Hansestadt Uelzen

Kommunaler Wärmeplan Hansestadt Uelzen

2026



www.hansestadt-uelzen.de

Hansestadt Uelzen

Im Auftrag von:

Hansestadt Uelzen

Herzogenplatz 2

29525 Uelzen

Ihr Ansprechpartner:

Ralf Monecke

waermeplanung@stadt.uelzen.de

Ersteller:

Averdung Ingenieure & Berater GmbH

Planckstraße 13

22765 Hamburg

Mit Nachunternehmen

ZEBAU – Zentrum für Energie, Bauen, Architektur und Umwelt GmbH
Große Elbstraße 146
22767 Hamburg

Hamburg, Dezember 2025

Grußwort

Liebe Uelzenerinnen und Uelzener,

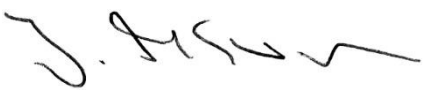
die Wärmeversorgung ist eine der zentralen Zukunftsfragen für unsere Stadt. Mit dem Kommunalen Wärmeplan schaffen wir eine Grundlage, die uns Orientierung gibt: Welche Technologien sind sinnvoll, welche Gebiete eignen sich für gemeinsame Netze, wo braucht es dezentrale Lösungen?

Der Plan zeigt Wege auf, wie Uelzen bis 2040 klimaneutral, zuverlässig und bezahlbar mit Wärme versorgt werden kann. Er bündelt die Erkenntnisse aus Analysen, macht Potenziale sichtbar und benennt konkrete Maßnahmen. Damit entsteht ein Fahrplan, der uns allen hilft, die kommenden Schritte systematisch und vorausschauend zu gehen.

Besonders wertvoll ist, dass der Plan aufzeigt, wie wir vorhandene Stärken nutzen können. Uelzen verfügt über hohe industrielle Abwärmepotenziale, die – klug vernetzt – der ganzen Stadt zugutekommen. Solche Lösungen zeigen, dass Klimaschutz, Wirtschaft und Lebensqualität Hand in Hand gehen können.

Der Kommunale Wärmeplan ist kein starres Regelwerk, sondern ein strategischer Rahmen. Er gibt Politik, Verwaltung, Unternehmen sowie Bürgerinnen und Bürgern Orientierung, wo es hingehen kann und welche Entscheidungen anstehen. Seine Bedeutung reicht weit über einzelne Projekte hinaus: Er bildet die Basis für eine sichere, zukunftsfähige und gemeinschaftlich getragene Wärmeversorgung in Uelzen.

Herzlichst



Jürgen Markwardt,

Bürgermeister

Hansestadt Uelzen

INHALT

Kurzzusammenfassung 7

1. Einleitung 9

2. Bestandsanalyse 11

2.1 Datenquellen und Datenqualität 11

2.2 Beschreibung der Gemeindestruktur 13

2.3 Gebäude- und Siedlungstypen 14

2.3.1 Gebäudebestand 14

2.3.2 Baualter 15

2.3.3 Neubauvorhaben 16

2.3.4 Denkmalschutz 18

2.4 Bestehende Wärmeversorgungsinfrastruktur 19

2.4.1 Gasnetze 19

2.4.2 Gasspeicher 21

2.4.3 Wärmenetze 21

2.4.4 Zentrale Wärmeerzeuger 23

2.4.5 Kälteinfrastruktur 24

2.4.6 Dezentrale Wärmeerzeuger (Heizungen) 24

2.4.7 Abwassernetze 29

2.4.8 Stromnetz 30

2.4.9 Wasserstofferzeugungsanlagen 31

2.5 Erfassung und Darstellung des räumlich aufgelösten Wärmebedarfs und -verbrauchs 31

2.6 Energie- und Treibhausgasbilanz 34

3. Potenzialanalyse 36

3.1 Wärmebedarfsprognose und Wärmeliniendichten 36

3.2 Energieeffizienzpotenziale 43

3.3 Oberflächennahe Geothermie 45

3.4 Außenluft 48

3.5 Tiefengeothermie 49

3.6 Abwärme 55

3.7 Solarthermie 56

3.8 Abwasserwärme 60

3.9 Biomasse 62

3.10 Wärmespeicher 64
3.11 Grüner Wasserstoff / Power-to-Gas 65
3.12 Potenziale erneuerbarer Stromquellen für Wärmeanwendungen 66
3.12.1 Strom aus Windkraft 66
3.12.2 Strom aus Photovoltaik 70
3.12.3 Strom aus Wasserkraft 72
4. Szenarienanalyse 73
4.1 Wirtschaftlichkeit 73
4.1.1 Wirtschaftlichkeit dezentraler Systeme 74
4.1.2 Wirtschaftlichkeit von Wärmenetzen 75
4.2 Eignungsgebiete für Wärmenetze und Wasserstoffnetze 75
4.2.1 Eignungsprüfung für Wasserstoff 75
4.2.2 Eignungsprüfung für Wärmenetze 78
4.2.3 Eignungsprüfung für dezentrale Wärmeversorgung 83
4.3 Szenariendarstellung 84
4.3.1 Szenario 1: Biomasse Szenario 86
4.3.2 Szenario 2: Wärmepumpen Szenario 90
4.3.3 Szenario 3: Wärmenetz-Szenario 95
4.4 Szenarienvergleich 101
5. Darstellung des Zielszenarios 108
5.1 Wärmenetzgebiete 109
5.2 Gebiete zur dezentralen Versorgung 113
5.2.1 Wärmepumpen in Bestandsgebäuden 114
5.2.2 Voraussetzungen Oberflächennahe Geothermie 115
5.2.3 Voraussetzungen für dezentrale Luft-Wärmepumpen 116
5.2.4 Dezentrale Versorgung im Sektor Industrie 117
5.3 Kennzahlen Zielszenario 118
6. Umsetzungsstrategie und Maßnahmen 121
6.1 Wärmewendestrategie in Uelzen 121
6.2 Maßnahmenkatalog 123
6.3 Controlling und Verstetigung 148
6.3.1 Controlling 148
6.3.2 Verstetigung 150
7. Akteursbeteiligung und Öffentlichkeitsinformation 152

7.1.1 Stakeholder-Analyse 152
7.1.2 Akteursbeteiligung 153
7.1.3 Öffentlichkeitsinformation 155
7.1.4 Begleitende Öffentlichkeitsarbeit 156
7.1.5 Digitaler Zwilling 161
Abbildungsverzeichnis 162
Tabellenverzeichnis 165
Literaturverzeichnis 166

KURZZUSAMMENFASSUNG

Die Kommunale Wärmeplanung (KWP) der Hansestadt Uelzen bildet den strategischen Rahmen für die Transformation der lokalen Wärmeversorgung hin zur Klimaneutralität bis 2040. Sie ist als fortschreibbares Instrument konzipiert, das Politik, Verwaltung, Unternehmen und Bürger:innen Orientierung bietet und die Grundlage für eine sichere, zukunftsfähige und gemeinschaftlich getragene Wärmeversorgung schafft. Im Zentrum steht die Frage, wie Uelzen künftig zuverlässig, klimaneutral und bezahlbar mit Wärme versorgt werden kann, welche Technologien sinnvoll sind, welche Gebiete sich für gemeinsame Wärmenetze eignen und wo dezentrale Lösungen notwendig sind. Der Plan bündelt die Erkenntnisse aus umfangreichen Analysen, macht Potenziale sichtbar und benennt konkrete Maßnahmen, die systematisch umgesetzt werden sollen.

Die Bestandsaufnahme zeigt, dass Uelzen aus einem Stadtkern und außenliegenden Ortsteilen besteht, wobei die Bebauung im Kernstadtgebiet dichter ist und eher von Mehrfamilienhäusern geprägt wird, während in den Ortsteilen Einfamilienhäuser dominieren. Die Bevölkerung beträgt rund 32.700 Menschen auf einer Fläche von etwa 136 km². Der jährliche Wärmeverbrauch liegt bei etwa 1.003 GWh, wobei der größte Anteil mit 61 % auf die Industrie entfällt. Private Haushalte machen 26 % des Wärmebedarfs aus, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen 10 % und kommunale Liegenschaften 3 %. Die Wärmeversorgung ist derzeit stark von Erdgas abhängig, das rund 70 % des Bedarfs deckt. Kohle spielt mit 21 % eine bedeutende Rolle, allerdings vor allem im industriellen Bereich. Der Kohleausstieg wird aktuell vollzogen. Heizöl trägt mit 7 % zum Bedarf bei, während erneuerbare Energien bislang nur eine untergeordnete Rolle spielen. Der Heizungsbestand ist deutlich überaltert: 44 % der Anlagen haben die übliche Nutzungsdauer von 20 Jahren bereits überschritten. Dies eröffnet Chancen für eine beschleunigte Umstellung auf erneuerbare Systeme.

Die Infrastruktur ist von einem weitreichenden Gasnetz geprägt, das den Großteil des Stadtgebiets abdeckt, wobei einige Ortsteile nicht angeschlossen sind. Es existieren vier kleine Nahwärmenetze, die jedoch bereits ausgelastet sind. Besonders hervorzuheben ist das hohe industrielle Abwärmepotenzial, das – intelligent genutzt – der gesamten Stadt zugutekommen kann.

Die Potenzialanalyse zeigt, dass neben der Abwärme auch Geothermie, Solarthermie, Biomasse und Abwasserwärme substanzielle Beiträge zur künftigen Wärmeversorgung leisten können. Die Windenergie wird im Stadtgebiet massiv ausgebaut und kann den Strombedarf für Wärmepumpen perspektivisch decken. Das lokale Biomassepotenzial ist hingegen begrenzt und reicht nicht aus, um den Bedarf vollständig zu decken, weshalb Biomasse vor allem als Ergänzung für dezentrale Lösungen vorgesehen ist.

Im Rahmen der Szenarienanalyse wurden drei Versorgungsszenarien entwickelt und bewertet: ein Biomasse-Szenario, ein Wärmepumpen-Szenario und ein Wärmenetz-Szenario. Das Biomasse-Szenario ist durch einen hohen Flächenbedarf, hohe Kosten, geringe Versorgungssicherheit und hohe Emissionen gekennzeichnet. Das Wärmepumpen-Szenario weist mittlere Kosten und Emissionen auf, ist technisch ausgereift, aber stark abhängig vom Strompreis und der Entwicklung des Strommixes.

Das Wärmenetz-Szenario kombiniert zentrale Wärmenetze in der Kernstadt mit dezentralen Lösungen in den Ortsteilen und nutzt lokale Potenziale wie Geothermie, industrielle Abwärme, Großwärmepumpen und Power-to-Heat. Es bietet die geringsten Emissionen, die höchste Versorgungssicherheit und die besten sozial-ökonomischen Effekte. Der Szenarienvergleich zeigt, dass das Wärmenetz-Szenario die besten Perspektiven für eine klimaneutrale, wirtschaftliche und sozialverträgliche Wärmeversorgung in Uelzen bietet, da es zentrale und dezentrale Lösungen intelligent kombiniert, lokale Potenziale nutzt und Risiken minimiert.

Das daraus abgeleitete Zielszenario sieht vor, dass in der Kernstadt Wärmenetze ausgebaut werden. In den Ortsteilen dominiert die dezentrale Versorgung mit Wärmepumpen (90 %), ergänzt durch Biomasse (10 %). Für die Industrie ist eine Kombination aus Wärmenetzanschluss, Direktstromnutzung und Biomethan vorgesehen. Bis 2040 sollen die Treibhausgasemissionen um 92 % gesenkt werden, wobei die meisten Restemissionen im Industriesektor verbleiben.

Zur Umsetzung des Zielszenarios wurde ein umfassender Maßnahmenkatalog entwickelt. Dieser umfasst den Aufbau eines kommunalen Wärmenetzes mit lokalen Akteur:innen, ein strategisches Flächenmanagement für erneuerbare Wärmequellen, die Integration der Wärmeplanung in die Bauleitplanung, regelmäßiges Controlling und Fortschreibung des Wärmeplans sowie den Ausbau von Beratungsangeboten für Bürger:innen und Unternehmen. Besondere Aufmerksamkeit gilt der Förderung gemeinschaftlicher Nachbarschaftslösungen und Pilotprojekte sowie der Stärkung der Öffentlichkeitsarbeit und Akteur:innenbeteiligung. Die Verstetigungsstrategie setzt auf eine breite Beteiligung aller relevanten Gruppen: Verwaltung, Politik, Unternehmen, Handwerk und Bürger:innen werden aktiv in den Prozess eingebunden. Es gibt regelmäßige Informationsveranstaltungen, einen digitalen Zwilling zur Visualisierung der Planung und eine transparente Öffentlichkeitsarbeit.

Insgesamt ist die Kommunale Wärmeplanung für Uelzen ein ambitionierter, aber realistischer Fahrplan für die Wärmewende. Sie setzt auf lokale Stärken, innovative Technologien und eine enge Zusammenarbeit aller Akteur:innen. Die nächsten Schritte umfassen die Umsetzung der ersten Ausbaustufen des Wärmenetzes, die Vertiefung von Machbarkeitsstudien und die kontinuierliche Einbindung der Öffentlichkeit. Damit wird der Grundstein für eine klimaneutrale, sichere und sozialverträgliche Wärmeversorgung in Uelzen gelegt.

1. EINLEITUNG

Die Kommunale Wärmeplanung ist ein Instrument, das Kommunen dabei helfen soll, den Weg in eine klimafreundliche Wärmeversorgung zu finden. Dabei handelt es sich um ein übergeordnetes, räumliches und kommunenweites Konzept. Das heißt, dass die Zusammenhänge für die gesamte Kommune betrachtet werden, um im Gesamtkontext zu analysieren, wo sich anhand der vorhandenen Bedarfe und Potenziale welche effiziente und klimaneutrale Wärmeversorgung anbietet. Dabei hat dieses Konzept eine starke räumliche Komponente. Soweit möglich werden alle Analysen daher geodatenbasiert durchgeführt: sämtliche erhobenen Daten lassen sich kartographisch verorten, übereinanderlegen, gemeinsam darstellen, verschneiden und mit Berechnungen verbinden. Die Kommunale Wärmeplanung bildet den Ausgangspunkt für ein strategisches Vorgehen zu Machbarkeitsuntersuchungen und Planungen auf der Quartiers- und Gebäudeebene.

Aufgabenstellung

Für die Hansestadt Uelzen wurde durch die beauftragten Büros Averdung und Zebau ein Kommunaler Wärmeplan (KWP) entwickelt, der die Anforderungen des § 20 des Niedersächsischen Klimagesetzes (NKlimaG) in der Novelle vom 12.12.2023 erfüllt. Im Vorgriff auf die erwartete Übertragung des Wärmeplanungsgesetztes (WPG) des Bundes auf Landesebene werden ergänzend auch die Anforderungen aus dem WPG beachtet.

Als Mittelzentrum in Niedersachsen ist die Hansestadt Uelzen gemäß NKlimaG dazu verpflichtet, den Wärmeplan bis zum 31.12.2026 zu erstellen und spätestens alle 5 Jahre fortzuschreiben. Der KWP ist innerhalb von drei Monaten nach seiner Fertigstellung zu veröffentlichen und dem für Klimaschutz zuständigen Ministerium elektronisch zu übermitteln.

Der vorliegende KWP hat, wie im NKlimaG festgelegt, das Jahr 2040 als Zieljahr für die klimaneutrale Wärmeversorgung und übertrifft damit die bundesweite Zielsetzung im Jahr 2045. Für Wärmenetze besteht gemäß Wärmeplanungsgesetz (WPG) eine Pflicht zur Dekarbonisierung ebenfalls bis 2045.

Vorgehen

Die verschiedenen Phasen der Kommunalen Wärmeplanung sind in Abbildung 1 dargestellt. Sie beginnt mit einer Bestandsanalyse, die den Status Quo der Wärmeversorgung abbildet und alle verfügbaren relevanten Informationen sammelt und als Geodaten verortet. Hierfür werden Schornsteinfegerdaten, Informationen zu Baualtersklassen, zum Denkmalschutz, zur Eigentümer-struktur und zu Neubauprojekten gesammelt. Bei den Energieversorgern werden Gasverbräuche und Informationen zum Gas- und Stromnetz angefragt. Im Zuge der Bestandsanalyse wird auch eine Energie- und Treibhausgasbilanz erstellt, in der dargestellt wird, welche Energieträger in welcher Menge in welchen Sektoren zum Einsatz kommen und welche Emissionen damit verbunden sind.

Die Bestandsanalyse umfasst darüber hinaus Abstimmungsgespräche mit diversen Akteur:innen wie Wärmenetzbetreiber, Anlagenbetreiber, großen Wärmeverbrauchern und weiteren Unternehmen.

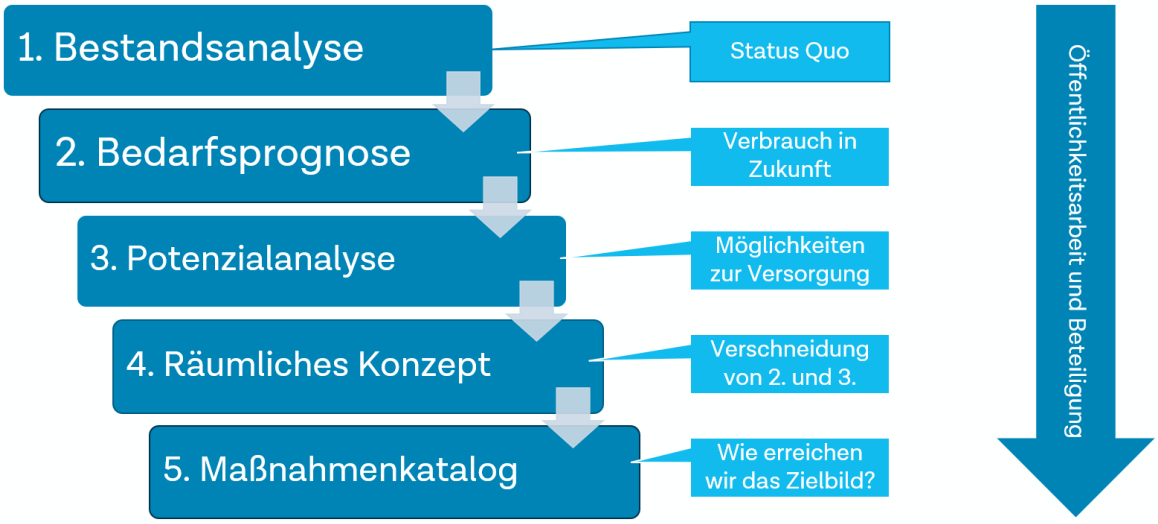


Abbildung 1: Phasen der Kommunalen Wärmeplanung

Basierend auf den Wärmeverbräuchen erfolgt eine Bedarfsprognose. In dieser werden die aktuellen Wärmeverbräuche für die Stützjahre 2030, 2035 und 2040 prognostiziert. Die Wärmeplanung verfolgt, entsprechend des Niedersächsischen Klimaschutzgesetzes, das Ziel einer klimaneutralen Wärmeversorgung bis 2040. Dafür müssen die entsprechenden Wärmebedarfe zugrunde gelegt werden.

Neben dem Bestand werden auch die Potenziale analysiert. In der Potenzialanalyse findet eine Beleuchtung der verschiedenen erneuerbaren Wärmeversorgungsoptionen statt. Dies umfasst beispielsweise Solarthermie, Erdwärme in Wärmepumpen oder Abwärmepotenziale der Industrie. Darüber hinaus findet eine erste Einordnung zum Thema Wärmeliniendichte und Wärmenetzpotenzialen statt. Darauf aufbauend werden im räumlichen Konzept die ersten drei Arbeitsschritte zusammengeführt. Unter Berücksichtigung der in der Bestandsanalyse gesammelten Informationen wird dargestellt, wie die zukünftigen Bedarfe mit den ermittelten Potenzialen gedeckt werden sollen. Hierfür werden zunächst Eignungsgebiete für zentrale Wärmeversorgung (Wärmenetze) und Bereiche für dezentrale Einzelversorgungen vorgeschlagen.

Am Ende steht das Maßnahmenprogramm. Hier wird unter anderem dargestellt, wie das Zielbild des räumlichen Konzepts erreicht werden kann, welche Teilschritte notwendig sind, welche Zuständigkeiten bestehen und welche Akteur:innen einzubinden sind.

Begleitet wird die Kommunale Wärmeplanung von einer Akteur:innen- und Öffentlichkeitsbeteiligung. Dies umfasst öffentliche Informationsveranstaltungen, bilaterale Akteur:innengespräche und runde Tische.

Eine Fortschreibung des Wärme- und Kälteplans ist alle fünf Jahre vorgesehen.

Der Wärmeplan ist online zu veröffentlichen. Die Hansestadt Uelzen hat die Nutzung eines digitalen Zwillings beschlossen, der neben den Ergebnissen des Wärmeplans auch Hintergrundinformationen zur Unterstützung der Planungsphase unter www.hansestadt-uelzen.de/waermeplanung bereitstellt.

2. BESTANDSANALYSE

2.1 Datenquellen und Datenqualität

Grundlage der Bestandsanalyse ist die Sammlung und Aufbereitung aller für die Wärmeplanung relevanten Daten. Dazu gehören neben den Verbrauchsdaten für Heizzwecke auch Informationen über die Bebauungs- und Siedlungsstruktur im Gemeindegebiet. Nachfolgend sind die verschiedenen Datenquellen angegeben sowie die Herangehensweise an die Datenverarbeitung beschrieben:

Gebäudedaten

Tabelle 1: Datenquellen der Gebäudedaten

Daten	Datenquelle	Verarbeitung
Grundfläche, Funktion, Adresse	Wärmebedarfskarte der Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen (KEAN)	Gegeben
Baualtersklasse	KEAN Wärmebedarfskarte, Wohnungsbaugesellschaften, Wohnungsbaugenossenschaften, Katasterdaten der Stadt	Kartographische Zuordnung nach Datenquellenpriorität, städtische Daten bevorzugt
Gebäudehöhe, Dachform	KEAN Wärmebedarfskarte	Gegeben
Geschossigkeit	KEAN Wärmebedarfskarte	Gegeben
Beheizte Fläche	KEAN Wärmebedarfskarte, Stadtwerke Uelzen	Gegeben, Stadtwerke bevorzugt
Wärmeverbräuche	Stadtwerke Uelzen	Gegeben über Gebäudemodell
Wärmebedarfe	Stadtwerke Uelzen	Gegeben über Gebäudemodell

Tabelle 2: Datenquellen des Wärmebedarfs je Energieträger

Energieträger	Datenquellen	Berechnung
Erdgas	Stadtwerke Uelzen, Schornsteinfegerdaten, Wohnungsbaugenossenschaften Wohnungsbaugesellschaften	Verbrauchswerte der Stadtwerke wurden in einem gebäudescharfen Datensatz zur Verfügung gestellt. Die Aggregation erfolgt auf Gebäudeblockebene.
Biogas	Stadtwerke Uelzen	Siehe Erdgas, entsprechend enthalten
Heizstrom	Stadtwerke Uelzen	Im Gebäudemodell der Stadtwerke sind Angaben zu angeschlossenen Wärmepumpen vorhanden.
Biomasse (Holz)	Stadtwerke Uelzen, Schornsteinfegerdaten	In den vorliegenden Schornsteinfegerdaten (SFD) ist die Brennstoffart nachgehalten. Die gebäudescharfe Zuordnung erfolgte statistisch randomisiert im Gebäudemodell der Stadtwerke Uelzen.
Kohle	Stadtwerke Uelzen, Schornsteinfegerdaten	Siehe Biomasse (Holz)
Heizöl	Stadtwerke Uelzen, Schornsteinfegerdaten, Wohnungsbaugenossenschaften, Wohnungsbaugesellschaften	Siehe Biomasse (Holz)
Flüssiggas	Stadtwerke Uelzen, Schornsteinfegerdaten	Siehe Biomasse (Holz)

2.2 Beschreibung der Gemeindestruktur

Das Stadtgebiet der Hansestadt Uelzen ist namensgebende Gemeinde des Landkreises Uelzen und besteht aus der Uelzener Kernstadt und den umliegenden Ortsteilen Groß Liedern, Halligdorf, Hambrock, Hansen, Hanstedt II, Holdenstedt, Kirchweyhe, Klein Süstedt, Masendorf, Mehre, Molzen, Oldenstadt, Riestedt, Ripdorf, Tatern, Veerßen, Westerweyhe und Woltersburg. Die Orte Borne, Klein Liedern und Pieperhöfen gehören ebenfalls zur Hansestadt Uelzen.

Die Gesamtbevölkerung der Hansestadt Uelzen beträgt 32.724 Einwohner:innen (Stand: 2025), verteilt auf eine Fläche von etwa 135,87 km². Hieraus ergibt sich eine Bevölkerungsdichte von 242,1 EW/km².

Das Umland ist landwirtschaftlich geprägt. Aus energiewirtschaftlichen Gesichtspunkten interessant sind die zahlreichen Windenergieanlagen (WEA) im Stadtgebiet sowie in angrenzenden Gemeindegebieten. Weiterhin betreiben einige landwirtschaftliche Betriebe eigene Biogasanlagen zur Verstromung und Abwärmenutzung. Einzelne könnten in Zukunft zur flexiblen Stromerzeugung eingesetzt werden. Nördlich des Kernstadtgebiets liegt der Uelzener Hafen, welcher die Hansestadt an den Elbe-Seitenkanal anschließt. Dort und im Industriegebiet Uelzen Nord (Im Neuen Felde, Am Funkturm, Kämpenweg, Breidenbeck) befindet sich der Großteil der Industriebetriebe sowie viele Gewerbebetriebe. Weitere Gewerbegebiete verschiedener Größe schließen an dieses Gebiet an und bilden somit das industriell-gewerbliche Zentrum. Im Weiteren wird dieses Gebiet als Industriegebiet Nord bezeichnet. Uelzen ist durch seine Industrien geprägt, insbesondere der Lebensmittelindustrie (v.a. Zuckerherstellung und Milchverarbeitung) und Holzverarbeitung. Die Wohngebäudestruktur wird im nachfolgenden Kapitel separat charakterisiert.

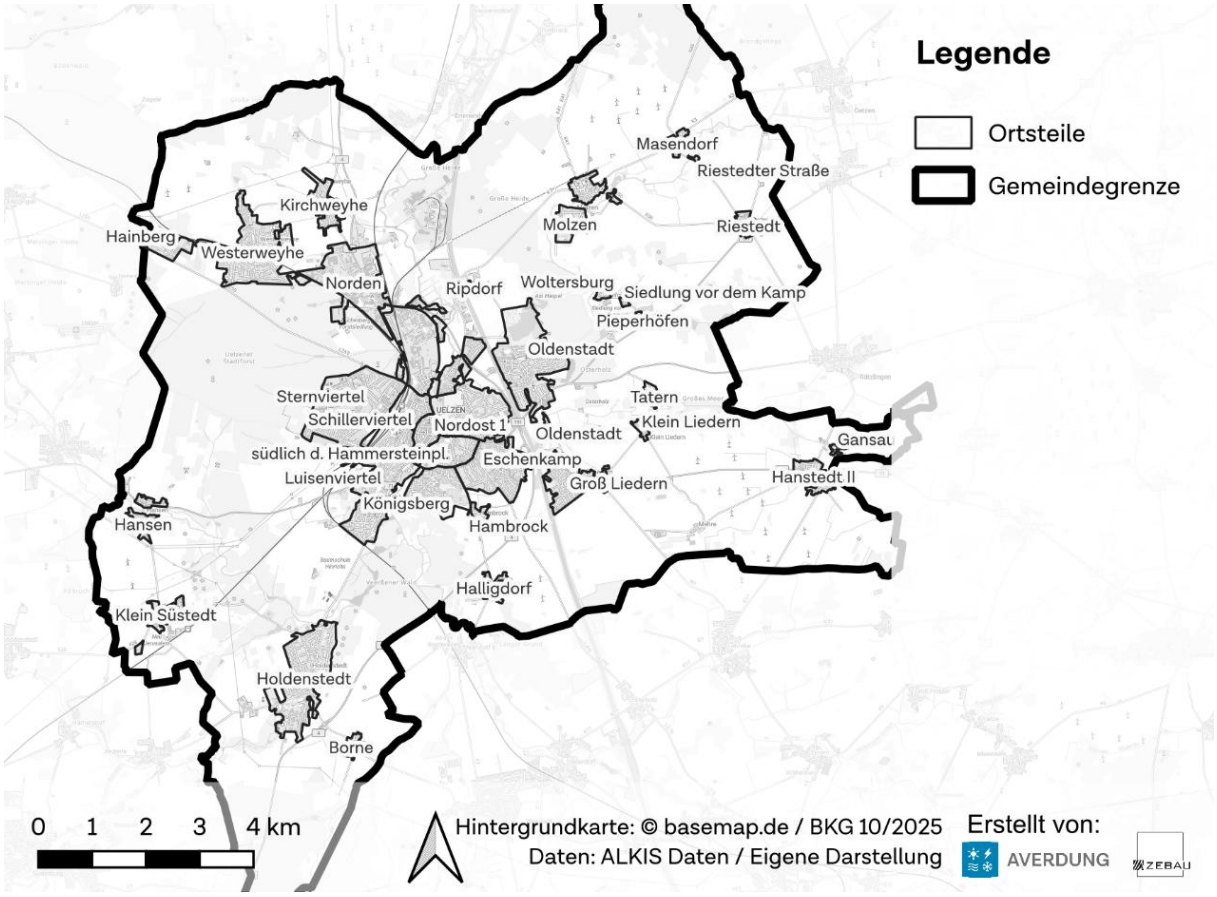


Abbildung 2: Stadtgebiet und Ortsteile Uelzen

2.3 Gebäude- und Siedlungstypen

2.3.1 Gebäudebestand

Die Bebauung in Uelzen besteht aus Wohngebäuden, öffentlichen Gebäuden, gewerblich genutzten Gebäuden und diversen anderen Gebäudetypen. Wie aus Abbildung 3 hervor geht, lässt sich die Bebauungsstruktur in Uelzen insofern charakterisieren, dass eine dichtere Wohnbebauung mit Mehrfamilienhäusern (MFH) lediglich im Uelzener Kernstadtgebiet vorherrschend ist. Die Wohnbebauung der umliegenden Ortsteile und der Kernstadtränder ist durch Einfamilienhäuser (EFH), letztere auch durch Reihenhäuser (RH) geprägt. Verschiedene Gewerbegebiete grenzen unmittelbar an den nördlichen Rand der Uelzener Kernstadt an und erstrecken sich bis zum Uelzener Hafen und dem Ortsteil Westerweyhe. Weitere Gewerbeflächen sind über das gesamte Stadtgebiet verteilt und grenzen meist an die Wohnbebauung an.

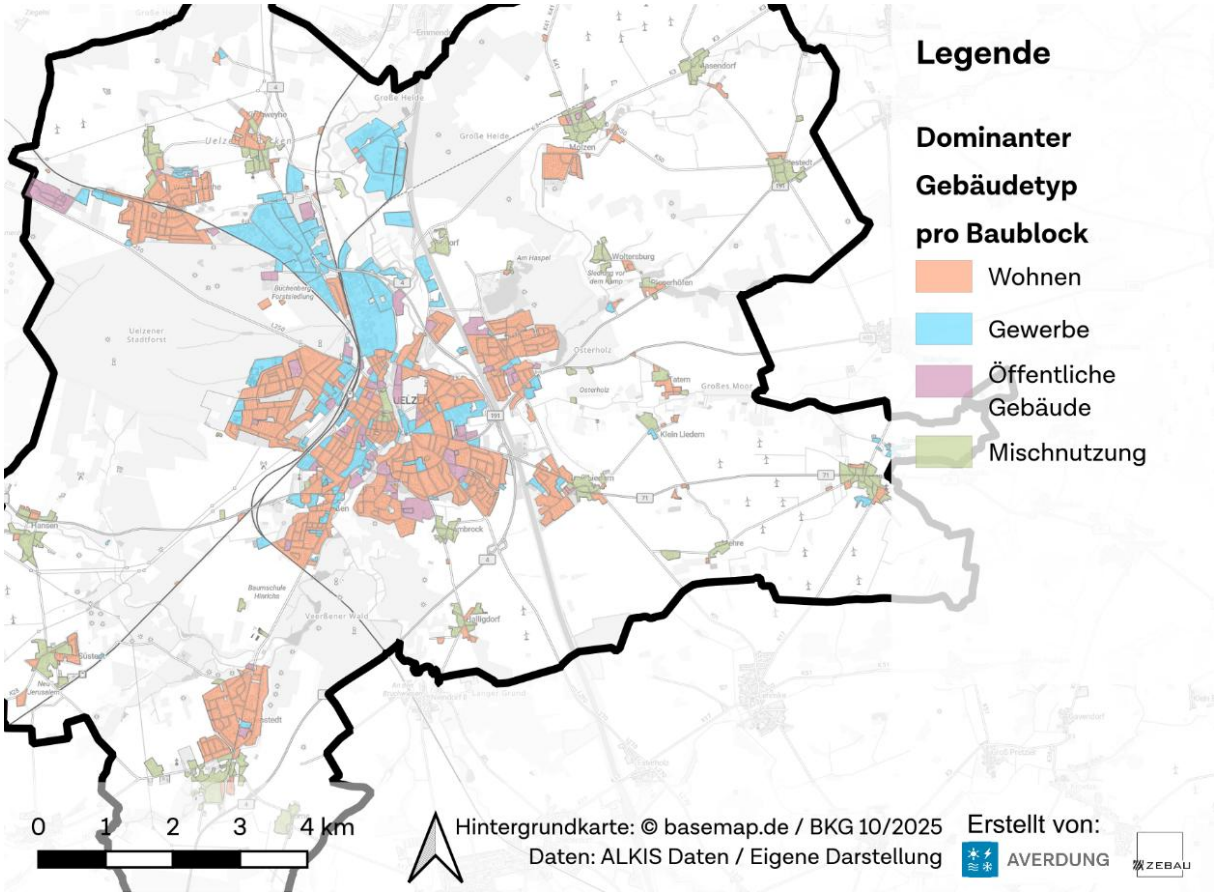


Abbildung 3: Dominanter Gebäudetyp je Baublock

2.3.2 Baualter

Die Einteilung des Gemeindegebiets nach Baualtersklassen erfolgte auf Grundlage der verfügbaren Daten der KEAN Wärmebedarfskarte, welche wiederum die Daten des Zensus 2011 gebäudescharf darstellt. Ergänzt wurden diese Daten durch Informationen der Stadtverwaltung zum Baualter einzelner Gebiete und den neueren Zensus 2022 Erhebungen. Hierdurch konnten insbesondere Gebiete neueren Baujahrs ergänzt und einige Gebiete präzisiert werden. Abbildung 4 zeigt die dominanten Baualtersklassen je Baublock für das gesamte Gemeindegebiet. Aus der Analyse der Baualtersverteilung geht hervor, dass Uelzen tendenziell von einem älteren Baubestand > 50 Jahre dominiert wird. Markant ist hierbei die historische Altstadt mit Baujahren < 1918, die sog. Uelzener Innenstadt. Der Kernstadtrand weist eine heterogene Gebäudealtersstruktur auf, genauso wie die Ortsteile bspw. Westerweyhe, Holdenstedt oder Molzen. Dezidierte zusammenhängende Gebiete mit neuerem Baujahr > 2010 sind vereinzelt über das Stadtgebiet verteilt.

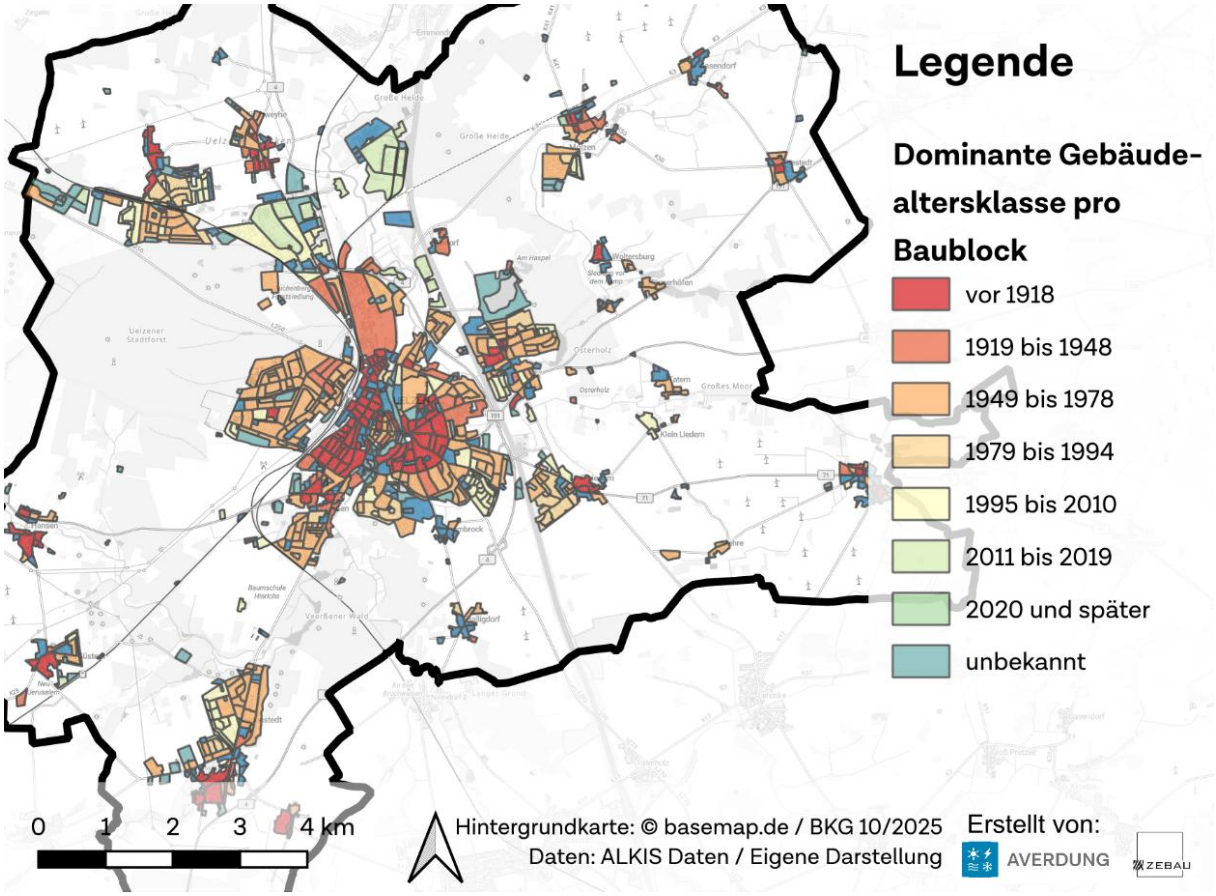


Abbildung 4: Baualtersklassen in Uelzen (Eigene Darstellung, Quelle: KEAN, Hansestadt Uelzen)

2.3.3 Neubauvorhaben

Laut des Wohnraumversorgungskonzepts des Landkreises Uelzen ist in den kommenden Jahren mit einem Rückgang und einer Alterung der Bevölkerung zu rechnen. Konstatiert wird ein erhöhter Bedarf an barrierefreiem Wohnungsbau, während für den bisher dominanten Eigentumsbau ein Überangebot erwartet wird. Abgesehen vom MFH Neubau wird dem Neubau daher eine untergeordnete Rolle zugeschrieben. Ein Fokus wird im Wohnraumkonzept auf die energetische und generationsgerechte Sanierung des Altbestands gelegt. Ergänzend sind in Uelzen aktuell fünf neue Gebiete für eine Wohnbebauung vorgesehen. Die Berücksichtigung von Neubauvorhaben ist u.a. für die Planung von Wärmenetzgebieten wichtig. Die aufgeführten Neubauvorhaben gehen daher mit in die Wärmeplanung ein. Die aufgeführten Wohnbauvorhaben befinden sich in einem laufenden Bebauungsplanverfahren oder ein solches wird vorbereitet. Das Bebauungsplanverfahren oder auch B-Planverfahren schafft die rechtliche Grundlage, damit weitere Planungen folgen können und schließlich Baugenehmigungen erteilt werden können.

Hinsichtlich der Neubaugebiete für Handel und Gewerbe ist ein neues Gewerbegebiet beplant: Das Vorhaben „Hafen-Ost“, mit dem ein nachhaltiges Gewerbegebiet geschaffen werden soll.

In der folgenden Abbildung 5 sind die bisher bekannten Neubauvorhaben, zu denen es bereits Bebauungspläne oder fortgeschrittene Planungen gibt, dargestellt. Die Nummerierung in der Abbildung bezieht sich auf die gelisteten Vorhaben in Tabelle 3.

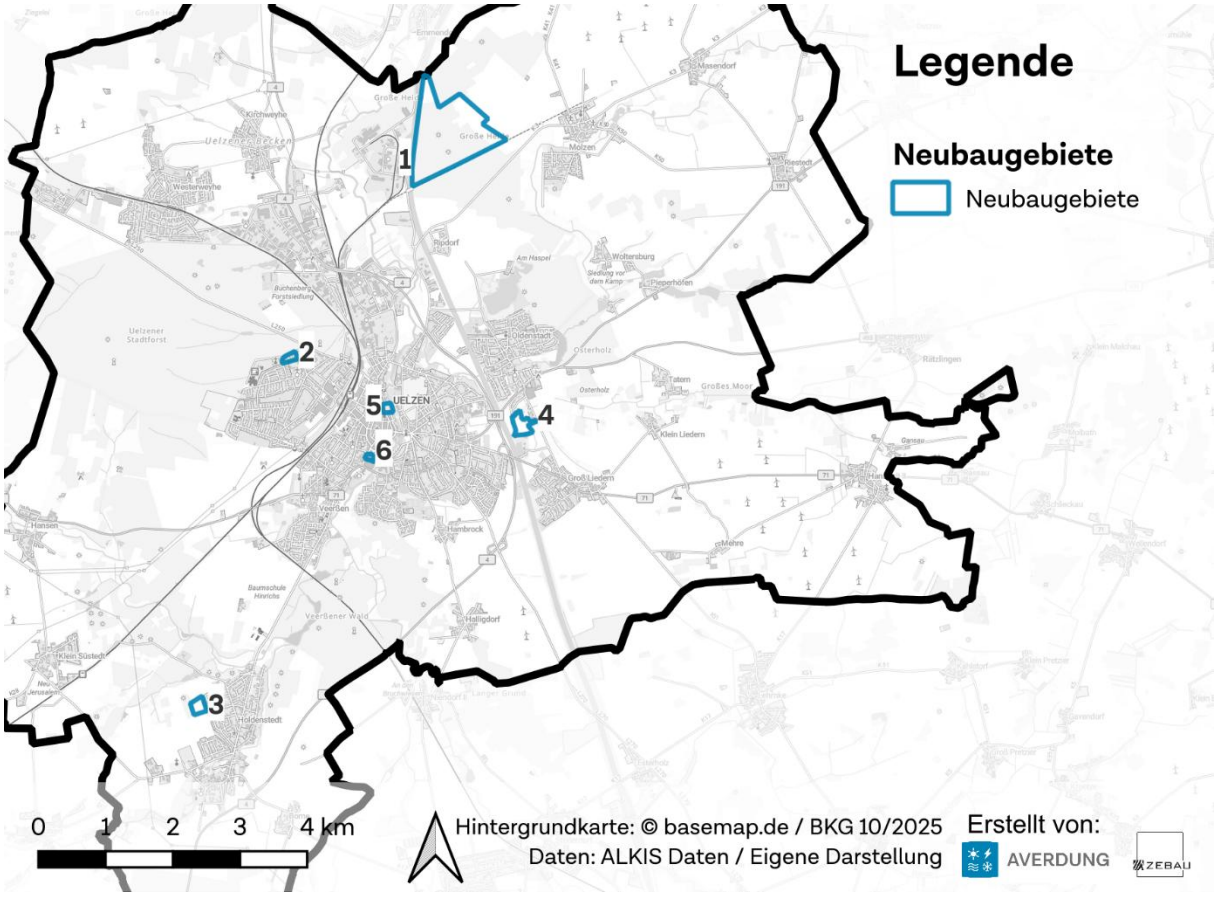


Abbildung 5: Geplante Neubauvorhaben im Uelzener Stadtgebiet

Tabelle 3: Neubauvorhaben in Uelzen

Nr.	Ortsteil	Name	B-Plan	Art
Mittelfristig (Bauleitplanung begonnen)				
1	Uelzen	Hafen-Ost	Städtebauliches Konzept	grünes Gewerbegebiet, Umschlagseinrichtungen, Bahnanschluss, Kaikante, brutto rd. 100 ha, netto 75 ha
2	Holdenstedt	Holdenstedt - Hofkoppel	Städtebauliches Konzept	EFH, DH, RH, kleine MFH, Wohnbaufläche ca. 2,3 ha, brutto ca. 3,7 ha
In Vorbereitung (Bebauungsplanverfahren gestartet)				
3	Uelzen	Waldstraße - Beginenweg	B-Plan der Innenentwicklung 15	Wohnen, GWK und Heiligen-Geist-Stift, insgesamt 15 Gebäude
4	Oldenstadt	Oldenstadt - Kuhweide	Städtebauliches Konzept (B-Planverfahren vor Abschluss)	EH, DH, RH, MFH, brutto ca. 6,6 ha
5	Uelzen	Taterhof - Ilmenau Wiesen	Vorhabenbezogener B-Plan "Am Taterhof - Lüneburger Straße"	Wohngebiet mit neun dreigeschossigen Wohngebäuden mit Staffelgeschoss
6	Uelzen	Altes Kreishaus	Vorhabenbezogener B-Plan "Altes Kreishaus"	Altes Kreishaus soll teilweise zurückgebaut, baulich ergänzt und für Wohnen, Dienstleistungs- und gastronomische Betriebe umgenutzt werden

2.3.4 Denkmalschutz

Im gesamten Gemeindegebiet gibt es denkmalgeschützte Gebäude, die bei der Planung beachtet werden müssen. Einzelgebäude und denkmalgeschützte Gebäudegruppen befinden sich v.a. in der historischen Innenstadt, sowie in Oldenstadt und in Veerßen. In Molzen und Holdenstedt sind ebenfalls denkmalgeschützte Gebäudegruppen vorhanden.

Der Denkmalschutz muss insbesondere bei der Gebäudesanierung gesondert berücksichtigt werden. Die Ansammlung von denkmalgeschützten Gebäuden im Innenstadtbereich stellt zudem ggf. gesonderte Anforderungen an eine mögliche Wärmeversorgungsinfrastruktur.

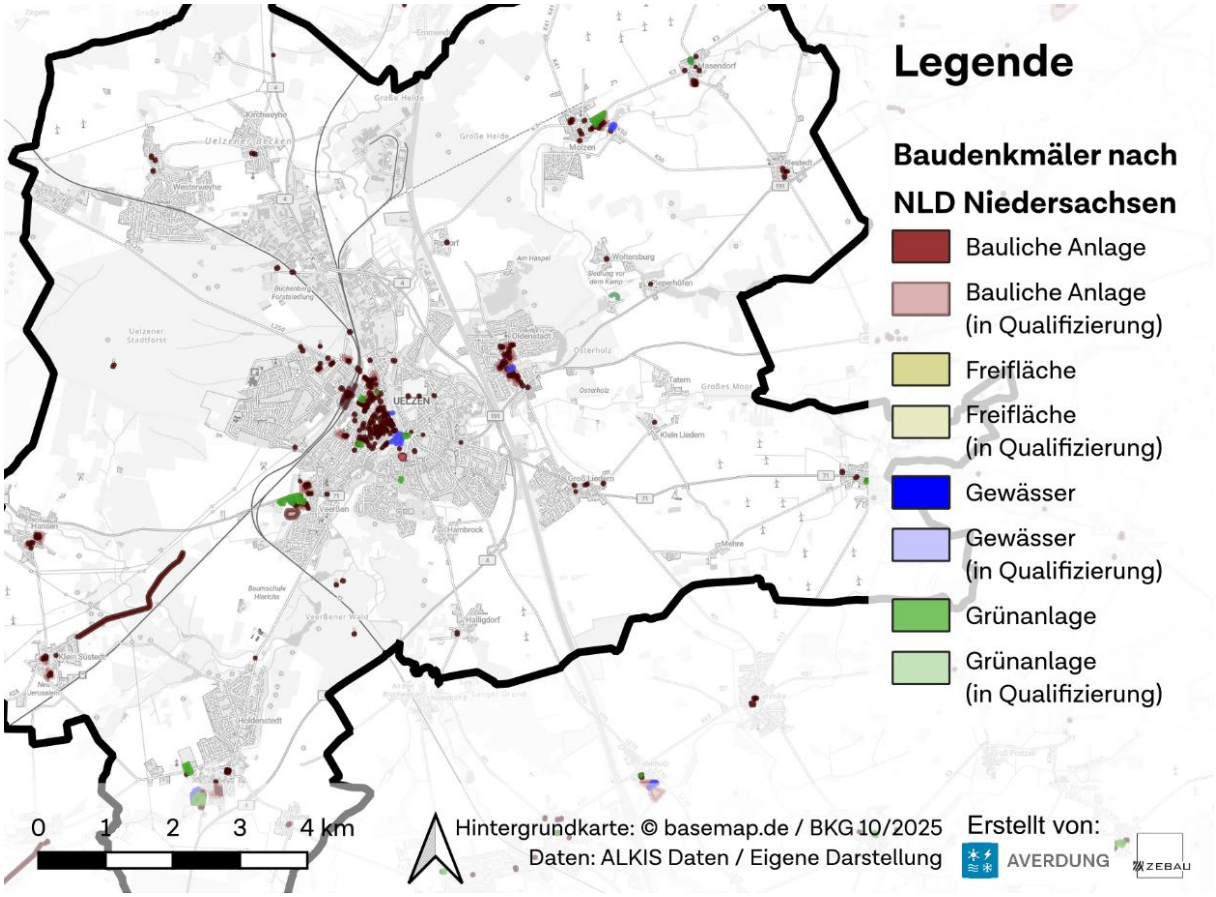


Abbildung 6: Denkmalschutz in Uelzen (Quelle: Niedersächsisches Landesamt für Denkmalpflege (NLD))

2.4 Bestehende Wärmeversorgungsinfrastruktur

2.4.1 Gasnetze

Das Gasnetz in Uelzen wird durch die kommunalen Stadtwerke Uelzen betrieben. Die Ausdehnung umfasst einen Großteil des Uelzener Stadtgebiets. Im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung wurden laut Angaben der Stadtwerke alle vorliegenden georeferenzierten Daten übergeben. Aus diesen Datensätzen lassen sich folgende Angaben ableiten:

- Art: klassisches Erdgasnetz mit entsprechend bilanziellem Biomethananteil
- Trassenlänge der Hauptleitung: 215 km (gesamtes Stadtgebiet)
- Hausanschlüsse: 6.979 Anschlüsse

Angaben zu den jeweiligen Leitungsaltern, bzw. den Inbetriebnahmedaten konnten aus den vorliegenden Datensätzen nicht extrahiert werden. Die Angaben liegen in den überlieferten Geodatensätzen auf Baublockebene vor. Die Abdeckung des Gasnetzes ist in Abbildung 7 dargestellt. Ortsteile **ohne** Versorgung sind:

- Masendorf
- Riestedt
- Hanstedt II & Gansau
- Klein Liedern & Tatern
- Woltersburg & Pieperhöfen
- Hambrock
- Halligdorf
- Klein Süstedt
- Hansen

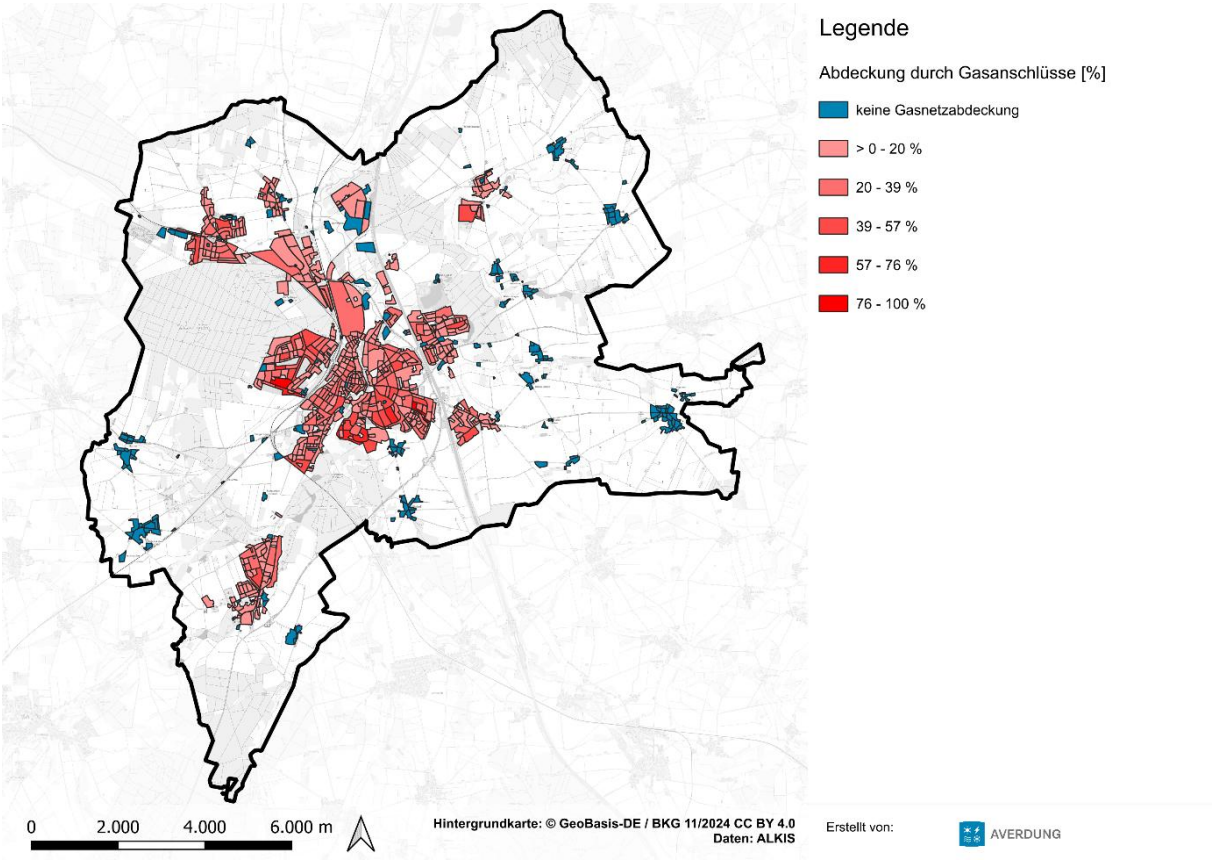


Abbildung 7: Gasnetzabdeckung in Uelzen auf Baublockebene (Quelle: Stadtwerke Uelzen)

2.4.2 Gasspeicher

Die Stadtwerke Uelzen betreiben laut Marktstammdatenregister einen Kavernenspeicher mit einem Arbeitsvolumen von 278.827 kWh mit einer Einspeicher- und Ausspeiseleistung von jeweils 200.000 kWh/h. Der durchschnittliche Brennwert des Gases beträgt 11,3 kWh/Nm^3.

Gasspeicher für Biogas sind an den Standorten von Biogasanlagen in Verbindung mit BHKW-Anlagen zu vermuten. Die BHKW-Anlagen werden im Zuge der zentralen Wärmeerzeuger in Kapitel 2.4.4 aufgeführt.

2.4.3 Wärmenetze

Im Stadtgebiet werden insgesamt vier Nahwärmenetze betrieben. Eine flächendeckende Fernwärmeversorgung existiert nicht. Drei der vier Nahwärmenetze werden von den Stadtwerken betrieben. Im Zuge des Projekts „Zukunftsstadtwerk“ haben die Stadtwerke umfassende Analysen durchgeführt, um u.a. den Wärmebedarf im Stadtgebiet zu ermitteln. Dort sind auch die vorhandenen Nahwärmenetze eingeflossen. Eine explizite Auflistung der Gebäude, welche an ein Wärmenetz angeschlossen sind, liegt nicht vor. Die genaue Auswertung und Einpflege der angeschlossenen Gebäude entfällt daher an dieser Stelle.

Die bestehenden Wärmenetze wurden daher auf Basis von Angaben durch die Betreiber nachvollzogen. Deshalb ist deren Leitungsverlauf nicht geographisch präzise und dient vor allem zur groben Einordnung der räumlichen Ausdehnung.

Folgend sind die vier Nahwärmenetze in Uelzen aufgeführt, die im Zuge der KWP ausfindig gemacht werden konnten:

Tabelle 4: Übersicht bestehende Nahwärmenetze in Uelzen

Netzbezeichnung	Betreiber	Hausanschlüsse	Leistung Erzeuger (thermisch)	Energieträger
Badue Nahwärmenetz	Stadtwerke Uelzen	6	Ca. 750 kW [1]	Erdgas BHKW
Nahwärmenetz Psychiatrische Klinik	Stadtwerke Uelzen	2	Ca. 80 kW	Erdgas BHKW[2]

[1] Schätzung aus Daten aus dem Marktstammdatenregister: Leistung des Generators 560 kW; Schätzung Abwärme: 750 kW

[2] Nahwärme Psychiatrische Klinik und Sternschule aus Marktstammdatenregister, Leistungsschätzung wie bei Badue Nahwärmenetz

Nahwärmenetz Sternschule	Stadtwerke Uelzen	4	Ca. 80 kW	Biogas BHKW
Nahwärmenetz BGA Klein Süstedt	Biogas UE GmbH	11	Ca. 1.300 kW	Biogas BHKW

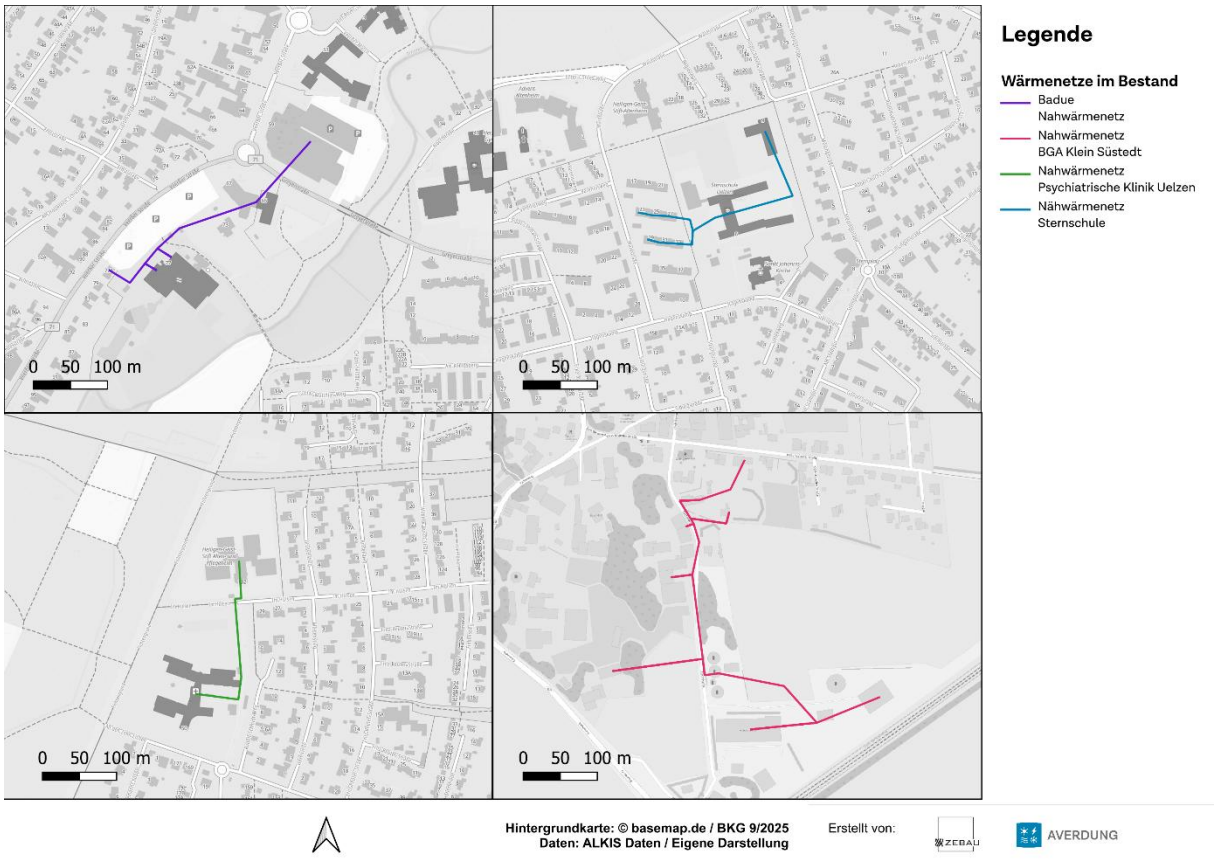


Abbildung 8: Bestandswärmenetze im Stadtgebiet Uelzen

Laut Aussage der Stadtwerke sind die aktuell vorhandenen Nahwärmenetze hydraulisch vollständig ausgelastet (Gespräch: Stadtwerke Uelzen, bbh consult und Averdung am 16.12.2024). Das Nahwärmenetz in Klein Süstedt ist weitgehend ausgelastet. (Gespräch: Thorsten Riggert, Geschäftsführer BGA Klein Süstedt am 5.6.2025).

Aufgrund der Anlagentechnologie (klassische BHKW-Feuerungstechnik) ist von kleineren Pufferspeichern als Wärmespeicher auszugehen. Auf eine gesonderte Darstellung dieser wurde daher verzichtet.

2.4.4 Zentrale Wärmeerzeuger

Neben den Energiezentralen der Nahwärmenetze, welche aufgrund der geringen Netzgröße allesamt Kleinfeuerungsanlagen < 1 MW Feuerungsleistung darstellen, gibt es weitere Wärmeerzeugungsanlagen, die im größeren Maßstab Wärme erzeugen. Als öffentliche Datenquellen liegen hierfür einerseits das Marktstammdatenregister vor. Weiterhin müssen alle Anlagen > 1 MW Feuerungsleistung bei der Deutschen Emissionshandelsstelle (DEHSt) registriert werden und sind daher in deren Jahresbericht (DEHSt, 2025) verzeichnet.

In der DEHSt-Aufstellung ist für Uelzen lediglich der Produktionsstandort Nordzucker verzeichnet. Aus dessen Umwelterklärung geht hervor, dass sich der Energieeinsatz von insgesamt ca. 566 GWh auf verschiedene Energieträger aufteilt. Der Großteil davon (ca. 85 %) wird im Werksinternen Kraftwerk erzeugt. Eine Anlagenleistung kann hieraus nicht abgeleitet werden.

Das Marktstammdatenregister, welches lediglich stromerzeugende Anlagen auflistet, kann jedoch für die Darstellung von zentralisierten Wärmeerzeugern verwendet werden, um die wärmeerzeugenden Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK-Anlagen) zu extrahieren. Eine Auflistung dieser Anlagen im Uelzener Stadtgebiet ist in der folgenden Tabelle aufgeführt. Aufgeführt wurden alle Anlagen > 150 kW um Kleinstanlagen auszuschließen.

Tabelle 5: Zentrale KWK-Anlagen nach Marktstammdatenregister

Anlagenbezeichnung	Inbetrieb-nahme	Energie-träger	P_{netto} (elektr.) [kW]	Name des Anlagenbetreibers
BHKW KA Uelzen 2024	19.07.2024	Biomasse	360	Abwasserzweckverband Uelzen
Sat BHKW Uelzen	21.12.2011	Biomasse	370	Biogas UE GmbH
BHKW	01.09.2005	Biomasse	1.556	Nordzucker AG
1041980_KWK 1_Uelzen	06.02.2013	Erdgas	2.145	Uelzena eG
1041980_KWK 2_Uelzen	06.02.2013	Erdgas	2.145	Uelzena eG
Biomasseheizkraftwerk Uelzen	31.07.2008	Biomasse	6.620	Pfeifer Holz GmbH
Generator 1	01.09.1965	Erdgas	20.000	Nordzucker AG Werk
Generator 2	01.09.1965	Erdgas	14.900	Nordzucker AG
BHKW Badue	08.08.2012	Erdgas	560	Stadtwerke Uelzen
BHKW Uelzen	26.02.2004	Biomasse	363	Biogas UE GmbH

In der Auflistung in Tabelle 5 stechen die Erzeugungsanalagen der beiden größten Industriebetriebe Nordzucker AG und Uelzena eG und die große Anlage zur Restholzverfeuerung von Pfeifer Holz GmbH hervor. Bei den Anlagen der Biogas UE GmbH handelt es sich um die Versorgungsanlagen des Nahwärmenetzes Klein Süstedt. Als einzige Erzeugungsanlage der Stadtwerke ist das BHKW am Badue Schwimmbad verzeichnet. Für die anderen Nahwärmenetze der Stadtwerke ist daher davon auszugehen, dass vermutlich kleinere Heizkessel mit Erdgasfeuerung verbaut sind. Eine weitere größere KWK-Erzeugungsanlage ist zur energetischen Verwertung der Klärgase aus dem Faulturm an der Kläranlage verbaut.

2.4.5 Kälteinfrastruktur

In Uelzen ist keine zentrale Kälteinfrastruktur bekannt. Über das Abwärmekataster sind allerdings große Kälteanlagen identifizierbar. Klassischerweise sind solche in größeren Lebensmittelmärkten, in der Lebensmittelindustrie und in Krankenhäusern verortet. Mit Uelzena, Froneri und den örtlichen Krankenhäusern sind genau diese Branchen im Stadtgebiet vertreten. Im Abwärmekataster der Plattform für Abwärme der Bundesstelle für Energieeffizienz sind derzeit Anlagen mit einer Abwärmeleistung von 314 kW am Helios Klinikum und 910 kW in der Kauflandfiliale Bahnhofstraße verzeichnet. Von weiteren, nicht verzeichneten Anlagen bei den anderen genannten Standorten wird ausgegangen.

2.4.6 Dezentrale Wärmeerzeuger (Heizungen)

Für die Auswertung der Heizungen mit Feuerungstechnik wurden die Schornsteinfegerdaten aus dem Kehrbuch der Bezirksschornsteinfeger:innen angefragt und ausgewertet. Im Kehrbuch werden alle meldepflichtigen Feuerstätten gelistet. Außerdem können aus diesen Daten Angaben zur Brennstoffart und dem Heizungsalter abgeleitet werden. Da es sich hierbei um nicht georeferenzierte Daten handelt, ist eine räumliche Verortung dieser Daten mit Ungenauigkeiten verbunden. Aufgrund unvollständiger bzw. uneindeutiger Adressangaben der Feuerstätten konnten nicht alle Datenpunkte eindeutig zugeordnet werden. Die unten folgenden Analysen in Diagrammen und Tabellen sind hiervon allerdings nicht betroffen und basieren ohne Einschränkung auf den übermittelten Kehrdaten.

In Abbildung 9 ist eine Übersichtskarte über die vorwiegenden Heizungsarten bzw. Energieträger dargestellt. Es wird deutlich, dass Erdgas der vorherrschende Energieträger von den dezentralen Wärmeerzeugern ist. Während im Kernstadtgebiet der allergrößte Anteil der Gebäude mit Gas beheizt wird, sind in den umliegenden Ortsteilen auch Gebäudeblöcke mit einer Dominanz von mit Heizöl beheizten Gebäuden zu verzeichnen.

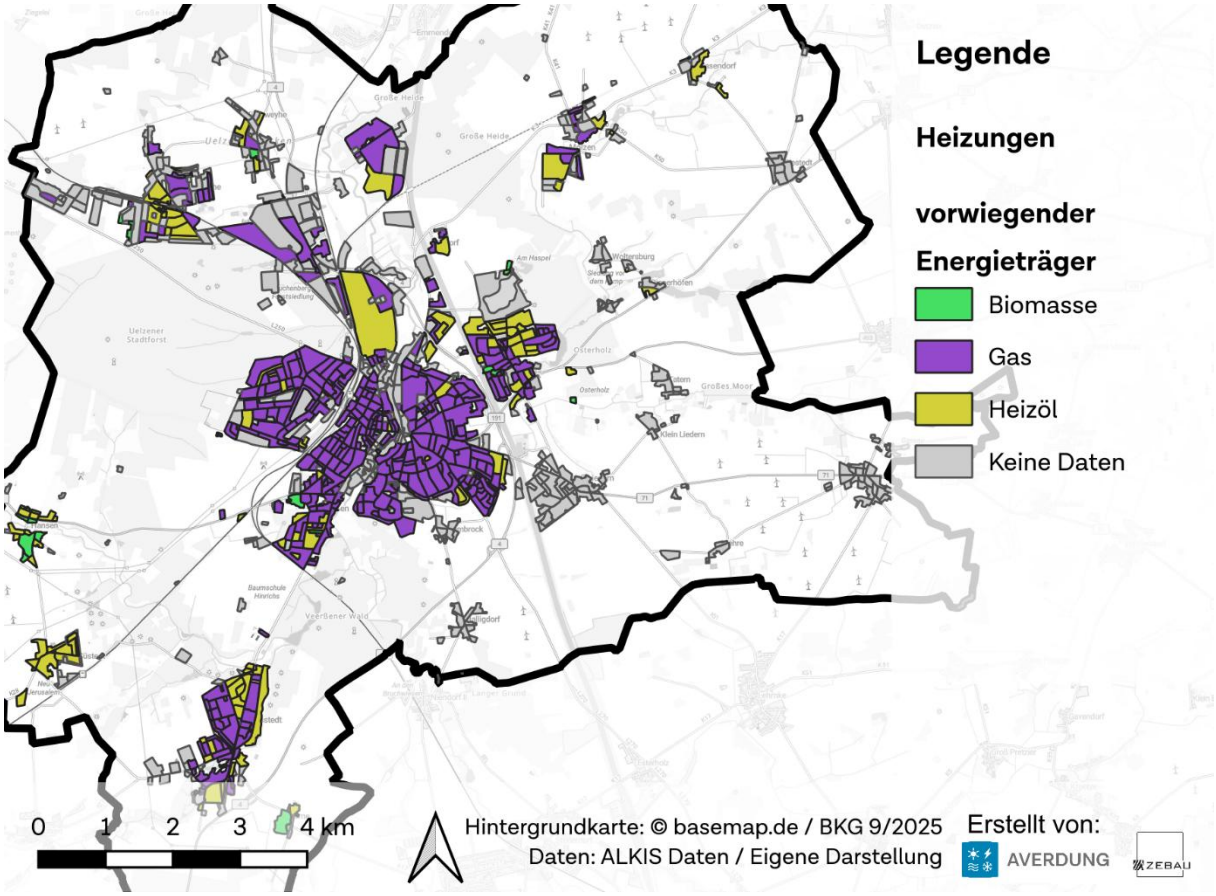


Abbildung 9: Vorwiegender Energieträger der Bestandsheizungen auf Baublockebene (Quelle: Kehrbuch)

Die Aufteilung der installierten Feuerungsleistung nach Energieträgern ist in Abbildung 10 dargestellt. In der Gesamtauswertung der verfügbaren Daten beträgt der Anteil von Gasheizungen an der installierten Feuerungsleistung 69,25 %. Heizöl kommt mit 25,94 % der zweitgrößte Anteil und etwa ein Viertel der installierten Feuerungsleistung zu. Die restlichen 4,80 % sind Feststoffheizungen. Aufgrund des verschwindend geringen Anteils an Kohleheizungen im Stadtgebiet ist dieser Anteil gleichbedeutend mit biogenen Energieträgern wie Pellets, Holzbriketts oder Scheitholz zu verstehen.

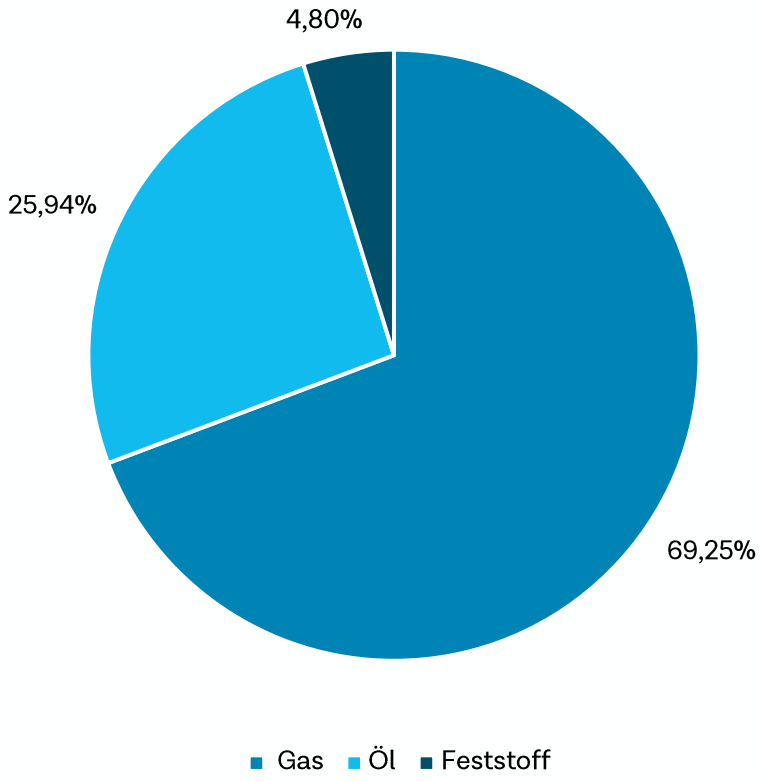


Abbildung 10: Anteile der installierten Feuerungsleistung nach Energieträgern (Quelle: Kehrbuch)

Ein entscheidender Faktor für die Transformation der Wärmeversorgung ist der zeitliche Verlauf der Umrüstungen auf erneuerbare Energien. Gerade bei den dezentralen Wärmeerzeugern ist dies in großem Maße vom Verhalten der Gebäudeeigentümer:innen abhängig. Für Heizungen wird i.d.R. eine Normnutzdauer von 20 Jahren veranschlagt. In der Praxis funktionieren einige Heizungen auch weit über diese Nutzdauer hinaus. Es ist jedoch häufig wirtschaftlich und ökologisch sinnvoll, auf effizientere Systeme und mittlerweile auch auf erneuerbare Systeme umzusteigen. Die vorliegenden Schornsteinfegerdaten verzeichnen insgesamt 11.697 Heizungen im Stadtgebiet. In Uelzen sind 69 % der installierten Heizungen älter als 10 Jahre, 57 % älter als 15 Jahre und 44 % der installierten Heizungen haben die Normnutzdauer von 20 Jahren bereits überschritten. Hieraus kann abgeleitet werden, dass in den kommenden 10 Jahren ein überdurchschnittlich hoher Bedarf an Neuheizungen zu erwarten ist. Zum Zeitpunkt der Datenaufnahme beläuft sich die Anzahl der Heizungen, die die Normnutzdauer überschritten haben auf 5.147 Heizungen. In Abbildung 11 ist dargestellt, wie viele zusätzliche Heizungen die Normnutzdauer in den Zeiträumen 2025 bis 2035 und 2035 bis 2040 überschreiten werden.

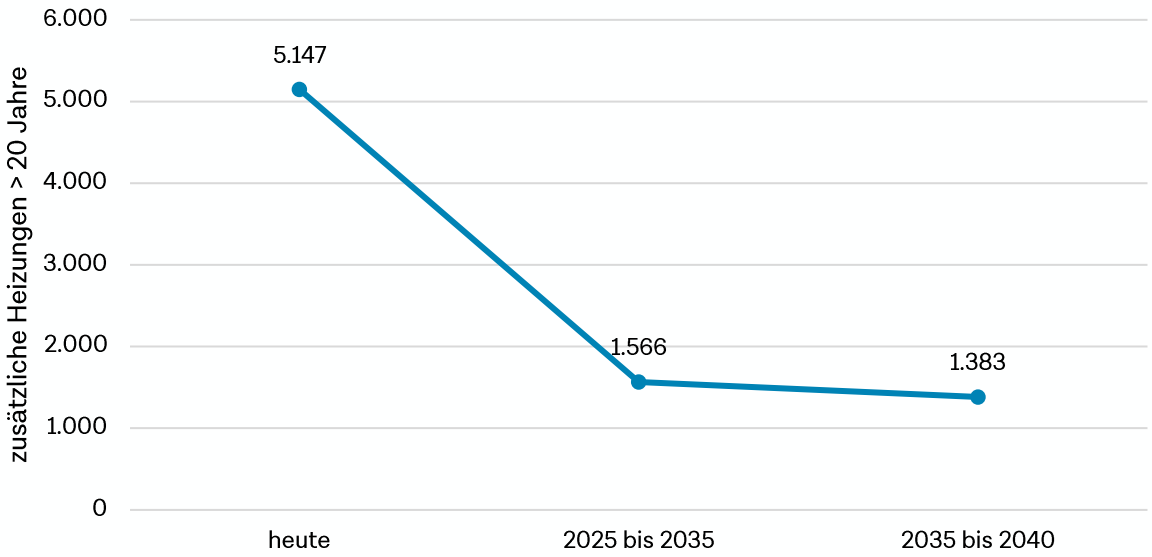


Abbildung 11: Anzahl zusätzlicher Heizungen über der Nutzdauer (20 Jahre)

Die räumliche Darstellung der durchschnittlichen Heizungsalter pro Gebäudeblock in Abbildung 12 und Abbildung 13 verdeutlicht, dass ein stark veralteter Heizungsbestand insbesondere im Uelzener Kernstadtbereich westlich der Ilmenau (v.a. Innenstadt, Schillerviertel und Luisenviertel sowie Sternviertel) sowie in Veerßen vorliegt. Aufgrund des stadtweit hohen Heizungsdurchschnittsalters sind auch die restlichen Ortsteile von einer Überalterung der Heizungen betroffen. Die Heizungen im Nordosten und Nordwesten sind hierbei etwas neuer als der Heizungsbestand im Südwesten und Südosten des Stadtgebiets.

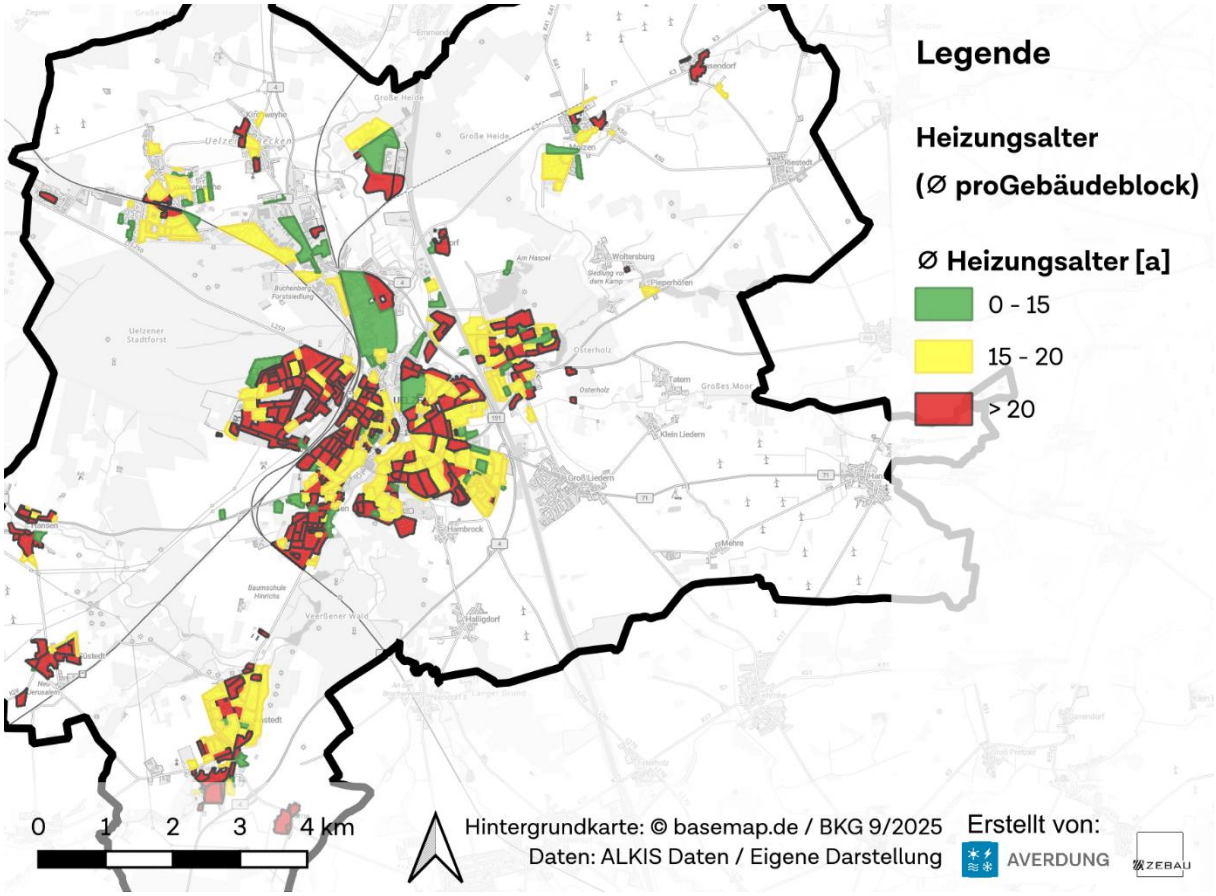


Abbildung 12: Durchschnittliches Heizungsalter pro Gebäudeblock (Quelle: Kehrbuch/Schornsteinfegerdaten, Darstellung, wo Daten vorhanden)

Das verhältnismäßig hohe Heizungsalter im Stadtgebiet eröffnet grundsätzlich die Möglichkeit einer schnellen Umstellung auf erneuerbare Heiztechnologien. Hierzu ist es hilfreich, attraktive Umstiegsoptionen auf erneuerbare Heiztechnologien zeitnah zu fördern und Beratungs- und Installationskapazitäten sowie die entsprechende Infrastruktur zu schaffen. Dies können zum Beispiel Aussichten auf einen Wärmenetzanschluss oder ein ausreichend ausgebautes Stromnetz für den Anschluss von Wärmepumpen sein. Gleichzeitig ist zu vermeiden, dass Gebäudeeigentümer:innen durch Neuinstallationen von fossil basierten Heizungen den Transformationsprozess erheblich verlangsamen. Aktuelle Studien zeigen zudem, dass der Umstieg auf erneuerbare Heizungstechnologien in Einzelgebäuden bereits heute die wirtschaftlichste Versorgungsvariante darstellt[3].

[3] Robert Meyer, Nicolas Fuchs, Jessica Thomsen, Sebastian Herkel, Christoph Kost (2024): Heizkosten und Treibhausgasemissionen in Bestandsgebäuden – Aktualisierung auf Basis der GEG-Novelle 2024. Kopernikus-Projekt Ariadne, Potsdam

Genauere Maßnahmenvorschläge werden in Kapitel 6 aufgegriffen. Hintergrundwissen zu Versorgungstechnologien von Einzelgebäuden ist in Kapitel 5.2 ausführlich beschrieben.

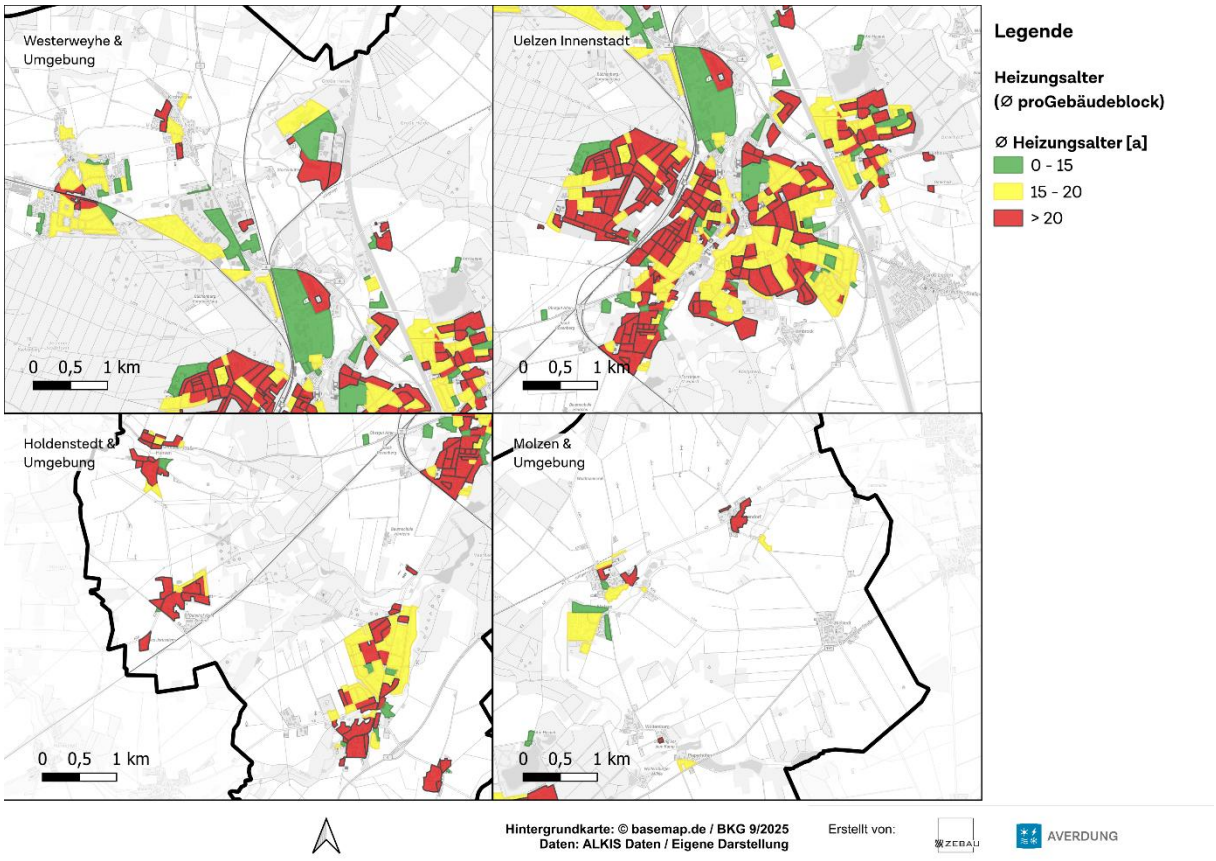


Abbildung 13: Durchschnittliches Heizungsalter pro Gebäudeblock als Detailansicht (Quelle: Kehrbuch/ Schornsteinfegerdaten)

Um für die Fortschreibung der Wärmeplanung eine genauere Verortung und räumliche Auswertung des Heizungsbestandes vornehmen zu können, empfiehlt es sich, bestenfalls räumliche Koordinaten, mindestens jedoch genaue Adressbezeichnung der Feuerstätte in den Datensatz zu übernehmen und insbesondere auf die Vollständigkeit der Heizungsalter besondere Rücksicht zu nehmen. Im Dialog mit den Bezirksschornsteinfeger:innen könnte hierauf zukünftig hingearbeitet werden. Dies ist für die Fortschreibung und das Controllingkonzept zu beachten.

2.4.7 Abwassernetze

Durch den Abwasserzweckverband (AZV) wurden umfangreiche Daten über die relevanten Abwasserhaltungen mit großen Dimensionen (> DN400) zur Verfügung gestellt. Die mitgelieferten Daten zum Trockenwetterabfluss wurden verwendet, um für die Potenzialanalyse entsprechende Ertragsschätzungen zu berechnen. Der Trockenwetterabfluss ist die Größe, welche die tatsächliche Menge des Abwassers aus den Gebäuden beschreibt, da in Zeiten von Regenfällen deutlich höhere

Wassermengen durch den Regenabfluss in die Kanalisation gelangen. Für die Potenzialermittlung ist allerdings der Trockenwetterabfluss maßgeblich. In Abbildung 14 sind die größten Abwasserhaltungen im Uelzener Stadtgebiet dargestellt. Für weitere Ausführungen zur Nutzung von Abwasserwärme wird an dieser Stelle auf die Potenzialanalyse in Kapitel 3.8 verwiesen.

Die Abwasserhaltungen weisen lediglich im nördlichen Kernstadtgebiet nennenswerte Dimensionen auf, die für eine Wärmenutzung relevant sein könnten. Hierbei handelt es sich um die Sammelleiter, die zur zentralen Kläranlage führen. Die Kläranlage grenzt an das Uelzener Kernstadtgebiet im Gewerbegebiet in unmittelbarer Nähe zu der Produktionsstätte von Nordzucker an. Laut Abwasserzweckverband werden in der Anlage jährlich ca. 5 Mio. m^3 Abwasser behandelt. Außerhalb des Uelzener Kernstadtgebiets existieren keine Abwasserhaltungen in für diesen Kontext nennenswerten Dimensionen (> DN 400).

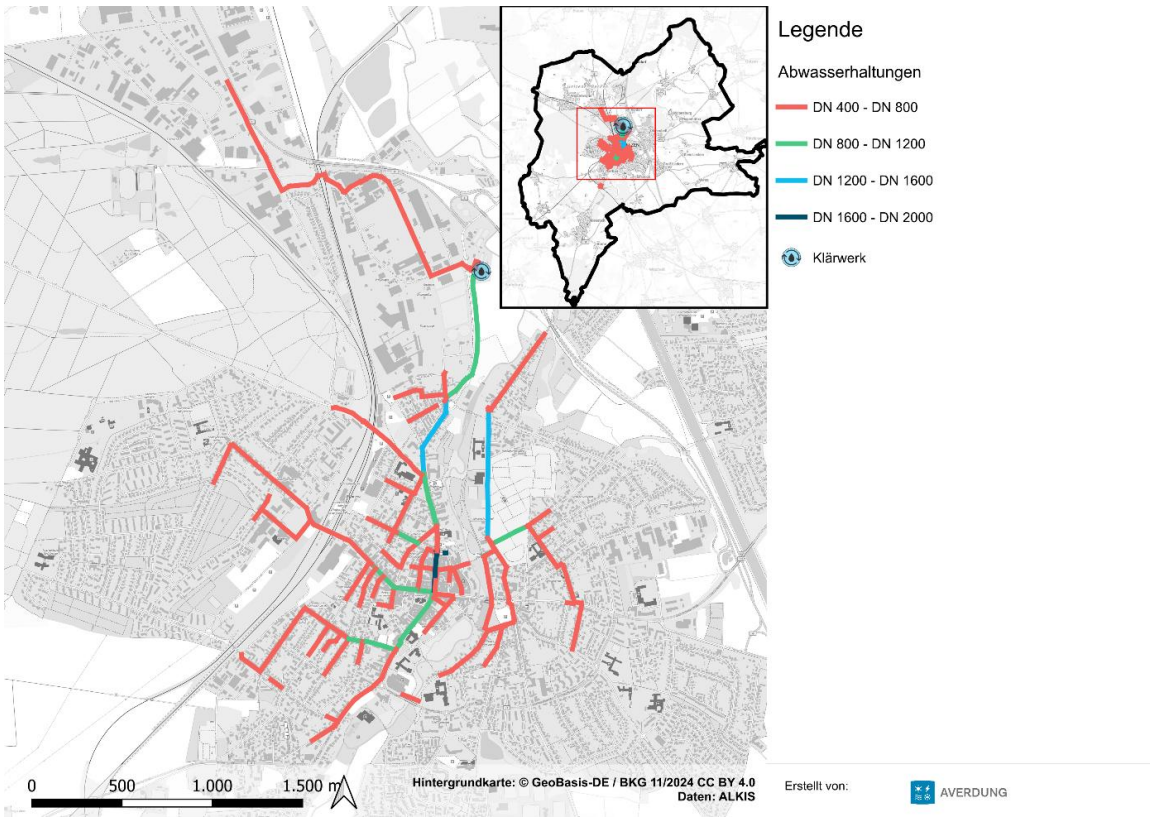


Abbildung 14: Übersicht über Abwasserhaltungen > DN 400, Quelle: AZV Uelzen

2.4.8 Stromnetz

Das Versorgungsnetz für Strom wird auf den Verteilnetzebenen von Mittelspannung (20 kV) mit einer Netzlänge von 192 km und von Niederspannung (0,4/0,23 kV) mit einer Netzlänge inkl. Hausanschlüssen von 667 km betrieben. Das Versorgungsnetz umfasst 11.060 Hausanschlüsse,

259 Transformatorstationen und 2 Umspannwerke (Quelle: Bericht „Zukunftsstadtwerk“, Stadtwerke Uelzen 2023).

Eine Abschätzung der Netzkapazitäten sowie weitere Informationen zu Ausbau- oder Sanierungsplänen konnten zum Zeitpunkt der Wärmeplanerstellung nicht vorgelegt werden. Hinsichtlich der Strombedarfsprognosen haben die Stadtwerke unter Berücksichtigung der Wärme- und Mobilitätswende bereits umfangreiche Bedarfsprognosen durchgeführt. Die vorliegende Wärmeplanung kann zudem für die Entwicklung von Ausbauplänen hinzugezogen werden.

2.4.9 Wasserstofferzeugungsanlagen

Im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung konnte im Uelzener Stadtgebiet keine Wasserstofferzeugungsanlage im Betrieb ermittelt werden. Aufgrund des fehlenden Anschlusses des Stadtgebiets an das geplante Wasserstoffkernnetz (siehe Abbildung 47) ist zudem davon auszugehen, dass mittelfristig keine zentrale flächendeckende Wasserstoffversorgung in Uelzen etabliert wird.

2.5 Erfassung und Darstellung des räumlich aufgelösten Wärmebedarfs und -verbrauchs

Die Erstellung der Wärmebedarfsbilanz wurde auf Basis eines gebäudescharfen Wärmebedarfsmodells aufgebaut, welches bereits im Vorfeld der Kommunalen Wärmeplanung im Rahmen des Projektes „Zukunftsstadtwerk“ der Stadtwerke Uelzen aufgesetzt wurde (Stadtwerke Uelzen, 2023). Hierbei wurde anhand der kalkulierten beheizten Nutzfläche der Gebäude, Daten aus den Gasnetzanschlüssen und verschiedenen statistischen Werten zur Gebäudetypologie ein räumlich scharf aufgelöstes Gebäudemodell geschaffen, in welches die Gasverbrauchsdaten eingeflossen sind. Die hochqualitativen Verbrauchsdaten bilden somit die Basis des Gebäudemodells, das weiterhin für Gebäude ohne Gasheizung um statistische Daten zum jeweiligen Heizenergieträger ergänzt wurde. Somit lag schon im Vorfeld der Wärmeplanung eine präzise Datengrundlage vor. Das bestehende Gebäudemodell wurde in entsprechende Dateninfrastruktur übertragen und um weitere Daten von Großverbrauchern ergänzt. Unter anderem kann der Energiebedarf von Uelzen räumlich aufgelöst ausgewertet werden. Die Ergebnisse sind in diesem Kapitel dargestellt.

Die räumliche Verteilung des Wärmebedarfs konzentriert sich auf das Uelzener Kernstadtgebiet. Dies liegt v.a. an der höheren Bebauungsdichte im Vergleich zu den anderen Ortsteilen. Wie in Abbildung 16 dargestellt, entfallen ca. zwei Drittel (61 %) des Endenergiebedarfs auf den industriellen Sektor, weshalb das Industriegebiet Uelzen Nord mit Nordzucker und Uelzena die höchste Wärmebedarfsdichte aufweist. Eine Gesamtübersicht über die Wärmebedarfsdichte ist in Abbildung 15 dargestellt.

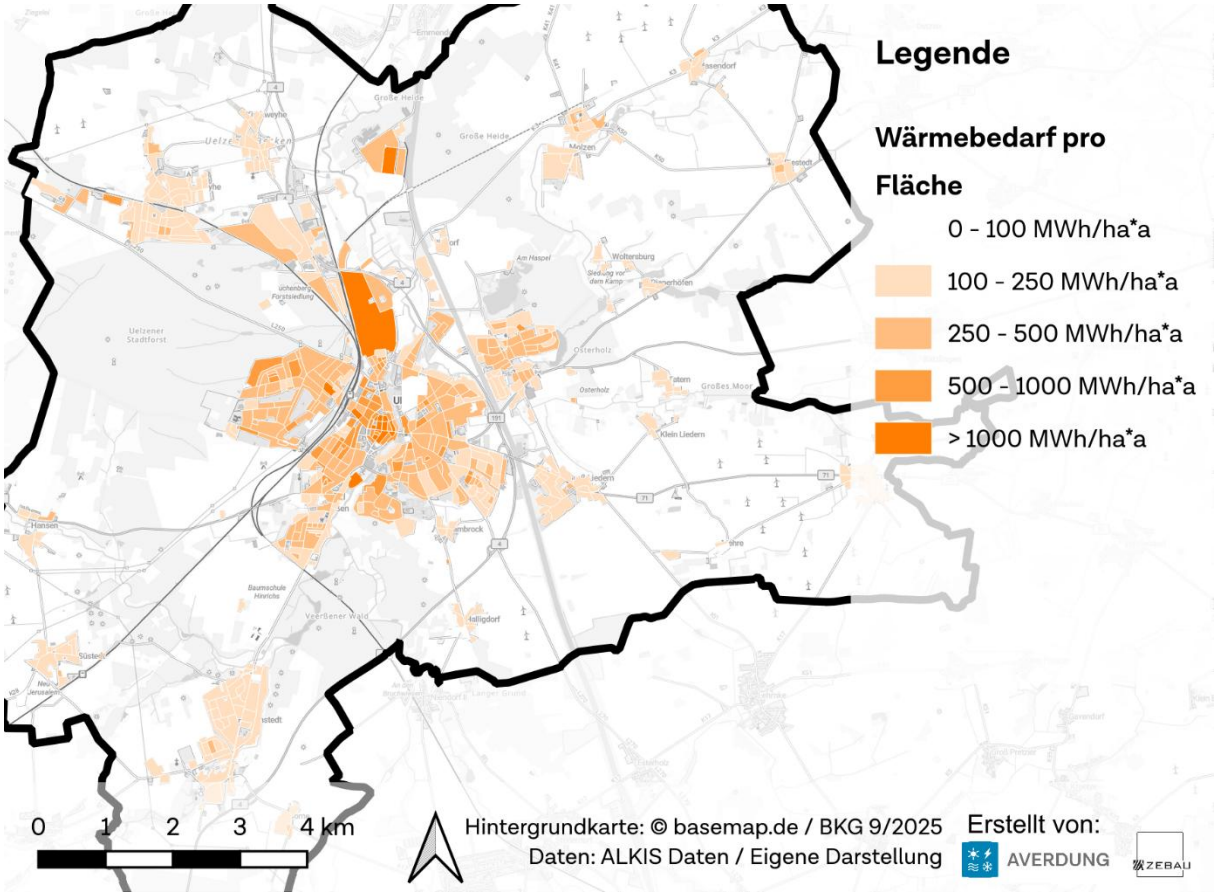


Abbildung 15: Aktuelle Wärmebedarfsdichte je Hektar und Jahr im Uelzener Stadtgebiet

Die Wärmeverbräuche und -bedarfe lassen sich auf folgende Sektoren aufteilen: Gewerbe, Handel, Dienstleistungen; Industrie; Private Haushalte und kommunale Liegenschaften (Gebäude der öffentlichen Hand, insbesondere Einrichtungen des Kultur- und des Bildungswesens, öffentliche Sport- und Freizeitstätten, Einrichtungen des Gesundheitswesens, Büro-, Verwaltungs- und Gerichtsgebäude zu öffentlichen Zwecken, und sonstige Gebäude der Hansestadt Uelzen und des Landkreises Uelzen im Uelzener Stadtgebiet). Insgesamt liegt der Wärmebedarf (Endenergie) im Uelzener Stadtgebiet bei etwa 1.003 GWh/a. Der Sektor Industrie bildet dabei mit 61 % am gesamten Energieverbrauch die größte Verbrauchergruppe. Hierauf folgen private Haushalte mit etwa 26 % am Endenergiebedarf sowie nicht industrielles Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (10 %) und kommunale Liegenschaften (3 %). Anhand dieser Anteile lassen sich ggf. Prioritäten und die Effektivität von wärmebezogenen Klimaschutzmaßnahmen ableiten.

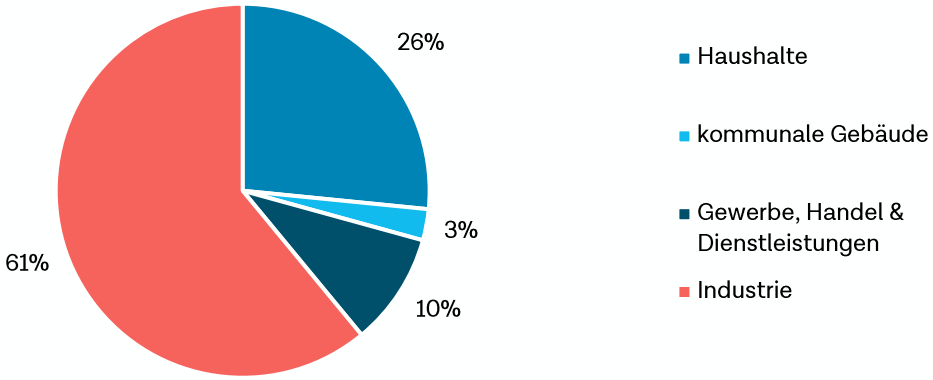


Abbildung 16: Endenergiebedarf nach Sektoren

Die Analyse der Aufteilung des Endenergiebedarfs nach Energieträgern zeigt die derzeitige Abhängigkeit von Erdgas für die Wärmeversorgung. Mit einem Anteil von 70 % stellt es die überwiegende Mehrheit der Wärmeversorgung dar. Mit 21 % stellt Kohle den zweitgrößten Anteil dar. Dies ist vollständig auf ein werkseigenes Kohlekraftwerk der Nordzucker AG zurückzuführen. Für die Reduktion des Kohleanteils wurden bereits Investitionen unternommen, um den Ausstieg aus der Energieversorgung aus Kohle zu vollziehen. Der Kohle-Ausstieg ist im Jahr 2025 erfolgt.

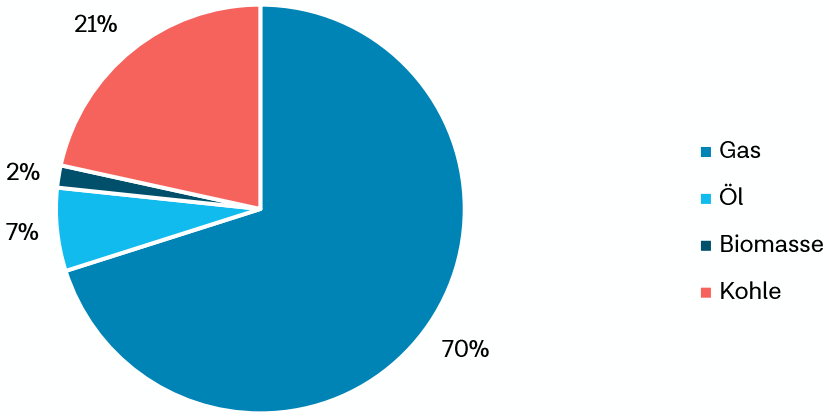


Abbildung 17: Endenergiebedarf nach Energieträgern

Der Anteil von Heizöl am Endenergiebedarf ist mit 7 % nicht zu unterschätzen. Gerade in privaten Haushalten handelt es sich hierbei durchschnittlich häufiger um ältere und somit weniger effiziente Kessel, als es bei gasbefeuerten Anlagen der Fall ist. Rein auf die privaten Haushalte bezogen macht zudem die Anzahl an installierten Heizungen mit Heizölfeuerung etwa 29 % aus (Zensus 2022). Für den Anteil von Heizöl besteht nach aktueller Datenlage eine Möglichkeit der Unterschätzung, da statistische Daten vorwiegend für den privaten Sektor vorliegen. Der Heizölbedarf von dezentralen

Anlagen für industrielle Zwecke ist aus Mangel an Datenverfügbarkeit unter Umständen unterrepräsentiert.

Eine wertvolle statistische Datengrundlage, die den Datenbestand ergänzt, sind die Ergebnisse des Zensus 2022, welche während des Bearbeitungszeitraumes dieser Wärmeplanung veröffentlicht wurden. Hieraus lassen sich qualitativ hochwertige Erkenntnisse zum Status-Quo der Wärmeversorgung der privaten Haushalte ableiten. Die Daten stützen die oben aufgeführten Erkenntnisse und liefern Aufschluss über den Anteil der Anzahl an installierten Wärmepumpen (1,5 %), welche bisher nicht im Datensatz berücksichtigt werden konnte. Die Anzahl der Heizungen nach Energieträger sind in der Tabelle 6 aufgeführt. Hier bestätigt sich das Bild, dass im Uelzener Stadtgebiet fast ausschließlich fossile Technologien zum Einsatz kommen und erneuerbare Energien für Heizzwecke bisher unterrepräsentiert sind. Zudem wird hieraus die weiterhin hohe Häufigkeit von Heizöl für den privaten Sektor verdeutlicht (29,4 %).

Tabelle 6: Ergebnisse des Zensus 2022, Heizungen nach Energieträger (Wohngebäude)

	Anzahl	Anteil
Insgesamt	9.757	100,0 %
davon:		
Gas	6.088	62,4 %
Heizöl	2.866	29,4 %
Kohle	7	0,1 %
Holz, Holzpellets	287	2,9 %
Biomasse (ohne Holz), Biogas	3	0,0 %
Solar-/Geothermie, Wärmepumpen	148	1,5 %
Strom (ohne Wärmepumpe)	153	1,6 %
Fernwärme (verschiedene Energieträger)	171	1,8 %
Kein Energieträger (keine Heizung)	34	0,3 %

2.6 Energie- und Treibhausgasbilanz

Aus den ermittelten Endenergiemengen wurden die Treibhausgasemissionen ermittelt, die im Status Quo bei der Wärmeversorgung in Uelzen entstehen. Wie in Abbildung 18 dargestellt, entfällt der höchste Anteil der Treibhausgasemissionen auf den Energieträger Erdgas (54 %). Auf Kohle als Energieträger entfallen 38 % der Emissionen. Ein Grund ist die hohe CO_2-Intensität des Energieträgers, welcher etwa dem Zweifachen von Erdgas entspricht. Dies trägt auch dazu bei, dass der Anteil der Emissionen aus dem industriellen Sektor mit 67 % den größten Anteil an den wärmebezogenen Treibhausgasemissionen hat. Auch die verbleibenden Heizölkessel tragen mit 8 % nominell zu den wärmebezogenen Treibhausgasemissionen bei. Insgesamt liegen die

wärmebezogenen Treibhausgasemissionen des Stadtgebiets bei ca. 248.500 Tonnen CO_2-Äquivalent pro Jahr.

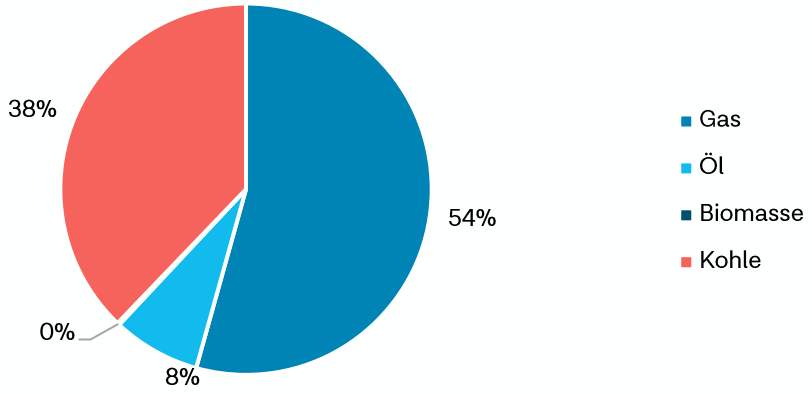


Abbildung 18: Treibhausgasemissionen der Wärmeversorgung nach Energieträgern

Die Treibhausgasbilanz nach Sektoren ist in Abbildung 19 dargestellt. Hierdurch zeigt sich, dass eine Umstellung der Industriebetriebe auf zunächst klimaschonendere und schließlich erneuerbare Energien den größten Hebel für Klimaschutzmaßnahmen darstellt. Dennoch ist die Umstellung der privaten Haushalte, sowie sonstigem Gewerbe und kommunaler Liegenschaften auf erneuerbare Energien oder unvermeidbarer Abwärme zur Erreichung einer klimaneutralen und kosteneffizienten Wärmeversorgung bis 2040 wichtig. Die Vielzahl der zu erreichenden Akteur:innen und Hausbesitzer:innen stellt hierbei eine besondere Herausforderung dar.

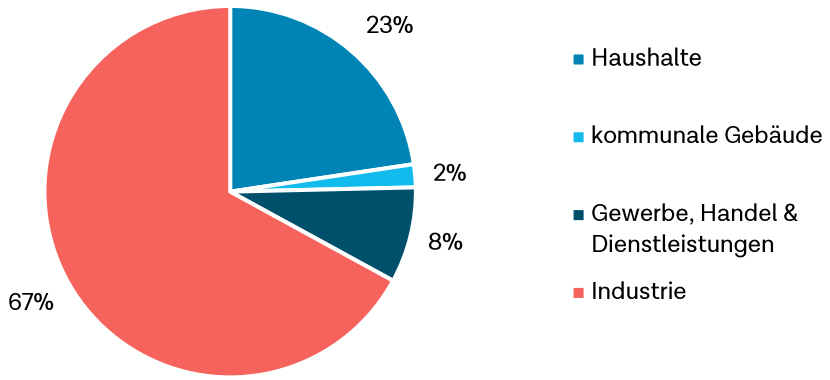


Abbildung 19: Treibhausgasemissionen der Wärmeversorgung nach Sektoren

Zusammenfassend dienen die dargestellten Aufteilungen der Treibhausgasemissionen nach Energieträgern und Sektoren dazu, eine zielführende Priorisierung der zu unternehmenden Klimaschutzmaßnahmen im Wärmesektor vorzunehmen.

3. POTENZIALANALYSE

Ziel der Potenzialanalyse ist es, die verschiedenen erneuerbaren Wärmequellen und Reduktionspotenziale zur Erreichung einer energieeffizienten, klimaneutralen und wirtschaftlichen Wärmeversorgung bis 2040 darzustellen. Dazu gehören Effizienzpotenziale zur Reduktion des Wärmebedarfs, erneuerbare Wärmequellen, Abwärme und erneuerbare Strompotenziale, die in der Wärmeversorgung eingesetzt werden können.

3.1 Wärmebedarfsprognose und Wärmeliniendichten

Die Entwicklung des jährlichen Nutzenergieverbrauchs für Heizung und Warmwasserbereitung wird vom Ausgangszustand bis zum Zieljahr 2040 in den Fünfjahresschritten dargestellt. Um Klimaneutralität effizient zu erreichen, ist es notwendig, dass der Energiebedarf durch die Hebung von Effizienzpotenzialen reduziert wird. Hierdurch sinkt der Wärmebedarf der sanierten Gebäude. Gleichzeitig kann der Wärmebedarf gebietsweise auch steigen, z.B. durch Nachverdichtung oder Neubau. Um diese Faktoren zu berücksichtigen, wurde eine Wärmebedarfsprognose auf Basis von Daten der Stadtwerke Uelzen eingearbeitet, wodurch die Entwicklung des Wärmebedarfs im Gemeindegebiet abgebildet werden kann. Dadurch wird eine Entscheidungsgrundlage für entsprechende Maßnahmen zur Transformation der Wärmeversorgung geschaffen. Im folgenden Abschnitt wird diese Wärmebedarfsprognose anhand sog. Wärmeliniendichten visualisiert.

Die Wärmeliniendichte wird auf Basis der berechneten Wärmebedarfe ermittelt. Der Wärmebedarf wird hierbei auf die Straßenlinien, genauer auf den am nächsten liegenden Straßenabschnitt bezogen. Zudem wurden parallel verlaufende, nebeneinanderliegende Straßen, Sackgassen und weitere Straßen, deren Einbezug in diesem Kontext irreführend wäre, entfernt, um die Verteilung auf relevante Abschnitte zu ermöglichen. Die Wärmeliniendichte sagt dabei aus, wieviel MWh Wärme in einem Jahr durch einen Meter Wärmeleitung fließen. Je höher die Wärmeliniendichte ist, desto wahrscheinlicher ist die wirtschaftliche Umsetzung eines Wärmenetzes. Eigene Erhebungen und Wirtschaftlichkeitsberechnungen für Wärmenetze im Gebäudebestand haben ergeben, dass von der Errichtung und einem wirtschaftlichen Betrieb eines Wärmenetzes ab einem Richtwert von 1,5 MWh/m ausgegangen werden kann, wobei die tatsächliche Wärmenetzeignung von weiteren Faktoren abhängt. Für die Ausweisung von Wärmenetzeignungsgebieten werden daher noch weitere Faktoren mit einbezogen. So ist beispielsweise die Anschlussquote von entscheidender Bedeutung: Sinkt die Anzahl angeschlossener Haushalte, sinkt auch die Wärmeliniendichte. Abbildung 20 zeigt die Wärmeliniendichte im Status quo. Eine Detailansicht der gleichen Karte ist in Abbildung 22 angefügt.

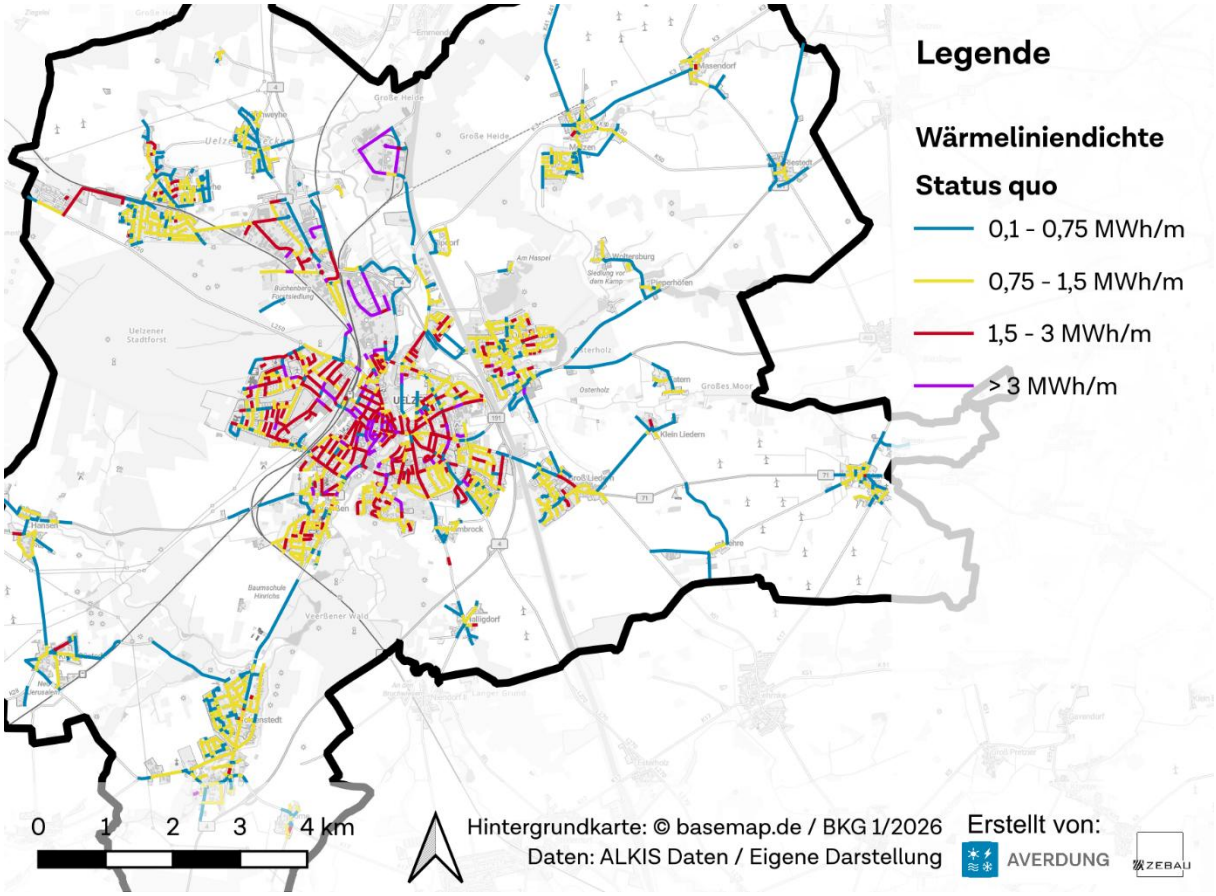


Abbildung 20: Wärmeliniendichte im Status quo

Im Rahmen der Potenzialanalyse und der Identifizierung von Potenzialen zur Energieeinsparung wurde für das Stadtgebiet der zukünftige Wärmebedarf prognostiziert. Diese Prognose basiert auf dem o.g. Gebäudemodell der Stadtwerke Uelzen und bildet die Grundlage für die Berechnung zukünftiger Wärmeliniendichten und der Einteilung des Gebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete.

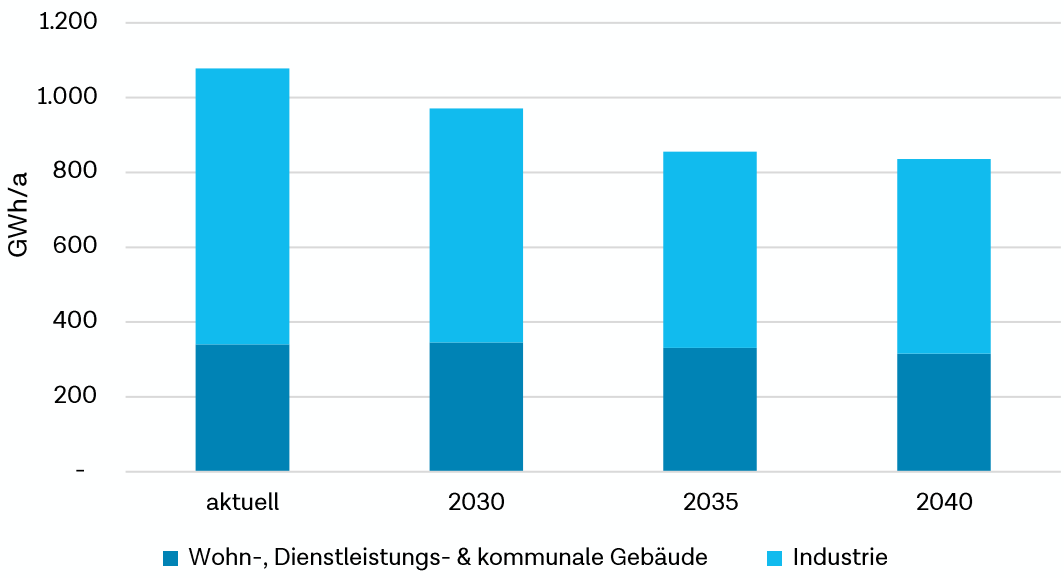


Abbildung 21: Wärmebedarfsprognose nach Stützjahren bis 2040

Die Bedarfsprognose für den zukünftigen Wärmebedarf nach Stützjahren ist in Abbildung 21 dargestellt. Die abgebildeten Prognosen basieren auf einer ausführlichen Auswertung durch die Stadtwerke Uelzen im Vorfeld der Wärmeplanung (Stadtwerke Uelzen, 2023). Die hierin ermittelten gebäudescharfen Wärmebedarfe wurden durch die Analyse der Verbrauchsdaten für Uelzen präzisiert. Für die Berücksichtigung von Sanierungen im Stadtgebiet wurde eine moderate Sanierungsrate angesetzt, die allerdings von einer Beschleunigung des aktuellen Sanierungsfortschritts ausgeht. Für eine übersichtlichere Darstellung sind die Sektoren Wohnen, Dienstleistungsgewerbe und kommunale Gebäude zusammengefasst dargestellt. Die Prognose zeigt einen Rückgang des Wärmebedarfs um ca. 22 % von 1.077 GWh/a auf rund 836 GWh/a an. Aufgrund des mehrheitlichen Anteils des industriellen Wärmebedarfs der Industrie am Gesamtwärmebedarf sind Energieeinsparungen in diesem Sektor von entscheidender Rolle zur Erreichung der Effizienzziele.

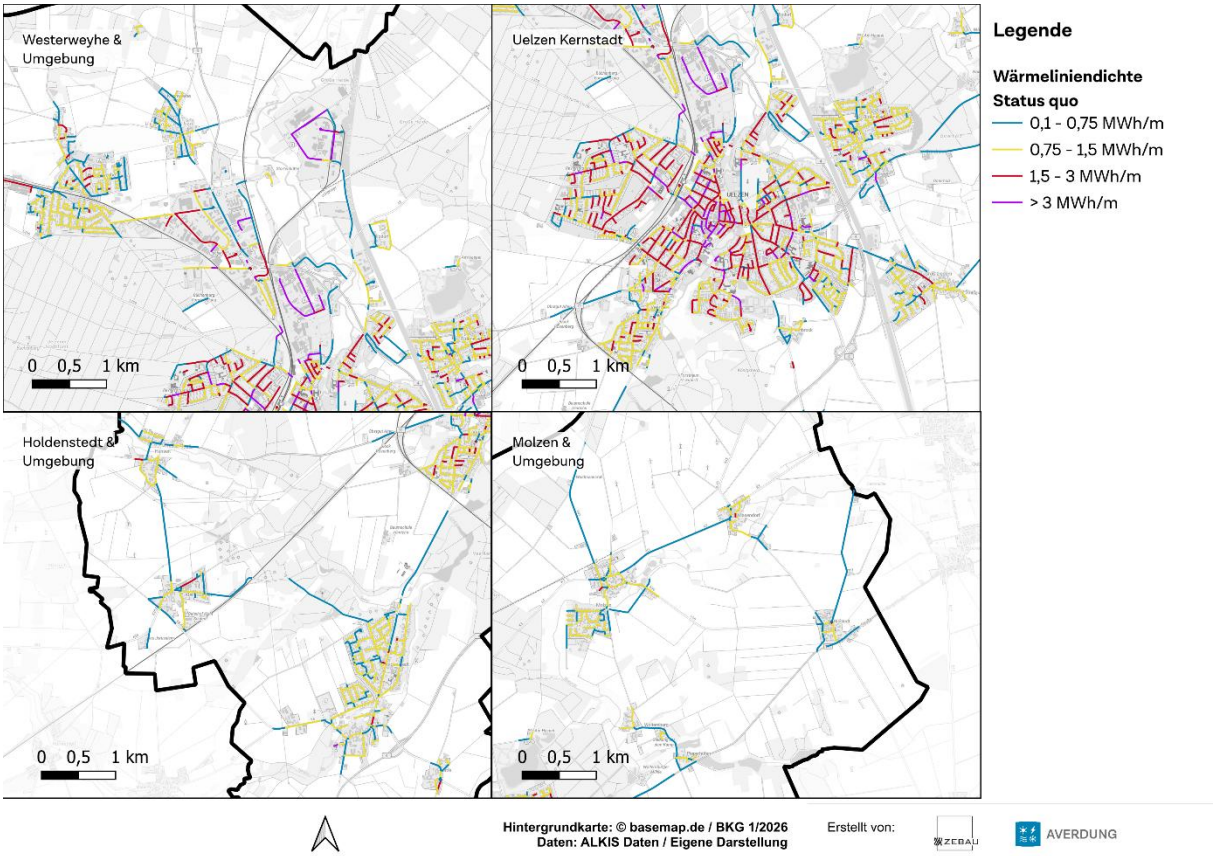


Abbildung 22: Wärmeliniendichte im Status quo, Detailansicht

Auf weitere Effizienzpotenziale wird im Kapitel 3.2 gesondert eingegangen.

Auf dieser Basis wurden die Wärmeliniendichten der Stützjahre 2030, 2035 und 2040 berechnet (Abbildung 23, Abbildung 24 und Abbildung 25). Abschnittsweise ist in den kommenden Jahren ein Rückgang des Wärmebedarfs zu erkennen. Allerdings bleibt das grundlegende Erscheinungsbild der Wärmeliniendichtenverteilung im Stadtgebiet innerhalb der vier dargestellten Kategorien vergleichbar.

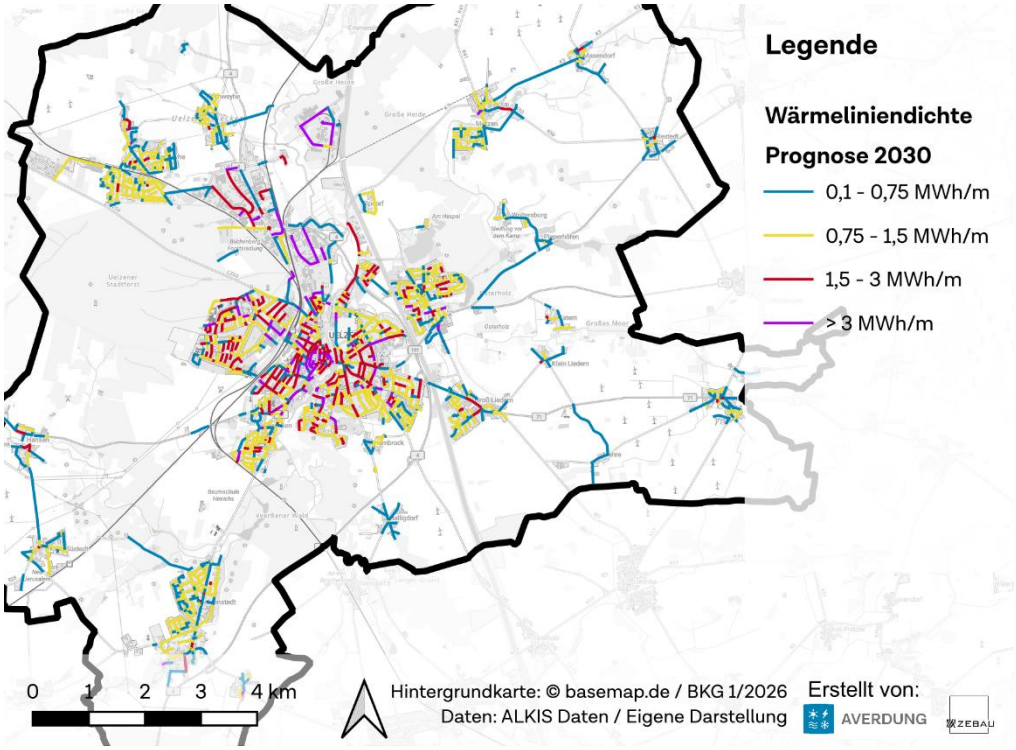


Abbildung 23: Prognostizierte Wärmeliniendichte 2030

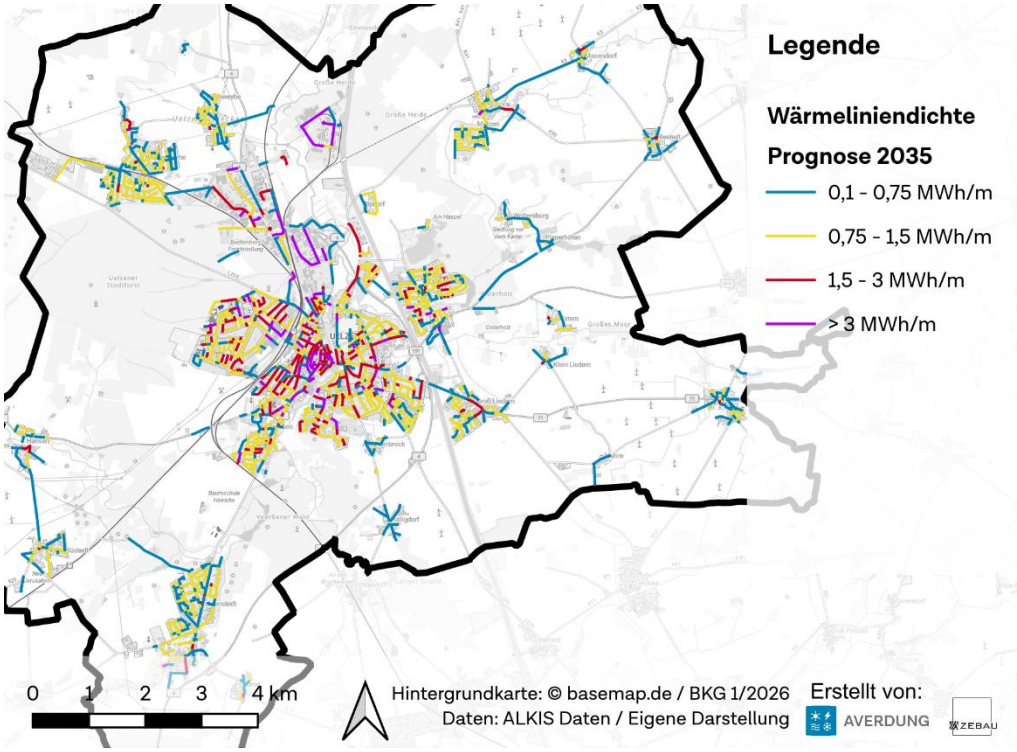


Abbildung 24: Prognostizierte Wärmeliniendichte 2035

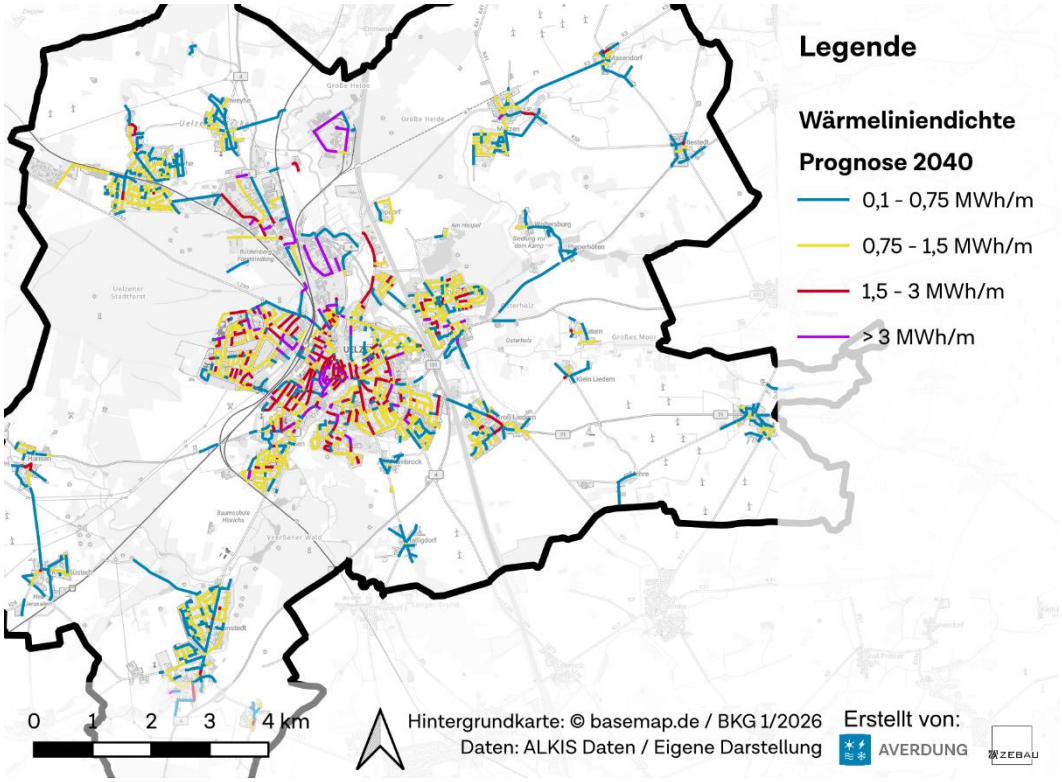


Abbildung 25: Prognostizierte Wärmeliniendichte 2040

Die Wärmeliniendichte bildet die Grundlage für die Identifizierung von Wärmenetz**potenzial**gebieten, welche in Kapitel 4.2.2 behandelt werden. Für die weiterreichende Identifizierung von spezifischeren Wärmenetz**eignungs**gebieten wird abweichend von den hier gezeigten Darstellungen von einer Wärmeliniendichte ausgegangen, die nicht von einem Anschluss aller Objekte ausgeht, sondern lediglich von 60 % der Gebäude. Dadurch wird eine belastbarere Aussage über die tatsächlich anzusetzende Wärmemenge eines potenziellen Wärmenetzes getroffen. Genaueres zur Methodik und Begriffsbestimmung ist in Kapitel 4.2.2 vermerkt.

Die Entwicklung der Wärmebedarfe bis 2040 basiert auf der Annahme, dass Wärmebedarfe durch Sanierungsmaßnahmen reduziert werden können. Die Nachverdichtung und die Reduktion von Leerständen durch gestiegene Nachfrage nach Wohnraum und Gewerbeflächen gehen ebenfalls in die Prognose ein.

Ein direkter Vergleich der Wärmebedarfsdichte auf Baublockebene zeigt Gebiete, in denen bis 2040 hohe Einsparungen zu erreichen sind. In diesen Gebieten gibt es ein erhöhtes Energieeinsparpotenzial, dass durch gezielte Sanierungsmaßnahmen gehoben werden kann. Die folgenden Abbildungen zeigen die Wärmebedarfsdichte auf Baublockebene im Basisjahr und im Zieljahr 2040. Gebiete mit besonders großen Unterschieden haben die größten Einsparpotenziale durch Sanierungsmaßnahmen.

Gebiete mit Einsparpotenzial liegen unter anderem in der südöstlichen Kernstadt sowie in Oldenstadt. In Teilen der Kernstadt lassen sich Wärmebedarfe ebenfalls durch Sanierungsmaßnahmen reduzieren, was vor allem mit dem Baualter der Gebäude in diesen Bereichen zu erklären ist. Durch verstärkte Sanierungsaktivitäten in diesen Gebieten lässt sich der Wärmebedarf in Uelzen weiter reduzieren, wodurch neben der Dekarbonisierung der Wärmeerzeugung ein weiteres wichtiges Potenzial zur Erreichung des Ziels der Treibhausgasneutralität bis 2040 gehoben werden kann.

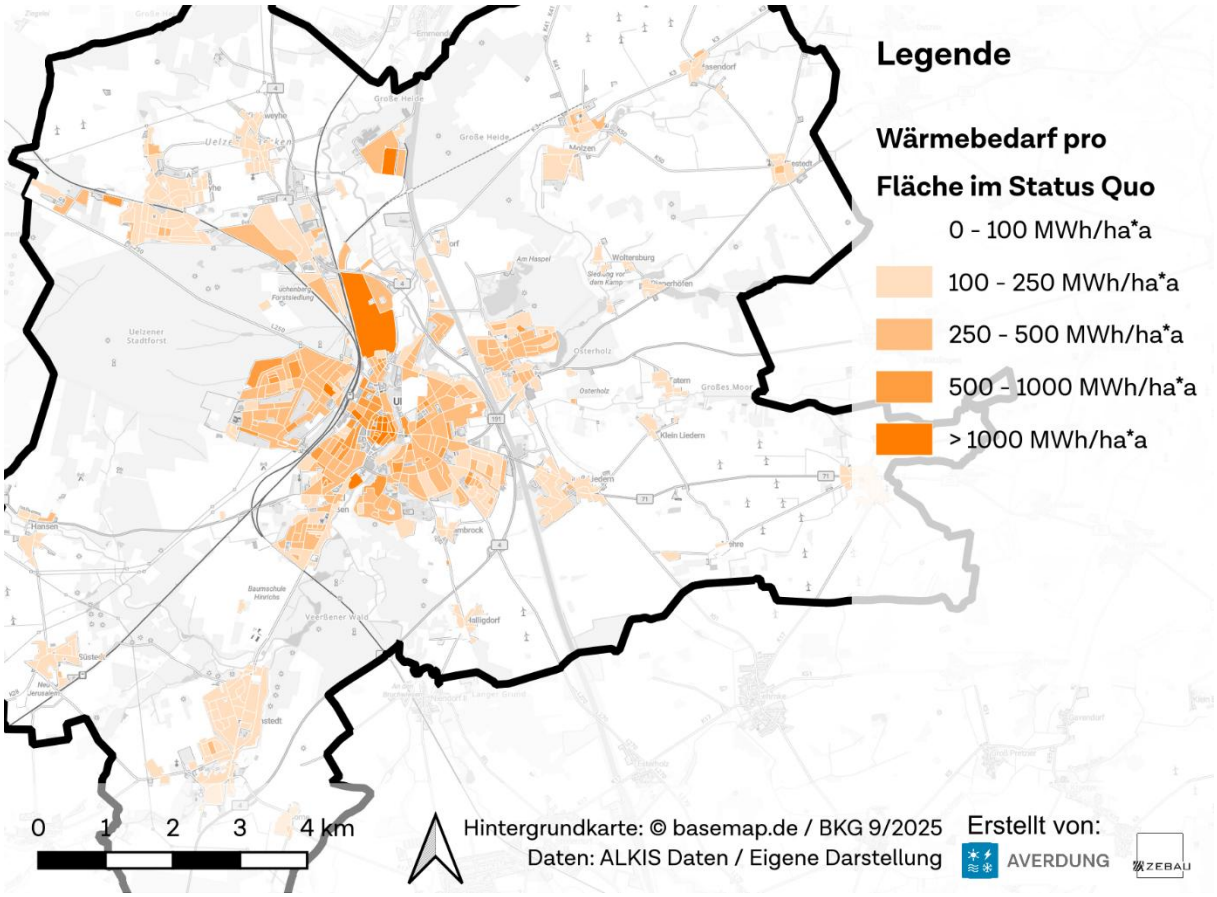


Abbildung 26: Wärmebedarfsdichte je Hektar im Status Quo

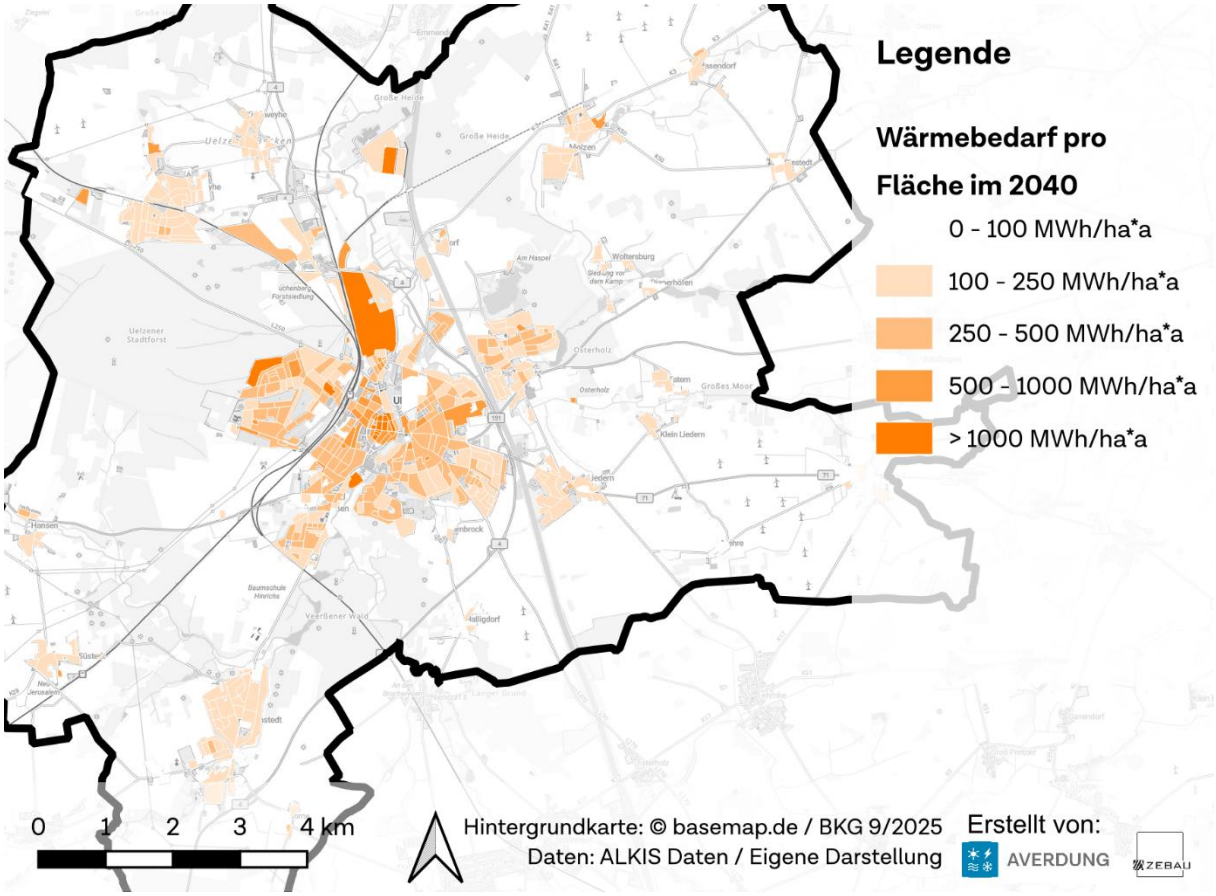


Abbildung 27: Wärmebedarfsdichte je Hektar und Jahr im Zieljahr 2040

3.2 Energieeffizienzpotenziale

Eine sozialverträgliche und nachhaltige Transformation kann nur dann gewährleistet werden, wenn neben der Umstellung auf erneuerbare Wärmequellen und -erzeuger auch der Bedarf an Wärme sinkt. Hierzu ist es zukünftig entscheidend, dass ein Fokus auf Gebäudesanierungen gelegt wird, um so möglichst wenig Energie, die nach derzeitigen Preisprognosen zunehmend kostenintensiver wird, für Heizzwecke aufwenden zu müssen. Energetische Sanierungen stellen somit nicht nur eine ökologische, sondern in vielen Fällen auch eine langfristig wirtschaftlich sinnvolle Investition dar[4]. Als Bewertungsinstrument für den energetischen Status eines Wohngebäudes wurde im Gebäudeenergiegesetz der Energieausweis eingeführt, der über die Energieeffizienzklasse einen Vergleichsindikator liefert. In abgestuften Kategorien von A+ bis H wird anhand des spezifischen Endenergiebedarfs pro Wohnfläche in Kilowattstunden pro Quadratmeter (kWh/m²) der energetische

[4] Die notwendige Sanierungstiefe von Gebäuden für ein wirtschaftliches Optimum zu finden, ist für jedes Gebäude unterschiedlich. Für Eigentümer:innen bietet die Verbraucherzentrale Niedersachen eine fachkundige Anlaufstelle.

Zustand des jeweiligen Gebäudes bewertet. In diesem Bericht werden Gebäude der Effizienzklasse F und G als unzureichend saniert definiert.

Mit dem Ziel, entsprechende Fokusgebiete zu identifizieren, in denen der Anteil an diesen energetisch unzureichend sanierten Wohngebäuden am höchsten ist, wurden auf Basis der vorliegenden Wärmebedarfe entsprechende Energieeffizienzklassen ausgewiesen. Anschließend wurde die Anzahl der Gebäude mit niedriger Energieeffizienzklasse pro Baublock mit der Gesamtzahl der Gebäude im Baublock ins Verhältnis gesetzt, um so den Anteil der Gebäude mit hohem spezifischen Wärmebedarf darzustellen. Die Ergebnisse für das Gemeindegebiet sind in Abbildung 28 dargestellt.

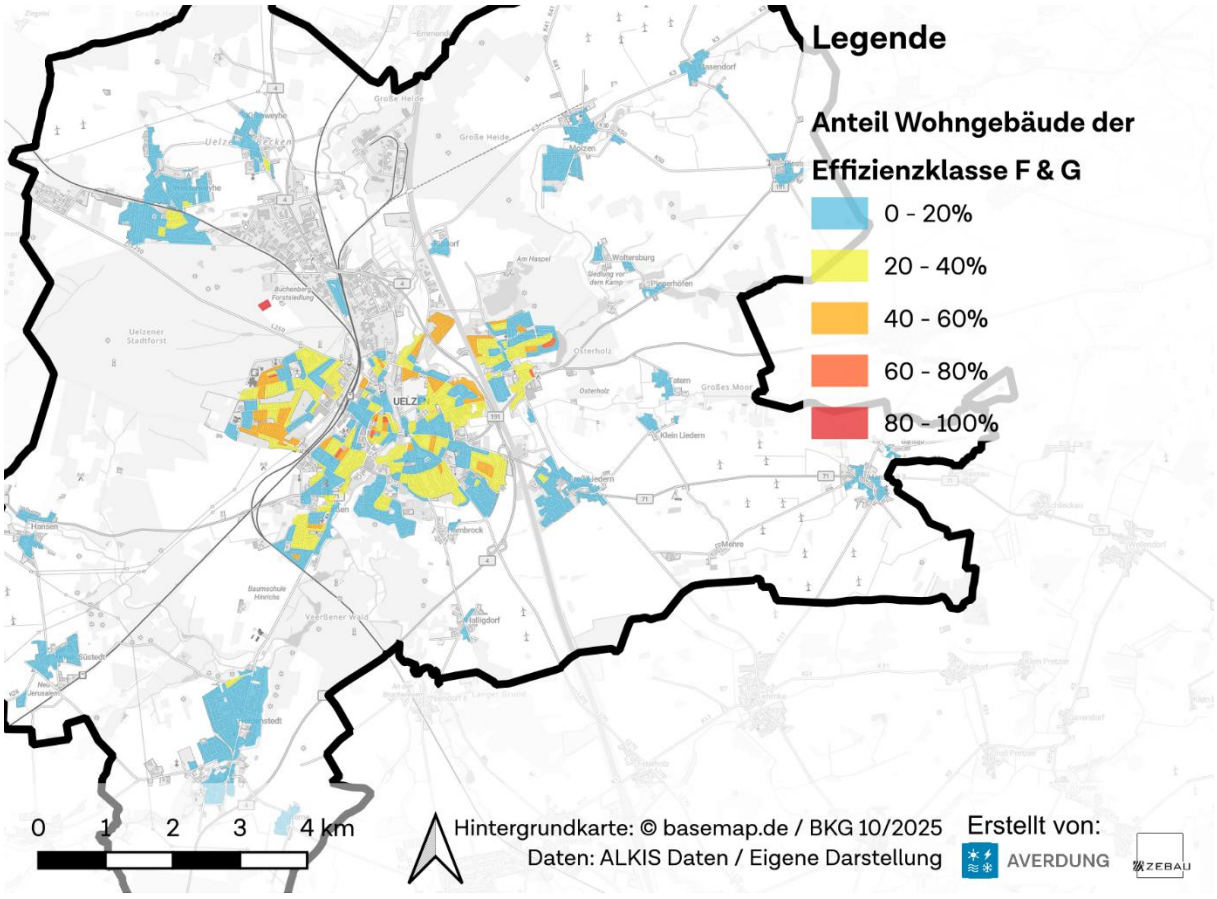


Abbildung 28: Baublockbezogener Anteil an Wohngebäuden mit geringen Energieeffizienzklassen

Demnach ist insbesondere in der Uelzener Kernstadt eine Häufung an Gebäuden mit unzureichender Energieeffizienz festzustellen. Insbesondere im Sternviertel, Luisenviertel und den nordöstlichen Teilen der Kernstadt und vereinzelt in der Innenstadt sind Baublöcke mit Anteilen > 40 % der Gebäude, welche geringe Effizienzklassen aufweisen. Hier ist mit hohen Energieeinsparpotenzialen durch gezielte Sanierungsmaßnahmen zu rechnen.

Da energetische Sanierungen von jedem/jeder Gebäudeeigentümer:in abhängt, ist diese Aussage lediglich für einen Gesamtüberblick relevant. Einen Rückschluss auf den Sanierungsstand von Einzelgebäuden lässt die Abbildung nicht zu. Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass auch in den Gebieten mit niedrigerem Anteil an Gebäuden mit geringer Energieeffizienz Gebäude mit hohem Einsparpotenzial vorhanden sind. Um Bewohnende und Eigentümer:innen zukünftig vor übermäßigen Nebenkosten zu bewahren, ist eine energetische Sanierung möglichst aller Gebäude mit geringen Energieeffizienzen anzustreben und sollte im Zuge einer Heizungsumstellung stets mitbedacht werden. Bei lokalen Energieberatungsstellen finden Gebäudeeigentümer:innen hierfür fachkundige Unterstützung.

3.3 Oberflächennahe Geothermie

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

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

Die ermittelten Wärmeleitfähigkeiten des Bodens von bereits durchgeführten Bohrungen ist in Niedersachsen über das Geoportal NIBIS des Landesamts für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) abrufbar. Sie dienen als Referenzwerte für eine Potenzialabschätzung. Zur Bestimmung des Geothermiepotenzials wurden größere zusammenhängende Freiflächen identifiziert. Hierbei gelten zunächst alle Freiflächen der Kategorien „Sport-, Freizeit- und Erholungsflächen“ sowie alle landwirtschaftlichen Flächen in einem Radius von 1 km um Siedlungsgebiete als Eignungsflächen. Hintergrund ist, dass Geothermiesonden prinzipiell auf unbebauten Freiflächen installiert werden können ohne beispielsweise eine Nutzung der Fläche als Sportplatz oder Erholungsfläche auszuschließen. Die folgenden Abbildungen untersuchen lediglich die Freiflächen. Privatgrundstücksfreiflächen, wie bspw. Gartenflächen, abgesehen von landwirtschaftlichen Flächen, werden in dieser Darstellung nicht berücksichtigt. Dies schließt jedoch eine grundsätzliche

Nutzbarkeit **nicht** aus. **Eine tatsächliche Nutzbarkeit der Flächen muss in späteren Machbarkeitsstudien untersucht werden**. Auf eine Abbildung des technischen Gesamtpotenzials im gesamten Stadtgebiet wird an dieser Stelle verzichtet. Grund hierfür ist, dass jeweils nur einzelne Flächen für eventuelle Wärmeinfrastrukturprojekte erschlossen werden und hierfür zunächst eine dezidierte Flächenauswahl durchgeführt werden muss. Die Ertragsschätzungen und hierfür notwendigen Kennwerte sind allerdings in den mitgelieferten Geodaten abrufbar[5].

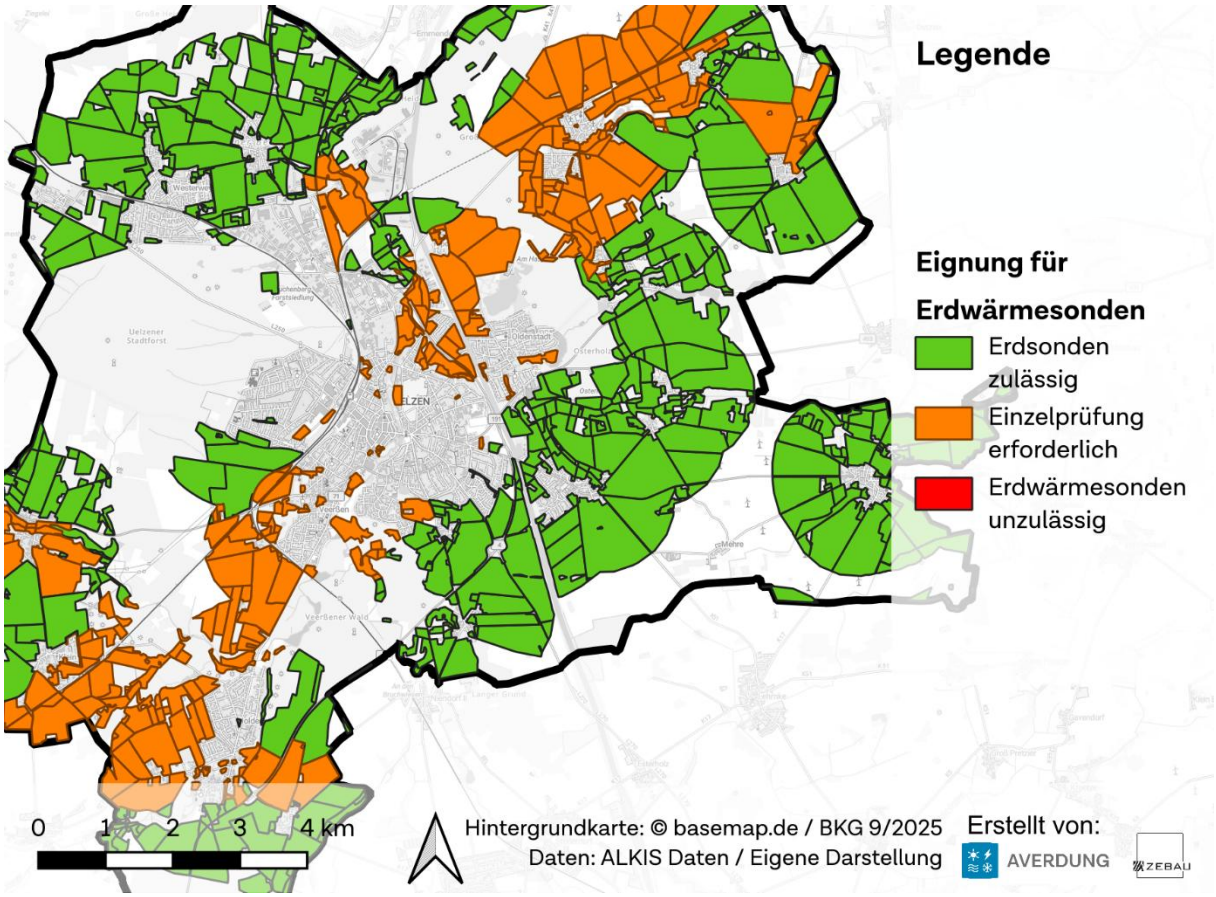


Abbildung 29: Freiflächen mit möglicher Erdwärmesondennutzung nach genehmigungsrechtlicher Eignung (Quelle: NIBIS)

Abbildung 29 zeigt die prinzipielle genehmigungsrechtliche Eignung für oberflächennahe Geothermie auf Freiflächen im Stadtgebiet. Hierbei ist festzuhalten, dass grundsätzlich keine der identifizierten Flächen aufgrund von genehmigungsrechtlichen Gründen auszuschließen ist. Aufgrund von Salzaufstiegszonen, die sich von Süd-Westen nach Nord-Osten durch das gesamte Stadtgebiet ziehen, ist in diesen Regionen eine Einzelfallprüfung durch die untere Wasserbehörde notwendig. Eine

[5] Die Ergebnisse dieser Potenzialanalysen werden der Öffentlichkeit über den „Digitalen Zwilling“ als interaktive Online-Kartenanwendung zur Verfügung gestellt.

geothermische Nutzung könnte hier aufgrund des Wasserschutzes eingeschränkt sein. Diese Gebiete sind in der Karte in Abbildung 29 in orange gekennzeichnet.

Abbildung 30 und Abbildung 31 zeigen die Wärmeleitfähigkeiten des Bodens beispielhaft im Norden und Süden des Uelzener Kernstadtgebiets der Flächen, für die Geothermiesonden grundsätzlich zulässig sind. Die Wärmeleitfähigkeit ist ein wichtiger Bewertungsfaktor für die Ergiebigkeit des Erdwärmepotenzials. Mit einer Wärmeleitfähigkeit > 2 W/mK liegt diese in weiten Teilen des Stadtgebiets in einem guten Bereich.

Bei den angestellten Ertragsschätzungen handelt es sich um theoretische Ertragsschätzungen, um eine erste Orientierung zur möglichen Deckung benachbarter Wärmebedarfe zu liefern. Das wirtschaftliche Potenzial muss gesondert untersucht werden. Bei der Bewertung des Potenzials wurde von einer Bohrtiefe von 100 Metern und einem Erdsondenabstand von 12 m ausgegangen. Aus diesen Annahmen ergeben sich die in den Geodaten angegebenen **theoretischen Erzeugungspotenziale**.

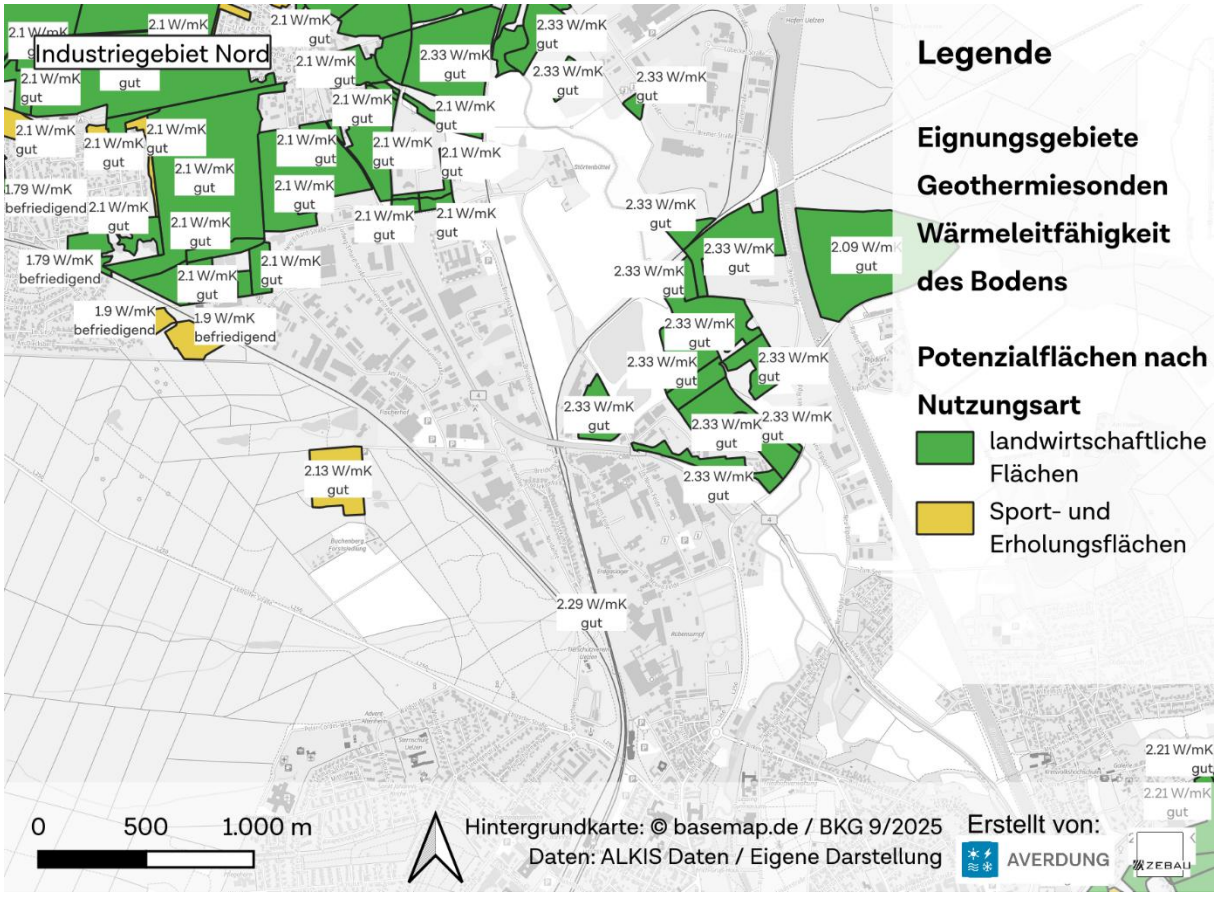


Abbildung 30: Flächen mit theoretischem Erzeugungspotenzial aus oberflächennaher Geothermie in Uelzen Industriegebiet Nord

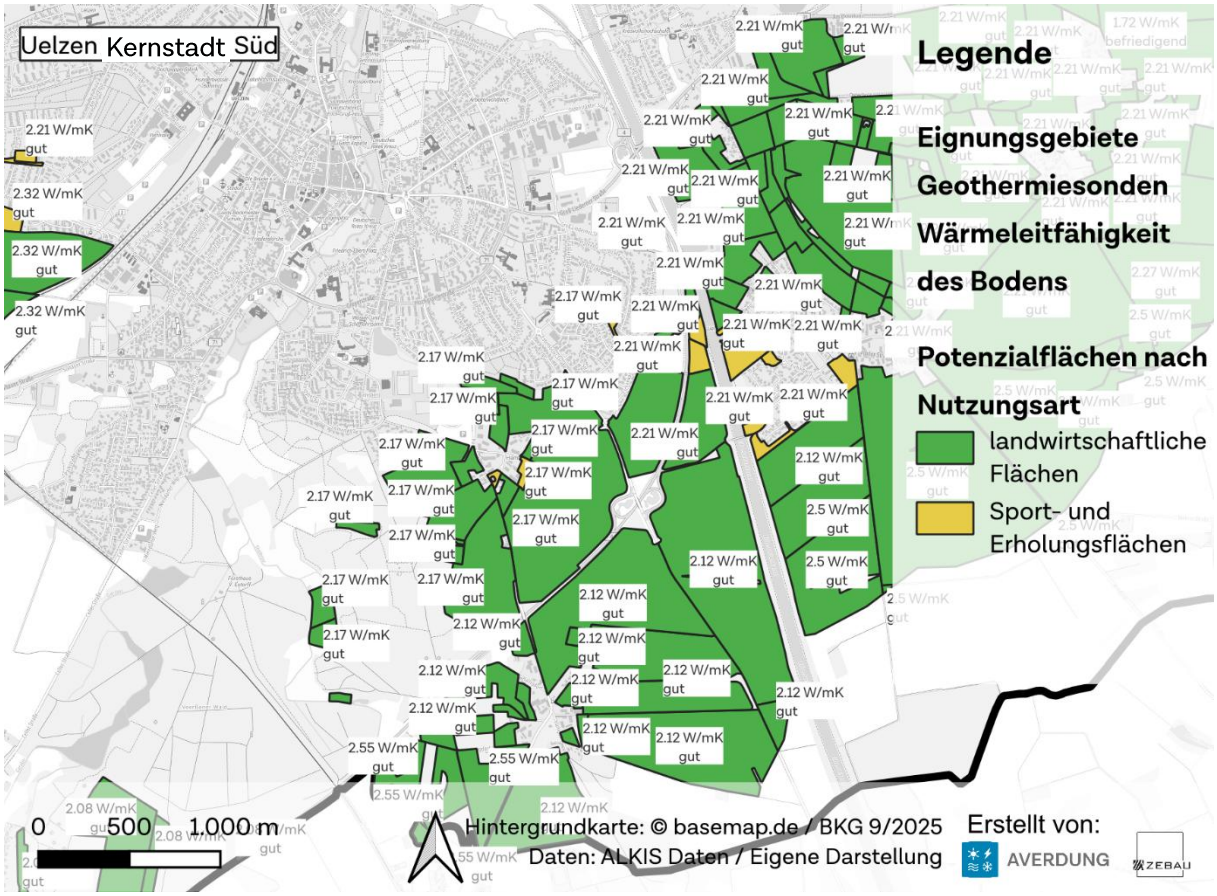


Abbildung 31: Flächen mit theoretischem Erzeugungspotenzial aus oberflächennaher Geothermie in Uelzen Kernstadt Süd

3.4 Außenluft

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

Laut Angaben von Herstellern ist die Nutzung der Außenluft als Wärmequelle grundsätzlich bis zu einer Temperatur von -20 °C möglich. Bei diesen Temperaturen ist der Betrieb einer Wärmepumpe allerdings weniger effizient. Grundlegend gilt: Je höher die Außenlufttemperatur, desto effizienter arbeitet die Wärmepumpe. Weitere Informationen zum Thema Wärmepumpen in Bestandsgebäuden werden in Kapitel 5.2.1 zur Verfügung gestellt.

Zur Vermeidung von erheblichen Lärmbelästigungen der Nachbarschaft aufgrund der Schallemissionen der Ventilatoren sind bei Luftwärmepumpen die Vorgaben der TA Lärm[6] zu berücksichtigen. Bei der Standorteignung ist daher der Schallschutz durch ausreichenden Abstand zur nächsten Bebauung ausschlaggebend.

Tabelle 7: Immissionsgrenzwerte der TA-Lärm nach Gebietskategorien

Gebietskategorie nach TA Lärm	Immissionsgrenzwert bei Nacht [dB]
Gewerbegebiet	50
Urbanes Gebiet	45
Kerngebiet / Dorfgebiet / Mischgebiet	45
Allgemeines Wohngebiet / Kleinsiedlungsgebiet	40
Reines Wohngebiet	35
Kurgebiet / Krankenhaus / Pflegeanstalt	35

Insbesondere in dicht bebauten Gebieten mit kleinen Grundstücken, wie beispielsweise engen Reihenhaussiedlungen kann eine Realisierung einzelner Luft-Wärmepumpen pro Gebäude schwierig werden. Hier können gemeinschaftliche Versorgungslösungen, beispielsweise mit einer größeren Wärmepumpe an der Kopfseite der Reihenhäuser, technisch bzw. schallschutzrechtlich die bessere Lösung darstellen. In der Praxis müssen dabei jedoch die genaue technische Umsetzung (Leitungen, Platzierung der Inneneinheiten, …) sowie konkrete Regelungen unter Berücksichtigung der Interessen ggf. verschiedener Eigentümer:innen geprüft werden. Im Gebäudeenergiegesetz (GEG) wird die Versorgung von mindestens zwei bis maximal 16 Gebäuden als Gebäudenetz definiert. Die Anforderungen des GEG gelten auch für solche Gebäudenetze. Gebiete in Uelzen, in denen die Realisierung dezentraler Luft-Wärmepumpen schwierig werden kann, werden in Kapitel 4.2.3 identifiziert.

3.5 Tiefengeothermie

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

[6] Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm: https://www.verwaltungsvorschriften-im-internet.de/bsvwvbund_26081998_IG19980826.htm

Energie) Systemen unterschieden. Diese Potenzialanalyse fokussiert sich auf die weiter verbreitete hydrothermale Nutzung.

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

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

Aufgrund der Tiefe der betrachteten Tiefenlagen, der sog. Horizonte, ist die Datenlage insbesondere bezüglich der Schichtdicken und -porosität in den meisten Gebieten dünn, sodass die Potenziale durch detaillierte Untersuchungen bestätigt werden müssen. Die Kosten für die Bohrungen liegen allerdings im Bereich mehrerer Millionen Euro ohne Garantie, dass aus dem Bohrloch anschließend genügend Wärme gefördert werden kann. Dem entsprechend besteht ein erhöhtes Risiko eines Verlustes des Investitionskapitals. Durch entsprechende Förderungen können diese Fündigkeitsrisiken finanziell gemindert werden.

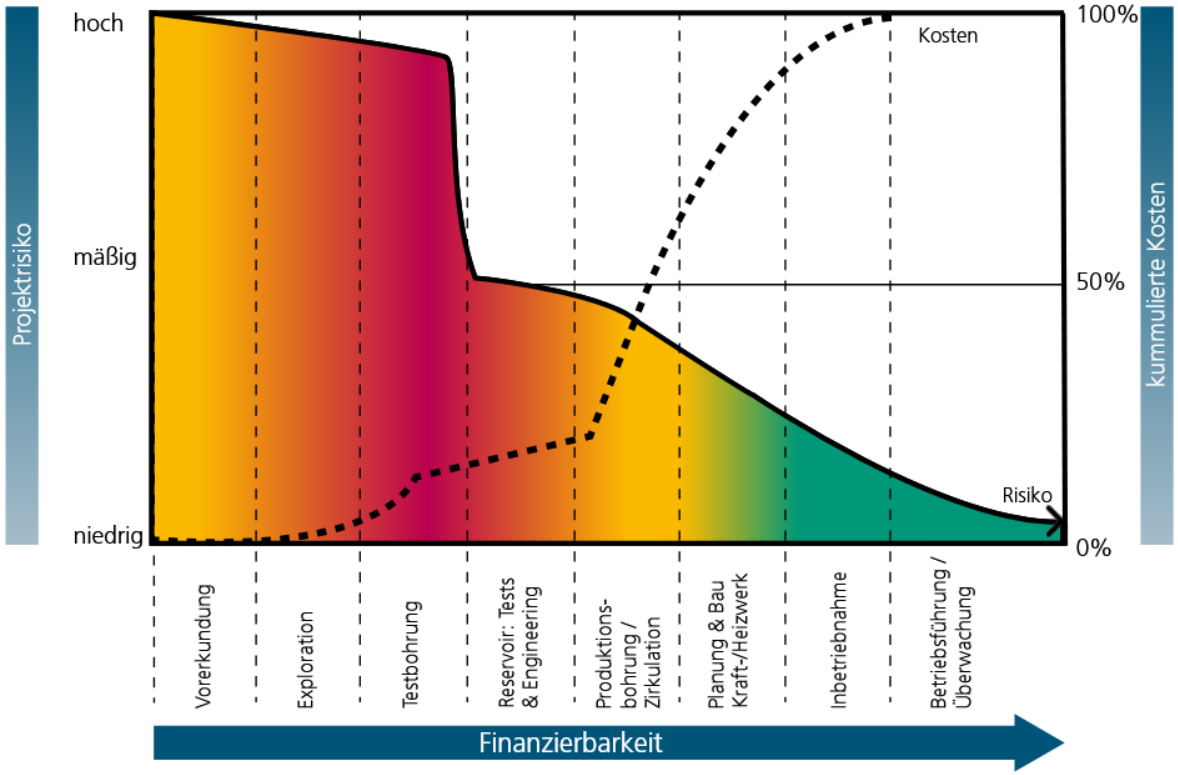


Abbildung 32: Entwicklungsphasen einer geothermischen Wärmeanlage mit Verlauf der Kosten und Projektrisiken (Quelle: Bracke & Huenges (Hrsg.), 2022[7])

Vergleichsprojekte in Nordostdeutschland zeigen eine mittlere Förderrate von 34 l/s, wobei die Zahl mit einer **hohen Unsicherheit** belegt ist – die Schwankungsbreite ist hoch und kann zwischen 0 und einem Vielfachen des Wertes variieren. Basierend auf diesen Daten lassen sich die möglichen Leistungen in Abhängigkeit von den verschiedenen Temperaturbereichen abschätzen. Diese Berechnungen sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst:

Tabelle 8: Theoretisches Potenzial eines Tiefengeothermie-Bohrungspaars (hydrothermale Dublette) abhängig von der Tiefe des erschlossenen Aquifers

Mittlere Quelltemperatur	Tiefe	Grobe Abschätzung der thermischen Leistung
50 °C	1.000 m	3 MW_{th}
70 °C	1.800 m	6 MW_{th}
90 °C	2.600 m	8 MW_{th}

[7] Bracke & Huenges (Hrsg.), 2022: Roadmap Tiefe Geothermie für Deutschland, https://doi.org/10.24406/ieg-n-645792

Aufgrund der Erdgasförderung in Deutschland, die zu 98 % in Niedersachsen stattfindet, ist Niedersachsen im Ländervergleich geologisch äußerst gut untersucht. Diese Kenntnisse und teilweise auch weiterhin bestehende bergbaurechtliche Genehmigungen lassen sich teilweise auch für die Erkundung von Tiefengeothermiepotenzial verwenden. Das niedersächsische Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie unterstützt Tiefengeothermie-Projekte mit einer Vielzahl an Handreichungen, welche über den Internetauftritt direkt bezogen werden können[8]. Hierzu zählen verschiedene Handreichungen zum Projektablauf und dem Genehmigungsprozess sowie technische Hintergründe. Auch eine Auflistung der Standorte mit bereits vorhandener Bergbauberechtigungen, die für weitere Bohrungsaktivitäten notwendig ist, wird zur Verfügung gestellt. Für Uelzen ist unter der Bezeichnung „Uelzen I“ eine solche Berechtigung vorliegend (Quelle: LBEG[9], 2025). Zudem gab es im Uelzener Stadtgebiet bereits Erkundungsbohrungen für die Erkundung von Erdgasvorkommen. Dies sind gute Grundvoraussetzungen für die Weiterverfolgung von Vorhaben für die Erschließung von Geothermie im Uelzener Stadtgebiet.

Um einen Überblick über die grundsätzliche Eignung von hydrothermalem Geothermiepotenzial zu bekommen, bietet das Geothermische Informationssystem (GeotIS) des Instituts für angewandte Geophysik LIAG eine anschauliche Auswertung der meisten flächendeckenden Datengrundlagen zum Thema Geothermie. In Abbildung 33 ist die Übersichtkarte zu Gebieten mit hydrothermalem Geothermiepotenzial aus dem GeotIS dargestellt.

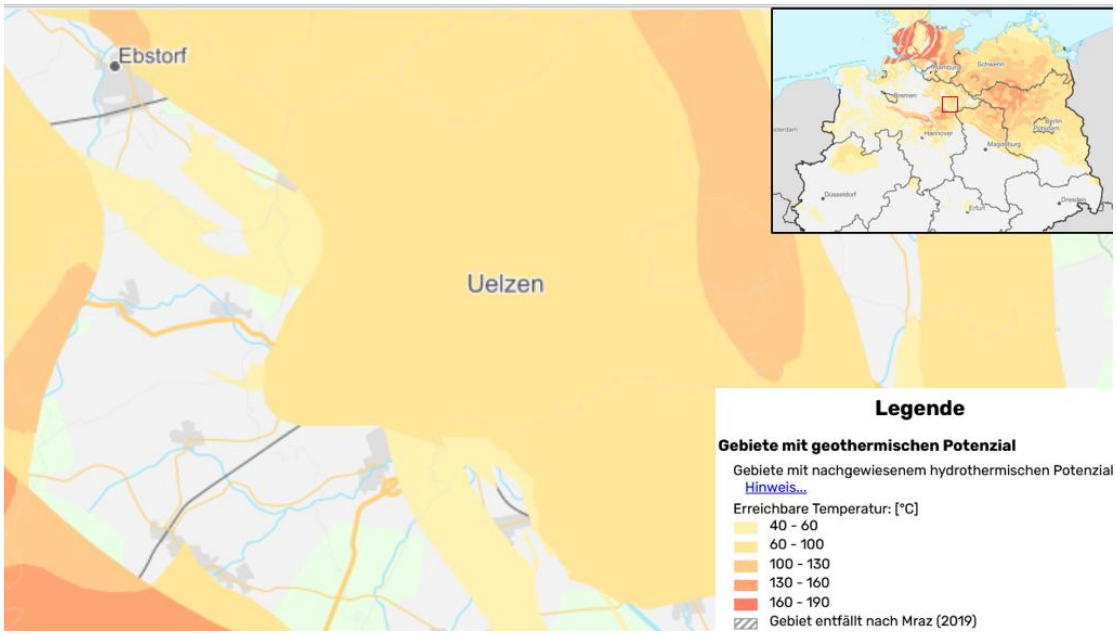


Abbildung 33: Gebiete mit nachgewiesenem hydrothermalem geothermischem Potenzial, Auszug aus GeotIS (Webanwendung)

[8] Link: Downloadbereich zum Themenfeld Geothermie des LBEG

[9] LBEG Niedersachsen, 2025: Geofakten 41 Zahlen und Fakten zur Tiefengeothermie in Niedersachsen 2024

Aus den zugehörigen Vertikalschnitten aus dem hinterlegten Untergrundmodell wird deutlich, dass zwei geologische Horizonte ggf. für eine hydrothermale Nutzung in Frage kommen: Unterkreide (Bückeberg-Formation) bei ca 1.500 m Tiefe und Oberer Keuper (Mittel- und Oberrhät) bei etwa 2.200 m Tiefe. Nach diesem Untergrundmodell sind in den entsprechenden Tiefen für die betreffenden Horizonte Thermalwassertemperaturen von 60-80 °C zu erwarten.

Aufgrund des vielversprechenden Potenzials wurde im Verlauf der Wärmeplanung ein vertiefendes Gespräch mit der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) geführt, um die Möglichkeiten der geothermischen Nutzung fundierter auszuloten. Hierbei wurden Einblicke in laufende Tiefengeothermie-Projekte gegeben, technische Grundlagen vermittelt und die geologische Situation in Uelzen eingeordnet. Es wurde ebenfalls betont, dass südwestlich von Uelzen und in Uelzen selbst 10 Erdgasbohrungen stattgefunden haben, die zwar größtenteils verschlossen sind, für die aber entsprechende Bohrdaten vorhanden sind, die Aufschluss über die geologischen Schichten geben. Ebenfalls gebe es für Uelzen bereits 3D-Seismikdaten. Durchlässigkeiten und damit einhergehend Förderraten bei Reservoir-Ergiebigkeit sind im unmittelbaren Umfeld von Uelzen nicht bekannt. Daten aus dem Norddeutschen Becken legen aber nahe, dass für eine erste Abschätzung eine Förderrate von 20-40 l/s bei Vorhandensein von geeigneten Sandsteinschichten eine realistische Größe darstellen kann. Einen wichtigen Einfluss auf die Geologie hat im Stadtgebiet auch der Aufstieg von Salzvorkommen, welcher die geologische Schichtung stören kann. Gleichzeitig bieten Salzstöcke eine gute Möglichkeit für Wärmespeicherung (petrothermale Konzepte). Bei der Nutzung von Thermalwasser gilt es zu beachten, dass erhebliche Salzfrachten im Wasser enthalten sein können. Diese liegen im Bereich von 150-200 g/l ab einer Tiefe von 1.000 m. Sie beeinflussen die minimale Abkühlungstemperatur des Wassers, da es darunter zu Ausfällungen der Salze kommt. Aus bestehenden Projekten im Norddeutschen Becken sind Abkühlungs-Delta von 30-40 °C bekannt. Tiefere Abkühlungen werden derzeit erforscht. Die BGR bot fachliche Unterstützung bei der Initiierung neuer Vorhaben an.

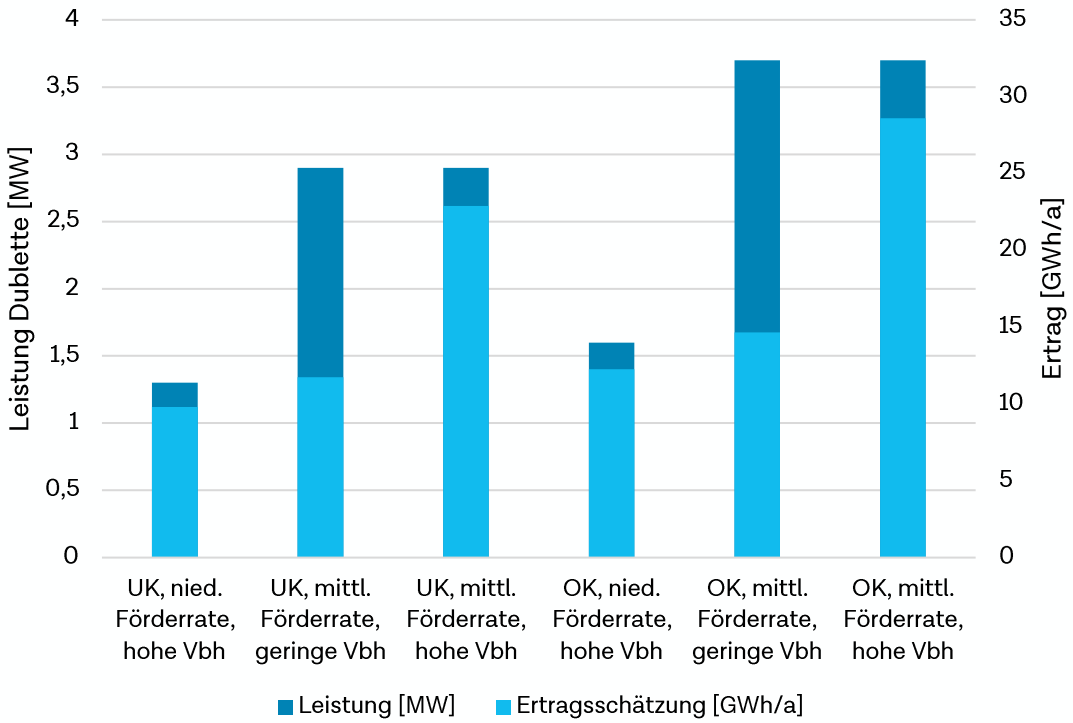


Abbildung 34: Ertragsschätzung pro Dublette, UK = Unterkreide, OK = Oberer Keuper, Vbh = Vollbenutzungsstunden

Auf Basis dieser ersten Einschätzungen der geologischen Lage lässt sich anhand verschiedener Szenarien-Ansätze eine Größenordnungsschätzung für eine hydrothermale Geothermiedublette anstellen. Die Szenarien unterscheiden sich je nach erschließbarem geologischen Horizont (UK - Unterkreide; OK - Oberer Keuper), angenommener Förderrate (niedrig = 15 l/s; mittel = 35 l/s) und den angesetzten Vollbenutzungsstunden (Vbh) (geringe Vbh = 4.000 h/a; hohe Vbh = 7.800 h/a). Aus dieser Schätzung ergibt sich, dass bei Erschließung des tiefengeothermischen Potenzials Dubletten-Leistungen zwischen 1,3 MW bis zu 3,7 MW denkbar sind. Je nach Szenario ergibt sich daraus ein Jahresertrag zwischen 9,8 GWh/a und 28,6 GWh/a. Eine Erhöhung des Potenzials durch den nachgeschalteten Einsatz von Wärmepumpen ist denkbar. Bei den dargestellten Potenzialen handelt es sich um theoretische Potenziale.

Die genaue Auswertung der tatsächlich vorhandenen technischen Potenziale und Leistungen der Tiefengeothermie in Uelzen sollte im weiteren Planungsverlauf durch detaillierte geologische Untersuchungen und Fachgutachten präzisiert werden, um eine solide Grundlage für die Nutzung der vorhandenen Ressourcen zu schaffen. Bis dahin bleibt das hier genannte **theoretische Potenzial mit hohen Fündigkeitsrisiken** behaftet. Die Stadtwerke Uelzen verfügen aktuell über eine Aufsuchungserlaubnis zur Untersuchung des Stadtgebiets auf Geothermiepotenziale. In Gesprächen mit den Stadtwerken wurde deutlich, dass die theoretischen Potenziale bereits durch konkretere

Untersuchungen bestätigt wurden. Verschiedene Szenarien zur technischen Nutzung der Potenziale werden weiter geprüft.

3.6 Abwärme

Industrielle Abwärme entsteht als Nebenprodukt verschiedenster Produktionsprozesse und bietet ein großes Potenzial für die nachhaltige Wärmeversorgung von Kommunen. Durch die Nutzung dieser bislang oft ungenutzten Energiequelle können fossile Brennstoffe eingespart und CO_2-Emissionen reduziert werden, was die lokale Energiewende unterstützt. Die Daten zu den potenziellen Abwärmequellen stammen aus der Plattform für Abwärme, die von der Bundesstelle für Energieeffizienz am 14.01.2025 veröffentlicht wurden. Sie listet Unternehmen mit einem Jahreswärmeverbrauch von über 2,5 GWh/a und gibt damit einen Überblick über relevante Standorte für die kommunale Wärmeversorgung. Aus Abbildung 35 wird deutlich, dass insbesondere die Unternehmen Uelzena, Nordzucker und Pfeifer aufgrund ihres hohen Wärmeverbrauchs und damit verbundenen Abwärmepotenzials als besonders vielversprechende Partner für zukünftige Abwärmeprojekte hervorstechen. Ihre Einbindung könnte einen entscheidenden Beitrag zum Aufbau lokaler Wärmenetze leisten.

Aus den vorliegenden Daten lassen sich keine direkten Abwärmemengen ableiten. Die Erhebung dient stattdessen als Orientierung und zeigt potenzielle Abwärmequellen anhand des jährlichen Wärmeverbrauchs der Unternehmen.

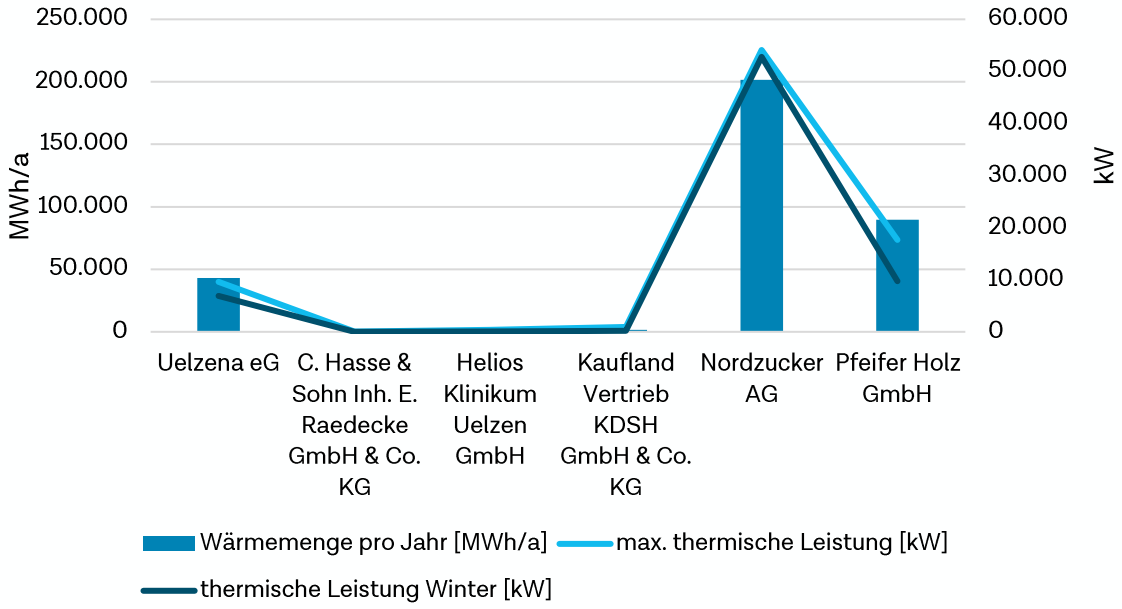


Abbildung 35: Darstellung energieintensiver Unternehmen mit möglichem Abwärmeanfall, Quelle: Plattform für Abwärme

In Abbildung 36 sind die Standorte von Betrieben dargestellt, bei denen ein Anfall von Abwärme prinzipiell vorhanden ist. Für eine Aussage über die technische Machbarkeit einer Auskopplung sind jeweils weitere Untersuchungen sowie eine Machbarkeitsstudie durchzuführen.

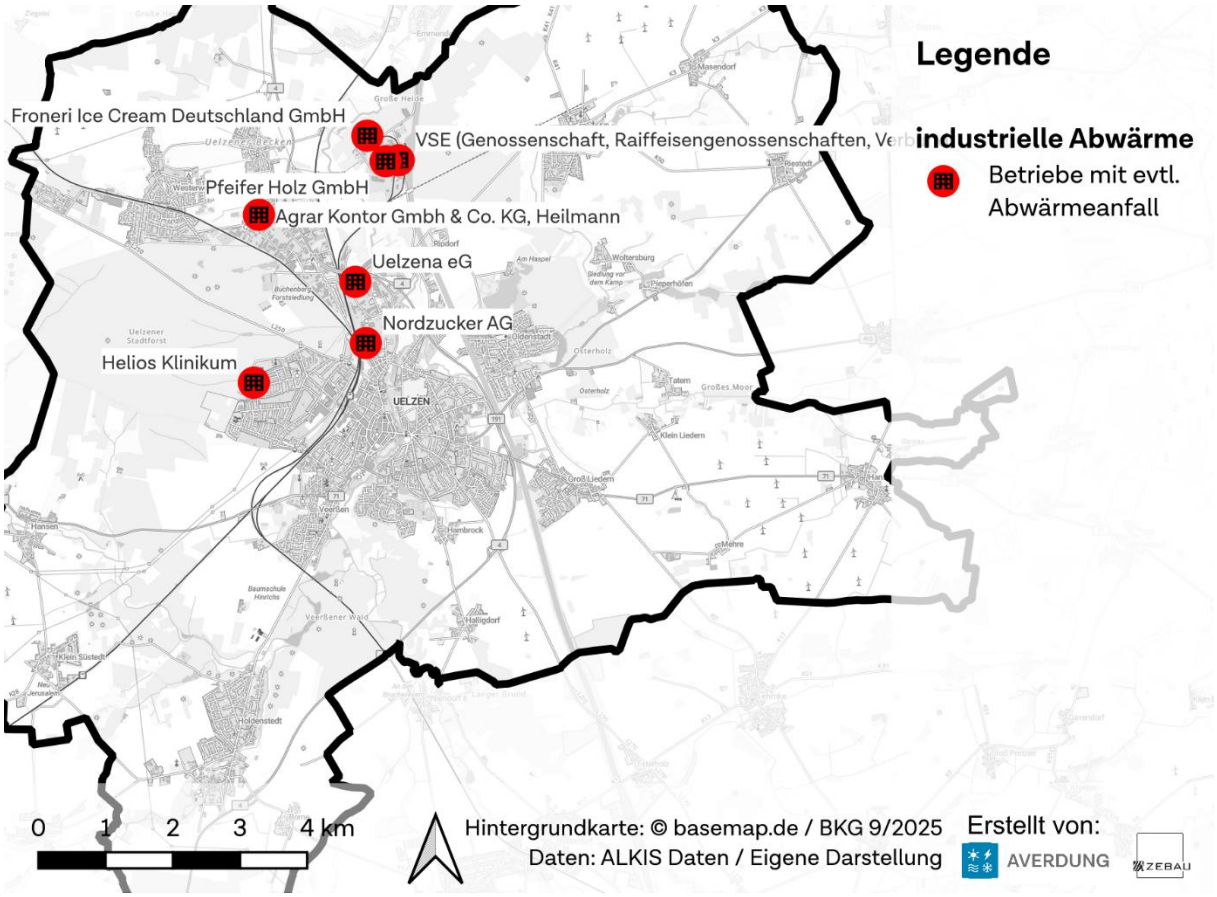


Abbildung 36: Standortkarte industrielle Abwärme Uelzen

Auf Grundlage dieser Übersicht wurden im Rahmen der „Runden Tische“ mit Industrievertretern sowie bilateral Gespräche mit den Akteuren geführt (siehe Kapitel 7), um das tatsächliche Abwärmepotenzial sowie die Möglichkeiten einer Nutzung für die kommunale Wärmeversorgung zu präzisieren. Die von Unternehmen konkret benannten Potenziale, die praktisch zur Verfügung gestellt werden könnten, summieren sich auf 20 % - 30 % des Uelzener Wärmeverbrauchs. Ungefähr die Hälfte dieser Abwärme fällt auf hohem Temperaturniveau an und könnte auch ohne Anhebung durch eine Wärmepumpe für Prozesswärmebedarfe in der Industrie genutzt werden.

3.7 Solarthermie

Die folgende Betrachtung fokussiert sich auf die Potenziale der Hochtemperatur-Solarthermie auf Freiflächen. Die beleuchteten Bewertungsaspekte können im Wesentlichen auf dezentrale Klein-Anlagen z.B. auf dem eigenen Hausdach angewendet werden. Flachkollektoren erreichen hier jährliche Erträge von etwa 350 bis 400 kWh/m^2 Kollektorfläche während die teureren Vakuum-

Röhren-Kollektoren Erträge von etwa 450 kWh/m² aufweisen. Freiflächen Solarthermie wird in diesem Sinne als mögliche Wärmequelle für Wärmenetze betrachtet. Ihre Erschließung ist daher nur sinnvoll, wenn ausreichende Wärmebedarfe in unmittelbarer Nähe vorhanden sind und lange Anschlussleitungen vermieden werden können. Demnach ist die Quantifizierung des möglichen jährlichen Wärmeertrags erst sinnvoll zu treffen, wenn mögliche Wärmenetzgebiete identifiziert, mithilfe einer Machbarkeitsstudie vertiefter untersucht und in diesem Zuge mögliche Flächen zur Wärmeerzeugung beplant werden. Die vorliegende Flächenanalyse stellt für diesen Schritt eine erste Potenzialschätzung der Einzelflächen zur Verfügung. Die Ergebnisse sind in den mitgelieferten Datenpaketen enthalten, die der Stadt vorliegen[10]. Sie enthalten neben den angesetzten Parametern zur Ertragsschätzung auch eine initiale Einschätzung über den jeweiligen saisonalen Ertrag. Bei Freiflächen-Solarthermie besteht wie bei allen solaren Technologien die hohe Saisonalität des Energieertrags, der im Falle der Solarthermie zu etwa zwei Drittel im Sommer anfällt und nur zu einem Drittel im Winter. Da dies azyklisch mit dem Wärmebedarf verläuft, also genau dann viel Wärme erzeugt wird, wenn am wenigsten benötigt wird, ist eine großtechnische Nutzung von Solarthermie zwangsläufig mit einem saisonalen Speicher, wie bspw. einem Erdbeckenspeicher, vorzusehen. Dies ist bei dem Flächenbedarf von Solarthermie mit einzubeziehen. In Abbildung 37 ist der Ertragsverlauf über ein Jahr einer beispielhaften Solarthermieanlage dem entsprechenden Wärmebedarfsverlauf über das Jahr gegenübergestellt. Hierdurch wird deutlich, dass Solarthermie entweder eine saisonale Speicherergänzung braucht oder lediglich zu Deckung des sommerlichen Warmwasserbedarfs verwendet werden kann.

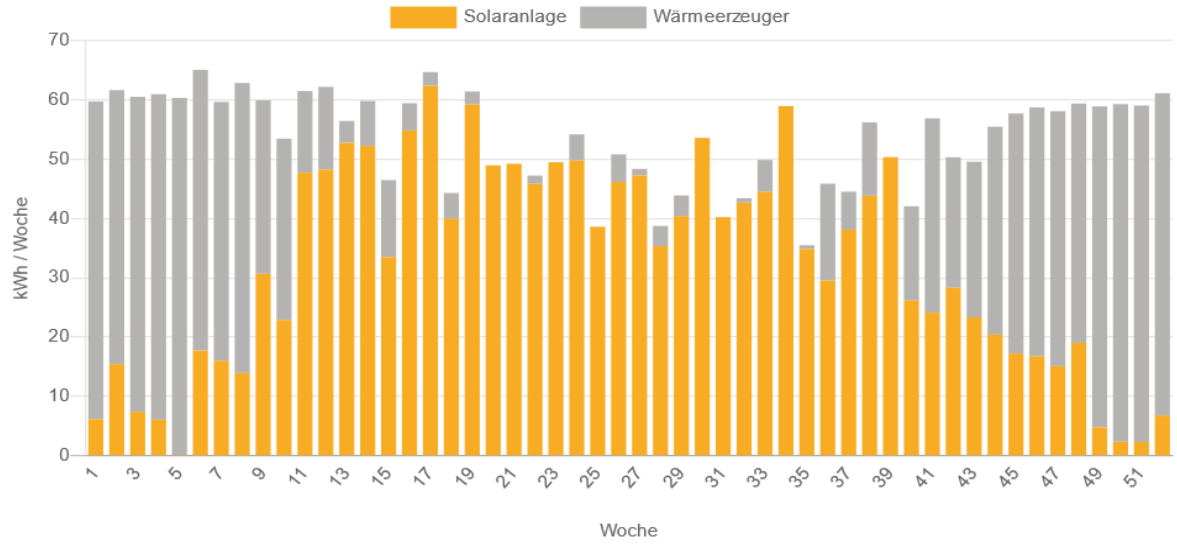


Abbildung 37:Jährlicher Verlauf einer Solarthermieanlage gegenüber des Wärmebedarfs

[10] Die Ergebnisse dieser Potenzialanalysen werden der Öffentlichkeit über den „Digitalen Zwilling“ als interaktive Online-Kartenanwendung zur Verfügung gestellt.

Die folgenden beiden Abbildungen zeigen Solarthermie-Potenzialflächen, die in einer ersten Analyse der vorhandenen Freiflächen identifiziert wurden. Für die Freiflächen wurden deckungsgleich zu dem Vorgehen in Kapitel 3.2 (Oberflächennahe Geothermie) Sport- Erholungs- und Freizeitflächen sowie landwirtschaftliche Flächen innerhalb eines Umkreises von 1 km mit einbezogen. Da Solarthermie nur wenig Nebennutzung der verwendeten Flächen bietet, wurden von vornherein Sport und Parkflächen über eine Satellitenbildanalyse ausgeschlossen und nur Flächen betrachtet, die augenscheinlich für eine Bebauung mit Kollektoren geeignet scheinen. Dies ersetzt jedoch nicht eine genaue Prüfung der Verfügbarkeit der Fläche im Zuge einer Machbarkeitsstudie. Bei einer weitergehenden Untersuchung der Potenziale in einzelnen Gebieten ist auf Restriktionen vor Ort sowie eventuelle Nutzungskonkurrenzen zu achten.

In Abbildung 38 und Abbildung 39 sind beispielhaft die theoretischen Erträge für verschiedene, möglicherweise geeigneten Freiflächen am Beispiel der nördlichen und südlichen Kernstadtränder von Uelzen aufgetragen.

Die oben beschriebenen Schätzungsdaten zu Kollektorfläche, installierbarer Leistung, theoretischem Wärmeertrag und saisonalem Ertrag, die in Form des Geodatensatzes zu dieser Wärmeplanung mitgeliefert wurden, können bei der Flächenfindung, z.B. bei einer Machbarkeitsstudie hinzugezogen werden und ergänzen so die Eignungsprüfung der jeweiligen Einzelflächen.

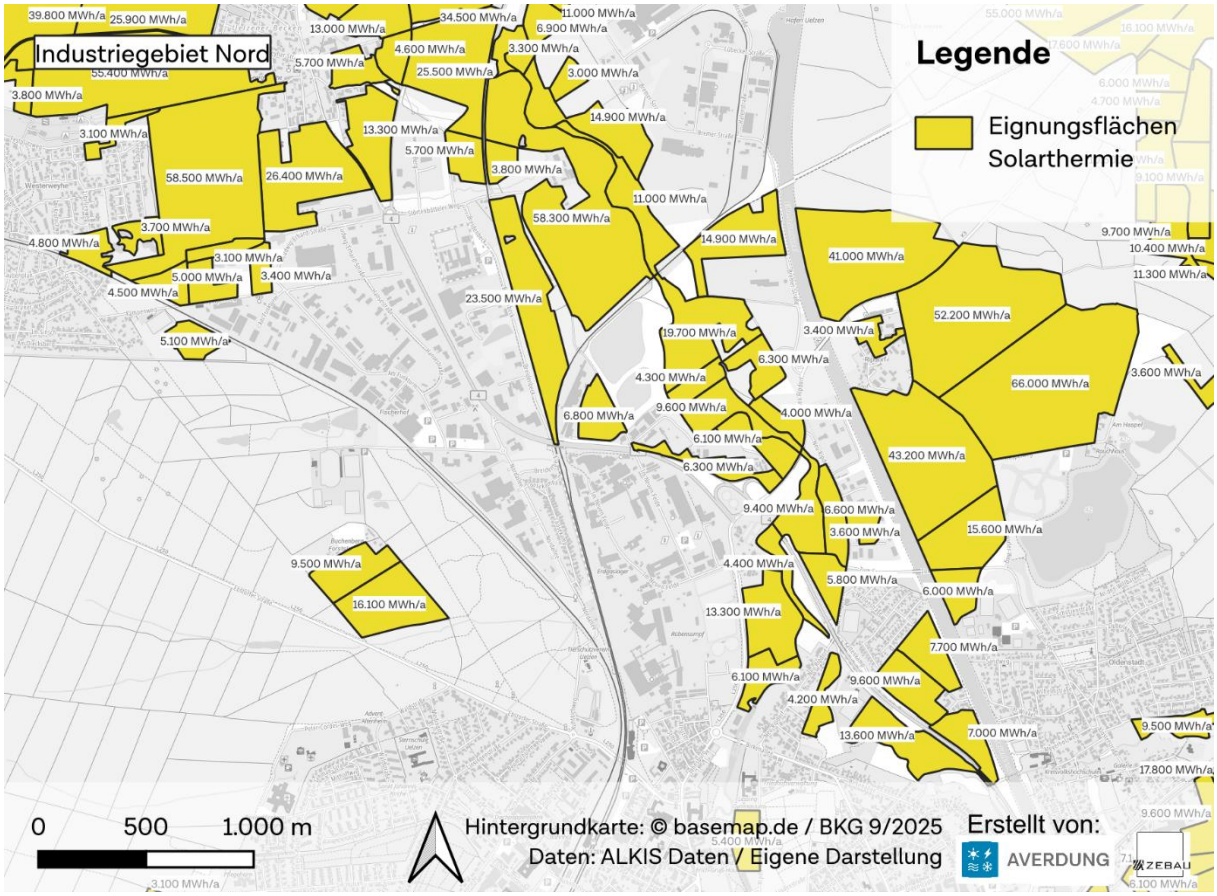


Abbildung 38: Solarthermie-Potenzialflächen inkl. erzielbarer Jahreserträge Industriegebiet Nord

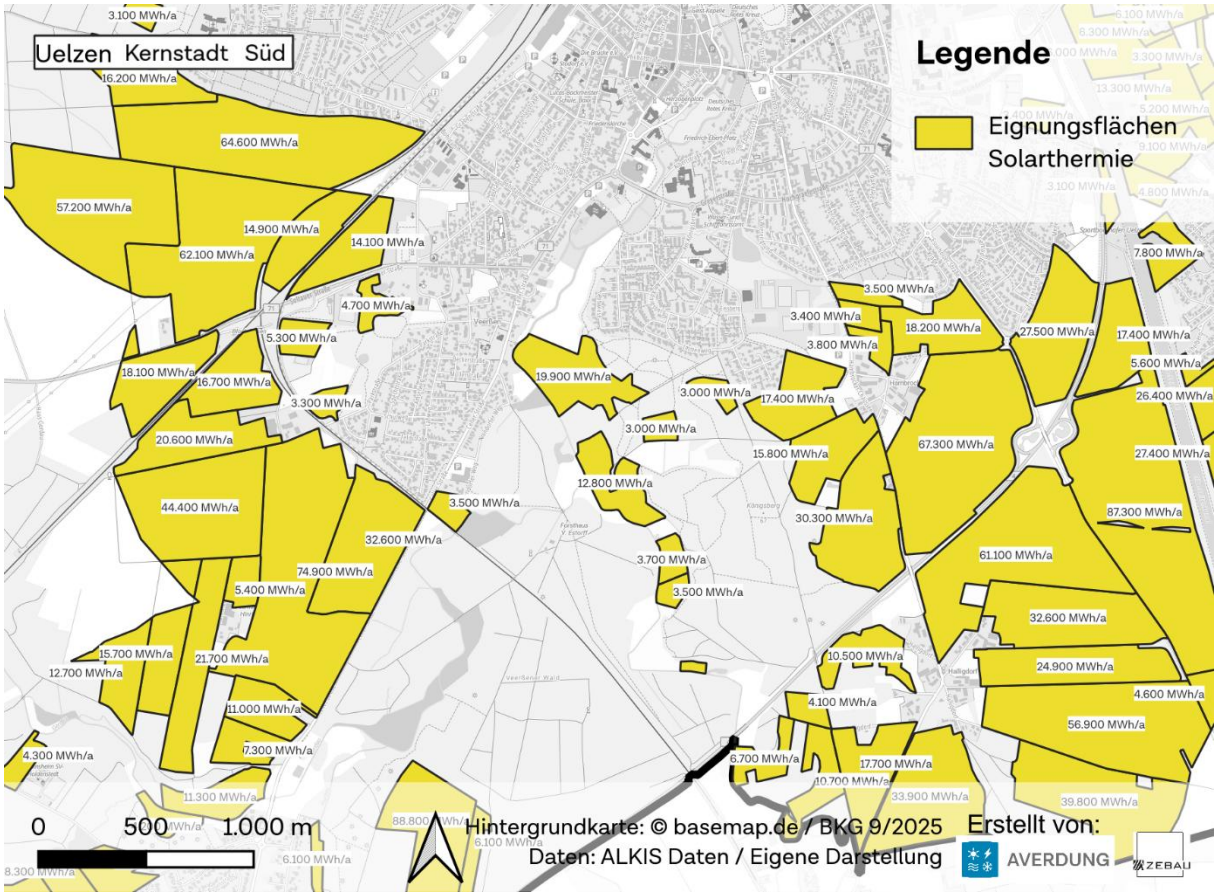


Abbildung 39: Solarthermie-Potenzialflächen inkl. erzielbarer Jahreserträge Uelzen Kernstadt Süd

3.8 Abwasserwärme

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

Wichtig für eine wirtschaftliche Abwasserwärmenutzung ist neben der ausreichenden Temperatur die Leitungsdimension und die Durchflussrate.

Um einen Abwärmetauscher wirtschaftlich zu installieren, müssen bestimmte Rahmenbedingungen erfüllt sein. Das Temperaturniveau des Abwassers sollte bei mindestens 8 °C liegen und die mittlere Durchflussrate 10 l/s nicht unterschreiten. Für die Nachrüstung in bestehenden Abwasserleitungen eignen sich nur Leitungen mit einem Durchmesser über 800 DN. Bei kleineren Durchmessern können Wärmetauscher nur bei anstehenden Sanierungsarbeiten sinnvoll eingebunden werden. Im Kernstadtgebiet Uelzen gibt es einige Leitungsabschnitte mit ausreichend großen Rohrdimensionen. Im Umfeld dieser Abschnitte kann eine Nutzung der Abwasserwärme wirtschaftlich umsetzbar sein.

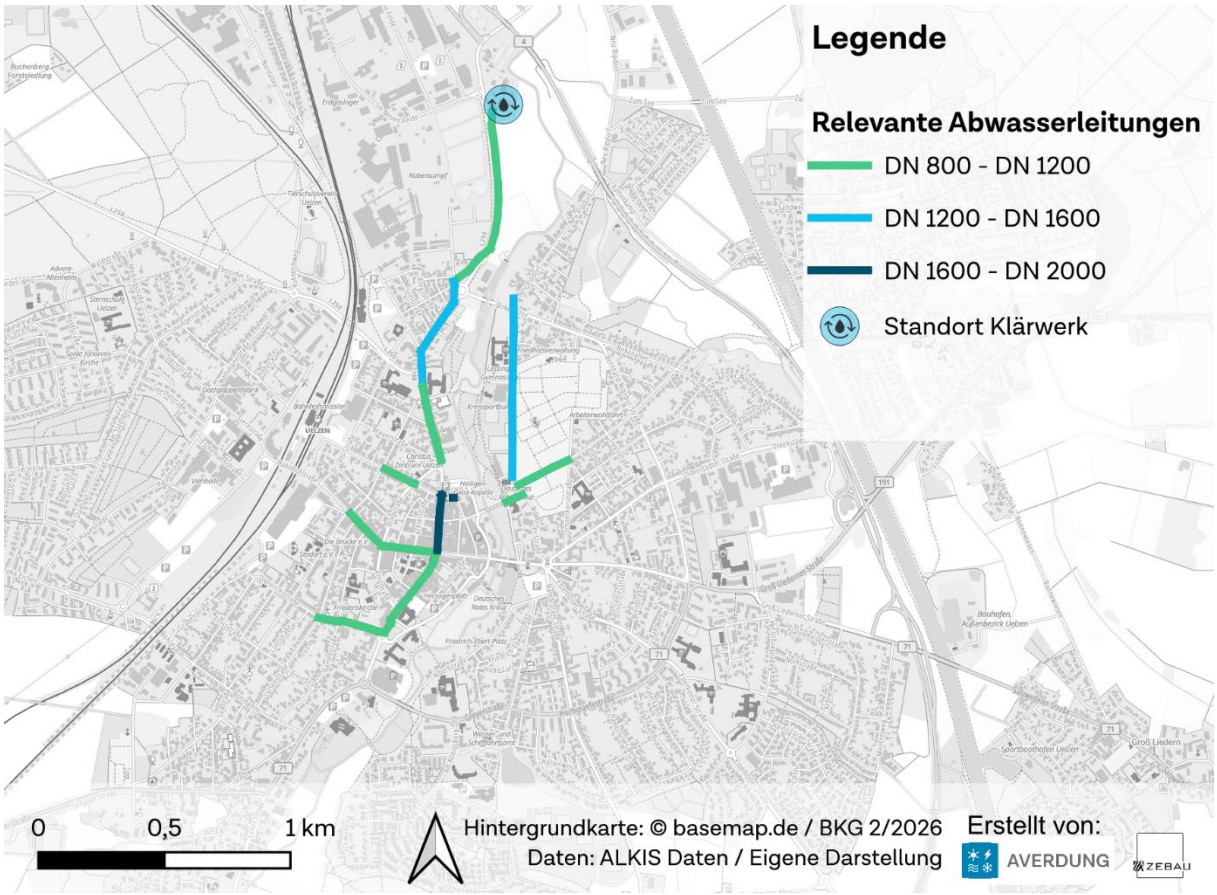


Abbildung 40: Für Abwasserwärmenutzung relevante Abwasserleitungen

Neben der Wärmenutzung aus Abwasserleitungen stellt auch das Klärwerk ein relevantes Wärmepotenzial in Uelzen dar. Bei Abwasserwärmenutzung am Klärwerk wird i.d.R. die Wärme aus dem gereinigten Abwasser entzogen, kurz bevor es in das Gewässer abgelassen wird. Der Wärmeentzug aus dem geklärten Abwasser bietet einige Vorteile im Vergleich zum Wärmeentzug aus Schmutzwasser.

Laut Aussage des Abwasserzweckverbands Uelzen erreichen die Abwasserströme am Klärwerk aus den beiden Hauptzuleitungen rund 322,3 l/s. Aus diesem Trockenwetterabfluss ergibt sich ein theoretisches Potenzial von ca. 27,8 GWh Wärmeertrag jährlich. Dabei wurden für die Potenzialabschätzung verschiedene Annahmen getroffen. Diese sind in der folgenden Tabelle dargestellt. Dem Abwasser werden dabei 3 Kelvin entzogen. Mit einer Wärmepumpe, die eine Jahresarbeitszahl von 3,5 erreicht, kann ein Wärmeertrag von rund 27,8 GWh pro Jahr erzielt werden. Dafür wird etwa 8 GWh Strom pro Jahr für den Betrieb der Wärmepumpe benötigt.

Tabelle 9: Potenzialabschätzung Klärwerk Uelzen

Ausgangsgröße		Einheit
Abwasservolumenstrom	322,3	l/s
Dichte Wärmeträgermedium	983	kg/m³
cp Wärmeträgermedium	4,19	kJ/kgK
dT	3	K
Entzugsleistung durchschnittlich	4.668	kW
COP	3,5	/
WP-Leistung	5.575	kW
Stromanschlussleistung	1.593	kW
Vollbenutzungsstunden	5.000	h/a
Wärmeertrag	**27.877**	**MWh/a**
Strombedarf	7.965	MWh/a

3.9 Biomasse

Im Rahmen der Potenzialanalyse werden die Biomassepotenziale im Stadtgebiet anhand der den Flurstücken zugeordneten Nutzungen abgeschätzt. Dabei werden Flächen der Nutzungen Friedhof, Wald sowie Gehölzflächen berücksichtigt.

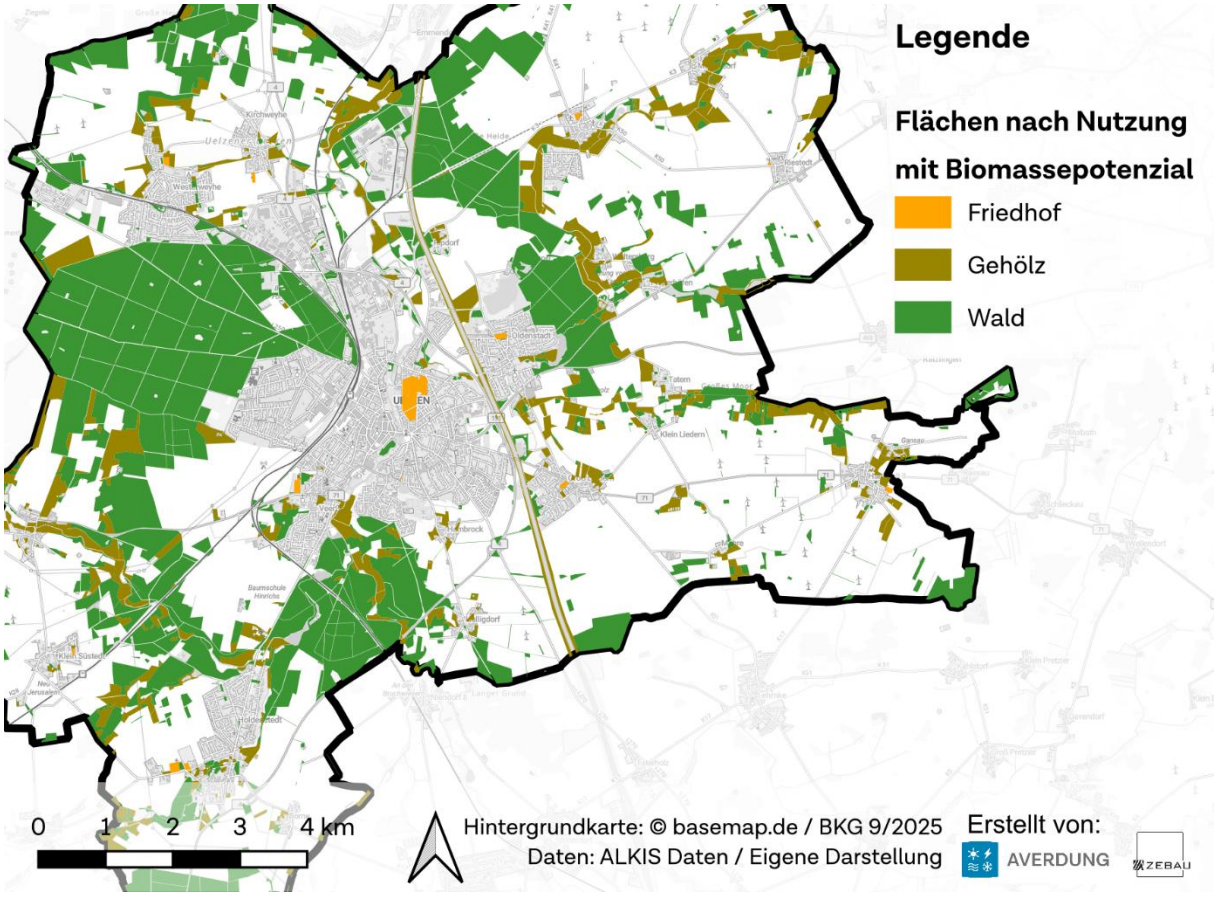


Abbildung 41: Flurstücke nach Nutzung mit Biomassepotenzial

Anhand von durchschnittlichen spezifischen Erträgen an Trockensubstrat (TS) für die jeweilige Flächennutzung wurden die in Tabelle 10 dargestellten Energieerzeugungspotenziale ermittelt. Für die Hansestadt Uelzen ergibt sich aus der energetischen Nutzung der verfügbaren Biomasse ein theoretisches Erzeugungspotenzial von 17.393 MWh/a (rd. 17,4 GWh/a). Erfahrungsgemäß sind die Erschließung, Sammlung und Aufbereitung für die energetische Verwertung aufwendig und entsprechend selten wirtschaftlich umsetzbar. Hochwertiges Holz wird im Allgemeinen einer entsprechenden hochwertigen stofflichen Nutzung zugeführt. Die Reste sind häufig mit Störstoffen wie Sand und Erde behaftet, die eine thermische Nutzung erschweren und vor der Nutzung entfernt werden müssen. Ähnliches gilt für landwirtschaftliche Flächen, die zum Anbau hochwertiger Nahrungsmittel genutzt werden oder als Weideflächen dienen und deshalb in dieser Abschätzung nicht mitbetrachtet werden. Extensiv bewirtschaftete Naturschutz- und Ausgleichsflächen verfügen über geringe Erträge und schwer energetisch verwertbare Biomasse.

Tabelle 10: Theoretisches lokales Biomassepotenzial in Uelzen

Art	Fläche [ha]	spez. Ertrag [t TS/ha]	Substrat	Gesamt-menge [t TS]	Energie [MWh/t TS]	Energie-menge [MWh]
Friedhof	27	3,3	holzig	90	4,8	435
Heide & Gehölz	886	2	Gras	1.680	2,3	3.916
Wald	3.409	0,7	holzig	2.717	4,8	13.042
Gesamt	**4.322**			**4.487**		**17.393**

Die Nationale Biomassestrategie (NABIS) ordnet die Nutzung von Biomasse in Deutschland ein und macht Vorgaben für die Priorisierung der Nutzung. Dabei wird die stoffliche Nutzung von Biomasse am höchsten priorisiert, um Kohlenstoff möglichst lange gebunden zu halten.

Auf dem Gemeindegebiet Uelzen sind insgesamt rund 3.409 ha Waldfläche und 886 ha Gehölz ausgewiesen. Das aus der Pflege dieser Flächen entstehende Material kann grundsätzlich der energetischen Nutzung zugeführt werden. Allerdings ist eine solche Nutzung häufig aufwändig und wirtschaftlich nicht umsetzbar. Ähnliches gilt für die Grünpflegereste von Friedhofsflächen.

Das Potenzial wird hier dementsprechend der Vollständigkeit halber aufgeführt. Eine tatsächliche Nutzung wird jedoch als unwahrscheinlich angesehen, sodass die Potenziale nicht weiter einbezogen werden.

3.10 Wärmespeicher

Wärmespeicher sind ein wichtiger Baustein bei der Integration fluktuierender regenerativer Energien. Wärmespeicher werden als Stand der Technik in privaten Haushalten wie auch Wärmenetzen bereits integriert, um unter anderem die benötigte Heizleistung der Erzeugungsanlagen zu verringern. Es kann zwischen Puffer- und Saisonalspeichern unterschieden werden, wobei letztere noch selten im deutschen Wärmemarkt eingesetzt werden.

Pufferspeicher spielen in den letzten Jahren mit der zunehmenden Bedeutung der Wärmepumpe und bei der Integration von Abwärme aus Industrieprozessen eine stärker wachsende Rolle. Sie werden im Speichervolumen zunehmend größer dimensioniert, um Lastspitzen abzupuffern und Industrieprozesse zeitlich vom Wärmebedarf zu entkoppeln.

Pufferspeicher bestehen üblicherweise aus einem mit Wasser gefüllten Tank und werden als Schichtenspeicher betrieben. Das bedeutet, dass das warme Wasser automatisch durch Dichte-Unterschiede nach oben in den Tank steigt, während kaltes Wasser nach unten sinkt. So kann am oberen Ende warmes Wasser entzogen werden und das kalte Wasser unten eingespeist werden.

Die Auslegung von Pufferspeichern für Wärmenetze oder dezentrale Heizungsanlagen erfolgt standardmäßig im Zuge der konkreten Umsetzung.

Der Einsatz von **Saisonalspeichern** ist dann sinnvoll, wenn im Sommer große Mengen sehr günstiger Wärme zur Verfügung stehen. Dies ist insbesondere in Verbindung mit industrieller Abwärme vorstellbar, die in Uelzen eine große Rolle spielt. Allerdings liegt das Lastprofil der Abwärme (atypisch) durch die Rübenkampagne in der Heizperiode, so dass sich der Bedarf an saisonaler Speicherung erheblich reduziert. Auch in Verbindung mit Freiflächen-Solarthermie kann die saisonale Speicherung von Wärme sinnvoll sein. Die entsprechen benötigten Flächen können auf den Solarthermie-Potenzialflächen bereitgestellt werden.

Als Saisonalspeicher bieten sich vor allem **Erdbeckenspeicher** an. Das sind künstlich angelegte Becken, welche gegen das Erdreich abgedichtet sind und zudem möglichst gut gedämmt gegenüber der Atmosphäre und dem Untergrund sind. Erdbeckenspeicher sind vor allem in Dänemark verbreitet. Realisierte Projekte liegen in der Größenordnung von 1.500 m^3 bis 230.000 m^3. Diese Art von Speicher erfordert einen gutstehenden Boden und die Abwesenheit von Grundwasser in 5 – 15 m Tiefe. Die Realisierung von Erdbeckenspeichern ist generell erst ab einer Größe von ca. 50.000 m^3 sinnvoll.

Andere Technologie wie Aquiferspeicher oder Erdsondenspeicher spielen bisher eine untergeordnete Rolle und haben oft Forschungscharakter. Eisspeicher werden in kleinerem Maßstab häufiger im gewerblichen Bereich eingesetzt, insbesondere wenn die Kälteversorgung eine große Rolle spielt.

3.11 Grüner Wasserstoff / Power-to-Gas

Wie in Kapitel 2.4.9 ausgeführt, sind in Uelzen keine Wasserstofferzeugungsanlagen in Betrieb. Für eine Einschätzung einer flächendeckenden Versorgung mit Wasserstoff wäre zudem eine Transformationsplanung des Gasnetzbetreibers notwendig. Bisher liegt kein Transformationsplan für das Uelzener Erdgasverteilnetz seitens der Stadtwerke vor, wodurch eine Umrüstung derzeit nicht absehbar ist. Ebenso wenig besteht in absehbarer Zeit Aussicht auf einen Anschluss an die leitungsgebundene Wasserstoffinfrastruktur – das deutsche Wasserstoffkernnetz. Nach aktuellem Erkenntnisstand ist die einzige Möglichkeit für die perspektivische Nutzung von Wasserstoff für Wärmezwecke die lokale Produktion und Speicherung von Wasserstoff. Für die Versorgung mit grünem Wasserstoff in kleineren Mengen ist eine Belieferung per Straße, Schiene oder Schiff denkbar.

Im Stadtgebiet bestehen Überlegungen für ein Projekt zur Wasserstofferzeugung aus Biomasse, die noch nicht in konkrete Planungen gemündet sind. Eine Aussage über die Realisierungswahrscheinlichkeit ist zum aktuellen Stand nicht möglich.

Eine weitere Möglichkeit besteht in der Errichtung von Elektrolyseuren (Power-to-Gas), die Strom und Wasser in Wasserstoff umwandeln. Uelzen verfügt über erheblich erneuerbare Strompotenziale (siehe 3.12). Aufgrund des fehlenden Anschlusses an das Wasserstoffkernnetz ist eine Errichtung einer solchen Anlage aber nur dann sinnvoll, wenn es eine lokale und langfristig gesicherte Abnahme des Wasserstoffes gibt. Dies ist aufgrund der fehlenden stofflichen Wasserstoffbedarfe und der moderaten Temperaturniveaus in der Prozesswärme aus heutiger Sicht unwahrscheinlich.

Daher wird zum aktuellen Stand kein vorhandenes Potenzial für den Einsatz von grünem Wasserstoff für die Wärmeversorgung ausgewiesen.

3.12 Potenziale erneuerbarer Stromquellen für Wärmeanwendungen

Die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung erfordert eine zuverlässige und nachhaltige Stromquelle – insbesondere für den Betrieb von Wärmepumpen, die zunehmend zur zentralen Technologie in der Gebäudewärmeversorgung werden. Hierfür werden im folgenden Kapitel die Potenziale von Strom aus den erneuerbaren Quellen Windkraft und Photovoltaik (PV) untersucht.

3.12.1 Strom aus Windkraft

In Zusammenhang mit einer zunehmenden Elektrifizierung der Wärmeversorgung kann der angestrebte Zubau der Windenergie im Landkreis Uelzen und im Stadtgebiet eine wichtige Rolle spielen.

Im Landkreis Uelzen wird die Windkraft in den kommenden Jahren umfassend modernisiert und erweitert. Dies geschieht im Einklang mit den Flächenzielen für Windenergiegebiete des Niedersächsischen Windenergieflächenbedarfsgesetz (NWindG). Eine Übersichtskarte über die Bestandsanlagen und die geplanten Ertüchtigungen ist in Abbildung 42 dargestellt. Bezogen auf das Stadtgebiet sollen durch sogenannte Repowering-Maßnahmen 21 bestehende Windenergieanlagen (WEA) durch leistungsstärkere Modelle ersetzt werden. Dies entspräche einer installierten Gesamtleistung von 110 MW und einem prognostizierten Mehrertrag von rund **220 GWh pro Jahr**. Zusätzlich sollen im neu geplanten Windpark Veerßer Heide 13 weitere WEA mit einer Gesamtleistung von 91 MW entstehen. Diese Neuanlagen tragen voraussichtlich mit weiteren **182 GWh pro Jahr** zur Stromerzeugung bei. In Summe ergibt sich ein jährlicher Mehrertrag von über **400 GWh**.

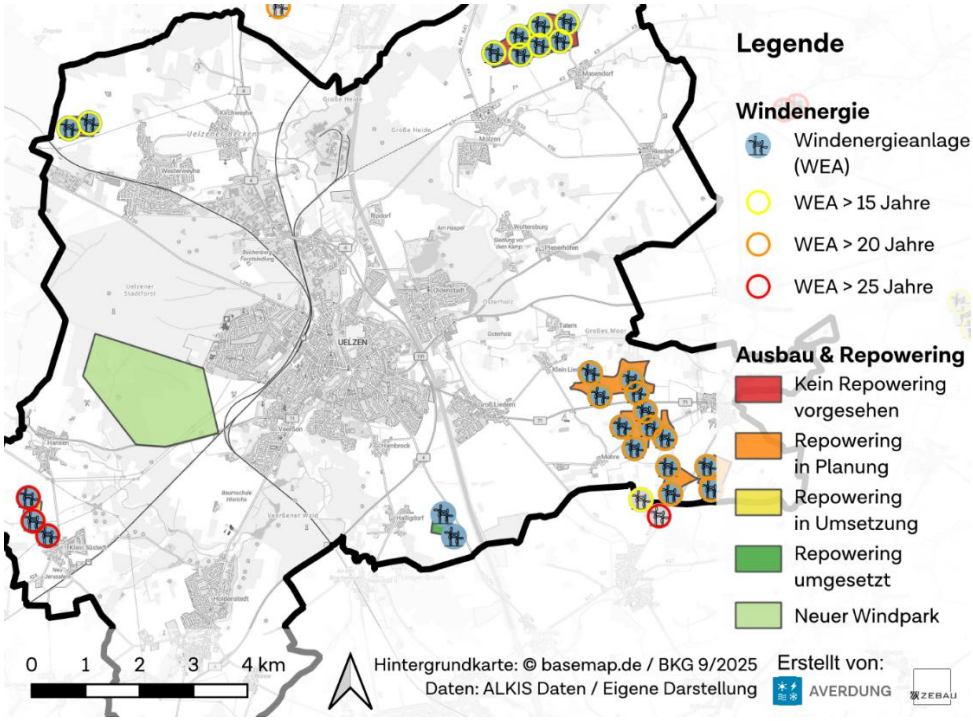


Abbildung 42: Windenergieanlagen und deren Ausbau in Uelzen

Zur Einordnung dieses Mehrertrages ist in Abbildung 43 ein theoretischer Vergleich angeführt. Hier ist der theoretische Strombedarf für Heizung und Warmwasser aufgetragen, der benötigt würde, wenn 2040 die gesamte Uelzener Kernstadt mit Wärmepumpen beheizt würde. Hierbei handelt es sich um ein **hypothetisches Szenario**. Dem gegenübergestellt ist der Mehrertrag durch die genannten Ausbaumaßnamen der Windkraft im Stadtgebiet. Es ist erkennbar, dass die Erträge die zusätzlichen Stromverbräuche durch Wärmepumpen in diesem Szenario übersteigen.

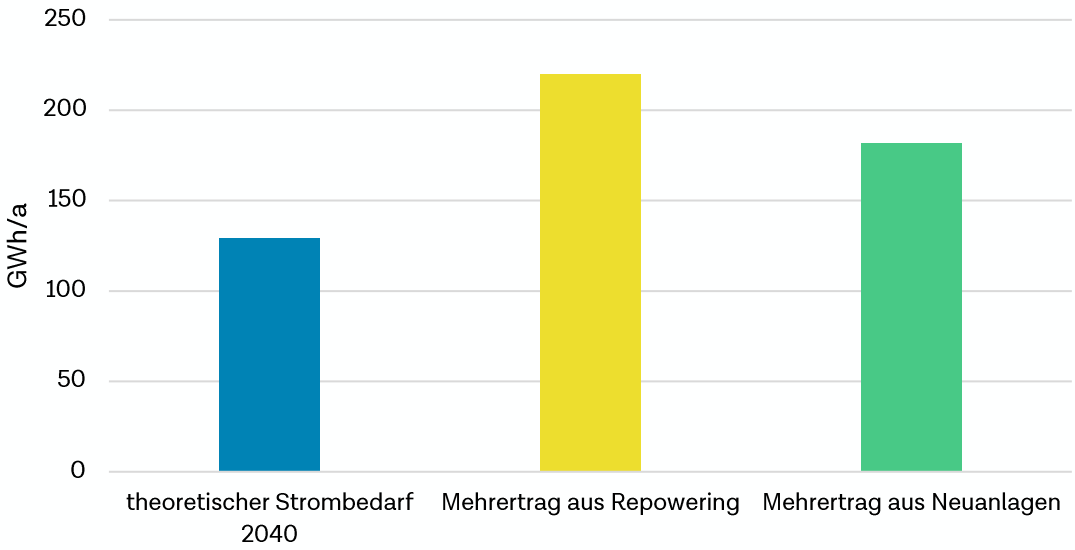


Abbildung 43: Vergleich Strombedarf Uelzen Kernstadt 2040 (100% Wärmepumpe) gegen Mehrertrag aus Windkraft

Die Kopplung von Windenergie und Wärmeerzeugung ist attraktiv, da sich die Saisonalität des Windaufkommens mit dem vorwiegenden Wärmebedarf während der Heizperiode deckt. In Abbildung 44 ist der durchschnittliche monatliche Windgeschwindigkeitsindex für den Raum Uelzen über das Jahr aufgetragen. Der Windgeschwindigkeitsindex gibt Aufschluss darüber, wie hoch die Windgeschwindigkeit in dem jeweiligen Monat im Vergleich zum Jahresmittel ist. Ein Wert > 1 deutet auf stärkeren Wind, ein Wert < 1 auf schwächeres Windaufkommen hin. Demnach gibt es ein überdurchschnittlich hohes Windaufkommen zwischen Oktober und März. Der meiste Stromertrag aus Windenergie fällt somit innerhalb der Heizperiode an.

Für eine Nutzung von lokal erzeugtem Strom aus Windenergie gibt es verschiedene Möglichkeiten. Eine Möglichkeit ist es, Wärmeerzeugungsanlagen (z.B. Großwärmepumpen) direkt über eine Direktstromversorgung an die WEA anzuschließen. Hierdurch fallen keine Übertragungsnetzgebühren an, wodurch eine preisgünstigere Stromversorgung realisiert werden kann. Allerdings müssen diese angeschlossenen WEA dezidiert zur Wärmeerzeugung gewidmet sein und werden so dem Strommarkt entzogen. In solch einem Modell schließen WEA-Anlagenbetreiber ein sogenanntes Power-Purchase-Agreement (PPA) mit dem Großabnehmer ab. Ein PPA kann sowohl über die Stromlieferung via Direktleitung als auch über das öffentliche Stromnetz erfolgen. Bei letzterem fallen Netzentgelte bei den Stromnetzbetreibern an. Diese Möglichkeit bietet sich ggf. für Post-EEG Anlagen an, also Anlagen, welche aus der 20-jährigen Förderdauer gefallen sind und sich in einem guten technischen Zustand befinden. Im Stadtgebiet könnten ggf. die WEA in Molzen für ein solches Modell in Frage kommen.

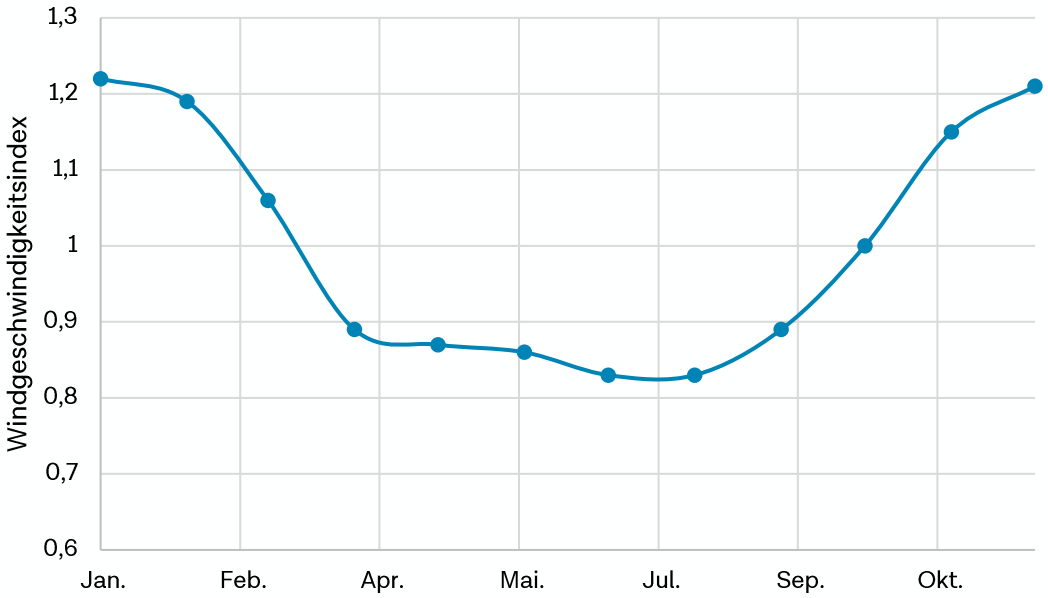


Abbildung 44: Windgeschwindigkeitsindex für Uelzen (Quelle: globalwindatlas.info)

Eine weitere Möglichkeit wäre es, Großwärmepumpen netzdienlich zu betreiben. Hierbei wird die Anlagenleistung und damit die Wärmeproduktion dynamisch geregelt, je nachdem wie stark das Stromnetz ausgelastet ist. Kommt es zu lokalen Engpässen durch eine Überproduktion an lokal erzeugtem Windstrom, kann die netzdienliche Wärmepumpe das Stromnetz entlasten, indem es der Überproduktion mittels erhöhter Stromabnahme entgegenwirkt und so das Stromnetz stabilisiert. Die rechtliche Möglichkeit für den netzdienlichen Betrieb von Großwärmepumpen > 100 kW bildet §13 k des Energiewirtschaftsgesetzes „Nutzen statt abregeln“. Im Zuge der Einführung dieses Paragrafen läuft im Namen der Übertragungsnetzbetreiber in Deutschland eine Initiative zur Schaffung von Pilotprojekten von Netzstabilisierenden Verbrauchern.

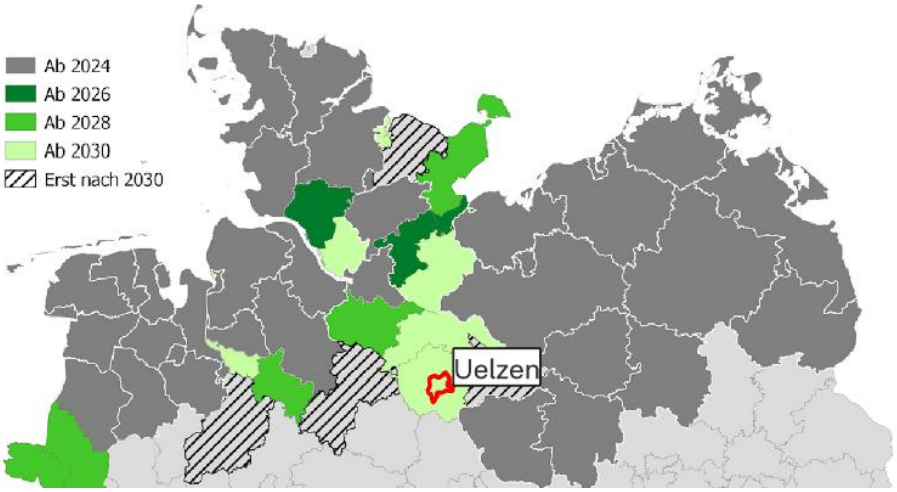


Abbildung 45: Uelzen als "Entlastungsregion" ab 2030 (Quelle: netztransparenz.de)

Uelzen wird hierbei als „Entlastungsregion“ ab 2030 gelistet (s. Abbildung 45). Hierdurch besteht die Möglichkeit, entsprechende Projekte in Kooperation mit den Netzbetreibern voranzutreiben. Durch die Netzdienlichkeit der Wärmepumpe würden Netzentgelte stark reduziert und die Kosten der Wärmeerzeugung somit geringer. Weitere Informationen zu der Initiative sind unter netztransparenz.de abrufbar.

Eine weitere Verbesserung der Übereinstimmung von erneuerbarem Stromertrag und Verbrauch ist durch die zunehmende Verfügbarkeit günstiger Batteriespeichersysteme möglich. Derzeit werden in Deutschland in großem Maßstab Batteriespeicher errichtet, die erneuerbaren Strom in Zeiten hoher Erzeugung aufnehmen und in Zeiten hohen Verbrauchs wieder abgeben. Die Speicherung steht in einer gewissen Konkurrenz zur Nutzung von ansonsten abgeregeltem Strom in der Wärmeversorgung. Die Speicherung von Wärme ist einfacher und günstiger als die Speicherung von Strom, sodass Strom, der für die Wärmeversorgung bereitgestellt werden soll, in der Regel nicht in Batterien zwischengespeichert wird, sondern in flexibel einsetzbaren Wärmeerzeugern verbraucht und in Form von Wärme gespeichert wird.

3.12.2 Strom aus Photovoltaik

Photovoltaik (PV) bietet eine weitere Möglichkeit, lokal Strom aus erneuerbaren Quellen zu erzeugen. Hierbei ist zu unterscheiden zwischen Freiflächen-PV und Aufdach-PV.

Freiflächen-PV beschreibt die Installation von PV-Modulen auf größeren Freiflächen oder auch Flächen mit Mehrfachnutzung. Eine verbreitete Mehrfachnutzung ist beispielsweise die Ausstattung von Parkhäusern und Parkplätzen mit PV-Modulen. Bei PV-Freiflächenanlagen handelt es sich in der Regel um größere Anlagen >100 kWp Anlagenleistung. Im Sinne der Wärmeplanung stehen solche Anlagen in den meisten Fällen in Flächenkonkurrenz zu Freiflächen-Solarthermieanlagen. Sobald daher eine Fläche für die Energieerzeug (entweder Wärme oder Strom) erschlossen werden soll, sollte in jedem Fall ein Variantenvergleich gerechnet werden, der eine Freiflächen-Solarthermieanlage einer PV-Freiflächenanlage in Kombination mit einer Großwärmepumpe gegenrechnet. Aus diesem Grund wird an dieser Stelle darauf verzichtet, auf das PV-Freiflächenpotenzial dezidiert einzugehen. Um einen groben Vergleich der Einzelflächen bei Nutzung von PV gegenüber Solarthermie zu ermöglichen, wurden die Geodatensätze, die der Stadt vorliegen, um den anzusetzenden PV-Ertrag ergänzt[11].

Eine Aufdach-PV-Anlage in Verbindung mit einer Wärmepumpe (z.B. einer Luft-Wasser-Wärmepumpe) kann für die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung besonders für Hauseigentümer:innen ein deutlich relevantere Möglichkeit sein. Zwar besteht auch hier der gegensätzliche Verlauf von hoher Erzeugung im Sommer und hohem Energiebedarf im Winter, dennoch kann die Installation einer Kombination aus Wärmepumpe und PV-Anlage sehr

[11] Die Ergebnisse dieser Potenzialanalysen werden der Öffentlichkeit über den „Digitalen Zwilling“ als interaktive Online-Kartenanwendung zur Verfügung gestellt.

wirtschaftlich sein. Heutzutage erreichen PV-Eigenanlagen einen kumulierten Strompreis von < 20 ct/kWh. Die Anlagen sind meist bereits ohne Wärmepumpe wirtschaftlich, allerdings steigert sich die Wirtschaftlichkeit umso mehr, je mehr des erzeugten Stroms selbst verbraucht wird und nicht über das Stromnetz bezogen werden muss. Eine Wärmepumpe kann insbesondere durch die Trinkwarmwassererwärmung, die auch im Sommer erfolgen muss, dazu beitragen, diese Eigennutzung zu steigern. Simulationen, in denen die Kombinationen von verschiedenen Energiesystemen verglichen wurden, kamen auf eine maximale Deckung des Wärmepumpenstrombedarfs von 36 % durch eigenerzeugten PV-Strom[12]. Diese Simulationen schließen allerdings einen Batteriespeicher mit ein. Ohne diesen fällt der Eigenverbrauch in Realität deutlich niedriger aus. Neue PV-Anlagen werden häufig zusammen mit Stromspeichern installiert, da diese in den letzten Jahren erheblich günstiger und technisch ausgereifter wurden. Das gleiche gilt für Freiflächenanlagen, die inzwischen häufig mit Batteriespeichern konzipiert werden, um den Solarertrag in Hochpreisphasen verschieben zu können. Die Kombination von Wärmepumpe und PV-Anlage ist wirtschaftlich sinnvoll. Für eine Bewertung im Einzelfall hilft die Beratung über die örtlichen Energieberater. Eine Ersteinschätzung über die Wirtschaftlichkeit einer PV-Anlage, auch in Verbindung mit dem erhöhten Strombedarf durch eine Wärmepumpe, ist über das Uelzener Solardachkataster niederschwellig und öffentlich zugänglich. Der Funktionsumfang enthält u.a. einen Wirtschaftlichkeitsrechner für jedes Dach im Uelzener Stadtgebiet: https://www.solardach-uelzen.de.

Das Potenzial von PV-Aufdachanlagen im Uelzener Stadtgebiet ist hoch. Die Karte in Abbildung 46 zeigt das kumulierte PV-Aufdachpotenzial gegliedert nach Ortsteilen. Aufgrund der dichteren Bebauung und dementsprechend viel Dachfläche liegt das meiste Potenzial in der Uelzener Kernstadt. Für die Kombination aus Wärmepumpe und PV-Anlage eignen sich vor allem die weniger dicht besiedelten Ortsteile, da sie sich besonders gut für eine dezentrale Wärmeversorgung ohne Wärmenetz eignen.

[12] Baraskar et al., 2024, Fraunhofer ISE: https://doi.org/10.1016/j.seja.2023.100047

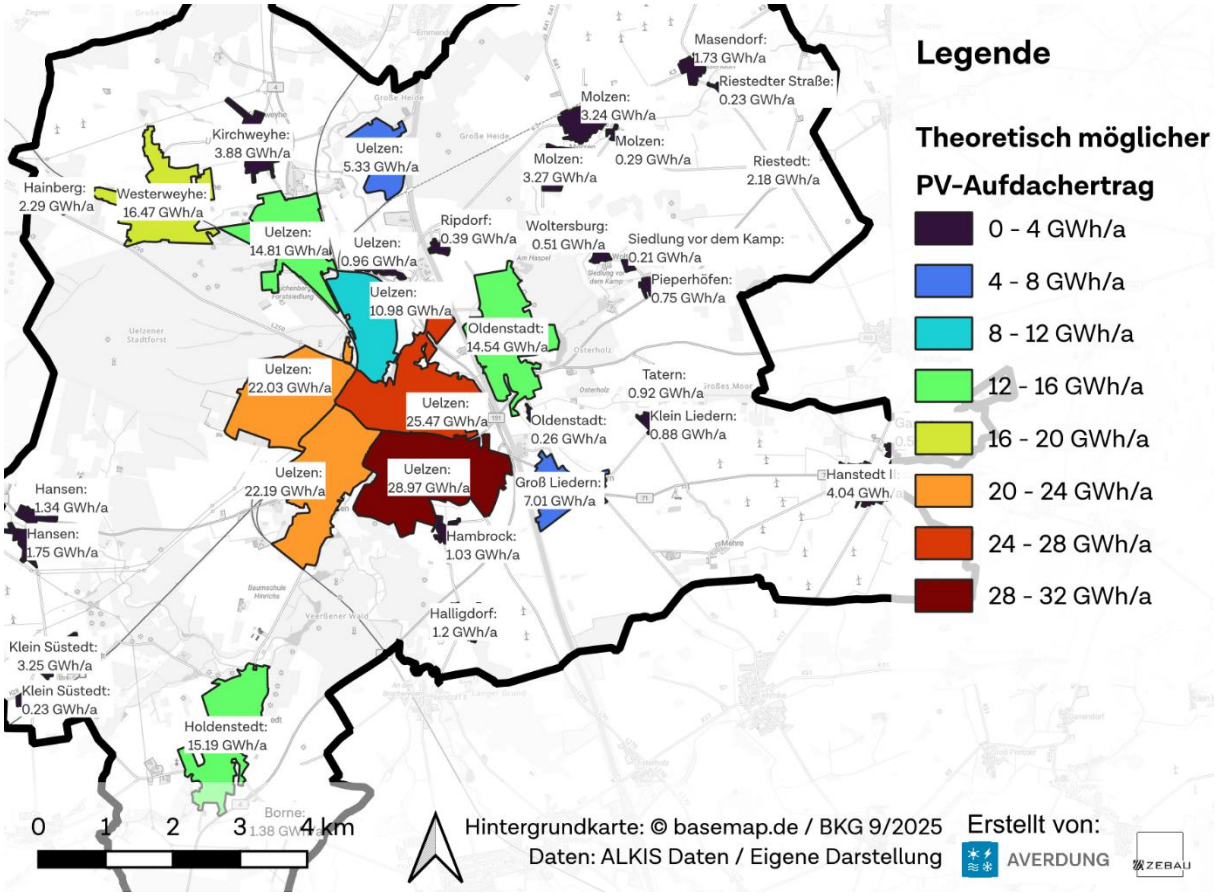


Abbildung 46: Theoretisch möglicher PV-Aufdachertrag nach Ortsteilen (Quelle: Solarkataster Uelzen)

3.12.3 Strom aus Wasserkraft

In Uelzen an der Ilmenau befindet sich ein Wasserkleinkraftwerk mit einer Leistung von 60 kW, das von den Stadtwerken Uelzen betrieben wird. Es ist seit 1991 in Betrieb. Ein Ausbau der Wasserkraft im Uelzener Stadtgebiet erscheint als unwahrscheinlich, weil die Bewirtschaftung und Nutzung der Ilmenau im Stadtgebiet den Fokus auf die Renaturierung des Flusses und den Naherholungswert legen.

4. SZENARIENANALYSE

In diesem Kapitel wird das Gemeindegebiet hinsichtlich seiner Eignung für verschiedene Versorgungsvarianten bis zum Zieljahr 2040 betrachtet. Hierbei spielen die Wirtschaftlichkeit und die lokale Verfügbarkeit von Erzeugungspotenzialen eine Rolle. Sowohl für dezentrale Versorgungsgebiete als auch für Wärmenetzgebiete wird eine optimale und verfügbare Erzeugung identifiziert sowie die Umstellung auf erneuerbare Wärmeversorgung und unvermeidbare Abwärme zeitlich dargestellt.

Ein weiterer Punkt ist die Entwicklung einer Strategie, die sicherstellt, dass die erforderliche Menge an Energie und Treibhausgasen (THG) gemäß den aktuellen THG-Minderungszielen der Bundesregierung eingespart wird. Für das identifizierte Zielszenario wird eine räumlich aufgelöste Beschreibung der zukünftigen Versorgungsstruktur in der Kommune erstellt.

4.1 Wirtschaftlichkeit

Die Wirtschaftlichkeit der Wärmeversorgung hängt vor allem von den Investitionskosten und den Betriebskosten ab. Dazu kommen Wartungs- und Instandhaltungskosten.

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

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

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

Bei Wärmenetzen entstehen zwar zusätzliche Investitionskosten für bestimmte Komponenten. Diese können jedoch durch Skaleneffekte ausgeglichen werden: Energieanlagen sind in großen Netzen günstiger, und als Großkunde lassen sich Energiepreise besser verhandeln. Ab einer bestimmten Netzgröße können die Gesamtkosten über die gesamte Nutzungsdauer daher gleich hoch oder sogar niedriger sein als bei dezentralen Anlagen.

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

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

4.1.1 Wirtschaftlichkeit dezentraler Systeme

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

Ein seriöser Wirtschaftlichkeitsvergleich auf Gebäudeebene ist daher im Kontext einer Wärmeplanung nicht möglich. Grundsätzlich lassen sich aus Erfahrung und Vergleichsberechnungen die gängigen Systeme der Wärmeversorgung vergleichen. Forschende vom Fraunhofer ISE[13] haben für Bestandswohngebäude und unter Berücksichtigung der Förderung im Gebäudeenergiegesetz (GEG) und der Förderrichtlinie „Bundesförderung für effiziente Gebäude-Einzelmaßnahmen“ die Wirtschaftlichkeit der verschiedenen Technologien bewertet. Demnach ist die Umstellung auf Wärmepumpen oder Fernwärme langfristig kostengünstiger als eine erneuerte Gasheizung. Dies trifft trotz höherer Verbrauchs- und Investitionskosten im Vergleich zu energetisch sanierten Altbauten auch bei un- und teilsanierten Altbauten zu. Zu einem ähnlichen Ergebnis kommt auch die Verbraucherzentrale Rheinland-Pfalz. Diese sieht zudem ein deutliches Kostenrisiko für Gasheizungen, das sich aus der Steigerung des CO_2-Preises und steigender Netzentgelte ergibt. Wie sich der Strompreis langfristig weiterentwickelt, ist unklar. Viele Fachleute gehen wegen des Ausbaus der Erneuerbaren von sinkenden Preisen aus[14].

Biomethan und Biomasse stehen nur begrenzt zur Verfügung. Auf Basis der NABIS[15] ist davon auszugehen, dass die Nutzung von auf Ackerflächen angebauter Biomasse für die Energiegewinnung nicht weiter gefördert wird und die stoffliche Nutzung von Biomasse priorisiert wird. Selbst bei unveränderten Rahmenbedingungen wird davon ausgegangen, dass der Anlagenbestand eher rückläufig sein wird. Es besteht daher die Gefahr, die bereits vorhandenen Biogaskapazitäten nicht erhalten zu können.[16]

Ob Wasserstoff im Gasnetz verfügbar sein wird, ist aktuell noch nicht absehbar. Verschiedene Studien legen die Vermutung nahe, dass die Kosten von Wasserstoff, sofern verfügbar, in absehbarer Zeit nicht unter 25 bis 30 Cent/kWh liegen werden[17]. Die Möglichkeit, zukünftig mit Wasserstoff zu heizen, ist daher unsicher und deutlich teurer als eine Wärmepumpe.

---

[13] Quelle: Heizkosten und Treibhausgasemissionen in Bestandswohngebäuden (2024)

[14] Quelle: Verbraucherzentrale - Gasheizung oder Wärmepumpe?

[15] Quelle: Die Nationale Biomassestrategie (BMEL)

[16] Quelle: Kurzstudie zur Rolle von Biogas für ein klimaneutrales, 100 % erneuerbares Stromsystem 2035 (2022)

[17] Quelle: Das Erdgasnetz, das Heizen mit Wasserstoff und die Wärmepumpe (Borderstep Institut, 2024)

4.1.2 Wirtschaftlichkeit von Wärmenetzen

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

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

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

Tabelle 11: Vergleich der Wirtschaftlichkeit von Wärmequellen für Wärmenetze

	Wärmekosten	Zukunftsfähigkeit
Industrielle Abwärme	niedrig	relativ sicher
Abwasserabwärme	niedrig bis mittel	sicher
Luft-Wasser Wärmepumpe	niedrig bis mittel	sicher
Geothermie Wärmepumpe	mittel	sicher
Biomethan	hoch	begrenzt
Biomasse	mittel bis hoch	begrenzt
Wasserstoff	sehr hoch	unsicher

4.2 Eignungsgebiete für Wärmenetze und Wasserstoffnetze

4.2.1 Eignungsprüfung für Wasserstoff

Eine Eignung für die Nutzung von Wasserstoff für Gebäudeheizzwecke ist stark eingeschränkt. Einerseits ist die Verfügbarkeit aufgrund begrenzter Elektrolyseurkapazitäten mittelfristig begrenzt. Andererseits ist die Nutzung von Wasserstoff zu Gebäudeheizzwecken langfristig unwahrscheinlich,

da von einer Priorisierung von Schlüsselindustrien auszugehen ist, die auf die stofflichen und energetischen Eigenschaften von Wasserstoff als Substitut von fossilen Brennstoffen angewiesen sind.

Als potenzielle Wasserstoffnetzausbaugebiete kommen derzeit nur Gebiete infrage, die alle der folgenden Kriterien erfüllen:

- Bereits existierendes Erdgasnetz im Straßenzug
- Unmittelbare lokale Wasserstoffproduktion in erheblichen Mengen oder maximal 10 km vom Wasserstoffkernnetz entfernt
- Industrielle Betriebe mit Prozesswärmebedarf > 200 °C in unmittelbarer Nähe

Folglich beschränkt sich eine potenzielle Nutzung auf Gewerbe- und Mischgebiete. In Uelzen gibt es im nördlichen Industriegebiet mit Uelzena und Nordzucker Unternehmen mit erheblichem Energiebedarf. Eine Transformation in Betrieben, in denen Wasserstoff eine Rolle spielt, kann daher nicht ausgeschlossen werden. Aufgrund der Entfernung von über 50 km zum Wasserstoffkernnetz (s. Abbildung 47) und bisher keinen genehmigten Elektrolyseuranlagen oder -planungen im Stadtgebiet scheint dieses Szenario jedoch unwahrscheinlich.

Es gibt eine bekannte Planung in einem sehr frühen Planungsstadium für eine Wasserstoffproduktionsstätte. Hierbei ist aber das Verfahrenskonzept noch unklar.

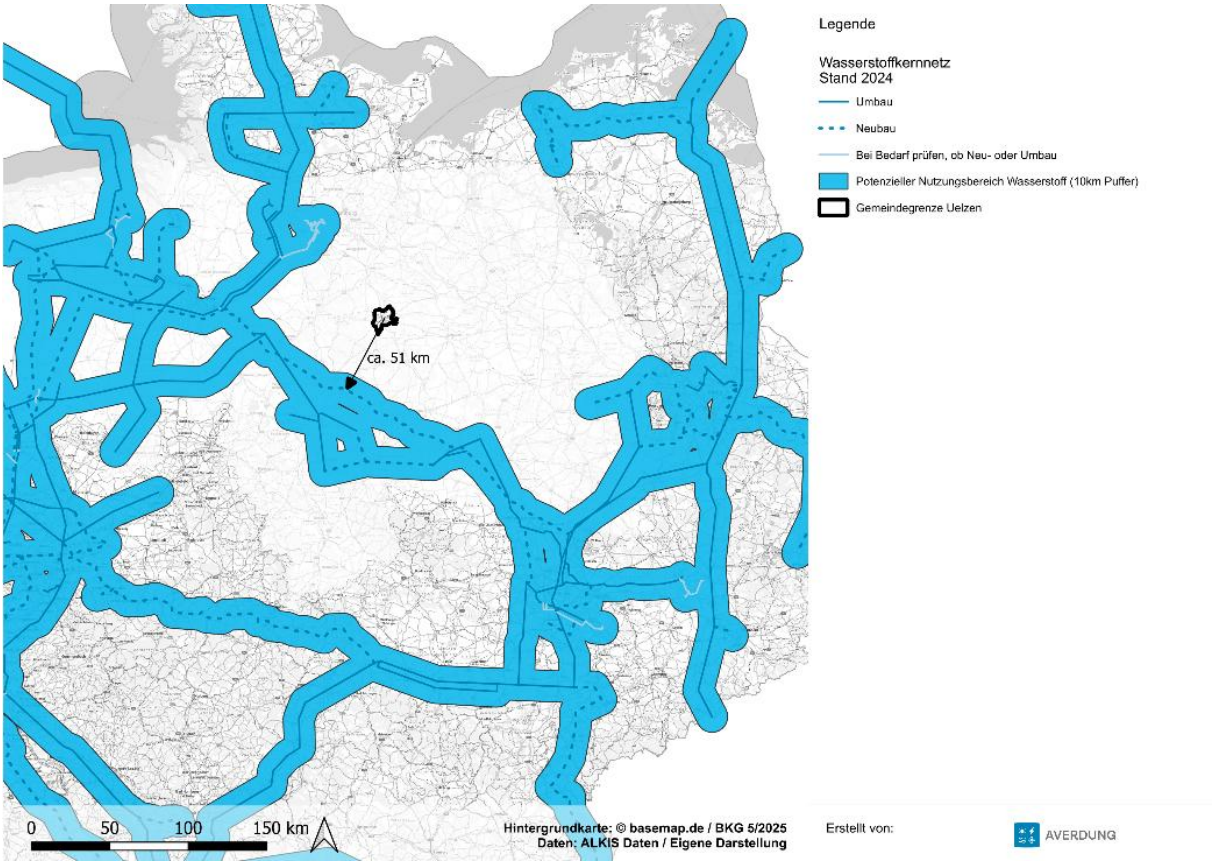


Abbildung 47: Einordnung der Lage zum Wasserstoffkernnetz

Auf dieser Grundlage wird im Rahmen dieser Kommunalen Wärmeplanung kein Wasserstoffeignungsgebiet für das Uelzener Stadtgebiet ausgewiesen. Konkretere Projektplanungen und Genehmigungsanträge für Wasserstoffproduktionsanlagen sollten in der Fortschreibung der Wärmeplanung aufgenommen werden und die Ausweisung von Wasserstoffnetzausbaugebieten ggf. überarbeitet werden.

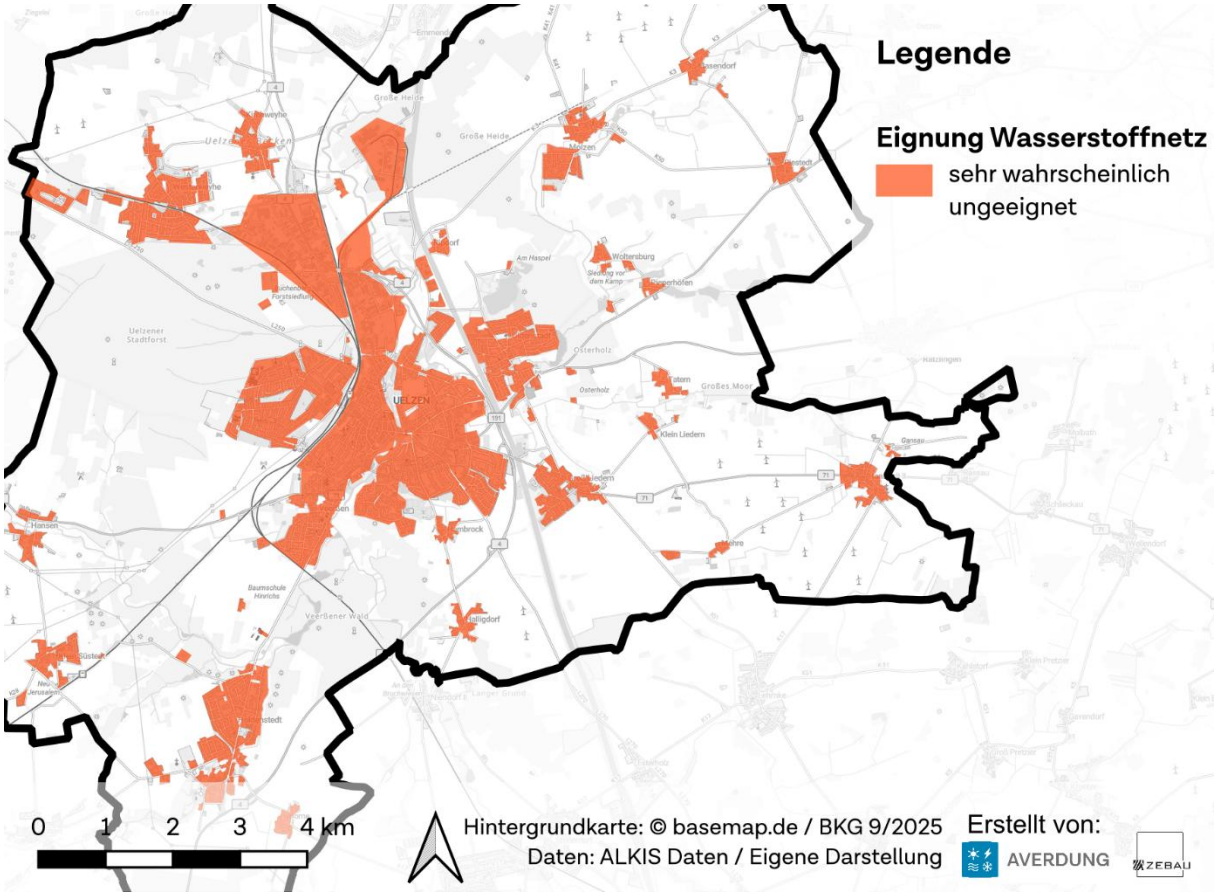


Abbildung 48: Eignung Wasserstoffnetz zur Wärmeversorgung in Uelzen bis 2040

4.2.2 Eignungsprüfung für Wärmenetze

Vorgehensweise

Über die Wärmedichte und Wärmeliniendichte aus Abbildung 25 und Abbildung 26 kann die grundsätzliche Eignung für Wärmenetze von Gebieten beurteilt werden. Die sich daraus ergebenden Gebiete stellen bei einer hundertprozentigen Anschlussquote entsprechende Wärmenetzpotenzialgebiete dar. Der vollständige Anschluss aller Liegenschaften in den Gebieten ist meistens unwahrscheinlich, sodass auf der Basis der Wärmeliniendichten und weiteren Einflussfaktoren wie Anschlussquote, Baualter, Denkmalschutz, Ankerkunden und Trassenverläufen Wärmenetzgebiete definiert werden, in denen die Wahrscheinlichkeit für die Umsetzung eines Wärmenetzes hoch ist.

Die Wärmenetzpotenzialgebiete werden nach WPG § 3 Nummer 18 unterschieden in

- Wärmenetzverdichtungsgebiet
- Wärmenetzausbaugebiet und
- Wärmenetzneubaugebiet.

Die Differenzierung der ersten beiden sowie der letzten beiden Definierungen ist nicht eindeutig und abhängig von den angeschlossenen Gebäuden. In Uelzen fallen die ersten beiden Kategorien aufgrund des Fehlens von weitläufigen Fernwärmenetzen bzw. der vollständigen Auslastung der vorhandenen Nahwärmenetze weg. Die undifferenzierte Ausweisung von Wärmenetzneubaugebieten bietet lediglich eine verkürzte Darstellung der komplexen Verhältnisse in Uelzen. Für eine möglichst klare Unterscheidung der ausgewiesenen Gebiete wurde daher folgende Gebietsausweisung gewählt:

- **Wärmenetzeignungsgebiet** (entspricht Wärmenetzneubaugebiet)

In diese Kategorie fallen Gebiete, die sich aufgrund der nachstehend beschriebenen Bewertungskriterien für ein Wärmenetz eignen. Die tatsächliche Machbarkeit eines Wärmenetzes muss auch in diesen Gebieten in gesonderten Studien untersucht werden. Rahmenbedingungen, die im Rahmen der KWP ermittelt wurden, weisen auf eine wirtschaftliche Machbarkeit für eine netzgebundene Wärmeversorgung hin.

- **Wärmenetzprüfgebiet**

In diesen Gebieten muss eine eingehende Untersuchung die Machbarkeit für ein Wärmenetz bewerten. In solchen Gebieten muss zum Beispiel eine besonders hohe Anschlussquote oder ein großer Ankerkunde gewonnen werden, um eine netzgebundene Wärmeversorgung wirtschaftlich darzustellen.

- **Sondergebiet**

Bei Sondergebieten handelt es sich um Gewerbegebiete, in denen entweder detaillierte Informationen fehlen, um eine Aussage über die ideale Wärmeversorgung zu treffen, oder bereits konkrete Umsetzungsideen bestehen, die Wärmeversorgung in diesen Gebieten umzustellen.

- **Gebiet mit besonderem Beratungsbedarf**

Als Gebiete mit besonderem Beratungsbedarf werden solche Gebiete definiert, in denen aufgrund der Wärmeliniendichte ein Wärmenetz eher nicht wirtschaftlich erscheint und aufgrund einer hohen Bebauungsdichte dezentrale Versorgungslösungen schwer realisierbar sein können. In solchen Gebieten muss gezielt mit Beratungsangeboten unterstützt werden. In diese Kategorie fallen außerdem Gebiete, in denen aufgrund der aktuellen Wärmebedarfe hohe Effizienzsteigerungen durch energetische Sanierungsmaßnahmen zu erwarten sind.

Im Folgenden werden die Bewertungskriterien näher beschrieben.

Anschlussquote 60 %

Inwiefern in einem derartigen Wärmenetzgebiet tatsächlich ein Wärmenetz umgesetzt wird, hängt maßgeblich von der tatsächlichen Anschlussquote ab. Ein Wärmenetzpotenzialgebiet, dessen Wärmedichtekennzahlen auch bei einer geringeren Anschlussquote den wirtschaftlichen Betrieb eines Wärmenetzes vermuten lassen, wird in der Realität deutlich wahrscheinlicher durch ein Wärmenetz versorgt als Gebiete, in denen alle Gebäude angeschlossen werden müssen.

Gebiete, in denen die Wärmeliniendichte auch bei einer Anschlussquote von 60 % den wirtschaftlichen Betrieb eines Wärmenetzes vermuten lässt, bilden daher die Basis für die Festlegung von Wärmenetzeignungsgebieten. Diese Anschlussquote kann erfahrungsgemäß gut erreicht werden und bietet die Möglichkeit, ein Wärmenetz bereits in der ersten Phase profitabel zu betreiben. Einflüsse auf die Anschlussquote können die Eigentümerstruktur, Baualter, Denkmalschutz oder Platzverhältnisse sein.

Günstige Wärmepotenziale

Die Nähe der großen Industriebetriebe mit identifiziertem Abwärmepotenzial zur Uelzener Kernstadt, welche die größte Wärmedichte des Stadtgebiets aufweist, ergibt eine aussichtreiche Perspektive auf günstige Wärmequellen. Über eine Quellenerschließungstrasse könnten bei maximalem Ausbau (ca. 3.200 m Trassenlänge) die Abwärmepotenziale aus der Holzverarbeitung von Pfeifer Holz GmbH und ggf. auch Abwärme der FRONERI Schöller Produktions GmbH erschlossen werden. Mit einer Trasse von ca. 1.500 m ließen sich die Produktionsstätten der Uelzena eG und der Nordzucker AG, sowie der Kläranlage (Abwasserabwärme) einbinden. Eine Zweigleitung in das Industriegebiet westlich der Bahntrasse, würde zudem den Anschluss an die geplante Biogasanlage (Standort Ludwig-Erhard-Straße) der Heilmann AG ermöglichen. Die vorhandenen Abwärmepotenziale ermöglichen es, das Wärmenetzpotenzialgebiet der Uelzener Kernstadt (Abbildung 49) auch auf einzelne Bereiche auszuweiten, die eine Wärmeliniendichte leicht unterhalb von 1,5 MWh/m aufweisen.

Wärmeliniendichte 1,5 MWh/m

Die Festlegung der Wärmenetzpotenzialgebiete erfolgt zunächst für die Straßenzüge, die auch bei einer Anschlussquote von 60 % eine Wärmeliniendichte >1,5 MWh/m aufweisen. Aufgrund der Potenziale für günstige Wärmequellen im Uelzener Norden und der Struktur von Ankerkunden und einheitlichen Eigentümer:innen wurden diese Gebiete um Gebiete bis zu >1,0 MWh/m unter Berücksichtigung der weiteren Einflussfaktoren erweitert.

Ankerkunden

Ein wichtiger Aspekt für den wirtschaftlichen Betrieb und insbesondere für die initiale Entscheidung bei der Umsetzung eines Wärmenetzes ist das Vorhandensein sogenannter Ankerkunden, die einen hohen Wärmebedarf haben. Ankerkunden sichern insbesondere am Anfang bzw. beim Ausbau einer

Trasse eine Mindestabnahme und damit die Grundinvestition ab. Nachdem die Entscheidung für eine Wärmeleitung gefallen ist, schließen sich erfahrungsgemäß weitere Abnehmer an das Netz an, was die Wirtschaftlichkeit verbessern kann. Ankerkunden sind große Wärmeabnehmer wie Schulen, Gewerbekomplexe, Hotels, Seniorenwohnanlagen, Schwimmbäder, Kliniken, größere zusammenhängende Liegenschaften einzelner Eigentümer:innen, Mehrfamilienhäuser (MFH) und große Mehrfamilienhäuser (GMH) etc. Ihr Wärmebedarf ist in den Wärmedichtewerten enthalten, sodass Gebiete mit hoher Wärmedichte bereits als Wärmenetzprüfgebiete ausgewiesen werden. In Gebieten mit geringerer Wärmedichte können Ankerkunden ausschlaggebend für die Entscheidung für oder gegen ein Wärmenetz sein.

Anschlussjahr 2040

Neben der Anschlussquote kann der Zeitpunkt des Anschlusses von Bedeutung sein. Es wird damit gerechnet, dass innerhalb der nächsten Jahrzehnte Gebäude saniert oder erneuert werden, sodass die Wärmeabnahme gegenüber dem heutigen Stand langfristig sinkt (vgl. Kapitel 3). Entscheidungen für ein Wärmenetz und die Umsetzung nehmen viele Jahre in Anspruch. Für die Betrachtung wird daher der prognostizierte Wärmebedarf im Jahr 2040 herangezogen.

Räumliche Zusammenhänge

Der räumliche Zusammenhang von Wärmenetzgebieten ist ein wichtiger Einflussfaktor. Die aktuelle Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) gibt als Kriterium für die Förderung eine Mindestgröße von 16 Gebäuden oder 100 Wohneinheiten vor. Diese Vorgabe kann z.T. auch schon von einem Mikronetz eingehalten werden. Für ein gebietsübergreifendes Wärmenetz ist die Nähe der einzelnen Betrachtungsgebiete wichtig, da lange Verbindungstrassen die Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes negativ beeinflussen können.

Sofern sich zwischen zwei Wärmenetzgebieten entlang der Verbindungstrasse oder angrenzend kleinere Gebiete mit geringeren Wärmedichtewerten befinden, können diese bei der tatsächlichen Umsetzung ggf. ebenfalls an ein Wärmenetz angeschlossen werden. Sie werden nicht in die Wärmenetzgebiete einbezogen. Ein Anschluss dieser Liegenschaften sollte bei der Konkretisierung der Wärmenetze im Einzelfall genauer betrachtet werden.

Zum Teil ergeben sich außerdem kleinere Gebiete, die auf Basis der Wärmliniendichte grundsätzlich für eine Wärmenetzversorgung geeignet sein könnten. Diese Gebiete bestehen jedoch aus wenigen Abnehmern und liegen in einiger Entfernung zu anderen Wärmenetzgebieten, sodass ein Anschluss an potenzielle Wärmenetze evtl. nicht sinnvoll erscheint. Nichtsdestotrotz ist es ggf. möglich, dass die gemeinsame Wärmeversorgung über ein kleines Wärmenetz, ein sogenanntes Mikronetz, bei einer entsprechenden Anschlussquote wirtschaftlich umsetzbar ist.

Aus den beschriebenen Bewertungsansätzen ergeben sich im folgenden Schritt zunächst eine Bewertung der Baublöcke nach prinzipieller Eignung für ein Wärmenetz. Später wird hieraus und den

anderen Eignungseinteilungen für dezentrale Wärmeversorgungslösungen (und Wasserstoff-versorgung zu Heizzwecken) das räumliche Konzept für die Wärmeversorgung in Uelzen bis 2040.

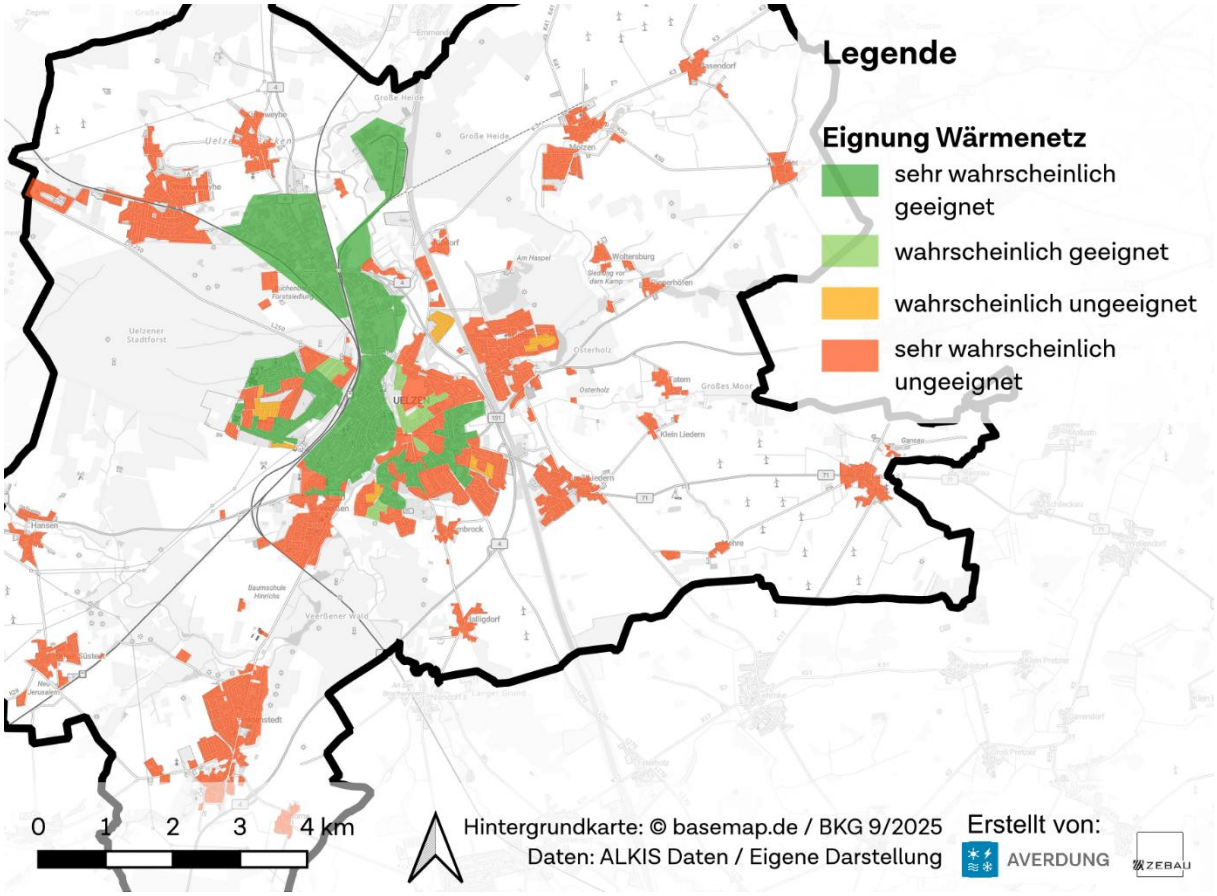


Abbildung 49: Eignung Wärmenetze in Uelzen bis 2040

Gebiete, die als Wärmenetz-Eignungsgebiete definiert wurden, sind in dieser Eignungsprüfung als sehr wahrscheinlich für ein Wärmenetz geeignet bewertet. Wärmenetzprüfgebiete werden als „wahrscheinlich geeignet“ bewertet, da aufgrund der lokalen Gegebenheiten bestimmte Rahmenbedingungen geschaffen werden müssen, damit ein Wärmenetz eine wirtschaftliche Wärmeversorgungsvariante darstellt.

Gebiete mit besonderem Beratungsbedarf werden als „wahrscheinlich ungeeignet“ bewertet. In diesen Gebieten muss im Rahmen von Beratungsangeboten und ggf. Machbarkeitsstudien die wirtschaftlichste Versorgungsvariante ermittelt werden.

Alle weiteren Gebiete werden als „sehr wahrscheinlich ungeeignet“ für ein Wärmenetz bewertet. Hier wird auch in Zukunft eine dezentrale Wärmeversorgung sehr wahrscheinlich die wirtschaftlichste Variante darstellen.

4.2.3 Eignungsprüfung für dezentrale Wärmeversorgung

Die Eignung für eine dezentrale Wärmeversorgung zum Beispiel mittels Luft-Wärmepumpen ergibt sich aus verschiedenen Faktoren. Zentral ist hierbei die Bebauungsdichte einzelner Gebiete. Die größte Einschränkung für die Aufstellung von Luft-Wärmepumpen stellt der Schallschutz dar (vgl. Kapitel 3.4). Je nach Gebietstyp müssen verschiedene Schallschutzgrenzwerte eingehalten werden, die zu entsprechenden Abständen zur nächsten Bebauung führen. In Uelzen sind insbesondere die ländlich geprägten Ortsteile aufgrund ihrer Bebauungsstruktur für eine dezentrale Versorgung gut geeignet. In der dichter bebauten Kernstadt kann eine Versorgung über Luft-Wärmepumpen aus den genannten Gründen schwierig zu realisieren sein. Ein dezentrales Potenzial, das in diesen Gebieten möglich ist, ist der Einsatz von Biomethan für die Gebäudebeheizung. Die Entwicklung des Biomethanmarktes ist aktuell schwer abzuschätzen. Biomethan unterliegt aktuell aufgrund begrenzter Verfügbarkeiten einem hohen Preisrisiko. Der Einsatz fester Biomasse ist in Gebieten mit wenig Platz schwierig zu realisieren, da Platz für die Lagerung der Brennstoffe benötigt wird.

Aus den genannten Kriterien ergibt sich die in der folgenden Karte dargestellte Eignung für dezentrale Wärmeversorgung in Uelzen.

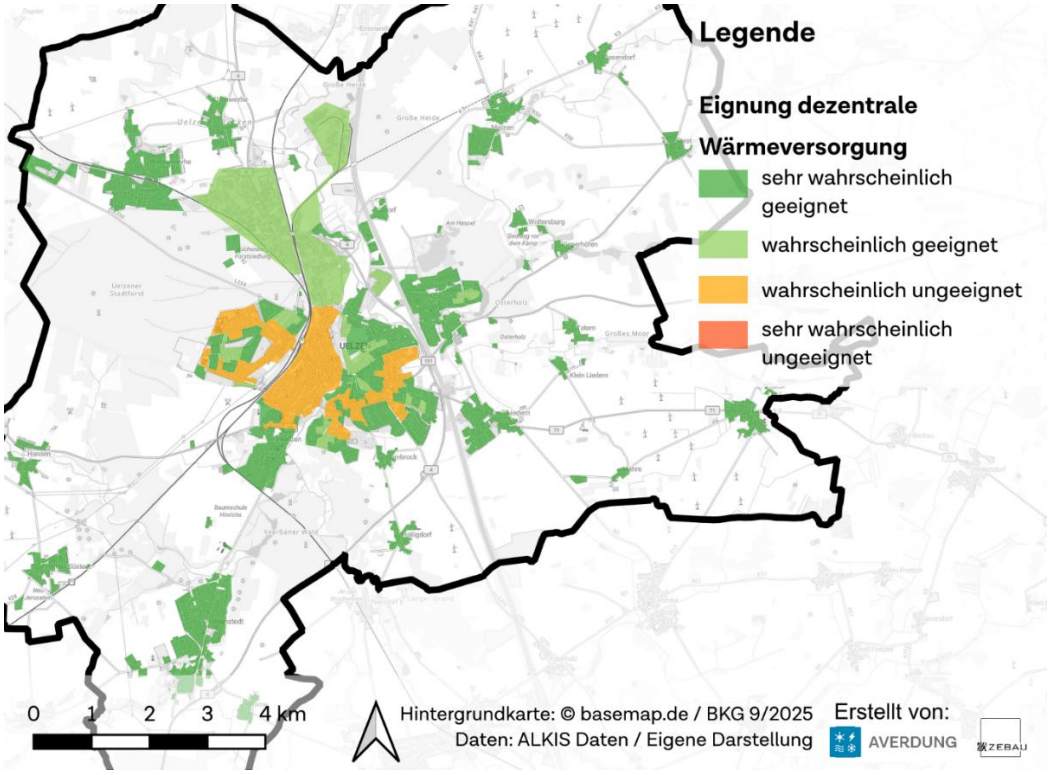


Abbildung 50: Eignung dezentrale Wärmeversorgung in Uelzen bis 2040

In der Bewertung für dezentrale Versorgung wurden alle Wärmenetz-Eignungsgebiete als „wahrscheinlich ungeeignet“ für dezentrale Versorgung bewertet. Auch Gebiete mit besonderem

Beratungsbedarf fallen in diese Kategorie, da dezentrale Lösungen in diesen Bereichen schwierig realisierbar oder ggf. sehr teuer sein können. Hierauf muss im Rahmen von Beratungsangeboten ein besonderes Augenmerk gelegt werden.

Wärmenetzprüfgebiete wurden als „wahrscheinlich geeignet“ für dezentrale Versorgung bewertet. Hier muss geprüft werden, welche Versorgungsvariante die wirtschaftlichste darstellt. Auch im Sondergebiet im Norden von Uelzen wurde diese Bewertung vorgenommen.

Die weniger dicht besiedelten Ortsteile von Uelzen eignen sich aus den beschriebenen Gründen gut für eine dezentrale Wärmeversorgung und wurden dementsprechend mit „sehr wahrscheinlich geeignet“ bewertet.

4.3 Szenariendarstellung

Um eine klimaneutrale Wärmeversorgung im Zieljahr 2040 sicherzustellen, gibt es technisch zahlreiche Möglichkeiten, die derzeit fossilbasierte Wärmeversorgung zu transformieren. Die folgenden Szenarien sollen diese verschiedenen Strategien aufzeigen und die Vor- und Nachteile der verschiedenen Transformationspfade verdeutlichen. Hierbei werden verschiedene Szenarien vorgestellt, die sich neben dem Stand der Forschung auch an der öffentlichen Debatte um die nationale Wärmewende orientieren. Ausgenommen wurde bei der Szenario-Analyse ein Wasserstoff (H_2)-Szenario, da nach aktueller Sachlage zum Zieljahr 2040 keine ausreichenden oder wirtschaftlichen Wasserstoffpotenziale in Uelzen zur Verfügung stehen werden. Ein Transformationsplan des örtlichen Gasnetzbetreibers für die Umstellung des Gasnetzes zum Wasserstoffnetz liegt nicht vor und ist aktuell nicht in Planung. Es ist aktuell nicht geplant, dass Uelzen an das Wasserstoffkernnetz angeschlossen wird, sodass nicht von einer günstigen Verfügbarkeit von Wasserstoff ausgegangen wird. Eine Nutzung von Wasserstoff für die Gebäudebeheizung wird laut aktuellem wissenschaftlichen Kenntnisstand auch in Zukunft als nicht wirtschaftlich eingeschätzt. Zum einen ist dies durch eine hohe Nutzungskonkurrenz mit anderen Verbrauchssektoren mit einer höheren Zahlungsbereitschaft begründet, zum anderen durch hohe Umwandlungsverluste bei der Energiegewinnung aus Wasserstoff. So erreicht man beim Heizen mit Wasserstoff nur Wirkungsgrade zwischen 55 % und 65 % wo hingegen andere Technologien, wie Wärmepumpen und Strom-Direktheizungen, deutlich höhere Wirkungsgrade erreichen[18].

Um die verschiedenen Wege bestmöglich zu kontrastieren, werden folgende Szenarien erst beschrieben und anschließend qualitativ bewertet. Hierzu werden die Szenarien hinsichtlich der zu erwartenden Wärmegestehungskosten, der Realisierungsrisiken, des Maßes an Versorgungssicherheit und der Treibhausgasemissionen bewertet. Des Weiteren werden die Kriterien Flächenbedarf und

[18] Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) (2021): Wasserstoff im Klimaschutz. (Online verfügbar unter: https://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/04_Stellungnahmen/2020_2024/2021_06_stellungnahme_wasserstoff_im_klimaschutz.pdf?__blob=publicationFile&v=4 , zuletzt abgerufen am 14.07.2025)

sozial-ökonomische Effekte beleuchtet. Die Bewertungskriterien werden im nächsten Abschnitt näher beschrieben.

1. **Biomasse-Szenario:** Biomethan in den Kerngebieten, vorwiegend feste Biomasse in den Außenbereichen
2. **Wärmepumpen-Szenario:** Vorwiegende Umstellung der Gebäude auf Wärmepumpen-Technologie, geringe Anzahl an Biomasse- & Biogasheizungen
3. **Wärmenetz-Szenario:** Ausbau von klimaneutral versorgter Wärmenetzinfrastruktur in geeigneten Gebieten. Außerhalb der Gebiete dezentrale Versorgung vorwiegend über Wärmepumpen, teilweise Biomasse- und Biogasheizungen

Es erfolgt ein Vergleich der Szenarien. Hieraus wird anhand qualitativer und quantitativer Analysen ein passendes Zielszenario für die Hansestadt Uelzen erarbeitet. Letzteres wird im Folgekapitel genauer dargestellt und beleuchtet.

Für die Bewertung der einzelnen Szenarien werden verschiedene Kriterien herangezogen. Die Kriterien basieren zum großen Teil auf dem Handlungsleitfaden[19] des KWW Halle, ergänzt wurden diese um weitere Kriterien, die sich eignen, das Zielszenario für Uelzen zu identifizieren. Im Folgenden wird kurz auf die einzelnen Kriterien zur Bewertung eingegangen:

Wärmegestehungskosten
Die Wärmegestehungskosten umfassen alle Kosten, die im Rahmen von Planung, Bau und Betrieb einer Wärmeversorgung entstehen. Dabei werden diese Kosten über die gesamte Lebensdauer der Anlagen betrachtet. Die Bewertung der Wärmegestehungskosten im vorliegenden Szenarienvergleich erfolgt nicht auf Basis einer umfassenden Vollkostenrechnung der verschiedenen Varianten, sondern qualitativ auf Grundlage verschiedener Einflussfaktoren. Dazu gehören der zukünftige Wärmebedarf bzw. die Wärmedichte in dem Gebiet, die durch die Wärmeliniendichte dargestellt wird, potenzielle Ankerkunden, die die Wärmedichte erhöhen können und bei einem Wärmenetz der potenzielle Anschlussgrad an das Netz, der die Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes erhöhen kann. Außerdem fließen in die Bewertung nutzbare Erzeugungspotenziale mit ein.

Realisierungsrisiko und Versorgungssicherheit
Die Bewertung des Realisierungsrisikos für eine Versorgungsvariante erfolgt auf der Grundlage verschiedener Indikatoren. Darunter fällt die Bewertung des Risikos, dass notwendige Infrastrukturen rechtzeitig auf-, aus- oder umgebaut sind, vorgelagerte Infrastrukturen rechtzeitig zur Verfügung

[19] BMWK/ BMWSB (Hrsg.) (2024): Leitfaden Wärmeplanung, Empfehlungen zur methodischen Vorgehensweise und für Kommunen und andere Planungsverantwortliche. (Online verfügbar unter: https://www.kww-halle.de/praxis-kommunale-waermewende/bundesgesetz-zur-waermeplanung , zuletzt abgerufen am 14.07.2025).

stehen sowie lokale Wärmeerzeugungspotenziale vorhanden und nutzbar sind. Daraus ergibt sich auch die Bewertung der Versorgungssicherheit.

Treibhausgasemissionen
Die Treibhausgasemissionen ergeben sich aus den Erzeugungstechnologien der einzelnen Varianten und der Wärmebedarfsentwicklung.

Flächenbedarf
In diesem Kriterium wird der Flächenbedarf der Energieerzeugung und Verteilung im jeweiligen Szenario bewertet.

Sozial-ökonomische Effekte
In diesem Kriterium werden die Auswirkungen des Szenarios auf lokale wirtschaftliche, gesellschaftliche und technologische Strukturen bewertet. Ein Fokus liegt auch auf lokaler Wertschöpfung, die sich aus der Umsetzung eines Szenarios ergeben kann.

Preissensitivität
In diesem Kriterium wird bewertet, in welchem Maße die Wärmegestehungskosten von äußeren Preisfaktoren wie Brennstoffkosten etc. abhängen.

Fördermittelabhängigkeit

Hier wird die Abhängigkeit der Wirtschaftlichkeit eines Szenarios von verfügbaren Fördermitteln abgeschätzt. Hierfür werden verfügbare Förderprogramme herangezogen.

4.3.1 Szenario 1: Biomasse Szenario

In Szenario 1 wird davon ausgegangen, dass die weitestgehend auf Erdgas- und Heizöl-basierende Versorgung auf Biomasse-basierte Versorgung umgestellt wird. Hierzu finden sich verschiedene Modelle. In den dörflich geprägten Ortsteilen ist eine Umstellung auf feste Biomasse, wie beispielsweise Holzpellets, aufgrund überwiegend vorhandener ausreichender Platzverhältnisse möglich. Im Uelzener Innenstadtgebiet sowie für Gewerbe und Industrie wäre eine Versorgung mittels Biomethan über das bestehende Erdgasnetz am wahrscheinlichsten. In Abbildung 51 und Abbildung 52 sind der Endenergiebedarf, also der tatsächliche Brennstoffbedarf in diesem Szenario und die zugehörigen CO_2-Emissionen dargestellt. Ein kritischer Entscheidungsfaktor („KO-Kriterium“) für die Bereitstellung von Biomasse ist die Verfügbarkeit, welche maßgeblich bestimmt, ob eine Versorgungssicherheit überhaupt gegeben ist.

46% des gesamten Wärmebedarfs aus den Sektoren Wohnen und Gewerbe/ Handel/ Dienstleistungen liegen im dichter besiedelten Kernstadtbereich von Uelzen. Für den Szenarienvergleich wird für daher angenommen, dass die umzustellenden Heizungsanlagen in Gebäuden für Wohnen und Dienstleistungsgewerbe zu 50 % auf Biomethan umsteigen. Die restlichen 50 % sollen über feste Biomasse (z.B. Holzpellets) versorgt werden. Diese Erzeugung benötigt ein Brennstofflager und ist daher lediglich für Gebäude mit ausreichend räumlichen Möglichkeiten

geeignet, wie sie in weniger dicht besiedelten Gebieten des Kernstadtgebiets und in den umliegenden Ortsteilen vorhanden sind. Für die Umstellung des industriellen Wärmebedarfs wird eine Verteilung auf 70 % Biomethan und 30 % feste Biomasse angenommen.

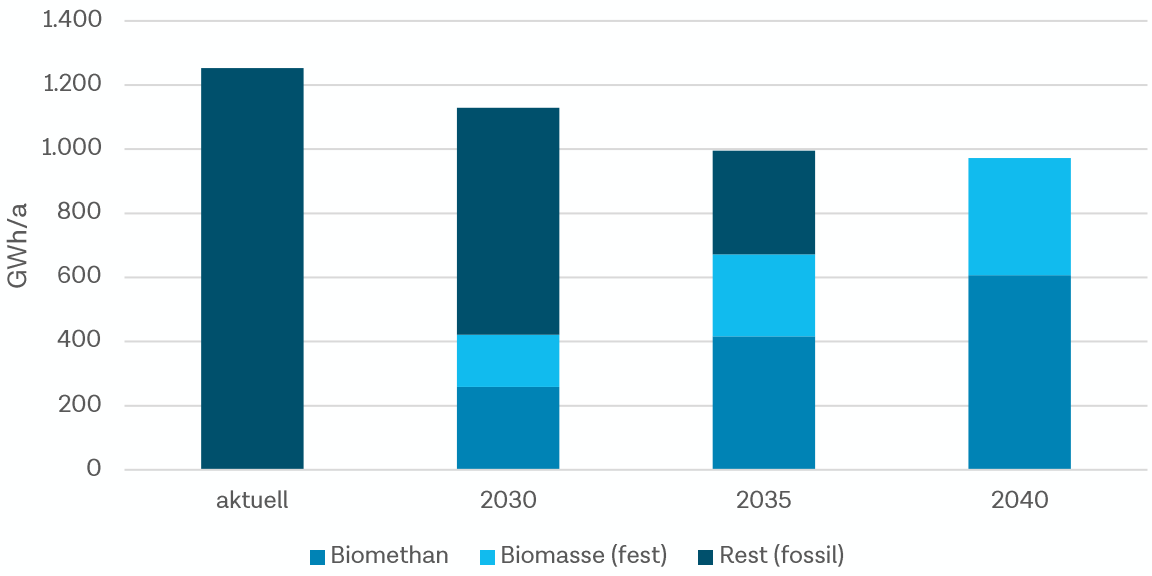


Abbildung 51: Szenario 1: Endenergiebedarfe in den Stützjahren

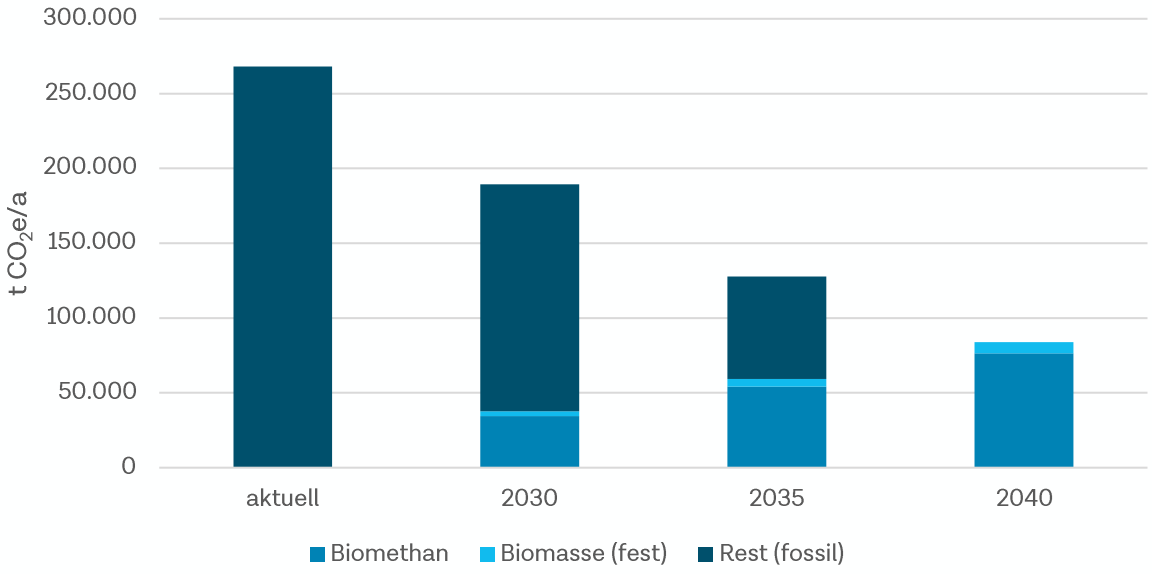


Abbildung 52: Szenario 1: CO_2-Emissionen über die Stützjahre

Aufgrund ähnlicher Anlageneffizienzen der Umstiegstechnologien und der bisherigen vorwiegend fossilen Anlagen, liegt in diesem Szenario die Einsparung der Endenergie lediglich im Bereich der Effizienzgewinne durch Gebäudesanierung. Hinsichtlich der CO_2-Emissionen verbleiben recht hohe

Restemissionen aufgrund der hohen benötigten Biomethanmengen. Im Folgenden wird genauer auf die Bewertung des Szenarios hinsichtlich der festgelegten Bewertungskriterien eingegangen.

Wärmegestehungskosten
Die Wärmegestehungskosten für dezentrale Biomasseheizungen werden als hoch bewertet. Dies liegt vor allem an den hohen prognostizierten Brennstoffkosten, die durch die Knappheit des Rohstoffes mit zusätzlicher Nachfrage durch den Wärmesektor stark ansteigen können. Die Brennstoffbeschaffung, Lagerhaltung und regelmäßige Wartung führen zu laufenden Ausgaben, die im Vergleich zu anderen Technologien schwer zu senken sind. Zwar ist die Umrüstung aufgrund günstiger Anlagenkosten im Vergleich zu Wärmepumpen günstig, allerdings gab es in den letzten Jahren einen starken Anstieg von Rohstoffpreisen bei Biomasse um ca. 130%[20]. Seitdem hat sich der Preis auf diesem höheren Niveau stabilisiert, unterliegt aber weiterhin insbesondere saisonalen Schwankungen. Hinzu kommen Einflussfaktoren wie politische Rahmenbedingungen und Nutzungskonflikte für Biomasse, die Preisprognosen schwierig machen. Aktuelle Studien zeigen ebenfalls, dass der Biomethanbedarf bei Verwendung für Gebäudeheizzwecke die nationalen Ressourcen bei Weitem übersteigt.[21]

Realisierungsrisiken
Die Realisierungsrisiken sind gering. Biomasseheizungen sind eine etablierte Technologie mit ausgereifter Technik und einem breiten Angebot am Markt. Die Installation ist technisch beherrschbar, und es gibt ausreichend Fachkräfte für Planung und Betrieb. Das größte Realisierungsrisiko ist die nachhaltige Verfügbarkeit der Brennstoffe.

Versorgungssicherheit
Die Versorgungssicherheit wird als gering eingeschätzt. Biomasse ist regional begrenzt verfügbar und unterliegt Preisschwankungen. Zudem kann die Konkurrenz mit anderen Nutzungsformen, wie der Nahrungsmittelproduktion, die Versorgung zusätzlich beeinträchtigen. Die Versorgungssicherheit für Biomasse und Biomethan in der Gebäudeheizung ist daher mittelfristig angespannt. Die begrenzte Verfügbarkeit, steigende Kosten und die Konkurrenz mit anderen Sektoren (Verkehr, Industrie) schränken das Potenzial ein. Eine sichere Versorgung ist nur durch eine gezielte, effiziente Nutzung, die Erschließung von Reststoffpotenzialen und den Ausbau von Importen möglich. Biomasse und Biomethan werden daher künftig vor allem als gezielte Ergänzung in Bestandsgebäuden und Sonderfällen eingesetzt, während für die breite Wärmeversorgung andere erneuerbare Technologien (z.B. Wärmepumpen) im Vordergrund stehen sollten.

Treibhausgasemissionen
Die Treibhausgasemissionen werden in diesem Szenario als hoch bewertet. Zwar ist Biomasse grundsätzlich erneuerbar, in der Praxis entstehen aber Emissionen durch Transport, Verarbeitung und

[20] Fraunhofer ISE (2023): Kurzfristanalyse zu den Kostensteigerungen von Biomasseanlagen

[21] dena, 2024: Wie entwickelt sich der Biomethanbedarf auf Basis des Gebäudeenergiegesetzes?

nicht nachhaltige Bewirtschaftung. Zudem werden bei der Verbrennung Feinstaub und andere Schadstoffe freigesetzt. Hinzu kommt, dass das Heizen mit Biomethan laut GEG zwar erneuerbar ist, die Treibhausgasemissionen von Biomethan allerdings weiterhin vergleichsweise hoch sind. So sind einer Kilowattstunde Biogas langfristig etwa 120 g CO_2e/kWh[22] zuzuordnen, wodurch es gerade einmal eine THG-Reduktion um rund 50 % im Vergleich zu Erdgas aufweist. Die THG-Einsparungen durch Biomethaneinsatz sind daher als schlecht zu bewerten. Der Einsatz von Holz mit 20 g CO_2e/kWh führt zu einer Reduktion um ca. 91,6 % im Vergleich zu Erdgas und ist somit trotz Restemissionen als mittel bis gut zu bewerten. Im Vergleich mit strombasierten Wärmeversorgungslösungen sind die verbleibenden Restemissionen von Biomasse ungefähr auf dem gleichen Niveau, woraus für beide Szenarien eine mittlere Bewertung resultiert.

Flächenbedarf

Dieses Szenario weist einen hohen bis sehr hohen Flächenbedarf auf. Während die Erzeugungsanlagen eher geringe Flächen beanspruchen und sich auch für kritische Platzverhältnisse im Gebäudebestand eignen, sind für die Erzeugung des Energieträgers erhebliche Flächen notwendig. Dies wird auch durch den Abgleich von lokalen Biomassepotenzialen zu theoretischem Bedarf deutlich. Zudem steht die Nutzung von landwirtschaftlichen Flächen in Konkurrenz zur Nahrungsmittelerzeugung und zu Biodiversitätszielen. Eine zukünftig stärkere Fokussierung auf die Erzeugung von Energiepflanzen für die Verwendung in Wärmeanwendungen ist mit Blick auf die Nationale Biomassestrategie und die Studienlandschaft als unwahrscheinlich bis ausgeschlossen zu bewerten.

Sozial-ökonomische Effekte

Die sozial-ökonomischen Effekte werden im reinen Biomasse-Szenario als negativ eingeschätzt. Die Abhängigkeit von regionalen Ressourcen kann zu Zielkonflikten führen, etwa mit der Landwirtschaft. Hier muss geprüft werden, ob und wie eine Kombination aus beiden Nutzungen der verfügbaren Fläche zum Beispiel durch die Nutzung von Rest- und Abfallstoffen für die Biomethanherstellung genutzt wird. Hierbei wären auch lokale Landwirtschaftsbetriebe sowie ansässige Lebensmittelhersteller einzubinden. Bei ausreichend vorhandenem Potenzial können so wirtschaftliche Potenziale gehoben und positive Beschäftigungseffekte erreicht werden.

Preissensitivität und Fördermittelabhängigkeit

Die Preissensitivität wird in diesem Szenario als hoch eingeschätzt. Dabei ist vor allem der Faktor der Brennstoffkosten und -verfügbarkeit entscheidend für die Wirtschaftlichkeit dieser Versorgungsvariante. Insbesondere Brennstoffkosten für Biomasse, wie Pellets, unterliegen teilweise starken Preisschwankungen. Die Preissensitivität kann zum Beispiel durch die Nutzung lokaler Rohstoffe reduziert werden.

[22] Langreder et al. 2024, im Auftrag des BMWK: Technikkatalog Wärmeplanung

Die Fördermittelabhängigkeit ist mittel. Haushalte können sich aktuell Biomasseheizungen über eine BEG-Förderung mit 30-70% der förderfähigen Kosten fördern lassen[23]. Biomethan ist abhängig von Fördermitteln. Aktuell befindet sich die Förderung von Biogas allerdings in einer umfassenden Novellierung, sodass Aussagen darüber schwierig sind.

Zusammenfassend zeigt dieses Szenario, dass eine Umrüstung auf biogene Energieträger zur dezentralen Wärmeversorgung nur in Ausnahmefällen (wie zum Beispiel durch Reststoffnutzung von Lebensmitteln) sinnvoll ist, da es große preisliche und versorgungstechnische Risiken birgt, ohne eine adäquate Treibhausgasreduktion zu erzielen.

4.3.2 Szenario 2: Wärmepumpen Szenario

Das Szenario der dezentralen Versorgung mit einem Fokus auf Wärmepumpentechnologie beschreibt eine zukunftsorientierte und nachhaltige Energieversorgung für Gebäude. Es wird angenommen, dass bei der Umstellung der Heizungen 80 % auf eine wärmepumpenbasierte Lösung setzen. Für ländliche Ortsteile des Stadtgebiets wird angenommen, dass etwa 10 % auf eine Heizung mit fester Biomasse (z.B. Holzpellets) setzen. Da es im Uelzener Kernstadtgebiet zudem einige Gebäude mit ggf. bedingter Wärmepumpeneignung gibt, wird angenommen, dass 10 % aller Wohn- und Dienstleistungsgebäude auf Biomethan setzen. Für die Dekarbonisierung des industriellen Bedarfs wird angenommen, dass 15 % des Bedarfs über Direktverstromung/ Power-to-Heat-Anlagen aus erneuerbaren Energien gedeckt werden, 15 % über Biomethan und 70 % über Wärmepumpen. Der hohe Anteil an Wärmepumpen kommt durch den größten Verbraucher Nordzucker zustande, dessen Wärmebedarfe zum größten Teil auf Temperaturniveaus liegen, die gut durch Wärmepumpen zu decken sind.

Wärmepumpen gelten derzeit als eine der aussichtsreichsten dezentralen Versorgungsoptionen. Dies liegt daran, dass die Stromversorgung zunehmend auf erneuerbare Energien umgestellt wird, wodurch die Abhängigkeit von Brennstoffpreisschwankungen reduziert wird. Zudem sind Wärmepumpen deutlich effizienter als verbrennungsbasierte Technologien, da sie Umweltwärme nutzen und diese auf ein höheres Temperaturniveau bringen. Dadurch wird für die gleiche Wärmemenge nur etwa ein Drittel bis ein Viertel an zuzuführender Energie benötigt als für verbrennungsbasierte Heiztechnologien. Diese Energie wird als elektrische Energie zugeführt.

Die Umstellung auf Wärmepumpen ist unmittelbar in Neubauten und sanierten Bestandsgebäuden sinnvoll, da diese oft über eine gute Dämmung und geeignete Heizsysteme verfügen und somit hohe Effizienzen erreicht werden. Mit reduzierten Effizienzen ist diese Technologie allerdings auch für Gebäude mit höheren Wärmebedarfen und schlechterem Sanierungszustand wirtschaftlich und

[23] BAFA (2025): Förderübersicht Biomasse https://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Energie/ew_biomasse_foerderuebersicht.html zuletzt aufgerufen am 14.07.2025.

ökologisch sinnvoll[24]. In ländlichen Gebieten, wo Platzverhältnisse für Brennstofflager weniger problematisch sind, kann feste Biomasse als Heizquelle weiterhin verbreitet sein. Dies umfasst Holzpellets und andere biogene Brennstoffe, die lokal im begrenzten Rahmen verfügbar sind und eine nachhaltige Wärmeversorgung ermöglichen.

In urbanen Gebieten bei engen Platzverhältnissen, wenn Alterativen wie Wärmepumpen oder feste Biomasse aufgrund der Platzverhältnisse nicht umsetzbar sind, sowie für industrielle Anwendungen, wird Biomethan weiterhin eine Option sein. Biomethan kann über das bestehende Gasnetz verteilt werden und bietet eine flexible und sauberere Alternative zu fossilen Brennstoffen. Der langfristige Einsatz von Biomethan für die Gebäudebeheizung muss aber aufgrund von relativ hohen Restemissionen und der begrenzten Verfügbarkeit kritisch betrachtet werden. Für Industrieanwendungen, die einen hohen Energiebedarf haben und auf Hochtemperaturanwendungen angewiesen sind, kann Direktstromnutzung eine realistische regenerative Versorgung darstellen. Dies ermöglicht eine effiziente und emissionsfreie Energieversorgung, die direkt aus erneuerbaren Quellen wie Wind- und Solarenergie stammt. In Uelzen scheint die Nutzung lokaler Windenergieanlagen aussichtsreich.

Auf Basis dieser Annahmen wurden die Endenergiebedarfe und die CO_2-Emissionen für dieses Szenario abgebildet. Die Ergebnisse sind in Abbildung 53 und Abbildung 54 dargestellt.

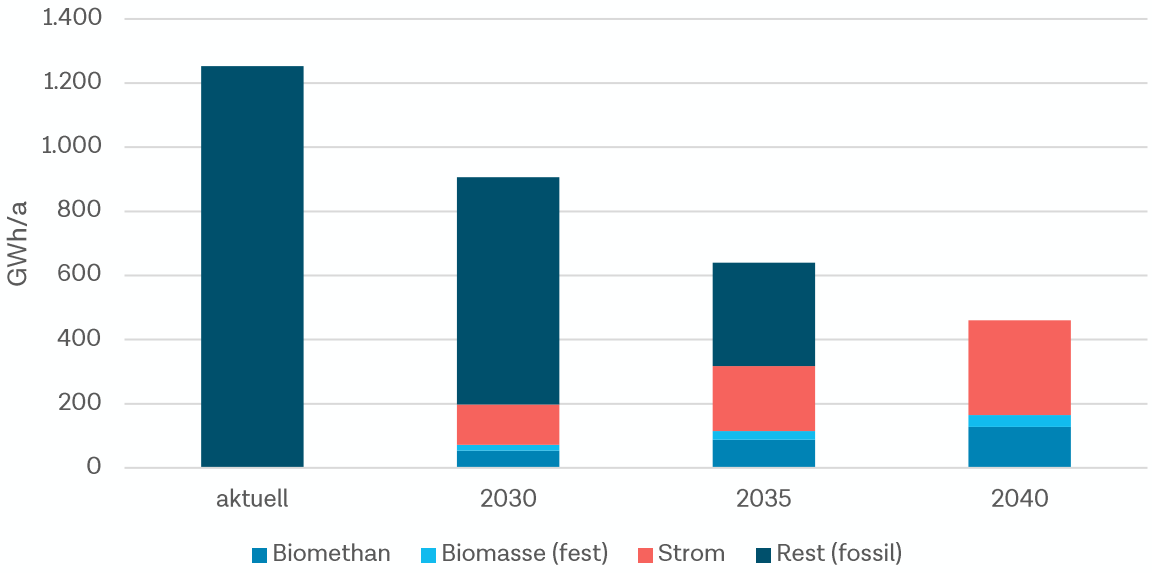


Abbildung 53: Szenario 2: Endenergiebedarfe in den Stützjahren

[24] Miara, Marek (Fraunhofer ISE, 2021): Wärmepumpen im Bestand

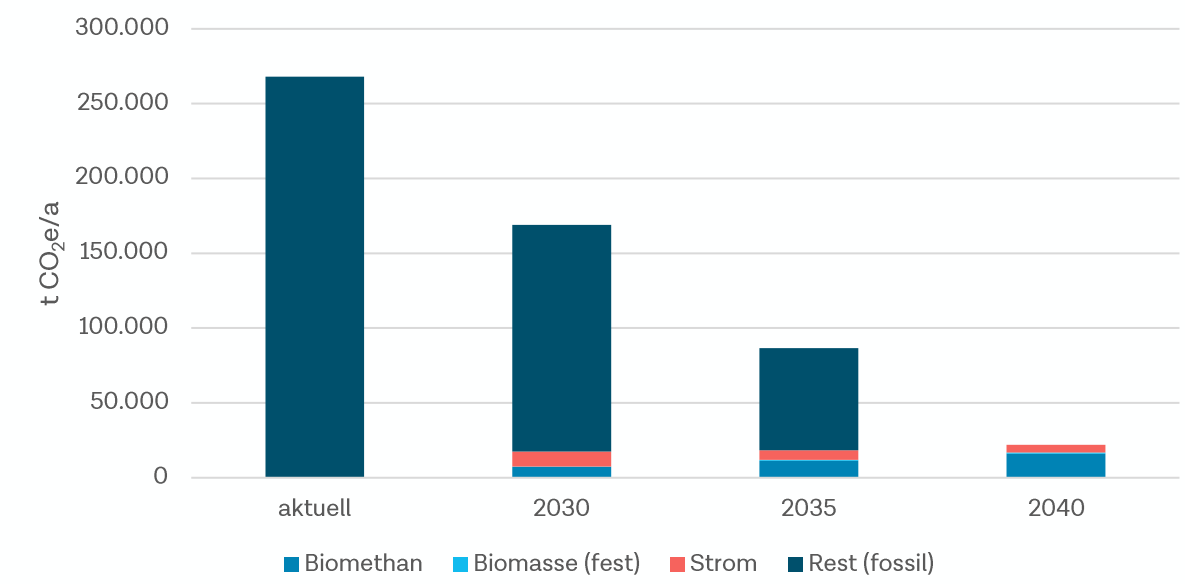


Abbildung 54: Szenario 2: CO_2-Emissionen über die Stützjahre

Aufgrund der hohen Effizienz von Wärmepumpenanlagen sinkt der Endenergiebedarf in diesem Szenario deutlich um 45% bis 2040 verglichen mit dem aktuellen Endenergieverbrauch. Im Szenario wird eine Jahresarbeitszahl von 3 bei Luft-Wärmepumpen angenommen[25]. Aufgrund einer zunehmenden Dekarbonisierung des Strommixes, welcher zum Betrieb der Wärmepumpen veranschlagt wird, sinkt zudem der Anteil des Stromes an den Gesamtemissionen sukzessive. Bis zum Zieljahr 2040 bleiben aber weiterhin Restemissionen, da nicht davon ausgegangen wird, dass der Bundesstrommix bis 2040 vollständig erneuerbar sein wird. Die Direktverstromung für Industrieprozesse wird hier als 100 % erneuerbar veranschlagt. Hierin liegt eine hohe Sensitivität der Prognosen. Den Großteil der verbleibenden Emissionen im Zieljahr machen demnach die benötigten Mengen an Biomethan aus. Die verbleibenden Rest-Emissionen ergeben sich aus den fossilen Heizungen, die bis zum Zieljahr 2040 das Ende ihrer Lebensdauer noch nicht erreicht haben. Im Folgenden wird genauer auf die Bewertung des Szenarios hinsichtlich der festgelegten Bewertungskriterien eingegangen.

Wärmegestehungskosten

Die Wärmegestehungskosten sind mittel. Wärmepumpen sind effizient und können bei günstigen Strompreisen wirtschaftlich betrieben werden. Allerdings sind die Investitionskosten hoch (zurzeit jedoch mit bis zu 70% Förderung möglich) und die Wirtschaftlichkeit hängt stark von der Gebäudedämmung, Art der Heizkörper und dem Strompreis ab. In aktuellen Studien, die die zukünftigen Wärmegestehungskosten für den Wohnsektor betrachten, ist die Wärmepumpe neben

[25] Die Jahresarbeitszahl einer Wärmepumpe gibt das Verhältnis zwischen erzeugter Heizwärme und verbrauchten Strom in einem Jahr an.

einer Versorgung über Fernwärme die wirtschaftlichste Variante.[26] Für Unternehmen kann die wirtschaftlichste Versorgungsvariante abweichen. Die größten Wärmebedarfe im Sektor Industrie in Uelzen fallen aber auf Temperaturniveaus bis 100 °C an. In diesen Temperaturbereichen sind Wärmepumpen die wirtschaftlichste Versorgungsvariante.

Realisierungsrisiken
Die Realisierungsrisiken sind gering. Wärmepumpen sind technisch ausgereift, am Markt etabliert und relativ einfach zu installieren. Die Technologie ist skalierbar und für verschiedene Gebäudetypen geeignet. Ein entscheidendes Risiko für die breit angelegte Versorgung über Wärmepumpen ist die Ausgestaltung und der Ausbau des Stromnetzes. Hierbei ist es hilfreich, wenn für betreffende Gebiete klare Ausbauziele für Wärmepumpen formuliert werden, um Stromnetzbetreibern eine verlässliche Planungsgrundlage zu schaffen.

Versorgungssicherheit
Die Versorgungssicherheit wird als mittel bewertet. Wärmepumpen sind grundsätzlich zuverlässig, ihre Effizienz und Verfügbarkeit hängen jedoch von einer stabilen Stromversorgung und der Entwicklung des Strommarktes ab. Die Vorgaben nach § 14a Energiewirtschaftsgesetz (EnWG), die eine stromnetzgeführte Regelbarkeit für Wärmepumpen auf minimal 4,2 kW vorsieht[27], werden als versorgungssichernde Maßnahmen eingeschätzt, wodurch grundsätzlich von einer sicheren Versorgung ausgegangen werden kann.

Treibhausgasemissionen
Die Treibhausgasemissionen sind mittel. Sie hängen maßgeblich vom Strommix ab: Je höher der Anteil erneuerbarer Energien, desto geringer die Emissionen. Aktuell ist die Klimabilanz noch nicht vollständig neutral. Derzeit liegt der Strommix bei 260 g CO_2e/kWh auf ähnlichem Niveau wie eine kWh Erdgas. Ambitionierte Prognosen gehen derzeit von einer ambitionierten Energiewende aus, wodurch im Zieljahr 2040 die Emissionen auf 25 g CO_2e/kWh sinken könnten[28]. Die Dekarbonisierung der Stromversorgung bestimmt somit maßgeblich die kumulierten Emissionen des Wärmepumpenszenarios bis zum Zieljahr. Die Treibhausgasemissionen für die Wärmeerzeugung sind daher derzeit höher als beispielsweise Abwärme aus industriellen Prozessen oder Geothermie. Letztere Quellen lassen sich jedoch ausschließlich über Wärmenetze bzw. intern in den Industriebetrieben erschließen.

[26] Meyer, Robert et al., 2024: „Heizkosten und Treibhausgasemissionen in Bestandsgebäuden – Aktualisierung auf Basis der GEG-Novelle 2024. Kopernikus-Projekt Ariadne“

[27] Bundesnetzagentur, 2023: Pressemitteilung „Bundesnetzagentur legt Regelungen zur Integration steuerbarer Verbrauchseinrichtungen fest“

[28] Deutsche Energieagentur (dena), 2024: Technikkatalog Wärmeplanung 1.1

Flächenbedarf

Der Flächenbedarf ist mittel. Während keine großen Lagerflächen wie bei Biomasse nötig sind, benötigen insbesondere Erdwärmepumpen Platz für Bohrungen oder Außeneinheiten. In dicht besiedelten Gebieten kann dies eine Herausforderung darstellen. Für die weit verbreitete Luft-Wasserwärmepumpe, welche die beliebteste dezentrale Wärmepumpenart darstellt, ist der Flächenbedarf verhältnismäßig gering. Allerdings müssen hierfür unter Umständen Abstandsflächen zu benachbarten Gebäuden vorgesehen werden, zum Beispiel um Schallschutzanforderungen einzuhalten[29]. Dies kann gerade in dicht besiedelten Gebieten wie beispielsweise in Mehrfamilienhaussiedlungen einen limitierenden Faktor darstellen. Hier müssen, wo möglich, adäquate Schallschutzmaßnahmen getroffen werden, oder auf eine andere erneuerbare Wärmeerzeugung ausgewichen werden. Solche Gebiete benötigen eine individuelle Betrachtung und entsprechende Planung.

Sozial-ökonomische Effekte

Die sozial-ökonomischen Effekte werden als neutral eingeschätzt. Wärmepumpen bieten keine besonderen Vor- oder Nachteile für die regionale Wertschöpfung oder Beschäftigung, tragen aber zur Modernisierung des Gebäudebestands bei. Wie unter Gestehungskosten beschrieben, bieten Wärmepumpen eine konkurrenzfähige und wirtschaftliche Wärmeversorgung, sodass keine finanzielle Benachteiligung durch die Installation von Wärmepumpen zu erwarten ist. Allerdings sind die Investitionskosten und ggf. Modernisierungen der Gebäudehülle und der Gebäudeinfrastruktur (z.B. Heizkörper) bei Umstieg auf eine Wärmepumpe deutlich höher als für eine Gasheizung. Während für eine neue Gasheizung für ein kleineres Einfamilienhaus etwa 10.700 € Gesamtinvestitionskosten zu veranschlagen sind, liegen diese mit etwa 26.000 € für eine Luft-Wärmepumpe mehr als doppelt so hoch (Stand 2023, Quelle: 28 oben). Diese erhöhten Investitionskosten wirken gerade für kapitalschwächere Gebäudeeigentümer:innen abschreckend. Die Installation von Wärmepumpen ist aktuell mit bis zu 70 % der förderfähigen Kosten für einkommensschwächere Haushalte förderfähig. Dadurch wird die langfristige Wirtschaftlichkeit dieser Technologie verbessert. Die Stadt Uelzen hat auf ihrer Homepage häufige Fragen zur Kommunalen Wärmeplanung und deren Auswirkungen auf Gebäudeeigentümer:innen beantwortet[30]. Ein eindrückliches Beispiel für die Wichtigkeit der Berücksichtigung dieses Sachverhalts bietet die Debatte über die Novellierung des GEG (umgangssprachlich “Heizungsgesetz“ betitelt) zu Beginn 2024.[31] Um ähnlichen Antipathien entgegenzuwirken, kann auf kommunaler Ebene bspw. mit verstärkter Beratungs- und Aufklärungsarbeit zur Wirtschaftlichkeit und zu bestehenden Fördermöglichkeiten agiert werden. Ein

[29] Niedersächsisches Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Bauen und Digitalisierung (2023): FAQ zu Wärmepumpen in der Niedersächsischen Bauordnung (https://www.mw.niedersachsen.de/download/196928)

[30] Siehe auch: FAQ der Hansestadt Uelzen zur Kommunalen Wärmeplanung

[31] Bundeszentrale für politische Bildung, 2025: „Heizungsgesetz“: Sinnvoller Klimabeitrag oder eine Zumutung?

weiteres effektives Mittel in dieser Kombination ist die Bereitstellung von zinsreduzierten oder bestenfalls zinsfreien Darlehen, wie es bspw. durch die NBank Niedersachen angeboten wird.[32]

Preissensitivität und Fördermittelabhängigkeit
Das Heizen mit Wärmepumpen hängt maßgeblich vom Strompreis ab, da die Geräte elektrische Energie benötigen, um Umweltwärme – aus Luft, Erde oder Wasser – nutzbar zu machen. Zwar stammt der Großteil der bereitgestellten Heizenergie aus kostenlos verfügbarer Umweltwärme, doch ohne Strom kann diese nicht erschlossen werden. Die Effizienz einer Wärmepumpe wird durch die Jahresarbeitszahl (JAZ) beschrieben: Eine JAZ von 3 bedeutet beispielsweise, dass mit einer Kilowattstunde Strom drei Kilowattstunden Wärme erzeugt werden. Dennoch bestimmt der Strompreis die Heizkosten direkt, da selbst eine effiziente Wärmepumpe auf kontinuierliche Stromzufuhr angewiesen ist. Steigende Strompreise wirken sich daher deutlich auf die Wirtschaftlichkeit dieser Heiztechnologie aus.

Dieses Szenario ist stark von Fördermitteln abhängig. Aktuell können dezentrale Wärmepumpen mit bis zu 70 % der Kosten bezuschusst werden, was die Wirtschaftlichkeit verbessert. Hierbei lassen sich verschiedene Förderprogramme kombinieren.[33].

4.3.3 Szenario 3: Wärmenetz-Szenario

Wärmenetze gelten als wichtiges Instrument der Wärmewende. Aus diesem Grund ist die Identifikation von Wärmenetzpotenzialgebieten eine Kernaufgabe der Kommunalen Wärmeplanung. In der vergangenen Legislaturperiode (Dezember 2021 bis Februar 2025) erklärten das Bundesbauministerium und das Bundeswirtschaftsministerium das Ziel, pro Jahr 100.000 Gebäude an Wärmenetze anzuschließen[34]. Als Vorteile von Wärmenetzen gelten:

- **Höhere Energieeffizienz** durch bessere Wärmequellenerschließung und effiziente Großanlagen
- **Flexibilität und Zukunftssicherheit** durch Sektorenkopplung und schnelle Transformationsmöglichkeiten
- **Entlastung der Verbraucher** durch effiziente Kostenstrukturen, krisenstabile, sichere und preiseffiziente Versorgung und geringen Umstellungsaufwand für Verbraucher:innen.

Mit den Ausbauzielen folgt Deutschland Vorbildern, wie beispielsweise Dänemark. Dort wurden 2021 rund 63 % aller Privathaushalte über Fernwärme versorgt[35]. Die Nutzung von Kraft-Wärme-Kopplung und die Integration erneuerbarer Energien haben wesentlich zur Reduktion der CO_2-Emissionen beigetragen. Die dänische Erfahrung zeigt, dass Wärmenetze besonders in urbanen Gebieten

[32] NBank Niedersachsen: Eigentumsförderung (Selbst genutztes Wohneigentum), Stand 28.05.2025

[33] https://www.klimaschutz-niedersachsen.de/themen/waerme/waermepumpe/waermepumpe-foerderung.php

[34] Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, 2023: „District heating to ensure climate-neutral heat supply“

[35] https://www.waermewende.de/daenischewaermewende/

effizient, klimafreundlich und wirtschaftlich sind. Die Organisationsstrukturen, die breite Akzeptanz und die kontinuierliche Modernisierung der Netze führen zu einem resilienten Versorgungssystem, welches von der breiten Gesellschaft getragen wird.[36]

Für den Szenarienvergleich wird angenommen, dass alle identifizierten Wärmenetzpotenzialgebiete bis zum Zieljahr 2040 erschlossen werden.

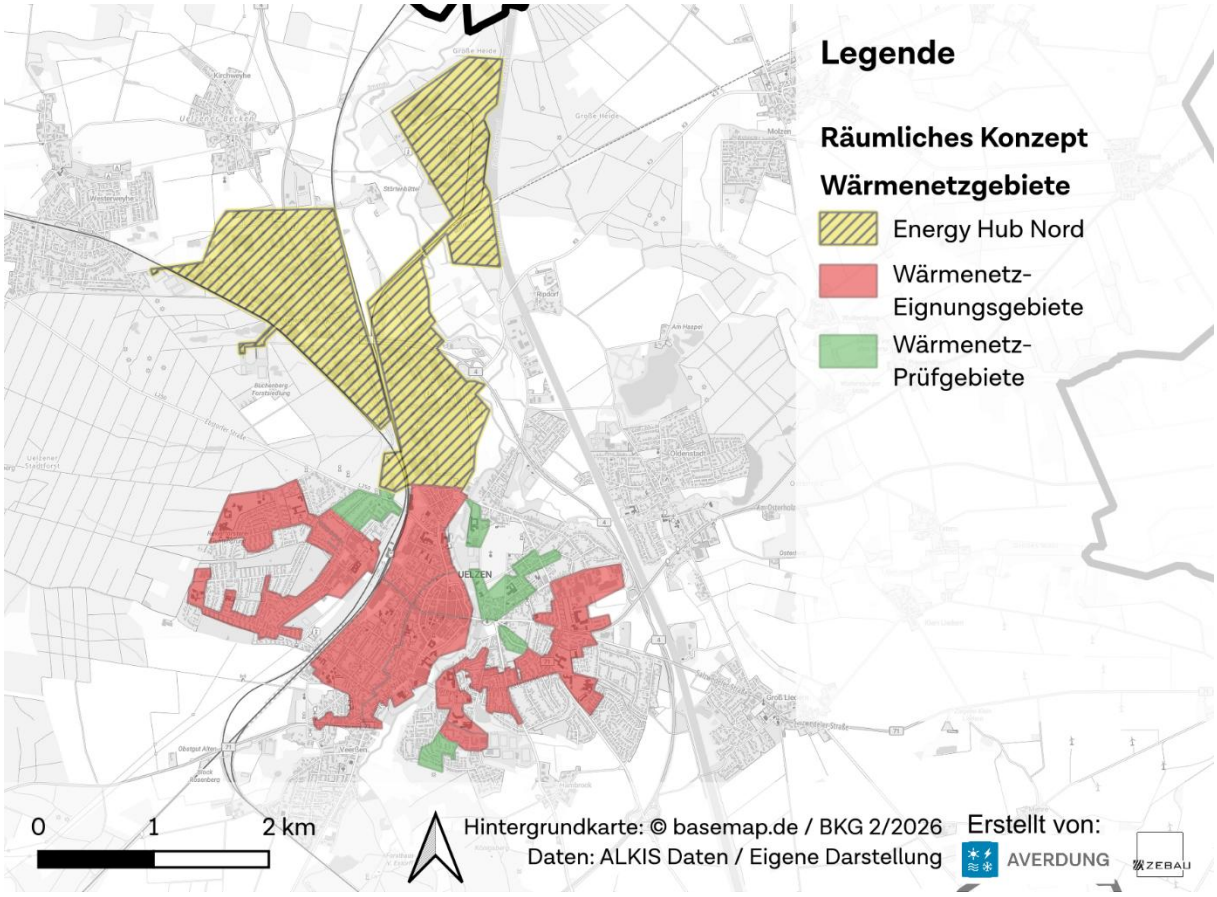


Abbildung 55: Wärmenetzgebiete in Uelzen

Innerhalb der Wärmenetzpotenzialgebiete wird von einer hohen Anschlussquote von 80 % ausgegangen. Hohe Anschlussquoten in Wärmenetzgebieten sind erstrebenswert, um die Wirtschaftlichkeit zu erhöhen und Kosten für Endverbraucher:innen und Unternehmen zu reduzieren. Im Energy Hub Nord wird aufgrund der spezifischen Anforderungen eine niedrigere Anschlussquote von 30 % der Wärmebedarfe der erschlossenen Industriebetriebe zugrunde gelegt. Durch frühzeitige Kommunikations- und Vertriebsstrategien des Wärmenetzbetreibers können hohe Anschlussquoten erreicht werden. In dicht besiedelten Kernstadtgebieten sind häufig höhere Anschlussquoten

[36] Deutsche Energieagentur GmbH (dena),2024: „Organisational Structures in the Danish District Heating Sector“

aufgrund mangelnder Alternativen erreichbar. Auch für Unternehmen ist der Anschluss an ein Wärmenetz mit verschiedenen Vorteilen verbunden. Es kann zu einer Kosteneinsparung kommen, da Unternehmen keine Investitionskosten für eigene Heizungsanlagen und Brennstofflager sowie geringere Wartungs- und Betriebskosten haben. Wärmenetzanschlüsse können außerdem über verschiedene Förderprogramme bezuschusst werden und das Risiko der Brennstoffpreisvolatilität wird für die Unternehmen reduziert. Es entstehen außerdem steuerliche Vorteile, aufgrund geringerer Investitionskosten für die Unternehmen.

Unter diesen Annahmen ließen sich im Zieljahr 2040 etwa 40 % des gesamten Wärmebedarfs von Wohn- und Dienstleistungsgebäuden im gesamten Stadtgebiet decken, sowie etwa 28 % des Industriewärmebedarfs. Für die verbleibenden dezentral zu versorgenden Gebäude wird veranschlagt, dass langfristig 90 % der Gebäude auf Wärmepumpenlösungen umsteigen und 10 % auf feste Biomasse setzen (vorwiegend in den dörflich strukturierten Ortslagen des Stadtgebiets). Für die industriellen Prozesse, die teilweise auch höhere Temperaturniveaus erfordern, wird veranschlagt, dass neben den 28 % des Wärmebedarfs, der durch einen Wärmenetzanschluss gedeckt werden kann, 50 % durch Direktstromnutzung aus erneuerbaren Energien (z.B. Direktanschluss an Windenergieanlagen) und 22 % mit Biomethan versorgt werden wird. Für den Erzeugerpark des Wärmenetzes wurde ausgehend von den identifizierten Potenzialen im Uelzener Stadtgebiet eine Verteilung der erneuerbaren Wärmequellen zusammengesetzt. Diese sieht folgende Deckungsanteile vor: 30 % Tiefengeothermie, 20 % Luft-Großwärmepumpen, 40 % Abwärme, 10 % Direktstrom (Netzbezug). Die Auswahl des Erzeugermixes in diesem Szenario erfolgt auf Grundlage der Potenzialanalyse und einzelner Gespräche mit lokalen Akteur:innen. Die Stadt Uelzen liegt im Norddeutschen Becken und hat damit gute Voraussetzungen für die Nutzung von Geothermiepotenzialen. Die zentrale Nutzung und Einbindung in ein Wärmenetz werden daher in diesem Szenario berücksichtigt. In Uelzen gibt es verschiedene Industriestandorte, die derzeit ungenutzte Abwärmepotenziale aufweisen. Diese werden in diesem Szenario berücksichtigt. Der hieraus resultierende Endenergiebedarf sowie die Entwicklungen der CO_2-Emissionen sind in Abbildung 56 und Abbildung aufgezeigt.

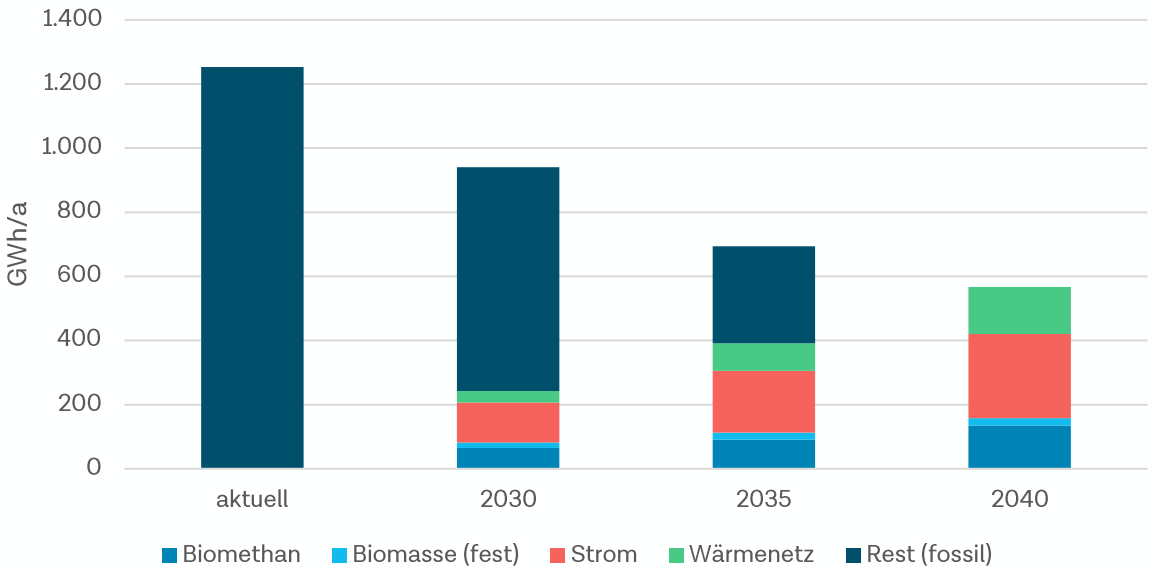


Abbildung 56: Szenario 3: Endenergiebedarfe in den Stützjahren

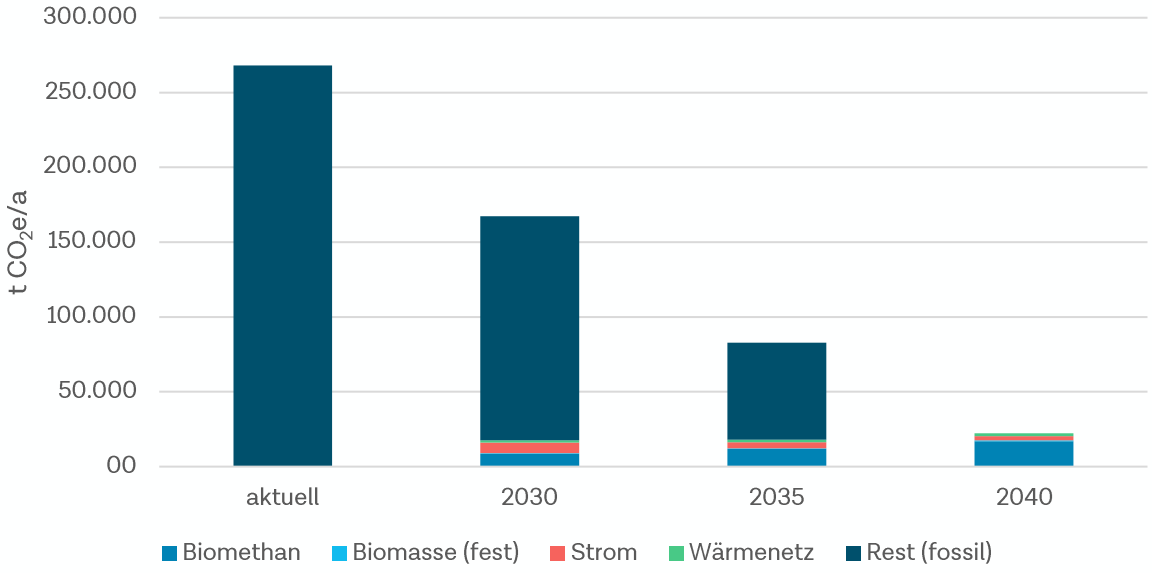


Abbildung 57: Szenario 3: CO_2-Emissionen über die Stützjahre

Durch den hohen Anteil an Direktstrom, der als klimaneutral betrachtet wird und des Wärmenetzes am Endenergiebedarf, lassen sich in diesem Szenario sehr niedrige Emissionswerte erzielen. Den größten Anteil an Restemissionen macht in diesem Szenario der Biomethanbedarf der Industrie aus. Im Folgenden wird genauer auf die Bewertung des Szenarios hinsichtlich der festgelegten Bewertungskriterien eingegangen.

Wärmegestehungskosten
Die Wärmegestehungskosten werden als mittel bewertet. Durch die Nutzung von Skaleneffekten und die Integration verschiedener nachhaltiger Wärmequellen können Wärmenetze langfristig stabile und wettbewerbsfähige Preise bieten. Je nach Wärmequellensituation und bei hohen Anschlussquoten können die Preise sogar deutlich unter das Niveau von dezentralen Versorgungsoptionen fallen. Eine Einstufung als niedrig ist zudem schwierig, da die generellen Kostensteigerungen im Wärmesektor mitberücksichtigt werden müssen, die sich auf alle Wärmegestehungskonzepte auswirken. Langfristig zeigen Studien, dass erneuerbare Konzepte, wie Wärmepumpen, erneuerbare Fernwärme und Abwärmenutzung die wirtschaftlichsten Versorgungsoptionen darstellen.[37]

Realisierungsrisiken
Die Realisierungsrisiken sind mittel bis hoch. Der Aufbau von Wärmenetzen ist komplex, erfordert hohe Anfangsinvestitionen und eine sorgfältige Planung. In Uelzen ist noch kein Fernwärmenetz vorhanden, was das Realisierungsrisiko weiter erhöht. Es muss ein fähiges Betreiber- und Finanzierungskonzept gefunden und anspruchsvolle Vergabeverfahren durchlaufen werden. Die Planung und der Bau eines Wärmenetzes können mehrere Jahre in Anspruch nehmen. Förderprogramme und politische Unterstützung können diese Risiken jedoch reduzieren. Kommunale Verantwortungen und direkte Ansprechpersonen in der Verwaltung sowie schnelle Genehmigungsprozesse können das Realisierungsrisiko erheblich senken.

Versorgungssicherheit
Die Versorgungssicherheit ist hoch. Wärmenetze ermöglichen eine zentrale Steuerung und können flexibel verschiedene Wärmequellen einbinden. Sie bieten damit eine besonders zuverlässige und resiliente Versorgung, insbesondere in urbanen Räumen. Durch die Erschließung von lokalen Potenzialen und die vereinfachte Einbindung von Speichern und Sektorenkopplung sind sie zudem weniger abhängig von temporären Preissteigerungen oder Stromnetzengpässen. Gegenteilig können Wärmenetze durch gute Sektorenkopplungskonzepte zur Netzstabilisierung des Stromnetzes durch regelbare Großabnehmer (z.B. Großwärmepumpen oder Elektro-Kessel) beitragen.

Treibhausgasemissionen
Die Treibhausgasemissionen werden als gering bewertet. Wärmenetze können gezielt auf erneuerbare Energien und industrielle Abwärme umgestellt werden und leisten damit einen entscheidenden Beitrag zur Dekarbonisierung des Wärmesektors. Bei Neuerrichtung sollte gezielt ein Konzept auf Basis erneuerbarer Erzeuger verfolgt werden. Somit lassen sich die kumulierten Emissionen äußerst effektiv senken.

[37] Meyer, Robert et al., 2024: „Heizkosten und Treibhausgasemissionen in Bestandsgebäuden – Aktualisierung auf Basis der GEG-Novelle 2024. Kopernikus-Projekt Ariadne“

Flächenbedarf

Der Flächenbedarf ist mittel. Zwar werden Trassen für Leitungen benötigt, es entfallen aber dezentrale Lagerflächen wie bei Biomasse. Die zentrale Infrastruktur ermöglicht eine effiziente Flächennutzung. Bei der Planung und Umsetzung müssen andere Infrastrukturen im Straßenraum berücksichtigt werden. Durch eine frühzeitige, abgestimmte Planung können hier Synergieeffekte beim Ausbau mit anderen Infrastrukturen entstehen. Insbesondere Flächen zur Wärmeerzeugung können bei unterschiedlichen Potenzialen multifunktional genutzt werden, beispielsweise wenn Sportplätze für die Nutzung von oberflächennahen Geothermiepotenzialen vorgesehen werden oder Dachflächen für die Installation von Solarthermie- und Photovoltaikanlagen genutzt werden. Ebenso können Flächen für die Erzeugungsinfrastruktur erschlossen werden, die nicht in Konkurrenz mit Wohnungsbauflächen stehen, wie z.B. ungenutzte Gewerbeflächen oder andere Freiflächen.

Sozial-ökonomische Effekte

Die sozial-ökonomischen Effekte sind positiv. Der Ausbau von Wärmenetzen schafft Arbeitsplätze, fördert die regionale Wertschöpfung und sorgt für langfristig stabile, sozial verträgliche Wärmepreise. Kommunen und Verbraucher:innen profitieren von einer modernen, nachhaltigen Infrastruktur. Das bereits oben angesprochene dänische Modell, welches auf einer kommunalen oder genossenschaftlichen Eigentumsstruktur basiert, hält zudem die kommunalen Einflussmöglichkeiten hoch für einen möglichst großen volkswirtschaftlichen Nutzen. Wenn Wärmenetze durch Unternehmen in kommunaler Hand errichtet und betrieben werden, bestehen grundsätzlich gute Grundvoraussetzungen für ein sozio-ökonomisch sinnvolles Betriebsmodell für die Wärmeversorgung der Stadt.

Preissensitivität und Fördermittelabhängigkeit

Die Wärmeversorgung über Wärmenetze ist in hohem Maße von Brennstoffkosten abhängig. Je nach Erzeugermix ist die Abhängigkeit dabei unterschiedlich groß. Werden zentrale Wärmepumpen eingesetzt, ist der Wärmepreis stark abhängig vom Strompreis, da Strom direkt zur Wärmeerzeugung eingesetzt wird. Durch hohe Jahresarbeitszahlen der Wärmepumpen kann der Effekt verringert werden, bleibt aber bestehen. Bei der Nutzung industrieller Abwärme ist der Wärmepreis weniger volatil. Die Kombination verschiedener Erzeugungstechnologin innerhalb eines Wärmenetzes kann die Preissensitivität verringern.

Die Wirtschaftlichkeit der Wärmeversorgung in diesem Szenario ist stark von verfügbaren Fördermitteln abhängig. Für die Planung und den Bau von Wärmenetzen mit mindestens 75 % erneuerbaren Energien gibt es aktuell mehrere Förderprogramme zur Förderung der Investitions- und Betriebskosten. Mit der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze können Machbarkeitsstudien, Transformationspläne, Investitionskosten und Betriebskosten für Wärmenetze bezuschusst werden.

4.4 Szenarienvergleich

In den vorherigen Abschnitten wurden die drei Szenarien anhand der festgelegten Bewertungskategorien eingeordnet und bewertet. Im Folgenden sollen diese Bewertungen nun gegenübergestellt werden, um ein anzustrebendes Zielszenario zu identifizieren. Hierzu werden die dargestellten Einordnungen tabellarisch zusammengefasst und ausgewertet. Anschließend wird ein Abgleich der jeweiligen Endenergiebedarfe mit den identifizierten Potenzialen durchgeführt. Abschließend wird ein Zielszenario herausgearbeitet, welches im folgenden Kapitel näher betrachtet wird.

In Tabelle 12 sind die Bewertungen der einzelnen Szenarien zusammengefasst. Auf dieser Basis lässt sich ein dezidierter Szenarienvergleich durchführen.

Tabelle 12: Bewertungsmatrix Szenarienvergleich

Kriterium	Szenario 1: Biomasse	Szenario 2: Wärmepumpe	Szenario 3: Wärmenetzausbau
Wärmegestehungskosten	hoch	mittel	mittel
Realisierungsrisiken	gering	gering	mittel
Versorgungssicherheit	gering	mittel	hoch
Treibhausgasemissionen	hoch	mittel	gering
Flächenbedarf	sehr hoch	mittel	mittel
Sozial-ökonomische Effekte	negativ	neutral	positiv
Preissensitivität	hoch	mittel	mittel
Fördermittelabhängigkeit	mittel	hoch	hoch

Wärmegestehungskosten

Im Hinblick auf die Wärmegestehungskosten schneidet das Szenario der dezentralen Biomasseheizungen am schlechtesten ab: Hier sind die Kosten hoch, was vor allem auf die erwarteten hohen Preispfade zurückzuführen ist, die sich aus einer knappen Verfügbarkeit und hoher Nutzungskonkurrenz ergeben. Dezentrale Wärmepumpen und der Wärmenetzausbau bewegen sich im mittleren Kostenbereich. Während Wärmepumpen von der Entwicklung der Strompreise und der Gebäudesubstanz abhängen, profitieren Wärmenetze von Skaleneffekten und der Möglichkeit, verschiedene Wärmequellen einzubinden. Wärmenetze bieten zudem die Möglichkeit, unter guten

Bedingungen (günstige Wärmequellen, hohe Anschlussquote) auch niedrige Wärmegestehungskosten zu erreichen.

Realisierungsrisiken
Die Realisierungsrisiken sind bei Biomasseheizungen und Wärmepumpen gering, da beide Technologien ausgereift und am Markt etabliert sind. Der Wärmenetzausbau weist hingegen mittlere Risiken auf, da der Aufbau komplexer Infrastrukturen, hohe Anfangsinvestitionen und umfangreiche Planungsprozesse erforderlich sind. Förderprogramme und politische Unterstützung können diese Risiken jedoch abmildern.

Versorgungssicherheit
Bei der Versorgungssicherheit zeigen sich deutliche Unterschiede: Biomasseheizungen schneiden hier mit „gering“ ab, da die Brennstoffverfügbarkeit schwanken kann und von regionalen Ressourcen abhängt. Wärmepumpen bieten eine mittlere Versorgungssicherheit, die maßgeblich von einer stabilen Stromversorgung und dem Ausbau der Stromnetze beeinflusst wird. Das Wärmenetz-Szenario erzielt die höchste Versorgungssicherheit, da zentrale Steuerung und die flexible Einbindung verschiedener Wärmequellen eine besonders zuverlässige und resiliente Versorgung ermöglichen. Erzeugungsanlagen von Wärmenetzen werden für gewöhnlich redundant ausgelegt. Das bedeutet, dass auch beim Ausfall einer der Haupterzeuger genug Erzeugungskapazität vorhanden ist, um den Bedarf zu decken. Dies ist ein großer Vorteil im Vergleich zu den dezentralen Systemen.

Eine besondere Rolle in allen Szenarien kommt den Energieträgern aus Biomasse und der Stromversorgung zu. Da in Uelzen gerade der Wärmebedarf der Industrie mehr als die Hälfte des gesamten Wärmebedarfs ausmacht, wird die Abhängigkeit von ausreichenden Biomasse- und Strompotenzialen, die für die industrielle Wärmewende eine entscheidende Rolle spielen, deutlich. Ein Abgleich der Biomasse-Bedarfe der jeweiligen Szenarien mit den identifizierten nachhaltig generierbaren Biomassepotenzialen auf nutzbaren Flächen des Stadtgebiets ist in Abbildung 58 aufgezeigt.

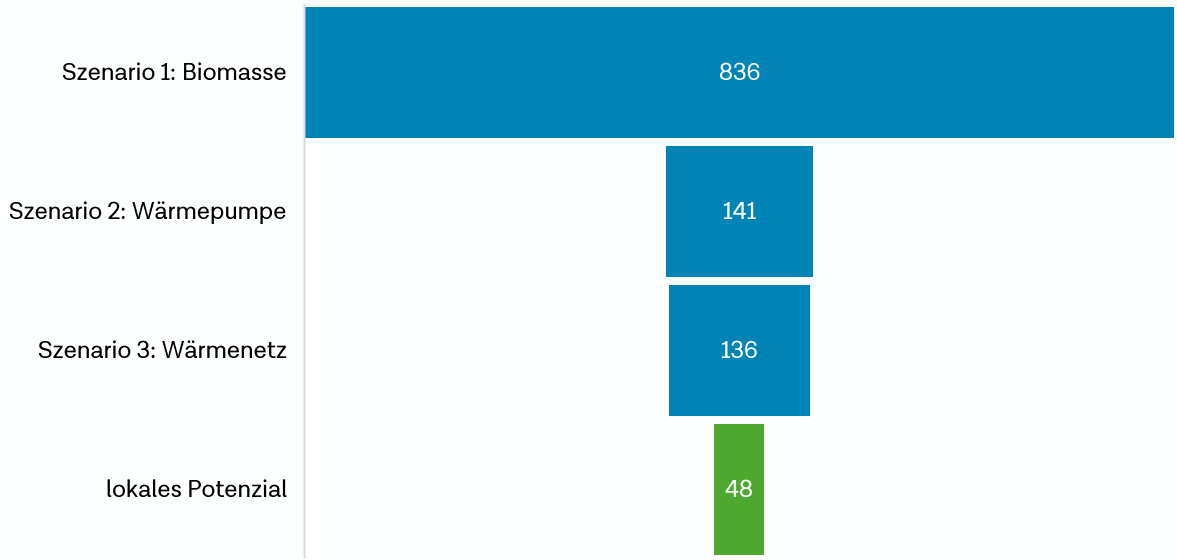


Abbildung 58: Gegenüberstellung Biomassepotenzial gegenüber Biomassebedarfen der Szenarien 1 bis 3 in GWh/a

In allen Szenarien ist Uelzen von der Nutzung von Biomassepotenzialen außerhalb des Stadtgebiets abhängig. In Szenario 1 übersteigt der Bedarf das lokale Potenzial um ein Vielfaches. Besonders für die industrielle Wärmewende sollte daraufgesetzt werden, die lokalen Potenziale wie z.B. geplante Biogas-Großanlagen der Fa. Heilmann oder überschüssige Produktionsreste der örtlichen Holzverarbeitung (Pfeifer GmbH und Bien Holz GmbH) zu bündeln und für die lokale Prozesswärmewende einzusetzen. Für den privaten Bereich sollten durch Aufklärungsarbeit die Risiken der Nutzung von Biomasse dargestellt werden und der Umstieg auf andere Erzeugungstechnologien forciert werden.

Ein Standortvorteil des Stadtgebiets Uelzen sind die günstigen Bedingungen zur Windenergieerzeugung und der damit einhergehende Ausbau von Windenergieanlagen bis zum Zieljahr 2040. Windkraft wird voraussichtlich die größte erneuerbare Stromerzeugung im Uelzener Stadtgebiet bleiben, neben Solarenergie und Biomasseverstromung. Zudem ist Windkraft die einzige erneuerbare Stromerzeugung, die im Winter bzw. während der Heizperiode tendenziell höhere Erträge als außerhalb der Heizperiode erzielt.[38] Für eine Veranschaulichung des Mehrbedarfs von elektrischer Energie für Wärmeanwendungen bietet sich daher eine Gegenüberstellung mit den lokalen Windpotenzialen an. Diese ist in Abbildung 59 dargestellt.

[38] Agora Energiewende, 2012: Entwicklung der Windenergie in Deutschland

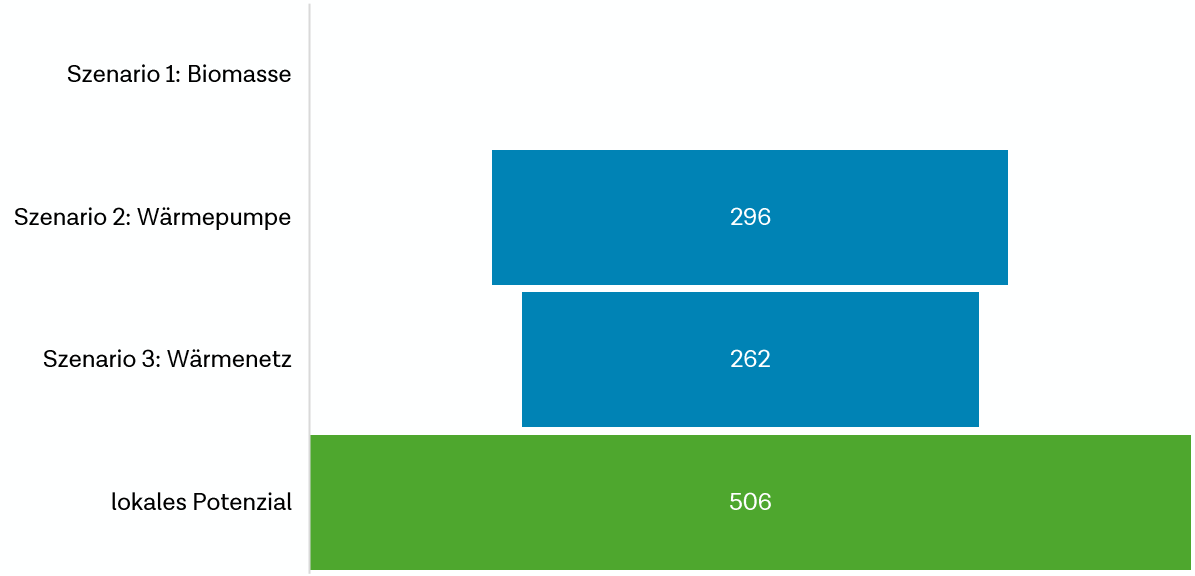


Abbildung 59: Gegenüberstellung Windenergiepotenzial gegenüber wärmebezogenen Strombedarfen der Szenarien 1 bis 3 in GWh/a

Die Gegenüberstellung zeigt, dass für die Szenarien 2 und 3, welche verstärkt auf strombasierte Heiztechnologien setzen, erhebliche Mehrbedarfe entstehen. Diese entsprechen dem voraussichtlichen Jahresertrag der zukünftig installierten Windenergieanlagenleistung im Stadtgebiet zu 73,3 % für Szenario 2 und 62,8 % in Szenario 3. Hierbei zu beachten ist, dass die Stromerzeugung primär der Deckung des Strombedarfs dient und zukünftig zusätzlich neben dem Energiesektor Wärme und Kälte auch den Energiebedarf des Verkehrssektors decken muss. Vor diesem Hintergrund sind die Mehrbedarfe in den Szenarien 2 und 3 als sehr hoch einzustufen. In beiden Szenarien sollten demnach Maßnahmen vorgesehen werden, die sowohl die Erzeugung von erneuerbarem Strom intensivieren, sowie Maßnahmen, um den Bedarf zu vermindern. Eine Aufschlüsselung des Mehrbedarfs am Beispiel von Szenario 2 zeigt, dass ein Großteil des Mehrbedarfs in der Umstellung der Prozesswärme bzw. im Bezug des Direktstroms liegt. Dies verdeutlicht die Notwendigkeit, dass sich die Uelzener Industrieunternehmen verstärkt um den Direktbezug großer Strommengen bemühen sollten. Das kann beispielsweise über die Errichtung eigener Photovoltaik-Großanlagen oder über den Stromdirektbezug aus lokalen Windenergieanlagen realisiert werden. Zu diesem Zweck sollten Industrieunternehmen sowie lokale Akteur:innen entsprechende Geschäftsmodelle prüfen und ggf. bisher nicht erschlossenes Repowering-Potenzial im Stadtgebiet erschließen. Ein Beispiel hierfür wäre der Bestands-Windenergiepark Molzen. Des Weiteren zeigt diese Gegenüberstellung, dass die lokalen Industrieunternehmen stark auf Effizienzsteigerungen und Energiebedarfssenkungen setzen müssen. Die Pläne, bspw. von Nordzucker, den Energiebedarf mittelfristig deutlich zu reduzieren, setzen hierfür ein starkes Zeichen. Ein Fokus der kommunalen Arbeit sollte darin liegen, diese Unterfangen zu fördern.

Treibhausgasemissionen

Hinsichtlich der Treibhausgasemissionen ist das Bild klar: Biomasseheizungen verursachen hohe Emissionen, insbesondere bei nicht nachhaltiger Brennstoffbewirtschaftung. Wärmepumpen liegen im mittleren Bereich, wobei der Strommix entscheidend ist. Nach der Dekarbonisierung des Stromnetzes ist diese Variante sehr ökologisch. Bis dahin fallen jedoch weiterhin die Emissionen an. Der Wärmenetzausbau schneidet am besten ab, da erneuerbare Energien und Abwärme hier gezielt genutzt werden können, was zu einem deutlichen Rückgang der Emissionen führt. Laut Wärmeplanungsgesetz müssen neu errichtete Wärmenetze ab 2030 einen Anteil von mindestens 30 % erneuerbare Energien oder unvermeidbare Abwärme aufweisen. Ab 2045 müssen sie mit 100 % erneuerbarer Wärme oder Abwärme gespeist werden. Der Einsatz von Biomasse ist dabei auf maximal 25 % begrenzt. Gerade in Uelzen können durch die Einbindung von Geothermie und industrieller Abwärme in ein Wärmenetz zwei CO_2-extensive Energiequellen erschlossen werden, was sich positiv auf die kumulierten CO_2-Emissionen auswirken kann. Anhand der in den vorherigen Kapiteln dargestellten Annahmen, wurde ein Vergleich der jährlichen CO_2-Emissionen der drei Szenarien erstellt. Die Ergebnisse sind in Abbildung 60 visualisiert. Diese Gegenüberstellung verfestigt den Vorteil, den die Errichtung eines Wärmenetzes hinsichtlich der Treibhausgasemissionen birgt.

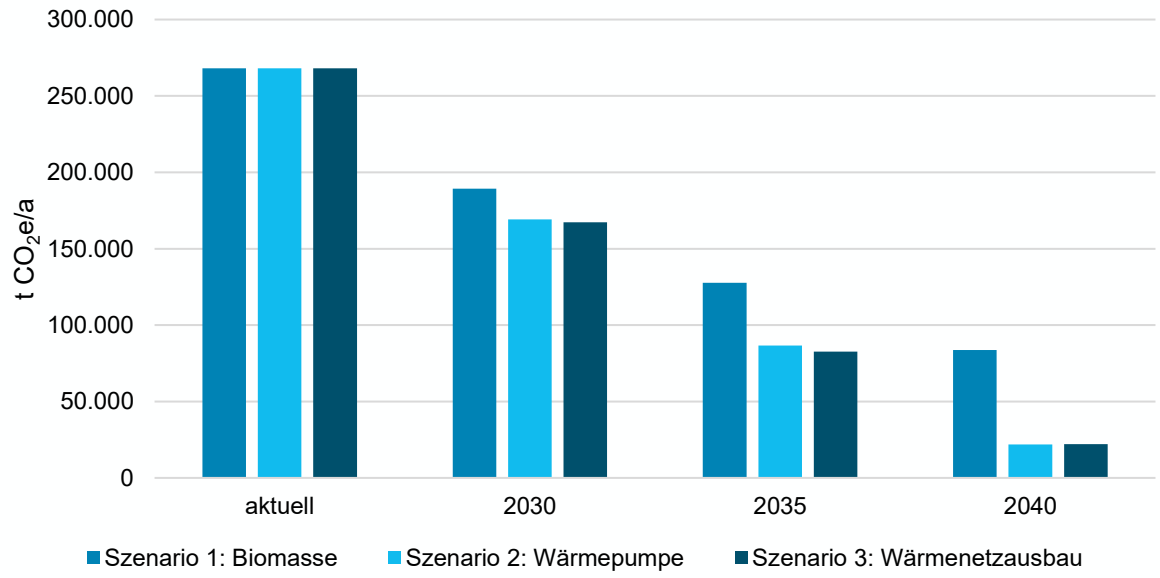


Abbildung 60: Gegenüberstellung der CO_2-Emissionen nach Szenarien und Stützjahren

Flächenbedarf

Der Flächenbedarf ist bei Biomasseheizungen sehr hoch, da v.a. zur Erzeugung der Brennstoffe erhebliche Flächen und Lagerflächen für Brennstoffe benötigt werden. Wärmepumpen und Wärmenetze liegen im mittleren Bereich: Wärmepumpen benötigen Platz für Außeneinheiten oder Bohrungen sowie für Schallschutzabstände, Wärmenetze für die Leitungsinfrastruktur und die

Erzeugungsanlagen samt Quellenerschließung. Für letzteres lassen sich allerdings Flächen erschließen, die keine bis wenige Nutzungskonflikte aufweisen.

Sozial-ökonomische Effekte
Die sozial-ökonomischen Effekte sind bei Biomasseheizungen negativ, da die Abhängigkeit von regionalen Ressourcen Zielkonflikte mit anderen Nutzungsformen verursachen kann. Diese entstehen insbesondere, wenn hochwertige Biomasse genutzt wird, die auch für andere Nutzungen relevant ist. Reduziert werden können diese Effekte durch den Einsatz von Reststoffen. Wärmepumpen werden als neutral bewertet, da sie keine besonderen Vor- oder Nachteile für die regionale Beschäftigung oder Wertschöpfung mit sich bringen. Der Wärmenetzausbau bietet die positivsten Effekte: Er schafft Arbeitsplätze, fördert die regionale Wertschöpfung und ermöglicht langfristig stabile und sozial verträgliche Wärmepreise sowie eine sichere Energieversorgung und kommunales Mitspracherecht. Ein Wärmenetz ermöglicht die Einbindung biogener Reststoffe, die in Uelzen anfallen.

Preissensitivität und Fördermittelabhängigkeit
Die Preissensitivität ist im Biomasse-Szenario am höchsten und der Wärmepreis hängt direkt mit den Kosten für Biomasse zusammen, die schwer vorherzusagen sind und saisonal schwanken können. Auch im Wärmepumpen-Szenario liegt eine hohe Preissensitivität bezogen auf die Strompreise vor. Diese wird leicht abgeschwächt durch die hohe Effizienz von Wärmepumpen und die Nutzung kostenloser Umweltwärme als zentrale Wärmequelle. Trotzdem weist dieses Szenario eine starke Sensitivität auf. Im Wärmenetzszenario ist die Preissensitivität schwächer, da eine Kombination verschiedener Wärmequellen und -erzeuger genutzt wird und der direkte Einfluss von einem Brennstoff- bzw. dem Strompreis damit abgeschwächt wird.

Alle betrachteten Versorgungsszenarien sind von Fördermitteln abhängig. Die Abhängigkeit ist dabei aufgrund der aktuellen Verfügbarkeit von Förderprogrammen im Biomasse-Szenario am geringsten. Durch die verfügbaren Förderungen kann die Wirtschaftlichkeit in allen Szenarien verbessert werden.

Fazit:
Der Vergleich zeigt, dass das Szenario 3 Wärmenetzausbau in den meisten Bewertungskategorien die besten Ergebnisse erzielt und besonders hinsichtlich Versorgungssicherheit, Emissionsminderung und sozial-ökonomischer Effekte Vorteile gegenüber dezentralen Lösungen bietet. In diesem Szenario werden verschiedene Erzeugungspotenziale im Wärmenetz sowie dezentrale Versorgung über Luft-Wärmepumpen miteinander kombiniert. Das Wärmenetz umfasst dabei nur die dichter besiedelten Kernstadtbereiche. In den Ortsteilen sowie locker bebauten Randgebieten werden dezentrale Erzeugungspotenziale zur Wärmeversorgung gehoben. Im Wärmenetz wird dabei ein Mix aus verschiedenen lokalen Wärmeerzeugungspotenzialen angenommen, wobei lokale Abwärmequellen, Geothermiepotenziale und Luft-Wärmepumpen zum Einsatz kommen. Die genaue Auslegung der Erzeuger muss in weiteren Studien detailliert untersucht werden.

Der Bau eines neuen Wärmenetzes ist immer mit Planungs- und Finanzierungsrisiken verbunden. Diese Risiken müssen in diesem Szenario auch in Uelzen berücksichtigt werden. Durch eine frühzeitige umfassende Planung, sowie die Einbindung kommunaler Unternehmen in die Wärmeversorgung können diese Risiken reduziert werden. Für die Planung, den Bau und den Betrieb von Wärmenetzen mit hohen Anteilen erneuerbarer Wärme gibt es derzeit umfassende Förderprogramme, die sich positiv auf die Wirtschaftlichkeit der Wärmeversorgung auswirken können.

5. DARSTELLUNG DES ZIELSZENARIOS

Im Zielszenario wird als Ergebnis des Szenarienvergleichs das Wärmenetzszenario weiterverfolgt. Im Folgenden werden hierfür die Parameter näher beschrieben. Das Zielszenario beschreibt ein Szenario zur zukünftigen Wärmeversorgung der Stadt Uelzen.

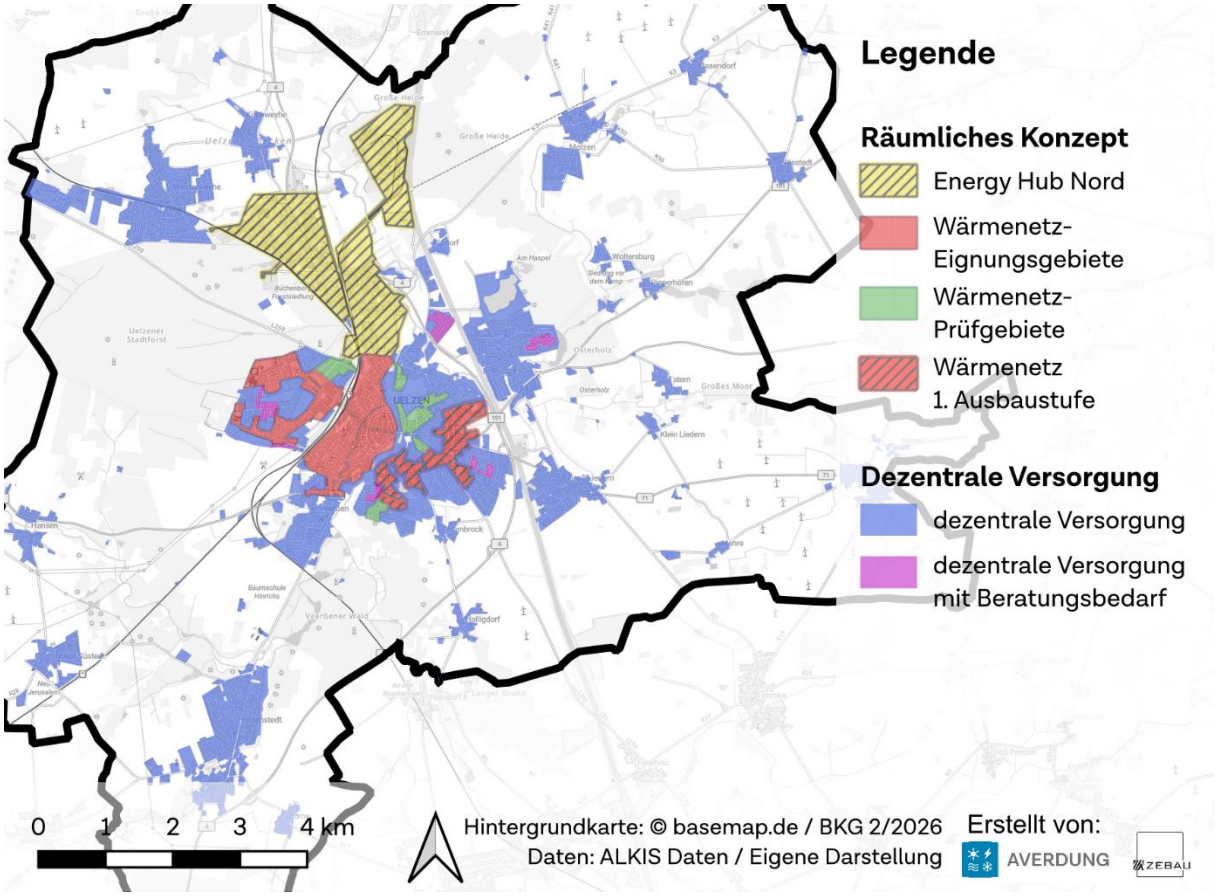


Abbildung 61: Räumliches Konzept Uelzen

Hierfür wurden verschiedene Parameter festgelegt, die den zukünftigen Wärmebedarf der Stadt bis zum Zieljahr 2040 beeinflussen. Auf diese wird im Folgenden kurz eingegangen. Für die Prognose des Wärmebedarfs wurden Sanierungsraten für verschiedene Gebäudetypen und Baualtersklassen angenommen. Für Ein- und Zweifamilienhäuser wurden dabei bis 2040 jährliche Sanierungsraten zwischen ca. 0,25 % und 2,25 % je nach Baualtersklasse angenommen. Für Mehrfamilienhäuser und Nicht-Wohngebäude liegen die angenommenen Sanierungsraten zwischen ca. 0,25 % und 2,9 %. Die angenommenen Sanierungsraten basieren auch der Studie „Klimaneutrales Deutschland 2050“[39]. In den letzten Jahren gab es in Uelzen einen deutlichen Anstieg an sozialversicherungspflichtig

[39] Agora (2020): Klimaneutrales Deutschland 2050

Beschäftigten. Es wird daher ein leichter Anstieg der beheizten Fläche bei den Nicht-Wohngebäuden in den nächsten Jahren angenommen. Im Rahmen der Bestandsanalyse wurde außerdem geplante Neubauvorhaben in Uelzen berücksichtigt. Durch ihre hohe Energieeffizienz haben diese Neubaugebiete aber einen geringen Einfluss auf die Entwicklung des Wärmebedarfs. Unter den genannten Annahmen und allen gesammelten Informationen ergibt sich für Wohngebäude bis 2040 ein Rückgang des Wärmebedarfs um ca. 15 % verglichen zum Basisjahr. Für den Sektor Gewerbe/ Handel/ Dienstleistungen ergibt sich unter diesen Annahmen eine Bedarfsreduktion von ca. 6% bis 2040. Für den Sektor Industrie ist die Entwicklung schwer vorherzusagen, aus Gesprächen mit Nordzucker ist deren angestrebter Transformationspfad bekannt. Die Entwicklung der Wärmebedarfe im Sektor Industrie wird entsprechend der Pläne von Nordzucker dargestellt, die weiteren Bedarfe in diesem Sektor werden als konstant angenommen.

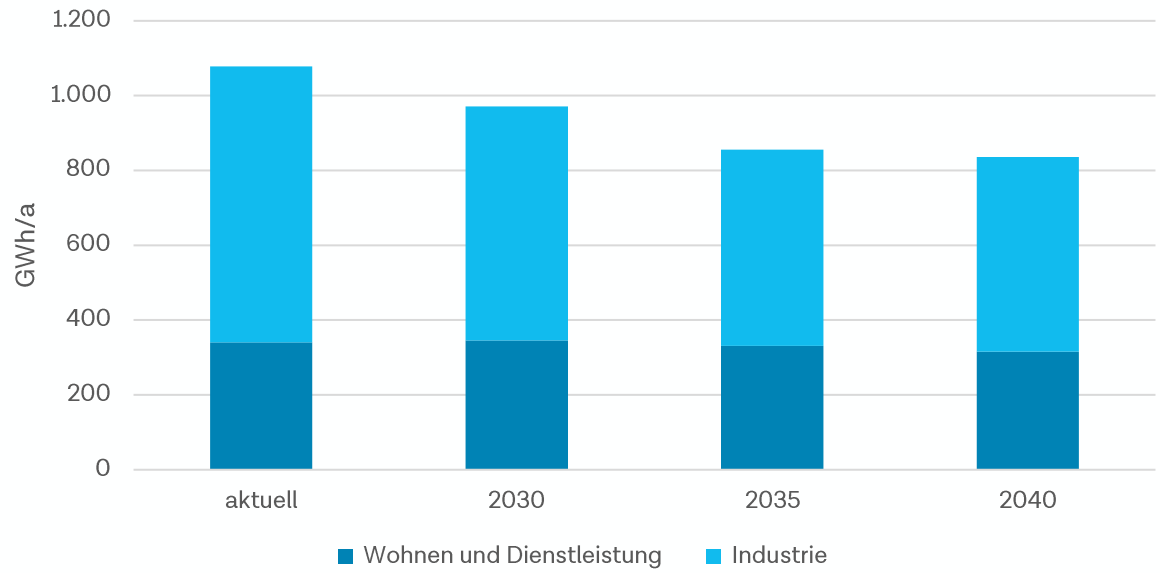


Abbildung 62: Wärmebedarfsentwicklung bis 2040 nach Sektoren

5.1 Wärmenetzgebiete

Im Zielszenario wird dieser Wärmebedarf künftig teilweise über ein Wärmenetz gedeckt. Die Wärmenetzgebiete liegen dabei in den dichter besiedelten Kernstadtbereichen von Uelzen (siehe Abbildung 61). Wobei sowohl Wärmenetz-Eignungsgebiete als auch Wärmenetz-Prüfgebiete im Zielszenario als Wärmenetzgebiete berücksichtigt werden. In das Wärmenetz speisen verschiedene Wärmeerzeuger ein. Hierfür werden die folgenden Annahmen getroffen: Der Wärmebedarf der angeschlossenen Gebäude wird dabei zu 30 % aus tiefer Geothermie gedeckt. 40% des Wärmebedarfs werden durch Abwärme inkl. Abwärme aus Reststoffverwertung der angrenzenden Industrieunternehmen abgedeckt. Zentrale Luft-Wärmepumpen decken einen Anteil von 20% des

Wärmebedarfs. Die letzten 10% werden durch Power-to-Heat-Anlagen[40] erzeugt, wodurch auch eine Deckung der Spitzenlast gesichert ist.

Für die einzelnen Teilnetzgebiete werden unterschiedliche Anschlussquoten bis 2040 angenommen. Hierbei werden drei Ausbaustufen in den städtischen Bereichen betrachtet. Als Sondergebiet wird das Netzgebiet im nördlichen Industriegebiet betrachtet. Hierfür wird ein konstanter Ausbau angenommen.

In Industriegebieten wird davon ausgegangen, dass 30 % des Wärmebedarfs über ein Netz gedeckt werden. Prozesswärmebedarfe unterliegen individuellen technischen Anforderungen und können nicht immer über Wärmenetze bedient werden. Daher wird angenommen, dass ein großer Anteil auch zukünftig dezentral erzeugt wird. In Wohngebieten wird eine höhere Anschlussquote von 80% angenommen.

Im Zielszenario wird davon ausgegangen, dass die Gebäude schrittweise an das Wärmenetz angeschlossen werden. Hierfür wurde drei Ausbaustufen identifiziert. In der folgenden Tabelle sind die Anschlussquoten für die Sektoren Wohnen und Dienstleistung in den einzelnen Ausbaustufen dargestellt. Für den Sektor Industrie wird ein kontinuierlicher Anschluss ab 2030 angenommen. Im Zieljahr 2040 wird im Sektor Wohnen und Dienstleistungen eine Anschlussquote von 80% und im Sektor Industrie von 30% innerhalb der Wärmenetzgebiete erreicht.

Tabelle 13: Anschlussquoten nach Ausbaustufen in Wärmenetzgebieten im Sektor Wohnen

	2030	2035	2040
Erste Ausbaustufe Innenstadt	60%	70%	80%
Zweite Ausbaustufe Innenstadt		70%	80%
3. Ausbaustufe westlicher Bereich und Prüfgebiete			80%
Gesamtanschlussquote in Wärmenetzgebieten	**21%**	**42%**	**80%**

[40] Power-to-Heat-Anlagen wandeln elektrischen Strom in Wärme um.

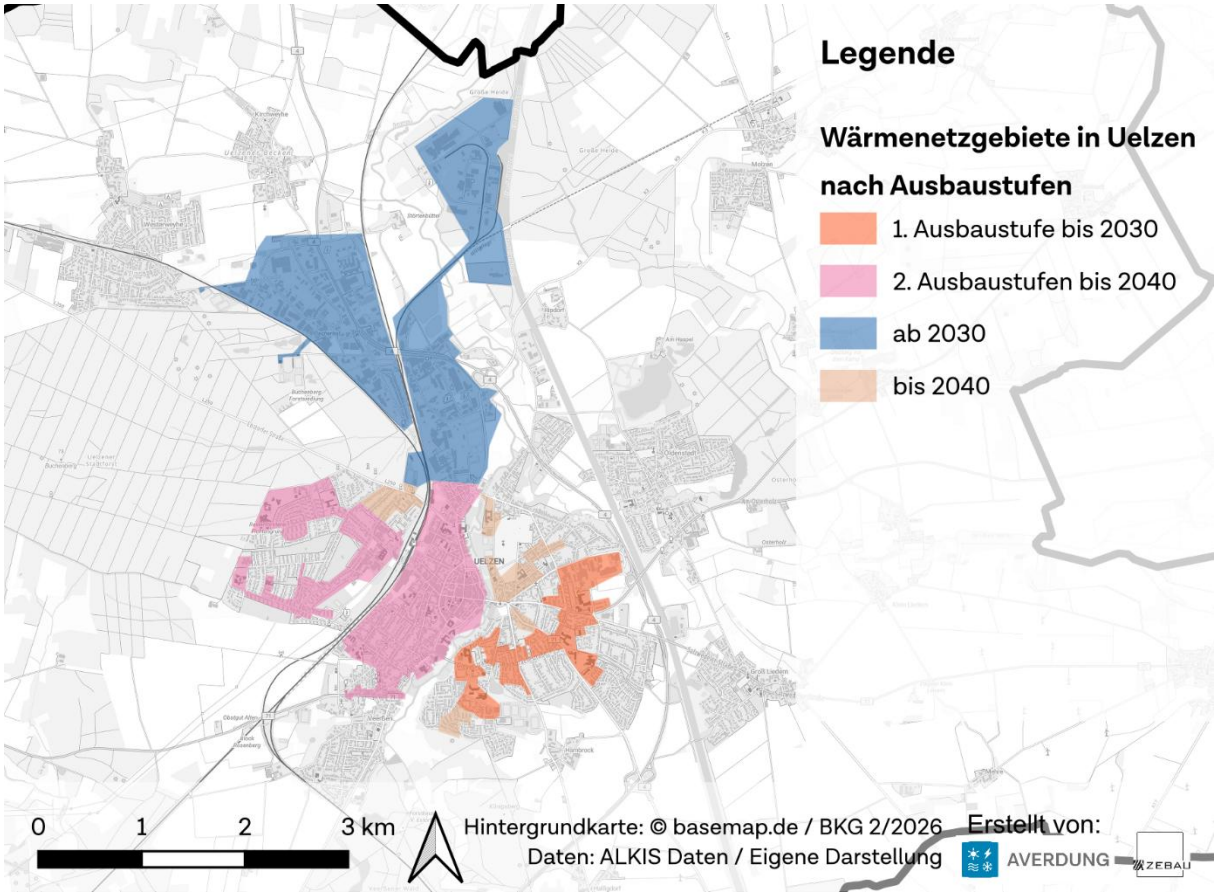


Abbildung 63: Wärmenetzgebiete nach Ausbaustufen im Zielszenario Uelzen

Mit den angenommenen Anschlussquoten ergibt sich die folgende Entwicklung der Wärmebedarfe, die über ein Wärmenetz gedeckt werden.

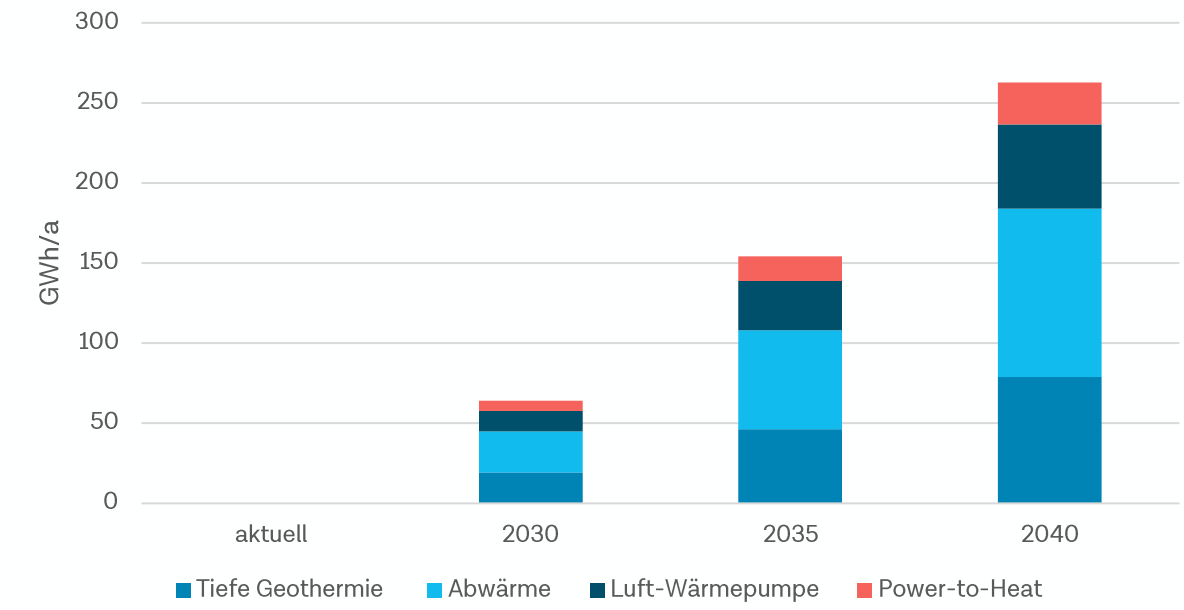


Abbildung 64: Wärmebedarfsdeckung in Wärmenetzen nach Energieträgern

Die Anzahl der Gebäude, die an ein Wärmenetz angeschlossen sind, ist in der folgenden Abbildung dargestellt. Durch den gestaffelten Anschluss der Gebäude ist ein kontinuierlicher Anstieg zu erkennen.

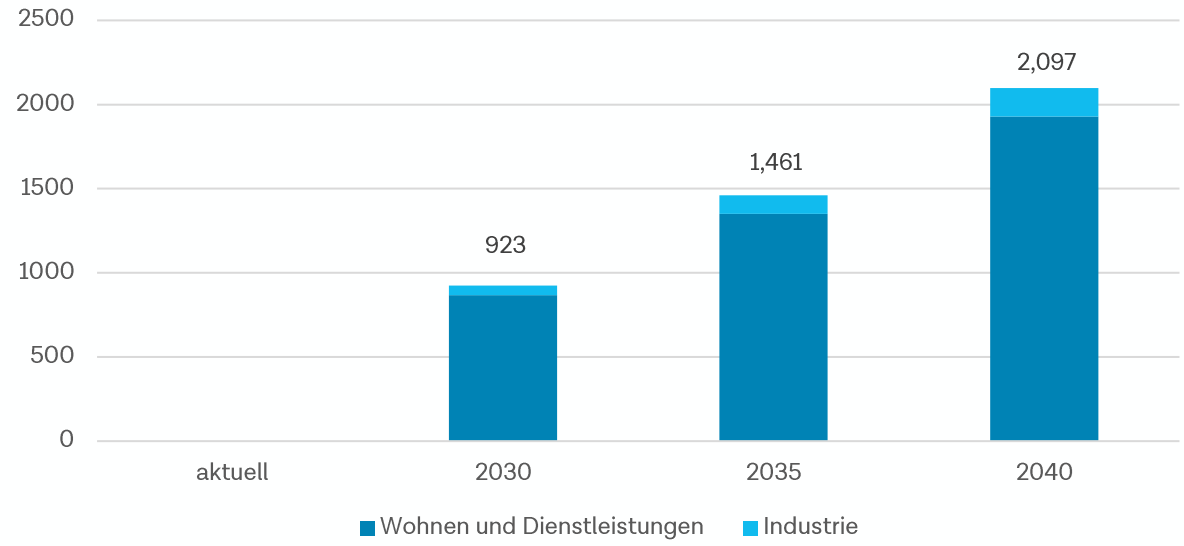


Abbildung 65: Anzahl der Gebäude mit Wärmenetzanschluss im Zielszenario bis 2040

5.2 Gebiete zur dezentralen Versorgung

In allen nicht als Wärmenetzprüfgebiete oder Erweiterungsprüfgebiet ausgewiesenen Gebiete werden die Gebäude wahrscheinlich dezentral mit Wärme versorgt werden. Dies bedeutet in der Regel nicht, dass eine netzgebundene Wärmeversorgung unmöglich ist. Vielmehr ist davon auszugehen, dass eine dezentrale Versorgung günstiger ist als ein Wärmenetz. Eine gemeinsame Wärmeversorgung mehrerer benachbarter Gebäude ist damit nicht gemeint und kann insbesondere für dicht stehende Einzelhäuser und Reihenhäuser interessant sein.

Für die dezentrale klimaneutrale Wärmeversorgung stehen verschiedene Technologien zur Verfügung. Hierbei kann grob in strombasierte Lösungen und brennstoffbasierte Lösungen unterschieden werden. Zusätzlich ist die Nutzung von Solarthermie möglich, wobei diese Wärme nur saisonal zur Verfügung steht und damit als ergänzendes System anzusehen ist.

Voraussetzung für die klimaneutralen, strombasierten Lösungen ist, dass der Strom entsprechend den Klimazielen zukünftig zu 100 % klimaneutral zur Verfügung gestellt wird. Dieser kann dann z.B. in Wärmepumpen genutzt werden. Hierbei wird aus einer Umweltwärmequelle wie Luft oder Geothermie die Energie entzogen und mittels Wärmepumpe auf ein höheres Temperaturniveau gebracht.

Die dezentral zu versorgenden Gebiete in Uelzen sind in Abbildung 66 dargestellt. In der Abbildung wird zwischen dezentralen Gebieten und dezentralen Gebieten mit Beratungsbedarf unterschieden. Beratungsbedarf in dezentralen zu versorgenden Gebieten ergibt sich bei einer engen Bebauungsstruktur, die eine dezentralen Versorgung über Luftwärmepumpen oder Geothermie erschwert.

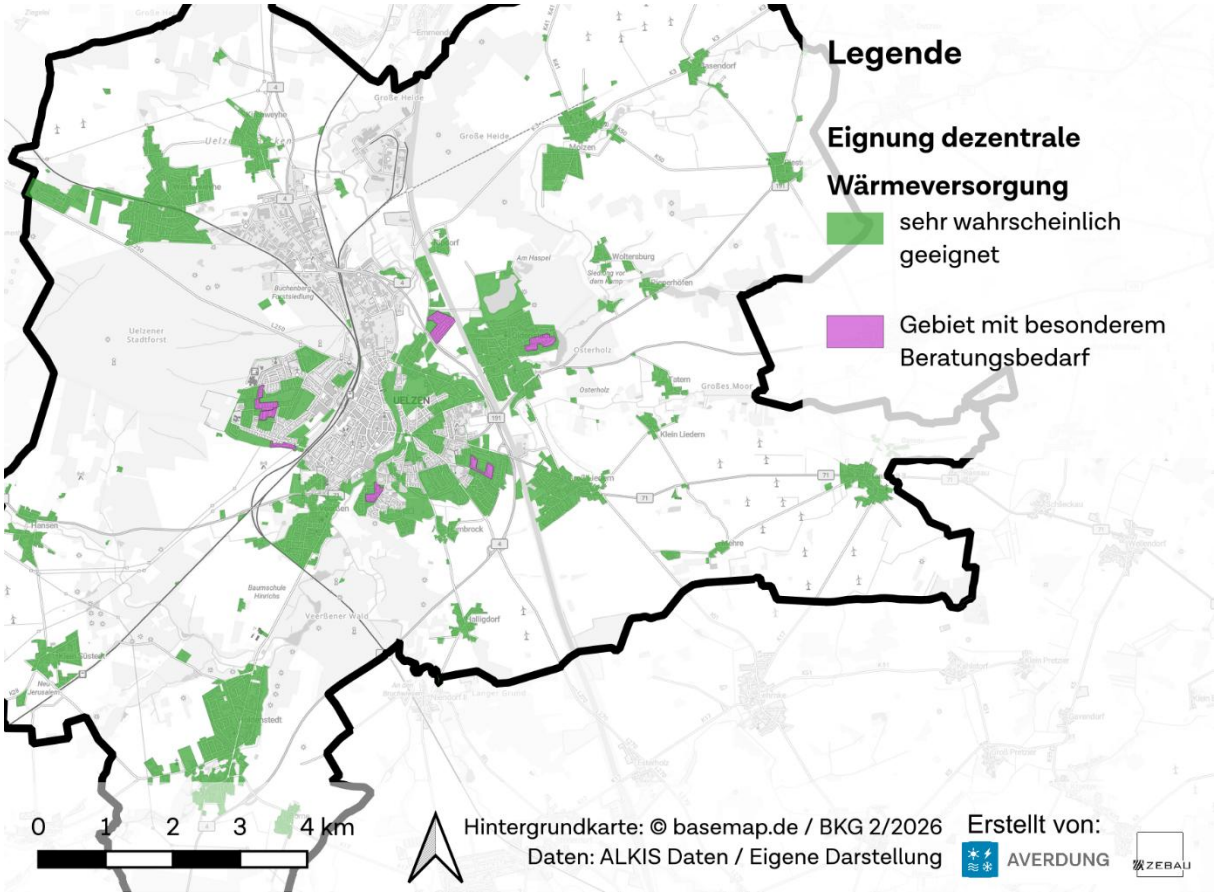


Abbildung 66: Gebiete zur dezentralen Versorgung und Gebiete mit besonderem Beratungsbedarf

5.2.1 Wärmepumpen in Bestandsgebäuden

Der effiziente Betrieb von Wärmepumpen in Bestandsgebäuden wird immer wieder diskutiert und ist Teil aktueller Forschung. Die langjährige Feldstudie „WPsmart im Bestand: Wärmepumpenfeldtest – Fokus Bestandsgebäude und smarter Betrieb“ vom Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE zeigt, dass Wärmepumpen sehr gut im Gebäudebestand integrierbar sind. Geringe Temperaturspreizungen zwischen Wärmequelle und Heizungswassertemperaturen sorgen zwar für eine besonders gute Effizienz, aber auch die Effizienzen von Wärmepumpe, die im Bestand eingebaut wurden, sind stetig gestiegen. Im Mittel werden im Bestand mittlerweile Jahresarbeitszahlen von 3,1 für Luftwärmepumpen und von 4,1 für Erdwärmepumpen erzielt. Das bedeutet, dass durch den Einsatz von 100 % Strom bis zu 310 % bzw. 410 % an nutzbarer Wärme für das Gebäude bereitgestellt werden.[41]

[41] Dr.-Ing. Marek Miara (2022). Klimastadt:bauen! 14. Bremerhavener Bauforum – Wärmepumpen. Potenziale und Hindernisse von Wärmepumpen.

Dies liegt zum einen an der technischen Weiterentwicklung der Produkte und zum anderen auch an geschulterem Fachpersonal. Die Feldstudie zeigt auf, dass nicht zwingend die gesamte Heizungsverteilung im Gebäude zu erneuern ist. Häufig ist der Austausch einzelner Heizkörper in unterversorgten Räumen und der hydraulische Abgleich des Systems ausreichend.

Doch auch teil- oder unsanierte Bestandsgebäude können häufig trotz höherer Vorlauftemperaturen noch mit Wärmepumpen versorgt werden. Für den effizienten Betrieb von Wärmepumpen ist eine größtmögliche Absenkung der Vorlauftemperatur anzustreben. Neubauten kommen beim Einsatz von Flächenheizungen mit niedrigeren Vorlauftemperaturen von beispielsweise 50 °C oder weniger aus. Sanierte Gebäude können überwiegend mit den bestehenden Heizkörpern und verminderten Vorlauftemperaturen von ca. 70 °C betrieben werden.

Bei besonders alten und ineffizienten Gebäuden, die beispielsweise noch vor 1978, also vor der ersten Wärmeschutzverordnung, gebaut wurden, kann es vorkommen, dass die Heizlast im Winter zu groß wird, um die Räume mit einer Wärmepumpe ausreichend zu erwärmen. In diesen besonderen Fällen kann möglicherweise ein zusätzlicher Kessel in einem hybriden System unterstützen oder eine Wärmepumpe als alleiniger Wärmeerzeuger nur in Verbindung mit einer Gebäudemodernisierung eingebaut werden.

5.2.2 Voraussetzungen Oberflächennahe Geothermie

Für die Integration einer Erdwärmesonde müssen die geologischen Voraussetzungen erfüllt sein und ein passender Ort für die Bohrungen identifiziert werden. Zusätzlich ist immer eine vorherige Genehmigung nötig. Bei einem nicht sanierten Reihenhaus sind etwa zwei Sonden, bei einem Einfamilienhaus etwa 3 bis 4 Sonden erforderlich. Die Anzahl der Sonden ist als ein grober Richtwert bei einer Bohrtiefe von 100 m zu verstehen und von der tatsächlich benötigten Leistung, den Untergrundverhältnissen und der Länge der Sonden abhängig. Die Sonden müssen in einem Abstand von mindestens sechs Metern zueinander eingebracht werden. Zusätzlich sind Abstände zu Gebäuden, Bäumen und benachbarten Grundstücken einzuhalten, denn bei einer Erdwärmeentnahme darf den benachbarten Grundstücken keine Erdwärme entzogen werden. Zur Vereinfachung wird davon ausgegangen, dass bei Anlagen kleiner 30 kW_{th} die Wärmeentnahme auf dem Grundstück verbleibt, wenn ein Abstand von fünf Metern zwischen Erdwärmesonde und den Grundstücksgrenzen eingehalten wird.

Für einen klassischen Garten in einem Reihenmittelhaus mit sechs Meter Breite und zehn Meter Länge ist die Einhaltung dieser Abstände kaum möglich und nur mit Einverständniserklärung des Nachbarn umsetzbar. Grenzt das Grundstück an eine Straße oder Bürgersteig so gelten dafür in der Regel keine Abstandsregelungen. Auch bestehende Versorgungsleitungen (Gas- und Stromanschluss, Kanalisation) müssen berücksichtigt werden und entsprechende Abstände sind einzuhalten.

5.2.3 Voraussetzungen für dezentrale Luft-Wärmepumpen

Für die Integration einer Luft-Wärmepumpe muss ein geeigneter Aufstellort für einen Rückkühler gefunden werden. Die Rückkühler zur Gewinnung der Wärme aus der Luft werden im Freien in der Nähe des zu versorgenden Gebäudes oder auch auf dem Dach platziert. Eine Luft-Wasser-Wärmepumpe kann als Monoblock oder als Split-Variante gebaut werden. Bei einer Split-Variante werden der Luftkühler und die Wärmepumpe räumlich voneinander getrennt errichtet. Es ist möglich Luft-Wasser-Wärmepumpen bei Außenlufttemperaturen von bis zu -20 °C zu betreiben, die genauen Temperaturgrenzen hängen dabei vom Kältemittel ab. Bei besonders niedrigen Temperaturen unterstützt dann ein meist bereits integrierter elektrischer Heizstab. Der Heizstab hat in der Regel nur einen sehr geringen Anteil und deckt meist weniger als 3 % der Jahreswärmemenge ab.

Ein wichtiges Thema bei der Wahl des Aufstellortes sind die Schallemissionen der Rückkühler.

Die zulässigen Schalldruckpegel für verschiedene städtische Gebiete sind im Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm[42] vorgegeben. Im reinen Wohngebiet beträgt der zulässige Schalldruckpegel 50 dB tagsüber und 35 dB nachts.

	Im reinen Wohngebiet	Im allgemeinen Wohngebiet	Mischgebiet (Wohngebiet & Gewerbe)
Tagsüber	**50 dB**	**55 dB**	**60 dB**
22:00 - 06:00	**35 dB**	**40 dB**	**45 dB**

Abbildung 67: Zulässige Schalldruckpegel zur Tages- und Nachtzeit in verschiedenen Gebieten[43]

Als Nachtruhe gilt die Zeit von 22.00 Uhr bis 6.00 Uhr. In der Abbildung 66 sind die zulässigen Schalldruckpegel für verschiedene Gebiete aufgeführt.

[42] www.verwaltungsvorschriften-im-internet.de/bsvwvbund_26081998_IG19980826.html

[43] GeVestor: Lärmbelästigung durch Nachbarn: Wissenswertes für Mieter & Vermieter. Online unter: www.gevestor.de/finanzwissen/immobilien/vermieten-abrechnen/laermbelaestigung-501825.html (zuletzt gesichtet am 20.12.2024)

Bei modernen Luft-Wasser-Wärmepumpen ist zwischen einem Tag- und einem Nachtbetrieb zu unterscheiden. Der Schallrechner[44] vom Bundesverband Wärmepumpe e.V. ermöglicht die Beurteilung der Schallemissionen von Luft-Wasser-Wärmepumpen nach TA Lärm im Tagbetrieb zu Zeiten erhöhter Empfindlichkeit und während der Nacht. Als Grundlage für die Schallberechnung dienen Herstellerangaben.

Mit neuen Anlagen und einer fachgerechten Installation und der Wahl eines passenden Standortes lassen sich die gesetzlichen Rahmenbedingungen mit neuen effizienten Anlagen überwiegend problemlos einhalten.

Zur Schallreduktion können verschiedene Maßnahmen ergriffen werden, die die Einsatzmöglichkeiten vergrößern:

- Keine Sichtverbindung vom Ventilator zu Fenstern
- Installation auf einem zusätzlichen Sockel
- Kein Nachtbetrieb durch einen ausreichend dimensionierten Wärmespeicher
- Wärmepumpe ausreichend dimensionieren
- Installation von Schallschutzhauben

Für das Zielszenario im Rahmen der Wärmeplanung wird daher davon ausgegangen, dass Luft-Wärmepumpen in einem Großteil der Wohngebäude in dezentralen Gebieten einsetzbar sind.

Für Gebäude, in denen eine Luft-Wärmepumpe nicht umsetzbar ist, wird der Einsatz fester Biomasse angenommen. Es wird davon ausgegangen, dass bis zum Jahr 2040 90 % der Gebäude in den dezentralen Versorgungsgebieten auf eine Luft-Wärmepumpe umgestellt sind und die verbleibenden 10 % mit Biomasseheizungen beheizt werden. Zur Ermittlung der Umstellraten wurden die Schornsteinfegerdaten herangezogen und das Baujahr der Heizungen in Uelzen analysiert. Aus dieser Analyse wurde eine Umstellrate bis 2040 abgeleitet.

5.2.4 Dezentrale Versorgung im Sektor Industrie

Für den Sektor Industrie wird in Wärmenetzgebieten eine Anschlussquote von 30% bis 2040 angestrebt. Die übrigen Wärmebedarfe müssen durch dezentrale Erzeugung gedeckt werden.

In Uelzen sind die große Teile der Wärmebedarfe im Sektor Industrie auf einem Temperaturniveau, dass auch mit Wärmepumpen erreicht werden kann. Die übrigen Wärmebedarfe werden durch den Einsatz von Power-to-Heat-Anlagen (Direktstrom) und Biomethan aufgrund der lokalen Verfügbarkeit gedeckt. Mit Biomethan und Power-to-Heat lassen sich deutlich höhere Temperaturniveaus erreichen als mit Wärmepumpen. Dadurch wird sichergestellt, dass auch Prozesswärmebedarfe auf höheren Temperaturniveaus gedeckt werden können.

[44] Schallrechner. Bundesverband Wärmepumpe e.V. www.waermepumpe.de/schallrechner/

Für die dezentral versorgten Gebäude im Sektor Industrie ergibt sich daraus der folgende Erzeugungsmix im Zielszenario.

Tabelle 14: Dezentraler Erzeugungsmix im Sektor Industrie

Wärmeerzeugungstechnologie	Anteil am dezentralen Wärmebedarf Industrie
Wärmepumpe	35%
Biomethan	30%
Direktstrom (erneuerbar)	35%

Für den Sektor Industrie wird auch hier eine kontinuierliche Umstellung auf erneuerbare Wärmeerzeugung bis 2040 angenommen.

5.3 Kennzahlen Zielszenario

Unter den beschriebenen Annahmen für dezentral und zentral versorgte Gebiete ergeben sich im Zielszenario für Uelzen die folgenden Kennzahlen, die die Entwicklung bis zum Jahr 2040 darstellen.

Durch höhere Effizienzen in der Wärmeerzeugung, die durch den Einsatz von Wärmepumpen erreicht werden, sinkt der Endenergiebedarf im Wärmebedarf bis 2040 deutlich (vgl. Abbildung 68).

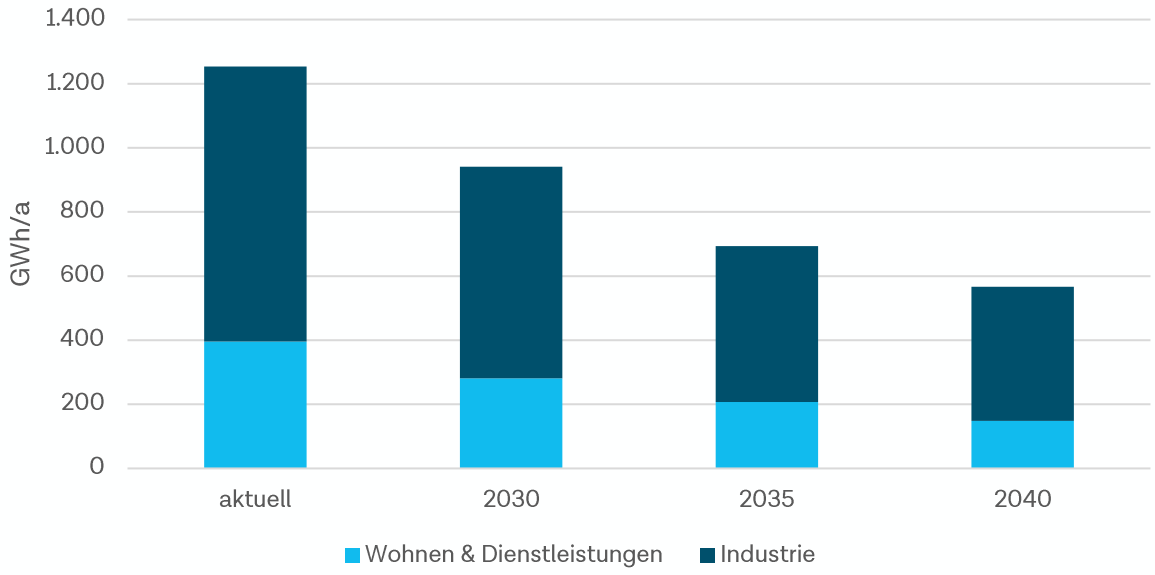


Abbildung 68: Entwicklung des Endenergieverbrauchs bis 2040 nach Sektoren

Aufgrund des steigenden Anteils an Wärmepumpen in der Wärmeversorgung wird bis 2040 der Anteil des Strombedarfs zur Gebäudebeheizung ansteigen. Und 2040 den größten Anteil am Endenergiebedarf ausmachen.

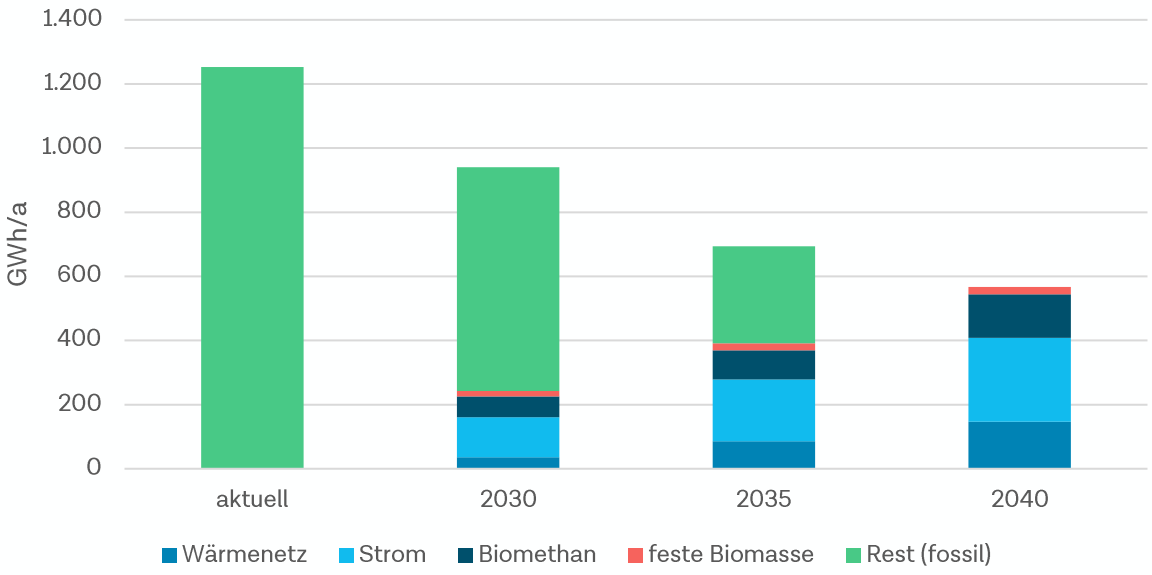


Abbildung 69: Endenergieverbrauch nach Energieträgern

Unter den genannten Annahmen ergibt sich eine Treibhausgasreduktion bis 2040 um -92 %. Bei den verbleibenden Emissionen handelt es sich um Restemissionen aus der Verbrennung von Biomasse und dem Einsatz von Biomethan sowie Restemissionen im Strommix.

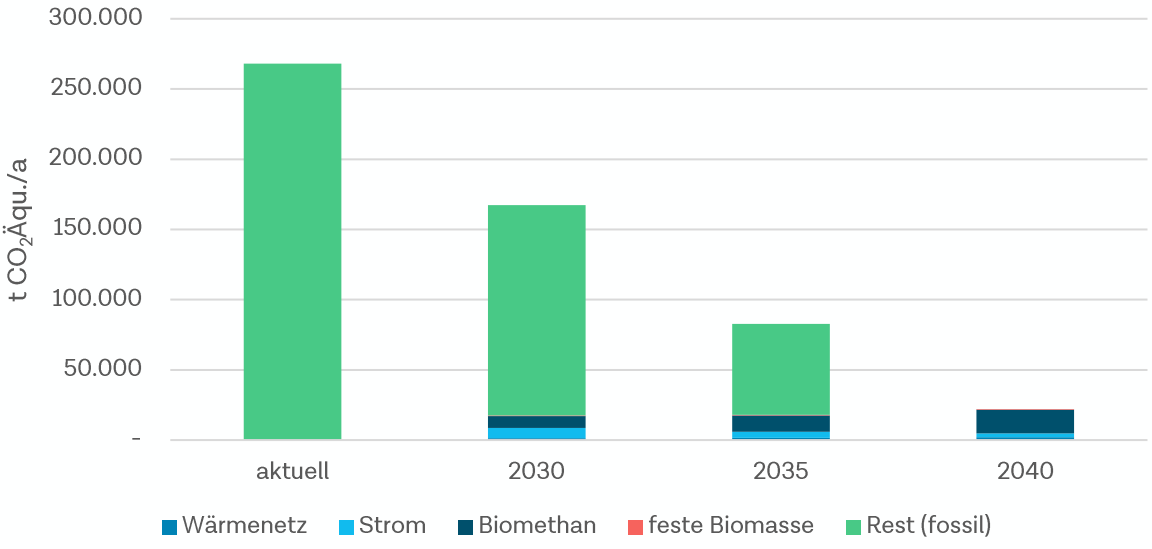


Abbildung 70: Treibhausgasemissionen nach Energieträgern bis 2040

Die meisten Restemissionen verbleiben nach 2040 im Sektor Industrie, während der Sektor Wohnen und Dienstleistungen nahezu keine Emissionen im Zieljahr verursacht.

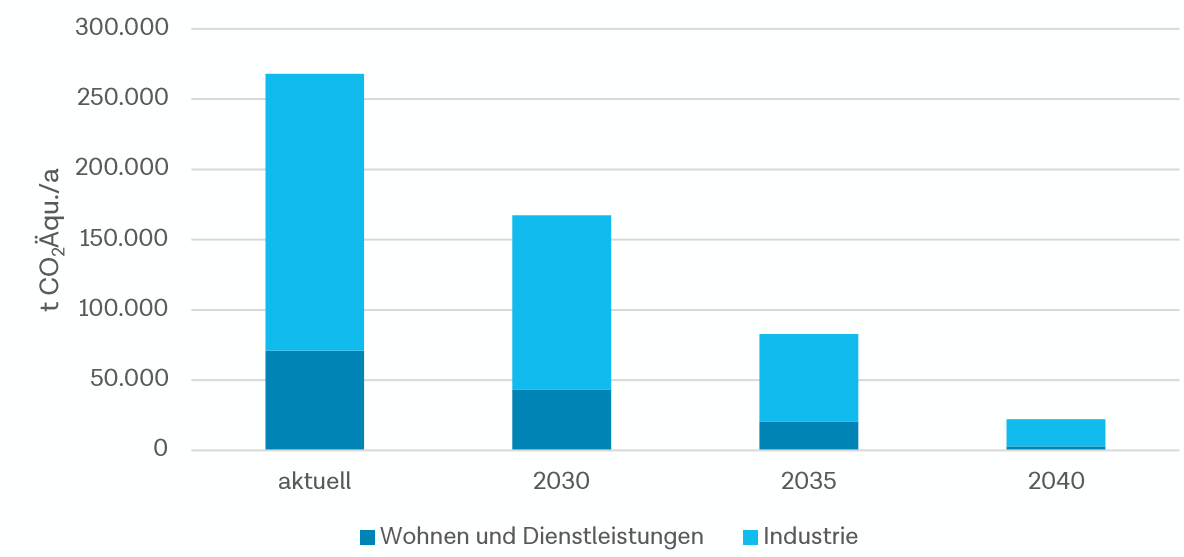


Abbildung 71: Treibhausgasemissionen nach Sektoren bis 2040

6. UMSETZUNGSSTRATEGIE UND MAßNAHMEN

6.1 Wärmewendestrategie in Uelzen

Die Strategie zur Erreichung einer klimaneutralen, kosteneffizienten und nachhaltigen Wärmeversorgung in Uelzen bis 2040 basiert auf folgenden Kernelementen:

- **Aufbau eines energieeffizienten, treibhausgasneutralen Wärmenetzes** für das Eignungsgebiet im räumlichen Konzept. In der Umsetzungsphase unterstützt die Hansestadt Uelzen die Entwicklung des Projekts durch Förderung der Kommunikation zwischen den Akteur:innen, gegebenenfalls Bereitstellung kommunaler Flächen zur Energiegewinnung, Vorbereitung politischer Beschlüsse, Durchführung notwendiger Vergabeverfahren und prioritärer Prüfung der Genehmigungsverfahren (WN1, WN2 und WN3).
- **Schaffung und Stärkung von lokalen und gemeinwohlorientierten Strukturen zum Aufbau und Betrieb des zentralen Wärmenetzes.** Derzeit gibt es keinen zentralen Akteur im Bereich der Wärmeversorgung[45] in Uelzen, abgesehen vom Gasgeschäft (Handel und Netzbetrieb) der Stadtwerke Uelzen. Es wird angestrebt, die zukünftige Wärmeversorgung in lokaler Hand und unter kommunalem Einfluss zu organisieren. Die dafür geeigneten Strukturen sollen in einem gemeinsamen Zielbildprozess zwischen Verwaltung und Stadtwerken entwickelt werden (Ü1).
- Einrichtung einer technischen Fachgruppe **zur Begleitung und Unterstützung der Wärmetransformation.** Nach Abschluss der Maßnahme Ü1 wird (unter Beteiligung von Knowhow-Trägern der Stadtgesellschaft) eine technische Arbeitsgruppe gebildet, die regelmäßig tagt und die Umsetzung der Wärmetransformation aktiv begleitet.
- Die Machbarkeit einer **gemeinsamen Wärmeversorgung im Industrie- und Gewerbegebiet im Norden von Uelzen zur überbetrieblichen Abwärmenutzung** (WN2) wird geprüft. Dies dient der Dekarbonisierung der Produktionsprozesse und der Schaffung eines regionalen Standortvorteils für die Wirtschaft. Ergänzend können die Abwärmepotenziale auch in das Wärmenetz zur Versorgung der Wohngebiete (WN1/WN3) eingespeist werden.
- **Umstellung der Wärmeversorgung in dezentral zu versorgenden Gebieten** vorrangig auf Wärmepumpen. Diese Technologie nutzt die Umgebungswärme und wandelt sie unter Einsatz von zunehmend grünem Strom in nutzbare Heizenergie um, was zu einer erheblichen Reduzierung der CO_2-Emissionen beiträgt. Alternativ ist eine Beheizung mit Biomasse möglich – aber langfristig oftmals nur für besondere Einzelfälle sinnvoll (siehe dazu S.86 Biomasseszenario).
- Die **Weiterentwicklung und Verstetigung der Akteur:innenbeteiligung und Bürger:inneninformation** ist ein zentraler Bestandteil der Kommunalen Wärmeplanung. Die bisherigen Informations-, Beratungs- und Beteiligungsformate werden auf Grundlage der gesammelten Erfahrungen und der Resonanz weiterentwickelt und mit überregionalen Beratungsangeboten koordiniert. Ziel ist es, eine umfassende Kommunikations- und

[45] Ausnahme Mikrowärmenetze Badue, Sternschule und Psychiatrische Klinik

Beteiligungsstrategie zu etablieren, die die Umsetzung der Kommunalen Wärmeplanung langfristig unterstützt. Diese Strategie soll sicherstellen, dass alle relevanten Akteur:innen und Bürger:innen kontinuierlich informiert und aktiv in den Planungs- und Umsetzungsprozess eingebunden werden.

- **Entwicklung von Beratungsangeboten dezentrale Versorgungsgebiete:**
  - Allgemeine Beratung und Informationskampagnen zu dezentralen Versorgungsmöglichkeiten
  - **Schaffung besonderer Beratungsangebote** für Gebiete mit begrenztem Platzangebot für dezentrale Heizungslösungen außerhalb der Wärmenetzgebiete wie zum Beispiel Reihenhaussiedlungen. Diese Beratungsangebote sollen verschiedene Optionen zur klimaneutralen Wärmeversorgung aufzeigen. Dazu gehört unter anderem die Möglichkeit, eine gemeinsame Heizungsanlage mit einem Gebäudenetz zu errichten. Alternativ können auch Lösungen zur individuellen Objektversorgung vorgestellt werden, die speziell für dicht bebaute Gebiete geeignet sind. Ziel ist es, den Bewohnern praxisnahe und nachhaltige Lösungen anzubieten.

6.2 Maßnahmenkatalog

Mit der Umsetzung der insgesamt 12 Maßnahmen, die in der Tabelle 15 enthalten sind, wird das Ziel einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung in Uelzen bis 2040 verfolgt. Die Maßnahmen sind kategorisiert in übergeordnete, strategische Maßnahmen (Ü), Maßnahmen zum Auf- und Ausbau von Wärmenetzen (WN), Maßnahmen zur Umsetzung der Wärmewende in dezentral zu versorgenden Gebieten (D) und Maßnahmen zur Beteiligung, Beratung und Information (B). Jede Maßnahme ist mit einem Maßnahmensteckbrief ausgestaltet. Die Maßnahmen wurden priorisiert und zeitlich bis 2040 verortet, wobei viele Maßnahmen fortlaufend bis 2040 umgesetzt werden. In der folgenden Abbildung ist die zeitliche Einordnung der Maßnahmen dargestellt.



Abbildung 72: Zeitplan Maßnahmenumsetzung

Tabelle 15: Maßnahmenkatalog KWP Uelzen

Maßnahmen -Nummer	Titel der Maßnahme
Ü1	Gemeinsamer Zielbildprozess
Ü2	Kommunales Flächenmanagement für Kommunale Wärmeplanung: Kommunale Liegenschaften und Erschließungsplanung
Ü3	Berücksichtigung der Kommunalen Wärmeplanung bei der Bauleitplanung
Ü4	Fortschreibung und Controlling der Kommunalen Wärmeplanung
WN1	Planung eines Wärmenetzes: 1. Ausbaustufe
WN2	Machbarkeitsstudie Energy Hub Nord
WN3	Wärmenetzentwicklung Gesamtnetz: Erschließung der übrigen Netzgebiete
B1	Etablierung eines regelmäßigen Austauschs mit Industrie & Gewerbe im Sondergebiet Industriegebiet Nord/ Fortsetzung „Runder Tisch“
B2	Dialog mit Handwerksbetrieben und Energieberatenden
B3	Unterstützung von Unternehmen bei der klimafreundlichen Wärmeversorgung
D1	Erweiterung von Beratungsangeboten für dezentrale Versorgungsoptionen
D2	Beratung, Begleitung und Unterstützung gemeinschaftlicher Nachbarschaftslösungen

Ü1	Gemeinsamer Zielbildprozess	
Gebiets-beschreibung	Gesamtes Gemeindegebiet	

Ziele	**Priorität**
Entwicklung eines gemeinsamen Zielbilds für den Aufbau eines kommunalen Wärmenetzes mit den relevanten Akteur:innen in Uelzen.	hoch
	Zeithorizont
	2026 -2027

Kurzbeschreibung - Maßnahmen

Entwicklung eines gemeinsamen strategischen Zielbilds für den Aufbau eines kommunalen Wärmenetzes unter Einbindung einer Technischen Arbeitsgruppe mit Beteiligung aller relevanten Akteur:innen. Ergebnis soll eine tragfähige strategische Vereinbarung oder ein Kooperationsvertrag sein. Hierfür ist die Klärung rechtlicher Fragen rund um ein Vergabeverfahren sowie Möglichkeiten einer Wärmnetz-Satzung notwendig. Es müssen außerdem Investoren gefunden, Zuständigkeiten geklärt und Verantwortlichkeiten festgelegt werden. Ziel der Maßnahme ist eine strategische Vereinbarung bzw. ein Zielbild zur Umsetzung der Wärmewende in der Stadt Uelzen, das von allen maßgeblichen Akteur:innen getragen wird.

Zuständig	**Einzubindende Akteur:innen**
• **Hansestadt Uelzen**	• Lokale Stakeholder, z.B. Energieversorger (Stadtwerke)

Erste Handlungsschritte

1. Klärung Teilnehmerkreis
2. Klärung rechtlich-organisatorischer Fragen hinsichtlich Möglichkeiten und Restriktionen
3. Durchführung Kickoff-Termin
4. Sammlung und Strukturierung der verschiedenen Teilaspekte
5. Abstimmung eines Sitzungsplans

Erfolgsindikatoren

- Vorliegen eines gemeinsamen Zielbilds

Finanzierung/ Förderung

- Kosten für Moderation und ggf. inhaltliche Beratung zu Themenaspekten ca. 50.000 €

Hemmnisse & Lösungsansätze
Hemmnisse: Bereits konkrete, festgelegte Vorstellungen zu Lösungsmöglichkeiten bei Akteur:innen Lösungsansatz: Gemeinsames Verständnis über die Ziele erreichen und passende Strukturen entwerfen (lassen)

Ü2	Kommunales Flächenmanagement für Kommunale Wärmeplanung: Kommunale Liegenschaften und Erschließungsplanung	
Gebiets-beschreibung	Gesamtes Gemeindegebiet	

Ziele	**Priorität**
Berücksichtigung der Kommunalen Wärmeplanung im kommunalen Flächenmanagement. Sowohl in kommunalen Liegenschaften als auch im Bereich der Erschließungsplanung.	mittel
	Zeithorizont
	fortlaufend

Kurzbeschreibung - Maßnahmen

Zur Unterstützung einer nachhaltigen und energieeffizienten Stadtentwicklung soll künftig die Nutzung kommunaler Flächen für die Wärmeerzeugung strategisch gemanagt werden. Beim An- und Verkauf sowie bei der Verpachtung kommunaler Grundstücke ist die Kommunale Wärmeplanung (KWP) künftig verbindlich zu berücksichtigen. Ziel ist die Etablierung der Multifunktionalität städtischer Flächen – etwa durch die Integration von Geothermie unter Sportplätzen oder anderen öffentlichen Nutzungen – zur Erzeugung erneuerbarer Wärme und Energie. Dadurch sollen langfristig die Energiekosten öffentlicher Gebäude gesenkt und gegebenenfalls zusätzliche Wärmequellen für kommunale Wärmenetze erschlossen werden. Die Maßnahme umfasst zudem die Priorisierung und Sicherung geeigneter Flächen sowie deren Abgleich mit bestehenden und zukünftigen Planungen. So wird eine strategische Grundlage für den Aufbau einer zukunftsfähigen Energieinfrastruktur geschaffen, die auf erneuerbaren Energien und der Nutzung unvermeidbarer Abwärme basiert.

Daneben soll die KWP auch bei der Koordinierung von Tiefbauvorhaben verankert werden. Insbesondere die Planung und Umsetzung von Tiefbaumaßnahmen, wie die Erneuerung oder der Neubau von Versorgungsleitungen (Strom, Gas, Telekommunikation etc.) soll dabei aufeinander abgestimmt werden.

Zuständig	**Einzubindende Akteur:innen**
• Hansestadt Uelzen	• Gebäudenutzer:innen, • Gebäude- und Flächeneigentümer:innen • Pächter:innen von kommunalen Flächen • Abwasserzweckverband • Inhaber:innen Versorgungsleitungen (Strom, Gas, Telekommunikation etc.)

Erste Handlungsschritte
1. Verzahnung der Dokumentation von Tiefbauinfrastruktur und kommunaler Flächen mit der KWP 2. Etablierung eines regelmäßigen Austauschtermins aller relevanten Abteilungen mit der Wärmeplanungskoordination 3. Datenzusammenführung: bestehende Leitungen, geplante Maßnahmen 4. Dokumentation bestehender Leitungen bei der Durchführung von Tiefbaumaßnahmen
Erfolgsindikatoren
• Vorliegen konsolidierter Datenbasis • Durchführung regelmäßiger Austauschtermine
Finanzierung/ Förderung
• Nur Personalkosten
Hemmnisse & Lösungsansätze
Hemmnis: Geringe personelle Kapazitäten in der Verwaltung Lösungsansatz: Verstetigung der Wärmeplanungskoordination

Ü3	Berücksichtigung der KWP bei der Bauleitplanung	
Gebiets-beschreibung	Gesamtes Gemeindegebiet	

Ziele	**Priorität**
Berücksichtigung der Kommunalen Wärmeplanung in der Bauleitplanung und bei der Neuaufstellung oder Änderung von Bebauungs- und Flächennutzungsplänen	mittel
	Zeithorizont
	fortlaufend

Kurzbeschreibung - Maßnahmen

Zur Unterstützung einer integrierten und klimafreundlichen Stadtentwicklung wird eine Maßnahme etabliert, die die Neuaufstellung oder Änderung von Bebauungs- und Flächennutzungsplänen gezielt mit den Zielen der Kommunalen Wärmeplanung (KWP) verknüpft, indem geeignete Optionen für energieeffiziente Neubauvorhaben mit Nachhaltigen Energiekonzepten künftig systematisch geprüft werden sollen. Dazu zählen unter anderem Gebäudenetze, der Anschluss an bestehende Fernwärmesysteme sowie die Integration von Klimaschutzregelungen in Bebauungsplänen oder städtebaulichen Verträgen – etwa zur Nutzung erneuerbarer Energien, Photovoltaik oder grauer Energie.

Außerdem soll eine vorausschauende Flächensicherung in potenziellen zentralen Versorgungsgebieten erfolgen, inklusive der Abschätzung des Flächenbedarfs für zentrale Infrastrukturen wie Energiezentralen, Großwärmepumpen oder Freiflächen-Photovoltaik. Für dezentrale Lösungen werden Anforderungen wie Abstände für Luftwärmepumpen oder Flächen für Trafostationen berücksichtigt. Die Maßnahme schafft damit eine wesentliche Grundlage für die Integration nachhaltiger Energieinfrastrukturen in die kommunale Bauleitplanung und soll nachhaltige regionale Wirtschaftskreisläufe fördern.

Zuständig	**Einzubindende Akteur:innen**
• Hansestadt Uelzen	• Träger öffentlicher Belange wie z.B. Energieversorger und Netzbetreiber

Erste Handlungsschritte

1. Abstimmungstermin zwischen den Akteur:innen

Erfolgsindikatoren
• Stadtentwicklungsprojekte werden energieeffizient und klimafreundlich umgesetzt
Finanzierung/ Förderung
• Nur Personalkosten
Hemmnisse & Lösungsansätze
Hemmnisse: -

Ü4	Fortschreibung und Controlling der Kommunalen Wärmeplanung	
Gebiets-beschreibung	Gesamtes Gemeindegebiet	

Ziele	**Priorität**
Ziele der Maßnahme sind, kontinuierlich einen guten Überblick über das Gelingen der Wärmewende zu haben, rechtzeitig nachsteuern zu können, um die Zielerreichung zu gewährleisten, stets den aktuellen Status der Planungen (zu Wärmenetzen) im räumlichen Konzept abzubilden und sowohl gegenüber politischen Gremien als auch gegenüber dem Land und der allgemeinen Öffentlichkeit über den Status der Umsetzung zu berichten.	Mittel
	Zeithorizont
	fortlaufend

Kurzbeschreibung - Maßnahmen

Um den Umsetzungsfortschritt der Wärmewende in Uelzen zu erheben, werden die Maßnahmen regelmäßig hinsichtlich ihres Umsetzungsstands geprüft und bei Bedarf Anpassungen vorgenommen. Daneben wird die Energie- und Treibhausgasbilanz der Stadt alle fünf Jahre fortgeschrieben. Die Bilanz ist ein wichtiger Indikator für den Stand der Dekarbonisierung der Wärmeversorgung in Uelzen. Der Wärmeplan wird regelmäßig, alle fünf Jahre von der Stadt fortgeschrieben, dadurch können Anpassungen, die zum Beispiel durch geänderte Rahmenbedingungen notwendig werden, regelmäßig erfolgen.

Zuständig	**Einzubindende Akteur:innen**
• Hansestadt Uelzen	• Energieversorger:innen • Netzbetreiber:innen • Schornsteinfeger:innen

Erste Handlungsschritte

1. Etablierung der Routinen zur Erhebung der notwendigen Daten
2. Kontinuierliche Aktualisierung des räumlichen Konzepts nach Erledigung von Prüfaufträgen oder bei Bekanntwerden konkreter Wärmenetzplanungen o.ä.

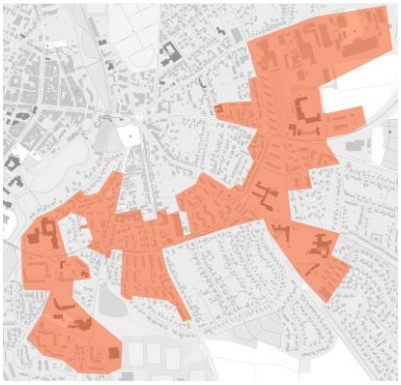
Erfolgsindikatoren

- Übersicht über den Status der Wärmewende bei Entscheidern vorhanden

Finanzierung/ Förderung

- ggf. Kosten für externe Beratung oder Unterstützung

Hemmnisse & Lösungsansätze
Hemmnis: Mangelnde personelle Kapazitäten in der Verwaltung Lösungsansatz: Externe Unterstützung durch Fachbüros sichern

WN1	Machbarkeitsprüfung und Planung eines Wärmenetzes: 1. Ausbaustufe	
Gebiets-beschreibung	Teilgebiet der Wärmenetzeignungsgebiete, für die bereits Fördermittel für die Durchführung einer Machbarkeitsstudie und Planungsleistungen beantragt wurden.	
Wärme & CO_2-Emissionen	**Bedarf 2023** 30 GWh	**CO_2-Emissionen** 6.359 t CO_2e
Priorisierte Potenziale	**Tiefengeothermie, oberflächennahe Geothermie und zentrale Luft-Wärmepumpen, ggf. Biomasse**	

Ziele	**Priorität**
Konzeption, Machbarkeitsprüfung und Planung einer netzgebundenen Wärmeversorgung in einem ersten Gebiet in Uelzen. Die Wärmeversorgung soll von Beginn an hohe erneuerbare Anteile aufweisen, bis spätestens 2040 klimaneutral sein und den Auftakt für den Ausbau weiterer Wärmenetze darstellen.	Hoch
	Zeithorizont
	Laufend bis 2030

Kurzbeschreibung - Maßnahmen

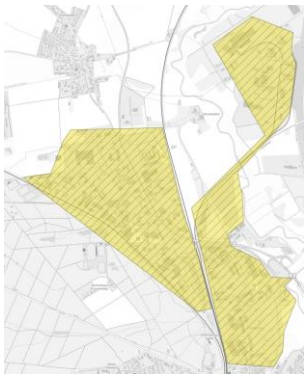
Eine Machbarkeitsstudie kann zeigen, welche Art der Wärmeversorgung im südöstlichen Wärmenetzeignungsgebiet technisch und wirtschaftlich realisierbar ist. Die Stadtwerke Uelzen haben für das Gebiet bereits Fördermittel für die Erstellung einer Machbarkeitsstudie und Planungsleistungen beantragt.

Zuständig	**Einzubindende Akteur:innen**
• Stadtwerke Uelzen	• Hansestadt Uelzen • Externe Planungsbüros

<table>
<tr><th colspan="2">Erste Handlungsschritte</th></tr>
<tr><td colspan="2">1. Erstellung einer BEW-Machbarkeitsstudie zur Untersuchung der optimalen Versorgungslösung
2. Fachplanung durchführen</td></tr>
<tr><th>Wärmebedarf 2040</th><th>Erfolgsindikatoren</th></tr>
<tr><td>Gesamt: 32 GWh

Durch eine Steigerung der Wohn- und Gewerbeflächennachfrage wurde angenommen, dass es im Teilgebiet zu einer Nachverdichtung und Reduzierung von Leerständen kommt. Dadurch kommt es zu einer Steigerung der beheizten Flächen und somit der Wärmenachfrage trotz Sanierung des Gebäudebestands.</td><td>• Fertigstellung der Machbarkeitsstudie für die erste Ausbaustufe
• Start der Fachplanung für eine netzgebundene Wärmeversorgung
• Wärmelieferung an Endkund:innen im Gebiet der ersten Ausbaustufe</td></tr>
<tr><th colspan="2">Finanzierung/ Förderung</th></tr>
<tr><td colspan="2">• Die Finanzierung der Investitionen sind durch die künftigen Wärmenetzbetreiber:innen zu tätigen und voraussichtlich förderfähig mit 40% der Kosten im Rahmen der Bundesförderung effiziente Wärmenetze. Die Erstellung der Machbarkeitsstudie ist im gleichen Förderprogramm mit 50% förderfähig.</td></tr>
<tr><th colspan="2">Hemmnisse & Lösungsansätze</th></tr>
<tr><td colspan="2">Hemmnis: sehr hohe Investitionskosten, hohe technische Komplexität

Lösungsansatz: rechtzeitige Beantragung von Fördermitteln</td></tr>
</table>

WN2	Machbarkeitsstudie Energy Hub Nord	
Gebiets-beschreibung	Gewerbe- und Industriegebiet im Norden Uelzens inklusive des Hafens mit großen produzierenden Unternehmen wie Nordzucker, Uelzena, Pfeifer Holz und Heilmann als potenzielle Ankerkund:innen, Abwärmelieferant:innen	
Wärme & CO_2-Emissionen	**Bedarf Ist-Zustand** 673 GWh	**CO_2-Emissionen** 213.119 t CO_2e
Priorisierte Potenziale	Industrielle und gewerbliche Abwärme, Biogas-Anlage, Altholz-Kraftwerk	

Ziele	**Priorität**
Die Machbarkeitsstudie soll die wirtschaftlichste und technisch sinnvollste Variante zur zukünftigen Wärmeversorgung im Gewerbe- und Industriegebiet im Norden von Uelzen identifizieren. Dabei werden verschiedene Versorgungsvarianten, Betreibermodelle und Gebietsausdehnungen analysiert und bewertet.	Hoch
	Zeithorizont
	2026

Kurzbeschreibung - Maßnahmen

Im Rahmen der Machbarkeitsstudie „Energy Hub Nord“ soll die wirtschaftlich und technisch optimale Lösung für die zukünftige Wärmeversorgung im betrachteten Gebiet erarbeitet werden. Dabei werden verschiedene Versorgungsvarianten – wie ein großflächiges Wärmenetz oder mehrere Teilnetze – hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit und technischen Umsetzbarkeit bewertet. Wenn innerhalb des Gebiets überschüssige Wärmepotenziale bestehen, soll geprüft werden, inwiefern diese einen Beitrag zur Versorgung des städtischen Netzes (WN3) leisten können.

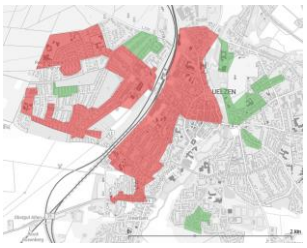
Ein Potenzial, das neben den Abwärmepotenzialen in der Machbarkeitsstudie untersucht werden soll, ist die Integration der örtlichen Kläranlage, insbesondere die Wärmegewinnung aus dem Ablauf der Kläranlage bzw. gereinigtem Abwasser. Außerdem sollen weitere industrielle und gewerbliche Abwärmequellen identifiziert und analysiert und die Einbindung der Wärme in ein potenzielles Netz untersucht werden.

Die Studie soll eine umfassende Kostenanalyse (Investition, Betrieb, Wartung), die Entwicklung eines Preismodells für Wärmebezug und -lieferung sowie die Ausarbeitung eines Betreibermodells unter Berücksichtigung von Fördermitteloptimierung umfassen. Technische und organisatorische Schnittstellen sind ebenso wie die Reversibilität des Wärmeflusses zu betrachten.

Optional kann das Hafengebiet separat als eigenständiges Versorgungsgebiet untersucht werden. Auf Basis der Ergebnisse des 2. Runden Tisches mit den Industriebetrieben sollen ergänzende Arbeitspakete wie die detaillierte Entwicklung eines Betreibermodells, die Beteiligung lokaler Unternehmen, eine Sensitivitätsanalyse sowie mobile Messungen zur Datenerhebung bearbeitet werden. Ziel der Maßnahme ist die Empfehlung einer Zielvariante eines ökologisch und wirtschaftlich optimierten Wärmeversorgungskonzepts mit Wärmequellen, Abnehmer:innen und Betreibermodell.

Zuständig	**Einzubindende Akteur:innen**
• Hansestadt Uelzen	• Stadtwerke Uelzen, ggf. weitere Versorger:innen • Industrie • externe Planungsbüros • Abwasserzweckverband
Erste Handlungsschritte	
1. Projektskizze entwickeln 2. Förderantrag erstellen und einreichen 3. Ausschreibung der zu vergebenden Leistungen	
Wärmebedarf 2040	**Erfolgsindikatoren**
Gesamt: ca. 470 GWh	• Fördermittelbescheid • Vergabe und Erstellung der Machbarkeitsstudie • Abschluss der Machbarkeitsstudie
Finanzierung/ Förderung	
• BEW-Förderung – Modul 1 • Kosten geschätzt 150.000 € • Bis zu 50% der förderfähigen Kosten gefördert im Programm BEW	

Hemmnisse & Lösungsansätze
Hemmnis: Unterschiedliche Interessen der beteiligten Akteur:innen
Hemmnis: Hohe technische Komplexität
Lösungsansatz: Frühzeitige Einbindung aller relevanten Akteur:innen
Lösungsansatz: Vorschläge möglicher Betreibermodelle
Lösungsansatz: Ausreichendes Budget und Bearbeitungsdauer vorsehen

WN 3	Wärmenetzentwicklung Gesamtnetz: Erschließung der übrigen Netzgebiete	
Gebiets-beschreibung	Identifizierte Wärmenetzpotenzialgebiete und Prüfgebiete im Gemeindegebiet, exkl. der Gebiete, die bereits in der ersten Ausbaustufe betrachtet werden sollen	
Wärme & CO_2-Emissionen	**Bedarf Ist-Zustand** 103 GWh	**CO_2-Emissionen** 24.817 t CO_2e
Priorisierte Potenziale	**Tiefe Geothermie, zentrale Luft-Wärmepumpe, industrielle Abwärme, Wärme aus Biomasse, Direktstromnutzung aus Windenergie**	

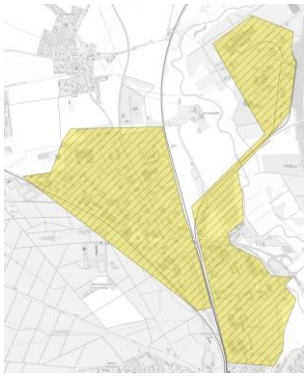
Ziele	**Priorität**
Konzeption, Machbarkeitsprüfung und Planung einer netzgebundenen Wärmeversorgung in Uelzen, ausgehend von der ersten Ausbaustufe im Südwesten der Stadt in die weiteren identifizierten Wärmenetzpotenzialgebiete, die von Beginn an hohe erneuerbare Anteile aufweist und bis spätestens 2040 klimaneutral ist	hoch
	Zeithorizont
	2028-2040

Kurzbeschreibung - Maßnahmen

Eine Machbarkeitsstudie kann zeigen, welche Art der Wärmeversorgung in den Wärmenetzeignungsgebieten im Stadtgebiet Uelzen technisch und wirtschaftlich realisierbar ist. Ziel ist es, die netzgebundene Wärmeversorgung in Uelzen auszubauen und die lokal verfügbaren erneuerbaren Wärmequellen in die Wärmeversorgung einzubinden.

Zuständig	**Einzubindende Akteur:innen**
• Potenzielle:r Wärmenetzbetreiber:in	• Hansestadt Uelzen • Externe Planungsbüros
Wärmebedarf 2040	**Erfolgsindikatoren**
Gesamt: 99 GWh	• Fördermittelbescheid Machbarkeitsstudie • Abschluss Machbarkeitsstudie • Genehmigung • Baubeginn • Inbetriebnahme

Finanzierung/ Förderung
• Die Erstellung der Machbarkeitsstudie ist im Rahmen der Bundesförderung effiziente Wärmenetze mit 50% förderfähig. Die Finanzierung der Investitionen wäre ggf. durch die zukünftigen Wärmenetzbetreiber:innen zu tätigen und voraussichtlich mit 40% der Kosten im gleichen Förderprogramm förderfähig.
Hemmnisse & Lösungsansätze
Hemmnis: sehr hohe Investitionskosten Lösungsansatz: Frühzeitige Beantragung von Fördermitteln

B1	**Etablierung eines regelmäßigen Austauschs mit Industrie & Gewerbe im Sondergebiet Industriegebiet Nord** **Fortsetzung „Runder Tisch“**	
Gebiets-beschreibung	Industriegebiet Nord und Hafengebiet	

Ziele	**Priorität**
Regelmäßiger Austausch mit Industrie und Gewerbe, insbesondere der großen abwärmeerzeugenden Betriebe im Sondergebiet Industriegebiet Nord, zur Nutzung von Abwärme und Dekarbonisierung der Produktion. Der Austausch dient der Diskussion von Herausforderungen, Entwicklung gemeinsamer Lösungen und Präsentation von Best-Practice-Beispielen.	hoch
	Zeithorizont
	fortlaufend

Kurzbeschreibung - Maßnahmen

Um die Dekarbonisierung industrieller Prozesse und die Nutzung von Abwärme in der Region voranzubringen, soll ein kontinuierliches Austauschformat mit Industrie und Gewerbe etabliert werden. Dabei wird auf den Erfahrungen aus zwei bereits durchgeführten Runden Tischen aufgebaut, die gezeigt haben, wie wertvoll der direkte Dialog mit den Betrieben ist.

Zukünftig soll der Austausch in regelmäßigen Abständen stattfinden, um einen Rahmen für den offenen Wissenstransfer, die Diskussion konkreter Herausforderungen und die Entwicklung gemeinsamer Lösungsansätze zu schaffen. Neben der Identifikation von Potenzialen, etwa bei der Nutzung von Abwärme oder der Umstellung auf klimafreundliche Technologien, steht auch die Vernetzung unter den Unternehmen im Mittelpunkt. Dabei sollten auch relevante Fachakteur:innen wie die Stadtwerke und die Wirtschaftsförderung frühzeitig eingebunden werden, um Synergien zu nutzen und die Umsetzung wirksam zu unterstützen.

Durch die Vorstellung von Best-Practice-Beispielen aus der Region oder anderen Kommunen können erfolgreiche Ansätze sichtbar gemacht und als Impulsgeber für eigene Vorhaben genutzt werden. Die Maßnahme zielt somit auf eine langfristige Zusammenarbeit zwischen Stadtverwaltung, Wirtschaft und

<table>
<tr><td colspan="2">weiteren Schlüsselakteur:innen, um Potenziale für eine effiziente und klimafreundliche Wärmeversorgung in der industriellen Wertschöpfung gezielt zu heben.</td></tr>
<tr><td>Zuständig</td><td>Einzubindende Akteur:innen</td></tr>
<tr><td>• Hansestadt Uelzen</td><td>• Industrie & Gewerbe
• Stadtwerke
• Wirtschaftsförderung</td></tr>
<tr><td colspan="2">Erste Handlungsschritte</td></tr>
<tr><td>1. Kontaktaufnahme durch die Stadt
2. Initiierung eines regelmäßigen Austauschformates</td><td>3. ggf. Förderung für Energie-Effizienz-Netzwerk beantragen</td></tr>
<tr><td colspan="2">Finanzierung/ Förderung</td></tr>
<tr><td colspan="2">• Für Beratung und Vernetzung nur Personalkosten
• ggf. Referent:innenkosten bei Vorträgen
• ggf. Förderung in Form eines Energie-Effizienz-Netzwerk möglich
• Kurzfristig sind keine kommunalen Förderprogramme zur direkten finanziellen Unterstützung geplant. Je nach kommuanler Haushaltslage kann dies später geprüft werden.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Hemmnisse & Lösungsansätze</td></tr>
<tr><td colspan="2">Hemmnis: Eingeschränkte personelle Verfügbarkeiten und Kapazitäten bei den Betrieben</td></tr>
<tr><td colspan="2">Lösungsansatz: Rechtzeitige Termineinladung, angemessener Turnus und Auswahl von für die Unternehmen relevanter Themen</td></tr>
</table>

B2	Dialog mit Handwerksbetrieben und Energieberatenden	
Gebiets-beschreibung	Gesamtes Stadtgebiet	

Ziele	**Priorität**
In den Austausch mit den regionalen Handwerksbetrieben und Energieberatenden in der Region treten, um den Wissenstransfer zu stärken, die Umsetzung innovativer Wärmeprojekte zu fördern und damit einen aktiven Beitrag zur kommunalen Wärmeplanung zu leisten.	mittel
	Zeithorizont
	laufend

Kurzbeschreibung - Maßnahmen

Der Dialog mit Handwerksbetrieben und Energieberatenden bietet die Gelegenheit, um über die Möglichkeiten zur Installation von Wärmepumpen und anderen regenerativen Wärmeversorgungen in der Region zu diskutieren. Ziel ist es, die Betriebe aktiv in die Dekarbonisierung des Gebäudebestands einzubinden und gemeinsam praktikable Lösungen zu entwickeln. Dabei sollen auch Contracting-Modelle als innovative Finanzierungs- und Umsetzungsoptionen vorgestellt und besprochen werden. Im Rahmen des Erfahrungsaustausches können konkrete Herausforderungen identifiziert, Lösungsansätze gemeinsam erarbeitet und Best-Practice-Beispiele aus der Region präsentiert werden. Diese Beispiele dienen nicht nur als Inspiration, sondern bieten den Betrieben auch praktische Hinweise und Beratungsansätze für die Umsetzung eigener Projekte.

Zuständig	**Einzubindende Akteur:innen**
• Hansestadt Uelzen	• Handwerksbetriebe (ins. Elektro, Heizung & Sanitär) • Energieberatende • ggf. Verbände & Kammern • Kreishandwerkerschaft & Innungen

Erste Handlungsschritte

1. Kontaktaufnahme durch die Stadtverwaltung 2. Veranstaltung zur Vernetzung und zum Erfahrungsaustausch	3. ggf. Initiierung eines mittelfristigen Austauschformates 4. Anpassung des Beratungsangebots (Maßnahme D1)

Finanzierung/ Förderung

- Nur Personalkosen, ggf. Honorare für externe Referent:innen für gemeinsame Schulungen

Hemmnisse & Lösungsansätze

Hemmnisse: von Eigeninitiative und Kooperationsbereitschaft der Handwerksbetriebe und Energieberatenden abhängig

Lösungen: Mehrwert für Teilnehmende herausarbeiten, ggf. Verbände, Kammern zur Unterstützung einbeziehen

B3	Unterstützung von Unternehmen bei der klimafreundlichen Wärmeversorgung	
Gebiets-beschreibung	Gesamtes Stadtgebiet	

Ziele	**Priorität**
Betriebe und Unternehmen bei der nachhaltigen und kosteneffizienten Umstellung ihrer Wärmeversorgung auf erneuerbare Energien zu unterstützen, praxisnahe Informationen bereitzustellen, den Erfahrungsaustausch zu fördern und die Umsetzung geeigneter Lösungen zu erleichtern.	mittel
	Zeithorizont
	fortlaufend

Kurzbeschreibung - Maßnahmen

Betriebe und Unternehmen sollen dabei unterstützt werden, ihre Wärmeversorgung künftig nachhaltig und kosteneffizient auf erneuerbare Energien umzustellen. Die Maßnahme sieht vor, gezielte Veranstaltungen zu Themen der nachhaltigen Wärmeerzeugung anzubieten und bestehende Beratungsformate zu optimieren. Beteiligte Akteur:innen wie die Wirtschaftsförderung, die Hansestadt Uelzen und das Transferzentrum Elbe Weser (TZEW) arbeiten dabei zusammen, um Unternehmen praxisnah zu informieren, den Erfahrungsaustausch zu fördern und konkrete Umsetzungsmöglichkeiten aufzuzeigen.

Zuständig	**Einzubindende Akteur:innen**
• Hansestadt Uelzen	• Wirtschaftsförderung Landkreis Uelzen • Transferzentrum Elbe Weser (TZEW)

Erste Handlungsschritte

1. Kontaktaufnahme durch die Stadt 2. Initiierung durch die Stadt	3. ggf. Förderung für Energie-Effizienz-Netzwerk beantragen

Finanzierung/ Förderung

- Für Beratung und Vernetzung nur Personalkosten
- ggf. Referent:innenkosten bei Vorträgen
- ggf. Förderung in Form eines Energie-Effizienz-Netzwerk möglich
- Kurzfristig sind keine kommunalen Förderprogramme zur direkten finanziellen Unterstützung geplant. Je nach kommunaler Haushaltslage kann dies später geprüft werden.

Hemmnisse & Lösungsansätze
Hemmnis: Eingeschränkte personelle Verfügbarkeiten und Kapazitäten bei den Betrieben
Lösungsansatz: Rechtzeitige Termineinladung, angemessener Turnus und Auswahl von für die Unternehmen relevanter Themen

D1	Erweiterung von Beratungsangeboten für dezentrale Versorgungsoptionen	
Gebiets-beschreibung	Gesamtes Stadtgebiet, insbesondere Gebiete, die nicht im Wärmenetzgebiet liegen	

Ziele	**Priorität**
Information und Beratung privater Hausbesitzenden sowie Betrieben zum Thema klimafreundliche Wärme, um den Energiebedarf zu verringern und die Wärmeversorgung zu dekarbonisieren.	Hoch
	Zeithorizont
	fortlaufend

Kurzbeschreibung - Maßnahmen

Es sollen gezielte Informations- und Vernetzungsveranstaltungen sowie Kampagnen entwickelt und durchgeführt werden, die den Fokus auf eine klimafreundliche Wärmeversorgung legen. Dabei können verschiedene Themenschwerpunkte wie dezentrale Wärmepumpen, Contracting, Gebäudedämmung oder Solaranlagen behandelt werden, um die Teilnehmenden bedarfsgerecht zu informieren. Zusätzlich soll die Einzelberatung verbessert und geprüft werden, ob eine feste Beratungsstelle eingerichtet werden kann (evtl. One-Stop-Shop).

Auch die Beratung speziell in den Ortsteilen soll ausgebaut werden, um die dortigen Gebäudeeigentümer:innen noch besser zu erreichen. Für die Umsetzung sollte eine verantwortliche Person benannt werden, die die Koordination und Betreuung der Maßnahmen federführend übernimmt.

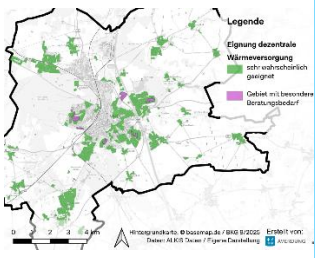
Zuständig	**Einzubindende Akteur:innen**
• Hansestadt Uelzen	• Private Hausbesitzende • Betriebe • Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachen (KEAN) • Verbraucherzentrale • Energieberater:innen • Industrie- und Handelskammer (IHK) • Handwerkskammer/Kreishandwerkerschaft

Erste Handlungsschritte

1. Benennung einer verantwortlichen Person 2. Organisation und Durchführung von Veranstaltungen und Kampagnen	3. Prüfung einer festen Beratungsstelle

Finanzierung/ Förderung

- etwa 37.000 € für Referent:innenhonorare, Kommunikationsmittel und Kampagnen, vorbehaltlich der Beschlussfassung des Doppelhaushaltes 2026/27
- Fördermittel teilweise bei Kampagnen der Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen
- Kostenfreie Angebote der Verbraucherzentrale

D2	Beratung, Begleitung und Unterstützung gemeinschaftlicher Nachbarschaftslösungen	
Gebiets-beschreibung	Gebiete mit besonderem Beratungsbedarf	

Ziele	**Priorität**
Besondere Unterstützung und Beratungsangebote für Gebäudeeigentümer:innen in Gebieten, in denen die Aufstellung von objektbezogenen Luft-Wärmepumpen aufgrund der Gebäudestrukturen genauer geprüft werden muss oder ggf. eine alternative klimaneutrale Technologie eingesetzt werden sollte. So wird die Dekarbonisierung des Gebäudebestands effizient unterstützt und in die Kommunale Wärmeplanung integriert.	Mittel
	Zeithorizont
	fortlaufend

Kurzbeschreibung - Maßnahmen

Gebäudeeigentümer:innen in Bereichen, in denen die Installation objektbezogener Heizsysteme auf Basis erneuerbarer Energien, wie Luft-Wärmepumpen, Pelletheizungen oder Solarthermie, aufgrund der Gebäudestrukturen genauer geprüft werden muss, sollen besondere Unterstützung und maßgeschneiderte Beratungsangebote erhalten. Insbesondere bei Reihenhausanlagen und schmalen Grundstücken kann es notwendig sein, alternative klimaneutrale Technologien in Betracht zu ziehen. Dazu können auch erfolgreiche Umsetzungsprojekte aus anderen Kommunen vorgestellt werden, um praxisnahe Anregungen und die Übertragbarkeit auf lokale Gegebenheiten zu ermöglichen.

Ziel ist es, individuelle Lösungen aufzuzeigen und die Eigentümer:innen bei der Umsetzung effizienter und nachhaltiger Heizkonzepte zu begleiten. Dabei besteht die Möglichkeit, ein Pilotquartier, beispielsweise ein Reihenhaus-Quartier, zu identifizieren und dieses von der Konzeption bis zur Umsetzung fachlich zu unterstützen. Finanzielle Fördermöglichkeiten sowie Wärmeliefer-Contracting-Lösungen sollen hierbei geprüft werden.

Die gewonnenen Erkenntnisse können systematisch aufbereitet werden und als Grundlage für weiterführende Beratungsangebote dienen.

Zuständig	**Einzubindende Akteur:innen**
• Hansestadt Uelzen	• Gebäudeeigentümer:innen • Energieberatende • ggf. Forschungseinrichtungen

Erste Handlungsschritte	
1. Auswahl geeigneter Quartiere mit besonderem Beratungsbedarf (z. B. Reihenhausanlagen).	4. Gezielte Eigentümer:innenansprache und Durchführung von Beratung.

2. Klärung der verfügbaren personellen und finanziellen Ressourcen für Beratung und Begleitung. 3. Konzeptentwicklung der Beratungsangebote.	5. ggf. Auswahl und Begleitung eines ersten Pilotvorhabens für gemeinschaftliche Wärmelösungen
Finanzierung/ Förderung	
• Kosten für Energieberatende oder Machbarkeitsstudien • ggf. Förderung über Energetische Stadtsanierung (KFW) möglich (aktuell ist das Programm ausgesetzt)	

6.3 Controlling und Verstetigung

6.3.1 Controlling

Die Top-Down-Methode im Controlling basiert auf der Erhebung übergeordneter Daten (Energie- und Treibhausgasbilanz) und betrachtet dabei stets das gesamte Gemeindegebiet. Im Rahmen des Controllings des Kommunalen Wärmeplans fallen hierunter die Überprüfung und Fortschreibung der im Zielszenario ermittelten Kennzahlen sowie der Energie- und Treibhausgasbilanz zu den Stützjahren 2030, 2035 und 2040. Die Planungsabteilung ist verantwortlich für die Fortschreibung des Wärmeplans entsprechend der gesetzlichen Vorgaben. Dabei sind insbesondere die nachstehenden Kennzahlen erneut zu erheben:

Tabelle 16: Indikatoren für die Fortschreibung des Wärmeplans alle fünf Jahre

Indikator	Beschreibung und Datenquelle
Endenergieverbrauch nach Energieträgern	Der Endenergieverbrauch der unterschiedlichen Energieträger ergibt sich aus den Verbrauchsdaten der Stadtwerke Uelzen und anderer Datenquellen, wie Unternehmen und weitere Großverbraucher.
Endenergieverbrauch nach Sektoren	Der Endenergieverbrauch muss über eine Zuordnung der Verbräuche auf Adressebene und der Zuordnung der Sektoren auf Adressen erfolgen.
Endenergieverbrauch aus Wärmenetzen	Die absolute Anzahl der Gebäude mit Wärmenetzanschluss wird durch Zählen der Wärmenetzanschlüsse der Wärmenetzbetreiber ermittelt.
Anzahl der Gebäude mit Gasnetzanschluss	Die absolute Anzahl der Gebäude mit Gasnetzanschluss wird durch Zählen der Gasnetzanschlüsse im Netzgebiet der Stadtwerke Uelzen ermittelt.
Treibhausgasemissionen	Die aus der Wärmeerzeugung resultierenden Treibhausgasemissionen. Für die Ermittlung der Treibhausgasemissionen muss die Endenergie mit einem spezifische Emissionsfaktor multipliziert werden. Der spezifische Emissionsfaktor unterscheidet sich zwischen den Energieträgern[46].

Unter Bottom-Up-Methoden des Controllings werden die Überprüfung von Fortschritten auf der Ebene einzelner Maßnahmen und spezifischer Indikatoren in einzelnen Bereichen, die nicht das

[46] Die verwendeten Emissionsfaktoren im vorliegenden Wärmeplan basieren auf dem Technikkatalog Wärmeplanung (Link)

gesamte Gemeindegebiet betreffen, verstanden. Hier wird der Wärmeplanungskoordinator jährlich den Fortschritt einzelner Maßnahmen anhand der in den Maßnahmensteckbriefen identifizierten Erfolgsindikatoren überprüfen. Damit kann Anpassungsbedarf in einzelnen Maßnahmen erkannt und wenn nötig nachgesteuert werden.

Die Indikatoren, die **jährlich durch die Wärmeplanungskoordination überprüft** werden sollten, sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 17: Indikatoren für jährliches Controlling

Indikator	Beschreibung und Datenquelle
Verabschiedung Zielbild	Ist zum Abschluss der Maßnahme Ü1 ein Zielbild entwickelt worden?
Klärung Betreiberschaft und rechtliche Rahmenbedingungen Wärmenetzbetrieb	Ist geklärt, wer das Wärmenetz im Stadtkern Uelzen errichten und betreiben wird, bzw. auf welchem Weg die Betreiberschaft geklärt wird, z.B. durch eine Konzessionsvergabe?
Klärung Betreiberschaft und rechtliche Rahmenbedingungen Wärmenetzbetrieb	Ist geklärt, wer das Wärmenetz im Industriegebiet Uelzen errichten und betreiben wird, bzw. auf welchem Weg die Betreiberschaft geklärt wird, z.B. durch eine privatwirtschaftliche Initiative der Unternehmen vor Ort?
Abschluss Machbarkeitsstudie Kerngebiet (1. Ausbaustufe)	Liegt die Machbarkeitsstudie vor und kommt zu dem Ergebnis, dass ein wirtschaftlicher Betrieb möglich ist? Muss der Zuschnitt des Gebiets angepasst werden?
Abschluss Machbarkeitsstudie Industriegebiet	Liegt die Machbarkeitsstudie vor und kommt zu dem Ergebnis, dass ein wirtschaftlicher Betrieb möglich ist?
Abschluss Machbarkeitsstudie Gesamtnetz (2. Ausbaustufe)	Liegt die Machbarkeitsstudie vor und kommt zu dem Ergebnis, dass ein wirtschaftlicher Betrieb möglich ist?
Status Wärmenetzentwicklung	Liegen Machbarkeitsstudien vor, mit dem Ergebnis, dass ein wirtschaftlicher Betrieb eines Wärmenetzes möglich ist? Wurden Netzgebiete ausgewiesen? Wurden Planungsleistungen für ein Wärmenetz ausgeschrieben?

Strom für Heizzwecke	Erhebung des zu Heizzwecken verwendeten Stroms bei den Stadtwerken Uelzen und Abgleich mit dem Zielszenario
Endenergieverbrauch aus Gasnetzen	Die Menge an Erdgas ergibt sich aus der Datenlieferung der Stadtwerke Uelzen
Anzahl der Beratung in Reihenhaussiedlungen und weitere dezentrale Beratungen	Anzahl von Teilnehmenden an Energieberatung, Anzahl der Beratungsangebote an Reihenhaus-Eigentümer:innen Anzahl der Beratungen zum dezentralen Heizungstausch
Abgeschlossene Pilotprojekte zur Unterstützung von Reihenhausnachbarschaften	Pilotprojekte sind in der Planungsabteilung bekannt.
Runder Tisch Wärmewende	Wurde ein solcher Austausch initiiert und hat mindestens ein Termin stattgefunden?

Die Planungsabteilung der Stadt Uelzen berichtet regelmäßig im zuständigen Ausschuss für Umwelt und Klimaschutz über den aktuellen Sachstand der Maßnahmen.

6.3.2 Verstetigung

Organisationstruktur

Um eine gelungene Verstetigung der Wärmeplanung auch nach Fertigstellung des ersten Wärmeplans für Uelzen zu schaffen, ist es notwendig, diese fest in der Verwaltung der Stadt zu verankern. Hier wird in Zukunft weiterhin die Planungsabteilung mit der dort angesiedelten Koordinierungsstelle Wärmeplanung verantwortlich sein.

Die Wärmeplanungskoordination fungiert als Schnittstelle zwischen den verschiedenen beteiligten Fachbereichen sowie externen Akteuren und stellt sicher, dass alle Maßnahmen inhaltlich, zeitlich und finanziell abgestimmt realisiert werden. Die Wärmeplanungskoordination überprüft kontinuierlich den Umsetzungsstand einzelner Projekte, dokumentiert die Fortschritte und gibt Impulse für die Weiterentwicklung des Wärmeplans. In dem Zuge ist auch der Wärmeplan intern fortzuschreiben. D.h. neue Erkenntnisse, z.B. zu konkreten Ausbauplanungen von Wärmenetzen sollen im Geodaten-Informationssystem fortlaufend aktualisiert werden. Dazu wird im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung ein digitaler Zwilling aufgesetzt, der für Akteure im Energiesektor, die Bürger:innen und die Verwaltung wesentliche Daten bereitstellt und der Gemeinde die Möglichkeit gibt, die Wärmeplanung intern fortzuschreiben. Für die Fortschreibung des Wärmeplans und die erfolgreiche

Umsetzung der Maßnahmen sind ausreichende Ressourcen – insbesondere Zeit, finanzielle Mittel sowie personelle Kapazitäten – unabdingbar.

Viele der Maßnahmen können von der Wärmeplanungskoordination zeitnah umgesetzt oder angestoßen werden.

Zielbildprozess und technische Fachgruppe Wärme

Eine wichtige Maßnahme der Wärmeplanung ist der Abgleich der verschiedenen Vorstellungen und Interessen hinsichtlich der zukünftigen Wärmeversorgung in Uelzen in einem gemeinsamen Zielbildprozess (Ü1). Dabei soll es in erster Linie um organisatorische Fragestellungen, z.B. der Frage von Betreibermodellen gehen und weniger um die technischen Lösungsmöglichkeiten.

Der Personenkreis, der diesen Zielbildprozess gemeinsam durchläuft, bildet einen gut informierten und engagierten Kreis unterschiedlicher Interessensträger. Darauf aufbauend soll eine technische Fachgruppe eingerichtet werden, die die Umsetzung der Wärmetransformation kontinuierlich begleitet. Die Fachgruppe wird von der Wärmeplanungskoordination initiiert und vernetzt Beteiligte der Energieversorger, Wohnungswirtschaft, Stadtverwaltung und weitere Fachakteure der Wärmeplanung. Die Fachgruppe tagt mindestens jährlich und tauscht sich zu aktuellen Entwicklungen und Fortschritten der Transformation der Wärmeversorgung in Uelzen aus. Nach Abschluss des Zielbildprozesses können ggf. weitere Personen in die Fachgruppe integriert werden, z.B. Knowhow-Träger aus dem Bereich Sanierung, dezentrale Versorgung und ggf. Verbraucherzentrale oder Energieberater

Zur Planungssicherheit der **Wohnungswirtschaft** ist Klarheit über die techno-ökonomische Machbarkeit und die aktuelle Entwicklung hinsichtlich des Wärmenetzes notwendig. Hierfür sollte der bilaterale Austausch zwischen Planungsabteilung und Wohnungsbaugenossenschaft Uelzen bzw. GWK Uelzen mit ca. jährlichen Terminen fortgesetzt werden.

Verstetigung des fachlichen Austauschs zur Wärmetransformation der Industrie

Um die Maßnahme WN 2 aus dem Wärmeplan umzusetzen und Fortschritte kontinuierlich zu erfassen bzw. wo nötig, Anpassungen an den Maßnahmen vorzunehmen, wird ein „Runder Tisch Industrie & Gewerbe“ eingerichtet. Dieser setzt die Beteiligung der Unternehmen während der Erarbeitung der Kommunalen Wärmeplanung fort, wird von der Wärmeplanungskoordination organisiert und vernetzt Industrieunternehmen, Beteiligte der Energieversorger und weitere Fachakteure der Wärmeplanung. Der Runde Tisch tagt ca. halbjährlich oder anlassbezogen und tauscht sich zu aktuellen Entwicklungen und Fortschritten der Transformation der Wärmeversorgung im Sondergebiet Nord aus.

Verankerung in politischen Gremien

Um auch in politischen Gremien eine Verstetigung der Wärmeplanung zu etablieren, werden alle Fortschreibungen und Aktualisierungen des ersten Wärmeplans spätestens alle fünf Jahre erneut in

politischen Gremien und Ausschüssen vorgestellt und die Möglichkeit für Stellungnahmen gegeben. Dazu kommt eine jährliche Berichterstattung der Koordinierungsstelle Wärmeplanung zum Sachstand der Maßnahmen im zuständigen Ausschuss.

7. AKTEURSBETEILIGUNG UND ÖFFENTLICHKEITSINFORMATION

Die frühzeitige Einbindung von verschiedensten Akteurinnen und Akteuren ist von entscheidender Bedeutung für eine Kommunale Wärmeplanung, die im Anschluss auch breite Zustimmung findet und umgesetzt werden kann. Zusätzlich ergeben sich aus Gesprächen mit Akteurinnen und Akteuren oft wertvolle Hinweise und Perspektiven.

Im Rahmen der Wärmeplanung für die Hansestadt Uelzen wurde eine **Kommunikationsstrategie** entwickelt, welche die Ziele, Zielgruppen, Botschaften und Maßnahmen der prozessbegleitenden Beteiligung und Öffentlichkeitsarbeit strukturiert und erläutert. Im Folgenden werden die konkrete Umsetzung der Akteursbeteiligung und Öffentlichkeitsarbeit sowie die Strategie dahinter dargestellt.

Die Ziele der Kommunikation mit den Akteuren bei der Wärmeplanung für die Stadt Uelzen sind:

- Bereitstellung klarer Informationen über die Vorteile, Chancen und Herausforderungen der Kommunalen Wärmeplanung
- Sensibilisierung für nachhaltige Energie und die Bedeutung einer Kommunalen Wärmeplanung
- Gewinnung der Unterstützung und aktiven Teilnahme an nachhaltigen Energieprojekten
- Überzeugung und Mobilisierung für die Integration nachhaltiger Wärmeplanung in den kommunalen politischen Gremien.

Dabei werden im Wesentlichen die folgenden drei Botschaften vermittelt:

- Wirtschaftliche Chancen aufgrund der Förderung der lokalen Wirtschaft durch erneuerbare Energien sowie Abwärmenutzung und Steigerung der Energieeffizienz
- Notwendigkeit der Kommunalen Wärmeplanung zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen und die Nutzung erneuerbarer Energien und Abwärme
- Gemeinschaftliche Verantwortung durch Zusammenarbeit aller Stakeholder und Schaffung einer nachhaltigen Gemeinschaft.

7.1.1 Stakeholder-Analyse

In einem ersten Schritt wurden die relevanten Akteure in enger Abstimmung mit den Projektbeteiligten durch ein **Stakeholder-Mapping** konkret identifiziert und dadurch die Zielgruppen für die Akteursbeteiligung und Öffentlichkeitsarbeit anhand der lokalen Strukturen und Begebenheiten bestimmt (vgl. Abbildung 73). Im Stakeholder-Mapping wurde bereits zwischen den Akteurinnen und Akteuren unterschieden, die im Prozess eng beteiligt und die informiert gehalten werden sollten. Bei den eng zu beteiligenden Akteuren handelt es sich vor allem um Fachakteurinnen

und -akteure aus der Energiewirtschaft, der Wohnungswirtschaft und den lokalen Unternehmen. Sie unterstützen die Erstellung der Wärmeplanung durch die Weitergabe von relevanten Informationen z.B. zu Verbrauchsdaten und Modernisierungsplänen. Gleichzeitig bieten sie erfahrungsgemäß ein besonderes Potenzial bei der anschließenden Umsetzung des Wärmeplans. Für sie galt es somit, Beteiligungsformate zu entwickeln, die zum Mitmachen einladen sowie genügend Zeit für Austausch und die gemeinsame Ideenfindung bieten. Bei den zu informierenden Akteurinnen und Akteuren handelt es sich vor allem um die verschiedenen Abteilungen der Stadtverwaltung, die Politik und die Zivilgesellschaft, welche für die Umstellung der Wärmeversorgung nicht unbedeutend ist, jedoch einen geringeren Einfluss hat. Beispiele sind hier Einzeleigentümerinnen und -eigentümer und Wohnungseigentümergemeinschaften (WEGs). Für sie wurden öffentliche Informationsmöglichkeiten geschaffen.

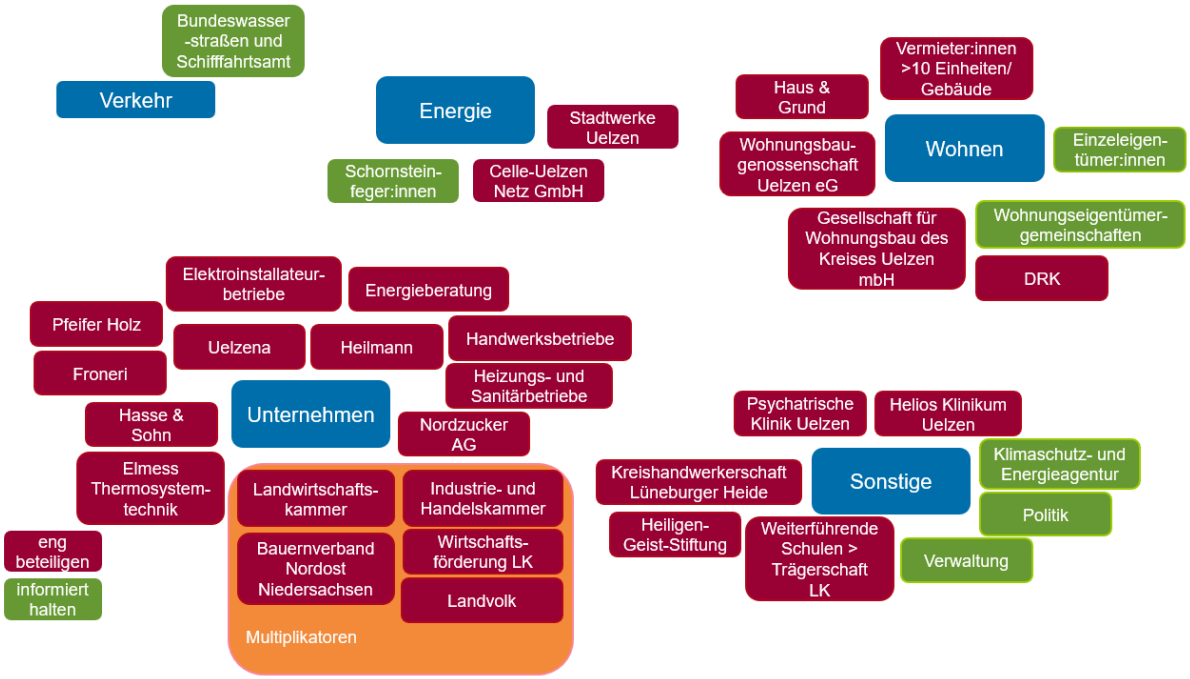


Abbildung 73: Relevante Stakeholder in der Kommunalen Wärmeplanung in Uelzen

7.1.2 Akteursbeteiligung

Aus dem Stakeholder-Mapping haben sich drei eng zu beteiligende Zielgruppen für die Hansestadt Uelzen ergeben: Stadtverwaltung, politische Gremien und Fachakteure.

In einem regelmäßigen digitalen Jour Fixe, bestehend aus dem Koordinator für Kommunale Wärmeplanung, dem Klimaschutzmanagement, dem Bereich Planung und den beauftragten Büros, wurde die **Stadtverwaltung** über den Bearbeitungstand der Wärmeplanung informiert und gleichzeitig wurden das gemeinsame Vorgehen, die einzubindenden Akteurinnen und Akteure, die zu beschaffenden Daten sowie die Formate der Öffentlichkeitsarbeit abgestimmt. Die (Zwischen-)

Ergebnisse der Wärmeplanung wurden verständlich aufbereitet und innerhalb der Abstimmungstermine präsentiert. Bei Bedarf wurden weitere relevante Verwaltungseinheiten hinzugeladen.

Während der Erstellung der Kommunalen Wärmeplanung wurden drei Präsentationen vor Ort in den **politischen Gremien** abgehalten, um diese über den Prozess und dessen Ergebnisse zu informieren. Die Präsentationen in den politischen Gremien fanden wie folgt statt:

22.04.2025, Fachausschuss Umwelt- und Klimaschutz Hansestadt Uelzen, Themenschwerpunkt: Bekanntmachung und erste Zwischenergebnisse der Wärmeplanung
09.09.2025, Fachausschuss Umwelt- und Klimaschutz Hansestadt Uelzen, Themenschwerpunt: Vorstellung des räumlichen Konzepts, der Szenarien und der potenziellen Maßnahmen
04.11.2025, Fachausschuss Umwelt- und Klimaschutz Hansestadt Uelzen, Themenschwerpunt: Kommunale Wärmeplanung mit Schwerpunkt rechtliche Rahmenbedingungen
17.02.2026 (geplant), Fachausschuss Umwelt- und Klimaschutz Hansestadt Uelzen, Themenschwerpunt: Finaler Wärmeplan und Beschluss
02.03.2026 (geplant), Rat der Hansestadt Uelzen, Themenschwerpunkt: Finaler Wärmeplan und Beschluss

Im Rahmen der Bestands- und Potenzialanalyse wurden verschiedene **Fachakteure** von den beauftragten Büros kontaktiert. Dazu gehören u.a. Stadtwerke Uelzen, Schornsteinfeger, Wohnungswirtschaftsunternehmen sowie Gewerbe- und Industriebetriebe. Aus den bilateralen Gesprächen mit den Fachakteuren konnte einerseits die Datenlage verbessert werden, andererseits wurden Hinweise für die Wärmeplanung mit aufgenommen. Die Gespräche mit den Unternehmen haben zum Beispiel folgende Fragestellungen umfasst:

- Status Quo der Energieversorgung im Unternehmen: Wie wird die Energie (Beheizung und ggf. Prozesswärme, Kälte) bereitgestellt? Hier sind zum Beispiel die eingesetzten Technologien und Brennstoffe sowie grobe Verbräuche von Interesse
- Auf welchem Temperaturniveau wird die Wärme bereitgestellt und welche Anforderungen bestehen diesbezüglich?
- Sieht das Unternehmen Potenzial für die Steigerung der Energieeffizienz durch Modernisierung der Gebäude und der Anlagentechnik, gibt es hier bereits Überlegungen?
- Wurde bereits über den Einsatz von erneuerbaren Energien, beispielsweise Wärmepumpen oder Solarthermie, nachgedacht?
- Nutzbarmachung von Abwärme (sofern vorhanden)
- Wie hoch wäre das Interesse für einen Anschluss an ein Fernwärmenetz?

Um die Fachakteure gemeinsam mit der Verwaltung kontinuierlich in die Erstellung der Wärmeplanung einzubeziehen, wurden **zwei „Runde Tische“** (ca. 2 Stunden) vor Ort durchgeführt. Der Fokus des Formats lag darin, die energieintensiven Unternehmen als potenzielle Wärmequelle bzw. Wärmeabnehmer an einen Tisch zu bekommen und über Möglichkeiten, Hemmnisse und Lösungsansätze für eine zukunftsfähige Wärmeplanung zu diskutieren.

1. Runder Tisch Wirtschaft – 01.04.2025

Thema: Zwischenergebnisse Bestands- und Potenzialanalyse, Input zu nachhaltiger Prozesswärme und Transformation, Abfrage der Bedürfnisse hinsichtlich Wärmeversorgung, Herausforderungen bei der Dekarbonisierung, Vernetzung

Teilnehmende: Transferzentrum Elbe-Weser, Stadtwerke Uelzen, Wirtschaftsförderung Landkreis Uelzen, Stadtverwaltung, Fa. Pfeifer, Fa. Nordzucker, Fa. C. Hasse & Sohn, Fa. Uelzena

2. Runder Tisch Wirtschaft – 30.06.2025

Thema: Vorstellung potenzieller Maßnahmen, Vortrag zu Abwärme und Wärmetransformation, Ideensammlung zu Fragestellungen für eine Machbarkeitsstudie zur Abwärmenutzung

Teilnehmende: Wirtschaftsförderung Landkreis Uelzen, Stadtverwaltung, Fa. C. Hasse & Sohn, Fa. Uelzena. Aufgrund kurzfristiger Absagen wurden im Nachgang zum runden Tisch noch bilaterale Gespräche mit Fa. Nordzucker und Fa. Pfeifer geführt.

7.1.3 Öffentlichkeitsinformation

Insbesondere im Rahmen der Diskussionen um das sog. „Heizungsgesetz“ (Novellierung des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) ist das öffentliche Interesse an der Kommunalen Wärmeplanung spürbar gestiegen und durch die Verschränkung von GEG und Wärmeplanungsgesetz ergeben sich konkrete gesetzliche Auswirkungen für alle Gebäudeeigentümer:innen. Viele Bürger:innen zeigen ein hohes Interesse am Prozess der Erstellung der Wärmeplanung und erwarten eine weitgehende Transparenz des Verfahrens. Daher wurde über die öffentlich stattfindenden Berichte in den politischen Gremien (siehe Abschnitt 7.1.2 Akteursbeteiligung) hinaus eine öffentliche Auftakt- und Abschlussveranstaltung durchgeführt.

Bei der **Auftaktveranstaltung** am 03.12.2024 im Ratssaal (ca. 2 Stunden) wurden der aktuelle Bearbeitungsstand sowie erste Zwischenergebnisse aus der Bestands- und Potenzialanalyse einem breiten Publikum vorgestellt. Teilgenommen haben neben interessierten Bürger:innen auch Entscheidungsträger:innen und lokale Akteure, darunter Vertreter:innen der Verwaltung, der Kommunalpolitik sowie der örtlichen Unternehmen. Patrick Nestler von der Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen (KEAN) hielt zudem einen Vortrag zur Kommunalen Wärmeplanung in Niedersachsen, in dem die gesetzlichen Grundlagen, Inhalte und Zielsetzungen erläutert wurden. Im Anschluss hatten die Teilnehmenden die Möglichkeit, direkt Fragen an die Projektbeteiligten zu stellen. Dadurch wurde sichtbar, welche Themen die Öffentlichkeit in der Hansestadt Uelzen besonders

bewegen. Die Veranstaltung wurde hybrid angeboten, sodass Interessierte sowohl vor Ort als auch digital teilnehmen konnten. An der Auftaktveranstaltung nahmen circa 90 Personen (60 vor Ort, 30 online) teil.

Bei der **Abschlussveranstaltung** am 06.10.2025 im Ratssaal (ca. 2 Stunden) wurden die Ergebnisse der Wärmeplanung einschließlich der vorgesehenen Maßnahmen einem breiten Publikum präsentiert. Die Veranstaltung fand hybrid statt, sodass neben rund 100 Teilnehmenden vor Ort im Ratssaal auch etwa 70 Personen online zugeschaltet waren. Nach einer Begrüßungsrede des Bürgermeisters folgte die Vorstellung der zentralen Ergebnisse und des räumlichen Konzepts zur Wärmeplanung. Eingeladen waren neben interessierten Bürger:innen auch Entscheidungsträger:innen, Vertreter:innen aus Verwaltung, Kommunalpolitik, Wohnungsbaugesellschaften und -genossenschaften, Energieberater:innen, das Handwerk sowie örtliche Unternehmen. Im Anschluss an die Präsentation fand eine Fragerunde statt, bei der die Teilnehmenden sowohl vor Ort als auch online Rückfragen stellen konnten. Zudem wurde das Tool „Mentimeter“ am Anfang und am Ende der Veranstaltung genutzt, um einen Überblick über die Hintergründe und Interessen der Teilnehmenden zu erhalten und die Diskussion interaktiv zu gestalten. Nach der Veranstaltung standen außerdem Energieberater:innen zur Verfügung, um individuelle Fragen rund um die Energiewende im eigenen Zuhause zu beantworten und auf konkrete Beratungsmöglichkeiten hinzuweisen.

Der **Entwurf des Wärmeplans** wird nach der Abschlussveranstaltung voraussichtlich im Zeitraum vom 27.10.2025 bis 26.11.2025 für 30 Tage öffentlich ausgelegt. Während dieser Frist kann der Entwurf sowohl auf unserer Website als auch im Foyer des Rathauses (Herzogenplatz 2, 29525 Uelzen) eingesehen werden. Gemäß § 7 WPG erfolgt in dieser Phase die Beteiligung der Öffentlichkeit, der Träger öffentlicher Belange, der Netzbetreiber sowie weiterer betroffener natürlicher oder juristischer Personen. Die planungsverantwortliche Stelle erfüllt damit die Verpflichtung nach § 13 WPG, wonach die Öffentlichkeit sowie alle berührten Behörden und Träger öffentlicher Belange in den Planungsprozess einzubeziehen sind.

7.1.4 Begleitende Öffentlichkeitsarbeit

Die begleitende Öffentlichkeitsarbeit für die Wärmeplanung der Hansestadt Uelzen setzte sich aus einer Internetdarstellung und einer aktiven Pressearbeit zusammen, die ineinandergriffen und sich gegenseitig unterstützten.

Die **Internetseite** *www.hansestadt-uelzen.de/waermeplanung* der Hansestadt Uelzen bildet den Grundpfeiler bei der öffentlichkeitswirksamen Kommunikation der Wärmeplanung. Mit Projektbeginn im Sommer 2024 wurde die Internetseite um ein „FAQ“ (frequently asked questions) ergänzt (vgl. Abbildung 74). Dafür wurde ein Aufschlag für übliche Fragen, die zur Kommunalen Wärmeplanung und zum Gebäudeenergiegesetz aufkommen mit den dazugehörigen Antworten erstellt, welcher im weiteren Verlauf aktualisiert wurde.

Zudem wurden auf der Internetseite sowohl die Auftakt- als auch die Abschlussveranstaltung sowie die Ausschusssitzung zum Stand der Kommunalen Wärmeplanung angekündigt. Außerdem stehen dort die Zwischenberichte der Sitzungen des Fachausschusses für Umwelt- und Klimaschutz sowie die Präsentation der Auftakt- und Abschlussveranstaltung, Pressemitteilungen zum Projektstand und Einladungskarten für die Öffentlichkeitsveranstaltungen als PDF zum Herunterladen zur Verfügung. Es wurden unter anderem Pressemitteilungen zu folgenden Themen veröffentlicht:

- „Bestandsanalyse zur Kommunalen Wärmeplanung gestartet“
- „Großes Potential in industrieller Abwärme“
- „Kommunaler Wärmeplan auf der Zielgeraden“
- „Hansestadt Uelzen stellt Entwurf des Kommunalen Wärmeplans vor“

Im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanungen wurden zudem mehrere Bekanntmachungen veröffentlicht, darunter:

- 26.09.2024: „Kommunale Wärmeplanung für die Hansestadt Uelzen“ – in der Allgemeinen Zeitung
- 18.10.2025: „Bekanntmachung der Beteiligung der Öffentlichkeit für den Entwurf des Kommunalen Wärmeplanes (KWP) für die Hansestadt Uelzen“ – in der Allgemeinen Zeitung



Abbildung 74: Häufige Fragen zur Kommunalen Wärmeplanung auf der Internetseite der Hansestadt Uelzen (online unter: https://www.hansestadt-uelzen.de/home/buerger-service/kommunale-waermeplanung-2.aspx)

Neben der Veröffentlichung von Informationen auf der Internetseite wurde auch die Presse aktiv in die Öffentlichkeitsarbeit einbezogen. Zum Auftakt, zu den regelmäßigen Präsentationen im Fachausschuss und zur Abschlussveranstaltung wurden Pressemitteilungen herausgegeben. Das

Regionalmagazin Barftgaans veröffentlichte beispielsweise vor der Auftaktveranstaltung einen ausführlichen Artikel, um auf die Termine aufmerksam zu machen (vgl. Abbildung 75). In der nächsten Ausgabe der Barftgaans wird ein weiterer Artikel zur Kommunalen Wärmeplanung in Uelzen erscheinen.



Abbildung 75: Beitrag zur Auftaktveranstaltung in der Barftgaans

Auch in der Tageszeitung Allgemeinen Zeitung der Lüneburger Heide erschienen unter anderem folgende Beiträge:

- 07.09.2023: „Weg zum Wärmeplan eingeschlagen“
- 22.08.2024: „Ziel: Bis 2040 Wärme nur aus „Erneuerbaren“
- 26.09.2024: „Amtliche Bekanntmachung der Kommunalen Wärmeplanung und Datenerhebung“
- 23.11.2024: „Infoveranstaltung zur Wärmeplanung“
- 07.12.2024: „Chancen durch Erdwärme und Biomasse“
- 26.04.2025: „Chancen durch industrielle Abwärme“
- 12.09.2025: „Wärmeplanung wird vorgestellt und ausgelegt“

- 29.09.2025: „Stadt stellt Wärmeplan vor“
- 02.10.2025: „Bürgerinnen und Bürger sind eingeladen: Kommunale Wärmeplanung“

Auch in anderen Uelzener Presseblättern sind Artikel oder Anzeigen wie beispielsweise folgende erschienen:

- 06.12.2024: „Hansestadt Uelzen gibt Einblick in die Kommunale Wärmeplanung“ – Uelzener Presse
- 26.06.2024: „Verunsicherte Hausbesitzer“ – Haus & Grund

Die kontinuierliche Berichterstattung unterstützte die transparente Information der Öffentlichkeit und machte die einzelnen Schritte des Planungsprozesses nachvollziehbar.

Ergänzend dazu wurde am 23.09.2025 bei **Radio** Zusa ein Interview mit dem Stadtbaurat der Hansestadt Uelzen ausgestrahlt. Darin wurde über den aktuellen Stand der Kommunalen Wärmeplanung, das räumliche Konzept sowie die bevorstehenden strategischen Schritte informiert und zur Abschlussveranstaltung am 06.10.2025 eingeladen. Am 30.09.2025 folgte im Rahmen der „Wochen der Wärme“ ein weiterer Radiobeitrag mit dem Projektkoordinator der Kommunalen Wärmeplanung und dem Klimaschutzmanagement, in dem ebenfalls auf die Abschlussveranstaltung sowie den anschließenden Infoabend am 09.10.2025 hingewiesen wurde.

Im Zuge der Kommunalen Wärmeplanung bestand eine enge Abstimmung und Zusammenarbeit mit dem Klimaschutzmanagement. Diese Kooperation umfasste unter anderem die Durchführung verschiedener Veranstaltungen, wie:

- 24.01.2024: „Infoabend: Gebäudeenergiegesetz“
- 09.10.2025: „Infoabend: Wärmewende für mein Zuhause“

Mehrere Veranstaltungen im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung waren Teil der „Wochen der Wärme“ der Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen, darunter:

- 09.09.2025: „Vorstellung des Kommunalen Wärmeplans“ im Ausschuss für Umwelt- und Klimaschutz
- 06.10.2025: „Vorstellung des Kommunalen Wärmeplans“ – Öffentlichkeitsveranstaltung zum Abschluss des Kommunalen Wärmeplans Uelzens
- 09.10.2025: „Infoabend: Wärmewende für mein Zuhause“

Nach der Beschlussfassung in den politischen Gremien soll der finale Wärmeplan auf der Website der Hansestadt Uelzen veröffentlicht werden. Darüber hinaus wird der Plan gemäß den Vorgaben des NKlimaG den zuständigen Ministerien zur Prüfung vorgelegt.

7.1.5 Digitaler Zwilling

Ein digitaler Zwilling in der Kommunalen Wärmeplanung ist ein digitales, interaktives Abbild der realen Stadt, das wichtige Daten zur Wärmeversorgung, Infrastruktur und Gebäudestruktur integriert. Er dient dazu, die Ergebnisse des Wärmeplans sowie Hintergrundinformationen anschaulich und verständlich darzustellen und unterstützt die Planung, Umsetzung und Fortschreibung von Projekten zur Wärmewende. Im Digitalen Zwilling werden die Ergebnisse der Wärmeplanung anschaulich aufbereitet und in einer benutzerfreundlichen Browseranwendung visualisiert. Dadurch kann die Öffentlichkeit auf die Karten der Wärmeplanung zugreifen und diese im Detail einsehen.

Die Hansestadt Uelzen hat die Nutzung eines digitalen Zwillings beschlossen, der neben den Ergebnissen des Wärmeplans auch Hintergrundinformationen zur Unterstützung der Planungsphase bereitstellt und so die weitere Umsetzung von Projekten der Wärmetransformation unterstützt.

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Phasen der Kommunalen Wärmeplanung 10
Abbildung 2: Stadtgebiet und Ortsteile Uelzen 14
Abbildung 3: Dominanter Gebäudetyp je Baublock 15
Abbildung 4: Baualtersklassen in Uelzen (Eigene Darstellung, Quelle: KEAN, Hansestadt Uelzen) 16
Abbildung 5: Geplante Neubauvorhaben im Uelzener Stadtgebiet 17
Abbildung 6: Denkmalschutz in Uelzen (Quelle: Niedersächsisches Landesamt für Denkmalpflege (NLD)) 19
Abbildung 7: Gasnetzabdeckung in Uelzen auf Baublockebene (Quelle: Stadtwerke Uelzen) 20
Abbildung 8: Bestandswärmenetze im Stadtgebiet Uelzen 22
Abbildung 9: Vorwiegender Energieträger der Bestandsheizungen auf Baublockebene (Quelle: Kehrbuch) 25
Abbildung 10: Anteile der installierten Feuerungsleistung nach Energieträgern (Quelle: Kehrbuch) 26
Abbildung 11: Anzahl zusätzlicher Heizungen über der Nutzdauer (20 Jahre) 27
Abbildung 12: Durchschnittliches Heizungsalter pro Gebäudeblock (Quelle: Kehrbuch/Schornsteinfegerdaten, Darstellung, wo Daten vorhanden) 28
Abbildung 13: Durchschnittliches Heizungsalter pro Gebäudeblock als Detailansicht (Quelle: Kehrbuch/ Schornsteinfegerdaten) 29
Abbildung 14: Übersicht über Abwasserhaltungen > DN 400, Quelle: AZV Uelzen 30
Abbildung 15: Aktuelle Wärmebedarfsdichte je Hektar und Jahr im Uelzener Stadtgebiet 32
Abbildung 16: Endenergiebedarf nach Sektoren 33
Abbildung 17: Endenergiebedarf nach Energieträgern 33
Abbildung 18: Treibhausgasemissionen der Wärmeversorgung nach Energieträgern 35
Abbildung 19: Treibhausgasemissionen der Wärmeversorgung nach Sektoren 35
Abbildung 20: Wärmeliniendichte im Status quo 37
Abbildung 21: Wärmebedarfsprognose nach Stützjahren bis 2040 38
Abbildung 22: Wärmeliniendichte im Status quo, Detailansicht 39
Abbildung 23: Prognostizierte Wärmeliniendichte 2030 40
Abbildung 24: Prognostizierte Wärmeliniendichte 2035 40
Abbildung 25: Prognostizierte Wärmeliniendichte 2040 41
Abbildung 26: Wärmebedarfsdichte je Hektar im Status Quo 42
Abbildung 27: Wärmebedarfsdichte je Hektar und Jahr im Zieljahr 2040 43

Abbildung 28: Baublockbezogener Anteil an Wohngebäuden mit geringen Energieeffizienzklassen ..44
Abbildung 29: Freiflächen mit möglicher Erdwärmesondennutzung nach genehmigungsrechtlicher Eignung (Quelle: NIBIS)....46
Abbildung 30: Flächen mit theoretischem Erzeugungspotenzial aus oberflächennaher Geothermie in Uelzen Industriegebiet Nord....47
Abbildung 31: Flächen mit theoretischem Erzeugungspotenzial aus oberflächennaher Geothermie in Uelzen Kernstadt Süd....48
Abbildung 32: Entwicklungsphasen einer geothermischen Wärmeanlage mit Verlauf der Kosten und Projektrisiken (Quelle: Bracke & Huenges (Hrsg.), 2022)....51
Abbildung 33: Gebiete mit nachgewiesenem hydrothermalem geothermischem Potenzial, Auszug aus GeotIS (Webanwendung)....52
Abbildung 34: Ertragsschätzung pro Dublette, UK = Unterkreide, OK = Oberer Keuper, Vbh = Vollbenutzungsstunden....54
Abbildung 35: Darstellung energieintensiver Unternehmen mit möglichem Abwärmeanfall, Quelle: Plattform für Abwärme....55
Abbildung 36: Standortkarte industrielle Abwärme Uelzen....56
Abbildung 37:Jährlicher Verlauf einer Solarthermieanlage gegenüber des Wärmebedarfs....57
Abbildung 38: Solarthermie-Potenzialflächen inkl. erzielbarer Jahreserträge Industriegebiet Nord 59
Abbildung 39: Solarthermie-Potenzialflächen inkl. erzielbarer Jahreserträge Uelzen Kernstadt Süd ..60
Abbildung 40: Für Abwasserwärmenutzung relevante Abwasserleitungen 61
Abbildung 41: Flurstücke nach Nutzung mit Biomassepotenzial....63
Abbildung 42: Windenergieanlagen und deren Ausbau in Uelzen 67
Abbildung 43: Vergleich Strombedarf Uelzen Kernstadt 2040 (100% Wärmepumpe) gegen Mehrertrag aus Windkraft....68
Abbildung 44: Windgeschwindigkeitsindex für Uelzen (Quelle: globalwindatlas.info)....69
Abbildung 45: Uelzen als "Entlastungsregion" ab 2030 (Quelle: netztransparenz.de)....69
Abbildung 46: Theoretisch möglicher PV-Aufdachertrag nach Ortsteilen (Quelle: Solarkataster Uelzen)....72
Abbildung 47: Einordnung der Lage zum Wasserstoffkernnetz....77
Abbildung 48: Eignung Wasserstoffnetz zur Wärmeversorgung in Uelzen bis 2040....78
Abbildung 49: Eignung Wärmenetze in Uelzen bis 2040....82
Abbildung 50: Eignung dezentrale Wärmeversorgung in Uelzen bis 2040....83
Abbildung 51: Szenario 1: Endenergiebedarfe in den Stützjahren 87

Abbildung 52: Szenario 1: CO_2-Emissionen über die Stützjahre 87
Abbildung 53: Szenario 2: Endenergiebedarfe in den Stützjahren 91
Abbildung 54: Szenario 2: CO_2-Emissionen über die Stützjahre 92
Abbildung 55: Wärmenetzgebiete in Uelzen 96
Abbildung 56: Szenario 3: Endenergiebedarfe in den Stützjahren 98
Abbildung 57: Szenario 3: CO_2-Emissionen über die Stützjahre 98
Abbildung 58: Gegenüberstellung Biomassepotenzial gegenüber Biomassebedarfen der Szenarien 1 bis 3 in GWh/a 103
Abbildung 59: Gegenüberstellung Windenergiepotenzial gegenüber wärmebezogenen Strombedarfen der Szenarien 1 bis 3 in GWh/a 104
Abbildung 60: Gegenüberstellung der CO_2-Emissionen nach Szenarien und Stützjahren 105
Abbildung 61: Räumliches Konzept Uelzen 108
Abbildung 62: Wärmebedarfsentwicklung bis 2040 nach Sektoren 109
Abbildung 63: Wärmenetzgebiete nach Ausbaustufen im Zielszenario Uelzen 111
Abbildung 64: Wärmebedarfsdeckung in Wärmenetzen nach Energieträgern 112
Abbildung 65: Anzahl der Gebäude mit Wärmenetzanschluss im Zielszenario bis 2040 112
Abbildung 66: Gebiete zur dezentralen Versorgung und Gebiete mit besonderem Beratungsbedarf. 114
Abbildung 67: Zulässige Schalldruckpegel zur Tages- und Nachtzeit in verschiedenen Gebieten 116
Abbildung 68: Entwicklung des Endenergieverbrauchs bis 2040 nach Sektoren 118
Abbildung 69: Endenergieverbrauch nach Energieträgern 119
Abbildung 70: Treibhausgasemissionen nach Energieträgern bis 2040 119
Abbildung 71: Treibhausgasemissionen nach Sektoren bis 2040 120
Abbildung 72: Zeitplan Maßnahmenumsetzung 123
Abbildung 73: Relevante Stakeholder in der Kommunalen Wärmeplanung in Uelzen 153
Abbildung 74: Häufige Fragen zur Kommunalen Wärmeplanung auf der Internetseite der Hansestadt Uelzen (online unter: https://www.hansestadt-uelzen.de/home/buerger-service/kommunale-waermeplanung-2.aspx) 158
Abbildung 75: Beitrag zur Auftaktveranstaltung in der Barftgaans 159

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Datenquellen der Gebäudedaten 11
Tabelle 2: Datenquellen des Wärmebedarfs je Energieträger 12
Tabelle 3: Neubauvorhaben in Uelzen 18
Tabelle 4: Übersicht bestehende Nahwärmenetze in Uelzen 21
Tabelle 5: Zentrale KWK-Anlagen nach Marktstammdatenregister 23
Tabelle 6: Ergebnisse des Zensus 2022, Heizungen nach Energieträger (Wohngebäude) 34
Tabelle 7: Immissionsgrenzwerte der TA-Lärm nach Gebietskategorien 49
Tabelle 8: Theoretisches Potenzial eines Tiefengeothermie-Bohrungspaars (hydrothermale Dublette) abhängig von der Tiefe des erschlossenen Aquifers 51
Tabelle 9: Potenzialabschätzung Klärwerk Uelzen 62
Tabelle 10: Theoretisches lokales Biomassepotenzial in Uelzen 64
Tabelle 11: Vergleich der Wirtschaftlichkeit von Wärmequellen für Wärmenetze 75
Tabelle 12: Bewertungsmatrix Szenarienvergleich 101
Tabelle 13: Anschlussquoten nach Ausbaustufen in Wärmenetzgebieten im Sektor Wohnen 110
Tabelle 14: Dezentraler Erzeugungsmix im Sektor Industrie 118
Tabelle 15: Maßnahmenkatalog KWP Uelzen 124
Tabelle 16: Indikatoren für die Fortschreibung des Wärmeplans alle fünf Jahre 148
Tabelle 17: Indikatoren für jährliches Controlling 149

LITERATURVERZEICHNIS

Agora (2020): Klimaneutrales Deutschland 2050.

Agora Energiewende (2013): Entwicklung der Windenergie in Deutschland (https://www.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2012/Agora_Kurzstudie_Entwicklung_der_Windenergie_in_Deutschland_web.pdf).

BAFA (2025): Förderübersicht Biomasse (https://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Energie/ew_biomasse_foerderuebersicht.html zuletzt aufgerufen am 14.07.2025).

Baraskar et al. (2024): Analysis of the performance and operation of a photovoltaic-battery heat pump system based on field measurement data (https://doi.org/10.1016/j.seja.2023.100047).

BMWK, BMEL, BMU (2022): Eckpunkte für eine Nationale Biomassestrategie (NABIS) (https://www.bmleh.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Landwirtschaft/Nachwachsende-Rohstoffe/eckpunkte-nationale-biomassestrategie-nabis.pdf?__blob=publicationFile&v=3).

BMWK/ BMWSB (Hrsg.) (2024): Leitfaden Wärmeplanung, Empfehlungen zur methodischen Vorgehensweise und für Kommunen und andere Planungsverantwortliche. (Online verfügbar unter: https://www.kww-halle.de/praxis-kommunale-waermewende/bundesgesetz-zur-waermeplanung , zuletzt abgerufen am 14.07.2025).

Bracke, Huenges (Hrsg.) (2022): Roadmap Tiefe Geothermie für Deutschland (https://publica-rest.fraunhofer.de/server/api/core/bitstreams/47e794a7-3459-4c40-a0af-477884d23964/content).

Bundesnetzagentur, (2023): Pressemitteilung „Bundesnetzagentur legt Regelungen zur Integration steuerbarer Verbrauchseinrichtungen fest“(https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2023/20231127_14a.html).

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2023): „District heating to ensure climate-neutral heat supply“ (https://energiewende.bundeswirtschaftsministerium.de/EWD/Redaktion/EN/Newsletter/2023/06/Meldung/news1.html).

Bundesverband Wärmepumpe e.V. (2025): Schallrechner (www.waermepumpe.de/schallrechner/).

Bundeszentrale für politische Bildung (2025): „Heizungsgesetz“: Sinnvoller Klimabeitrag oder eine Zumutung? (https://www.bpb.de/themen/klimawandel/dossier-klimawandel/559345/heizungsgesetz-sinnvoller-klimabeitrag-oder-eine-zumutung/).

Clausen, J., Huber, M., Kemfert, C., & Klafka, P. (2024). Das Erdgasnetz, das Heizen mit Wasserstoff und die Wärmepumpe. Berlin: Borderstep Institut.

Deutsche Energieagentur (dena), (2024): Technikkatalog Wärmeplanung 1.1 (https://www.kww-halle.de/praxis-kommunale-waermewende/bundesgesetz-zur-waermeplanung#c1474).

Deutsche Energie-Agentur (dena) (Hrsg.) (2024): Wie entwickelt sich der Biomethanbedarf auf Basis des Gebäudeenergiegesetzes? Regulatorische Anforderungen und potenzielle Entwicklung des Biomethanbedarfs bis 2040.

Deutsche Energieagentur GmbH (dena)(2024): „Organisational Structures in the Danish District Heating Sector (https://www.dena.de/fileadmin/dena/Bilder/Projektportrait/CoLAB/2024_PlanEnergi_Ownership_2024.pdf).

Dotzauer et al. (2022): Kurzstudie zur Rolle von Biogas für ein klimaneutrales, 100 % erneuerbares Stromsystem 2035

(https://www.researchgate.net/publication/362579382_Kurzstudie_zur_Rolle_von_Biogas_fur_ein_klimaneutrales_100_erneuerbares_Stromsystem_2035_KS_BSKES).
Dr.-Ing. Marek Miara (2022). Klimastadt:bauen! 14. Bremerhavener Bauforum – Wärmepumpen. Potenziale und Hindernisse von Wärmepumpen (https://gruene.berlin/fileadmin/BE/lv_berlin/01_Landesarbeitsgemeinschaften/LAG_Bauen/2022-04-27_Waermepumpen_Potenziale_und_Hindernisse_Miara.pdf, zuletzt gesichtet am 20.12.2024).
Fraunhofer ISE (2023): Kurzfristanalyse zu den Kostensteigerungen von Biomasseanlagen
GeVestor: Lärmbelästigung durch Nachbarn: Wissenswertes für Mieter & Vermieter (www.gevestor.de/finanzwissen/immobilien/vermieten-abrechnen/laermbelaestigung-501825.html zuletzt gesichtet am 20.12.2024).
Langreder et al. (2024), im Auftrag des BMWK: Technikkatalog Wärmeplanung.
LBEG Niedersachsen (2025): Geofakten 41 Zahlen und Fakten zur Tiefengeothermie in Niedersachsen 2024 (https://nibis.lbeg.de/DOI/dateien/Geofakten_41_2025_Text_1.pdf).
Meyer, Robert et al., (2024): „Heizkosten und Treibhausgasemissionen in Bestandsgebäuden – Aktualisierung auf Basis der GEG-Novelle 2024. Kopernikus-Projekt Ariadne“ (https://publications.pik-potsdam.de/pubman/faces/ViewItemOverviewPage.jsp?itemId=item_29435).
Miara, Marek, Fraunhofer ISE, (2021): Wie schaffen wir mehr Wärmepumpen im Bestand? (https://blog.innovation4e.de/2021/05/20/wie-schaffen-wir-mehr-waermepumpen-im-bestand/).
NBank Niedersachsen (2025): Eigentumsförderung (Selbst genutztes Wohneigentum), (https://www.nbank.de/F%C3%B6rderprogramme/Aktuelle-F%C3%B6rderprogramme/Eigentumsf%C3%B6rderung-(Selbst-genutztes-Wohneigentum).html#aufeinenblick, Stand 28.05.2025).
Niedersächsisches Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Bauen und Digitalisierung (2023): FAQ zu Wärmepumpen in der Niedersächsischen Bauordnung (https://www.mw.niedersachsen.de/download/196928).
Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) (2021): Wasserstoff im Klimaschutz. (https://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/04_Stellungnahmen/2020_2024/2021_06_stellungnahme_wasserstoff_im_klimaschutz.pdf?__blob=publicationFile&v=4 , zuletzt abgerufen am 14.07.2025).
Stadtwerke Uelzen GmbH (2023): Abschlussbericht Projekt „Zukunftsstadtwerk“
Verbraucherzentrale Rheinland-Pfalz: Gasheizung oder Wärmepumpe? (https://www.verbraucherzentrale-rlp.de/energie/gasheizung-oder-waermepumpe-89237).
Wärmewende (2021): Die dänische Wärmewende (https://www.waermewende.de/daenischewaermewende/).