

Kommunale Wärmeplanung Stadt Seelze

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Erläuterungsbericht



IMPRESSUM

Herausgeberin

Stadt Seelze

Erarbeitung

Stadt Seelze

Auftragnehmerin

enercity AG

Glockseeplatz 1

30169 Hannover

Telefon: (0511) 430 0

E-Mail: info@enercity.de

Stand

28. August 2025

Grußwort des Bürgermeisters

Liebe Seelzerinnen und Seelzer,
die Gestaltung der energetischen Zukunft unserer Stadt ist keine ferne Vision, sondern eine gegenwärtige Aufgabe.

Mit der kommunalen Wärmeplanung gehen wir in Seelze einen entschlossenen Schritt in Richtung Klimaneutralität. Ich bin stolz, dass wir zu den ersten Städten in der Region Hannover zählen, die eine kommunale Wärmeplanung für das eigene Stadtgebiet auf den Weg gebracht haben. Zudem kann Seelze als eine der wenigen Städte in Niedersachsen von einer 100-prozentigen Förderung des Bundes für die Erstellung des Berichts profitieren.

Als Stadt haben wir uns zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung bis 2040 ausgesprochen. Mit der kommunalen Wärmeplanung schaffen wir dafür eine gute Grundlage. Sie skizziert einen Weg für eine klimaneutrale Wärmeversorgung und benennt hierfür konkrete Maßnahmen, die innerhalb der nächsten fünf Jahre begonnen werden sollen.

Neben der Erstellung von Machbarkeitsstudien für mögliche Nahwärmenetze in den Stadtteilen Seelze und Letter, soll die Etablierung einer Energieberatung für Privathaushalte und die enge Zusammenarbeit mit lokalen Betrieben und Unternehmen eine zentrale Rolle spielen.

Ich bin überzeugt: Nur gemeinsam schaffen wir den Wandel. Deshalb ist es mir eine enge Zusammenarbeit mit allen am Prozess interessierten Akteuren besonders wichtig. Mein Dank gilt allen, die den Weg zur Klimaneutralität bislang unterstützt haben und zukünftig mitgestalten möchten.

Seelze steht vor großen Veränderungen, ob durch neue Windenergieprojekte, Photovoltaik-Freiflächenanlagen oder überregionale Vorhaben wie den SüdLink. Wir werden all das zusammen denken, klug, nachhaltig und bürgernah.

Herzliche Grüße

Alexander Masthoff

Bürgermeister der Stadt Seelze



Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	6
Abbildungsverzeichnis	7
Tabellenverzeichnis	9
Zusammenfassung	10
1 Einleitung	14
1.1 Kommunale Wärmeplanung	14
1.2 Projektmanagement	16
1.3 Kommunikations- und Beteiligungsstrategie	17
1.4 Bericht	19
2 Datenerhebung	21
2.1 Datengrundlage	21
2.2 Datenschutz	22
3 Bestandsanalyse	23
3.1 Auswahl wärmerrelevanter Objekte	23
3.2 Gebäudetypologie und Baualtersklassen	23
3.3 Wärmebedarf je m ² beheizte Nutzfläche	27
3.4 Wärmeliniendichte	28
3.5 Wärmeversorgung / Heizsystem	30
3.6 Treibhausgas-Emissionen (THG)	33
3.7 Zusammenfassung der Bestandsanalyse	36
4 Potenzialanalyse	37
4.1 Methode	37
4.2 Potenzial Wärmebedarfsreduktion in Wohngebäuden	38
4.3 Potenzial Wärmebedarfsreduktion im Gewerbe und Industrie	39
4.4 Wärmebedarfsreduktion im Kontext der Sanierungsraten	39
4.5 Potenzial Luft-Wasser-Wärmepumpen	46
4.6 Potenzial Oberflächennahe Geothermie	49
4.7 Potenzial Tiefengeothermie	56
4.8 Potenzial Solarenergie	58
4.9 Potenzial Windenergie	60
4.10 Potenzial oberflächennahe Gewässer	62
4.11 Potenzial Abwasser	66
4.12 Potenzial Biomasse und Biogas	67

4.13	Potenzial Wasserstoff.....	68
4.14	Überblick Kraft-Wärme-Kopplung (KWK).....	70
4.15	Unvermeidbare Abwärme	71
4.16	Potenzial Großwärmespeicher	73
4.17	Potenzial Freiflächen für Erzeugungsanlagen	73
4.18	Zusammenfassung der Potenziale.....	74
5	Zielszenario.....	76
5.1	Entwicklung des Wärmebedarfes im Zielszenario.....	76
5.2	Wärmeliniendichte	78
5.3	Wärmenetzeignung	79
5.4	Wärmeversorgung / Heizsysteme	80
5.5	Treibhausgas-Emissionen (THG)	82
5.6	Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete	83
5.7	Strombedarf Elektromobilität und Wärme	88
6	Umsetzungsmaßnahmen und Steckbriefe	91
6.1	Umsetzungsmaßnahmen	91
6.2	Maßnahmen-Steckbriefe	93
7	Wärmewendestrategie.....	102
7.1	Verstetigung	103
7.2	Controlling	104
8	Erläuterung Fachbegriffe.....	106
9	Literaturverzeichnis.....	108
10	Anhang	109

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung
Basis-DLM	Digitales Landschaftsmodell
BfEE	Bundesstelle für Energieeffizienz
BHKW	Blockheizkraftwerk
DWD	Deutscher Wetterdienst
EFH	Einfamilienhaus
EPL	Energie-Projektgesellschaft Langenhagen mbH
FS	Frischsubstanz
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistung
GW / GWh	Gigawatt / -stunden, 1 GWh entspricht 1 Mio. kWh
GuD-Heizkraftwerk	Gas- und Dampfturbinen-Heizkraftwerk
JAZ	Jahresarbeitszahl
KMU	Kleine und mittelständische Unternehmen
kW / kWh	Kilowatt / -stunden
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
KWP	Kommunale Wärmeplanung
LoD2	3D-Gebäudemodell im Level of Detail 2
MaStR	Marktstammdatenregister
MFH	Mehrfamilienhaus
MW / MWh	Megawatt / -stunden
NKlimaG	Niedersächsisches Klimagesetz
RH	Reihenhaus
THG	Treibhausgas
TOC	Total Organic Carbon
TS	Trockensubstanz
TW / TWh	Terrawatt / -stunden
WGK	Wärmegestehungskosten
WLD	Wärmeliniendichte
WPG	Wärmeplanungsgesetz

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 0.1: Wärmeversorgungsgebiete im Zieljahr 2040	10
Abbildung 0.2: regenerative Wärmepotenziale in Seelze	11
Abbildung 0.3: regenerative Strompotenziale in Seelze	12
Abbildung 1.1: Ablauf der kommunalen Wärmeplanung	15
Abbildung 1.2: Zeitplan der kommunalen Wärmeplanung in Seelze	16
Abbildung 1.3: Relevante Akteuer:innen in Seelze	17
Abbildung 1.4: Bürgerbeteiligung in der Bertolt-Brecht-Gesamtschule am 27.08.2024	18
Abbildung 3.1: dominierende Gebäudetypen je Baublock	24
Abbildung 3.2: dominierende Baualtersklasse je Baublock	27
Abbildung 3.3: Wärmebedarfsdichte Bestand 2022	28
Abbildung 3.4: Wärmeliniendichte Bestand 2022	30
Abbildung 3.5: dominierende Wärmeversorgungssysteme Bestand 2022	31
Abbildung 3.6: Wärmeversorgungssysteme Bestand 2022	32
Abbildung 3.7: Heizungsalter im Bestand in Seelze	33
Abbildung 3.8: Jährliche kumulierte CO ₂ -Emissionen je Baublock im Bestand 2022	35
Abbildung 3.9: Verteilung der CO ₂ -Emissionen je Energieträger im Jahr 2022	36
Abbildung 4.1: Potenzial-Pyramide	37
Abbildung 4.2: Wärmebedarf im Basisjahr 2022	40
Abbildung 4.3: Wärmebedarf im Zieljahr 2040 bei 1 % Sanierungsrate	41
Abbildung 4.4: Wärmebedarf im Zieljahr 2040 bei 3 % Sanierungsrate	42
Abbildung 4.5: Wärmebedarf im Zieljahr 2040 bei 5 % Sanierungsrate	43
Abbildung 4.6: Wirtschaftlichste Wärmeversorgung im Zieljahr 2040 bei 1 % Sanierungsrate	44
Abbildung 4.7: Wirtschaftlichste Wärmeversorgung im Zieljahr 2040 bei 3 % Sanierungsrate	45
Abbildung 4.8: Wirtschaftlichste Wärmeversorgung im Zieljahr 2040 bei 5 % Sanierungsrate	46
Abbildung 4.9: Prinzipschema Wärmepumpe	47
Abbildung 4.10: Anteil der für eine Luft-Wasser-Wärmepumpe geeigneten Gebäude je Baublock	48
Abbildung 4.11: Gebäude mit Erdwärmesonden	50
Abbildung 4.12: Naturschutzgebiete in Seelze	52
Abbildung 4.13: Flächenbeschränkungen oberflächennahe Geothermie	53
Abbildung 4.14: Anteil der für eine Sole-Wasser-Wärmepumpe geeigneten Gebäude je Baublock	55
Abbildung 4.14: Funktionsweise HoriThermie	56
Abbildung 4.15: Geothermiegebiete in Deutschland	57
Abbildung 4.16: Aufsuchungsrechte im Bereich Seelze	58
Abbildung 4.17: Potenzial Solarstrom auf Dachflächen je Baublock	59

Abbildung 4.18: Windvorrangflächen in Seelze	62
Abbildung 4.19: Temperaturveränderung des Gesamtgewässers in Kelvin in Abhängigkeit der prozentualen Entnahmemenge und Temperaturspreizung im Wärmepumpen-Kreislauf.....	64
Abbildung 4.20: Wasserstoff-Kernnetz	69
Abbildung 4.21: KWK-Anlagen in Seelze	71
Abbildung 5.1: Entwicklung Wärmebedarf bei Sanierungsrate 1,6 %.....	76
Abbildung 5.2: Wärmebedarf je Baublock im Zieljahr 2040 bei Sanierungsrate 1,6 %.....	77
Abbildung 5.3: Wärmebedarfsdichte im Zieljahr 2040	78
Abbildung 5.4: Wärmelinien-dichte im Zieljahr 2040 bei 1,6 % Sanierungsrate.....	79
Abbildung 5.5: Entwicklung der Wärmeversorgungssysteme bis zum Zieljahr 2040	82
Abbildung 5.6: Zeitliche Entwicklung der THG-Emissionen für Wärme	83
Abbildung 5.7: Wärmeversorgungsgebiete im Zieljahr 2040 bei 1,6 % Sanierungsrate	84
Abbildung 5.8: Wärmeversorgungsgebiete in Seelze im Zielszenario in 2040	85
Abbildung 5.9: Wahrscheinlichkeit Wärmeversorgungsgebiete im Zieljahr 2040 bei 1,6 % Sanierungsrate .	86
Abbildung 5.10: Wahrscheinlichkeit für Wasserstoff-Wärmeversorgungsgebiete.....	87
Abbildung 5.11: Strombedarf E-Mobilität im Stadtgebiet von Seelze	88
Abbildung 5.12: Strombedarf Wärme im Stadtgebiet von Seelze	89
Abbildung 5.13: Deckung dezentraler Strombedarf durch Solarpotenziale	90

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1.1: Übersicht durchgeführter Veranstaltungen	19
Tabelle 2.1: Datengrundlage der kommunalen Wärmeplanung	21
Tabelle 3.1: Verteilung Gebäudetypen in Seelze.....	25
Tabelle 3.2: Verteilung Baualtersklasse in Seelze.....	26
Tabelle 3.3: Verwendete Daten für die Ermittlung des Wärmebedarfs je m ²	27
Tabelle 3.4: Verwendete Daten für die Ermittlung der Wärmeliniendichte	29
Tabelle 3.5: Verwendete Daten für die Ermittlung der installierten Heizsysteme	31
Tabelle 3.6: Verwendete Daten zur Ermittlung der THG-Emissionen	33
Tabelle 3.7: THG-Emissionsfaktoren der Region Hannover	34
Tabelle 4.1: Verwendete Daten zur Ermittlung des Luft-Wasser-Wärmepumpen-Potenzials	48
Tabelle 4.2: Verwendete Daten zur Ermittlung des Geothermie-Potenzials	51
Tabelle 4.3: Annahmen zur Bestimmung des geothermischen Potenzials	54
Tabelle 4.4: Verwendete Daten zur Ermittlung des Dachflächen-Solarpotenzials	58
Tabelle 4.5: Verwendete Daten zur Ermittlung der Windenergie.....	60
Tabelle 4.6: bestehende Windkraftanlagen Seelze	61
Tabelle 4.7: Datengrundlage für das Wärmepotenzial der Leine.....	62
Tabelle 4.8: Fließgewässer in Seelze	63
Tabelle 4.9: Wärmepotenziale der Fließgewässer in Seelze	65
Tabelle 4.10: Verwendete Daten zur Ermittlung des Potenzials der Abwärme von Abwasser	66
Tabelle 4.11: Eigenschaften wesentlicher Stoffströme von Biomasse.....	68
Tabelle 4.12: Verwendete Daten zur Ermittlung des KWK-Potenzials	70
Tabelle 4.13: Verwendete Daten zur Ermittlung des Abwärmepotenzials	72
Tabelle 4.14: Zusammenfassung Potenziale in Seelze	74
Tabelle 5.1: Verwendete Daten für die Ermittlung der Wärmenetzeignung	80
Tabelle 5.2: Annahmen für das Zielszenario der Wärmeversorgung	81
Tabelle 6.1: Übersicht Umsetzungsmaßnahmen	91
Tabelle 7.1: mögliche Indikatoren für ein Controlling.....	105
Tabelle 8.1: Erläuterung Fachbegriffe	106

Zusammenfassung

Der vorliegende Bericht fasst die wesentlichen Ergebnisse der Wärmeplanung Stadt Seelze zusammen und erläutert die interaktiven Wärmekarten, die auf der Internetseite www.waermeplanungen.de/seelze-basis veröffentlicht sind. Der vorliegende Wärmeplan beruht auf umfangreichen Voruntersuchungen und räumlich aufgelösten Szenarienberechnungen, die enercity im Auftrag der Stadt Seelze durchgeführt hat.

Im Zielszenario der kommunalen Wärmeplanung setzen sich die jeweils preisgünstigsten Wärmeversorgungssysteme für die Gebäude in Seelze durch. Unter den Simulationsbedingungen des preisgetriebenen Umbaus der Wärmeversorgung und unter Einbindung der im weiteren Verlauf beschriebenen Rahmenbedingungen erhöht sich der Anteil der dezentralen regenerativen Wärmeversorgung bis 2040 auf mindestens 62,5 % und Nahwärmenetze könnten zukünftig maximal 37,5 % der Wärmeversorgung abdecken.

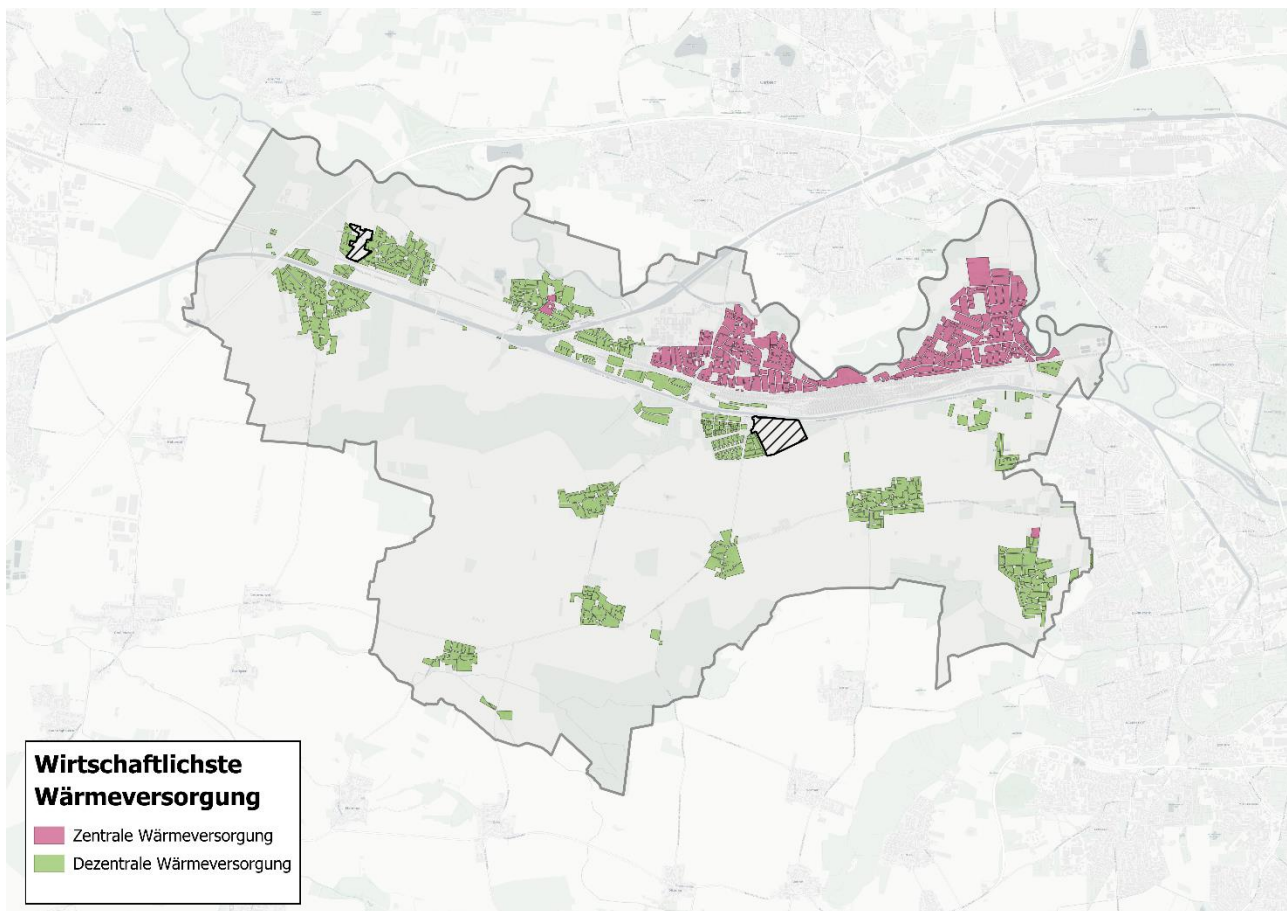


Abbildung 0.1: Wärmeversorgungsgebiete im Zieljahr 2040

Eine potenzielle Eignung für Wärmenetze ergibt sich, wie in Abbildung 0.1 gezeigt, insbesondere in den dicht bebauten Bereichen des Stadtgebiets. Hier sind vor allem Seelze und Letter zu nennen, die im Ergebnis der Kommunalen Wärmeplanung jeweils als Prüfgebiet für den Aufbau einer zentralen Wärmeversorgung klassifiziert werden. Die Details zur Ermittlung der Eignungsgebiete werden in Kapitel 5.6 dargestellt. Wichtig ist an dieser Stelle zu erwähnen, dass die Gebiete aus Gründen des Datenschutzes auf Baublockebene dargestellt werden. Diese Baublocke bestehen aus mindestens fünf Gebäuden, sind in der Regel heterogen und enthalten, auch wenn sie zum Beispiel eine Eignung für eine zentrale Wärmeversorgung aufweisen, nicht ausschließlich Gebäude, für die ein Wärmenetzanschluss die wirtschaftlichste Option darstellt. Vielmehr sind die Gebäude in diesen Baublocken mehrheitlich für die Erschließung mit einem Wärmenetz geeignet. Eindeutiger ist die Einordnung bei Gebäuden, die in einem Gebiet für eine dezentrale Eignung liegen. Hier ist das Aufbau

von größeren Wärmenetzlösungen als wenig realistisch einzustufen und die Eigentümer:innen sind angehalten sich frühzeitig selbst um eine individuelle Wärmeversorgung zu kümmern.

Bei der oben gezeigten Darstellung von zentralen Wärmeversorgungsgebieten handelt es sich zudem um eine Maximallösung, deren wirtschaftliche Realisierbarkeit im Detail über die Erstellung von geförderten Machbarkeitsstudien untersucht werden sollen. Im Zuge dieser weiterführenden Untersuchungen werden dann konkrete Ausbaupfade für eine zentrale Energieversorgung in Seelze skizziert und zeitlich dargestellt. Für Eigentümer:innen von Immobilien in den jeweiligen Eignungsgebieten ergibt sich aus der Kommunalen Wärmeplanung heraus aber keine Pflicht für den Anschluss an ein zukünftig entstehendes Wärmenetz und es besteht weiterhin die Möglichkeit zum Einbau einer dezentralen Heizungsanlage, wie beispielsweise eine Wärmepumpe.

Ebenfalls in Abbildung 0.1 als schraffierte Flächen dargestellt sind die beiden neu zu bebauenden Areale in Gümmer-West und Seelze-Süd. Diese wurden in der Kommunalen Wärmeplanung mitbetrachtet, aber es wird keine Empfehlung für eine spezifische Wärmeversorgung ausgesprochen.

Die in der Kommunalen Wärmeplanung durchgeführten Untersuchungen zeigen, wie es gelingen kann, eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung in Seelze aufzubauen. Im dargestellten Wärmeplan lässt sich ausgehend von einer Sanierungsrate von 1,6 % der Wärmebedarf durch Wärmeschutzmaßnahmen und anlagentechnische Verbesserungen um rund 11,6 % reduzieren. Worum es sich bei einer Sanierungsrate im Detail handelt und welche Annahmen den Betrachtungen zugrunde lagen, wird in Kapitel 4.1 und 4.2 näher erläutert.

Für eine treibhausgasneutrale Versorgung zu Verfügung stehen regenerative Wärmepotenziale in Höhe von rund 898 GWh, um den prognostizierten Wärmebedarf in Höhe von 236 GWh im Jahr 2040 abzudecken (siehe Tabelle 4.14)

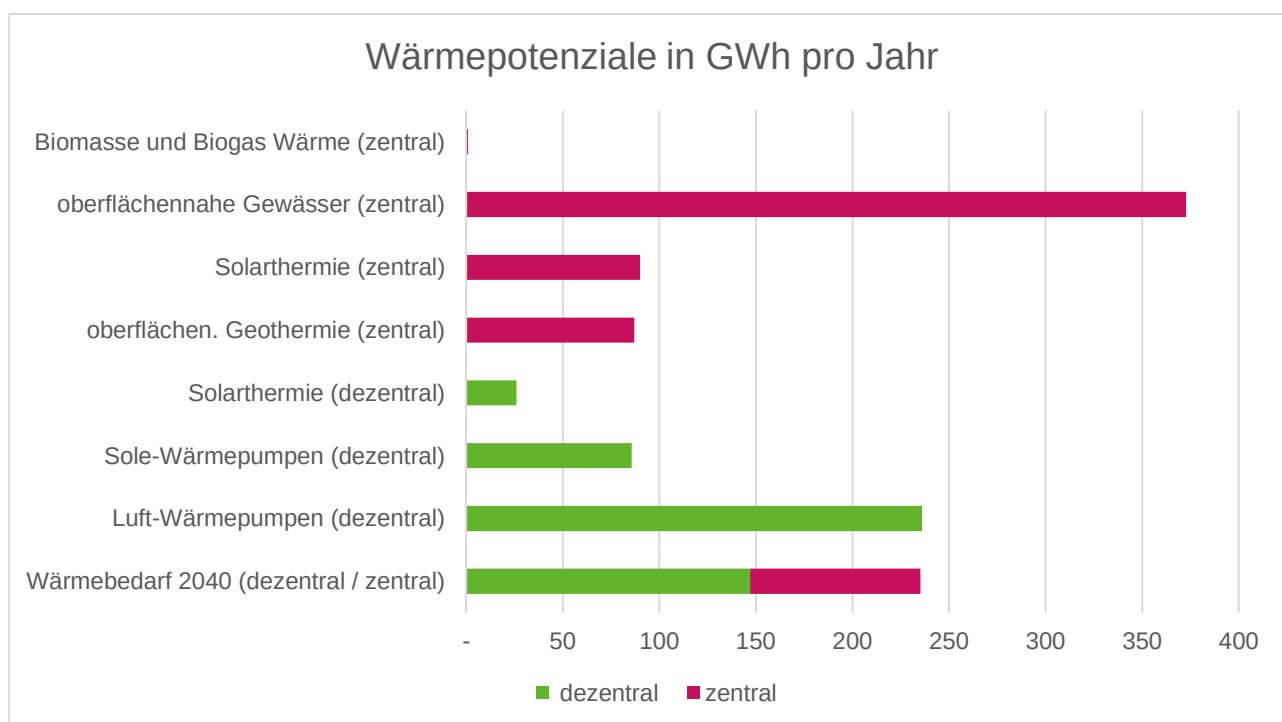


Abbildung 0.2: regenerative Wärmepotenziale in Seelze

Zur dezentralen Versorgung einzelner Gebäude kommen vor allem Wärmepumpen in Frage, die der Außenluft (ca. 236 GWh) oder dem Erdreich (rund 86 GWh) Wärme entziehen. Zusammen mit dem Potenzial von solarthermischen Dachanlagen (rund 26 GWh) liegen die Wärmemengen für die dezentrale Wärmeversorgung bei rund 348 GWh jährlich. Stellenweise sind in sehr geringem Umfang auch Biomasseheizungen vorgesehen und dies insbesondere dort, wo sich der Einsatz einer Wärmepumpe nicht eignet.

Mit Blick auf die Potenziale aus Freiflächen, die für den Einsatz in Wärmenetzen geeignet sind, können aus Solarthermie (rund 90 GWh) und Erdwärmesonden (ca. 87 GWh) in Summe rund 177 GWh Wärme gewonnen werden. Hinzu kommen große Potenziale im Bereich Flusswärme in Summe von 373 GWh. Biomasse stellt mit 1 GWh ein vergleichbar geringes Potenzial für die zentrale Wärmeversorgung dar. Zusammen ergibt sich ein Wärmepotenzial für die zentrale Wärmeversorgung von ca. 551 GWh.

Dieses Potenzial übertrifft den prognostizierten Wärmebedarf in den Wärmenetzen (maximal rund 88 GWh) und insgesamt in Seelze deutlich. Die genauen Zahlen zu den Erzeugungspotenzialen sind in Tabelle 4.14 dargestellt.

Wenn man vereinfacht annimmt, dass der gesamte Wärmebedarf in Seelze über Wärmepumpen abgedeckt wird, dann ergibt sich mit Blick auf die Potenziale in der regenerativen Stromerzeugung das in Abbildung 0.3 dargestellte Bild. Der Betrachtung zugrunde liegt die Annahme, dass die Wärme durch eine Wärmepumpe mit einer Jahresarbeitszahl von drei erzeugt wird. Die Erläuterungen zu Wärmepumpe und Jahresarbeitszahl sind in Kapitel 4.5 zu finden.

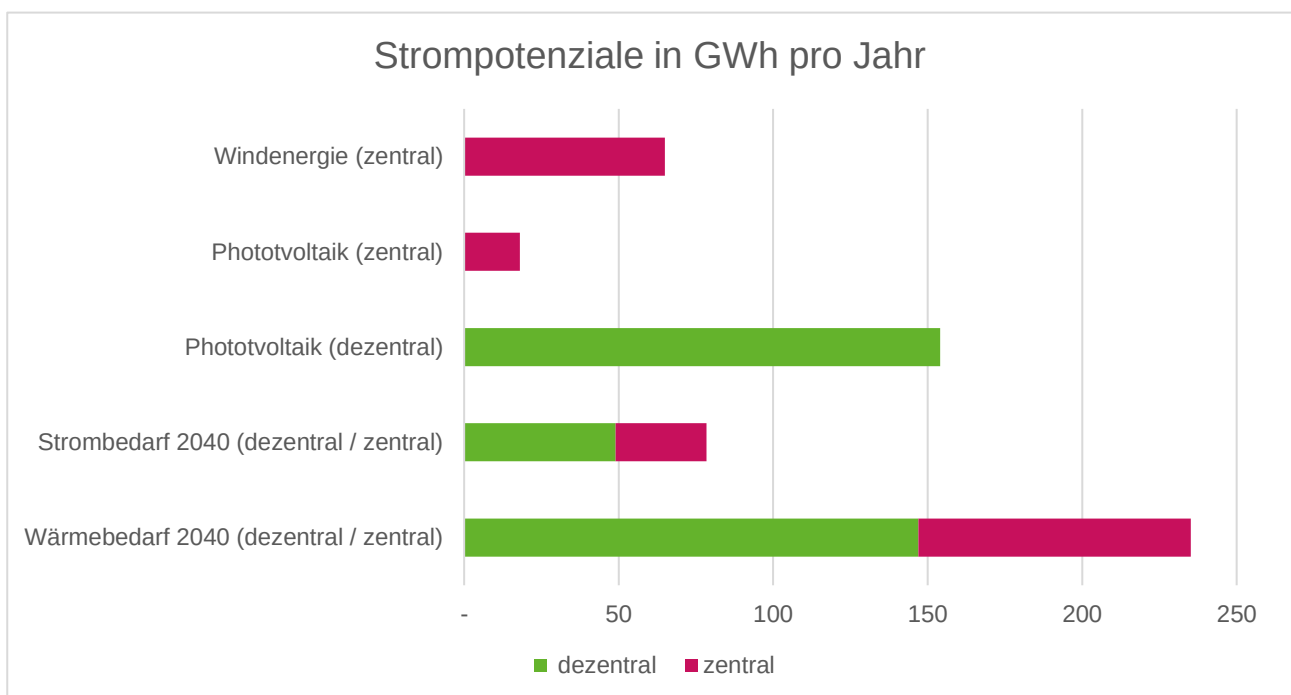


Abbildung 0.3: regenerative Strompotenziale in Seelze

In der Darstellung der Strompotenziale wird wieder unterschieden in dezentrale Bedarfe bzw. Potenziale für die Einzelversorgung von Gebäuden und zentrale Bedarfe, die sich aus der Versorgung über Wärmenetze ergeben. Allein die Strommengen, die sich auf den Dachflächen in Seelze erzeugen lassen würden, reichen aber mehr als aus, um den Bedarf vollständig zu decken. In Zahlen liegt das Potenzial von Photovoltaikanlagen auf Dächern bei 154 GWh, während der Strombedarf in der dezentralen Versorgung bei mindestens rund 49 GWh liegt. Das Solarpotenzial auf den Dachflächen Menge reicht auch aus, um die zentral versorgten Objekte in Seelze, deren Strombedarf bei maximal 29 GWh liegt, mitzuversorgen. Auf Freiflächen im Stadtgebiet könnten zusätzlich für die zentrale Versorgung noch 18 GWh an Solarstrom erzeugt werden, was in Summe ein Gesamtpotenzial für Photovoltaik von 172 GWh ergibt. Potenziale aus der Windenergie sind, wie in Kapitel 4.9 erläutert, in Höhe von 65 GWh ebenfalls vorhanden. Zusammen ist somit ein Strompotenzial von 237 GWh verfügbar. Anders, als Wärme, kann der erzeugte Strom in das Stromnetz eingespeist werden und muss somit nicht in räumlicher Nähe zur Erzeugung verbraucht werden.

Aus den Voruntersuchungen ergeben sich folgende Handlungsempfehlungen zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung in Seelze:

- **Themenfeld Nahwärme:** In den Prüfgebieten Nahwärme sollten Machbarkeitsstudien zur möglichen Neuerrichtung von Wärmenetzen durchgeführt werden. Verwaltungsintern wird empfohlen, eine bereichsübergreifende Servicestelle zu etablieren, die interessierte Unternehmen unter anderem bei der Standortsuche für Erzeugungsanlagen und stadtplanerischen Fragestellungen unterstützt. Im Optimalfall steuert die Stadt Seelze den Bau von Wärmenetze über Ausschreibungen oder die Beteiligung an einer Betreibergesellschaft.
- **Themenfeld dezentrale Versorgung:** Die Nutzung dezentraler Wärmelösungen sollte gezielt gefördert werden, insbesondere in Gebieten ohne wirtschaftliche Anschlussmöglichkeit an ein Nahwärmenetz. Hierbei sollten erneuerbare Energieträger wie Wärmepumpen, Solarthermie und Biomasseanlagen im Fokus stehen. Um Synergien zu nutzen, sollten gelungene Wärmelösungen („Best Practice“) veröffentlicht werden. Darüber hinaus helfen Möglichkeiten der Eignungsprüfung vor Ort für dezentrale Lösungen die Handlungsoptionen bestmöglich auszuloten.
- **Themenfeld Information und Beratung:** Das Informations- und Beratungsangebot zu Wärmeeinsparmaßnahmen und zukunftsfähigen dezentralen Wärmelösungen sollte insbesondere für Eigentümer:innen von Ein- und Zweifamilienhäusern sowie kleineren Mehrfamilienhäusern ohne Wärmenetzanschlussmöglichkeit ausgebaut werden. Empfohlen werden Präsentationen (Internet, Broschüren, Besichtigungsangebote) gelungener Heizungserneuerungen und -optimierungen, die in Seelze umgesetzt wurden. Vor-Ort-Beratungsangebote für Einzeleigentümer:innen und Nachbarschaften sollten ausgebaut werden.

Im Rahmen eines umfangreichen Beteiligungsprozesses wurden die folgenden Maßnahmenvorschläge gem. § 20 Abs. 5 NKlimaG erarbeitet:

1. Machbarkeitsstudie Prüfgebiet Nahwärme Seelze
2. Machbarkeitsstudie Prüfgebiet Nahwärme Letter
3. Energieberatungsangebote für Gebäudeeigentümer:innen
4. QuartiersLotse für bestehende Quartiere und Nachbarschaften
5. Energetische Sanierung öffentlicher Gebäude
6. Energieberatungen für kleine und mittlere Unternehmen (KMU)
7. Koordinationsstelle für die Umsetzung der Kommunalen Wärmeplanung

1 Einleitung

Die Wärmeversorgung in Deutschland steht vor großen Herausforderungen. Trotz erheblicher Fortschritte bei der Reduktion von Treibhausgasemissionen im Stromsektor bleibt die Wärmeversorgung weiterhin stark von fossilen Energieträgern wie Gas und Öl abhängig. Rund 80 % der Wärmenachfrage wird derzeit durch fossile Brennstoffe gedeckt, was erhebliche Auswirkungen auf die Klimabilanz hat. Die steigenden Preise für Gas und Öl sowie die geopolitischen Unsicherheiten verdeutlichen die Notwendigkeit einer nachhaltigen und unabhängigen Wärmeversorgung.

Um die Klimaziele der Bundesregierung zu erreichen und die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen zu verringern, ist eine umfassende Umstellung auf erneuerbare Energien und die Nutzung unvermeidbarer Abwärme erforderlich. Diese Herausforderungen machen deutlich, dass eine strategische Planung und Umsetzung auf kommunaler Ebene unerlässlich sind. Eine nachhaltige Wärmeversorgung kann nur durch eine gezielte und koordinierte Vorgehensweise erreicht werden, die alle relevanten Akteure einbezieht und auf fundierten Daten und Analysen basiert. Hier setzt die kommunale Wärmeplanung an, die es ermöglicht, maßgeschneiderte Lösungen für die spezifischen Bedürfnisse und Gegebenheiten jeder Kommune zu entwickeln.

1.1 Kommunale Wärmeplanung

Die kommunale Wärmeplanung ist ein strategischer Prozess zur nachhaltigen und effizienten Gestaltung der Wärmeversorgung einer Kommune. Sie analysiert die aktuelle Situation, identifiziert Potenziale für erneuerbare Energien und entwickelt Maßnahmen zur CO₂-Reduktion. Ziel ist eine langfristig stabile, umweltfreundliche und kosteneffiziente Wärmeversorgung. Dabei werden Nachhaltigkeit, Effizienz, soziale Gerechtigkeit und wirtschaftliche Stabilität angestrebt.

Die gesetzliche Grundlage für die kommunale Wärmeplanung bildet auf Landesebene das niedersächsische Klimagesetz (NKlimaG, 2023). Die Regelungen des Bundesgesetzes zur Wärmeplanung (WPG, 2023) wurden zum Zeitpunkt der Berichtserstellung noch nicht in geltendes Landesrecht überführt, finden jedoch trotzdem Berücksichtigung.

Der generelle Ablauf einer kommunalen Wärmeplanung lässt sich in vier Hauptphasen unterteilen und ist in Abbildung 1.1 dargestellt:



Abbildung 1.1: Ablauf der kommunalen Wärmeplanung (Quelle: KEAN)

1. **Bestandsanalyse:** In dieser Phase wird der aktuelle Zustand der Wärmeversorgung in der Kommune erfasst. Dazu gehören die Analyse des Wärmeverbrauchs oder -bedarfs der Gebäude, die Ermittlung der wärmebezogenen Treibhausgasemissionen, die Beschreibung des Gebäudebestands und der Siedlungsstruktur sowie die Untersuchung der bestehenden Wärmeversorgungsstruktur.
2. **Potenzialanalyse:** Hier werden Möglichkeiten zur Senkung des Wärmebedarfs und zur Nutzung erneuerbarer Energien untersucht. Dies umfasst energetische Maßnahmen an Gebäuden, die Nutzung von Abwärme, Geothermie und Kraft-Wärme-Kopplung. Ziel ist es, die Potenziale für eine nachhaltige Wärmeversorgung zu identifizieren.
3. **Szenarien Wärmeversorgung:** In dieser Phase werden verschiedene Szenarien für die zukünftige Wärmeversorgung entwickelt und berechnet. Dabei werden die erforderlichen Wärmemengen für unterschiedliche Zeitpunkte, wie beispielsweise das Jahr 2030 als Zwischenziel und die langfristige Klimaneutralität, berücksichtigt.
4. **Handlungsstrategie & Maßnahmen:** Basierend auf den Ergebnissen der vorherigen Phasen werden konkrete Strategien und Maßnahmen zur Umsetzung entwickelt. Dazu gehören die Senkung des Wärmebedarfs durch energetische Maßnahmen an Gebäuden und die treibhausgasneutrale Wärmeversorgung der Gebäude.

Zusätzlich werden in allen Phasen die Beteiligung von Akteuren und der Öffentlichkeit sowie die Umsetzung, das Monitoring und die Fortschreibung der Maßnahmen berücksichtigt. Diese umfassende Vorgehensweise stellt sicher, dass die kommunale Wärmeplanung effektiv und nachhaltig umgesetzt wird.

Das Ergebnis der kommunalen Wärmeplanung soll eine umfassende und umsetzbare Strategie zur nachhaltigen Wärmeversorgung der Kommune sein. Diese Strategie umfasst konkrete Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien, zur Verbesserung der Energieeffizienz und zur Reduzierung von CO₂-Emissionen. Es sollen klare Ziele und Zwischenziele definiert werden, die den Weg zur Klimaneutralität aufzeigen. Zudem

soll ein detaillierter Umsetzungsplan erstellt werden, der Verantwortlichkeiten, Zeitpläne und Ressourcenbedarf festlegt.

Grundsätzlich ist die kommunale Wärmeplanung ein informelles, strategisches Instrument ohne rechtliche Außenwirkung. Für Wärmenetzgebiete besteht die Möglichkeit der verbindlichen Ausweisung von Wärmenetz- oder Wasserstoffgebieten per Satzungsbeschluss, siehe §26 Wärmeplanungsgesetz.

Um die komplexen Anforderungen der kommunalen Wärmeplanung effektiv umzusetzen, hat die Stadt Seelze beschlossen die enercity AG als Dienstleister mit der Bearbeitung zu beauftragen. enercity wird die Ausführung der geplanten Maßnahmen übernehmen und sicherstellen, dass die Strategie effizient und zielgerichtet umgesetzt wird. Im folgenden Kapitel wird das Projektmanagement detailliert beschrieben, einschließlich der Struktur, Verantwortlichkeiten und der Einbindung der relevanten Akteure.

1.2 Projektmanagement

Projektmanagement ist entscheidend für die kommunale Wärmeplanung, da es die strukturierte Umsetzung der Maßnahmen sicherstellt. Es ermöglicht effiziente Ressourcennutzung, klare Verantwortlichkeiten und fördert die Zusammenarbeit zwischen den Akteuren. So werden die Ziele der Wärmeplanung effektiv erreicht und Risiken minimiert.

Der zeitliche Ablauf zur Erstellung der Kommunalen Wärmeplanung ist in Abbildung 1.2 dargestellt.



Abbildung 1.2: Zeitplan der kommunalen Wärmeplanung in Seelze

In regelmäßig stattfindenden Austauschterminen zwischen der Stadt Seelze und enercity wurde ein Mindestmaß an Transparenz sichergestellt. Jeder dieser Termin wurde seitens enercity protokolliert, um eine stetige

Nachverfolgung der Arbeitspakete zu ermöglichen. Die abgestimmten Protokolle wurden der Stadt Seelze immer zeitnah nach den Terminen zur Verfügung gestellt.

1.3 Kommunikations- und Beteiligungsstrategie

Eine effektive Kommunikations- und Beteiligungsstrategie ist entscheidend für den Erfolg der kommunalen Wärmeplanung. Sie stellt sicher, dass alle relevanten Akteur:innen sowie die Öffentlichkeit umfassend informiert und aktiv eingebunden werden. Durch transparente Kommunikation und gezielte Beteiligungsmaßnahmen können die Akzeptanz und Unterstützung für die geplanten Maßnahmen erhöht werden.

Relevante Akteur:innen

Zu Beginn der Wärmeplanung der Stadt Seelze wurde eine Analyse der relevanten Akteur:innen durchgeführt. In diesem Rahmen wurden Akteur:innen aus fünf übergeordneten Kategorien zusammengetragen:

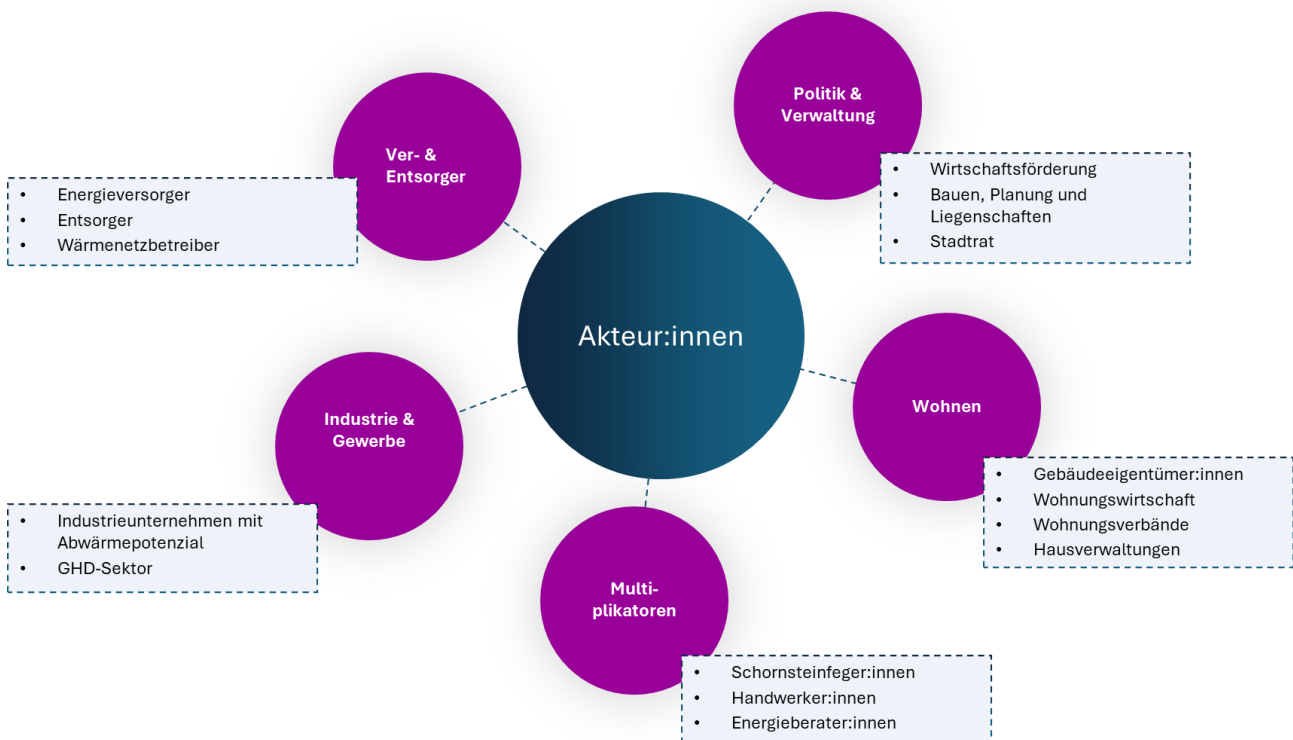


Abbildung 1.3: Relevante Akteur:innen in Seelze

In Zusammenarbeit mit der Wirtschaftsförderung der Stadt Seelze wurden die verschiedenen Unternehmen und Personen identifiziert und ihre Relevanz für die Wärmeplanung beurteilt. Dabei wurde unter anderem der Einfluss der jeweiligen Akteur:innen bewertet, welcher sich beispielsweise in der Größe des Unternehmens, der Menge potenzieller Abwärme oder der Anzahl an Wohngebäuden widerspiegelt.

Im Zuge der Akteursbeteiligungen spielt es eine wichtige Rolle, zum einen ein möglichst breites Spektrum an Organisationen und Unternehmen einzubeziehen, um verschiedene Blickwinkel abbilden und Unterstützung in unterschiedlichen Bereichen und Fachgebieten erhalten zu **können**. Zum anderen sollte der Personenkreis

gezielt gewählt werden, um eine aktive Beteiligung aller Akteur:innen in den Veranstaltungen gewährleisten zu können.

Mit der Beteiligung der aufgezeigten Akteur:innen und der Öffentlichkeit wurde der gesetzliche Rahmen (§ 7 WPG) erfüllt und einer der Grundsteine einer nachhaltig erfolgreichen Wärmeplanung gelegt.

Formate und Methoden

Begleitend zur kommunalen Wärmeplanung der Stadt Seelze wurde eine umfassende Akteursbeteiligung und Öffentlichkeitsarbeit durchgeführt. In diesem Rahmen fanden verschiedene Informationsveranstaltungen für Bürger:innen und die politischen Vertreter:innen, sowie Beteiligungsformate für relevante Akteur:innen statt. Darüber hinaus wurde die kommunale Wärmeplanung inklusive ihrer Ergebnisse auch in politischen Gremien präsentiert. Flankiert wurde der Planungsprozess von Pressemitteilungen.



Abbildung 1.4: Bürgerbeteiligung in der Bertolt-Brecht-Gesamtschule am 27.08.2024 (Quelle: Stadt Seelze)

Eine Übersicht der durchgeführten Termine ist der Tabelle 1.1 zu entnehmen. Die Dokumentationen und Nachbereitungen der Veranstaltungen wurden der Stadt Seelze und den Teilnehmenden im Nachgang zur Verfügung gestellt.

Tabelle 1.1: Übersicht durchgeführter Veranstaltungen

Datum	Art der Veranstaltung	Inhalte der Veranstaltung	beteiligte Akteur:innen
08.05.2024	Beteiligung relevanter Akteur:innen	Vorstellung des Prozesses und Einbindung in die Planerstellung	Wohnungswirtschaft, Energiebranche, Handwerk, Energieberatung
05.08.2024	Informationsveranstaltung Politik	Vorstellung des Prozesses und der Bestandsanalyse	Amtsträger der Stadt Seelze
27.08.2024	Informationsveranstaltung Bürger:innen	Vorstellung des Prozesses und der Bestandsanalyse	Öffentlichkeit
22.10.2024	Beteiligung relevanter Akteure	Vorstellung der Bestands- und Potenzialanalyse und Entwicklung des Zielszenarios	Wohnungswirtschaft, Energiebranche, Handwerk, Energieberatung
29.01.2025	Informationsveranstaltung Politik	Vorstellung der Bestands- und Potenzialanalyse und Abstimmung des Zielszenarios	Amtsträger der Stadt Seelze
04.06.2025	Ausschuss für Bau und Umwelt	Vorstellung des Berichtsentwurfes	Ausschussmitglieder ABU
20.06.2025	Öffentliche Auslegung Berichtsentwurf	Auslage des Berichtsentwurfes vier Wochen	Öffentlichkeit; Träger öffentlicher Belange
10.09.2025	Ausschuss für Bau und Umwelt	Beschluss Endbericht Wärmeplanung	Ausschussmitglieder ABU
25.09.2025	Ratssitzung	Beschluss Endbericht Wärmeplanung	Ratsmitglieder
Oktober 2025	Informationsveranstaltung Bürger:innen	Vorstellung des Endberichts	Öffentlichkeit

Gemäß §13 Abs. 4 WPG wurde der vorliegende Erläuterungsbericht zur Kommunalen Wärmeplanung der Stadt Seelze vom 20.06.2025 bis zum 20.07.2025 öffentlich ausgelegt.

1.4 Bericht

Der vorliegende Bericht ist wie folgt strukturiert: Zunächst wird in Kapitel 2 die Datenerhebung erläutert, wobei sowohl die Datengrundlage als auch der Datenschutz thematisiert werden.

Im Anschluss daran beschreibt Kapitel 3 die Bestandsanalyse, die den aktuellen Zustand der Wärmeversorgung in der Kommune erfasst. Kapitel 4 widmet sich der Potenzialanalyse, in der Möglichkeiten zur Senkung des Wärmebedarfs und zur Nutzung erneuerbarer Energien untersucht werden. Darauf aufbauend stellt Kapitel 5 das Zielszenario dar, in dem verschiedene Szenarien für die zukünftige Wärmeversorgung entwickelt und berechnet werden. Kapitel 6 beschreibt die Umsetzungsmaßnahmen mit entsprechenden Maßnahmensteckbriefen. Diese Kapitel (3-6) spiegeln die vier Phasen einer kommunalen Wärmeplanung wider: Bestandsanalyse, Potenzialanalyse, Zielszenario und Umsetzungsstrategie.

In Kapitel 7 werden die Wärmewendestrategie einschließlich der Verstetigungsstrategie und des Controlling-Konzepts beschrieben. Kapitel 8 erklärt die im Bericht verwendeten Fachbegriffe, während Kapitel 9 die Anhänge enthält.

2 Datenerhebung

In diesem Kapitel wird die Datenerhebung detailliert beschrieben. Dabei werden sowohl die Datengrundlage als auch der Datenschutz thematisiert. Eine solide Datengrundlage ist essenziell, um fundierte Entscheidungen in der kommunalen Wärmeplanung treffen zu können. Der Datenschutz spielt hierbei eine zentrale Rolle, um die Integrität und Vertraulichkeit der erhobenen Daten zu gewährleisten.

2.1 Datengrundlage

Die Grundlage der strategischen Planung im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung besteht aus Daten verschiedenen Ursprungs. Diese sind zum Teil öffentlich zugänglich, über die Stadt Seelze erhoben oder von der enercity kommerziell erworben worden. Im Folgenden ist eine Übersicht der Datenquellen dargestellt, die Aufschluss über den Inhalt sowie den Ursprung der Daten bietet, welche das Fundament der Kommunalen Wärmeplanung in Seelze bilden. Die zugrundeliegenden Daten sind stets für das Stadtgebiet vorliegend.

Tabelle 2.1: Datengrundlage der kommunalen Wärmeplanung

Daten	Inhalt	Quelle
ZSHH (Zentrale Stelle Hauskoordination und Hausumringe)	georeferenzierte Adressdaten	kommerziell
Nexiga	Baualtersklassen, Gebäudecharakteristika, Gebäudenutzung	kommerziell
Basis-DLM (Digitales Landschaftsmodell)	Straßen-, Bahn-, Gewässerlinien	öffentlich
Alkis (Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem)	Gebäudeumringe, Flächennutzung, Verwaltungsgrenzen	öffentlich
Marktstammdaten	Erzeugungsanlagen	kommunal
Technikkatalog BMWK	Anlagen und Betriebskosten, Preisentwicklungen und Sanierungstiefen	öffentlich
LoD2	Gebäudegeometrien, -grundriss, -höhe, -funktion	öffentlich
Flurstücke	georeferenzierte Flurstücke	kommunal
Schornsteinfeger-Daten 2022	Heizungsart, -baujahr, -leistungsklasse, verwendeter Brennstoff je Adresse	Kommunal (über Schornsteinfeger)
Baublöcke	Georeferenzierte Baublöcke im Stadtgebiet	kommunal
Denkmalschutz	Georeferenzierte denkmalgeschützte Bereiche oder Gebäude	kommunal
Verbrauchsdaten 2022	Gas, (Heiz-) Strom, Wärme in kWh/a je Adresse	kommunal (über Netzbetreiber)

CO₂ Emissionen in 1990	Schätzung der CO ₂ -Emissionen im Jahr 1990	enercity
CO₂-Faktoren und Jahresnutzungsgrade	CO ₂ -Faktoren und Jahresnutzungsgrade je Energieträger und Wärmeerzeugungsart	Region Hannover
Gas-, Strom-, Abwasser- und Nahwärmenetze	Georeferenzierte Netzverläufe der jeweiligen Sparte	kommunal
Klimafaktoren	Klimafaktoren je Postleitzahl	öffentlich
Nutzungsbedingungen Geothermie	Nutzungsbedingungen für Erdwärme-Sonden und Kollektoren.	öffentlich
Solarkataster	Solarpotenzial je Dachfläche	kommunal
Naturschutzgebiete	Wasserschutzgebiete, Naturschutzgebiete, Landschaftsschutzgebiete und Flora-Fauna-Habitate	öffentlich
Plattform für Abwärme der Bundesstelle für Energieeffizienz	Abwärmepotenziale in Unternehmen	öffentlich

Die zusammengetragenen und bereitgestellten Daten wurden durch fachkundiges Personal aus den Bereichen Geodaten, IT und Data Science bereinigt und falls nötig angepasst. Anschließend wurden sie verschnitten, sodass als Ergebnis die Gebäude im Bereich der Stadt Seelze mit angehängten Informationen wie Gebäudecharakteristika, Verbräuchen und Bedarfen adressscharf zur Verfügung standen.

Das Treffen von Annahmen ist im Rahmen der Datenverarbeitung, -analyse und -prognose während der kommunalen Wärmeplanung unerlässlich. Auf Grundlage wissenschaftlicher Erkenntnisse und wirtschaftlicher Erfahrungen wurden daher realistische Annahmen erarbeitet, welche in den folgenden Kapiteln näher erläutert werden. Unter Anwendung dieser Annahmen wurden die Daten weiterverarbeitet, ausgewertet und Prognosen zu zukünftigen Wärmeversorgungsgebieten berechnet.

Die Ergebnisse dieser Analysen und Szenarien sind im Weiteren ausführlich dargestellt. Um die Entscheidungsprozesse transparent und nachvollziehbar zu gestalten, werden die getroffenen Annahmen und Logiken im Folgenden zudem näher erläutert.

2.2 Datenschutz

Bei der Erhebung und Verarbeitung von Daten spielt Datenschutz eine essenzielle Rolle, so auch im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung. Um den Datenschutz zu gewährleisten, wurden die gesetzlichen Anforderungen an die Datenverarbeitung (§ 21 NKlimaG sowie § 12 WPG) befolgt und ein Auftragsverarbeitungsvertrag geschlossen.

Die erhobenen Daten wurden nur zum Zwecke der kommunalen Wärmeplanung verwendet und für die Öffentlichkeit zudem nur auf Baublock-Ebene zur Verfügung gestellt. So wird garantiert, dass kein Rückschluss auf personenbezogene Daten möglich ist.

Darüber hinaus werden nach Abschluss der Wärmeplanung die Ergebnisse und Daten an die Kommune übergeben und anschließend auf Seiten der enercity gelöscht. Dies geschieht im Rahmen eines datenschutzkonformen Löschkonzepts.

3 Bestandsanalyse

In Kapitel 3 werden die Ergebnisse der Bestandsanalyse dargestellt, welche den Ist-Zustand der Wärmebereitstellung der Stadt Seelze im Basisjahr 2022 widerspiegeln. Die Bestandsanalyse bildet die Grundlage für die spätere Potentialanalyse und ist entscheidend für das Zielszenario sowie die zu entwickelnden Umsetzungsmaßnahmen. Nach der Identifikation der wärmerlevanten Gebäude, deren Gebäudetypologien und Baualtersklassen wurde der Wärmebedarf sowie die Wärmeliniendichte ermittelt. Anschließend wurde für jedes Gebäude das installierte Heizsystem identifiziert, um daraus die Treibhausgas-Emissionen abzuleiten. Die zugrunde liegende Datenbasis wird strukturiert aufgezeigt und zudem die getroffenen Annahmen erläutert.

3.1 Auswahl wärmerrelevanter Objekte

Die Wärmeplanung basiert auf einem gebäudescharfen Modell des Stadtgebiets. Die Auswahl wärmerrelevanter Gebäude beruht auf folgenden Kriterien:

- Gebäude werden ab bestimmten Grenzwerten der Gebäudegrundflächen als „wärmerrelevant“ eingestuft.
- (Tief-) Garagen, Friedhöfe und Kleingartengebiete werden als „nicht wärmerrelevant“ eingestuft.
- Weitere Nichtwohngebäude werden anhand individueller Kriterien wie Grundfläche, Anzahl der Stockwerke oder Distanz zu sicher beheizten Gebäuden sowie Verbrauchsabgleichen überprüft.

3.2 Gebäudetypologie und Baualtersklassen

Die ausgewählten wärmerlevanten Gebäude werden anschließend in Gebäudetypologie und Baualtersklassen eingeteilt.

Abbildung 3.1 zeigt die Verteilung der Gebäudetypen je Baublock. In den Zentren von Seelze und Letter dominieren Mehrfamilienhäuser und Reihenhäuser, wohingegen die übrigen Ortsteile durch Wohnbebauung mit Einfamilienhäusern geprägt sind.

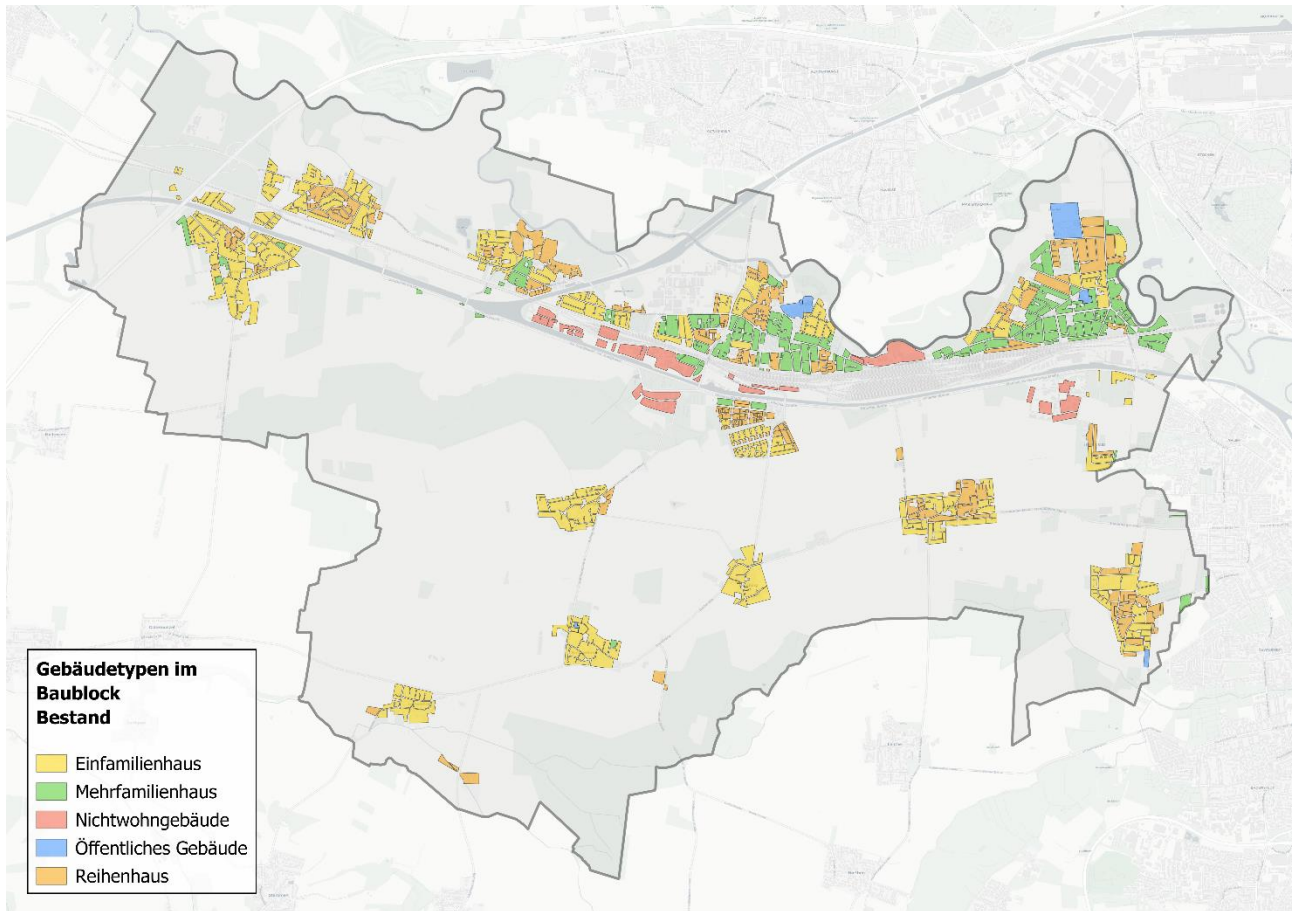


Abbildung 3.1: dominierende Gebäudetypen je Baublock

Aus der Gebäudestruktur kann eine erste Einschätzung zur möglichen Eignung von Versorgungsgebieten abgeleitet werden. Für bestehende Mehrfamilienhäuser stellt sich die Versorgung über ein Wärmenetz im Allgemeinen als vorteilhaft dar. Klimaneutrale dezentrale Lösungen eignen sich aufgrund von baulichen Einschränkungen wie Platzmangel, Statik oder Schallschutz in der Regel weniger. Die aufgelockerte Bebauung in den Außenbereichen begünstigt dagegen in der Regel den Einsatz von dezentralen Wärmeerzeugern.

Neben den Gebäudetypen wurden die Baualtersklassen ebenfalls den Nexiga-Daten entnommen. Sie haben einen Einfluss auf die Sanierungswahrscheinlichkeit im Zielszenario der Wärmeeinsparung. Beispielsweise wird ein Gebäude der Baualtersklasse 1946 – 1960 mit höherer Wahrscheinlichkeit saniert als ein Gebäude der Baualtersklasse 2001 – 2005 (Langreder et al. 2024). Bei denkmalgeschützten Gebäuden wird von reduzierten Ansätzen der Wärmeeinsparung ausgegangen. Sollte einem Gebäude kein Gebäudetyp oder keine Baualtersklasse zugeordnet sein, wird der häufigste Wert innerhalb des Baublocks als Annäherung gewählt.

Die Tabelle 3.1 zeigt die zahlenmäßige Verteilung der Gebäudetypen in Seelze. Die Einfamilienhäuser dominieren hier klar das Stadtbild.

Tabelle 3.1: Verteilung Gebäudetypen in Seelze

Gebäudetyp		Anzahl Gebäude
Wohngebäude	Einfamilienhaus (EFH)	3.105
	Reihenhaus (RH)	2.516
	Mehrfamilienhaus (MFH)	1.887
Öffentliche Gebäude	Gebäude mit öffentlicher Nutzung	93
Nichtwohngebäude	Alle beheizten Nichtwohngebäude außer Industriegebäude, hauptsächlich Gewerbegebäude	231

In Tabelle 3.2 ist die zahlenmäßige Verteilung der Baualtersklassen dargestellt. Hier dominieren neben Gebäuden, die vor 1945 gebaut wurden, vor allem Objekte aus den 60er und 70er Jahren. Ebenfalls mit einem hohen Anteil versehen ist die Baualtersklasse von 1986 bis 1995, was auf gesteigerte Bautätigkeiten zu dieser Zeit hinweist.

Tabelle 3.2: Verteilung Baualtersklasse in Seelze

Baualtersklasse	Anzahl Gebäude	Anteil
Vor 1900	124	2 %
1900 bis 1945	1.413	18 %
1946 bis 1960	629	8 %
1961 bis 1970	1411	18 %
1971 bis 1980	1260	16 %
1981 bis 1985	415	5 %
1986 bis 1995	1063	14 %
1996 bis 2000	437	6 %
2001 bis 2005	527	7 %
2006 bis 2010	110	1 %
2011 bis 2015	263	3 %
Ab 2016	170	2 %

Die folgende Abbildung 3.2 zeigt die Verteilung der Baualtersklassen je Baublock, die sich insgesamt sehr gemischt darstellt. Insbesondere Seelze und Letter weisen ein höheres Baualter auf, während Seelze-Süd beispielsweise von einer Bebauung neueren Alters geprägt ist. Insgesamt spiegelt sich aber auch in dieser Darstellung das höhere Baualter wider.

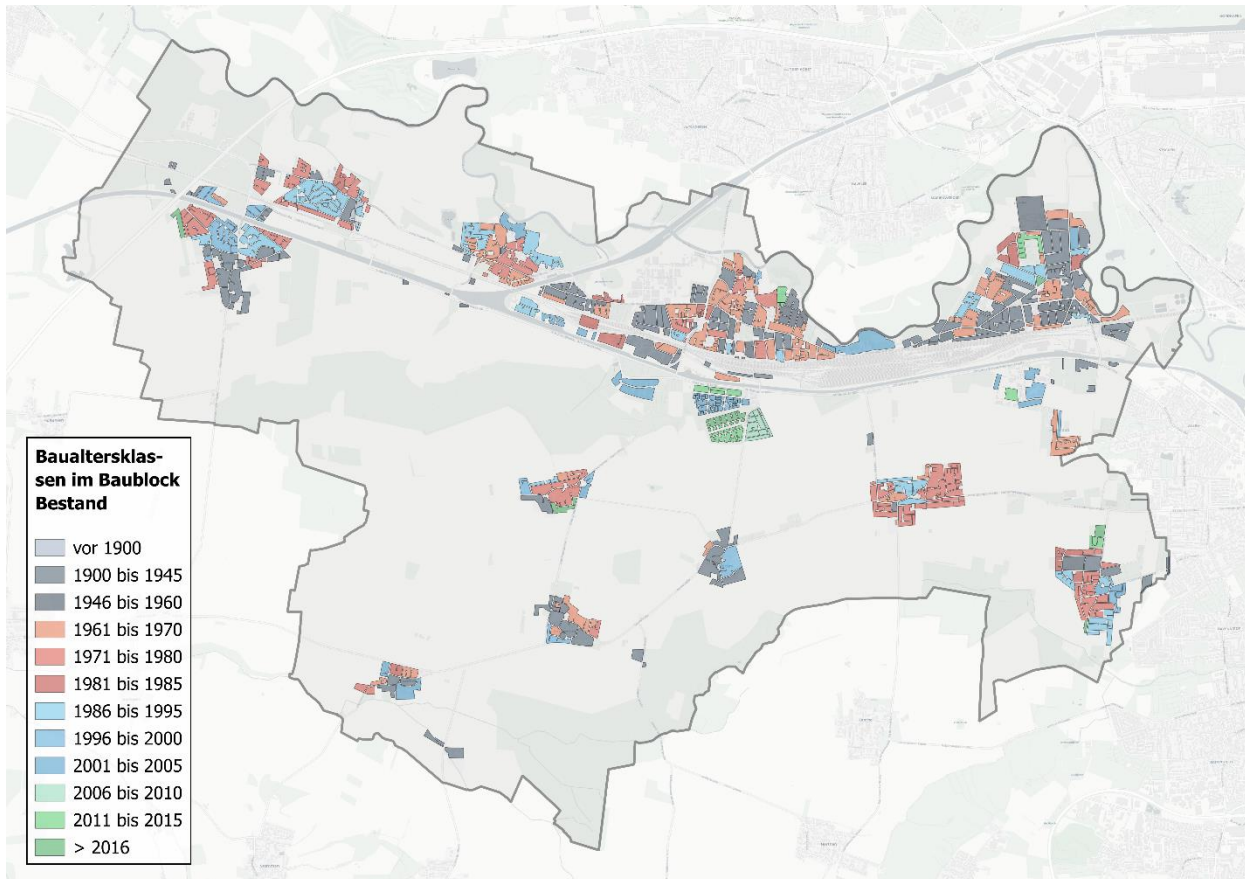


Abbildung 3.2: dominierende Baualtersklasse je Baublock

Nach der Einteilung der Gebäude in die Baualtersklassen folgt anschließend die Bestimmung des Wärmebedarf pro beheizte Nutzfläche.

3.3 Wärmebedarf je m² beheizte Nutzfläche

Der Wärmebedarf je m² beheizte Nutzfläche ist entscheidend, um den Energieverbrauch von Gebäuden zu bewerten und Einsparpotenziale zu identifizieren. Durch die Analyse des spezifischen Wärmebedarfs können gezielte Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Reduzierung der Heizkosten entwickelt werden. Die verwendeten Quellen sind in Tabelle 3.3 aufgelistet.

Tabelle 3.3: Verwendete Daten für die Ermittlung des Wärmebedarfs je m²

Daten	Verwendung
Verbrauchsdaten, Schornsteinfeger-Daten	Verbrauchswerte der leitungsgebundenen Wärmeversorgung aus den zurückliegenden Jahren; Informationen zu Heizungen nicht-leitungsgebundener Energieträger aus Schornsteinfeger-Daten und Hochrechnung mithilfe von Volllaststunden
Klimafaktoren	Witterungsbereinigung der Verbrauchsdaten
3D-Gebäudemodell im Level of Detail 2 (LoD2)	Ableitung der beheizten Nutzfläche aus 3D-Gebäudemodell über das Produkt aus Gebäudegrundfläche, Anzahl der Stockwerke und Faktor 0,7 (gemittelter Abzug von Wänden etc.)

Die verfügbaren Verbrauchs- und Schornsteinfeger-Daten für Heizung und Warmwasserbereitung werden einer Witterungsbereinigung unterzogen. Mithilfe dieses Schrittes wird sichergestellt, dass die Verbrauchsdaten nicht durch außergewöhnlich kalte oder warme Witterungsbedingungen verfälscht werden und somit eine realistische Einschätzung des Energieverbrauchs ermöglichen.

Die verwendeten Klimafaktoren werden vom Deutschen Wetterdienst (DWD) bezogen. Dieser stellt für jede Postleitzahl und jeweils 12-Monats-Zeiträume einen Faktor zur Verfügung, welcher das Verhältnis der mittleren Jahresgradtage und der aktuellen Jahresgradtage angibt. Je wärmer ein Jahr im Verhältnis ist, desto größer der Klimafaktor.

Die verfügbaren Verbrauchsdaten werden mit dem entsprechenden Klimafaktor multipliziert und je nach eingesetzter Heiztechnologie wird ein Jahresnutzungsgrad verrechnet. Die berechneten Bedarfe werden den einzelnen Gebäuden zugeordnet und dabei durch die abgeleitete Nutzfläche dividiert.

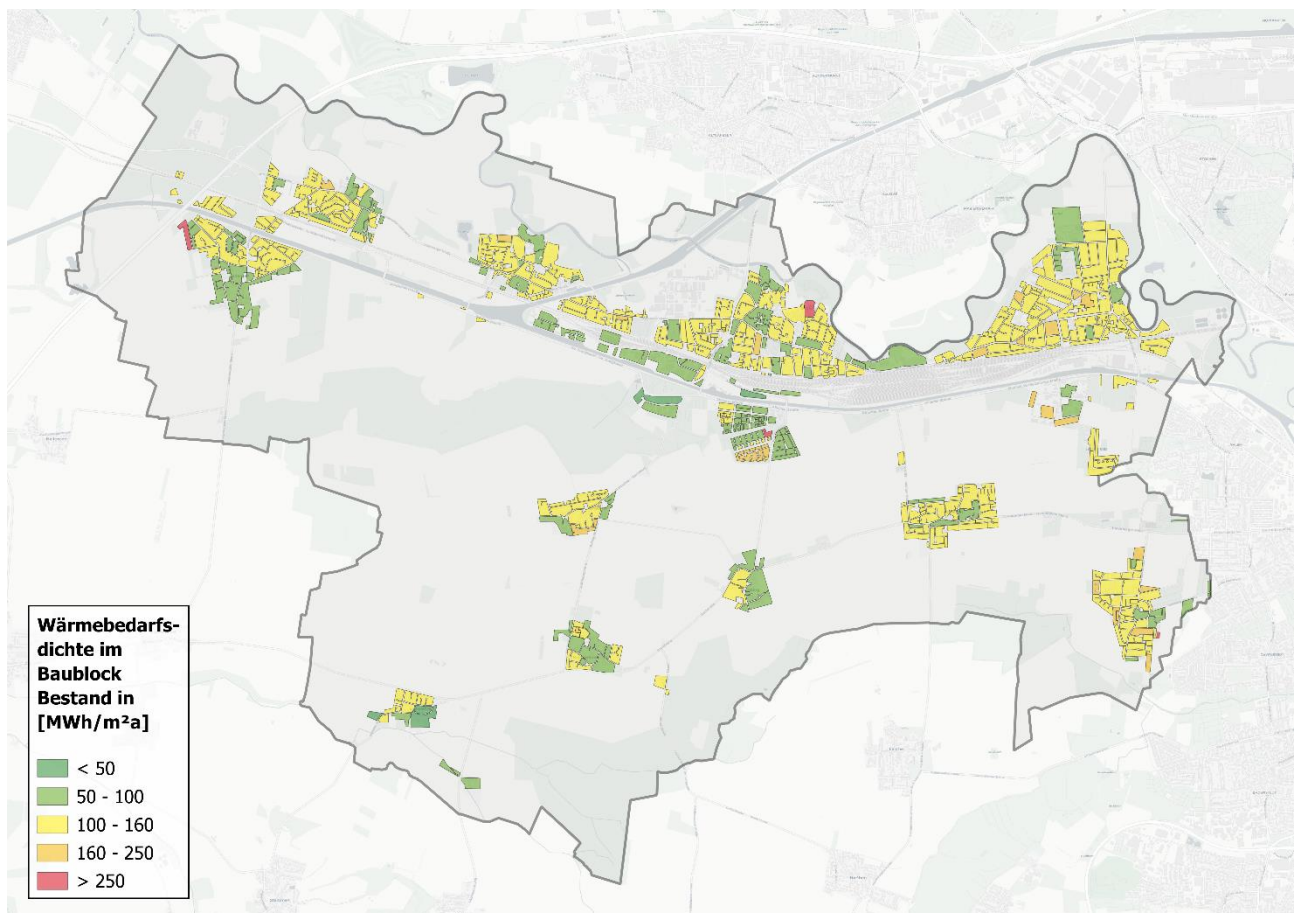


Abbildung 3.3: Wärmebedarfsdichte Bestand 2022 je m² beheizte Nutzfläche

Die Wärmeverbrauchskarte im Bestand beinhaltet eine Aufteilung der Baublöcke in mehreren Stufen (Abbildung 3.3). Es dominieren über das gesamte Stadtgebiet verteilt mittlere Wärmebedarfe und nur in wenigen Baublöcken finden sich hohe Werte. Als hoch gelten flächenspezifische Wärmeverbräuche über 160 kWh je m² beheizte Nutzfläche. Im Bestand beträgt der Gesamt-Wärmeverbrauch in Seelze jährlich rund 267 Gigawattstunden. Davon entfallen etwa 29 % auf die Ein- und Zweifamilienhäuser, 38 % auf Mehrfamilienhäuser, 16 % auf Reihenhäuser, 6 % auf öffentliche Gebäude sowie 11 % auf Nichtwohngebäude.

3.4 Wärmeliniendichte

Die Wärmeliniendichte ist ein wichtiger Faktor für die spätere Betrachtung der Wärmenetzeignung. Nur bei Vorliegen einer ausreichend hohen Wärmeliniendichte besteht ein wirtschaftliches Potenzial für eine

leitungsgebundene Wärmeversorgung. Für die Bestimmung der Wärmeliniendichte werden die in der Tabelle 3.4 aufgelisteten Daten verwendet.

Tabelle 3.4: Verwendete Daten für die Ermittlung der Wärmeliniendichte

Daten	Verwendung
Wärmebedarf	s. Abschnitt 6.3.
Digitales Landschaftsmodell (Basis-DLM)	enthält Straßenabschnitte als Linien von Kreuzung zu Kreuzung mit Angabe des Straßentyps

Es werden zunächst Straßenabschnitte ermittelt, die grundsätzlich für den Ausbau von Wärmenetzen zur Verfügung stehen. Autobahnen oder mehrspurige Bundesstraßen werden als ungeeignet angenommen.

Gebäude mit Wärmebedarf werden dem jeweils nächstgelegenen Straßenabschnitt zugeordnet. Über diesen würden sie im Rahmen eines Wärmenetzes versorgt werden. Die Summe des Wärmebedarfs aller zugeordneten Gebäude geteilt durch die Länge des Straßenabschnitts ergibt die Wärmeliniendichte.

$$\text{Wärmeliniendichte} \left[\frac{\text{kWh}}{\text{a} * \text{m}} \right] = \frac{\sum \text{Wärmebedarf anliegender Gebäude} [\text{kWh/a}]}{\text{Länge des Straßenabschnitts} [\text{m}]}$$

Hohe Werte sind vorteilhaft für den Ausbau von Nah- und Fernwärmenetzen, da eine hohe Wärmeabnahme bei gleichzeitig geringen Leitungslängen erzielt werden kann. Bereiche mit einer Wärmeliniendichte von unter 2.500 Kilowattstunden pro Jahr je Meter Straßenlänge werden im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung in Seelze für eine Wärmenetzversorgung als ungeeignet eingestuft. Auch für höhere Wärmeliniendichten muss später immer eine individuelle Prüfung der Umsetzbarkeit erfolgen.

Für die Berechnung der Wärmeliniendichte werden Gebäude mit einer bereits bestehenden Wärmeerzeugungstechnologie, die spätestens im Zieljahr 2040 klimaneutral sein wird, also einer Versorgung durch eine Wärmepumpe oder durch Biomasse, ausgespart. Hier liegt die Annahme zugrunde, dass ein beispielsweise bereits durch eine Wärmepumpe beheiztes Gebäude später nicht mehr an ein Wärmenetz angeschlossen wird. Dies dient einer praxisnahen Aussage über die potenzielle Eignung von Wärmenetzen, die im späteren Verlauf aufgrund von Wärmeliniendichten und weiterer Faktoren berechnet wird. Zudem werden bei den Betrachtungen grundsätzlich auch bereits bestehende Wärmenetze berücksichtigt, was in Seelze aufgrund nicht vorhandener Netze aber nicht der Fall ist.

Die genauere Betrachtung der eigentlichen Wärmenetzeignung erfolgt im Rahmen der Ermittlung des Zielszenarios in Kapitel 5.3.

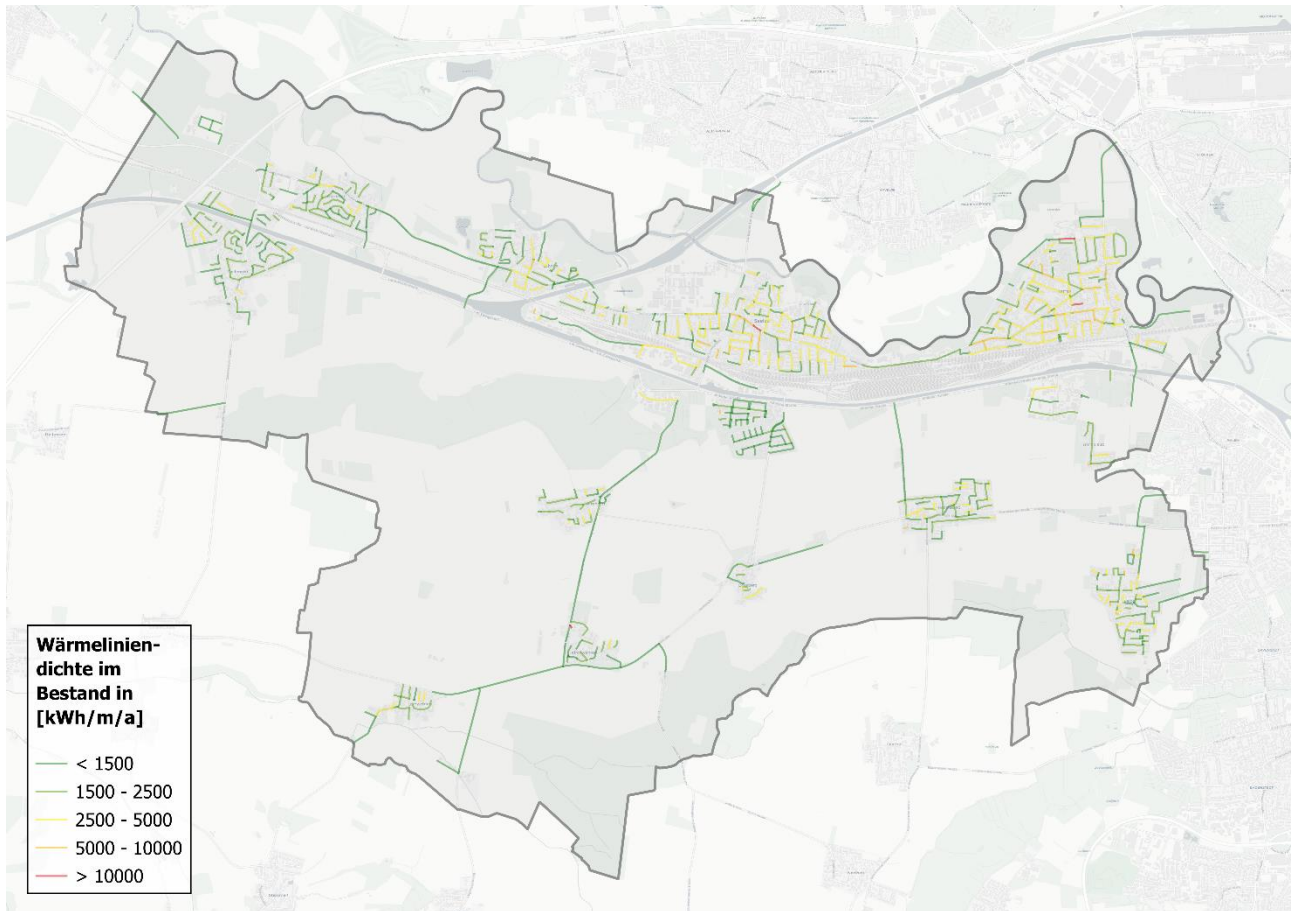


Abbildung 3.4: Wärmelinien-dichte Bestand 2022 in kWh/m/a

In Abbildung 3.4 ist erkennbar, dass, analog zu den Wärmebedarfsdichten, vor allem in den dicht bebauten Arealen von Seelze und Letten Wärmelinien-dichten oberhalb von 2.500 kWh /m/a zu sehen sind. Teilweise sind im Bestand aber auch in den Ortsteilen einzelne Bereiche mit höheren Werten zu erkennen. Aus dem Bestand heraus kann zwar eine erste Abschätzung einer möglichen Wärmenetzeignung erfolgen, aber wirklich belastbare Ergebnisse für die Kommunale Wärmeplanung ergeben sich erst nach Berücksichtigung der Potenziale in der Wärmebedarfsreduktion bis zum Jahr 2040.

3.5 Wärmeversorgung / Heizsystem

Die bestehende Wärmeversorgung bzw. das vorliegende Heizsystem wurde, soweit möglich, adressscharf den Verbrauchsdaten entnommen. Darüber hinaus wurden die Schornsteinfegerdaten herangezogen, welche Daten zum verwendeten Heizsystem sowie dem Alter der Heizung enthalten.

Tabelle 3.5: Verwendete Daten für die Ermittlung der installierten Heizsysteme

Daten	Verwendung
Wärmebedarf	Siehe 3.3
Energieträger	gebäudebezogene Zuordnung der leitungsgebundenen Energieträger Erdgas, Fernwärme sowie Wärmepumpen- und Heizstrom
Schornsteinfeger-Daten	Gebäudebezogene Zuordnung nicht-leitungsgebundener Energieträger

Da der Datenbestand im Bereich Wärmepumpen aktuell noch mangelhaft ist, wird angenommen, dass Einfamilien- und Reihenhäuser mit einem Baujahr 2011 oder jünger, denen über die oben beschriebenen Wege kein Energieträger zugewiesen werden konnte, mittels Wärmepumpe beheizt werden

Abbildung 3.5 zeigt die Anteile der Wärmeversorgungssysteme am Wärmebedarf für das Bestandsjahr 2022. Das vorwiegende Heizsystem bestimmt die farbliche Markierung des jeweiligen Baublocks in der Wärme-karte. Im Großteil der Baublöcke überwiegt eine Versorgung durch Erdgas.

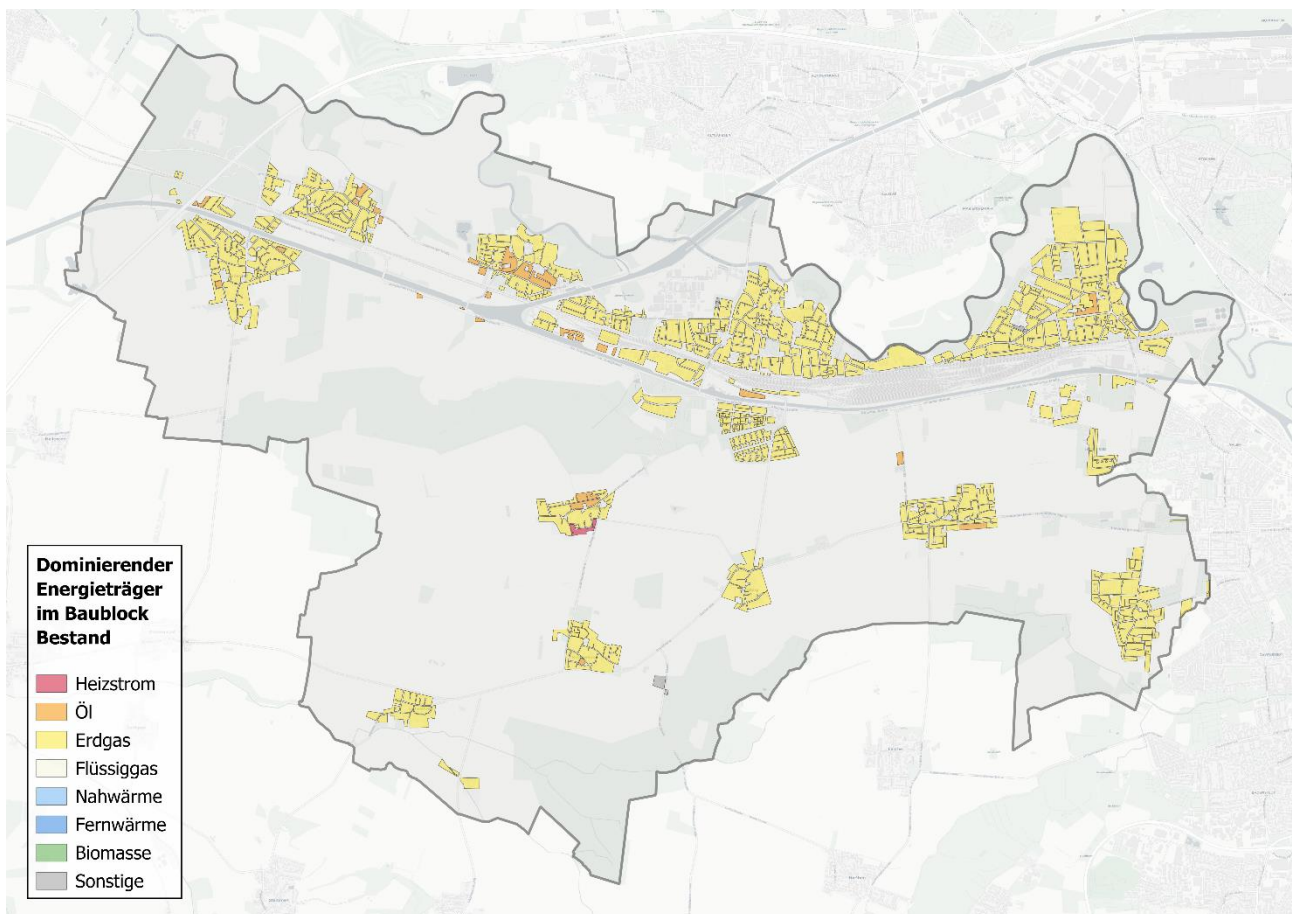


Abbildung 3.5: dominierende Wärmeversorgungssysteme Bestand 2022

Die Betrachtung der Anteile der Wärmeversorgungssysteme für das gesamte Stadtgebiet in Abbildung 3.6 verdeutlicht den Stellenwert von Erdgas in der Wärmeversorgung.

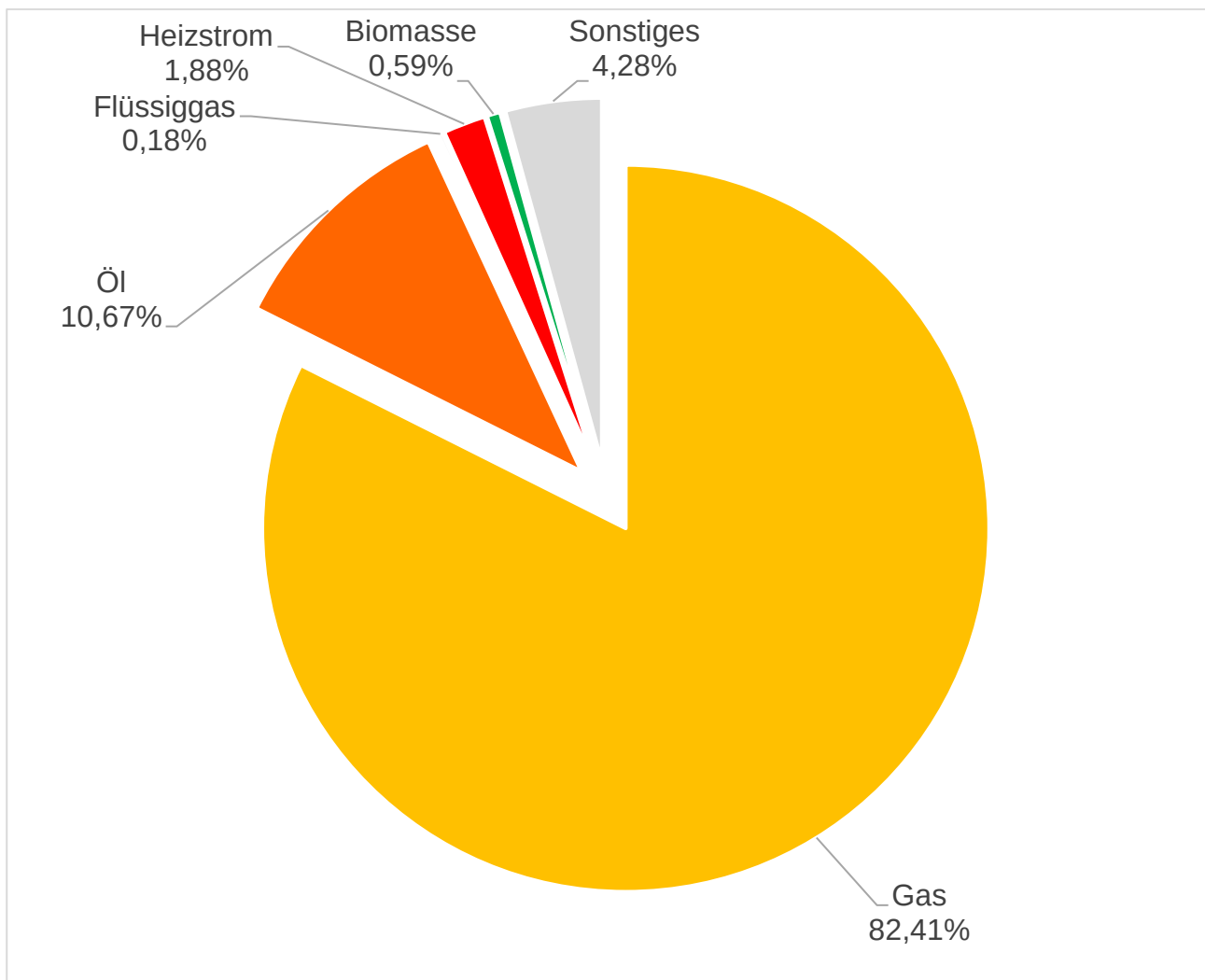


Abbildung 3.6: Wärmeversorgungssysteme Bestand 2022 - prozentualer Anteil am Wärmebedarf

Rund 82 % des Wärmebedarfs werden in Seelze durch den fossilen Energieträger gedeckt. An zweiter Stelle steht Öl mit einem Anteil von 11 %, während Flüssiggas, Heizstrom, Biomasse und Sonstige in Summe etwa 7 % des Wärmebedarfs abdecken. Eine Versorgung über Wärmenetze gibt es im Bestand in Seelze noch nicht.

Einen Überblick über das Heizungsalter der verbauten Anlagen gibt Abbildung 3.7.

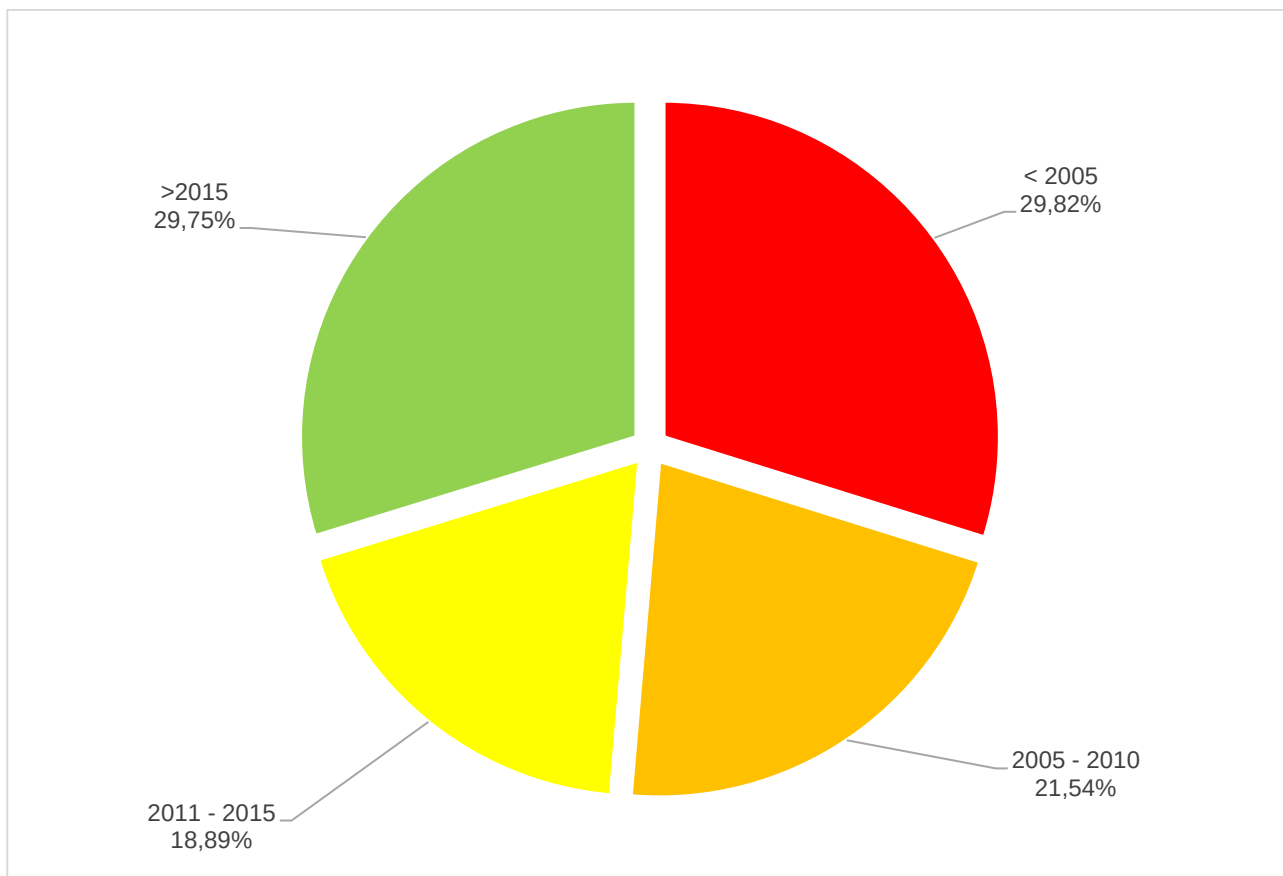


Abbildung 3.7: Heizungsalter im Bestand in Seelze

Es ist zu erkennen, dass mehr, als die Hälfte der Heizungen in Seelze 15 Jahre oder älter sind. Rund 30 % der Heizungsanlagen sind älter als 20 Jahre und damit vermutlich nahe am Ende der Lebensdauer.

3.6 Treibhausgas-Emissionen (THG)

Die mit der Wärmeversorgung der Gebäude verbundenen Treibhausgas-Emissionen berechnen sich durch Multiplikation des normierten Verbrauchs des jeweiligen Energieträgers mit dem zugehörigen Treibhausgas-Emissionsfaktor.

Tabelle 3.6: Verwendete Daten zur Ermittlung der THG-Emissionen

Daten	Verwendung
Endenergiemengen im Bestand	Ergebnisse aus Bestandsanalyse zu Endenergiemengen werden mit THG-Emissionsfaktoren multipliziert
Treibhausgas (THG)-Emissionsfaktoren	Ansätze entsprechend Tabelle 3.7

Der daraus resultierende Faktor beschreibt das Treibhausgaspotenzial je Kilowattstunde. Die Maßeinheit für das Treibhausgaspotenzial ist Kohlendioxid-Äquivalent. Die Kennzahl gibt an, wie viel eine bestimmte Menge eines Treibhausgases im Vergleich zur gleichen Menge Kohlendioxid zum Treibhauseffekt beiträgt. Tabelle 3.7 zeigt die Emissionsfaktoren der Region Hannover.

Tabelle 3.7: THG-Emissionsfaktoren der Region Hannover [g CO₂-Äquivalent je kWh]

Energieträger	Faktor 2025	Faktor 2030	Faktor 2035	Faktor 2040	Faktor 2045
Gas	250	250	250	250	250
Öl	318	318	318	318	318
Strom	301	146	98	0	0
Nahwärme	95	46	31	0	0
Fernwärme	352	202	200	0	0
Biomasse	28	28	28	28	28
Wasserstoff	430	208	140	0	0

Die abgeleiteten Treibhausgas-Emissionen im Basisjahr 2022 zeigt Abbildung 3.8. Im Jahr 2022 betragen die gesamten THG-Emissionen im Bereich Wärme 67.832 Tonnen CO₂- Äquivalente.

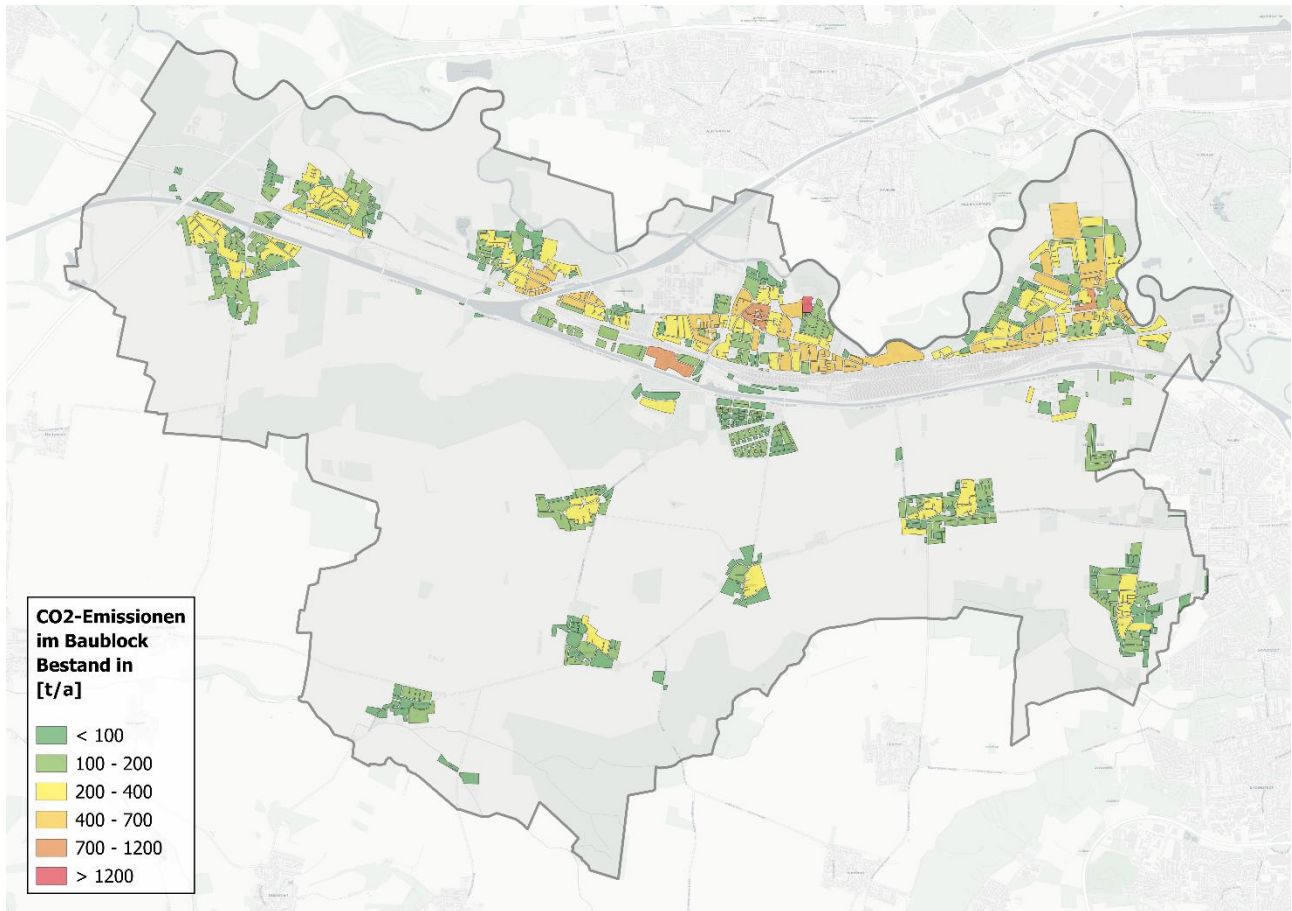


Abbildung 3.8: Jährliche kumulierte CO₂-Emissionen je Baublock im Bestand 2022

Auch bei den CO₂-Emissionen wirken sich höhere Wärmebedarfe in den urbaneren Gebieten der Stadt Seelze aus. In Bereichen mit dichter Bebauung höheren Alters, vor allem durch Mehrfamilienhäuser, und größerem Anteil an Nichtwohngebäuden sind die Emissionen im Bestand höher als in den Außenbereichen.

Die Verteilung der CO₂-Emissionen auf die eingesetzten Energieträger zeigt sich in Abbildung 3.9. Auch hier sieht man die Dominanz von Erdgas als Energieträger im Bestand sehr deutlich.

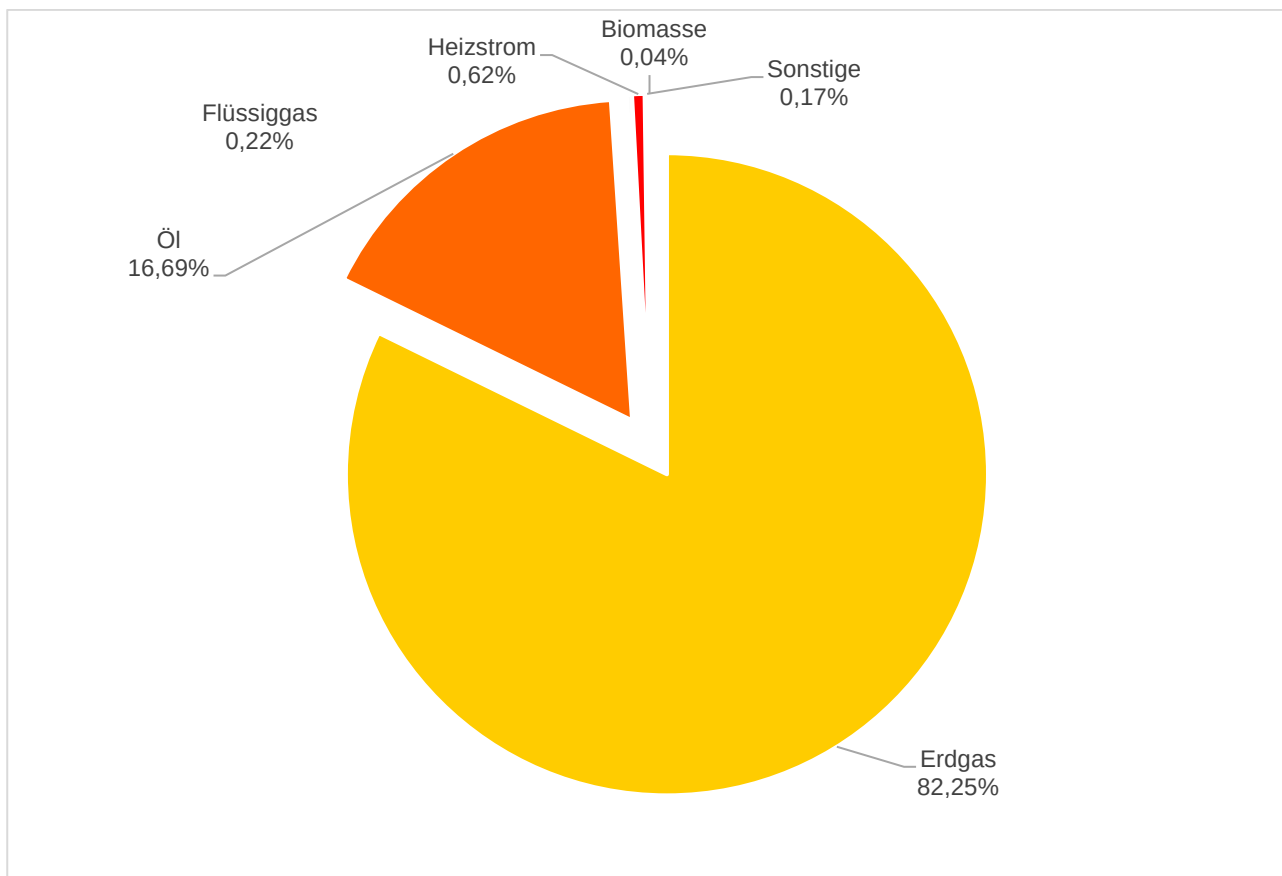


Abbildung 3.9: Verteilung der CO₂-Emissionen je Energieträger im Jahr 2022

3.7 Zusammenfassung der Bestandsanalyse

Die Bestandsanalyse in Seelze zeigt grundsätzlich eine durchschnittliche Wärmeversorgung, wie sie auch in anderen Kommunen in der Region und bundesweit zu finden ist. Insbesondere in den zentralen, dicht bebauten Bereichen des Stadtgebietes sind höhere Wärmebedarfe zu finden, während die Bebauung in den Ortsteilen weitestgehend lockerer wird. Ebenfalls hohe Wärmebedarfe zeigen sich in Bereichen mit hohem Anteil an Nichtwohngebäuden, wie es zum Beispiel in den Gewerbegebieten entlang des Mittellandkanals der Fall ist. Während die Zentren von Seelze und Letter dominiert werden von Mehrfamilienhäusern, prägen Reihen- und Einfamilienhäuser das Bild in den Ortsteilen. Das Baualter im gesamten Stadtgebiet ist vergleichsweise alt und es gibt vereinzelt neuere Baugebiete, wie in Seelze-Süd.

Der dominierende Energieträger ist mit rund 82 % das Erdgas und der Anteil von Öl liegt bei knapp 17 %. Bestehende Wärmenetze gibt es im gesamten Stadtgebiet derzeit nicht. Mit Blick auf das Alter der aktuell verbauten Heizungsanlagen wird klar, dass fast ein Drittel der Heizungen mit 20 Jahren am Ende der Anlagenlebensdauer angekommen sind und weiter rund 20 % ein Alter von 15 Jahren oder mehr erreicht haben. Hier besteht ein hoher Bedarf an neuen Heizungen, der möglichst über regenerative Technologien gedeckt werden sollte. Ohne die Transformation dieser Bestandsheizungen wird eine Treibhausgasneutralität nicht erreichbar sein.

4 Potenzialanalyse

Nach der Analyse der bestehenden Gegebenheiten in Bezug auf die Wärmeversorgung in Seelze wurde eine Untersuchung der vorhandenen Potenziale durchgeführt. Im ersten Schritt wird das methodische Vorgehen der Potenzialanalyse beschrieben, gefolgt von der Darstellung der Ergebnisse in den folgenden Unterkapiteln.

4.1 Methode

Zunächst wird zum einen auf die Möglichkeiten zur Reduzierung des Wärmebedarfs durch Gebäudesanierungen und Einsparung von Wärmemengen eingegangen. Zur Berechnung der Einsparpotenziale der Gebäudewärme wird anhand realistischer Sanierungsraten und -tiefen abgeschätzt, welcher Anteil der Gebäude in welchem Umfang saniert werden kann.

Zum anderen wurden Potenziale zur Deckung des Wärmebedarfs untersucht, sogenannte Wärmequellen. Ziel der Wärmeplanung ist es dabei, die Quellen und Senken zusammenzubringen, um bis zum Zieljahr 2040 eine klimaneutrale Wärmeversorgung in Seelze sicherzustellen. Lokale Wärmequellen werden in Zukunft eine wichtigere Rolle in der Wärmeversorgung der Kommunen spielen. Daher ist die Analyse dieser Quellen ein zentraler Bestandteil der Wärmeplanung. Ziel ist es, die Potenziale für Wärmeerzeugung und Energieeinsparung im beplanten Gebiet genau abzuschätzen. Dabei sollen auch die zeitliche Verfügbarkeit der Wärmequellen und deren Bezug zur Wärmenachfrage berücksichtigt werden. Die Potenzialanalyse liefert erste Hinweise darauf, welche Flächen besonders wichtig für die Wärmeversorgung sein könnten. Diese Ergebnisse sind entscheidend für die Erstellung des Zielszenarios und die Einteilung des Stadtgebietes in Eignungsgebieten, einschließlich der Identifikation von Teilgebieten mit hohem Energieeinsparpotenzial.

Im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung werden die technisch nutzbaren Erzeugungspotenziale aufgezeigt. Hierbei handelt es sich um die Mengen, die unter Berücksichtigung von technischen, strukturellen und rechtlichen Rahmenbedingungen genutzt werden können. Einen kurzen Überblick über die Definition der Potenzialbegriffe liefert die Potenzial-Pyramide in

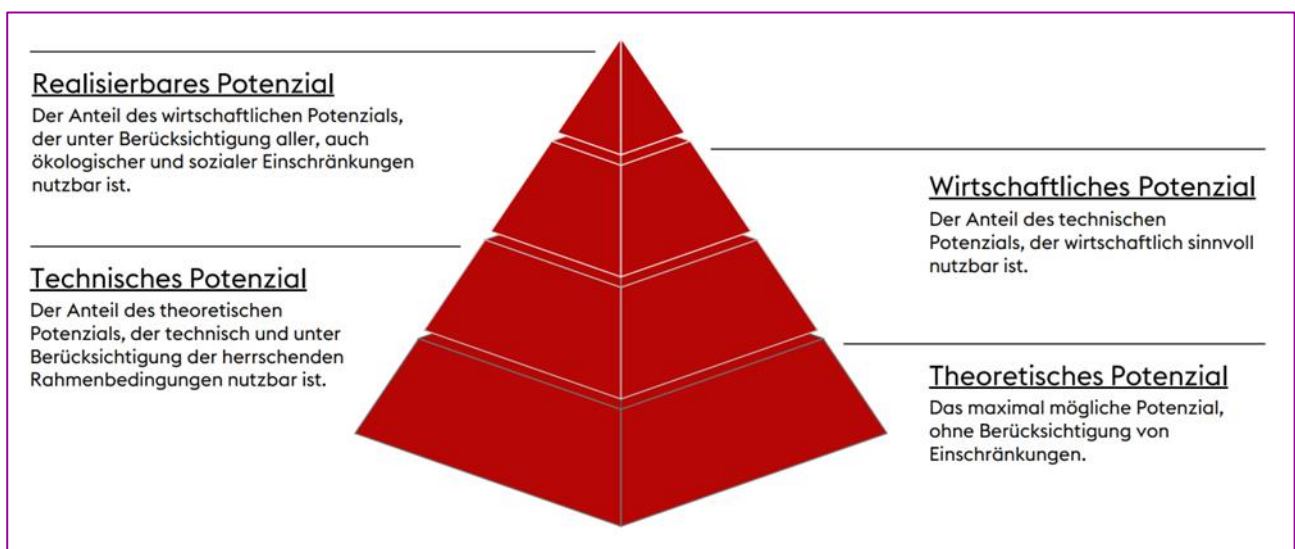


Abbildung 4.1: Potenzial-Pyramide

Die Frage, inwiefern ein technisches Potenzial auch wirtschaftlich genutzt und realisiert werden kann, muss im Nachgang zur Kommunalen Wärmeplanung im Detail betrachtet werden. Für Wärmenetze geschieht dies bspw. im Rahmen von Machbarkeitsstudien und bei einer dezentralen Versorgung sind Energieberatungen und Beratungen durch Experten aus dem Handwerk sinnvolle nächste Schritte dafür.

Der Ablauf der Potenzialanalyse in der Wärmeplanung ist wie folgt: Zu Beginn werden Gebiete identifiziert, die bestimmte Technologien einschränken oder ausschließen (z.B. Naturschutzgebiete). Danach werden relevante Informationsquellen für jede Technologie zusammengestellt und entsprechende Daten erhoben. Daraus werden räumlich differenzierte Energiepotenziale und Potenziale für Großwärmespeicher abgeleitet, wobei auch die zeitlich schwankenden Verfügbarkeiten der Wärmequellen berücksichtigt werden. Für die Potenzialermittlung von unvermeidbarer Abwärme hat ein Austausch mit den relevanten Unternehmen in Seelze stattgefunden.

Die gesammelten Daten werden im Wärmeplan textlich, tabellarisch, grafisch und kartografisch dargestellt. Dies umfasst neben dem jährlichen Gesamtpotenzial an Energie zur Wärmeerzeugung (kategorisiert nach Energieträger und Technologie) auch die kartografische Darstellung von Gebieten, die bestimmte Technologien ausschließen (z. B. Natur- oder Wasserschutzgebiete). Zudem werden je Erzeugungstechnologie die Potenzialflächen und Standorte kartografisch ausgewiesen und mit jährlichen Energiepotenziale versehen. Die Potenziale der Wärmeeinsparung werden räumlich differenziert dargestellt.

Im den folgenden Unterkapiteln werden die Betrachtungen zur Potenzialanalyse grundsätzlich vorgestellt sowie auf die Gegebenheiten vor Ort eingegangen. Es werden neben Erzeugungspotenzialen aus Erneuerbaren Energien auch Potenziale aus unvermeidbarer Abwärme betrachtet.

4.2 Potenzial Wärmebedarfsreduktion in Wohngebäuden

Ein wichtiger Schritt hin zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung stellt die Reduzierung des Wärmebedarfs dar. Diese Reduzierung ist in den kommenden Jahren vor allem durch die Sanierung wärmerrelevanter Gebäude möglich. Zu den verschiedenen Maßnahmen der Gebäudesanierung zählen unter anderem der Austausch oder die Verbesserung der Komponenten der Gebäudehülle (Fensterwechsel, Dachsanierung, Außenwanddämmung). Darüber hinaus zählen auch der Austausch der Heizungs- und Warmwasseranlage sowie des Lüftungssystems zur Gebäudesanierung. Die Einsparpotenziale variieren je nach Gebäudetyp, Baualter und Sanierungszustand. Unter Berücksichtigung dieser Parameter können Zielkennwerte abgeleitet werden, die durch umfassende Sanierungen erreicht werden könnten.

Die einzige Möglichkeit einer Kommune direkt Einfluss auf Sanierungen zu nehmen, sind die eigenen, öffentlichen Gebäude. Entsprechend ist die Stadt Seelze als planungsverantwortliche Stelle auf die Erfahrungen und Einschätzungen der Fachleute vor Ort angewiesen. Vor diesem Hintergrund wurden die geeigneten Annahmen für eine Abbildung des zukünftigen Wärmebedarfes im Zuge eines engen Beteiligungsprozesses mit den Seelzer Akteuren ermittelt. Zusätzlich zur Wärmebedarfsentwicklung im Gebäudebestand wurden auch weitere Einflussgrößen, wie der Neubau von Objekten, berücksichtigt.

Im Kontext der Gebäudesanierung wird von Sanierungsraten und Sanierungstiefen gesprochen. Die Sanierungsrate gibt dabei an, welcher prozentuale Anteil an Bestandsgebäuden in Seelze innerhalb eines Jahres saniert wird. Mit der Sanierungstiefe wird der Umfang einer energetischen Sanierung und damit der verringerte Wärmebedarf eines Gebäudes nach einer Sanierung abgebildet. Beide Werte sind gleichermaßen wichtig für die Entwicklung des zukünftigen Wärmebedarfes. So könnte die Sanierungsrate innerhalb einer Kommune zum Beispiel hoch und die Sanierungstiefe niedrig sein. Dies würde dazu führen, dass eine Vielzahl an Gebäuden in einem geringen Umfang saniert werden, was trotz der hohen Sanierungsrate nur zu einer vergleichsweise geringen Reduktion des Wärmebedarfs führen würde.

Im Rahmen der KWP wird davon ausgegangen, dass die ältesten Gebäude mit den höchsten Wärmebedarfen zuerst saniert werden. Vereinfacht gesagt werden die Objekte ausgehend von ihrem Bau älter und ihrem Wärmebedarf absteigend sortiert und jedes Jahr wird ausgehend von der Sanierungsrate die entsprechende Anzahl an Gebäuden energetisch saniert. Die Sanierungstiefe orientiert sich am Technikkatalog des BMWK, in dem, ausgehend von Bau älter und Gebäudetyp, ein Zielwärmebedarf empfohlen wird.

4.3 Potenzial Wärmebedarfsreduktion im Gewerbe und Industrie

Es existieren physikalische, chemische und biologische Mindestanforderungen für Prozesse, weswegen die Potenziale zur Energieeinsparung durch Wärmebedarfsreduktion signifikant hiervon abhängen. Daher existiert eine Limitation für die jeweiligen Einsparpotenziale. Dennoch können Effizienzsteigerungsmaßnahmen wie die Dämmung von Leitungen und die Nutzung von Regeneratoren zur Wärmerückgewinnung umgesetzt werden. In Deutschland könnten bis 2030 im Vergleich zu 2010 Einsparpotenziale von 33 Mrd. kWh im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistung (GHD) und 20 Mrd. kWh in der Industrie erreicht werden (Pehnt, 2011). Abgesehen von Effizienzsteigerungen kann auch eine Energieträgersubstitution, wie der Wechsel von Erdgas zu Strom und Wärme aus Wärmenetzen, erfolgen.

Aufgrund der großen Unterschiede zwischen den Industriesektoren ist es nicht möglich, konkrete absolute Wärmebedarfsreduktionspotenziale anzugeben. Für Großabnehmer wurde der Austausch über geplante Veränderungen gesucht. Dies ermöglicht einen aktuellen technischen Stand der Prozessanlagen zu erfassen und zukünftige Effizienzsteigerungen und Dekarbonisierungspläne zu diskutieren. Insbesondere Sektoren, deren Wärmeverbrauch einen großen Teil des Primärenergieverbrauchs ausmachen (bspw. Chemie, Metallverarbeitung, Mineralölerzeugnisse) werden in den Blickpunkt genommen. Eine direkte Abfrage bei den Unternehmen stellt sicher, Informationen über geplante Energieträgerwechsel zu erhalten, sofern diese bereitgestellt werden.

Für den Großteil der Nichtwohngebäude wurden die Vorgaben des Technikatalog zur Darstellung der Wärmebedarfsentwicklung genutzt. Diese Daten geben den aktuellen spezifischen Nutzwärmebedarf für verschiedene Branchen und Nutzungen an und zeigen die mittlere jährliche Wärmebedarfsreduktion bis 2040 auf. Zusätzlich werden Branchenkorrekturfaktortabellen bereitgestellt, die den Warmwasser- und Prozesswärmebedarf berücksichtigen.

4.4 Wärmebedarfsreduktion im Kontext der Sanierungsraten

Im Zuge der Potenzialanalyse wurden verschiedene Sanierungsraten für Wohngebäude betrachtet sowie ihre Auswirkung auf die zukünftige Entwicklung des Wärmebedarfs. Im weiteren Verlauf des Planungsprozesses fokussierten sich die Betrachtungen in Seelze auf die Sanierungsraten 1 %, 3 % und 5 %. Welche Auswirkungen diese Annahmen für den Wärmebedarf im Jahr 2040 haben würden, zeigen die folgenden Grafiken. Der Wärmebedarf im Bestand ist in Abbildung 4.2 zu sehen.

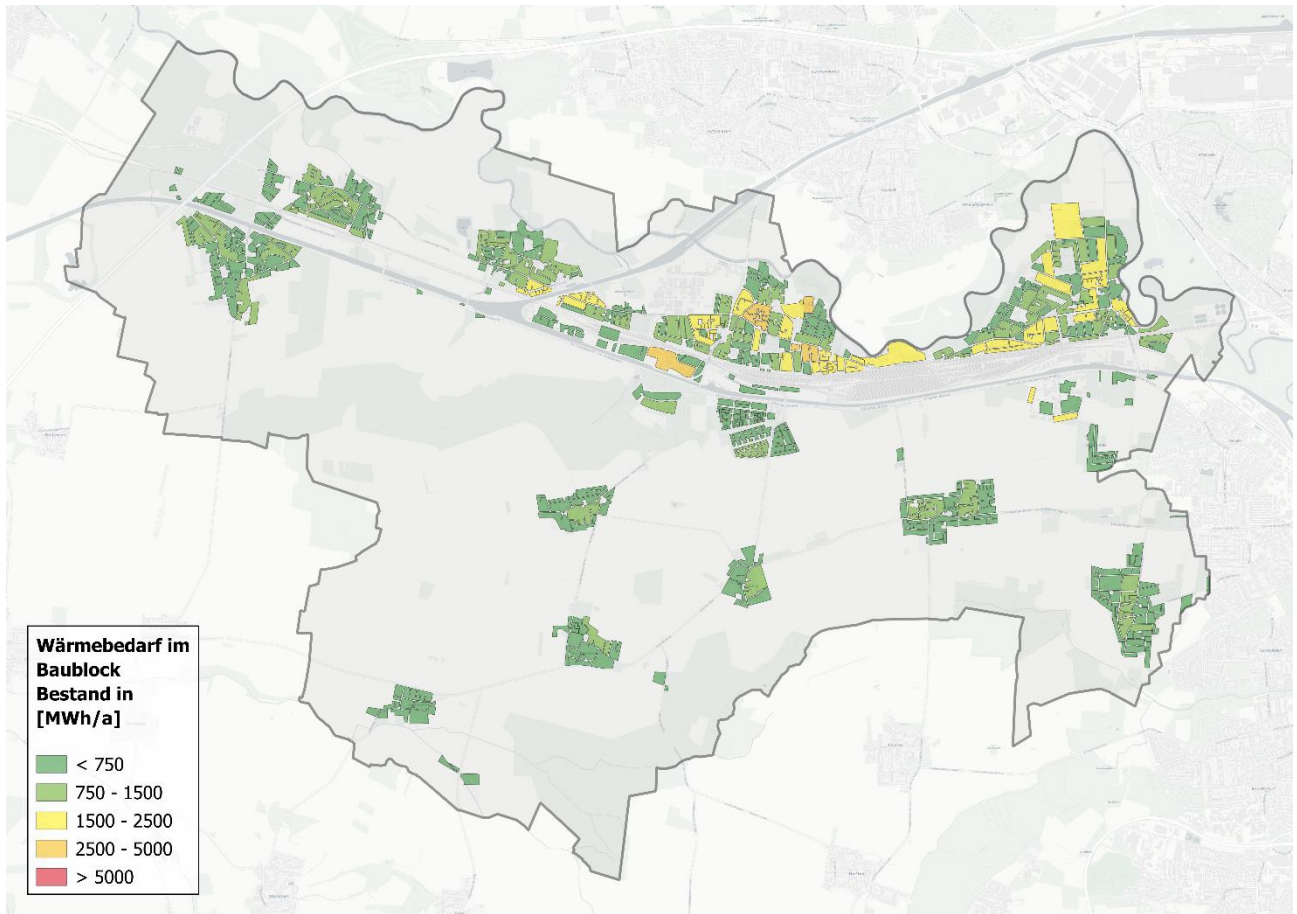


Abbildung 4.2: Wärmebedarf im Basisjahr 2022

Grundsätzlich sind die Wärmebedarfe im Jahr 2022 vor allem in den Zentren von Seelze und Letter als mittel bis hoch einzuordnen, während sie in den umliegenden Ortschaften deutlich abnehmen. Diese Tatsache wurde auch schon in den vorhergehenden Darstellungen zur Wärmebedarfsdichte und Wärmeliniendichte deutlich.

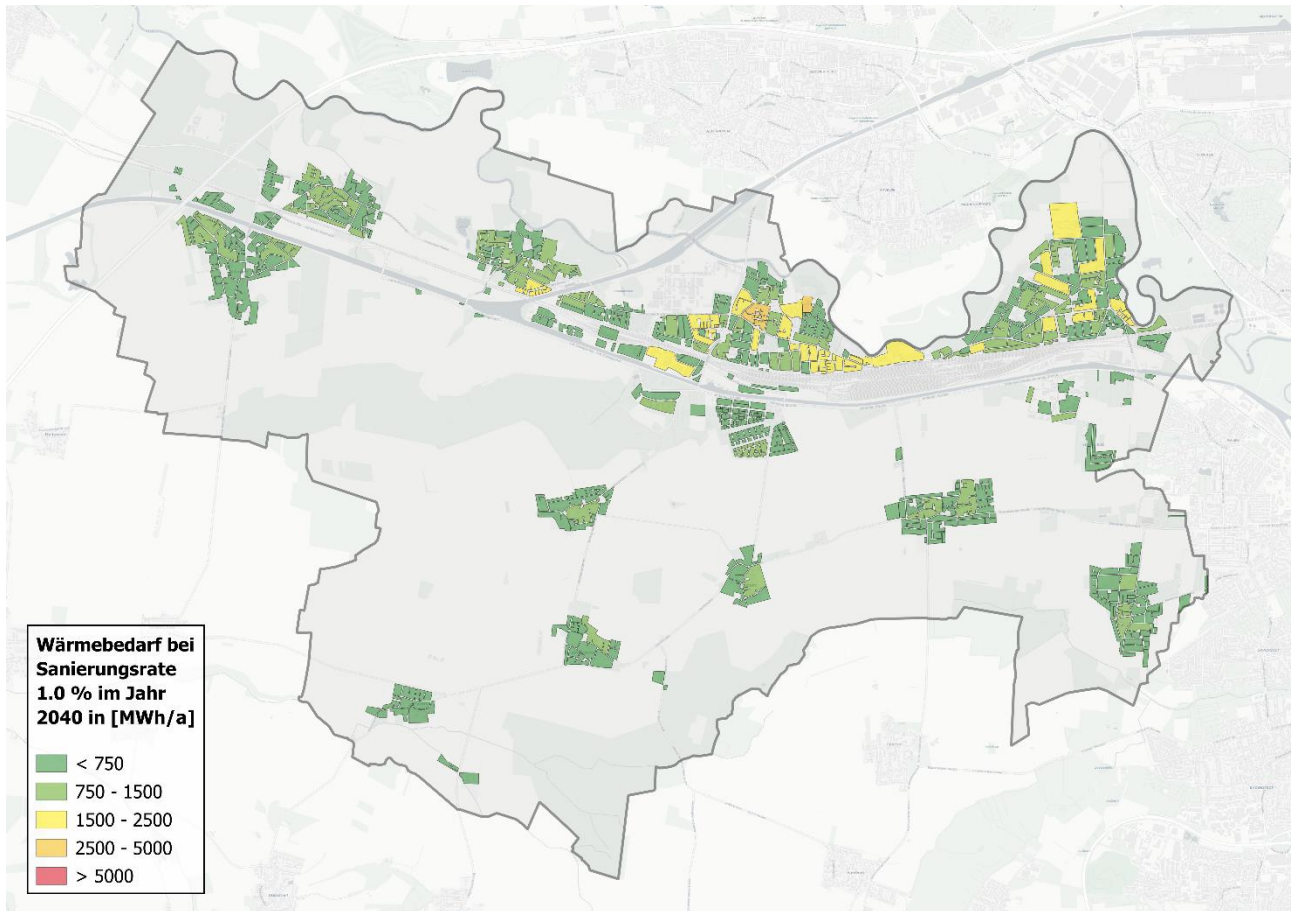


Abbildung 4.3: Wärmebedarf im Zieljahr 2040 bei 1 % Sanierungsrate

In einem Szenario mit einer Sanierungsrate von 1 % sind die Veränderungen des Wärmebedarfes auf Baublockebene kaum wahrnehmbar. Auch in absoluten Zahlen reduziert sich der Wärmebedarf in dieser Darstellung um 7 % auf etwa 246 Mio. KWh.

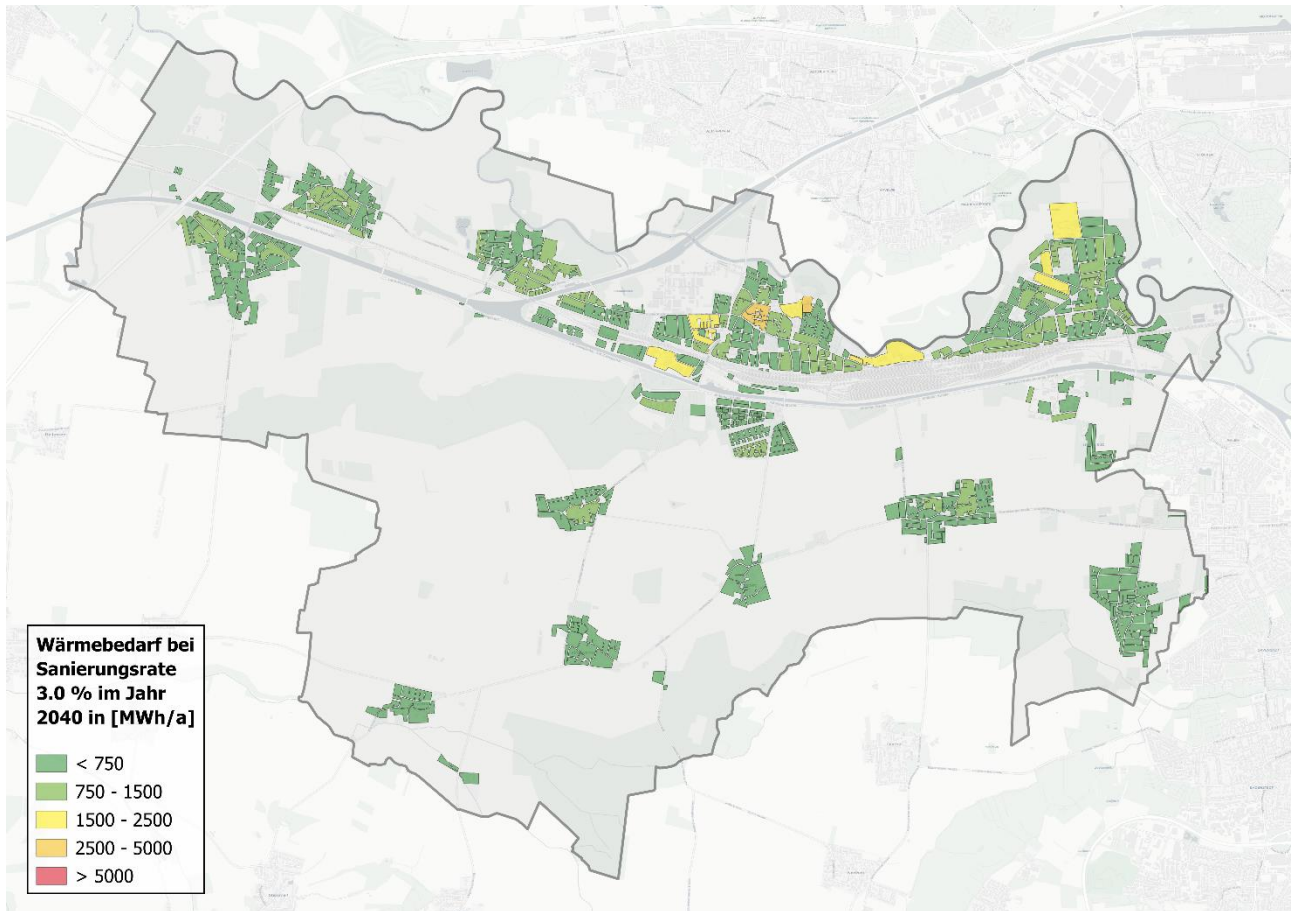


Abbildung 4.4: Wärmebedarf im Zieljahr 2040 bei 3 % Sanierungsrate

Mit einer Sanierungsrate von 3 % sind die Wärmebedarfsreduktionen deutlich sichtbarer. Vor allem in den zentralen Bereichen von Seelze und Letter wird die Anzahl von Baublöcken mit mittleren bis hohen Wärmebedarfen sichtbar reduziert. In Summe sinkt der Wärmebedarf in diesem Szenario um rund 22 % auf circa 206 Mio. KWh.

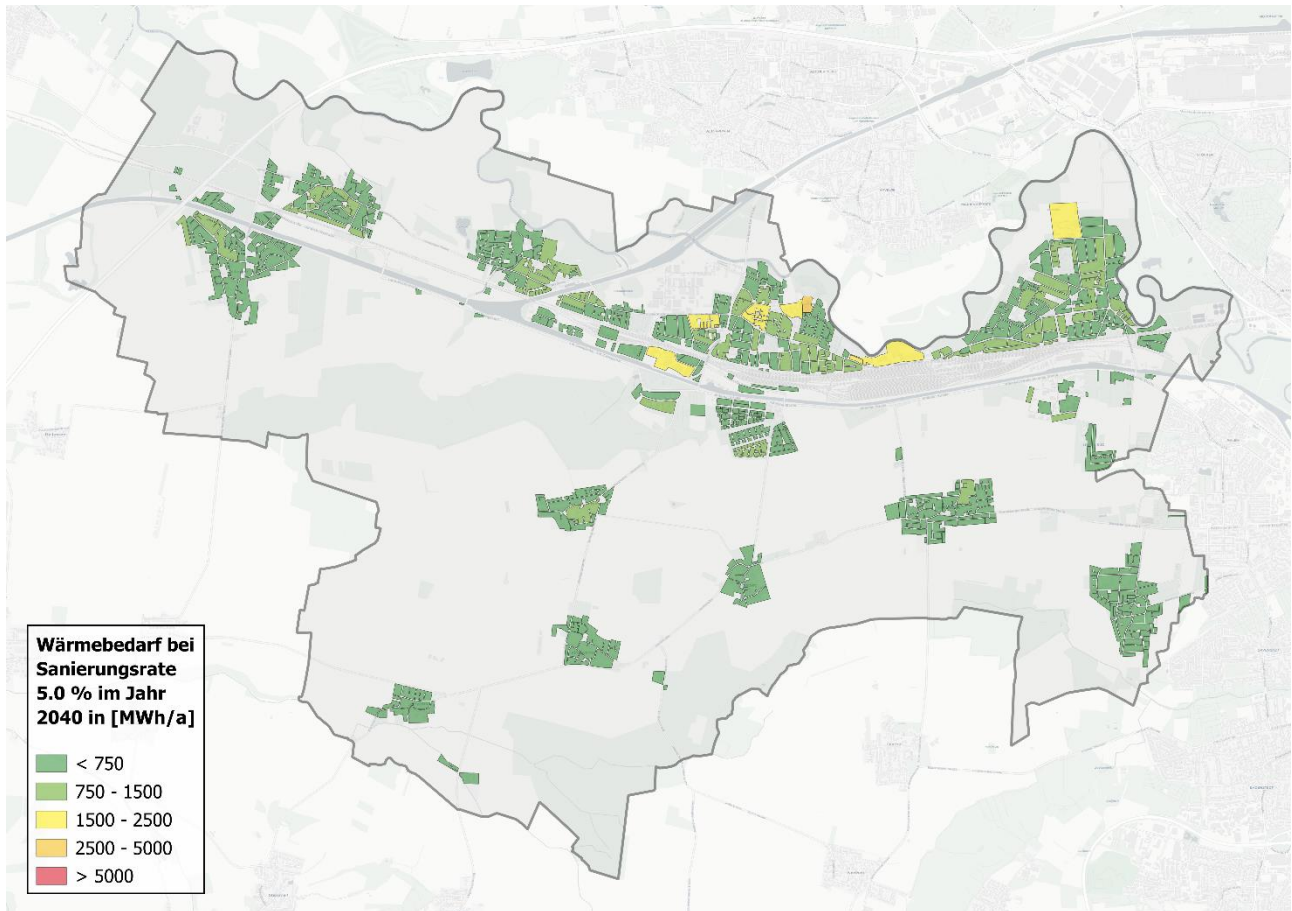


Abbildung 4.5: Wärmebedarf im Zieljahr 2040 bei 5 % Sanierungsrate

Mit einer Sanierungsrate von 5 % reduziert sich der Wärmebedarf weiter auf einen Wert von rund 183 Mio. kWh, was einem Anteil von etwa 30 % entspricht. Es sind weitere Veränderungen insbesondere in Letter sichtbar.

Der bundesdeutsche Durchschnitt bei der Sanierungsrate liegt derzeit (bezogen auf das Gesamtjahr 2023) bei rund 0,8 %. Diese Zahl ist wichtig, um die vorangegangenen Darstellungen einordnen zu können. Die Beispiele der 3 % und 5 % Sanierungsrate dienen der Anschaulichkeit, wie sich die Annahme einer höheren Sanierungsrate auf potenzielle Wärmenetzeignungsgebiete auswirkt. Bei der weiteren Planung wird man nicht von solch hohen Sanierungsraten ausgehen.

Wie in Abschnitt 3.4 bereits beschrieben ist der Wärmebedarf ein wichtiger Faktor für die Ermittlung von Wärmeliniedichten und damit auch für die Betrachtung hinsichtlich einer Eignung für Wärmenetze. Mit den eingangs dargestellten Sanierungsraten verändert sich somit nicht nur der Wärmebedarf in den einzelnen Baublöcken in Seelze, sondern auch die Eignung für eine zentrale Versorgung über ein Wärmenetz beziehungsweise für eine dezentrale Versorgung, beispielsweise über Wärmepumpen. Wie sich die Energieträgereignung über die Sanierungsraten hinweg in Seelze verändern würde, zeigen die folgenden drei Grafiken. Hier wurde auf Basis des Technikkataloges des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (Langreder et al., 2024) für jedes Gebäude in jedem Szenario berechnet, welches der wirtschaftlichste Energieträger wäre. In der Baublockdarstellung wird darauf aufbauend wieder die dominierende Eignung dargestellt. Für eine bessere Nachvollziehbarkeit wird im Folgenden nur zwischen zentrale und dezentrale Wärmeversorgung unterschieden.

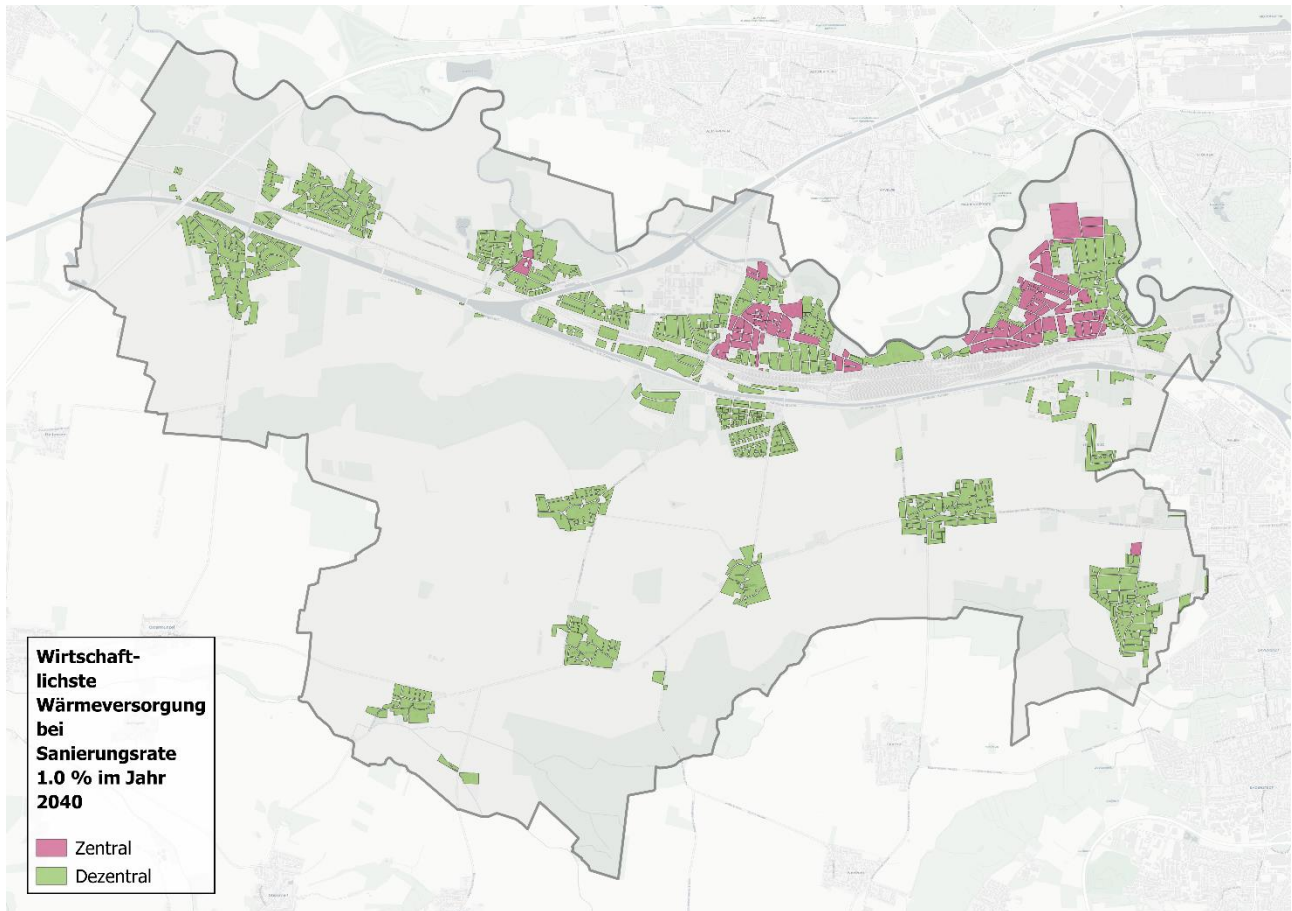


Abbildung 4.6: Wirtschaftlichste Wärmeversorgung im Zieljahr 2040 bei 1 % Sanierungsrate

Bei einer Sanierungsrate von 1 % zeigt sich eine umfangreiche Wärmenetzeignung in den Gebieten von Seelze und Letter, die auch bereits durch hohe Wärmebedarfe herausgestochen sind. Auch in Teilen von Lohnde und Velber gibt es kleinere Bereiche, die sich für eine zentrale Wärmeversorgung eignen könnten. Im übrigen Stadtgebiet dominiert eine dezentrale Wärmeversorgung, die mehrheitlich über Wärmepumpen realisiert werden würde.

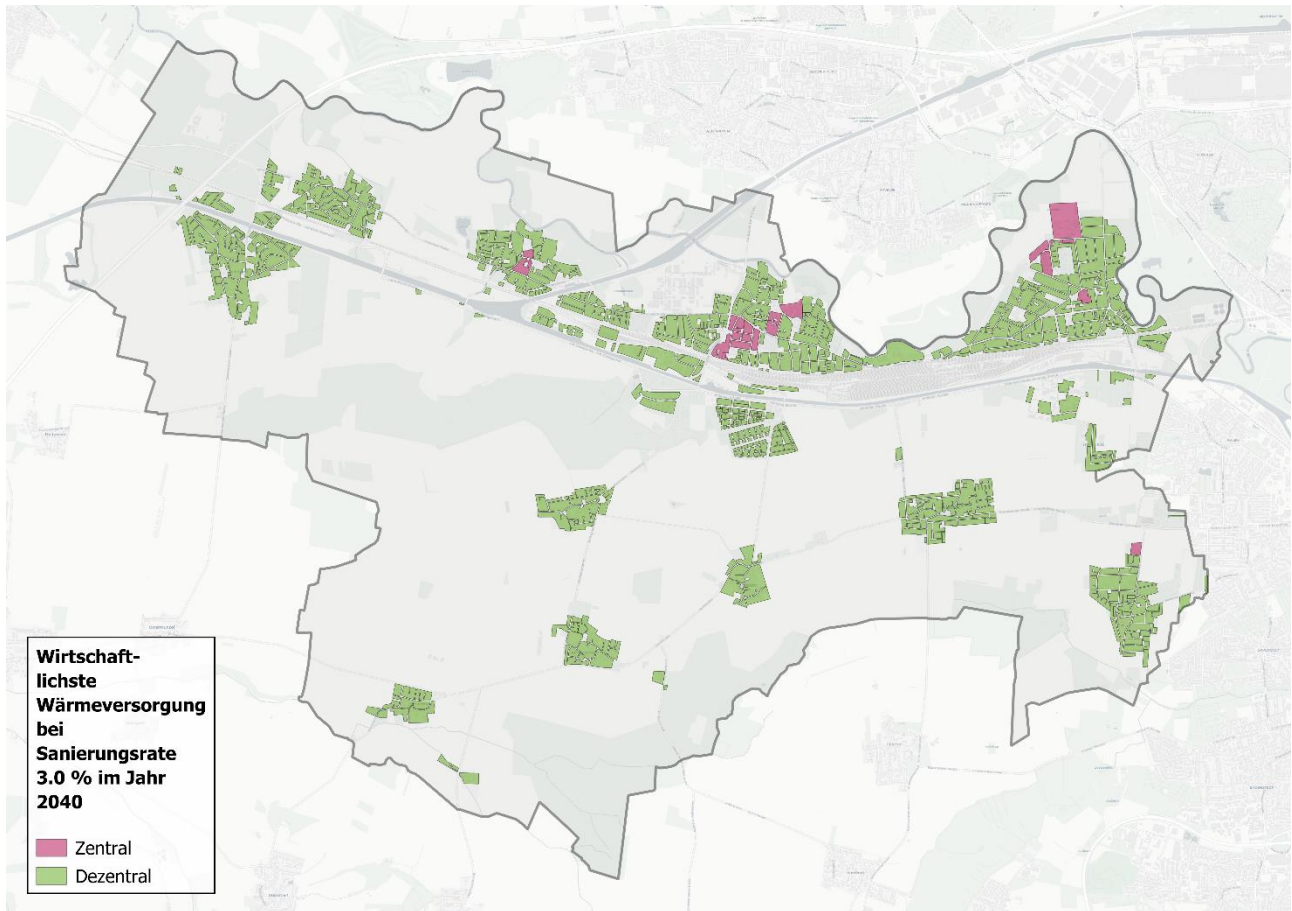


Abbildung 4.7: Wirtschaftlichste Wärmeversorgung im Zieljahr 2040 bei 3 % Sanierungsrate

Mit einer Erhöhung der Sanierungsrate auf 3 % geht eine signifikante Verringerung der Eignung für eine zentrale Versorgung einher. In den geeigneten Gebieten in Seelze und Letter bleiben weniger Baublöcke mit einer Wärmenetzeignung übrig. Größere zusammenhängende Bereiche bleiben in Seelze und Letter.

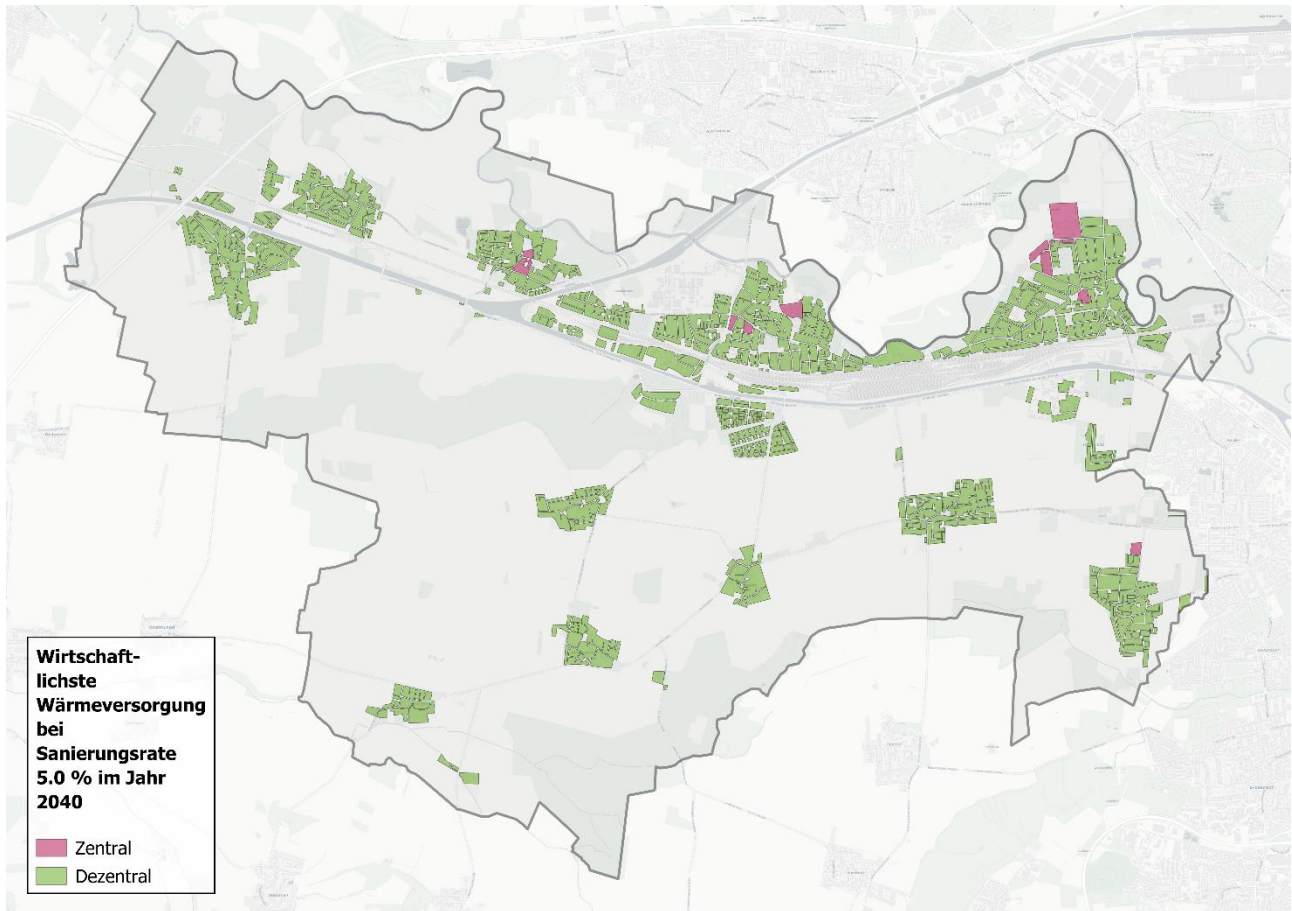


Abbildung 4.8: Wirtschaftlichste Wärmeversorgung im Zieljahr 2040 bei 5 % Sanierungsrate

Bei einer Sanierungsrate von 5 % verschwinden auch nahezu alle Bereiche mit einer Wärmenetzzeignung in Letter und Seelze. Nur in wenigen Baublöcken dominiert das Wärmenetz als Energieträger und weite Teile des Stadtgebietes eignen sich für eine dezentrale Einzelversorgung.

Nach den Betrachtungen der Potenziale im Bereich Wärmebedarfsreduktion und deren Auswirkungen auf eine Unterteilung in Eignungsgebiete, folgen in den nächsten Unterkapiteln die Ausführungen zu den in Seelze betrachteten Wärmeerzeugungspotenzialen.

4.5 Potenzial Luft-Wasser-Wärmepumpen

Die Wärmepumpe stellt aufgrund ihrer Vielfältigkeit eine der wahrscheinlichsten Möglichkeit bei der dezentralen Wärmeversorgung dar. Mit Blick auf das Ziel eines zukünftig CO₂-neutralen Strommix oder über die Beschaffung von Ökostrom, lässt sich in Zukunft und auch bereits heute eine klimaneutrale Einzelversorgung mit Wärme darstellen.

Die technischen Rahmenbedingungen einer Wärmepumpe im Allgemeinen zeigt die folgenden Abbildung 4.9.

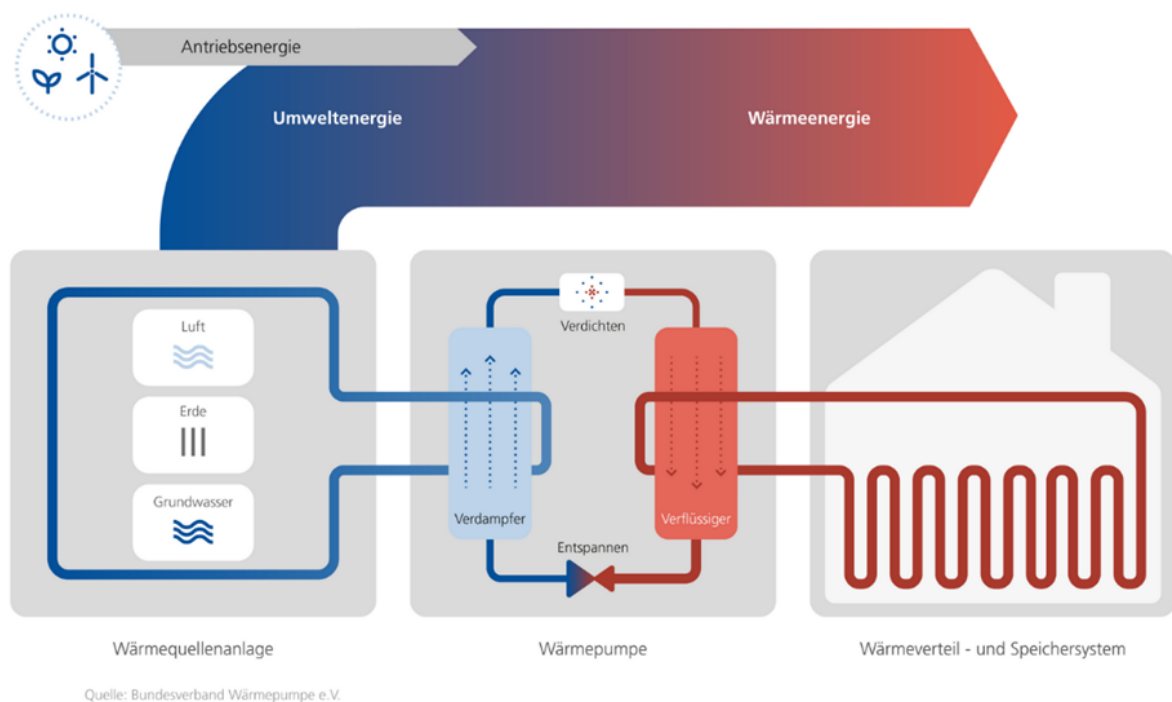


Abbildung 4.9: Prinzipschema Wärmepumpe (Quelle: Bundesverband Wärmepumpe e.V.)

Die Funktionsweise von Wärmepumpen basiert auf einem Kältemittelkreislauf, wie in Abbildung 4.9 dargestellt. Das Kältemittel wird mithilfe von Umweltwärme verdampft. Anschließend komprimiert ein Verdichter das Gas, sodass die Temperatur steigt. Über einen Wärmetauscher kann die Wärmeenergie abgeleitet und zum Heizen genutzt werden. Durch die Wärmeabgabe kondensiert das Kältemittel und liegt somit wieder im Ausgangszustand vor.

Umweltwärme kann beispielsweise aus der Außenluft gewonnen und zur Erwärmung des Wasserkreislaufs in einem Gebäude genutzt werden. Dabei wird die in der Luft enthaltene thermische Energie auf das Medium Wasser übertragen. Diese Technologie wird daher als Luft-Wasser-Wärmepumpe bezeichnet. Alternativ können auch das Erdreich oder Grundwasser als Wärmequellen dienen. In diesen Fällen spricht man von einer Sole-Wasser-Wärmepumpe (bei Nutzung des Erdreichs über eine Sole) bzw. einer Wasser-Wasser-Wärmepumpe (bei direkter Nutzung von Grundwasser).

Für den Betrieb von Wärmepumpen wird Strom benötigt, der den beschriebenen Prozess antreibt. Ein zentraler Faktor für den Einsatz von Wärmepumpen ist zudem die Jahresarbeitszahl (JAZ). Sie ist eine Kennzahl, die die Effizienz einer Wärmepumpe über ein ganzes Jahr hinweg beschreibt und ist ein praxisnaher Indikator, der hilft, die tatsächliche Leistung und die Kosten einer Wärmepumpe realistisch einzuschätzen. Die JAZ gibt das Verhältnis zwischen der erzeugten Wärme und der dafür eingesetzten elektrischen Energie an und unterscheidet sich je nach Typ der Wärmepumpe und den Betriebsbedingungen. Beispielsweise weisen Luft-Wasser-Wärmepumpen eine JAZ zwischen 3 und 3,5 auf. Eine JAZ von 3 bedeutet, dass aus 1 kWh Strom 3 kWh Wärme erzeugt werden.

Als Restriktion für die Luft-Wasser-Wärmepumpeneignung eines Gebäudes werden die geltenden Abstandsregelungen herangezogen. Für die Stadt Seelze greift an dieser Stelle die Niedersächsische Bauordnung (NBauO, 2024), die in §5 die Grenzabstände vorgibt. Hier wird auf einen Abstand von drei Metern zur nächsten Bebauung verwiesen. Auch wenn dieser Wert unter bestimmten Rahmenbedingungen reduziert werden kann, bildet er als sichere Abschätzung die Grundlage für die Ermittlung der gebäudescharfen Eignung für eine Luft-Wasser-Wärmepumpe. Die Rahmenbedingungen für eine Unterschreitung (auf bis zu einem Meter von der Grundstücksgrenze) betreffen nach NBauO §5 Abs. 8 Satz 4 „freistehende Wärmepumpen einschließlich ihrer Fundamente und Einhausungen mit einer Höhe bis zu 2 m, wenn a) die Abstände nach den Absätzen 1 bis 7 auf dem Baugrundstück anders nicht eingehalten werden können und b) auf den

Nachbargrundstücken keine unzumutbaren Beeinträchtigungen, insbesondere aufgrund von Eisbildung, Geräuschen und Abluft, entstehen.“

Für die Bestimmung des Luft-Wasser-Wärmepumpen-Potenzials unter Berücksichtigung der Restriktionen aus der NBauO wurden die Daten in Tabelle 4.1 verwendet.

Tabelle 4.1: Verwendete Daten zur Ermittlung des Luft-Wasser-Wärmepumpen-Potenzials

Daten	Verwendung
LoD2	Anhand der Gebäudegrundrisse kann das Gebäude räumlich verortet werden.
Flurstücke inkl. der vorhandenen Bebauung	Anhand der Flurstücke und der darauf befindlichen Bebauung wird ermittelt, ob der Platz für die Installation einer Wärmepumpe ausreichend ist und die vorgeschriebenen Abstandsregeln eingehalten werden.

Die Ergebnisse zur Luft-Wasser-Wärmepumpeneignung auf Baublock-Ebene finden sich in Abbildung 4.10. Hier wird dargestellt, welcher Anteil der Gebäude in einem Baublock sich über eine Luft-Wasser-Wärmepumpe versorgen lassen würde.

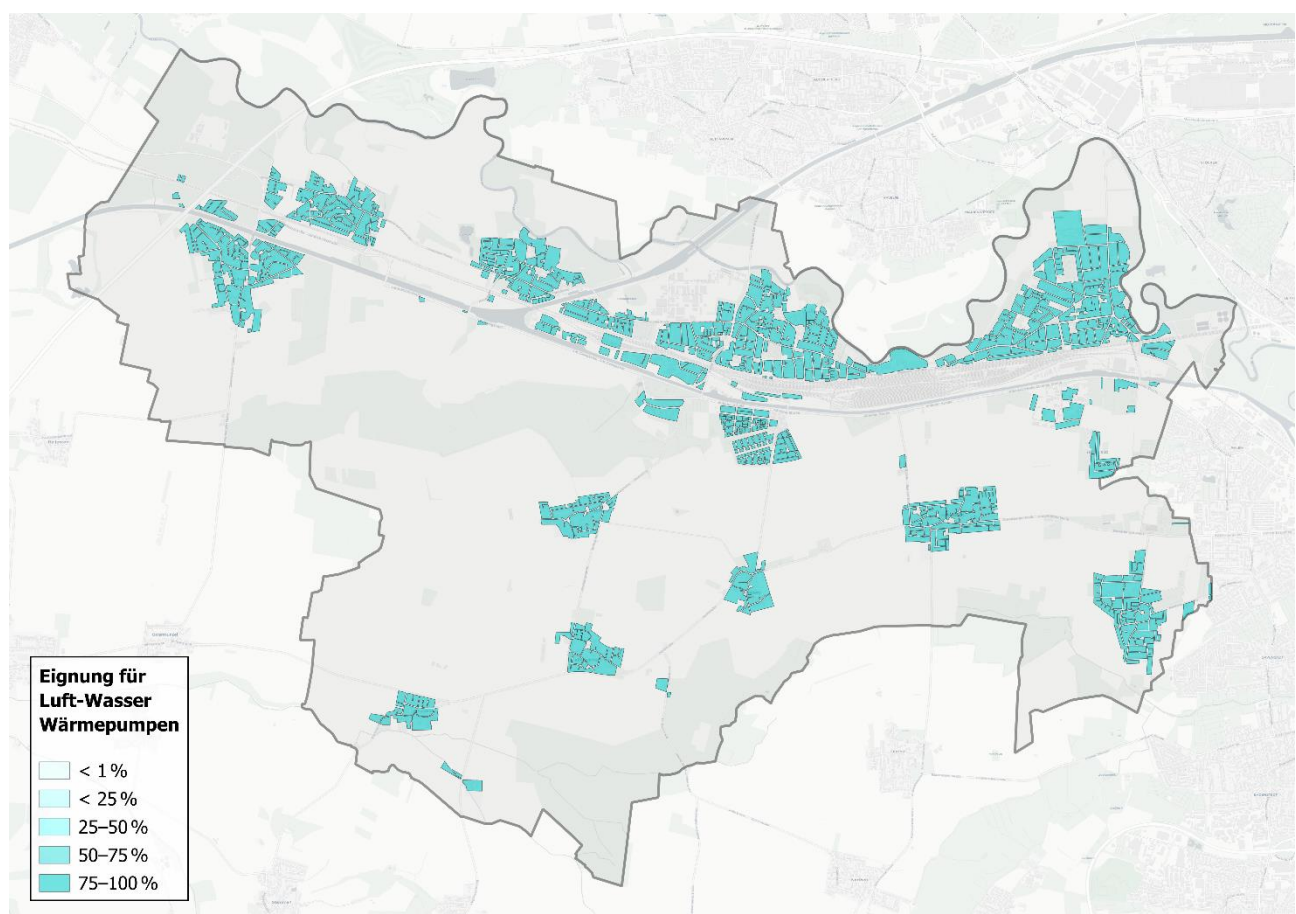


Abbildung 4.10: Anteil der für eine Luft-Wasser-Wärmepumpe geeigneten Gebäude je Baublock

Rund 7.824 Gebäude im Stadtgebiet von Seelze, was nahezu alle sind, könnten durch Luft-Wasser-Wärmepumpen versorgt werden. Insgesamt beträgt das Potenzial für Luft-Wasser-Wärmepumpen jährlich rund 266,8 GWh. Während in den äußeren Bereichen des Stadtgebiets sehr hohe Deckungsanteile möglich sind,

stellt die dichte Bebauung im Stadtkern teilweise, aber auch nur selten, ein Hindernis für den Einsatz der dezentralen Wärmeversorgung mit Luft-Wasser-Wärmepumpen dar.

4.6 Potenzial Oberflächennahe Geothermie

Neben Luft-Wasser-Wärmepumpen bilden Sole-Wasser-Wärmepumpen, auch als Erdwärmepumpen bekannt, ein weiteres großes Potenzial für die dezentrale, aber auch die zentrale Versorgung. Während die grundsätzliche Funktion einer Wärmepumpe bereits in Abbildung 4.9 beschrieben ist, stellt Abbildung 4.11 eine mögliche Installation von Wärmesonden auf dem Grundstück eines Gebäudes dar. Oberflächennahe Erdwärmesonden-Systeme in Tiefen von 50 bis 150m stellen die übliche Art der geothermischen Nutzung dar.

Unter oberflächennaher Geothermie versteht man generell die gespeicherte Erdwärme bis in einer Tiefe von 400m. Erdwärme gilt nach menschlichen Maßstäben als unerschöpfliche, erneuerbare Energiequelle, die durch natürliche Quellen wie der Sonneneinstrahlung, dem Niederschlagswasser sowie dem geothermischen Wärmestrom aus dem Erdinneren gespeist wird. Unter der Voraussetzung einer fachgerechten Dimensionierung Geothermischer Anlagen wurde hinlänglich bewiesen, dass sich im Mittel ein Gleichgewicht zwischen Wärmeentzug und nachfließender Wärme einstellen wird (LBEG, 2022).

Zur Erdwärmegewinnung wird zwischen geschlossenen und offenen geothermischen Systemen unterschieden, die dann mittels Wärmepumpen für die Wärmeversorgung nutzbar gemacht werden können. Zu den geschlossenen Systemen zählen Erdwärmesonden, Erdwärmekollektoren und thermisch aktivierte Gründungsbauteile. Hierbei zirkuliert in einem geschlossenen Rohrsystem ein Wärmeträgermedium, das dem Erdreich Wärme entzieht, wenn die Temperatur des Erdreichs die des Wärmeträgermediums übersteigt. Die Wärmeenergie wird mithilfe einer Wärmepumpe auf Heiztemperatur angehoben.

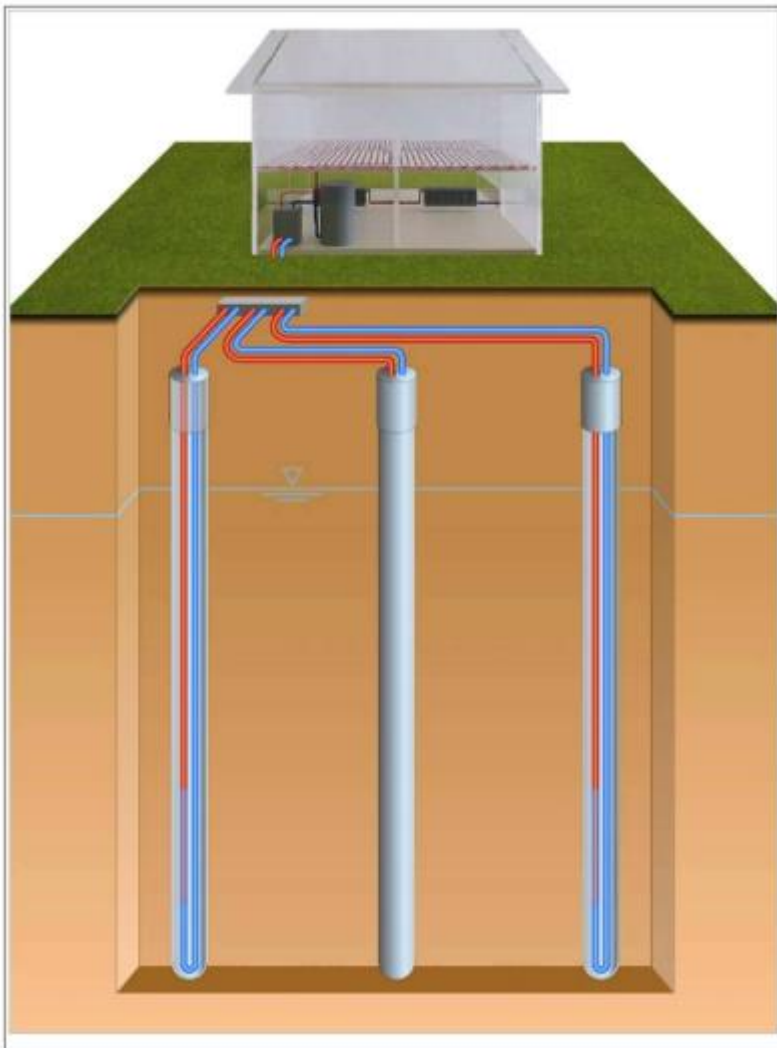


Abbildung 4.11: Gebäude mit Erdwärmesonden (Grafik: Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie)

Sole-Wasser-Wärmepumpen und Wasser-Wasser-Wärmepumpen weisen mit einer JAZ von über 4 eine höhere Effizienz als Luft-Wasser-Wärmepumpen auf. Eine höhere JAZ bedeutet, dass eine Wärmepumpe effizienter arbeitet, da sie mehr Wärme im Verhältnis zum eingesetzten Strom erzeugt. Dies führt zu geringeren Energiekosten, da weniger Strom für die gleiche Menge an Wärme benötigt wird. Wärmepumpen, wie z. B. eine Sole-Wasser-Wärmepumpe, mit einer hohen JAZ haben eine bessere Klimabilanz, da sie weniger Energie verbrauchen und somit weniger CO₂-Emissionen verursachen.

Allerdings sind mit der Installation solcher Systeme auch höhere Investitionskosten verbunden. Zudem erfordern insbesondere Sole-Wasser- und Wasser-Wasser-Wärmepumpen häufig behördliche Genehmigungen, etwa für Erdarbeiten oder die Nutzung von Grundwasser.

Ähnlich zu den Luft-Wasser-Wärmepumpen gibt es auch hier Restriktionen, die berücksichtigt werden müssen. Das Landesamt für Bergbau Energie und Geologie (LBEG) hat hierzu ein Leitfaden „GeoBericht 24“ (LBEG, 2022) herausgearbeitet, der für die Planung, Zulassung, den Bau, den Betrieb und die Überwachung oberflächennaher Geothermieranlagen eine wichtige Hilfestellung bieten soll. Neben den Abstandsregelungen, die auch für Sole-Wasser-Wärmepumpen gelten, sind in diesem Fall Schutzgebiete, die eine Installation der Sonden nicht zulassen oder einschränken und die Größe eines Grundstückes, auf dem die Sonden installiert werden sollen, maßgeblich. Die Datenbasis für die Betrachtung der Potenzialflächen finden sich in Tabelle 4.2 und Tabelle 4.3.

Tabelle 4.2: Verwendete Daten zur Ermittlung des Geothermie-Potenzials

Daten	Verwendung
Basis-DLM	Ausweisung von Schutzgebieten (Wasser-, Landschafts-, Naturschutz- und FFH-Gebiete)
Karte „Nutzungsbedingungen für Erdwärmesonden“, Niedersächsisches Bodeninformationssystem vom LBEG (Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie)	Ermittlung von Restriktionsflächen für die geothermische Nutzung
Wasserschutzgebiete	Ermittlung von Restriktionsflächen für die geothermische Nutzung
Flurstücke und Gebäude	Ermittlung nutzbarer Flächen durch die Verschneidung der Flurstücksflächen abzgl. eines 5m-Randes mit der Grundfläche beheizter Gebäude

Die für eine Betrachtung des Potenzials relevanten Naturschutzflächen sind in Abbildung 4.12 abgebildet. In diesen Bereichen wird die Installation von Sole-Wasser-Wärmepumpen grundsätzlich ausgeschlossen. Da es sich in der Regel um unbebaute Bereiche handelt, ist dieser Ausschluss nur relevant für die Betrachtung von Erzeugungsanlagen auf Freiflächen, die für eine zentrale Wärmeversorgung in Frage kommen würden.

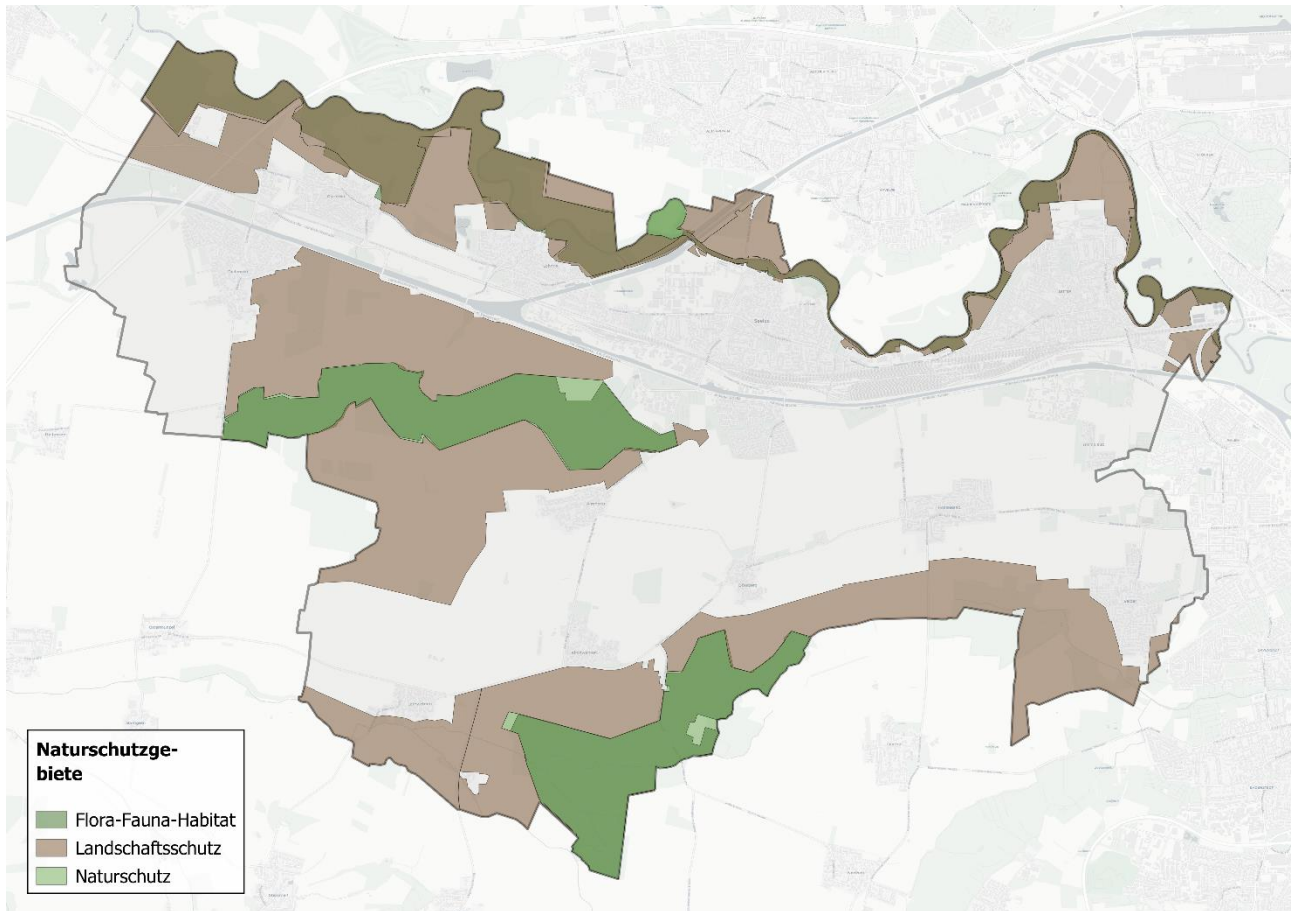


Abbildung 4.12: Naturschutzgebiete in Seelze

Ebenfalls ausgeschlossen bzw. eingeschränkt ist der Einsatz von Erdwärmesonden in den in Abbildung 4.13 gezeigten Gebieten. Diese Gebiete betreffen auch bebaute Areal und könnten somit Auswirkungen auf den Einsatz in der dezentralen Wärmeversorgung haben. Große Teile des Seelzer Stadtgebietes weisen aber keine bekannten Einschränkungsgründe auf und es sind auch keine Flächen bekannt, in denen der Einsatz von oberflächennaher Geothermie unzulässig ist. Im Stadtgebiet vorhanden sind einzelne Bereiche mit verschiedenen Einschränkungsgründen, wie zum Beispiel das Trinkwassereinzugsgebiet Forst Esloh und das in Aufstellung befindliche Wasserschutzgebiet Deister/Deistervorland. Hier ist eine geothermische Nutzung allerdings nicht ausgeschlossen, sondern muss im Einzelfall geprüft werden. Entsprechend erfolgt in der Kommunalen Wärmeplanung auch kein Ausschluss dieser Gebiete.

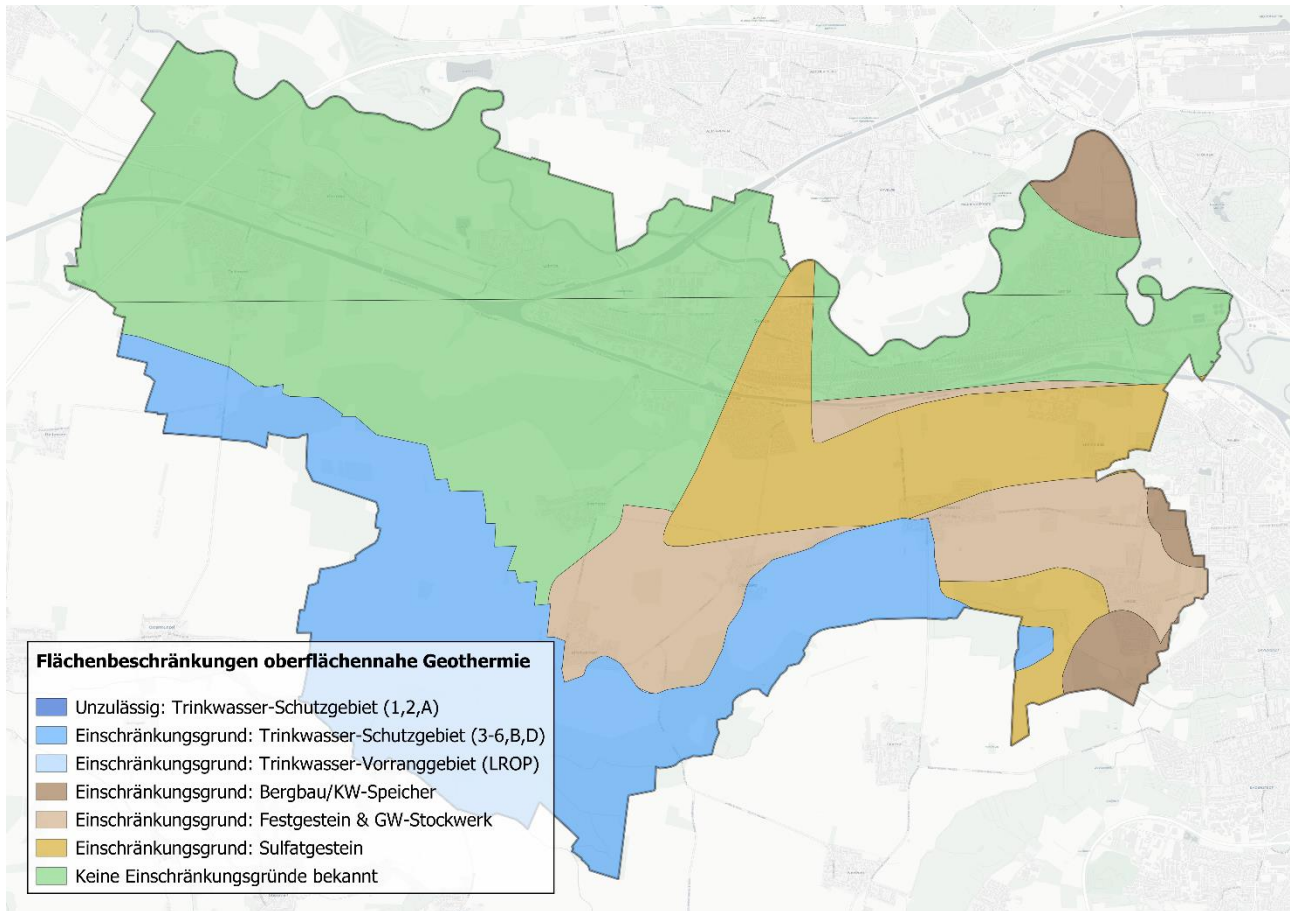


Abbildung 4.13: Flächenbeschränkungen oberflächennahe Geothermie

Während Tabelle 4.2 die Geodatenbasis aufzeigt, werden in Tabelle 4.3 die Annahmen für Restriktionen hinsichtlich einer ausreichenden Grundstücksgröße gezeigt. Ausgehend von den gezeigten Werten wird ermittelt, ob auf dem zu einem Gebäude gehörenden Grundstück unter Annahme eines Mindestabstandes zwischen den Sonden und zur Grundstücksgrenze genügend Wärmesonden gesetzt werden könnten, um den im Zieljahr 2040 benötigten Wärmebedarf zu decken. Nur, wenn genügend Wärme bereitgestellt werden kann und der theoretische Deckungsanteil bei mindestens 100 % liegt, ergibt sich eine Eignung für eine Sole-Wasser-Wärmepumpe.

Tabelle 4.3: Annahmen zur Bestimmung des geothermischen Potenzials

Merkmal	Annahme
Spezifische Entzugsleistung Standard-Untergrund	40 W/m
Betriebsstunden	1.800 h/a
Sondenlänge	100 m
Jährlicher Sondenenertrag	7.200 kWh/a
Zu deckender Wärmebedarf durch die Wärmepumpe	Individuell
Flächenbedarf je Sonde (enthält 5 m Abstand zwischen den Sonden und zur Grundstücksgrenze)	20 m ²

Etwa 2.457 Gebäude im Stadtgebiet könnten durch Sole-Wasser-Wärmepumpen versorgt werden. Dies entspricht einem Anteil von rund 31 % der Gebäude. Das geothermische Potenzial in der dezentralen Versorgung liegt entsprechend bei jährlich rund 86 GWh. Die Verteilung der Eignung auf die einzelnen Baublöcke findet sich in Abbildung 4.10. Wichtig an dieser Stelle zu erwähnen ist, dass alle Objekte theoretisch auch für eine Versorgung mit einer Luft-Wasser-Wärmepumpe geeignet sind, da die Prüfung der Abstandsregelungen auch für Sole-Wasser-Wärmepumpen vorgenommen wurde.

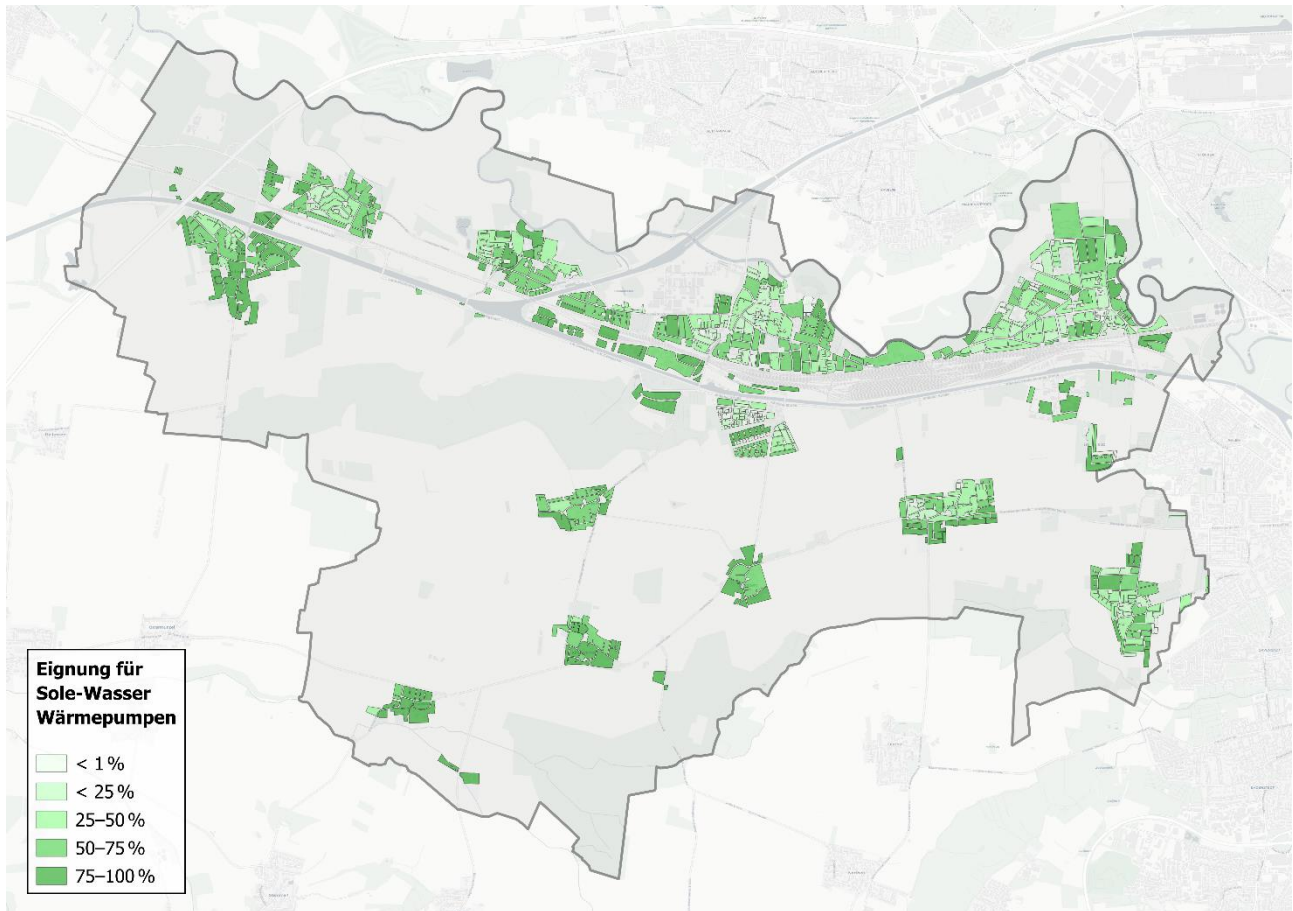


Abbildung 4.14: Anteil der für eine Sole-Wasser-Wärmepumpe geeigneten Gebäude je Baublock

Neben der dezentralen Versorgung durch Sole-Wasser-Wärmepumpen ist auch die Speisung eines Wärmenetzes durch größere Sondenfelder möglich. Dafür wurden im gesamten Stadtgebiet von Seelze geeignete Flächen identifiziert. Besonders geeignet sind Grünflächen, die in den Flächennutzungsdaten als solche ausgewiesen sind. Zudem müssen die identifizierten Gebiete innerhalb eines 500-Meter-Radius zu einem bestehenden Wärmenetz liegen. Am Ende werden die entsprechenden Potenziale ermittelt. In Summe ergibt sich für Seelze ein theoretisches Potenzial für oberflächennahe Geothermie in der zentralen Wärmeversorgung von 87 Mio. kWh pro Jahr.

Aktuell wird durch die Region Hannover eine Vorstudie zum Einsatz von Horizontalfilterbrunnendubletten erstellt. Auf Basis dieser Studie sollen möglichen Wärmemengen für den Einsatz in Wärmenetzen ermittelt werden. Möglicherweise ergeben sich aus dieser Studie perspektivisch noch nutzbare Potenziale.

Die Funktionsweise der Technologie ist in der folgende Abbildung 4.15 dargestellt.

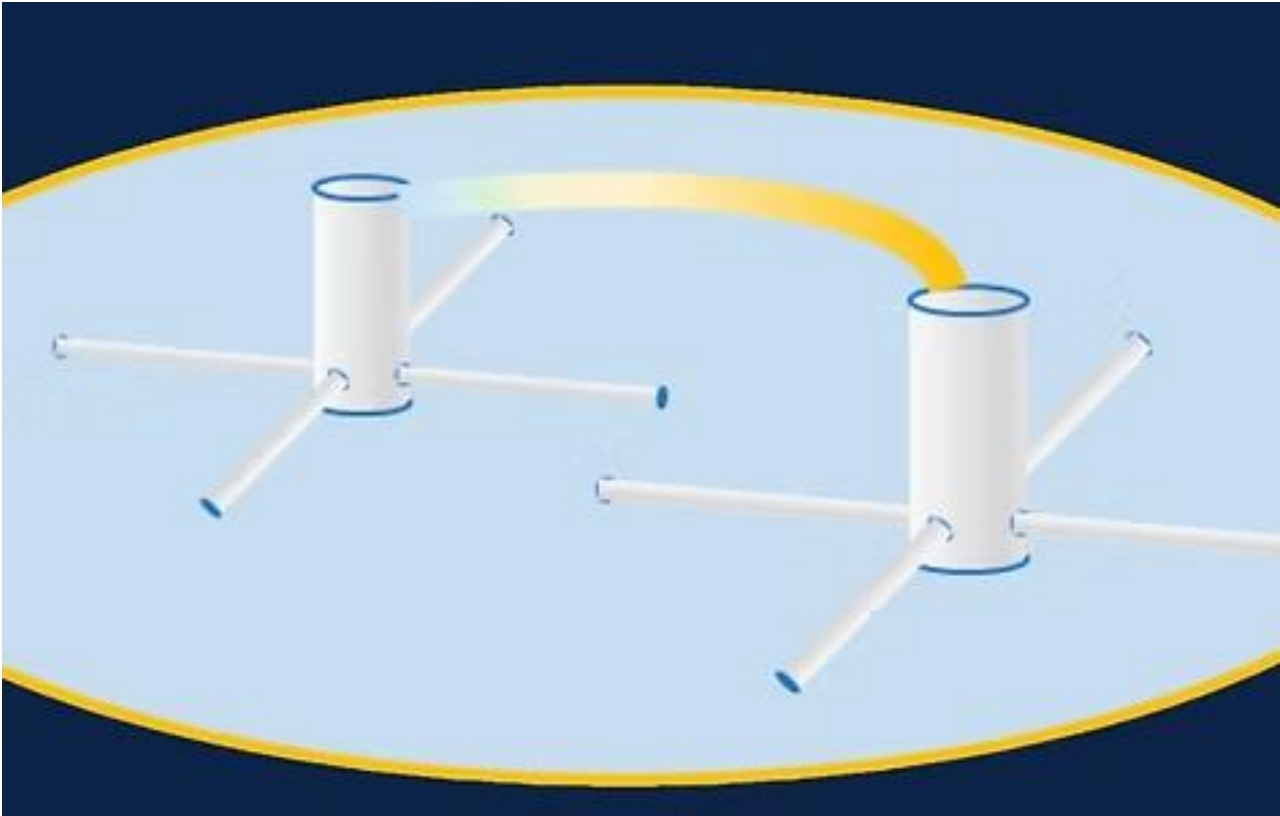


Abbildung 4.15: Funktionsweise HoriThermie (Quelle: Geothermische Energie GmbH)

Für HoriThermie werden zwei Bohrungen, die sogenannten Horizontalfilterbrunnen, ins Erdreich eingesetzt. Über eine der Bohrungen wird Grundwasser entnommen und über die andere wieder eingeleitet. Innerhalb des Prozesses wird dem Grundwasser Wärme entzogen, die mittels Wärmepumpe auf ein höheres Temperaturniveau gebracht wird.

4.7 Potenzial Tiefengeothermie

Neben der oberflächennahen Geothermie kann Wärmeenergie aus tieferen, wasserführenden Schichten des Erdreiches gewonnen werden. Die hydrothermale Tiefengeothermie erfordert allerdings spezielle Eigenschaften der Gesteinsschichten. Bedingung für ein hydrothermales Potenzial ist das Vorhandensein einer wasserführenden Gesteinsschicht mit hoher Durchlässigkeit und dem Aufkommen von Thermalwasser mit entsprechender Temperatur. Nur dann kann eine Mindestförderrate mit technisch nutzbarer Temperatur erreicht werden. In Deutschland sind drei wesentliche Gebiete mit hydrothermischem Potenzial bekannt: Dazu gehören das Molassebecken in Bayern, der Oberrheingraben und das Norddeutsche Becken. Das Norddeutsche Becken erstreckt sich mit einer Fläche von ca. 100.000 Quadratkilometern über den gesamten norddeutschen Raum. Es wird im Osten von Polen, im Norden von Dänemark und im Westen von den Niederlanden begrenzt. Insgesamt weist das norddeutsche Becken Temperaturen zwischen 55-165 °C und ein technisches Angebotspotenzial von jährlich 79 bis 158 TWh auf. Das technische Angebotspotenzial bezeichnet die Summe der Leistung der maximal zu realisierenden Anlagenzahl. Abbildung 4.16 zeigt die Gebiete in Deutschland, in denen Potential für Geothermie besteht.



Abbildung 4.16: Geothermiegebiete in Deutschland (Quelle: Rödl & Partner GmbH)

Für ein entsprechendes Projekt in einer Kommune müssen vor allem zwei Voraussetzungen gegeben sein: Erstens müssen geeignete geologische Bedingungen vorliegen. Insbesondere ausreichend durchlässige Gesteinssichten und eine ausreichende Temperatur in der gewünschten Tiefe müssen vorhanden sein. Die Bedingungen sind regional sehr unterschiedlich und sollten durch geologische Gutachten und Erkundungsbohrungen verifiziert werden. Zweitens muss eine ausreichende Abnahme gesichert sein, beispielsweise durch ein Nahwärmenetz, oder industrielle Abnehmer, damit sich die hohen Investitionen in Erkundung und Tiefbohrungen langfristig lohnen. Hinzu kommen rechtliche Anforderungen wie die Einhaltung von Umweltauflagen und Einholen entsprechender Genehmigungen.

In Seelze gibt es bisher keine bekannten Aktivitäten im Bereich Tiefengeothermie. Die Wärmeversorgung Garbsen GmbH halten in einem Teil des Stadtgebietes die Aufsuchungsrechte (siehe Abbildung 4.17), aber derzeit fokussiert sich das Unternehmen auf das Garbsener Stadtgebiet.

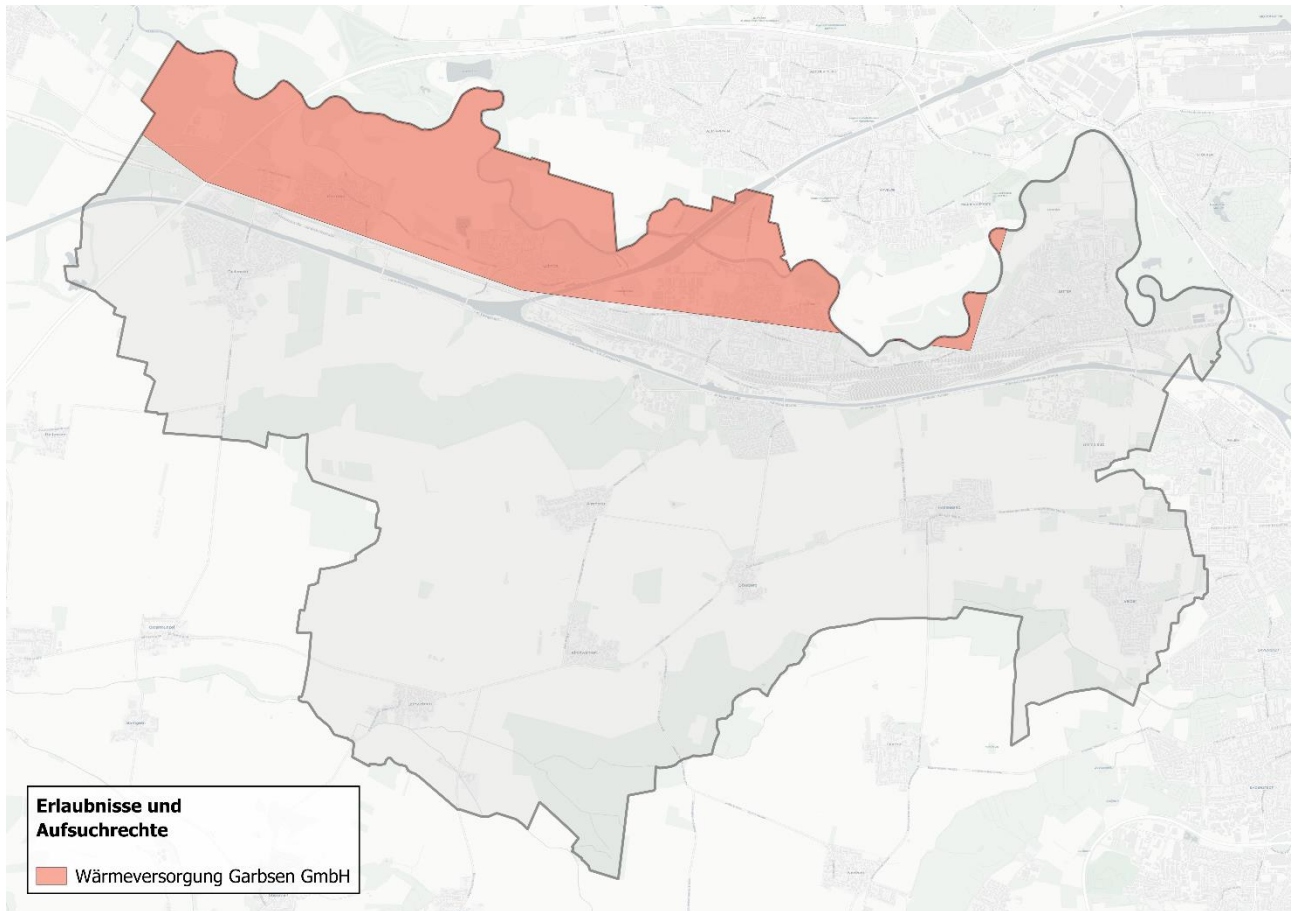


Abbildung 4.17: Aufsuchungsrechte im Bereich Seelze (Quelle: LBEG)

Die Aufsuchungsrechte enden nach aktuellem Stand zum 31.12.2025 und möglicherweise wechseln die Rechte ab 2026 zu einem anderen Unternehmen.

4.8 Potenzial Solarenergie

Um den Wärmebedarf der Stadt Seelze zukünftig mithilfe erneuerbarer Energien decken zu können, spielt der Einbezug des Solarpotenzials eine wichtige Rolle. Dabei kann zum einen zwischen dem potenziellen Stromertrag aus Photovoltaik-Anlagen und dem Wärmeertrag aus Solarthermieranlagen unterschieden werden. Für beide Technologien besteht die Möglichkeit der Nutzung von Dach- sowie von Freiflächen.

Erzeugter Strom aus PV-Anlagen kann sowohl für den Betrieb von Wärmepumpen als auch zur Bereitung von Warmwasser verwendet werden. Im Folgenden wird zunächst der potenzielle Stromertrag aus PV-Anlagen auf Gebäudedächern der Stadt Seelze betrachtet.

Tabelle 4.4: Verwendete Daten zur Ermittlung des Dachflächen-Solarpotenzials

Daten	Verwendung
Geodatenatz aus dem Solarkataster der Region Hannover	Nutzung der gebäudebezogenen Solarstromerträge zur Ermittlung des Solarpotenzials im Stadtbezirk

Das Solarpotenzial in Seelze leitet sich aus dem Solarkataster der Region Hannover für die Stadt Seelze ab. In diesem Kataster werden nur Flächen als für PV geeignet ausgewiesen, wenn der Anteil der genutzten

Solarstrahlen oder auch Einstrahlungsanteil bei mindestens 65 % liegt. Dieser Anteil errechnet sich aus der Ausrichtung und dem Aufstellwinkel der PV-Module.

Zudem werden Flächen ausgeschlossen, die zu mehr als 20 % durch umliegende Gebäude, Vegetation oder Ähnliches verschattet sind oder weniger als 7 m² Fläche bieten. Die noch verbleibende Fläche stellt das Potential für Solarstrom auf regulären Dachflächen dar. Für Flachdächer wurde aufgrund der Aufständigung mit einer Modulfläche von 40 % der verfügbaren Dachfläche gerechnet. Der Wirkungsgrad der Module beträgt in beiden Fällen immer 20 %.

Abbildung 4.18 zeigt das resultierende Potenzial für Solarstrom in den Baublöcken in Seelze.

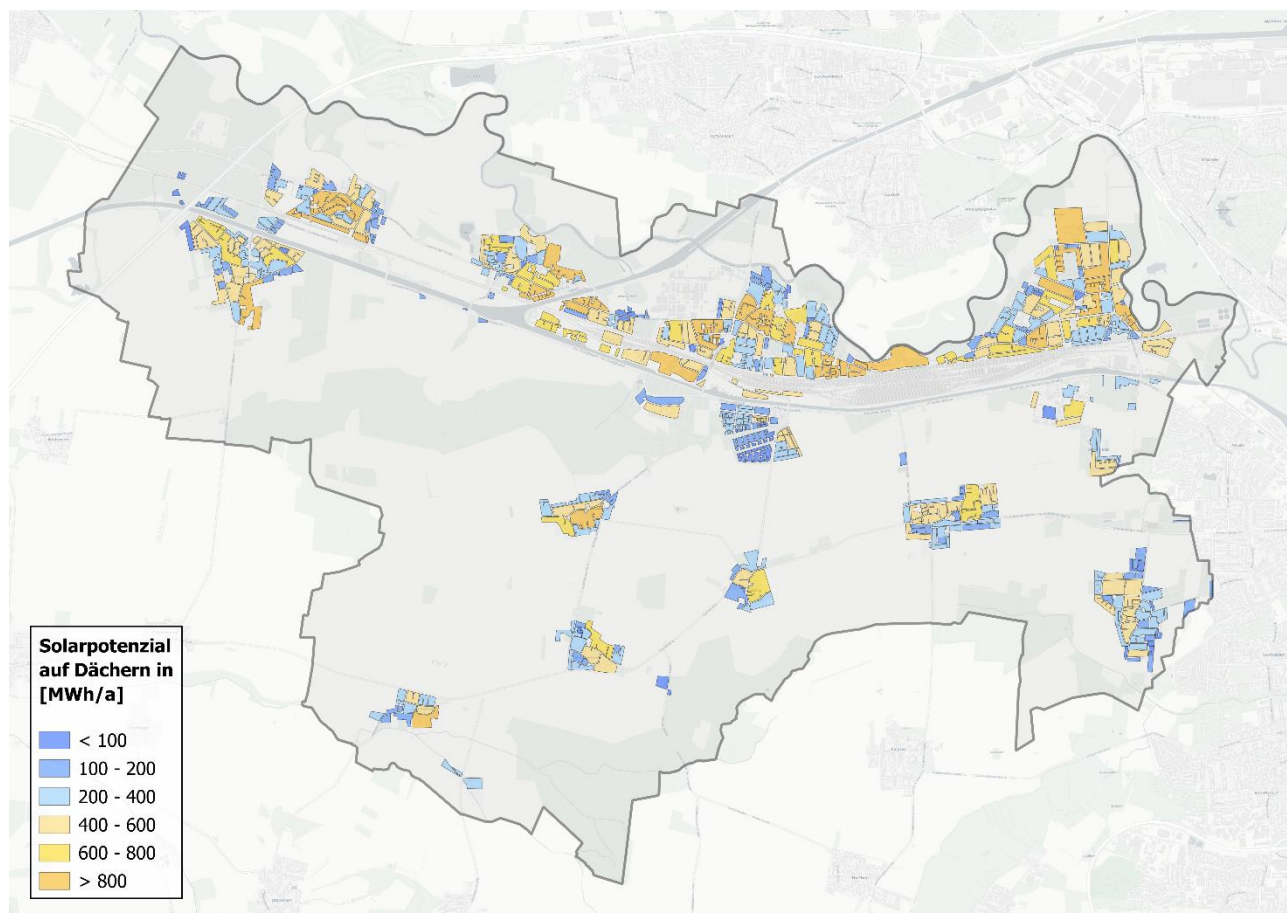


Abbildung 4.18: Potenzial Solarstrom auf Dachflächen je Baublock

Das aus dem Solarkastaster ermittelte jährliche Solarstrompotenzial der Dachflächen von Seelze liegt bei insgesamt rund 154 GWh. Laut Marktstammdatenregister sind in Seelze zurzeit 1.648 PV-Anlagen mit einer Leistung von ca. 17,8 MW im Betrieb bzw. in Planung (Stand März 2025). Der resultierende Jahresstromertrag liegt bei rund 17,8 GWh bzw. 11,5 % des theoretischen Solarpotenzials und kann noch erheblich gesteigert werden. Der Einsatz von Solarstrom wird in erster Priorität direkt für Stromanwendungen (IT, Haushaltsgeräte u.v.m.) und in zweiter Priorität zur Wärmeversorgung erfolgen. Anhand von projektbezogenen Planungen unter Berücksichtigung der statischen Anforderungen sind die konkreten Einsatzmöglichkeiten zu ermitteln.

Alternativ ist eine Nutzung der Dachflächen durch Solarthermieanlagen möglich. Mit diesen wird die solare Strahlungsenergie nicht erst in Strom umgewandelt, sondern direkt zu Heizzwecken genutzt. Eine Heizungsanlage, welche ausschließlich durch Solarthermie betrieben wird, existiert nach heutigem Stand der Technik nicht. Sie kommt zumeist in hybriden Heizsystemen und zur Bereitstellung von Trinkwarmwasser zum Einsatz.

Bei einer angenommenen Wärmemenge von 3.500 kWh pro Jahr und Dach für eine Anlage mit 7 m² Kollektorfläche ergibt sich ein erhebliches Potenzial für die kommunale Wärmeversorgung. Das Potenzial in Seelze durch Solarthermie liegt über alle für Solarenergie geeigneten Dachflächen damit bei 26 Mio. kWh pro Jahr.

Neben der Nutzung von Dachflächen besteht auch die Möglichkeit, das Solarpotenzial auf Freiflächen der Stadt Seelze zur Deckung des Wärmebedarfs einzusetzen. Bei der Nutzung von Freiflächen bietet sich häufig eher der Einsatz von Photovoltaikanlagen an, da der erzeugte Strom nahezu verlustfrei transportiert werden kann und so keine Standortabhängigkeit der Anlage von bspw. Heizzentralen vorliegt. Auf den vorliegenden Freiflächen in Seelze kann von einem Potenzial in Höhe von etwa 18 GWh Strom ausgegangen werden.

Solarthermieranlagen auf Freiflächen hingegen stellen ein Potenzial zur Speisung von Wärmenetzen dar. Diese Verwendungsform findet zumeist in Verbindung mit entsprechenden Wärmespeichern (vgl. Kapitel 4.16) oder in direkter Nähe zu Wärmenetzen statt und ist stärker standortabhängig. Für Solarthermieranlagen werden Freiflächen in unmittelbarer Nähe von Heizzentralen bevorzugt, um die Leitungskosten und Wärmeverluste möglichst gering zu halten. Die Technologie kann als Erzeugungsanlage für Wärmenetze ihre Anwendung finden und wird über das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) mit der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) auch gefördert.

Auf den vorliegenden Freiflächen in Seelze kann von einem Solarthermie-Potenzial in Höhe von etwa 90 GWh Wärme pro Jahr ausgegangen werden.

Die Potenziale für Photovoltaik und Solarthermie entsprechen den maximalen Potenzialen bei einer vollständigen alleinigen Nutzung durch eine der beiden Technologien dargestellt. Bei einer gleichzeitigen Nutzung beider Technologien reduzieren sich aufgrund der Flächenkonkurrenz die jeweiligen Flächen um den Teil der Potenzialfläche, welche durch die jeweils andere Technologie genutzt wird.

4.9 Potenzial Windenergie

Windkraftanlagen wandeln die kinetische Energie der Windströmung in elektrische Energie um und stellen somit eine weitere Quelle für Strom aus erneuerbaren Energien. In urbanen Gebieten zeigt sich häufig ein Zusammenspiel aus zentral gesteuerten Anlagen mit hoher Leistung und privater Kleinwindkraftsysteme. Diese Kleinwindkraftsysteme weisen allerdings eine begrenzte Eignung, aufgrund ihrer geringeren Leistung, baulichen Einschränkungen sowie ungünstigeren Windverhältnisse im innerstädtischen Bereich auf, sodass diese oft nicht wirtschaftlich realisierbar sind.

Tabelle 4.5: Verwendete Daten zur Ermittlung der Windenergie

Daten	Verwendung
Marktstammdatenregister (MaStR)	Ermittlung der Windkraftanlagen im Stadtgebiet

Im Stadtgebiet Seelze sind aktuell acht Windkraftanlagen mit einer Leistung von 8,05 MW im Betrieb. Weitere drei Anlagen sind auf den in Abbildung 4.19 gezeigten Flächen in Planung. Ein flächendeckender Einsatz von privaten Kleinwindkraft-Anlagen im innerstädtischen Bereich ist zum aktuellen Zeitpunkt als unrealistisch zu werten.

Die bestehenden Windkraftanlagen sind im Marktstammdatenregister (MaStR) aufgeführt.

Tabelle 4.6: bestehende Windkraftanlagen Seelze

Nettonennleistung der Einheit in kW	PLZ	Ort	Name des Anlagenbetreibers (nur Org.)
600	30926	Seelze	LiSa GmbH & Co. KG
600	30926	Seelze	LiSa GmbH & Co. KG
600	30926	Seelze	LiSa GmbH & Co. KG
600	30926	Seelze	LiSa GmbH & Co. KG
750	30926	Seelze	Dreyer/Föcke UG (haftungsbeschränkt)
750	30926	Seelze	MIC Gesellschaft für ökologische Energien mbH & Co Windpark Fischbeck KG
850	30926	Seelze	Stahl&Bloh GbR
3300	30926	Seelze	Stahl & Bloh Dedensen GmbH & Co. KG

Windkraftanlagen wandeln die kinetische Energie der Windströmung in elektrische Energie um. In urbanen Gebieten zeigt sich häufig ein Zusammenspiel aus zentral gesteuerten Anlagen mit hoher Leistung und der begrenzten Eignung privater Kleinwindkraftsysteme, da letztere aufgrund geringerer Leistung, baulicher Einschränkungen sowie ungünstiger Windverhältnisse im innerstädtischen Bereich oft nicht wirtschaftlich realisierbar sind.

Die technische Effizienz von Windkraftanlagen wird unter anderem durch die jährlichen Volllaststunden bestimmt, die typischerweise im Bereich von 2.000 bis 3.000 Stunden liegen. Daraus resultiert, dass beispielsweise eine 1-MW-Anlage jährlich zwischen 2.000 und 3.000 Megawattstunden elektrische Energie erzeugen kann. Für das Stadtgebiet von Seelze ergibt sich mit den bestehenden Windkraftanlagen und einer durchschnittlichen Volllaststundenzahl von 2.500 Stunden pro Jahr ein jährliches Potenzial von rund 20 GWh.

Die zu erwartende Lebensdauer moderner Windkraftanlagen wird in der Regel auf 20 bis 25 Jahre geschätzt. Im Zuge fortschreitender technologischer Entwicklungen gewinnt das Konzept des „Repowering“ an Bedeutung, bei dem ältere Anlagen durch modernere und leistungsfähigere Systeme ersetzt werden. Dies führt zu einer Steigerung der Stromausbeute und verbessert die Wirtschaftlichkeit der Windenergie, indem die über die Lebensdauer erzeugte Energiemenge besser in Relation zum regionalen Strombedarf gesetzt werden kann.

Für die zukünftige Planung ist die Identifikation von Windvorrangflächen entscheidend. Anhand von Karten und Flächennutzungsplänen lassen sich potenzielle Standorte für neue Windenergieprojekte ermitteln. Die derzeitige Planungssituation in der Kommune weist darauf hin, dass ein weiterer Ausbau der Windenergie durch einen Projektierer vorgesehen ist. Dieser plant den Bau von bis zu drei neuen Anlagen auf der in Abbildung 4.19 gezeigten Fläche. Ausgehend von einer Leistung von 6 MW, die aktuelle Windkraftanlagen liefern, und den angesetzten 2.500 Volllaststunden jährlich ergibt sich ein zukünftiges Potenzial von 45 GWh.

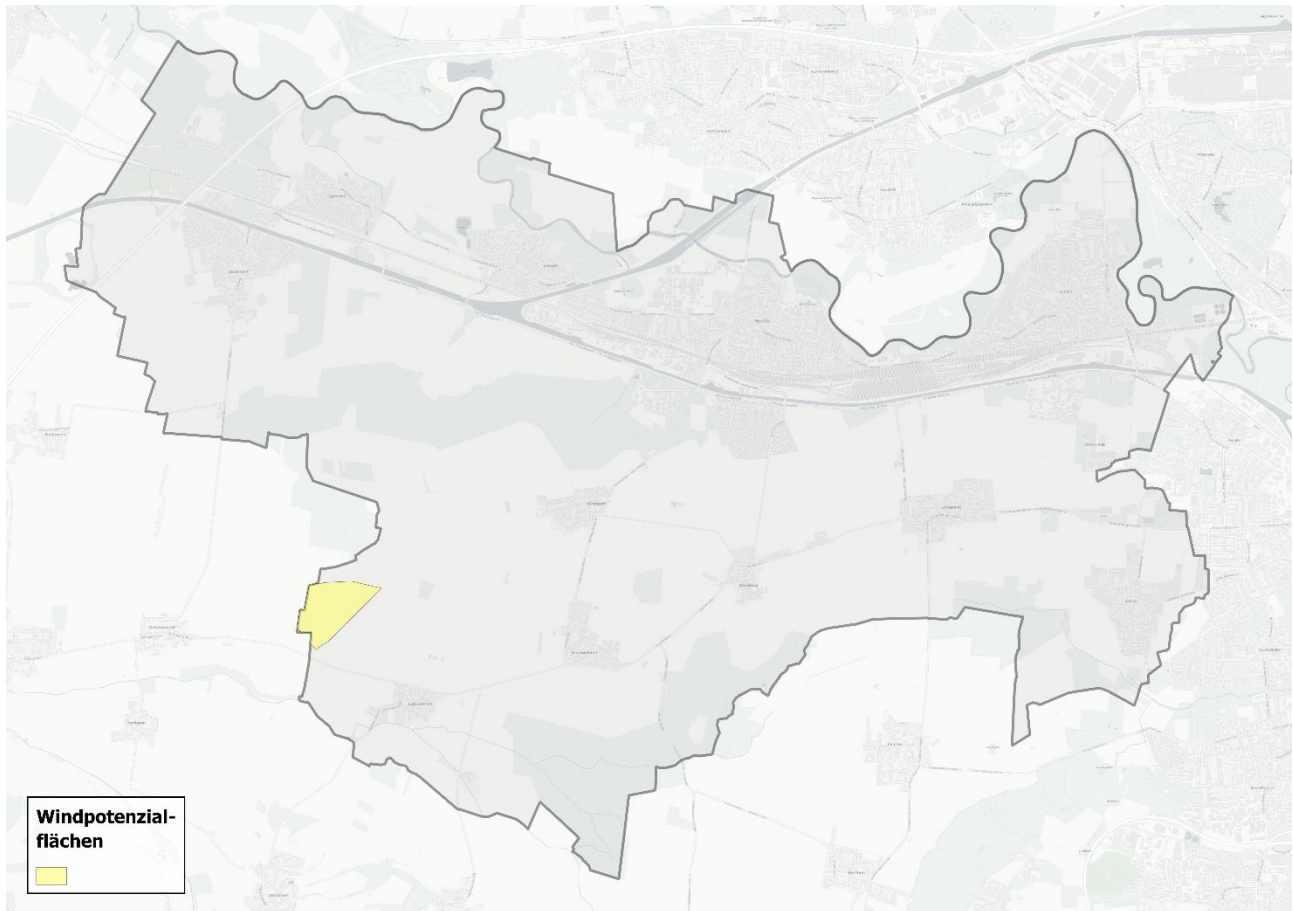


Abbildung 4.19: Windpotenzialfläche in Seelze

In Summe ergibt sich auf dem Stadtgebiet von Seelze ein Windenergiepotenzial von jährlich 65 GWh.

4.10 Potenzial oberflächennahe Gewässer

Gewässer und dabei insbesondere Fließgewässer bieten ein erhebliches Potenzial für die Wärmeengewinnung. Mithilfe von Wärmepumpen kann dem Gewässer als Wärmequelle die Energie entnommen und anschließend in Wärmenetze eingespeist werden.

Tabelle 4.7: Datengrundlage für das Wärmepotenzial der Leine

Daten	Verwendung
Potenzialstudie zur Wärmeengewinnung aus Oberflächengewässern in der Region Hannover aus 2025	Ermittlung Wärmepotenzial an Fließgewässern im Gemeindegebiet von Seelze

Für Seelze lassen sich zwei Arten von Gewässern identifizieren:

- Fließgewässer, wie in Tabelle 4.8 dargestellt
- als ruhende Gewässer der Mittellandkanal

Tabelle 4.8: Fließgewässer in Seelze (Quelle: Potenzialstudie Region Hannover 2025)

Nr.	Name Fließgewässer	Länge [km]	Einzugsgebiet [km²]	Höhe Mündung [mNN]	Höhe Quelle [mNN]
1	Leine Leine im Stadtgebiet Seelze	278,10	6.917,35 5.396,84	22,2	400
2	Bullerbach	3,65	7,04	42	52,5
3	Gewässer nn 1 Seelze	3,62	6,94	42	51,5
4	Lohnder Bach	8,48	13,11	42	60,4
5	Ochsenkampriede	2,95	3,25	42	53,75
6	Gewässer nn 2 Seelze	5,36	5,96		64
7	Gewässer nn 3 Seelze	2,69	2,40	42	65
8	Ahlemer Maschgraben Ahlemer Maschgraben Stadtgebiet Seelze	1,97 0,82	3,30 3,30	42,5	56,5
9	Möseke Möseke Stadtgebiet Seelze	5,00 1,44	45,63 38,47	50	55
10	Kirchwehrener Landwehr	5,70	12,85	55	62
11	Haferriede	11,20	23,58	55	74
12	Fösse Fösse Stadtgebiet Seelze	8,00 2,45	20,00 6,53	53	65

Ruhende Gewässer weisen oftmals eine größere Temperaturspreizung im Jahresverlauf auf als Fließgewässer: Ein See ist im Sommer wärmer und im Winter kälter als ein Fluss. Dies ist daran erkennbar, dass Flüsse auch bei Frost nur selten gefrieren und Seen jedoch regelmäßig eine Eisfläche bilden. Insbesondere in den Wintermonaten ist das Wärmepotenzial gering, wenn der Wärmebedarf am höchsten ist. In allen Gewässern ist zu verhindern, dass die Wärmenutzung zu erheblichen Veränderungen der Gewässertemperatur führt, die sich auf den dortigen Lebensraum von Pflanzen und Tieren auswirkt. Daher sind ruhende Gewässer als Wärmequelle für größere Wärmenetze ungeeignet. Flüsse stellen dagegen eine ökologisch verträgliche Wärmequelle dar.

Eine geringfügige Temperaturabsenkung (weniger als 3 K) ist allerdings nach aktuellem Stand der Wissenschaft als unkritisch anzusehen, da sie unter anderem einer Gewässererwärmung, die durch den Klimawandel

verursacht wird, entgegenwirkt. Wie groß die Auswirkung der Wasserentnahme auf die Temperatur des Gewässers ist, ist der Abbildung 4.20 zu entnehmen.

	1 %	2 %	5 %	10 %	20 %	50 %	100 %
$\Delta T=1\text{ K}$	0,01	0,02	0,05	0,10	0,20	0,50	1,00
$\Delta T=2\text{ K}$	0,02	0,04	0,10	0,20	0,40	1,00	2,00
$\Delta T=3\text{ K}$	0,03	0,06	0,15	0,30	0,60	1,50	3,00
$\Delta T=4\text{ K}$	0,04	0,08	0,20	0,40	0,80	2,00	4,00
$\Delta T=5\text{ K}$	0,05	0,10	0,25	0,50	1,00	2,50	5,00
$\Delta T=6\text{ K}$	0,06	0,12	0,30	0,60	1,20	3,00	6,00

Abbildung 4.20: Temperaturveränderung des Gesamtgewässers in Kelvin in Abhängigkeit der prozentualen Entnahmemenge und Temperaturspreizung im Wärmepumpen-Kreislauf (FfE, 2024)

Im Rahmen einer Studie hat die Region Hannover die theoretischen Potenziale in Seelze untersuchen lassen. Für die Untersuchung des Wärmepotenzials der Fließgewässer im Gemeindegebiet von Seelze werden die amtlichen Gewässermesspegel in Herrenhausen und Schwarmstedt für die Leine genutzt. Für andere Fließgewässer stehen keine direkten Messdaten zur Verfügung, daher erfolgt die Untersuchung auf Basis von Referenzpegeln und Daten aus dem Hydrologischen Atlas von Deutschland (HAD). Die Entzugsleistung wird basierend auf dem mittleren Niedrigwasserabfluss (MNQ) und dem mittleren Abfluss (MQ) berechnet, um das Wärmepotenzial über das Jahr zu bestimmen. Die Ergebnisse in Tabelle 4.9 zeigen, welches Wärmepotenzial und welche mittlere sowie minimale Wärmeleistung für die kommunale Wärmeplanung genutzt werden können. Im Winterhalbjahr ist die minimale Entzugsleistung höher als im Gesamtjahr.

Tabelle 4.9: Wärmepotenziale der Fließgewässer in Seelze (Quelle: Potenzialstudie Region Hannover, 2025)

Nr.	Name Fließgewässer	Einzugs- gebiet [km²]	Tempe- ratur- sprei- zung [K]	mittlere Wärme- leistung [MW]	mittlere Wärmeer- zeugung pro Jahr [MWh]	mini- male Wärme- leistung pro Jahr [MW]	Wärme- leistung Heizpe- riode [MW]	Wärmeer- zeugung Heizperiode [MWh]	minimale Wärme- leistung Heizperi- ode [MW]
1	Leine Seelze	5.397	2	425	3.727.123	137	565	2.873.339	187
	Summe Hauptge- wässer			425	3.727.123	137	565	2.873.339	187
2	Bullerbach	7,04	2	0,281	2.458	0,177	0,401	2.042	0,301
3	Gewässer Seelze nn 1	6,94	2	0,369	3.231	0,174	0,527	2.684	0,297
4	Lohnder Bach	13,11	2	0,697	6.103	0,330	0,996	5.069	0,560
5	Ochsen- kampriede	3,25	2	0,173	1.513	0,082	0,247	1.257	0,139
6	Gewässer Seelze nn 2	5,96	2	0,317	2.775	0,150	0,453	2.305	0,255
7	Gewässer Seelze nn 3	2,40	2	0,128	1.117	0,060	0,182	928	0,103
8	Ahlemer Masch- graben Seelze	3,30	2	0,175	1.536	0,083	0,251	1.276	0,141
9	Möseke Seelze	38,47	2	1,534	13.433	0,967	2,193	11.158	1,644
10	Kirchwehrener Landwehr	12,85	2	0,512	4.487	0,323	0,732	3.727	0,549
11	Haferriede	23,58	2	0,940	8.233	0,593	1,344	6.838	1,008
12	Fösse Seelze	6,53	2	0,306	2.679	0,164	0,437	2.225	0,279
	Summe Neben- gewässer			5,430	47.567	3,103	7,765	39.508	5,275
	Gesamtsumme Seelze			427	3.740.557	138	567	2.884.497	188

Das theoretische Gesamtwärmepotenzial der Fließgewässer in Seelze beträgt 3.741 GWh mit einer mittleren Wärmeleistung von 427 MW. Die Leine hat das größte theoretische Wärmepotenzial mit 3.727 GWh und einer Wärmeleistung von 425,47 MW. Nebengewässer haben ein Potenzial von 47,6 GWh und 5,43 MW Wärmeleistung. In der Heizperiode beträgt das jährliche Wärmepotenzial 2.884 GWh bei einer Wärmeleistung von 567 MW. Die minimale Wärmeleistung in der Heizperiode liegt bei 188 MW. Alle Fließgewässer in Seelze eignen sich grundsätzlich für die Wärmegewinnung, aber die Nutzung der Leine als Hauptgewässer wird in

der Wärmeplanung als am realistischsten eingestuft. Entsprechen erfolgt die Abschätzung des technischen Potenzials im Bereich oberflächennaher Gewässer ausgehend von den Ergebnissen der Leine.

Die Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen führt in ihrer Arbeitshilfe für die Bestimmung von Abwärmepotenzialen aus Flüssen an, dass, unter Berücksichtigung von Praxisbeispielen aus Deutschland, 10-20 % des theoretischen Potenzials auch technisch genutzt werden können. Für den Fall der Nutzung des Wärmepotenzials der Leine für die Speisung von Wärmenetzen in der Stadt Seelze wird der konservativere Wert von 10 % angesetzt. Hierdurch ergibt sich ein Potenzial von rund 373 GWh jährlich für die zentrale Wärmeversorgung. Damit könnte die Leine allein den Wärmebedarf der Kommune vollständig decken.

Über die Wärmeversorgung hinaus bieten Gewässer zudem das Potenzial zur Nutzung im Rahmen von Wasserkraftanlagen. Hier wird nicht die Wärme des Gewässers mithilfe von Wärmepumpen verwendet. Stattdessen wird die potenzielle oder kinetische Energie des Wassers genutzt, um Turbinen in Bewegung zu setzen und mithilfe eines Generators Strom zu erzeugen. Dieser kann, ähnlich wie bei Photovoltaikanlagen (vgl. Kapitel 4.8), für den Betrieb von Wärmepumpen oder zur Bereitung von Warmwasser verwendet werden. Wasserkraftanlagen können dabei entweder an fließenden Gewässern (kinetische Energie) oder Stauseen (potenzielle Energie) Anwendung finden.

In Seelze sind im Bestand keine Wasserkraftanlagen bekannt und es bestehen auch keine Planungen für den Bau von entsprechenden Anlagen.

4.11 Potenzial Abwasser

Die Temperatur von Abwasser in den Kanälen beträgt während der Heizperiode zwischen 10 °C und 15 °C. Mithilfe von Wärmepumpen kann die Temperatur auf ein ausreichendes Heizniveau erhöht werden. In Zusammenarbeit mit der Stadtentwässerung Hannover und den Fachkollegen der Stadt Seelze wurden die Wärmepotenziale der Kläranlage und des Seelzer Abwasserkanalnetzes betrachtet.

Tabelle 4.10: Verwendete Daten zur Ermittlung des Potenzials der Abwärme von Abwasser

Daten	Verwendung
Infrastrukturdaten der Fachabteilungen	Abschätzung der nutzbaren Wärmemengen

Mit Blick auf die in Seelze verbauten Abwasserleitungen erscheint eine Nutzung aufgrund des geringen Durchmessers sowie der geringen Durchflussmengen vermutlich weniger geeignet. Der Einbau und die Wartung sind erst ab einem Innendurchmesser von 800 mm realistisch darstellbar. Auch das Alter des Leitungsnetzes ist als kritisch anzusehen. Ebenfalls geprüft wurde Möglichkeit einer Wärmeentnahme aus der Verbundleitung zwischen den Klärwerken Gümmerwald und Herrenhausen. Diese Druckleitung weist zwar einen Durchmesser von 1400 mm auf, aber nach Aussage der Stadtentwässerung Hannover ist eine Außerbetriebnahme für den Einbau von Wärmetauschern nicht vorstellbar (mündliche Auskunft, Stadtentwässerung Hannover, 2024).

Weniger problematisch gestaltet sich die Nutzung der Wärme aus dem Ablauf von Kläranlagen. Hier ist ein relativ kontinuierlicher Abwasserstrom vorhanden, der auch bei Tiefsttemperaturen zur Wärmegewinnung mittels einer Großwärmepumpe genutzt werden kann. Die Kläranlagen in und um Seelze bilden derzeit jedoch kein nutzbares Potenzial für die Stadt Seelze. In Gümmerwald wird zwar von einer möglichen Wärmeleistung von 30 MW ausgegangen, aber die Anlage liegt mehrere Kilometer entfernt von jeder Wärmesenke. Das Klärwerk in Herrenhausen liegt räumlich deutlich günstiger, aber die dort vorhandenen Potenziale werden bereits vollständig für die Fernwärmeversorgung in Hannover genutzt.

Ebenfalls untersucht wurde das Potenzial am Pumpwerk Buchenweg in Letter. Hier liegt die minimale Durchflussmenge bei Trockenwetter allerdings bei etwa 2 l/s und damit deutlich unter der für eine wirtschaftliche Nutzung benötigten Mindestwassermenge von ca. 10 l/s bis 15 l/s.

4.12 Potenzial Biomasse und Biogas

Unter Biomasse fallen alle Arten von Pflanzen, die auch speziell zur Energiegewinnung angebaut werden können, sowie pflanzliche und tierische Nebenprodukte und Reststoffe. Daraus lassen sich feste, flüssige und gasförmige Energieträger gewinnen. Für die energetische Nutzung eignet sich Biomasse aus diesen Quellen:

- Forstwirtschaft (Holz, Hackschnitzel, Pellets)
- Landschaftspflege (Grünschnitt, Straßenbegleitgrün)
- Organische Abfälle (Speiseabfälle, Altholz)
- Tierhaltung (Gülle, Fette)
- Ackerpflanzen
- Algen

Feste Biomasse hat einen geringen volumetrischen Heizwert im Vergleich zu fossilen Brennstoffen. Es ist daher ein höherer Raumbedarf bei Transport und Lagerung zu berücksichtigen. Entsprechend sollten die Transportwege nicht zu lang sein. Da in Seelze kein realistisches Potenzial aus Waldflächen vorhanden ist, fokussiert sich die Betrachtung bei fester Biomasse auf Materialien aus der Landschaftspflege. Die wesentlichen Stoffströme umfassen hier Grasschnitt, Gehölzschnitt und Bankettschälgut. Diese unterscheiden sich in Transport- und Lagerfähigkeit, Energiegehalt und möglichen energetischen Verwertungswegen.

Tabelle 4.11: Eigenschaften wesentlicher Stoffströme von Biomasse

Grasschnitt:	Wassergehalt: 45-70 % Biogasertrag: 150-200 m ³ /t FS Methangehalt: 55 % Energieertrag: ca. 3 MJ/kg
Gehölzschnitt:	Heizwert abhängig vom Wassergehalt Erntefrisch: 40-60 % Wassergehalt Sommertrocken: ca. 35 % Wassergehalt Lufttrocken: max. 18 % Wassergehalt Heizwert (wasserfreie Masse): 16,5-19,0 MJ/kg Nadelholz hat ca. 2 % höheren Heizwert als Laubholz
Bankettschälgut:	Wassergehalt: 3-23 % FS Glühverlust: 3-18 % TS pH-Wert: 6,7-9,6 Organische Substanzen: 3-5 % der Feuchtmasse TOC-Gehalt: 2-5 % (bis 10 cm Tiefe)

Eine Ermittlung von konkret anfallenden Mengen aus der Landschaftspflege hat in Seelze bisher nicht stattgefunden. Aus diesem Grund kann eine theoretische Abschätzung des Potenzials auf Basis von lokalen Daten im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung aktuell nicht erfolgen. Mit Blick auf vergleichbare Städte wird davon ausgegangen, dass sich Mengen im Bereich von 1.000 m³ Straßenbegleitgrün pro Jahr realisieren lassen würden. Ohne genaue Kenntnis über die Zusammensetzung dieser Mengen zu haben, kann angenommen werden, dass jährlich ein Potenzial von rund 1 GWh Wärme besteht.

Die Biomasse von Straßenbegleitgrünflächen wird in der Regel mittels Pyrolyse verwertet. Die Pyrolyse ist ein thermochemisches Verfahren, bei dem trockenes Pflanzenmaterial unter Sauerstoffabschluss stark erhitzt und somit zersetzt wird. Die dabei entstehende Pflanzenkohle kann anschließend vermarktet und zum Beispiel für die Bodenverbesserung in der Landwirtschaft oder dem Garten- und Landschaftsbau verwendet werden. Während des Pyrolyse-Prozesses entsteht Abwärme, die durch ein Nahwärmenetz für die Beheizung von anliegenden Gebäuden genutzt werden kann.

Die Kosten der Herstellung von Pflanzenkohle sind abhängig von den Rohstoffkosten sowie den Transport- und Lagerkosten der Biomasse und der erzeugten Kohle selbst. Eine Absicherung der Vermarktung ist bereits im Vorfeld wichtig, da es sich um einen neuen und noch dynamischen Markt handelt.

Zu berücksichtigen ist ebenfalls, dass um die verwendete Biomasse eine Konkurrenzsituation besteht, da mit ihr auch die Erzeugung von Biomethan möglich ist.

Der Energieträger Biomethan wird heutzutage bereits vielerorts in Biogasanlagen hergestellt und ist gut erprobt. Hier wird durch anaeroben mikrobiellen Abbau von Biomasse, wie z. B. Stroh, Gras, Grünschnitt und Gülle, ein Roh-Biogas erzeugt, das wiederum aufbereitet werden muss, um schließlich als Biomethan eingesetzt werden zu können. Biomethan birgt den Vorteil, dass es auch über das bestehende Erdgasnetz verteilt werden kann, weil es ähnliche Eigenschaften wie fossiles Erdgas besitzt. Aktuell gibt es auf dem Seelzer Stadtgebiet keine Biogasanlage und ein Potenzial ist entsprechend nicht vorhanden.

4.13 Potenzial Wasserstoff

Wasserstoff ist im Vergleich zu Biomethan bisher nur in geringem Maße verfügbar. Es ist davon auszugehen, dass Wasserstoff ein knappes Gut sein wird und daher fast ausschließlich für den Einsatz in Kraft- und Heizwerken mit eng begrenzter Betriebsstundenzahl zur Deckung der winterlichen (Strom- und) Wärmelastspitzen zum Einsatz kommen wird, nicht hingegen flächig in der dezentralen Wärmeversorgung von Gebäuden.

Für die Verteilung des Wasserstoffes in den einzelnen Regionen Deutschlands soll ein Wasserstoffkernnetz errichtet werden (siehe Abbildung 4.21).



*gem. Genehmigung vom 22.10.2024

Abbildung 4.21: Wasserstoff-Kernnetz (Quelle: <https://fnb-gas.de/wasserstoffnetz-wasserstoff-kernnetz/>)

Der Verlauf des Netzes wurde angelehnt an die zukünftigen Bedarfe, die insbesondere in der Industrie gesehen werden. Nach derzeitigem Stand wird die Erschließung der Stadt Hannover über den Norden der Region erfolgen und ein direkter Anschluss der Stadt Seelze ist nicht vorgesehen. Ebenso wenig bekannt sind Projekte zum Bau von Elektrolyseuren auf dem Stadtgebiet von Seelze. Auch aus diesem Grund werden in der

Kommunalen Wärmeplanung der Stadt Seelze aktuell keine lokalen Wasserstoff-Potenziale gesehen (siehe Abbildung 5.10). Nichtsdestotrotz wird Wasserstoff als möglicher Energieträger in der Berechnung der Szenarien berücksichtigt.

4.14 Überblick Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)

KWK-Anlagen sind hocheffiziente Anlagen zur gleichzeitigen Erzeugung von Strom und Wärme. Somit können diese sowohl Wärme in betriebene Wärmenetze als auch Strom in das Stromnetz einspeisen. Das Anlagenspektrum reicht von Kleinstanlagen mit einigen Kilowatt Leistung bis hin zu großen Heizkraftwerken mit mehreren hundert MW Leistung. Zukünftig gewinnt eine systemdienliche, flexible Betriebsführung der KWK-Anlagen an Bedeutung: KWK-Module springen ein, wenn das Angebot von PV- und Windstrom nicht ausreicht. Im Stadtgebiet von Seelze gibt es aktuell 27 KWK-Anlagen, die der Quartiersversorgung sowie der Versorgung einzelner oder mehrerer Industrie-, Gewerbe- und Wohngebäude dienen. Die Datengrundlage dafür bildet, wie in Tabelle 4.12 gezeigt, das Marktstammdatenregister (MaStR).

Tabelle 4.12: Verwendete Daten zur Ermittlung des KWK-Potenzials

Daten	Verwendung
Marktstammdatenregister (MaStR)	Anzahl und Leistung der KWK-Anlagen im Stadtgebiet

Im Zuge projektbezogener Machbarkeitsstudien ist für diese Anlagen durch die Nutzer eine Dekarbonisierungsstrategie zu entwickeln und zu prüfen, inwieweit sich bestehende Heizzentralen für den Aufbau von Nahwärmeinseln eignen. Alle KWK-Anlagen in Seelze haben in Summe eine thermische Nutzleistung von etwas mehr als 10,68 GW. Wieviel davon auf bereits regenerativ versorgte Anlagen entfallen ist aus den verfügbaren Daten nicht erkennbar.

Eine Auflistung der bestehender KWK-Anlagen in Seelze befindet sich im Anhang 1. Eine Verortung der in der Tabelle gezeigten Anlagen kann der folgenden Karte entnommen werden.



Abbildung 4.22: KWK-Anlagen in Seelze (Quelle: Marktstammdatenregister)

Die großen Anlagen in Seelze, die grundsätzlich für die Speisung eines Wärmenetzes in Frage kämen, befinden sich am Klärwerk Gümmerwald und bei Honeywell. Wie bereits beschrieben liegt das Klärwerk zu weit außerhalb für eine Nutzung der Wärme. Bezüglich einer Wärmenutzung von Honeywell wurden Einzelgespräche geführt, deren Ergebnis in Abschnitt 4.15 zur unvermeidbaren Abwärme dargestellt wird.

4.15 Unvermeidbare Abwärme

In Industrieprozessen und bei der thermischen Abfallbehandlung fallen große Mengen unvermeidbarer Abwärme an, die zur Wärmeversorgung genutzt werden können. „Unvermeidbare Abwärme“ ist im § 3 Absatz 1 Nummer 13 WPG definiert als Wärme als unvermeidbares Nebenprodukt, anfallend in einer Industrieanlage, Stromerzeugungsanlage, Elektrolyseuren oder im tertiären Sektor, welches ohne Wärmenetzzugang ungenutzt in die Luft oder Wasser abgeleitet werden würde. Ebenso muss nach § 3 Absatz 4 WPG Wärme aus thermischer Abfallbehandlung oder thermischer Behandlung von Klärschlamm als unvermeidbare Abwärme behandelt werden. Abwärme gilt dann als unvermeidbar, soweit sie aus mehreren Gründen (wirtschaftlich, sicherheitstechnisch, sonstige) nicht im Produktionsprozess nutzbar ist und nicht mit vertretbarem Aufwand verringert werden kann.

In Gewerbe und Industrie kommen Elektroprozesswärmeverfahren wie Öfen und Trockner sowie strombetriebene Querschnittstechnologien wie Druckluft-, Kälte- und Lüftungsanlagen zum Einsatz, die wesentliche Abwärmemengen erzeugen können. Die erzielbaren Abwärmemetemperaturen und -ströme variieren je nach Branche und können zwischen 20 und über 600 °C liegen. Diese Abwärmemengen schwanken oft mit der Produktionsmenge und sind daher von der gesamtwirtschaftlichen Situation abhängig. Studien zeigen, dass ein Großteil des extern nutzbaren Abwärmepotenzials nach internen Optimierungen im Bereich von 20 bis 120 °C liegt. Je nach Temperaturniveau der Abwärme und den Anforderungen des Wärmenetzes kann eine Aufwertung der Abwärme, beispielsweise durch Wärmepumpen, notwendig sein.

Bei einem großen Energieverbrauch eines industriellen Standorts besteht grundsätzlich die Möglichkeit, dass auch in erheblichem Umfang nutzbare Abwärme anfällt. Häufig wird diese Abwärme bereits vor Ort genutzt und steht somit für eine Nutzung außerhalb des Standortes nicht oder nur anteilig zur Verfügung. Große Einzelpotenziale weisen u. a. die Chemie- und die Zementindustrie auf. Die Möglichkeit der Nutzung hängt im Einzelfall von verschiedenen Faktoren wie z. B. dem Temperaturniveau, dem Trägermedium (z.B. Luft, Wasser, Dampf) und der zeitlichen Verfügbarkeit ab. Die Abwärmennutzung muss erfolgen, ohne den industriellen Kernprozess des Einspeisers zu stören. Daher sind nicht alle theoretischen Potenziale in der Praxis nutzbar.

Für große Einzelpotenziale in der Nähe einer bestehenden oder geplanten Wärmeleitung kommt eine Einspeisung in das Wärmenetz in Betracht. Kleinere dezentrale Potenziale können im Hinblick auf eine Nahwärmeversorgung benachbarter Objekte ausgewertet werden. Neben technischen Parametern ist bei industriellen Einspeisern auch das sogenannte „Adressrisiko“ zu berücksichtigen: Die Verfügbarkeit der Wärmequelle hängt vom wirtschaftlichen Erfolg des Industriebetriebs ab. Gerät der einspeisende Betrieb in wirtschaftliche Schwierigkeiten, ist u. U. die Wärmeversorgung des benachbarten Quartiers gefährdet. Zudem kommt es auf die saisonale Verfügbarkeit der Wärme an. In der Zementindustrie liegen die Stillstandszeiten der Anlagen typischerweise in den kältesten Winterwochen, weil dann die Bautätigkeit ruht. Die Abwärme steht genau dann nicht zur Verfügung, wenn sie am dringendsten gebraucht wird. Es muss eine zusätzliche Anlage verfügbar sein, was den Wert der Abwärmelieferung erheblich mindert und die Erschließung dieses Potenzials erschwert.

Es wurden auf Basis der erhobenen Verbrauchsdaten folgende mögliche, in Frage kommende Betriebe in Seelze ermittelt:

- Honeywell Specialty Chemicals Seelze GmbH
- Rhenus SMH GmbH
- Königlich ausgestattete Kristall-Therme Seelze GmbH
- Kläranlage Gümmerwald
- Kläranlage Herrenhausen

Tabelle 4.13: Verwendete Daten zur Ermittlung des Abwärmepotenzials

Daten	Verwendung
Energieverbrauchsdaten sowie Einzelgespräche	Indikation von industriellen Abwärmelieferanten

Mit den genannten Unternehmen fanden jeweils konkrete Gespräche über die Möglichkeiten einer Abwärmennutzung statt. Im Ergebnis stand, dass die Unternehmen Honeywell und Rhenus derzeit nicht über ein nutzbares Abwärmepotenzial verfügen. Mit der Kristalltherme laufen die Gespräche derzeit noch, da hier neben einer Nutzung von Abwärme auch die zukünftige Energieversorgung Gesprächsbestandteil sind. Der Austausch mit der Stadtentwässerung Hannover hat ergeben, dass die Kläranlage in Gümmerwald aufgrund ihrer exponierten Lage kein nutzbares Potenzial bietet. Die Kläranlagen in Herrenhausen ist räumlich besser gelegen, aber hier wird das verfügbare Potenzial nach Auskunft der Stadtentwässerung bereits vollständig für die Fernwärme in Hannover eingeplant.

Aufgrund nicht vorhandener Daten in den Unternehmen lassen sich aktuell auch keine theoretischen Abwärmepotenziale darstellen. Auch wurden mit Stand Mai 2025 keine Daten in die Plattform für Abwärme des BAFA eingetragen.

4.16 Potenzial Großwärmespeicher

Bei Wärmespeichern handelt es sich um ein sinnvolles Instrument, um das Angebot und die Nachfrage von Wärme zeitlich zu entkoppeln. Dadurch können sie helfen, die Effizienz von Heizsystemen zu steigern und Kosten zu senken.

Es wird zwischen Kurzzeit- und Langzeitspeichern unterschieden. Kurzzeitspeicher, z.B. thermische Pufferspeicher, ermöglichen das Ausgleichen von Schwankungen im Wärmebedarf innerhalb eines Tages. Sie speichern zu Tageszeiten geringer Nachfrage die Energie und können diese zu Zeiten hoher Nachfrage wieder abgeben. Dadurch ist es möglich, Lastspitzen zu überbrücken und das verwendete Heizsystem kleiner zu dimensionieren. So kann eine Wärmepumpe einer geringeren Leistungsklasse verwendet werden, welche konstanter arbeiten und optimal ausgenutzt werden kann.

Langzeitspeicher verfolgen hingegen das Ziel, über längere Zeiträume Wärme zu speichern und damit insbesondere saisonale Schwankungen auszugleichen. In den Sommermonaten, in denen der Bedarf an Wärme gering ausfällt, liegt ein hohes Angebot an solarthermischer Energie vor. In den kalten Wintermonaten zeigt sich hingegen eine gegenteilige Situation. Um die überschüssige Energie der Sommermonate in den Wintermonaten brauchbar zu machen, können saisonale Wärmespeicher wie Aquiferspeicher zum Einsatz kommen. Diese speichern Wärme in porösen Gesteinsschichten, welche von Wasser durchzogen sind, über mehrere Monate hinweg. In kalten Monaten kann das warme Wasser an die Oberfläche gepumpt und zur Deckung des Wärmebedarfs verwendet werden. Auch natürliche oder künstlich angelegte Wasserbecken größerer Dimension können als Langzeitspeicher dienen.

Durch die Verwendung von Wärmespeichern können die Investitionskosten einer Wärmeerzeugungsanlage geringer ausfallen. Eine genaue Berechnung ist durch verschiedene Kombinationsmöglichkeiten von Anlagen und Wärmespeichern sehr individuell. Um eine eher konservative Kostenschätzung abzubilden, wurden Wärmespeicher nicht in die Berechnungen der kommunalen Wärmeplanung einbezogen. Dies sollte jedoch in der tatsächlichen Projektierung von Wärmenetzen und anderen Heizsystemen geschehen, um das Optimierungspotenzial gänzlich ausschöpfen zu können und vorliegende lokale Gegebenheit in eine Detailbetrachtung überführen zu können. Über eine grundsätzliche Möglichkeit des Einsatzes von Wärmespeichern wurde in der Zusammenarbeit mit der Stadt Seelze gesprochen, um diese zukünftig potenziell miteinbeziehen zu können.

4.17 Potenzial Freiflächen für Erzeugungsanlagen

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung spielt nicht nur die Identifizierung möglicher Potenziale erneuerbarer Energien eine wichtige Rolle. Darüber hinaus ist die Betrachtung geeigneter Freiflächen für die Errichtung von Erzeugungsanlagen ebenfalls relevant. Ungenutzte Grundstücke, landwirtschaftliche Flächen und Brachflächen werden benötigt, um Technologien wie Solarthermie, Photovoltaik oder oberflächennahe Geothermie installieren zu können.

Vor allem bei der direkten Erzeugung von Wärme wie bei Solarthermie oder Großwärmepumpen ist die geografische Verortung ein kritischer Faktor. Diese Anlagen sollten aufgrund der Reduzierung von Transportverlusten in der Nähe zu bestehenden oder geplanten Infrastrukturen wie Wärmenetzen errichtet werden. Da der Transport von elektrischer Energie deutlich geringe Verluste verursacht, ist hier der Standort weniger maßgeblich.

Neben dem Standort sind die topografische Eignung der Fläche sowie deren rechtliche Verfügbarkeit essenziell. Die Nutzung von Freiflächen für Erzeugungsanlagen steht zumeist im Wettbewerb mit anderen Flächenbedarfen. Dazu zählen die Landwirtschaft und der Siedlungsbau. Darüber hinaus steht die Realisierbarkeit der Errichtung in enger Verbindung mit verschiedenen Genehmigungen und der Akzeptanz der Bevölkerung.

Potenziale auf Freiflächen werden in Seelze für Solarthermie und Photovoltaik (siehe Abschnitt 4.8), sowie Erdsonden (siehe Abschnitt 4.6) gesehen. Die jeweiligen Ergebnisse wurden in den vorhergehenden Kapiteln bereits im Detail dargestellt.

4.18 Zusammenfassung der Potenziale

In den vorangehenden Kapiteln wurden die einzelnen Potenziale in Seelze im Detail betrachtet. Zusammengefasst ergeben sich in Seelze die in Tabelle 4.14 abgebildeten Potenziale.

Tabelle 4.14: Zusammenfassung Potenziale in Seelze

Technologie	Potenziale in GWh pro Jahr
Luft-Wärmepumpen (dezentral)	236,00
Sole-Wärmepumpen (dezentral)	85,70
oberflächennahe Geothermie (zentral)	87,00
Tiefengeothermie (zentral)	-
Photovoltaik (dezentral)	154,00
Photovoltaik (zentral)	18,00
Solarthermie (dezentral)	26,00
Solarthermie (zentral)	90,00
Windenergie	65,00
oberflächennahe Gewässer (zentral)	372,71
Abwasser (zentral)	-
Biomasse und Biogas Wärme (zentral)	1,00
Biogas Strom (zentral)	-
Wasserstoff (zentral)	-
unvermeidbare Abwärme (zentral)	-
Summe Strompotenziale	237,00
Summe Wärmepotenziale	898,41

In Summe ergeben sich Seelze Wärmepotenziale von 898 GWh und Strompotenziale von 237 GWh jährlich. Die größten Potenziale in der dezentralen Versorgung von Gebäuden liegen hierbei den Luft- oder Sole-Wärmepumpen. Der Großteil der Objekte in Seelze eignet sich für eine Versorgung mit dieser Technologie. Insbesondere in Kombination mit Photovoltaikanlagen auf den Dächern, deren Potenzial mit 154 GWh erheblich ist, ist diese Lösung vor allem für viele Wohngebäude am wirtschaftlichsten. Für die zentrale Versorgung der bestehenden und zukünftigen Wärmenetzanschlüsse liegen die größten Potenziale bei Flusswärmepumpen an oberflächennahen Gewässern und oberflächennaher Geothermie mittels Erdwärmepumpen. Hier muss zunächst aber noch die Frage der tatsächlichen Nutzbarkeit der in Kapitel 4.10 und Kapitel 4.6 dargestellten Potenziale geklärt werden. Auch aufgrund der Lage ist die Nutzung von oberflächennaher Geothermie auf Freiflächen eines der realistischsten Potenziale für die Speisung möglicher neuer Wärmenetze in Seelze und

Letter. Mit den rund 87 GWh jährlich könnten die zukünftigen maximalen Bedarfe dieser Wärmenetze nahezu gedeckt werden.

Diese dargestellten Erkenntnisse bilden die Grundlage für die Entwicklung eines Zielszenarios, das die zukünftige Wärmeversorgung in der Stadt Seelze beschreibt.

5 Zielszenario

Das Zielszenario stellt den entscheidenden Schritt in der kommunalen Wärmeplanung dar. Aufbauend auf den Erkenntnissen der Potenzialanalyse werden in diesem Kapitel verschiedene Szenarien für die zukünftige Wärmeversorgung entwickelt und berechnet. Ziel ist es, eine nachhaltige und effiziente Wärmeversorgung zu gewährleisten, die den Anforderungen der Stadt Seelze gerecht wird. Durch die Betrachtung unterschiedlicher Szenarien kann die optimale Lösung identifiziert und konkrete Maßnahmen für die Umsetzung abgeleitet werden.

5.1 Entwicklung des Wärmebedarfes im Zielszenario

Ein wichtiger Teil des Zielszenarios stellt die Prognose des Wärmebedarfs der Stadt Seelze im Zieljahr 2040 dar. Für diese Abschätzung wurden die verschiedenen Sanierungsraten (siehe Abschnitt 4.4) gemeinsam mit der Stadt Seelze, der Politik und relevanten Akteur:innen im Rahmen von Workshops betrachtet und ihre Realisierbarkeit bewertet. Abschließend wurde eine Sanierungsrate von 1,6 % festgelegt, welche für die Berechnung des Zielszenarios fortan verwendet wurde. Auf Basis dieser Fortschreibung des Wärmebedarfs wurde eine Reduktion des Wärmebedarfs um rund 11,6 % bis zum Zieljahr 2040 ermittelt. Abbildung 4.2 zeigt diese prognostizierte Entwicklung des Gesamt-Wärmebedarfs für das Stadtgebiet Seelze.

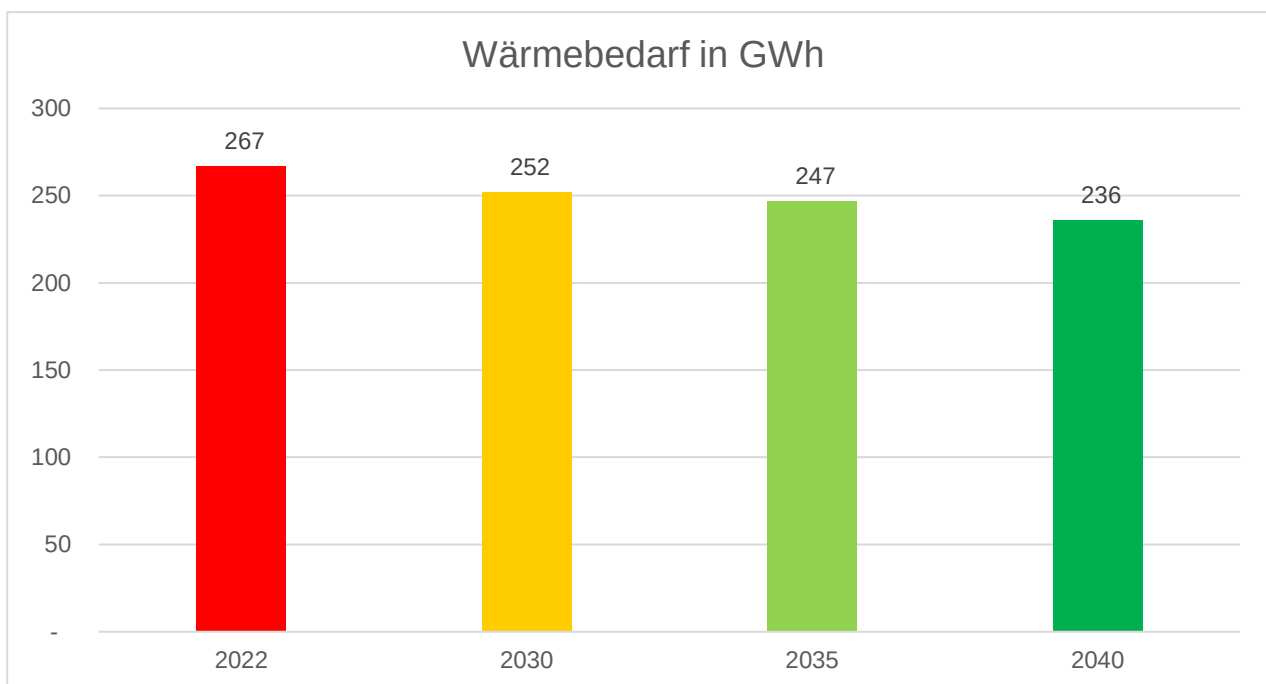


Abbildung 5.1: Entwicklung Wärmebedarf bei Sanierungsrate 1,6 %

Bis zum Zieljahr 2040 wird ein Rückgang des Gesamt-Wärmebedarfs auf jährlich etwa 236 GWh erwartet. Die Reduktion der Wärmenachfrage ist im Wesentlichen auf die Sanierung des Gebäudebestands zurückzuführen. Dazu zählen Maßnahmen zur Verbesserung des Wärmeschutzes, aber auch anlagentechnische Verbesserungen wie zum Beispiel der hydraulische Abgleich. Da sich der Betrachtungszeitraum der Wärmeplanung bis in das Jahr 2040 erstreckt, werden auch langfristige Klimaeffekte berücksichtigt. Die anzunehmende Temperaturerhöhung führt dabei zu einem zusätzlichen Wärmebedarfsrückgang. Der daraus resultierende Rückgang des Wärmebedarfs beträgt etwa 0,08 % pro Jahr und ist in das Berechnungsmodell eingegangen.

Die räumliche Verteilung der Wärmebedarfe im Zieljahr zeigt die folgende Abbildung 5.2.

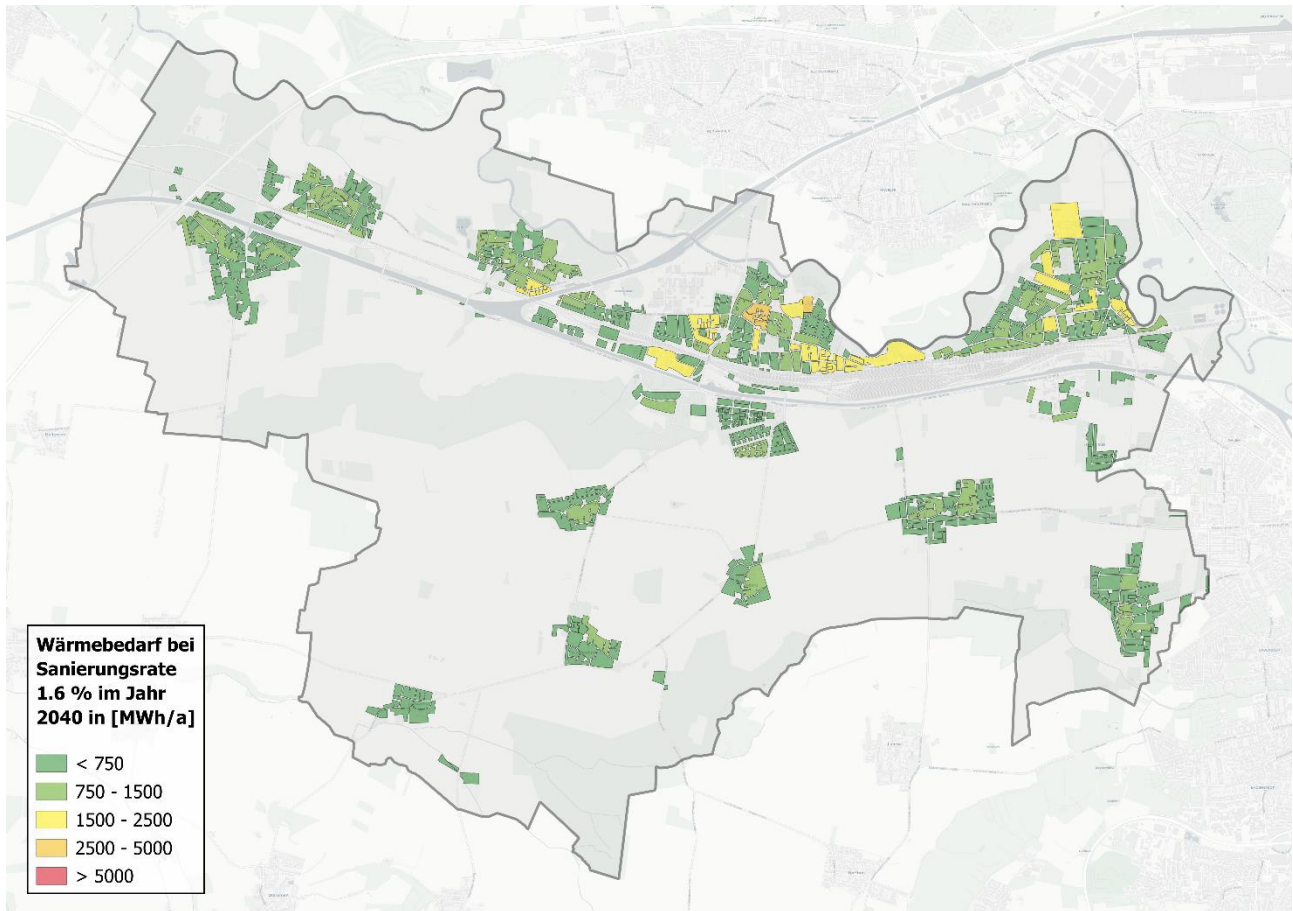


Abbildung 5.2: Wärmebedarf je Baublock im Zieljahr 2040 bei Sanierungsrate 1,6 %

Abbildung 5.3 stellt den prognostizierten Wärmebedarf je Quadratmeter Nutzfläche für das Zieljahr 2040 dar. Die Entwicklung ist ebenfalls geprägt von einer Reduktion des Wärmebedarfes im gesamten Stadtgebiet. Niedrige Wärme-Kennwerte unter 75 kWh je m² Nutzfläche werden vor allem in Gebieten mit hohen Anteilen an Wohnnutzung erreicht. Baublöcke mit hohen Anteilen an Nichtwohngebäuden erreichen häufig mittlere Wärmebedarfe zwischen 75 bis 120 kWh je m² Nutzfläche.

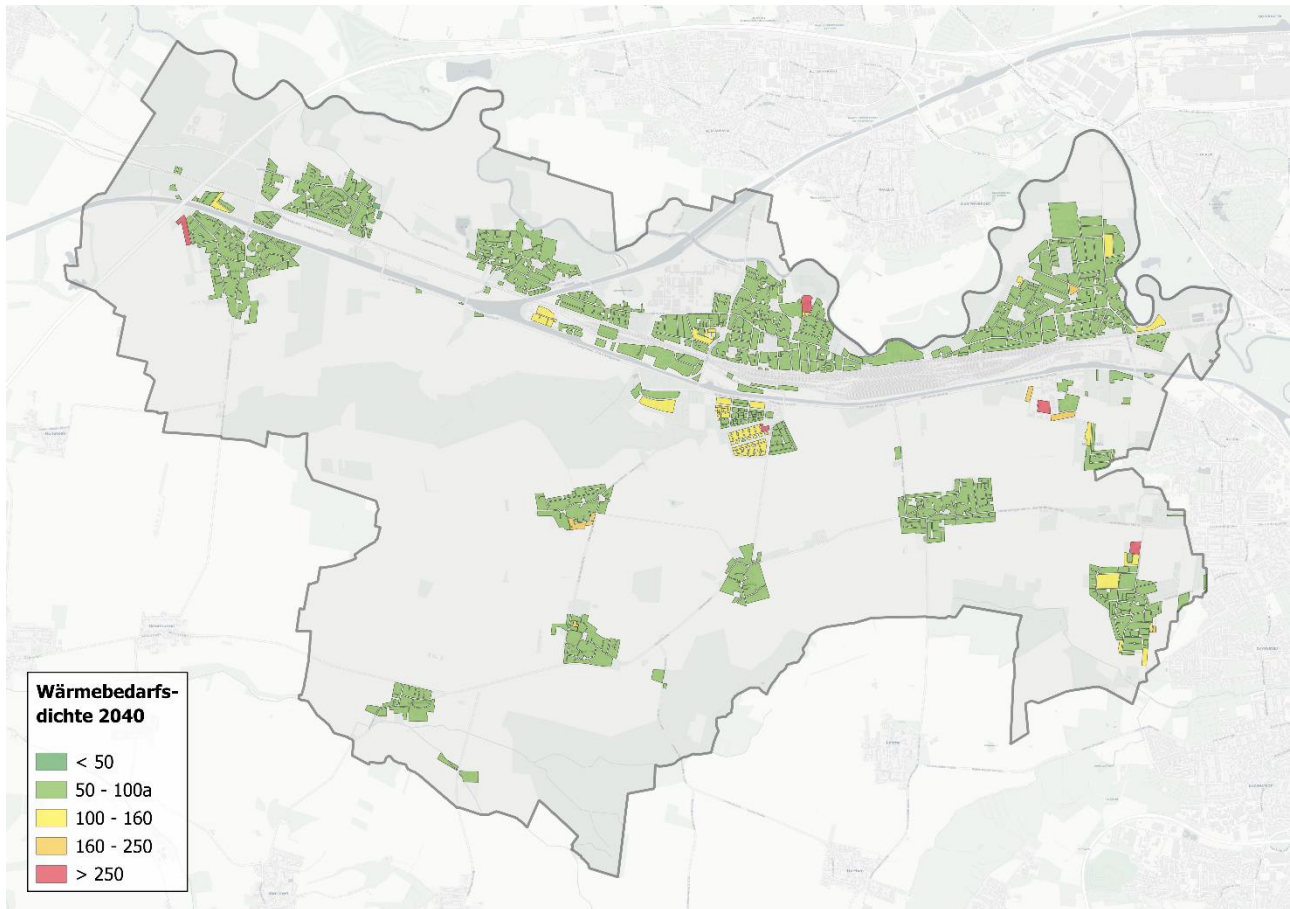


Abbildung 5.3: Wärmebedarfsdichte im Zieljahr 2040 je m² Nutzfläche bei Sanierungsrate 1,6%

Die Ergebnisse der Jahre 2030, 2035 und 2040 einschließlich der ermittelten Bedarfswerte für jeden Baublock können der interaktiven Wärmekarte auf www.waermeplanungen.de/seelze-basis entnommen werden.

5.2 Wärmeliniendichte

Im Bestandsjahr 2022 weisen vor allem die Kernbereiche von Seelze und Letter hohe Wärmeliniendichten auf. Zum Stadtrand hin nimmt nicht nur die Bebauungs- sondern damit einhergehend auch die Wärmeliniendichte ab. Dieses Bild verstärkt sich über die Jahre bis zum Zieljahr 2040, wie aus Abbildung 5.4 hervorgeht. Die Wärmeabnahme pro Jahr und Meter Straßenlänge reduziert sich durch die Effizienzsteigerung infolge von Gebäudesanierungen. Die zeitliche Entwicklung der Wärmeliniendichte ist für die Bestimmung von möglichen Wärmenetzgebieten entscheidend. Die Verlegung neuer Wärmenetze zur Versorgung bestehender Wohngebäude ist nur dann empfehlenswert, wenn langfristig von einer hohen Wärmeabnahme auszugehen ist.

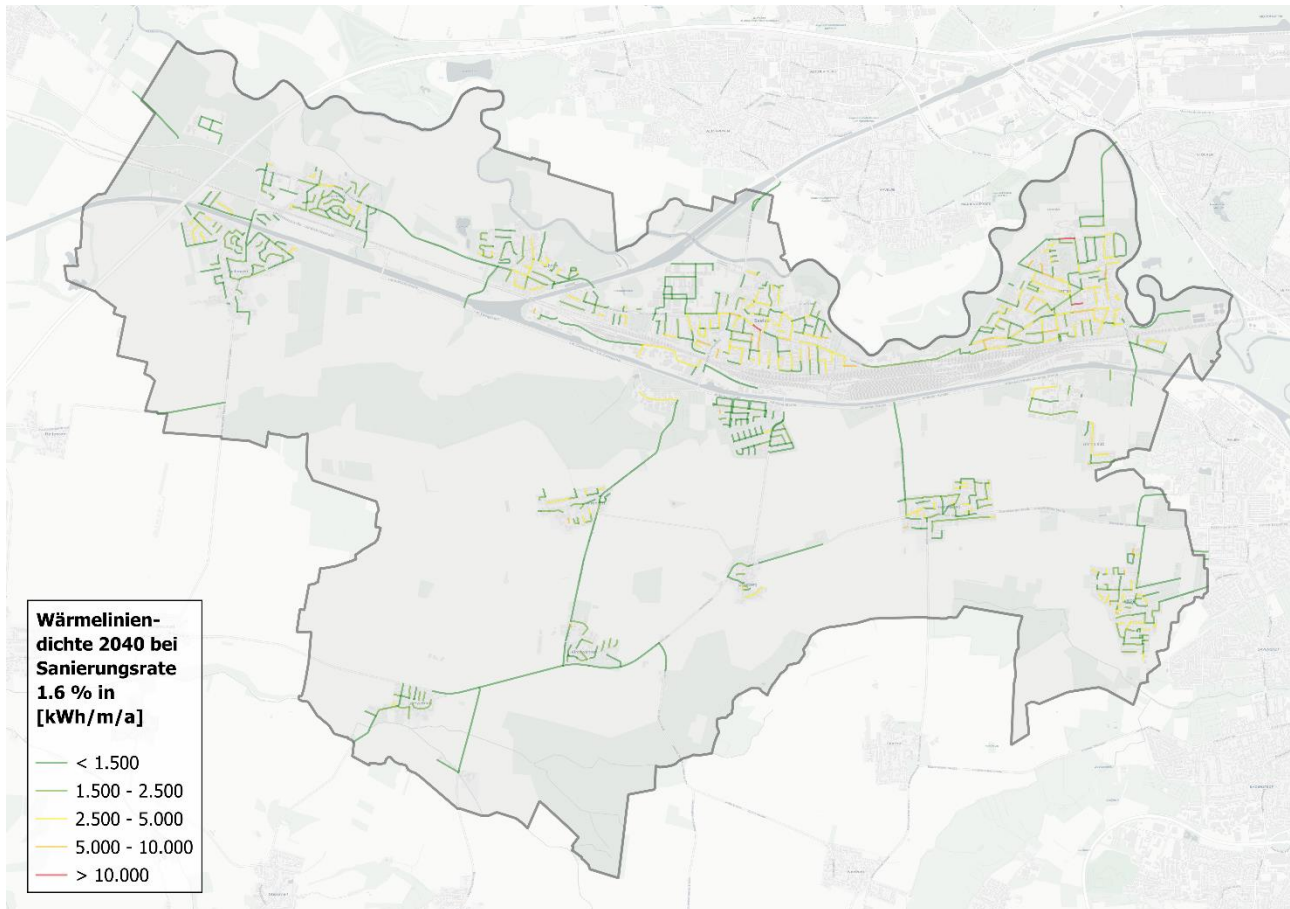


Abbildung 5.4: Wärmelinien-dichte im Zieljahr 2040 bei 1,6 % Sanierungsrate

5.3 Wärmenetzzeignung

In der Graphentheorie wird ein Netzwerk anhand von Knoten, die Objekte oder Orte repräsentieren, und Kanten, die Verbindungen zwischen diesen Knoten darstellen, modelliert. Häufig sind Kanten mit numerischen Werten versehen, um beispielsweise Kosten, Entfernungen oder Flussstärken zu beschreiben. Beim Einsatz dieses Ansatzes zur Bewertung der Eignung von Wärmenetzen werden zunächst alle relevanten Gebäude dem jeweils nächst-gelegenen Straßenabschnitt zugeordnet. Jedes Gebäude erhält dadurch einen eindeutigen Referenzpunkt auf der Straße, der im anschließenden Graphen als Gebäudeknoten angelegt wird. Zusätzlich werden sämtliche Kreuzungen und Endpunkte der betreffenden Straßenabschnitte als Straßenknoten in das Netzwerk aufgenommen.

Die Verbindungen zwischen Gebäude- und Straßenknoten sowie zwischen benachbarten Straßenknoten bilden die Kanten des Graphen. Jede dieser Kanten trägt als Gewicht die zuvor berechnete Wärmelinien-dichte in Kilowattstunden pro Meter und Jahr. Eine hohe Wärmelinien-dichte zeigt an, dass der entsprechende Straßenabschnitt besonders geeignet ist, um Wärme effizient zu verteilen; Abschnitte mit einer Dichte von weniger als 3 000 kWh/m/a gelten als unwirtschaftlich und werden aus dem weiteren Wärmenetzalgorithmus ausgeschlossen.

Parallel zur Bewertung der Straßenabschnitte wird die Anschlusswirtschaftlichkeit der einzelnen Gebäude geprüft: Fällt die Anschluss-Wärmelinien-dichte eines Gebäudes unter 500 kWh/m/a, so ist sein Anschluss aufgrund zu geringer Auslastung nicht rentabel. Da zudem längere Anschlussleitungen mit höheren Kosten verbunden sind, werden weiter entfernt gelegene Gebäude stärker benachteiligt und gegebenenfalls ebenfalls ausgeschlossen. Die so bereinigte Graphenstruktur, in der unwirtschaftliche Kanten und Knoten entfernt wurden, bildet das technisch und ökonomisch optimierte Teilnetz ab.

Um ein Wärmenetz überhaupt realisieren zu können, gelten zusätzliche Rahmenbedingungen: Es wird von einer Anschlussquote von 70 % der potenziellen Gebäude ausgegangen, und erst ab mindestens 17 tatsächlich angeschlossenen Gebäuden wird der Netzausbau als lohnend betrachtet. Entsprechend kommen nur Gebiete mit mindestens 25 in Frage kommenden Gebäuden als mögliche Wärmenetzgebiete zur weiteren Analyse in Betracht. Innerhalb dieser Gebiete lässt sich dann auf Basis des Graphenmodells fundiert entscheiden, welche Straßenabschnitte für die Wärmeversorgung genutzt und welche Gebäude realistisch angeschlossen werden können. Eine abschließende Machbarkeitsprüfung sollte jedoch stets im Rahmen einer projektbezogenen Detailuntersuchung erfolgen.

Tabelle 5.1: Verwendete Daten für die Ermittlung der Wärmenetzbeignung

Daten	Verwendung
Wärmebedarfe	Siehe 3.3
Digitales Landschaftsmodell (Basis-DLM)	enthält Straßenabschnitte als Linien von Kreuzung zu Kreuzung mit Angabe des Straßentyps

5.4 Wärmeversorgung / Heizsysteme

Die zukünftige Entwicklung der Heizsysteme wird anhand von einem Zielszenario mit einer Sanierungsrate von 1,6 % prognostiziert.

Folgende Annahmen liegen dem Zielszenario zugrunde:

Tabelle 5.2: Annahmen für das Zielszenario der Wärmeversorgung

Merkmal	Annahme
Nahwärmeausbau	Abhängig von Wärmegegestehungskosten
Ausbau Wärmepumpen	Abhängig von Wärmegegestehungskosten
Ausbau Biomasseheizungen	Abhängig von Wärmegegestehungskosten
Ausbau Wasserstoffheizungen	Abhängig von Wärmegegestehungskosten
Strompreis (2040)	Strom Haushalte 27,9 Ct/kWh Strom GHD 18,7 Ct/kWh Strom Industrie 8 Ct/kWh
Preis Biomasse	Biomasse Stroh 30,4 Ct/kWh Biomasse Hackschnitzel 33,71 Ct/kWh Biomasse Pellets 40,74 Ct/kWh
Preis Wasserstoff	120 Ct/kWh
Preis Biogas	69 Ct/kWh

Folgende Heizsystem-Varianten sind als dezentrale Wärmelösungen berücksichtigt:

- Biomassekessel
- Wasserstoffkessel
- Stromdirektheizung
- Luft-Wasser-Wärmepumpe
- Sole-Wasser-Wärmepumpe
- BHKW Biogas
- Großwärmepumpe Luft

In den Nahwärme-Varianten sind folgende Erzeugungsvarianten angesetzt:

- Großwärmepumpe Luft
- Blockheizkraftwerk Wasserstoff
- Biomasse Heizkraftwerk
- Blockheizkraftwerk Biogas

Die Nahwärmenetze werden in folgenden Varianten berechnet:

- Wärmenetze konventionell – Verteilungsnetze
- Wärmenetze Niedertemperatur
- Wärmenetze Kalte Nahwärme

Ein Niedertemperatur-Wärmenetz wird mit einer Betriebstemperatur von unter 70° C betrieben. Dadurch können auch erneuerbare Wärmequellen mit geringeren Temperaturen in das Wärmenetz eingebunden und somit nutzbar gemacht werden. Zudem lassen sich Verluste durch die geringere Temperatur reduzieren.

Kalte Nahwärmenetze hingegen werden mit Netztemperaturen von 15 - 25° C betrieben, wodurch weitere Energiequellen wie Abwärme aus Klimaanlage direkt genutzt werden können. Auf der Abnehmerseite ist in einem kalten Nahwärmenetz jedoch eine Wärmepumpe oder ein elektrischer Durchlauferhitzer erforderlich, um die notwendigen Temperaturen bereitzustellen.

Die Wärmegestehungskosten der Heizsystem-Varianten sind für jedes Einzelgebäude im Stadtgebiet für unterschiedliche Jahre ermittelt. Je niedriger der Wert, um so günstiger lässt sich eine Kilowattstunde mit dem jeweiligen Heizsystem erzeugen und umso größer ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein Technologiewechsel stattfindet. Neben den Wärmegestehungskosten ist auch das Alter der bestehenden Heizung relevant. Hier ist die Wahrscheinlichkeit höher, wenn die Heizung ein hohes Alter hat. Der Heizungswechsel in Seelze von fossil auf regenerativ bis zum Zieljahr 2040 ist in Abbildung 5.5 dargestellt.

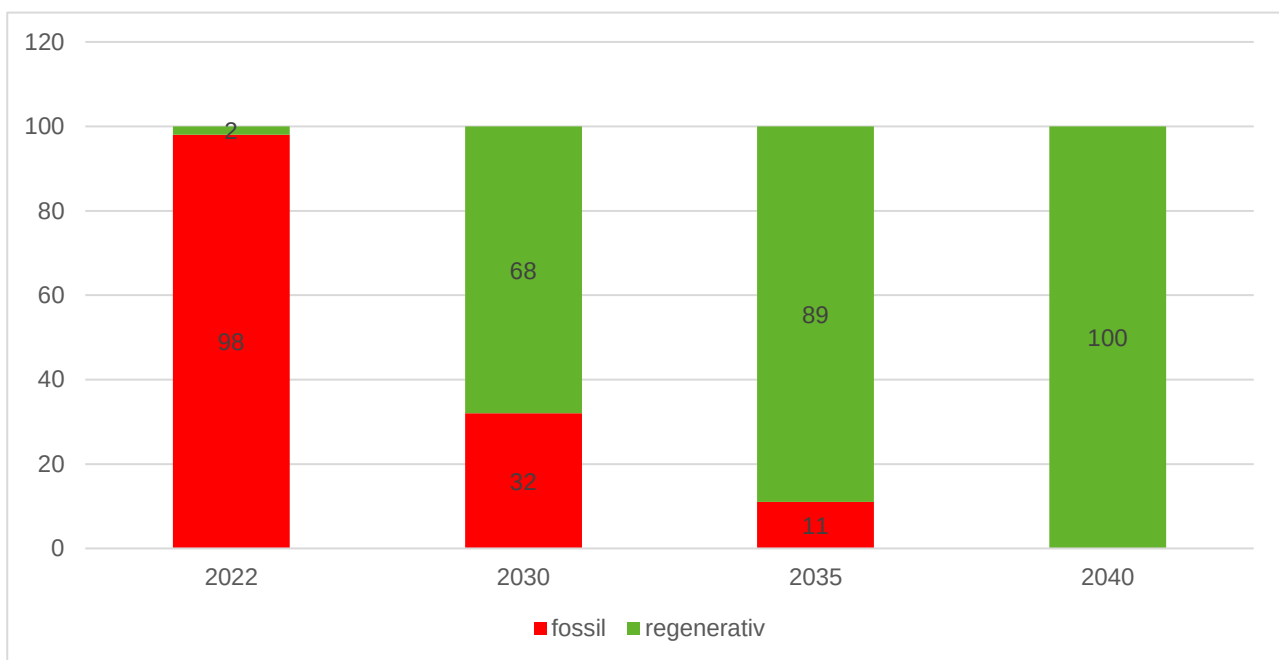


Abbildung 5.5: Entwicklung der Wärmeversorgungssysteme bis zum Zieljahr 2040

Um die Klimaschutzziele im Sektor Wärme in Seelze zu erreichen, müssen bis zum Jahr 2030 bereits rund 68 % der bestehenden Heizungen auf eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung umgestellt werden. Bis zum Jahr 2035 steigt der Anteil der regenerativen Heizungsanlagen auf rund 90 % an.

5.5 Treibhausgas-Emissionen (THG)

Die mit der Wärmeversorgung der Gebäude verbundenen Treibhausgas-Emissionen berechnen sich durch Multiplikation der Endenergiemenge des jeweiligen Energieträgers mit dem zugehörigen Treibhausgas-Emissionsfaktor. Die Auflistungen der verwendeten Daten sowie der Emissionsfaktoren sind bereits in Kapitel 3.6 in Tabelle 3.6 und Tabelle 3.7 zu finden.

Durch die prognostizierten Veränderungen in den Bereichen Wärmebedarf, Heizsysteme und verwendete Energieträger verändern sich auch die Emissionen von Treibhausgasen. Nicht nur sinken die Wärmebedarfe. Auch die Heizsysteme werden effektiver und vor allem werden zukünftig immer mehr bis ausschließlich klimaneutrale Energieträger eingesetzt. Durch diese Kombination an Entwicklungen sinkt der Ausstoß von Treibhausgasen für die Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser bis zum Zieljahr 2040 auf null Tonnen CO₂-Äquivalent. Diese zeitliche Entwicklung ist in Abbildung 5.6 grafisch dargestellt.

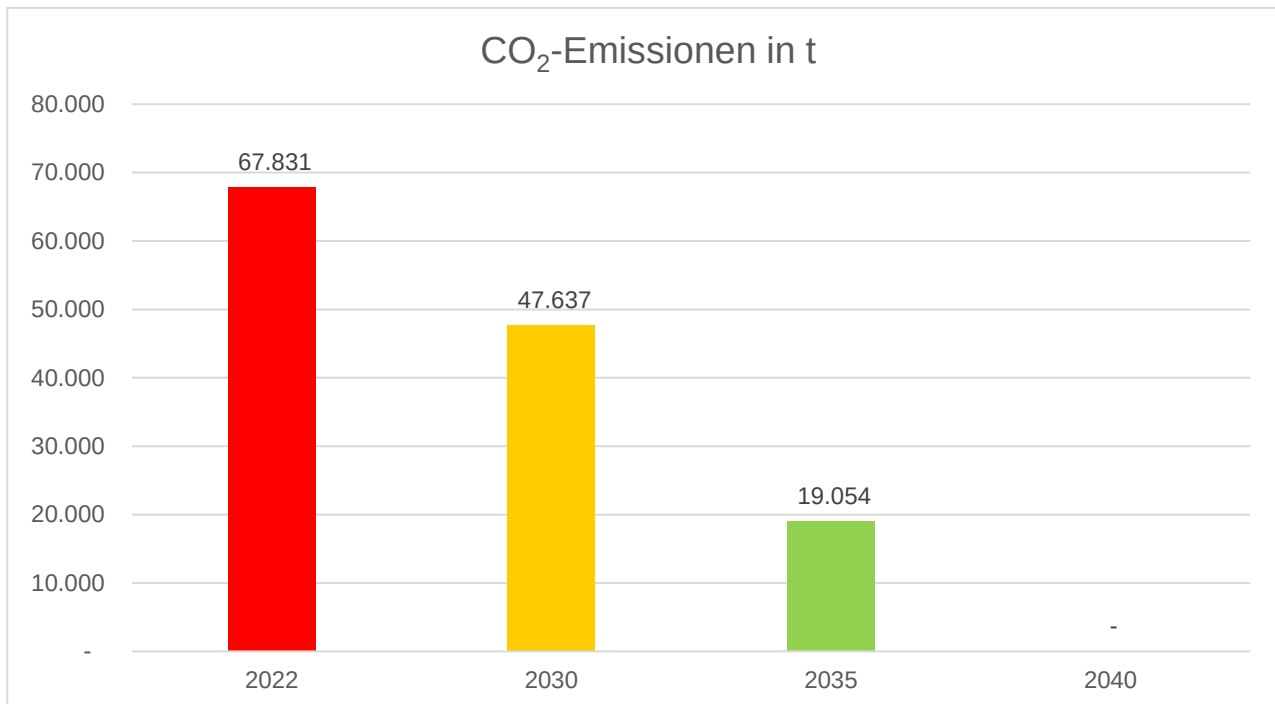


Abbildung 5.6: Zeitliche Entwicklung der THG-Emissionen für Wärme

In Zahlen reduzieren sich die CO₂-Emissionen von rund 67.831 t im Jahr 2022 auf 0 t im Zieljahr 2040. Bereits bis zum Jahr 2030 sinken die Emissionen, insbesondere durch den Austausch von Heizungen (siehe Abbildung 5.5), um rund 30 % auf 47.637 t. Bis zum Jahr 2035 verringern sich die CO₂-Emissionen dann um insgesamt 72 % auf 19.054 t.

5.6 Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete

Das Stadtgebiet ist in 446 sogenannte Baublöcke eingeteilt. Die Baublock-Einteilung berücksichtigt den Verlauf von Infrastruktur wie Straßen, Bahntrassen und Fließgewässer und wurde von der Stadt Seelze bereitgestellt. Die Karte der Wärmeversorgungssysteme für das Zieljahr 2040 stellt die dominierende Versorgungstechnologie in den Baublöcken dar (Abbildung 5.7). Eine Unterteilung erfolgt in zentrale Gebiete, die mehrheitlich über Wärmenetze versorgt werden und dezentrale Gebiete für eine Einzelversorgung, beispielsweise über Wärmepumpen. Die Eignung eines Baublocks für eine dezentrale Versorgung sagt nicht aus, dass zwingend alles Gebäude in diesem Bereich an ein Wärmenetz angeschlossen. Ein Wärmenetz ist aber für die Mehrheit der Gebäude die wirtschaftlichste Lösung. Die Gebiete stellen also eine Empfehlung für zukünftig dominierende, klimafreundliche Versorgungsarten dar. Mit den ausgewiesenen Wärmeversorgungsgebieten ist ausdrücklich keine Verpflichtung für Gebäudeeigentümer:innen verbunden, ein bestimmtes Heizsystem zu errichten und zu nutzen. Die Karte zeigt, wie die meisten Gebäude zukünftig am preisgünstigsten mit Wärme aus erneuerbaren Quellen und unvermeidbarer Abwärme versorgt werden können. Eine individuelle, projektbezogene Planung ersetzt die Darstellung nicht.

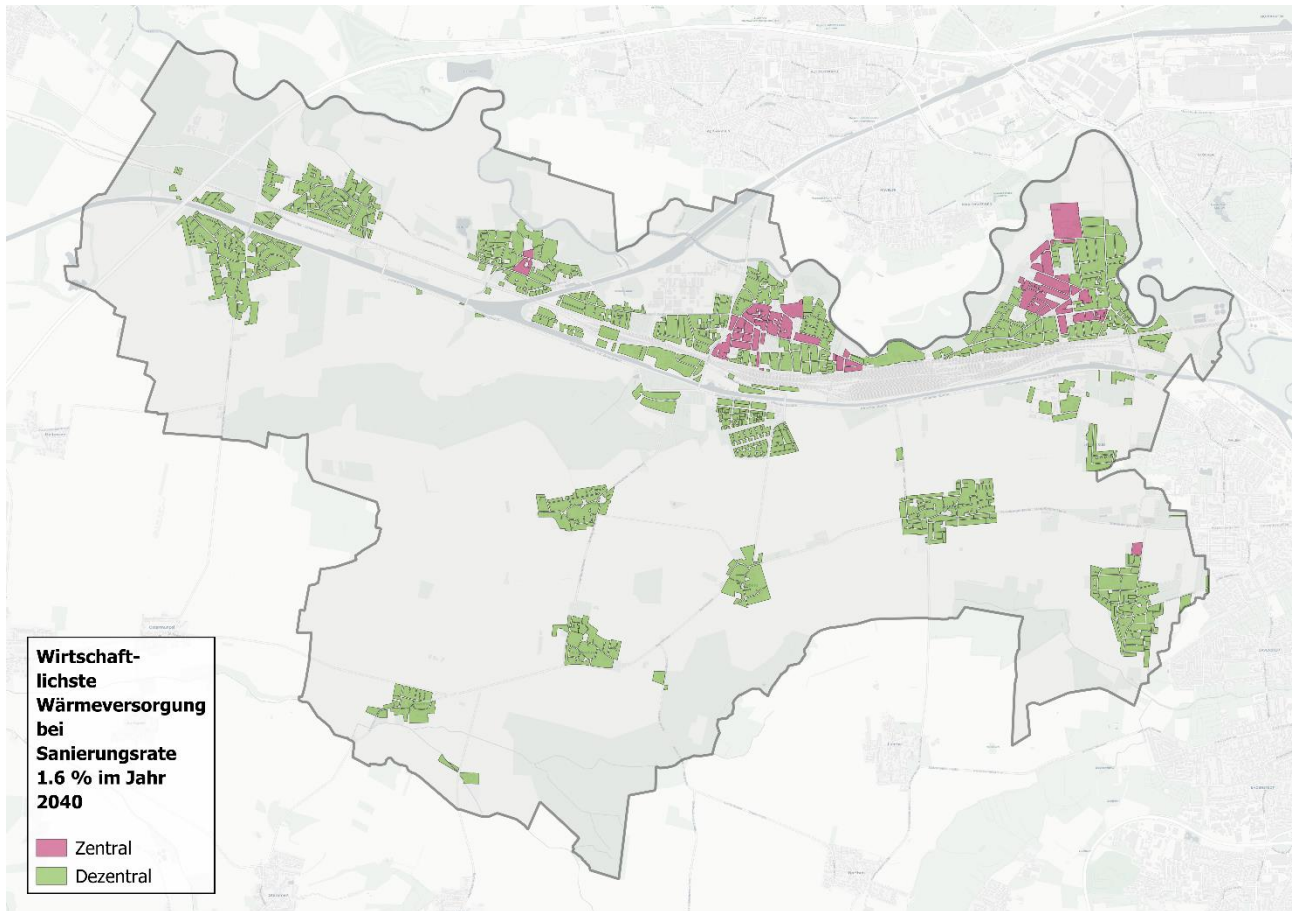


Abbildung 5.7: Wärmeversorgungsgebiete im Zieljahr 2040 bei 1,6 % Sanierungsrate

Bei einer Sanierungsrate von 1,6% ist für größere Teile Seelzes und Letters eine Wärmenetzeignung vorhanden und auch in Lohnde und Velber gibt es Baublöcke, in denen ein Wärmenetzanschluss die wirtschaftlichste Versorgungsform wäre. Hierbei handelt es sich zunächst um eine rein rechnerische Betrachtung, wie sie in Kapitel 5.4 beschrieben wird, die auf Baublockebene die mehrheitliche Eignung innerhalb eines Baublockes angibt. Da sich auch in Baublöcken mit einer mehrheitlichen Eignung für eine dezentralen Wärmeversorgung Bereiche mit Wärmenetzeignungen befinden und die Erzeugungspotenziale in den Stadtgebieten von Seelze hoch sind, wird die berechnete Verteilung optimiert. Im Ergebnis stehen die in Abbildung 5.8 Wärmeversorgungsgebiete im Zielszenario.

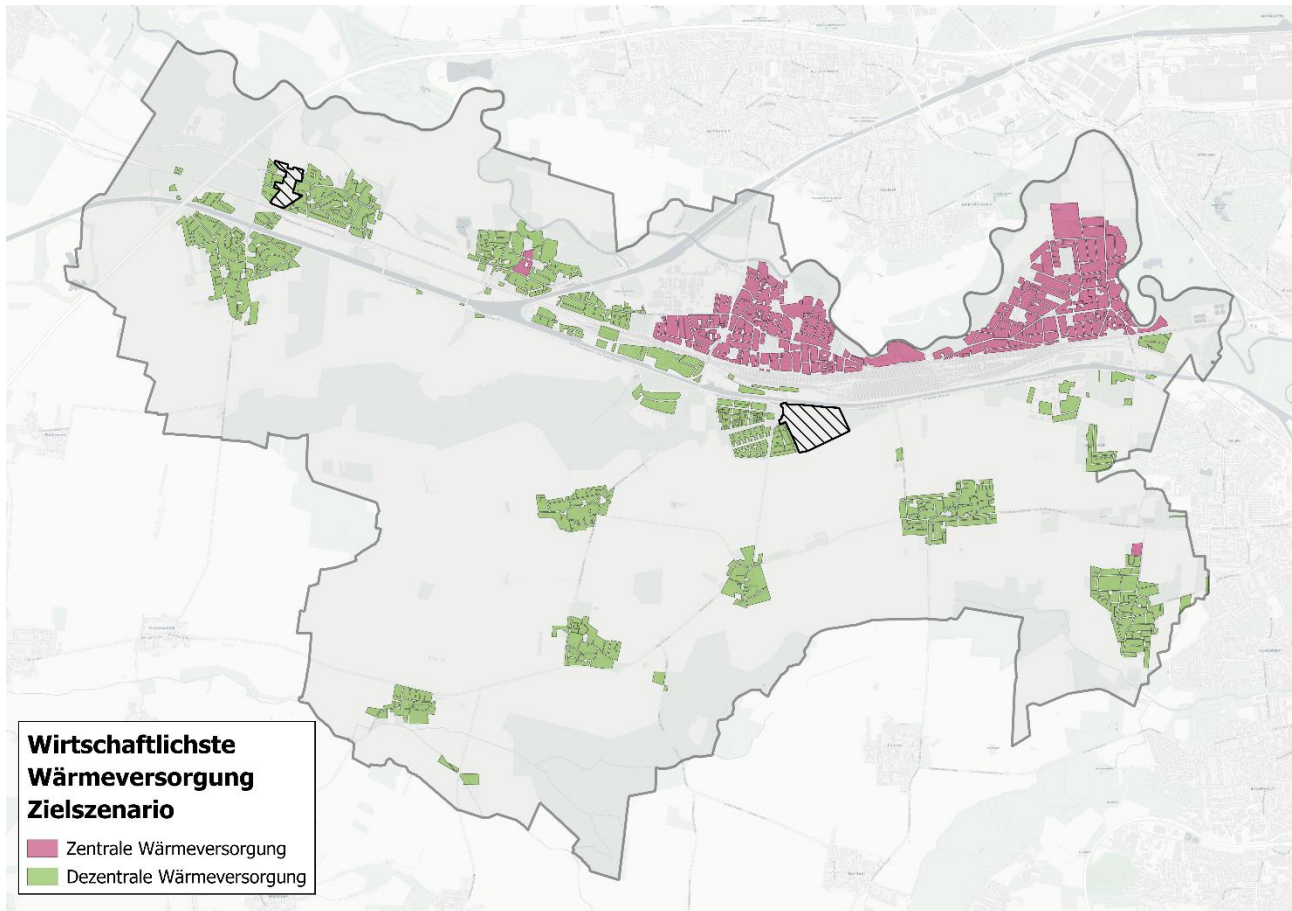


Abbildung 5.8: Wärmeversorgungsgebiete in Seelze im Zielszenario in 2040

Bei der oben gezeigten Darstellung von zentralen Wärmeversorgungsgebieten handelt es sich zudem um eine Maximallösung, deren wirtschaftliche Realisierbarkeit im Detail über die Erstellung von geförderten Machbarkeitsstudien untersucht werden sollen. Im Zuge dieser weiterführenden Untersuchungen werden dann konkrete Ausbaupfade für eine zentrale Energieversorgung in Seelze skizziert und zeitlich dargestellt

In Abstimmung mit der Stadt Seelze werden die Bereiche in Seelze und Letter als diejenigen identifiziert, die innerhalb der nächsten fünf Jahren hinsichtlich eines Wärmenetzausbaus priorisiert betrachtet werden sollen. Diese Bereiche sollen als Prüfgebiete Nahwärme ausgewiesen werden. Die Gebiete sind in ihrer räumlichen Ausdehnung groß. Im Rahmen der Erstellung von Machbarkeitsstudien muss bewertet werden, in welchem Umfang die Errichtung neuer Wärmenetze in diesen Gebieten realistisch ist. Die Umsetzung der Maßnahmen für die beiden Prüfgebiete wird ebenfalls in Kapitel 6.2 dargestellt.

Die Baublöcke in Lohnde und Velber, in denen eine Versorgung über ein Wärmenetz denkbar ist, aber die innerhalb der kommenden fünf Jahre durch die Stadt Seelze nicht priorisiert hinsichtlich eines Baus von Wärmenetze geprüft werden sollen, sind in der Wärmeplanung nicht als Prüfgebiete ausgewiesen. In diesen Gebieten sind aber Aktivitäten von Eigentümer:innen denkbar, die sich selbst auf den Weg zur Entwicklung eines gemeinsamen Wärmeprojektes machen. Unterstützt werden sollen diese Aktivitäten durch den in Kapitel 6.2 skizzierten Quartierslotsen.

Abbildung 5.9 zeigt ergänzend die Einteilung der Baublöcke hinsichtlich der Wahrscheinlichkeit für eine zentrale oder dezentrale Wärmeversorgung im Jahr 2040. Diese Berechnungen resultieren aus dem Anteil der Gebäude innerhalb eines Baublockes, der für eine zentrale Versorgung mittels Wärmenetz oder eine dezentrale Versorgung die wirtschaftlichste Variante darstellt. Als ergänzende Information ermöglicht diese Darstellung, wie umfangreich bzw. auch, wie wahrscheinlich ein Neubau von Wärmenetzen innerhalb eines Baublockes ist. Bei einer sehr wahrscheinlichen Eignung sind die Wahrscheinlichkeit eines Baus und die

Anschlussquote, also der Anteil der angeschlossenen Gebäude, innerhalb eines Baublocks sehr hoch. Es wird davon ausgegangen, dass die Mehrheit der Objekte in diesem Baublock zukünftig über ein Wärmenetz versorgt wird. Die Wahrscheinlichkeit und die Anschlussquote sinken in Baublöcken mit einer wahrscheinlichen Eignung, aber es wird immer noch davon ausgegangen, dass mindestens 50 % der Gebäude perspektivisch an ein Wärmenetz angeschlossen werden können. Analog dazu verhält es sich mit einer Eignung für eine dezentralen Wärmeversorgung. Je höher die Eignung ist, umso wahrscheinlicher ist eine individuelle, dezentrale Lösung. Im Umkehrschluss bedeutet dies auch, dass mit einer hohen dezentralen Wahrscheinlichkeit die Zahl der Gebäude sinkt, für die der Anschluss an ein Wärmenetz perspektivisch realistisch erscheint.

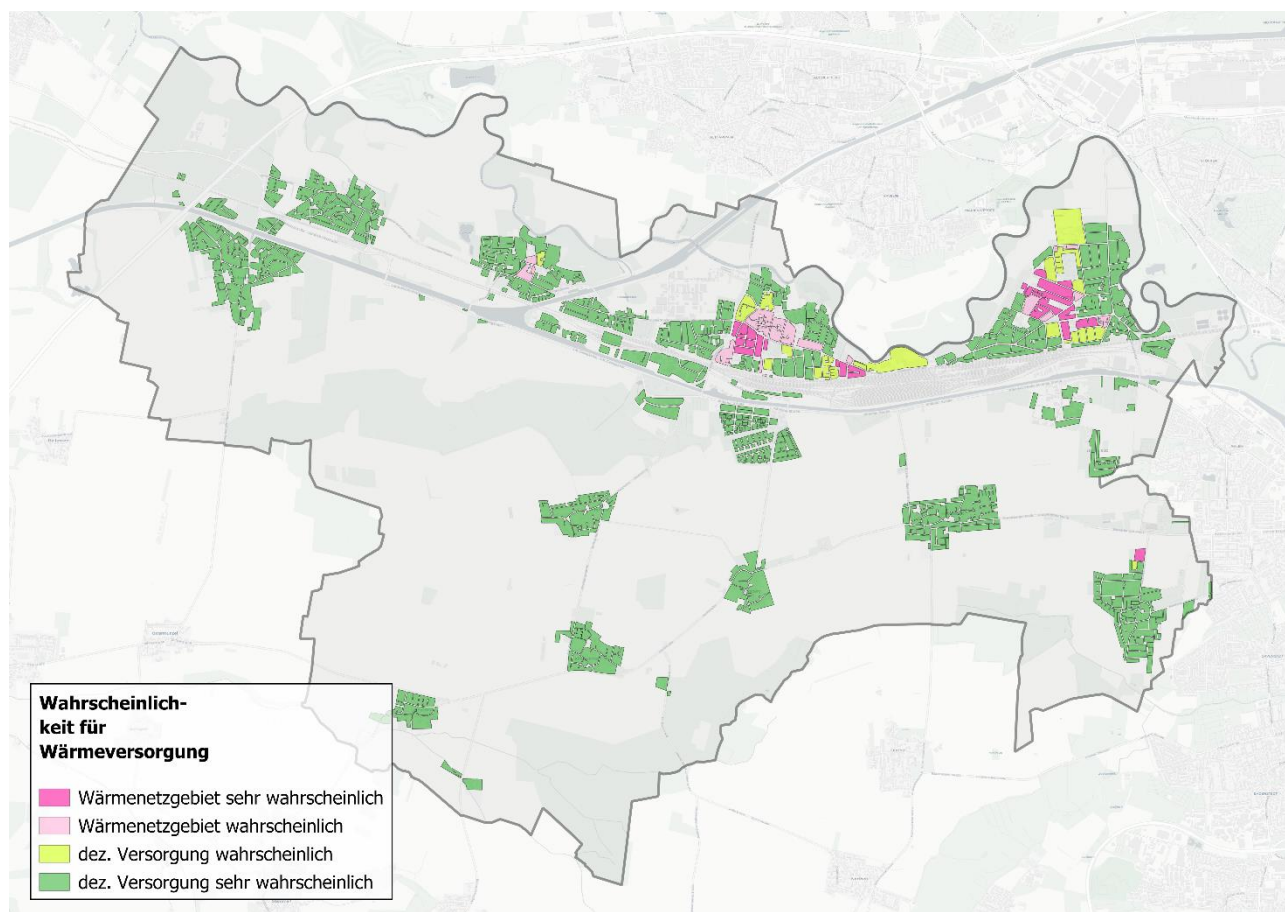


Abbildung 5.9: Wahrscheinlichkeit Wärmeversorgungsgebiete im Zieljahr 2040 bei 1,6 % Sanierungsrate

Die Darstellung der Wahrscheinlichkeiten zeigt, dass in den beiden Gebieten außerhalb von Seelze und Letter, namentlich in Lohnde und Velber, eine zentrale Eignung als wahrscheinlich bzw. sehr wahrscheinlich angesehen wird. Allerdings sind diese Bereiche räumlich sehr klein. Dies begründet die Entscheidung, dass innerhalb der kommenden fünf Jahre nur die beiden genannten Prüfgebiete in Seelze und Letter mittels Machbarkeitsstudien untersucht werden. Auch in diesen Prüfgebieten Nahwärme sind aufgrund des großen räumlichen Zuschnittes Baublöcke vorhanden, die als weniger wahrscheinlich für eine zentrale Versorgung angesehen werden. Trotzdem kann auch in diesen Baublöcken der Anteil von wärmenetzgeeigneten Gebäuden bei bis zu 25% liegen. Um diese Gebäude nicht bereits in einer so frühen Phase der Wärmewende für eine zentrale Versorgungsoption auszuklammern und aufgrund ihrer räumlichen Nähe zu Erzeugungspotenzialen und Baublöcken mit einer hohen Wahrscheinlichkeit für eine Wärmenetzeignung, wurden sie in die Prüfgebiete Nahwärme integriert. Wie eingangs erwähnt, wird die Anschlussquote in diesen Baublöcken aber vermutlich geringer ausfallen als in den Gebieten mit einer höheren Wahrscheinlichkeit.

Vor allem die Gebiete in den Außenbereichen zeigen eine sehr hohe Wahrscheinlichkeit für eine individuelle, dezentrale Wärmeversorgung, aber auch Areale in den zentralen Bereichen des Stadtgebietes zeigen eine hohe bis sehr hohe Wahrscheinlichkeit. Wichtig ist, dass auch in Baublöcken mit einer niedrigen

Wahrscheinlichkeit für eine dezentrale Versorgung eine individuelle Lösung sinnvoll sein. Die dargestellten Ergebnisse stellen lediglich eine Empfehlung dar und es ergibt sich keine Verpflichtung daraus.

Ebenfalls hinsichtlich einer Wahrscheinlichkeit betrachtet wurde Wasserstoff (siehe Abbildung 5.10).

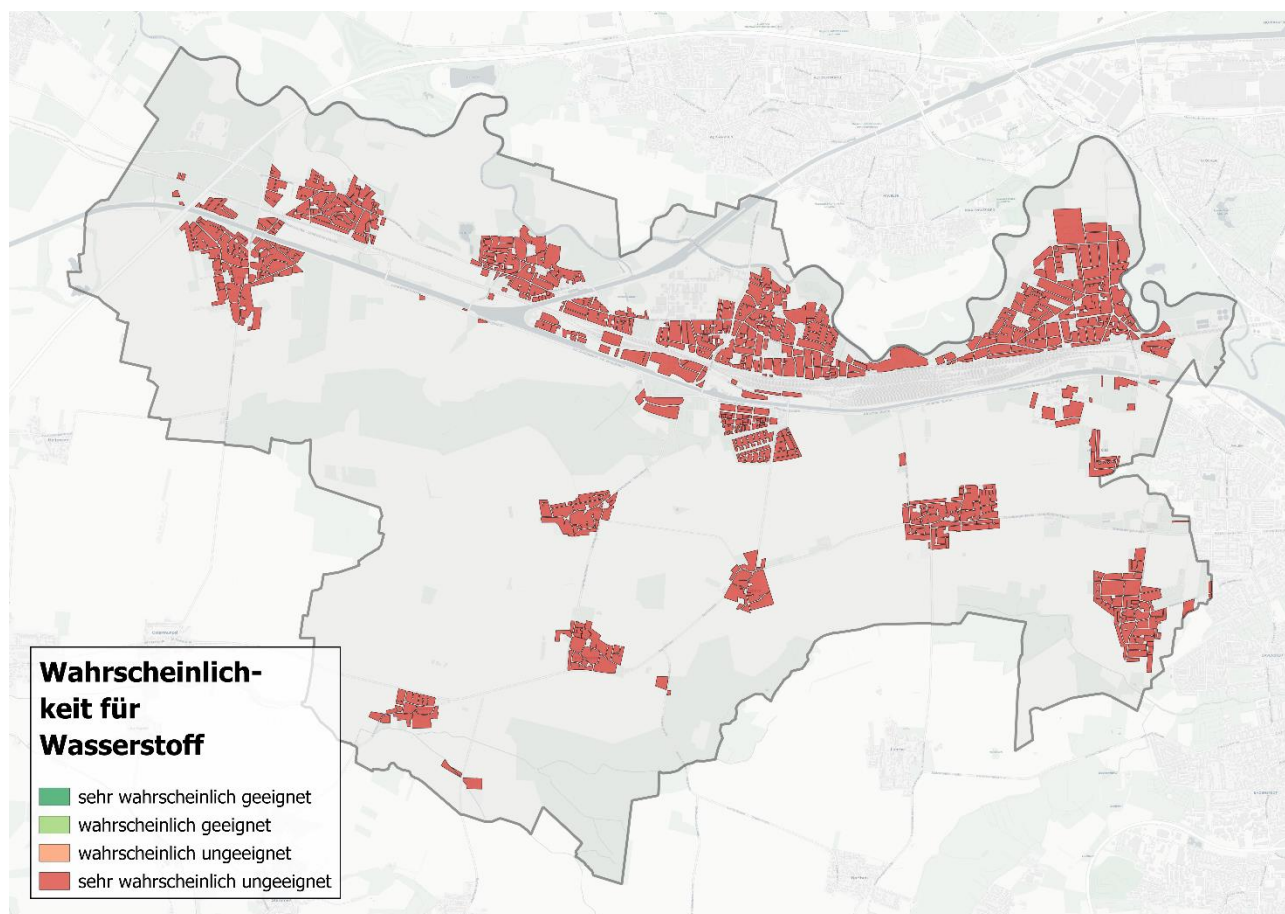


Abbildung 5.10: Wahrscheinlichkeit für Wasserstoff-Wärmeversorgungsgebiete

Da Wasserstoff aufgrund der geringen Verfügbarkeit und der hohen zu erwartenden Preise in den wenigsten Fällen der wirtschaftlichste Energieträger für eine Wärmeversorgung ist, gibt es in Seelze ausschließlich Bereiche, die sehr wahrscheinlich ungeeignet sind.

Info-Box: Rechtswirkung der Gebietseinteilung

Grundsätzlich ist die kommunale Wärmeplanung ein informelles, strategisches Instrument ohne rechtliche Außenwirkung. Für Wärmenetzgebiete besteht die Möglichkeit der verbindlichen Ausweisung von Wärmenetz- oder Wasserstoffgebieten per Satzungsbeschluss, siehe §26 Wärmeplanungsgesetz.

In diesen Fällen greifen in den jeweiligen Satzungsgebieten die Vorgaben des Gebäudeenergiegesetzes einen Monat nach Bekanntgabe der Satzungsentscheidung, spätestens am 30.06.2028. Gebäudeeigentümer:innen könnten in Satzungsgebieten von einer zusätzlichen Versorgungsoption mittels Wärmenetzanschluss profitieren.

5.7 Strombedarf Elektromobilität und Wärme

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurde ein vereinfachtes Modell zur Abschätzung des zukünftigen Strombedarfs von Einfamilienhäusern (EFH) entwickelt. Dabei geht man von der Annahme aus, dass im Jahr 2040 jedes EFH über eine eigene Wallbox verfügt, um Elektrofahrzeuge zu laden. Bei einer angenommenen jährlichen Fahrleistung von 15.000 km und einem Verbrauch von 20 kWh pro 100 km ergibt sich ein reiner Ladebedarf von 3000 kWh pro Jahr ($15.000 \text{ km} \div 100 \text{ km} \times 20 \text{ kWh}$). Zusätzlich wird der Strombedarf der Wärmepumpen in der dezentralen Versorgung berücksichtigt, der sich aus dem individuellen Wärmebedarf des Gebäudes ableitet. Dieses Modell dient als Grundlage, um zukünftige Szenarien des Stromverbrauchs im Wohnungssektor zu untersuchen und notwendige Anpassungsmaßnahmen im Stromnetz zu evaluieren.

Die folgende Abbildung zeigt zunächst den im Zieljahr erwarteten Strombedarf für Elektromobilität in Seelze.

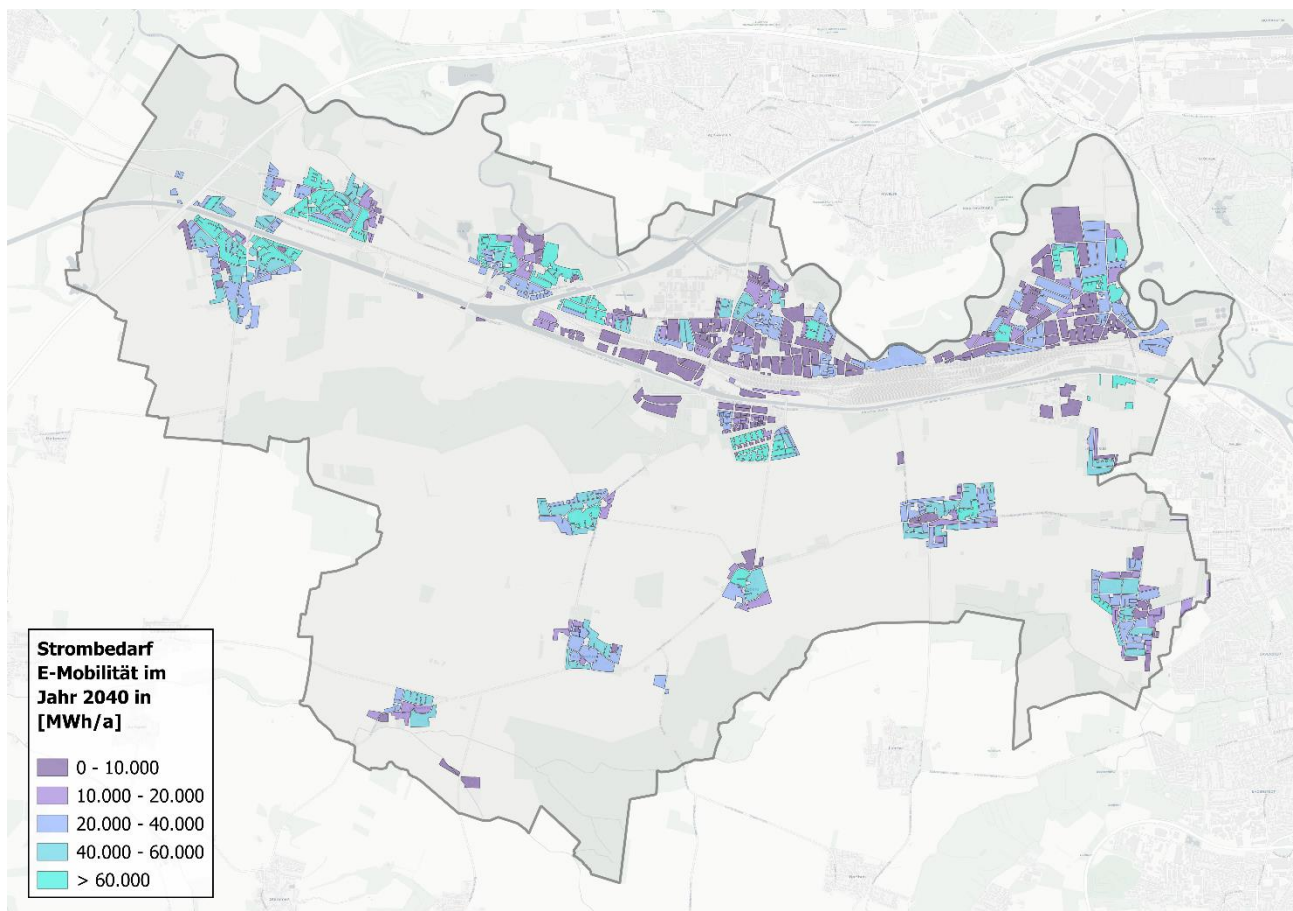


Abbildung 5.11: Strombedarf E-Mobilität im Stadtgebiet von Seelze

Man erkennt insbesondere in den dichter bebauten Quartieren, die nicht mehrheitlich durch Mehrfamilienhäuser geprägt sind, dass die erwarteten Strombedarfe für Ladeinfrastruktur steigen werden. Beispielhaft zu nennen wären hier Seelze-Süd oder Teile von Lohnde und Harenberg.

Bei einer Sanierungsrate von 1,6 % (siehe Abbildung 5.12) liegen die Strombedarfe für die Wärmeversorgung im Zieljahr mehrheitlich über 500.000 kWh pro Baublock. Nur in einzelnen Quartieren mit einem geringeren Wärmebedarf reduziert sich der Strombedarf für die Wärmeversorgung etwas.

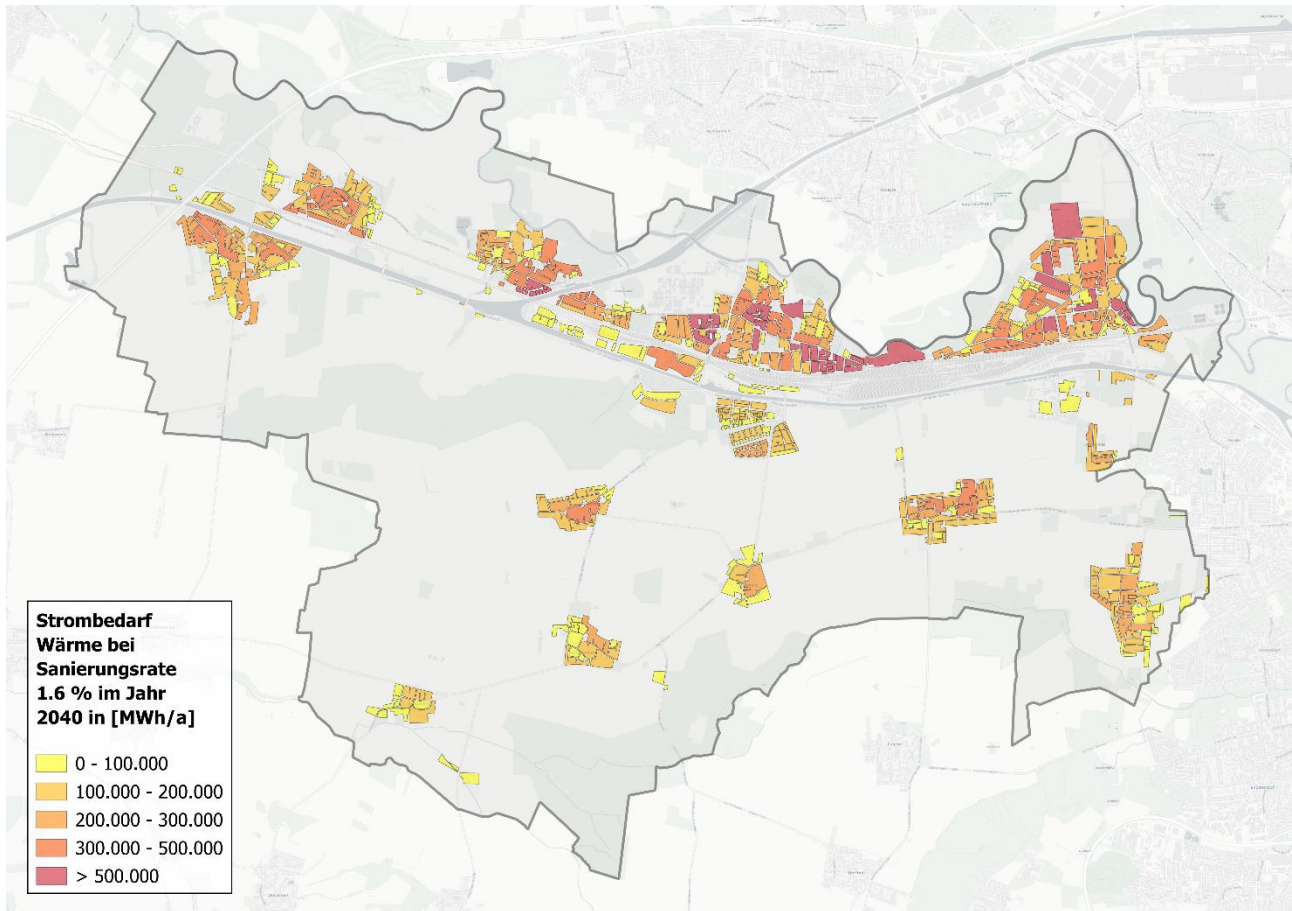


Abbildung 5.12: Strombedarf Wärme im Stadtgebiet von Seelze

Anhand der ermittelten Solarpotenziale aus dem Solarkataster (siehe Kapitel 4.8) können Baublöcke identifiziert werden, in denen der durch Photovoltaikanlagen erzeugte Solarstrom den lokalen Wärmedarf nahezu vollständig decken kann. Auch wenn in der Regel nur ein Drittel des Solarstroms vom Dach direkt in einer Wärmepumpe genutzt werden kann, zeigt Abbildung 5.13, dass große Teile des Strombedarfes lokal produziert werden können. Lediglich in einzelnen Bereichen liegt die Deckung des Bedarfes bei unter 75 %. In Teilen handelt es sich hierbei um Neubauten, für die bei Erstellung der Kommunalen Wärmeplanung noch keine Potenzialdaten vorlagen. Hier ist davon auszugehen, dass auch bei diesen Neubauten ein hoher solarer Deckungsgrad erzielt werden kann. Zudem kann mithilfe von individuell ausgelegten dezentralen Strom- oder Wärmespeichern der Anteil am selbst genutzten Photovoltaik-Strom über das genannte ein Drittel hinaus noch deutlich erhöht werden.

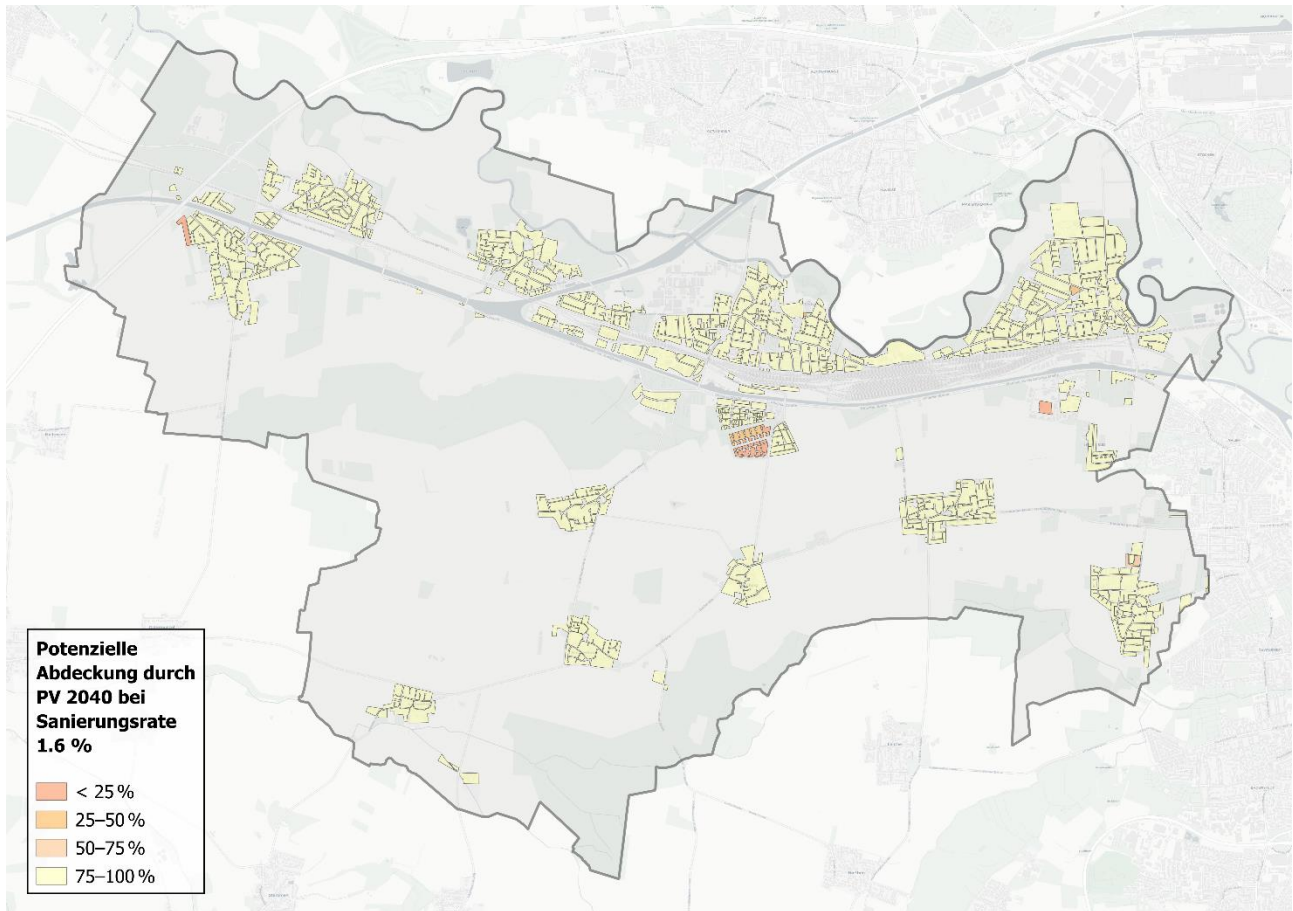


Abbildung 5.13: Deckung dezentraler Strombedarf durch Solarpotenziale

6 Umsetzungsmaßnahmen und Steckbriefe

6.1 Umsetzungsmaßnahmen

Gemäß Wärmeplanungsgesetz des Bundes (WPG) und niedersächsischem Klimagesetz (NKlimaG) ist eine kommunale Umsetzungsstrategie zu entwickeln. Laut NKlimaG muss diese mindestens fünf Maßnahmen enthalten, mit deren Umsetzung innerhalb der auf die Veröffentlichung des Wärmeplans folgenden fünf Jahre begonnen wird. Auf Grundlage der Voruntersuchungen und der durchgeführten Beteiligung werden sieben Umsetzungsmaßnahmen aus den Themenfeldern Nahwärme, dezentrale Versorgung sowie Information und Beratung vorgeschlagen.

Tabelle 6.1: Übersicht Umsetzungsmaßnahmen

Nr.	Maßnahme	Akteure	Umsetzungshorizont	Priorität
1	Machbarkeitsstudie Prüfgebiet Wärmenetz Seelze	Stadt Seelze, Planungsbüros	< 5 Jahre	hoch
2	Machbarkeitsstudie Prüfgebiet Wärmenetz Letter	Stadt Seelze, Planungsbüros	< 5 Jahre	hoch
3	Energieberatungsangebote für Gebäudeeigentümer:innen	Gebäudeeigentümer:innen und Eigentümergemeinschaften, Energieberater	> 10 Jahre	hoch
4	QuartiersLotse für bestehende Quartiere und Nachbarschaften	Gebäudeeigentümer:innen	> 10 Jahre	hoch
5	Energetische Sanierung öffentlicher Gebäude	Stadt Seelze	> 10 Jahre	hoch
6	Energieberatungen für kleine und mittlere Unternehmen (KMU)	kleine und mittlere Unternehmen (KMU)	> 10 Jahre	mittel
7	Koordinationsstelle für die Umsetzung der Kommunalen Wärmeplanung	Stadt Seelze	> 10 Jahre	mittel

Die Wärmewendestrategie in Seelze besteht im Schwerpunkt aus Maßnahmen hoher Priorität, die möglichst nach Fertigstellung der Wärmeplanung und innerhalb der kommenden fünf Jahre angefangen werden sollen. Hierzu zählen insbesondere die Erstellung von Machbarkeitsstudien für neue Wärmenetze und Beratungsangebote für die Gebäudeeigentümer:innen in Seelze. Diese Beratungsangebote sind wichtig, um die angestrebte Sanierungsrate von 1,6 % zu erreichen, und tragen auch der Tatsache Rechnung, dass der Großteil der zukünftigen Wärmeversorgung über dezentrale Anlagen, wie bspw. Wärmepumpen, erfolgen wird. Der Umsetzungshorizont für die Machbarkeitsstudien ist kurzfristig und die Erstellung der Studien soll innerhalb der nächsten fünf Jahre abgeschlossen sein. Alle weiteren Maßnahmen sind langfristig angelegt und sollen möglichst über den gesamten Umsetzungsprozess der Kommunalen Wärmeplanung aufrechterhalten werden.

Alle Maßnahmen sollten möglichst engmaschig überwacht und Daten im Optimalfall jährlich erhoben werden. Nur so können bereits vor einer Fortschreibung der Kommunalen Wärmeplanung in fünf Jahren mögliche Chancen und Hindernisse erkannt werden.

6.2 Maßnahmen-Steckbriefe

1. Machbarkeitsstudie Prüfgebiet Wärmenetz Seelze	
Verantwortlich	Stadt Seelze
Zielgruppe	Stadt Seelze, Planungsbüros
Beschreibung: Ziel der Maßnahme ist die Durchführung umfassender Machbarkeitsstudien zur Nahwärmeversorgung für das Prüfgebiet Nahwärme in der Kernstadt von Seelze. Diese Studien soll alle relevanten Parameter zur Projektierung von Wärmenetzen berücksichtigen und eine fundierte Entscheidungsgrundlage für die Umsetzung eines Nahwärmeprojektes bieten.	
Mögliche Inhalte/Schritte der Maßnahme: • Einholen eines Richtpreisangebots für die Erstellung einer Machbarkeitsstudie • Erarbeiten eines Förderantrags inkl. Projektskizze und Beantragung einer BEW-Förderung (Modul 1) für die Machbarkeitsstudie durch die Stadt Seelze • Erstellen eines Leistungsverzeichnisses für die Ausschreibung zur Erstellung einer Machbarkeitsstudie • Ausschreibung und Vergabe der Planungsleistungen durch die Stadt Seelze • Koordination der Studienerstellung und Unterstützung bei der Suche nach Ankerkunden, Flächen für Erzeugungsanlagen und ähnlichem • Die Erstellung der Machbarkeitsstudie erfolgt nach den Vorgaben für eine Förderung durch des BAFA und dauert in der Regel 12 bis 24 Monate	
Positive Auswirkungen auf Erreichen des Zielszenarios	Hohe Wirkung, wenn fossile Heizungen in größerem Umfang durch regenerativ versorgte Wärmenetze ersetzt werden.
Umsetzungshorizont und Abschluss der Maßnahme	kurzfristig, < 5 Jahre
Kosten und Finanzierung	Die Kosten richten sich nach Ergebnis der Ausschreibung und die Finanzierung erfolgt über den kommunalen Haushalt.
Finanzierung/Kostenträger	Stadt Seelze
Fördermittel	BEW-Förderung nach Modul 1 für die Erstellung von Machbarkeitsstudien (50 % Förderquote)
Nachverfolgung/Controlling	Controlling des Projektfortschritts durch die Stadt Seelze

2. Machbarkeitsstudie Prüfgebiet Wärmenetz Letter	
Verantwortlich	Stadt Seelze
Zielgruppe	Stadt Seelze, Planungsbüros
Beschreibung: Ziel der Maßnahme ist die Durchführung umfassender Machbarkeitsstudien zur Nah-wärmeversorgung für das Prüfgebiet Nahwärme in Letter. Diese Studien soll alle relevanten Parameter zur Projektierung von Wärmenetzen berücksichtigen und eine fundierte Entscheidungsgrundlage für die Umsetzung eines Nahwärmeprojektes bieten.	
Mögliche Inhalte/Schritte der Maßnahme: • Einholen eines Richtpreisangebots für die Erstellung einer Machbarkeitsstudie • Erarbeiten eines Förderantrags inkl. Projektskizze und Beantragung einer BEW-Förderung (Modul 1) für die Machbarkeitsstudie durch die Stadt Seelze • Erstellen eines Leistungsverzeichnisses für die Ausschreibung zur Erstellung einer Machbarkeitsstudie • Ausschreibung und Vergabe der Planungsleistungen durch die Stadt Seelze • Koordination der Studienerstellung und Unterstützung bei der Suche nach Ankerkunden, Flächen für Erzeugungsanlagen und ähnlichem • Die Erstellung der Machbarkeitsstudie erfolgt nach den Vorgaben für eine Förderung durch des BAFA und dauert in der Regel 12 bis 24 Monate	
Positive Auswirkungen auf Erreichen des Zielszenarios	Hohe Wirkung, wenn fossile Heizungen in größerem Umfang durch regenerativ versorgte Wärmenetze ersetzt werden.
Umsetzungshorizont und Abschluss der Maßnahme	kurzfristig, < 5 Jahre
Kosten und Finanzierung	Die Kosten richten sich nach Ergebnis der Ausschreibung und die Finanzierung erfolgt über den kommunalen Haushalt.
Finanzierung/Kostenträger	Stadt Seelze
Fördermittel	BEW-Förderung nach Modul 1 für die Erstellung von Machbarkeitsstudien (50 % Förderquote)
Nachverfolgung/Controlling	Controlling des Projektfortschritts durch die Stadt Seelze

3. Energieberatungsangebote für Gebäudeeigentümer:innen	
Verantwortlich	Stadt Seelze
Zielgruppe	Gebäudeeigentümer:innen und Eigentümergemeinschaften, Energieberater
Beschreibung: Ziel der Maßnahme ist es die Gebäudeeigentümer:innen und Eigentümergemeinschaften in Seelze durch kostengünstige Energieberatungen (u.a. der Verbraucherzentrale) umfassend über energetische Sanierungsmöglichkeiten und verfügbare Fördermittel zu informieren. Diese Beratungen sollen dazu beitragen, die Energieeffizienz von Gebäuden zu verbessern, Energiekosten zu senken und den Zugang zu finanziellen Unterstützungsprogrammen zu erleichtern. Zudem sollen unter Federführung der Klimaschutzagentur Hannover lokale Umsetzungsbeispiele gezeigt werden. Im Rahmen der Informationsveranstaltung für die Bürger: innen zum Endbericht werden umsetzende Akteure ihr Angebot auf Basis der fertigen Ergebnisse vorstellen können.	
Mögliche Inhalte/Schritte der Maßnahme: • Organisation von individuellen Beratungen durch qualifizierte Energieberater:innen • Durchführung der Beratungen vor Ort, aber auch telefonisch oder online • Aufklärung über verschiedene Sanierungsmaßnahmen wie Dämmung, Fenster- und Türen-tausch, Heizungsmodernisierung und Nutzung erneuerbarer Energien • Bewertung der energetischen Ausgangssituation des Gebäudes und Identifikation von Einsparpotenzialen • Empfehlungen zur schrittweisen Umsetzung der Sanierungsmaßnahmen unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit und Effizienz • Information über verfügbare Förderprogramme auf kommunaler, regionaler und nationaler Ebene • Beratung zu Finanzierungsmöglichkeiten und zinsgünstigen Krediten für energetische Sanierungsmaßnahmen • Durchführung von Informationsveranstaltungen und Workshops zu den Themen „energetische Sanierung“ und „Fördermittel“ • Erstellung und Verbreitung von Informationsmaterialien wie Broschüren, Flyer und Online-Ressourcen • Zusammenarbeit mit lokalen Medien und Organisationen zur Erhöhung der Reichweite und Bekanntheit des Beratungsangebots • Sicherstellung der Qualität der Beratungsleistungen durch regelmäßige Schulungen und Weiterbildungen der Energieberater:innen • Dokumentation und Auswertung der erzielten Energieeinsparungen und der Inanspruchnahme von Fördermitteln	
Positive Auswirkungen auf Erreichen des Zielszenarios	Keine direkten Auswirkungen, aber indirekt werden Aktivitäten zur Einsparung von Treibhausgasemissionen angestoßen
Umsetzungshorizont und Abschluss der Maßnahme	kurzfristig, > 10 Jahre

Kosten und Finanzierung	keine zusätzlichen Kosten – Realisierung über interne Ressourcen bspw. zur Koordination der Beratungsangebote
Finanzierung/Kostenträger	Stadt Seelze
Fördermittel	Zuschüsse für Energieberatungen der Verbraucherzentrale und zum Teil kostenfreie Beratungskampagnen der Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen
Nachverfolgung/Controlling	Dokumentation der durchgeführten Beratungen / Veranstaltungen und ggf. der Fördermittelinanspruchnahme

4. QuartiersLotse für bestehende Quartiere und Nachbarschaften	
Verantwortlich	Stadt Seelze
Zielgruppe	Gebäudeeigentümer:innen
Beschreibung: Der QuartiersLotse ist ein neues Beratungsangebot von proKlima, das eine kostenlose Erstberatung bietet und als Anlaufstelle für private Nachbarschafts-Initiativen dient, die gemeinschaftlich ein Konzept für ein klimaneutrales Nachbarschafts-Quartier entwickeln und umsetzen möchten. Das Angebot richtet sich an "Streueigentum" (mind. 5 Gebäude) privater Personen mit dem übergeordneten Ziel eine Orientierung für die zukünftige Wärmeversorgung zu geben.	
Mögliche Inhalte/Schritte der Maßnahme: • Organisation von individuellen Beratungen durch qualifizierte Berater:innen von proKlima • Aufklärung über verschiedene Sanierungsmaßnahmen wie Dämmung, Fenster- und Türen-tausch, Heizungsmodernisierung und Nutzung erneuerbarer Energien • Erstellung von Konzepten für eine gemeinschaftliche Energieversorgung • Empfehlungen zur schrittweisen Umsetzung der Sanierungsmaßnahmen unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit und Effizienz • Information über verfügbare Förderprogramme auf kommunaler, regionaler und nationaler Ebene • Beratung zu Finanzierungsmöglichkeiten und zinsgünstigen Krediten für energetische Sanierungsmaßnahmen • Zusammenarbeit mit lokalen Medien und Organisationen zur Erhöhung der Reichweite und Bekanntheit des Beratungsangebots	
Positive Auswirkungen auf Erreichen des Zielszenarios	Keine direkten Auswirkungen, aber indirekt werden Aktivitäten zur Einsparung von Treibhausgasemissionen angestoßen
Umsetzungshorizont und Abschluss der Maßnahme	kurzfristig, > 10 Jahre
Kosten und Finanzierung	keine Kosten bei der Stadt Seelze
Finanzierung/Kostenträger	proKlima
Fördermittel	Förderung durch proKlima
Nachverfolgung/Controlling	Dokumentation der durchgeführten Beratungen

5. Energetische Sanierung öffentlicher Gebäude	
Verantwortlich	Stadt Seelze
Zielgruppe	Stadt Seelze
Beschreibung: Ziel der Maßnahme ist die Entwicklung einer maßgeschneiderter Sanierungsstrategie für die öffentlichen Gebäude und die Umsetzung der sich aus der Strategie ergebenden Maßnahmen. Die Umsetzung erfolgt durch das Energiemanagement der Stadt Seelze und soll neben der Treibhausgasneutralität vor allem auch die Reduktion der Heizkosten im Fokus haben.	
Mögliche Inhalte/Schritte der Maßnahme: • Aufbau und Etablierung eines Energiemanagements • Erarbeitung und jährliche Aktualisierung eines Energieberichts • Aufbau eines Gebäudekatasters mit relevanten Gebäudeinformationen • Energetische Bewertung der einzelnen Gebäude und Prüfung des Anschlusses an ein Wärmenetz • Ableitung von möglichen Sanierungsmaßnahmen zur Senkung von Emissionen und Kosten • Priorisierung der Maßnahmen hinsichtlich ihrer Kosten und des erwarteten Nutzens • Beantragung von Fördermitteln für die Umsetzung von Maßnahmen • Koordination der Sanierungsmaßnahmen • Evaluation des Maßnahmenenerfolges	
Positive Auswirkungen auf Erreichen des Zielszenarios	Reduktion von CO ₂ -Emissionen durch energetische Sanierung und regenerative Wärmeversorgung
Umsetzungshorizont und Abschluss der Maßnahme	kurzfristig, > 10 Jahre
Kosten und Finanzierung	Personalstelle Energiemanagement wird durch bewilligte Förderung abgedeckt
Finanzierung/Kostenträger	Stadt Seelze
Fördermittel	Zuschüsse für Sanierungsmaßnahmen sind im Einzelfall zu prüfen
Nachverfolgung/Controlling	Dokumentation und Evaluierung der umgesetzten Sanierungsmaßnahmen und jährliche Auswertung der Wärmebedarfsentwicklung öffentlicher Gebäude

6. Energieberatungen für kleine und mittlere Unternehmen (KMU)	
Verantwortlich	Stadt Seelze
Zielgruppe	kleine und mittlere Unternehmen (KMU)
Beschreibung: Ziel der Maßnahme ist eine stärkere Nutzung von vorhandenen Beratungsangeboten, wie den e.coBizz-Checks der Klimaschutzagentur Region Hannover. Hierzu soll der Bekanntheitsgrad der Angebote gesteigert und Unternehmen bei Fragen unterstützt werden. Das Angebot reicht von Vor-Ort-Beratungen zu einzelnen Themenfeldern über Informationen zu Fördermitteln bis hin zu individueller Beratung größerer KMU durch die Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen (KEAN).	
Mögliche Inhalte/Schritte der Maßnahme: • Organisation von individuellen Beratungen durch qualifizierte Berater:innen der Klimaschutzagentur Region Hannover • Durchführung von Beratungen zur Senkung von Energieverbrauch und -kosten • Durchführung von Beratungen zum Einsatz von Solarenergie • Durchführung von Beratungen zum Einsatz von Elektromobilität • Empfehlungen zur schrittweisen Umsetzung der empfohlenen Maßnahmen unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit und Effizienz • Information über verfügbare Förderprogramme auf kommunaler, regionaler und nationaler Ebene • Beratung zu Finanzierungsmöglichkeiten und zinsgünstigen Krediten für energetische Maßnahmen • Zusammenarbeit mit lokalen Medien und Organisationen zur Erhöhung der Reichweite und Bekanntheit des Beratungsangebots	
Positive Auswirkungen auf Erreichen des Zielszenarios	Keine direkten Auswirkungen, aber indirekt werden Aktivitäten zur Einsparung von Treibhausgasemissionen angestoßen
Umsetzungshorizont und Abschluss der Maßnahme	kurzfristig, > 10 Jahre
Kosten und Finanzierung	keine Kosten bei der Stadt Seelze
Finanzierung/Kostenträger	Klimaschutzagentur Region Hannover
Fördermittel	Beratungsangebote sind durch die Förderung des Landes für KMU kostenfrei
Nachverfolgung/Controlling	Dokumentation der durchgeführten Beratungen

7. Koordinationsstelle für die Umsetzung der Kommunalen Wärmeplanung	
Verantwortlich	Stadt Seelze
Zielgruppe	alle an der Planumsetzung Beteiligten
Beschreibung: Ziel der Maßnahme ist die Bereitstellung von Kapazitäten, um koordinierende Funktionen für die Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung anbieten zu können. Die Koordinationsstelle soll als Bindeglied zwischen den verschiedenen Akteuren agieren und somit eine effiziente und erfolgreiche Umsetzung der Wärmeplanung sicherstellen. Eine fachliche Beratung durch die Stadt Seelze ist ausdrücklich nicht vorgesehen.	
Mögliche Inhalte/Schritte der Maßnahme: • Koordination und Controlling der Umsetzung der Wärmeplanung • Unterstützung bei der Planung und Durchführung von Wärmeprojekten • Beratung und Information der Bürger:innen sowie der ansässigen Unternehmen zu Fragen der Wärmeversorgung • Aufbau und Pflege eines Netzwerks von relevanten Akteuren, einschließlich Energieversorgern, Planungsbüros, Handwerksbetrieben etc. • Organisation und Moderation von regelmäßigen Treffen und Workshops zur Förderung des Austauschs und der Zusammenarbeit in einem Netzwerk • Bereitstellung von Fachwissen und technischen Informationen zur Wärmeplanung und -versorgung • Unterstützung bei der Identifikation und Bewertung geeigneter Wärmequellen und -technologien • Beratung zu Fördermöglichkeiten und Unterstützungsprogrammen. • Identifikation und Management von Risiken sowie Erarbeitung von Lösungsstrategien bei auftretenden Problemen • Durchführung von Informationskampagnen zur Sensibilisierung der Bevölkerung für die Vorteile einer nachhaltigen Wärmeversorgung • Organisation von Informationsveranstaltungen und Schulungen für verschiedene Zielgruppen • Förderung der Akzeptanz und Unterstützung der kommunalen Wärmeplanung durch transparente Kommunikation und Bürgerbeteiligung	
Positive Auswirkungen auf Erreichen des Zielszenarios	Keine direkten Auswirkungen, aber indirekt werden Aktivitäten zur Einsparung von Treibhausgasemissionen angestoßen
Umsetzungshorizont und Abschluss der Maßnahme	kurzfristig, > 10 Jahre, möglichst in direktem Übergang aus dem Wärmeplanungsprozess starten
Kosten und Finanzierung	keine zusätzlichen Kosten – Realisierung über interne Ressourcen
Finanzierung/Kostenträger	Stadt Seelze
Fördermittel	aktuell gibt es in Niedersachsen keine Förderung für die Koordination der Umsetzung

Nachverfolgung/Controlling	Jährliche Überprüfung der Umsetzung des Maßnahmenpaketes aus der KWP
-----------------------------------	--

7 Wärmewendestrategie

Die Stadt Seelze hat sich das ehrgeizige Ziel gesetzt, bis 2040 eine klimaneutrale Wärmeversorgung zu erreichen und fossile Brennstoffe schrittweise durch erneuerbare Energien zu ersetzen. Um dieses Ziel zu erreichen, wurde zunächst eine detaillierte Bestandsaufnahme des aktuellen Energieverbrauchs aller Gebäude durchgeführt. Diese zeigt, dass die Wärmeversorgung in Seelze zu über 90 % durch Erdgas und Öl in Einzelheizungen erfolgt.

Im Rahmen der Potenzialanalyse wurde die mögliche Absenkung des Wärmebedarfes modelliert und es wurden Erzeugungspotenziale ermittelt. Neben Solar- und Biomassepotenzialen wurden auch größere Potenziale in den Bereichen oberflächennaher Geothermie und unvermeidbarer Abwärme ermittelt. Wasserstoff wird in der flächendeckenden Versorgung in Seelze keine Rolle spielen.

Auf Basis der Untersuchung aus der Potenzialanalyse erfolgte dann die Entwicklung eines Zielszenarios, mit dem Seelze bis zum Jahr 2040 klimaneutral werden soll. Bis zum Jahr 2040 wird der Wärmebedarf in Seelze um rund 11,6 % sinken. Und allein diese auf den ersten Blick gering erscheinende Reduzierung um rund 31 GWh jährlich fordert schon einer Verdoppelung der derzeitigen Sanierungsrate von 0,8 % auf 1,6 %. Der Großteil der Wärmeversorgung in Seelze wird weiterhin über dezentrale Heizungen erfolgen, aber der Anteil der Wärmenetze am Wärmebedarf wird sich bis 2040 auf bis zu 37,5 % bzw. 88 GWh erhöhen. Eines der zentralen Potenziale für die Versorgung der Wärmenetze wird die Leine bilden. Hier können mithilfe einer Großwärmepumpe aus dem Flusswasser jährlich rund 373 GWh und damit ein Vielfaches des zentralen Wärmebedarfes erzeugt werden. Inwiefern dieses Potenzial in der Praxis genutzt werden kann, muss im Rahmen von Machbarkeitsstudien geklärt werden. Auch aufgrund der Lage ist die Nutzung von oberflächennaher Geothermie auf Freiflächen eines der realistischsten Potenziale für die Speisung möglicher neuer Wärmenetze in Seelze und Letter.

Ausgehend von den ausgewiesenen Eignungsgebieten muss der Bau von neuen Wärmenetzen insbesondere in den identifizierten Prüfgebieten Nahwärme untersucht werden. Vor allem für die stark verdichteten Bereiche von Seelze mit mehrheitlicher Bebauung mit Mehrfamilienhäusern sind Wärmenetze eine große Chance für eine zukünftige regenerative Wärmeversorgung. Versorgt werden können die Wärmenetze zukünftig vorrangig über Wärmepumpen, die ihre Energie aus dem Flusswasser oder Erdwärmesonden ziehen. Für viele Maßnahmen in Verbindung mit Wärmenetzen gibt es derzeit durch die BEW-Förderungen des BAFA einen attraktiven Förderrahmen. Eine Nutzung dieser Förderungen wird empfohlen.

Wichtig ist im Zusammenhang mit den ausgewiesenen Eignungsgebieten für Wärmenetz insbesondere, dass die Ausweisung der benannten Quartiere nicht automatisch dazu führt, dass jedes Gebäude an ein Wärmenetz angeschlossen werden kann. Gleichzeitig besteht auch keine Verpflichtung für den Anschluss an ein Wärmenetz. Jeder Gebäudeeigentümer und jede Gebäudeeigentümerin können auch nach Veröffentlichung und Beschluss der Wärmeplanung weiterhin frei über die Wahl seiner Heizung entscheiden. Natürlich immer im Rahmen des gültigen Rechtsrahmens, den zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Kommunalen Wärmeplanung das GEG mit Stand 16.10. 2023 (GEG, 2023) und das WPG mit Stand 20.12.2023 (WPG, 2023) bilden.

Ausgehend vom Zielszenario werden sieben Umsetzungsmaßnahmen empfohlen, von denen fünf innerhalb der nächsten fünf Jahre begonnen werden müssen. Die zentralen Maßnahmen bilden die Machbarkeitsstudien für Wärmenetze und verschiedenen Beratungs- und Informationsangebote. Ebenfalls wird die Stadt Seelze ihrer Vorbildfunktion nachkommen und das Erreichen der Treibhausgasneutralität in den eigenen Liegenschaften weiter vorantreiben. Oftmals bilden öffentliche Gebäude aufgrund höherer Wärmebedarfe auch den Anker für den Aus- und Neubau von Wärmenetzen. Zudem verfügen Kommunen in der Regel über Flächen, die sie für eine Energieerzeugung zur Verfügung stellen können.

Parallel zu den inhaltlichen Betrachtungen in der Wärmeplanung fand eine breite Beteiligung von Bürger:innen, Fachleuten und Politik statt, um einen transparenten Planerstellungsprozess zu gewährleisten und lokales Expertenwissen einzubinden. Zudem wurde so gewährleistet, dass die für eine Umsetzung der Maßnahmen notwendigen Akteure eng eingebunden wurden und der Zeitverzug zwischen Planerstellung und Umsetzungsphase möglichst geringgehalten wird.

Der vorliegende Wärmeplan ermöglicht der Stadt Seelze die Wärmewende aktiv zu steuern und gibt den Bürger:innen erste Klarheit darüber, wie sie in Zukunft heizen werden. Vor allem in Bereichen, in denen eine Wärmeversorgung über eine zentrale Lösung als ungeeignet eingestuft wurde, wissen Bürger:innen schon jetzt, dass sie selbst aktiv werden und sich um eine individuelle Heizungslösung kümmern können. In vielen Fällen sieht diese Lösung eine Wärmepumpe vor, die oftmals bereits ohne eine Umfangreiche Gebäudesanierung wirtschaftlich eingesetzt werden kann. In Kombination mit einer Photovoltaikanlage auf dem eigenen Dach kann rund ein Drittel des benötigten Wärmestroms selbst erzeugt werden. Die hohe Deckung des Wärmestrombedarfes durch die Solarpotenziale zeigt dieser Wärmeplan ebenfalls auf. Der weitere auf dem eigenen Dach erzeugte Strom ist im Haushalt und in der Mobilität nutzbar, wodurch eine Eigenstromnutzung weiter erhöht wird. Welche Maßnahmen für den Wechsel auf einen regenerativen Energieträger notwendig sind, soll den Bürger:innen unter anderem durch die in den Maßnahmen verankerten kostengünstigen Energieberatungen und Bereitstellung von Infomaterialien und -angeboten aufgezeigt werden. Eine wichtige Erkenntnis des vorliegenden Wärmeplans ist auch, dass eine Treibhausgasneutralität allein durch den Ersatz von fossilen Heizungen durch regenerative Alternativen erreicht wird und dass die Heizungen in Seelze in den nächsten Jahren zum Großteil an das Ende ihrer Lebensdauer kommen. Diese Menge an anstehenden Heizungswechseln bietet eine große Chance für die Wärmewende in Seelze und für das Erreichen der Treibhausgasneutralität im Jahr 2040. Um dieses Ziel bereits im Jahr 2035 zu erreichen, müssten bis dahin nicht nur die dargestellten rund 90 % der Heizung auf eine erneuerbare Versorgung gewechselt sein, sondern 100 %.

Wichtige Bausteine zur Umsetzung der Kommunalen Wärmeplanung sind die Verstetigung der Aktivitäten und ein Controlling der Maßnahmen, um kontinuierlich die Fortschritte zu überwachen. Beide Punkte der Strategie werden in den folgenden Kapiteln dargestellt.

7.1 Verstetigung

Die Stadt Seelze verfolgt im Rahmen ihrer kommunalen Wärmeplanung das Ziel, den Wärmebedarf und die CO₂-Emissionen nachhaltig zu senken. Um die erreichten Erfolge langfristig zu sichern und kontinuierlich zu verbessern, wird eine Verstetigungsstrategie implementiert, die folgende zentrale Elemente umfasst:

1. Langfristige Zielsetzung: Die Verstetigungsstrategie definiert klare, langfristige Ziele für die Reduktion des Wärmebedarfs und der CO₂-Emissionen. Diese Ziele sind eng mit den übergeordneten Klimaschutzmaßnahmen der Stadt verknüpft und tragen zur Erreichung der nationalen und internationalen Klimaziele bei. Konkret soll bis zum Jahr 2040 eine Treibhausgasneutralität im Wärmesektor erreicht werden und der Wärmebedarf insgesamt wird um 11,6 % reduzieren.

2. Institutionalisierung von Strukturen: Um die Nachhaltigkeit der Wärmeplanung zu gewährleisten, werden bestehende Strukturen und Prozesse institutionalisiert. Dies umfasst die Integration des Controllings in die städtische Organisationsstruktur, insbesondere in das Klimaschutzmanagement, sowie die Schaffung fester Gremien und Arbeitsgruppen, die regelmäßig zusammenkommen, um den Fortschritt zu überwachen und Maßnahmen zu koordinieren.

3. Kontinuierliche Überwachung und Bewertung: Ein zentrales Element der Verstetigungsstrategie ist die kontinuierliche Überwachung und Bewertung der Maßnahmen. Hierfür wird in Kapitel 7.2 ein Controlling-Konzept vorgeschlagen. Dieses ermöglicht es, den Fortschritt regelmäßig zu überprüfen und bei Bedarf Anpassungen vorzunehmen.

4. Anpassung und Optimierung: Die Verstetigungsstrategie sieht vor, dass Maßnahmen und Prozesse regelmäßig überprüft und optimiert werden. Dies stellt sicher, dass die Wärmeplanung stets an aktuelle Entwicklungen und neue Erkenntnisse angepasst wird. Flexibilität und Innovationsbereitschaft sind hierbei entscheidend, um langfristig erfolgreich zu sein. Notwendige Anpassungen können durch das Klimaschutzmanagement erkannt und die Verwaltungsleitung beschlossen werden.

5. Öffentlichkeitsarbeit und Beteiligung: Ein weiterer wichtiger Aspekt der Verstetigungsstrategie ist die Einbindung der Öffentlichkeit und relevanter Interessengruppen. Durch transparente Kommunikation und aktive Beteiligung der Bürger:innen wird das Bewusstsein für die Bedeutung der Wärmeplanung gestärkt und

die Akzeptanz der Maßnahmen erhöht. Die Basis für diese Beteiligung wurde bereits im Rahmen des Planerstellungsprozesses gelegt und wird auf Basis der vorgeschlagenen Maßnahmen fortgesetzt.

Durch die Implementierung dieser Verstetigungsstrategie wird die Stadt Seelze in der Lage sein, ihre Wärmeplanung langfristig zu sichern und kontinuierlich zu verbessern. Die regelmäßige Überwachung und Anpassung der Maßnahmen stellt sicher, dass die angestrebten Klimaziele erreicht und die Erfolge nachhaltig gesichert werden.

7.2 Controlling

Für die Zielerreichung in Seelze sollte in Verbindung mit der Verstetigungsstrategie ein umfassendes Controllingkonzept implementiert werden, das folgende zentrale Elemente umfasst:

1. Ziele und Aufgaben: Das Controllingkonzept definiert klare Ziele, wie die Reduktion des Wärmebedarfs und der CO₂-Emissionen. Diese Ziele sind eng mit den Klimaschutzmaßnahmen der Stadt verknüpft und tragen zur Erreichung der übergeordneten Klimaziele bei. Die Ziele hinsichtlich Wärmebedarfsreduktion, Heizungstausch und CO₂-Einsparung für den Bereich Wärme sind definiert und finden sich in Abbildung 5.1, Abbildung 5.5 und Abbildung 5.6.

2. Organisationsstruktur: Das Controlling wird in die bestehende Organisationsstruktur der Stadt Seelze integriert, insbesondere in das Klimaschutzmanagement. Diese Integration ermöglicht eine effektive Zusammenarbeit und Koordination zwischen den verschiedenen Abteilungen und Projekten, die an der Wärmeplanung beteiligt sind.

3. Controlling-Instrumente: Zur Erfüllung der Controlling-Aufgaben werden spezifische Instrumente und Methoden eingesetzt. Dazu gehören die Kennzahlenanalyse, die es ermöglicht, wichtige Leistungsindikatoren zu überwachen und zu bewerten, sowie das Berichtswesen, das regelmäßige Berichte über den Fortschritt und die Ergebnisse der Maßnahmen liefert. Eine Übersicht über mögliche Indikatoren finden sich in Tabelle 7.1.

Tabelle 7.1: mögliche Indikatoren für ein Controlling

Indikator	Datenquelle	Datenlieferant	Erhebungsturnus
Entwicklung des Wärmebedarfes	Verbrauchsdaten	Schornsteinfeger / Netzbetreiber Gas, Strom und Wärme	möglichst jährlich, aber mindestens alle fünf Jahre
Entwicklung der CO₂-Emissionen	Verbrauchsdaten	Schornsteinfeger / Netzbetreiber Gas, Strom und Wärme	möglichst jährlich, aber mindestens alle fünf Jahre
Heizungstausch dezentral	installierte Heizungsanlagen	Schornsteinfeger / ggf. Netzbetreiber Strom	alle fünf Jahre
Anschlüsse Wärmenetze	installierte Hausübergabestationen	Netzbetreiber Wärme	alle fünf Jahre
Ausbau der Wärmenetze	errichtete Meter Wärmenetz	Netzbetreiber Wärme	alle fünf Jahre
Beratungen zu Sanierung und Heizungstausch	Anzahl Energieberatungen	Verbraucherzentrale / lokale Energieberater	jährlich
Informationsveranstaltungen	Anzahl Teilnehmende	Koordinierungsstelle zur Umsetzung der KWP	jährlich
Informationsmaterial	Anzahl verteilte Exemplare	Koordinierungsstelle zur Umsetzung der KWP	jährlich
umgesetzte Sanierungsmaßnahmen	abgerufene Fördermittel	Fördermittelgeber, wie BAFA / KfW / NBank	jährlich

4. Informationssysteme und Prozesse: Effiziente Informationssysteme und gut definierte Prozesse sind notwendig, um die erforderlichen Daten zu erfassen, zu verarbeiten und zu analysieren. Diese Systeme und Prozesse stellen sicher, dass die Daten zuverlässig und zeitnah zur Verfügung stehen, was eine fundierte Entscheidungsfindung ermöglicht. Für ein engmaschiges Controlling wäre eine jährliche Erhebung, bspw. von Verbrauchs- und Schornsteinfegerdaten sinnvoll, um die Entwicklungen bei den Wärmebedarfen oder dem Heizungstausch im Blick zu haben. Eine Verarbeitung der Daten könnte über ein GIS oder auch Excel erfolgen.

Durch die Berücksichtigung dieser Vorschläge wird die Stadt Seelze in der Lage sein, ihre Wärmeplanung effizient zu steuern und die angestrebten Klimaziele zu erreichen. Die kontinuierliche Überwachung und Bewertung der Maßnahmen stellt sicher, dass Anpassungen und Optimierungen zeitnah vorgenommen werden können, um den Erfolg der Wärmeplanung zu gewährleisten.

8 Erläuterung Fachbegriffe

Tabelle 8.1: Erläuterung Fachbegriffe

Fachbegriff	Erläuterung
Abwärme	Wärme, die bei Prozessen als Nebenprodukt anfällt
Anaerober Abbau von Biomasse	Zersetzung von Biomasse durch Mikroorganismen in sauerstofffreier Atmosphäre
Baublock	Zusammenfassung von mindestens fünf Gebäuden innerhalb von Infrastrukturgrenzen (z. B. Straßen, Bahntrassen, Fließgewässer) Je Baublock wird die dominierende Wärmeversorgungsart ausgewiesen.
Dekarbonisierung	Umstieg von fossilen Brennstoffen auf kohlenstofffreie Energiequellen
Gebäudetypologie	Zur Klassifizierung des Wohngebäudebestandes nach energetischen Kriterien werden seit 1990 Gebäudetypologien durch das Institut für Wohnen und Umwelt (IWU) publiziert. Hierbei werden Wohngebäude nach Bau älter und Größe in Klassen mit ähnlichen Komponenten und Energiekennwerten eingeteilt. Modellgebäude repräsentieren typische Beispiele einer Klasse und stellen die erreichbaren Einsparungen dar.
Geothermie	in Form von Wärme gespeicherte Energie unterhalb der Erdoberfläche
Geothermie, hydrothermal	Lagerstätten in Tiefen von über 400 m, in denen Thermalwasser zirkuliert. Dieses kann in Karsthohlräumen, Klüften, Störungszonen oder Porengrundwasserleitern vorkommen.
Geothermie, oberflächennah	Anlagen zur Erdwärmennutzung bis in 400 m Tiefe Systeme zur Erdwärmegewinnung sind Sonden, Kollektoren, Brunnen oder thermisch aktivierte Gründungspfähle.
Jahresgradzahlen	Maß für den Heizbedarf eines Jahres, berechnet aus der Differenz zwischen der durchschnittlichen Außentemperatur und einer festgelegten Raumtemperatur, um den Energieverbrauch für Heizung zu bewerten
KWK-Anlage	hocheffiziente Anlage zur gleichzeitigen Erzeugung von Strom und Wärme
Luft-Wärmepumpe	Wärmepumpe, die die Umgebungsluft als Wärmequelle nutzt und dadurch vielfältig einsetzbar ist
Prozesswärme	Wärme, die zur Herstellung, Weiterverarbeitung oder Veredelung von Produkten verwendet wird
Treibhausgas-Emissionen	Gase, die das Klima verändern: Neben Kohlendioxid zählen auch Methan, Lachgas und andere fluorierte Gase zur den Treibhausgasen.

	Maßeinheit ist das Kohlendioxid-Äquivalent: Angabe der Klimawirksamkeit eines Treibhausgases im Vergleich zu Kohlendioxid
Wärmebedarf	rechnerisch ermittelte Wärmemenge zum Heizen und zur Warmwasserbereitung sowie ggf. für gewerbliche Prozesswärme Die Kartendarstellungen zum Wärmebedarf sowie zur Wärmelinien-dichte enthalten keine Prozesswärme.
Wärmege- stehungskosten	jährliche Gesamtkosten für Investitionen, Energiebedarf sowie Instandsetzung und Wartung geteilt durch den jährlichen Wärmebedarf Maßstab für die Preisgünstigkeit der Wärmeerzeugung
Wärmelinien- dichte	Wärmebedarfssumme aller einem Straßenabschnitt zugeordneten Gebäude geteilt durch die Länge des Straßenabschnittes Kriterium für die Eignung von Wärmenetzen

9 Literaturverzeichnis

FfE (2024): Wärmepumpen an Fließgewässern – Analyse des theoretischen Potenzials in Bayern.

GEG (2023): Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz - GEG) in der Fassung vom 16.10.2023.

Langreder et al. (2024): Langreder, Nora; Lettow, Frederik; Sahnoun, Malek; Kreidelmeyer, Sven; Wunsch, Aurel; Lengning, Saskia et al. (2024): Technikkatalog Wärmeplanung. Hg. v. ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg, Öko-Institut e.V., IER Stuttgart, adelphi consult GmbH, Becker Büttner Held PartGmbH, Prognos AG, et al. Online verfügbar unter: <https://www.ifeu.de/projekt/leitfaden-und-technikkatalog-fuer-die-waermeplanung>, zuletzt geprüft am 19.06.2025.

Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie – LBEG (Hrsg.) (2022): GeoBerichte24 - Leitfaden Erdwärmee-nutzung in Niedersachsen – Rechtliche und technische Grundlagen für erdgekoppelte Wärmepum-penanalgen, 3. Aufl., Hannover, 2022.

NBauO (2024): Niedersächsische Bauordnung (NBauO) in der Fassung vom 18.06.2024.

NKlimaG (2023): Niedersächsisches Gesetz zur Förderung des Klimaschutzes und zur Minderung der Folgen des Klimawandels (Niedersächsisches Klimagesetz - NKlimaG) in der Fassung vom 12.12.2023.

WPG (2023): Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (Wärmeplanungs-gesetz - WPG) in der Fassung vom 20.12.2023.

10 Anhang

Anhang 1: Überblick bestehender KWK-Anlagen in Seelze

Nettonennleistung in kW	PLZ	Ort
5,5	30926	Seelze
4,6	30926	Seelze
5,5	30926	Seelze
5,5	30926	Seelze
50,0	30926	Seelze
1,2	30926	Seelze
5,5	30926	Seelze
16,0	30926	Seelze
3,0	30926	Seelze
11,0	30926	Seelze
1.363,0	30926	Seelze
732,0	30926	Seelze
732,0	30926	Seelze
732,0	30926	Seelze
5,5	30926	Seelze
9,9	30926	Seelze
232,0	30926	Seelze
5.500,0	30926	Seelze
1.180,0	30926	Seelze
6,0	30926	Seelze
4,6	30926	Seelze
13,1	30926	Seelze
20,0	30926	Seelze

12,8	30926	Seelze
20,0	30926	Seelze
7,0	30926	Seelze
7,0	30926	Seelze