

Kommunale Wärmeplanung

Abschlussbericht der Stadt Velen
2026

LUFTKURORT
VELEN
RAMSDORF

Auftraggeber

Stadt Velen

Ramsdorf Str. 19

46342 Velen

Auftragnehmer

EMCEL GmbH

Am Wassermann 28a

50829 Köln

heatbeat engineering GmbH

Karl-Grillenberger-Str. 1a

90402 Nürnberg

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis III

Tabellenverzeichnis IV

Zusammenfassung V

1. Einleitung 1

1.1. Motivation 1

1.2. Ziele und Schritte der kommunalen Wärmeplanung 2

1.3. Methodik zur Erstellung der KWP 2

1.4. Digitaler Zwilling als zentrales Arbeitswerkzeug 3

2. Beteiligung 5

3. Bestandsanalyse 7

3.1. Beschreibung der Gebietsstruktur 7

3.2. Datenerhebung 7

3.3. Gebäudebestand 7

3.4. Heizungssysteme 9

3.5. Bestehende Gas- und Wärmenetze 11

3.6. Wärmebedarf 12

3.7. Endenergiebedarf 13

3.8. Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung 14

4. Potenzialanalyse 16

4.1. Potenzial Energieeinsparung 17

4.2. Lokal verfügbare Potenziale für erneuerbare Energien 19

4.3. Technische, rechtliche und wirtschaftliche Restriktionen 30

5. Zielszenarien und Entwicklungspfade 31

5.1. Entwicklung des Zielszenarios 31

5.2. Transformationspfade der Wärmeversorgung 50

6. Umsetzung der Wärmeplanung 51

6.1. Maßnahmen & Steckbriefe der Teilgebiete 51
6.2. Organisatorische Maßnahmen der Verwaltung: Verstetigung, Controlling, Kommunikation 57

7. Fazit & Ausblick 63

8. Literaturverzeichnis 64

9. Abkürzungsverzeichnis 67

A. Anhang I

A.1 Weitere Steckbriefe I

A.2 Maßnahmenkatalog VIII

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1: Auszug heatbeat Digital Twin – Darstellung der überwiegenden Baualtersklasse 3
Abbildung 2-1: Beteiligungsschema in der kommunalen Wärmeplanung 5
Abbildung 3-1: Gebäudeverteilung nach Baualtersklassen in Prozent 8
Abbildung 3-2: Auszug heatbeat Digital Twin - Geographische Verteilung Baualtersklassen 9
Abbildung 3-3: Verteilung der Heizsysteme nach Endenergieträger 10
Abbildung 3-4: Verteilung der Heizungen nach Baujahr 10
Abbildung 3-5: Auszug heatbeat Digital Twin - Geographische Verteilung Heizungen 11
Abbildung 3-6: Wärmebedarf anteilig der Energieträger 12
Abbildung 3-7: Auszug heatbeat Digital Twin – Geographische Verteilung der Wärmebedarfsdichte in MWh/ha 13
Abbildung 3-8: Endenergiebedarf nach Energieträger 14
Abbildung 3-9: Treibhausgasemissionen in CO_2-Äquivalenten nach Energieträger 15
Abbildung 4-1: Einordnung der erhobenen Potenziale im Rahmen der Potenzialanalyse 17
Abbildung 4-2: Entwicklung des Wärmebedarfs unter Berücksichtigung der Sanierungsquote 17
Abbildung 4-3: Abhängigkeit von Wärmedichte und Siedlungstyp 20
Abbildung 4-4: Auszug heatbeat Digital Twin – Frei- und Dachflächenpotenziale für Photovoltaik 21
Abbildung 4-5: Auszug heatbeat Digital Twin – Frei- und Dachflächenpotenziale für Solarthermie 21
Abbildung 4-6: Aufbau Wärmepumpensystem zur Nutzung von Umweltwärme 22
Abbildung 4-7: Mögliche Techniken zur Nutzung von Geothermie 23
Abbildung 4-8: Auszug heatbeat Digital Twin – Erdwärmesonden und -kollektoren 24
Abbildung 4-9: Geothermische Wärmeleitfähigkeit Erdwärmesonden 80m Bohrtiefe 25
Abbildung 4-10: Potenzielle Eignung mitteltiefer Geothermie 26
Abbildung 4-11: Genehmigtes Wasserstoffkernnetz 29
Abbildung 5-1: Auszug heatbeat Digital Twin – Dezentrale Wärmeversorgungsgebietseignung (sehr) wahrscheinlich geeignet 32
Abbildung 5-2: Auszug heatbeat Digital Twin - Wärmenetzgebietseignung (sehr) wahrscheinlich geeignet 33
Abbildung 5-3: Auszug heatbeat Digital Twin – Grüne-Gase Wärmeversorgungsgebietseignung (sehr) wahrscheinlich geeignet 33
Abbildung 5-4: Auszug heatbeat Digital Twin – Potenzielle Wärmenetzeignungsgebiete 34
Abbildung 5-5: Endenergiebedarfe der verschiedenen Szenarien im Zieljahr 2045, eigene Darstellung 36

Abbildung 5-6: Auszug heatbeat Digital Twin – Zielbild Szenario Dezentrale Versorgung (unter Berücksichtigung des Gebäudeenergiegesetzes) 37
Abbildung 5-7: SZ.1 Endenergiebedarf [GWh/a] bis 2045 38
Abbildung 5-8: SZ. 1 Treibhausgasemissionen [tCO2-eq/a] bis 2045 38
Abbildung 5-9: Auszug heatbeat Digital Twin – Zielbild Szenario „Dezentrale Versorgung (unter Berücksichtigung des Gebäudemodernisierungsgesetzes)“ 39
Abbildung 5-10: SZ. 2 Endenergiebedarf [GWh/a] bis 2045 40
Abbildung 5-11: SZ. 2 Treibhausgasemissionen [tCO2-eq/a] bis 2045 40
Abbildung 5-12: Auszug heatbeat Digital Twin – Zielbild Szenario „Grüne Gase“ 41
Abbildung 5-13: SZ. 3 Endenergiebedarf [GWh/a] bis 2045 42
Abbildung 5-14: SZ. 3 Treibhausgasemissionen [tCO2-eq/a] bis 2045 42
Abbildung 5-15: Auszug heatbeat Digital Twin – Zielbild Szenario „Wärmenetz Basis“ 43
Abbildung 5-16: SZ. 4 Endenergiebedarf [GWh/a] bis 2045 44
Abbildung 5-17: SZ. 4 Treibhausgasemissionen [tCO2-eq/a] bis 2045 44
Abbildung 5-18: Auszug heatbeat Digital Twin – Zielbild Szenario „Wärmenetz Optimistisch“ 45
Abbildung 5-19: SZ. 5 Endenergiebedarf [GWh/a] bis 2045 46
Abbildung 5-20: SZ. 5 Treibhausgasemissionen [tCO2-eq/a] bis 2045 46
Abbildung 5-21: Auszug heatbeat Digital Twin – Zielbild Wärmeplan 49
Abbildung 6-1: Auszug heatbeat Digital Twin - Einteilung der Teilgebiete 51

Tabellenverzeichnis

Tabelle 5-1: Wärmebedarfsdichte (x) zur Eignung der Wärmeversorgungsart 32
Tabelle 5-2: Transformationspfade der Wärmeversorgung der Stadt Velen 50
Tabelle 6-1: Übersicht der Teilgebiete 52
Tabelle 6-2: Maßnahmen und Aufgaben der Verstetigungsstrategie 58
Tabelle 6-3: Übersicht der zentralen Indikatoren für das Wärmeplanungs-Controlling 60
Tabelle 6-4: Maßnahmen der Kommunikationsstrategie 62

Zusammenfassung

Die Stadt Velen verfolgt mit der kommunalen Wärmeplanung das Ziel, eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung bis spätestens 2045 zu erreichen. Die Wärmeplanung ist dabei gesetzlich durch das Landeswärmeplanungsgesetz NRW vorgeschrieben. Sie dient als strategisches Instrument zur Orientierung und Priorisierung auf dem Weg hin zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung. Im Rahmen dieser Planung werden geeignete Wärmeversorgungsoptionen für bestimmte Gebiete identifiziert und räumlich verortet, ohne jedoch festzulegen, wann und wo konkrete Infrastrukturmaßnahmen wie der Bau eines Nahwärmenetzes erfolgen werden. Vielmehr liefert die kommunale Wärmeplanung eine grobe Gebietskulisse und zeigt auf, in welchen Quartieren oder Ortsbereichen grundsätzlich ein Potenzial für zentrale Wärmeversorgungsformen besteht. Ob und wie diese Potenziale realisiert werden, ist im nächsten Schritt durch vertiefende Machbarkeitsstudien oder quartiersbezogene Konzepte zu prüfen. Die Wärmeplanung versteht sich dabei nicht als direkte Handlungsanweisung für Gebäudeeigentümer*innen hinsichtlich individueller Heizungstechnologien, sondern als kommunale Entscheidungsgrundlage für eine langfristig klimakompatible Wärmewende.

Die kommunale Wärmeplanung folgt einem vierstufigen Vorgehen: Zunächst wird eine umfassende Bestandsaufnahme durchgeführt, gefolgt von einer Potenzialanalyse, der Entwicklung eines Zielszenarios und schließlich der Formulierung konkreter Maßnahmen zur Umsetzung. Der Prozess wurde unter enger Beteiligung relevanter lokaler Akteure durchgeführt und durch einen digitalen Zwilling begleitet, der die Datenanalyse, Szenarienbildung und Visualisierung der aktuellen Wärmeversorgung im Stadtgebiet unterstützt.

Die Bestandsanalyse zeigt, dass die Wärmeversorgung in Velen derzeit stark von fossilen Energieträgern geprägt ist. Der jährliche Wärmebedarf der Stadt beträgt rund 162 GWh, wovon etwa 47,1 % durch Erdgas gedeckt werden. Weitere Anteile entfallen unter anderem auf Heizöl (37,7 %) sowie Strom (3,7 %) und biogene Brennstoffe (2,1 %). Der Endenergiebedarf liegt bei etwa 170 GWh jährlich, wobei 96,1 % auf fossile Energieträger entfallen[1]. Erneuerbare Energiequellen machen lediglich rund 3 % des Endenergiebedarfs aus. Im Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen konzentriert sich der höchste Anteil des Wärmebedarfs, was sich auch in der sektoralen Verteilung der Treibhausgasemissionen widerspiegelt. Die jährlichen Emissionen der Wärmeerzeugung liegen derzeit bei rund 45.400 Tonnen CO_2-Äquivalenten, wobei 52,8 % auf den Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen entfallen. Heizöl ist mit ungefähr 45,4 % der größte Emissionstreiber. Etwa 31 % der Heizsysteme sind zudem über 20 Jahre alt und weisen damit einen erhöhten Modernisierungs- bzw. Prüfbedarf auf.

Die Potenzialanalyse offenbart vielfältige Möglichkeiten zur Reduktion des Wärmebedarfs sowie zur Nutzung erneuerbarer Wärmequellen in Velen. Ein wesentliches Einsparpotenzial liegt in der energetischen Sanierung des Gebäudebestands. Bei einer zugrunde gelegten Sanierungsquote von 1,3 % pro Jahr kann der Wärmebedarf bis zum Jahr 2045 auf etwa 134 GWh/a gesenkt werden. Im Bereich der solaren Potenziale zeigt sich, dass sowohl Dach- als auch Freiflächen in erheblichem Maße zur regenerativen Wärmebereitstellung beitragen können. Für Solarthermie ergeben sich auf geeigneten Dachflächen technische Potenziale von bis zu 254 GWh_{th}/a, während auf Freiflächen ein jährliches Potenzial von 141 GWh_{th} realisiert werden könnte. Bei der Nutzung dieser Flächen ist jedoch eine sorgfältige Abwägung mit konkurrierenden Nutzungen wie Photovoltaik und weiteren Flächennutzungskonflikten erforderlich. Für die oberflächennahe Geothermie (bis zu 400 m) lassen sich aus Erdwärmesonden bis zu 2.900 GWh_{th}/a sowie durch Erdwärmekollektoren weitere 23 GWh_{th}/a erschließen. Diese Potenziale unterliegen jedoch standortspezifischen Restriktionen und erfordern weitergehende geologische und technische Prüfungen zur tatsächlichen Realisierbarkeit. Insgesamt zeigt sich, dass die Stadt Velen über eine

[1] Ein Anteil von 2,4 % kann aufgrund unzureichender Datengrundlage nicht ausreichend zugeordnet werden. Es wird angenommen, dass es sich hierbei um fossile Energieträger handelt.

Vielzahl lokal verfügbarer erneuerbarer Energiequellen verfügt, die im Rahmen eines integrierten Ansatzes synergetisch erschlossen werden können.

Im Zielszenario der kommunalen Wärmeplanung erfolgt eine gebietsbezogene Differenzierung der zukünftigen Wärmeversorgungsstruktur für Velen. Dabei werden die Ortskerne von Velen und Ramsdorf als Prüfgebiete ausgewiesen, in denen die potenzielle Eignung für eine zentrale Wärmeversorgung vertiefend analysiert werden soll. Die übrigen Stadt- und Ortsteile sind dem Einzelversorgungsgebiet zugeordnet, in dem eine dezentrale Versorgung auf Gebäudeebene vorgesehen ist.

In den verdichteten Zentren von Velen und Ramsdorf liegt ein hoher Anteil an Gebäuden mit hohen Baualtersklassen und somit ein hoher Wärmebedarf vor. Gleichzeitig liegt insbesondere in Ramsdorf eine begrenzte Flächenverfügbarkeit für Wärmepumpen vor – hier erscheint eine zentrale Versorgung durch ein Nahwärmenetz sinnvoll. Da beide Gebiete aufgrund der Wärmebedarfsdichte sowohl für ein Wärmenetz als auch für eine dezentrale Wärmeversorgung geeignet sind, konnte keine klare Tendenz für eine Wärmenetzversorgung oder eine dezentrale Versorgung herausgearbeitet werden. Vor diesem Hintergrund werden die Gebiete als Prüfgebiete für Wärmenetze gekennzeichnet. In den übrigen Stadt- und Ortsteilen zeigt sich aufgrund geringer Wärmedichten sowie einer teils kleinteiligen Siedlungsstruktur eine klare Präferenz für dezentrale Versorgungslösungen. Hier bieten sich vor allem strombasierte Wärmepumpensysteme oder alternative individuelle Heizsysteme wie Pelletheizungen an.

Zur Umsetzung des Zielszenarios sind in den Fokusgebieten Maßnahmen mit hoher Priorität festgehalten. Dies sind unter anderem eine Machbarkeitsstudie gemäß Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) einschließlich der Ermittlung eines Betreibers für das Wärmenetz, die Flächensicherung für Speicher und Heizzentralen sowie eine Informationskampagne, um das Interesse und die Anschlussbereitschaft der Bevölkerung zu ermitteln.

Zur Verstetigung der Wärmeplanung und zur wirksamen Umsetzung der definierten Maßnahmen sieht die Stadt Velen organisatorische Maßnahmen innerhalb der Verwaltung vor. Ein zentrales Element stellt der Aufbau eines indikatorengestützten Controllings dar, das die Fortschritte regelmäßig bewertet und Handlungsempfehlungen bei Zielabweichungen formuliert. Ergänzt wird dies durch die Verankerung von Beteiligungsformaten sowie die Integration der Wärmeplanung in bestehende kommunale Planungsinstrumente. Die kommunale Wärmeplanung liefert damit nicht nur ein strategisches Leitbild, sondern einen konkreten Fahrplan für die klimafreundliche Transformation der lokalen Wärmeversorgung.

1. Einleitung

Im folgenden Kapitel werden die übergeordneten Ziele und Beweggründe der kommunalen Wärmeplanung (KWP), das methodische Vorgehen sowie die einzelnen Planungsschritte vorgestellt. Zudem wird der Digitale Zwilling als zentrales Werkzeug zur datenbasierten Analyse, Szenarienbildung und Kommunikation erläutert.

1.1. Motivation

In Deutschland wird das Ziel verfolgt, bis 2045 Treibhausgasneutralität zu erreichen, was eine weitreichende Transformation in verschiedenen Sektoren erfordert. Der Wärmesektor spielt dabei eine zentrale Rolle, da er einen erheblichen Anteil am Endenergiebedarf ausmacht. Um dieses Ziel zu erreichen, muss der Anteil erneuerbarer Energien im Wärmesektor deutlich erhöht werden. [1] Dabei gibt es verschiedene Arten der Wärmeversorgung, wie zum Beispiel Geothermie, Solarthermie, industrielle Abwärme und Biomasse, die in unterschiedlichen Bereichen genutzt werden können.

Die Erstellung von Wärmeplänen wird durch das „Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (Wärmeplanungsgesetz – WPG)“ für Kommunen vorgeschrieben, um die Dekarbonisierung des Wärmesektors auf kommunaler Ebene voranzutreiben. Die kommunale Wärmeplanung stellt ein strategisches Planungsmittel dar, um eine Orientierungshilfe für die Umstellung der Wärmeversorgung auf erneuerbare Energien und Abwärme zu geben. In Nordrhein-Westfalen ist die Landesregierung mit dem Landeswärmeplanungsgesetz ein wichtiger Akteur, um die kommunale Wärmeplanung zu fördern und die klimafreundliche Wärmeversorgung voranzutreiben. [2]

Für die Stadt Velen bietet die Wärmeplanung eine bedeutende Chance, die lokale Energieversorgung resilienter, kosteneffizienter und unabhängiger von fossilen Energieträgern zu gestalten. Gerade angesichts steigender Energiepreise und geopolitischer Unsicherheiten gewinnt die regionale Nutzung verfügbarer Wärmequellen – wie beispielsweise Geo- oder Solarthermie – zunehmend an Bedeutung. Durch eine strategisch abgestimmte Planung können Synergien genutzt und Investitionen gezielt gelenkt werden, was langfristig auch finanzielle Vorteile für Kommunen und ihre Bürgerinnen und Bürger mit sich bringt.

Zudem fördert die kommunale Wärmeplanung die Partizipation und Akzeptanz innerhalb der Bevölkerung, da sie einen transparenten Prozess zur Wärmewende auf lokaler Ebene schafft. Bürgerinnen und Bürger erhalten durch öffentliche Beteiligungsformate und die Kommunikation konkreter Maßnahmen ein besseres Verständnis für die Notwendigkeit der Umstellung und können eigene Beiträge zur Umsetzung leisten. Auf diese Weise wird die Wärmewende nicht nur technisch, sondern auch gesellschaftlich verankert.

Die kommunale Wärmeplanung der Stadt Velen wurde gemeinsam mit den Nachbarkommunen Heiden und Reken erstellt. Die gemeinsame Planung ermöglicht es, interkommunale Synergien zu identifizieren und zu nutzen – etwa bei der Entwicklung von Wärmenetzen, der Erschließung regionaler erneuerbarer Energiequellen oder der strategischen Infrastrukturplanung. Außerdem fördert sie eine abgestimmte Zielsetzung sowie den effizienten Ressourceneinsatz und stärkt die regionale Zusammenarbeit. So entsteht eine robuste Grundlage für eine nachhaltige, wirtschaftliche und sozial gerechte Wärmewende.

1.2. Ziele und Schritte der kommunalen Wärmeplanung

Die kommunale Wärmeplanung dient als strategisches Werkzeug, um Städte und Gemeinden bei ihrem Übergang zur Treibhausgasneutralität zu unterstützen. Sie verfolgt das Ziel, eine nachhaltige und ressourceneffiziente Wärmeversorgung sicherzustellen, die auf erneuerbaren Energien basiert und Treibhausgasemissionen (THG-Emissionen) deutlich reduziert. Gleichzeitig soll die Wärmeversorgung widerstandsfähig und kostengünstig bleiben, um soziale Gerechtigkeit zu stärken und wirtschaftliche Stabilität zu gewährleisten.

Die KWP verfolgt die folgenden zentralen Ziele:

- Reduktion der CO_2-Emissionen hin zur Treibhausgasneutralität
- Gewährleistung der Versorgungssicherheit
- Wirtschaftlichkeit und Förderung von erneuerbaren Energien
- Steigerung der Energieeffizienz und Minimierung des Energiebedarfs

Die kommunale Wärmeplanung sollte bestehende Planungsinstrumente wie das Klimaschutzkonzept oder den Flächennutzungsplan berücksichtigen. Dadurch wird eine umfassende Betrachtung der Energieversorgung ermöglicht und Potenziale aus Synergien können optimal genutzt werden. Die gezielte Erarbeitung von Maßnahmen zum Abschluss der kommunalen Wärmeplanung trägt dazu bei, die Wärmewende effektiv voranzutreiben – sei es durch das Anstoßen von Machbarkeitsstudien, die Entwicklung von Quartierskonzepten oder die Planung und Umsetzung von Bauprojekten.

Die Entwicklung des kommunalen Wärmeplans erfolgt in einem mehrstufigen Prozess, der insgesamt vier Schritte umfasst.

Im ersten Schritt wird eine **Bestandsanalyse** durchgeführt, in der der aktuelle Wärmebedarf der Stadt ermittelt wird. Es wird eine detaillierte Analyse der vorhandenen Infrastrukturen durchgeführt, einschließlich der bestehenden Heizsysteme und der Energieversorgung. Zudem werden die Gebietsstruktur und die Verteilung von Wohn-, Gewerbe- und Industrieflächen untersucht, um die Ausgangslage und die spezifischen Anforderungen für die Wärmeversorgung zu verstehen.

Darauffolgend werden im zweiten Schritt, der **Potenzialanalyse**, die Potenziale zur Energieeinsparung von Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme ebenso wie die lokal verfügbaren Potenziale für erneuerbare Energien und Abwärme erfasst.

Im dritten Schritt wird basierend auf den vorangegangenen Erkenntnissen ein **Szenario** zur Deckung des zukünftigen Wärmebedarfs mit erneuerbaren Energien zur Erreichung einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung **entwickelt**. Die dafür nötige zukünftige Versorgungsstruktur wird räumlich aufgelöst für das Zieljahr 2045 und für die Stützjahre 2030, 2035 und 2040 beschrieben. Dafür werden Eignungsgebiete für Wärmenetze, Wasserstoffnetze sowie für eine dezentrale Einzelversorgung ermittelt.

Als letzter Schritt wird eine **Strategie** und ein **Maßnahmenkatalog** zur Umsetzung der Wärmeplanung entwickelt, um die Einsparungen der Stadt von Energie und Treibhausgasemissionen (THG) zu erreichen. Dabei werden erforderliche Schritte, der Zeitpunkt des Maßnahmenabschlusses, die Kosten, Kostenträger und welche Auswirkung die beschriebene Maßnahme für das Zielszenario hat, festgehalten. Die verschiedenen Maßnahmen des Maßnahmenkatalogs werden bewertet und priorisiert.

1.3. Methodik zur Erstellung der KWP

Die Erstellung der kommunalen Wärmeplanung erfolgt in enger Zusammenarbeit mit verschiedenen lokalen Akteuren, darunter Energieversorgungsunternehmen, Gasnetzbetreiber, Anlagenbetreiber und Ausschuss- und Stadtratsmitglieder. Diese Akteure spielen eine wesentliche Rolle bei der Planung und Umsetzung der Wärmeversorgung, da sie wichtige lokale Kenntnisse und Perspektiven einbringen. Im Rahmen mehrerer Workshops wurden die Analysen und Ergebnisse gemeinsam diskutiert und validiert. Gemeinsam mit den Beteiligten wurden die Eignungen der Teilgebiete und die daraus resultierenden Maßnahmen entwickelt. Zusätzlich wurde auch

interkommunal mit benachbarten Kommunen zusammengearbeitet. Der Austausch ermöglichte die frühzeitige Identifikation von Herausforderungen und die Nutzung von Synergien. Dadurch können Lösungen entwickelt werden, die über die einzelnen Kommunengrenzen hinauswirken.

Ein weiterer wichtiger Bestandteil ist die Einbindung der Öffentlichkeit. Zur Förderung von Transparenz und Akzeptanz wurde auf der Homepage der Stadt über den aktuellen Stand der Wärmeplanung informiert sowie Zwischenstände im Ausschuss und dem Stadtrat vorgestellt. Des Weiteren ist im November eine Bürgerinformationsveranstaltung geplant. Dort besteht die Möglichkeit, Rückmeldungen und Fragen zu den Ergebnissen einzubringen.

Die KWP ist laut gesetzlicher Vorgaben ein kontinuierlicher Prozess. Der Wärmeplan muss regelmäßig überprüft und angepasst werden, um auf neue Entwicklungen und Herausforderungen reagieren zu können. Eine fortlaufende Zusammenarbeit aller Akteure ist entscheidend, um eine nachhaltige und effiziente Wärmeversorgung sicherzustellen.

1.4. Digitaler Zwilling als zentrales Arbeitswerkzeug

Die Wärmeplanung wurde mit Hilfe eines digitalen Zwillings durchgeführt. Dieses digitale Abbild der Kommune bildet den gesamten Gebäudebestand sowie relevante Infrastrukturen, Wärmebedarfe und Potenziale erneuerbarer Energien ab. Auf dieser Grundlage wurde die Bestands- und Potenzialanalyse, die Entwicklung von Versorgungsszenarien sowie die Maßnahmenplanung datenbasiert, systematisch und transparent durchgeführt. In der nachfolgenden Abbildung ist ein Ausschnitt aus dem digitalen Zwilling der Stadt Velen dargestellt.



Abbildung 1-1: Auszug heatbeat Digital Twin – Darstellung der überwiegenden Baualtersklasse, eigene Darstellung

Auch nach Abschluss der Wärmeplanung kann der digitale Zwilling ein zentrales Arbeitsmittel bleiben. Er dient als Datengrundlage zur Fortschreibung des Wärmeplans, Unterstützung der Umsetzung konkreter Maßnahmen und Erleichterung der Kommunikation mit der Bevölkerung, Unternehmen und politischen Gremien. Der digitale Zwilling kann beispielsweise genutzt werden, um geplante Wärmenetze darzustellen und Fortschritte im Rahmen des Monitorings zu visualisieren.

2. Beteiligung

Die Beteiligung aller relevanten Akteure, einschließlich Politik, Verwaltung, Stakeholdern (z. B. Energieversorgern, Wohnungswirtschaft) sowie der Öffentlichkeit, erfolgte systematisch und orientierte sich am untenstehenden Beteiligungsschema. Dieses zeigt, in welchen Phasen des Wärmeplanungsprozesses die jeweiligen Akteursgruppen informiert (grau), konsultiert (blau) oder aktiv eingebunden (grün) wurden.

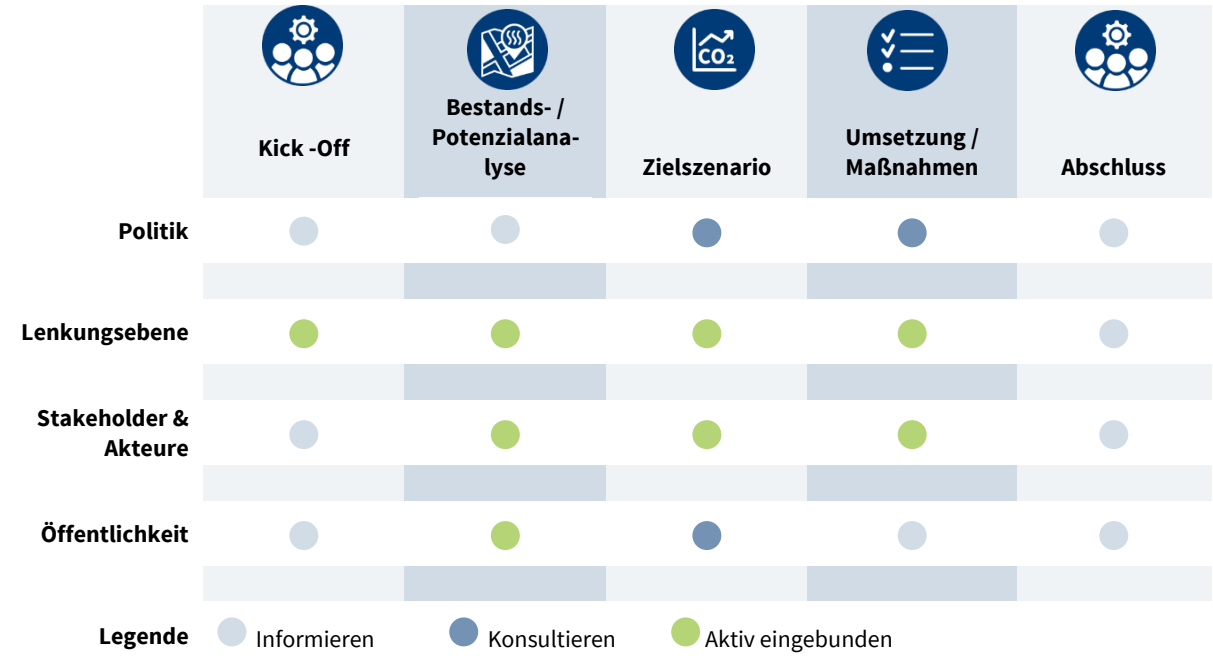


Abbildung 2-1: Beteiligungsschema in der kommunalen Wärmeplanung

Einbindung der Öffentlichkeit

Während des gesamten Prozesses bestand die Möglichkeit, sich über den Internetauftritt der Stadt Velen sowie über Pressemitteilungen über den aktuellen Fortschritt zu informieren. Eine interkommunale Bürgerinformationsveranstaltung ist für den 03. November 2026 geplant. Im Rahmen dieser Veranstaltung werden die Ergebnisse vorgestellt und etwaige Rückfragen beantwortet.

Lenkungsebene und Politik

Zur Begleitung der Wärmeplanung wurde eine verwaltungsinterne Lenkungsebene eingerichtet. Sie setzte sich aus dem Klimaschutzmanagement und dem Fachdienst 6 – Stadtentwicklung/ Infrastruktur/ Umwelt zusammen und stand im regelmäßigen Austausch mit dem beauftragten Planungsteam EMCEL und heatbeat. Die Politik wurde entsprechend dem Beteiligungsschema fortlaufend informiert und in zentralen Planungsschritten eingebunden. In einer Ausschusssitzung im Januar 2026 wurde der Prozess der kommunalen Wärmeplanung vorgestellt und die Möglichkeit gegeben Rückfragen und Anmerkungen einzubringen.

Unternehmen und Stakeholder

Zu Projektbeginn wurden die relevanten Unternehmen und Institutionen identifiziert und systematisch eingebunden, darunter die Westenergie AG, Westnetz GmbH, die Stadtwerke Borken, Biogasanlagenbetreiber, Industrieunternehmen mit Abwärmepotenzialen und weitere relevante Akteure. Neben Interviews und Umfragen wurden gemeinsame Workshops durchgeführt, in denen die Ergebnisse der Arbeitspakete vorgestellt, diskutiert und weiterentwickelt wurden.

Die Beteiligung dieser Akteursgruppen endet nicht mit der Erstellung des Wärmeplans: Für eine erfolgreiche Umsetzung der Wärmewende ist die kontinuierliche Zusammenarbeit zentral. In Kapitel 6.2 werden die geplanten Kommunikations- und Beteiligungsmaßnahmen zur Umsetzung der Wärmeplanung beschrieben.

3. Bestandsanalyse

Die vorliegende Bestandsanalyse bildet die wesentliche Grundlage für die kommunale Wärmeplanung. Sie schafft eine umfassende Datengrundlage sowie ein gemeinsames Verständnis der Ist-Situation. Mittels der Integration und Aufbereitung einer Vielzahl verschiedener Datenquellen ist es möglich, einen Überblick über den aktuellen Wärmebedarf, die Treibhausgasemissionen sowie bestehende Infrastrukturen zu entwickeln.

3.1. Beschreibung der Gebietsstruktur

Die Stadt Velen liegt in Nordrhein-Westfalen. Auf einer Fläche von rund 70 Quadratkilometern wohnen ca. 12.680 Personen. Die Siedlungsstruktur setzt sich aus den Ortsteilen Velen und Ramsdorf zusammen. Um die Ortsteile gruppieren sich landwirtschaftlich geprägte Siedlungseinheiten und historische Bauerschaften.

Geografisch liegt Velen im westlichen Münsterland im Kreis Borken und gehört damit zum Regierungsbezirk Münster. Die Flächennutzung ist gemischt geprägt: Siedlungs- und Verkehrsflächen nehmen rund 14 % ein, Vegetationsflächen nehmen rund 85 % ein. [3]

3.2. Datenerhebung

Für eine erfolgreiche Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung ist eine detaillierte Datenerhebung und -analyse erforderlich. Diese Daten stellen die Basis für die Entscheidungsfindung und die Entwicklung von Maßnahmen zur Umstellung und Optimierung der Wärmeversorgung dar.

Das „Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (Wärmeplanungsgesetz – WPG)“ regelt in Abschnitt 3 und der Anlage 1 die Daten, welche im Rahmen einer kommunalen Wärmeplanung durch die planungsverantwortliche Stelle erhoben werden müssen. [2]

Im Zuge der Bestandsanalyse werden über die Energieversorger und Gasnetzbetreiber aktuelle Wärmebedarfe sowie Gas- und Stromverbräuche erfasst, welche für Heizzwecke genutzt werden. Informationen zur Art der Wärmeerzeugung, einschließlich des Energieträgers und der thermischen Leistungen, werden bei den Bezirksschornsteinfegern eingeholt. Zusätzlich werden weitere Informationen über öffentlich zugängliche Statistik- und Katasterdaten (z.B. Zensus, LoD2 Gebäudemodelle, Wärmekataster) gesammelt. Die gesammelten Daten werden über eine freiwillige Online-Befragung der Bürger*innen validiert und detailliert.

Die wesentlichen Datenquellen für die Bestandsanalyse sind die Folgenden:

- Strom- und Gasverbräuche (lokaler Energieversorger)
- Kehrdaten (Bezirksschornsteinfeger)
- Verlauf der Strom- und Gasnetze (lokale Energieversorger)
- Wärmekatasterdaten NRW (LANUK) [4]
- Unvermeidbare Abwärme aus Industrie und Gewerbe (direkte Abfrage bei den Unternehmen) [5]
- ALKIS-Daten [6]
- Zensus 2011/2022 [7]

Die gesammelten Daten werden für die Weiterverarbeitung aufbereitet und kartografisch im digitalen Zwilling dargestellt. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung erfolgt die Datenerhebung sowie die Darstellung im Digitalen Zwilling in aggregierter Form, sodass keine Rückschlüsse auf einzelne Haushalte möglich sind.

3.3. Gebäudebestand

Auf Basis der verfügbaren öffentlichen Datensätze sowie ergänzender Informationen werden ca. 4.140 Gebäude im Stadtgebiet von Velen und Ramsdorf ermittelt. Wohngebäude stellen mit 79 % den überwiegenden Anteil dar. Rund 20 % der Gebäude zählen zum Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD), kommunale Gebäude machen mit ca. 1 % einen vergleichsweise geringen Anteil am gesamten Gebäudebestand aus.

Die Altersstruktur der Gebäude ist in Abbildung 3-1 dargestellt. Rund 44 % der Gebäude wurden vor 1979 gebaut. Diese Gebäude wurden größtenteils zu einem Zeitpunkt errichtet, bevor gesetzliche Vorgaben für den Wärmeschutz in Gebäuden beschlossen wurden. Dementsprechend bieten diese Gebäude ein erhöhtes Sanierungspotenzial. Bei Sanierungsmaßnahmen sind unter anderem denkmalrechtliche Vorgaben zu berücksichtigen.

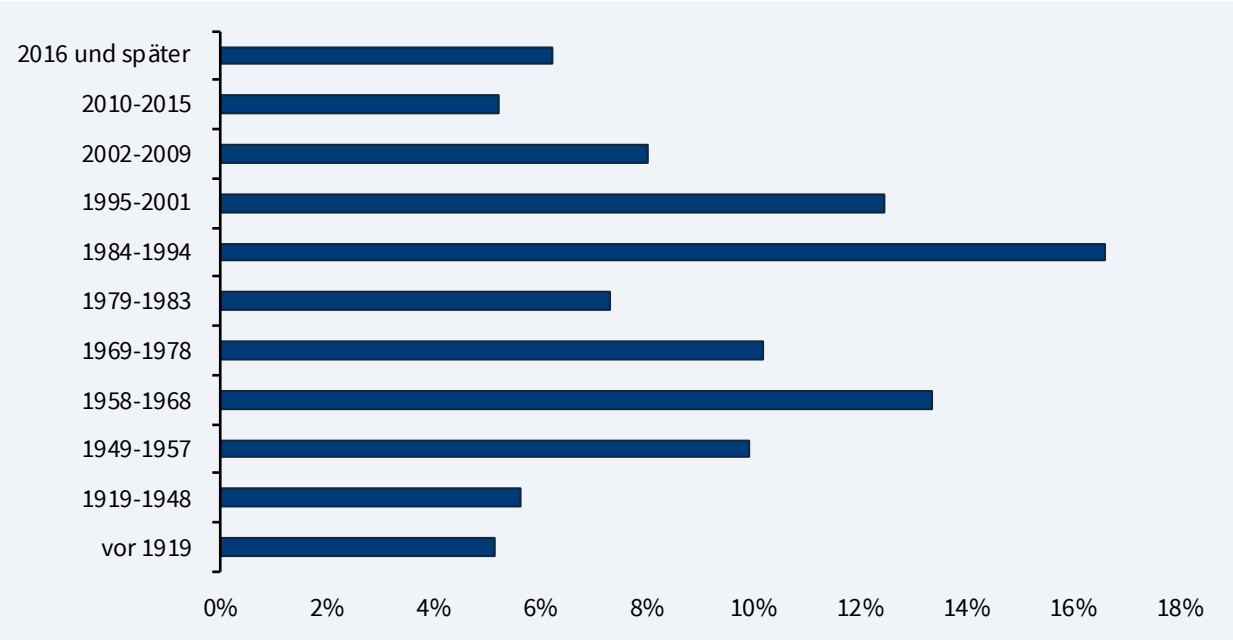


Abbildung 3-1: Gebäudeverteilung nach Baualtersklassen in Prozent , eigene Darstellung

Abbildung 3-2 veranschaulicht die geographische Verteilung der Gebäudealtersstruktur innerhalb des Untersuchungsgebiets. Die Ortsteile bestehen zu großen Teilen aus Gebäuden, die vor 1979 errichtet wurden. Jüngere Bauwerke hingegen konzentrieren sich verstärkt in Randlagen sowie in Industrie- und Gewerbegebieten. Die Identifikation potenzieller Sanierungsgebiete ist insbesondere in Regionen mit älterer Bausubstanz von besonderer Relevanz. Darüber hinaus stellt die Verteilung der Gebäudealtersklassen einen zentralen Faktor in der Planung von Wärmenetzen dar. Dies gilt insbesondere für dicht bebaute historische Stadtkerne, in denen die verfügbaren Aufstellflächen für Wärmepumpen begrenzt sind und strukturelle Rahmenbedingungen die Möglichkeiten energetischer Sanierungen einschränken können



Abbildung 3-2: Auszug heatbeat Digital Twin - Geographische Verteilung Baualtersklassen, eigene Darstellung

3.4. Heizungssysteme

Abbildung 3-3 veranschaulicht die Verteilung der wesentlichen Heizungssysteme in der Stadt Velen. In der Darstellung sind ausschließlich Heizsysteme berücksichtigt, die maßgeblich zur Deckung des Wärmebedarfs beitragen – Kachelöfen, Kamine oder vergleichbare Zusatzheizungen wurden nicht einbezogen. Mit einem Anteil von 57,7 % stellen Gaskessel die vorherrschende Heiztechnologie in Velen dar, gefolgt von Ölkesseln mit 20,9 %. Wärmepumpen (8,9 %), elektrische Direktheizungen (8,8 %), Holz-Hackschnitzel (HHS)-Heizungen (0,8 %) und Pelletheizungen (2,9 %) sind zu geringeren Anteilen vertreten. Im Rahmen der Bestandsaufnahme wurden insgesamt 3.660 Heizsysteme erfasst und ausgewertet.[2]

Zentrale Datengrundlage sind die elektronischen Kehrbücher, die Informationen zur Leistung der Feuerungsanlagen sowie zu den verwendeten Energieträgern enthalten. Ergänzt werden diese Daten durch die aggregierten Verbrauchswerte des lokalen Gasnetzbetreibers sowie die zusammengefassten Stromverbrauchsdaten für Wärmepumpen und elektrische Direktheizungen.

[2] Die Differenz zwischen der Anzahl an erhobenen Gebäuden und den erfassten Heizsystemen kann auf mehrere Ursachen zurückzuführen sein: Neben potenziell vorhandenen Datenlücken in der Erhebung der Heizsysteme können Herausforderungen bei der Zuordnung von Heizsystemen aufgrund von fehlerhaften Adressen auftreten. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, dass erfasste Gebäude über kein Heizsystem verfügen.

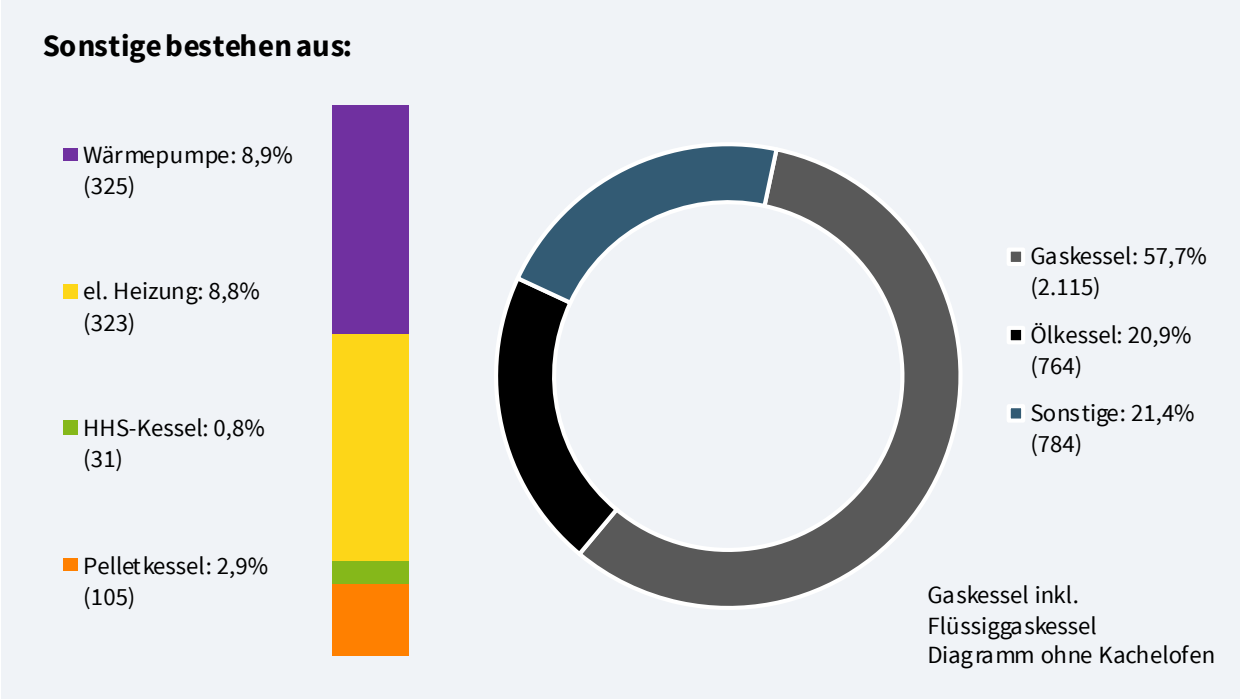


Abbildung 3-3: Verteilung der Heizsysteme nach Endenergieträger, eigene Darstellung

Um das zentrale Ziel einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung zu erreichen, ist in Zukunft der Austausch konventioneller Heizsysteme, insbesondere von Gas- und Ölkesseln, erforderlich. Das Alter der Heizungen dient als ein wichtiger Indikator für die Priorisierung eines Heizungswechsels. Als technische Grundlage wird eine typische Nutzungsdauer von 20 Jahren für Heizsysteme angenommen. In Abbildung 3-4 ist die Altersstruktur der bestehenden Heizsysteme in der Stadt Velen dargestellt.

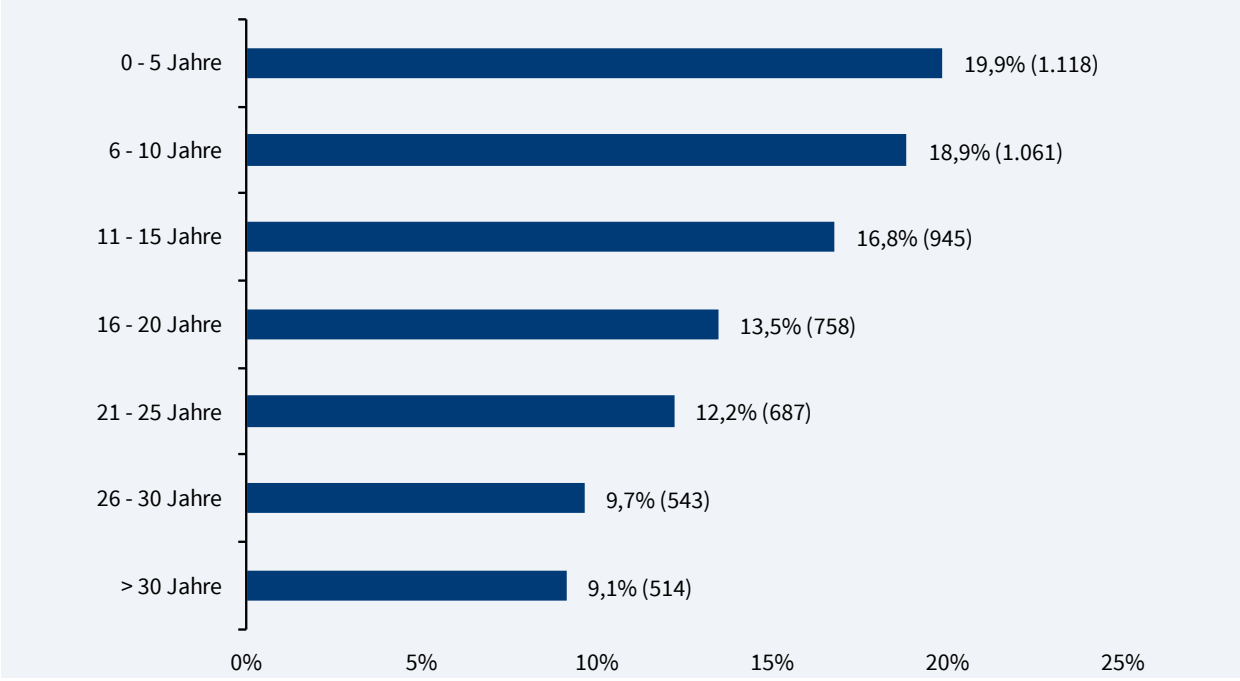


Abbildung 3-4: Verteilung der Heizungen nach Baujahr, eigene Darstellung

Die Auswertung der Altersstruktur der Heizsysteme zeigt, dass derzeit rund 69 % der Heizsysteme 20 Jahre oder jünger sind. Gleichzeitig wird deutlich, dass etwa 31 % der Heizungen ein Alter von über 20 Jahren erreicht haben und 9,1 % sogar älter als 30 Jahre sind. Für die rund 21,9 % der Heizsysteme, die zwischen 20 und 30 Jahren in

Betrieb sind, wird eine technische Modernisierung empfohlen oder zumindest eine eingehende Überprüfung des aktuellen Zustands angeraten.

3.5. Bestehende Gas- und Wärmenetze

Die Stadt Velen ist nahezu flächendeckend an das Gasverteilnetz angeschlossen, dessen Betrieb durch die Stadtwerke Borken erfolgt. Zentrale Wärmenetze bestehen im Stadtgebiet bislang nicht, ebenso wenig wie zentrale Wärmespeicher oder Heizzentralen. Eine Erweiterung bestehender Wärmenetze ist daher nicht möglich und künftige Entwicklungen beschränken sich auf potenzielle Neubauten.

In einzelnen Gebieten ist kein Gasanschluss möglich. Dort erfolgt die Wärmeversorgung dezentral über individuelle Heizsysteme (vgl. Abbildung 3-5). Die Eignung des bestehenden Gasnetzes für eine zukünftige Nutzung von Wasserstoff ist nicht Bestandteil der vorliegenden Untersuchung und fällt in den Zuständigkeitsbereich des Netzbetreibers. Auch die zukünftige Verfügbarkeit von Wasserstoff sowie dessen Mengen- und Preisentwicklung sind derzeit nicht absehbar.

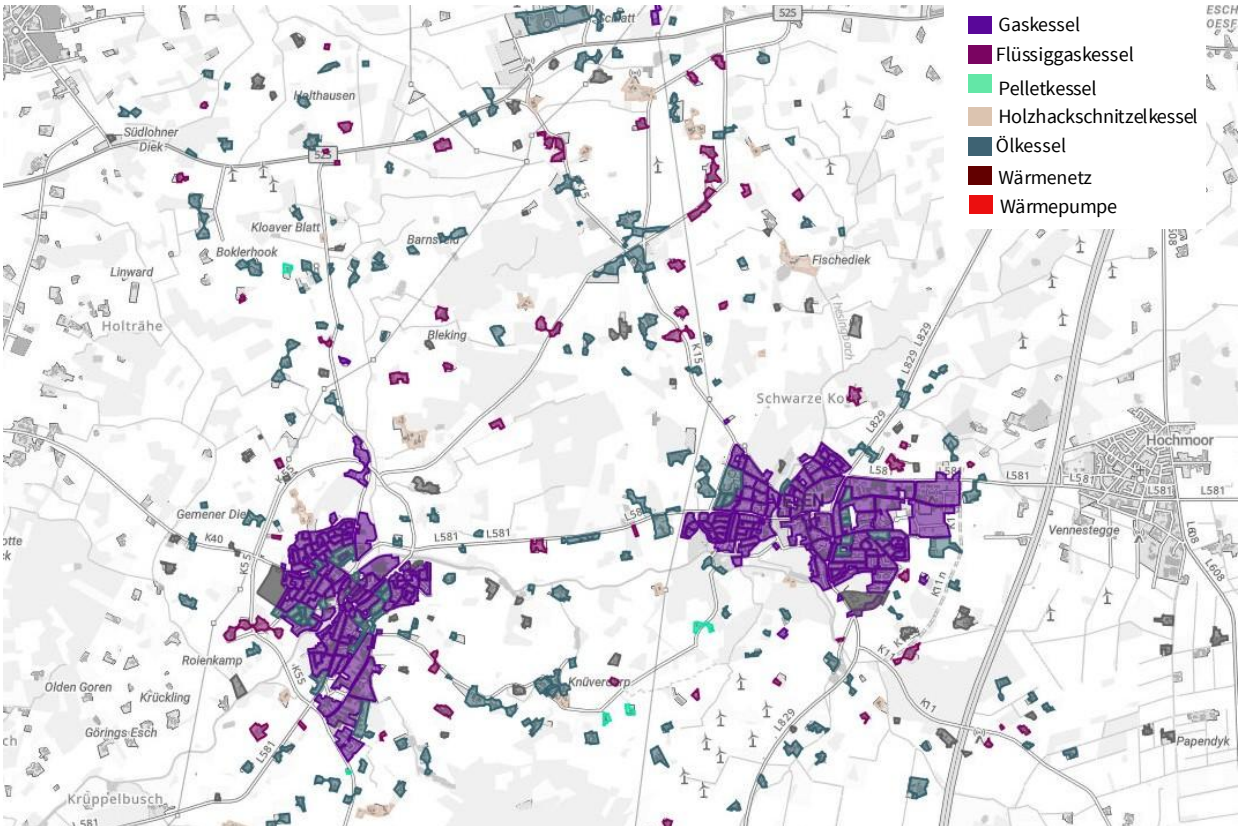


Abbildung 3-5: Auszug heatbeat Digital Twin - Geographische Verteilung Heizungen, eigene Darstellung

3.6. Wärmebedarf

Begriffserklärung

Der Wärmebedarf beschreibt die rechnerisch ermittelte Menge an Wärmeenergie zur Bereitstellung von Heizwärme, Warmwasser oder auch Prozesswärme.

Die Bestimmung des Wärmebedarfs erfolgt auf zwei Wegen: Einerseits basiert der Wärmebedarf auf realen Verbrauchsdaten für leitungsgebundene Heizsysteme wie Gas, Strom für Wärmepumpen und elektrische Direktheizungen (Endenergieverbräuche). Über die Wirkungsgrade der jeweiligen Heiztechnologien wird daraus der tatsächliche Wärmebedarf (Nutzenergie) ermittelt.

Der Wärmebedarf bei nicht-leitungsgebundenen Heizsystemen (Öl, Holz, Pellets, Kohle) wird auf Grundlage verschiedener Faktoren berechnet, darunter das Heizungssystem, die zu beheizende Fläche, der Gebäudetyp sowie weitere gebäudespezifische Parameter. Liegen für Gebäude keine vollständigen Informationen zum Heizungstyp vor, wird der Wärmebedarf auf Basis der Gebäudecharakteristiken abgeschätzt. In diesem Fall kann der Wärmebedarf keinem spezifischen Energieträger zugeordnet werden. Dieser Anteil wird in der Auswertung als „Unbekannt“ ausgewiesen. Der aktuelle Wärmebedarf im Stadtgebiet beträgt ca. 162 GWh/a (siehe Abbildung 3-6). Wie die Verteilung der Heizungssysteme zeigt, entfällt der größte Anteil auf Erdgas (47,1 %), gefolgt von Heizöl (37,7 %).

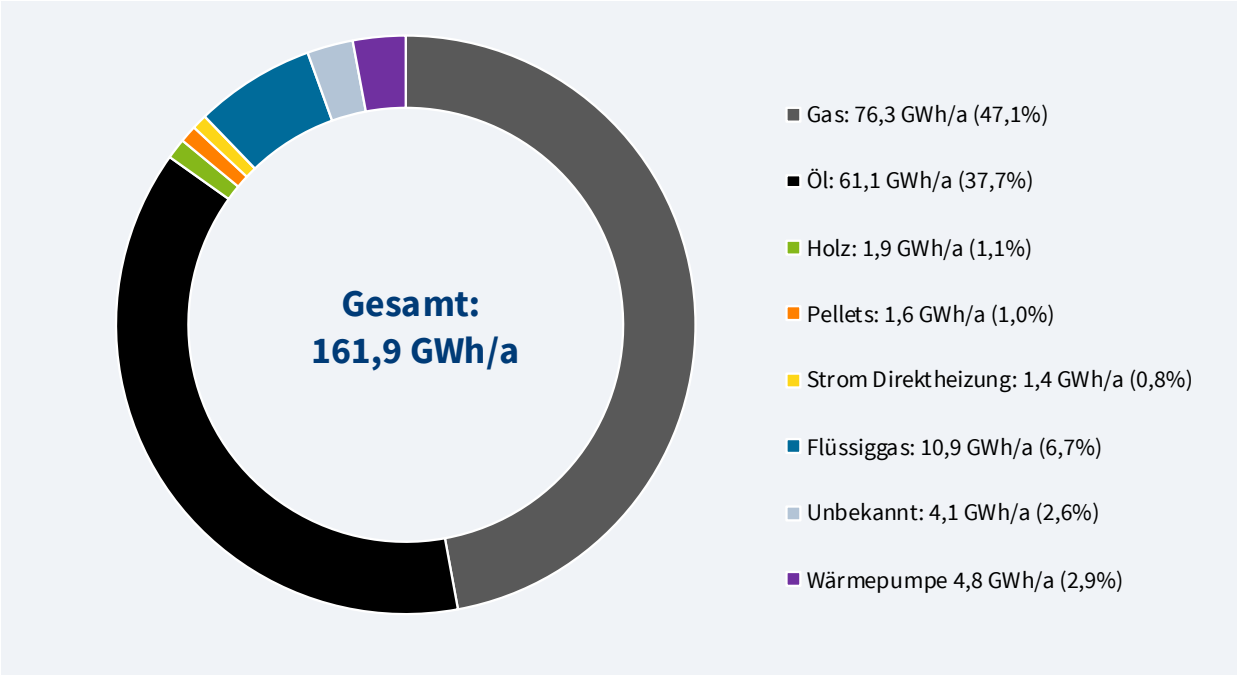


Abbildung 3-6: Wärmebedarf anteilig der Energieträger, eigene Darstellung

Abbildung 3-7 zeigt die Wärmebedarfsdichte für die Stadt Velen. Deutlich erkennbar sind die erhöhten Wärmebedarfsdichten in den Ortszentren von Velen und Ramsdorf. Die erhöhte Wärmebedarfsdichte ist auf die dichtere Bebauung sowie das überwiegend höhere Alter der Gebäude zurückzuführen. Eine hohe Wärmebedarfsdichte liegt darüber hinaus in vereinzelten Höfen im Außenbereich vor. In den Randbereichen der Ortsteile liegt überwiegend eine geringe Wärmebedarfsdichte vor. Dies ist unter anderem auf das geringere Baualter der Gebäude und eine weniger dichte Bebauung zurückzuführen.



Abbildung 3-7: Auszug heatbeat Digital Twin – Geographische Verteilung der Wärmebedarfsdichte in MWh/ha , eigene Darstellung

3.7. Endenergiebedarf

Begriffserklärung

Der Endenergiebedarf beschreibt die rechnerisch ermittelte Energiemenge, die einem Gebäude zur Bereitstellung von Heizwärme, Warmwasser oder Prozesswärme zugeführt werden muss. Dabei werden die Wirkungsgrade und Verluste der eingesetzten Heizungs- und Anlagentechnik berücksichtigt.

Die jährliche Endenergienachfrage für die Wärmeversorgung der Gebäude im Stadtgebiet beträgt rund 170 GWh. Die Analyse des aktuellen Energiemixes zeigt die aktuelle Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen (siehe Abbildung 3-8). Etwa 93,7 % des Energiebedarfs werden derzeit durch Erdgas, Flüssiggas oder Heizöl gedeckt. Klimafreundlichere Energieträger wie Strom, Holz oder Pellets machen nur rund 3,0 % aus. Für etwa 2,4 % der Endenergienachfrage konnte kein eindeutiger Energieträger zugeordnet werden, was auf fehlerhafte oder unvollständige Daten infolge der aggregierten Datenerfassung zurückzuführen ist.

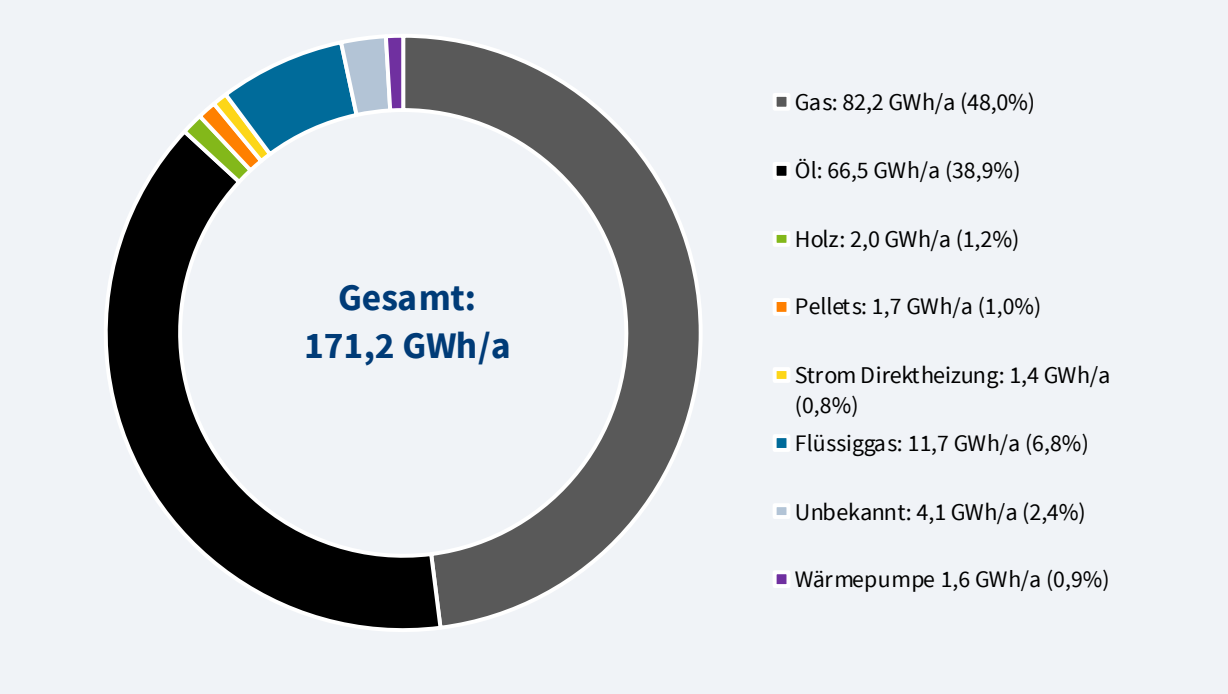


Abbildung 3-8: Endenergiebedarf nach Energieträger, eigene Darstellung

Diese Zusammensetzung unterstreicht die Herausforderungen, die mit der Dekarbonisierung der Wärmeversorgung verbunden sind. Mit einem anteiligen Endenergiebedarf von 50,9 % ist die Herausforderung im Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen am stärksten. Auf den Wohnsektor entfällt ein Anteil von 44,8 % des Endenergiebedarfs und auf die kommunal genutzten Gebäude entfallen 4,3 %.

3.8. Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung

Aktuell verursacht die Wärmeerzeugung der Stadt Velen jährlich rund 45.450 Tonnen CO_2-Äquivalente. Der größte Anteil der Emissionen entfällt auf den Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen mit etwa 52,8 %. Es folgen der Bereich Wohnen mit rund 43,3 %. Kommunale Gebäude tragen mit etwa 3,9 % lediglich in geringem Umfang zu den Gesamtemissionen bei. Die Emissionsverteilung entspricht im Wesentlichen der sektoralen Verteilung des Endenergiebedarfs.

Heizöl verursacht mit 45,4 % derzeit den größten Anteil an den Treibhausgasemissionen in Velen. Erdgas folgt als zweitwichtigster Emittent mit einem Beitrag von 43,5 % zum Gesamtausstoß. Beide fossilen Energieträger dominieren somit die lokale Wärmeerzeugung. Abbildung 3-9 stellt die Anteile der verschiedenen Energiequellen am Energiebedarf in CO_2-Äquivalenten pro Jahr dar.

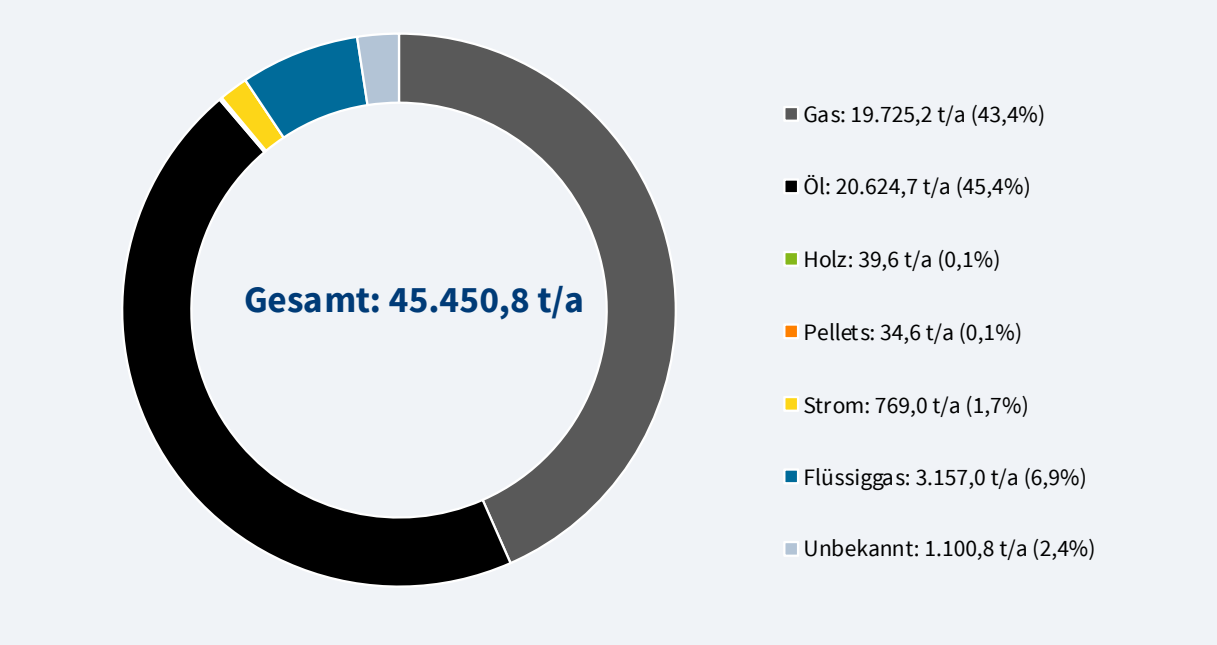


Abbildung 3-9: Treibhausgasemissionen in CO_2-Äquivalenten nach Energieträger, eigene Darstellung

Für das Erreichen der Treibhausgasneutralität im Jahr 2045 ergibt sich ein erheblicher Handlungsbedarf: Um dieses Ziel zu realisieren, ist eine kontinuierliche und ambitionierte Reduktion der Emissionen notwendig. Die jährliche Reduktionsleistung stellt eine erhebliche Herausforderung dar und erfordert tiefgreifende strukturelle Veränderungen – insbesondere den schrittweisen Ausstieg aus fossilen Brennstoffen sowie den konsequenten Ausbau erneuerbarer Wärmetechnologien und Effizienzmaßnahmen.

4. Potenzialanalyse

Das Ziel der Potenzialanalyse besteht darin, die im Untersuchungsgebiet vorhandenen Möglichkeiten zur Energieeinsparung sowie zur Nutzung erneuerbarer Energien und Abwärme systematisch zu erfassen, zu bewerten und hinsichtlich ihrer Umsetzbarkeit einzuordnen. Dabei werden neben technischen Aspekten auch rechtliche, wirtschaftliche und infrastrukturelle Rahmenbedingungen berücksichtigt. Ziel der Potenzialanalyse ist es, zentrale Potenziale für eine klimafreundliche und zukunftsfähige Wärmeversorgung zu ermitteln.

Der Fokus liegt auf den Potenzialen zur Reduktion des Wärmebedarfs – vor allem durch energetische Sanierungen der Gebäudehülle – sowie auf der Erschließung lokal verfügbarer erneuerbarer Energien. Ergänzend wird das Potenzial zur Nutzung unvermeidbarer Abwärme einbezogen. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wird zwischen erneuerbaren Energien zur Wärmeversorgung und erneuerbaren Stromquellen für Wärmeanwendungen unterschieden. [8]

In der Potenzialanalyse wurde sowohl das theoretische Potenzial der gesamten Fläche der Kommune, die theoretisch verfügbaren Energiemengen als auch das technische Potenzial, d. h. die unter realen technischen Bedingungen tatsächlich erzeugbare Energiemenge, untersucht und dargestellt. Die Potenzialanalyse stellt gemeinsam mit der Bestandsanalyse die wesentliche Grundlage für die Ermittlung des Zielszenarios sowie für die weitere Planung und Priorisierung konkreter Maßnahmen dar. Sie zeigt, in welchen Bereichen unter Berücksichtigung der Siedlungsstruktur und der vorhandenen Potenziale die größten Beiträge zur Senkung des Endenergiebedarfs, zur Reduktion von Treibhausgasemissionen sowie zur Steigerung der Versorgungssicherheit geleistet werden können. Im Rahmen des Zielszenarios wird die wirtschaftliche Nutzbarkeit und die Realisierbarkeit der identifizierten Potenziale berücksichtigt.

Die Potenzialanalyse bildet eine zentrale Grundlage für die Entwicklung eines realistischen und umsetzbaren Zielszenarios. Dabei erfolgt eine schrittweise Eingrenzung vom theoretisch möglichen bis hin zum praktisch umsetzbaren Potenzial (siehe Abbildung 4-1). Folgende Stufen werden unterschieden:

Das **theoretische Potenzial** beschreibt das physikalisch vorhandene Energieangebot in der Betrachtungsregion – unabhängig von technischen, rechtlichen oder gesellschaftlichen Einschränkungen. Dazu zählen beispielsweise die gesamte solare Einstrahlung, die auf eine bestimmte Fläche trifft, oder das maximale Windenergieaufkommen innerhalb eines definierten Zeitraums. Es stellt die größtmögliche Energiemenge dar, die durch eine bestimmte erneuerbare Quelle bereitgestellt werden könnte.

Das **technische Potenzial** ergibt sich durch die Einschränkung des theoretischen Potenzials unter Berücksichtigung der geltenden rechtlichen Rahmenbedingungen, räumlichen Gegebenheiten sowie der technologischen Umsetzbarkeit. Es bildet somit die realisierbare Obergrenze unter heutigen technischen und regulatorischen Bedingungen. Das technische Potenzial wird im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung erfasst und dient der Ableitung konkreter Einsatzmöglichkeiten erneuerbarer Energien.

Ausgehend vom technischen Potenzial erfolgt eine weitere Eingrenzung unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten, die das **wirtschaftliche Potenzial** beschreibt. Dabei werden Faktoren wie Investitions-, Erschließungs- und Betriebskosten, Fördermöglichkeiten sowie die erzielbaren Energiepreise berücksichtigt. Das wirtschaftliche Potenzial umfasst somit alle Optionen, die bei aktueller Marktlage und unter realistischen Rahmenbedingungen kosteneffizient umgesetzt werden könnten.

Das **realisierbare Potenzial** stellt die letzte Bewertungsstufe dar und beschreibt die tatsächlich umsetzbaren Anteile unter Einbeziehung weiterer, praxisrelevanter Faktoren. Dazu zählen insbesondere die gesellschaftliche Akzeptanz, kommunalpolitische Zielsetzungen, raumplanerische Abwägungen bei Flächenkonkurrenzen sowie lokale Umsetzungsprioritäten. Erst durch diese abschließende Bewertung wird deutlich, welche Potenziale kurz- bis mittelfristig erschließbar und im Rahmen der kommunalen Strategie aktiv nutzbar sind.

Potenzialanalyse	**Theoretische Potenzial:** Theoretisch verfügbare Energiemenge auf der gesamten Fläche **Technisches Potenzial:** Technisch erzeugbare Energiemenge
Zielszenario	**Wirtschaftliches Potenzial:** Wirtschaftlich erzeugbare Energiemenge **Realisierbares Potenzial:** Erzeugbare Energiemenge unter Berücksichtigung sozialer, gesellschaftlicher und weiterer Kriterien

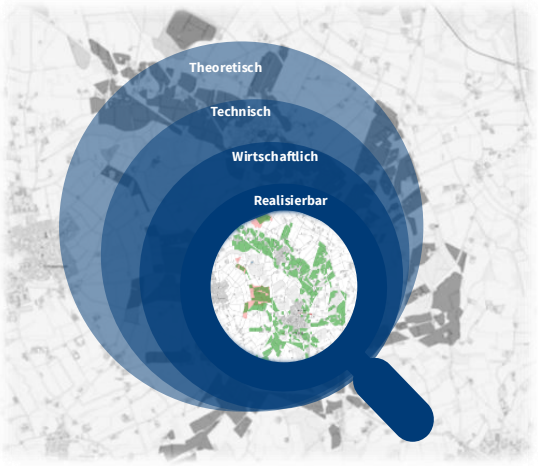


Abbildung 4-1: Einordnung der erhobenen Potenziale im Rahmen der Potenzialanalyse, eigene Darstellung

4.1. Potenzial Energieeinsparung

Ein bedeutendes Potenzial zur Reduzierung des Wärmebedarfs in Velen liegt in der energetischen Sanierung der Gebäude, insbesondere durch Maßnahmen an der Gebäudehülle (zum Beispiel Dämmung von Dach, Fassade und Erneuerung von Fenstern).

Im Bestand beläuft sich der Wärmebedarf in Velen auf ca. 162 GWh/a. Wenn das von der Bundesregierung angestrebte Ziel einer jährlichen Sanierungsrate von 2 % erreicht wird, kann der Wärmebedarf der Stadt bis zum Jahr 2045 auf ca. 127 GWh/a gesenkt werden. [9] Die nationale Sanierungsquote liegt aktuell bei ca. 0,69 % pro Jahr. [10] Für die Stadt Velen wird eine Sanierungsrate von 1,3 % festgehalten. Mit dieser Sanierungsquote beträgt der Wärmebedarf im Zieljahr ca. 134 GWh.

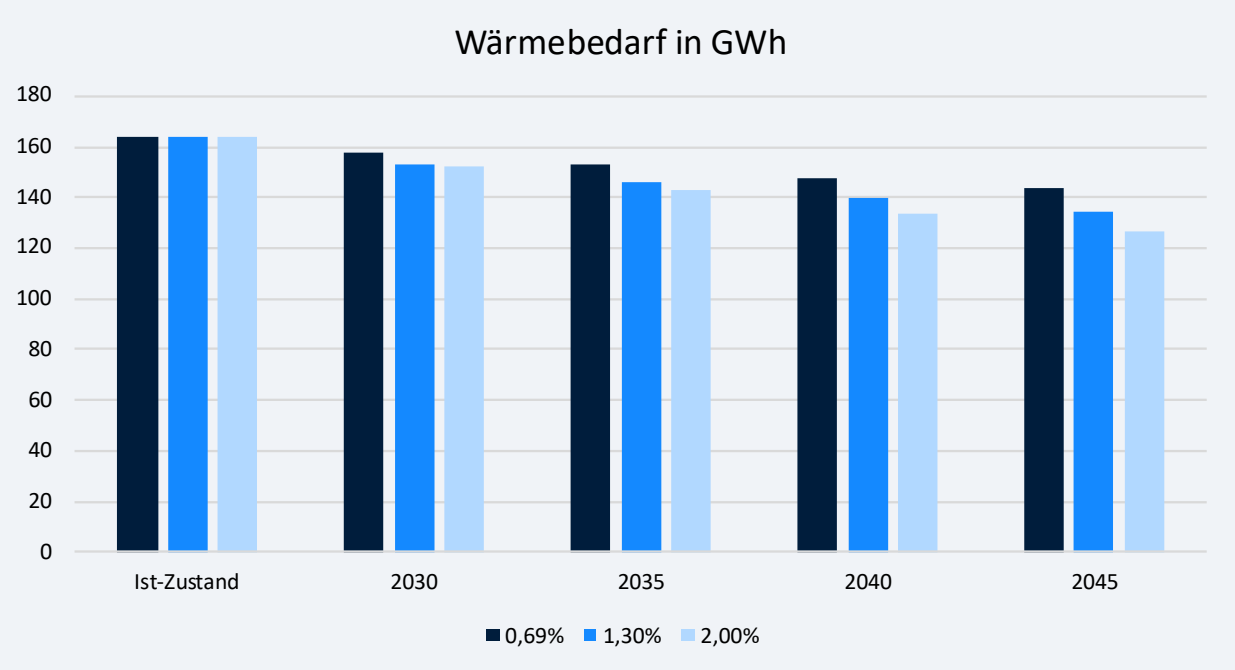


Abbildung 4-2: Entwicklung des Wärmebedarfs unter Berücksichtigung der Sanierungsquote, eigene Darstellung

Für die Einschätzung der Sanierungspotenziale ist neben der Sanierungsrate auch entscheidend, welche Gebäudetypen saniert werden. Um dies für die Stadt Velen beurteilen zu können, wird eine Bestandsanalyse nach Baualtersklassen und deren jeweiligem Sanierungsstand durchgeführt.

Die Baualtersklassen liefern Hinweise zur energetischen Qualität der Gebäudehülle, da sich die Anforderungen an den Wärmeschutz im Laufe der Zeit deutlich verändert haben. So trat beispielsweise 1977 erstmals eine Wärmeschutzverordnung[3] in Kraft, die grundlegende Dämmstandards einführte. [11] Nachfolgende Verschärfungen erfolgten 1995 und 2009 sowie im Rahmen der Energieeinsparverordnungen (EnEV) von 2014 und 2019. Insbesondere ältere, unsanierte Gebäude weisen ein hohes Potenzial zur Energieeinsparung auf, das im Rahmen der Wärmeplanung gezielt berücksichtigt werden sollte. Im Mai 2026 brachte die Bundesregierung den Entwurf für das Gebäudemodernisierungsgesetz (GModG) auf den Weg. Nach der Verabschiedung durch Bundestag und Bundesrat Mitte Juli 2026 wurde das Gesetz am 28. Juli 2026 im Bundesgesetzblatt verkündet. Die wesentlichen Neuregelungen gelten seit dem 29. Juli 2026. Mit dem Gebäudemodernisierungsgesetz wurden die bisherigen Anforderungen des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) angepasst. Die zuvor geltende einheitliche Vorgabe eines Anteils von mindestens 65 % erneuerbarer Energien beim Einbau neuer Heizungen entfällt. [12] Neben Wärmepumpen, Wärmenetzen, Biomasse- und Hybridlösungen bleiben damit auch Gas- und Ölheizungen grundsätzlich zulässig. Für eingesetzte Brennstoffe gelten jedoch schrittweise steigende Anforderungen an deren Klimaneutralität. Spätestens ab 2045 müssen diese vollständig klimaneutral sein. Für fossile Heizungen ist ab 2029 jedoch eine stufenweise Pflicht zur Nutzung klimafreundlicher Brennstoffe vorgesehen („Biotreppe“). [13]

4.1.1. Modernisierung Wärmeerzeuger

Begriffserklärung

Heizsysteme dienen der Bereitstellung von Wärme zur Raumheizung und oft auch zur Warmwasseraufbereitung. Raumwärme bezeichnet die Wärmeenergie, die dazu dient, die Lufttemperatur in Innenräumen auf ein angenehmes Niveau zu bringen und aufrechtzuerhalten. So wird einerseits Komfort geschaffen, andererseits wird auch die Bausubstanz vor Kälte und Feuchtigkeit geschützt.

Ältere Heizsysteme arbeiten im Vergleich zu modernen Anlagen häufig deutlich weniger effizient. Das wirkt sich negativ auf den Energiebedarf, die CO_2-Bilanz und die Betriebskosten aus. Wird ein solches System modernisiert, können somit beide Bereiche effizienter und oftmals auch klimafreundlicher versorgt werden.

Der Austausch veralteter Heizsysteme durch zeitgemäße, effiziente und ggf. erneuerbare Heiztechnologien ist eine zentrale Maßnahme, um die Wärmewende in der Kommune voranzutreiben und gleichzeitig langfristig Kosten zu senken. Die Erneuerung alter Heizsysteme bietet ein enormes Potenzial, Treibhausgasemissionen zu reduzieren und die Versorgungssicherheit im Gebäudebestand zu verbessern. Dieses Potenzial sollte im weiteren Verlauf der Wärmeplanung gezielt genutzt werden. Im Ergebnis der Wärmeplanung wird der Austausch der Heizsysteme für verschiedene Szenarien dargestellt.

[3] Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz bei Gebäuden (Wärmeschutzverordnung – WärmeschutzV) vom 11. August 1977

4.1.2. Warmwasser

Begriffserklärung

Warmwasser ist ein wichtiger Bestandteil des häuslichen Komforts und wird getrennt von der Raumwärme betrachtet, wenn diese nicht denselben Wärmeerzeuger haben. Als Warmwasser wird erhitztes Wasser bezeichnet, das in privaten Haushalten vor allem für den täglichen Gebrauch, beispielsweise zum Duschen, Baden, Händewaschen, Spülen oder Putzen, verwendet wird.

Das Einsparpotenzial im Bereich der Warmwasseraufbereitung ist in hohem Maße vom eingesetzten Erzeugungssystem abhängig. In zahlreichen privaten Haushalten werden derzeit konventionelle Energieträger wie Erdgas und Heizöl verwendet. Eine unmittelbare Reduktion des Energiebedarfs ist nur eingeschränkt möglich, da hygienische Anforderungen – insbesondere zur Vermeidung von Legionellenbildung – zwingend einzuhalten sind. Dennoch bestehen verschiedene technische und verhaltensbezogene Maßnahmen zur Steigerung der Effizienz, unter anderem:

- Temperaturabsenkung, soweit mit den geltenden Hygienestandards vereinbar
- Einsatz moderner, gut isolierter Warmwasserspeicher, um Wärmeverluste zu minimieren
- Installation von Durchflussbegrenzern oder sparsamen Armaturen, um den Warmwasserverbrauch bspw. beim Duschen und Händewaschen zu reduzieren

4.1.3. Prozesswärme (Industrie)

Begriffserklärung

Prozesswärme ist Wärmeenergie, die in Industrie- und Gewerbebetrieben gezielt für Produktions- oder Verarbeitungsprozesse eingesetzt wird. Im Gegensatz zu Raumwärme oder Warmwasser erfordert sie in der Regel höhere Temperaturen. Die Bereitstellung erfolgt häufig durch fossile Energieträger, zunehmend aber auch durch erneuerbare Energien oder die Nutzung von Abwärme. Prozesswärme spielt eine zentrale Rolle in der industriellen Energieeffizienz und beim Klimaschutz.

Velen ist ländlich geprägt und verfügt über keine umfassende industrielle Infrastruktur. Entsprechend spielt Prozesswärme im lokalen Wärmebedarf eine geringe Rolle. Bei der Analyse der Verbräuche ist das relevante Einspar- oder Substitutionspotenzial im Bereich der Prozesswärmebereitstellung nur schwer festzusetzen. Im Gegensatz zu Sanierungen im Gebäudebereich kann je nach Strategie und zukünftiger Ausrichtung der ansässigen Unternehmen der Prozesswärmebedarf sogar steigen. Aufgrund der aktuell nicht abschätzbaren Entwicklung der Unternehmen wurden feste Quoten aus der Studie „Klimaneutrales Deutschland 2045“ von Agora Energiewende für potenzielle Einsparungen beim Wärmebedarf der Industrie angesetzt. [14]

4.2. Lokal verfügbare Potenziale für erneuerbare Energien

Für eine zukunftsfähige, klimaneutrale Wärmeversorgung ist die Nutzung lokal verfügbarer, regenerativer Energiequellen von zentraler Bedeutung. In der kommunalen Wärmeplanung wurde daher das technische Potenzial sowie die Umsetzbarkeit verschiedener erneuerbarer und unvermeidbarer Energiequellen in Velen untersucht. Zu den betrachteten Quellen zählen solare Potenziale, Umweltwärme, Biomasse und Biogas, industrielle und kommunale Abwärme, Power-to-Heat-Anwendungen (Windkraft) sowie perspektivisch Wasserstoff. Diese Potenziale sind wichtige Bausteine für die Dekarbonisierung des Wärmesektors und sollen im Folgenden näher beschrieben und bewertet werden.

Die nachstehende Abbildung 4-3 stellt eine typische Anwendung potenzieller Wärmequellen in Abhängigkeit der Wärmedichte und der Gebietsstruktur dar. Während Solarthermie und Wärmepumpe typischerweise in kleinen bis mittelgroßen, weniger dicht besiedelten Gebieten mit geringerem Wärmebedarf zum Einsatz kommen,

eignen sich industrielle Abwärmepotenziale oder auch Tiefengeothermie eher für hohe Wärmebedarfe in dicht besiedelten Gebieten. Die Umsetzung der Wärmeversorgung hängt jedoch von vorhandenen Rahmenbedingungen ab, sodass kein Potenzial kategorisch im Vorfeld auszuschließen ist.

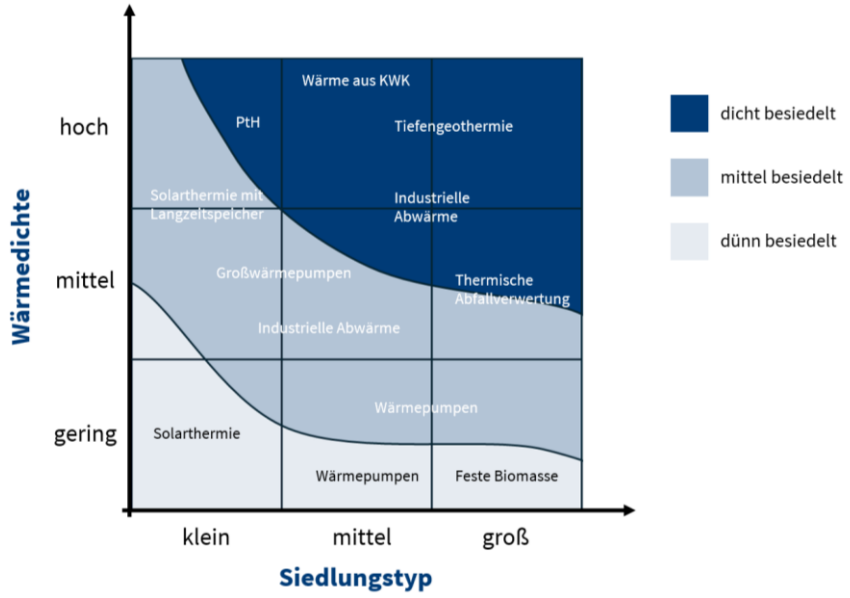


Abbildung 4-3: Abhängigkeit von Wärmedichte und Siedlungstyp, eigene Darstellung (basierend auf [15])

4.2.1. Solare Potenziale

Begriffserklärung

Solare Potenziale bezeichnen die am Standort verfügbare Sonnenenergie, die technisch zur Erzeugung von Strom und Wärme genutzt werden kann. Dabei kommen hauptsächlich zwei Technologien zum Einsatz: Solarthermie und Photovoltaik.

Solarthermie nutzt Sonnenstrahlung zur Wärmeerzeugung. Solarkollektoren sind dazu konzipiert, die Strahlung in thermische Energie umzuwandeln. Die Wärme kann für verschiedene Zwecke eingesetzt werden, darunter die Warmwasserbereitung, die Unterstützung der Heizung oder die Bereitstellung von Prozesswärme.

Photovoltaik bezeichnet die Umwandlung von Sonnenlicht in elektrischen Strom durch Photozellen. In der Wärmeversorgung wird dieser Strom beispielsweise genutzt, um Wärmepumpen zu betreiben. Wärmepumpen wandeln Umweltwärme (z. B. aus Luft, Wasser oder Erdreich) in Heizwärme um. Alternativ kann der Strom zur Direktverstromung von elektrischen Heizsystemen wie Heizstäben oder Warmwasserbereitern verwendet werden. In Verbindung mit Stromspeichern und intelligenter Steuerung leistet die Photovoltaik einen Beitrag zu einer nachhaltigen und emissionsarmen Wärmeerzeugung.

Im Hinblick auf die Potenzialnutzung ist zu berücksichtigen, dass sich bei der Anwendung von Photovoltaik und Solarthermie eine Konkurrenz der verfügbaren Flächen ergeben kann, insbesondere im Kontext der Nutzung von Dach- und Freiflächen. Aufgrund der Tatsache, dass beide Technologien auf dieselbe Ressource und oftmals auf identische Flächen zugreifen, ist es erforderlich, dass im Planungsprozess Prioritäten gesetzt oder kombinierte Nutzungskonzepte entwickelt werden. Das Ziel besteht darin, eine möglichst effiziente und abgestimmte Flächenverteilung zu erreichen, um das solare Gesamtpotenzial der Kommune optimal auszuschöpfen.

Freiflächen

Für eine Fläche von insgesamt rund 1,0 km² geeigneter Freiflächen (siehe Abbildung 4-4) wurden zwei alternative Nutzungsmöglichkeiten zur solaren Energieerzeugung identifiziert [4]: Photovoltaik (PV) und Solarthermie.

Aufgrund der identischen Fläche, die von beiden Technologien beansprucht werden kann, findet bei der Potenzialabschätzung jeweils lediglich eine Nutzungsart Berücksichtigung.

Für die Photovoltaik ergibt sich ein Potenzial von etwa 96 MW_{el} installierbarer elektrischer Leistung. Die resultierende Stromerzeugung beläuft sich auf circa 103 GWh_{el} pro Jahr.

Die Bewertung von Solarthermie-Potenzialen muss gegenüber der Bewertung von Photovoltaik-Potenzialen differenziert erfolgen. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Produktion von Wärme nur in jenen Fällen als sinnvoll zu erachten ist, in denen eine Abnahme der erzeugten Wärmeenergie gewährleistet ist (siehe Abbildung 4-5). In Anbetracht dessen werden ausschließlich Freiflächen berücksichtigt, die eine Anbindung an potenzielle Wärmenetze (siehe Kapitel 5) darstellen. Dies resultiert in einem Potenzial von ca. 131 MW_{th} installierbarer thermischer Leistung. Daraus resultiert ein jährliches technisches Energiepotenzial zur Wärmebereitstellung von etwa 141 GWh_{th}. Die Darstellung der technischen Potenziale berücksichtigt nicht die Flächenverfügbarkeit oder Einschränkungen in der Flächennutzung der Stadt.

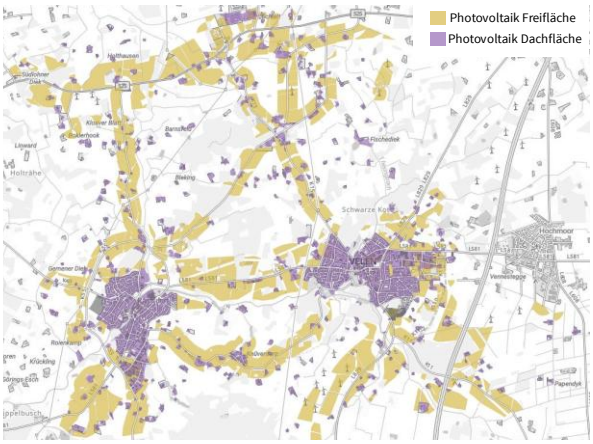


Abbildung 4-4: Auszug heatbeat Digital Twin – Frei- und Dachflächenpotenziale für Photovoltaik, Quelle: Digitaler Zwilling



Abbildung 4-5: Auszug heatbeat Digital Twin – Frei- und Dachflächenpotenziale für Solarthermie, Quelle: Digitaler Zwilling

Dachflächen

Die insgesamt nutzbare Dachfläche für Photovoltaik in Velen beläuft sich auf ca. 0,7 km^2 [4]. Dies lässt ein potenziell installierbares Photovoltaik-Leistungspotenzial von etwa 151 MW ableiten, was einer jährlichen Stromerzeugung von rund 112 GWh_{el} entspricht.

Für die Realisierung von Solarthermieanlagen bietet Velen eine Dachfläche von rund 0,3 km^2 [4]. Dies entspricht einem technischen Wärmepotenzial von etwa 254 GWh_{th}/a. Die daraus ableitbare installierbare thermische Leistung beträgt rund 237 MW_{th} und könnte einen Beitrag zur nachhaltigen Bereitstellung von Wärme im kommunalen Versorgungsgebiet leisten.

Dachflächen, die bereits durch PV- oder Solarthermieanlagen belegt sind, werden im Rahmen der Potenzialanalyse nicht berücksichtigt.

4.2.2. Umweltwärme

Begriffserklärung

Umweltwärme ist die in der natürlichen Umgebung gespeicherte Wärmeenergie, die aus Luft, Wasser oder dem Erdreich stammt (siehe Abbildung 4-6). Sie steht kontinuierlich zur Verfügung und kann mithilfe von Wärmepumpen nutzbar gemacht werden, um Gebäude zu beheizen oder Warmwasser zu erzeugen. Umweltwärme zählt zu den erneuerbaren Energiequellen, da sie durch Sonnenstrahlung und geothermische Prozesse ständig erneuert wird. Ihre Nutzung ist besonders klimafreundlich, da sie den Einsatz fossiler Brennstoffe reduziert und somit zur Minderung von Treibhausgasemissionen beiträgt.

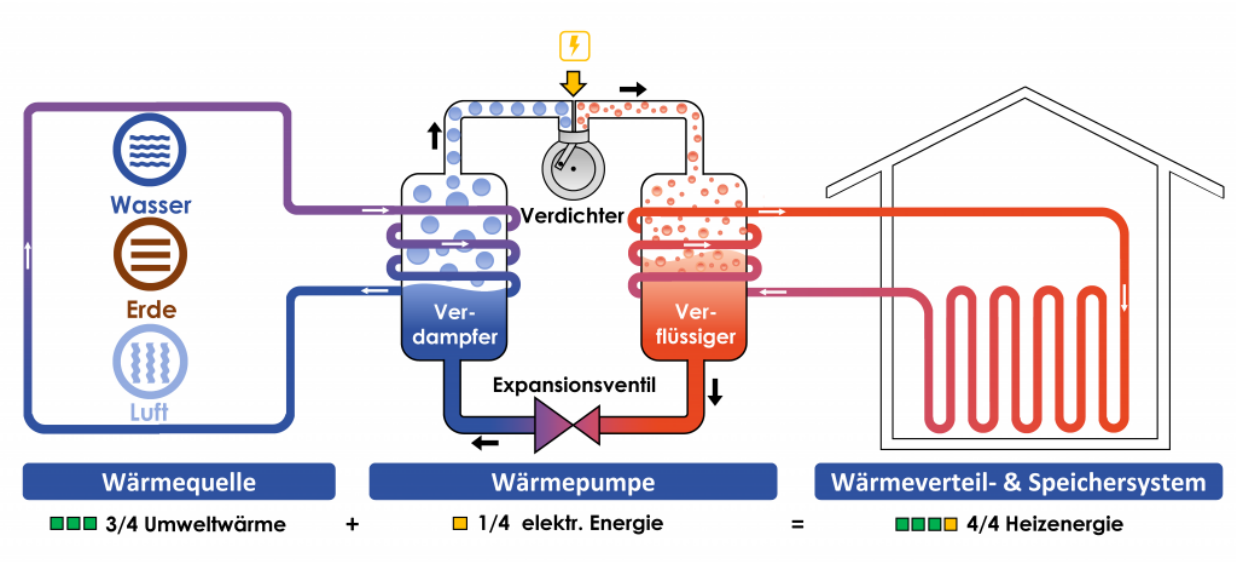


Abbildung 4-6: Aufbau Wärmepumpensystem zur Nutzung von Umweltwärme, Quelle [16]

Umweltwärme- Außenluft

Die Außenluft ist eine flächendeckend verfügbare und technisch leicht zu erschließende Quelle für Umweltwärme. Über Luft-Wasser-Wärmepumpen lässt sie sich effizient zur Bereitstellung von Heizwärme und Warmwasser nutzen. Selbst bei niedrigen Außentemperaturen kann der Umgebungsluft nutzbare thermische Energie entzogen werden. Aufgrund des geringen Platzbedarfs und der unkomplizierten Installation eignet sich die Außenluft insbesondere für die dezentrale Nutzung im urbanen Raum und im Gebäudebestand.

Vor dem Einsatz ist zu prüfen, ob die durch die Wärmepumpe erzielbaren Systemtemperaturen für die jeweilige Gebäudebeheizung ausreichend sind. In unsanierten oder energetisch veralteten Gebäuden kann eine vorherige Verbesserung der Gebäudehülle – etwa durch Dämmmaßnahmen oder den Austausch von Heizflächen – erforderlich sein, um einen effizienten und wirtschaftlichen Betrieb sicherzustellen.

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung bietet die Nutzung der Außenluft daher ein großes Potenzial, um die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung voranzutreiben – insbesondere in Kombination mit Photovoltaik zur Stromversorgung der Wärmepumpen.

Für den Einsatz von Luft-Wasser-Wärmepumpen ist in der Regel keine behördliche Genehmigung erforderlich. In Einzelfällen, beispielsweise bei denkmalgeschützten Gebäuden oder besonderen Immissionsschutzanforderungen, kann jedoch eine Genehmigungs- oder Anzeigepflicht bestehen. Eine frühzeitige Prüfung durch die zuständige Baubehörde wird daher empfohlen. [17] [18]

Umweltwärme- Geothermie

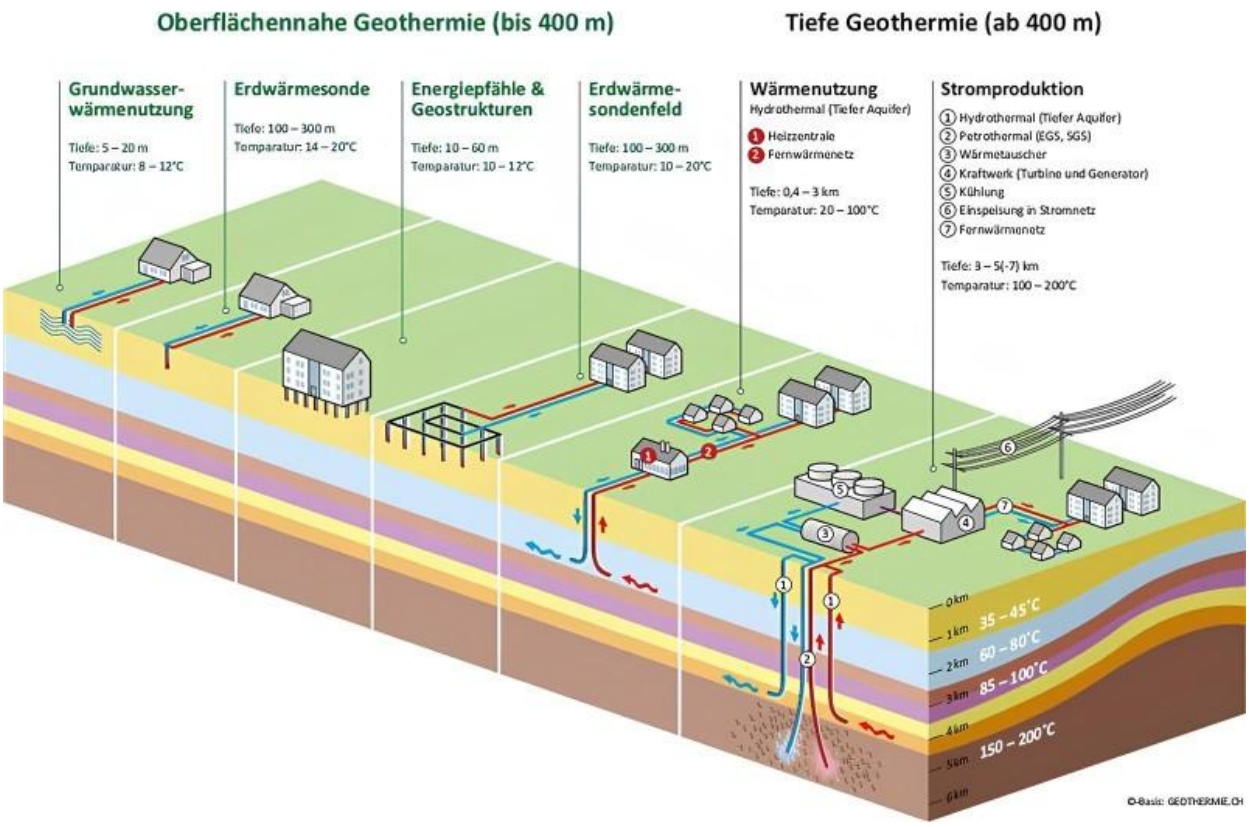


Abbildung 4-7: Mögliche Techniken zur Nutzung von Geothermie, Quelle [19]

Begriffserklärung

Geothermie bezeichnet die Nutzung der in der Erdkruste gespeicherten Wärmeenergie und zählt zu den erneuerbaren Energien. Sie kann zur Beheizung und Kühlung von Gebäuden, zur Warmwasserbereitung sowie zur Stromerzeugung genutzt werden. Geothermische Energie steht ganzjährig und wetterunabhängig zur Verfügung.

Geothermische Technologien werden entsprechend der Tiefe ihrer Wärmequellen in oberflächennahe und tiefe Geothermie unterteilt. Diese Unterscheidung ist technisch relevant, da sich sowohl die Erschließungsmethoden als auch das energetische Nutzungspotenzial je nach Tiefenbereich deutlich unterscheiden.

Erdwärmekollektoren: Erdwärmekollektoren sind ein System der oberflächennahen Geothermie zur Wärmegewinnung aus dem Boden. Dabei werden horizontale Rohrleitungen unterhalb der Frostgrenze in einer Tiefe von etwa 1,2 bis 1,5 Metern unter der Erdoberfläche verlegt. In den Rohren zirkuliert eine Wärmeträgerflüssigkeit, die die im Boden gespeicherte Sonnenwärme sowie die durch Regenwasser eingetragene Wärme aufnimmt und an eine Wärmepumpe weiterleitet. Diese erhöht das Temperaturniveau zur Gebäudeheizung oder Warmwasserbereitung. Erdwärmekollektoren benötigen eine relativ große, unversiegelte Fläche (das 1,5- bis 2-Fache der zu beheizenden Fläche), sind in der Regel genehmigungsfrei. In hydrogeologisch sensiblen Bereichen können jedoch Anzeige- oder Genehmigungspflichten bestehen. [20]

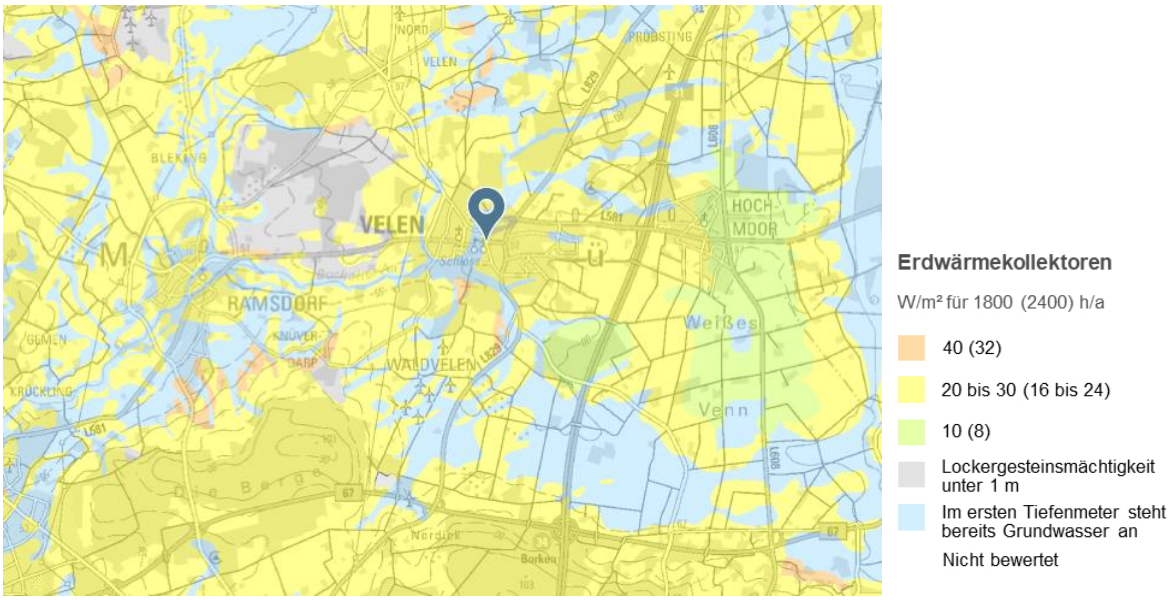


Abbildung 4-8: Auszug heatbeat Digital Twin – Erdwärmesonden und -kollektoren , Quelle: [21]

Für den Einsatz von horizontalen Erdwärmekollektoren ergibt sich auf Grundlage der Bodenkartenanalyse NRW in Velen bei einer Nutzungstiefe von 1,2 bis 1,5 Metern eine mittlere spezifische geothermische Ergiebigkeit von 20 bis 30 W/m² (siehe Abbildung 4-8).

Im Rahmen der Ermittlung des technischen Potenzials finden ausschließlich potenzielle Flächen Berücksichtigung, die in der Nähe möglicher Einzelversorgungsgebiete gelegen sind (siehe Kapitel 5). Bei einer Betriebsdauer von 1.800 Stunden pro Jahr (nur Heizung) ergibt sich ein jährliches technisches Potenzial von etwa 22,8 GWh_{th} [22]. Bei einer Ausweitung der Nutzung auf 2.400 Stunden pro Jahr (Heizung und Warmwasserbereitung) liegt das technische Potenzial entsprechend höher. Andere Systeme wie Grabenkollektoren, Spiralrohre oder Energiekörbe müssen individuell betrachtet und bewertet werden.

Bei der realistischen Bewertung dieses Potenzials werden Einschränkungen durch konkurrierende Nutzungen, die technische Erschließbarkeit und geeignete Verlegetiefen berücksichtigt. Die tatsächliche Nutzbarkeit hängt zudem von standortspezifischen Faktoren wie der Bodenbeschaffenheit und den Grundwasserverhältnissen ab.

In der Regel ist für die Errichtung von Erdwärmekollektoren keine wasserrechtliche Genehmigung erforderlich. In hydrogeologisch sensiblen Bereichen kann jedoch eine Anzeigepflicht oder sogar eine Genehmigung nach dem Wasserhaushaltsgesetz notwendig sein. [23] Eine standortspezifische Prüfung der Anlagendaten, der Einbautiefe und der potenziellen Auswirkungen auf das Grundwasser ist jedoch notwendig. Eine frühzeitige Abstimmung mit der Behörde wird empfohlen.

Erdwärmesonden: Erdwärmesonden sind ein vertikales System der oberflächennahen Geothermie zur Gewinnung von Wärme aus tieferen Bodenschichten. Dabei werden Sonden bis zu 100 Meter (teilweise auch tiefer) senkrecht in den Untergrund eingebracht. In den Sondenrohren zirkuliert eine Wärmeträgerflüssigkeit, die die im Erdreich gespeicherte Wärme aufnimmt und an eine Wärmepumpe überträgt. Diese hebt das Temperaturniveau für die Gebäudeheizung und Warmwasserbereitung an.

Im Vergleich zu Erdwärmekollektoren benötigen Erdsonden nur eine geringe Grundfläche und sind daher besonders für kleinere Grundstücke oder dicht bebaute Bereiche geeignet. Zudem zeichnet sich das Erdreich durch eine im Jahresverlauf weitgehend konstante Temperatur aus. Dadurch können Erdwärmesondensysteme effizienter arbeiten und höhere Systemtemperaturen bereitstellen. Sie sind somit auch besser für Gebäude mit moderatem Sanierungsstand oder höherem Wärmebedarf geeignet.

Der Geologische Dienst NRW weist für die Stadt Velen ab einer Bohrtiefe von 80 Metern geringe Potenziale für die Nutzung von Erdwärmesonden im Rahmen der oberflächennahen Geothermie aus. In diesen Tiefenbereichen liegt die Wärmeleitfähigkeit des Untergrunds zwischen 2 bis 2,4 W/m*K (siehe Abbildung 4-9). Das technische Potenzial von Velen liegt bei 2.900 GWh_{th}/a.

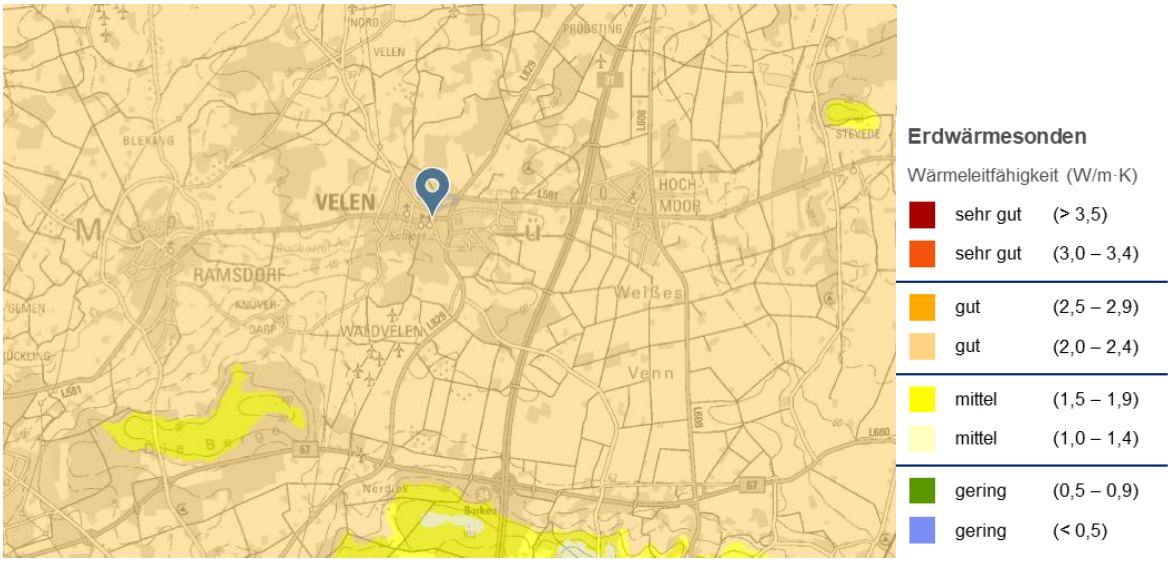


Abbildung 4-9: Geothermische Wärmeleitfähigkeit Erdwärmesonden 80m Bohrtiefe, Quelle [21]

Hydrothermale Geothermie: Bei der hydrothermalen Geothermie wird im Untergrund vorhandenes, erhitztes Tiefenwasser zur Wärmegewinnung genutzt. Dabei wird zwischen mitteltiefer Geothermie (in Tiefen von ca. 400–1.000 m) und tiefer Geothermie (ab ca. 1.000 m) unterschieden. In diesen Tiefenbereichen liegen die nutzbaren Temperaturen typischerweise zwischen 30 °C und 170 °C. Je nach geologischer Beschaffenheit kann ein Bohrloch eine thermische Leistung von rund 0,2 MW bereitstellen.



Abbildung 4-10: Potenzielle Eignung mitteltiefer Geothermie, Quelle [24]

Zum jetzigen Zeitpunkt lassen sich im Gebiet der Stadt Velen keine günstigen Voraussetzungen für eine potenzielle Nutzung der tiefen Geothermie erkennen. Entsprechend ist auch im Rahmen der Wärmestudie NRW kein Potenzial für Velen ausgewiesen. Für die mitteltiefe Geothermie kann laut Wärmestudie NRW ein Wärmeertrag von 31,6 GWh/a gehoben werden. [22]

Im Oktober 2026 startete der Geologische Dienst NRW eine Erkundungstour im nördlichen Münsterland. Mit speziellen Messfahrzeugen sollen im nördlichen Münsterland und am angrenzenden nördlichen Niederrhein Erdwärmepotenziale ermittelt werden. Damit werden belastbare Daten für die nächsten Schritte in der Wärmewende zum Nutzen der Regionen geschaffen. Entsprechende Ergebnisse werden je nach Potenzial im Fortschrittsbericht dargestellt.

Umweltwärme- Oberflächengewässer

Begriffserklärung

Grundsätzlich können Oberflächengewässer wie Flüsse, Bäche oder Seen als regenerative Wärmequelle für Wärmepumpensysteme genutzt werden. Über Wasser-Wasser-Wärmepumpen lässt sich die im Gewässer gespeicherte Umweltwärme effizient zur Bereitstellung von Heizwärme und Warmwasser nutzen. Aufgrund der stabilen Wassertemperaturen über das Jahr hinweg verfügen sie über ein hohes energetisches Potenzial.

Im Stadtgebiet von Velen ist ein Oberflächengewässer (Baggersee an der B67) vorhanden, das laut Wärmestudie NRW ein abgeschätztes technisches Potenzial von 0,7 GWh_{th}/a umfasst. [22] Durch die große Distanz zu möglichen Abnehmern wird dieses Potenzial im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung nicht weiter berücksichtigt. Für die Bocholter Aa wurde in der Wärmestudie NRW kein Potenzial ausgewiesen.

4.2.3. Lokal verfügbare Potenziale für Abwärme

Begriffserklärung

Abwärme ist thermische Energie, die in Industrie- und Gewerbebetrieben, Rechenzentren oder Kläranlagen als Nebenprodukt entsteht und bislang oft ungenutzt bleibt. Sie kann lokal zur Beheizung von Gebäuden oder zur Einspeisung in Wärmenetze genutzt werden – entweder direkt oder mithilfe von Wärmepumpen. Auch in Abwasser ist ganzjährig nutzbares Wärmepotenzial enthalten, insbesondere im Umfeld von Kläranlagen oder größeren Kanälen (> DN800). [25] Die Nutzung dieser Wärmequellen erhöht die Energieeffizienz, verringert die Nachfrage nach fossiler Heizenergie und leistet einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz in der kommunalen Wärmeplanung.

Abwärme- Industrie

Im Rahmen industrieller Produktions- und Verarbeitungsprozesse entsteht Abwärme als ein Nebenprodukt. In Abhängigkeit des jeweiligen Temperaturniveaus besteht die Möglichkeit der direkten oder indirekten Nutzung zur Wärmeversorgung, wobei der Einsatz von Wärmepumpen eine mögliche Option darstellt. In der kommunalen Wärmeplanung wird sie grundsätzlich als ein wertvolles Potenzial zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung identifiziert.

Im Untersuchungsgebiet konnten im ersten Schritt mit Hilfe der Plattform für Abwärme des BfEE (Bundesstelle für Energie und Effizienz) [5] industrielle Abwärmequellen identifiziert werden, die sich in theoretischer Hinsicht für eine energetische Nutzung eignen würden. Darüber hinaus wurde über einen Fragebogen auch bei weiteren Industrie- und Gewerbeunternehmen mögliche Abwärmepotenziale abgefragt. Insgesamt konnte mit Hilfe der Plattform für Abwärme ein potenzieller Energieertrag von 1,5 GWh_{th}/a ermittelt werden. Im gemeinsamen Austausch mit den Industrieunternehmen wurden die Potenziale und die mögliche Nutzung der Abwärme validiert und diskutiert. Einige der in der Plattform dargestellten Potenziale wurden dadurch angepasst oder verworfen. Dadurch konnte nur das Potenzial einer Firma als realistisch verwertbar eingestuft werden. Das somit verwendbare technische Potenzial liegt bei rund 0,9 GWh_{th}/a.

Abwärme- Abwasser

Das im Abwasser enthaltene Wärmepotenzial kann ganzjährig genutzt werden, um mittels Wärmetauscher und Wärmepumpen Energie zu gewinnen. Dies ist insbesondere in der Nähe großer Kanäle (> DN800) oder Kläranlagen möglich. Die Rückgewinnung dieser Wärme kann einen Beitrag zur Versorgung von Gebäuden oder zur Einspeisung in Wärmenetze leisten.

Im Zuge der kommunalen Wärmeplanung von Velen wurde die Nutzung von Abwärme aus Abwasser geprüft. Eine Grundvoraussetzung für die Wärmenutzung ist ein ausreichender Innendurchmesser der Abwasserkanäle, um einen Wärmeübertrager im Kanal installieren zu können. Dieser sollte einen Mindestdurchmesser von DN 800 (80 cm) betragen. Solche Durchmesser finden sich im Kanalnetz der Stadt nur in geringen, kurzen Abschnitten wieder. Daher wurde im Fachaustausch mit den zuständigen Akteuren gemeinsam beschlossen, dass dieses Potenzial technisch und wirtschaftlich nicht erschließbar ist.

Abwärme- Klärwerk

Aufgrund ihres kontinuierlichen Abwasserstroms stellen Kläranlagen ein nutzbares Potenzial zur Rückgewinnung von Wärme dar. Über Wärmetauscher und Wärmepumpen kann die thermische Energie, die im gereinigten Abwasser enthalten ist, für die Beheizung von Gebäuden oder die Einspeisung in Wärmenetze genutzt werden.

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung von Velen wurde das Potenzial geprüft und ergab ein technisches Potenzial von 2,3 GWh_{th}/a. Das nutzbare Wärmepotenzial ergibt sich aus der durchschnittlichen Abwasserflussmenge sowie der mittleren Abwassertemperatur während der Heizperiode (Oktober bis April). In

diesem Zeitraum ist die Temperaturdifferenz zwischen Abwasser und gewünschter Vorlauftemperatur der Wärmepumpe besonders groß und beeinflusst damit direkt den erreichbaren Wärmeentzug und den Wirkungsgrad der Anlage. Die Nutzung der Abwärme aus der Kläranlage könnte im Rahmen einer Machbarkeitsstudie für ein Wärmenetz in Ramsdorf untersucht werden.

4.2.4. Biomasse / Biogas

Begriffserklärung

Biomasse bezeichnet organisches Material pflanzlichen oder tierischen Ursprungs. Dazu zählen unter anderem Holz, Pflanzenreste, Bioabfälle, Gülle sowie Energiepflanzen. Biomasse kann in fester, flüssiger oder gasförmiger Form vorliegen und zur Erzeugung von Wärme, Strom oder Biokraftstoffen eingesetzt werden. In der Wärmeversorgung wird Biomasse vorwiegend in Form von Scheitholz, Pellets oder Hackschnitzeln genutzt, um Heizenergie bereitzustellen. Zusätzlich wird Biogas eingesetzt, das durch die Vergärung von organischen Substraten wie Gülle, Energiepflanzen oder Bioabfällen entsteht und sowohl zur Strom- als auch zur Wärmeerzeugung verwendet werden kann. Biomasse gilt insgesamt als erneuerbare Energiequelle, da bei ihrer Nutzung nur so viel CO_2 freigesetzt wird, wie die Pflanzen zuvor beim Wachstum aus der Atmosphäre aufgenommen haben – vorausgesetzt, ihre Nutzung erfolgt nachhaltig. [26]

Im Stadtgebiet befinden sich zwei betriebene Biogasanlagen. Im Rahmen der Wärmeplanung wurde im Austausch mit den zuständigen Betreibern ein Potenzial von 0,4 GWh/a abgeschätzt.

Die Wärmestudie NRW hat ein Potenzial für die Nutzung sonstiger Biomasse von ca. 27,6 GWh/a ermittelt [22]. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wird dieses Potenzial als theoretisches Potenzial mitaufgenommen. Durch die Landwirtschaftskammer wurde das gesamte (theoretische) Biogaspotenzial evaluiert und hohes Potenzial für die Kommunale Wärmeplanung ermittelt. Berücksichtigt wurde ausschließlich die Verbrennung von Biogas in BHKWs und die Nutzung der daraus entstehenden Wärme. Der alternative Pfad einer Methanwäsche mit darauffolgender Methaneinspeisung in das Gasnetz als direkte Konkurrenz wurde nicht mit betrachtet. Insgesamt ergeben sich aus der Bilanzierung ein Potenzial aus Tierhaltung und Pflanzen von 13,4 GWh/a.

4.2.5. Strom aus Windkraft (Power-to-Heat)

Begriffserklärung

Bei der Nutzung von Strom aus Windkraft zur Wärmegewinnung wird erneuerbare elektrische Energie, die durch Windenergieanlagen erzeugt wird, in nutzbare Wärme umgewandelt. Dies kann entweder direkt über elektrische Heizsysteme oder indirekt über strombetriebene Wärmepumpen erfolgen. Letztere sind deutlich effizienter. Besonders Zeiten hoher Windstromproduktion und niedriger Strompreise führen zu günstigen Wärmegestehungskosten. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung kann Windstrom somit einen wichtigen Beitrag zur klimafreundlichen Wärmeversorgung leisten.

In Velen sind voraussichtlich bis Ende 2028 30 Windkraftanlagen in Betrieb. Die installierte Gesamtleistung liegt dann bei etwa 103 MW_{el} [27]. Diese Anlagen ermöglichen ein jährliches technisches Stromerzeugungspotenzial von rund 205 GWh_{el}.

4.2.6. Wasserstoff

Begriffserklärung

Wasserstoff kann als treibhausgasneutraler Energieträger zur Wärmeerzeugung genutzt werden, beispielsweise durch Verbrennung in speziellen Heizkesseln oder in Brennstoffzellen, wenn der Wasserstoff aus erneuerbaren Energiequellen erzeugt wird (grüner Wasserstoff). Brennstoffzellen sind KWK-Systeme, die vorwiegend zur Stromerzeugung genutzt werden, aber auch Abwärme produzieren, die sich für die Gebäudeheizung oder Wärmenetze eignet. Damit bietet Wasserstoff nicht nur Potenzial für eine treibhausgasfreie Energieversorgung, sondern kann durch die Nutzung von Abwärme auch zur Steigerung der Gesamteffizienz beitragen.

In unmittelbarer Nähe zur Stadt Velen verlaufen mehrere Stränge des Wasserstoffkernnetzes (siehe Abbildung 4-11). Der Fernleitungsnetzbetreiber Thyssengas und Open Grid Europe sind in die Planungen eingebunden und könnten perspektivisch eine Anbindung ermöglichen. Zum aktuellen Zeitpunkt sind jedoch weder die zukünftige Verfügbarkeit noch der Preis von Wasserstoff verlässlich abschätzbar. Ebenso kann derzeit nicht garantiert werden, dass es sich bei dem eingespeisten Wasserstoff um „grünen" also treibhausgasneutral erzeugten Wasserstoff handelt.

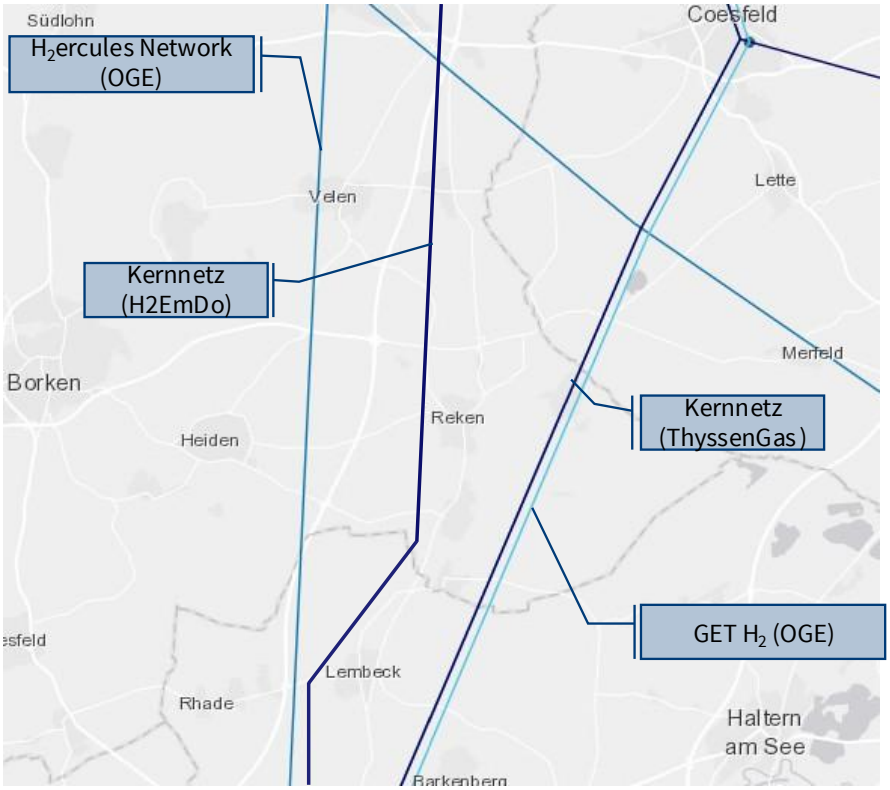


Abbildung 4-11: Genehmigtes Wasserstoffkernnetz, Quelle [28]

Eine lokale großskalige Wasserstoffproduktion ist in Velen aktuell nicht vorgesehen. Dennoch bietet Wasserstoff langfristig Potenzial für eine treibhausgasarme Energieversorgung. Mögliche Entwicklungen im Bereich Wasserstoff sollten daher im Rahmen der Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans kontinuierlich beobachtet und bei Bedarf berücksichtigt werden.

4.3. Technische, rechtliche und wirtschaftliche Restriktionen

Die Erschließung der im Rahmen der Potenzialanalyse identifizierten Optionen zur Energieeinsparung und Nutzung erneuerbarer sowie unvermeidbarer Wärmequellen wird durch eine Reihe von technischen, rechtlichen und wirtschaftlichen Faktoren eingeschränkt. Diese sind in der Detailplanung zu berücksichtigen und werden im Folgenden eingeordnet.

Technische Restriktionen:

- Die Stromnetzkapazitäten für einen großflächigen Ausbau von Wärmepumpen wurden im Rahmen der Wärmeplanung nicht abschließend analysiert. Hinweise auf Netzausbaubedarf bestehen insbesondere bei gleichzeitiger Nutzung von PV-Anlagen in Neubau- und Sanierungsgebieten.
- In Gebieten mit engen Straßen (z. B. im Stadtkern) ist die Verlegung von Wärmenetztrassen technisch anspruchsvoll, was sich negativ auf Wirtschaftlichkeit und Umsetzbarkeit auswirken kann.
- Für die Grundwassernutzung als Wärmequelle liegen nur teilweise georeferenzierte Daten vor. Es ist eine Einzelfallprüfung notwendig, da geologische oder genehmigungsrelevante Einschränkungen bestehen.

Rechtliche Restriktionen

- Denkmalschutzauflagen, die den Ausbau von Dach-PV oder Solarthermie einschränken, wurden im Bericht nicht explizit thematisiert, sind jedoch potenziell relevant.

Wirtschaftliche Restriktionen

- Die Wärmegestehungskosten variieren je nach Gebiet und eingesetzter Wärmequelle deutlich und sind stark abhängig von der Trassenführung, dem Anschlussgrad und der Hauptwärmequelle.
- Die Nutzung von Biomasse hängt stark von lokalen Brennstoffverfügbarkeiten ab. Preisentwicklungen sind volatil, was zu wirtschaftlichen Unsicherheiten führt – insbesondere bei großflächiger Nutzung.
- Für die Erschließung von Potenzialen sind neben der Kommune weitere Akteure erforderlich.

5. Zielszenarien und Entwicklungspfade

Ziel dieses Kapitels ist es, einen realistischen und räumlich konkretisierten Entwicklungspfad hin zu einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung zu skizzieren. Die Szenarien orientieren sich an gesetzlich definierten Etappenzielen, berücksichtigen die lokalen Potenziale aus der Bestands- und Potenzialanalyse (Kapitel 3 und 4) und bilden die Grundlage für die Auswahl geeigneter Maßnahmen. Im Ergebnis steht eine Aussage zur Verteilung der Versorgungssysteme und zur Nutzung der Energieträger im Zieljahr.

5.1. Entwicklung des Zielszenarios

Begriffserklärung

Das Zielszenario beschreibt den angestrebten Endzustand der Wärmeversorgung im Jahr 2045, unter Berücksichtigung technischer, ökologischer und wirtschaftlicher Anforderungen. Es definiert eine treibhausgasneutrale Versorgungsstruktur, bei der fossile Energieträger vollständig ersetzt werden und die Energieeffizienz des Gebäudebestands gesteigert wurde. Das Zielszenario beschreibt darüber hinaus auch die Entwicklung der Wärmeversorgung in den Stützjahren.

Zur strukturierenden Betrachtung der Wärmeversorgung wird das gesamte Untersuchungsgebiet der Stadt Velen in einzelne Teilgebiete unterteilt. Die Abgrenzung orientiert sich an siedlungsstrukturellen, topografischen und infrastrukturellen Gegebenheiten. Besonders relevant ist die Ausweisung von Gebieten, in denen der Betrieb von Wärmenetzen unter wirtschaftlichen und technischen Gesichtspunkten als sinnvoll erscheint. Es werden zwei Gebietstypen unterschieden:

- Geeignete Netzgebiete: Bereiche, die nach definierten Kriterien grundsätzlich als passend für die Erschließung mit Wärmenetzen bewertet werden.
- Gebiete mit Einzelversorgung: Regionen, in denen keine leitungsgebundene Wärmeversorgung geplant ist und die Heizwärme dezentral im jeweiligen Gebäude bereitgestellt wird.

Ein zentrales Element bei der Zielszenarienentwicklung ist die räumliche Differenzierung innerhalb des Betrachtungsgebiets. Hierzu wurden sogenannte **Eignungsgebiete** kartiert, die sich durch besondere Potenziale für spezifische Wärmeversorgungsformen auszeichnen. Die grundlegende Eignung der Teilgebiete für die unterschiedlichen Wärmeversorgungsarten wird auf Grundlage der Wärmebedarfsdichte (siehe Tabelle 5-1) ermittelt. Es werden drei unterschiedliche Eignungsarten für Gebiete unterschieden:

- Wärmenetzgebiete (grün)
- Dezentrale Wärmeversorgungsgebiete (gelb)
- Grüne-Gase-Versorgungsgebiete (lila)

Das Zielszenario berücksichtigt die aktuellen Planungen des Gasnetzbetreibers. Nach Rücksprache sehen diese aktuell keine konkreten Pläne über die gesetzlichen Anforderungen hinaus zur Substitution des derzeit genutzten Erdgases durch Bio-Methan[4] oder Wasserstoff vor.

Die einzelnen Abgrenzungen zwischen den Gebieten werden unter Berücksichtigung der Siedlungsstruktur, der Nutzungsstruktur, des Baualters sowie der vorhandenen Versorgungsinfrastruktur und der verbindenden oder trennenden Raumelemente (bspw. Straßen, Gewässer und Parks) definiert.

[4] Bio-Methan ist aufbereitetes Biogas mit höherer Reinheit und einem höheren Methangehalt. Es eignet sich dadurch besser für die Einspeisung ins Erdgasnetz

Tabelle 5-1: Wärmebedarfsdichte (x) zur Eignung der Wärmeversorgungsart

Eignung	Wärmenetzgebiete	Dezentrale Wärmeversorgungsgebiete	Versorgungsgebiete für Grüne Gase
Sehr wahrscheinlich ungeeignet	X < 175 MWh/ha	≥ 550 MWh/ha	x < 100 MWh/ha
Wahrscheinlich ungeeignet	175 ≤ x< 415 MWh/ha	200 ≤ x< 550 MWh/ha	100 ≤ x < 200 MWh/ha
Wahrscheinlich geeignet	415 ≤ x < 1.050 MWh/ha	100 ≤ x < 200 MWh/ha	200 ≤ x < 550 MWh/ha
Sehr wahrscheinlich geeignet	≥1.050 MWh/ha	< 100 MWh/ha	x ≥ 550 MWh/ha

In den nachfolgenden Abbildungen sind jeweils die Gebiete farblich gekennzeichnet, die der Kategorie „(sehr) wahrscheinlich geeignet“ zugeordnet werden.

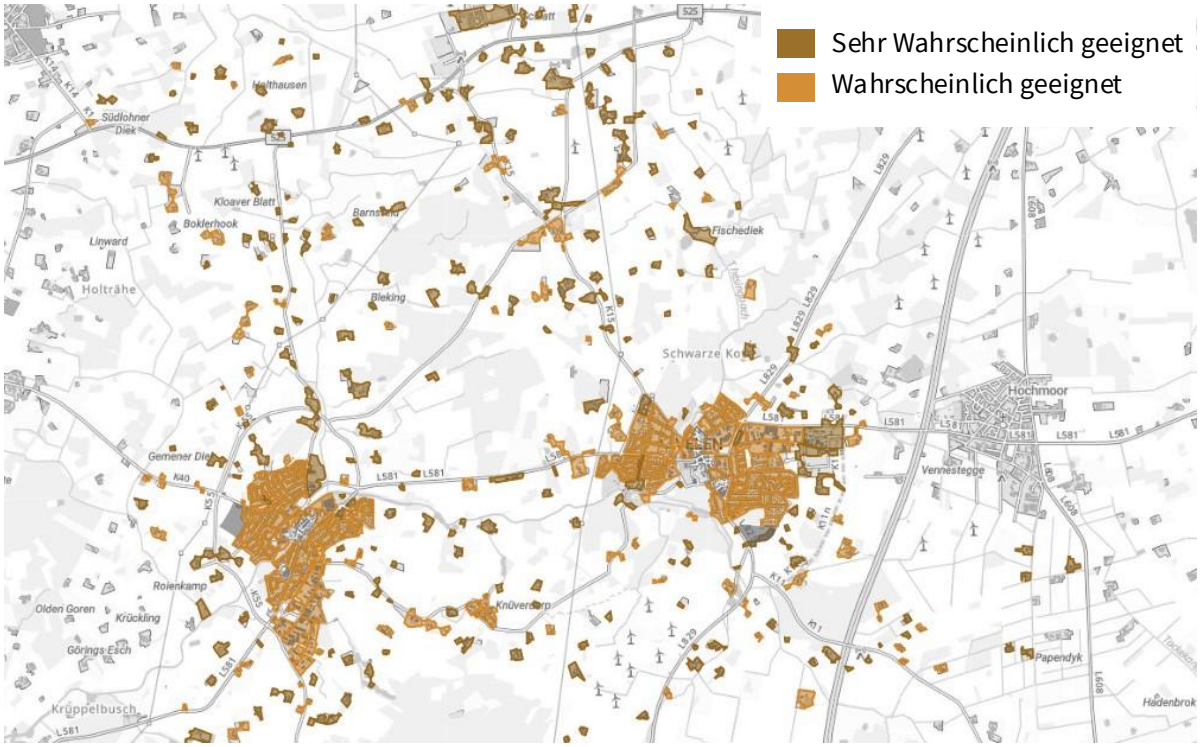


Abbildung 5-1: Auszug heatbeat Digital Twin – Dezentrale Wärmeversorgungsgebietseignung (sehr) wahrscheinlich geeignet, eigene Darstellung



Abbildung 5-2: Auszug heatbeat Digital Twin - Wärmenetzgebietseignung (sehr) wahrscheinlich geeignet, eigene Darstellung

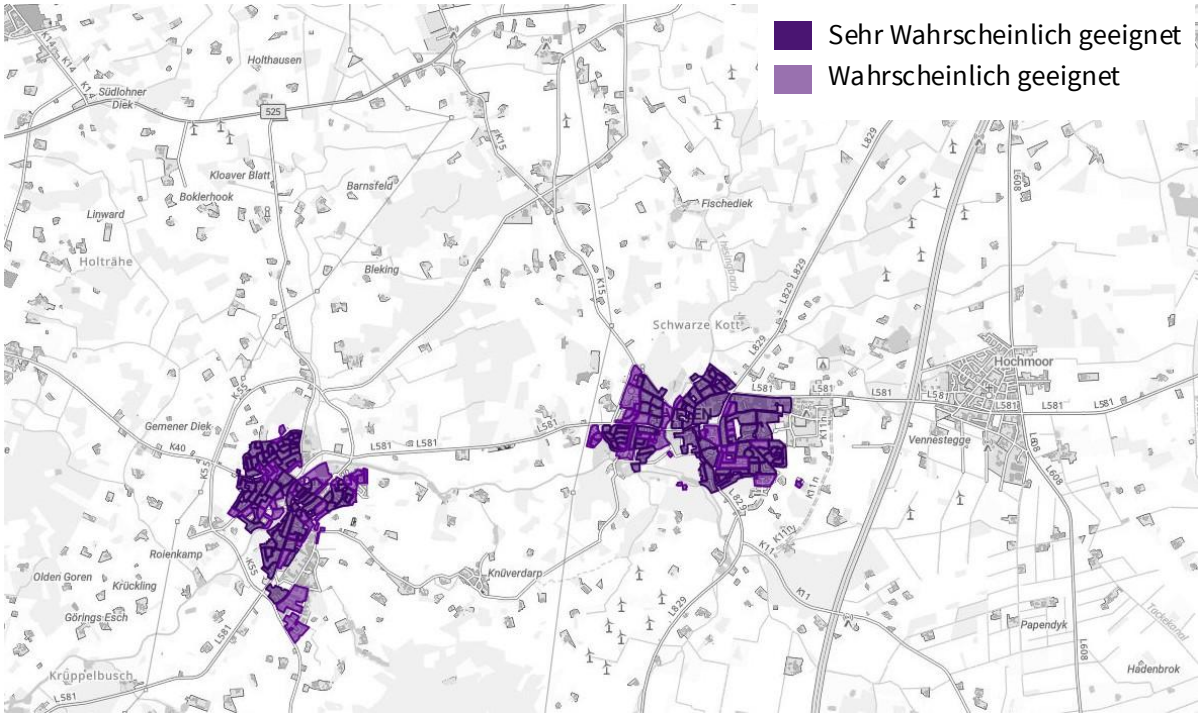


Abbildung 5-3: Auszug heatbeat Digital Twin – Grüne-Gase Wärmeversorgungsgebietseignung (sehr) wahrscheinlich geeignet, eigene Darstellung

Die Darstellung der Eignungsgebiete für Velen zeigt, dass im Stadtgebiet die Eignung für eine dezentrale Wärmeversorgung in einem Großteil der Gebiete möglich ist. Lediglich im Kern von Velen und Ramsdorf sind

einzelne Gebäudeblöcke gemäß Kategorisierung nicht „(sehr) wahrscheinlich“ für eine dezentrale Wärmeversorgung.

Die Eignung für Wärmenetze mit der Einteilung „(sehr) wahrscheinlich“ erstreckt sich mehrheitlich in den Kernen der Ortsteile Velen und Ramsdorf. Dies ist darauf zurückzuführen, dass eine hohe Wärmebedarfsdichte durch eine enge Bebauung und Gebäude mit hohem Baualter vorliegt.

Die Eignung für Grüne Gase erstreckt sich ebenfalls mehrheitlich in den Kernen der Ortsteile Velen und Ramsdorf. Grundvoraussetzung für eine Umstellung auf Grüne Gase ist eine bestehende Gasnetzinfrastruktur, die flächendeckend in den Ortsteilkernen vorhanden ist.

Basierend auf der Einteilung der Eignungsgebiete ergeben sich für Velen insgesamt zwei Gebiete, die sich potenziell für ein Wärmenetz eignen (siehe Abbildung 5-4).



Abbildung 5-4: Auszug heatbeat Digital Twin – Potenzielle Wärmenetzeignungsgebiete, eigene Darstellung

Als potenzielle Wärmenetzeignungsgebiete werden zum einen der Ortsteilkern von Velen und von Ramsdorf berücksichtigt. Im Rahmen der weiteren Analyse werden die betreffenden Gebiete einer wirtschaftlichen Untersuchung unterzogen.

Die Bewertung der Wärmeversorgungsgebiete sowie die Verknüpfung von Bedarfen und lokalen Potenzialen stellen wesentliche Faktoren bei der Einteilung der potenziellen Wärmenetzgebiete dar. In der wirtschaftlichen Prüfung werden unter anderem Investitionskosten, Betriebskosten sowie mögliche Förderszenarien einbezogen. Ziel ist es zu ermitteln, welche der einzelnen Versorgungen sich unter heutigen Rahmenbedingungen besonders effizient umsetzen lassen. Die Bewertung berücksichtigt sowohl bestehende Infrastrukturen als auch zukünftige Ausbaupotenziale und deren langfristige Wirtschaftlichkeit.

Neben der Wärmebedarfsdichte und geringen Wärmegestehungskosten spielen auch geringe Realisierungsrisiken, ein hohes Maß an Versorgungssicherheit und geringe kumulierte Treibhausgasemissionen eine Rolle.

Neben den technischen und wirtschaftlichen Kriterien wurde bei der Entwicklung des Zielszenarios auch auf sogenannte weiche Faktoren Rücksicht genommen. Dazu zählen etwa soziale Aspekte wie die Akzeptanz in der Bevölkerung, städtebauliche Zielsetzungen, denkmalpflegerische Anforderungen, das Maß an Versorgungssicherheit sowie die Umsetzbarkeit im Quartierskontext. Diese Faktoren können entscheidenden Einfluss auf die Realisierbarkeit der Maßnahmen nehmen und wurden daher qualitativ in die Szenarienbewertung integriert.

5.1.1. Zielszenarien und Transformationspfade

Auf Grundlage der Einordnung der Wärmeeignungsgebiete und der Identifizierung von Teilgebieten, die nicht eindeutig einer dezentralen Versorgung zugeordnet werden können, werden mehrere alternative Versorgungsszenarien entwickelt. Die Szenarien unterscheiden sich insbesondere hinsichtlich des Anteils dezentraler Versorgungslösungen, der Rolle grüner Gase sowie des Umfangs und der räumlichen Ausprägung potenzieller Wärmenetze. Damit wird ein Vergleich unterschiedlicher Entwicklungspfade ermöglicht – von einer nahezu vollständig dezentralen Wärmeversorgung bis hin zu einem optimistischen Wärmenetzausbau.

Folgende Szenarien werden miteinander verglichen:

- **Szenario 1: Dezentrale Versorgung (unter Berücksichtigung des Gebäudeenergiegesetzes)**
  In diesem Szenario wird die gesamte Wärmeversorgung der Stadt über individuelle Heizsysteme realisiert. Als überwiegender Wärmeerzeuger werden Wärmepumpen angenommen, ergänzt durch vereinzelte Pelletheizungen. Die Ausgestaltung orientiert sich am Gebäudeenergiegesetz (GEG). Szenario 1 bildet dabei den bis Juli 2026 geltenden Rechtsstand ab und dient als Referenzszenario. Die Änderungen durch das Gebäudemodernisierungsgesetz (GModG) werden separat in Szenario 2 berücksichtigt. Einzelversorgungsszenarien weisen einen hohen Anteil an Wärmepumpen (WP) auf, durch die hohe Effizienz der WP sinken der Endenergiebedarf und die Treibhausgasemissionen.

- **Szenario 2: Dezentrale Versorgung (unter Berücksichtigung des Gebäudemodernisierungsgesetzes)**
  Auch dieses Szenario geht von einer vollständigen dezentralen Wärmeversorgung aus. Die Wärmebereitstellung erfolgt überwiegend über Wärmepumpen, punktuell ergänzt durch Pelletheizungen. Die Annahmen orientieren sich am Gebäudemodernisierungsgesetz (GModG). Somit spielen Grüne-Gase bis zum Jahr 2045 eine größere Rolle.

- **Szenario 3: Grüne Gase**
  In diesem Szenario spielen grüne Gase eine übergeordnete Rolle. Grundannahme des Szenarios ist, dass auch im Zieljahr 60 % der Gebäude einen Gasanschluss haben. Die verbleibenden Gebäude werden zum Großteil über Wärmepumpen als dominierende Technologie versorgt, Pelletheizungen und Holzhackschnitzelkessel kommen nur vereinzelt zum Einsatz.

- **Szenario 4: Wärmenetz „Basis“**
  In diesem Szenario werden Wärmenetze im Zentrum von Velen und Ramsdorf ausgewiesen, welche eine Anschlussquote von 60 % erreichen. 40 % des Wärmebedarfs in den betrachteten Wärmenetzgebieten wird durch Einzelversorgung in Form von Wärmepumpen oder Biomasseheizungen gedeckt. Das übrige Stadtgebiet wird zu einem Gebiet der Einzelversorgung.

- **Szenario 5: Wärmenetz „Optimistisch“**
  In diesem Szenario werden erweiterte Netzgebiete im Zentrum von Velen und Ramsdorf ausgewiesen. Für alle Wärmenetze wird eine Anschlussquote von 60 % angenommen. 40 % des Wärmebedarfs in den betrachteten Wärmenetzgebieten wird durch Einzelversorgung in Form von Wärmepumpen und Biomasseheizungen erfolgen. Das übrige Stadtgebiet wird zu einem Gebiet der Einzelversorgung.

Für jedes Szenario wird der Endenergiebedarf der Wärmeversorgung für das Zieljahr 2045 berechnet (siehe Abbildung 5-5). Dabei zeigt sich deutlich, dass der Bedarf in allen Szenarien um mindestens 54 % gegenüber dem heutigen Stand sinkt. Die Szenarien mit Wärmenetzlösungen oder Grünen Gasen weisen jedoch einen höheren Energiebedarf auf als das Szenario einer rein dezentralen Einzelversorgung. Dies ist unter anderem auf die hohe Effizienz von Wärmepumpen zurückzuführen, die in der Einzelversorgung verstärkt zum Einsatz kommen, während für die Wärmeversorgung der Wärmenetze ein Mittelwert aus verschiedenen Wärmenetzerzeugungsarten (z.B. mit Bio-Methan betriebenes Blockheizkraftwerk, Groß-Wärmepumpe, Holzhackschnitzelkessel, etc.) angesetzt wurde. In Abhängigkeit der Umsetzung des Wärmenetzes bzw. der Wärmeversorgung variiert der Endenergiebedarf und kann mit bis zu 100 % erneuerbaren Energien gedeckt werden.

Die Abbildung gibt Aufschluss darüber, wie sich sowohl der Gesamtenergiebedarf als auch die Zusammensetzung der eingesetzten Energieträger im Rahmen einer klimaneutralen Wärmeversorgung entwickeln könnten. Im aktuellen Zustand beläuft sich der gesamte Endenergiebedarf auf rund 170 GWh pro Jahr. Der Energiebedarf wird dabei nahezu vollständig durch fossile Energieträger gedeckt. Den größten Anteil nimmt Erdgas ein, gefolgt von Heizöl. Die Abhängigkeit von fossilen Quellen ist somit derzeit noch sehr hoch und verdeutlicht den Handlungsbedarf in Bezug auf die Wärmewende.

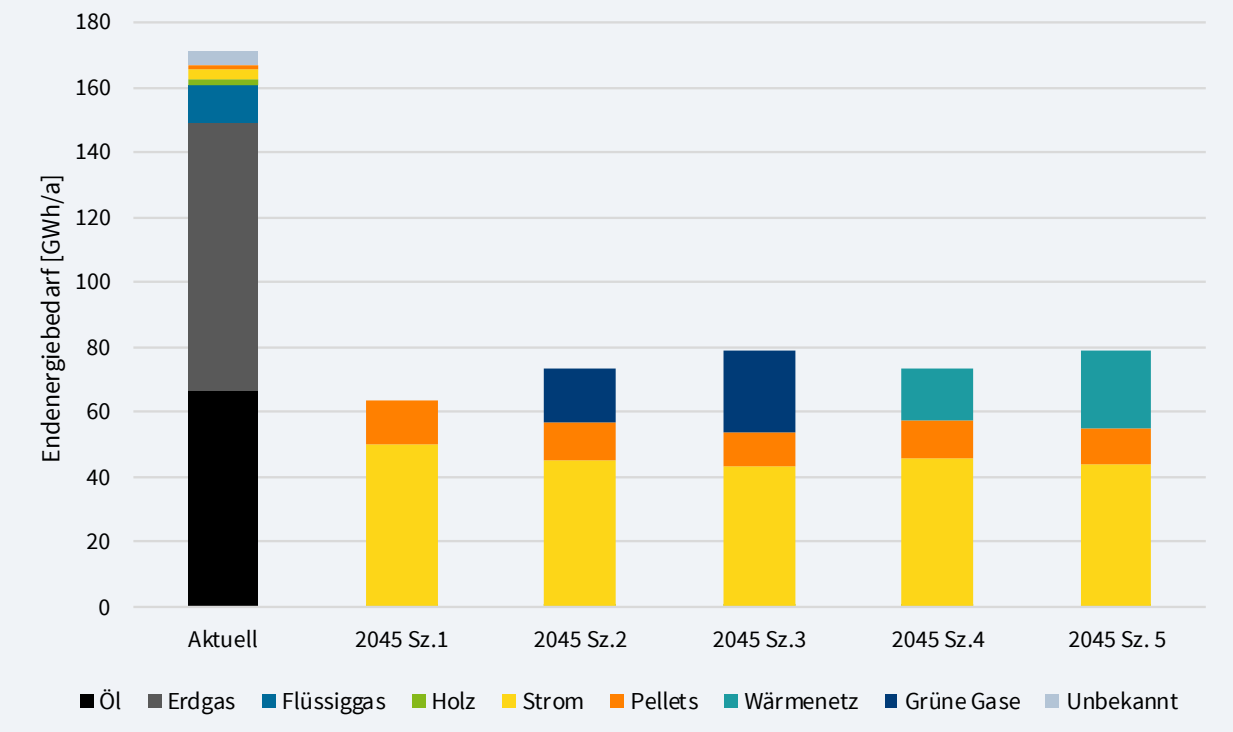


Abbildung 5-5: Endenergiebedarfe der verschiedenen Szenarien im Zieljahr 2045, eigene Darstellung

Szenario 1: Dezentrale Versorgung (unter Berücksichtigung des Gebäudeenergiegesetzes)

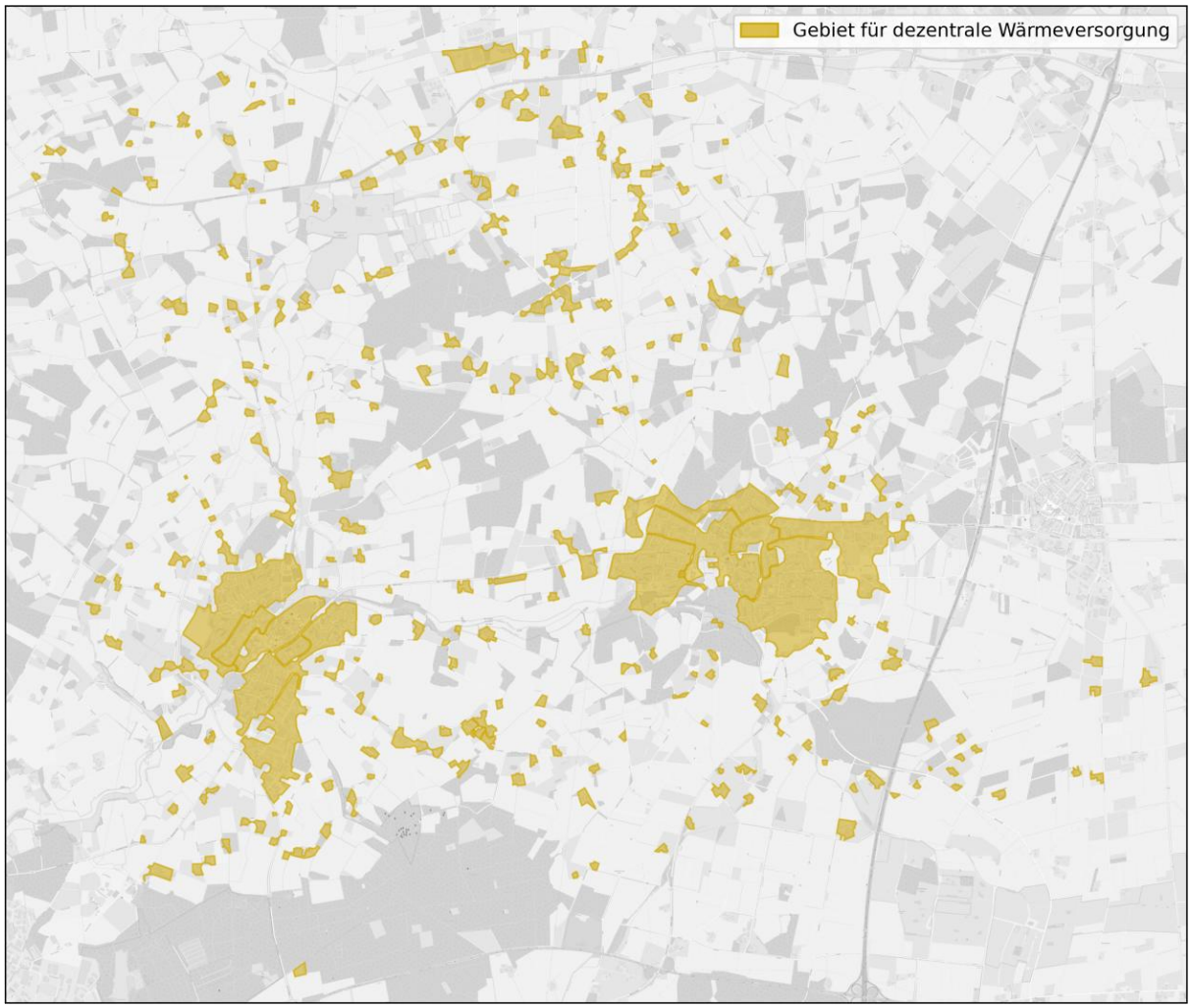


Abbildung 5-6: Auszug heatbeat Digital Twin – Zielbild Szenario Dezentrale Versorgung (unter Berücksichtigung des Gebäudeenergiegesetzes), eigene Darstellung

Die Abbildung 5-7 zeigt die Entwicklung des jährlichen Endenergiebedarfs für das Zielszenario „Dezentrale Versorgung (unter Berücksichtigung des Gebäudeenergiegesetzes)“ im Zeitraum von 2025 bis 2045. Im Ausgangsjahr 2025 liegt der Endenergiebedarf noch bei rund 170 Gigawattstunden pro Jahr. Der Energiemix wird zu diesem Zeitpunkt deutlich von fossilen Energieträgern dominiert, allen voran Erdgas, gefolgt von Heizöl. Erneuerbare Energien wie Strom aus regenerativen Quellen leisten hingegen nur einen geringen Beitrag zur Wärmeversorgung. Im weiteren Verlauf bis zum Jahr 2045 ist ein kontinuierlicher Rückgang des Endenergiebedarfs zu beobachten. Bis 2035 sinkt der Bedarf auf unter 105 GWh/a und bis 2045 auf rund 80 GWh/a. Dieser Rückgang ist vor allem auf Effizienzsteigerungen durch die Nutzung von Wärmepumpen, energetische Sanierungen und die Substitution fossiler durch regenerative Energiequellen zurückzuführen. Der Anteil fossiler Energien wird schrittweise reduziert und ist ab dem Jahr 2045 (Zieljahr zur Treibhausgasneutralität) vollständig aus dem Energiemix verschwunden.

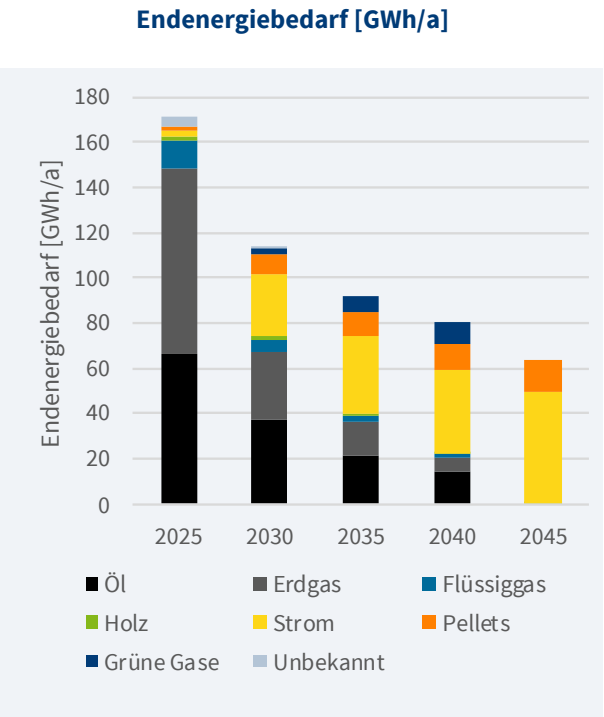


Abbildung 5-7: SZ.1 Endenergiebedarf [GWh/a] bis 2045

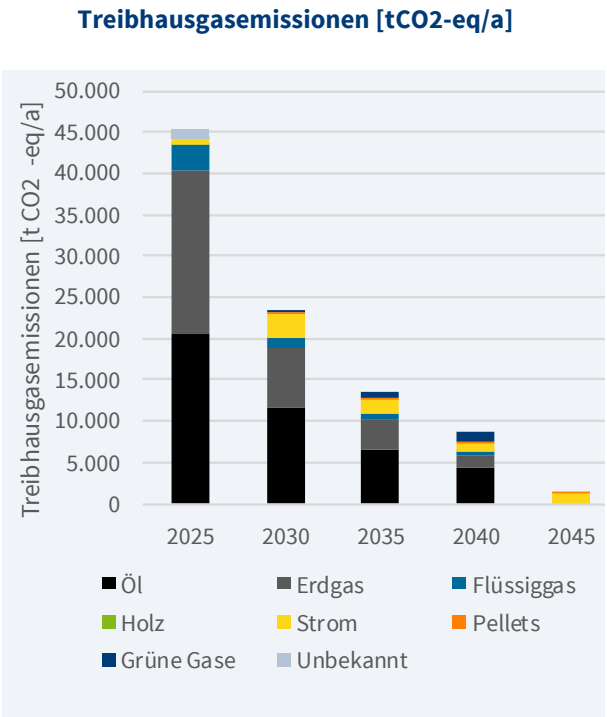


Abbildung 5-8: SZ. 1 Treibhausgasemissionen [tCO2-eq/a] bis 2045

Im Jahr 2025 betragen die Gesamtemissionen der Wärmeversorgung rund 45.400 Tonnen CO_2-Äquivalente pro Jahr. Der Großteil dieser Emissionen entfällt auf die fossilen Energieträger Erdgas und Heizöl. Nur ein sehr geringer Anteil der Emissionen stammt aus den Bereichen Strom, Pellets oder unbekannten Quellen. Bis 2035 reduziert sich die Gesamtemission auf rund 13.600 Tonnen CO_2-eq/a. Der Rückgang ist in erster Linie auf die Verringerung des Einsatzes von Erdgas und Öl zurückzuführen. Der Anteil von Grünen Gasen steigt ab dem Jahr 2030 moderat an. Dies ist auf die zunehmende Einspeisung in das Erdgasnetz zurückzuführen. Im Jahr 2040 setzen sich die Reduktionen fort. Die Emissionen sinken weiter auf rund 8.700 Tonnen CO_2-eq/a. Erneut ist dieser Rückgang auf die weitere Substitution fossiler Energien zurückzuführen. Zwar sind Erdgas und Öl noch präsent, ihr Anteil ist jedoch deutlich geringer. Ab dem Jahr 2045 ist ein nahezu vollständiger Systemwechsel erkennbar. Die Gesamtemissionen liegen dann bei rund 1.600 Tonnen CO_2-eq pro Jahr. Die fossilen Energieträger sind zu diesem Zeitpunkt vollständig aus dem Energiemix verschwunden. Auch Grüne Gase stellen aufgrund der Stilllegung des Gasnetzes keinen Anteil an den Treibhausgasemissionen mehr dar. Die verbleibenden Emissionen resultieren überwiegend aus der Nutzung von Pellets und Strom. Letztere können je nach Herkunft als bilanziell CO_2-neutral eingestuft werden. Der Rückgang der Emissionen um über 97 % zwischen 2025 und 2045 unterstreicht das große Klimaschutzpotenzial einer umfassenden Wärmewende und stärkt die Rolle der Kommunen als zentrale Akteure im Transformationsprozess.

Szenario 2: Dezentrale Versorgung (unter Berücksichtigung des Gebäudemodernisierungsgesetzes)

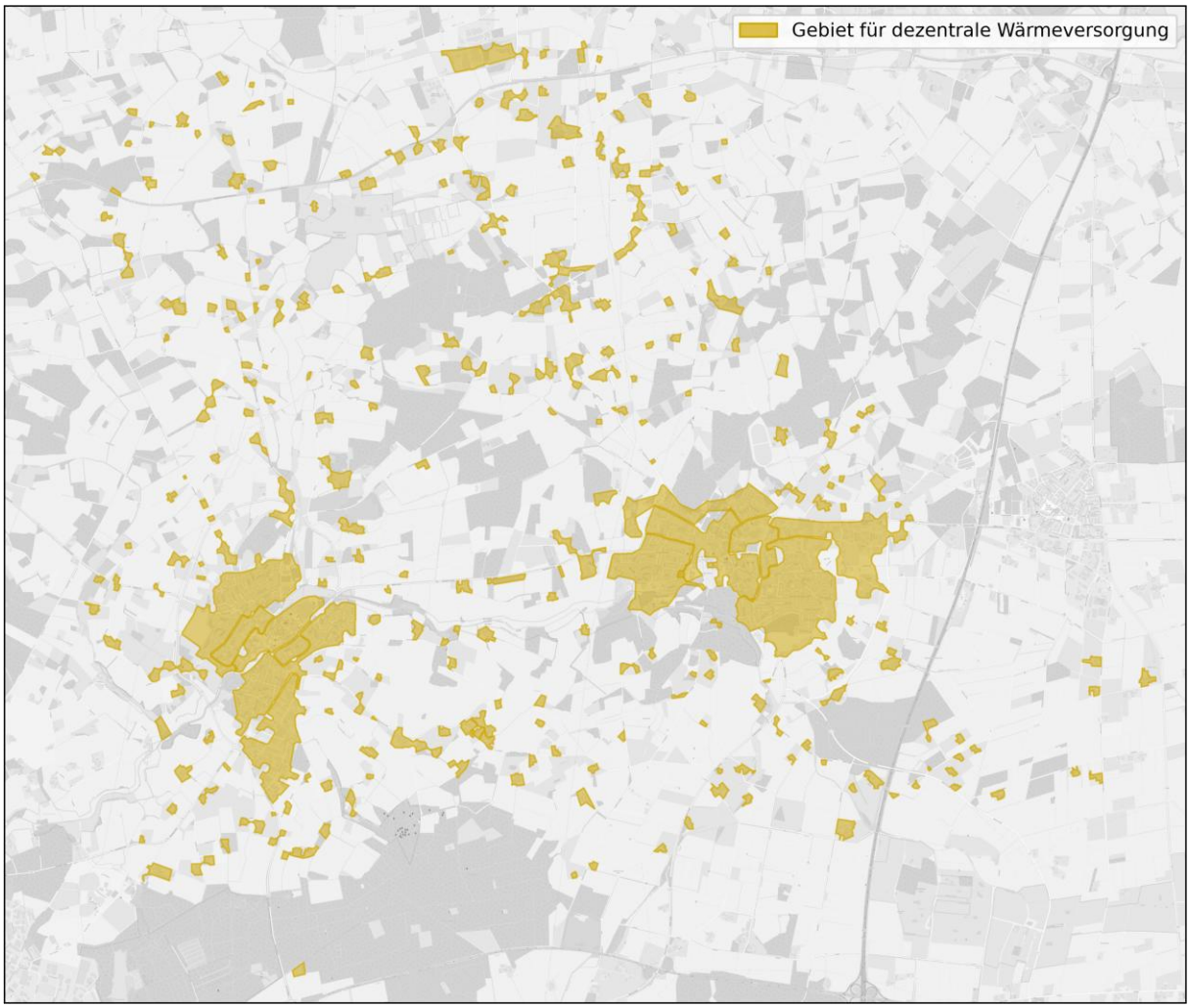


Abbildung 5-9: Auszug heatbeat Digital Twin – Zielbild Szenario „Dezentrale Versorgung (unter Berücksichtigung des Gebäudemodernisierungsgesetzes)“, eigene Darstellung

Die Entwicklung des jährlichen Endenergiebedarfs im Zielszenario „Dezentrale Versorgung (unter Berücksichtigung des Gebäudemodernisierungsgesetzes)“ von 2025 bis 2045 zeigt einen deutlichen Rückgang des Endenergiebedarfs von über 170 GWh/a im Jahr 2025 auf rund 73 GWh/a im Jahr 2045. Im Jahr 2025 dominieren fossile Energieträger wie Erdgas, Heizöl und Flüssiggas den Energiemix. Erneuerbare Energien wie Strom, Pellets oder Holz tragen nur einen geringen Teil bei. Im weiteren Verlauf nimmt der Endenergiebedarf kontinuierlich ab. Bis 2030 sinkt er auf rund 117 GWh/a, 2035 auf etwa 95 GWh/a und erreicht bis 2045 rund 73 GWh/a. Parallel dazu verändert sich der Energiemix deutlich: Der Anteil fossiler Energien wird stetig reduziert und ist im Jahr 2045 vollständig eliminiert. Strom, Grüne Gase und Pellets gewinnen ab 2030 an Bedeutung und stellen bis 2045 wesentliche Bestandteile der Wärmeversorgung dar. Der Rückgang des Endenergiebedarfs ist vorrangig auf Effizienzmaßnahmen, etwa durch den verstärkten Einsatz von Wärmepumpen und energetische Sanierungen zurückzuführen.

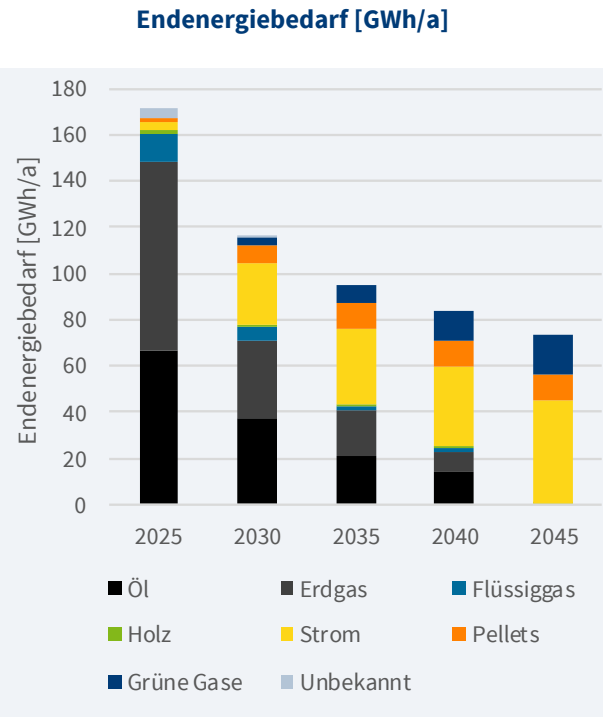


Abbildung 5-10: SZ. 2 Endenergiebedarf [GWh/a] bis 2045

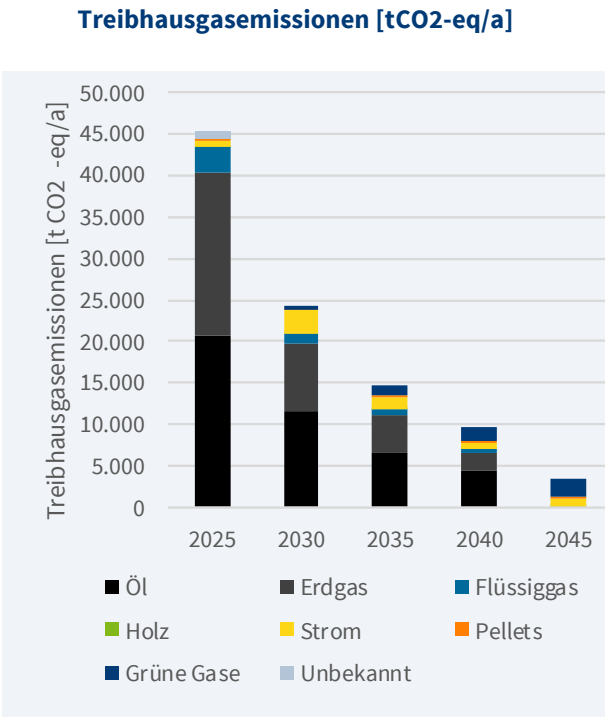


Abbildung 5-11: SZ. 2 Treibhausgasemissionen [tCO2-eq/a] bis 2045

Die Entwicklung der Treibhausgasemissionen zeigt eine hohe Korrelation mit der Entwicklung der Anteile am Endenergiebedarf. Im Jahr 2025 wird der Großteil der rund 45.400 Tonnen CO_2-Äquivalent durch die fossilen Energieträger Erdgas und Heizöl emittiert, wobei sich deren Anteil im Zeitverlauf reduziert. Gemäß der Prognose werden sich die Gesamtemissionen im Jahr 2030 auf rund 24.400 Tonnen CO_2-eq/a reduzieren. Erdgas und Heizöl weisen weiterhin einen gewissen Anteil auf, jedoch ist nun auch ein größerer Anteil auf Grüne Gase zurückzuführen. Der Anteil der erneuerbaren Energieträger Strom und Pellets verbleibt auf einem vergleichsweise niedrigen Niveau. Ab dem Jahr 2045 werden fossile Energieträger vollständig aus dem Energiemix ausgeschlossen, während die Emissionen (ca. 3.400 Tonnen CO_2-eq/a) zu diesem Zeitpunkt überwiegend durch Grüne Gase resultieren.

Szenario 3: Grüne Gase

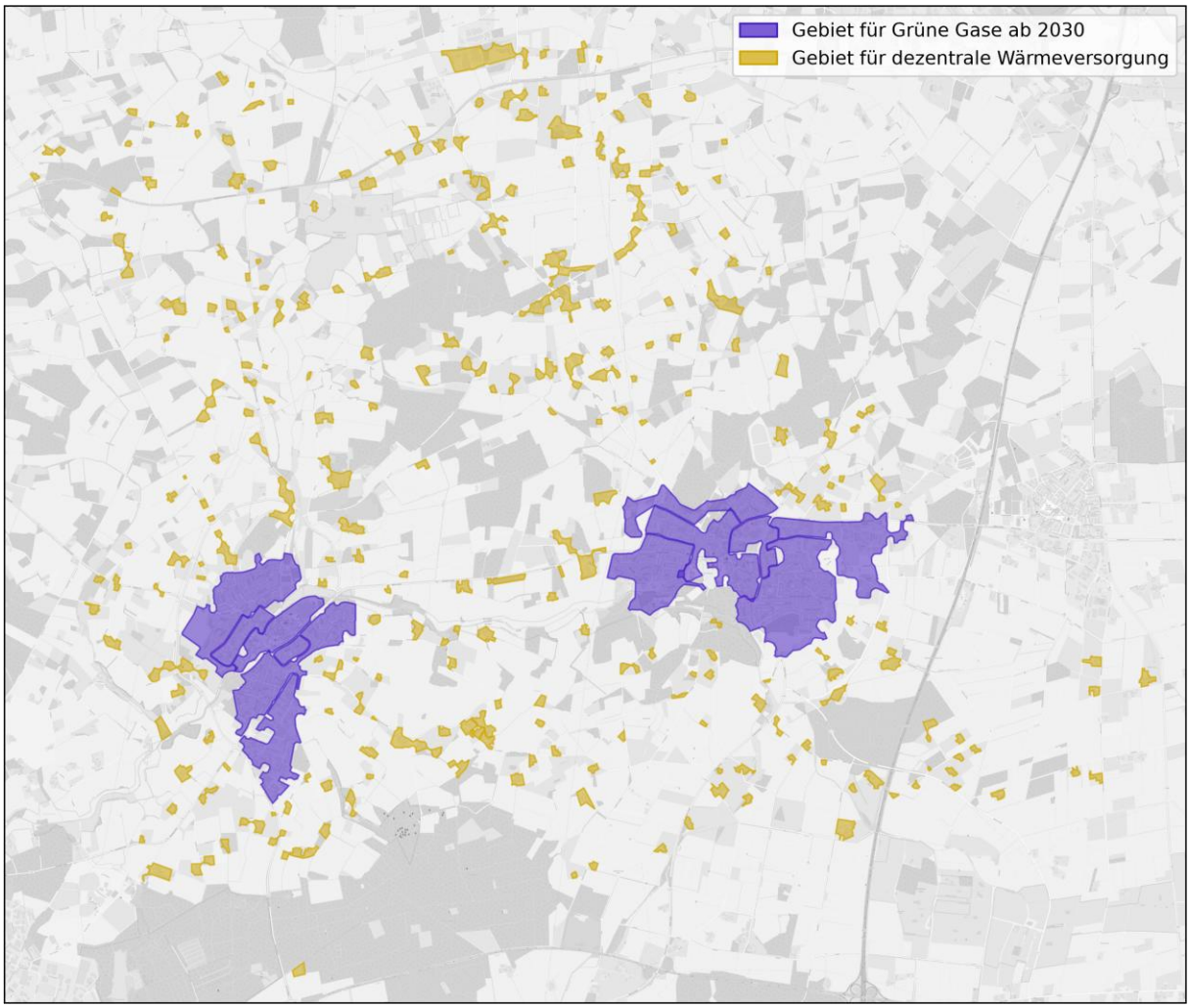


Abbildung 5-12: Auszug heatbeat Digital Twin – Zielbild Szenario „Grüne Gase“, eigene Darstellung

Die Abbildung 5-13 zeigt die Entwicklung des jährlichen Endenergiebedarfs für das Zielszenario „Grüne Gase“ im Zeitraum von 2025 bis 2045. Im Ausgangsjahr 2025 liegt der Endenergiebedarf noch bei rund 170 Gigawattstunden pro Jahr. Im weiteren Verlauf bis zum Jahr 2045 ist ein kontinuierlicher Rückgang des Endenergiebedarfs zu beobachten. Bis 2035 sinkt der Bedarf auf unter 100 GWh/a und bis 2045 auf rund 80 GWh/a. Parallel dazu verändert sich der Energiemix deutlich: Der Anteil fossiler Energien wird stetig reduziert und ist im Jahr 2045 vollständig eliminiert. Die Reduktion der fossilen Energieträger erfolgt langsamer als in den weiteren Szenarien. Strom, Grüne Gase und Pellets gewinnen ab 2030 an Bedeutung und stellen im Jahr 2045 die wesentlichen Bestandteile der Wärmeversorgung dar.

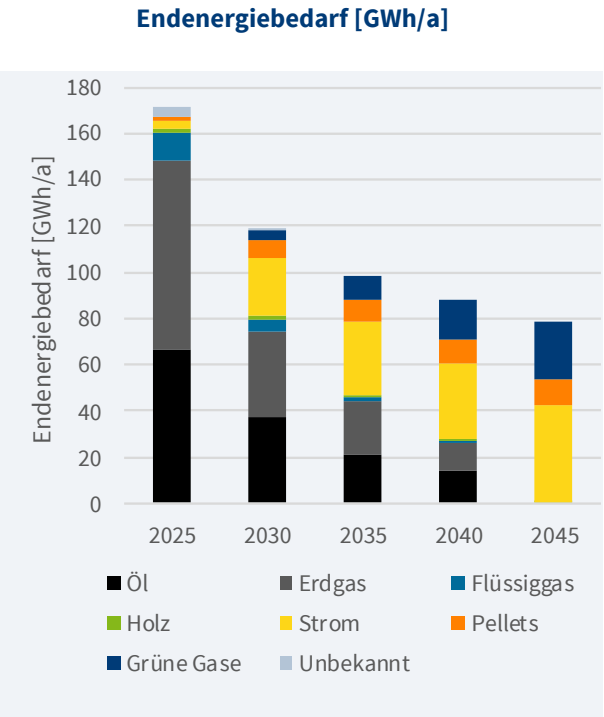


Abbildung 5-13: SZ. 3 Endenergiebedarf [GWh/a] bis 2045

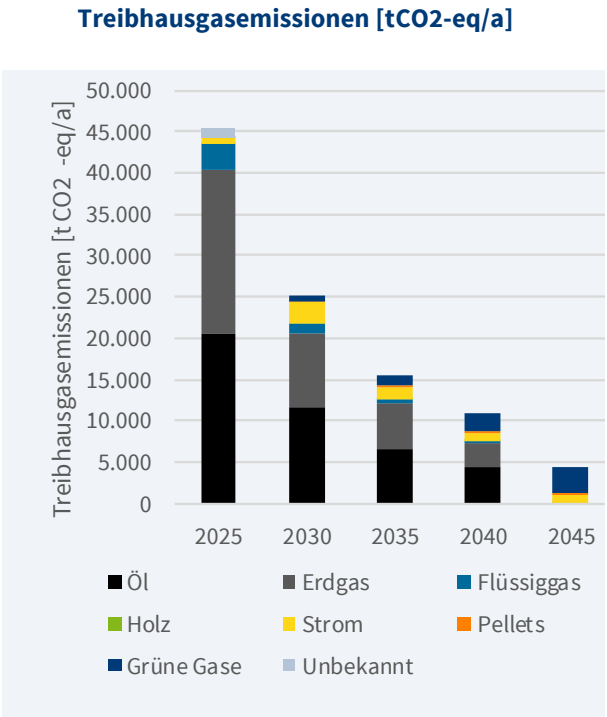


Abbildung 5-14: SZ. 3 Treibhausgasemissionen [tCO2-eq/a] bis 2045

Die Gesamtemissionen reduzieren sich von rund 45.400 Tonnen CO_2-eq/a im Jahr 2025 auf rund 4.400 Tonnen CO_2-eq/a im Jahr 2045. Die fossilen Energieträger sind vollständig aus dem Energiemix verschwunden. Die verbleibenden Emissionen resultieren überwiegend aus grünen Gasen und zu geringen Anteilen aus Pellets und Strom. Der Rückgang der Emissionen um ca. 90 % zwischen 2025 und 2045 unterstreicht das große Klimaschutzpotenzial einer umfassenden Wärmewende und stärkt die Rolle der Kommunen als zentrale Akteure im Transformationsprozess.

Szenario 4: Wärmenetz Basis

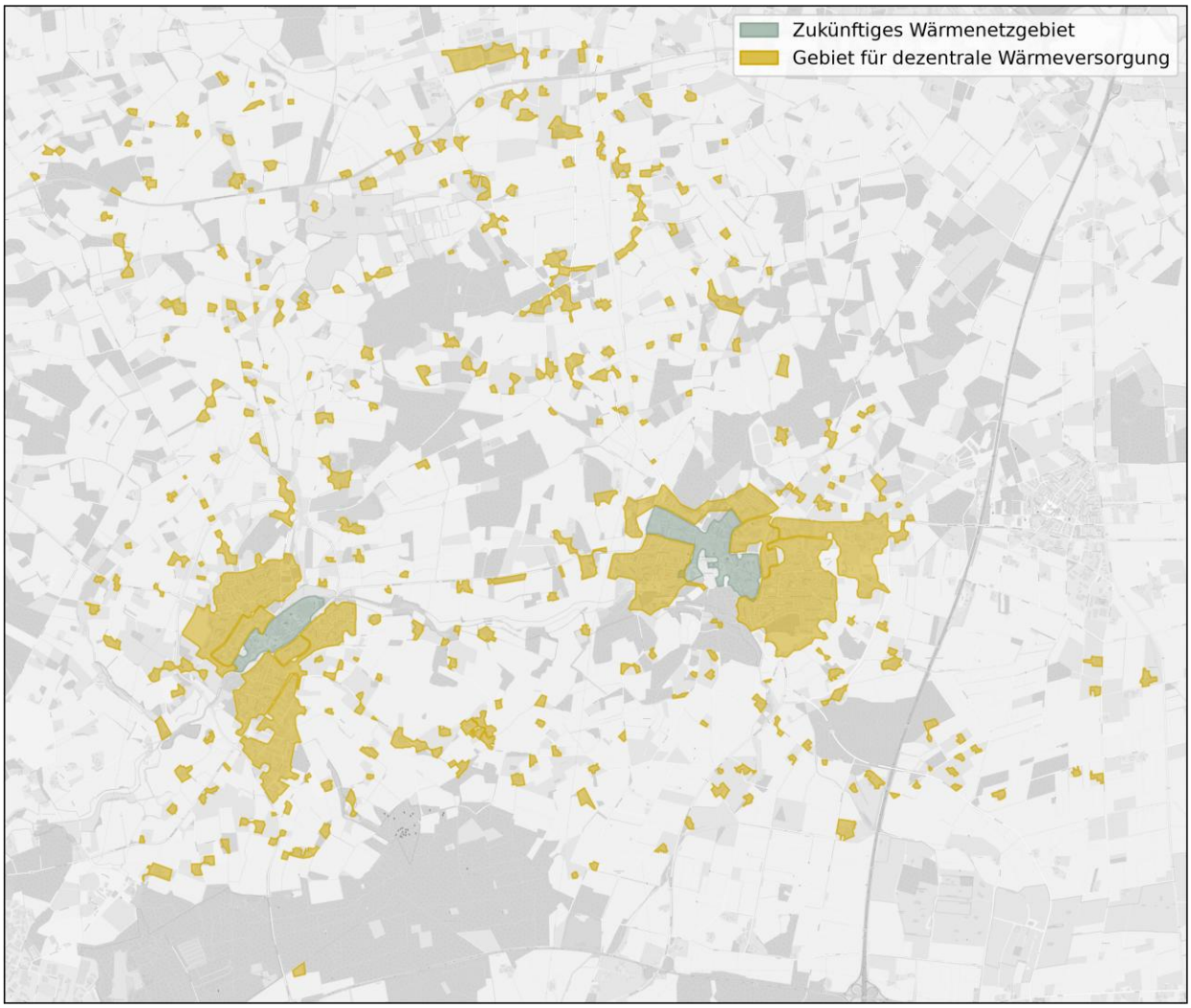


Abbildung 5-15: Auszug heatbeat Digital Twin – Zielbild Szenario „Wärmenetz Basis“, eigene Darstellung

Die Abbildung 5-16 zeigt die Entwicklung des jährlichen Endenergiebedarfs für das Zielszenario „Wärmenetz Basis“ im Zeitraum von 2025 bis 2045. Im Ausgangsjahr 2025 liegt der Endenergiebedarf noch bei über 170 Gigawattstunden pro Jahr. Der Energiemix wird zu diesem Zeitpunkt deutlich von fossilen Energieträgern dominiert, allen voran Erdgas, gefolgt von Heizöl und Flüssiggas. Erneuerbare Energien wie Strom aus regenerativen Quellen, leisten hingegen nur einen geringen Beitrag zur Wärmeversorgung. Im weiteren Verlauf bis zum Jahr 2045 ist ein kontinuierlicher Rückgang des Endenergiebedarfs zu beobachten. Bis 2030 sinkt der Bedarf auf rund 120 GWh/a und bis 2045 auf rund 73 GWh/a. Dieser Rückgang ist vor allem auf die Inbetriebnahme von Wärmenetzen sowie die Effizienzsteigerungen durch die Nutzung von Wärmepumpen, energetische Sanierungen und die Substitution fossiler durch regenerative Energiequellen zurückzuführen. Der Anteil fossiler Energien wird schrittweise reduziert und ist ab dem Jahr 2045 vollständig aus dem Energiemix verschwunden. Die Wärmenetze und Strom übernehmen ab 2030 eine zunehmend tragende Rolle in der Wärmeversorgung.

Anmerkung

Die dargestellten Endenergiebedarfe und Treibhausgasemissionen sind Mittelwerte von verschiedenen Erzeugerkonfigurationen des Wärmenetzes, welche auch Energiequellen wie Biogas berücksichtigen. Hieraus resultieren die im Vergleich zu der dezentralen Lösung höheren THG-Emissionen. Je nach verwendetem Energieerzeuger kann das Wärmenetz mit bis zu 100 % erneuerbarer Energie betrieben werden, zum Beispiel durch die Nutzung einer (Groß-)Wärmepumpe mit Strom aus erneuerbaren Energiequellen. Durch eine Realisierung des Wärmenetzes kann ab Zeitpunkt der Inbetriebnahme mehr als 50 % des Wärmebedarfs im Teilgebiet durch erneuerbare Energien gedeckt werden. Dies lässt sich aus den Mittelwerten schließen.

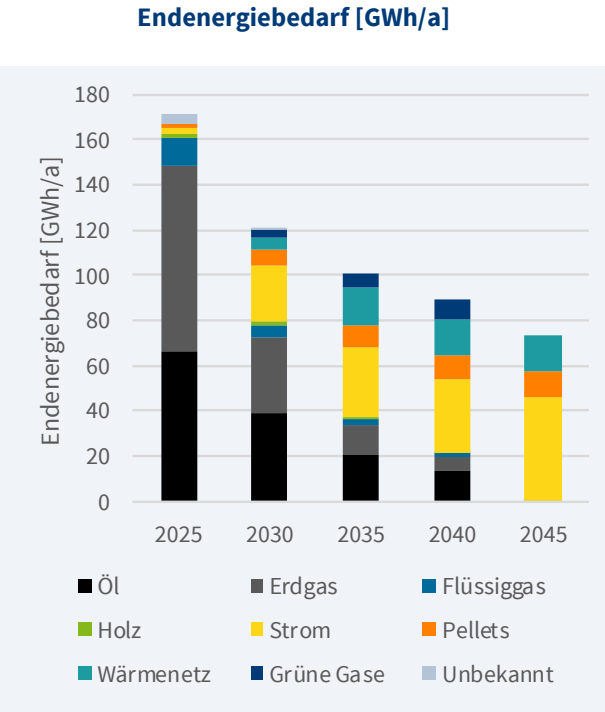


Abbildung 5-16: SZ. 4 Endenergiebedarf [GWh/a] bis 2045

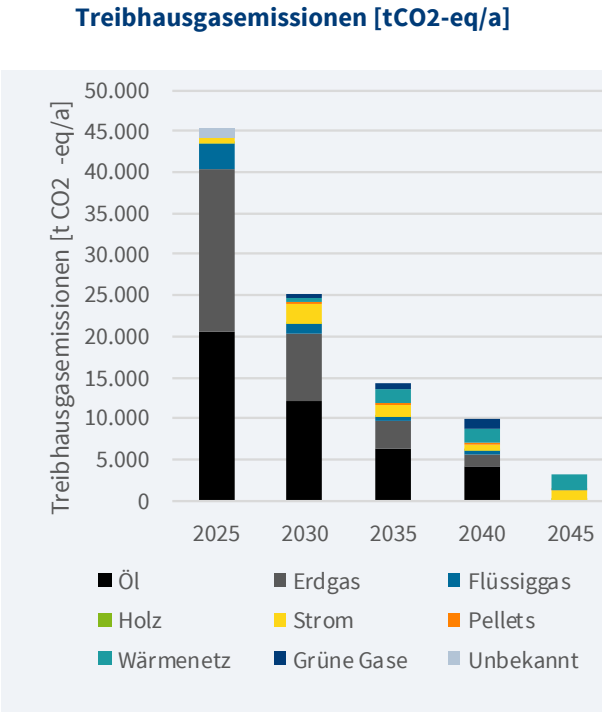


Abbildung 5-17: SZ. 4 Treibhausgasemissionen [tCO2-eq/a] bis 2045

Im Jahr 2025 betragen die Gesamtemissionen der Wärmeversorgung rund 45.400 Tonnen CO_2-Äquivalente pro Jahr. Der Großteil dieser Emissionen entfällt auf die fossilen Energieträger Erdgas und Heizöl. Nur ein sehr geringer Anteil der Emissionen stammt aus den Bereichen Strom, Pellets oder unbekannten Quellen. Bis 2030 reduziert sich die Gesamtemission auf rund 25.200 Tonnen CO_2-eq/a. Der Rückgang ist in erster Linie auf die Verringerung des Einsatzes von Erdgas und Öl zurückzuführen. Gleichzeitig wird der Ausbau des Wärmenetzes in der Prognose vorausgesetzt. Der Anteil von Grünen Gasen steigt ab dem Jahr 2030 moderat an. Dies ist auf die zunehmende Einspeisung in das Erdgasnetz zurückzuführen. Im Jahr 2035 setzen sich die Reduktionen fort. Die Emissionen sinken weiter auf rund 14.400 Tonnen CO_2-eq/a. Erneut ist dieser Rückgang auf die weitere Substitution fossiler Energien zurückzuführen. Zwar sind Erdgas und Öl noch präsent, ihr Anteil ist jedoch deutlich geringer. Ab dem Jahr 2045 ist ein nahezu vollständiger Systemwechsel erkennbar. Die Gesamtemissionen liegen dann bei unter 3.100 Tonnen CO_2-eq pro Jahr. Die fossilen Energieträger sind zu diesem Zeitpunkt vollständig aus dem Energiemix verschwunden. Auch Grüne Gase stellen aufgrund der Stilllegung des Gasnetzes keinen Anteil an den Treibhausgasemissionen mehr dar. Die verbleibenden Emissionen resultieren überwiegend aus der Wärmeerzeugung für die Wärmenetze und der Nutzung von Pellets und Strom. Letztere können je nach Herkunft als bilanziell CO_2-neutral eingestuft werden.

Szenario 5: Wärmenetz Optimistisch

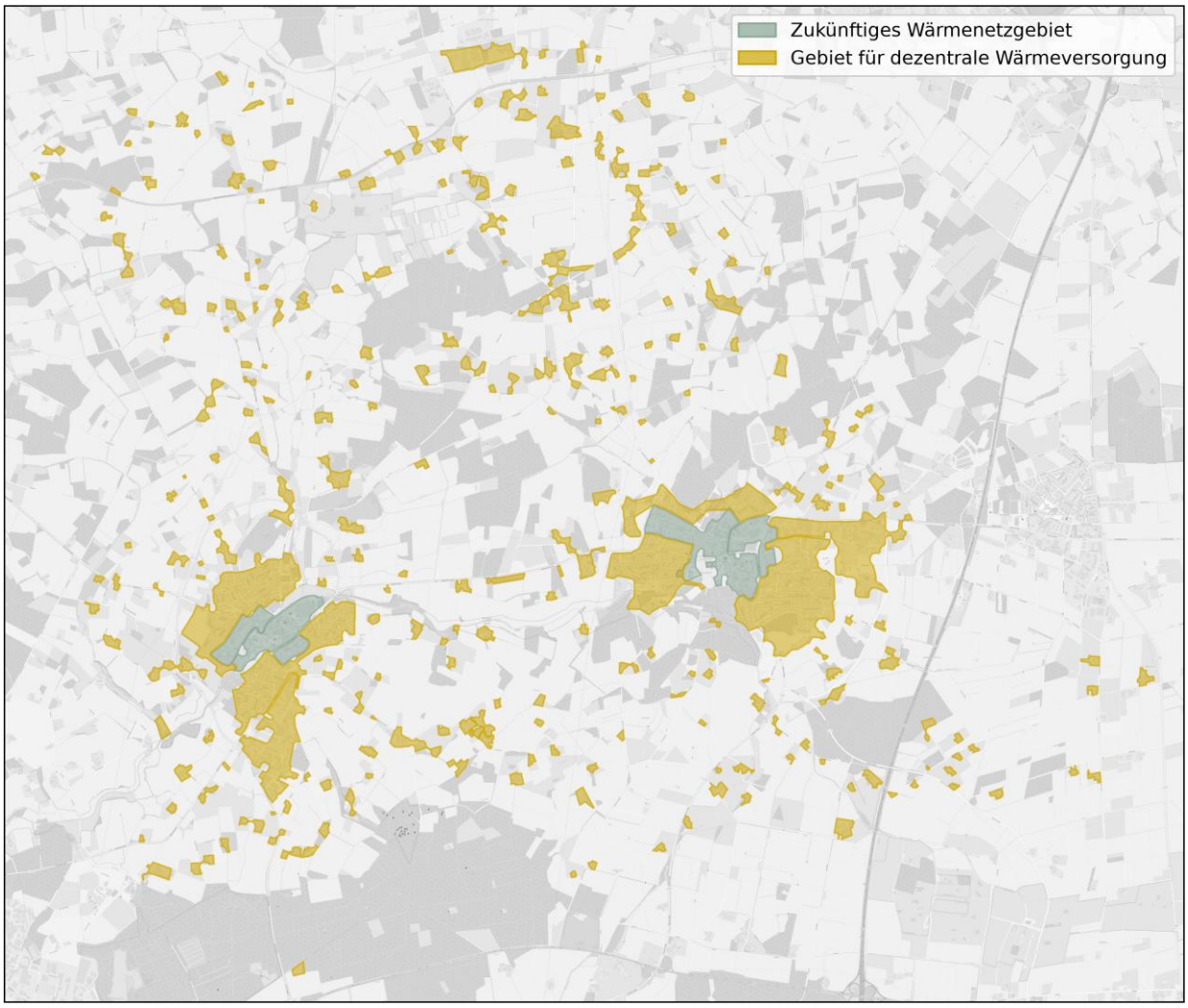


Abbildung 5-18: Auszug heatbeat Digital Twin – Zielbild Szenario „Wärmenetz Optimistisch“, eigene Darstellung

Die Entwicklung des jährlichen Endenergiebedarfs im Zielszenario „Wärmenetz Optimistisch“ von 2025 bis 2045 zeigt einen deutlichen Rückgang des Endenergiebedarfs von über 170 GWh/a im Jahr 2025 auf rund 80 GWh/a im Jahr 2045. Im Jahr 2025 dominieren fossile Energieträger wie Erdgas und Heizöl den Energiemix. Erneuerbare Energien wie Strom, Pellets oder Holz tragen nur einen geringen Teil bei.

Im weiteren Verlauf nimmt der Endenergiebedarf kontinuierlich ab. Bis 2030 sinkt er auf knapp unter 125 GWh/a, 2040 auf etwa 93 GWh/a und erreicht bis 2045 rund 80 GWh/a. Parallel dazu verändert sich der Energiemix deutlich: Der Anteil fossiler Energien wird stetig reduziert und ist im Jahr 2045 vollständig eliminiert. Ab 2030 übernehmen die Wärmenetze eine zunehmend tragende Rolle in der Wärmeversorgung. Auch Strom und Pellets gewinnen ab 2030 an Bedeutung und stellen bis 2045 wesentliche Bestandteile der Wärmeversorgung dar. Der Rückgang des Endenergiebedarfs ist vorrangig auf den Bau von Wärmenetzen, Effizienzmaßnahmen, etwa durch den verstärkten Einsatz von Wärmepumpen und energetische Sanierungen zurückzuführen.

Anmerkung

Die dargestellten Endenergiebedarfe und Treibhausgasemissionen sind Mittelwerte von verschiedenen Erzeugerkonfigurationen des Wärmenetzes, welche auch Energiequellen wie Biogas berücksichtigen. Hieraus resultieren die im Vergleich zu der dezentralen Lösung höheren THG-Emissionen. Je nach verwendetem Energieerzeuger kann das Wärmenetz mit bis zu 100 % erneuerbarer Energie betrieben werden, zum Beispiel durch die Nutzung einer (Groß-)Wärmepumpe mit Strom aus erneuerbaren Energiequellen. Durch eine Realisierung des Wärmenetzes kann ab Zeitpunkt der Inbetriebnahme mehr als 50 % des Wärmebedarfs im Teilgebiet durch erneuerbare Energien gedeckt werden. Dies lässt sich aus den Mittelwerten schließen.

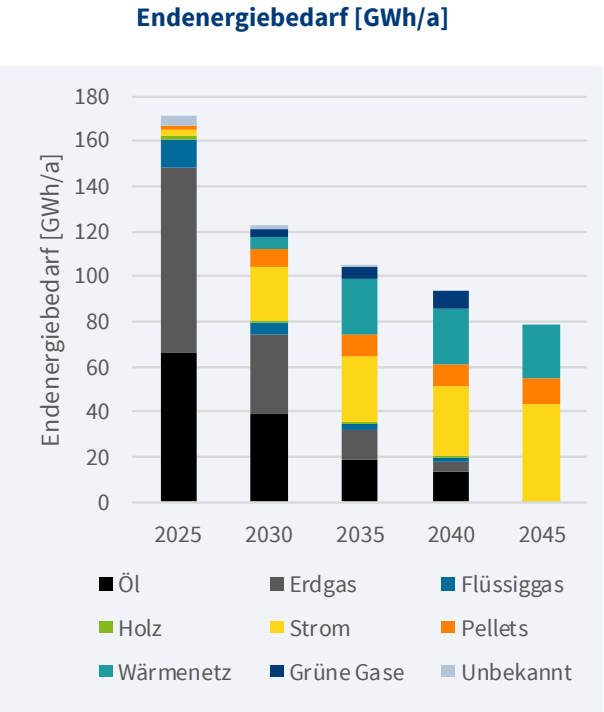


Abbildung 5-19: SZ. 5 Endenergiebedarf [GWh/a] bis 2045

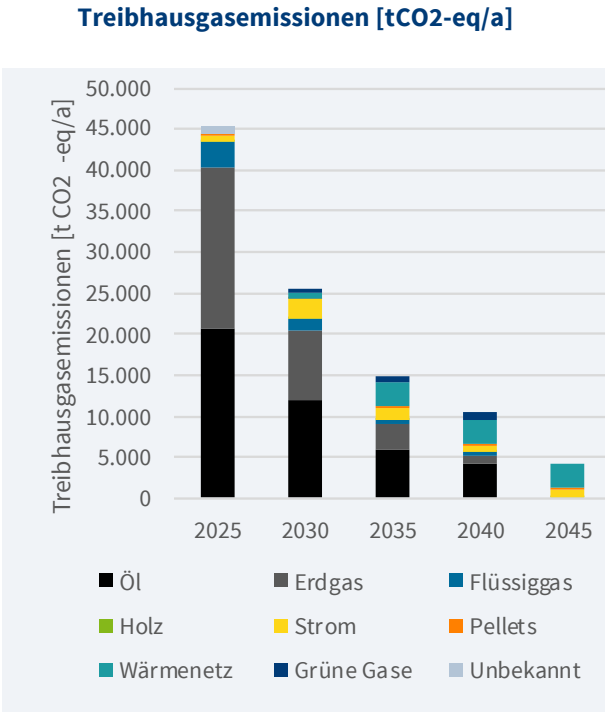


Abbildung 5-20: SZ. 5 Treibhausgasemissionen [tCO2-eq/a] bis 2045

Die Entwicklung der Treibhausgasemissionen zeigt eine hohe Korrelation mit der Entwicklung der Anteile am Endenergiebedarf. Im Jahr 2025 wird der Großteil der rund 45.400 Tonnen CO_2-Äquivalent durch die fossilen Energieträger Erdgas und Heizöl emittiert, wobei sich deren Anteil im Zeitverlauf reduziert. Gemäß der Prognose werden sich die Gesamtemissionen im Jahr 2030 auf rund 25.500 Tonnen CO_2-eq/a reduzieren. Erdgas und Heizöl weisen weiterhin einen gewissen Anteil auf, jedoch ist nun auch ein Anteil auf die Wärmeerzeugung für die Wärmenetze zurückzuführen. Der Anteil der erneuerbaren Energieträger Strom nimmt bis zum Jahr 2040 zwar zu, verbleibt jedoch auf einem vergleichsweise niedrigen Niveau. Ab dem Jahr 2045 werden fossile Energieträger vollständig aus dem Energiemix ausgeschlossen, während die Emissionen (ca. 4.200 Tonnen CO_2-eq/a) zu diesem Zeitpunkt überwiegend aus der Wärmeerzeugung für die Wärmenetze resultieren.

Die Darstellung der Szenarien zeigt eindrucksvoll, dass eine massive Senkung des Endenergiebedarfs möglich ist und gleichzeitig eine vollständige Abkehr von fossilen Energien bis 2045 erfolgen kann. Die einzelnen Szenarien veranschaulichen unterschiedliche Transformationspfade – von zentralen Netzlösungen bis hin zu dezentralen Einzelversorgungen. Für die kommunale Wärmeplanung bietet diese Gegenüberstellung eine wertvolle Entscheidungsgrundlage zur Priorisierung von Maßnahmen und Versorgungsstrategien im Zielszenario.

5.1.2. Wirtschaftlichkeit der Szenarien

Zur Bewertung der Wirtschaftlichkeit werden die Wärmegestehungskosten für die ausgewählte Versorgungslösung ermittelt. Die Analyse bezieht die Investitions- und Betriebskosten für die Erzeugung und Verteilung (inkl. Baumaßnahmen) sowie die Finanzierung ein. Die Kostenanalyse wurde für jedes Teilgebiet durchgeführt, um für die Teilgebiete die kostengünstigste Versorgung zu ermitteln.

Die Höhe der ermittelten Wärmekosten (brutto) hängt von zahlreichen Rahmenbedingungen ab. Relevant sind unter anderem die zukünftige Entwicklung der Energieträger (bspw. Strom und Grüne Gase) aber auch der Tiefbaukosten bei der Berücksichtigung von Wärmenetzen. Im Hinblick auf die Finanzierung von Wärmenetzen ist es von großer Bedeutung, wie die Betreiberstruktur aufgebaut ist: ein genossenschaftliches Wärmenetz führt zu geringeren Wärmegestehungskosten gegenüber einem Wärmenetzbetrieb durch ein privatwirtschaftliches Unternehmen. Insbesondere im Bereich der Wärmekosten der Wärmenetze wurden umfangreiche Kostensensitivitäten und unterschiedliche Varianten bspw. bei der Wahl des Wärmeerzeugers berücksichtigt.

Die Berechnung der Wärmekosten basiert auf getroffenen Annahmen, die mit der Stadt im Vorfeld abgestimmt worden sind. Die Annahmen basieren auf dem Technikkatalog des Kompetenzzentrums Kommunale Wärmeplanung [29] ergänzt um eigene Erfahrungswerte.

Aktuell existieren verschiedene Finanzierungsquellen, die bei der Transformation des Wärmesektors unterstützen sollen. Die Bundesförderung effiziente Wärmenetze (BEW) ermöglicht einen Investitionszuschuss von bis zu 40 %[5] für Wärmenetzsysteme mit erneuerbaren Quellen und Speicher. [30] Auf Gebäudeebene werden durch KfW-Programme Sanierung (BEG) und einzelne Gebäudemaßnahmen (Effizienzhaus-Standards) gefördert. [31] Auch kommunale Eigenmittel können die Wärmewende vorantreiben. Quartierslösungen oder größere Einzelprojekte werden in der Regel durch eine private Finanzierung oder über ein Contracting durchgeführt.

Die Versorgungssicherheit der künftigen Wärmeversorgung ist mit verschiedenen Unsicherheiten verbunden. Bei Wärmepumpen stellen insbesondere die Entwicklung der Strompreise sowie die verfügbaren Netzkapazitäten zentrale Risikofaktoren dar. Die Nutzung von Biomasse ist aufgrund regional begrenzter Verfügbarkeit und möglicher Preisschwankungen nur eingeschränkt planungssicher.

[5] Förderung im Rahmen der Wirtschaftlichkeitsberechnung berücksichtigt

5.1.3. Auswahl des Zielszenarios

Die Auswahl des passenden Zielszenarios erfolgte im Nachgang zu einem Workshop: Die vorgestellten Varianten wurden mit den relevanten lokalen Akteuren Verwaltung, Politik und Energieversorger abgestimmt und hinsichtlich technischer Machbarkeit, Akzeptanz und Förderfähigkeit bewertet. Unter Berücksichtigung der technischen und wirtschaftlichen Analysen wurde folgendes Zielszenario (siehe Abbildung 5-21) für die Stadt Velen mit der Verwaltung festgehalten.

- Einteilung der Ortsteilkerne von Velen und von Ramsdorf als Prüfgebiet
- Einteilung des übrigen Stadtgebiets als Einzelversorgungsgebiet

Begriffserklärung

Prüfgebiete sind räumlich abgegrenzte Zonen im Stadtgebiet, die nicht in ein voraussichtliches Wärmenetzgebiet oder Gebiet für die dezentrale Einzelversorgung eingeteilt werden. Diese Gebietsform wird zugeordnet, wenn sich aus der Analyse im Rahmen der Wärmeplanung keine eindeutige Wärmeversorgungsart ableiten lässt, z. B. weil die für eine Einteilung erforderlichen Umstände noch nicht ausreichend bekannt sind.

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung zeigt sich, dass die Wahl der geeigneten Versorgungsart maßgeblich von der spezifischen Wärmebedarfsdichte in den verschiedenen Teilgebieten der Stadt abhängt. Für einen Teil des Stadtgebiets ist aufgrund der geringen Wärmebedarfsdichte eine Einzelversorgung — etwa durch Wärmepumpen, Biomasseheizungen oder andere dezentrale Systeme — als bevorzugte Lösung anzusehen. Die großräumige bebaute Struktur dieser Bereiche spricht gegen eine flächendeckende Versorgung über zentrale Wärmenetze, da hier sowohl technische als auch wirtschaftliche Effizienzgrenzen schnell erreicht werden.

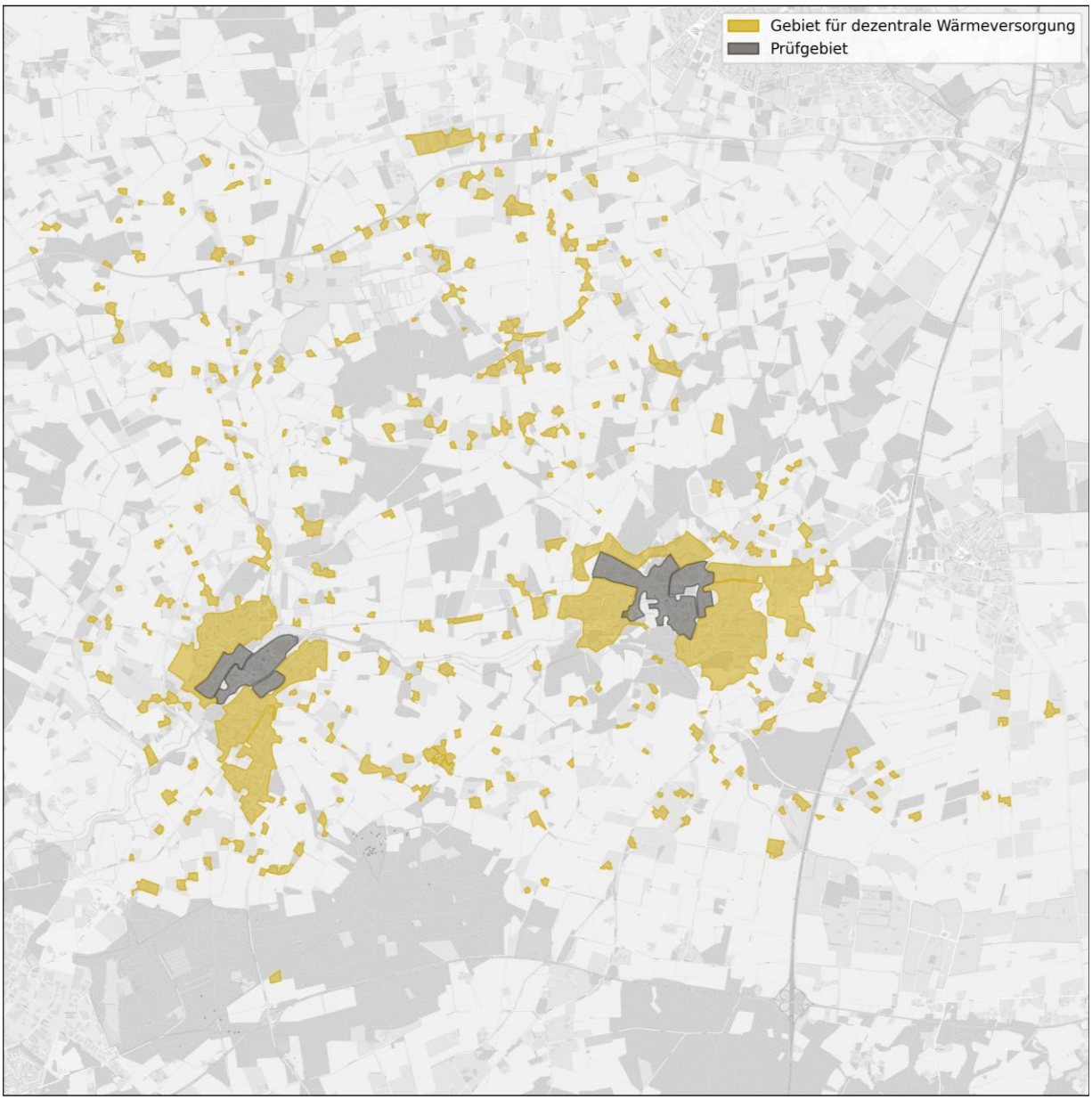


Abbildung 5-21: Auszug heatbeat Digital Twin – Zielbild Wärmeplan, eigene Darstellung

Demgegenüber stellt sich die Situation im Zentrum von Velen und Ramsdorf anders dar. Im dicht bebauten Ortsteil von Velen mit vielen älteren Gebäuden liegen tendenziell höhere spezifische Wärmebedarfe vor, was die Voraussetzungen für ein wirtschaftlich tragfähiges Wärmenetz erheblich verbessert. Im betrachteten Prüfgebiet liegen mehrere kommunale Gebäude wie bspw. das Rathaus und mehrere Schulen, die als Ankerkunden für ein Wärmenetz dienen könnten. Für ein Wärmenetz attraktiv ist außerdem der Ortskern von Ramsdorf, in dem ebenfalls eine Vielzahl kommunaler Gebäude als Ankerkunden infrage kommt. Insbesondere der Kern von Ramsdorf ist eng bebaut, der Aufbau dezentraler Heizsysteme kann mit Herausforderungen verbunden sein. Beide Gebiete weisen aufgrund ihrer strukturellen Rahmenbedingungen, insbesondere der vorhandenen Wärmebedarfe, grundsätzlich ein Potenzial für den wirtschaftlichen Betrieb eines Wärmenetzes auf. Dennoch bestehen hinsichtlich der praktischen Umsetzung noch gewisse Unsicherheiten. Daher werden diese Gebiete vorerst als **Prüfgebiete** eingestuft.

Für die Prüfgebiete wird für die Entwicklung des Endenergiebedarfs und der THG-Emissionen eine dezentrale Versorgung angesetzt. Somit entsprechen die Bilanzen für das Zielszenario den Bilanzen des Szenarios „Dezentrale Versorgung“.

Es ist dabei ausdrücklich zu betonen, dass die Einteilung in potenzielle Versorgungsgebiete keine rechtliche oder praktische Verpflichtung zur Nutzung oder Bereitstellung bestimmter Wärmeversorgungsarten nach sich zieht. Sie dient lediglich der Orientierung und stellt keine bindende Festlegung dar. Darüber hinaus bleiben auch alternative Versorgungsmöglichkeiten, wie beispielsweise kleinere dezentrale (Nachbarschafts-)Wärmenetze, grundsätzlich zulässig und können parallel oder ergänzend zur zentralen Versorgung bestehen.

5.2. Transformationspfade der Wärmeversorgung

Begriffserklärung

Der Transformationspfad beschreibt auf strategischer Ebene, wie sich die Wärmeversorgung der Kommune schrittweise in Richtung des angestrebten Zielszenarios bis 2045 entwickelt. Er ordnet technische, räumliche und organisatorische Veränderungen zeitlich ein und zeigt, in welchen Gebieten welche Versorgungslösungen in welcher Etappe realisiert werden sollen. Dabei dient er als übergeordneter Fahrplan, an dem sich die konkrete Maßnahmenumsetzung (siehe folgendes Kapitel 6 zur Umsetzung im Maßnahmenkatalog) orientiert.

Für die unterschiedlichen Gebietstypen der Teilgebiete werden Entwicklungspfade erarbeitet, die sich in aufeinander aufbauende Zeitphasen gliedern. Dabei werden Maßnahmen wie Netzausbau, Sanierungsfortschritte, Integration erneuerbarer Energien oder auch Informations- und Förderangebote in ihrer logischen Abfolge dargestellt.

Die folgende Übersicht zeigt die wesentlichen Entwicklungsschritte je Versorgungskategorie. Sie dient als strategische Orientierung für die Ableitung konkreter Maßnahmen im nachfolgenden Kapitel. Der Transformationspfad stellt dabei eine Planung unter den derzeitigen Rahmenbedingungen dar und wird im Zuge des Monitorings fortlaufend überprüft und bei veränderten technischen, rechtlichen oder wirtschaftlichen Entwicklungen entsprechend angepasst.

Tabelle 5-2: Transformationspfade der Wärmeversorgung der Stadt Velen

Zeitraum	Dezentrale Versorgung	Prüfgebiete
2026-2030	Beratung starten Zunahme WP-Installationen / Ausbau Stromnetzkapazitäten	Potenziale analysieren / ggf. Machbarkeitsstudie durchführen Entscheidung vorbereiten
2030-2035	Effizienzsteigerung & PV-Kopplung	In Versorgung integrieren
2035-2045	Sicherung langfristiger Versorgung	Monitoring & Feinsteuerung

Die Entwicklungsschritte in diesen Gebieten erfolgen in zeitlichen Etappen. Für jedes Teilgebiet werden Maßnahmen definiert und ein Steckbrief mit allen notwendigen Informationen erstellt (siehe Kapitel 6 und Maßnahmenbeschreibungen im Anhang).

6. Umsetzung der Wärmeplanung

Aufbauend auf dem in Kapitel 5 entwickelten Zielszenario und dem Transformationspfad werden in diesem Kapitel konkrete Umsetzungsschritte für die Wärmewende in Velen beschrieben. Dafür wird jedes Teilgebiet systematisch analysiert und hinsichtlich seiner Eignung für eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung bewertet. Die Ergebnisse sind in standardisierten Steckbriefen zusammengefasst, die die Gebietseigenschaften, das angestrebte Versorgungssystem und die Umsetzbarkeit dokumentieren. Ergänzend werden für jedes Teilgebiet passgenaue Maßnahmen dargestellt, einschließlich Zeitplan, zuständiger Akteure sowie möglicher Förderinstrumente.

6.1. Maßnahmen & Steckbriefe der Teilgebiete

Die folgende Abbildung zeigt die räumliche Lage und Kennzeichnung aller Teilgebiete im Stadtgebiet.

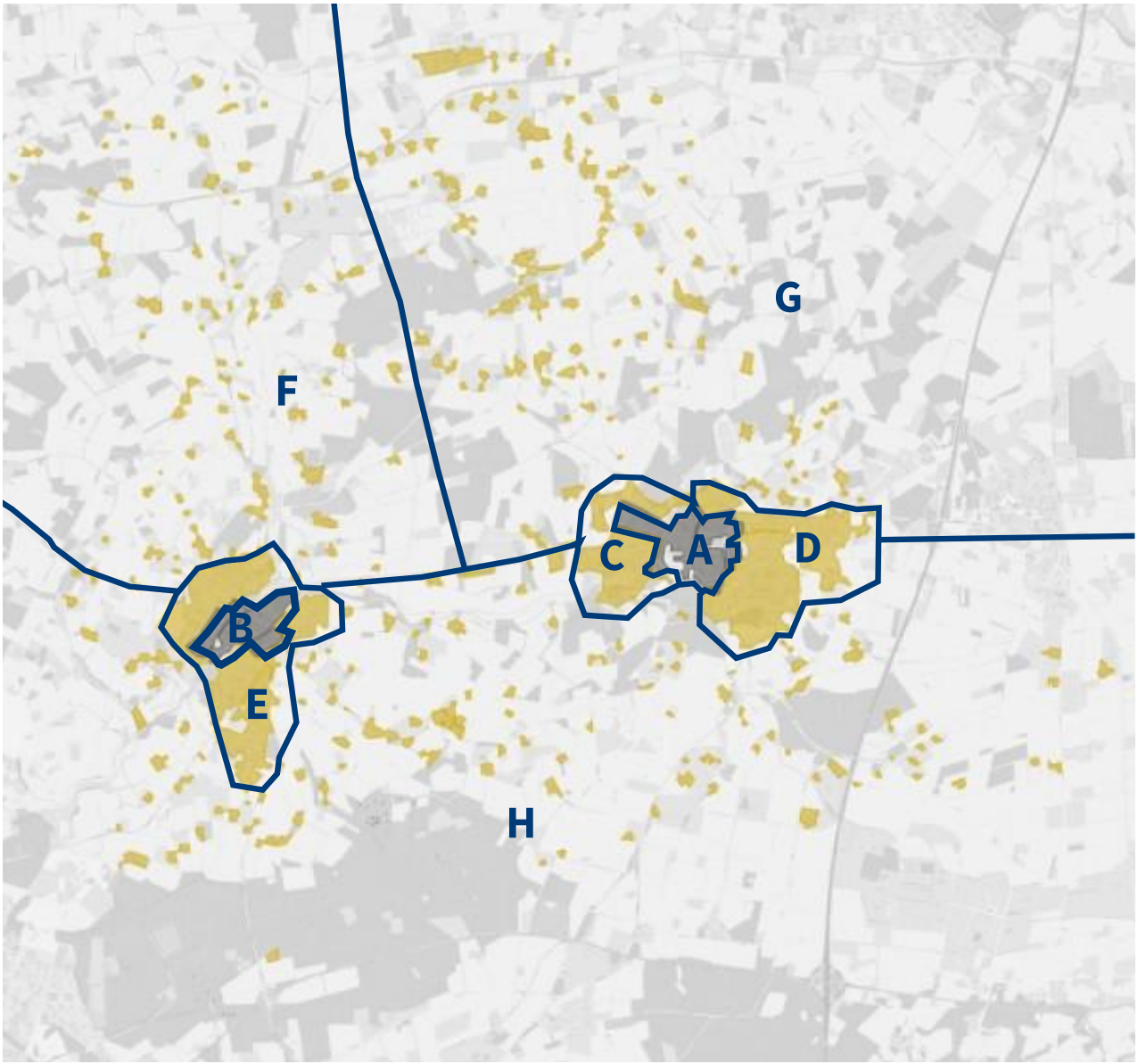


Abbildung 6-1: Auszug heatbeat Digital Twin - Einteilung der Teilgebiete, eigene Darstellung

Nachfolgend werden alle betrachteten Teilgebiete aufgelistet. Die Spalte „Fokusgebiet“ markiert jene Gebiete, für die ein unmittelbarer Umsetzungsbedarf gesehen wird und die deshalb mit vertieften Maßnahmenbündeln im folgenden Kapitel behandelt werden.

Tabelle 6-1: Übersicht der Teilgebiete

Teilgebiet	Name des Teilgebiets	Zielszenario	Fokusgebiet
A	Velen Zentrum	Prüfgebiet Wärmenetz	Ja
B	Ramsdorf Zentrum	Prüfgebiet Wärmenetz	Ja
C	Velen West	Einzelversorgung	Nein
D	Velen Ost	Einzelversorgung	Nein
E	Ramsdorf Ortsrand	Einzelversorgung	Nein
F	Velen - Südliches Umland	Einzelversorgung	Nein
G	Velen – Nordwestliches Umland	Einzelversorgung	Nein
H	Velen – Nordöstliches Umland	Einzelversorgung	Nein

Für jedes dieser Teilgebiete wurde ein standardisierter Steckbrief erstellt, der folgende Informationen enthält:

- Gebietstyp und Siedlungsstruktur (z. B. verdichtetes Kerngebiet, MFH-Gebiet, GHD, EFH)
- Technisches Zielversorgungssystem (z. B. Wärmenetz, dezentrale WP, Hybridlösungen)
- Anzahl der Gebäude, aktueller Wärmebedarf sowie aktuelle Verteilung der Wärmeerzeugung
- Potenziale für EE, Abwärme und leitungsgebundene Versorgung
- Entwicklung des Endenergiebedarfs im Zielszenario

Die Steckbriefe bilden die planerische Grundlage für vertiefende technische Planungen, Förderanträge (z. B. BEW-Modul 1), Akteursansprache und politische Entscheidungsprozesse. Für jedes Teilgebiet wurden außerdem Maßnahmen zur Umsetzung der Wärmewende erarbeitet. Jedes Teilgebiet hat individuelle Maßnahmen, die nach den Steckbriefen beschrieben und vorgestellt werden.

Die Maßnahmen beinhalten:

- Beschreibung und Ziel der Maßnahme
- Erforderliche Handlungsschritte
- Verantwortlichkeit und umsetzungsrelevante Akteure
- Priorität und Umsetzungsbeginn
- Kosten und THG-Einsparung (falls darstellbar)

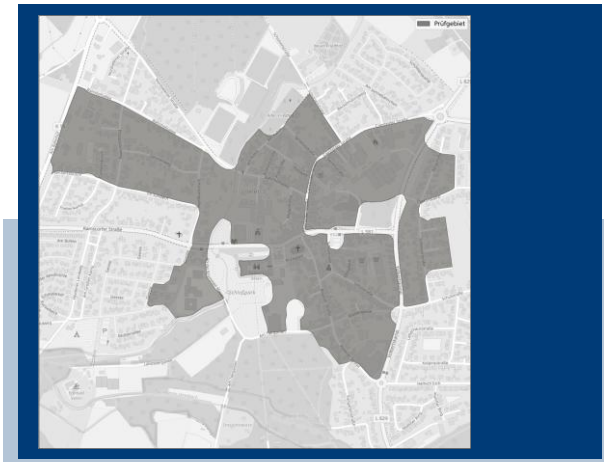
Im Anhang sind die weiteren Teilgebiets-Steckbriefe und Maßnahmen dargestellt.

6.1.1. Fokusgebiet 1: Prüfgebiet – Velen Zentrum

Begründung zur Auswahl:

Der Ortsteilkern von Velen bietet aufgrund der dichten Bebauung mit überwiegend älteren Gebäuden einen erhöhten Wärmebedarf, was die Voraussetzungen für ein wirtschaftlich tragfähiges Wärmenetz bildet. Kommunale Gebäude wie beispielsweise das Rathaus oder verschiedene Schulen können als Ankerkunden genutzt werden, was die Wirtschaftlichkeit und Umsetzung des Projekts zusätzlich stärken kann. Darüber hinaus befinden sich im potenziellen Netzgebiet mehrere Gebäude aus dem Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen, die ebenfalls als Ankerkunden infrage kommen können. Die Struktur des Gebietes eignet sich jedoch auch für eine dezentrale Versorgung. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung konnte keine klare Tendenz für eine eindeutige Wärmeversorgungsart erarbeitet werden. Dementsprechend wird das Gebiet als Prüfgebiet gekennzeichnet. Die Maßnahmen sollen im Zeitraum 2026–2030 umgesetzt werden.

M1	Machbarkeitsstudie nach BEW	
M3	Validierung einer Betreiberform des Wärmenetzes	
M4	Sicherung / Generierung von Flächen für Speicher und Heizzentralen	
M5	Dialog mit ansässigen Unternehmen zur Gewinnung von Ankerkunden	
M6	Öffentliche Werbekampagne mit Umfrage zum Bürgerinteresse	



Velen Zentrum

Prüfgebiet

Gebietstyp Ortskern

Versorgungssystem (überwiegend)

Dezentrale Wärmepumpe (Annahme)

Anzahl der Gebäude

485

Aktueller Wärmebedarf

31.977.407 kWh pro Jahr

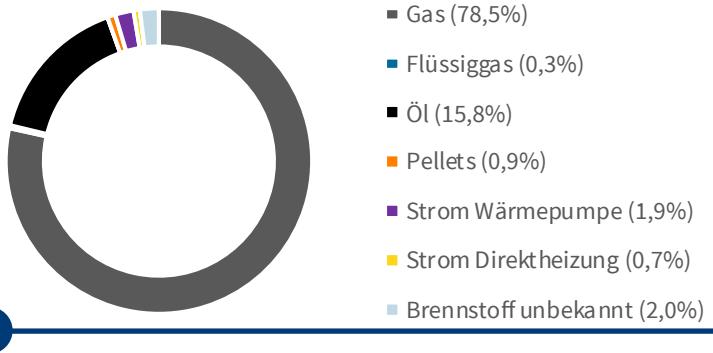
Fokusgebiet

Ja

Umsetzungsbeginn

Mittelfristig

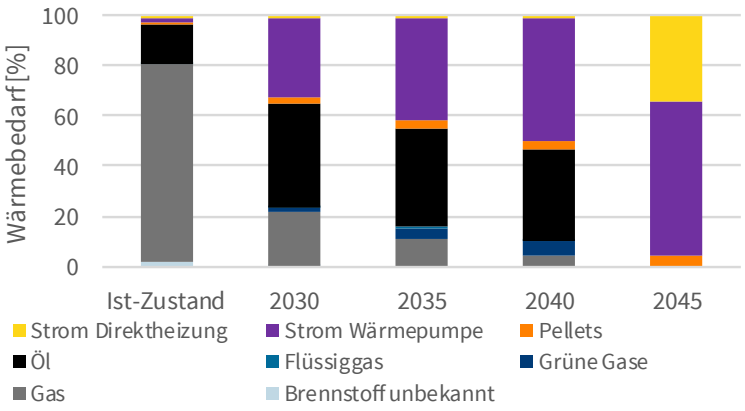
Bestand der Wärmeversorgung (Wärmebedarf)



Potenzial

Zur nachhaltigen und effizienten Deckung des künftigen Wärmebedarfs können z.B. Wärmepumpen in Kombination mit PV und/oder Solarthermie und Speicher oder auch Biomasseheizungen zum Einsatz kommen. Es liegen Potenziale für PV-Flächen (ca. 12 GWh_{el}/a), Solarthermie-Flächen (ca. 28 GWh_{th}/a) sowie Geothermie-Sonden (ca. 112 GWh_{th}/a) vor.

Zielszenario



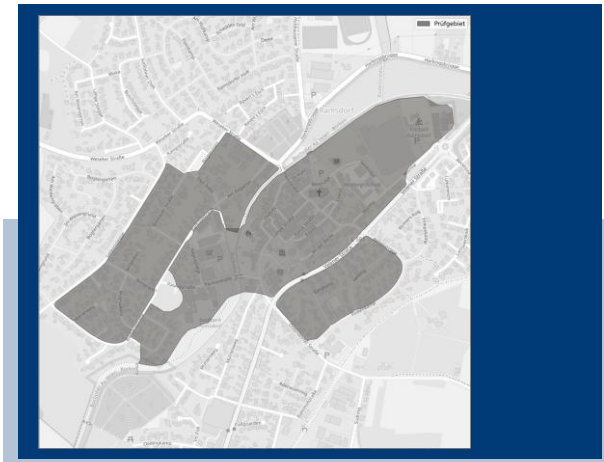
Im Zielszenario steigt die Anzahl an Wärmepumpen ab 2030 an. Bis 2045 nimmt der Anteil von überwiegend fossil betriebenen Heizungen wie Gaskessel und Ölkessel deutlich ab. Bis 2045 erfolgt die Wärmeversorgung ausschließlich über Wärmepumpen, elektrische Direktheizungen, Pellet- und Holzhackschnitzelheizungen oder hybride Lösungen.

6.1.2. Fokusgebiet 2: Prüfgebiet – Ramsdorf Zentrum

Begründung zur Auswahl:

Das dicht bebaute Ortskerngebiet Ramsdorf weist eine hohe Wärmebedarfsdichte, ein überwiegend hohes Baualter sowie entsprechende Sanierungspotenziale auf. Diese Rahmenbedingungen bieten gute Voraussetzungen für den Aufbau eines Wärmenetzes. Zudem stellt eine dezentrale Wärmeversorgung aufgrund der baulichen Struktur durch eine geringe Platzverfügbarkeit Herausforderungen dar, wodurch zentrale Lösungen an Attraktivität gewinnen. Kommunale Gebäude (bspw. Schule, Turnhallen und Rathaus) können integriert und als Ankerkunden genutzt werden, was die Wirtschaftlichkeit und Umsetzung des Projekts zusätzlich stärkt. Durch eine umfassende Ortskernsanierung in der jüngeren Vergangenheit sind erneute Arbeiten in den Straßen von Ramsdorf als unwahrscheinlich zu bewerten. Daher wird der Ortskern von Ramsdorf als Prüfgebiet gekennzeichnet, in dem keine klare Tendenz für eine Wärmeversorgungsart im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung erarbeitet werden konnte. Die Maßnahmen sollen im Zeitraum 2026–2030 umgesetzt werden.

M2	Machbarkeitsstudie nach BEW	
M3	Validierung einer Betreiberform des Wärmenetzes	
M4	Sicherung / Generierung von Flächen für Speicher und Heizzentralen	
M5	Dialog mit ansässigen Unternehmen zur Gewinnung von Ankerkunden	



Ramsdorf Zentrum

Prüfgebiet

Gebietstyp Ortskern

Versorgungssystem (überwiegend)

Dezentrale Wärmepumpen (Annahme)

Anzahl der Gebäude

427

Aktueller Wärmebedarf

20.956.189 kWh pro Jahr

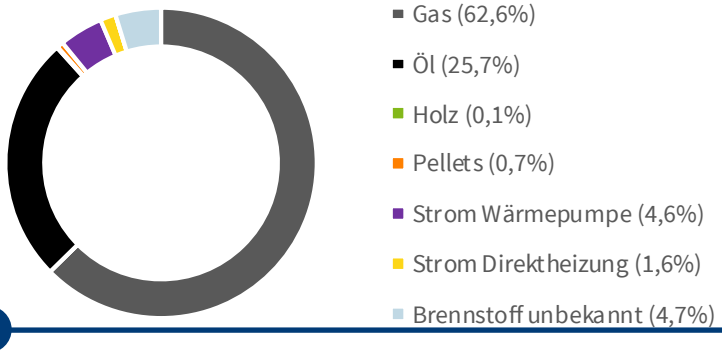
Fokusgebiet

Ja

Umsetzungsbeginn

Mittelfristig

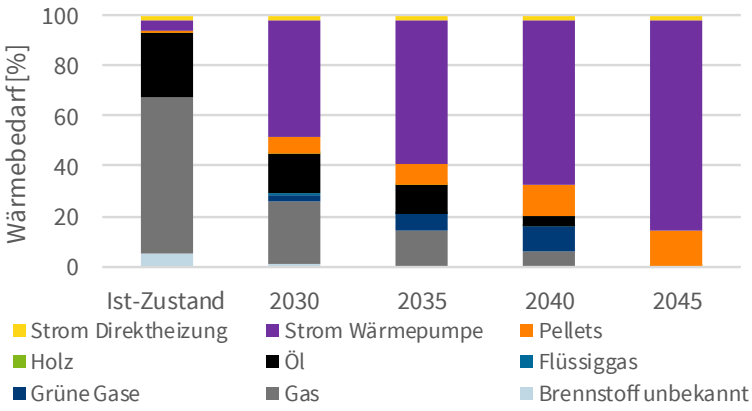
Bestand der Wärmeversorgung (Wärmebedarf)



Potenzial

Zur nachhaltigen und effizienten Deckung des künftigen Wärmebedarfs können z.B. Wärmepumpen in Kombination mit PV und/oder Solarthermie und Speicher oder auch Biomasseheizungen zum Einsatz kommen. Es liegen Potenziale für PV-Flächen (ca. 8 GWh_{el}/a), Solarthermie-Flächen (ca. 18 GWh_{th}/a) sowie Geothermie-Kollektoren (ca. 74 GWh_{th}/a) vor.

Zielszenario



Im Zielszenario steigt die Anzahl an Wärmepumpen kontinuierlich an. Gleichzeitig nimmt der Anteil von überwiegend fossil betriebenen Heizungen wie Gaskessel und Ölkessel deutlich ab. Bis 2045 erfolgt die Wärmeversorgung ausschließlich über Wärmepumpen, Pellet- und Holzhackschnitzelheizungen oder elektrische Direktheizungen, die für Industrieprozesse angenommen werden.

6.2. Organisatorische Maßnahmen der Verwaltung: Verstetigung, Controlling, Kommunikation

Die erfolgreiche Umsetzung der Wärmeplanung erfordert eine dauerhafte institutionelle Verankerung innerhalb der kommunalen Verwaltung. Dieses Kapitel beschreibt die organisatorischen Strukturen, Abläufe und Kommunikationsprozesse, die zur Koordination, Fortschreibung und Steuerung der Wärmewende notwendig sind. Dazu gehören die Definition von Verantwortlichkeiten, das Monitoring sowie transparente Beteiligungs- und Informationsformate.

Die folgenden Maßnahmen betreffen vor allem Aufgaben der kommunalen Verwaltung und bilden die strukturelle Grundlage für eine langfristig erfolgreiche Umsetzung der Wärmeplanung. Sie werden in die drei Handlungsfelder Verstetigung, Controlling und Kommunikation unterteilt. Jede dieser Komponenten erfüllt eine eigenständige Funktion im Transformationsprozess:

- Verstetigung beschreibt die dauerhafte Verankerung der Wärmeplanung in kommunalen Strukturen, Abläufen und Zuständigkeiten.
- Controlling bezeichnet die systematische Beobachtung, Bewertung und Fortschreibung der Umsetzung anhand festgelegter Indikatoren.
- Kommunikation umfasst alle Maßnahmen zur Information, Beteiligung und Aktivierung von Öffentlichkeit, Verwaltung und relevanten Akteursgruppen.

Im Folgenden werden für jeden Bereich geeignete strategische Maßnahmen dargestellt, die die Wärmewende strukturell absichern und wirksam begleiten.

Verstetigungsstrategie

Um den Prozess der Verstetigung zu initiieren, werden zunächst die relevanten Aufgabenbereiche mit der kommunalen Lenkungsebene abgestimmt. Zentrale Handlungsfelder sind:

- Schaffung verwaltungsinterner Strukturen
- Integration der Wärmewendestrategie in bestehende kommunale Fachplanungen
- Stärkung der Rechtswirksamkeit und Außenwirkung
- Begleitung und Unterstützung konkreter Umsetzungsprojekte.

Die Verstetigung wird zudem durch eine regelmäßige Fortschreibung der Wärmeplanung im Fünfjahresrhythmus (gemäß WPG) strukturell abgesichert. In der folgenden Tabelle sind die konkreten Maßnahmen beschrieben, die im Rahmen der Wärmeplanung erarbeitet wurden.

Die unten dargestellten Maßnahmen wurden gemeinsam mit der Stadt Velen entwickelt und abgestimmt. Zuständigkeiten sowie notwendige Personalkapazitäten wurden benannt, und erste Schritte zur Umsetzung der Wärmeplanung sind bereits eingeleitet worden.

Tabelle 6-2: Maßnahmen und Aufgaben der Verstetigungsstrategie

Handlungsfeld	Aufgabe & Ziel	Verantwortlichkeit	Umsetzungsintervall	Wer ist zu involvieren?
1. Schaffung verwaltungsinterner Strukturen	Koordination und Leitung regelmäßiger Termine zur Wärmewende unter Einbeziehung der Fachabteilungen	Klimaschutz / Kommunale Wärmeplanung	1 x pro Halbjahr und nach Bedarf	Fachdienst 6 Bauen, Planen und Umwelt Fachdienst 6.2 Stadtplanung Liegenschaften Fachdienst 6.4 Gebäudemanagement Energieversorger Netzbetreiber
	Organisation und Koordination der Fortschreibung durch Umsetzung des Controlling-Konzepts	Klimaschutz / Kommunale Wärmeplanung	1 x alle zwei Jahre	Fachdienst 6 Bauen, Planen und Umwelt Schornsteinfeger Energieversorger Netzbetreiber
	Organisation und Koordination der Fortschreibung durch Umsetzung der Kommunikationsstrategie	Klimaschutz / Kommunale Wärmeplanung	1 x alle zwei Jahre	Fachdienst 1.1 Presse- und Öffentlichkeitsarbeit lokale / überregionale Medien Lokalpolitik
	Abstimmungen mit Politik, Energieversorgern und Netzbetreibern sowie regionalen Unternehmen zur Entwicklung und dem Fortschritt der Wärmewende sowie Verantwortlichkeiten	Klimaschutz / Kommunale Wärmeplanung	nach Bedarf	Fachdienst 6 Bauen, Planen und Umwelt Wirtschaftsförderung Lokalpolitik Energieversorger Netzbetreiber Unternehmen
2. Wärmewendestrategien & Integration von Maßnahmen in Fachplanungen der Kommune	Bewertung laufender / geplanter kommunaler Projekte in Bezug auf die Zielsetzungen der KWP	Klimaschutz gemeinsam mit Fachdienst 6 Bauen, Planen und Umwelt	Kontinuierlich / nach Bedarf	Fachdienst 6.2 Stadtplanung Fachdienst 6.3 Hochbau Fachdienst 6.4 Gebäudemanagement Fachdienst 6.8 Öffentliche Verkehrsflächen Lokalpolitik Energieversorger Netzbetreiber Unternehmen
	Initiierung von Machbarkeitsstudien oder Quartierskonzepten	Klimaschutz / Kommunale Wärmeplanung	Kontinuierlich / nach Bedarf	Fachdienst 6.2 Stadtplanung Fachdienst 6.4 Gebäudemanagement Fachdienst 2 Finanzen Lokalpolitik
	Prüfung der Aufnahme von Hinweisen auf die kommunale Wärmeplanung in die Bauleitplanung	Fachdienst 6.2 Stadtplanung	Unmittelbar nach Abschluss der Wärmeplanung (kontinuierlich)	Klimaschutz / Kommunale Wärmeplanung Fachdienst 6 Bauen, Planen und Umwelt Lokalpolitik ggf. Kreis Borken
	Prüfung von Anforderungen als verbindliche Elemente in Vergabeverfahren	Fachdienst 2 Finanzen / Vergabe/Beschaffung	Kontinuierlich / nach Bedarf	Klimaschutz / Kommunale Wärmeplanung Fachdienst 6 Bauen, Planen und Umwelt Lokalpolitik

3. Rechtswirksamkeit und Außenwirkung über ordnungsrechtliche Maßnahmen sicherstellen	Überprüfung von bestehenden Konzessionsverträgen auf mögliche Zielkonflikte mit der KWP	Fachdienst 6.1 Stadtplanung	Kontinuierlich / Nach Bedarf	Klimaschutz Fachdienst 6 Bauen, Planen und Umwelt Fachdienst 6.2 Stadtplanung Fachdienst 2 Finanzen Energieversorger Netzbetreiber Lokalpolitik
	Berücksichtigung von Klimaaspekten und Ergebnissen der KWP im Auswahlverfahren sowie bei der Neuausschreibung von Konzessionen	Fachdienst 2 Finanzen	Nach Bedarf	Klimaschutz Fachdienst 6.2 Stadtplanung Energieversorger Netzbetreiber Unternehmen Politik
4. Erarbeitung von Maßnahmen zur Unterstützung / Umsetzung von Wärmewendeprojekten	Prüfung von Anreizen zum Bau und Betrieb einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung und zum Abbau fossiler Wärmeanlagen	Klimaschutz	Kontinuierlich / nach Bedarf	Fachdienst 6 Bauen, Planen und Umwelt; Fachdienst 2 Finanzen Fachdienst 6.4 Gebäudemanagement Wirtschaftsförderung Lokalpolitik
	Entwicklung von Strategien zur Wärmeeinsparung im Bereich Wohnen (bspw. Bereitstellung von Informationen und Anreize für Sanierungen setzen)[6]	Klimaschutz / Kommunale Wärmeplanung	Kontinuierlich / nach Bedarf	Fachdienst 6 Bauen, Planen und Umwelt Fachdienst 6.4 Gebäudemanagement Presse- und Öffentlichkeitsarbeit Bevölkerung Energieversorger Verbraucherzentrale NRW
	Vernetzung Flächeneigentümerinnen und -eigentümer und Investoren (bspw. für Freiflächen-PV)	Wirtschaftsförderung	Kontinuierlich / nach Bedarf	Klimaschutz Fachdienst 6.2 Stadtplanung Fachdienst 2 Finanzen / Grundstücke und Liegenschaften Unternehmen Flächeneigentümer Lokalpolitik

Controlling-Konzept

Das Controlling-Konzept besteht aus vier aufeinander aufbauenden Phasen, die die schrittweise Einführung und Verstetigung eines wirkungsvollen Monitorings ermöglichen. Diese sind:

- Definition der relevanten Indikatoren
- Rechtliche Verankerung und organisatorische Datenermächtigung
- Aufbau eines Daten- und Berichtssystems
- Kontinuierliches Monitoring und Bewertung

Phase 1: Definition der relevanten Indikatoren

[6] Wird bereits umgesetzt

Im ersten Schritt galt es, aufbauend auf den Zielen des Zielszenarios sowie den Maßnahmen in den Fokus- und Teilgebieten, die zentralen Indikatoren für das Monitoring der Wärmeplanung festzulegen. Die Indikatoren sollen eine Bewertung der Wirksamkeit, der Umsetzung und der Zielpfad-Treue ermöglichen.

Tabelle 6-3: Übersicht der zentralen Indikatoren für das Wärmeplanungs-Controlling

Indikator	Einheit	Datenquelle / Zuständigkeit
Endenergiebedarf der Gasversorgung	MWh/a	Energieversorger
Hausanschlüsse in Gas- und Wärmenetzen	Anzahl	Netzbetreiber
Anteil der sanierten Gebäude an der Gesamtzahl der Gebäude	%	BAFA
THG-Emissionen aus der Wärmeversorgung	Tonnen THG/Jahr	Bilanzfortschreibung
Anzahl durchgeführter konkreter Maßnahmen aus der Wärmeplanung	Stück	Verwaltung

Als Grundlage für die Überprüfung dienen die im Wärmeplan erfassten Bestandsdaten sowie deren Entwicklung im Zeitverlauf – insbesondere im Hinblick auf das Zielszenario und die angestrebte Sanierungsquote.

Phase 2: Rechtliche Verankerung und Datenermächtigung

Im zweiten Schritt ist sicherzustellen, dass alle erforderlichen Daten auch dauerhaft erhoben, weitergegeben und verarbeitet werden dürfen. Dies erfolgt durch:

- kommunale Beschlüsse oder Satzungsregelungen,
- Vereinbarungen mit Dritten (z. B. Netzbetreiber, Versorger),
- datenschutzkonforme Prozesse gemäß DSGVO.

Ziel ist es, **eine rechtlich belastbare Grundlage für die kontinuierliche Datenversorgung** zu schaffen.

Phase 3: Aufbau eines Daten- und Berichtssystems

Nach Sicherstellung der Datenbasis werden die organisatorischen und technischen Strukturen aufgebaut, die das Controlling dauerhaft ermöglichen. Dazu zählen:

- Einrichtung eines digitalen Datenmanagementsystems (z. B. über WebGIS, Klimaberichtplattform),
- Festlegung der Berichtsformate (z. B. Fortschrittsbericht, Statusbericht),
- Visualisierung der Ergebnisse (z. B. Karten, Diagramme, Ampelsysteme).

Das Ziel dieser Phase ist ein **funktionsfähiges, kommunikationsfähiges und anschlussfähiges Berichtssystem**.

Phase 4: Kontinuierliches Monitoring und Bewertung

Die erfassten Daten werden regelmäßig ausgewertet und dokumentiert. Die Ergebnisse dienen:

- der Steuerung aktueller Maßnahmen (z. B. Nachschärfen in Fokusgebieten),
- der Information der politischen Gremien und Öffentlichkeit,
- der strukturierten Vorbereitung der gesetzlichen **Fortschreibung der Wärmeplanung** im 5-Jahres-Rhythmus.

Verantwortung und Zuständigkeit

Die Verantwortung für das Controlling liegt beim Klimaschutzmanagement. Dieses ist für die laufende Erhebung, Zusammenführung und Bewertung der relevanten Daten verantwortlich und fungiert als zentrale Anlaufstelle für alle beteiligten Akteure. Dabei sind klare Zuständigkeiten für die Datenerhebung, -auswertung und -kommunikation festgelegt worden, um eine zeitnahe und strukturierte Fortschrittsbewertung zu gewährleisten. Das Monitoring wird alle zwei Jahre durchgeführt, um frühzeitig auf Abweichungen vom Zielpfad reagieren und Maßnahmen entsprechend anpassen zu können. Beispielhafte Maßnahmen, die bei Abweichungen vom Zielpfad ergriffen werden können, sind unter anderem:

- Weitere Informationen der Öffentlichkeit zur Verfügung stellen (z.B. energetische Gebäudesanierung, Austausch von Heizsystemen)
- Vorstellung von Best-Practice-Beispielen / Vernetzung von Bürger*innen
- Beratungsangebote schaffen
- Prüfung von ordnungsrechtlichen Maßnahmen (z.B. Wärmenetzsatzung)

Kommunikationskonzept

Die Kommunikationsstrategie begleitet die Umsetzung der Wärmeplanung auf kommunaler Ebene. Ziel ist es, die relevanten Akteursgruppen (Verwaltung, Politik, lokale Unternehmen und die Bevölkerung) regelmäßig zu informieren, aktiv einzubinden und für die Wärmewende zu sensibilisieren.

Die Strategie ist Teil der Verstetigungsstruktur und wird im Rahmen des Monitorings (vgl. Controlling-Konzept) regelmäßig überprüft und weiterentwickelt. Sie trägt zur Transparenz und Akzeptanz bei und stärkt die Sichtbarkeit konkreter Fortschritte.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die geplanten Kommunikationsmaßnahmen während der Umsetzungsphase:

Tabelle 6-4: Maßnahmen der Kommunikationsstrategie

Zielgruppe	Inhalte	Zeitraum	Medium
Bevölkerung	Stand der Wärmeplanung	nach Bedarf	Bürgerinformationsveranstaltung
	Fachinformationen	nach Bedarf	Fachvorträge
	Förderung von Sichtbarkeit effizienter und nachhaltiger Projekte	nach Bedarf	Social-Media / Website/ Veranstaltungen
Kommunale Unternehmen & relevante Stakeholder	Stand & Chancen der Wärmewende	Alle 2 Jahre / nach Bedarf	Veranstaltung / Workshop
Politik & Gremien	Sachstand, nächste Schritte	Alle 2 Jahre / nach Bedarf	Präsentation in Rats- /Ausschusssitzungen
Allgemeinheit	Wichtigste Informationen zum Stand der Wärmeplanung	Alle 2 Jahre / nach Bedarf	Website
Allgemeinheit	Kommunaler Wärmeplan als Webkarte	Alle 2 Jahre / nach Bedarf	Website

7. Fazit & Ausblick

Mit dem Abschluss der kommunalen Wärmeplanung liegt für die Stadt Velen eine fundierte Grundlage für den schrittweisen Umbau der Wärmeversorgung vor. Der Wärmeplan bietet einen Überblick über den aktuellen Stand, zeigt vorhandene Potenziale auf und beschreibt ein mögliches Zielszenario für die klimafreundliche Wärmeversorgung bis zum Jahr 2045. Das gewählte differenzierte Vorgehen trägt den unterschiedlichen Bedingungen in den Teilgebieten Rechnung und sieht eine Kombination aus zentralen und dezentralen Lösungen vor.

Entscheidend ist nun, wie die erarbeiteten Inhalte in den kommenden Jahren weitergeführt werden. Der Wärmeplan ist als langfristiger Prozess zu verstehen, der in regelmäßigen Abständen überprüft, angepasst und weiterentwickelt werden muss. Geplant ist ein zweijähriges Monitoring, bei dem ausgewählte Indikatoren wie Endenergiebedarf oder die Umsetzung von Maßnahmen erhoben werden.

Für die Umsetzung einzelner Maßnahmen sind weitere Schritte notwendig. In den Prüfgebieten stehen zunächst die Durchführung vertiefender Machbarkeitsuntersuchungen im Vordergrund. Parallel dazu sollen Informationsangebote für Bürgerinnen und Bürger weiter ausgebaut und organisatorische Fragen – wie die Betreiberstruktur oder Flächensicherung – geklärt werden. Auch in den übrigen Gebieten sind erste Maßnahmen vorgesehen, etwa zur Förderung dezentraler Heizsysteme oder zur Unterstützung bei Gebäudesanierungen.

Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der Kommunikation. Öffentlichkeitsarbeit, Beteiligungsformate und individuelle Beratung können dazu beitragen, Akzeptanz zu schaffen und Eigentümerinnen und Eigentümer frühzeitig zu informieren. Gleichzeitig sind externe Akteure wie Versorgungsunternehmen, Anlagenbetreiber oder Handwerksbetriebe wichtige Partner bei der Umsetzung und sollten entsprechend eingebunden werden.

Insgesamt zeigt sich: Mit der kommunalen Wärmeplanung wurde ein erster wichtiger Schritt gemacht. Damit daraus eine tragfähige Umsetzungsstrategie wird, braucht es nun klare Zuständigkeiten, realistische Zeitpläne und eine kontinuierliche Begleitung – sowohl fachlich als auch organisatorisch. So kann die Stadt Velen schrittweise auf eine klimafreundlichere Wärmeversorgung hinarbeiten.

8. Literaturverzeichnis

[1] S. Wilke, „"Energieverbrauch für fossile und Erneuerbare Wärme",“ Umweltbundesamt, [Online]. Available: https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/energieverbrauch-fuer-fossile-erneuerbare-waerme. [Zugriff am 2025 Juli 18].

[2] „WPG - Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze,“ [Online]. Available: https://www.gesetze-im-internet.de/wpg/BJNR18A0B0023.html. [Zugriff am 2026 April 30].

[3] I. u. T. N.-W. (IT.NRW), „www.statistik.nrw,“ [Online]. Available: https://statistik.nrw/sites/default/files/municipalprofiles/l05362024.pdf. [Zugriff am 27 Juli 2026].

[4] Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV), „Energieatlas NRW,“ [Online]. Available: https://www.energieatlas.nrw.de/site/karte_solarkataster. [Zugriff am 23 Januar 2025].

[5] Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, „Plattform für Abwärme,“ [Online]. Available: https://www.bfee-online.de/SharedDocs/Downloads/BfEE/DE/Effizienzpolitik/pfa_datentabelle_excel.html?nn=1616544. [Zugriff am 27 Juli 2026].

[6] Geschäftsstelle des IMA GDI Nordrhein-Westfalen, „GEOportal.NRW,“ [Online]. Available: https://www.geoportal.nrw/?activetab=portal. [Zugriff am 27 Juli 2026].

[7] „Zensus 2011 / 2022 | Statistisches Bundesamt,“ Statistisches Bundesamt, [Online]. Available: https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bevoelkerung/Bevoelkerungsstand/Glossar/zensus2011.html. [Zugriff am 30 April 2026].

[8] BMWK, BMWSB, „'Leitfaden kompakt': Einordnung und Zusammenfassung des Leitfadens Wärmeplanung,“ [Online]. Available: https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/leitfaden-waermeplanung-kompakt.pdf?__blob=publicationFile&v=12. [Zugriff am 31 August 2026].

[9] Umweltbundesamt, „Der Weg zum klimaneutralen Gebäudebestand,“ [Online]. Available: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/hgp_gebaeudesanierung_final_04.11.2014.pdf. [Zugriff am 26 Februar 2026].

[10] „presseportal.de | BuVEG- Sanierungsquote | 2024,“ [Online]. Available: https://www.presseportal.de/pm/129349/6036109.

[11] „Verordnung über einen energiesparenden Wärmeschutz bei Gebäuden (Wärmeschutzverordnung – WärmeschutzV).pdf,“ [Online]. Available: https://www.bbsr-geg.bund.de/GEGPortal/DE/Archiv/WaermeschutzV/WaermeschutzV1977/Download/WaermeschutzV77.pdf?__blob=publicationFile&v=2. [Zugriff am 30 April 2026].

[12] „GEG-Infoportal - Neuregelungen ab 2024,“ [Online]. Available: https://www.bbsr-geg.bund.de/GEGPortal/DE/GEGRegelungen/NeuregelungenGEG2024/GEG2024-node.html. [Zugriff am 30 April 2026].

[13] Bundesministerium für Justiz und Verbraucherschutz, „Gesetze im Internet," [Online]. Available: https://www.gesetze-im-internet.de/geg/GModG.pdf. [Zugriff am 2026 August 28].

[14] Agora Think Tanks gGmbH, „Klimaneutrales Deutschland 2045," 2021. [Online]. Available: https://www.agora-energiewende.de/publikationen/klimaneutrales-deutschland-2045-1. [Zugriff am 28 Juli 2026].

[15] K. R. Benjamin Richter, „Die Wärmezielscheibe 2.0 - Wärmwende in Deutschland erfolgreich gestalten," *Rödl & Partner - Kursbuch Stadtwerke,* pp. 13 - 16, Juni 2024.

[16] Centrales Agrar-Rohstoff Marketing- und Energie-Netzwerk e.V., „C.A.R.M.E.N. e.V," 10 Oktober 2020. [Online]. Available: https://www.carmen-ev.de/2020/10/10/waermepumpe-heizen-mit-umweltwaerme/. [Zugriff am 14 März 2025].

[17] M. Bilharz, „Wärmepumpe," Umweltbundesamt, [Online]. Available: https://www.umweltbundesamt.de/umwelttipps-fuer-den-alltag/heizen-bauen/waermepumpe. [Zugriff am 30 April 2026].

[18] „Wärmepumpen und Lärmschutz | Haus & Grund," [Online]. Available: https://www.hausundgrund.de/verein/frankfurtammain/fachwissen/2024111/W%C3%A4rmepumpen. [Zugriff am 30 April 2026].

[19] Verein Geothermie Thurgau, „Verein Geothermie Thurgau," [Online]. Available: https://www.vgtg.ch/geothermie.html. [Zugriff am 21 Mai 2025].

[20] „Leitfaden zur Geothermie in RLP," [Online]. Available: https://www.lgb-rlp.de/fileadmin/service/lgb_downloads/erdwaerme/erdwaerme_allgemein/leitfaden_geothermie.pdf. [Zugriff am 30 April 2026].

[21] Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen – Landesbetrieb, „Geologischer Dienst NRW," [Online]. Available: https://www.geothermie.nrw.de/oberflaechennah. [Zugriff am 10 Februar 2025].

[22] Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW, „Potenzialstudie zur zukünftigen Wärmeversorgung in NRW," Recklinghausen, 2024.

[23] „WHG - Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts 1) 2)," [Online]. Available: https://www.gesetze-im-internet.de/whg_2009/BJNR258510009.html. [Zugriff am 30 April 2026].

[24] Landesamt für Natur, Umwelt und Klima Nordrhein-Westfalen, „Energieatlas NRW - Planungskarten Wärme," 2025. [Online]. Available: https://www.energieatlas.nrw.de/site/planungskarte_waerme. [Zugriff am 10 Februar 2025].

[25] E. E. Saar, „Forschungs- und Entwicklungsbereiche des EVS - Abwasserwärme," [Online]. Available: https://www.evs.de/umwelt/forschung-und-entwicklung/abwasserwaerme. [Zugriff am 30 April 2026].

[26] „Biomasse: CO2-neutrale Erneuerbare Energie | Greenpeace," [Online]. Available: https://www.greenpeace.de/klimaschutz/energiewende/erneuerbare-energien/biomasse. [Zugriff am 30 April 2026].

[27] Information und Technik Nordrhein-Westfalen, „OpenGeoData.NRW," [Online]. Available: https://www.opengeodata.nrw.de/produkte/umwelt_klima/energie/planung_wind/. [Zugriff am 28 Oktober 2026].

[28] „Hydrogen Infrastructure Map," [Online]. Available: https://www.h2inframap.eu/. [Zugriff am 31 Juli 2026].

[29] N. Langreder, F. Lettow, M. Sahnoun, S. Kreidelmeyer, A. Wünsch und S. Lengning, „Technikkatalog," im Auftrag des BMWK, 2024. [Online]. Available: https://www.kww-halle.de/praxis-kommunale-waermewende/bundesgesetz-zur-waermeplanung]. [Zugriff am 16 Juli 2025].

[30] „BAFA - Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)," [Online]. Available: https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Waermenetze/Effiziente_Waermenetze/effiziente_waermenetze_node.html. [Zugriff am 28 August 2026].

[31] „Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) | KfW," [Online]. Available: https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Bundesförderung-für-effiziente-Gebäude/. [Zugriff am 28 August 2026].

[32] Bundesverband energieeffiziente Gebäudehülle e.V., „BuVEG - Die Gebäudehülle," [Online]. Available: https://buveg.de/sanierungsquote/. [Zugriff am 25 Juni 2025].

[33] „Bundesnetzagentur - Wasserstoff-Kernnetz," [Online]. Available: https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/Wasserstoff/Kernnetz/start.html. [Zugriff am 30 April 2026].

[34] Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen, „Wasserstoff-Kernetz," [Online]. Available: https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/Wasserstoff/Kernnetz/start.html. [Zugriff am 12 März 2025].

9. Abkürzungsverzeichnis

ALKIS	Amtliches Liegenschaftskataster-Informationssystem
AöR	Anstalt des öffentlichen Rechts
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BEG	Bundesförderung für effiziente Gebäude
BEW	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze
BISKO	Bilanzierungssystematik Kommunal
cm	Zentimeter
CO_2	Kohlendioxid
€/kWh	Euro pro Kilowattstunde
DN	Nennweite (englisch: Diameter Nominal)
DSGVO	Datenschutz-Grundverordnung
EE	Erneuerbare Energien
EFH	Einfamilienhaus
el	elektrisch
EnEV	Energieeinsparverordnung
EVU	Energieversorgungsunternehmen
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GeoIDG	Geologiedatengesetz
GHD	Gewerbe, Handel und Dienstleistungen
GIS	Geografisches Informationssystem
GWh	Gigawattstunden
GWh/a	Gigawattstunden pro Jahr
h/a	Stunden pro Jahr
H_2	Wasserstoff
ha	Hektar
HHS	Holz-Hack-Schnitzel

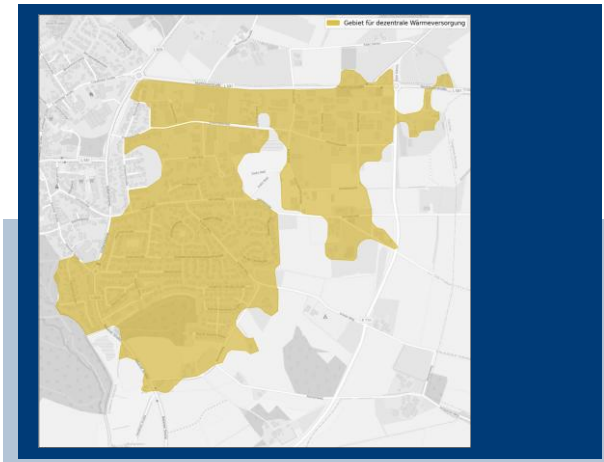
km	Kilometer
km^2	Quadratkilometer
kWh	Kilowattstunde
KWP	Kommunale Wärmeplanung
LANUK	Landesamt für Natur, Umwelt und Klima Nordrhein-Westfalen
LoD2	Level of Detail
m	Meter
MFH	Mehrfamilienhaus
MWh	Megawattstunden
MWh/a	Megawattstunden pro Jahr
MWh/ha	Megawattstunden pro Hektar
NRW	Nordrhein-Westfalen
PV	Photovoltaik
t	Tonne
t/a	Tonne pro Jahr
tCO_2-eq/a	Tonnen CO_2-Äquivalent pro Jahr
th	thermisch
THG	Treibhausgasemissionen
W/m*K	Watt pro Meter mal Kelvin
W/m^2	Watt pro Quadratmeter
WP	Wärmepumpe
WPG	Wärmeplanungsgesetz

A. Anhang

A.1 Weitere Steckbriefe

Im Folgenden werden die weiteren Teilgebiete der Stadt Velen, welche nicht als Fokusgebiete definiert wurden, in Form von Steckbriefen übersichtlich zusammengefasst. Den Teilgebieten wurden folgende übergeordnete Maßnahmen zugewiesen:

M7	Informationsstelle für Energetische Gebäudesanierung und klimaneutrale Heizungssysteme	
M8	Kontinuierlicher Austausch mit dem Netzbetreiber zum zukünftigen Ausbau der Stromleitungen	
M9	Prüfung der Erschließung von lokalen, erneuerbaren Potenzialen zur Wärmeversorgung	



Velen – Östlicher Ortsrand

Einzelversorgung

Gebietstyp Ortsrand

Versorgungssystem (überwiegend)

Dezentrale Wärmepumpen

Anzahl der Gebäude

707

Aktueller Wärmebedarf

19.022.425 kWh pro Jahr

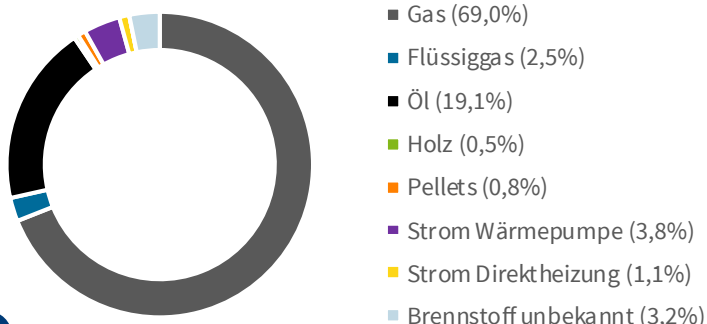
Fokusgebiet

Nein

Umsetzungsbeginn

Mittelfristig

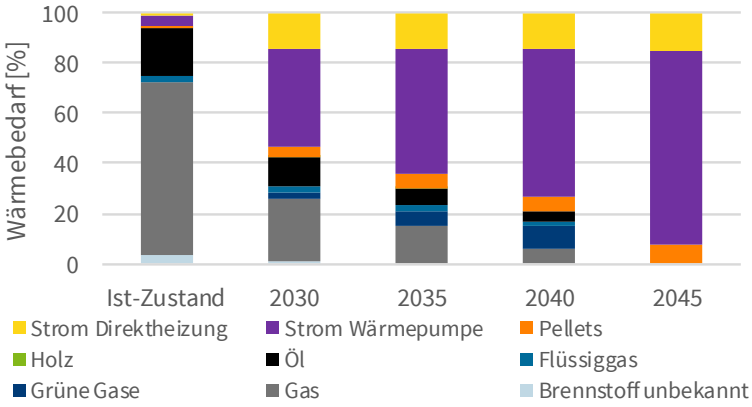
Bestand der Wärmeversorgung (Wärmebedarf)



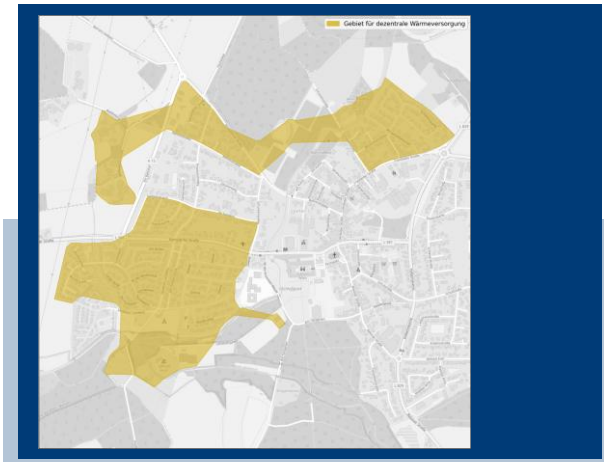
Potenzial

Zur nachhaltigen und effizienten Deckung des künftigen Wärmebedarfs können z.B. Wärmepumpen in Kombination mit PV und/oder Solarthermie und Speicher oder auch Biomasseheizungen zum Einsatz kommen. Es liegen Potenziale für PV-Flächen (ca. 16 GWh_{el}/a), Solarthermie-Flächen (ca. 37 GWh_{th}/a) sowie Geothermie-Sonden (ca. 78 GWh_{th}/a) vor.

Zielszenario



Im Zielszenario steigt die Anzahl an Wärmepumpen kontinuierlich an. Gleichzeitig nimmt der Anteil von überwiegend fossil betriebenen Heizungen wie Gaskessel und Ölkessel deutlich ab. Bis 2045 erfolgt die Wärmeversorgung ausschließlich über Wärmepumpen, Pellet- und Holzhackschnitzelheizungen oder elektrische Direktheizungen, die für Industrieprozesse angenommen werden.



Velen – Westlicher Ortsrand

Einzelversorgung

Gebietstyp Ortsrand

Versorgungssystem (überwiegend)

Dezentrale Wärmepumpen

Anzahl der Gebäude

593

Aktueller Wärmebedarf

12.260.071 kWh pro Jahr

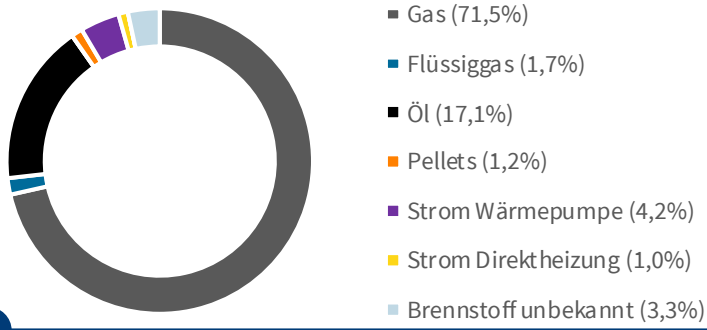
Fokusgebiet

Nein

Umsetzungsbeginn

Mittelfristig

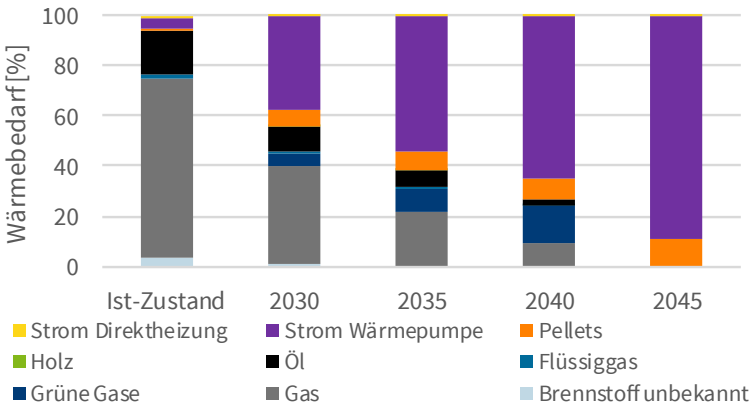
Bestand der Wärmeversorgung (Wärmebedarf)



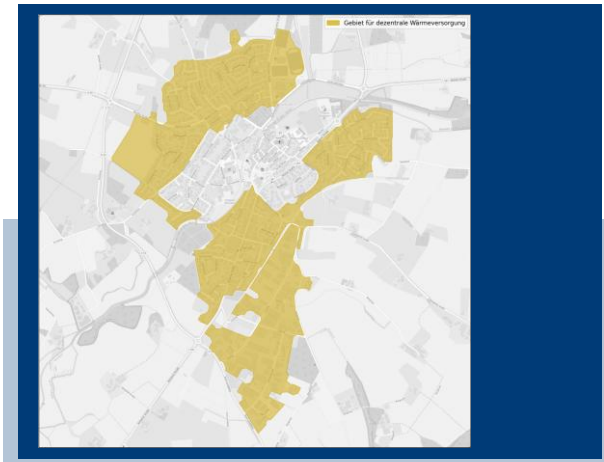
Potenzial

Zur nachhaltigen und effizienten Deckung des künftigen Wärmebedarfs können z.B. Wärmepumpen in Kombination mit PV und/oder Solarthermie und Speicher oder auch Biomasseheizungen zum Einsatz kommen. Es liegen Potenziale für PV-Flächen (ca. 9 GWh_{el}/a), Solarthermie-Flächen (ca. 18 GWh_{th}/a) sowie Geothermie-Sonden (ca. 19 GWh_{th}/a) vor.

Zielszenario



Im Zielszenario steigt die Anzahl an Wärmepumpen ab 2030 an. Bis 2045 nimmt der Anteil von überwiegend fossil betriebenen Heizungen wie Gaskessel und Ölkessel deutlich ab. Bis 2045 erfolgt die Wärmeversorgung ausschließlich über Wärmepumpen, elektrische Direktheizungen, Pellet- und Holzhackschnitzelheizungen oder hybride Lösungen.



Ramsdorf Randgebiet

Einzelversorgungsgebiet

Gebietstyp Ortsrand

Versorgungssystem (überwiegend)

Dezentrale Wärmepumpen

Anzahl der Gebäude

1.130

Aktueller Wärmebedarf

28.563.827 kWh pro Jahr

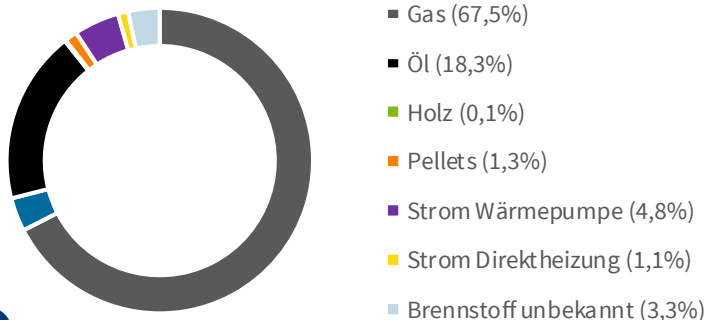
Fokusgebiet

Nein

Umsetzungsbeginn

Mittelfristig

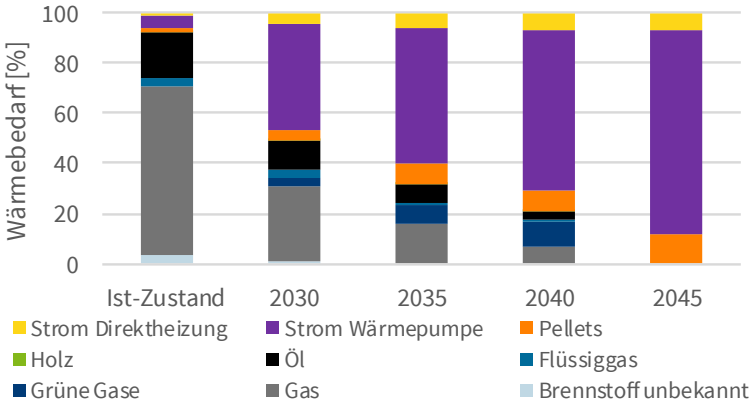
Bestand der Wärmeversorgung (Wärmebedarf)



Potenzial

Zur nachhaltigen und effizienten Deckung des künftigen Wärmebedarfs können z.B. Wärmepumpen in Kombination mit PV und/oder Solarthermie und Speicher oder auch Biomasseheizungen zum Einsatz kommen. Es liegen Potenziale für PV-Flächen (ca. 22 GWh_{el}/a), Solarthermie-Flächen (ca. 49 GWh_{th}/a) sowie Geothermie-Sonden (ca. 42 GWh_{th}/a) vor.

Zielszenario



Im Zielszenario steigt die Anzahl an Wärmepumpen ab 2030 an. Bis 2045 nimmt der Anteil von überwiegend fossil betriebenen Heizungen wie Gaskessel und Ölkessel deutlich ab. Bis 2045 erfolgt die Wärmeversorgung ausschließlich über Wärmepumpen, elektrische Direktheizungen, Pellet- und Holzhackschnitzelheizungen oder hybride Lösungen.



Velen – Südlicher Außenbereich

Einzelversorgung

Gebietstyp ländliches Gebiet

Versorgungssystem (überwiegend)

Dezentrale Wärmepumpe

Anzahl der Gebäude

345

Aktueller Wärmebedarf

23.443.108 kWh pro Jahr

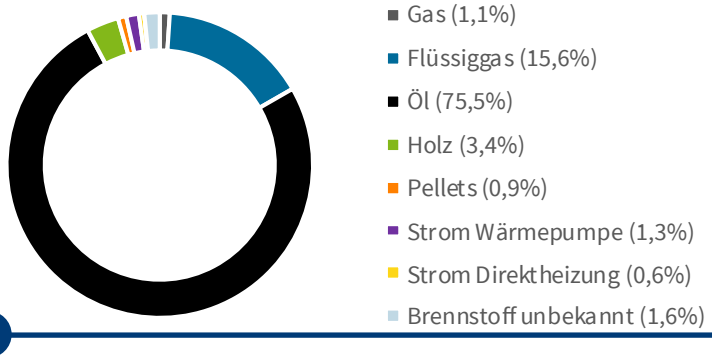
Fokusgebiet

Nein

Umsetzungsbeginn

Mittelfristig

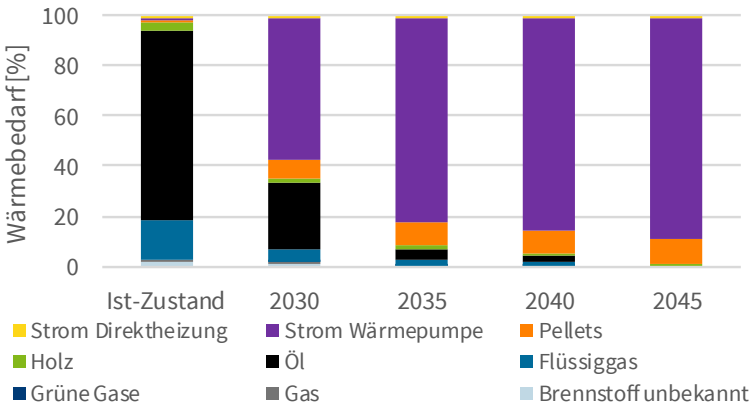
Bestand der Wärmeversorgung (Wärmebedarf)



Potenzial

Zur nachhaltigen und effizienten Deckung des künftigen Wärmebedarfs können z.B. Wärmepumpen in Kombination mit PV und/oder Solarthermie und Speicher oder auch Biomasseheizungen zum Einsatz kommen. Es liegen Potenziale für PV-Flächen (ca. 18 GWh_{el}/a), Solarthermie-Flächen (ca. 41 GWh_{th}/a) sowie Geothermie-Sonden (ca. 1.225 GWh_{th}/a) vor.

Zielszenario



Im Zielszenario steigt die Anzahl an Wärmepumpen ab 2030 an. Bis 2045 nimmt der Anteil von überwiegend fossil betriebenen Heizungen wie Ölkessel deutlich ab. Bis 2045 erfolgt die Wärmeversorgung ausschließlich über Wärmepumpen, elektrische Direktheizungen, Pellet- und Holzhackschnitzelheizungen oder hybride Lösungen.



Velen – Nordwestlicher Außenbereich

Einzelversorgung

Gebietstyp ländliches Gebiet

Versorgungssystem (überwiegend)

Dezentrale Wärmepumpe

Anzahl der Gebäude

184

Aktueller Wärmebedarf

17.514.736 kWh pro Jahr

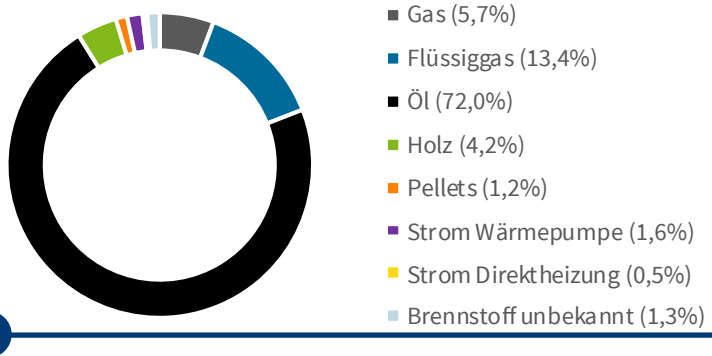
Fokusgebiet

Nein

Umsetzungsbeginn

Mittelfristig

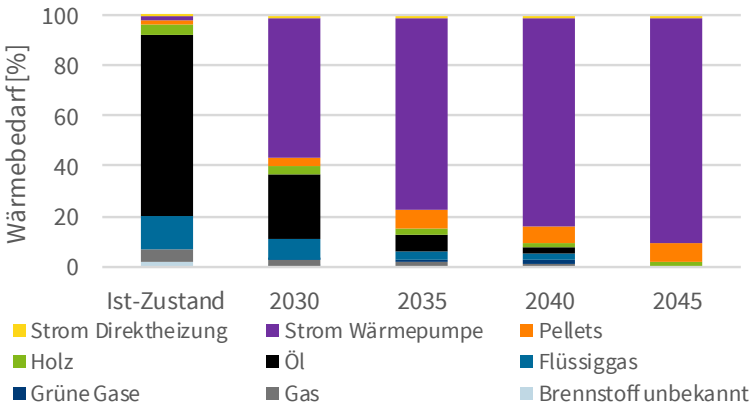
Bestand der Wärmeversorgung (Wärmebedarf)



Potenzial

Zur nachhaltigen und effizienten Deckung des künftigen Wärmebedarfs können z.B. Wärmepumpen in Kombination mit PV und/oder Solarthermie und Speicher oder auch Biomasseheizungen zum Einsatz kommen. Es liegen Potenziale für PV-Flächen (ca. 11 GWh_{el}/a), Solarthermie-Flächen (ca. 24 GWh_{th}/a) sowie Geothermie-Sonden (ca. 624 GWh_{th}/a) vor.

Zielszenario



Im Zielszenario steigt die Anzahl an Wärmepumpen ab 2030 an. Bis 2045 nimmt der Anteil von überwiegend fossil betriebenen Heizungen wie Gaskessel und Ölkessel deutlich ab. Bis 2045 erfolgt die Wärmeversorgung ausschließlich über Wärmepumpen, elektrische Direktheizungen, Pellet- und Holzhackschnitzelheizungen oder hybride Lösungen.



Velen – Nordöstlicher Außenbereich

Einzelversorgungsgebiet

Gebietstyp ländliches Gebiet

Versorgungssystem (überwiegend) dezentrale Wärmepumpen

Anzahl der Gebäude

254

Aktueller Wärmebedarf

106.523.517 kWh pro Jahr

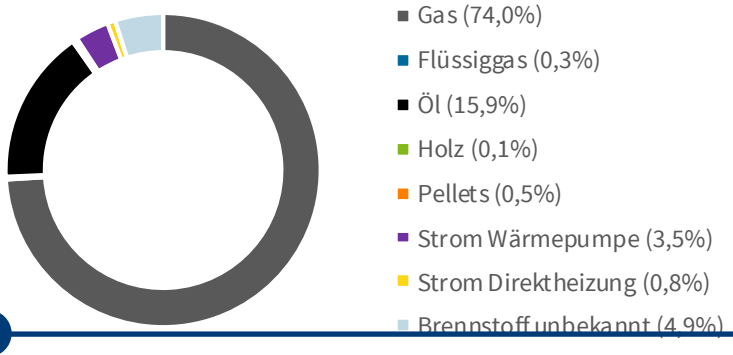
Fokusgebiet

Nein

Umsetzungsbeginn

Mittelfristig

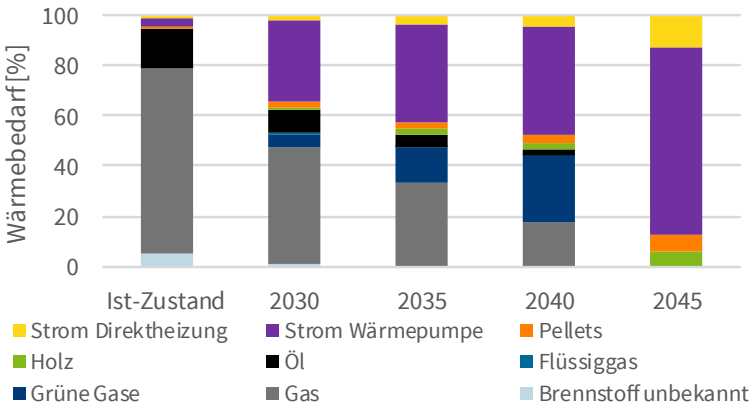
Bestand der Wärmeversorgung



Potenzial

Zur nachhaltigen und effizienten Deckung des künftigen Wärmebedarfs können z.B. Wärmepumpen in Kombination mit PV und/oder Solarthermie und Speicher oder auch Biomasseheizungen zum Einsatz kommen. Es liegen Potenziale für PV-Dachflächen (ca. 17 GWh_{el}/a), Solarthermie-Dachflächen (ca. 38 GWh_{th}/a) sowie Geothermie-Sonden (ca. 794 GWh_{th}/a) vor.

Zielszenario



Im Zielszenario steigt die Anzahl an Wärmepumpen kontinuierlich an. Gleichzeitig nimmt der Anteil von überwiegend fossil betriebenen Heizungen wie Gaskessel und Ölkessel deutlich ab. Bis 2045 erfolgt die Wärmeversorgung ausschließlich über Wärmepumpen, Pellet- und Holzhackschnitzelheizungen oder elektrische Direktheizungen, die für Industrieprozesse angenommen werden.

A.2 Maßnahmenkatalog

M1. Machbarkeitsstudie nach BEW

Beschreibung & Ziel:
Erstellung einer BEW-Machbarkeitsstudie für das Prüfgebiet zur Versorgung kommunaler und weiterer Gebäude im Zentrum von Velen. Es sollten die Nutzungsmöglichkeiten des Wärmebezugs aus unterschiedlichen lokalen Potenzialen geprüft werden. Die Ergebnisse sollen u.a. Aufschluss über voraussichtliche Wärmekosten geben.

Handlungsschritte:

- Antragstellung zur Förderung der Machbarkeitsstudie nach BEW-Modul 1
- Ausschreibung der Leistung
- Durchführung der Machbarkeitsstudie

Verantwortlich:
Wärmenetzbetreiber

Umsetzungsrelevante Akteure:
Energieversorger, Netzbetreiber

Priorität
Hoch

Maßnahmenart
Studie

Geschätzte Kosten
20.000 – 40.000 €
(Förderquote 50%)

Umsetzungsbeginn
Mittelfristig

CO_2-Einsparung
Hoch (nach Umsetzung)

M2. Machbarkeitsstudie nach BEW

Beschreibung & Ziel:
Erstellung einer BEW-Machbarkeitsstudie für das Prüfgebiet zur Versorgung kommunaler und weiterer Gebäude im Zentrum von Ramsdorf. Es sollten die Nutzungsmöglichkeiten des Wärmebezugs aus unterschiedlichen lokalen Potenzialen geprüft werden. Die Ergebnisse sollen u.a. Aufschluss über voraussichtliche Wärmekosten geben.

Handlungsschritte:

- Antragstellung zur Förderung der Machbarkeitsstudie nach BEW-Modul 1
- Ausschreibung der Leistung
- Durchführung der Machbarkeitsstudie

Verantwortlich:
Wärmenetzbetreiber

Umsetzungsrelevante Akteure:
Energieversorger, Netzbetreiber

Priorität
Mittel

Maßnahmenart
Studie

Geschätzte Kosten
20.000 – 40.000 €
(Förderquote 50%)

Umsetzungsbeginn
Mittelfristig

CO_2-Einsparung
Hoch (nach Umsetzung)

M3. Validierung einer Betreiberform des Wärmenetzes

Beschreibung & Ziel:
Ermittlung eines Betreibers des Wärmenetzes, welcher die Projektierung gemeinsam mit der Kommune durchführt oder ganzheitlich übernimmt. Die Maßnahme kann auch im Rahmen der BEW-Machbarkeitsstudie erfolgen.

Handlungsschritte:

- Führen von Gesprächen mit möglichen Betreibenden (Genossenschaftsgründung: Bevölkerung und Landwirte mit Biogasproduktion; EVU: bspw. Westenergie/E.ON, Industrie- und Gewerbeunternehmen, weitere Kontraktoren)
- Informationsveranstaltungen zur Umsetzung und zum Betrieb genossenschaftlicher Wärmenetze
- Validieren der Betreiberform

Verantwortlich:
Wärmenetzbetreiber

Umsetzungsrelevante Akteure:

Energieversorger, Bürgergenossenschaften, weitere Interessenten

Priorität
Hoch

Maßnahmenart
Netzwerk

Geschätzte Kosten
Ggf. zusätzlicher Personalaufwand

Umsetzungsbeginn
Mittelfristig

CO_2-Einsparung
Nicht direkt messbar

M4. Sicherung / Generierung von Flächen für Speicher und Heizzentralen

Beschreibung & Ziel:
Es sollen Ankerpunkte für mögliche Speicher und Heizzentralen für das Wärmenetz identifiziert und gesichert werden. Die Maßnahme kann im Rahmen der Machbarkeitsstudie erfolgen.

Handlungsschritte:

- Führen von Gesprächen mit Flächeneigentümern
- Transparente Darstellung des Vorhabens und des Verwendungszweckes

Verantwortlich:
Wärmenetzbetreiber

Umsetzungsrelevante Akteure:

Flächeneigentümer, Unternehmen

Priorität
Hoch

Maßnahmenart
Beschluss

Geschätzte Kosten
Ggf. zusätzlicher Personalaufwand

Umsetzungsbeginn
Mittelfristig

CO_2-Einsparung
Nicht direkt messbar

M5. Dialog mit ansässigen Unternehmen zur Gewinnung von Ankerkunden

Beschreibung & Ziel:
In einem Austausch mit den ansässigen Unternehmen soll evaluiert werden, welche Anforderungen, Voraussetzungen und Herausforderungen für die Errichtung und den Anschluss eines Wärmenetzes bestehen. Es sollen wichtige Ankerkunden gewonnen werden.

Handlungsschritte:

- Kontaktierung der ansässigen Unternehmen
- Organisation einer Informationsveranstaltung zum Austausch
- Bereitstellung und Unterzeichnung von Absichtserklärungen

Verantwortlich:
Wärmenetzbetreiber

Umsetzungsrelevante Akteure:
Industrie- und Gewerbeunternehmen

Priorität
Hoch

Maßnahmenart
Netzwerk

Geschätzte Kosten
Ggf. zusätzlicher Personalaufwand

Umsetzungsbeginn
Mittelfristig

CO_2-Einsparung
Nicht direkt messbar

M6. Öffentliche Werbekampagne mit Umfrage zum Öffentlichkeitsinteresse

Beschreibung & Ziel:
Ermittlung des Interesses der Bürgerinnen und Bürger an einem Wärmenetzanschluss im potenziellen Netzgebiet. Zum einen kann durch frühzeitige Informationen Akzeptanz in der Bevölkerung geschaffen werden, zum anderen werden Erkenntnisse zum Anschlussinteresse erzielt. Diese Maßnahme kann im Rahmen der Machbarkeitsstudie erfolgen.

Handlungsschritte:

- Organisation der Informationsveranstaltung zum Vorhaben inkl. Werbemaßnahmen
- Erstellung einer (analogen) Umfrage und Verteilung an betroffene Haushalte

Verantwortlich:
Wärmenetzbetreiber

Umsetzungsrelevante Akteure:

Netzbetreiber, kommunale Abnehmer

Priorität
Hoch

Maßnahmenart
Öffentlichkeitsbeteiligung

Geschätzte Kosten
2.000 – 5.000€
(kann im Rahmen der Machbarkeitsstudie erfolgen)

Umsetzungsbeginn
Mittelfristig

CO_2-Einsparung
Nicht direkt messbar

M7. Informationsstelle für Energetische Gebäudesanierung und klimaneutrale Heizungssysteme

Beschreibung & Ziel:
Weiterführung einer Informationsstelle für Bürgerinnen und Bürger für energetische Gebäudesanierung und Heizungssysteme sowie die Organisation regelmäßiger Informationsveranstaltungen. Es sollen
Bürgerinnen und Bürger informiert und zu Energieeinsparungen durch Sanierungen motiviert werden, mit dem Ziel, die im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung angestrebte Sanierungsquote von 1,3 % zu erreichen.

Handlungsschritte:
- Kontaktinformationen einrichten (E-Mail / Tel. für Fragen)
- Informationsmaterial aufbereiten und zur Verfügung stellen (z.B. Webseite)
- Organisation regelmäßiger Informationsveranstaltungen mit Expertenvorträgen
- Organisation und Vermittlung von Energieberatungen

Verantwortlich:
Verbraucherzentrale, Energieberater, Verwaltung der Stadt Velen

Umsetzungsrelevante Akteure:

Verbraucherzentrale / Energieberater, Handwerk / Schornsteinfeger

Priorität
Hoch

Maßnahmenart
Öffentlichkeitsbeteiligung

Geschätzte Kosten
Ggf. zusätzlicher Personal- und Materialaufwand

Umsetzungsbeginn
fortlaufend

CO_2-Einsparung
Nicht direkt messbar

M8. Kontinuierlicher Austausch mit Stromnetzbetreiber zum zukünftigen Ausbau der Stromleitungen

Beschreibung & Ziel:
Übergabe relevanter Daten an den Stromnetzbetreiber zur Planung des Netzausbaus bzw. der Netzverstärkung seitens des Betreibers, sodass zukünftige Engpässe in der Stromversorgung durch eine deutliche Steigerung des Strombedarfs zur Wärmeerzeugung identifiziert werden können.

Handlungsschritte:
- Datenübergabe der KWP an örtlichen Stromnetzbetreiber
- Regelmäßiger Austausch zum Stand des Stromnetzausbaus
- Regelmäßige Informationen in relevanten Gremien zum Controlling der Umsetzbarkeit der dezentralen Wärmeversorgung

Verantwortlich:
Verwaltung Stadt Velen

Umsetzungsrelevante Akteure:

Stromnetzbetreiber

Priorität
Hoch

Maßnahmenart
Netzwerk

Geschätzte Kosten
Ggf. zusätzlicher Personalaufwand

Umsetzungsbeginn
Sofort

CO_2-Einsparung
Nicht direkt messbar

M9. Prüfung der Erschließung von lokalen, erneuerbaren Potenzialen zur Wärmeversorgung

Beschreibung & Ziel:
Weitergehende Prüfung und Priorisierung von lokalen Flächen (Freiflächen und Dachflächen) zur Einbindung in die Wärmeversorgung (Windenergie, Solarthermie, PV, Geothermie, hybride Flächennutzung)
Technische Potenziale sollen in nutzbare Potenziale zur Wärmeversorgung überführt werden.

Handlungsschritte:

- Relevante Flächen identifizieren, bei privaten Flächen mit den Flächeneigentümerinnen und -eigentümern in Kontakt treten und sich über mögliche Nutzungsoptionen für erneuerbare Energien abstimmen (Nutzung durch Kommune oder private Erzeugung und Nutzung der erzeugten Energie)
- EVUs in die Planung miteinbeziehen

Verantwortlich:
Wärmenetzbetreiber

Umsetzungsrelevante Akteure:

Flächeneigentümer*innen, Netzbetreiber

Priorität
Hoch

Maßnahmenart
Netzwerk

Geschätzte Kosten
Ca. 50.000 €

Umsetzungsbeginn
Mittelfristig

CO_2-Einsparung
Nicht direkt messbar