potenzielle Wärmenetz in Geismar könnte durch oberflächennahe Geothermie gespeist werden. Im Umfeld des Seedpoints gibt es mehrere attraktive Flächen, die hierfür genutzt werden könnten.



Netzlänge: 4,6 km



Absatzpotenzial: 11,6 GWh/a



Wärmelinien-dichte: 2.500 kWh/m



Simulierter Absatz: 7,3 GWh/a



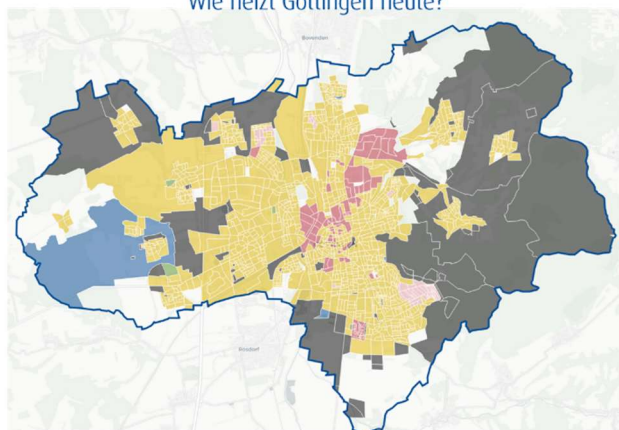
simulierte Absatzliniendichte: 1.600 kWh/m

Abbildung 39: Nahwärmenetz Geismar (Detail)

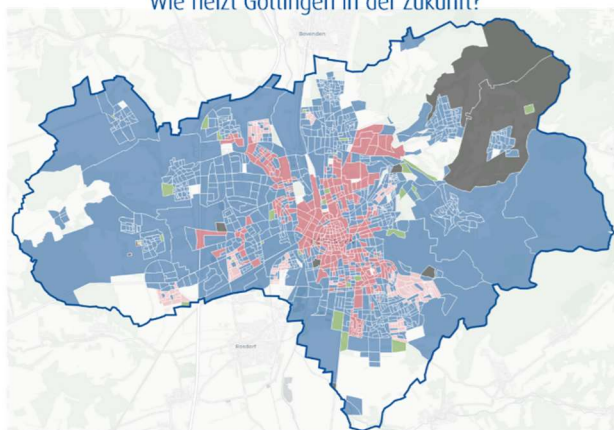
7.2.1 Wärmeversorgung 2040

Am deutlichsten lässt sich der Transformationspfad der Wärmeversorgung am Wechsel des Energieträgers ablesen. Die Entwicklung des primären Energieträgers auf Ebene der Baublöcke zeigt den Wechsel von einer überwiegenden erdgasbasierten Wärmeversorgung hin zu einer überwiegend strom- und Wärmenetzbasierter Wärmeversorgung. In den urbanen Baublöcken wird Nahwärme und Fernwärme aufgebaut und stärker nachgefragt. Die bestehenden Wärmenetzgebiete werden verdichtet und es entstehen neue Wärmenetzgebiete. Ansonsten überwiegt Strom als primärer Energieträger.

Primärer Energieträger auf Ebene von Baublöcken 2024
Wie heizt Göttingen heute?



Primärer Energieträger auf Ebene von Baublöcken 2040
Wie heizt Göttingen in der Zukunft?



■ Gas ■ Fernwärme ■ Strom ■ Wasserstoff ■ Heizöl ■ Biomasse ■ Nahwärme

Abbildung 40: Entwicklung des primären Energieträgers auf Ebene der Baublöcke 2024 und 2040

Mit dem Energieträgerwechsel einhergehend entwickeln sich die Emissionen rückläufig. Der Stadt Göttingen gelingt es im Zielszenario, die Emissionen des Wärmemarktes von 382,8 kT CO₂ auf bilanziell 9 kT CO₂ zu

reduzieren (Abbildung 41). Die im Jahr 2040 noch bestehenden CO₂-Emissionen entstehen zum einen durch den Einsatz von Biomasse der nicht als vollständig dekarbonisiert gilt. Sowie über einige wenige Gebäude die noch Ölheizungen betreiben. Diese Gebäude hatten noch nicht die „Chance“ in der Simulation einen Heizungswechsel durchzuführen. Wird das Zielszenario bis zum Jahr 2045 simuliert, so ist erkennbar, dass diese Gebäude ab dem Jahr 2042 ihre Ölheizungen gegen treibhausgasneutrale Heizungen austauschen. Es entstehen weiter Emissionen aus dem Fernwärmenetz der Georg-August-Universität Göttingen sowie den beiden Nahwärmenetzen am Mittelberg und am Klosterpark.

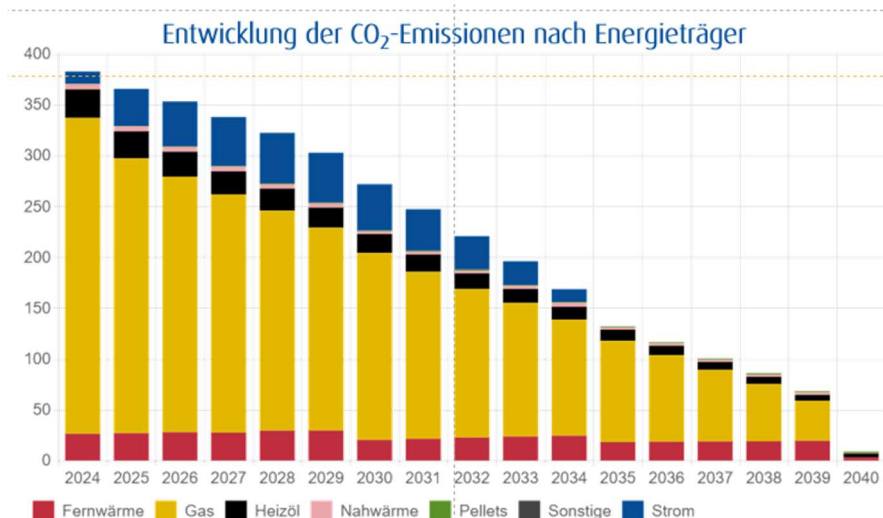


Abbildung 41: Entwicklung der Emission 2024 bis 2040 in kT CO₂

7.2.2 Eignungsstufen

Die Simulation des Zielszenarios gibt gebäude- und baublockscharf Auskunft über die Heizungs- und Energieträgerverteilung im Zieljahr 2040. Aus der in den einzelnen Baublocks vorherrschenden Verteilung der Heizungstechnologien und der genutzten Heizenergieträger für das Zieljahr wird die Eignung abgeleitet. Dabei wurde die Eignung aller Baublocke in Göttingen für eine Wärmeversorgung durch ein Wärmenetz (Fern- und Nahwärme), durch eine Wasserstoffversorgung sowie durch dezentrale Versorgungslösungen differenziert aus den Simulationsergebnissen abgeleitet.

Die dazu verwendete Systematik zur Einteilung der Eignung folgt den für diesen Zweck gewählten Bewertungskriterien gem. § 19 WPG. Die Eignungsstufe wird entsprechend des Anteils des Energieträgers am Wärmebedarf im jeweiligen Baublock (nachfolgend „x“) zugewiesen. Die Simulationsergebnisse berücksichtigen neben der Wirtschaftlichkeit auch lokale Gegebenheiten.

Tabelle 5: Systematik zur Einteilung der Eignungsstufen, x : Anteil des Energieträgers am Wärmebedarf im Baublock

Eingangsstufen, § 19 Abs. 2 WPG	Dezentrale Wärmeversorgung	Wärmenetze & H ₂
sehr wahrscheinlich ungeeignet	$x < 25 \%$	$x < 15 \%$
wahrscheinlich ungeeignet	$25 \% \leq x < 50 \%$	$15 \% \leq x < 25 \%$
wahrscheinlich geeignet	$50 \% \leq x < 75 \%$	$25 \% \leq x < 50 \%$
sehr wahrscheinlich geeignet	$x \geq 75 \%$	$x \geq 50 \%$

Einen wesentlichen Anteil der Dekarbonisierung der Wärmeversorgung in Göttingen wird bis 2040 durch Elektrifizierung erfolgen. Die Heizungstechnologie hat aufgrund ihres Wirkungsgrades $\gg 100 \%$ die höchste

Effizienz und damit für viele Gebäude einen vergleichsweise attraktiven Wärmepreis. Um die Versorgung mit Strom in allen Eignungsgebieten für die dezentrale Versorgung sicherzustellen, müssen die Stromverteilnetze in unterschiedlichem Maß ausgebaut werden. Neben Elektrifizierung spielen in Göttingen Wärmenetze eine zentrale Rolle bei der Wärmeversorgung. Der Bau neuer Wärmenetze oder die Nutzung von Wasserstoff in der Industrie reduzieren den Ausbaubedarf der Stromnetze insbesondere in den stark verdichteten Siedlungsgebieten erheblich. Aus diesem Grund wird für Wärmenetze und Wasserstoff ein geringerer Anteil für die Eignungsstufen genutzt als für die dezentrale Wärmeversorgung.

Abbildung 42 zeigt die Eignungsstufen je Baublock für die Kategorien Wärmenetz, Wasserstoff und dezentrale Wärmeversorgung. Alle Gebiete, die in der Simulation im Zieljahr 2040 über keinen Anschluss an ein Wärmenetz verfügen sind für die Versorgung mittels Wärmenetzen sehr wahrscheinlich ungeeignet. Vor allem in den zentralen Siedlungsbereichen der Stadt aber auch in Stadtteilen wie z. B. Grone oder Groß Ellershausen, in denen sich Wärmenetze entwickeln könnten, liegen geeignete Baublöcke für die Wärmeversorgung mittels Wärmenetzen vor. Die Nutzung von Wasserstoff ist in allen Baublöcken in Göttingen als wahrscheinlich oder sehr wahrscheinlich ungeeignet eingestuft, obwohl es in einigen Baublöcken eine geringe Nutzung von Wasserstoff gibt. Dies spiegelt die aktuelle sowie die zukünftig geplante Verfügbarkeit von leistungsgebundenen Versorgungslösungen wider.

Die Eignungsgebiete für dezentrale Wärmeversorgung zeichnen ein gegenteiliges Bild. Diese befinden sich vor allem in den Gebieten ohne Infrastruktur für leistungsgebundene Wärmeversorgung. In den Gebieten, in denen Wärmenetze entstehen könnten, sind etwas mehr als die Hälfte aller Baublöcke noch als wahrscheinlich geeignet für dezentrale Lösungen gekennzeichnet. Eine deutliche Steigerung der strombasierten Heizungen in Göttingen bedeutet einen entsprechenden Ausbau der Strominfrastruktur. Im Zielszenario steigt der Heizstrombedarf gegenüber dem Startjahr 2024 auf ca. 391,5 GWh/a an. Bei angenommenen Volllaststunden von 1.800 h ergibt sich eine zusätzliche Leistung von ca. 217,5 MW die im Stadtgebiet bereitgestellt werden muss. Dabei benötigt der Bau von Ortsnetzstationen einen zusätzlichen Flächenbedarf, der schon heute im Spannungsfeld von Grundstückseigentümern, Denkmal- und Umweltschutz steht. Für die Versorgung der dezentral versorgten Baublöcke benötigt der Stromnetzbetreiber die Unterstützung seitens der Stadt Göttingen um entsprechende Flächen erwerben und nutzen zu können.

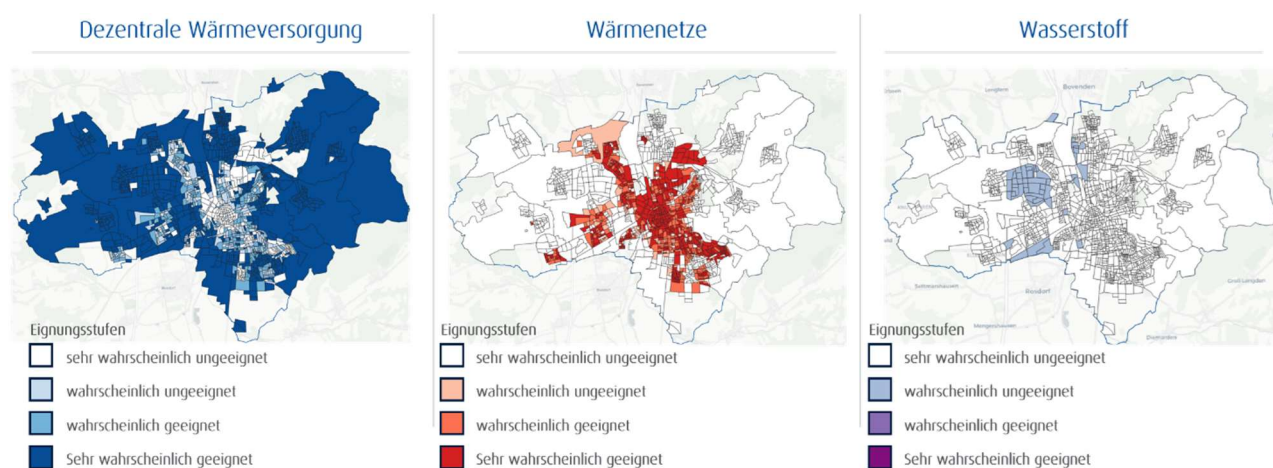


Abbildung 42: Eignungsstufen der Wärmeversorgungsarten für das Zieljahr 2040 in Göttingen

Der Einsatz von Wasserstoff zum gegenwärtigen Zeitpunkt im dezentralen Raumwärmemarkt werden derzeit weder vom lokalen Energieversorger/Netzbetreiber noch von der aktuellen Wasserstoffstrategie des Bundes gesehen. In der Industrie – in Göttingen vor allem in der Weststadt – kann Wasserstoff in begrenztem Umfang eingesetzt werden. Dort ist er jedoch nicht der primäre Energieträger für die Wärmeversorgung, diese Rolle übernehmen überwiegend strombasierte Heizungen. Eine Nutzung von grünem Wasserstoff in zentralen Lösungen und die Verteilung über Wärmenetze ist dabei explizit nicht ausgeschlossen. Diese Versorgungsart

fällt jedoch in der Gebietseinteilung unter die Kategorie der Wärmenetze. Sofern ein abgeschlossener und genehmigter Gasnetztransformationsplan für Göttingen vorliegt, der in bestimmten Gebieten eine Versorgung mit Wasserstoff für möglich hält, ist die Wärmeplanung zu aktualisieren, um die Wasserstoffoption erneut zu prüfen.

7.2.3 Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete (inkl. Methodik)

Aus den Eignungsstufen in Kapitel 7.2.2 ergeben sich die voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete für Göttingen. Die Einteilung hat dabei vor allem einen informativen Charakter für die Gebäudeeigentümer:innen. Ein voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet kann dabei gem. § 3 Nr. 14 WPG ein **Wärmenetzgebiet**, ein **Wasserstoffnetzgebiet**, ein **Gebiet für dezentrale Wärmeversorgung** oder ein **Prüfgebiet** sein.

Dabei werden die Wärmenetzgebiete gem. § 3 Nr. 18 WPG noch einmal aufgeteilt in drei Arten von Wärmenetzgebieten:

- › **Wärmenetzverdichtungsgebiete** – Anschluss an ein bestehendes Wärmenetz ohne dessen Ausbau
- › **Wärmenetzausbaugebiete** – Anschluss an ein bestehendes Wärmenetz
- › **Wärmenetzneubaugebiete** – Anschluss an ein neues Wärmenetz

Auf der Basis der Eignungsstufen auf Ebene der Baublöcke erfolgte die Einteilung in intensiver Abstimmung mit der Stadt Göttingen. Anhand dieser zahlreichen Informationen und Abstimmungen erfolgte die Detailplanung der Wärmeversorgungsgebiete und die Einteilung des kommunalen Gebiets auf Ebene der Baublöcke.

Die in Abbildung 43 dargestellte Gebietseinteilung stellt noch keine Gebietsausweisung gem. § 26 WPG dar, da es keine konkreten Planungen oder Investitionsentscheidungen zum Bau der möglichen Wärmenetze gibt. Die Planung bleibt unverbindlich.

2040 -Wärmeversorgungsgebiete

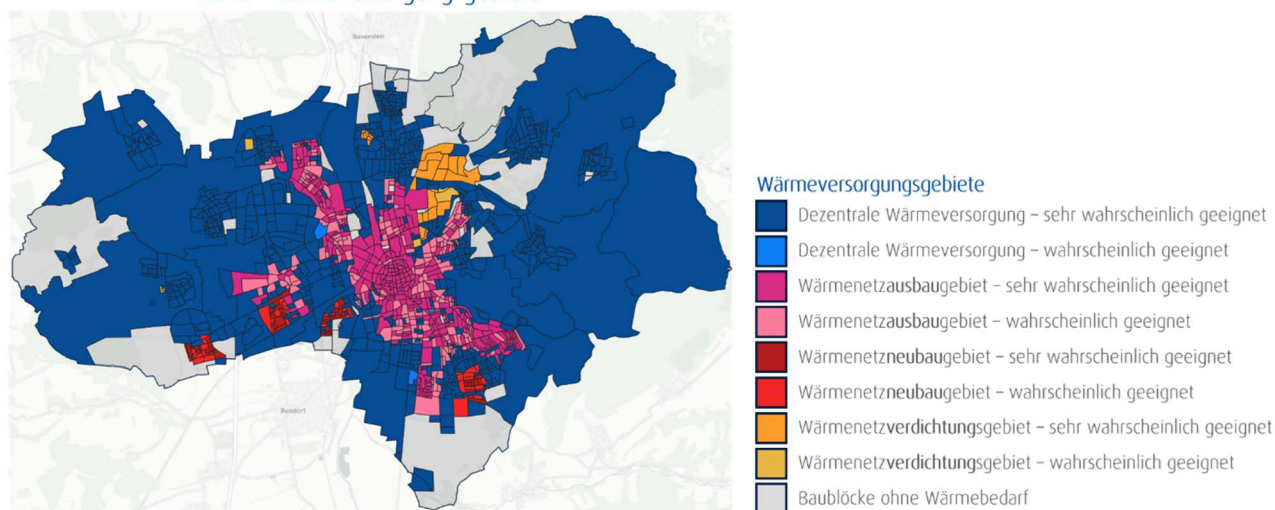


Abbildung 43: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete in Göttingen 2040

In Göttingen ergibt sich entsprechend des zuvor skizzierten Vorgehens eine zwei geteilte Gebietseinteilung. In den Außenbereichen des Stadtgebiets, vor allem im Osten und im Westen dominieren dezentrale Wärmeversorgungsarten die zukünftige Wärmeversorgung. Im zentralen Teil Göttings werden von Nord nach Süden zahlreiche Baublöcke als Wärmenetzgebiete ausgewiesen. Nicht nur im Göttinger Stadtzentrum, sondern auch in einigen anderen Ortsteilen wie z. B. Grone oder Geismar wird die Wärmeversorgung mittels Wärmenetzen erfolgen. Zum einen handelt es sich dabei um Gebiete in denen vorhandene Wärmenetze weiter verdichtet werden oder diese vorhandenen Wärmenetze in neue Gebiete ausgebaut werden. Darüber hinaus werden auch einige neue Wärmenetze gebaut. Dabei ist zu beachten das bei den Wärmenetzen immer

weitere Untersuchungen in Form von Machbarkeitsstudien gem. BEW und anschließenden Investitionsentscheidungen notwendig sind, bevor in diesen Gebieten Wärmenetzgebiete realisiert, werden können.

8 Umsetzungsstrategie und Maßnahmenkatalog

Das WPG verpflichtet die Stadt Göttingen eine Umsetzungsstrategie zu entwickeln, die von ihr unmittelbar selbst zu realisierende Umsetzungsmaßnahmen umfasst. Ziel ist es, eine Versorgung mit ausschließlich aus erneuerbaren Energien oder aus unvermeidbarer Abwärme erzeugter Wärme bis zum Zieljahr 2040 zu erreichen.

Zugleich kann die Stadt Umsetzungsmaßnahmen identifizieren, die von „Dritten“ (z. B. dem kommunalen Energieversorger, städtischen Wohnungsbaugesellschaften oder einem Netzbetreiber) realisiert werden sollen. Ist dies der Fall, muss die Stadt entsprechende Vereinbarungen zur Realisierung der Maßnahmen mit diesen Dritten abschließen.

Für die Umsetzung der Wärmeplanung stehen der Stadt Göttingen eigene Instrumente zur Verfügung. Hervorzuheben ist die Bauleitplanung, die dazu beitragen soll, die Erfüllung der im Klimaschutzgesetz (KSG) verankerten Klimaschutzziele die Wärme- und Energieversorgung von Gebäuden treibhausgasneutral zu gestalten (Vgl. § 1 Abs. 5 Satz 2 BauGB). Ferner sind bei der Aufstellung der Bauleitpläne auch die Darstellungen in Wärmeplänen und die Entscheidungen über die Ausweisung als Gebiet zum Neu- oder Ausbau von Wärmenetzen oder als Wasserstoffnetzausbaubereich gemäß § 26 WPG zu berücksichtigen (Vgl. § 1 Abs 6 Nr. 7 Buchst. G BauGB).

Der Bauleitplanung kommt bei der Umsetzung der Wärmeplanung insoweit eine wichtige Rolle zu, als dass sie die dafür erforderlichen Flächen sichern kann. Die Ausweisung von wärmeversorgungsrelevanten Flächen kann durch Darstellungen im Flächennutzungsplan und Festsetzungen in Bebauungsplänen erfolgen. In Betracht kommt auch der Abschluss von baulichen Verträgen und die Durchführung von Umbaumaßnahmen. Die Darstellung von Wärmenetzgebieten i.S.d. § 3 Abs. 1 Nr. 18 WPG verpflichtet die Eigentümer:innen noch nicht dazu, sich an die Wärmenetze anzuschließen und diese auch tatsächlich zu nutzen. Eine solche Verpflichtung kann aber durch die Anordnung eines Anschluss- und Benutzungszwanges nach § 109 GEG erreicht werden. Aus Gründen der Verhältnismäßigkeit müssen in einer Satzung hierfür aber Ausnahme- und Befreiungstatbestände vorgesehen werden. Neben der planerischen Ausweisung können zusätzlich auch weitere Strategien zur Umsetzung verfolgt werden, beispielsweise durch Investoren, Energieversorgungsunternehmen oder kommunale Betriebe sowie durch die Gründung von Energiegenossenschaften.

8.1 Methodik der Maßnahmenauswahl

In mehreren Terminen (Maßnahmenworkshops, Jour fixes, Arbeitstreffen, Vgl. 12.1) zusammen mit der Stadt Göttingen wurden die möglichen Maßnahmen erörtert, bewertet, priorisiert und zu einem geeigneten Maßnahmenkatalog verdichtet.

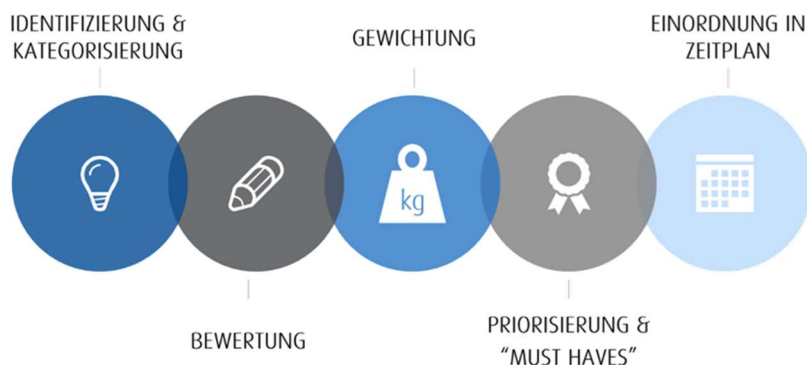


Abbildung 44: Schrittfolge der Maßnahmenauswahl

In den Maßnahmenworkshops wurde die Methodik der Maßnahmenauswahl vorgestellt und gemeinsam ein Verfahren zur Maßnahmenbewertung festgelegt. Das standardisierte Vorgehen sieht fünf Schritte der Maßnahmenauswahl vor.

8.1.1 Von den Erfolgsfaktoren zur Longlist möglicher Maßnahmen

Ausgehend von der simergy-Parametrierung werden die wesentlichen Annahmen und Parameter extrahiert, die als notwendige Voraussetzungen erfüllt sein müssen, um den Transformationspfad im Planungsgebiet auch tatsächlich Wirklichkeit werden zu lassen. So entstand eine Sammlung der notwendigen Erfolgsfaktoren als Grundlage für die sich anschließende Maßnahmenentwicklung. Diese Sammlung von Erfolgsfaktoren, Herausforderungen und „no regret“-Maßnahmen, d. h. Maßnahmen die in jedem Fall ökonomisch, ökologisch und sozial sinnvoll sind, wurde bereits während der Bestands- und Potenzialanalyse als fortlaufende Ideensammlung begonnen. Ein umfangreicher Musterkatalog diente der Stadt Göttingen zudem als Inspiration für weitere mögliche Maßnahmen der Longlist.

Die Sammlung der individuellen Erfolgsfaktoren, die Erkenntnisse aus Bestands- und Potenzialanalyse sowie der Simulation und Anregungen aus dem Musterkatalog wurden in eine Longlist möglicher Maßnahmen überführt. Diese Longlist umfasst die denkbaren Maßnahmen mit einer Kurzbezeichnung und jeweils 1 – 2 Stichpunkten als Kurzbeschreibung zur Charakterisierung der jeweiligen Maßnahme. Die identifizierten Maßnahmen der Longlist wurden anhand von sechs Kriterien kategorisiert, um nachfolgend Verantwortliche zu bestimmen und geeignete Instrumente der späteren Erfolgskontrolle zu etablieren.

Kategorie	Beschreibung: Maßnahmen, die...
§ Satzung, Gebote & Standards	... als gesetzgeberische Elemente den Wärmemarkt direkt beeinflussen
Planerische Maßnahmen	... einen planenden Charakter haben und dadurch einen Rahmen für die KWP bilden
Flankierende Maßnahmen	... die den Weg für die Dekarbonisierung ebnen, diese jedoch nicht direkt umsetzen
€ Förderungen	... durch die Bereitstellung von finanziellen Mittel helfen, die KWP zu realisieren
📢 Kommunikation	... einen informatorischen Charakter haben und die Bevölkerung motivieren sollen
🔥 Wärmequellen & E.-Träger	... die Erschließung und Nutzung von EE-Wärmequellen und -Energieträgern ermöglichen

Abbildung 45: Kategorisierung von Maßnahmen zur Umsetzung der Wärmeplanung

8.1.2 Von der Longlist zur Shortlist

Über einen zweistufigen Bewertungsprozess wurden die Maßnahmen priorisiert. In zwei Maßnahmenworkshops wurden weniger geeignete Maßnahmen aus der Longlist herausgefiltert, sodass abschließend nur noch eine Shortlist mit relevanten Maßnahmen für die weitere Betrachtung verblieb. Diese wurden in einer ersten Bewertung bereits im Rahmen der Workshops in ihrer generellen Eignung grob bewertet.

Die Maßnahmen der Shortlist wurden im Anschluss an die Workshops in kompakten Maßnahmensteckbriefen grob beschrieben, sodass Zielsetzung der Maßnahme und deren Nutzen für die Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung ersichtlich sind. Im Zuge der Beschreibung wurden die Maßnahmen zeitlich verortet. Dabei wurde in kurz-, mittel- und langfristigen Maßnahmen unterschieden. Insbesondere die Maßnahmen, die eher mittel- bis langfristig Wirkung entfalten sollen, werden erst kurz vor ihrer geplanten Umsetzung umfassender beschrieben, um neue Entwicklung berücksichtigen zu können.

Eine Abstimmung zur Darstellung der Maßnahmen der Shortlist wurde genutzt, um die jeweiligen Anforderungen und Wünsche Göttingens im Hinblick auf Detaillierung und Schwerpunkte aufzunehmen. Die Maßnahmenbeschreibung berücksichtigt in jedem Fall die im WPG genannten Fragestellungen:

- › Benennung der erforderlichen Schritte für die Umsetzung der Maßnahme
- › Zeitpunkt bis zu dem die Umsetzung der Maßnahme abgeschlossen sein soll
- › geschätzte Kosten, die mit der Planung und Umsetzung der Maßnahme verbunden sind
- › Akteur, der die Kosten trägt
- › Bewertung der positiven Auswirkungen der Maßnahmen auf die Erreichung des Zielszenarios

8.2 Priorisierung und Auswahl der TOP-Maßnahmen

Nachdem aus der Longlist möglicher Maßnahmen (Vgl. 12.3.1) im Rahmen der beiden Maßnahmen-Workshops gemeinsam mit der Stadtverwaltung und den Stadtwerken relevante Maßnahmen der Shortlist (Vgl. 12.3.2) selektiert und im ersten Schritt grob in ihrer generellen Eignung bewertet wurden, folgte im Nachgang eine detaillierte Bewertung der Shortlist-Maßnahmen sowie eine Benennung von TOP-Maßnahmen-Kandidaten.

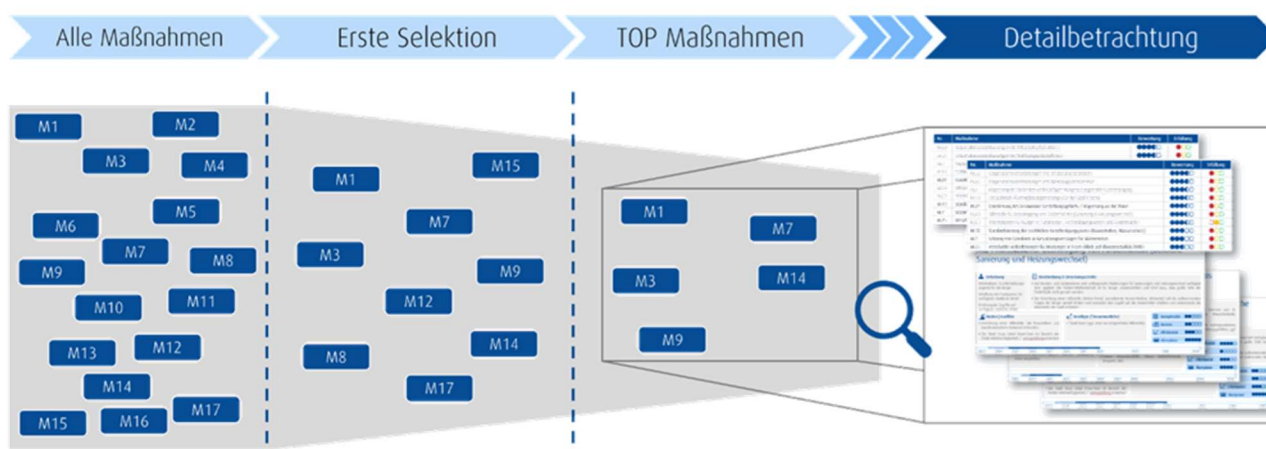


Abbildung 46: Auswahlprozess der TOP-Maßnahmen

Die Detailbewertung der Maßnahmen der Shortlist erfolgte anhand von vier Kriterien, die jeweils auf einer Skala von 1 bis 5 (1 = geringe Ausprägung, 5 = hohe Ausprägung) bemessen wurden. Dadurch konnte eine mögliche Priorisierung und Rangfolge der Maßnahmen der Shortlist erzielt werden.

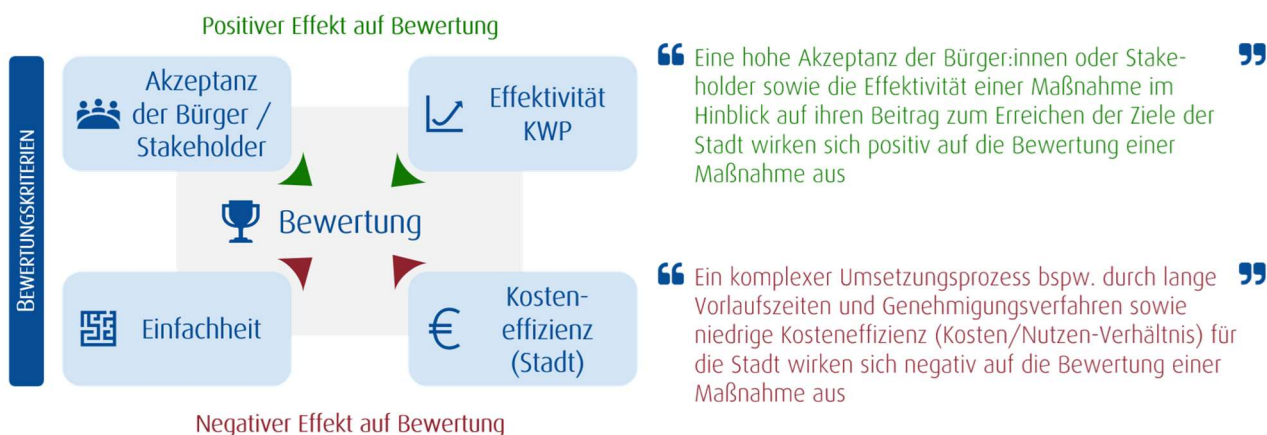


Abbildung 47: Bewertungskriterien für Priorisierung der Shortlist-Maßnahmen

Die vier zentralen Bewertungskriterien wurden wie folgt definiert:

- › Akzeptanz: beschreibt die zu erwartende Akzeptanz der Maßnahme durch Bürger:innen und Stakeholder auf einer Skala von überhaupt keine erwartbare Akzeptanz (1) bis sehr hohe Akzeptanz (5)
- › Effektivität: beschreibt wie effektiv die Maßnahme für die Umsetzung der KWP ist auf einer Skala von komplett ineffektiv (1) bis extrem effektiv (5)
- › Einfachheit: beschreibt wie einfach oder komplex/aufwändig der Umsetzungsprozess der Maßnahme zu erwarten ist auf einer Skala von extrem komplex (1) bis sehr einfach in der Umsetzung (5)
- › Kosteneffizienz: beschreibt anhand des Kosten/Nutzen-Verhältnisses, wie effizient eine Maßnahme in der Umsetzung ist auf einer Skala von schlechter Kosteneffizienz (1) bis sehr hoher Kosteneffizienz (5)

Die Detailbewertung erfolgte durch alle Mitglieder des Projekt-Kernteams. Dabei wurden die Bewertungen sowie die konkreten Ausgestaltungen der Maßnahmen gemeinsam diskutiert, teilweise angepasst und im Ergebnis fünf TOP-Maßnahmen bestimmt.

8.3 Ergebnisse der Maßnahmenausarbeitungen

Als Ergebnis der Priorisierung, Bewertung und Detailanpassung der Maßnahmen auf der Shortlist wurden die folgenden **TOP-Maßnahmen** mit prioritärer Umsetzung in den folgenden ca. fünf Jahren festgelegt:

- › Erweiterung und/oder Ausweisung eines Wärmenetz-Gestattungsgebietes (SGS-1)
- › Koordination von Infrastrukturprojekten (Bautätigkeit) (PM-4)
- › Fortlaufende Wärmeplanung (FM-9)
- › Onlineplattform für die Wärmewende (KOM-3)
- › Kommunikationskampagne(n) zur KWP (KOM-15)

Nachfolgend werden diese Maßnahmen über einheitliche Maßnahmensteckbriefe konkretisiert und detailliert beschrieben, sodass die Stadt Göttingen alle Aspekte für eine möglichst schnelle und effiziente Umsetzung der TOP-Maßnahmen auf einem Blick verfügbar hat und entsprechend nutzen kann.

Die Auswahl der TOP-Maßnahmen illustriert ihre zentrale Rolle bei der Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung in Göttingen. Die Auswahl impliziert keine Entscheidung gegen weitere, auf der Shortlist befindlichen, Maßnahmen, sondern nimmt lediglich eine Priorisierung für die kommenden ca. fünf Jahre vor. Da Umsetzung immer mit in jeder Hinsicht knappen Ressourcen ringt, dient die Priorisierung der Beförderung von Umsetzung. Die verbleibende Shortlist stellt einen Pool weiterer sinnvoller Maßnahmen dar, die teilweise einen längerfristigen Zeithorizont umfassen oder Maßnahmen, die zusätzlich zu den TOP-Maßnahmen umgesetzt werden können.

Weitere, besonders hoch bewertete Maßnahmen der Shortlist, die nicht Teil der TOP-Maßnahmen sind, jedoch trotzdem eine hohe Relevanz für die Umsetzung der KWP in Göttingen haben, sind folgende Maßnahmen:

- › Erweiterung/Ausweisung des Fernwärme-Gestattungsgebiets / Anpassung der Pläne
- › Iterative Bewertung Wasserstoff

8.3.1 TOP-Maßnahme 1 – „Erweiterung und/oder Ausweisung eines Wärmenetz-Gestattungsgebietes“ (SGS-1)

SGS-1	Erweiterung und/oder Ausweisung eines Wärmenetz-Gestattungsgebietes
Beschreibung	Erweiterung oder Ausweisung eines Wärmenetz-Gestattungsgebietes durch die Stadt Göttingen, um die im Rahmen des Planungsprozesses identifizierten, geeigneten Gebiete sowie Gebiete, in denen ein Wärmenetzbetreiber den Bau oder Ausbau eines Wärmenetzes plant und sehr wahrscheinlich auch realisiert, für die Versorgung über Wärmenetze nutzen zu können. Sofern Wärmeversorgungsunternehmen bereits ihr Interesse bekundet haben, Wärmenetze zu verlegen, Abschluss von Gestattungsverträgen (Wegenutzungsverträge) mit einem oder mehreren Wärmeversorgungsunternehmen, um die Nutzung der Verkehrswege zur Verlegung von Versorgungsleitungen zu ermöglichen
Ziel und Nutzen der Maßnahme	Ziel der Maßnahme ist es, mehr Gebäude der Stadt Göttingen zentral zu versorgen und dadurch die Transformation und Dekarbonisierung der Wärmeversorgung voranzutreiben. Der Ausweis von Gestattungsgebieten dient den Gebäudeeigentümern als Informations- und Planungsgrundlage über die künftige Verfügbarkeit von zentralen Versorgungsmöglichkeiten. Der Abschluss von Gestattungsverträgen regelt die Wegenutzung und ermöglicht den Wärmeversorgungsunternehmen, die Versorgungsleitungen zu verlegen.
In Zusammenhang stehende Maßnahmen	Fern- und Nahwärmesatzung mit Prüfung eines Anschluss- und Benutzungsgebot (SGS-4) Setzung von weitergehenden Standards in Gestattungsverträgen für Wärmenetze (SGS-3) Kommunikationskampagne(n) zur KWP (KOM-15)
Einführungszeitraum und Laufzeit	nach Abschluss des Projekts zur kommunalen Wärmeplanung (ab 2025) Laufzeit: mindestens bis zu Fortschreibung der Wärmeplanung
Umsetzende (Verwaltungs-) Einheit	Stadt Göttingen Referat für Nachhaltige Stadtentwicklung
Zielgruppe(n)	Infrastrukturbetreiber, Contractoren und mögliche Investoren
Kosten und Finanzierungsmöglichkeiten	Für die Umsetzung der Maßnahme ist mit einem geringen Kostenaufwand bei der Stadtverwaltung zu rechnen
Monitoring	Die Zuständigkeit liegt bei der Stadt Göttingen Referat für Nachhaltige Stadtentwicklung, regelmäßige Berichterstattung über den Stand der Umsetzung an die Gremien der Stadt sind sinnvoll

Messbarkeit	Wärmenetz-Gestattungsgebiete Anzahl Gestattungsverträge
-------------	--

8.3.2 TOP-Maßnahme 2 – „Koordination von Infrastrukturprojekten (Bautätigkeit)“ (PM-4)

PM-4	Koordination von Infrastrukturprojekten (Bautätigkeit)
Beschreibung	Ausbau der kommunalen Koordination von Infrastrukturprojekten zur besseren Planbarkeit von Bautätigkeiten und der zeitlich sowie räumlichen Abstimmung verschiedener Vorhaben. Beispielsweise kann der Ausbau eines FW-Netzes zusammen mit der Erneuerung des Strom- oder Wassernetzes erfolgen, um in einer Straße mit nur einer Phase der Bautätigkeit Energieinfrastrukturen effizienter und koordiniert zu erneuern. Dafür ist der Aufbau einer kommunalen Koordinierungsstelle für infrastrukturelle Bauvorhaben notwendig.
Ziel und Nutzen der Maßnahme	Steigerung der Wirtschaftlichkeit durch geteilte Tiefbau- und Oberflächenwiederherstellungskosten
In Zusammenhang stehende Maßnahmen	Standardisierung der rechtlichen Genehmigungspraxis (Bauvorhaben, Wasserschutz) Koordinationsbüro für ein aktives Stakeholdernetzwerk (FM 6)
Einführungszeitraum und Laufzeit	nach Abschluss des Projekts zur kommunalen Wärmeplanung (ab 2025) Laufzeit: mindestens bis zu Fortschreibung der Wärmeplanung
Umsetzende (Verwaltungs-) Einheit	Neue kommunale Koordinierungsstelle für infrastrukturelle Bauvorhaben, Ansiedlung ggfs. beim Dezernat D – Planen, Bauen und Umwelt
Zielgruppe(n)	Infrastrukturbetreiber (Gas-, Strom-, Wärme-, Wasser-, Glasfasernetze)
Kosten und Finanzierungsmöglichkeiten	Kosten entstehen für den Aufbau und Betrieb der neuen Koordinierungsstelle
Monitoring	Neue Koordinierungsstelle
Messbarkeit	Anzahl der Infrastrukturprojekte pro Jahr und wie viele davon „gemeinsam“ durchgeführt wurden

8.3.3 TOP-Maßnahme 3 – „Fortlaufende Wärmeplanung“ (FM-9)

FM-9	Fortlaufende Wärmeplanung
Beschreibung	Für die Nachverfolgung der Erreichung der in der kommunalen Wärmeplanung festgelegten Ziele, wird eine feste Arbeits-/Steuerungsgruppe aus Mitarbeitenden der kommunalen Verwaltung und der Infrastrukturbetreiber gebildet. Diese trifft sich in regelmäßigen Wärmeplanungsmeetings (Turnus ist zu bestimmen) und berät über den Fortschritt sowie (falls notwendig) die Anpassung von Maßnahmen und Aktivitäten der Kommune

Ziel und Nutzen der Maßnahme	Monitoring der Umsetzungsaktivitäten Möglichkeit zur schnellen Anpassung des Wärmeplans bei größeren Veränderungen
In Zusammenhang stehende Maßnahmen	Alle Maßnahmen
Einführungszeitraum und Laufzeit	nach Abschluss des Projekts zur kommunalen Wärmeplanung (ab 2025) Laufzeit: mindestens bis zu Fortschreibung der Wärmeplanung, eher langfristig bis 2040
Umsetzende (Verwaltungs-) Einheit	Stadt Göttingen Referat für Nachhaltige Stadtentwicklung und ggfs. externer Dienstleister und Infrastrukturbetreiber
Zielgruppe(n)	Stadt Göttingen
Kosten und Finanzierungsmöglichkeiten	Aufwand für die Nachverfolgung aller Maßnahmen und deren Wirkung, Abstimmungen mit den Infrastrukturbetreibern
Monitoring	Monitoring erfolgt durch die Stadt Göttingen Referat für Nachhaltige Stadtentwicklung gemeinsam mit wichtigen Stakeholdern wie den Infrastrukturbetreibern
Messbarkeit	Energie- und CO ₂ -Bilanzen und Abgleich mit dem Transformationsplan des Zielszenarios der KWP Göttingen

8.3.4 TOP-Maßnahme 4 – „Onlineplattform für die Wärmewende“ (KOM-3)

KOM-3	Onlineplattform für die Wärmewende
Beschreibung	Ein interaktives, geographisches Informationssystem (GIS) soll zur Erfassung, Verwaltung, Analyse und Veranschaulichung von Geodaten eingeführt werden. Die Plattform kann von der Kommune selbst, dem Landratsamt oder einem externen Dienstleister betrieben werden. Die Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung werden in das kommunale GIS-System integriert und sind über eine Onlineplattform zugänglich. Diese Onlineplattform wird als interaktive Webseite für die Wärmewende aufgebaut und informiert Interessierte über das Vorgehen und die Resultate der kommunalen Wärmeplanung in Göttingen. Bürger:innen können die Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung nachvollziehen und, sofern gewünscht, Rückschlüsse für ihre eigenen Gebäude ziehen. Über die Plattform ist ein direkter Einblick in die GIS-Daten möglich, beispielsweise durch Eingabe der eigenen Adresse. Zusätzlich können Nutzer:innen sich aktiv beteiligen, indem sie etwa weitere Informationen zu Gebäuden bereitstellen. Des Weiteren ermöglicht die Onlineplattform das Erfassen, Sammeln und Weiterleiten von Anfragen zur Wärmeplanung, sodass wertvoller Input aus der Bevölkerung in den Prozess einfließen kann.
Ziel und Nutzen der Maßnahme	Umfassende Information und Beteiligungsformat für die Bürger:innen Sammlung von Leads für Wärmenetze und andere Heizungswechsel Niederschwelliges Angebot für Eigentümer:innen Interesse an einem Heizungswechsel bzw. Wärmenetzanschluss zu bekunden. Heizungsbauer und Wärmenetzbetreiber nutzen Informationen, um sich proaktiv bei den Kunden zu bewerben
In Zusammenhang stehende Maßnahmen	
Einführungszeitraum und Laufzeit	nach Abschluss des Projekts zur kommunalen Wärmeplanung (ab 2025) Laufzeit: mindestens bis zur Fortschreibung der Wärmeplanung, eher langfristig bis 2040
Umsetzende (Verwaltungs-) Einheit	Stadt Göttingen Fachdienst Geoservice und Grundstücke und Referat für Nachhaltige Stadtentwicklung und ggfs. externer Dienstleister
Zielgruppe(n)	Bürger:innen Göttingen, Heizungsbauer, Wärmenetzbetreiber
Kosten und Finanzierungsmöglichkeiten	Laufende Kosten für den Aufbau und den dauerhaften Betrieb und die Pflege der Onlineplattform
Monitoring	Stadt Göttingen Referat für Nachhaltige Stadtentwicklung sollte die Onlineplattform regelmäßig auswerten auf Nutzerzahlen und Verhalten, ggfs. mittels einer Feedback-Schleife die Online-Plattform sukzessive verbessern
Messbarkeit	Aufrufe der Webseite und Nutzungshäufigkeit der Funktionen (z. B. Eingabe weiterer Gebäudeinformationen) Anzahl der Rückmeldungen der Nutzer bzgl. Fragen, Wärmenetze etc.

8.3.5 TOP-Maßnahme 5 – „Kommunikationskampagne(n) zur KWP“ (KOM-15)

KOM-15	Kommunikationskampagne(n) zur KWP
Beschreibung	Durchführung einer Kommunikationskampagne der Kommune zur Notwendigkeit und Sinnhaftigkeit der KWP, z. B. um die Bürger:innen über die Vorteile einer effizienten und umweltfreundlichen Wärmeversorgung aufzuklären. Dies fördert das Verständnis und die Akzeptanz für Maßnahmen zur Reduzierung von CO₂-Emissionen und langfristigen Kosteneinsparungen. Webseite mit Informationsmaterial (i. V. m. KOM-3) Kampagne zu Good-Practice-Beispielen privater Haushalte Aufsuchende Quartiersberatung (Vorbild: „rollendes Rathaus“) Einzelanschreiben an Bürger:innen mit Hinweis auf Perspektiven der Wärmeversorgung vor Ort Intensive Bürgerbeteiligung bei kritischen Infrastruktur- & Bauprojekten, z. B. mit Ideenwettbewerb
Ziel und Nutzen der Maßnahme	Bürger:innen verstehen welche Handlungsoptionen sie in den nächsten Jahren, insbesondere in Bezug auf ihre Heizungswahl, haben
In Zusammenhang stehende Maßnahmen	Schornsteinfeger und Installateure beraten im Sinne der KWP (KOM-11) Online-Plattform für die Wärmewende (KOM-3)
Einführungszeitraum und Laufzeit	nach Abschluss des Projekts zur kommunalen Wärmeplanung (ab 2025) Laufzeit: mindestens bis zu Fortschreibung der Wärmeplanung
Umsetzende (Verwaltungs-) Einheit	Stadt Göttingen Referat für Nachhaltige Stadtentwicklung
Zielgruppe(n)	Bürger:innen und Bürger der Stadt Göttingen
Kosten und Finanzierungsmöglichkeiten	Anfallende Kosten durch Informationsmaterial, Anschreiben, Bürgerbeteiligungen und Events
Monitoring	Die Nachverfolgung der Umsetzung der Maßnahme obliegt einer noch zu bestimmenden Stelle im Referat für Nachhaltige Stadtentwicklung
Messbarkeit	Rückmeldung und Beteiligung der Bürger:innen

8.4 Bürgerenergiegenossenschaften und andere Finanzierungsmöglichkeiten

Bürgerenergiegenossenschaften sind ein wichtiger Treiber der Energiewende in Deutschland. Sie stellen eine Form des unternehmerischen Engagements in der Energieversorgung dar und unterscheiden sich maßgeblich von traditionellen Energieunternehmen. Ihr Geschäftsmodell basiert auf einer demokratisch organisierten, lokalen Wertschöpfung und ist eng verbunden mit der Vision einer nachhaltigen, dezentralen und von großen Energiekonzernen unabhängigen Energieversorgung.

Im Mittelpunkt der Genossenschaften stehen bürgerschaftliches Engagement und Teilhabe: Lokale Einwohnerinnen und Einwohner schließen sich zusammen, um gemeinsam in Anlagen zur Erzeugung erneuerbarer Energien zu investieren und diese gemeinschaftlich zu betreiben. So fließen Investitionen direkt in die Region, schaffen lokale Arbeitsplätze und stärken die regionale Wirtschaft. Die erzeugten Energieformen, wie regionaler Ökostrom aus Photovoltaikanlagen auf Kommunaldächern, Solarparks, Windkraftanlagen oder auch Nahwärmenetze, leisten einen wichtigen Beitrag zur nachhaltigen Energieversorgung vor Ort.

Die Genossenschaften verfolgen dabei nicht nur ökologische, sondern auch wirtschaftliche und soziale Ziele. Sie ermöglichen verantwortungsvolle Geldanlagen: Die Mitglieder investieren ihr Kapital – oft auch in überschaubaren Beträgen – direkt in regionale Projekte und profitieren im Erfolgsfall von einer nachhaltigen Rendite. Gleichzeitig wird das finanzielle Risiko auf viele Schultern verteilt. Damit wird entschiedenes ökologisches Engagement mit wirtschaftlicher Vernunft und sozialer Teilhabe verbunden.

Demokratie ist dabei ein Grundpfeiler dieses Geschäftsmodells: Die Mitglieder entscheiden nach dem Prinzip „ein Mensch, eine Stimme“ über die Entwicklung und Ausrichtung der Genossenschaft. Das erhöht die Akzeptanz von Klimaschutzmaßnahmen und verschafft der Energiewende eine solide gesellschaftliche Basis – insbesondere, weil viele lokale Bürgerinnen und Bürger von Anfang an aktiv in die Gestaltung und Umsetzung eingebunden werden.

Gerade kleinräumige Lösungen wie neue Nahwärmenetze können Bürgerenergiegenossenschaften organisieren und mit geringer fachlicher Unterstützung, z. B. durch die Stadtwerke, umsetzen. So können die beiden Akteure am Wärmemarkt eine Symbiose bilden und die knappen Ressourcen (Geld & Arbeitszeit) bestmöglich allokalieren. In der Folge führt dies zu einer verantwortungsvollen Ressourcennutzung, die das Klima schützt und dazu beiträgt, dass die Wertschöpfung aus der Erzeugung Erneuerbarer Energien vor Ort verbleibt.

Insgesamt fördern Bürgerenergiegenossenschaften nicht nur die regionale Energiewende und lokale Wertschöpfung, sondern geben Bürgerinnen und Bürgern die Möglichkeit, selbst zu aktiven Gestaltern einer nachhaltigen Zukunft zu werden – unabhängig von den Interessen großer Konzerne und zugunsten von Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft (N. Energiewende 2025).

In Göttingen wurde Ende 2023 die Bürgerenergiegenossenschaft „Bürger Energie Göttingen (BEG)“ gegründet. Bereits ein Jahr später konnte die BEG ihr erstes Projekt erfolgreich abschließen und hat eine Dach-PV-Anlage in Wollershausen in Betrieb genommen. Derzeit sind vor allem kleine und große PV-Anlagen geplant (BEG 2025).

Bürgerenergiegenossenschaften können als lokale Akteure also einen direkten Einfluss auf die Energieversorgung der Stadt nehmen. Die im Zielszenario entstehenden neuen Nahwärmenetze in Geismar, Grone, Groß Ellershausen und am Leineberg könnten ggfs. durch eine Bürgerenergiegenossenschaft wie der BEG flankiert und unterstützt werden. Die Bürger:innen könnten direkt in ihre zukünftige Wärmeversorgung investieren und langfristig wirtschaftlich davon profitieren, wenn sich ausreichend Gebäude an die jeweiligen Nahwärmenetze anschließen. Dies könnte die Akzeptanz und die Anschlussquote an die Netze erhöhen.

Die Finanzierung der Modernisierungsmaßnahmen kann über eine Kombination aus öffentlichen Förderprogrammen (z. B. BEW, KfW) und gängigen Finanzierungsformen (Bankkredit) erfolgen. Für die Göttinger Verbraucherinnen und Verbraucher existieren mit den KlimaFonds attraktive kommunale Förderungen (KlimaFonds Göttingen: <https://nachhaltigkeit.goettingen.de/welche-unterstuetzung-gibt-es-/foerderung-klima-fonds/>).

Für selbstgenutzte Immobilien besteht zusätzlich die Möglichkeit zur steuerlichen Förderung für den Teil der Investitionen, die nicht bereits durch andere Fördermittel begünstigt sind, über die Einkommenssteuererklärung.

8.5 Synergieeffekte mit Nachbarkommunen

Es konnten keine Synergieeffekte mit Nachbarkommunen identifiziert werden. Jedoch ist ein Austausch mit den Nachbarkommunen über die jeweiligen Ergebnisse der KWP und deren Umsetzungsstrategien sinnvoll, um so Synergieeffekte z. B. im Bereich der Kommunikation mit der Bevölkerung zu identifizieren. Falls Potenziale wie z. B. die Leine genutzt werden sollten, sollte eine Abstimmung mit den betroffenen Gemeinden erfolgen, da beispielsweise die Nutzung von Flussthermie an der Leine Auswirkungen auf die entziehbare Temperatur der Leine in Bovenden hätte.

8.6 Fokusgebiete für energetische Gebäudesanierung

Gemäß Leistungsverzeichnis soll der Wärmeplan der Stadt Göttingen zwei Fokusgebiete identifizieren, die bezüglich einer energetischen Gebäudesanierung kurz- und mittelfristig prioritär zu behandeln sind.

8.6.1 Auswahl der energetischen Fokusgebiete in Göttingen

Im Planungsgebiet der Stadt Göttingen wurden zwei Fokusgebiete für die energetische Gebäudesanierung identifiziert. Kriterien für die Auswahl waren, dass die Gebiete wahrscheinlich nicht durch ein Wärmenetz versorgt werden können und deshalb Gebäudesanierungen einen höheren Stellenwert einnehmen um alternative Wärmeversorgungsarten wie z. B. Wärmepumpen einfacher einsetzen zu können. Gleichzeitig wurden Gebiete gesucht, die ein höhere Sanierungspotenzial darbieten als andere Stadtteile, da so ein möglichst hoher Effekt in der Wärmebedarfsreduktion erzielt werden könnte.

Es handelt sich um die Gebiete:

- › Nikolausberg
- › Hetjershausen – ohne das Neubaugebiet Deneweg

8.6.2 Fokusgebiet energetische Gebäudesanierung 1 – Nikolausberg

Ausgangslage im Fokusgebiet

Das Fokusgebiet Nikolausberg liegt im Nordosten des Stadtgebiets von Göttingen und etwas außerhalb der Kernstadt. Westlich gelegen ist die Max-Planck-Institute, östlich der dörfliche Ortsteil Roringen. Rund um Nikolausberg bestehen Landwirtschaftliche Flächen und im Norden und Nordwesten beginnt waldiges und hügeliges Gebiet, das in das Naturschutzgebiet „Bratental“ übergeht.



Abbildung 48: Lage und Luftbild des Fokusgebiets Nikolausberg

Die Gebäudestruktur im Fokusgebiet ist zweigeteilt. Das südliche Gebiet besteht mehr aus großen MFHs und das nördliche Gebiet besteht vermehrt aus Einfamilien- und Reihenhäusern. Im Status Quo wird das Gebiet zum Großteil durch Erdgas und Heizöl (95 %) versorgt.

Endenergiebedarf je Baublock Nikolausberg



Anzahl Gebäudetyp je Sanierungszustand

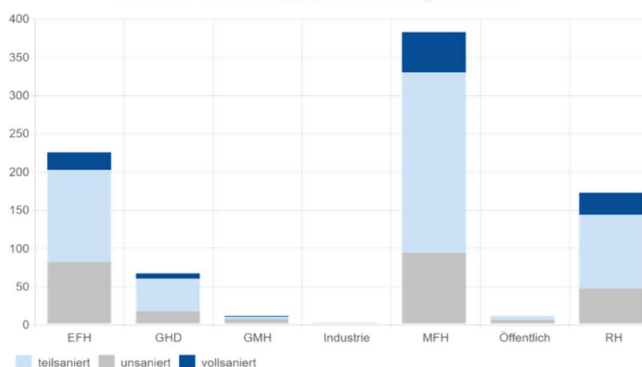


Abbildung 49: Endenergiebedarf je Baublock und Sanierungszustände im Fokusgebiet Nikolausberg

Im Fokusgebiet Nikolausberg befinden sich 867 Gebäude unterschiedlicher Baualtersklassen und unterschiedlicher Bauart. Etwa 45 % der Gebäude wurden vor 1978 errichtet und ca. 19 % nach dem Jahr 2000, damit ist die Bausubstanz vergleichbar mit dem Durchschnitt in Göttingen. Lediglich 8,9 % der Gebäude können der Industrie, GHD oder Öffentlichen Gebäuden zugeordnet werden. Ca. 46 % aller Gebäude im Fokusgebiet sind Einfamilien- und Reihenhäuser und 45 % Mehrfamilienhäuser, zusammen sind damit ca. 91 % der Gebäude Wohngebäude. Dennoch sind die Mehrfamilienhäuser (MFH & GMH) für ca. 68 % des

Endenergiebedarfs im gesamten Fokusgebiet verantwortlich. Der Gebäudebestand im Nikolausberg ist zum Großteil teilsaniert (58 %) und nur zu einem kleinen Teil voll saniert (13 %). Etwa ein Dritte (28 %) der Gebäude sind unsaniert.

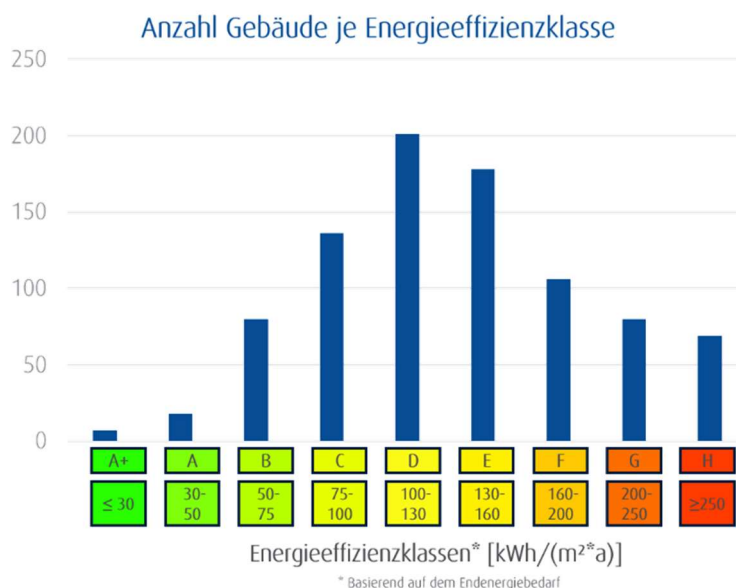


Abbildung 50: Anzahl Gebäude nach Energieeffizienzklassen, Endenergiebedarf Fokusgebiet Nikolausberg

Die Sanierungszustände spiegeln sich auch wider, wenn die Energieeffizienzklasse, basierend auf dem Endenergiebedarf und der beheizten Fläche der Gebäude bestimmt wird. Es wird deutlich, dass 88 % aller Gebäude im Fokusgebiet Nikolausberg einen höheren spezifischen Endenergiebedarf als 100 kWh/(m²*a) haben. 69 Gebäude haben einen besonders hohen spez. Endenergiebedarf von über 250 kWh/(m²*a). Diese befinden sich vermehrt im südlichen Bereich des Fokusgebiet und sind oftmals MFHs. Ansonsten sind die Energieeffizienzklassen über das gesamte Fokusgebiet verteilt.

Fokusgebiet für energetische Gebäudesanierung

Basierend auf dem aktuellen Sanierungsstand der Gebäude im Fokusgebiet ergibt sich bei vollständiger Sanierung aller Objekte ein theoretisches Wärmeeinsparpotenzial von 11,6 GWh. Dies entspricht einer möglichen Reduktion des jährlichen Wärmebedarfs im Status Quo (28 GWh/a) um rund 41 %. Aufgrund der im Zielszenario vorgesehenen Sanierungsrate – ansteigend von 1,2 % auf 2 % – kann dieses Potenzial bis 2040 jedoch nur zu etwa 2,9 GWh realisiert werden. Im Zielszenario verbleibt der jährliche Wärmebedarf im Jahr 2040 daher bei 25,3 GWh, welcher überwiegend durch Heizstrom (85 %) sowie Pellets (11,6 %) gedeckt wird. Da im Fokusgebiet voraussichtlich kein Wärmenetz aufgebaut wird und die Wärmeversorgung der Gebäude somit primär über Strom – insbesondere durch Wärmepumpen – erfolgt, ist eine Verbesserung der Gebäudehülle als unterstützende Maßnahme zur Effizienzsteigerung empfehlenswert.

Im Fokusgebiet Nikolausberg sollte besonderes Augenmerk auf die Mehrfamilienhäuser gelegt werden. Diese Gebäude bieten mit einem theoretischen Einsparpotenzial von 7,7 GWh – das entspricht etwa 66 % des gesamten Wärmeeinsparpotenzials im Gebiet – erhebliche Chancen für Effizienzsteigerungen. Ein gezieltes Förderprogramm für die energetische Sanierung dieser Mehrfamilienhäuser könnte den Wärmebedarf des Quartiers erheblich senken beispielgebend wirken und andere Eigentümer:innen im Nikolausberg zu ähnlichen Maßnahmen motivieren.

Um die energetische Gebäudesanierung in Nikolausberg nachhaltig voranzubringen, stehen verschiedene Handlungsoptionen zur Verfügung:

- **Gezielte Ansprache der Eigentümer:innen der Mehrfamilienhäuser**, um sie über die Ergebnisse des kommunalen Wärmeplans und das vorhandene Sanierungspotenzial zu informieren sowie den individuellen Sanierungsbedarf zu ermitteln.
- **Konzeption und Umsetzung einer breit angelegten Informationskampagne**, die das gesamte Fokusgebiet adressiert. Ziel ist es, sowohl die Ausgangslage als auch die Ergebnisse der Wärmeplanung transparent zu kommunizieren und die langfristigen Vorteile einer energetischen Sanierung für die Bewohner:innen herauszustellen.
- **Angebot individueller Energieberatungen für Eigentümer:innen**, um maßgeschneiderte Lösungen und konkrete Handlungsempfehlungen zur energetischen Sanierung zu erarbeiten.
- **Einrichtung gezielter Förderprogramme**, die die finanziellen Hürden für Sanierungsmaßnahmen senken und somit die Umsetzungsbereitschaft erhöhen.

Auf Grundlage des Baugesetzbuches (BauGB) besteht zudem die Möglichkeit, das Quartier gemäß §§ 136 ff. BauGB offiziell als Sanierungsgebiet auszuweisen. Damit erhält die Stadt Göttingen weitergehende Handlungsbefugnisse zur Festlegung und Durchsetzung erhöhter Gebäudestandards. Aktuell ist die Anwendung dieses Instruments durch die Stadt jedoch nicht vorgesehen.

8.6.3 Fokusgebiet energetische Gebäudesanierung 2 – Hetjershausen

Ausgangslage im Fokusgebiet

Das Fokusgebiet Hetjershausen liegt im Osten des Stadtgebiets von Göttingen und etwas außerhalb der Kernstadt. Es ist umgeben von landwirtschaftlich genutzten Flächen und dörflich geprägt. Direkt im Westen grenzt das Fokusgebiet an das Neubaugebiet Deneweg. Dieses Gebiet ist nicht Teil des Fokusgebiets, da der Gebäudebestand neu ist und zum Großteil erst nach 2012 gebaut wurde. Und es in diesem Neubaugebiet bereits ein Nahwärmenetz gibt, das die Versorgung übernehmen kann. Nordwestlich von Hetjershausen liegt die Siedlung Hasenwinkel und weiter westlich weitere Acker- und Waldflächen.

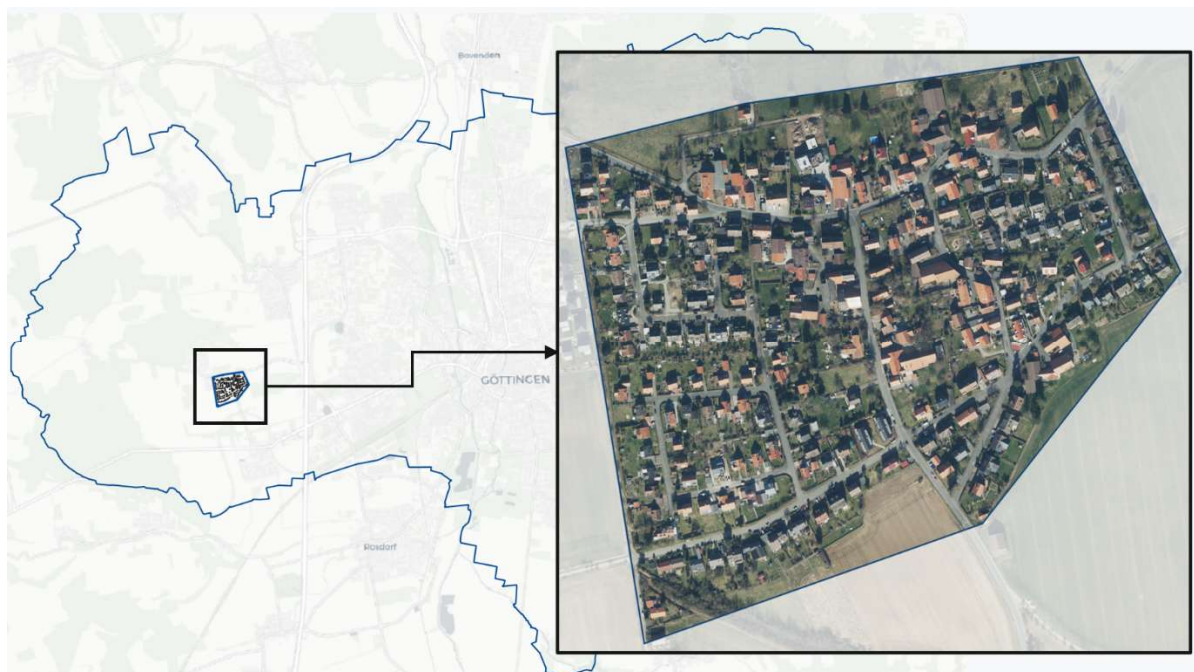
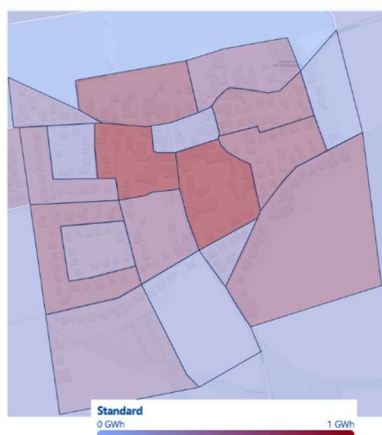


Abbildung 51: Lage und Luftbild des Fokusgebiets Hetjershausen

Die Gebäudestruktur im Fokusgebiet ist durchmischt mit einigen größeren Gebäuden im Ortskern. Im Status Quo wird das Gebiet zum Großteil durch Erdgas und Heizöl (95 %) versorgt.

Endenergiebedarf je Baublock Hetjershausen



Anzahl Gebäudetyp je Sanierungszustand

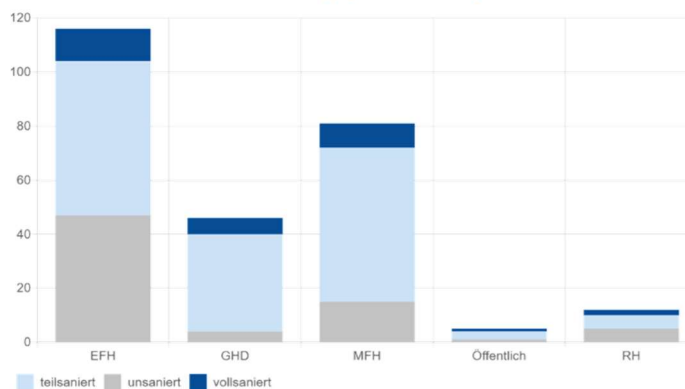


Abbildung 52: Endenergiebedarf je Baublock und Sanierungszustände im Fokusgebiet Hetjershausen

Im Fokusgebiet Hetjershausen befinden sich 260 Gebäude unterschiedlicher Baualtersklassen und unterschiedlicher Bauart. Etwa 59 % der Gebäude wurden vor 1978 errichtet und ca. 16 % nach dem Jahr 2000, damit ist die Bausubstanz vergleichbar mit dem Durchschnitt in Göttingen. Etwa ca. 19 % der Gebäude können der GHD oder Öffentlichen Gebäuden zugeordnet werden. Im Fokusgebiet sind ca. 49 % Einfamilien- und Reihenhäuser und 31 % Mehrfamilienhäuser, zusammen sind also ca. 80 % der Gebäude des Fokusgebiets Wohngebäude. Der Gebäudebestand im Hetjershausen ist zum Großteil teilsaniert (60 %) und nur zu einem kleinen Teil voll saniert (11,5 %). Etwa ein Dritte (28 %) der Gebäude sind unsaniert.

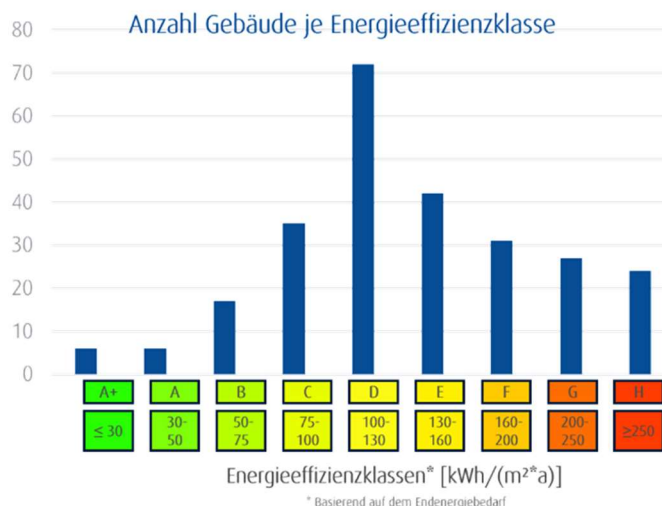


Abbildung 53: Anzahl Gebäude nach Energieeffizienzklassen, Endenergiebedarf Fokusgebiet Hetjershausen

Die Sanierungszustände spiegeln sich auch wider, wenn die Energieeffizienzklasse, basierend auf dem Endenergiebedarf und der beheizten Fläche der Gebäude bestimmt wird. Es wird deutlich, dass 75 % aller Gebäude im Fokusgebiet Hetjershausen einen höheren spezifischen Endenergiebedarf als 100 kWh/(m²*a) haben. 24 Gebäude haben einen besonders hohen spez. Endenergiebedarf von über 250 kWh/(m²*a). Diese sind über das Fokusgebiet verstreut und oftmals EFHs oder Reihenhäuser. Ansonsten sind die Energieeffizienzklassen über das gesamte Fokusgebiet verteilt.

Fokusgebiet für energetische Gebäudesanierung

Basierend auf dem aktuellen Sanierungsstand der Gebäude im Fokusgebiet ergibt sich bei vollständiger Sanierung aller Objekte ein theoretisches Wärmeeinsparpotenzial von 2,9 GWh. Dies entspricht einer möglichen Reduktion des jährlichen Wärmebedarfs im Status Quo (6,7 GWh/a) um rund 43 %. Aufgrund der im Zielszenario vorgesehenen Sanierungsrate – ansteigend von 1,2 % auf 2 % – kann dieses Potenzial bis 2040 jedoch nur zu etwa 0,6 GWh realisiert werden. Im Zielszenario verbleibt der jährliche Wärmebedarf im Jahr 2040 daher bei 6,1 GWh, welcher überwiegend durch Heizstrom (86 %) sowie Pellets (10,7 %) gedeckt wird. Da im Fokusgebiet voraussichtlich kein Wärmenetz aufgebaut wird und die Wärmeversorgung der Gebäude somit primär über Strom – insbesondere durch Wärmepumpen – erfolgt, ist eine Verbesserung der Gebäudehülle als unterstützende Maßnahme zur Effizienzsteigerung empfehlenswert.

Im Fokusgebiet Hetjershausen sollte besonderes Augenmerk auf die Einfamilien- und Reihenhäuser gelegt werden. Diese Gebäude bieten mit einem theoretischen Einsparpotenzial von 1,3 GWh – das entspricht etwa 45 % des gesamten Wärmeeinsparpotenzials im Gebiet – erhebliche Chancen für Effizienzsteigerungen. Ein gezieltes Förderprogramm für die energetische Sanierung dieser Gebäude könnte den Wärmebedarf des Quartiers erheblich senken beispielgebend wirken und andere Eigentümer:innen im Hetjershausen zu ähnlichen Maßnahmen motivieren.

Um die energetische Gebäudesanierung in Hetjershausen nachhaltig voranzubringen, stehen verschiedene Handlungsoptionen zur Verfügung:

- **Gezielte Ansprache der Eigentümer:innen der Einfamilienhäuser**, um sie über die Möglichkeiten des kommunalen Wärmeplans und das vorhandene Sanierungspotenzial zu informieren sowie den individuellen Sanierungsbedarf zu ermitteln.
- **Konzeption und Umsetzung einer breit angelegten Informationskampagne**, die das gesamte Fokusgebiet adressiert. Ziel ist es, sowohl die Ausgangslage als auch die Ergebnisse der Wärmeplanung

transparent zu kommunizieren und die langfristigen Vorteile einer energetischen Sanierung für die Bewohner:innen herauszustellen.

- **Angebot individueller Energieberatungen für Eigentümer:innen**, um maßgeschneiderte Lösungen und konkrete Handlungsempfehlungen zur energetischen Sanierung zu erarbeiten.
- **Einrichtung gezielter Förderprogramme**, die die finanziellen Hürden für Sanierungsmaßnahmen senken und somit die Umsetzungsbereitschaft erhöhen.

Auf Grundlage des Baugesetzbuches (BauGB) besteht zudem die Möglichkeit, das Quartier gemäß §§ 136 ff. BauGB offiziell als Sanierungsgebiet auszuweisen. Damit erhält die Stadt Göttingen weitergehende Handlungsbefugnisse zur Festlegung und Durchsetzung erhöhter Gebäudestandards. Aktuell ist die Anwendung dieses Instruments durch die Stadt jedoch nicht vorgesehen.

8.7 Weitere Handlungsstrategien

Wie im Abschnitt zu den Fokusgebieten für die energetische Gebäudesanierung dargelegt, trägt insbesondere die Sanierung der Gebäudehülle zur Steigerung der Energieeffizienz bei. Ein weiteres wirksames Instrument zur Optimierung der Wärmeversorgung ist der verstärkte Einsatz von Wärmepumpen. Wärmepumpen zeichnen sich im Vergleich zu konventionellen Heizsystemen durch eine hohe Effizienz aus und bieten daher großes Potenzial, die Gesamteffizienz im Gebäudebestand zu erhöhen und den Endenergiebedarf stadtweit zu senken. Im betrachteten Zielszenario reduziert sich der Endenergiebedarf bis 2040 um etwa 35 % (entspricht ca. 566 GWh/a) gegenüber dem Status quo. Rund die Hälfte dieser Einsparung ist auf Sanierungsmaßnahmen zurückzuführen (ca. 283 GWh/a), die andere Hälfte resultiert aus der Umstellung auf effizientere Heizsysteme wie Wärmepumpen.

8.7.1 Wärmequellen für Wärmenetze

Zur weiteren Dekarbonisierung der Wärmeversorgung können in der kommunalen Wärmeplanung identifizierte Potenziale erschlossen werden. Insbesondere besteht die Möglichkeit, die bestehenden, künftig weiter auszubauenden Wärmenetze durch die Nutzung von Abwärme deutlich zu dekarbonisieren – beispielsweise durch die Abwärmegewinnung am Auslauf der Göttinger Kläranlage. Mit einem identifizierten Potenzial von über 83 GWh/a stellt die Kläranlage einen zentralen, an die bestehenden Wärmenetze angrenzenden Lieferanten für dekarbonisierte Wärme dar. Derzeit prüfen die Stadt Göttingen, sowie die Stadtwerke Göttingen und die Göttinger Entsorgungsbetriebe, in welchem Umfang und auf welche Weise die in der Kläranlage anfallende Abwärme optimal genutzt werden kann. Ein Schwerpunkt liegt hier auf der Auswahl eines geeigneten, genehmigungsfähigen Standortes für die Wärmeentnahme.

Neben der Kläranlage bieten auch zahlreiche groß dimensionierte Abwasserleitungen (über DN 800), insbesondere im zentralen Stadtgebiet, zusätzliche Optionen zur Nutzung von Abwasserwärme. Das erschlossene Potenzial dieser Leitungen liegt bei knapp 150 GWh/a, wobei bislang noch nicht alle geeigneten Leitungen berücksichtigt werden konnten, da entsprechende Messdaten fehlen. Dabei ist zu beachten, dass lediglich solche Leitungen genutzt werden können, die in ausreichendem Abstand zur zentralen Kläranlage liegen, um den dortigen Reinigungsprozess sowie die biologische Stabilität nicht zu beeinträchtigen. Eine denkbare Möglichkeit wäre die Nutzung dieser Abwasserwärme zur Versorgung des neuen Nahwärmenetzes am Leineberg.

Darüber hinaus ist die Einbindung industrieller Abwärme ein weiterer Baustein zur Dekarbonisierung der städtischen Wärmeversorgung. Konkrete Realisierungsmöglichkeiten müssen in enger Abstimmung

zwischen Stadt, den ansässigen Industrieunternehmen und den Netzbetreibern detailliert geprüft werden, um Potenziale zu identifizieren und die Voraussetzungen für eine effiziente thermische Nutzung zu schaffen.

Das neue Nahwärmenetz in Groß Ellershausen soll über die nahe gelegene Biogasanlage versorgt werden. Dazu ist eine enge Abstimmung mit dem Betreiber der Biogasanlage sowie eine frühzeitige Kommunikation und Einbindung der betroffenen Anwohnerinnen und Anwohner erforderlich.

Für die beiden geplanten Nahwärmenetze in Geismar und Grone wird oberflächennahe Geothermie als potenzielle Energiequelle in Betracht gezogen. Wie bei jedem Wärmenetz sind auch hier im Vorfeld weiterführende Machbarkeitsstudien notwendig, um das tatsächliche Potenzial und die Wirtschaftlichkeit der Versorgung zu bewerten. Im Anschluss sollten geeignete Investoren und Betreiber identifiziert werden; an dieser Stelle empfiehlt sich zunächst die Ansprache lokaler Akteure, wie zum Beispiel die Stadtwerke Göttingen oder die Bürgerenergiegenossenschaft BEG, um regionale Wertschöpfung und Akzeptanz zu sichern.

8.7.2 Erhöhung der Wärmenetzanschlussquote

Die Wärmeversorgung mittels Wärmenetzen eignet sich grundsätzlich in Gebieten, die über eine hohe Wärmelinien-dichte (WLD) verfügen. Das sind typischerweise Gebiete mit hohem Anteil an Geschößwohnungsbau (MFH und große MFH), einer hohen Dichte an öffentlichen Bauten mit entsprechendem Wärmebedarf (Universität, Verwaltungsgebäude) und/oder Siedlungsstrukturen mit einem hohen Anteil an denkmalgeschützten Gebäuden. Der Leit-faden des KWW benennt Gebiete bereits ab einer WLD von 700 kWh/m als Potenzialgebiete, Marktakteure sehen dies erst ab einer WLD von 2.000 kWh und höher als attraktive Potenzialgebiete an. Eine alternative Darstellung ist die Wärmedichte in MWh/(ha*a). Für diese Kennzahl gibt der Leit-faden geeignete Gebiete für Niedertemperatur bereits ab 175 MWh/(ha*a) an; konventionelle Wärmenetze eignen sich demzufolge bereits ab 415 MWh/(ha*a), während Marktakteure frühestens ab einer Wärmedichte von mindestens 800 MWh/(ha*a) von attraktiven Potenzialen sprechen. In Abbildung 54 ist dies für den Göttinger Innenstadtring dargestellt.

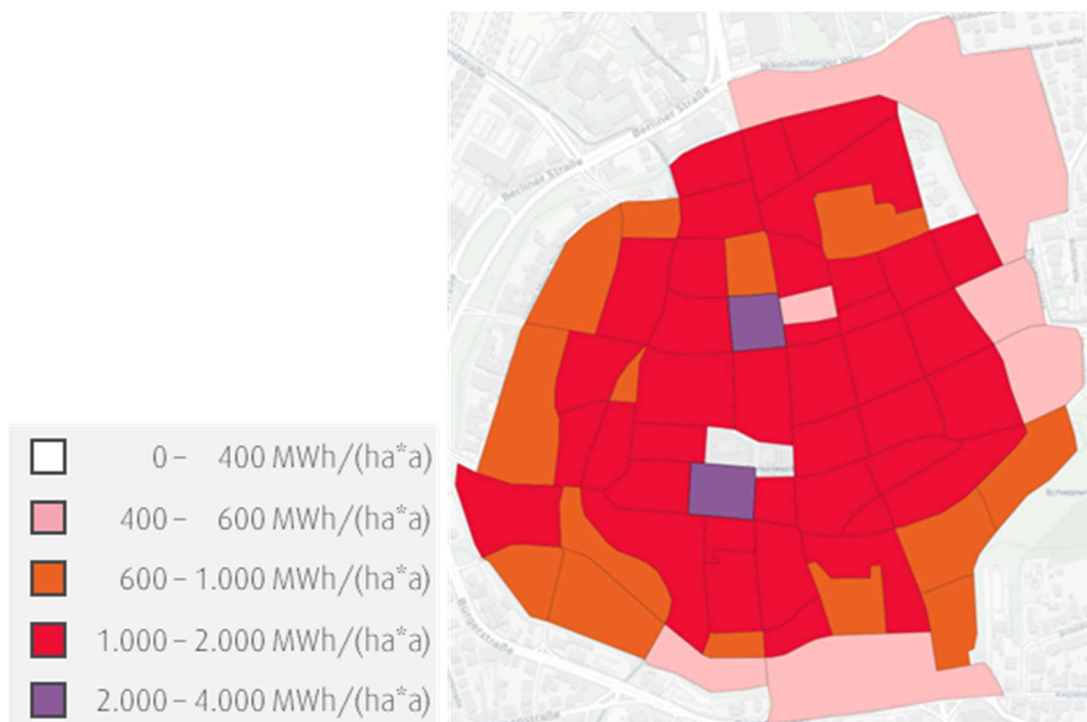


Abbildung 54: Wärmedichte je Baublock in MWh/ha im Göttinger Innenstadtring

Es ist ersichtlich, dass dieser Bereich (vor dem Hintergrund des Wärmebedarfs) sehr gut geeignet ist mittels Wärmenetz versorgt zu werden. Die Wärmeplanung weist jene Gebiete als Eignungsgebiete für die Versorgung über Wärmenetze aus, für die erwartet werden kann, dass sich ein bestimmter Anteil der Gebäude im Eignungsgebiet über diese Wärmenetze auch tatsächlich versorgen wird. Die Nachfrage nach Wärmenetzen ist immer dann zu erwarten, wenn die Wärmenetze früh verfügbar sind, der erwartete Wärmepreis attraktiv ist oder ein Anschluss- und Benutzungsgebot vorliegt, so dass der Anschluss an ein Wärmenetz für die Gebäudeeigentümer verpflichtend ist. Wärmenetze sind volkswirtschaftlich sinnvoll, wenn sie eine hohe Anschlussdichte erreichen, sich also viele Kunden an diese neu zu bauende Infrastruktur anschließen und der Ausbaubedarf anderer Infrastrukturen (Stromnetze) vermieden wird. Wärmenetze sind aus Sicht von Wärmenetzbetreibern dann wirtschaftlich, wenn es gelingt, bei den o.g. Potenzialgebieten eine Anschlussquote von 50 bis 60 % möglichst im Jahr der Inbetriebnahme des Teilnetzes zu erreichen. Das Gebiet Innenstadtring ist für die Versorgung über Wärmenetze hervorragend geeignet, die Wärmedichte und auch die Wärmeliniendichte sowie der Gebäudezustand zeigen die Eignung an. Zugleich gibt es seitens der Göttinger Stadtwerke Versorgungsinteresse, den Göttinger Innenstadtring über ein Wärmenetz zu versorgen.

Wärmenetze können über finanzielle Anreize gefördert werden oder über Ordnungsrecht gestützt werden. Die Diskriminierung einer anderen Infrastruktur (Rückbau von Gasnetzen wie sie die MVV erwägt) ist ebenfalls möglich, hierbei ist auf den laufenden Konzessionsvertrag Rücksicht zu nehmen. Erst bei der nächsten Vergabe sind hier Anpassungen sinnvoll. Die Stadt Göttingen fördert Wärmenetzanschlüsse bereits mit 25 %. Die Bundesförderung (BEG) fördert Wärmenetzanschlüsse aktuell sogar mit 50 %. Die finanzielle Förderung der Nachfrageseite ist gut. Auf den Wärmepreis selbst kann die Stadt nur sehr bedingt, wenn überhaupt Einfluss nehmen.

Einfluss auf die Anschlussquote könnte die Stadt unmittelbar über ein Anschluss- und Benutzungsgebot (AuB) nehmen. Dies ist eine politisch sehr umstrittene, ordnungsrechtliche Maßnahme, die in den nächsten Jahren vor einer Entscheidung in einem breiten öffentlichen Diskurs intensiv besprochen werden sollte. In Abbildung 55 sind mögliche Chancen und Risiken zur Einführung eines AuB dargestellt.

Chancen 		Risiken 	
Mit AuB	Ohne AuB	Mit AuB	Ohne AuB
Höhere Anschlusswahrscheinlichkeit	Hohe Anschlusswahrscheinlichkeit	Ordnungspoli. Eingriff: Kunden empfinden diesen ggf. als staatlichen Zwang	Trotz erheblichen Potenzials Gefahr niedriger Anschlussquote
Sicherstellung des langfristigen Fernwärmeabsatzes	Wirtschaftliches Angebot für alle Kund*innen	Kündigungen anderer Energieverträge durch Bestandskund*innen	Geplanter FW-Absatz ggf. ausbleibend
Entlastung des Vertriebs	Wirtschaftlicher Ausbau, da Nachfrage kurzfristig bedienbar	Reputationsverlust durch Rechtsstreitigkeiten	Erhöhter Vertriebsbedarf aufgrund konkurrierender GEG-Technologien
Schnelleres Wachstum des Fernwärmeanteils		Keine zusätzliche Erfüllungsstruktur und Kapazitäten für bauliche AuB-Maßnahmen vorhanden	
Sicherstellung Refinanzierung großer Investition		Investitionskostenanstieg im kommunalen Haushalt	
Geringere (spezifische) Anschlusskosten bei MFH-Segment		EE-Heizungstechnologien ermöglichen immer Opt-Out Option	Verfehlung der kommunalen Transformationsziele
		Hohe spez. Wärmenetzanschlusskosten im EFH/ZFH-Segment	

 Nur FW-Verdichtungsgebiet
  FW-Verdichtungs- und Ausbaubereich

Abbildung 55: Abwägung von Chancen und Risiken der Einführung eines Anschluss- und Benutzungsgebots

Andere große deutsche Städte haben bereits einen AuB eingeführt, z. B. Potsdam, Hannover, Halle (Saale). In Frankfurt a. Main gibt es einen gebietsbezogenen AuB.

8.7.3 Übergangslösungen bis zur Fertigstellung der Energieinfrastruktur

Der Ausbau der zukünftigen Wärmeinfrastruktur erfolgt schrittweise und erfordert – insbesondere bei der Errichtung neuer Wärmenetze – einen mehrjährigen Planungshorizont. In dieser Übergangsphase kann es zu Situationen kommen, in denen bestehende Heizungsanlagen ausfallen oder technisch erneuert werden müssen, bevor ein Anschluss an das geplante Wärmenetz möglich ist. Dies stellt sowohl die betroffenen Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer als auch die künftigen Wärmenetzbetreiber vor Herausforderungen: Wird in der Zwischenzeit eine neue fossile Einzelheizung installiert, kann der spätere Anschluss an das Netz wirtschaftlich oder technisch unattraktiv werden. Dadurch besteht das Risiko, potenzielle Wärmekundinnen und -kunden dauerhaft zu verlieren.

Um diesem Risiko entgegenzuwirken, sind Übergangslösungen erforderlich, die eine zeitlich begrenzte, klimaverträgliche Wärmeversorgung sicherstellen und gleichzeitig den zukünftigen Anschluss an das Wärmenetz ermöglichen. Eine praktikable Lösung ist der Einbau einer Übergangsheizung – beispielsweise einer mobilen Pellet-, Elektro- oder Wärmepumpenanlage – in Kombination mit einem Wärmeliefervertrag zwischen dem zukünftigen Netzbetreiber bzw. Wärmelieferanten und den betroffenen Eigentümerinnen und Eigentümern.

Der Wärmeliefervertrag kann festlegen, dass die temporäre Heizungsanlage bis zur Fertigstellung des Netzes betrieben und anschließend zurückgebaut oder in das Gesamtsystem integriert wird. Auf diese Weise wird Planungssicherheit für beide Seiten geschaffen: Die Kundinnen und Kunden erhalten eine zuverlässige Wärmeversorgung, und der Wärmelieferant sichert sich den künftigen Netzanschluss.

Mit der Einführung solcher Übergangsmodelle lässt sich der notwendige Brückenschlag zwischen kurzfristiger Versorgungssicherheit und langfristiger Klimaneutralität leisten. Sie fördern die Akzeptanz des geplanten Wärmenetzes, vermeiden Lock-in-Effekte durch fossile Heizsysteme und tragen dazu bei, dass die Transformation der Wärmeversorgung sozialverträglich und kontinuierlich voranschreitet.

9 Verstetigung und Controlling

Die Aufstellung des Wärmeplans ist nur der erste Schritt auf dem Weg eines langfristigen Dekarbonisierungspfad. Er dauert mehrere Dekaden und hat die grundlegende Änderung der Versorgungsstrukturen zur Folge. Sowohl die Darbietung der Wärmeversorgung als auch die Energieträger und Technologien der Wärmeerzeugung müssen sich in den meisten Gebäuden grundlegend ändern.

Für eine koordinierte Transformation von Erzeugungs-, Leitungs- und Nachfrageseite sind neue Steuerungsinstrumente erforderlich. Dazu ist es nicht ausreichend, einen einmaligen Plan aufzustellen, sondern es werden zusätzliche Instrumente und Institutionen benötigt, die den Umsetzungsprozess kontinuierlich begleiten.

Verstetigungs- und Controllingkonzept definieren, wie Weiterführung und Fortschreibung der Wärmeplanung in der Kommune längerfristig organisiert werden sollen. Zentral dafür ist der Aufbau von Organisationsstrukturen. Im Rahmen dieser Organisationsstrukturen werden Verantwortlichkeiten und Zuständigkeiten in der Verwaltung sowie ein Zeitplan für die konkrete Umsetzung von Maßnahmen benannt. Eine periodische Kontrolle des Umsetzungsstandes sowie die Etablierung von Berichtspflichten sollen sicherstellen, dass die Umsetzung der Maßnahmen nachgehalten wird.

Organisationsstrukturen zur Institutionalisierung von Verstetigung und Controlling müssen dabei häufig nicht neu geschaffen werden, sondern können in bestehende Strukturen integriert werden. In Göttingen ist die Aufgabe der Wärmeplanung beim Referat für Nachhaltige Stadtentwicklung angesiedelt. Die Mitarbeiter*innen des Referats waren federführend für die Aufstellung der Planung verantwortlich und übernehmen auch die Umsetzungsverantwortung sowie die regelmäßige Fortschreibung der Wärmeplanung.

Das Aufgabenspektrum des Referats für Nachhaltige Stadtentwicklung der Stadt Göttingen wird um die Aufgabe „Umsetzung der Wärmeplanung“ erweitert und diese Aufgabe damit fest in den Verwaltungsprozessen der Stadt Göttingen verankert. Dazu gehören u. a.:

- › Formulierung des Zielpfades über den initialen kommunalen Wärmeplan
- › Verabschiedung des Maßnahmenplans, mit dessen Hilfe die Stadt Göttingen die Umsetzung der Wärmeplanung flankieren wird
- › Festlegung von messbaren Teilzielen in der Wärmeplanung (Vgl. 8.3)
- › Institutionalisierung der Wärmeplanung über die Einrichtung eines dauerhaften Planungsgremiums und Fortsetzung des Stakeholderdialogs (Vgl. auch FM-23)
- › Etablierung von wiederkehrenden Kommunikations-, Partizipations- und Beteiligungsprozessen
- › Monitoring der Umsetzungserfolge über einen regelmäßigen, öffentlichen Sachstandsbericht zum Stand der Umsetzung der Maßnahmen
- › Evaluierung der Ergebnisse der Umsetzung der Maßnahmenplanung in den Fokusgebieten
- › Fortschreibung der Umsetzungs- und Maßnahmenplanung
- › Wiederholung der Wärmeplanung in Verbindung mit einer Evaluation der Wirksamkeit der Maßnahmen entsprechend der gesetzlichen Vorgaben

Die Stadt Göttingen hat die skizzierten Verstetigungsaktivitäten bereits im Wärmeplan angelegt. So wurden neben der Aufstellung des initialen Wärmeplans bereits folgende flankierende Maßnahmen eingeleitet bzw. eingeplant:

- › Einbringen klimaschutzrelevanter Vorhaben in den Flächennutzungsplan
- › Bereitstellung von umfangreichen Beratungsangeboten über Multiplikatoren

Um die mit der Begleitung und Umsetzung der KWP betrauten Verwaltungseinheiten in ihrer neuen Aufgabe zu unterstützen, ist eine Verbreiterung der Kompetenzen sowie die zusätzliche Bereitstellung von Ressourcen erforderlich. Insbesondere die Wärmetransformation als neue kommunale Pflichtaufgabe bedarf zusätzlicher finanzieller und personeller Mittel, um die mit der Aufgabe verbundenen Anforderungen umzusetzen. Neue und auch vermehrte Aufgaben der Verwaltung sind u. a.:

- › Bedienung der umfassenden Informationsbedarfe von Bürger*innen (Veröffentlichung des Wärmeplans, Erstellung von Lese- und Interpretationshilfen zum Wärmeplan, Bereitstellung einer öffentlichen Online-Plattform (mit Adresseingabe) mit Infos zu den Ergebnissen der KWP auf Baublockebene, Fördermittelberatung, Bereitstellung von beispielhaften Sanierungsfahplänen typischer Mustergebäude in Göttingen, Bereitstellung von exemplarischen Heizungsoptionen für typische Mustergebäude in Göttingen, ...)
- › Fortlaufende Begleitung von Netzwerkarbeit durch den Klimaschutzmanager, z. B. des Stakeholderdialogs oder von Planungsgesprächen
- › Externe Ausschreibung und Begleitung der Arbeit von Sanierungs- und Quartiersmanagern
- › Festlegung von Satzungsgebieten und Entwicklung von Satzungen
- › Überarbeitung des FNP
- › Überarbeitung der Bauleitpläne
- › Begleitung von Genehmigungsverfahren
- › ...

Der zusätzliche Kompetenz- und Ressourcenbedarf ist mit der Verabschiedung der Wärmeplanung durch den Stadtrat festzustellen und durch die Verwaltung in der künftigen Haushaltsplanung zu berücksichtigen.

10 Kommunikation, Partizipation und Beteiligung

10.1 Partizipation und Beteiligung von Behörden und TöB an der Wärmeplanung

Das WPG verpflichtet die Stadt Göttingen dazu, die Öffentlichkeit sowie alle Behörden und Träger öffentlicher Belange (TöB), deren Aufgabenbereiche durch die Wärmeplanung berührt werden, an der Wärmeplanung zu beteiligen. Besonders relevante Akteure muss die Stadt Göttingen im Rahmen der Wärmeplanung frühzeitig und fortlaufend zwingend beteiligen. Dazu gehören die Netzbetreiber von bestehenden und zukünftigen Energieversorgungs- und Wärmenetzen sowie übergeordnete Gemeinden oder Gemeindeverbände.

Darüber hinaus kann die Stadt Göttingen potenzielle Einspeiser von Wärme oder Gas, Großverbraucher, angrenzende Netzbetreiber, angrenzende Gemeindeverbände oder andere Kommunen sowie weitere Einrichtungen und Unternehmen und andere Betroffene im Rahmen ihres pflichtgemäßen Ermessens an der Wärmeplanung beteiligen.

Um die Mitwirkungshandlungen zu realisieren, soll die Stadt den erforderlichen Austausch über entsprechende Austauschforen organisieren und koordinieren. Die Stadt Göttingen hat die geforderte Einbindung der wesentlichen Akteure über den gesamten Planungsprozess hinweg realisiert.

Für die Erarbeitung einer zielgruppengerechten Kommunikationsstrategie wurde zu Beginn des Planungsprozesses eine Stakeholderanalyse durchgeführt. In diesem Prozessschritt wurden unter Berücksichtigung der in § 7 WPG aufgeführten Gruppen alle lokal relevanten Stakeholder und Akteure in Göttingen identifiziert (Vgl. 12.1).

Für die relevanten Stakeholder und Akteure wurden verschiedene Beteiligungsformate mit unterschiedlichen Kommunikationsinhalten entwickelt, um die Einbindung in den Planungsprozess adressatengerecht durchzuführen.

Tabelle 6: Übersicht über die involvierten Stakeholder sowie die gewählten Beteiligungsformate

Stakeholdergruppe	Beteiligungsformate
(Kommunal)Politik	› Gremieninformationen › Zwischen- und Endpräsentationen mit Entscheidungsvorlagen
kommunale Verwaltung	› Beteiligung am Kick-off-Termin › Teilnahme am Jour fixe des Kernteams › Teilnahme an Abstimmungsterminen zur Datenbeschaffung und Datenlieferung anhand von Datenbedarfslisten › Partizipation und Interaktion mit dem Kernteam und anderen Verwaltungseinheiten über (Daten-)Austausch-Plattform und Coworking-Plattform › Abgabe von Stellungnahmen › Teilnahme an Stakeholderworkshop(s) › Teilnahme an Arbeitsterminen › Teilnahme am Parametrierungsworkshop › Teilnahme an Simulationsworkshop(s) › Teilnahme an Maßnahmenworkshop(s) › Empfänger von Sachstandinformationen zum Projektstand › Empfänger von Datenlieferungen (Fachgutachten, Ergebnisdaten) › Teilnahme an der Endpräsentation
TöB: z. B. EVU, Abwasserentsorger, Klärwerke, Entsorgungsunternehmen mit Standorten im Planungsgebiet	› Beteiligung am Kick-off-Termin › Abstimmungstermine zur Datenbeschaffung und Datenlieferung anhand von Datenbedarfslisten › Partizipation und Interaktion mit den TöB über (Daten-)Austausch-Plattform und Coworking-Plattform (sofern erforderlich) › Teilnahme an Stakeholderworkshop(s)
Öffentlichkeit und Bürgerschaft	› periodische Projektinformationen über den Ablauf der Wärmeplanung auf der Website der planungsverantwortlichen Stelle › Zugriff auf FAQs (u. a. zum GEG und WPG) › Bürgerinformationsveranstaltung › Ergebnisveröffentlichung › aktive Beteiligungsformate und lebendige Interaktion
Netzbetreiber von Energieversorgungs- und Wärmenetzen	› Beteiligung am Kick-off-Termin › Abstimmungstermine zur Datenbeschaffung und Datenlieferung anhand von Datenbedarfslisten › Partizipation und Interaktion mit den Netzbetreibern über (Daten-)Austausch-Plattform und Coworking-Plattform › Einreichung von Vorschlägen › Teilnahme an Stakeholderworkshop(s) › Teilnahme an Arbeitsterminen bzw. Arbeitsgruppen zur Festlegung des Zielszenarios › Empfänger von Sachstandinformationen zum Projektstand › ggf. Teilnahme an der Endpräsentation
Potenzielle Einspeiser	› Empfänger von Sachstandinformationen zum Projektstand und Datenabfrage über die Stadt Göttingen

Große Agrarbetriebe sowie Betreiber von Biogasanlagen	Empfänger von Sachstandinformationen zum Projektstand und Abfrage möglicher Potenziale
---	--

10.2 Realisierte Beteiligungsformate für Behörden und TöB

Im Planungsverlauf hat die Stadt Göttingen verschiedene Beteiligungsformate realisiert und dabei die verschiedenen Stakeholder in den Planungsprozess eingebunden:

Gremieninformation

Die Kommune hat zwei Informationstermine in Ausschüssen gehalten und schriftliche Sachstandsinformationen gegeben, um die politischen Gremien über den Prozess der Wärmeplanung und deren Ergebnisse zu informieren. Im Planungsverlauf selbst wurden die Gemeindevertreter über den aktuellen Sachstand der Wärmeplanung mit einer schriftlichen Information informiert.

Die Endpräsentation der Ergebnisse der Wärmeplanung vor der Stadtvertretung von Göttingen war für September 2025 geplant.

Berichte in Ausschüssen:

Datum	Ausschuss	Thema
24.10.2024	Ausschuss für Bauen, Planung und Grundstücke	Mündlicher Bericht zur Bestandsaufnahme und zum Akteurs- und Strategieworkshop
29.10.2024	Ausschuss für Umwelt, Klimaschutz und Mobilität	Mündlicher Bericht zur Bestandsaufnahme und zum Akteurs- und Strategieworkshop
25.02.2025	Ausschuss für Umwelt, Klimaschutz und Mobilität	Sachstand kommunale Wärmeplanung; Festlegung der Zielszenarien und Priorisierung der Energieträger
28.08.2025	Ausschuss für Umwelt, Klimaschutz und Mobilität	Zwischenbericht zur kommunalen Wärmeplanung, hier Ergebnisse des Zielszenarios 2040, der Gebietseinteilung und der Darstellung der Wärmeversorgungsarten
28.10.2025	Ausschuss für Umwelt, Klimaschutz und Mobilität	Entwurf Wärmeplan der Stadt Göttingen; Beschluss zur öffentlichen Beteiligung (§ 13 Abs. 4 WPG)

Jour fixe Kernteam

Der Prozess der Wärmeplanung wurde mit einem intensiven Austausch durch verschiedene Bereiche der Verwaltung begleitet. Die laufenden Abstimmungen erfolgten in einem periodischen Jour fixe, der in einem ca. drei bis vier-wöchigen Rhythmus tagte und an dem das Kernteam teilnahm (Vgl. 12.1.1).

Insgesamt haben im Verlauf des Planungsprozesses 11 Jour fixe stattgefunden.

Diverse Workshop-Formate

Die Einbindung der relevanten Stakeholder erfolgte im Rahmen von Stakeholderworkshops.

Für die Erarbeitung von Inhalten der Wärmeplanung (Stakeholder, Zielszenarien, Maßnahmen) fanden zahlreiche Workshops statt, die jeweils einen anderen Fokus verfolgten. Eine detaillierte Darstellung der realisierten Workshops wurde in Kapitel 12.1.2 aufgenommen.

10.3 Information und Beteiligung der Öffentlichkeit

Ziel der Wärmeplanung ist es, allen Nutzer*innen von Energie zur Wärmebereitstellung eine Vorstellung von den künftigen Wärmeversorgungsstrukturen zu geben. Dabei wird der Ausblick nicht nur für das Zieljahr einer dekarbonisierten Versorgung im Jahr 2040 dargestellt, sondern ebenso in Stützjahren, um den Transformationspfad deutlich zu machen.

Viele Nutzer*innen sind unsicher hinsichtlich der verfügbaren technischen Möglichkeiten der Versorgung. Zudem bestehen Bedenken bezüglich der Kostenbelastung durch die Transformation der Wärmeversorgung sowie möglicher Lücken in der Versorgungssicherheit. Die Aufgabe der Wärmeplanung und der zugehörigen Kommunikation besteht darin, diese Unsicherheiten zu adressieren, einen belastbaren Transformationsplan zu präsentieren und Planungssicherheit zu gewährleisten.

Während die relevanten Stakeholder bereits im Prozess der Erstellung der Wärmeplanung involviert sind, muss die breite Öffentlichkeit individuell in Informationsveranstaltungen sowie über die kommunalen Kommunikationskanäle umfassend informiert werden.

In der begleitenden Kommunikation hat die Stadt Göttingen die Öffentlichkeit fest im Blick. So wurde bereits eine Bürger*innen-Informationsveranstaltung durchgeführt. Die Informationsveranstaltung informierte über das Vorhaben, die Methoden sowie die erwarteten Ergebnisse der Wärmeplanung. Weitere Informationsveranstaltungen befinden sich stadtseitig in Planung.

Mit Abschluss der Wärmeplanung und der Vorlage des Wärmeplans ist insbesondere eine flankierende Kommunikation über die Website der Stadt Göttingen geplant. Das Kernergebnis der Wärmeplanung in Göttingen wird zusammenfassend über die Karte der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete beschrieben.

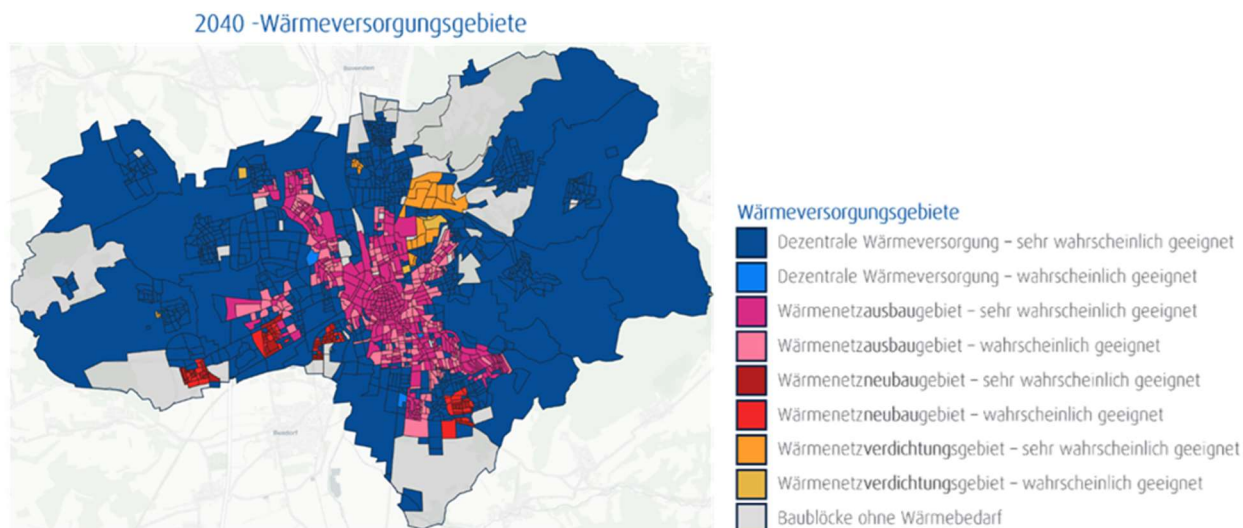


Abbildung 56: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete in Göttingen 2040 (Baublockebene)

Die Karte der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete zeigt baublockscharf an, welche Wärmeversorgungsart künftig in Göttingen wahrscheinlich sein wird.

Die Karte kann durch die Öffentlichkeit wie folgt interpretiert werden:

Liegt mein Haus in einem blau gefärbten Bereich?

In diesem Fall ist eine dezentrale Versorgung, vorwiegend über strombasierte Versorgungstechnologien, wahrscheinlich. Gebäudeeigentümer:innen müssen sich langfristig darauf einstellen, dass die gas- oder ölba-sierte Versorgung durch eine stromgeführte Technologie ersetzt werden muss. Flankierende Maßnahmen an der Gebäudehülle sind dabei mit zu berücksichtigen.

Welche strombasierte Heizungstechnologie sinnvollerweise zum Einsatz kommen sollte, hängt vom Gebäudetyp, dem Baualter, dem Sanierungszustand und der Art der Nutzung ab.

Liegt mein Haus in einem rot gefärbten Bereich?

In diesem Fall liegt das Gebäude in einem Bereich, in dem bereits ein Fern- oder Nahwärmenetz vorhanden ist, welches verdichtet werden soll. Gebäudeeigentümer:innen haben die Möglichkeit, sich langfristig an dieses Netz anzuschließen und sollten mit dem Netzbetreiber des Bestandsnetzes Kontakt aufnehmen, um sich über die Anschlussmöglichkeiten zu informieren. Der Anschluss an das Fern- oder Nahwärmenetz im Fernwärmeverdichtungsgebiet ist (gegenwärtig) nicht zwingend vorgegeben. Gebäudeeigentümer:innen haben die Wahl, auch andere GEG-konforme Heizungstechnologien zu wählen.

Liegt mein Haus in einem rosa gefärbten Bereich?

In diesem Fall liegt das Gebäude in einem Bereich, in dem in geringer Entfernung bereits ein Fern- oder Nahwärmenetz vorhanden ist, welches ausgebaut werden soll. Gebäudeeigentümer:innen haben perspektivisch sehr wahrscheinlich die Möglichkeit, sich an das neu zu errichtende Netz anzuschließen. Sie sollten mit dem Netzbetreiber des Bestandsnetzes Kontakt aufnehmen, um sich über die künftigen Anschlussmöglichkeiten und eine etwaige Interimsversorgung zu informieren. Der Anschluss an das Fern- oder Nahwärmenetz im Fernwärmeausbaugebiet ist (gegenwärtig) nicht zwingend vorgegeben. Gebäudeeigentümer:innen haben die Wahl, auch andere GEG-konforme Heizungstechnologien zu wählen.

Liegt mein Haus in einem orangen gefärbten Bereich?

In diesem Fall liegt das Gebäude in einem Bereich, in dem ggf. in etwas weiterer Entfernung bereits ein Fern- oder Nahwärmenetz vorhanden ist, von dem aus auch das orange gefärbte Gebiet erschlossen werden könnte oder in dem der Bau eines neuen Netzes möglich ist. Es ist noch kein Netz vorhanden und wurde noch

keine attraktive Wärmequelle identifiziert, die in das neu zu errichtende Nahwärmenetz erschlossen werden könnte. Die Hürden für die Errichtung neuer Netze sind hoch. Der Netzbau und die Erschließung von neuen Wärmequellen ist kostspielig und erfordert hohe Anschlussdichten an ein neues Fern- oder Nahwärmenetz. In der ersten Phase der Wärmeplanung konnte die Wirtschaftlichkeit für Wärmenetze in den Prüfgebieten nicht abschließend nachgewiesen werden, sodass weitere Untersuchungen (u. a. auch auf Seiten der künftigen Nutzer:innen) erforderlich sind, bevor diese Gebiete als Fernwärmeausbaugebiete ausgewiesen werden können.

Gebäudeeigentümer:innen haben perspektivisch also vielleicht die Möglichkeit, sich an ein ggf. neu zu errichtendes Netz anzuschließen. Sie sollten mit dem potenziellen Netzbetreiber Kontakt aufnehmen, um sich über die künftigen Anschlussmöglichkeiten zu informieren.

Liegt mein Haus in einem gelb gefärbten Bereich?

In diesem Fall liegt das Gebäude in einem Bereich, in dem eine Versorgung mit Biomethan über das bestehende Gasnetz und über das Jahr 2045 hinaus möglich sein könnte und noch im Detail zu prüfen ist. Die Gebäudeeigentümer:innen sollten mit dem Netzbetreiber des Bestandsnetzes Kontakt aufnehmen, um sich über die künftigen Anschlussmöglichkeiten zu informieren.

Die Stadt Göttingen plant zur weiteren Kommunikation der Ergebnisse ihrer kommunalen Wärmeplanung folgende Kommunikationskanäle und -formate:

- › Verfügbarmachung der Ergebnisse über einen interaktiven WebView erreichbar über die Homepage der Kommune
- › Ergänzend (Fach-)Informationen auf der Homepage der Kommune
- › Informationsabende für Bürger:innen zu den Ergebnissen der Wärmeplanung (ggf. unter Einbeziehung relevanter lokaler Stakeholder)
- › Veröffentlichung von Pressemitteilungen oder Artikeln im Amtsblatt der Stadt Göttingen

11 Nächste Schritte zum abgeschlossenen kommunalen Wärmeplan

11.1 Verabschiedung des Wärmeplans

Das Wärmeplanungsgesetz verpflichtet die Stadt Göttingen alle Ergebnisse des Planungsprozesses, namentlich die Bestands- und Potenzialanalyse, das Zielszenario, die Gebietseinteilung sowie die Umsetzungsmaßnahmen in einem Wärmeplan zusammenzufassen. Mit der Vorlage dieses Wärmeplans wird der Zeitpunkt der Fertigstellung der Wärmeplanung dokumentiert.

Gem. § 23 Abs. 3 WPG soll der Wärmeplan durch das nach Maßgabe des Landesrechts zuständige Gremium oder die zuständige Stelle beschlossen und anschließend im Internet veröffentlicht werden. Der Wärmeplan hat keine rechtliche Außenwirkung und begründet keine einklagbaren Rechte oder Pflichten. Mit der Verabschiedung der Wärmeplanung ohne weitere flankierende Maßnahmen durch den Rat wäre keine vorzeitige Wirksamkeit der Anforderungen des GEG nach Einbindung von 65 % erneuerbaren Energien verbunden.

Das in der Stadt Göttingen zuständige Gremium für die Verabschiedung des Wärmeplans ist der Rat der Stadt Göttingen. Der Umweltausschuss der Stadt Göttingen war zuständig für die Erstellung des Wärmeplans und der Vorbereitung der Verabschiedung des Wärmeplans durch den Rat. Eine Vorstellung der Ergebnisse der Wärmeplanung im Ausschuss befindet sich in Vorbereitung. Wie lange die Befassung des Ausschusses vor einer möglichen Beschlussfassung in Anspruch nimmt, hängt vom Diskussionsbedarf der Teilnehmerinnen ab.

Das WPG sieht vor, den Entwurf des Wärmeplans vor seiner Beschlussfassung durch die Stadtvertretung auszulegen, um der Öffentlichkeit, die in ihren Aufgabenbereichen berührten Behörden, Träger öffentlicher Belange und die in § 7 Absatz 2 und 3 genannten Beteiligten nach Veröffentlichung dieses Entwurfs die Möglichkeit der Einsichtnahme und der Stellungnahme zu geben. Die Frist der Möglichkeit zur Stellungnahme beträgt mindestens einen Monat, bei wichtigem Grund auch länger.

Um den skizzierten Anforderungen des WPG gerecht zu werden, sollte die Karte der Wärmeversorgungsgebiete zusammen mit dem hier vorgelegten Gutachten nach einer Befassung der Gemeindevertretung und vor Beschlussfassung auf der Internetseite der Stadt Göttingen veröffentlicht werden, um Einsichtnahme und Stellungnahmen zu ermöglichen. Die Veröffentlichung sollte mit einer flankierenden Information und Kommunikation einhergehen (Vgl. 10).

12 Anhang

12.1 Anhang A – Nachweis der realisierten Formate zur Akteuresbeteiligung

12.1.1 Auflistung der realisierten Beteiligungsformate

Die Projektgruppe, welche in den regelmäßigen Jour fixe-Terminen (je ca. 1 Std.) sowie zu verschiedenen weiteren Veranstaltungen, darunter der Projektaufstart, mehreren Workshops und zusätzlichen Abstimmungsterminen zusammengekommen ist, besteht aus den folgenden Vertretern:

- › Stadt Göttingen
 - Fr. Finn, Leiterin Referat für Nachhaltige Stadtentwicklung
 - Hr. Krumsiek, Referat für Nachhaltige Stadtentwicklung
 - Hr. Güllenbeck, Referat für Nachhaltige Stadtentwicklung
- › con|energy consult GmbH
 - Fr. Hauskrecht, Geschäftsführerin
 - Hr. Adrian, Projektleiter
 - Hr. Wibbing, Berater
 - Hr. Reichenbach, Berater

In Tabelle 7 werden diese Personen unter dem Begriff ‚Kernteam‘ zusammengefasst. Weitere relevante Institutionen und Personen sind zusätzlich aufgeführt.

Tabelle 7: Termine und Veranstaltungen im Rahmen des Projektes zur KWP in Göttingen

Datum	Termin/Veranstaltung	Inhalt des Termins	Teilnehmende	Umfang
14.05.2024	Projekt-Kick-off	Vorstellung des Projektplans und -zeitplans sowie Kennenlernen, organisatorische Themen (inkl. Einrichtung des Austauschordners auf gemeinsamen SharePoint)	Fr. Finn und Hr. Güllenbeck (Stadt Göttingen), Fr. Hauskrecht, Hr. Adrian und Hr. Wibbing (ce co)	1,5 Std.
04.06.2024	1. Jour fixe	Projektzeitplan, Terminabstimmung, Abgleich Datenanfragen, Vorbereitung Stakeholder-WS	Kernteam	1 Std.
02.07.2024	2. Jour fixe	Projektzeitplan, Terminabstimmung, Abgleich Datenanfragen, Vorbereitung Stakeholder-WS, aktueller Stand DT	Kernteam	1 Std.

12.07.2024	Vorbereitung Stakeholder-WS	Abstimmung aller Beteiligten zum Konzept und Ablauf Stakeholder-WS	Kernteam, Anja Thor (quaas-Stadtplaner), Helmut Niemeyer (KEEA)	1 Std.
06.08.2024	3. Jour fixe	Projektzeitplan, Abgleich Datenanfragen, Vorbereitung Stakeholder-WS, aktueller Stand DT mit Blick ins Tool	Kernteam	1 Std.
09.08.2024	Vorbereitung Stakeholder-WS	Detailplanung Stakeholder-WS	Kernteam, Fr. Bruenjes, Anja Thor (quaas Stadtplaner) Wangelin (KEEA), Hr. Niemeyer (KEEA), Klehn (Plan-Zwei), Jürgens (Plan-Zwei)	1 Std.
03.09.2024	Abstimmung Verbrauchsdaten Stadtwerke Göttingen	Abstimmung zum Umgang mit Verbrauchsdaten die nicht am Netz liegen bzw. doppelte Verbräuche von Gas- und Fernwärme	Hr. Holzhausen (Stadtwerke Göttingen), Hr. Reichenbach & Hr. Wibbing (ce co)	1 Std.
03.09.2024	4. Jour fixe	Projektzeitplan, Abgleich Datenanfragen, Vorbereitung Stakeholder-WS, aktueller Stand DT mit Blick ins Tool	Kernteam	1 Std.
09.09.2024	Stakeholder-WS (Präsenz)	Darstellung Fahrplan, Methodik und erste Ergebnisse der KWP. Vorstellung erster Ergebnisse der Quartierskonzepte Holtenserberg und Mittelberg. Austausch aller Beteiligten	Kernteam, Planungsbüro Plan Zwei, Planungsbüro Quaas-Stadtplaner, Hr. Rapenecker, Hr. Schütze & Hr. Holzhausen (Stadtwerke Göttingen), Klankwarth & May (Volksheimstätte), Fr. Liebing & Hr. Gemm (Uni Göttingen), Hr. Niemeyer (KEEA)	5 Std.
08.10.2024	5. Jour Fixe	Stand Datenerfassung & -verarbeitung, Anpassung Terminzeitplan, Rückmeldungen zum Stakeholder-WS	Kernteam	1 Std.
24.10.2024	Austausch Stadtwerke Göttingen – ce co	Austausch über BEW-Trafopläne, Potenzialstudien, Netzdienliche Kombination von KWK-Standorten,	Hr. Holzhausen & Hr. Schütz (Stadtwerke Göttingen), Fr. Hauskrech, Hr. Adrian	1,5 Std.

		Großwärmepumpen & zentraler Speicherung	und Hr. Wibbing (ce co)	
24.10.2024	Ausschusssitzung	Vorstellung des KWP-Projekts	Kernteam	2 Std.
28.10.2024	Austausch Stadtwerke Göttingen – ce co	Abstimmung der letzten offenen Fragen zu EE-Potenzialen	Hr. Holzhausen & Hr. Schütz (Stadtwerke Göttingen), Fr. Hauskrecht, Hr. Adrian (ce co)	1 Std.
29.10.2024	Umweltausschuss Göttingen	Vorstellung ce co, Ziele und Abläufe Wärmeplanung und Methodik	Umweltausschuss Göttingen, Kernteam	1 Std.
30.10.2024	Austausch Uni Göttingen – ce co	Austausch über BEW-Trafopläne, Potenzialstudien, Netzdienliche Kombination von KWK-Standorten, Großwärmepumpen & zentraler Speicherung	Hr. Lüdecke, Hr. Hoffmann, Hr. Hillemann, Hr. Gemm & Hr. Warzok (Uni Göttingen), Fr. Hausrecht & Hr. Adrian (ce co)	2 Std.
08.11.2024	6. Jour fix	Aktualisierter Projektzeitplan, Rückmeldungen Stakeholder-WS/Umweltausschuss, Stakeholder-Gespräche, Wärmenetze	Kernteam	1 Std.
03.12.2024	7. Jour fixe	Umweltausschuss, Jahresendrechnung, Zeitplan und Termine	Kernteam	1 Std.
08.01.2025	Parametrierungs-WS	Funktionsweise synergy und Parameter-einstellungen	Kernteam	2 Std.
07.01.2025	8. Jour fixe	Abstimmung Bestands- und Potenzialanalyse, Planung Parametrierungs-WS	Kernteam	1 Std.
15.01.2025	Parametrierung Uni Göttingen	Abstimmung zum Transformationsplan Uni Göttingen	Hr. Krumsiek (Stadt Göttingen), Hr. Lüdecke & Hr. Hoffmann (Uni Göttingen), Hr. Adrian (ce co)	1 Std.
17.01.2025	Parametrierung Stadtwerke Göttingen	Abstimmung zum Transformationsplan Stadtwerke Göttingen	Hr. Krumsiek (Stadt Göttingen), Hr. Holzhausen & Hr. Schütz (Stadtwerke Göttingen), Hr. Adrian (ce co)	1 Std.
04.02.2025	9. Jour fixe	Terminplanung, Abstimmung Parametrierung	Kernteam	1 Std.

04.03.2025	10. Jour fixe	Terminplanung, Abstimmung Simulation und Szenarien	Kernteam	1 Std.
19.03.2025	Zielszenario	Abstimmung zum Zielszenario der KWP Göttingen	Kernteam, Mayer, Hanitsch, Rusteberg, Burger und Lopez (Stadt Göttingen)	1,5 Std.
01.04.2025	Zielszenario Stadtwerke Göttingen	Abstimmung der Ergebnisse des Zielszenario mit der Stadtwerke Göttingen	Kernteam, Stadtwerke Göttingen	1 Std.
06.05.2025	11. Jour fixe	Terminplanung, Gebietseinteilung, Vorgehen Maßnahmen-WS	Kernteam	1 Std.
07.05.2025	Infoveranstaltung für Bürger:innen	Vorgehen KWP, Ergebnisse und Ausblick	Kernteam, Bürger:innen	2 Std.
28.05.2025	Abstimmung EAM	Überblick KWP Ergebnisse, Energiemengen und zukünftiger Stromeinsatz	Kernteam, EAM	1 Std.
01.06.2025	Jour fixe / Maßnahmen-WS I	Terminplanung, Maßnahmen-WS	Kernteam	1 Std.
03.06.2025	Maßnahmen-WS II	Maßnahmen-WS	Kernteam	1 Std.
15.07.2025	Maßnahmen-WS III	Abstimmung der Top-Maßnahmen	Kernteam	1 Std.

12.1.2 Einladungen zu den verschiedenen Beteiligungsformaten

Stakeholder-Workshop

Ziel des Stakeholder-Workshops war der Austausch mit relevanten Unternehmen und Institutionen, die relevante Informationen und Daten für die aktuelle und zukünftige Wärmeversorgung der Stadt Göttingen bereitstellen können. Dazu zählen insbesondere Potenziale aus industrieller Abwärme, das Vorhandensein bereits bestehender oder geplanter, eigenen Wärmelösungen sowie die Möglichkeit der Bereitstellung von nachhaltigen Energieträgern für eine klimaneutrale Wärmeversorgung. Aus diesen Gründen wurden für den Stakeholder-Workshop die folgenden Unternehmen eingeladen:

- › Studierendenwerk Göttingen
- › Volksheimstätte eG Wohnungsbaugenossenschaft
- › KEEA – energetisches Quartierskonzept Holtenser Berg
- › Stadtwerke Göttingen
- › EAM Netz
- › Städtische Wohnungsbau Göttingen
- › Wohnungsgenossenschaft eG Göttingen
- › Uni Göttingen
- › Plan Zwei – energetisches Quartierskonzept Mittelberg

Parametrierungs-Workshop

Der Parametrierungs-Workshop zielte darauf ab die Simulation von möglichen Zielszenarien bestmöglich vorzubereiten. Dabei wurde den teilnehmenden Personen und Stakeholdern ein Einblick in die verwendeten Simulationsmodelle sowie grundlegenden Annahmen bei der Simulation der Szenarien gewährt. Die in die Berechnungen eingehenden Parameter und Annahmen wurden gemeinsam einem Realitätscheck unterzogen und in ihrer Plausibilität geprüft. Insbesondere bei Fragen der Höhe der Sanierungsrate für Bestandsgebäude, den möglichen Ausbaulängen von Wärmenetzen in km pro Jahr, einem möglichen Einbezug von Wasserstoff, der Frage, ob ein Anschluss- und Benutzungsgebot zielführend sein kann und wann der Wärmeplan bestmöglich durch die Gremien beschlossen werden kann, wurden dabei im Detail erörtert.

Im Ergebnis wurde entschieden, die in 6.3 beschriebenen Szenarien zu simulieren und als Grundlage für die Auswahl des Zielszenarios genauer zu betrachten.

Am Workshop haben die Personen des Kernteams teilgenommen.

Simulations-Workshop

Ziel des Simulations-Workshops war die detaillierte Abstimmung zu den drei simulierten Szenarien. Hierbei wurde der Fokus insbesondere auf die Plausibilität und Umsetzbarkeit gelegt und bewertet inwiefern eines der drei Szenarien besser geeignet ist, die Entwicklung des Wärmemarktes bis 2040 realistisch darzustellen als die anderen. Am Workshop haben die Personen des Kernteams teilgenommen.

Im Anschluss an den Workshop wurde nach einer weiteren Iteration der Simulation der drei Szenarien (mit geringfügig angepassten Parametern und Modell-Einstellungen) eine gemeinsame Entscheidung zum wahrscheinlichen Zielszenario getroffen (Vgl. 7.1).

Maßnahmen-Workshops

Die Abstimmung zentraler Maßnahmen zur Umsetzung der Wärmeplanung in der Praxis erfolgte in drei Maßnahmen-Workshops mit der Stadt Göttingen. Dabei wurden aus einer Longlist generell möglicher Maßnahmen, relevante Maßnahmen ausgewählt und zu einer Shortlist zusammengestellt. Diese wurden im Einzelnen zunächst nach ihrer generellen Eignung bewertet sowie im Nachgang nach vier zentralen Kriterien im Detail bewertet. Daraus wurden TOP-Maßnahmen-Kandidaten abgeleitet, von denen fünf als finale TOP-Maßnahmen festgelegt wurden (Vgl. 8.1 sowie 8.2).

12.2 Anhang B – Datenerhebung

Im Prozess der Datenerhebung wurden von den lokalen Stakeholdern sowie der Stadt Göttingen relevante Daten abgefragt und in bilateralen Abstimmungen plausibilisiert.

12.2.1 Datenanfragen

Tabelle 8: Datenanfragen an relevante Stakeholder in Göttingen

Angefragte	Art der Ansprache	Art Datenlieferung
KEEA	persönlich sowie über E-Mail	Daten Quartiersuntersuchung Holtenser Berg: Baujahr der Gebäude, Gebäudetyp, Wärmebedarf, Energieträger
Energiewerkstadt	persönlich sowie über E-Mail	Daten Quartiersuntersuchung Mittelberg: Baujahr der Gebäude, Gebäudetyp, Wärmebedarf, Energieträger

Entsorgungsbetriebe Göttingen	persönlich sowie über E-Mail	Daten Kläranlage Göttingen, Netzverlauf und teilweise Trockenwetterabflüsse der Abwasserleitungen über 800 DN
Georg-August-Universität Göttingen	persönlich sowie über E-Mail	Netzverlauf, Verbrauchsdaten und Transformationsplan FW-Netz Uni Göttingen
Techem Energy Contracting GmbH	persönlich sowie über E-Mail	Trassenplan, Verbrauchsdaten Nahwärmenetz am Klosterpark
Stadt Göttingen	persönlich sowie über E-Mail	Schornsteinfegerdaten, Stadtbezirke, Baublöcke, Quartierskonzept Mittelberg, stadteigene Flächen, Flächennutzungsplan, Gebäude, Hausumringe, Adressen als georeferenzierte Daten. Klimaplan EE im Außenbereich mit Potenzialflächen Solar und Wind, Machbarkeitsstudie Nutzung Abwasser, Daten zur industriellen Abwärme von Unternehmen, Daten des Solarkatasters Südniedersachsen
Stadtwerke Göttingen	persönlich sowie über E-Mail	Angaben zu Heizzentralen, Kältebedarfe, Gas- und Wärmeverbräuche, Transformationsplan, Netzverläufe, Ausbaupläne

12.3 Anhang C – Maßnahmenauswahl

12.3.1 Longlist der Maßnahmen

Tabelle 9: Ursprüngliche Longlist der betrachteten, generell möglichen Maßnahmen

Nr.	Kategorie/Handlungsfeld	Maßnahmentitel
1	Satzung, Gebote & Standards (SGS)	Erweiterung/Ausweisung des Fernwärme-Gestattungsgebiets / Anpassung der Pläne
2		Setzung von weitergehenden Standards in Gestattungsverträgen für Wärmenetze
3		Konzession für Wärmenetzgebiete vergeben
4		Fern- und Nahwärmesatzung i. V. m. Anschluss- und Benutzungsgebot
5		Anpassung der laufenden und künftigen Wegenutzungsrechte für die Gasversorgung
6		Feuerungsverbote für verbrennende Heizungssysteme
7		Frühzeitige 65 % EE-Pflicht in Wärmenetz- und/oder Wasserstoff Gebieten
1	Planerische Maßnahmen (PM)	Anpassung des Flächennutzungsplans insbesondere hinsichtlich Flächen für die zentrale Wärmeerzeugung
2		Standardisierung der rechtlichen Genehmigungspraxis (Bauvorhaben, Wasserschutz)
3		Aufnahme von Maßnahmen im integrierten Stadtentwicklungskonzept
4		Koordination von Infrastrukturprojekten (Bautätigkeit)
5		Energiestandards für Bau- / Modernisierungsmaßnahmen (ökologische Bauleitplanung)
6		Durchführung von Machbarkeitsstudien für neue Wärmenetze

7		Serielle Sanierung städtischer Liegenschaften und Wohnungsbaugesellschaften
8		Nachverfolgung und Übersicht über Wasserentnahme
1	Flankierende & Koordinierende Maßnahmen (FM)	Stabsstelle Klimaschutz- und Wärmewendemanager:in
2		Einrichtung Ideenmanagementsystem
3		Kooperationsvereinbarungen mit Infrastrukturbetreibern
4		Kooperationsvereinbarungen mit Wohnungsunternehmen
5		Koordinationsbüro finanzielle Förderungen (Technik, Recht, Förderprogramme)
6		Koordinationsbüro für ein aktives Stakeholdernetzwerk
7		Initiierung einer integrierten Infrastrukturplanung
8		Fachkräfte für die Wärmewende
9		Fortlaufende Wärmeplanung
10		Energiecheck und Beratung für kleine und mittlere Unternehmen
11		Steuerung der kommunalen Unternehmen mit der Zielstellung Wärmewende
12		Gründung eines offiziellen Netzwerks der Klimaschutzverantwortlichen (kommunenübergreifend)
1	Förderungen (FÖ)	Erstellung eines Fonds zur Risikoabsicherung der Infrastrukturtransformation
2		Erschließung alternativer Finanzierungsquellen zur Risikoabsicherung von Infrastrukturinvests
3		Erhöhung der Sanierungsrate durch die Erstellung energetischer Quartierskonzepte
4		Förderungen von Wärmenetzanschlüssen
5		Förderungen von Wärmepumpen
6		Ausbau Förderung Modernisierung mit Fokus auf Mehrfamilienhäusern und geringen Mietspiegel
7		Gezielte Förderung von Modernisierungsmaßnahmen mit Fokus auf Mehrfamilienhäuser und geringen Mietspiegel
8		Pauschale Zuschüsse zur Energieberatung, Baubegleitung und energetischen Sanierung
1	Kommunikation (KOM)	Information der Bürger:innen zu Sanierungs-, Technologieoptionen und Fördermitteln
2		Bürgerbeteiligung bei Infrastruktur- & Bauprojekten
3		Informations-Website für die Wärmewende
4		Online-Plattform mit GIS Daten / Adresseingabe und "Lead" für alle Anfragen, Eingabe von Infos zum Gebäude
5		Kommunikationskampagne zur Notwendigkeit der KWP
6		Öffentliche Kommunikation der ermittelten Potenziale & Leuchtturm-Projekte
7		Kampagne zu Good-Practice-Beispielen privater Haushalte
8		Ausbau und Bündelung der Beratung und Quartiersarbeit in einer zentralen Anlaufstelle
9		Einzelanschreiben an Bürger:innen mit Hinweis auf Perspektiven der Wärmeversorgung vor Ort (insb. Quartiere)
10		Schornsteinfeger / Heizungsbauer beraten im Sinne der KWP

11		Jährlicher Sachstandsbericht zum Stand der Umsetzung der KWP
12		Kampagne zur Suffizienz
13		Einrichtung einer Infowebseite, eines Newsletters inkl. Infovideos zu Sanierungen und Heizsystemen
14		Jährliche Aktualisierung der KWP
15		Kommunikationskampagne(n) zur KWP
16		Anonyme Bürgerbefragung zu Präferenzen der Wärmeversorgung
17		Nachbarn rekrutieren Nachbarn für Wärmenetz
1	Wärmequellen & Energieträger (WQ)	Neubewertung industrieller Abwärme
2		Neubewertung Solarthermie
3		Neubewertung Flussthermie
4		Neubewertung Abwasserwärme
5		Neubewertung Geothermie
6		Neubewertung Grubenwasser
7		Iterative Bewertung Wasserstoff
8		Neubewertung Grüne Gase

12.3.2 Shortlist der Maßnahmen

Tabelle 10: Shortlist angepasster, relevanter Maßnahmen

Nr.	Kategorie/Handlungsfeld	Maßnahmentitel
3	Satzung, Gebote & Standards (SGS)	Setzung von weitergehenden Standards in Gestattungsverträgen für Wärmenetze
4	Satzung, Gebote & Standards (SGS)	Fern- und Nahwärmesatzung mit Prüfung eines Anschluss- und Benutzungsgebot
7	Satzung, Gebote & Standards (SGS)	Konzession für Wärmenetzgebiete vergeben
8	Satzung, Gebote & Standards (SGS)	Anpassung der laufenden und künftigen Wegenutzungsrechte für die Gasversorgung
10	Satzung, Gebote & Standards (SGS)	Feuerungsverbote für verbrennende Heizungssysteme
11	Planerische Maßnahmen (PM)	Standardisierung der rechtlichen Genehmigungspraxis (Bauvorhaben, Wasserschutz)
16	Planerische Maßnahmen (PM)	Durchführung von Machbarkeitsstudien für neue Wärmenetze
17	Flankierende & Koordinierende Maßnahmen (FM)	Kooperationsvereinbarungen mit Infrastrukturbetreibern
23	Flankierende & Koordinierende Maßnahmen (FM)	Koordinationsbüro finanzielle Förderungen (Technik, Recht, Förderprogramme)
26	Flankierende & Koordinierende Maßnahmen (FM)	Koordinationsbüro für ein aktives Stakeholdernetzwerk
28	Flankierende & Koordinierende Maßnahmen (FM)	Steuerung der kommunalen Unternehmen mit der Zielstellung Wärmewende

29	Förderungen (FÖ)	Erschließung alternativer Finanzierungsquellen zur Risikoabsicherung von Infrastrukturinvests
33	Förderungen (FÖ)	Erhöhung der Sanierungsrate durch die Erstellung energetischer Quartiersuntersuchungen
34	Förderungen (FÖ)	Gezielte Förderung von Modernisierungsmaßnahmen mit Fokus auf Mehrfamilienhäuser und geringen Mietspiegel
36	Kommunikation (KOM)	Kampagne zu Good-Practice-Beispielen privater Haushalte
37	Kommunikation (KOM)	Einzelanschreiben an Bürger:innen mit Hinweis auf Perspektiven der Wärmeversorgung vor Ort (insb. Quartiere)
38	Kommunikation (KOM)	Schornsteinfeger / Heizungsbauer beraten im Sinne der KWP
39	Kommunikation (KOM)	Jährlicher Sachstandsbericht zum Stand der Umsetzung der KWP
40	Kommunikation (KOM)	Nachbarn rekrutieren Nachbarn für Wärmenetz
44	Wärmequellen & Energieträger (WQ)	Neubewertung Flussthermie
48	Wärmequellen & Energieträger (WQ)	Neubewertung Abwasserwärme
49	Wärmequellen & Energieträger (WQ)	Neubewertung Geothermie
50	Wärmequellen & Energieträger (WQ)	Iterative Bewertung Wasserstoff

12.4 Anhang D – Weitere Darstellungspflichten nach WPG

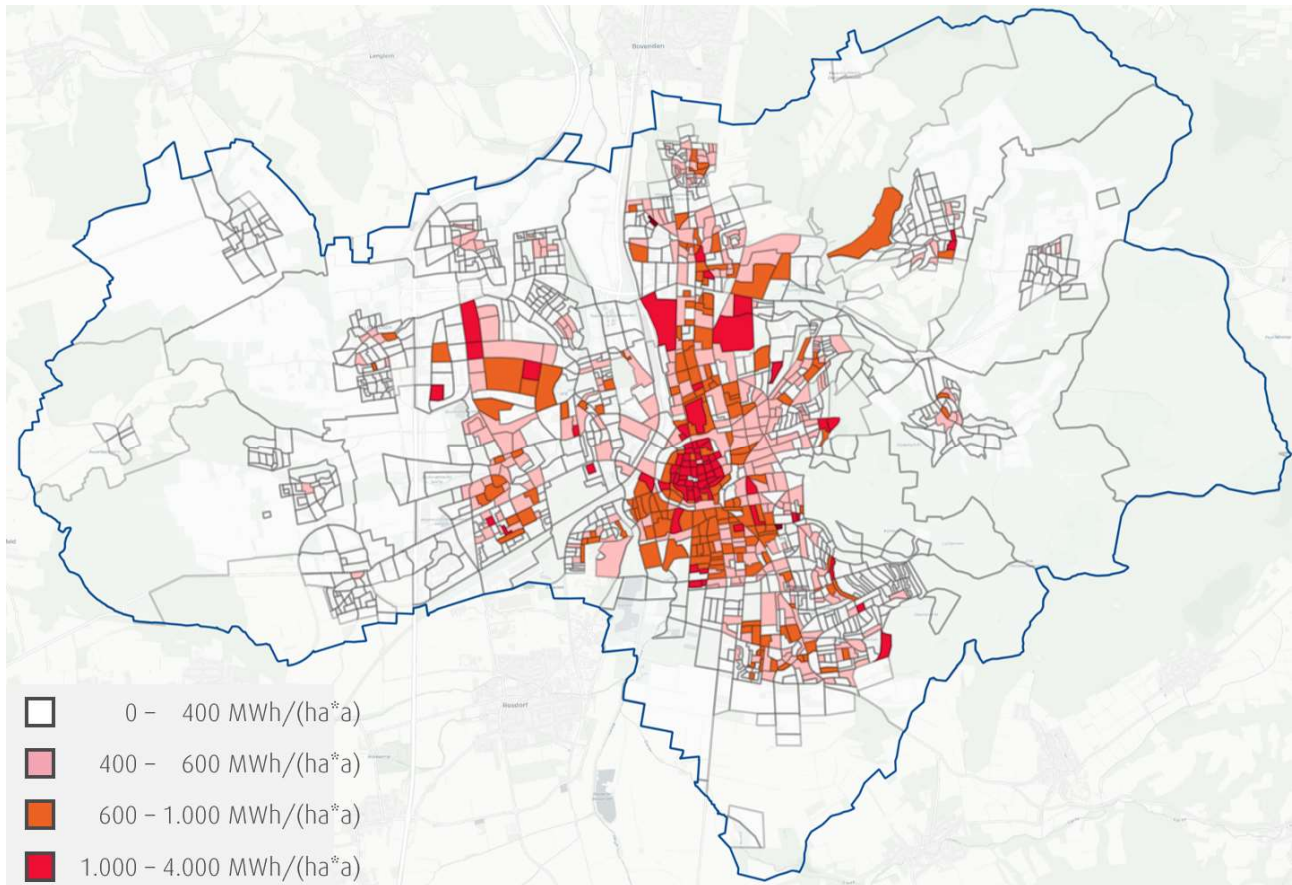


Abbildung 57: Wärmebedarfsdichten auf Baublockebene in MWh/(ha*a)

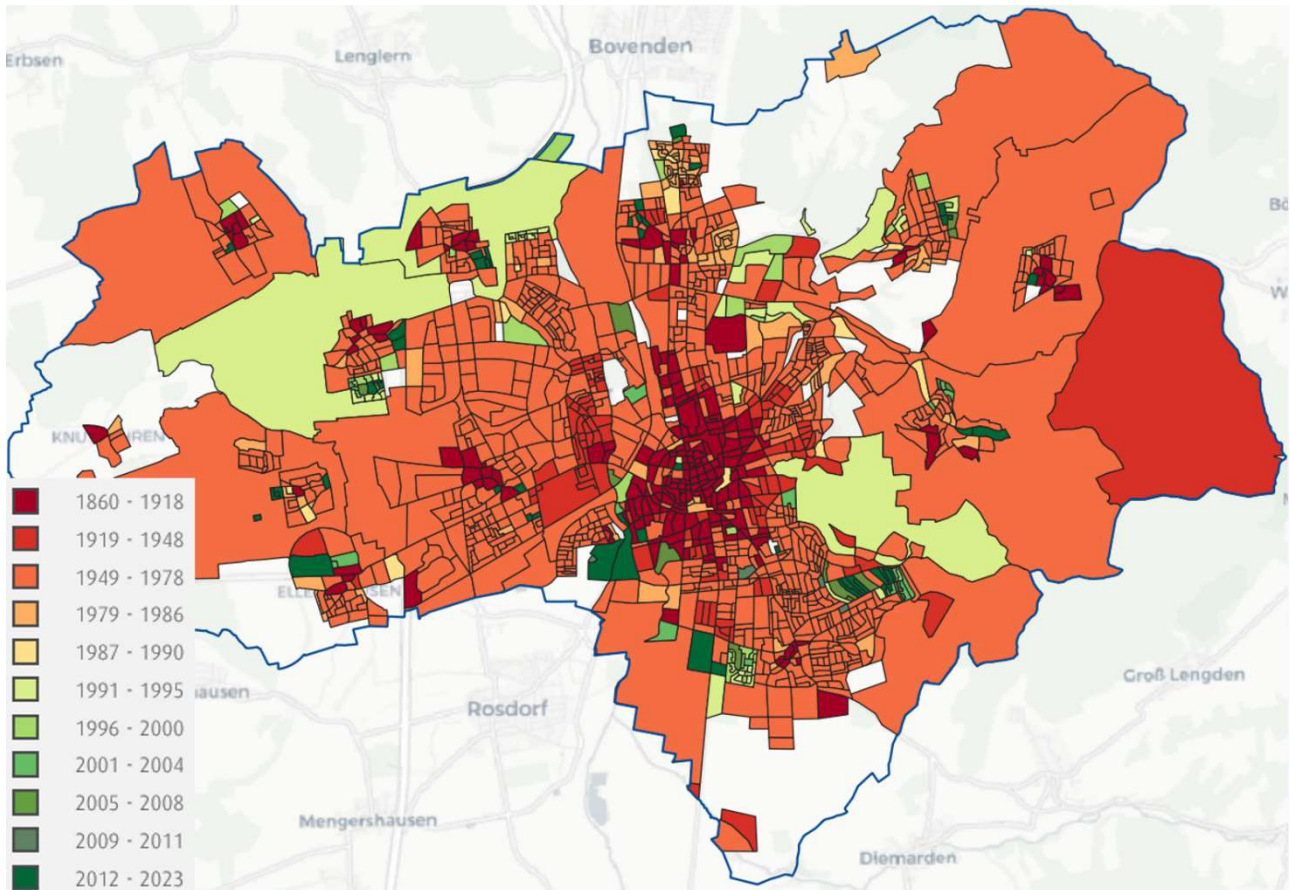


Abbildung 58: Überwiegende Baualterklasse auf Baublockebene

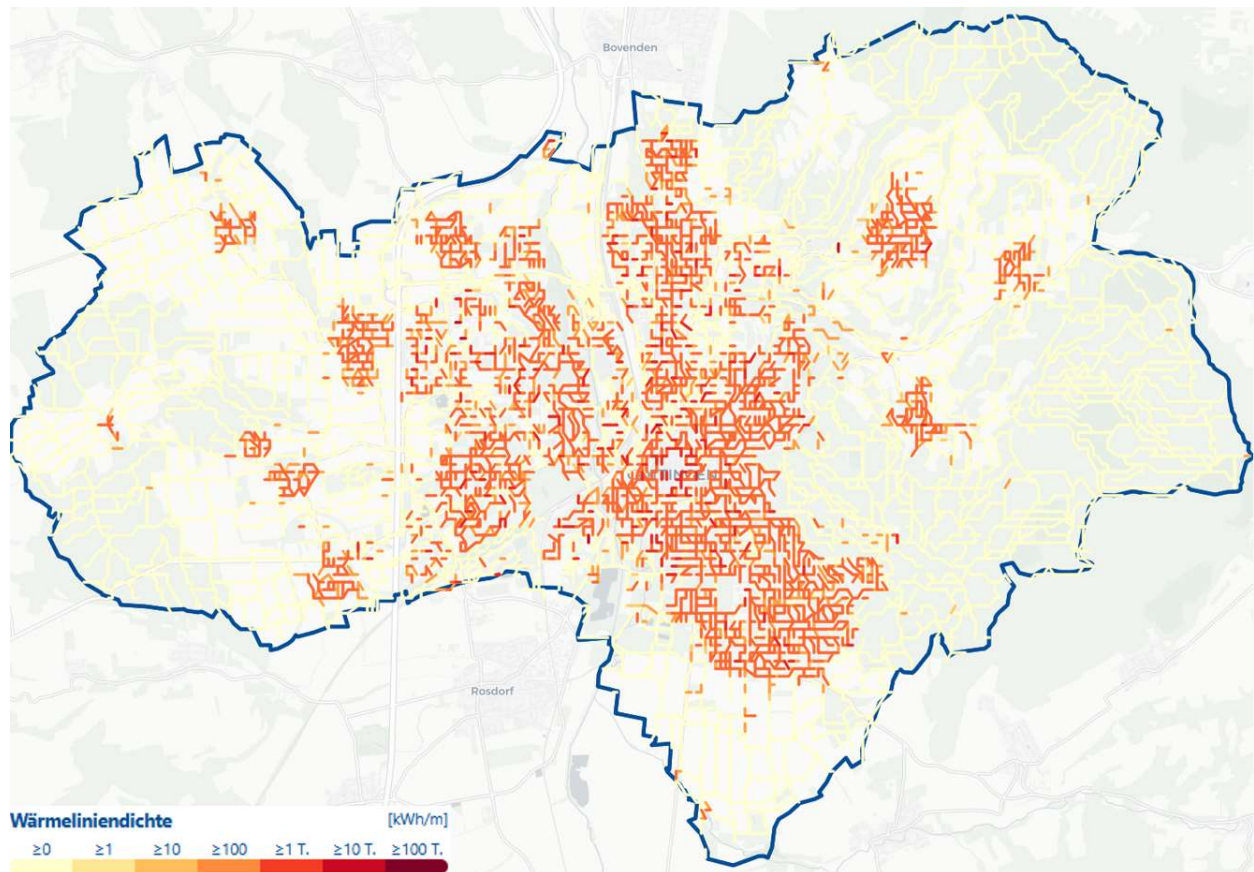


Abbildung 59: Wärmelinien-dichte auf Straßenzugabe [kWh/m]

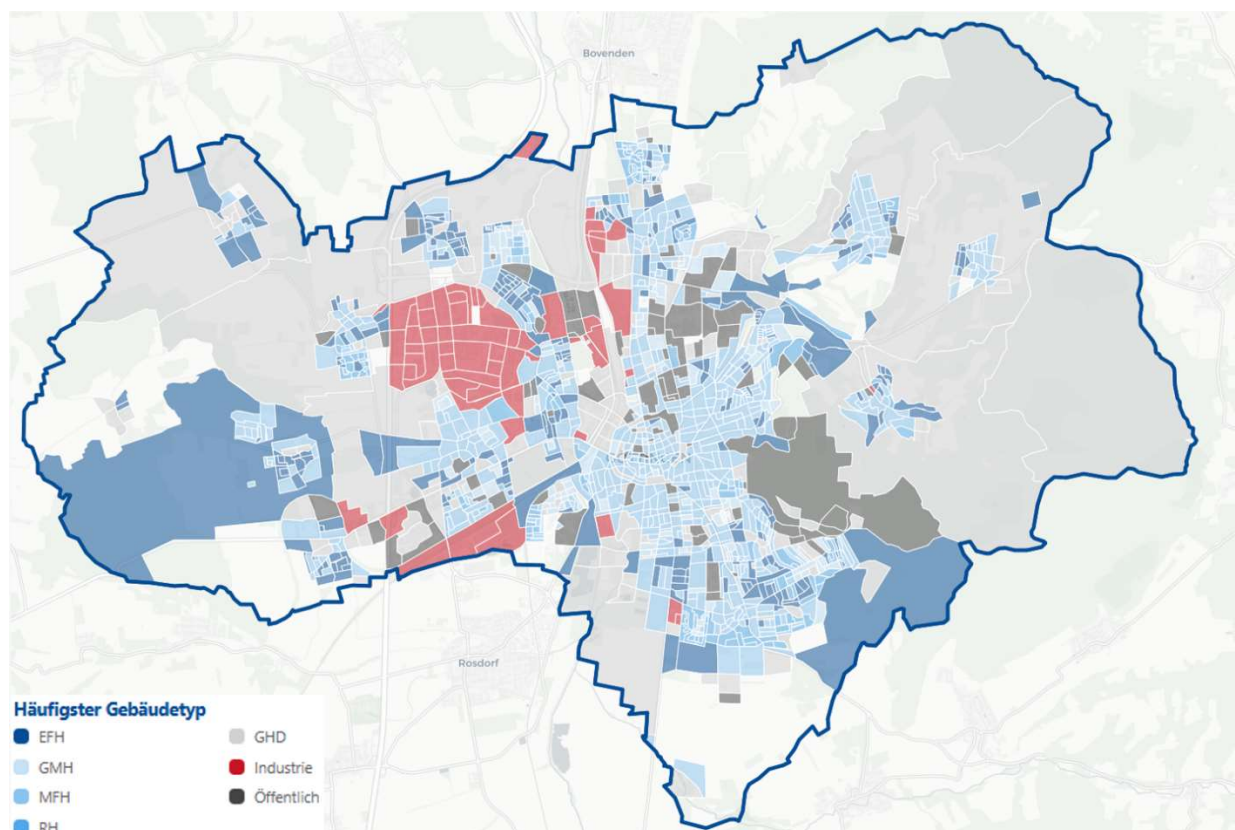
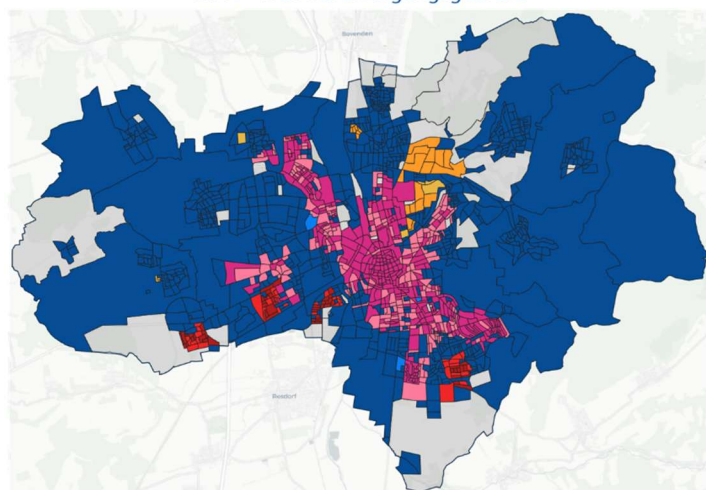


Abbildung 60: Überwiegender Gebäudetyp auf Baublockebene

2040 - Wärmeversorgungsgebiete

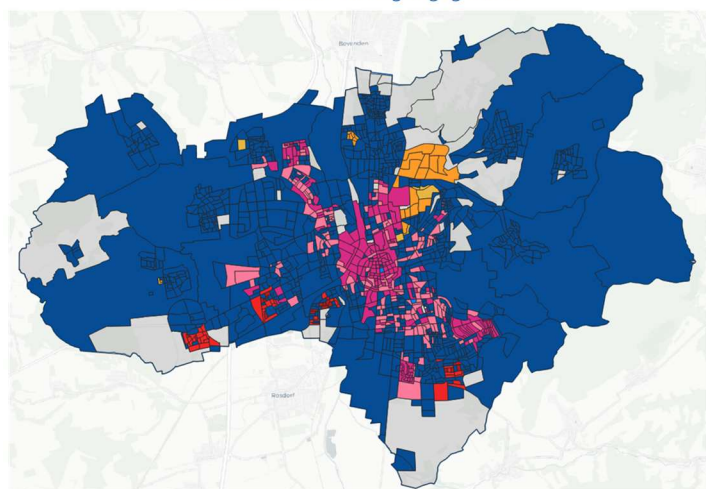


Wärmeversorgungsgebiete

- Dezentrale Wärmeversorgung – sehr wahrscheinlich geeignet
- Dezentrale Wärmeversorgung – wahrscheinlich geeignet
- Wärmenetzausbaugebiet – sehr wahrscheinlich geeignet
- Wärmenetzausbaugebiet – wahrscheinlich geeignet
- Wärmenetzneubaugebiet – sehr wahrscheinlich geeignet
- Wärmenetzneubaugebiet – wahrscheinlich geeignet
- Wärmenetzverdichtungsgebiet – sehr wahrscheinlich geeignet
- Wärmenetzverdichtungsgebiet – wahrscheinlich geeignet
- Baublöcke ohne Wärmebedarf

Abbildung 61: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete in Göttingen 2040

2035 - Wärmeversorgungsgebiete

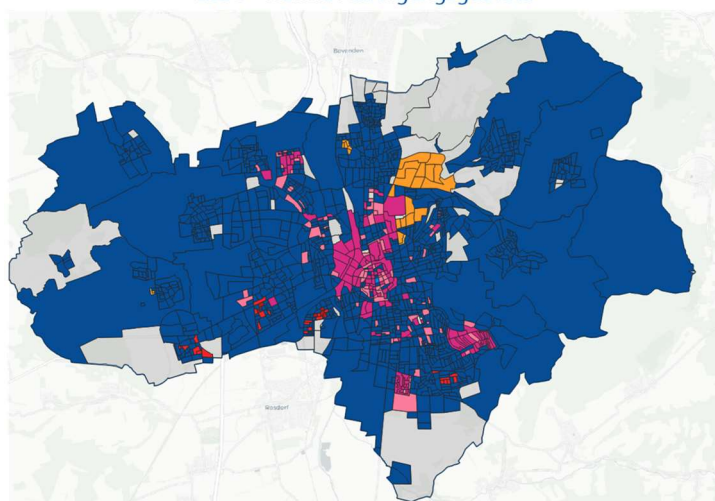


Wärmeversorgungsgebiete

- Dezentrale Wärmeversorgung – sehr wahrscheinlich geeignet
- Dezentrale Wärmeversorgung – wahrscheinlich geeignet
- Wärmenetzausbaugebiet – sehr wahrscheinlich geeignet
- Wärmenetzausbaugebiet – wahrscheinlich geeignet
- Wärmenetzneubaugebiet – sehr wahrscheinlich geeignet
- Wärmenetzneubaugebiet – wahrscheinlich geeignet
- Wärmenetzverdichtungsgebiet – sehr wahrscheinlich geeignet
- Wärmenetzverdichtungsgebiet – wahrscheinlich geeignet
- Baublöcke ohne Wärmebedarf

Abbildung 62: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete in Göttingen 2035

2030 - Wärmeversorgungsgebiete



Wärmeversorgungsgebiete

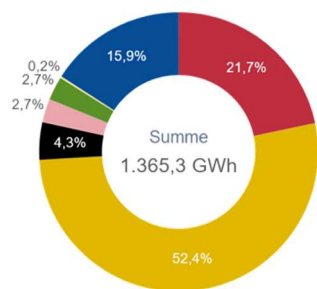
- Dezentrale Wärmeversorgung – sehr wahrscheinlich geeignet
- Dezentrale Wärmeversorgung – wahrscheinlich geeignet
- Wärmenetzausbaugebiet – sehr wahrscheinlich geeignet
- Wärmenetzausbaugebiet – wahrscheinlich geeignet
- Wärmenetzneubaugebiet – sehr wahrscheinlich geeignet
- Wärmenetzneubaugebiet – wahrscheinlich geeignet
- Wärmenetzverdichtungsgebiet – sehr wahrscheinlich geeignet
- Wärmenetzverdichtungsgebiet – wahrscheinlich geeignet
- Baublöcke ohne Wärmebedarf

Abbildung 63: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete in Göttingen 2035

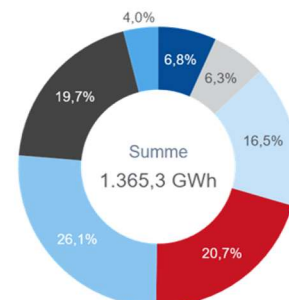
Tabelle 11: Anzahl & Anteil der Anschlüsse an Gas- und Wärmenetze im Vergleich zum gesamten Gebäudebestand in Göttingen 2030, 2035 & 2040 im Zielszenario

Art	Anzahl Anteil Anschlüsse 2030	Anzahl Anteil Anschlüsse 2035	Anzahl Anteil Anschlüsse 2040
Gasnetz	11.870 54,0%	7.245 33,0 %	0 0,0 %
Wärmenetze	2.569 11,7 %	4.181 19,0 %	6.344 28,9 %
Gesamt	14.439 65,7 %	11.426 52 %	6.344 28,9 %

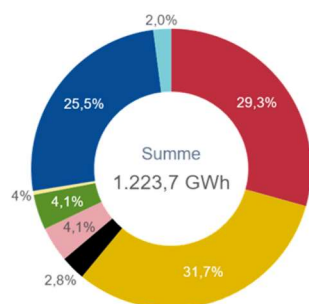
Endenergiebedarf nach
Energieträgern 2030



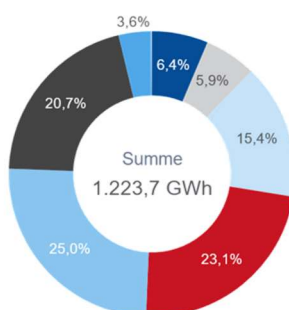
Endenergiebedarf nach
Sektoren 2030



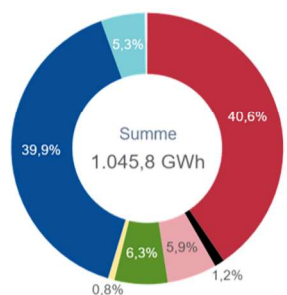
Endenergiebedarf nach
Energieträgern 2035



Endenergiebedarf nach
Sektoren 2035



Endenergiebedarf nach
Energieträgern 2040



Endenergiebedarf nach
Sektoren 2040

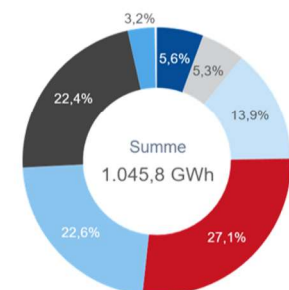


Abbildung 64: Endenergiebedarf nach Energieträgern & Sektoren für 2030, 2035, 2040 für das Zielszenario

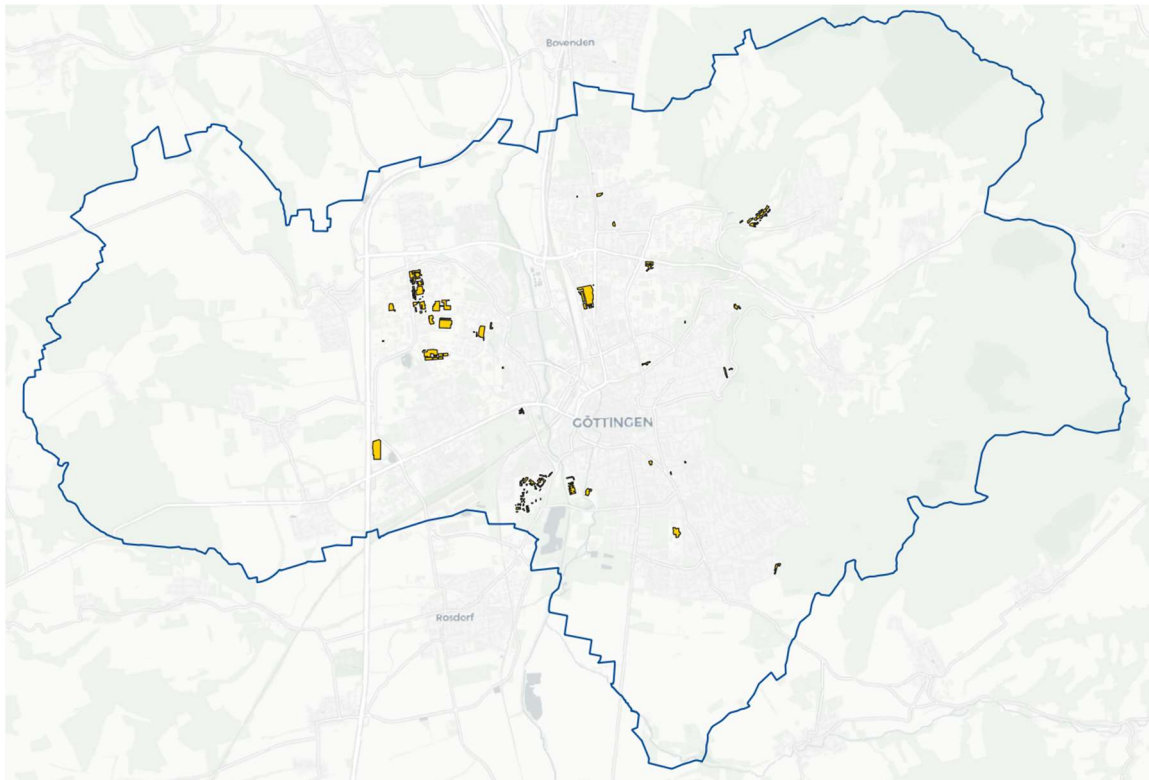


Abbildung 65: Standorte der Großverbraucher Gas über 1,5 GWh/a im Status Quo

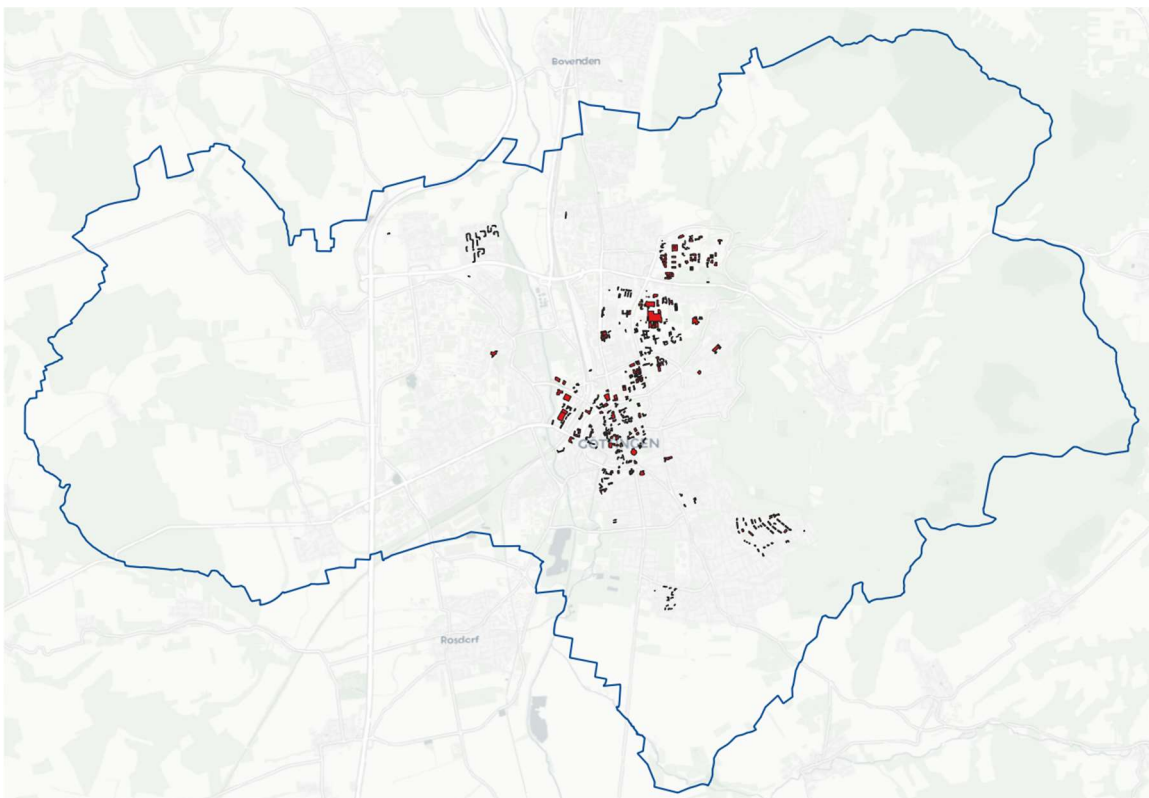


Abbildung 66: Standorte der Großverbraucher Wärmenetze über 1 GWh/a im Status Quo

Tabelle 12: Anzahl Wärmeerzeuger nach Heizungsart und Energieträger im Status Quo 2024

Heizungsart	Energieträger	Anzahl
Fernwärme	Fernwärme	599
Brennwertkessel Gas	Gas	16.777
Industrieanlage Gas	Gas	878
Bestandskessel Öl	Heizöl	1.547
Nahwärme	Nahwärme	488
Bestandskessel Biomasse	Pellets	287
Nachtspeicherheizung	Strom	117
Industrie Stromanlage	Strom	878
Bestand-el. WP	Strom	364

Anzahl Ölheizungen pro Baublock 2024

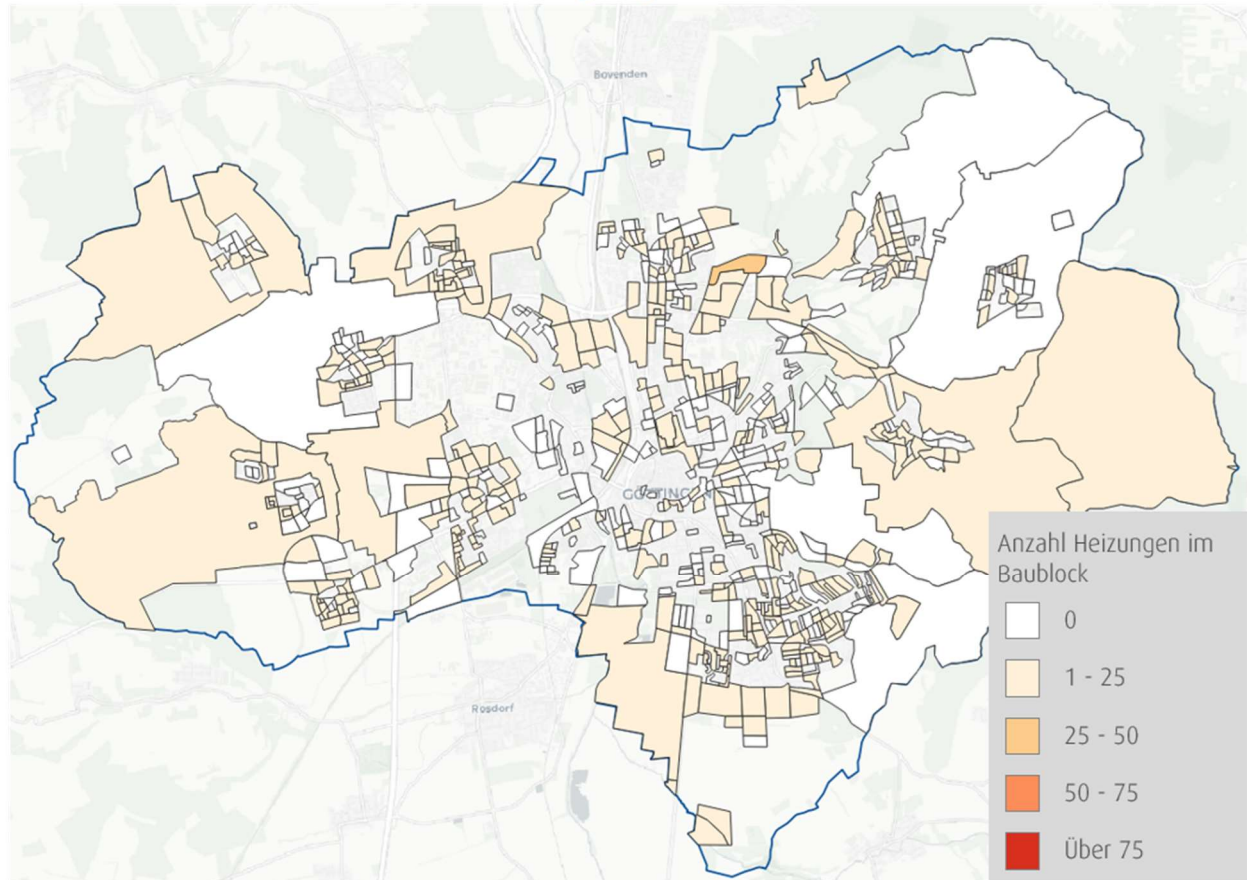


Abbildung 67: Anzahl Ölheizungen pro Baublock im Jahr 2024

Anzahl Bestands-el.WP pro Baublock 2024

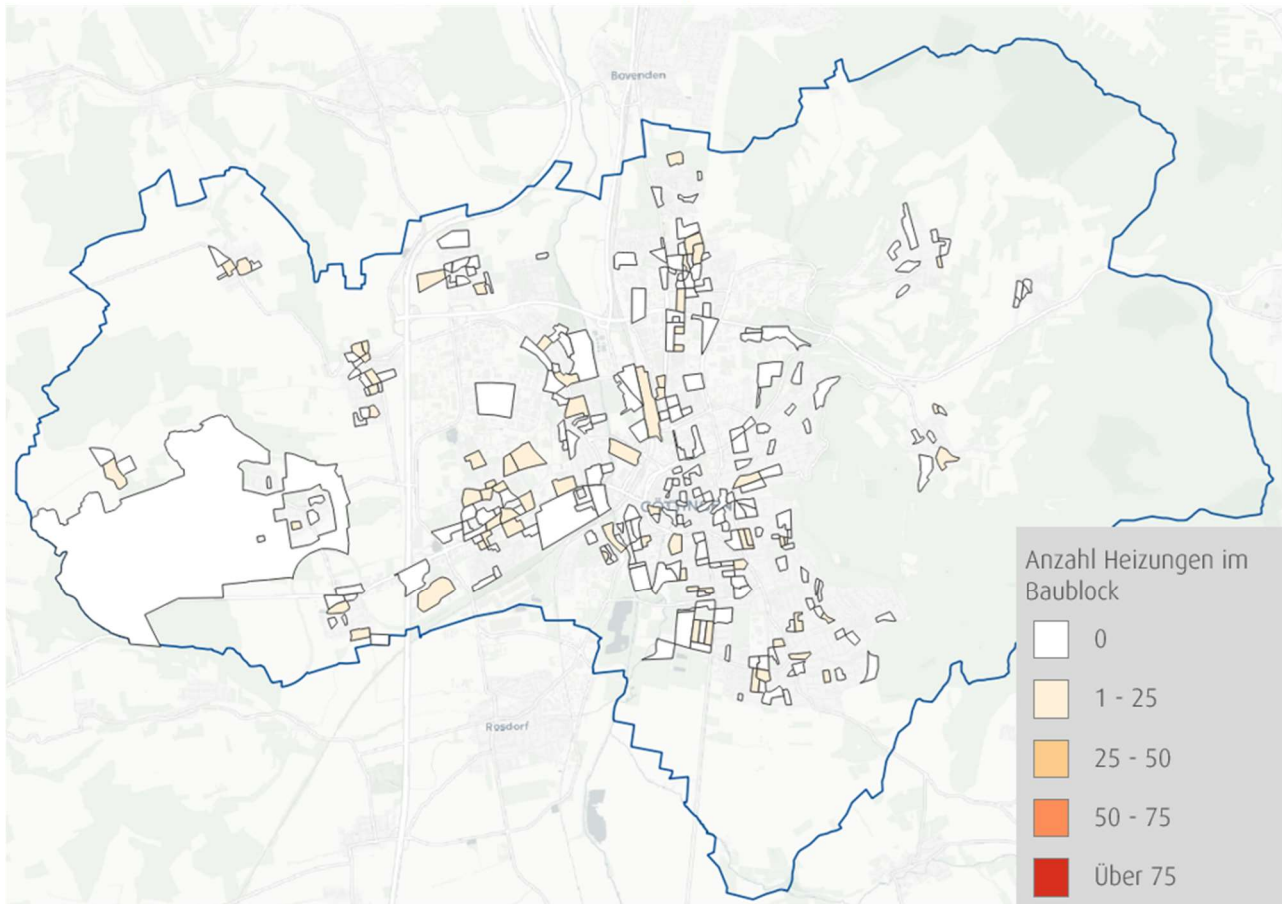


Abbildung 68: Anzahl Bestands-el.WP pro Baublock im Jahr 2024

Anzahl Bestandskessel Biomasse pro Baublock 2024

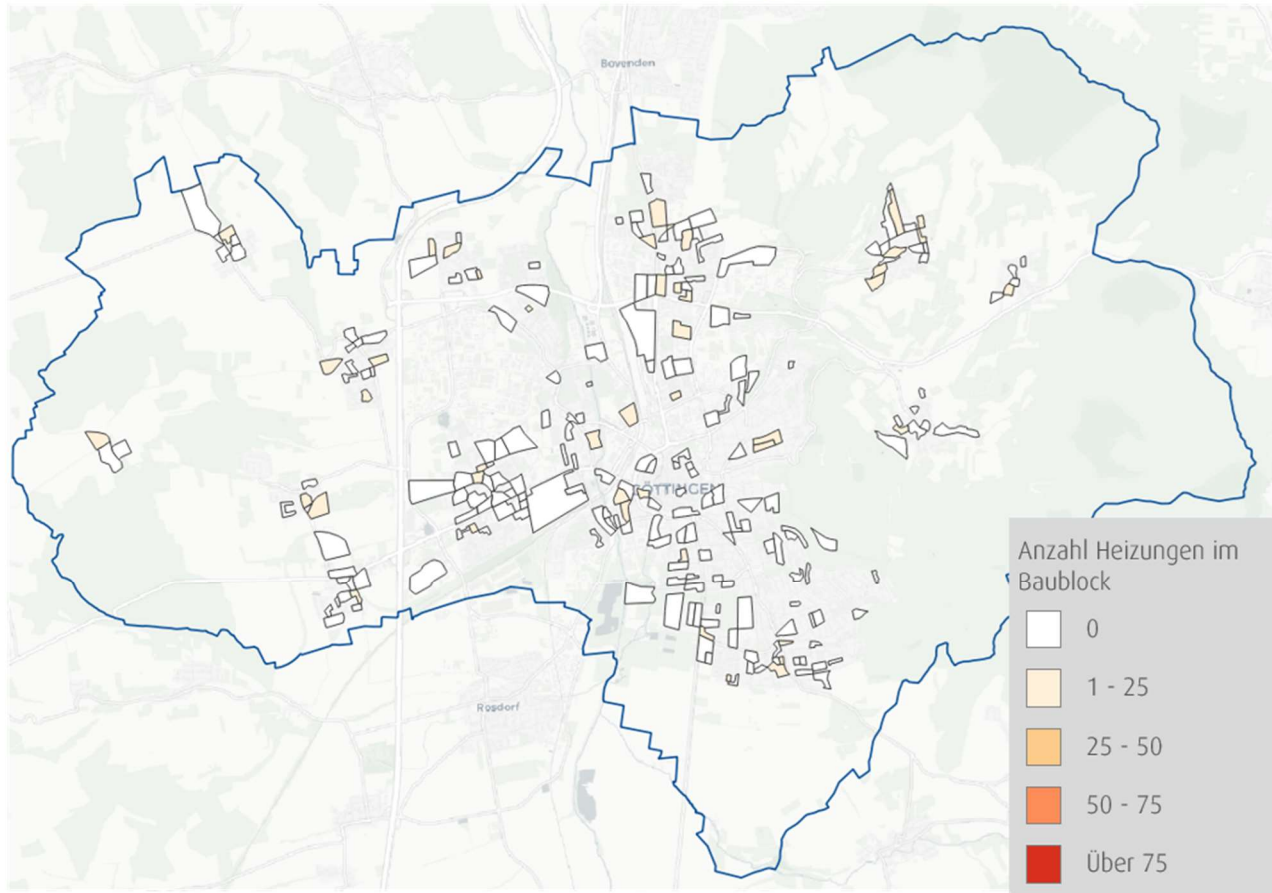


Abbildung 69: Anzahl Bestandskessel Biomasse pro Baublock im Jahr 2024

Anzahl Brennwertkessel Gas pro Baublock 2024

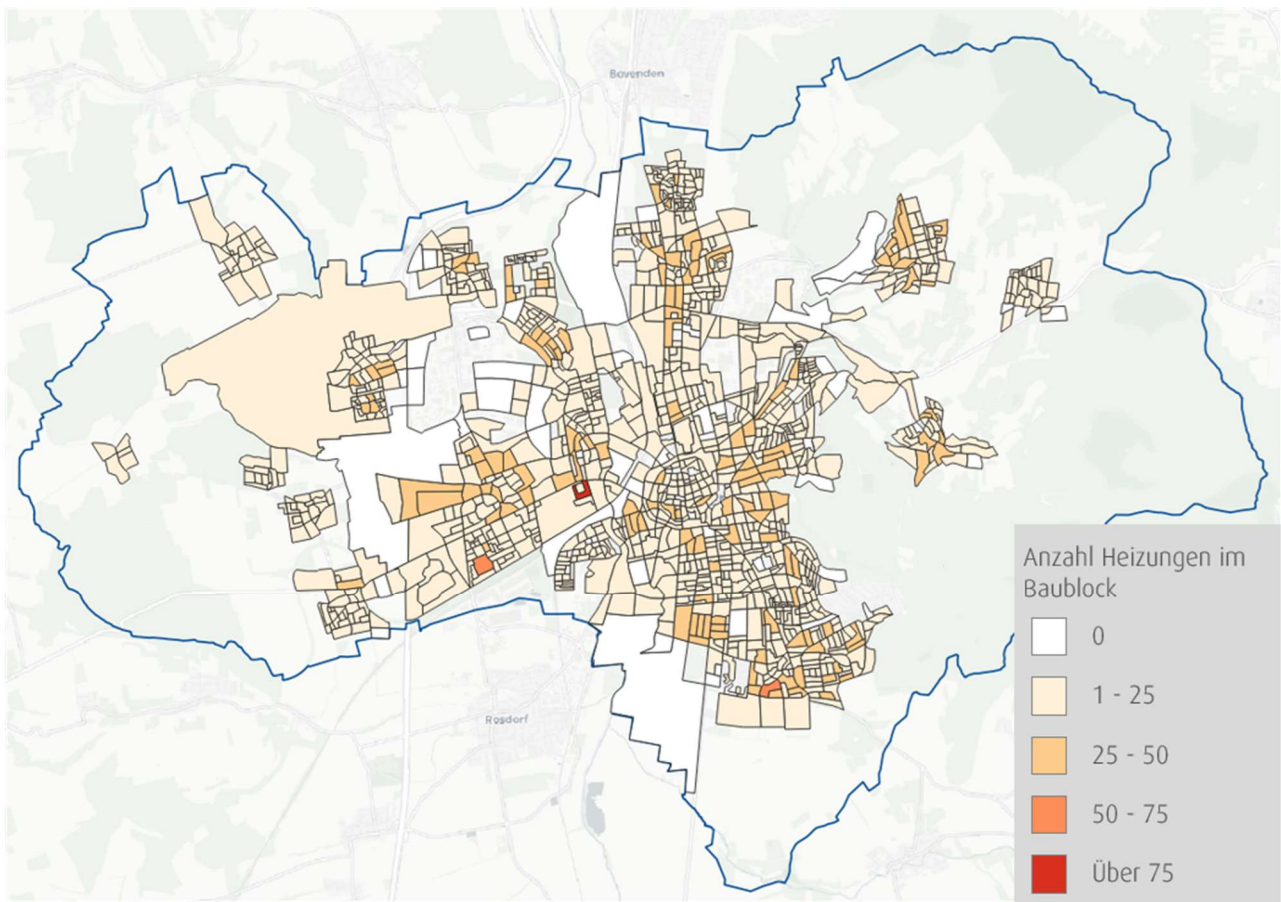


Abbildung 70: Anzahl Brennwertkessel Gas pro Baublock im Jahr 2024

Anzahl Fernwärme pro Baublock 2024

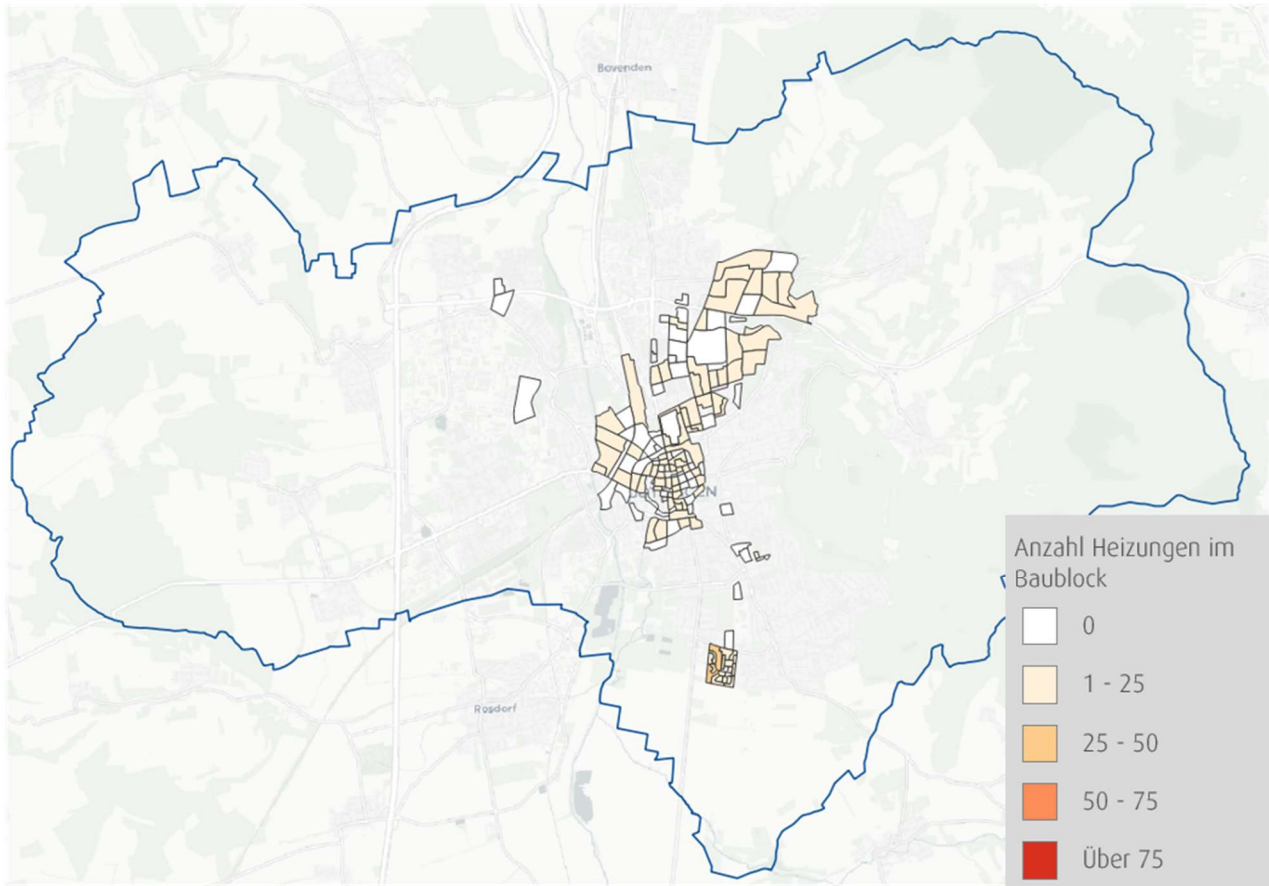


Abbildung 71: Anzahl Fernwärme Anschlüsse pro Baublock im Jahr 2024

Anzahl Industrie Gasanlage pro Baublock 2024

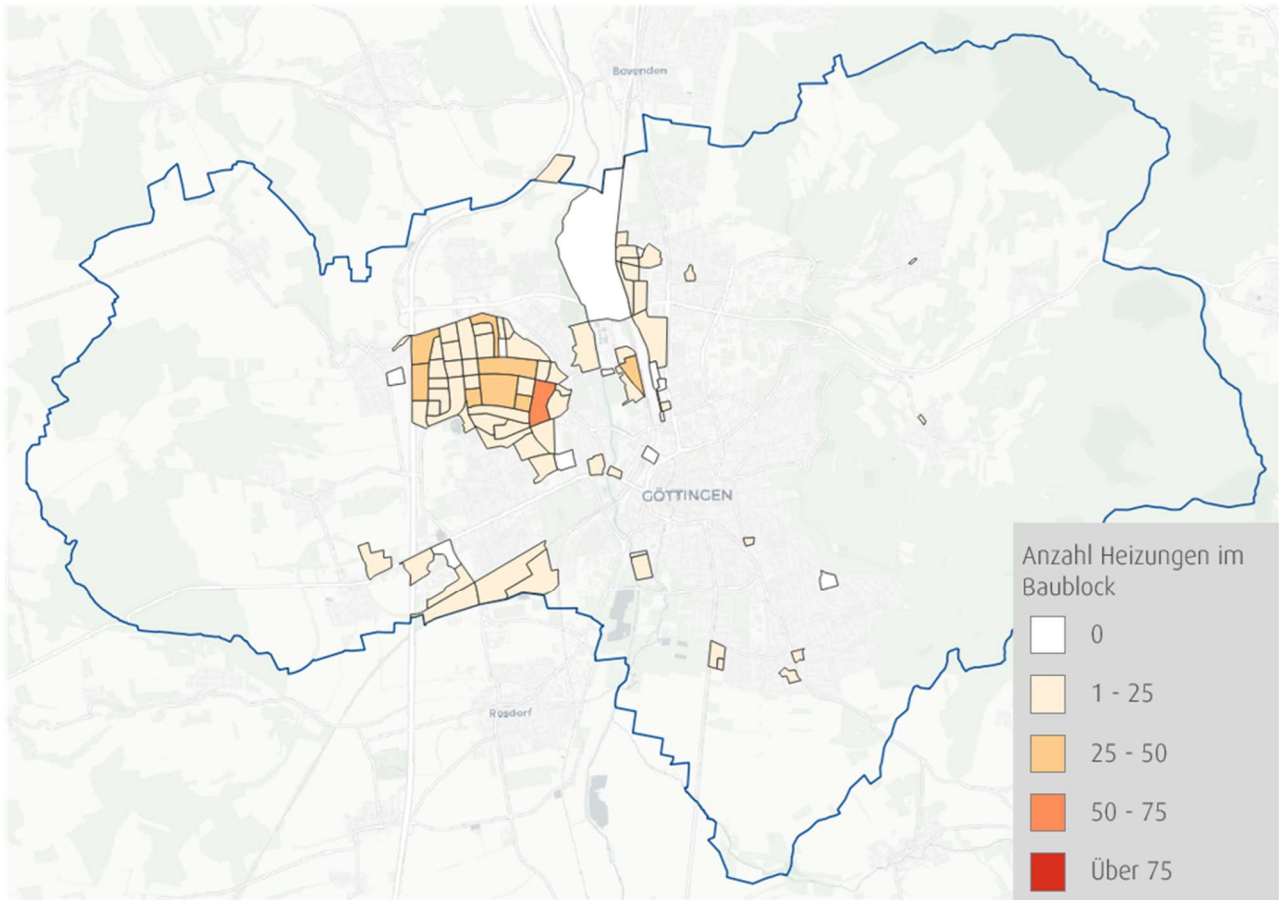


Abbildung 72: Anzahl Industrie Gasanlagen pro Baublock im Jahr 2024

Anzahl Industrie Stromanlage pro Baublock 2024

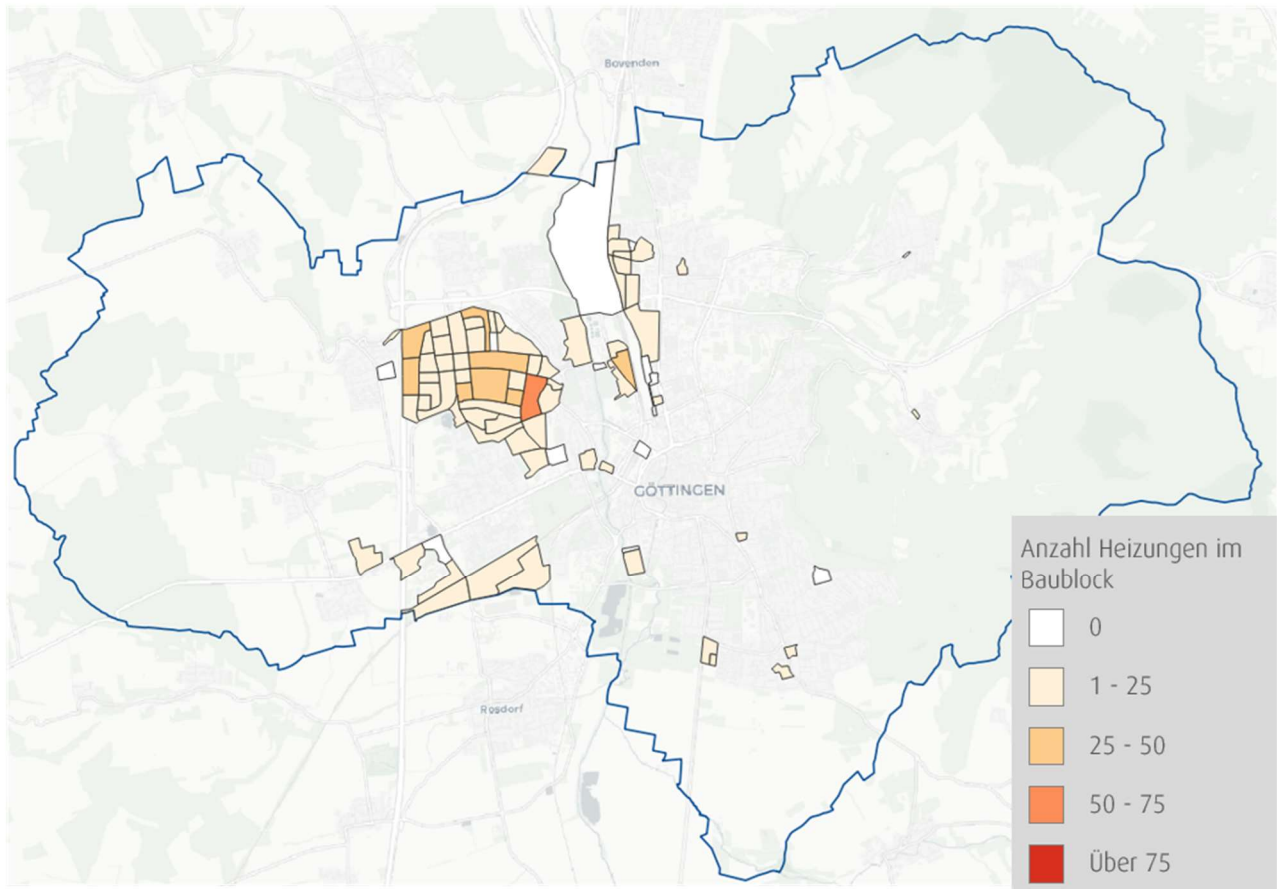


Abbildung 73: Anzahl Industrie Stromanlagen pro Baublock im Jahr 2024

Anzahl Nachtspeicherheizungen pro Baublock 2024

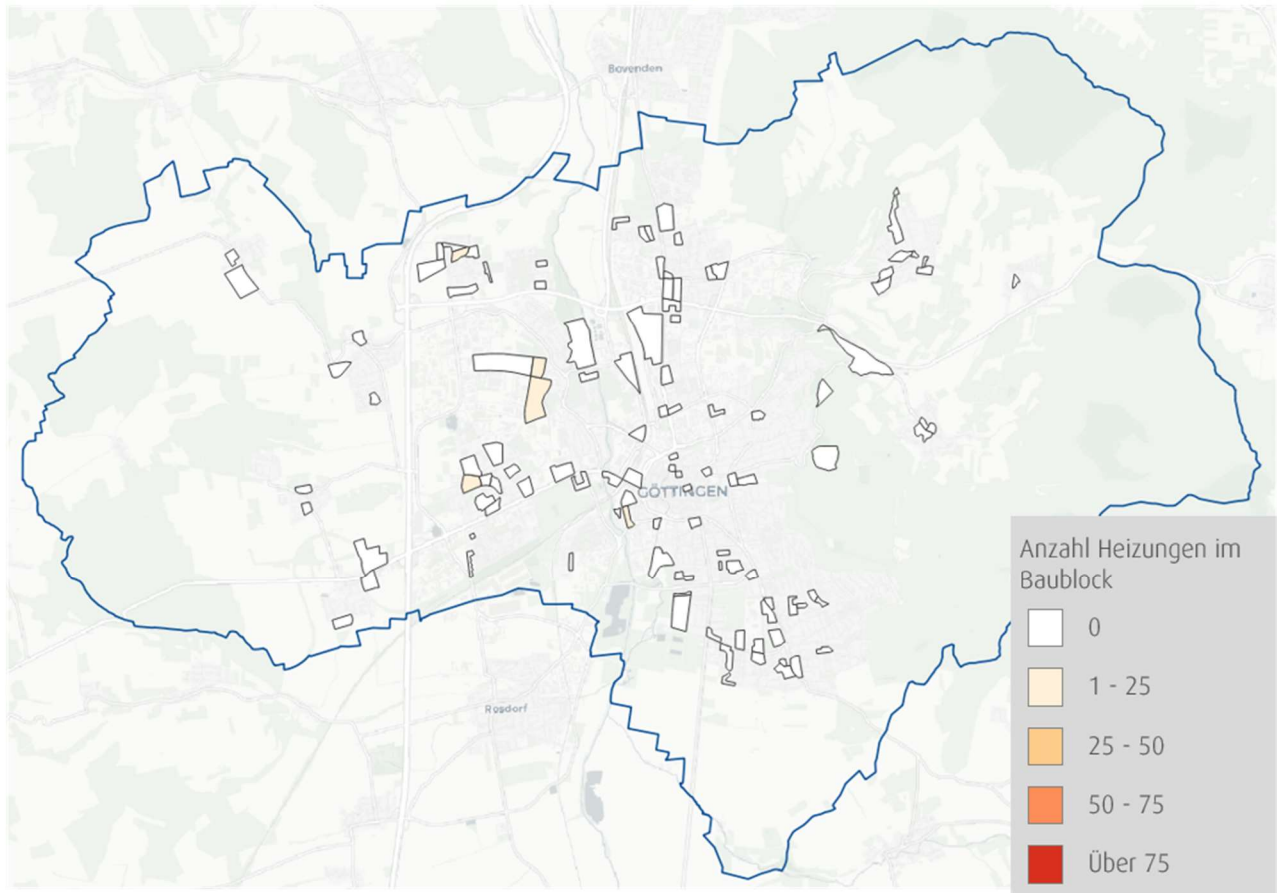


Abbildung 74: Anzahl Nachtspeicherheizungen pro Baublock im Jahr 2024

Anzahl Nahwärme pro Baublock 2024

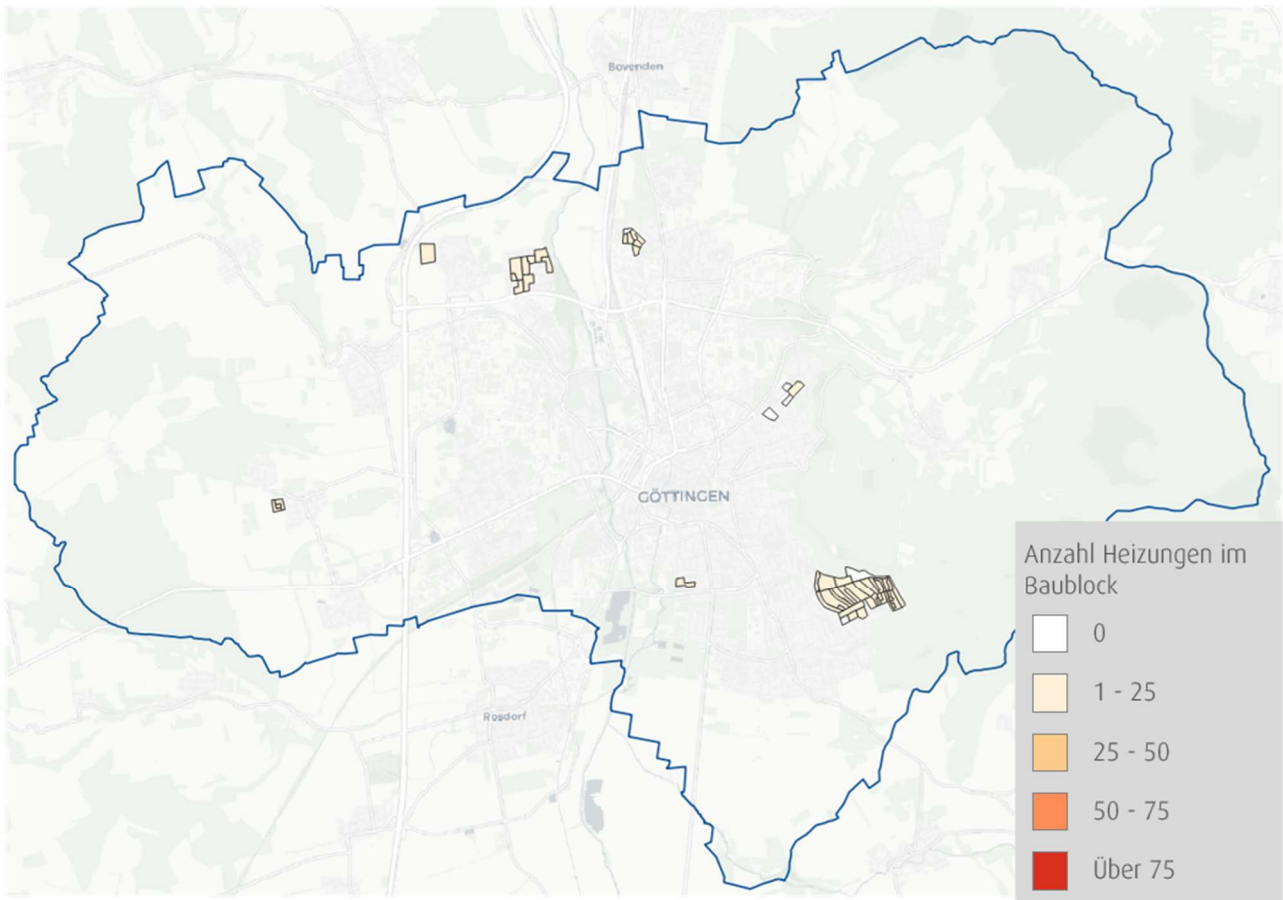


Abbildung 75: Anzahl Nahwärme Anschlüsse pro Baublock im Jahr 2024

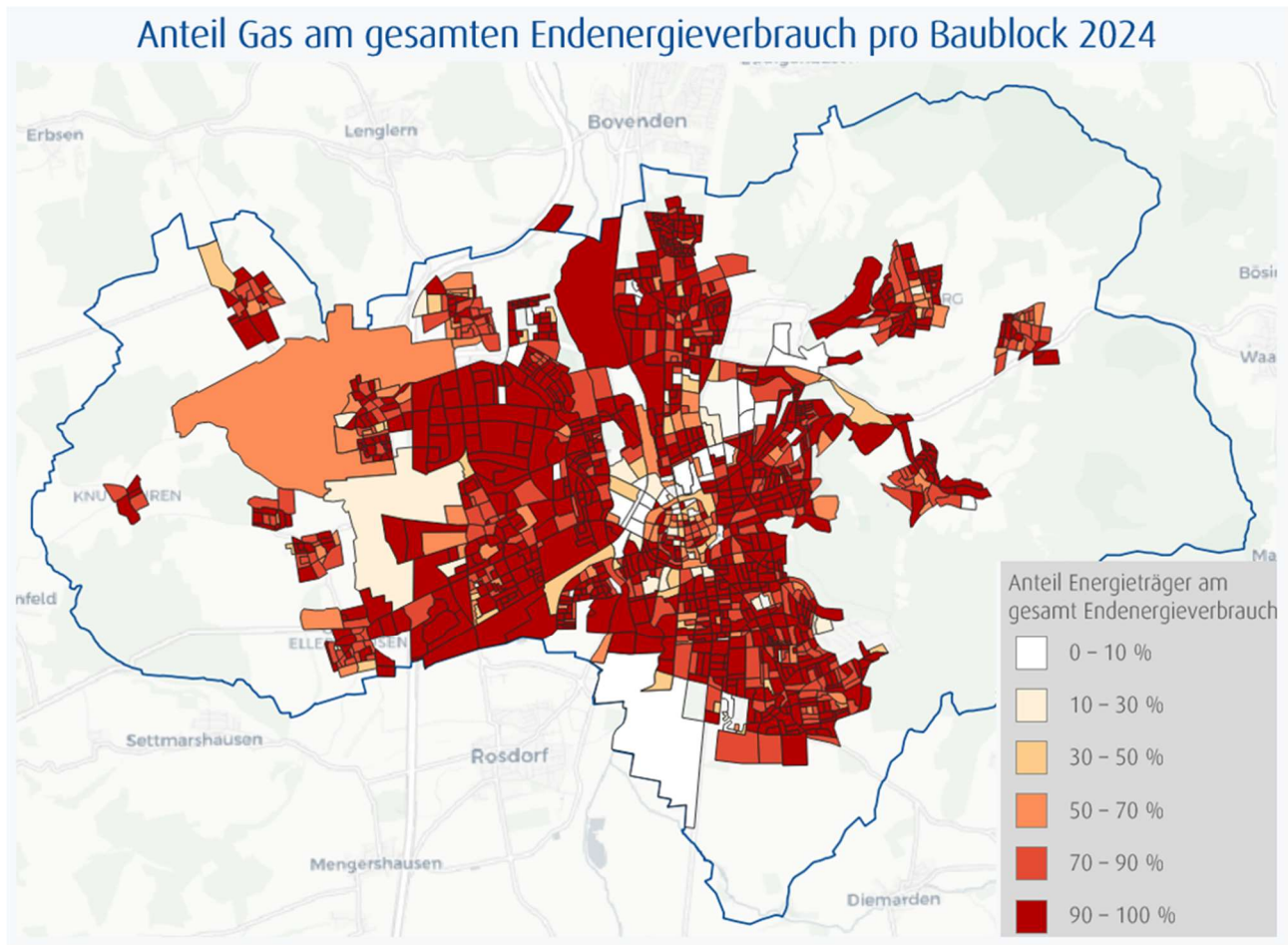


Abbildung 76: Anteil Energieträger Gas am gesamten Endenergieverbrauch pro Baublock im Jahr 2024

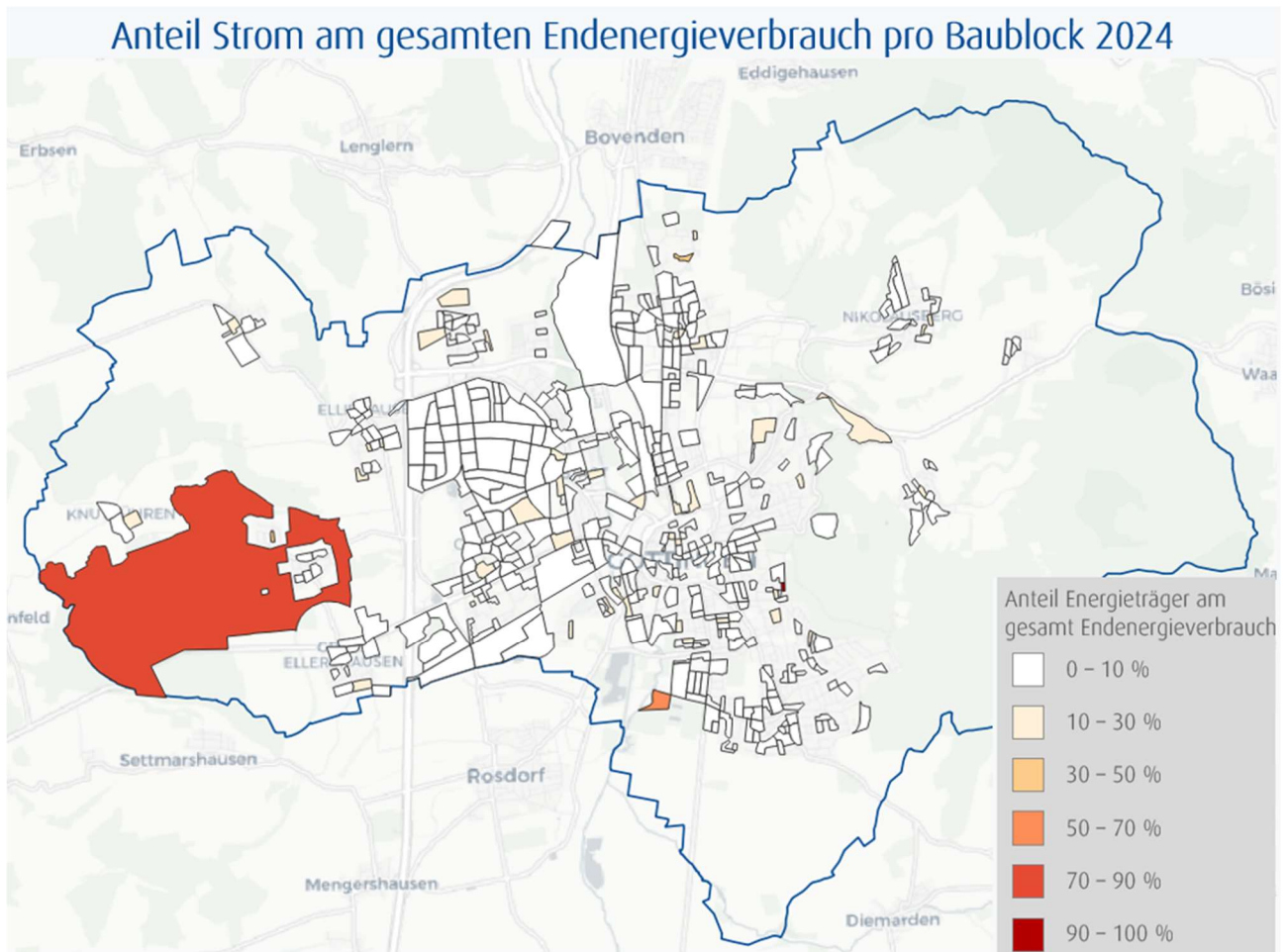


Abbildung 77: Anteil Energieträger Strom am gesamten Endenergieverbrauch pro Baublock im Jahr 2024

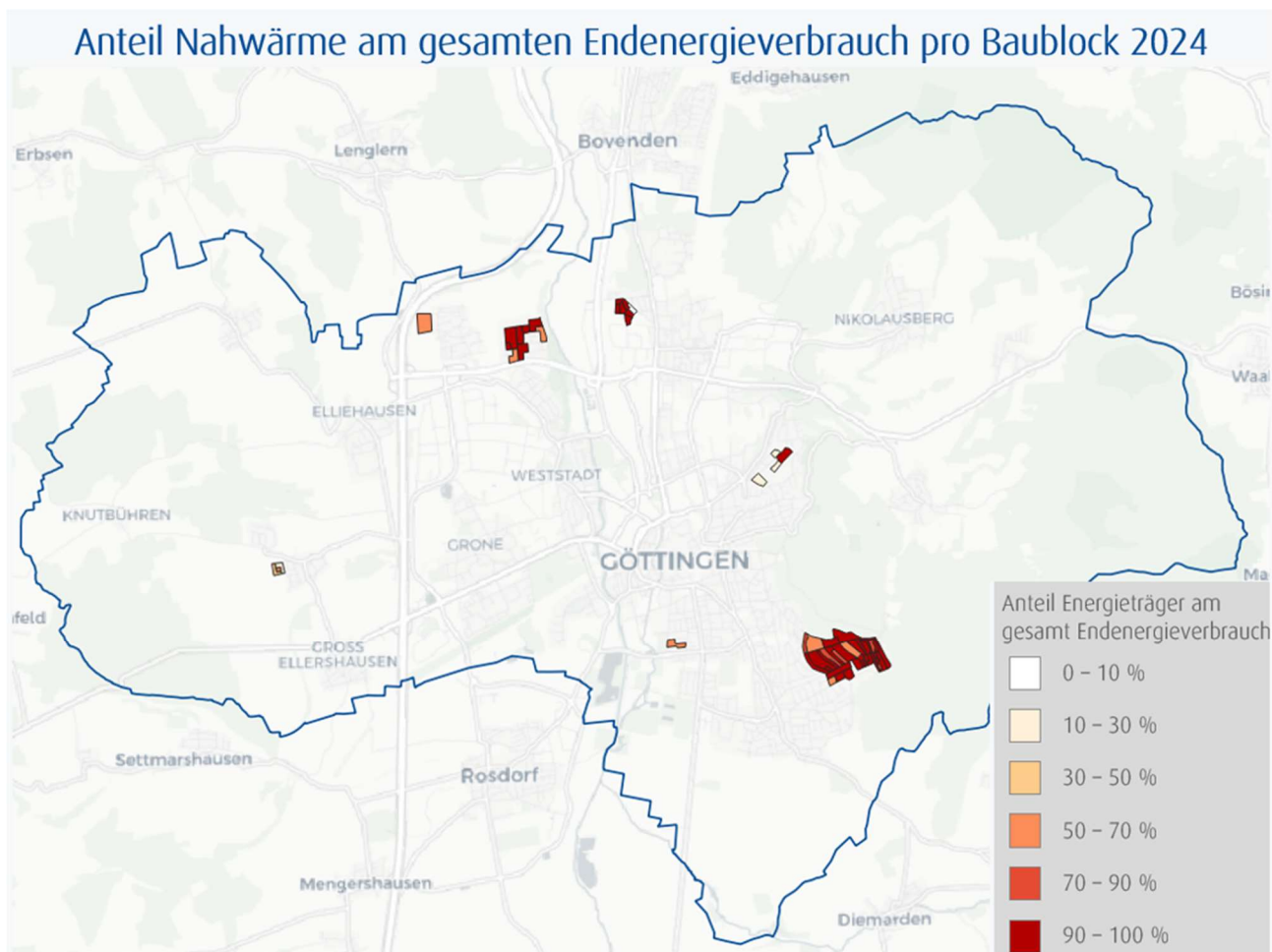


Abbildung 78: Anteil Energieträger Nahwärme am gesamten Endenergieverbrauch pro Baublock im Jahr 2024

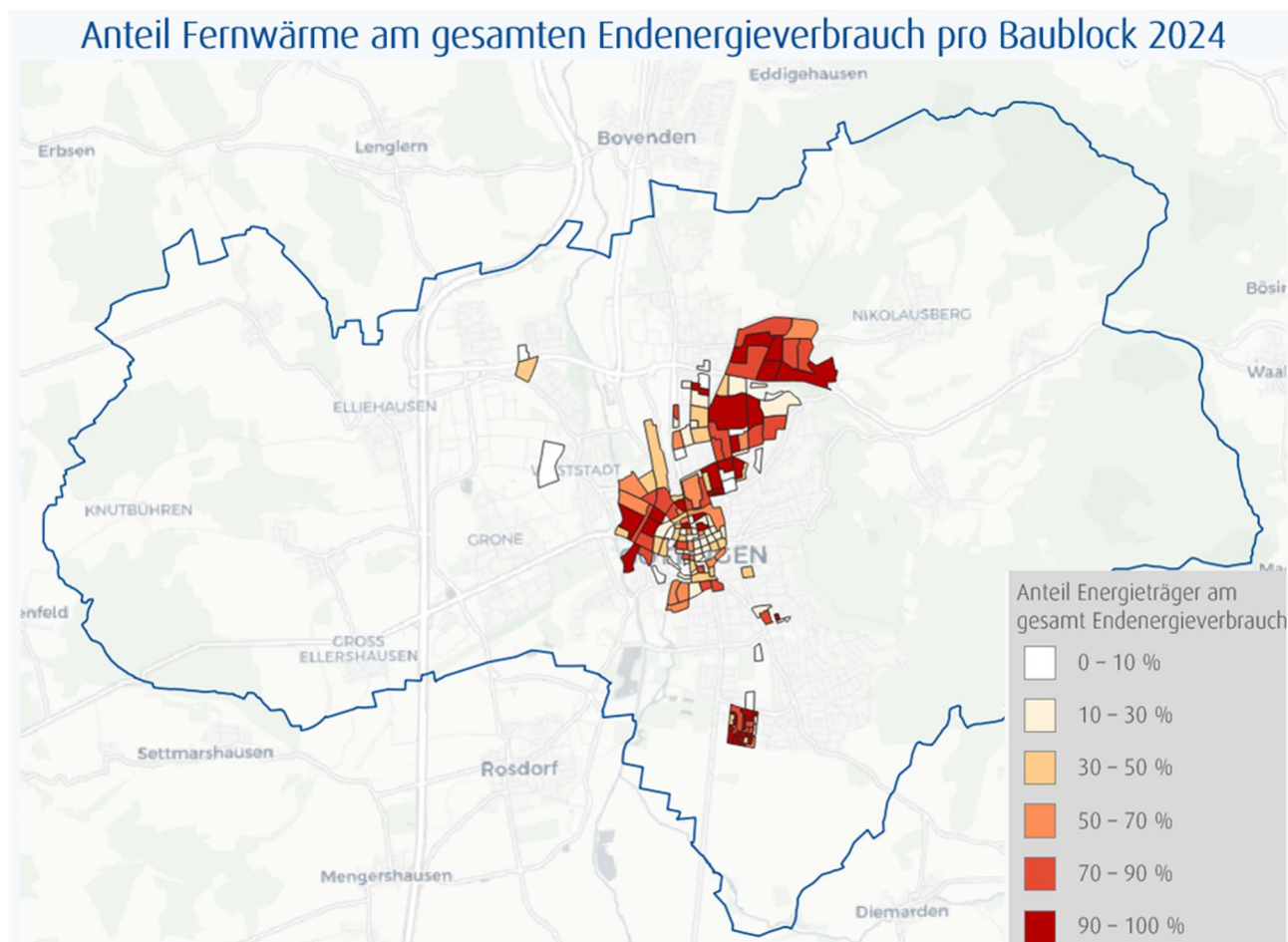


Abbildung 79: Anteil Energieträger Fernwärme am gesamten Endenergieverbrauch pro Baublock im Jahr 2024

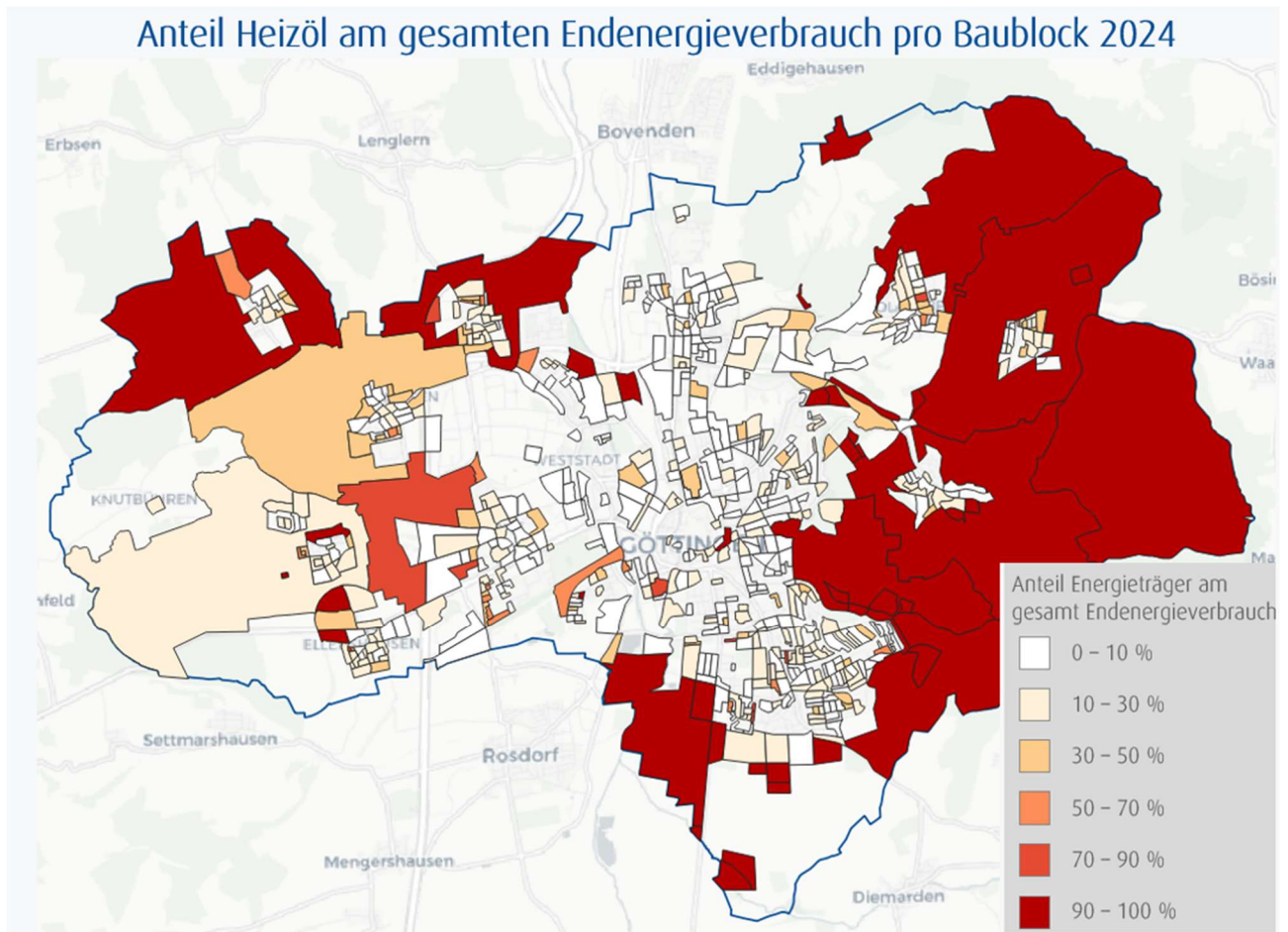


Abbildung 80: Anteil Energieträger Heizöl am gesamten Endenergieverbrauch pro Baublock im Jahr 2024

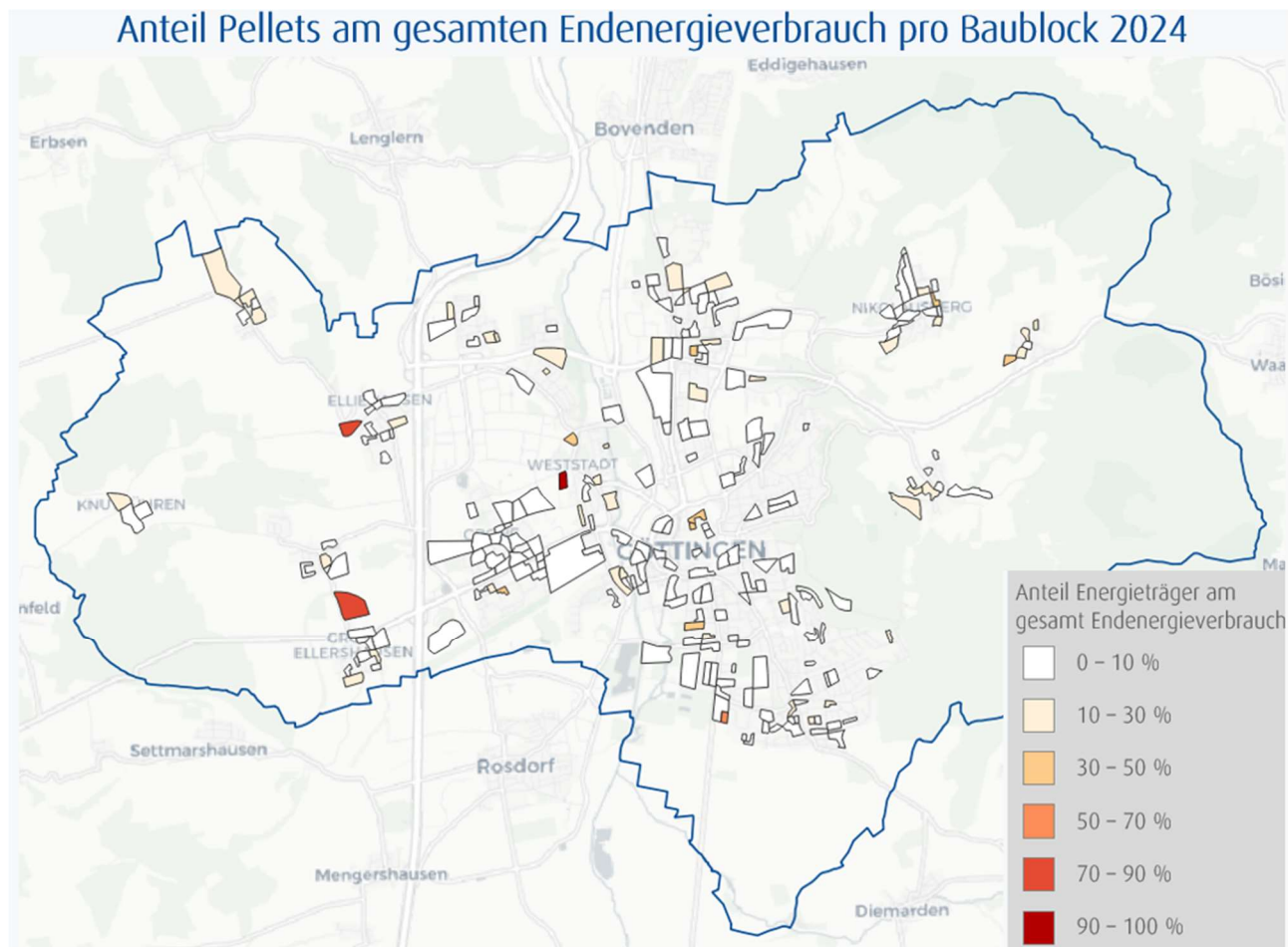


Abbildung 81: Anteil Energieträger Pellets am gesamten Endenergieverbrauch pro Baublock im Jahr 2024

Abwasserleitungen größer 800 DN 2024

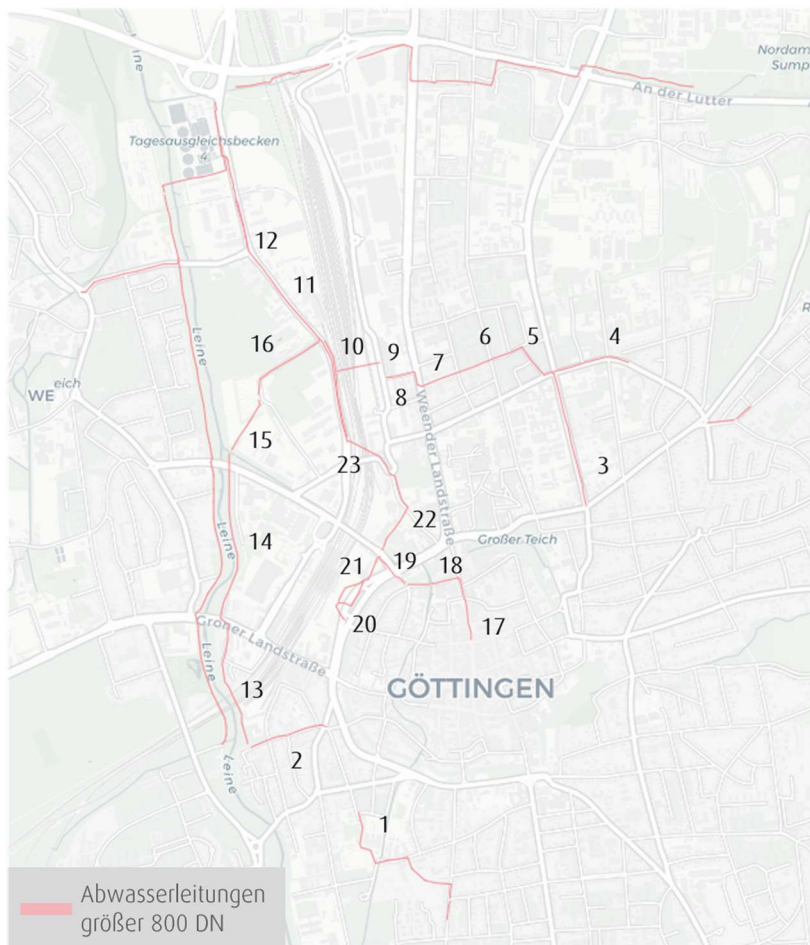


Abbildung 82: Abwasserleitungen größer 800 DN, 2024 Göttingen (Nr. verweist auf Straße)

Tabelle 13: gelieferte Trockenwetterabflüsse und daraus resultierende Potenziale der Abwasserleitungen

Nr.	Straße	Trockenwetterabfluss [m³/s] (Mittelwerte)	Potenzial [kWh/a]
1	Marienstraße	0,148	2.704.002
2	Schiefer Weg	0,180	3.288.700
3	Humboldtallee	0,105	1.920.542
4	Kreuzbergring	0,130	2.377.814
5	Lichtenbergstraße	0,288	5.267.773
6	Beyerstraße	0,379	6.932.244
7	Annastraße	0,393	7.179.170
8	Weender Landstraße	0,403	7.371.225
9	Boieweg	0,420	7.682.170

10	Am Güterverkehrszentrum	0,420	7.682.170
11	Maschmühlenweg	0,595	10.889.171
12	Im Rinschenrot	0,443	8.093.714
13	Südsammler Zum Lein-ufer	0,189	3.447.831
14	Südsammler Carl-Zeiss-Straße	0,186	3.392.958
15	Südsammler Schützenplatz	0,205	3.740.485
16	Südsammler Schützenanger	0,263	4.801.356
17	Weender Straße	0,020	365.818
18	Reitstallstraße/ Waageplatz	0,042	768.217
19	Obere-Masch-Str./Godehardstr.	0,085	1.545.579
20	Berliner Str./ Bahnhofplatz	0,064	1.161.471
21	Heinrich-von-Stephan-Str.	0,074	1.344.380
22	Godehardstraße	0,106	1.929.688
23	Maschmühlenweg 2	0,170	3.100.304

Tabelle 14: Endenergieverbrauch leitungsgebundener Wärme nach Energieträgern in Göttingen 2024

Energieträger	Endenergieverbrauch [kWh/a]	Anteil am ges. Endenergieverbrauch [%]
Gas	1.208.429.205	75,0
Fernwärme	242.261.779	15,0
Nahwärme	27.038.717	1,7

Referenzen

- APM. *Abfallwirtschaft Potsdam-Mittelmark*. 2023. https://www.apm-niemegk.de/wp-content/uploads/2024/05/APM-Nachhaltigkeitsbericht-2023_Stand_07.05.2024_einseitiges-Druckexemplar_web.pdf.
- bdew. November 2023. <https://www.bdew.de/media/documents/231221-BDEW-WHD2023.pdf> (Zugriff am 2024).
- BEG. 2025. <https://www.buergerenergie-goettingen.de/akprojekte>.
- BfG. *Informationsplattform Undine*. 2025. https://undine.bafg.de/elbe/pegel/elbe_pegel_loeben.html (Zugriff am 31. 09 2024).
- BMWK. *Wasserstoffstrategie*. 2023. https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Wasserstoff/Downloads/Fortschreibung.pdf?__blob=publicationFile&v=4.
- Brückner. 2016. <https://mediatum.ub.tum.de/doc/1310042/1310042.pdf>.
- Bundesförderung für effiziente Wärmenetze BEW. 2024. https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Waermenetze/Effiziente_Waermenetze/effiziente_waermenetze_node.html.
- Co² Online. 2022. <https://www.wohngebaeude.info/daten/#/sanieren/brandenburg> (Zugriff am Oktober 2024).
- co2online. 2022. <https://www.wohngebaeude.info/daten/#/sanieren/brandenburg> (Zugriff am Oktober 2024).
- DIW. „Wärmemonitor 2023: Trotz weiter gestiegener Preise sparen private Haushalte weniger Heizenergie.“ 2024. https://www.diw.de/de/diw_01.c.924602.de/publikationen/wochenberichte/2024_45_1/waerme_monitor_2023__trotz_weiter_gestiegener_preise_sparen_private_haushalte_weniger_heizenergie.html.
- Energie-Effizienz, Bundestelle für. *Plattform für Abwärme*. 2025. https://www.bfee-online.de/BfEE/DE/Effizienzpolitik/Plattform_fuer_Abwaerme/plattform_fuer_abwaerme_node.html (Zugriff am 14. 02 2025).
- Energiewende, Agora. *Photovoltaik- und Windflächenrechner*. 2021. <https://www.agora-energiewende.de/daten-tools/photovoltaik-und-windflaechenrechner>.
- Energiewende, Netzwerk. *Netzwerk Energiewende Jetzt e.V.* 2025. <https://netzwerk-energiewende-jetzt.de/genossenschaften/was-sind-energiegenossenschaften>.
- FÖS. „Zielkonforme energetische Gebäudesanierung für Klimaschutz, wirtschaftlichen Erfolg und soziale.“ 2024. https://foes.de/publikationen/2024/2024_09_10_Factsheet__Gebauedesanierung.pdf.
- Fraunhofer IEE. *Potenzialstudie klimaneutrale Wärmeversorgung Berlin 2035*. 2021. https://buerger-begehren-klimaschutz.de/wp-content/uploads/2021/10/Potenzialstudie_Berlin.pdf.
- Gemeinde Michendorf. *Michendorf ist Pilotkommune zur Aufstellung des Wärmekatasters Brandenburg*. August 2023. <https://www.michendorf.de/news/1/860217/nachrichten/michendorf-ist-pilotkommune-zur-aufstellung-des-w%C3%A4rmekatasters-brandenburg.html> (Zugriff am Oktober 2024).
- GeotIS. 2023. <https://www.geotis.de/geotisapp/geotis.php>.

- Göttingen. 28. 06 2024. <https://www.goettingen.de/portal/meldungen/zensus-2022-stadt-goettingen-niedersachsenweit-auf-platz-1-beim-bevoelkerungswachstum-900003140-25480.html> (Zugriff am 16. 04 2025).
- Göttingen. 25. 04 2023. <https://www.goettingen.de/allris/vo020?VOLFDNR=25673&refresh=false>.
- Göttingen, Stadt. 2025. <https://nachhaltigkeit.goettingen.de/portal/seiten/klimaplan-goettingen-2030-900000807-25480.html> (Zugriff am 2025. 04 2025).
- Göttingen, Wasserstoffversorgung Stadtwerke. *stadtwerke-goettingen.de*. 2025. <https://www.stadtwerke-goettingen.de/produkte/gas/wasserstoff/> (Zugriff am 22. 04 2025).
- ISE, Fraunhofer. „Solaroffensive für Deutschland.“ *greenpeace.de*. 28. 07 2021. <https://www.greenpeace.de/publikationen/20210806-greenpeace-kurzstudie-solaroffensive.pdf> (Zugriff am 12. 12 2024).
- IWU *Wohngebäudetypologie*. 2015. https://www.iwu.de/fileadmin/publikationen/gebaeudebestand/episcopo/2015_IWU_LogeEtAl_Deutsche-Wohngeb%C3%A4udetypologie.pdf.
- KEA *Leitfaden Kommunale Wärmeplanung*. 2020. (Zugriff am 2024).
- Klimaneutrale Wärme Berlin. 2021. https://buerger-begehren-klimaschutz.de/wp-content/uploads/2021/10/Potenzialstudie_Berlin.pdf.
- Landesamt für Umwelt, Bergbau und Naturschutz Thüringen. *Hochwasser Nachrichten Zentrale*. 2025. https://hnz.thueringen.de/hw-portal/pegel/447000_wq.html (Zugriff am 11. 12 2024).
- Lanuv NRW. 2014. https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuvpubl/3_fachberichte/30040c.pdf (Zugriff am 2024).
- Leitfaden zur Wärmeplanung BMWK und BMWStB*. 2024. https://api.kww-halle.de/fileadmin/PDFs/Leitfaden_W%C3%A4rmeplanung_final_17.9.2024_gesch%C3%BCtzt.pdf.
- LENA. „Photovoltaikanlagen zur Eigenversorgung.“ 2022. https://lena.sachsen-anhalt.de/fileadmin/Bibliothek/Sonstige_Webprojekte/Lena/Dokumente/Downloads/Publikationen/PV-Leitfaden_2023/230907_LENA_0705_web.pdf.
- Niedersachsen, Landesamt für Statistik. *LSN*. 2024. https://it.statistik.niedersachsen.de/bevoelkerung/dashboard_4_rbv/ (Zugriff am 16. 04 2025).
- NKlimaG. *Niedersächsisches Klimagesetz*. 2024. <https://voris.wolterskluwer-online.de/browse/document/1ee6e79a-94e4-3a2e-ad72-52e87c6b76d3> (Zugriff am 23. 04 2025).
- Sachsen-Anhalt, Landesamt für Umweltschutz. „Abfallbilanz für Sachsen-Anhalt 2021.“ 2022.
- Solaratlas Brandenburg*. 2023. <https://energieportal-brandenburg.de/cms/inhalte/tools/solaratlas-brandenburg/>.
- Techem. „Techem Energiekennwerte 2019.“ 2019. <https://www.techem.com/content/dam/techem/downloads/newsroom/studien/Techem-Energiekennwerte-Studie-2019.pdf>.
- Umweltbundesamt. 2024. <https://www.umweltbundesamt.de/daten/private-haushalte-konsum/wohnen/energieverbrauch-privater-haushalte#mehr-haushalte-grossere-wohnflächen-energieverbrauch-pro-wohnfläche-sinkt> (Zugriff am 2024).
- Umweltbundesamt. *Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland*. 2024. <https://www.umweltbundesamt.de/dokument/zeitreihen-zur-entwicklung-der-erneuerbaren>.

- Wärmekataster Brandenburg*. 2023. <https://energieportal-brandenburg.de/cms/inhalte/tools/werkzeugkasten-kommunale-waermeplanung/waermekataster>.
- Wärmeleitfähigkeit, Niedersächsisches Bodeninformationssystem - Durchschnittliche. *NIBIS Kartenserver*. 2024. <https://nibis.lbeg.de/cardomap3/?TH=IGK50> (Zugriff am 12. 12 2024).
- Wärmespeicher, SWK. *swk.de*. 2023. <https://konzern.swk.de/de/konzern/news/waermespeicher> (Zugriff am 05. 02 2025).
- Wärmewende, LANUV - Wärmestudie NRW: Daten für die. *energieatlas.nrw.de*. 06. 09 2024. https://www.energieatlas.nrw.de/site/Media/Default/Dokumente/LANUV_Abwasser_Oberfl%C3%A4chengew%C3%A4sser_W%C3%A4rmestudie%20NRW_IEG_05092024.pdf (Zugriff am 11. 12 2024).
- Wasserbuch*. 2024. <https://lfu.brandenburg.de/lfu/de/aufgaben/wasser/genehmigungen-und-abgaben/wasserbuch/#>.
- Wegweiser Kommune*. 2024. <https://www.wegweiser-kommune.de/kommunen/goettingen-goe> (Zugriff am April 2025).