energielenker
Für Klima und Zukunft

KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG FÜR DIE STADT OELDE

Dieses Projekt wurde unter Zusammenarbeit der Stadt Oelde, der Stadtwerken Ostmünsterland GmbH & Co. KG und der energielenker projects GmbH durchgeführt.

Auftraggeber:	***Auftragnehmer:***	
Stadt Oelde	*Stadtwerke Ostmünsterland GmbH & Co. KG*	*energielenker projects GmbH*
59302 Oelde	*48291 Telgte*	*48268 Greven*
Ratsstiege 1	*Münstertor 46-48*	*Hüttruper Heide 90*
E-Mail: waermeplanung@oelde.de	*E-Mail: ellen.baumhoefer@so.de*	*E-Mail: brandherm@energielenker.de*
Ansprechpartnerin:	*Ansprechpartnerin:*	*Ansprechpartnerin:*
Stefanie Gröne	*Ellen Baumhöfer*	*Paulina Brandherm*

Vorwort

Liebe Oelderinnen, liebe Oelder,

in Zeiten des Klimawandels und der fortschreitenden Energiewende ist es wichtiger denn je, nachhaltige und zukunftsorientierte Lösungen für die Wärmeversorgung unserer Stadt zu finden und in die Umsetzung zu bringen. Die Kommunale Wärmeplanung ist ein entscheidender Schritt in diese Richtung.

In Oelde beträgt der Anteil von Öl- und Gasheizungen zur Wärmeerzeugung aktuell über 90 Prozent. Allein dieser hohe Wert zeigt, dass wir uns besser früher als später auf den Weg machen müssen. Denn die Wärmeplanung bietet nicht nur die Möglichkeit, die Wärmeversorgung effizienter, umweltfreundlicher und sozial gerechter zu gestalten, sondern auch die Chance, die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen zu reduzieren und den Einsatz erneuerbarer Energien zu fördern.

Auch die Bundesregierung hat diese Relevanz erkannt. Mit Inkrafttreten des „Gesetzes für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze“ zum 01.01.2024 wurden die Grundlagen für die Einführung einer verbindlichen und flächendeckenden Wärmeplanung in Deutschland geschaffen. Im Fokus steht die Dekarbonisierung, also der Verzicht auf fossile Brennstoffe. Damit soll auch die Wärmeversorgung auf Treibhausgasneutralität umgestellt werden, um zur Erreichung der Klimaschutzziele beizutragen und die Versorgungssicherheit auch in Zukunft zu garantieren.

Die Stadt Oelde hat sich bereits auf den Weg gemacht. Neben der vorliegenden Wärmeplanung wird aktuell ein innovatives Wärmeversorgungskonzept für das Wohngebiet Weitkamp II und die Versorgung der Multifunktionshalle umgesetzt. Für beide Bauvorhaben wird aus dem Abwasser der Kläranlage Oelde die vorhandene Abwärme ausgekoppelt und sorgt so über ein Nahwärmenetz für die klimaneutrale Wärmeversorgung der Wohngebäude und der Multifunktionshalle.

Unser Ziel ist es, mit der vorliegenden Wärmeplanung einen Oelder Weg aufzuzeigen, um eine in die Zukunft gerichtete Wärmeversorgung zu schaffen, die sowohl ökologisch als auch ökonomisch sinnvoll ist und gleichzeitig die Lebensqualität in unserer Stadt langfristig sichert.

Damit dies gelingt, möchten wir Sie einladen, sich auch im weiteren Prozess aktiv zu beteiligen, denn Ihre Meinung, Ideen und Anregungen sind von großer Bedeutung, um eine Wärmeversorgung umzusetzen, die den Bedürfnissen aller Betroffenen gerecht wird. Gemeinsam können wir die Weichen für eine nachhaltige Zukunft stellen.

Ihre

Karin Rodeheger

Bürgermeisterin

Inhaltsverzeichnis

Vorwort II

Inhaltsverzeichnis III

Abbildungsverzeichnis VII

Tabellenverzeichnis IX

Abkürzungsverzeichnis X

1 Einleitung 1

1.1 Hintergrund & Motivation 1

1.2 Wärmeplanungsgesetz 2

1.3 Projektstruktur 3

2 Bestandsanalyse 4

2.1 Beschreibung der Stadt Oelde 4

2.1.1 Demographische Entwicklung 5

2.1.2 Energieversorgung 7

2.1.3 Wirtschaft 7

2.1.4 Gebäudebestand 7

2.1.5 Verkehrliche Anbindung 10

2.1.6 Kosten 10

2.2 Energie- und THG-Bilanz 11

2.2.1 Gebäudescharfer Wärmeverbrauch 14

2.2.2 Wärmeverbrauch Stadt Oelde 16

2.2.3 THG-Emissionen der Stadt Oelde 16

2.2.4 Zusammenfassung 18

2.3 Wärmeversorgung auf Baublockebene 19

2.3.1 Wärmeverbrauch /-bedarf 19

2.3.2 Überwiegender Energieträger 24

2.4 Wärmeinfrastruktur 26

2.4.1 Gasnetz 26

2.4.2 Wärmenetze 28

2.4.3 Stromnetz 28

3 Potenzialanalyse ... 29
3.1 Einsparpotenzial ... 30
3.2 Umweltwärme ... 38
3.2.1 Umweltwärme aus der Umgebungsluft ... 39
3.2.2 Umweltwärme aus Gewässer ... 39
3.3 Geothermie ... 40
3.3.1 Tiefengeothermie ... 40
3.3.2 Oberflächennahe Geothermie ... 42
3.4 Bioenergie ... 48
3.4.1 Lokale Biomasse ... 48
3.4.2 Bioenergie ... 52
3.5 Wasserstoff ... 55
3.6 Abwärme ... 59
3.6.1 Industrielle Abwärme ... 59
3.6.2 Abwasserwärmenutzung ... 61
3.7 Sektorenkopplung – All Electric ... 64
3.8 Solarenergie ... 66
3.8.1 Solarthermie ... 66
3.8.2 Photovoltaik ... 67
3.9 Windenergie ... 70
3.10 Wasserkraft ... 73
4 Eignungsgebiete ... 74
4.1 Eignung für die Versorgung durch ein Wärmenetz ... 76
4.2 Eignung für die Versorgung mit Wasserstoff ... 78
5 Potenzielle Fokusgebiete ... 80
5.1 Darstellung der Untersuchungsmethodik der Fokusgebiete ... 81
5.2 Fokusgebiet „Hans-Böckler-Straße“ ... 84
5.2.1 Energie- und THG-Bilanz ... 84
5.2.2 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung ... 86
5.2.3 Zusammenfassung ... 87
5.3 Fokusgebiet „Innenstadt Nord“ ... 88
5.3.1 Energie- und THG-Bilanz ... 88
5.3.2 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung ... 90

5.3.3 Zusammenfassung ... 91
5.4 Fokusgebiet „Lette“ ... 92
5.4.1 Energie- und THG-Bilanz ... 92
5.4.2 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung ... 94
5.5 Fokusgebiet „Stromberg“ ... 95
5.5.1 Energie- und THG-Bilanz ... 95
5.5.2 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung ... 97
5.5.3 Zusammenfassung ... 98
6 Zielszenario ... 99
6.1 Differenzierung Referenz- und Klimaschutzszenario ... 99
6.2 Referenzszenario ... 100
6.3 Klimaschutzszenario ... 102
6.4 Szenarienvergleich ... 103
7 Umsetzungsstrategie ... 105
7.1 Maßnahmenkatalog ... 107
7.2 Kommunikation ... 109
7.2.1 Projektteam ... 109
7.2.2 Regionale Akteur*innen ... 109
7.2.3 Öffentlichkeit & Politik ... 109
7.3 Controllingkonzept ... 110
7.3.1 Verpflichtung nach Wärmeplanungsgesetz ... 110
7.3.2 Monitoring von Hauptindikatoren ... 111
7.3.3 Indikatoren für die Maßnahmen ... 113
7.3.4 Indikatoren für den Prozess ... 114
7.4 Verstetigung ... 115
7.4.1 Rollierende Planung ... 115
7.4.2 Kommunale Verwaltungsstrukturen ... 115
7.4.3 Politische Absicherung ... 116
7.4.4 Kommunikation ... 116
7.4.5 Weitere Regelungen ... 117
8 Zusammenfassung ... 118
9 Literaturverzeichnis ... 120

10 Anhang 122

10.1 Maßnahmenkatalog 122

10.1.1 Maßnahme 1: Fokusgebiet Hans-Böckler-Straße 122

10.1.2 Maßnahme 2: Fokusgebiet Innenstadt Nord 128

10.1.3 Maßnahme 3: Fokusgebiet Lette 135

10.1.4 Maßnahme 4: Fokusgebiet Stromberg 138

10.1.5 Maßnahme 5: Städtische Gebäude als Leuchttürme der Wärmewende 144

10.1.6 Maßnahme 6 Strukturelle Verankerung der langfristigen Aufgabe „Umsetzung der Energiewende“ in der Verwaltung 145

10.1.7 Maßnahme 7: Zusammenarbeit mit umliegenden Gemeinden und regionalen Planungsverbänden 147

10.1.8 Maßnahme 8: Aufstellung von Sanierungsfahrplänen für städtische Liegenschaften 148

10.1.9 Maßnahme 9: Einrichtung einer Energiemanagements für städtische Liegenschaften 149

10.1.10 Maßnahme 10: Neue Bewertung des Energieversorgungskonzepts „Plangebiet Axtbach“ im heutigen Kontext 150

10.1.11 Maßnahme 11: Unterstützung der Stadt Oelde für Energieberatung 151

10.1.12 Maßnahme 12: Informations- und Beratungsangebote zur Energieeffizienz von Unternehmen schaffen 152

10.1.13 Maßnahme 13: Energieversorgungskooperationen & Best-Practice-Beispiele von Unternehmen 153

10.1.14 Maßnahme 14: Energetische Bewertung von Gebäuden 154

10.1.15 Maßnahme 15: Versorgungspotenzial bestehender Biogasanlagen 155

10.1.16 Maßnahme 16: Vorbereitung zum Nutzen von Abwasserwärme 156

10.1.17 Maßnahme 17: Gewinnung und Kooperation mit Handwerk und Energiefachkräften 157

10.1.18 Maßnahme 18: Partizipation an der Energiewende für Bürger*innen 158

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2-1: Lage der Stadt Oelde im Kreisgebiet Warendorf 4
Abbildung 2-2: Bevölkerungsentwicklung 2012 - 2023 6
Abbildung 2-3: Überwiegende Baualtersklassen in der Stadt Oelde 9
Abbildung 2-4: Wärmeverbrauch nach Heizsystem 15
Abbildung 2-5: Wärmeverbrauch der Stadt Oelde nach Energieträger im Jahr 2022 16
Abbildung 2-6: THG-Emissionen nach Energieträgern für das Jahr 2022 17
Abbildung 2-7: Wärmeverbrauch 2022 nach Gebäudetyp 19
Abbildung 2-8: Absoluter Wärmebedarf auf Baublockebene in der Stadt Oelde 20
Abbildung 2-9: Wärmedichte pro Hektar in der Stadt Oelde 21
Abbildung 2-10: Wärmeliniendichte in der Stadt Oelde 23
Abbildung 2-11: Verteilung der Versorgung nach Energieträger auf Baublockebene 25
Abbildung 2-12: Darstellung des Gasnetzes im Stadtgebiet Oelde 27
Abbildung 3-1: Übersicht zu potenziell relevanten Technologien zur Energieerzeugung im Stadtgebiet 29
Abbildung 3-2: Projektion des zukünftigen Wärmeverbrauchs für Oelde 35
Abbildung 3-3: Gebäudespezifische Sanierungsrate im Referenzszenario) 36
Abbildung 3-4: Gebäudespezifische Sanierungsrate im Klimaschutzszenario) 36
Abbildung 3-5: Entwicklung des Wärmebedarfs im Referenzszenario bis 2045 37
Abbildung 3-6: Entwicklung des Wärmebedarfs im Klimaschutzszenario bis 2045 37
Abbildung 3-7: Wärmeerzeugung durch die Nutzung von Geothermie 40
Abbildung 3-8: Übersicht der Tiefengeothermischen Gesteinsschichten im Münsterland 42
Abbildung 3-9: Gesamtansicht der Potenzialflächen für Erdwärmesonden für die Stadt Oelde 44
Abbildung 3-10: Gesamtansicht der Potenzialflächen für Erdwärmekollektoren für die Stadt Oelde 46
Abbildung 3-11 Herkunft und Verwendungsmöglichkeiten von Bioenergie 48
Abbildung 3-12: Potenziale Biomasse Landwirtschaft 50
Abbildung 3-13: Potenziale Biomasse Forstwirtschaft 51
Abbildung 3-14: Darstellung des Holz- & Schadholzeinschlags in Oelde 54
Abbildung 3-15: Wasserstoffnutzung klassifiziert in Anwendungsbereiche 55
Abbildung 3-16: Technologienvergleich Wasserstoff & Wärmepumpe in privaten Haushalten 56
Abbildung 3-17: Verlauf des geplanten Wasserstofftransportnetzes in NRW 58
Abbildung 3-18: Abwärempotenziale 59
Abbildung 3-19: Nutzung von industrieller und gewerblicher Abwärme in Abhängigkeit des Temperaturniveaus 60
Abbildung 3-20: Sektorenkopplung im Energiesystem 65
Abbildung 3-21: Potenziale Freiflächen-PV in der Stadt Oelde 69
Abbildung 3-22: Potenzialflächen Windkraftanlagen 72
Abbildung 4-1: Übersicht Teilgebiete/ Eignungsgebiete in Oelde 75
Abbildung 4-2: Eignungsgebiete für Wärmenetze 77
Abbildung 4-3: Eignungsgebiete für Wasserstoff 79
Abbildung 5-1: Verteilung der Baualtersklassen im Fokusgebiet “Hans-Böckler-Straße" 84
Abbildung 5-2: Wärmedichte des Fokusgebiets "Hans-Böckler-Straße" 85
Abbildung 5-3: Verteilung der Baualtersklassen im Fokusgebiet “Innenstadt Nord" 88
Abbildung 5-4: Wärmedichte des Fokusgebiets „Innenstadt Nord“ 89
Abbildung 5-5: Verteilung der Baualtersklassen im Fokusgebiet “Lette" 92
Abbildung 5-6: Verteilung der Baualtersklassen im Fokusgebiet “Lette" 92

Abbildung 5-7: Wärmedichte des Fokusgebiets „Lette“ 93
Abbildung 5-8: Verteilung der im Fokusgebiet „Stromberg“ 95
Abbildung 5-9: Wärmedichte des Fokusgebiets „Stromberg“ 96
Abbildung 6-1: Prognose des Wärmeverbrauchs nach Energieträger in Oelde im Referenzszenario 100
Abbildung 6-2: Prognose der THG-Emissionen aus Wärme nach Energieträger in Oelde im Referenzszenario 101
Abbildung 6-3: Prognose des Wärmeverbrauchs nach Energieträger in Oelde im Klimaschutzszenario 102
Abbildung 6-4: Prognose der THG-Emissionen aus Wärme nach Energieträger in Oelde im Klimaschutzszenario 103
Abbildung 6-5:Szenarienvergleich & Prognose der Entwicklung THG-Emissionen pro Einwohnende in Oelde 104
Abbildung 7-1: Übersicht Maßnahmen 107

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1: Anteil der Altersgruppen an der Gesamtbevölkerung Oelde 2022 5
Tabelle 2-2: Emissionsfaktoren der Energieträger für das Jahr 2024 13
Tabelle 2-3: Emissionsfaktoren der Energieträger für die Jahre 2025 bis 2045 in fünfjahreschritten aus dem Technikkatalog Juni 2024 (Tab 1) 14
Tabelle 2-4: Datengüte des gebäudescharfen Wärmeverbrauchs 15
Tabelle 2-5: THG-Emissionen pro Einwohner*in 17
Tabelle 2-6: Wärmeversorgung Gebäude nach Energieträger in Oelde 24
Tabelle 3-1: Übersicht des geothermischen Potenzials für die Stadt Oelde 47
Tabelle 3-2: Übersicht über den Energieertrag aus Bioenergie 53
Tabelle 3-3: Spezifischer Energieverbrauch nach Baualtersklasse im Einfamilienhaus (EFH) . 32
Tabelle 3-4: Spezifischer Energieverbrauch nach Baualtersklasse im Mehrfamilienhaus (MFH)33
Tabelle 3-5: Spezifischer Energieverbrauch nach Baualtersklasse für Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) 34
Tabelle 3-6: Spezifischer Energieverbrauch nach Baualtersklasse für Industrie 34
Tabelle 5-1: Rahmenbedingungen Wirtschaftlichkeit 82
Tabelle 5-2: Energie- und Brennstoffpreisbetrachtung 83
Tabelle 5-3: Wärmebedarf sowie THG-Emissionen nach Gebäudenutzung im Fokusgebiet "Hans-Böckler-Straße" 84
Tabelle 5-4: Wirtschaftlichkeit "Hans-Böckler-Straße" 86
Tabelle 5-5: Wärmebedarf sowie THG-Emissionen nach Gebäudenutzung im Fokusgebiet „Innenstadt Nord“ 88
Tabelle 5-6: Wirtschaftlichkeit "Innenstadt-Nord" 90
Tabelle 5-7: Wärmebedarf sowie THG-Emissionen nach Gebäudenutzung im Fokusgebiet „Lette“ 92
Tabelle 5-8: Wärmebedarf sowie THG-Emissionen nach Gebäudenutzung im Fokusgebiet „Stromberg“ 95
Tabelle 5-9: Wirtschaftlichkeit "Stromberg" 97
Tabelle 7-1: Umsetzungsfahrplan 106
Tabelle 7-2: Hauptindikatoren für das Klimaschutzszenario 112
Tabelle 7-3: Maßnahmen und ihr Überprüfungszyklus 113

Abkürzungsverzeichnis

a	Jahr
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BauGB	Baugesetzbuch
BHKW	Blockheizkraftwerk
BISKO	Bilanzierungs- Systematik Kommunal
Bsp.	Beispiel
Bspw.	Beispielsweise
B-Plan	Bebauungsplan
ca.	circa
CO_2	Kohlenstoffdioxid
CO_{2e}	Kohlenstoffdioxidäquivalent
COP	Coefficient of Performance
e.V.	Eingetragener Verein
EE	Erneuerbare Energien
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EFH	Einfamilienhaus
etc.	et. cetera
EU	Europäische Union
EW	Einwohner*innen
FNP	Flächennutzungsplan
GEMIS	Global Emissions-Modell integrierter Systeme
Ggf.	Gegebenenfalls
GHD	Gewerbe-Handel-Dienstleistung
GWh	Gigawattstunde
H_2	Wasserstoff
H_2O	Wasser
ha	Hektar
i.d.R.	in der Regel
ifeu	Institut für Energie- und Umweltforschung
IND	Industrie

JAZ	Jahresarbeitszahl
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
km	Kilometer
kWh	Kilowattstunde
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
KWP	Kommunale Wärmeplanung
KWP	Kommunale Wärmeplanung
KWW	Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende
l	Liter
LCA	Life Cycle Analysis
m^2	Quadratmeter
MFH	Mehrfamilienhaus
mm	Millimeter
MWh	Megawattstunde
NRW	Nordrhein-Westfalen
NWG	Nicht-Wohngebäude
o.ä.	oder ähnliches
o.g.	oben genannt
O_2	Sauerstoff
PtG	Power-to-Gas
PtH	Power-to-Heat
PV	Photovoltaik
rd.	rund
s	Sekunde
t	Tonne
THG	Treibhausgas
TWh	Terrawattstunde
u.a.	Unter anderem
UBA	Umweltbundesamt
WEA	Windenergieanlage
WG	Wohngebäude
WPG	Wärmeplanungsgesetz

z.B.	zum Beispiel

1 Einleitung

1.1 Hintergrund & Motivation

Der Klimawandel ist eine Realität, die sich nicht nur in Zahlen, sondern auch in sichtbaren und spürbaren Veränderungen manifestiert. Steigende Temperaturen, schmelzende Gletscher und Polareis sowie der ansteigende Meeresspiegel sind allgegenwärtige Zeichen einer dramatischen Umwälzung. Zudem trägt die fortschreitende Wüstenbildung zur Verstärkung der globalen Krisensituation bei. Während die genauen Auswirkungen und zukünftigen Szenarien schwer vorhersehbar sind, steht eines fest: Die Hauptursache dieser Entwicklungen sind die anthropogenen Treibhausgasemissionen. Der Unterschied zur natürlichen Schwankung in der Erdgeschichte liegt in der rasanten Geschwindigkeit des aktuellen CO_2-Anstiegs, der die unmissverständliche Wirkung menschlichen Handelns auf das Klima offenbart.

Die EU verfolgt das Ziel, bis 2050 klimaneutral zu werden, indem sie ihre Treibhausgasemissionen drastisch reduziert und Maßnahmen zur Kompensation unvermeidbarer Emissionen ergreift. Ein wesentlicher Bestandteil ist der Übergang zu einer ressourceneffizienten Kreislaufwirtschaft, die auf der Reduzierung von Abfällen und einer nachhaltigeren Nutzung von Ressourcen basiert. Die Förderung erneuerbarer Energien, die Verbesserung der Energieeffizienz und der Ausbau umweltfreundlicher Mobilität sind zentrale Maßnahmen zur Erreichung dieser Ziele. Zudem setzt die EU auf ein CO2-Bepreisungssystem, um Anreize für Unternehmen und Verbraucher zu schaffen, klimafreundlicher zu handeln.

Das Wärmeplanungsgesetz (WPG) des Bundes verfolgt das Ziel, bis spätestens 2045 eine nachhaltige, erschwingliche und treibhausgasneutrale Wärmeversorgung durch erneuerbare Energien sicherzustellen. Dabei soll auch die Endenergieeinsparung gefördert werden. Die Bundesländer haben die Möglichkeit, ein früheres Zieljahr festzulegen, dass bei der Umsetzung dieses Gesetzes berücksichtigt wird. Für Nordrhein-Westfalen wurde Ende 2024 das Landeswärmeplanungsgesetz (LWPG) verabschiedet, welches die Ziele der Bunderegierung auf Landesebene konkretisiert. Es ist jedoch klar, dass diese Ziele nur durch gemeinsame Anstrengungen in allen Bereichen erreicht werden können.

Die Stadt Oelde hat die Aufgabe des Klimaschutzes bereits in der Vergangenheit als eine wichtige kommunale Aufgabe verstanden und befasst sich daher seit einigen Jahren mit Maßnahmen zur Einschränkung der Treibhausgasemissionen auf dem Stadtgebiet. Die Stadt Oelde hat bereits 2013 ein Integriertes Klimaschutzkonzept, gefördert durch das Bundesministerium für Umwelt, entwickelt, um Aktivitäten und Maßnahmen im Umwelt- und Klimaschutz zu bündeln. 2015 wurde eine Klimaschutzmanagerin eingestellt, 2022 eine weitere Stelle geschaffen. 2021 beschloss der Stadtrat, das Konzept zu aktualisieren, um das Ziel Klimaneutralität bis 2035 zu erreichen und die globalen Nachhaltigkeitsziele (SDGs) zu integrieren. Das Konzept dient als strategische Grundlage für eine klimagerechte Stadtentwicklung und bezieht umfangreiche Beteiligungsformate der Bürger*innen ein (vgl. V.Zimara et al. 2022).

Auf dem Weg zur Klimaneutralität engagiert sich die Stadt Oelde aktiv im Bereich Klima- und Umweltschutz und fördert die Energiewende durch vielfältige Maßnahmen und Projekte. Ein zentraler Bestandteil ist die kommunale Wärmeplanung, die auf eine nachhaltige Reduktion von CO_2-Emissionen abzielt. Zudem setzt die Stadt auf Einsparung von Ressourcen, indem sie Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz in öffentlichen Gebäuden und bei Bürger*innen fördert. Viele Bürger*innen und Unternehmen in Oelde haben bereits Photovoltaikanlagen installiert und tragen damit wesentlich zur Energiewende bei. Auch der Ausbau der Windenergie ist ein wichtiger Aspekt des Klimaschutzes in Oelde, da er eine umweltfreundliche und ressourcenschonende Energieversorgung ermöglicht. Windenergieanlagen produzieren heute bereits günstigeren Strom als fossile Kraftwerke und tragen somit zu einer positiven Ökobilanz bei. Langfristig soll so viel Strom aus erneuerbaren Energien

produziert werden, dass rechnerisch der Gesamtverbrauch in Oelde vollständig damit gedeckt werden kann.

Weitere Projekte betreffen die Förderung der Biodiversität und die Durchführung von Bildungsprogrammen, um das Bewusstsein für Klimaschutz in allen Altersgruppen zu stärken. Unterstützungsprogramme für Dachbegrünung und andere umweltfreundliche Bauprojekte, den Ausbau einer zukunftsfähigen Infrastruktur und einem attraktiven Angebot von ÖPNV, Beispiele zur nachhaltigen Mobilität sowie Vorkehrung für die Klimaanpassung runden das Engagement der Stadt ab (vgl. Stadt Oelde 2024).

Die Stadt Oelde hat damit bereits freiwillig zahlreiche Grundlagen für die erfolgreiche Umsetzung der Energiewende hin zu einer weitgehend klimaneutralen Energienutzung geschaffen. Vor dem Hintergrund der deutschen Klimaneutralitätsziele ist zu berücksichtigen, dass die Sektoren Energie, Wärme bzw. Gebäude und Industrie einen erheblichen Anteil der deutschen Treibhausgasemissionen verursachen. Da die deutsche Wärmeinfrastruktur überwiegend aus dezentralen und fossilen Heizanlagen besteht, ist die Klimabilanz der Wärmeerzeugung gravierend - ein schnelles und nachhaltiges Handeln bei der Wärmewende ist von hoher Priorität. Außerdem hat eine auf regenerativen Versorgungsmöglichkeiten beruhende Wärmeerzeugung das Potenzial, die Stadt weitestgehend unabhängig von Rohstoffimporten und exogenen Rohstoffpreisschocks (Gas, Öl, Kohle) zu machen. Eine klimaneutrale Wärmeversorgung erhöht für die Kommune, Bürger*innen und Unternehmen die finanzielle Planungssicherheit.

Auch die Stadt Oelde ist von der Notwendigkeit eines Energie- und Wärmekonzeptes überzeugt. Noch vor dem Inkrafttreten des Wärmeplanungsgesetzes am 01.01.2024, das jede deutsche Kommune zur Erstellung einer Kommunalen Wärmeplanung verpflichtet, beschloss die Stadtverwaltung zusammen mit der Politik bereits die Erstellung eines solchen Konzepts. Diese Planung dient als Strategie, um die besten und kosteneffizientesten Potenziale für eine klimafreundliche Wärmeversorgung im gesamten Stadtgebiet zu identifizieren und zu nutzen. Städte über 100.000 Einwohner müssen bis zum 30.06.2026 einen Wärmeplan vorlegen. Somit erhält die Stadt Oelde ein Instrument, um die zukünftige Stadtentwicklung strategisch an den beschlossenen Klimaschutzzielen auszurichten und systematisch die dafür erforderlichen Weichenstellungen vornehmen zu können.

1.2 Wärmeplanungsgesetz

Am 17. November 2023 hat die Bundesregierung das Gesetz für die **Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze** (Wärmeplanungsgesetz (WPG)) beschlossen. Es ist am 01. Januar 2024 in Kraft getreten und verpflichtet jede Kommune im Bundesgebiet zur Erstellung eines Kommunalen Wärmeplans. Kommunen mit einer Einwohnergröße über 100.000 Einwohner*innen müssen bis zum 30. Juni 2026 einen Wärmeplan erstellt haben, Kommunen mit weniger als 100.000 Einwohner*innen haben bis zum 30. Juni 2028 Zeit. Das Wärmeplanungsgesetz gibt vor, welche Inhalte und Anforderungen eine Wärmeplanung erfüllen muss. Mit diesem Vorgehen möchte die Bundesregierung einen einheitlichen, bundesweiten Standard schaffen, der die Planungs- und Investitionssicherheit erhöht sowie klare Zuständigkeiten benennt. Ziel der Wärmeplanung ist es, den vor Ort besten und kosteneffizientesten Weg zu einer klimafreundlichen und fortschrittlichen Wärmeversorgung zu ermitteln und so das übergeordnete Klimaneutralitätsziel 2045 voranzutragen.

Mit dem Wärmeplanungsgesetz werden die Länder verpflichtet, die Erstellung der Wärmeplanungen in Landesgesetz umzusetzen sowie die Erstellung der Wärmeplanungen durch die Kommunen zu kontrollieren und finanziell zu unterstützen. Die Länder müssen dabei die inhaltlichen Vorgaben des Bundes einhalten, jedoch gibt es auch länderspezifische Vorgaben. Im Bundesland Nordrhein- Westfalen ist zu berücksichtigen, dass die industrielle Struktur des Landes, in den Ballungsräumen, eine zentrale Rolle in der Wärmeversorgung spielt.

Weiterhin ist das Wärmeplanungsgesetz mit dem Gebäudeenergiegesetz verschnitten. Das Datum des 30.06.2028 für Kommunen mit weniger als 100.000 Einwohnern findet man dort ebenfalls zum Thema Heizungstausch im Bestand wieder. Durch das Vorliegen des kommunalen Wärmeplans werden jedoch weder kürzere Fristen für den Heizungstausch im Bestand noch andere zusätzliche Verpflichtungen ausgelöst. Dies wäre nur der Fall, wenn eine zuständige Behörde ein bestimmtes Gebiet als Wärmenetz- oder Wasserstoffgebiet auf Grundlage eines Plans gesondert ausweist, z.B. in Form einer Satzung.

1.3 Projektstruktur

Zur erfolgreichen Konzepterstellung bedarf es einer ausführlichen Vorarbeit und einer systematischen Projektbearbeitung. Hierzu sind unterschiedliche Arbeitsschritte notwendig, die aufeinander aufbauen und die relevanten Einzelheiten sowie projektspezifische Merkmale einbeziehen. Die Konzepterstellung lässt sich grob in die nachfolgenden Bausteine nach Vorgabe des WPG § 13 gliedern:

1. Beschluss oder Entscheidung der planungsverantwortlichen Stelle über die Durchführung der Wärmeplanung
2. Eignungsprüfung
3. Bestandsanalyse
4. Potenzialanalyse
5. Entwicklung und Beschreibung eines Zielszenarios
6. Einteilung des geplanten Gebiets der Kommune in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete, sowie die Darstellung der Wärmeversorgungsarten für das Zieljahr
7. Entwicklung einer Umsetzungsstrategie mit konkreten Umsetzungsmaßnahmen, die innerhalb des beplanten Gebiets zur Erreichung des Zielszenarios beitragen sollen

Die einzelnen Bausteine bauen aufeinander auf und lassen sich nicht trennscharf abgrenzen. Die Vorgehensweise der einzelnen Arbeitsschritte wird in den nachfolgenden Kapiteln ausführlich beschrieben.

2 Bestandsanalyse

2.1 Beschreibung der Stadt Oelde

Die im Bundesland Nordrhein-Westfalen liegende Stadt Oelde ist eine mittlere kreisangehörige Stadt im Kreis Warendorf im südöstlichen Münsterland (siehe Abbildung 2-1) und umfasst 29.644 Einwohner*innen sowie eine Fläche von 102,7 km^2 (vgl. Stadt Oelde 2022). Die Stadt gliedert sich in vier Stadtbezirke (Nord, Ost, Süd und West), mit der Kernstadt Oelde und den Ortsteilen Lette, Stromberg und Sünninghausen. Oelde liegt im Regierungsbezirk Münster und wird dem Gemeindetyp „Kleine Mittelstadt“ (20.000 – 50.000 Einwohnende) zugeordnet (IT NRW, Stadt Oelde).

Die Stadt liegt etwa 40 Kilometer entfernt von den Oberzentren Münster und Bielefeld. Die nächstgelegenen Mittelzentren sind Rheda-Wiedenbrück, Beckum (ca. 10 km) sowie Gütersloh (ca. 20 km). Diese geographische Lage sorgt für eine gute Anbindung an größere urbane Zentren, was Oelde sowohl als Wohnort als auch als Wirtschaftsstandort attraktiv macht.

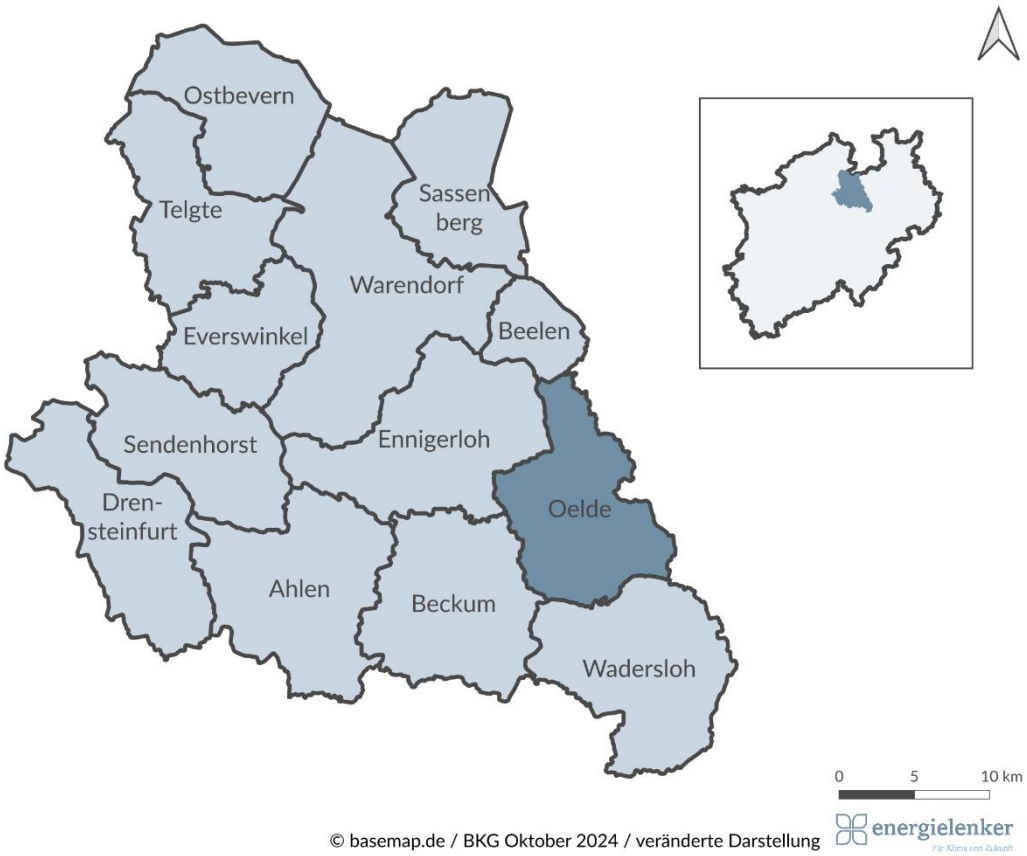


Abbildung 2-1: Lage der Stadt Oelde im Kreisgebiet Warendorf (eigene Darstellung)

Mit einer nachhaltigen Stadtentwicklung und Projekten zur Förderung von Kultur, Wirtschaft und Umweltschutz ist Oelde ein attraktiver und lebenswerter Ort für seine Bewohner*innen und Besucher*innen. Neben der historischen Bedeutung setzt Oelde auch auf moderne Entwicklungen, die die Lebensqualität der Menschen fördern.

Die Stadt verfügt über eine gute Infrastruktur für Bildungseinrichtungen, einschließlich Grundschulen, weiterführender Schulen und berufsbildender Schulen. Zahlreiche Kindergärten und Betreuungseinrichtungen unterstützen Familien, wodurch Oelde zu einem attraktiven Wohnort für Menschen aller Altersgruppen wird.

Die Umgebung Oeldes ist von einer typischen münsterländischen Landschaft geprägt, die zahlreiche Freizeitmöglichkeiten bietet. Oelde setzt zudem auf die Förderung von regionaler Wirtschaft und nachhaltiger Stadtentwicklung, um das Wohl seiner Bürger*innen auch langfristig zu sichern.

2.1.1 Demographische Entwicklung

Die Stadt Oelde hat insgesamt 29.644 Einwohner. Dabei teilen sich die Einwohner*innen in vier Ortsteile auf: Oelde (22.001 EW), Sünninghausen (1.245 EW), Lette (2.403 EW) und Stromberg (4.671 EW). In den vergangenen 5 Jahren der Bevölkerungsfortschreibung (2017 – 2022) ist die Einwohnerzahl minimal um ca. 1,5 % gestiegen (IT NRW, Stadt Oelde).

Die Verteilung der Altersgruppen ist in folgender Tabelle gelistet (Stand 31.12.2022 bei Bevölkerungszahl: 29.644).

Tabelle 2-1: Anteil der Altersgruppen an der Gesamtbevölkerung Oelde 2022 (eigene Darstellung auf Basis des (IT NRW, Stadt Oelde))

Altersgruppe	Prozentualer Anteil an der Gesamtbevölkerung
Unter 6 Jahren	*5,9 %*
6 – 18 Jahre	*11,4 %*
18 – 25 Jahre	*7,6 %*
25 – 30 Jahre	*5,6 %*
30 – 40 Jahre	*11,5 %*
40 – 50 Jahre	*12,0 %*
50 – 60 Jahre	*16,5 %*
60 - 65 Jahre	*7,5 %*
Über 65 Jahre	*22,1 %*

Laut der Bertelsmann Stiftung (Stand 2020) gehört die Stadt Oelde dem Demographietyp 4 „Stabile Städte und Gemeinden in ländlichen Regionen“ an. Dieser Typ umfasst 513 Kommunen, meist mittelgroße Gemeinden. Städte dieses Typs verzeichnen in der Regel ein moderates Wachstum durch Zuwanderung. Sie zeichnen sich durch eine durchschnittliche Kaufkraft und geringe Armut aus. Als typische Wohnstandorte bieten sie eine moderate Entwicklung des Arbeitsmarktes. Diese Städte sind bundesweit verteilt, mit regionalen Schwerpunkten im Westen und Süden Deutschlands.

Die Bevölkerungsdichte Oeldes liegt bei 288,4 Einwohnenden pro km² und damit deutlich unter dem Landessschnitt Nordrhein-Westfalens von 531,7. Zwischen 1992 und 2022 ist die Bevölkerung Oeldes von 28.347 auf 29.644 um knapp 1.300 Menschen gestiegen, der Anteil nichtdeutscher Bevölkerung im gleichen Zeitraum von 7,6 % auf 14,4 % gestiegen. Im Verhältnis zum gesamten Landesdurchschnitt sowie Städten vergleichbarer Größe in Nordrhein-Westfalen wächst die Bevölkerung Oeldes im betrachteten Zeitraum stärker an (vgl. Abbildung 2-2).

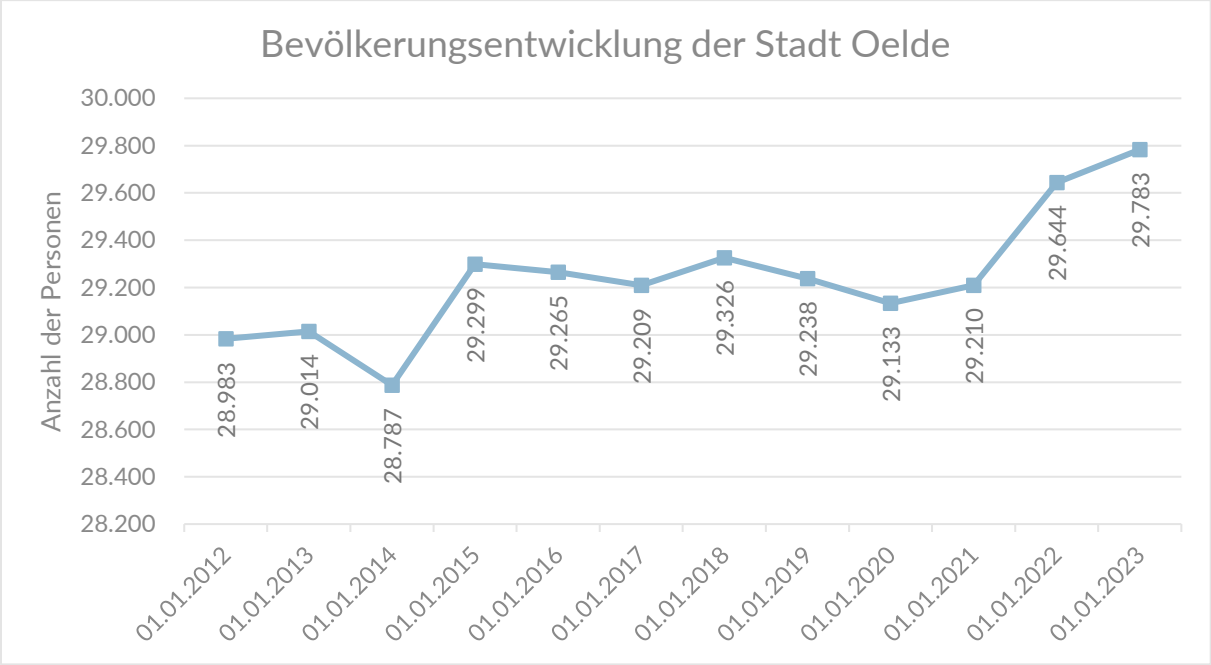


Abbildung 2-2: Bevölkerungsentwicklung 2012 - 2023 (eigene Darstellung auf Basis (IT NRW, Stadt Oelde))

Die Altersstruktur Oeldes zeigt bereits zum Stichjahr (2022) einen hohen Anteil älterer Bevölkerung, der sich laut der Gemeindemodellrechnung des Kommunalprofils der Stadt künftig in der Altersklasse der über 70-jährigen noch weiter erhöhen wird. Die anderen Altersklassen verlieren voraussichtlich an Bevölkerung bzw. bleiben in etwa gleichauf.

Für Oelde bedeutet der demografische Wandel, dass sich der Energie- und Wärmebedarf in Zukunft ändern wird. Mit einer alternden Bevölkerung und einer leicht wachsenden Einwohnendenzahl wird es mehr Nachfrage nach energieeffizienten und altersgerechten Wohnlösungen geben. Wohnungen für Senior*innen und Pflegeeinrichtungen werden mehr Heiz- und Energiekapazitäten benötigen. Gleichzeitig könnte die Migration jüngerer Menschen in die Stadt dazu führen, dass moderne, energieeffiziente Bauweisen und erneuerbare Energien verstärkt genutzt werden, um den steigenden Bedarf nachhaltig zu decken.

2.1.2 Energieversorgung

Im Stadtgebiet Oelde liegt Infrastruktur für die Versorgung mit Strom, Wasser und Gas. Der Netzbetreiber für das Strom- und Gasnetz ist die Stadtwerke Ostmünsterland GmbH & Co. KG, welche auch als Grundversorger auftritt. Die Wasserversorgung wird über die Wasserversorgung Beckum GmbH sichergestellt.

2.1.3 Wirtschaft

Oelde ist bekannt für eine wirtschaftliche Vielfalt und die Vielzahl an Unternehmen, die in verschiedenen Branchen tätig sind. Die Stadt ist ein bedeutender Standort für Maschinenbau und Metallverarbeitung. Die mittelständische Wirtschaft ist stark vertreten, mit zahlreichen Unternehmen in Bereichen wie Kunststoffverarbeitung, Automobilzulieferung und Elektrotechnik. Neben der Industrie gibt es viele Handels- und Dienstleistungsunternehmen, die von der guten Infrastruktur profitieren.

Durch die verkehrsgünstige Lage der Stadt Oelde an der Autobahn A2 und der Eisenbahnstrecke Minden-Köln ist der Standort für Pendler*innen und den Warenverkehr sehr gut erreichbar. Die Stadt bietet mehrere gut erschlossene Gewerbegebiete, dazu gehören die Gebiete „Am Landhagen“, „AUREA“, „A2“ und „Stromberg West/ Ludwig-Erhard-Alle“. Das 70 ha umfassende Gewerbegebiet „Am Landhagen“ befindet sich im nördlichen Teil Oeldes und ist Anfang der 1970er Jahre entstanden. Es wurde nach der Haupterschließungsstraße benannt und setzt sich vorwiegend aus Gewerbe- aber teilweise auch eingeschränkten Industrieflächen zusammen. Das 80 ha große interkommunale Gewerbegebiet „AUREA“ wird von den Kommunen Oelde, Rheda-Wiedenbrück und Herzebrock-Clarholz getragen. Durch die strategisch günstige Lage im Herzen Europas und dem vorhandenen Maschinenbaucluster der Regionen Münsterland sowie Ostwestfalen-Lippe ist es eine attraktive Lage für Investoren. Das 33 ha umfassende Gewerbegebiet „A2“ befindet sich, wie der Name bereits andeutet, in einer ebenfalls logistisch hervorragenden Lage mit direkter Autobahnanbindung sowie Land- und Bundesstraßen in weitere nahelegende Stadtregionen. Durch die hohe Nachfrage wird eine Erweiterung um 17 ha angestrebt. Das 12,5 ha große Gewerbegebiet „Stromberg West“ stellt die Bedürfnisse der gewerblichen Flächennutzung im Ortsteil Stromberg sicher. Daran angrenzend befindet sich das 1,5 ha große Gewerbegebiet „Ludwig-Erhard-Alle“ als Fortentwicklung des Bestands. Beide Gebiete sind gut an das örtliche sowie überörtliche Straßennetz angebunden und befinden sich in der Nähe der Autobahnauffahrt A2.

Die Digitalisierung wird in Oelde und im Kreis Warendorf aktiv vorangetrieben. Der Breitbandausbau, der seit 2020 umgesetzt wird, sorgt für eine zukunftsfähige digitale Infrastruktur. Dies stärkt den Wirtschaftsstandort und erleichtert die Ansiedlung digital ausgerichteter Unternehmen.

Die Stadt Oelde investiert kontinuierlich in die Verbesserung der Infrastruktur und schafft attraktive Rahmenbedingungen für Unternehmen. Innovationen und nachhaltiges Wirtschaften werden gefördert, insbesondere durch die Ansiedlung von Unternehmen, die sich auf Umwelt- und Energietechnologien spezialisiert haben. Diese Faktoren machen Oelde zu einem idealen Standort für sowohl etablierte Unternehmen als auch Start-ups.

2.1.4 Gebäudebestand

Insgesamt gibt es auf dem Gebiet von Oelde knapp 6.207 beheizte Gebäude. Knapp 96 % hiervon sind Wohngebäude, während die restlichen 4 % Nicht-Wohngebäude dem Wirtschaftssektors zuzuordnen sind. Mehrfamilienhäuser haben einen Anteil von ca. 17 % der Wohngebäude auf dem Stadtgebiet.

Abbildung 2-3 bildet die Baualtersklasse der einzelnen Baublöcke für das gesamte Stadtgebiet Oelde ab. Hierzu wurden öffentlich zugängliche Zensusdaten über die Verteilung der Gebäudealter für die Stadt Oelde abgerufen und aufbereitet (Statistisches Bundesamt, 2011). Zur Einhaltung des Datenschutzes wurden die Bebauungsgebiete der Stadt in Baublöcke aufgeteilt sowie die Baualtersklassen ausgewertet und zugeordnet. Dies bildet also nur einen Durchschnittswert ab, der bspw. Nachverdichtungen nicht berücksichtigt. In Oelde wurde der Großteil der Gebäude zwischen 1919 und 1978, also vor der ersten Wärmeschutzverortung (1978), errichtet. Vereinzelt gibt es auch neuere Gebäude, welche meist in den äußeren Bereichen der Siedlungsgebiete (wie bspw. in Neubaugebieten) zu finden sind.

Information

Zum Zeitpunkt der Datenerfassung (Anfang 2024) stellte die Zensusdatenbank von IT.NRW (Information und Technik Nordrhein-Westfalen) aus dem Jahr 2011 den aktuellen Stand der Gebäudealterverteilung dar. Im Verlauf des Jahres 2024 wurde schrittweise eine neue Zensusdatenbank mit dem Stand von 2022 veröffentlicht, beginnend am 25. Juni 2024. Aufgrund von Verzögerungen, den schrittweisen Veröffentlichungen sowie dem Fortschreiten des Projekts konnte die aktualisierte Datenbank jedoch nicht in die Analyse einbezogen werden.

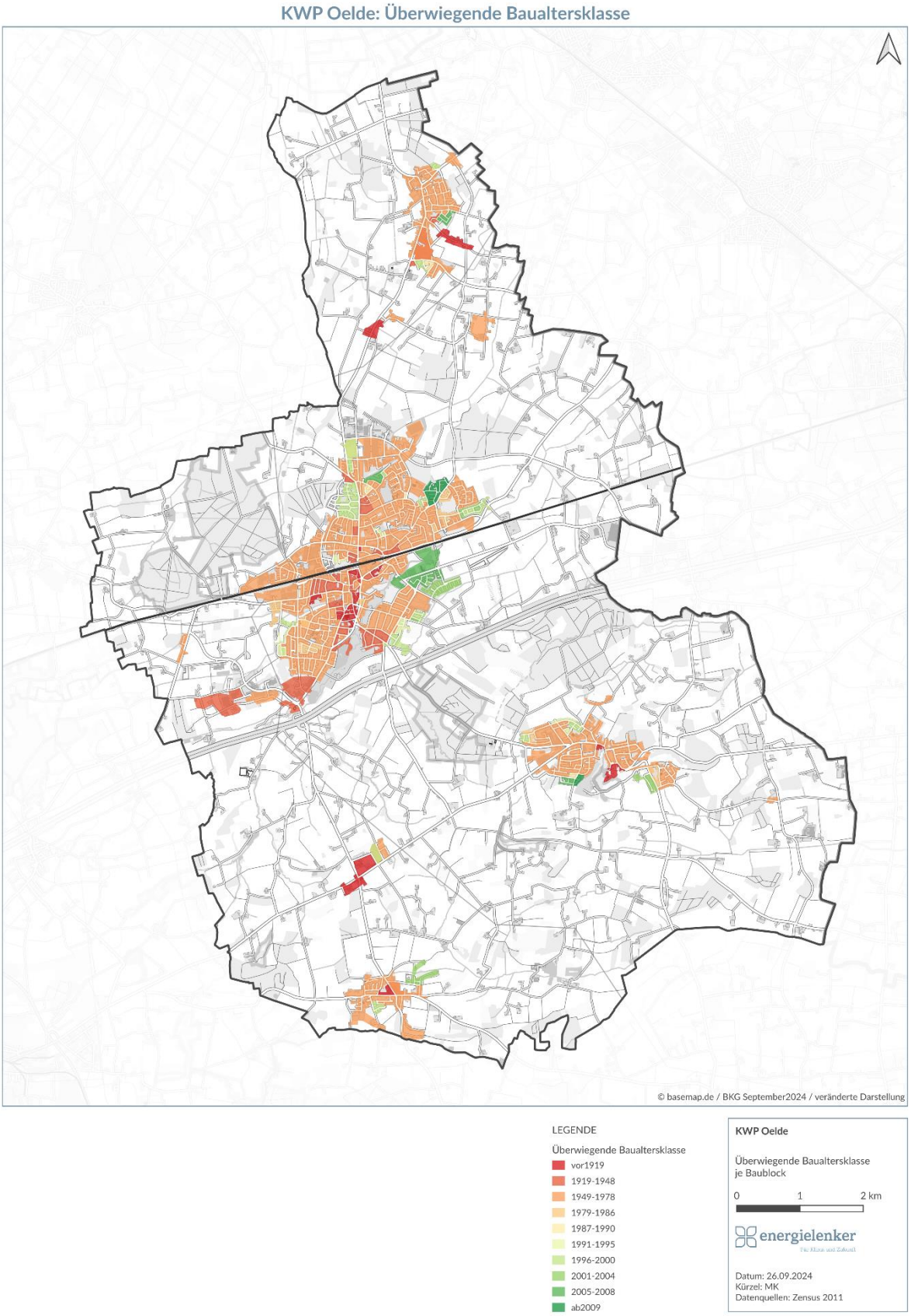


Abbildung 2-3: Überwiegende Baualtersklassen in der Stadt Oelde (eigene Darstellung)

Information

Ein Großteil des Kartenmaterials basiert auf Baublöcken des Kreises Warendorf. Diese Baublöcke sind nach siedlungstypischen Merkmalen wie Hauptstraßen, Freiflächen, Gebäuden etc. im Stadtgebiet abgegrenzt. Umfasst werden hier mindestens 5 Gebäude je Baublock. In den nachfolgenden Kapiteln werden einige Ergebnisse als überwiegendes Merkmal je Baublock dargestellt. Diese Merkmale können bspw. eine vorherrschende Baualtersklasse oder auch Energieträger je Baublock darstellen. Diese Darstellungsweise ermöglicht es, verschiedene Merkmale der Gebäude anzuzeigen, auch wenn keine gebäudescharfen Daten vorliegen, und gleichzeitig datenschutzrechtliche Aspekte zu wahren.

2.1.5 Verkehrliche Anbindung

Die Verkehrsanbindungen der Stadt Oelde umfassen Straßenverkehr, Schienenverkehr und den öffentlichen Nahverkehr. Die Bundesautobahn 2 (A2), auch bekannt als Hansalinie, verläuft in Ost-West-Richtung und ist eine wichtige Verbindung zwischen dem Ruhrgebiet und Berlin. Oelde verfügt über eine eigene Anschlussstelle an der A2, was eine schnelle Anbindung an größere Städte wie Dortmund, Hannover und Berlin ermöglicht. Die Bundesstraße 61 verläuft in Nord-Süd-Richtung und verbindet Oelde mit Bielefeld im Norden und Hamm im Süden. Die Bundesstraße 64 verläuft in West-Ost-Richtung und verbindet Oelde mit Münster im Westen und Paderborn im Osten. Der Bahnhof Oelde liegt an der Bahnstrecke Hamm–Minden, einer wichtigen Ost-West-Verbindung. Hier halten Regionalzüge, welche die Stadt Oelde gut an viele Städte der Umgebung wie z.B. Münster, Bielefeld, Düsseldorf und Hamm anbindet. Die Stadt Oelde wird von mehreren Buslinien bedient, die die Stadtteile sowie die umliegenden Gemeinden und Städte verbinden. Die Busse werden hauptsächlich von der Regionalverkehr Münsterland GmbH (RVM) betrieben. Der nächstgelegene größere Flughafen ist der Flughafen Münster/Osnabrück, etwa 60 Kilometer nordwestlich von Oelde. Er bietet nationale und internationale Verbindungen. Der Flughafen Dortmund ist etwa 70 Kilometer südwestlich von Oelde entfernt und bietet ebenfalls nationale und internationale Flüge. Oelde ist auch für Radfahrer*innen gut erschlossen. Es gibt zahlreiche Radwege, die die Stadtteile und die umliegenden Gemeinden miteinander verbinden. Der Radverkehr wird durch gut ausgeschilderte Routen und eine fahrradfreundliche Infrastruktur gefördert.

2.1.6 Kosten

Als Grundlage für sämtliche Kostenberechnungen (insb. für die in Kapitel 5 durchgeführten Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen) wurde der Technikkatalog des Leitfaden Wärmeplanung (Prognos AG; ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbh; Universität Stuttgart, Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung (IER); Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI, 2024) genutzt. Es wurden jeweils Kosten für das Jahr 2024 zu Grunde gelegt, da die Zeitpunkte, zu denen die Heizungsanalgen tatsächlich umgestellt werden, unbekannt sind. Darüber hinaus wurde für die Kostenberechnung möglicher Wärmenetze ein internes Tool der Stadtwerke Ostmünsterland GmbH & Co. KG genutzt, welches erfahrungsgemäß realistische Kostenschätzungen für eine erste grobe Kalkulation ermöglicht.

2.2 Energie- und THG-Bilanz

Um eine nachhaltige Wärmestrategie zu entwickeln, ist es zunächst notwendig die aktuelle Situation zu analysieren und darzustellen. Im Rahmen einer kommunalen Wärmeplanung wird insbesondere der Wärmesektor betrachtet. Daher fließen in die Bilanzierung ausschließlich die Energieverbrauchsdaten für die Wärmeversorgung der Stadt Oelde ein, während die Sektoren Verkehr, Strom und Landwirtschaft nicht bilanziert werden. Hierfür werden die aggregierten Energieversorgungsdaten der Energieversorger als Basis für die Ermittlung des Endenergieverbrauchs der leitungsgebundenen Energieträger ausgewertet. In Oelde umfasst dies den Verbrauch von Heizstrom (insbesondere den Wärmestrom) und Gas.

Für die nicht-leitungsgebundenen Energieträger, wie beispielsweise Heizöl, Kohle oder Biomasse werden die Daten der Bezirksschornsteinfeger in Oelde, sowie die Endenergieverbräuche der kommunalen Gebäude hinzugezogen. Aus den Daten der Bezirksschornsteinfeger kann sowohl die Anzahl der jeweiligen Anlagenarten (nach Energieträgern) als auch eine Einteilung in Leistungs- sowie Altersklassen erfolgen. Um von der Anlagenleistung der Öl- und Biomasseheizungen auf die eingesetzte Endenergiemenge schließen zu können, werden nutzungs- bzw. artspezifische Volllaststunden angenommen.

Die verbrauchte Menge an Umweltwärme kann nur über den abgerechneten Wärmepumpenstrom abgeschätzt werden. Hierzu wird eine durchschnittliche Jahresarbeitszahl (JAZ) der Wärmepumpe angenommen und daraus die Wärmeerzeugung berechnet. Zur Verfügung stehen somit nur die über einen separaten Zähler bzw. Tarif abgerechneten oder bezogenen Mengen an Strom.

Für die Erstellung von Reduktionsszenarien ist die Definition einer Ausgangsbilanz erforderlich. Aufgrund der Daten aus verschiedenen Quellen und Jahren (2022-2023) sowie notwendigen Hochrechnungen, ist sie als Annäherung an den tatsächlichen Endenergieeinsatz zu verstehen.

Die Ausgangsbilanz dient als Grundlage, um nach der Bewertung verschiedener Einsparpotenziale in den Sektoren „Private Haushalte“, „Wirtschaft“ und „Kommunale Liegenschaften“ den Endenergiebedarf für das Zieljahr 2045 zu prognostizieren.

Ein interkommunaler Vergleich dieser Bilanz ist häufig nicht zielführend, da regionale und strukturelle Unterschiede sehr hohen Einfluss auf die Energieverbräuche und Treibhausgasemissionen (THG-Emissionen) von Kommunen haben können.

Der Endenergieverbrauch der Stadt Oelde wurde differenziert nach Energieträgern berechnet. Die Verbrauchsdaten leitungsgebundener Energieträger (z. B. Erdgas) wurden vom Netzbetreiber, Stadtwerke Ostmünsterland, bereitgestellt. Der Sektor kommunale Einrichtungen erfasst die kommuneneigenen Liegenschaften und Zuständigkeiten. Die Verbrauchsdaten wurden in den einzelnen Fachabteilungen der Stadtverwaltung erhoben und übermittelt.

Nicht-leitungsgebundene Energieträger werden in der Regel zur Wärmeerzeugung genutzt. Hierzu zählen etwa Heizöl, Biomasse, Flüssiggas, Steinkohle, Umweltwärme und Solarthermie. Die Erfassung der Verbrauchsmengen dieser Energieträger und aller weiteren, die nicht durch die Netzbetreiber und Schornsteinfeger bereitgestellten Daten, erfolgte durch Hochrechnungen von Bundesdurchschnitts-, Landes- und Regional-Daten im Klimaschutz-Planer sowie dem Klimaschutzkonzept. Dies geschieht auf Basis lokalspezifischer Daten der Schornsteinfegerinnung sowie Bafa-Förderdaten.

Nachfolgend sind die Ergebnisse der Energie- und Treibhausgasbilanz der Stadt Oelde für das Bilanzjahr 2022 dargestellt. Das Jahr 2022 wurde aufgrund der vollständigen Datenlage herangezogen, da für die Folgejahre zum Zeitpunkt der Datenerhebung die Vollständigkeit der Daten nicht gegeben war. Neben den Endenergien werden auch die Primärenergien sowie die Treibhausgasemissionen erfasst.

Primärenergieverbrauch

Der Primärenergieverbrauch bezieht sich auf die gesamte Energie, die in der Natur verfügbar ist und der Energienutzung zugeführt wird, bevor sie in nutzbare Formen umgewandelt wird. Primärenergie umfasst alle natürlichen Energiequellen wie Kohle, Erdöl, Erdgas, erneuerbare Energien (Sonne, Wind, Wasser) oder Kernenergie.

Endenergieverbrauch

Der Endenergieverbrauch bezeichnet die Menge an Energie, die den Endverbraucher*innen (Haushalten, Industrie, Verkehr etc.) tatsächlich zur Verfügung steht und direkt genutzt wird. Es handelt sich also um die Energie, die nach der Umwandlung und dem Transport bei den Verbraucher*innen ankommt, z. B. in Form von Elektrizität, Benzin, Erdgas oder Fernwärme.

Die Energieverbräuche werden auf Basis der vorliegenden Verbrauchsdaten und die THG-Emissionen auf Basis der Primärenergie anhand von Life Cycle Analysis (LCA)-Parametern beschrieben. Die Bilanz ist vor allem als Mittel der Selbstkontrolle zu sehen. Die Entwicklung auf dem eigenen Stadtgebiet lässt sich damit gut monitoren.

THG-Emissionsfaktoren

Anhand der ermittelten Verbräuche und energieträgerspezifischer Emissionsfaktoren werden die THG-Emissionen berechnet. Dazu sind THG-Emissionsfaktoren notwendig.

Die empfohlenen THG-Emissionsfaktoren beruhen auf Annahmen und Berechnungen des ifeu Institut für Energie- und Umweltforschung), des GEMIS (Globales Emissions-Modell integrierter Systeme) sowie auf Richtwerten des Umweltbundesamtes (UBA). Die THG-Emissionsfaktoren beziehen neben den reinen CO_2-Emissionen weitere Treibhausgase (bspw. Stickstoffmonoxid (N_2O) und Methan (CH_4)) in Form von CO_2-Äquivalenten (CO_2e) inklusive energiebezogener Vorketten mit ein. Hinsichtlich des Emissionsfaktors für Strom gilt, dass gemäß BISKO (Standardbilanzierung der Kommunen für Treibhausgase) der Bundesstrommix herangezogen wird. In Tabelle 2-2 werden die Emissionsfaktoren der jeweiligen Energieträger dargestellt:

Tabelle 2-2: Emissionsfaktoren der Energieträger für das Jahr 2024 (Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena), 2024)

Emissionsfaktoren der Energieträger [gCO_2e/kWh]			
Strom	*472*	*Flüssiggas*	*276*
Heizöl	*318*	*Braunkohle*	*445*
Erdgas	*247*	*Steinkohle*	*433*
Holz	*22*	*Heizstrom*	*472*
Umweltwärme	*148*	*Sonstige Erneuerbare*	*25*
Sonnenkollektoren	*23*	*Sonstige Konventionelle*	*330*
Biogase	*121*	*Benzin*	*322*
Abfall	*27*	*Diesel*	*327*
Kerosin	*322*	*Biodiesel*	*111*

Für die Szenarien-Erstellung werden die Emissionsfaktoren aus dem Technikkatalog des Leitfaden Wärmeplanung (Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena), 2024) genutzt. Diese sind für die betrachteten Jahre in der folgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 2-3: Emissionsfaktoren der Energieträger für die Jahre 2025 bis 2045 in fünfjahreschritten aus dem Technikkatalog Juni 2024 (Tab 1) (eigene Darstellung)

Emissionsfaktoren der Energieträger in g CO_2-Äquivalent pro kWh	2025	2030	2035	2040	2045
Heizöl	*310*	*310*	*310*	*310*	*310*
Erdgas	*240*	*240*	*240*	*240*	*240*
Braunkohle	*430*	*430*	*430*	*430*	*430*
Steinkohle	*400*	*400*	*400*	*400*	*400*
Holz	*20*	*20*	*20*	*20*	*20*
Biogas	*137*	*133*	*130*	*126*	*123*
Solarthermie	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*
*Umweltwärme**	*81*	*34*	*14*	*8*	*5*
Verbrennung von Siedlungsabfällen	*20*	*20*	*20*	*20*	*20*
Abwärme aus Prozessen	*39*	*38*	*37*	*36*	*35*
Strom	*260*	*110*	*45*	*25*	*15*

* Für Wärmepumpen wird auf Basis einer Jahresarbeitszahl von 3,2 der Emissionsfaktor für Strom eingesetzt. Daraus ergeben sich die hier berechneten Werte.

2.2.1 Gebäudescharfer Wärmeverbrauch

Für die Darstellung des Wärmebedarfs auf Gebäudeebene wurden unterschiedliche Quellen kombiniert. Von den Energieversorgern wurden teilweise gebäudescharfe, teilweise gemittelte Verbräuche zur Verfügung gestellt. Es wurden Daten aus den Kehrbüchern der örtlichen Schornsteinfeger*innen verwendet, die Informationen über einen Großteil der nicht-leitungsgebundenen Versorgung liefern. Alle Gebäude, für die keine leitungsgebundene Versorgung ausgewiesen werden konnten (d. h. für die keine Daten der Energieversorgungsunternehmen vorliegen), sind als nichtleitungsgebunden gekennzeichnet. Die Versorgung mit Heizöl, Biomasse, Wärmepumpe oder sonstigen nicht-leitungsgebundenen Energieträgern kann neben den Daten der Schornsteinfeger*innen nicht weiter unterschieden werden. Für diese Gebäude wurden Wärmeverbrauchswerte über die Nutzfläche und, soweit vorhanden, einen mittleren spezifischen Wärmeverbrauch der leitungsgebundenen Versorgung des Baublocks berechnet oder die im Wärmekataster des Energienutzungsplans des Kreises Warendorf Wärmebedarfswerte auf Basis der Gebäudedaten herangezogen. In Tabelle 2-4 sind die jeweils genutzten Werte nach Energieträger aufgeführt.

Tabelle 2-4: Datengüte des gebäudescharfen Wärmeverbrauchs

Energieträger	Zuordnung Energieträger	Wärmeverbrauch/-bedarf
Wärmenetz	-	-
Erdgas	*Straßenabschnittsscharf (Netzbetreiber)*	*Straßenabschnittsscharf (Netzbetreiber)*
Umweltwärme / Wärmepumpe	*Straßenabschnittsscharf (Netzbetreiber)*	*Straßenabschnittsscharf (Netzbetreiber)*
Heizöl	*Straßenabschnittsscharf (Schornsteinfeger)*	*Straßenabschnittsscharf (Schornsteinfeger)*
Biomasse		

Die straßenscharfen Verbräuche des Netzbetreibers und der Schornsteinfeger wurden für das Basisjahr 2022 erfasst. Die Daten lagen auf Straßenabschnittsebene vor und wurden mit Hilfe des Gebäudekatasters auf die Baublöcke aufgeteilt.

Im Bilanzjahr 2022 betrug der Wärmeverbrauch in den Bereichen Wirtschaft, private Haushalte und öffentliche Einrichtungen in Oelde insgesamt etwa 370.500 MWh. Aus der nachfolgenden Verteilung in Abbildung 2-4 geht hervor, dass Feuerungsanlagen, die mit Erdgas betrieben werden, mit einem Anteil von 81 % den größten Teil der Wärmeversorgung stellen. Es folgt Heizöl mit 10 %, während Festbrennstoffe wie Biomasse einen Anteil von 9 % ausmachen. Die Wärmeerzeugung durch Heizstrom bzw. Wärmepumpen trägt mit einem Anteil von unter einem Prozent nur minimal zur Wärmeerzeugung in Oelde bei.

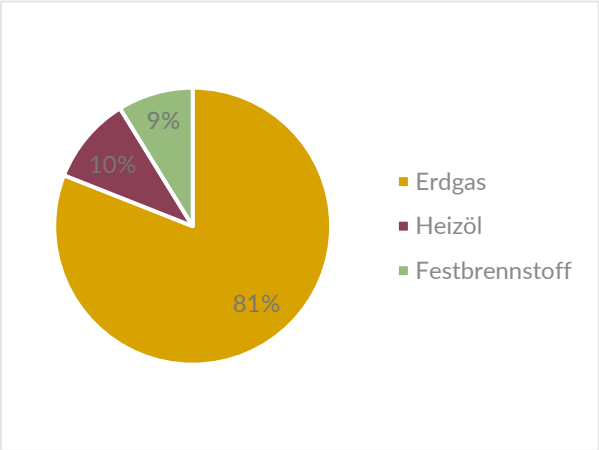


Abbildung 2-4: Wärmeverbrauch nach Heizsystem (eigene Darstellung)

2.2.2 Wärmeverbrauch Stadt Oelde

Abbildung 2-5 zeigt den Wärmeverbrauch aufgeschlüsselt nach Sektoren und Energieträgern. Aus der Darstellung geht hervor, dass im Bilanzjahr 2022 die privaten Haushalte mit knapp 266.200 MWh (72 %) und der Sektor Wirtschaft mit rund 88.100 MWh (24 %) den größten Anteil am gesamten Wärmeverbrauch ausmachen. Öffentliche Einrichtungen tragen mit ca. 16.200 MWh lediglich 4 % bei.

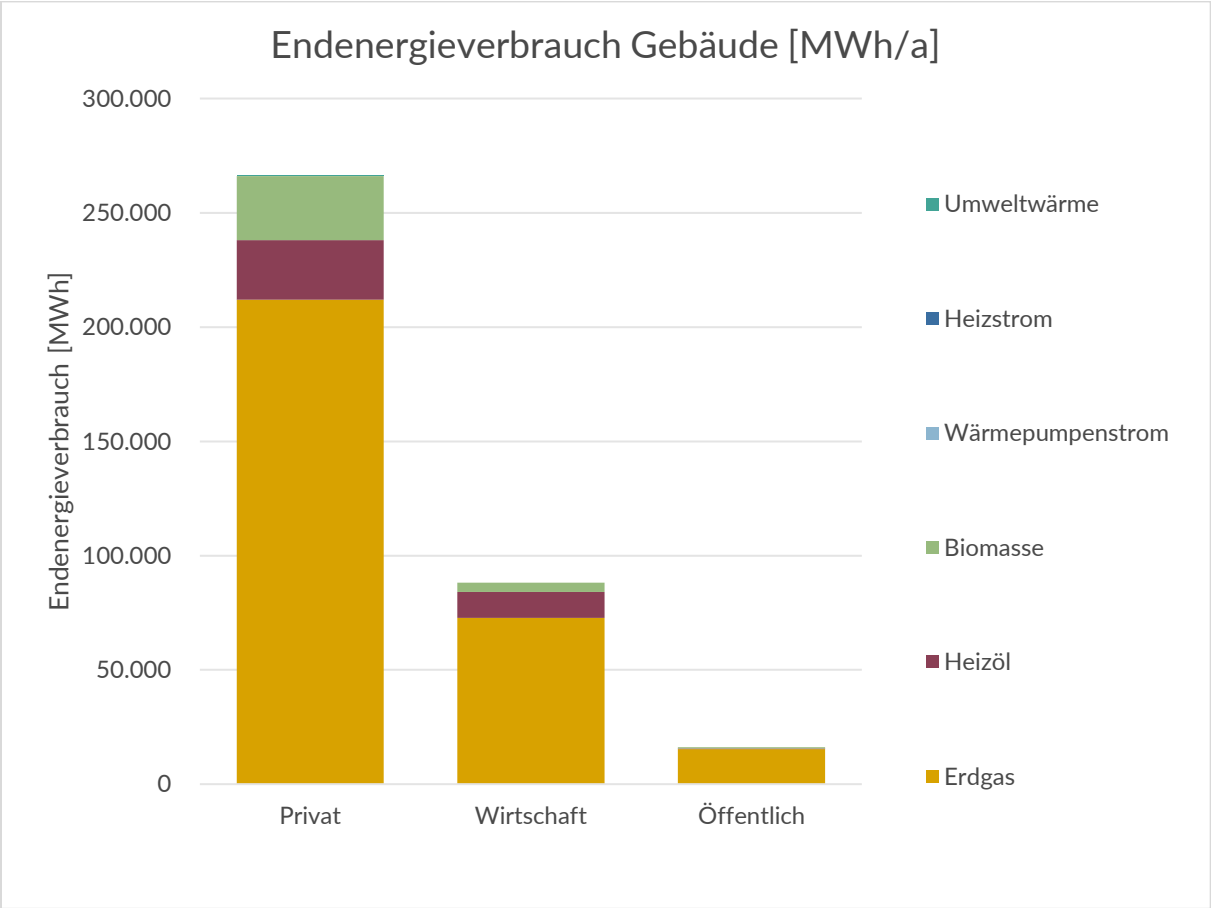


Abbildung 2-5: Wärmeverbrauch der Stadt Oelde nach Energieträger im Jahr 2022 (eigene Darstellung)

2.2.3 THG-Emissionen der Stadt Oelde

Nachfolgend werden die Ergebnisse der THG-Emissionen nach Sektoren und Energieträgern dargestellt und im Anschluss die Emissionen pro Einwohnende erläutert.

Im Bilanzjahr 2022 verzeichnet die Stadt Oelde in den Sektoren private Haushalte, öffentliche Einrichtungen und Wirtschaft insgesamt knapp 84.400 tCO_2e an Treibhausgasemissionen.

Abbildung 2-6 zeigt die Verteilung dieser Emissionen nach Energieträgern und Sektoren. Der Sektor der privaten Haushalte verursacht mit etwa 59.600 tCO_2e (71 %) den größten Teil der Emissionen. Deutlich kleinere Anteile entfallen auf die Sektoren Wirtschaft und öffentliche Einrichtungen. Der Wirtschaftssektor ist für rund 21.000 tCO_2e (25 %) verantwortlich, während die öffentlichen Einrichtungen ca. 3.800 tCO_2e (4 %) ausstoßen.

Die Betrachtung der THG-Emissionen nach Energieträgern (Abbildung 2-6) verdeutlicht erneut die dominierende Rolle fossiler Energieträger. Während erneuerbare Wärme nur einen geringen Anteil an den Emissionen hat, stammt der Großteil der Treibhausgase aus der Nutzung von Heizöl und Erdgas.

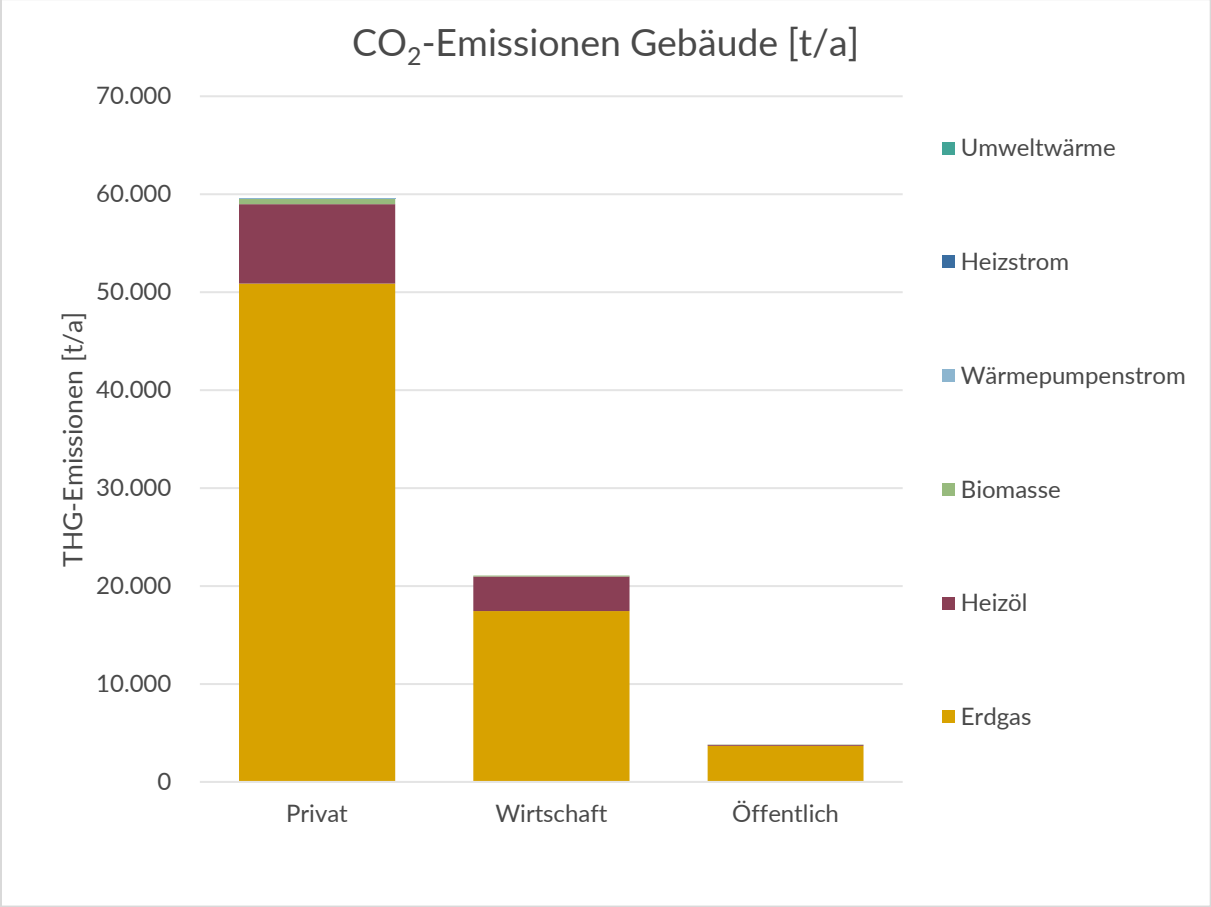


Abbildung 2-6: THG-Emissionen nach Energieträgern für das Jahr 2022 (Quelle: eigene Darstellung)

THG-Emissionen pro Einwohner*in

Die absoluten Werte für die sektorspezifischen THG-Emissionen im Bereich Gebäude werden in der Tabelle 2-5 auf die Einwohner*innen der Stadt Oelde bezogen. Der Bevölkerungsstand stieg im zeitlichen Verlauf von 2017 bis 2022 insgesamt leicht. Im Jahr 2022 betrug dieser 29.644 Personen, sodass sich die THG-Emissionen pro Person im Sektor Gebäude und Verkehr auf 2,8 tCO_2e beliefen.

*Tabelle 2-5: THG-Emissionen pro Einwohner*in (Quelle: eigene Darstellung)*

THG / EW in tCO2e	2022
Haushalte	*2,0*
Wirtschaft	*0,7*
öffentliche Einrichtungen	*0,1*
Summe	*2,8*

Information

Die oben genannten THG-Emissionen pro Einwohner*in sind lediglich auf den Wärmesektor der Stadt Oelde bezogen. Die Faktoren sind nicht zu Vergleichen mit publizierten „Emissionen pro Kopf“ wie die des Umweltbundesamtes. In diesen Emissionen pro Kopf sind neben dem Wärmeverbrauch ebenfalls die anfallenden Emissionen für Strom, Verkehr und Konsumgüter berücksichtigt.

2.2.4 Zusammenfassung

Im Jahr 2022 betrug der Endenergieverbrauch für Wärme in Oelde in den Sektoren Wirtschaft, private Haushalte und öffentliche Einrichtungen insgesamt etwa 371 GWh. Der größte Anteil entfiel dabei auf die privaten Haushalte mit 72 %, gefolgt vom Sektor Wirtschaft mit 24 %. Die öffentlichen Einrichtungen trugen mit lediglich 4 % zum Endenergieverbrauch bei.

Die Aufschlüsselung nach Energieträgern für 2022 zeigte, dass fossile Brennstoffe, insbesondere Gas und Heizöl, einen überwiegenden Anteil am Energieverbrauch hatten. Auch im Bereich des Wärmeverbrauchs waren Erdgas und Heizöl die dominierenden Energieträger. Im Vergleich dazu hatten erneuerbare Energien, wie Biomasse, Umweltwärme, Solarthermie und andere Erneuerbare, nur einen geringen Anteil.

Die aus dem Endenergieverbrauch resultierenden Treibhausgasemissionen im Jahr 2022 summierten sich für die Sektoren private Haushalte, Wirtschaft und öffentliche Einrichtungen auf 84.400 tCO_2e. Die Verteilung der Emissionen entsprach weitgehend der Verteilung des Endenergieverbrauchs in den jeweiligen Sektoren.

Bezogen auf die Einwohnendenzahl von Oelde ergibt sich aus den THG-Emissionen der Sektoren Gebäude und Verkehr ein Wert von etwa 2,8 t CO_2e pro Jahr und Einwohner*in.

Durch die Bilanz konnte der Wärmeverbrauch in Oelde für das Jahr 2022 genau dargestellt werden. Hierauf aufbauend lassen sich, zusammen mit den Potenzialen, spezifische Szenarien für die Stadt Oelde ausarbeiten.

Die Bilanz ist vor allem als Mittel der Selbstkontrolle zu sehen. Die Entwicklung auf dem eigenen Stadtgebiet lässt sich damit gut nachzeichnen.

2.3 Wärmeversorgung auf Baublockebene

2.3.1 Wärmeverbrauch /-bedarf

Auf Basis der Modellierung des gebäudescharfen Wärmeverbrauchs, wie in Kapitel 2.2 beschrieben, ergibt sich für das Bilanzjahr 2022 ein Wärmeverbrauch von 371 GWh im Stadtgebiet Oelde. Dieser teilt sich, wie in Abbildung 2-7 dargestellt, auf die einzelnen Gebäudetypen Wohngebäude (WG) und Nicht-Wohngebäude (NWG) auf. Zu Wohngebäude zählen Ein- (EFH) und Mehrfamilienhäuser (MFH). Zu Nicht-Wohngebäuden zählen unteranderem der Bereich Gewerbe-Handel-Dienstleistung (GHD), sowie die Industrie (IND).

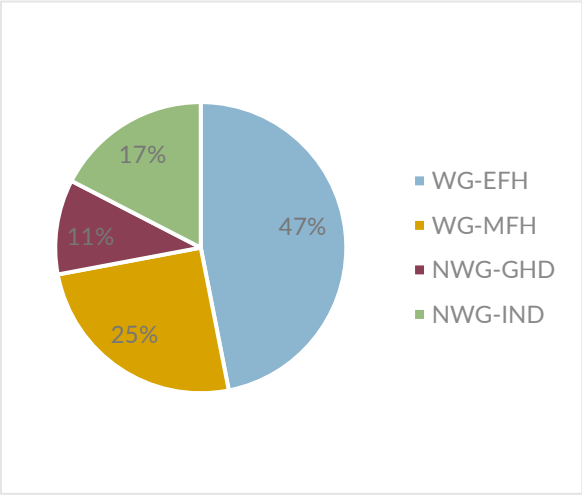


Abbildung 2-7: Wärmeverbrauch 2022 nach Gebäudetyp (eigene Darstellung)

In Abbildung 2-8 ist die Verteilung des Wärmebedarfs auf Baublockebene für die gesamte Stadt dargestellt. Besonders hohe Wärmebedarfe treten in den Zentren der Ballungsgebiete auf, insbesondere in der Kernstadt Oelde sowie in den Ortsteilen Lette, Stromberg und Sünninghausen.

Dies lässt sich zum einen durch die höhere Bevölkerungsdichte und die vorherrschenden Baualtersklassen der Gebäude erklären. Zum anderen könnte der höhere Bedarf auch auf den Anteil an Nichtwohngebäuden zurückzuführen sein, da industrielle Gebäude aufgrund der benötigten Prozesswärme in der Regel deutlich energieintensiver sind als Wohngebäude. Diese Gebäude finden sich auch im Randbereich der Stadt Oelde.

Information

Der Wärmebedarf bezeichnet die theoretisch erforderliche Energiemenge, um die gewünschte Raumtemperatur unter optimalen Bedingungen zu erreichen. Der Wärmeverbrauch hingegen ist die tatsächliche Energiemenge, die zur Deckung des Wärmebedarfs verwendet wird, und umfasst Einflüsse wie die Effizienz der Heiztechniken.

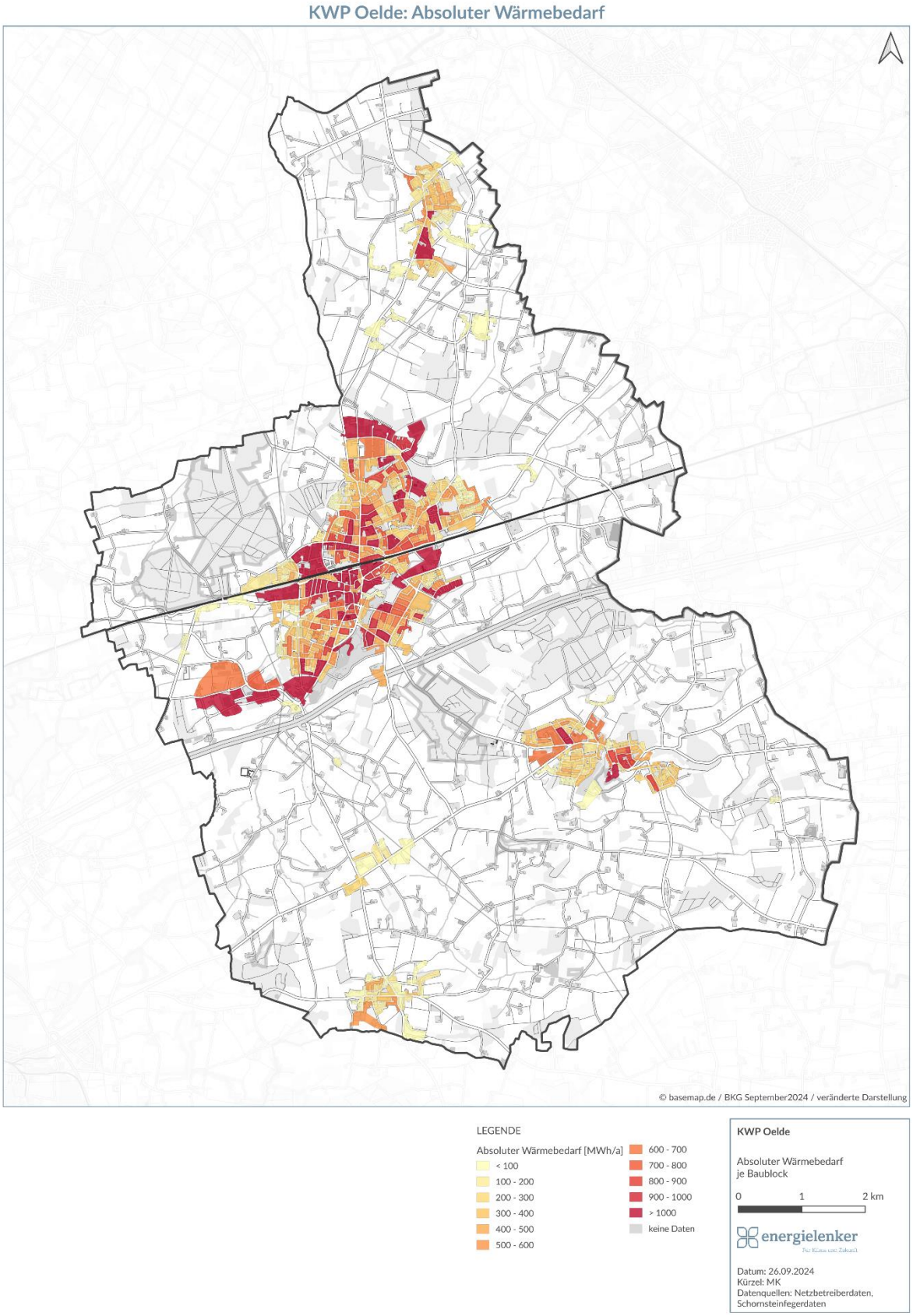


Abbildung 2-8: Absoluter Wärmebedarf auf Baublockebene in der Stadt Oelde (eigene Darstellung)

Der **spezifische Wärmebedarf** bzw. die Wärmedichte gibt an, wie viel Wärme pro Quadratmeter Nutzfläche benötigt wird (siehe Abbildung 2-9). Dadurch lässt sich die Energieeffizienz unterschiedlicher Gebäude vergleichen. In Oelde liegt der durchschnittliche spezifische Wärmebedarf der Wohngebäude bei 100 kWh/m².

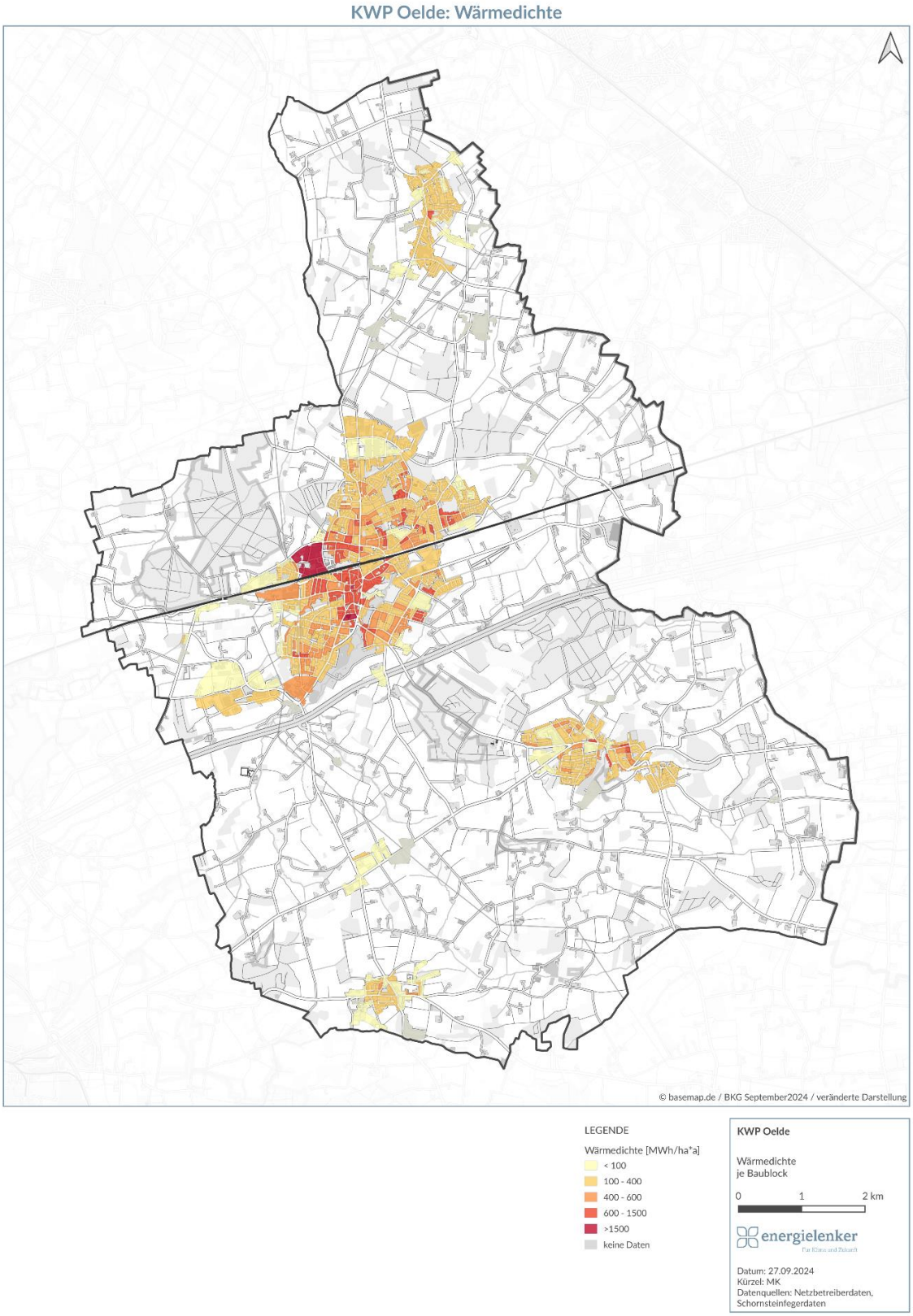


Abbildung 2-9: Wärmedichte pro Hektar in der Stadt Oelde (eigene Darstellung)

Ein weiterer bedeutender Indikator, insbesondere für die Bewertung einer zentralen Wärmeversorgung, ist die **Wärmeliniendichte**. Sie gibt an, wie viel Wärme pro Meter und Jahr entlang einer Straße transportiert werden muss, um alle dort befindlichen Gebäude mit Wärme zu versorgen. Eine hohe Wärmeliniendichte zeigt, dass ein potenzielles Wärmenetz über eine kurze Strecke eine hohe Wärmeleistung transportieren würde, was auf eine effiziente Nutzung der Leitungen hinweist. Sie stellt somit ein wichtiges Kriterium für die Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes im Vergleich zu einer dezentralen Wärmeversorgung dar.

Für die Berechnung der Wärmeliniendichte werden die Gebäude anhand ihrer Adressen dem jeweiligen Straßenzug zugeordnet. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass jede Wärmelinie isoliert betrachtet wird, ohne die Tatsache zu berücksichtigen, dass im Falle eines Wärmenetzes über die Haupttrasse auch die Wärmemenge für angrenzende Straßenzüge mittransportiert werden muss.

Wie in Abbildung 2-10 dargestellt, sind hohe Wärmeliniendichten insbesondere im Bereich der Kerngebiete der Stadt Oelde und den Ortsteilen mit dichter Bebauung, sowie in Industrie- und Gewerbegebieten mit hohen absoluten Wärmeverbräuchen zu finden.

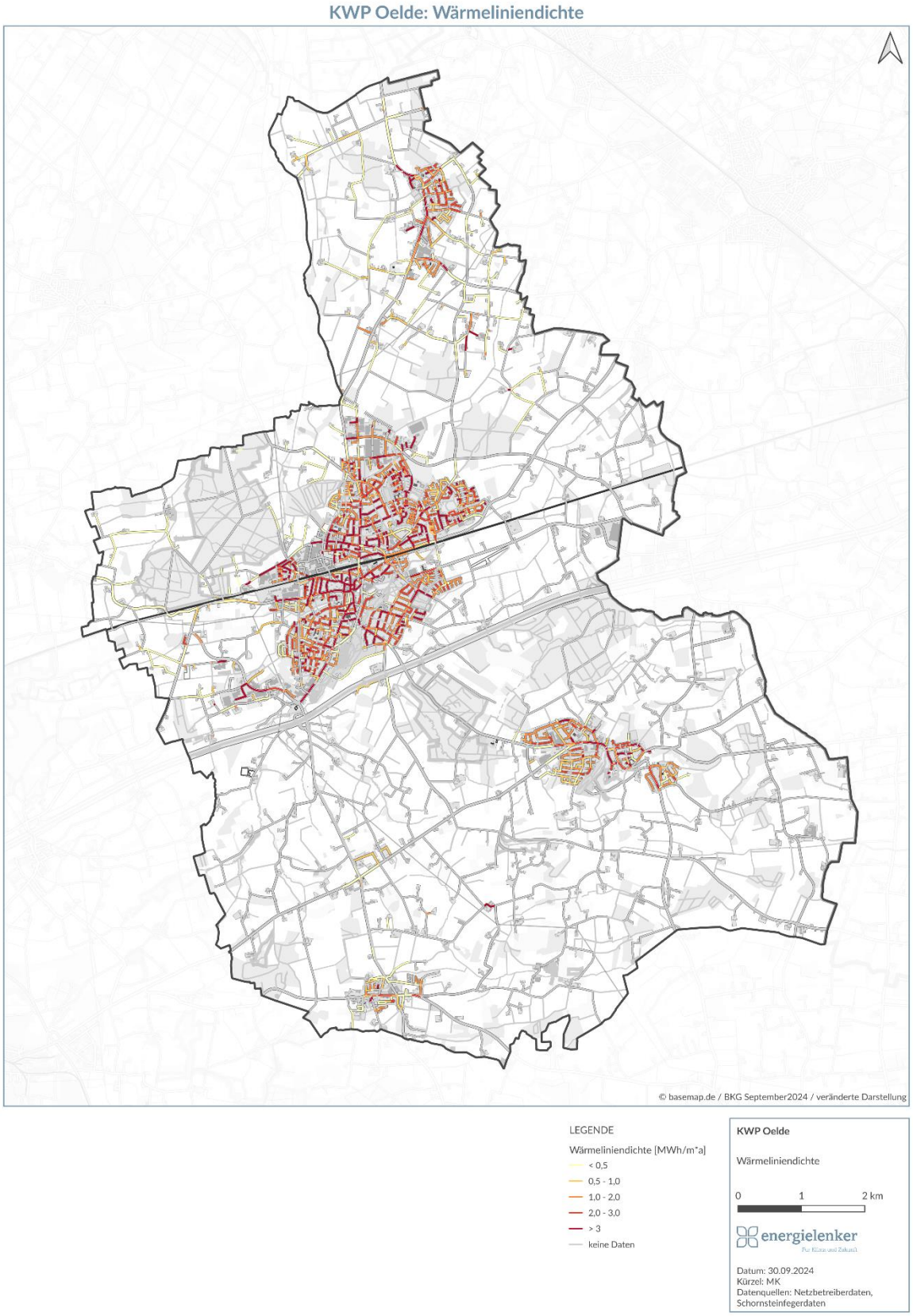


Abbildung 2-10: Wärmeliniendichte in der Stadt Oelde (eigene Darstellung)

2.3.2 Überwiegender Energieträger

In Oelde werden aktuell keine Gebäude über Wärmenetze versorgt. Etwa 81 % der Gebäude nutzen das Erdgas zur Wärmeversorgung, siehe auch Tabelle 2-6. Ein geringer Teil der Gebäude wird über nicht leitungsgebundene Energieträger versorgt. Wie in Kapitel 2.2 beschrieben, kann dies sowohl eine Ölheizung als auch eine Biomasse-Heizung, sowie eine Wärmepumpe sein.

Tabelle 2-6: Wärmeversorgung Gebäude nach Energieträger in Oelde

Energieträger	**Anteil der Energieträger in Gebäuden** *(Bezogen auf den Anteil **der** Feuerungsstätten)*	**Anteil der Energieträger an der Wärmeversorgung**
Erdgas	*62,5 %*	*81,0 %*
Heizöl	*9,1 %*	*10,2 %*
Festbrennstoff (bspw. Biomasse)	*28,4 %*	*8,8 %*
Wärmenetz	*0,0 %*	*0,0 %*
Wärmestrom	*0,1 %*	*0,0 %*

In Abbildung 2-11 ist die Verteilung nach Energieträger bezogen auf die Wärmemenge je Baublock dargestellt. Hierbei ist die überwiegende Versorgung mit Erdgas deutlich zu erkennen.

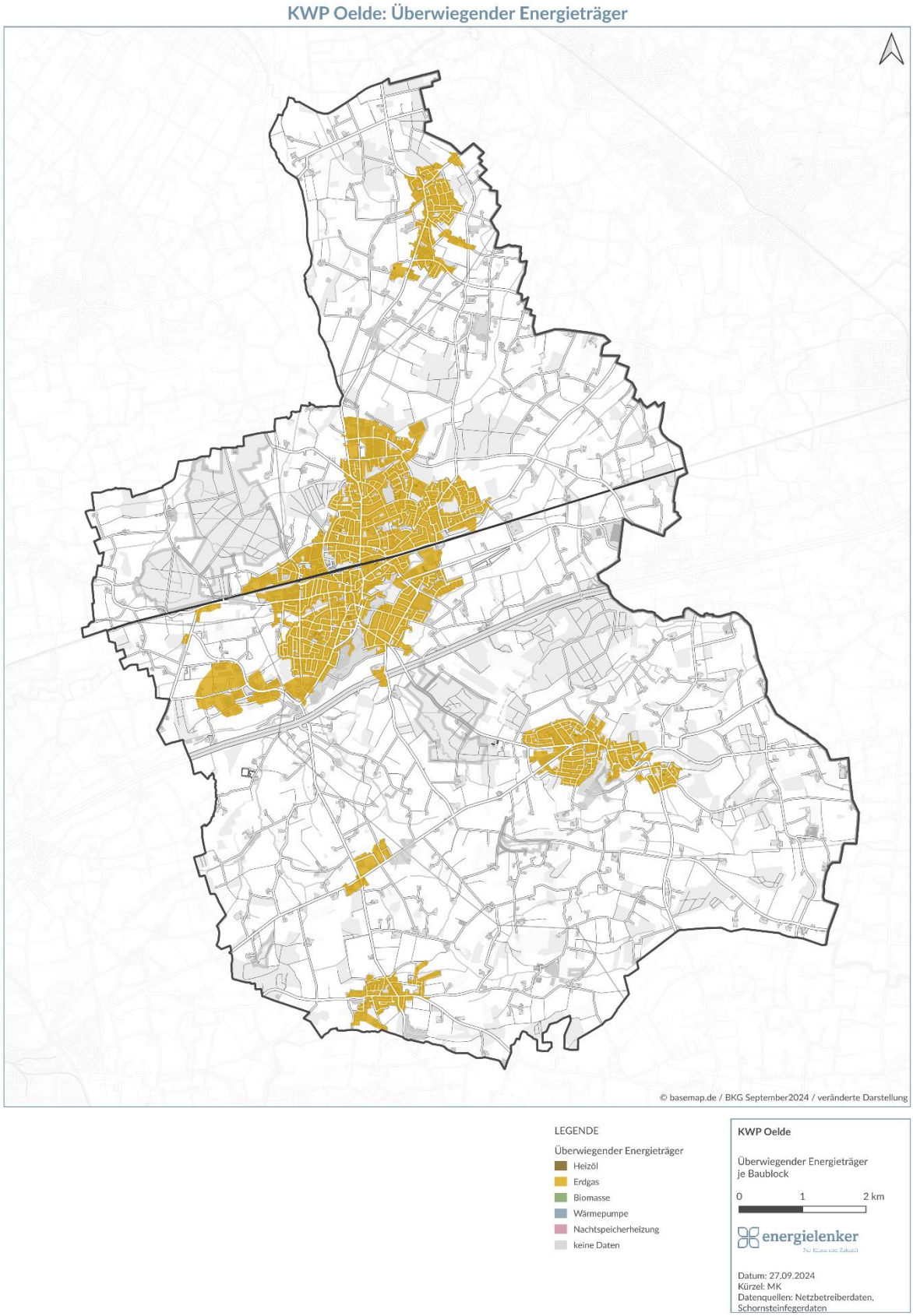


Abbildung 2-11: Verteilung der Versorgung nach Energieträger auf Baublockebene (eigene Darstellung)

2.4 Wärmeinfrastruktur

Durch die Nutzung bestehender Infrastruktur, z. B. Heizwerke, Wärmeerzeugungsanlagen und Wärmeverteilungsnetz, können Investitionskosten und Ressourcen eingespart werden. Gleichzeitig können technische Risiken minimiert werden. Bei der kommunalen Wärmeplanung soll deshalb auch die bestehende Infrastruktur in die Strategie einbezogen werden.

2.4.1 Gasnetz

In der Stadt Oelde sind fast alle Stadtgebiete mit einem Gasnetz versorgt, das sowohl für private Haushalte, Wirtschaftsbereiche und kommunale Einrichtungen relevant ist. Auf der folgenden Seite in Abbildung 2-12 ist das Gasnetz im Stadtbiet Oelde dargestellt.

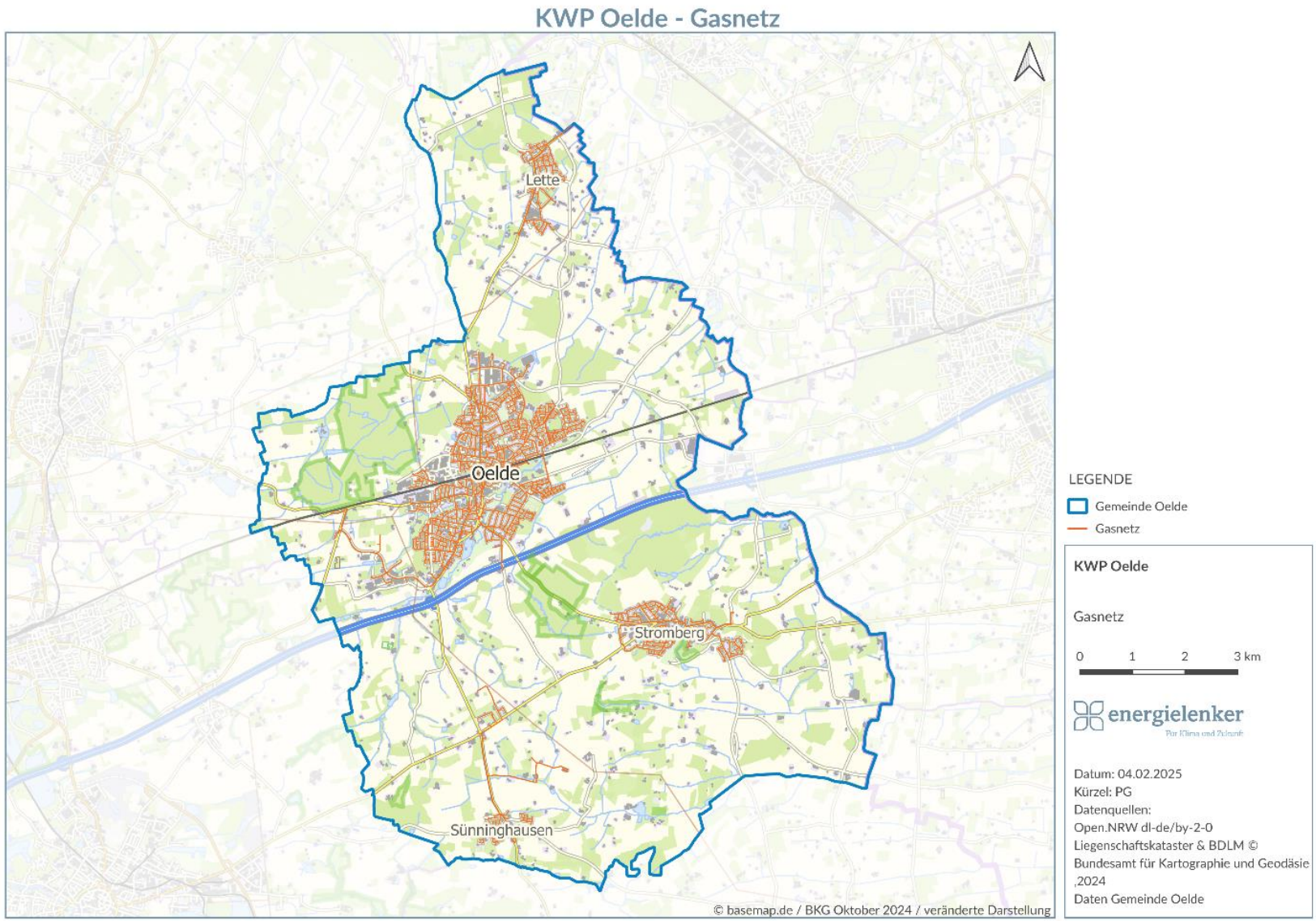


Abbildung 2-12: Darstellung des Gasnetzes im Stadtgebiet Oelde (eigene Darstellung)

2.4.2 Wärmenetze

Nach dem Wärmeplanungsgesetz wird ein Wärmenetz als „Einrichtung zur leitungsgebundenen Versorgung mit Wärme, die kein Gebäudenetz im Sinne des § 3 Absatz 1 Nummer 9a des Gebäudeenergiegesetzes in der am 1. Januar 2024 geltenden Fassung ist," definiert (WPG, 2024). D.h. es müssen mehr als 16 Gebäude oder Wohneinheiten angeschlossen werden, ansonsten handelt es sich um ein sogenanntes Gebäudenetz.

Innerhalb der Stadtgrenzen von Oelde, Lette und Stromberg existiert nach dieser Definition noch kein größeres Wärmenetz, jedoch ist im Baugebiet „Weitkamp II" ein Netz geplant. Das Neubaugebiet Weitkamp II liegt im Osten der Stadt Oelde und umfasst ca. 10,1 ha Baufläche. In dem neuen Baugebiet sollen 109 Grundstücke entstehen. Die Stadtwerke Ostmünsterland hat im Zuge der Erschließung des Baugebiets eine klimaneutrale Wärmeversorgung in Form eines kalten Nahwärmenetzes konzeptioniert. Kalte Nahwärme bedeutet, dass das Wärmenetz mit niedrigen Betriebstemperaturen von 10 °C – 15 °C gefahren wird. Für kalte Nahwärmenetze ist immer eine Umweltwärmequelle notwendig. Im Baugebiet Weitkamp II wird die Wärme mittels Abwasserwärmetauschern aus dem geklärten Abwasser der nahegelegenen Kläranlage genutzt. Die eigentliche Heizwärme wird dann in jedem Gebäude mittels Sole-Wasser-Wärmepumpe dezentral erzeugt. Diese Wärmepumpe macht sich die Umweltwärme aus dem Netz zu Nutze und bringt die Temperatur mittels eines Verdichters auf die gewünschte Heiztemperatur für das Gebäude. Diese Wärmeversorgung ist energetisch deutlich effizienter als vergleichbare Luft-Wasser-Wärmepumpen, da die Umweltwärme im kalten Nahwärmenetz jährlich konstant bei 10 °C – 15 °C liegt. Hierdurch sind Jahresarbeitszahlen von 4 – 5 möglich, das heißt dass aus einer Kilowattstunde Strom ca. 4 – 5 Kilowattstunden Wärme werden. Zudem werden die Wärmepumpen mit 100 % Ökostrom durch die Stadtwerke Ostmünsterland betrieben.

Für die Anschlussnehmer*innen im Neubaugebiet hat dieses Konzept der Wärmeversorgung ebenfalls viele Vorteile. Neben einer energieeffizienten und umweltverträglichen Wärmeversorgung haben die Anschlussnehmer*innen keine Kosten für Wartung und Reparatur ihrer Heizung.

Das Wärmeprojekt Oelde Weitkamp II befindet sich gerade in der Bauphase und die ersten Anschlussnehmer*innen sollen Mitte 2025 mit Wärme versorgt werden. Auch eine nahegelegene Multifunktionshalle soll über das Netz mit Wärme versorgt werden.

2.4.3 Stromnetz

Die Stromnetze spielen im Kontext der Wärmewende eine essenzielle Rolle. So ist absehbar, dass es einen massiven Zubau an elektrisch betriebenen Heizungen geben wird, der Anteil an volatilen erneuerbaren Energien stetig steigt und auch der Bedarf nach Ladeinfrastruktur für die Elektromobilität zunimmt. Daher ist es unabdingbar, dass die Ist-Situation der Stromnetze durch den Netzbetreiber geprüft und entsprechende Maßnahmen ergriffen werden. Netzbetreiber der Nieder- sowie Mittelspannung ist die Stadtwerke Ostmünsterland GmbH & Co. KG. Diese hat bereits konkreten Handlungsbedarf identifiziert. So wurde eine Zielnetzplanung für das Jahr 2045 erstellt. Es wird davon ausgegangen, dass sich die benötigte Leistung um das 2 - 2,3 - fache erhöht. Auf dieser Grundlage wurden die Planungsgrundsätze angepasst, sodass die Kriterien für das Jahr 2045 voll erfüllt werden. Dabei findet ein sukzessiver Netzausbau statt, der Synergieeffekte aus anderen Infrastrukturmaßnahmen berücksichtigt, sodass Straßen und Gehwege möglichst nur einmal aufgerissen werden müssen. Neben dem klassischen Netzausbau findet zudem die Digitalisierung der Ortsnetzstationen statt. So können Engpässe im Netz schneller lokalisiert, eine sinnvolle Priorisierung der Ausbauvorhaben gewährleistet und Erfahrung aus den Realdaten gewonnen werden.

3 Potenzialanalyse

Zur Erreichung der Klimaschutzziele müssen, neben der Dekarbonisierung des Stromsektors und der Nutzung erneuerbarer Stromquellen, auch die Potenziale lokaler Wärmequellen ausgeschöpft werden. Lokale Wärmequellen können u. a. Solarenergie, Geothermie, Grundwasser, Oberflächengewässer, Abwasser, Abwärme (z. B. aus dem Gewerbe) oder Biomasse sein. Erneuerbare Wärmequellen können sowohl auf Grundstücksebene als auch auf Quartiersebene über Quartiersansätze und Wärmenetze genutzt werden. Neben der Erzeugung und Verteilung der Wärme wird auch die Speicherung thermischer Energie eine wesentliche Rolle spielen.

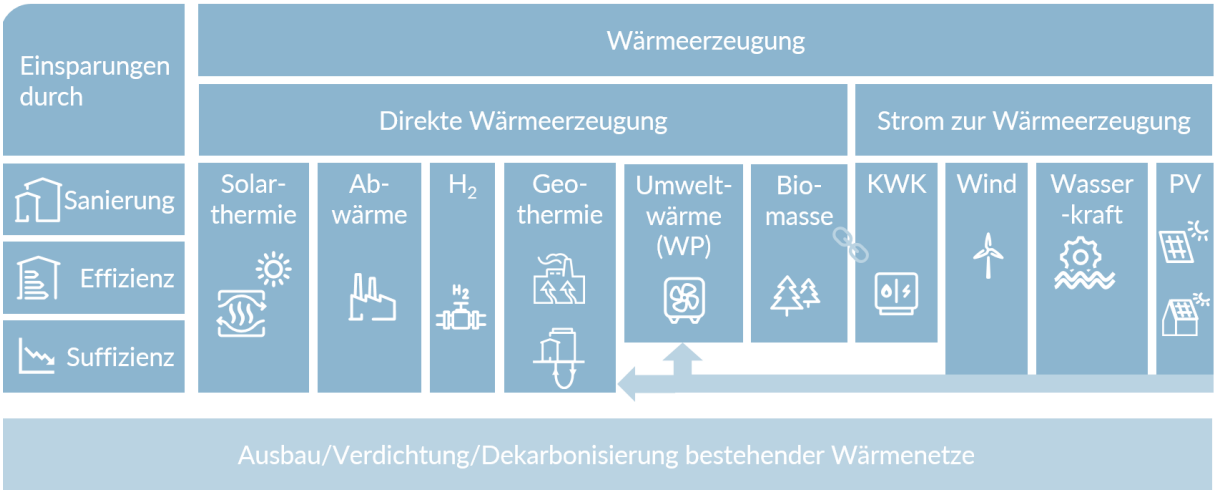


Abbildung 3-1: Übersicht zu potenziell relevanten Technologien zur Energieerzeugung im Stadtgebiet (eigene Darstellung)

Im Rahmen der Potenzialanalyse werden Potenziale zur Nutzung von erneuerbaren Energien im Bereich der Wärmeversorgung sowie verschiedene Möglichkeiten zur Endenergieeinsparung aufgezeigt und bewertet. Die daraus resultierenden Ergebnisse sind die Grundlage für die im weiteren Verlauf aufgestellten Szenarien zur zukünftigen Wärmeversorgung in Oelde und stellen theoretische Maximalwerte dar, deren Umsetzbarkeit im Einzelfall zu prüfen und weiter zu konkretisieren sind. Die ermittelten Potenziale werden in den nachfolgenden Unterabschnitten näher erläutert.

Information

Im Zuge der Potenzialanalyse werden zunächst die **Maximalpotenziale** für eine klimaneutrale Wärmeversorgung durch den Ausbau der EE im Stadtgebiet dargestellt. Hierbei werden beispielswiese sämtliche landwirtschaftliche Nutzflächen betrachtet. Ziel dieser Betrachtung ist aufzuzeigen, wie viel Potenzial die erneuerbaren Energien im Stadtgebiet bieten. Hierbei wird das theoretische Maximalpotenzial lediglich unter Abzügen von gesetzlichen und ökologischen Anforderungen wie Ausschlussflächen, Abstandsregelungen etc. dargestellt, ohne die Konkurrenznutzung miteinzubeziehen.

3.1 Einsparpotenzial

Die Wärmewende kann nur durch ein abgestimmtes Zusammenspiel von Wärmeerzeugung und -verbrauch erfolgreich umgesetzt werden. Aus Gründen der Nachhaltigkeit ist es ratsam, den Fokus auf die Reduktion des Wärmeverbrauchs zu legen, bevor die Erzeugung umgestellt wird. Daher ist es neben der Transformation der Wärmeerzeugung auch wichtig, potenzielle Wärmebedarfsreduktionen zu identifizieren. Mittel- und langfristig müssen die Energiebedarfe im Wärmesektor deutlich gesenkt werden, um eine klimaneutrale Gesamtwärmeversorgung der Stadt Oelde zu sozialverträglichen Kosten zu erreichen. Langfristig sollte auch die Effizienzsteigerung des Wärmenetzes durch Temperaturabsenkung in Betracht gezogen werden.

Die Gestaltung einer zukunftsfähigen und nachhaltigen Wärmeversorgung in Kommunen stellt eine der zentralen Herausforderungen im Kontext des Klimaschutzes dar. Insbesondere vor dem Hintergrund der Klimaziele und der Notwendigkeit, den CO_2-Ausstoß drastisch zu reduzieren, werden Städte und Gemeinden immer häufiger mit der Frage konfrontiert, wie ihre Wärmeversorgung optimiert werden kann, um sowohl ökologische als auch ökonomische Vorteile zu erzielen.

Die kommunale Wärmeplanung, die auf eine effiziente und ressourcenschonende Wärmebereitstellung abzielt, bietet zahlreiche Potenziale für Einsparungen im Bereich Energieverbrauch und Emissionen. Zu den wichtigsten Hebeln in diesem Kontext gehören die Themen Sanierung, die Effizienz von Heizungsanlagen und der Gedanke der Suffizienz.

Suffizienz: Reduktion durch Verhaltensänderung

Neben der Effizienz von Gebäuden und Heizungsanlagen gewinnt in der Diskussion um Einsparpotenziale zunehmend auch der Ansatz der Suffizienz an Bedeutung. Suffizienz bedeutet, den tatsächlichen Bedarf an Wärme zu hinterfragen und zu reduzieren, anstatt sich ausschließlich auf die Steigerung der Effizienz zu konzentrieren. Dieser Gedanke ist besonders im Kontext der kommunalen Wärmeplanung von Bedeutung, da er nicht nur ökologische Vorteile bietet, sondern auch soziale und wirtschaftliche Aspekte berücksichtigt.

Der Suffizienz-Ansatz kann auf verschiedene Weise in die kommunale Wärmeplanung der Stadt Oelde integriert werden. Beispielsweise durch eine verstärkte Sensibilisierung der Bürger für einen bewussten Umgang mit Wärmeenergie, etwa durch niedrigere Raumtemperaturen oder eine gezielte Nutzung von Wärmequellen in öffentlichen Gebäuden. Auch die Optimierung von Nutzungszeiten und die Vermeidung von Wärmeüberschüssen können dazu beitragen, den Gesamtenergieverbrauch in der Stadt Oelde zu senken.

Ein weiterer Aspekt der Suffizienz ist die Reduktion des Wärmeverbrauchs durch den Ausbau von quartiersspezifischen Lösungen, die eine bedarfsgerechte Wärmeversorgung gewährleisten. In vielen Fällen ist es nicht notwendig, für jedes Gebäude individuell eine hohe Heizleistung bereitzustellen, wenn durch gemeinschaftliche Lösungen wie Wärmenetze oder effiziente lokale Speichertechnologien der Gesamtenergieverbrauch gesenkt werden kann. Auch in diesem Bereich erfordert die kommunale Wärmeplanung ein Umdenken, weg von einer rein leistungsorientierten Versorgung hin zu einem nachhaltigen Konzept, das mit weniger Energie auskommt.

Effizienzsteigerung durch moderne Heizsysteme

Neben der Reduktion des Konsums durch Verhaltensänderung spielt die Effizienz der Heizungsanlagen eine zentrale Rolle in der kommunalen Wärmeversorgung. Moderne Heizsysteme, wie Brennwerttechnik, Wärmepumpen oder Wärmenetzsysteme, bieten erhebliche Potenziale zur Reduktion des Energieverbrauchs. Die Umstellung von alten Heizkesseln auf Brennwerttechnologie kann nicht nur die Energieeffizienz steigern, sondern auch den CO_2-Ausstoß deutlich senken, indem die im Abgas enthaltene Wärme zurückgewonnen und für die Heizwärme genutzt wird.

Die Integration von erneuerbaren Energien, wie beispielsweise Solarenergie oder geothermischer Energie und Umweltwärme mittels Wärmepumpe in bestehende Heizsysteme ist ein weiterer Schritt, der zu einer nachhaltigen Effizienzsteigerung beiträgt. In Kombination mit modernen Speichersystemen, die die Wärmeüberschüsse zu Zeiten geringer Nachfrage speichern können, wird die Heizungsanlage noch flexibler und unabhängiger von externen Energiequellen. Auch die digitale Steuerungstechnik spielt eine wachsende Rolle. Durch smarte Heizsysteme, die den Wärmebedarf in Echtzeit überwachen und regulieren, können weitere Effizienzpotenziale gehoben werden.

Ein gut geplantes Heizsystem, das auf die spezifischen Gegebenheiten vor Ort zugeschnitten ist, kann also nicht nur den Energieverbrauch senken, sondern auch die Wirtschaftlichkeit der Wärmeversorgung erhöhen.

Sanierung zur Reduktion von Wärmeverlusten

Ein wesentliches Einsparpotenzial in der kommunalen Wärmeversorgung liegt in der Sanierung bestehender Gebäude. Besonders in älteren Bestandsgebäuden gehen durch unzureichend gedämmte Gebäudehüllen sowie veraltete Fenster und Türen erhebliche Mengen an Wärme verloren. Laut einer Vielzahl von Studien kann ein erheblicher Teil des Heizenergieverbrauchs allein durch die Verbesserung der Dämmung eingespart werden. Doch nicht nur die Gebäudehülle spielt eine Rolle, auch die Sanierung von Heizsystemen, wie zuvor erwähnt, kann erhebliche Einsparungen bei den Betriebskosten und den CO_2-Emissionen mit sich bringen.

Ein integrativer Ansatz der Sanierung, der sowohl die Gebäudehülle als auch die Anlagentechnik umfasst, bietet besonders große Einsparpotenziale. Die energetische Sanierung ist jedoch nicht nur eine Frage der Reduktion von Wärmeverlusten. Sie ist auch eng mit der Frage nach der Nutzung erneuerbarer Energiequellen verbunden. Solche Maßnahmen ermöglichen es, den CO_2-Ausstoß erheblich zu verringern und die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern zu reduzieren.

Das Potenzial für die Stadt Oelde zur Einsparung des Wärmebedarfs durch energetische Sanierung wird auf Basis des aktuellen Wärmebedarfs ermittelt. Insgesamt werden zwei Szenarien betrachtet. Zum einen das „Referenzszenario“, welches mit einer festen Sanierungsquote von 0,8 % sanierter Gebäude pro Jahr kalkuliert wird. Zum anderen das „Klimaschutzszenario“, welches mit einer variabel aufsteigenden Sanierungsquote kalkuliert wird. Dieses startet im Bilanzjahr bei einer Sanierungsrate von 0,8 % und steigt kontinuierlich auf eine jährliche Rate von 2,8 % im Zieljahr an. Weitere Definitionen zu den beiden Szenarien werden im Kapitel 6 erläutert.

Weiterhin werden die Gebäude der Stadt Oelde in Wohngebäude (WG) und Nicht-Wohngebäude (NWG) unterteilt. Wohngebäude werden dabei weiter differenziert in Einfamilienhäuser (WG-EFH) und Mehrfamilienhäuser (WG-MFH), während Nichtwohngebäude in Gewerbe-, Handels- und Dienstleistungsgebäude (NWG-GHD) sowie in industriell genutzte Gebäude (NWG-IND) unterteilt werden.

Je nach Gebäudetyp bzw. Nutzung wird der aktuelle Wärmebedarf dann in Raumwärme, Wärme zur Trinkwasserbereitung und Prozesswärme aufgegliedert. Dabei haben Wohngebäude nur Raum- und Warmwasserbedarf, Nichtwohngebäude wie die Bereiche GHD und Industrie weisen hingegen einen hohen Anteil an Prozesswärme auf (AG Energiebilanzen e.V., 2024).

Auf Basis der Baualtersklasse wird nun der spezifische Energieverbrauch für Raumwärme und Warmwasser geprüft. Als Grenzwerte werden öffentlich Daten des Technikkatalogs der KWW-Halle (Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende) verwendet. Das KWW ist ein Projekt der Deutschen Energie-Agentur GmbH und bietet Kommunen deutschlandweit Orientierung und Knowhow im Feld der kommunalen Wärmewende. Der Technikkatalog verfügt über ein breites Datenspektrum zu folgenden Themen:

- THG-Emissionsfaktoren für relevante Energieträger
- Technologien zur Erzeugung, Speicherung und Verteilung von Wärme
- Energieverbräuche und Effizienzentwicklung von Wohngebäuden und Nichtwohngebäuden

Auf dieser Datenbasis und gewissen Toleranzwerten, wird das Sanierungspotenzial der einzelnen Gebäude ermittelt und der mögliche Energieverbrauch nach erfolgreicher Sanierung bzw. mögliche Einsparungen ermittelt. Tabelle 3-1 bis Tabelle 3-4 zeigen den Status quo der einzelnen Gebäudetypen und deren Baualtersklassen, sowie das mögliche Einsparpotenzial bei energetischer Sanierung in den jeweiligen Sanierungsszenarien.

Tabelle 3-1: Spezifischer Energieverbrauch nach Baualtersklasse im Einfamilienhaus (EFH), in Anlehnung an (Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena), 2024)

Baualtersklasse	Spezifischer Energieverbrauch heute [kWh / m²]	Einsparung durch Sanierung [kWh / m²]	Spezifischer Energieverbrauch nach Sanierung [kWh / m²]	Einsparung
WG-EFH - Referenzszenario				
bis 1918	113	33	80	29 %
1919-1948	103	48	55	47 %
1949-1978	93	28	65	30 %
1979-1994	87	38	49	44 %
1995-2011	62	5	57	8 %
2012-2020	48	0	48	0 %
2021-2035	39	0	39	0 %
WG -EFH - Klimaschutzszenario				
bis 1918	113	*52*	61	46 %
1919-1948	103	*55*	48	53 %
1949-1978	93	*41*	52	44 %
1979-1994	87	*38*	49	44 %
1995-2011	62	23	39	37 %
2012-2020	48	0	48	0 %
2021-2035	39	0	39	0 %

Tabelle 3-2: Spezifischer Energieverbrauch nach Baualtersklasse im Mehrfamilienhaus (MFH), in Anlehnung an (Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena), 2024)

Baualtersklasse	Spezifischer Energieverbrauch heute [kWh / m²]	Einsparung [kWh / m²]	Spezifischer Energieverbrauch nach Sanierung [kWh / m²]	Einsparung
WG-MFH - Referenzszenario				
bis 1918	98	*24*	74	24 %
1919-1948	94	*42*	52	45 %
1949-1978	86	22	64	26 %
1979-1994	80	*32*	48	40 %
1995-2011	67	*13*	54	19 %
2012-2020	43	0	43	0 %
2021-2035	42	0	42	0 %
WG -MFH - Klimaschutzszenario				
bis 1918	98	*37*	61	38 %
1919-1948	94	*48*	46	51 %
1949-1978	86	*40*	46	47 %
1979-1994	80	*34*	46	43 %
1995-2011	67	29	38	43 %
2012-2020	43	0	43	0 %
2021-2035	42	0	42	0 %

Tabelle 3-3: Spezifischer Energieverbrauch nach Baualtersklasse für Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD), in Anlehnung an (Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena), 2024)

Baualtersklasse	Spezifischer Energieverbrauch heute [kWh / m²]	Einsparung [kWh / m²]	Spezifischer Energieverbrauch nach Sanierung [kWh / m²]	Einsparung
NWG-GHD - Referenzszenario				
bis 1978	133	*21*	112	16 %
bis 2009	69	*10*	59	14 %
ab 2010	45	2	43	4 %
NWG -GHD – Klimaschutzszenario				
bis 1918	98	*37*	90	32 %
bis 2009	94	*48*	43	37 %
ab 2010	86	*40*	32	30 %

Tabelle 3-4: Spezifischer Energieverbrauch nach Baualtersklasse für Industrie, in Anlehnung an (Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena), 2024)

Baualtersklasse	Spezifischer Energieverbrauch heute [kWh / m²]	Mittlere Jährliche Reduktion [%]	Spezifischer Energieverbrauch nach Sanierung [kWh / m²]	Einsparung
NWG-Industrie - Referenzszenario				
bis 1978	44	*-1,8 %*	26	41 %
bis 2009	20	*-1,6 %*	13	35 %
ab 2010	9	*-0,2 %*	8	11 %
NWG -Industrie - Klimaschutzszenario				
bis 1918	44	*-2,6 %*	18	59 %
bis 2009	20	*-2,4 %*	9	55 %
ab 2010	9	*-0,8 %*	7	22 %

Zur aktuellen Sanierungsquote gibt es keine belastbaren Zahlen für Oelde, deswegen wird aktuell von dem bundesdeutschen Durchschnittswert von 0,8 % ausgegangen. Damit werden im Zeitraum bis 2045 etwa 15 % (im Referenzszenario) bzw. etwa 29 % (im Klimaschutzszenario) der bestehenden Gebäude saniert werden. Die Auswahl der zu sanierende Gebäude erfolgt nach dem größten Einsparpotenzial, da dort der höchste wirtschaftliche Anreiz für eine Sanierung liegt. Für diese Gebäude wird ein neuer Wärmebedarf nach Sanierung ab dem jeweiligen Jahr in die Gesamtbilanz übernommen.

Insgesamt wurden im Referenzszenario für 1.544 Wohngebäude sowie 56 Nichtwohngebäude ein Sanierungspotenzial berechnet. Dies entspricht etwa 19 % des Gebäudebestands in Oelde. Im Klimaschutzszenario wurden für 3.423 Wohngebäude und 103 Nichtwohngebäude ein Sanierungspotenzial berechnet.

In Abbildung 3-2 wird die Entwicklung des Wärmebedarfs für das Zieljahr 2045 (mit den Zwischenzielen 2025, 2030, 2035 und 2040) gegenüber dem Bilanzjahr 2022 in den unterschiedlichen Szenarien dargestellt.

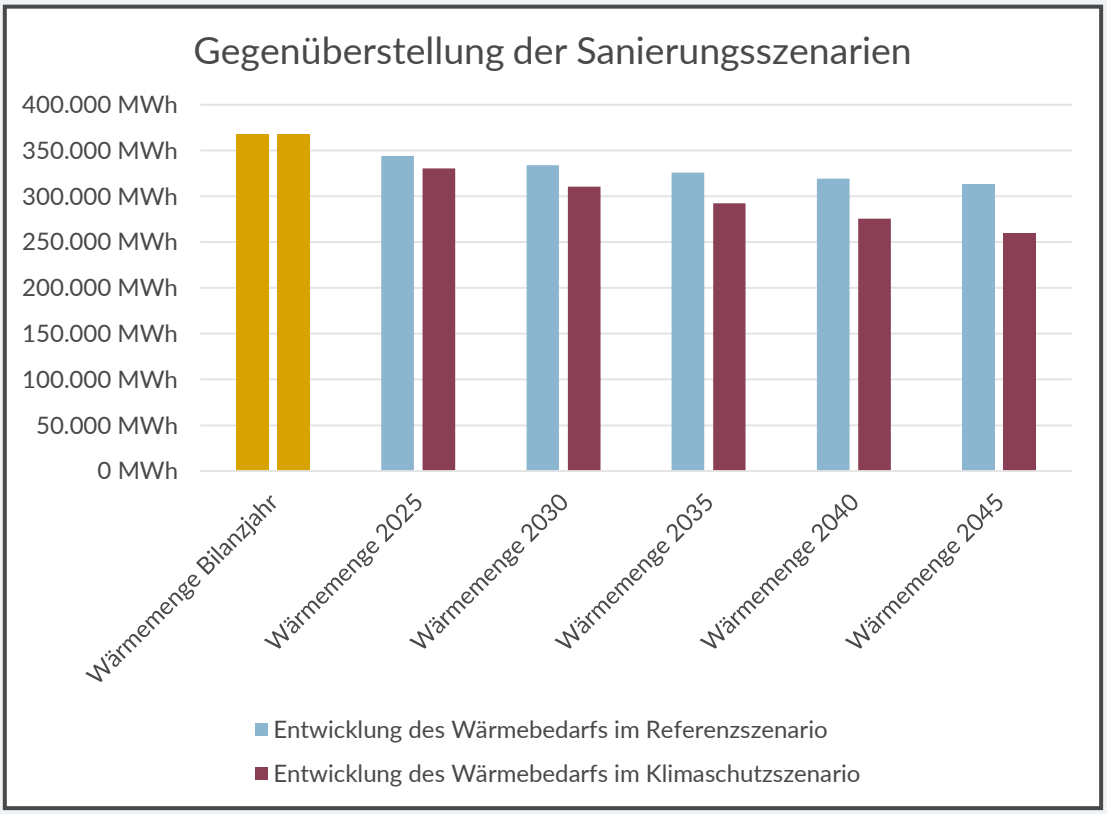


Abbildung 3-2: Projektion des zukünftigen Wärmeverbrauchs für Oelde

In den nachfolgenden Abbildungen (Abbildung 3-3 & Abbildung 3-4) werden die Sanierungsraten je Szenario dargestellt. Ebenfalls differenziert dargestellt sind die unterschiedlichen Baualtersklassen sowie Gebäudetypen. Hieraus wird ersichtlich, welche Gebäudetypen in welchen Baualtersklassen die höchsten Sanierungsraten und somit auch Sanierungspotenziale bieten.

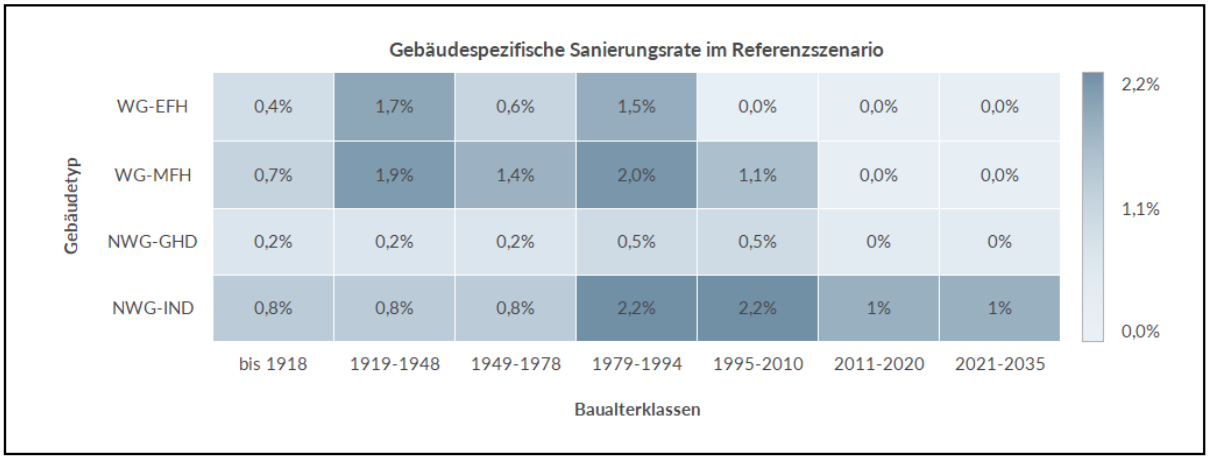


Abbildung 3-3: Gebäudespezifische Sanierungsrate im Referenzszenario (eigene Darstellung)

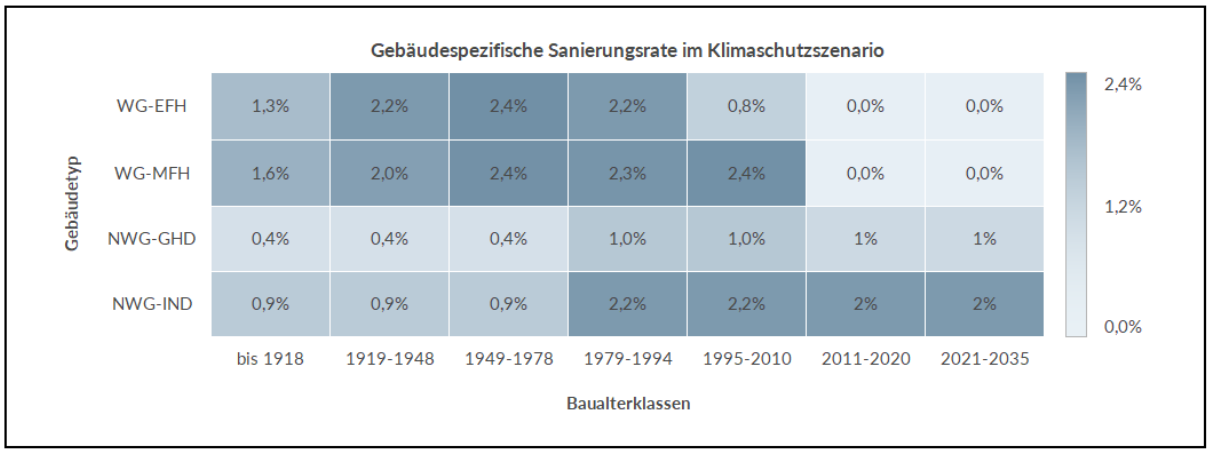


Abbildung 3-4: Gebäudespezifische Sanierungsrate im Klimaschutzszenario (eigene Darstellung)

Nachfolgend werden die potenziellen Einsparungen je Szenario und Nutzungstyp dargestellt (siehe Abbildung 3-5 & Abbildung 3-6). Separat aufgeführt sind hier die Gebäudetypen, welche sich in Wohngebäude (EFH & MEFH) sowie Nichtwohngebäude (GHD & IND) unterscheiden. Hieraus wird deutlich, dass die größten Einsparungen im Wohnungssektor, vor allem im Bereich der Einfamilienhäuser, erreicht werden können.

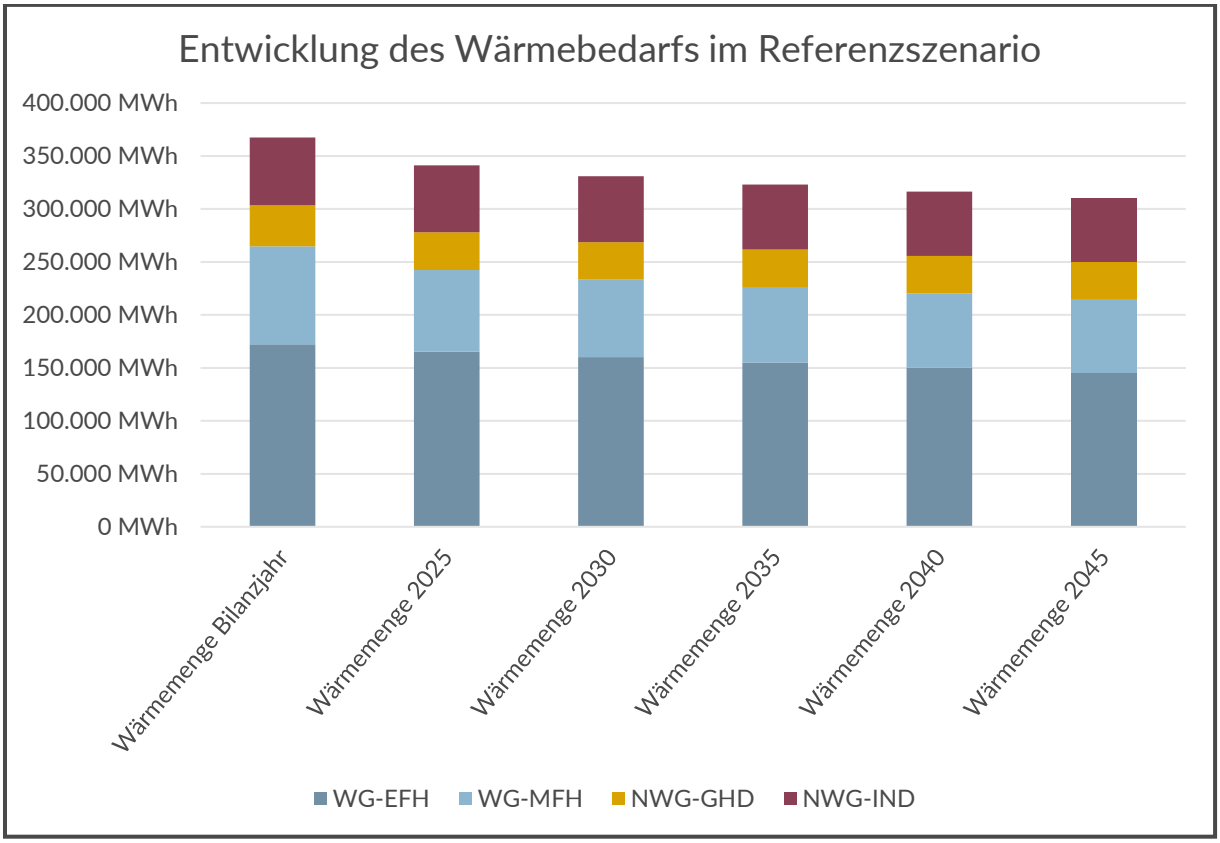


Abbildung 3-5: Entwicklung des Wärmebedarfs im Referenzszenario bis 2045 (eigene Darstellung)

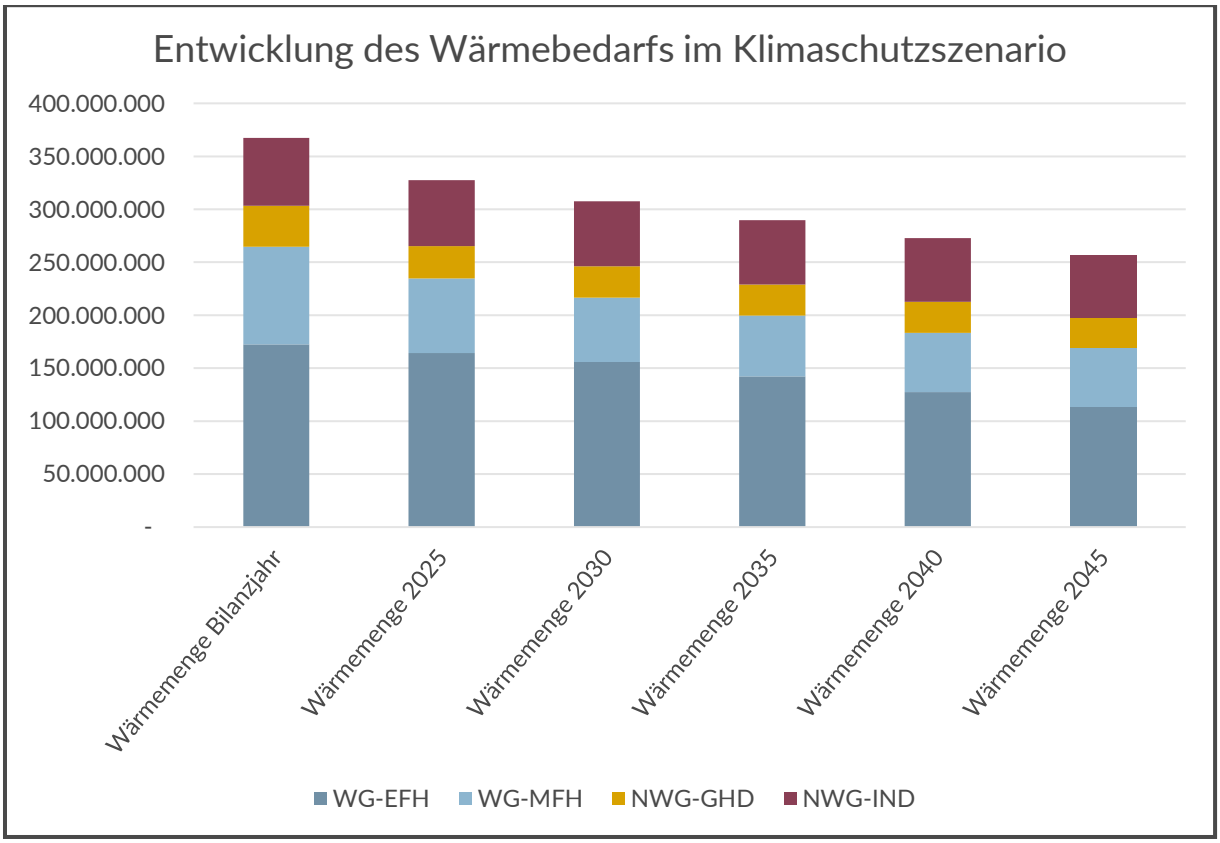


Abbildung 3-6: Entwicklung des Wärmebedarfs im Klimaschutzszenario bis 2045 (eigene Darstellung)

3.2 Umweltwärme

Die Nutzung des Umweltwärmepotenzials wird i. d. R. über den Einsatz von elektrisch angetriebenen Wärmepumpen (Kompressionswärmepumpen) ermöglicht, die das Temperaturniveau einer in der Umwelt vorkommenden Wärmequelle auf ein nutzbares Temperaturniveau anheben. Wärmepumpen bieten flexible Einsatzmöglichkeiten sowohl bezüglich der Art der Wärmequelle als auch bezüglich des Temperaturniveaus auf der Senkenseite (Abnehmerseite) und gelten im zunehmend elektrifizierten Gebäudesektor als Schlüsseltechnologie (Weck-Ponten, 2023). Wärmepumpen sind nicht auf die Verfügbarkeit von Brennstoffen angewiesen und emittieren somit lokal keine Treibhausgase (THG). Sie kommen vor allem im Einzelgebäudebereich zum Einsatz. Darüber hinaus werden Großwärmepumpen im Quartiersbereich und Wärmenetzen eingesetzt werden. Inzwischen werden auch Wärmepumpen mit klimaneutralem Kältemittel (z. B. Propan oder CO_2) angeboten. Im Zusammenhang mit dem Einsatz von erneuerbarem Strom können Wärmepumpen einen großen Beitrag zur Dekarbonisierung leisten.

Die Effizienz von Wärmepumpen hängt maßgeblich vom Temperaturhub ab, also der Temperaturdifferenz zwischen Wärmequelle und Wärmesenke (Abnehmer). Wärmepumpenhersteller geben die Effizienz bei bestimmten Betriebspunkten in Form des COP (Coefficient of Performance) an. Die Jahresarbeitszahl (JAZ) stellt das Verhältnis der Nutzwärmemenge bezogen auf die eingesetzte elektrische Arbeit über eine Jahresbilanz dar und gilt als die zentrale Kennzahl für Wärmepumpen. Bei einer Wärmepumpe kommt etwa 75 % der benötigten Energie aus der Umwelt, also aus der Wärmequelle. Die restlichen 25 % werden als elektrische Energie zugeführt, um die Wärmepumpe zu betreiben (bei einer Jahresarbeitszahl von 4,0).

Information

Eine Wärmepumpe mit einer Jahresarbeitszahl von 4,0 bedeutet, dass sie für jede eingesetzte kWh Strom durchschnittlich vier kWh Wärme liefert. Sie nutzt dabei den Thermodynamischen Kreisprozess (linksläufiger Carnot-Prozess). Das bedeutet, dass sie drei kWh aus der Umweltwärme (z. B. aus der Umgebungsluft, dem Erdreich oder Wasser) bezieht und eine kWh Strom für den Betrieb des Verdichters (Kompressors) benötigt. Das Verhältnis dieser beiden Energiequellen verdeutlicht die hohe Effizienz der Wärmepumpe, da der Großteil der erzeugten Wärme aus erneuerbaren Energiequellen stammt.

Wichtige Unterscheidungsmerkmale von Wärmepumpen sind das Wärmequellen- und Wärmesenkenmedium. In Deutschland kommen insbesondere Sole-Wasser-, Luft-Wasser- und Wasser-Wasser-Wärmepumpen zum Einsatz. Sole-Wasser-Wärmepumpen nutzen Sole (ein frostsicheres Wärmeträgerfluid) als Wärmequelle und Wasser als Wärmesenkenmedium. Luft-Wasser-Wärmepumpen nutzen entsprechend Luft als Wärmequelle und Wasser als Wärmesenke. Wasser-Wasser-Wärmepumpen werden sowohl für die Temperaturerhöhung von Wärme aus Oberflächengewässern und Abwasser als auch in der oberflächennahen Geothermie, insbesondere für Grundwasserbrunnensysteme, eingesetzt. Die gängigste Technologie in Deutschland ist die Luft-Wasser-Wärmepumpe, obwohl diese im Vergleich eine schlechtere Effizienz aufweisen, haben diese Wärmepumpen aufgrund Ihrer geringeren Investitionskosten den größten Anteil am Wärmepumpenmarkt.

3.2.1 Umweltwärme aus der Umgebungsluft

Um die unbegrenzt zur Verfügung stehende Umgebungsluft als „Wärmequelle“ nutzbar zu machen, wird das Prinzip des Kältekreislaufes einer Wärmepumpe herangezogen. Luft-Wasser-Wärmepumpen nutzen die Außenluft als Wärmequelle. Aufgrund der schwankenden Außenlufttemperatur ist auch die Effizienz der Wärmepumpe Schwankungen unterlegen. Zusätzlich sind die Außenlufttemperaturen in der Heizsaison, in der der Großteil des Wärmebedarfs anfällt, am geringsten, sodass die JAZ von Luft-Wasser-Wärmepumpen im Vergleich zu geothermisch betriebenen Wärmepumpen mit relativ konstanten Quellentemperaturen i.d.R. geringer ausfällt.

Die Investitionskosten von Luft-Wasser-Wärmepumpen sind geringer als bei Sole- oder Wasser-Wasser-Wärmepumpen, da die Kosten für die Quellenerschließung nicht anfallen. Wegen der geringeren Investitionskosten und weniger Planungsaufwand ist die Luft-Wasser-Wärmepumpe die Wärmepumpenart, die derzeit am häufigsten installiert wird. Insbesondere in voraussichtlich dezentral versorgten Gebieten, in denen das geothermische Potenzial oder die Flächenverfügbarkeit gering ist, wird die Luft-Wasser-Wärmepumpe der präferierte Wärmeerzeuger sein. Darüber hinaus können mit Außenluft betriebene Großwärmepumpen für die Wärmebereitstellung von Wärmenetzen eingesetzt werden. Aufgrund der Ausweisung der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete nach WPG unabhängig von der Wärmeerzeugertechnologie und aufgrund der Tatsache, dass die Wärme aus der Außenluft unbegrenzt zur Verfügung steht, wird kein Potenzial für Luft-Wasser-Wärmepumpen berechnet oder ausgewiesen.

3.2.2 Umweltwärme aus Gewässer

Wasser-Wasser-Wärmepumpen entziehen beispielsweise dem Grundwasser, stehenden Gewässern oder einem Fluss Wärmeenergie, um diese zum Heizen oder zur Warmwasserbereitung zu verwenden. Eine solche Wärmepumpe kann sowohl in großem Maßstab als Flusswärmepumpe in ein Fernwärmenetz einspeisen und somit als zentrale Versorgungslösung dienen. Auf der anderen Seite gibt es die Möglichkeit der dezentralen Installation für Privathaushalte oder einzelne Gebäude, die Wärme aus Grundwasservorkommen nutzen. Bei dieser Wärmepumpe treten je nach Einsatzort vermutlich geringe Schwankungen der Wassertemperaturen auf, in einem Fluss mehr als im Grundwasser. Der Vorteil von Wasser-Wasser-Wärmepumpen liegt in ihrer hohen Effizienz aufgrund der ganzjährig recht konstanten Wassertemperaturen, sodass weniger Energieeinsatz zur Erreichung des gewünschten Temperaturniveaus erforderlich ist.

Für die Installation und Nutzung einer Wasser-Wasser-Wärmepumpe sind hingegen je nach zuständiger unterer Wasserbehörde ggf. Genehmigungen einzuholen. Im Kreis Warendorf ist ein Erlaubnisantrag zum Betrieb einer Wärmepumpe mit Grundwasserentnahme zu stellen, um eine wasserrechtliche Erlaubnis für die Benutzung zu erhalten. Diese gilt regulär 20 Jahre. Es ist darauf zu achten, dass in Wasserschutzgebieten, Überschwemmungsgebieten und Landschaftsschutzgebieten gesonderte Anforderungen gelten und eine Nutzung möglicherweise untersagt wird.

Generell spielt die Umweltwärme aus Gewässern im Stadtgebiet Oeldes keine wesentliche Rolle. Falls jedoch Interesse an der Nutzung dieser Wärmequelle besteht, ist eine gesonderte Eignungsprüfung sowie eine Potenzialstudie erforderlich.

3.3 Geothermie

Als Geothermie wird sowohl die in der Erde gespeicherte Wärmeenergie als auch deren ingenieurtechnische Nutzbarmachung bezeichnet. Die grundsätzliche geothermische Eignung hängt von der Beschaffenheit des Bodens bzw. der Temperaturen im Untergrund ab. Bei der Energiegewinnung aus Geothermie wird zwischen der Tiefengeothermie (petrothermale und hydrothermale Geothermie) sowie der oberflächennahen Geothermie differenziert. In Abbildung 3-7 sind unterschiedliche Systeme zur Nutzung von Geothermie dargestellt.

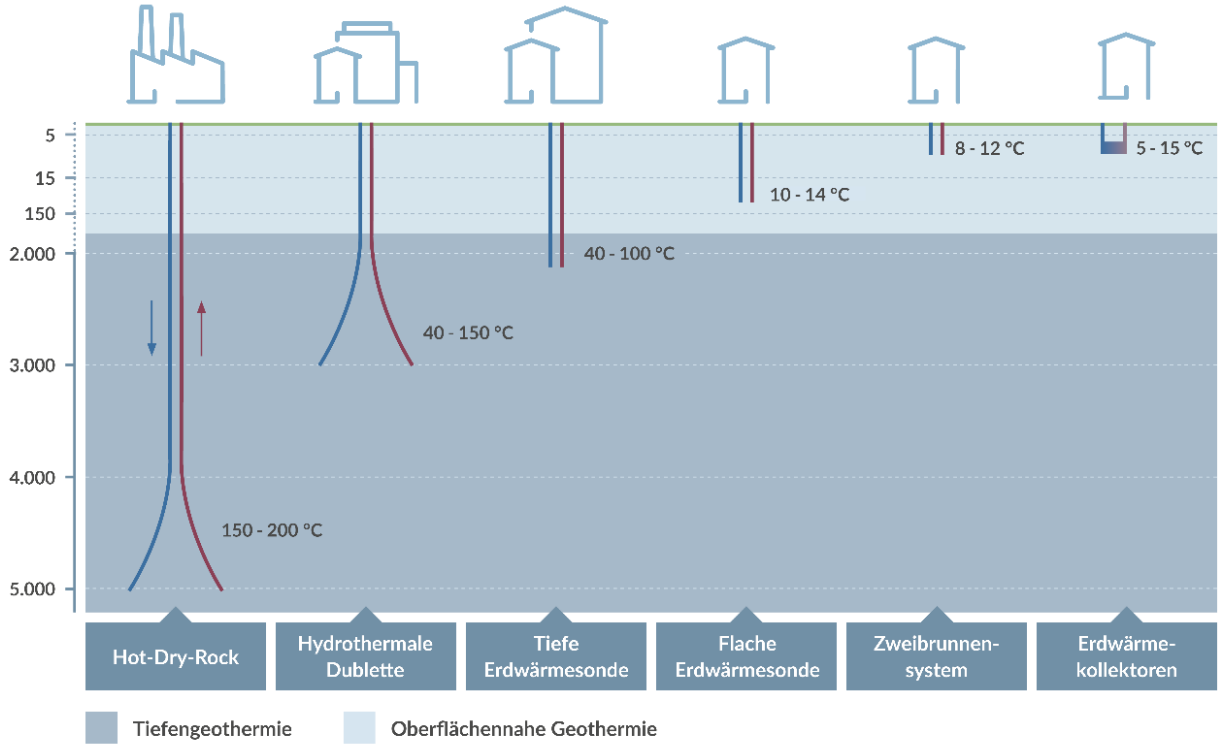


Abbildung 3-7: Wärmeerzeugung durch die Nutzung von Geothermie (in Anlehnung an (LfU, 2024 = https://www.lfu.bayern.de/geologie/geothermie/index.htm))

Der große Vorteil von Geothermie gegenüber volatilen erneuerbaren Energiequellen, wie z. B. Wind- und Sonnenenergie, ist die Grundlastfähigkeit und meteorologische Unabhängigkeit.

3.3.1 Tiefengeothermie

Tiefengeothermie nutzt Erdwärme aus Gesteinsschichten ab 400 m Tiefe zur Strom- und Wärmegewinnung. Sie kann zur klimaneutralen Wärmeversorgung beitragen und bestehende Wärmenetze dekarbonisieren. Man unterscheidet hydrothermale und petrothermale Systeme:

- Hydrothermale Geothermie nutzt natürliches Thermalwasser aus wasserführenden Gesteinsschichten. Für die Gewinnung sind meist zwei Bohrungen nötig (Förder- und Injektionsbohrung).
- Petrothermale Geothermie entzieht Wärme aus trockenen Gesteinsschichten. Dazu wird Wasser durch eine Injektionsbohrung gepresst, um Klüfte zu erweitern oder neues Gestein zu öffnen. Eine zweite Bohrung entnimmt das erwärmte Wasser.

Information

Im Zuge der Potenzialanalyse der Tiefengeothermie werden potenziell nutzbare Gebiete im und um das Stadtgebiet dargestellt. Darüber hinaus wird im Zuge der kommunalen Wärmeplanung kein quantitatives Potenzial der Tiefengeothermie berechnet. Für tiefgreifendere Analysen sollten geologische Fachplaner*innen, die auf Tiefengeothermie spezialisiert sind, kontaktiert sowie geologische Fachgutachten des Untergrunds und Machbarkeitsstudien erstellt werden.

Im angrenzenden Stadtgebiet Münster wird im Rahmen eines Pilotprojektes für Nordrhein-Westfalen eine 3D-seismische Untersuchung in Gesteinsschichten bis zu 6.000 Metern Tiefe durchgeführt. Das Untersuchungsgebiet umfasst rund 350 km² und wird von Ende Oktober bis Mitte Dezember 2024 auf hydrogeologische Thermalwasservorkommen analysiert. Nach erfolgreicher Auswertung des Untergrunds im Jahr 2025 sollen ab 2026/27 Probebohrungen stattfinden. Sollte sich herausstellen, dass die Bohrungen erfolgreich Thermalwasser fördern, kann ein Geothermie-Heizwerk für das Stadtgebiet Münster geplant und gebaut werden, wodurch die Fernwärmeversorgung aus Tiefengeothermie realisiert werden könnte (Tiefengeothermie für Münster).

Es ist wichtig zu beachten, dass die durchgeführten Untersuchungen im Stadtgebiet Münster nicht vollständig auf das Stadtgebiet Oelde übertragen werden können. Dennoch könnte Tiefengeothermie auch in Oelde eine Rolle spielen, vorausgesetzt, das Pilotprojekt in Münster verläuft erfolgreich. Um das konkrete Potenzial für Tiefengeothermie in Oelde zu ermitteln, sind umfassende geologische und hydrogeologische Untersuchungen notwendig, ähnlich den Analysen, die im Stadtgebiet Münster durchgeführt werden.

Um erste Aussagen zu möglichen Potenzialen tiefer Geothermie zu treffen hat die Stadtwerke Ostmünsterland GmbH & Co. KG eine Vorstudie für tiefe Geothermie an ein fachkundiges Dienstleistungsunternehmen in Auftrag gegeben. Im Rahmen der Vorstudie zum (tiefen)geothermischen Potenzial im Ostmünsterland wurden, auf Basis der geologischen und hydrogeologischen Rahmenbedingungen im Untersuchungsgebiet der Stadtwerke Ostmünsterland, zunächst drei potenziell geeignete Horizonte identifiziert und anhand der verfügbaren Daten auf eine mögliche Eignung zur hydrogeothermischen Nutzung hin untersucht. Bei den drei potenziell geeigneten Horizonten handelt es sich um die Massenkalke aus dem Devon, die Kohlenkalke des Unterkarbons, sowie die Flachwasserkalke aus der Oberkreide im Cenoman und Turon (für eine Einordung und zur Veranschaulichung der verschiedenen Gesteinsschichten dient Abbildung 3-8 aus der 2D-seismischen Untersuchung des Münsterlandes von Sendenhorst bis Rosendahl aus dem Jahr 2021/22 (Geologischer Dienst NRW, 2022)). Für die Massenkalke im Devon wird in NRW ein hohes, jedoch bisher unerforschtes geothermisches Potenzial vermutet, vergleichbar mit den Malm-Karbonaten der Bayrischen Molasse. Die Kohlenkalke des Karbons und die Massenkalke des Devons werden als möglicherweise geeignet für eine geothermische Erschließung bewertet, aufgrund einer derzeit im Untersuchungsgebiet unzureichenden Datenlage in hoher Tiefenlage, sind diese jedoch mit einem hohen Fündigkeitsrisiko und hohen Kosten verbunden. Bei den mitteltiefen und kostengünstig erschließbaren Kalksteinen der Oberkreide im Cenoman und Turon ist von einer ausgeprägten Klüftung und Verkarstung auszugehen, sodass die Möglichkeit besteht, dass ausreichende Schüttraten für den wirtschaftlichen Betrieb einer hydrothermalen Dublette erreicht werden könnten. Erste seismische Auswertungen liefern vielversprechende Anzeichen für eine tiefengeothermische Erschließung der Oberkreide im Ostmünsterland. Eine Erschließung der Oberkreide in der Kommune Oelde ist potenziell auch möglich, da die Oberkreide dort ebenfalls in ausreichender Mächtigkeit ausgebildet ist. Für die benötigte Klüftung und Verkarstung der Kalksteine gibt es dort jedoch weniger Hinweise, als in anderen Kommunen im Ostmünsterland, sodass eine geothermische Erschließung nachrangig zu betrachten ist. Zusätzlich

besteht ein weiteres potenziell hohes aber bisher unerforschtes tiefengeothermischen Potenzial im Horizont der Massenkalke aus dem Devon in größerer Tiefe ca. 5.000 m unter Normalnull. Die Wahrscheinlichkeit einer Erschließung in Oelde in den kommenden Jahren ist daher ehr gering.

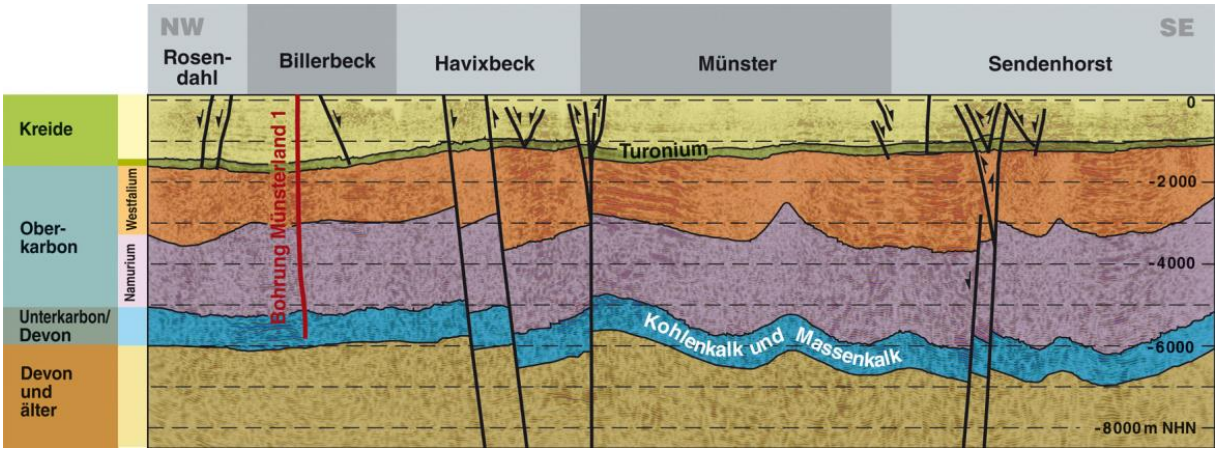


Abbildung 3-8: Übersicht der Tiefengeothermischen Gesteinsschichten im Münsterland ((Geologischer Dienst NRW, 2022))

3.3.2 Oberflächennahe Geothermie

Systeme zur Nutzung oberflächennaher Geothermie verwenden die thermische Energie des Untergrunds bis in eine Tiefe von 400 m. Die Nutzung oberflächennaher Geothermie ist besonders für die gebäudebezogene Wärmeversorgung (Heizen und/oder Kühlen, vor allem Niedertemperaturheizsysteme) geeignet, aber auch für Quartierskonzepte in Form von z. B. kalten Nahwärmenetzen. Aufgrund der niedrigen Temperaturen im oberflächennahen Untergrund wird i. d. R. eine Wärmepumpe eingesetzt, um das Temperaturniveau der Quelle auf ein nutzbares Temperaturniveau anzuheben.

Die grundsätzliche geothermische Eignung eines Gebiets hängt von der Beschaffenheit des Bodens und der Temperaturen im Untergrund ab. Die Wärme in der Erde ist ganzjährig verfügbar. Ab ca. 15 m bis 20 m Tiefe können witterungsbedingten Temperaturveränderungen vernachlässigt werden. Ab dieser Tiefe überwiegt der geothermische Wärmegradient, sodass die Temperatur um ca. drei Kelvin pro 100 m zunimmt.

Information

Kelvin ist die SI-Basiseinheit (System International) der thermodynamischen Temperatur und gibt in diesem Fall eine Temperaturdifferenz an.

Als geothermische Wärmequellensysteme werden hauptsächlich Erdwärmesonden, Erdwärmekollektoren und Grundwasserbrunnen eingesetzt. Darüber hinaus gibt es noch weitere Quellensysteme wie z. B. Erdwärmekörbe, Grabenkollektoren, Energie-Spundwände oder Energiepfähle. Die nachfolgenden Analysen konzentrieren sich auf Erdwärmekollektoren und Erdwärmesonden. Diese beiden Wärmequellenvarianten sind geschlossene Systeme, in denen ein Wärmeträgerfluid zirkuliert.

Information

Die nachfolgende quantitative Potenzialermittlung im Zuge der kommunalen Wärmeplanung stellt keine grundstücksbezogene Fachplanung dar. Dies ist eine grobe Abschätzung von Potenzialflächen und daraus berechneten Energiemengen, die aus dem Untergrund bezogen und über Wärmepumpen nutzbar gemacht werden können. Sie ersetzen keine spezifische Standortbeurteilung, die im Falle konkreter Umsetzungsplanungen in jedem Fall zusätzlich erfolgen muss. Wird eine geothermische Nutzung des oberflächennahen Untergrunds angestrebt, sollten zwingend geologische Fachplaner*innen und Bohrunternehmen kontaktiert, sowie die Untere Wasserbehörde des Kreises Warendorf genehmigungsrechtlich involviert werden.

Auf Grundlage von Karten und Informationen des Energie-Atlas Nordrhein-Westfalen und Umweltatlas Nordrhein-Westfalen sowie GIS-basierten Analysen samt NRW-spezifischen Randbedingungen, bezüglich der Abstandsempfehlungen zur Grundstücksgrenze und zu Gebäuden, konnten Potenzialflächen für Erdwärmesonden und Erdwärmekollektoren ermittelt werden. Diese Gebiete weisen eine grundsätzliche Eignung für eine Nutzung der jeweiligen Wärmequellenart auf. Aus den Potenzialflächen können u. a. mithilfe der gemittelten Wärmeleitfähigkeiten in unterschiedlichen Tiefen des Untergrunds quantitative Potenziale in Form von Energiemengen berechnet werden. Die berechneten Energiemengen sind nicht grundsätzlich addierbar. Die angegebenen Potenzialflächen von Erdwärmesonden und Erdwärmekollektoren konkurrieren in der Regel.

Erdwärmesonden

Erdwärmesonden sind meist Polyethylenrohre (i.d.R. Doppel-U-Rohre), die in vertikale bzw. schräg verlaufende Bohrlöcher mit Abstandshaltern eingebracht werden. Zur Abdichtung und Verbesserung der Wärmeübertragungseigenschaften der Erdwärmesonde wird das Bohrloch anschließend mit einem Füllmaterial, welches als Frostschutzmittel, Korrosionsmittel sowie als Wärmeträgermedium dient, verfüllt. Erdwärmesondenbohrungen sind bei der zuständigen Behörde anzuzeigen. Grundlegend gilt für Erdwärmesonden das Grundwasserrecht. Die Nutzung oberflächennaher Erdwärmesonden ist daher von der geographischen Lage von u. a. Wasser- und Heilquellenschutzgebieten sowie der Hydrogeologie abhängig. Neben dem Grundwasserschutz kann auch das Bergrecht tangiert werden. Deswegen werden oberflächennahe Erdwärmesonden häufig nur bis zu einer Tiefe von 100 m ausgeführt bzw. die geothermisch gewonnene Energie auf nur einem Grundstück genutzt. Erdwärmesonden sind das am weitest verbreitete geothermische Wärmequellensystem in Deutschland. Erdwärmesonden weisen ein Wärmequellentemperaturniveau auf, das nahezu unabhängig von Wetterrandbedingungen ist. Darüber hinaus sind Erdwärmesonden geeignet ein Gebäude zusätzlich zur Wärmeversorgung auch zu kühlen.

In Abbildung 3-9 ist die Gesamtansicht der Potenzialflächen für Erdwärmesonden für das Stadtgebiet Oelde dargestellt. Die Potenzialflächen wurden sowohl für bebaute Gebiete als auch für landwirtschaftlich genutzte Flächen im Umkreis von bebauten Gebieten ermittelt. Letztere sind insbesondere für zentrale Versorgungsoptionen über beispielsweise kalte Nahwärmenetze relevant. Neben klassischen Ausschlussgebieten wie beispielsweise Naturschutzgebiete werden zusätzlich auch die Bereiche mit Bohrrisiken ausgewiesen bzw. berücksichtigt. Anhand der angesetzten Randbedingungen ergeben sich Potenzialflächen von ca. 1.912 ha.

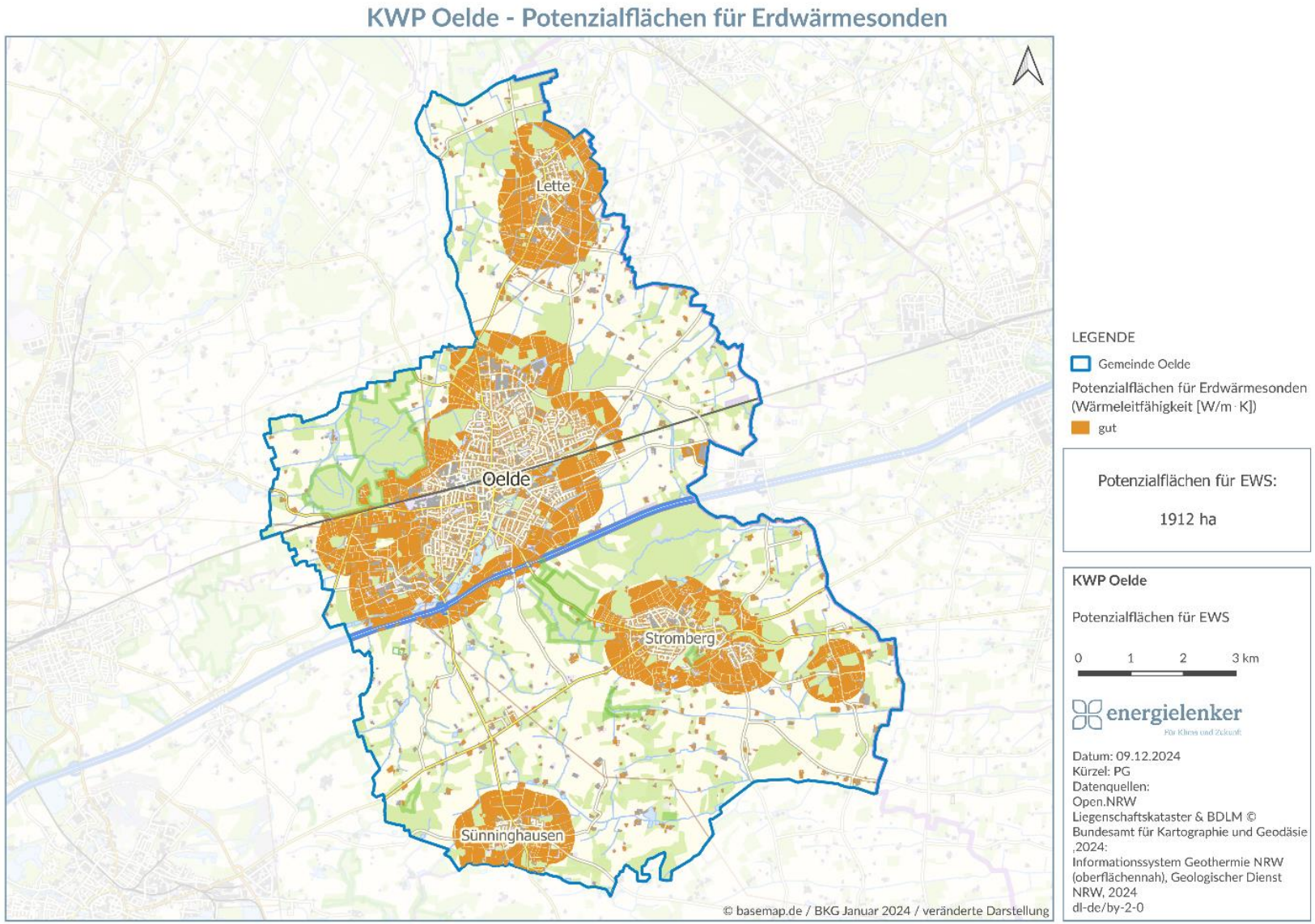


Abbildung 3-9: Gesamtansicht der Potenzialflächen für Erdwärmesonden für die Stadt Oelde (eigene Darstellung)

Erdwärmekollektoren

Erdwärmekollektoren sind ein geothermisches Wärmequellensystem, bei dem horizontale Rohrleitungen unterhalb der Frostgrenze in einer Einbautiefe von ca. 1,5 m (mindestens aber 0,2 m unter der örtlichen Frostschutzgrenze) in den Boden eingebracht werden. Erdwärmekollektoren zeichnen sich durch einen höheren Flächenbedarf als Erdwärmesonden aus, da diese plan im Boden verlegt werden. Die geothermisch genutzte Fläche sollte für diese Systeme ca. das 1,5- bis 2-fache der zu beheizende Fläche betragen. Allerdings kann die notwendige Fläche u. a. durch mehrstöckige Kollektorsysteme (Sandwichsysteme), durch den Einsatz von vertikal eingebrachten Kollektorsystemen sowie durch die Kombination mit solarthermischen Anlagen zur Regeneration des Untergrundes verringert werden. Die Wärme beziehen die Kollektoren hauptsächlich aus der eingestrahlten Sonnenwärme und über versickerndes Niederschlagswasser. Für Erdwärmekollektoren ist i.d.R. kein wasserrechtliches Erlaubnisverfahren notwendig. Dadurch können Erdwärmekollektoren eine Alternative zu beispielsweise Erdwärmesonden in Gebieten darstellen, die für diese Systeme genehmigungsrechtlich nicht zulässig sind.

In Abbildung 3-10 ist die Gesamtansicht der Potenzialflächen für Erdwärmekollektoren für das Stadtgebiet Oelde dargestellt. Die Potenzialflächen wurden sowohl für bebaute Gebiete als auch für landwirtschaftlich genutzte Flächen im Umkreis von bebauten Gebieten ermittelt. Letztere sind insbesondere für zentrale Versorgungsoptionen über beispielsweise kalte Nahwärmenetze relevant. Neben klassischen Ausschlussgebieten wie beispielsweise Naturschutzgebiete wird zusätzlich auch die Grabbarkeit berücksichtigt. Im gesamten Stadtgebiet gibt es keine Ausschlussgebiete bezüglich der Grabbarkeit. Anhand der angesetzten Randbedingungen ergeben sich Potenzialflächen von 1.345 ha.

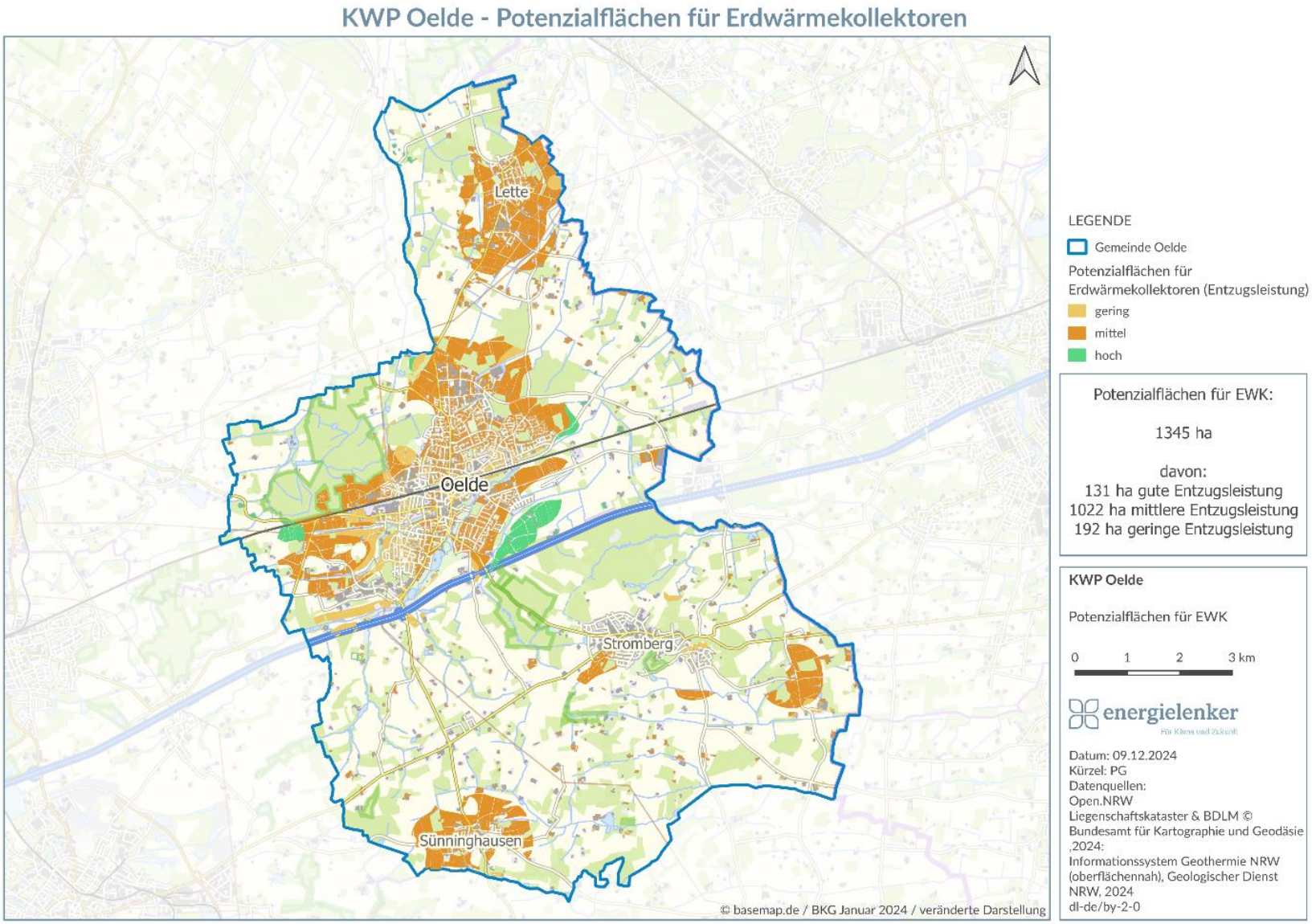


Abbildung 3-10: Gesamtansicht der Potenzialflächen für Erdwärmekollektoren für die Stadt Oelde (eigene Darstellung)

Übersicht des geothermischen Potenzials für die Stadt Oelde

Nachfolgend sind die Potenzialflächen und berechneten Energiemengen für Erdwärmesonden und Erdwärmekollektoren auf dem gesamten Stadtgebiet aufgelistet.

Tabelle 3-5: Übersicht des geothermischen Potenzials für die Stadt Oelde

Technologie	*Potenzialflächen*	*Energiemenge*
Erdwärmesonden	*1.912 ha*	*5.232 GWh*
Erdwärmekollektoren	*1.345 ha*	*785 GWh*

3.4 Bioenergie

3.4.1 Lokale Biomasse

Bei der Verwendung von Biomasse als Energieträger wird generell zwischen der primären und der sekundären Biomasse unterschieden. Die primäre Biomasse bezeichnet dabei die direkt für die energetische Nutzung kultivierte Biomasse wie z. B. Raps oder Getreide. Die sekundäre Biomasse, auch Abfall-Biomasse genannt, wird aus organischen Reststoffen wie beispielsweise Altpapier oder Sägereststoffen sowie Lebensmittelabfällen gebildet. Je nach Aufbereitungsweg zu festen, flüssigen und gasförmigen Brennstoffen ergeben sich Möglichkeiten zur Erzeugung von Strom, Treibstoffen und Wärme. In jüngster Zeit gewinnt vor allem die Aufbereitung von Biogas in Erdgasqualität und die anschließende Einspeisung in das Erdgasnetz zunehmend an Bedeutung. Das zu Biomethan aufbereitete Biogas erweist sich als eine klimafreundliche Alternative zu Erdgas.

Ein wesentlicher Umweltvorteil der Biomasse liegt in der Verminderung treibhauswirksamer Emissionen, zumal nur so viel CO_2 freigesetzt werden kann, wie zuvor durch die Biomasse gebunden wurde. Biomasse ist sowohl grundlastfähig als auch flexibel einsetzbar. Ein wesentlicher Vorteil liegt darin, dass Biomasse zur Erzeugung hoher Temperaturen unter anderem im industriellen Bereich genutzt werden kann.

Unter ethischen Gesichtspunkten ist die Problematik der Flächenkonkurrenz von konventionell angebauten Energiepflanzen zur Lebensmittelproduktion nicht außer Acht zu lassen. Im Sinne der Nachhaltigkeit ist es demnach sinnvoll, auch die biogenen Reststoffe und Abfälle zu berücksichtigen und den Substratmix entsprechend zu gestalten. Der Einsatz von Bioenergie spielt im Rahmen der Energiewende eine wichtige Rolle, da Bioenergie polyvalent in den Bereichen Wärme, Strom und Verkehr nutzbar ist. Darüber hinaus ist Bioenergie transportierbar, lagerfähig und teilweise vor Ort einsetzbar. Abbildung 3-11 führt die verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten von Bioenergie auf.

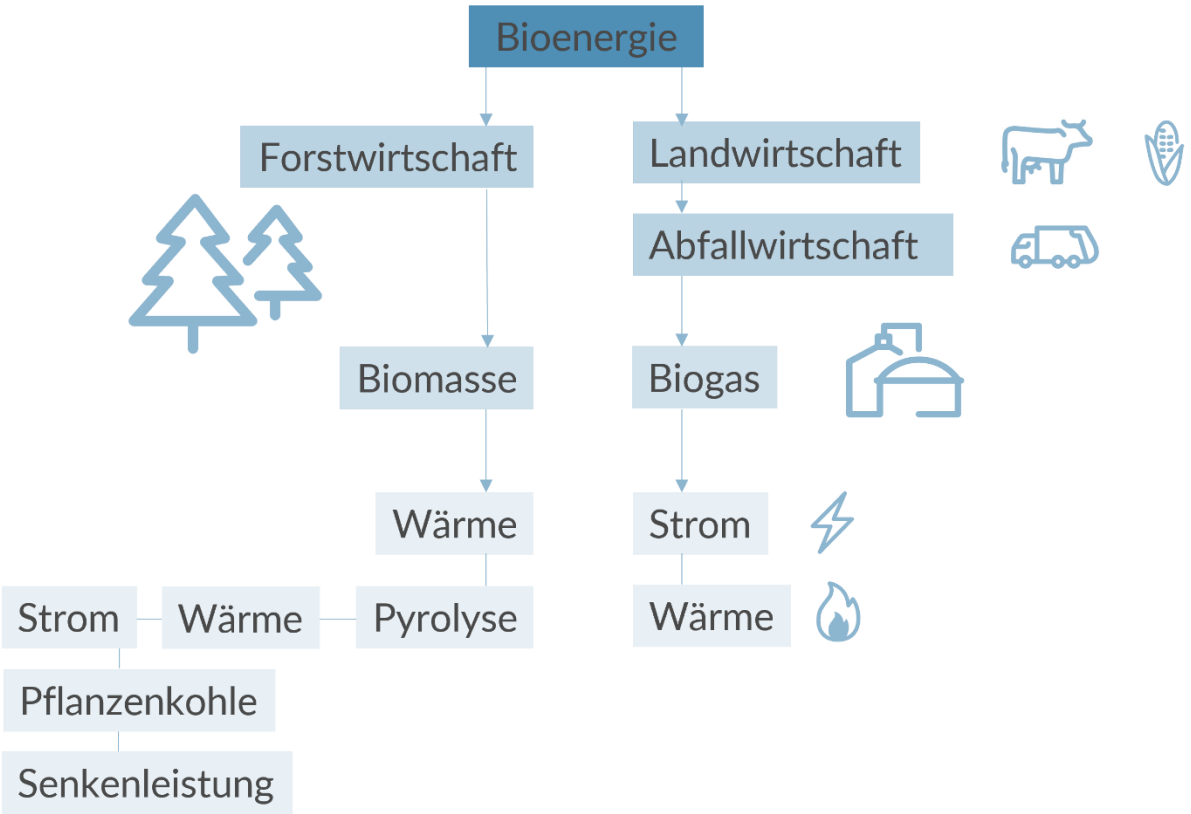


Abbildung 3-11 Herkunft und Verwendungsmöglichkeiten von Bioenergie (eigene Darstellung)

Betrachtung verschiedener energetischer Nutzungsformen von Biomasse:

In einem Biomasseheizwerk wird aus einem definierten festen Biomasse-Brennstoff (Altholz) durch Verbrennung Wärme (Heißwasser/Dampf) erzeugt. Diese Wärme wird über Wärmeübertrager und Pumpen über einen Einspeisepunkt (Wärmeknoten) in ein Nah- oder Fernwärmenetz eingespeist. Je nach Konzeptionierung kann mit einem Biomasseheizwerk auch ein Teil des Mittel- und Spitzenlastbedarfs abgedeckt werden, da Holz lagerfähig ist. Alternativ kann die vorwiegend im Sommer überschüssig zur Verfügung stehende Wärme für Trocknungsprozesse genutzt oder in Wärmespeichersystemen zwischengespeichert werden.

Bei der Holzvergasung wird holzartige Biomasse durch thermochemische Prozesse bei verschiedenen Temperaturen pyrolysiert, wodurch ein brennbares Gas und Pyrolysekohle/Pflanzenkohle entstehen. Zur Bereitstellung der benötigten Pyrolysetemperatur von ca. 700 °C wird hierzu ein Teil der austretenden brennbaren Gase des Einsatzstoffes mit Luftsauerstoff oxidiert. Das nach der Pyrolyse zur Verfügung stehende brennbare Produktgas kann anschließend in einem BHKW zur Strom- und Wärmeerzeugung mit einem Gesamtwirkungsgrad des Prozesses von bis zu 90 % genutzt werden. Zusätzlich zu den Produkten Strom und Wärme kann die hochwertige Holzkohle, als Grillkohle, Tierfutterergänzung oder Langzeitspeicher von Düngersubstanzen weiterverkauft werden und stellt eine langfristige CO_2-Senkenleistung dar. Ein weiterer Vorteil des Holzkraftwerkes ist es, dass es unabhängig von Wetter und Tageszeit laufen kann und somit flexibel einsetzbar ist.

Biogas entsteht durch die anaerobe Vergärung von Biomasse (Biogut, Stroh, Grüngut, landwirtschaftliche Reststoffe) und kann anschließend in Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen (KWK) zur Produktion von Strom und Wärme genutzt oder als aufbereitetes Biomethan mit Erdgasqualität in das öffentliche Erdgasnetz eingespeist werden. Mit einem optimierten Beschickungsregime der Substrate kann die Biogasproduktion und somit Wärme- und Stromproduktion saisonal um bis zu ± 20 % angepasst werden. Die Flexibilität im Tages- oder Wochenverlauf kann durch die Installation eines ergänzenden Gasspeichers weiter erhöht werden.

Die unter Abbildung 3-12 dargestellte Karte zeigt das Gebiet Oelde und veranschaulicht die Potenziale der Biomasse (Landwirtschaft) in der Region. Auf der Karte ist deutlich zu erkennen, dass ein überwiegender Teil der Biomasse-Ressourcen außerhalb des Stadtgebiets liegt und vor allem landwirtschaftlich genutzte Flächen umfasst (ca. 6.837 ha (IT NRW, Oelde, 2024)). Diese landwirtschaftlichen Gebiete bieten erhebliche Möglichkeiten zur Gewinnung von Biomasse, sei es durch die Nutzung von Ernterückständen oder Anpflanzung von Energiepflanzen oder anderen organischen Materialien. Vereinzelt sind FFH-Gebiete, sowie Naturschutzgebiete im Stadtgebiet vorhanden. Fauna-Flora-Habitat-Gebiete (FFH-Gebiete) sind Schutzgebiete, die im Rahmen der europäischen FFH-Richtlinie ausgewiesen werden, die seit 1992 von Europäischen Union erlassen wurde. Ziel dieser Gebiete ist es, besonders schützenswerte Lebensräume und Arten, die in der EU bedroht oder gefährdet sind, zu erhalten und zu schützen. Die Karte hebt somit die Bedeutung der Landwirtschaft für die Biomasse-Produktion in Oelde hervor und zeigt das vorhandene Potenzial unter Berücksichtigung vorhandener Schutzgebiete. Des Weiteren zeigt die Karte vorhandene Biomasse-EEA-Anlagen (Erneuerbare-Energien-Anlage nach EEA-Richtlinie). Demnach befinden sich im Gebiet Oelde zehn Standorte mit Biogas- bzw. Biomasseanlagen (Energieatlas NRW, 2024).

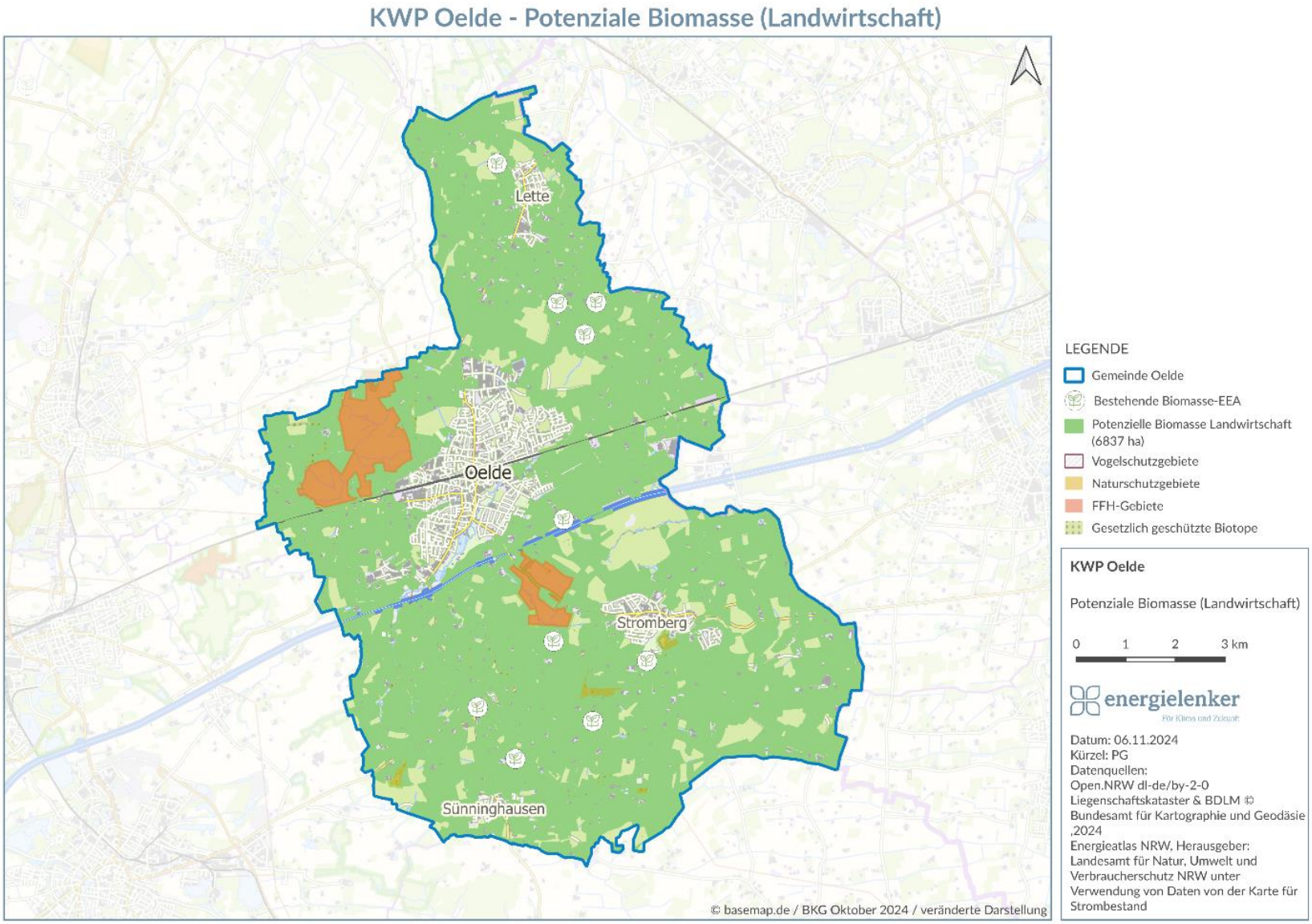


Abbildung 3-12: Potenziale Biomasse Landwirtschaft (eigene Darstellung)

Die unter Abbildung 3-13 dargestellte Karte zeigt das Gebiet Oelde und verdeutlicht nun die Potenziale der festen Biomasse in der Region, insbesondere im Hinblick auf Waldflächen. Im Vergleich zu den landwirtschaftlich genutzten Flächen sind Waldflächen in Oelde deutlich weniger ausgeprägt und nur vereinzelnd zu finden. Insgesamt beträgt die Waldfläche in der Region etwa 1.244 Hektar (IT NRW, Oelde, 2024) Diese Fläche repräsentiert ein begrenztes, aber dennoch relevantes Potenzial für die Biomasse-Nutzung. Ebenfalls dargestellt sind die Schutzgebiete sowie bestehende Biomasseanlagen (LANUV Potenzialstudie, Biomasse-Energie, 2014).

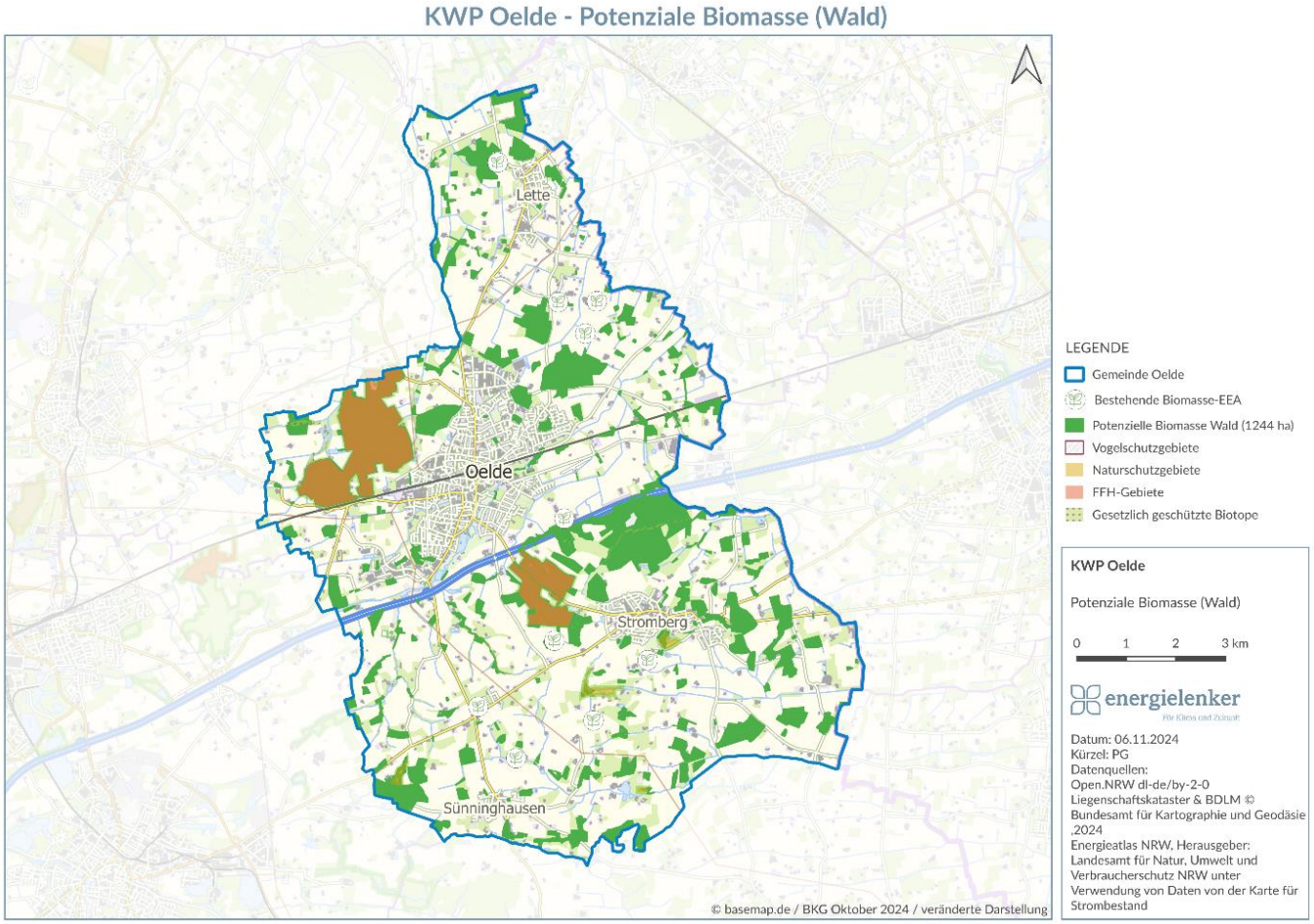


Abbildung 3-13: Potenziale Biomasse Forstwirtschaft (eigene Darstellung)

3.4.2 Bioenergie

Der Einsatz von Bioenergie spielt im Rahmen der Energiewende eine wichtige Rolle, da Bioenergie polyvalent in den Bereichen Wärme, Strom und Verkehr nutzbar ist. Darüber hinaus ist Bioenergie transportierbar, lagerfähig und teilweise am Ort der Entstehung einsetzbar.

Als Biomasse werden in diesem Kontext die zur Herstellung von Bioenergie verwendeten Rohstoffe bezeichnet. Diese Rohstoffe entstammen primär der Land-, Forst- und Abfallwirtschaft. Diesbezüglich ist zwischen holzartiger Biomasse, Energiepflanzen, Wirtschaftsdünger aus der Landwirtschaft und biogenen Rest- und Abfallstoffen zu unterscheiden. Bioenergie kann in den Energieformen fest, flüssig und gasförmig genutzt werden. Typisch für feste Biomasse sind verschiedenste Holzbrennstoffe (u. a. Scheitholz, Holzhackschnitzel oder Holzpellets). Flüssige Bioenergien sind vor allem Biokraftstoffe wie Pflanzenöl, Biodiesel oder Bioethanol. Als gasförmige Bioenergie ist Biogas zu nennen.

Grundlage der hier aufgeführten Potenzialanalyse sind vor allem die Ergebnisse aus Teil 3 Potenzialstudie Erneuerbare Energien (LANUV Potenzialstudie, Biomasse-Energie, 2014) zu dem Thema Biomasse-Energie. In der Studie wird das technische und machbare energetische Potenzial der Sektoren Land-, Forst- und Abfallwirtschaft ermittelt. Als technisches Potenzial wird dabei der mögliche Beitrag zur Energiebereitstellung, der sowohl zeit- als auch ortsabhängig aus technischer Sicht zur Verfügung gestellt werden kann, bezeichnet. Dem gegenüber umfasst das machbare Potenzial einen Anteil des technischen Potenzials, der unter Hinzunahme spezifischer Annahmen als mögliche Zielgröße für die tatsächliche, langfristige Realisierung aufgefasst werden kann. Die Potentialanalyse beinhaltet auch die Berücksichtigung von Veränderung in den Bereichen Düngeverordnung, Naturschutzanforderungen und des EEGs.

Biomasse ist mit Abstand die flächenintensivste unter den erneuerbaren Energien. Die Energieerträge der verschiedenen Substrate variieren dabei zum Teil stark. Zudem gibt es viele kritische Stimmen zur Nutzung von Biomasse als Energielieferant. Hier ist beispielsweise die „Teller oder Tank“-Debatte zu nennen, in der häufig kritisiert wird, dass Biomasse nicht primär zur energetischen Nutzung angebaut, sondern eher auf Reststoffe der Land- und Forstwirtschaft oder der Lebensmittelindustrie zurückgegriffen werden sollte. Zukünftig wird vor allem die verstärkte stoffliche Nutzung von Biomasse, beispielsweise zur Herstellung von Biokunststoffen, gegen den Einsatz dieser zur Energiegewinnung sprechen. Ebenso sollten bei der Nutzung von Holzenergie die Prinzipien der Nachhaltigkeit und der Ressourceneffizienz beachtet werden. Die energetische Nutzung des Rohstoffes Holz sollte am Ende der stofflichen Verwertungskette stehen, die Wertschöpfung und die höhere Klimaschutzleistung stehen im Vordergrund.

Das kritische Auseinandersetzen mit dem Einsatz von Biomasse bedeutet nicht, dass diese überhaupt keinen Beitrag bei der Bewältigung der Energiewende leisten kann. Vielmehr sollte eine umfassende Bewertung der Potenziale, Risiken und Auswirkungen von Biomasse im Kontext der spezifischen regionalen Gegebenheiten durchgeführt werden, um eine verantwortungsvolle und nachhaltige Nutzung sicherzustellen.

- Nahrungsmittelkonkurrenz
- Auswirkungen auf die Umwelt (z. B. Artenvielfalt)
- Energieeffizienz und Energiebilanz (z. B. Umwandlungsverluste)
- Nachhaltigkeit (z. B. Abholzung oder Monokulturen)
- Hemmnis bei der Entwicklung alternativer Technologien

Biomasse kann speziell in Nahwärmenetzen als Brückentechnologie hin zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung dienen. Hierbei werden zunächst Wärmenetze mit einem großen Anteil an Biomasse und kleine Anteil an strombasierten Wärmeerzeugern eingesetzt, welche im Laufe der Jahre Schritt-für-

Schritt vollständig auf strombasierte Energieerzeuger umgestellt werden, um auf die Vorteile des in Zukunft regenerativen Stroms zurückgreifen zu können.

Als Gesamtpotenzial nach NRW-Leitszenario für den Kreis Warendorf werden 211 GWh Strom und 1.082 GWh Wärme aus landwirtschaftlicher Biomasse, Forst- und Abfallwirtschaft ausgewiesen. Diese abgeschätzten Potenziale sind jedoch wie die anderen betrachteten Analysen als Maximalpotenziale zu betrachten. Es ist nicht gesichert, dass die beschriebenen Potenziale wirklich ausgeschöpft werden können. Des Weiteren sind im Rahmen der Studie keine Synergieeffekte, wie die Flächenkonkurrenz o.ä. betrachtet, welches in der Betrachtung der Zahlen berücksichtig werden muss. In Tabelle 3-6 werden die für die Stadt Oelde ermittelten Potenziale, sowohl elektrisch als auch thermisch, dargestellt.

Tabelle 3-6: Übersicht über den Energieertrag aus Bioenergie

Technologie	*Möglicher Energieertrag*
Bioenergie Potenzial - elektrisch	*rd. 34 GWh/a*
Abfallwirtschaft	*10 GWh/a*
Forstwirtschaft	*1 GWh/a*
Landwirtschaft	*23 GWh/a*
Bioenergie Potenzial - thermisch	*rd. 109 GWh/a*
Abfallwirtschaft	*16 GWh/a*
Forstwirtschaft	*29 GWh/a*
Landwirtschaft	*64 GWh/a*

Das im Vergleich hohe thermische Potenzial der Landwirtschaft ist auf den hohen Anteil landwirtschaftlicher Flächen im Stadtgebiet Oelde zurückzuführen. Landwirtschaftliche Flächen machen rund 77 % der Vegetationsflächen aus, Forstwirtschaftliche Flächen hingegen nur etwa 20 %. Der thermische Holzeinschlag ist auf die Brennholznutzung in privaten Haushalten zurückzuführen. Der Holzeinschlag wird in geplanten Einschlag und Schadholzeinschlag unterschieden. In den vergangenen Jahren war der Schadholzeinschlag deutlich erhöht und damit einhergehend das thermische Potenzial. Dieser erhöhte Schadholzeinschlag seit 2018 ist bedingt durch anhaltende Hitzeperioden in den Sommermonaten und dem Bestand an Borkenkäfer, der aufgrund der klimatischen Veränderungen drastisch zugenommen hat, und fand 2021 seinen Höhepunkt. Die Berechnungen zu den Holzeinschlägen basieren sowohl auf bundesweiten- sowie landesweiten als auch kreisweiten Daten, welche anteilig über verfügbare kommunenscharfe Daten hochgerechnet wurden. Abbildung 3-14 zeigt die Entwicklung des Holzeinschlags der vergangenen Jahre im Stadtgebiet Oelde.

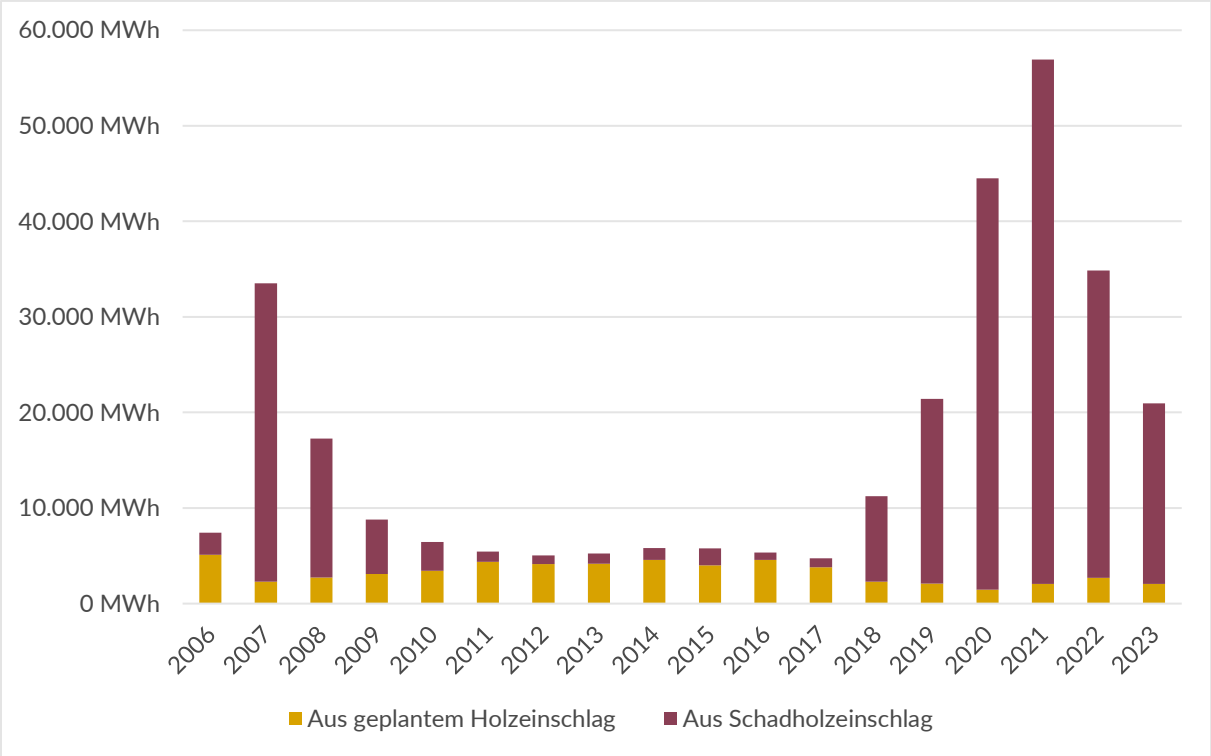


Abbildung 3-14: Darstellung des Holz- & Schadholzeinschlags in Oelde (eigene Darstellung)

3.5 Wasserstoff

Die Erzeugung von Wasserstoff kann durch verschiedene Verfahren erfolgen, wobei die Elektrolyse von Wasser unter Einsatz von erneuerbaren Energien eine der umweltfreundlichsten Methoden darstellt und die Produktion von sogenanntem „grünen Wasserstoff“ ermöglicht. Bei diesem Prozess wird Wasser (H_2O) mithilfe von elektrischem Strom in Wasserstoff (H_2) und Sauerstoff (O_2) aufgespalten. Es gibt jedoch auch andere Methoden, wie z. B. die Dampfreformierung von Erdgas, die zwar kostengünstiger, aber weniger umweltfreundlich ist, da hierbei CO_2 freigesetzt wird.

Durch Power-to-Gas-Anlagen spielt Wasserstoff eine entscheidende Rolle als Speichermedium für überschüssigen Strom aus erneuerbaren Quellen wie Wind- und Solarenergie. Diese gespeicherte Energie kann bei Bedarf in Wärme umgewandelt werden. Aufgrund seiner hohen Energiedichte und der Herstellmöglichkeit vor Ort ist Wasserstoff besonders attraktiv für industrielle Anwendungen. In der Schwerindustrie, insbesondere in der Stahl- und Chemieindustrie, wird Prozesswärme auf hohem Temperaturniveau benötigt, die effektiv durch Wasserstoff bereitgestellt werden kann. Viele industrielle Prozesse lassen sich schwer elektrifizieren oder nur mit direkter elektrischer Heizung umsetzen. Primär jedoch wird Wasserstoff vor allem in Prozessen eingesetzt, bei denen er stofflich genutzt wird, wie etwa in der Düngemittelherstellung, in der Chemieindustrie und bei der Stahlproduktion zur Entschwefelung von Stählen.

In der folgenden Abbildung 3-15 werden die Anwendungsbereiche für Wasserstoff in Klassen eingeteilt (eigene Darstellung in Anlehnung an (Associates, 2021)). Klasse I beschreibt den stofflichen Einsatz von Wasserstoff in verschiedenen Prozessen. In dieser Klasse wird Wasserstoff bereits eingesetzt und wird auch in Zukunft voraussichtlich primär in diesen Bereichen genutzt.

Klasse II umfasst Anwendungsbereiche, in denen Wasserstoff bisher neben fossilen Energieträgern nur wenige oder keine Alternativen bietet. Teilweise wird Wasserstoff bereits in den aufgeführten Prozessen verwendet, in anderen Fällen ist der Einsatz in naher Zukunft geplant. Der Einsatz von Wasserstoff in dieser Klasse wird weiter ausgebaut und gefördert, da es wenige Alternativen gibt, diese Prozesse klimaneutral zu gestalten.

Klasse III beschreibt Anwendungsbereiche, in denen Wasserstoff voraussichtlich nur eine untergeordnete Rolle spielen wird. Dies liegt vor allem an den hohen Transport- und Umwandlungsverlusten, die entstehen, bevor der Wasserstoff in der benötigten Energieform vorliegt. Daher ist der wirtschaftliche Einsatz in dieser Klasse fraglich.

Abbildung 3-15: Wasserstoffnutzung klassifiziert in Anwendungsbereiche (eigene Darstellung)

Neben dem industriellen Einsatz kann Wasserstoff auch zur dezentralen Gebäudebeheizung über Brennstoffzellengeräten oder Gasbrennwertkesseln (H_2-Ready) verwendet werden (siehe Klasse III). Jedoch ist der Einsatz von Wasserstoff im dezentralen Gebäudebereich aktuell technisch und wirtschaftlich unattraktiv. In privaten Haushalten sind die Energieeffizienz und die Kosten entscheidende Faktoren. Die Umwandlung von Elektrizität in Wasserstoff und anschließend mittels Verbrennung in Wärme ist mit deutlichen Energieverlusten verbunden. Direktelektrische Lösungen, wie z. B. Wärmepumpen, sind oft die effizientere und kostengünstigere Lösung für die Raumheizung und Warmwasserbereitung im Wohngebäudebereich.

In Abbildung 3-16 wird der Vergleich zwischen den beiden Technologien Wasserstoff und Wärmepumpe zur Wärmebereitstellung dargestellt. Als eingesetzte Primärenergie wird jeweils eine Kilowattstunde elektrischer Strom verwendet, um Raumwärme und Trinkwasser bereitzustellen. Für die Wärmepumpe wird eine durchschnittliche, mittlere Jahresarbeitszahl (JAZ) von drei angenommen, was bedeutet, dass sie aus einer Kilowattstunde Strom drei Kilowattstunden Wärme erzeugen kann. Im Gegensatz dazu erfordert die Nutzung von Wasserstoff zusätzliche Umwandlungsschritte, die mit entsprechenden Energieverlusten verbunden sind (siehe Abbildung).

Bei gleicher Menge eingesetzter Energie liefert die Wärmepumpe also fünfmal mehr Wärme als die Wasserstofftechnologie.

Abbildung 3-16: Technologienvergleich Wasserstoff & Wärmepumpe in privaten Haushalten (eigene Darstellung)

Aufgrund der zusätzlich benötigten Umwandlungsschritte bei der Verwendung von Wasserstoff zur Wärmebereitstellung und dem derzeitigen Ausbaustand von erneuerbaren Stromerzeugern ist auch eine zukünftig komplett regenerative bzw. kostengünstige Bereitstellung von Wasserstoff im Gebäudebereich fraglich.

Wasserstoff kann auch für die Synthetisierung von CO_2 zu Methan und Wasser genutzt und mit der vorhandenen Gasinfrastruktur transportiert und teilweise gespeichert werden. Der Energiegehalt von synthetischem Methan über den Zwischenprozess der Elektrolyse beträgt jedoch nur ca. 55 % der ursprünglich aufgewendeten elektrischen Energie. Je nach Einsatzsektor und Transportweg folgen weitere Verluste. Um die im Methan gebundene Energie dann wieder in Strom oder Wärme umzuwandeln, sind zusätzliche Umwandlungsverluste zu berücksichtigen.

Die Verteilung von Wasserstoff kann entweder durch Beimischung in bestehende Gasnetze oder durch deren vollständige Umstellung auf Wasserstoff erfolgen. Die Umstellung erfordert allerdings erhebliche

Anpassungen an der Infrastruktur, einschließlich der Umrüstung von Gasnetzen, Speichern und Endgeräten. Vor diesem Hintergrund stellt sich insbesondere für Betreiber*innen und Eigentümer*innen von Gasverteilnetzen die Frage, welche Funktion die Netze auf lange Sicht einnehmen werden und welche wirtschaftlichen Effekte damit verbunden sind. Die Umstellung von bestehenden Gasnetzen bzw. ein Ausbau müssen insbesondere in Einklang mit der Wärmenetzstrategie und in Betrachtung des gesamten Energiesystems erfolgen.

Zudem wird die Verfügbarkeit von grünem Wasserstoff in Deutschland zukünftig regional unterschiedlich sein (vermehrt in Norddeutschland aufgrund von Überschussstrom aus Off-Shore-Windkraftanlagen bzw. in der Nähe von Wasserstofftransportleitungen).

Zusammenfassend ist eine zukünftige Wärmeversorgung des Gebäudesektors über Wasserstoff nicht realistisch. Allerdings kann Wasserstoff für bestimmte Industriezweige mit hohen Temperaturanforderungen sinnvoll und sein. Für einen wirtschaftlichen Einsatz von regenerativ erzeugtem Wasserstoff ist die Kombination von bestimmten Rahmenbedingungen erforderlich. Rahmenbedingungen sind u. a. ein hoher Energiebedarf, hohe Prozesstemperaturen sowie die Nähe zu Wasserstoffverteilnetzen und/oder einem Elektrolyseur.

Eine geplante Wasserstoffleitung verläuft nördlich und nord-westlich an der Stadt Oelde vorbei, ohne das zentrale Stadtgebiet zu durchqueren (siehe Abbildung 3-17). Sie tangiert die äußeren Bereiche der Stadt und orientiert sich entlang überregionaler Infrastruktur, wodurch eine indirekte Anbindung der lokalen Versorgungsnetze nicht ausgeschlossen ist. Hierbei handelt es sich um eine Erdgasleitung des Fernleitungsnetzbetreiber OGE (Open Grid Europe GmbH), welche ab dem Jahr 2032 auf Wasserstoff umgestellt werden soll. Aufgrund der nicht unerheblichen Entfernung zu dieser Leitung ist der Einsatz von Wasserstoff auf dem Stadtgebiet Oelde zu hinterfragen. Da der Wirtschaftszweig in Oelde durchaus ausgeprägt ist, könnte Wasserstoff in Zukunft eine Rolle bei der Energieversorgung spielen. Um das genaue Potenzial und die Einsatzbereiche von Wasserstoff auf dem Stadtgebiet Oelde zu bestimmen, bedarf es weiteren, detaillierteren Analysen. Eine Wasserstoffpotenzialstudie könnte fundiertere Aufschlüsse über die Verfügbarkeit und den Einsatz von Wasserstoff liefern, welche mit geplantem Ausbau des Fernleitungsnetzbetreibers einhergehend durchgeführt werden könnte.

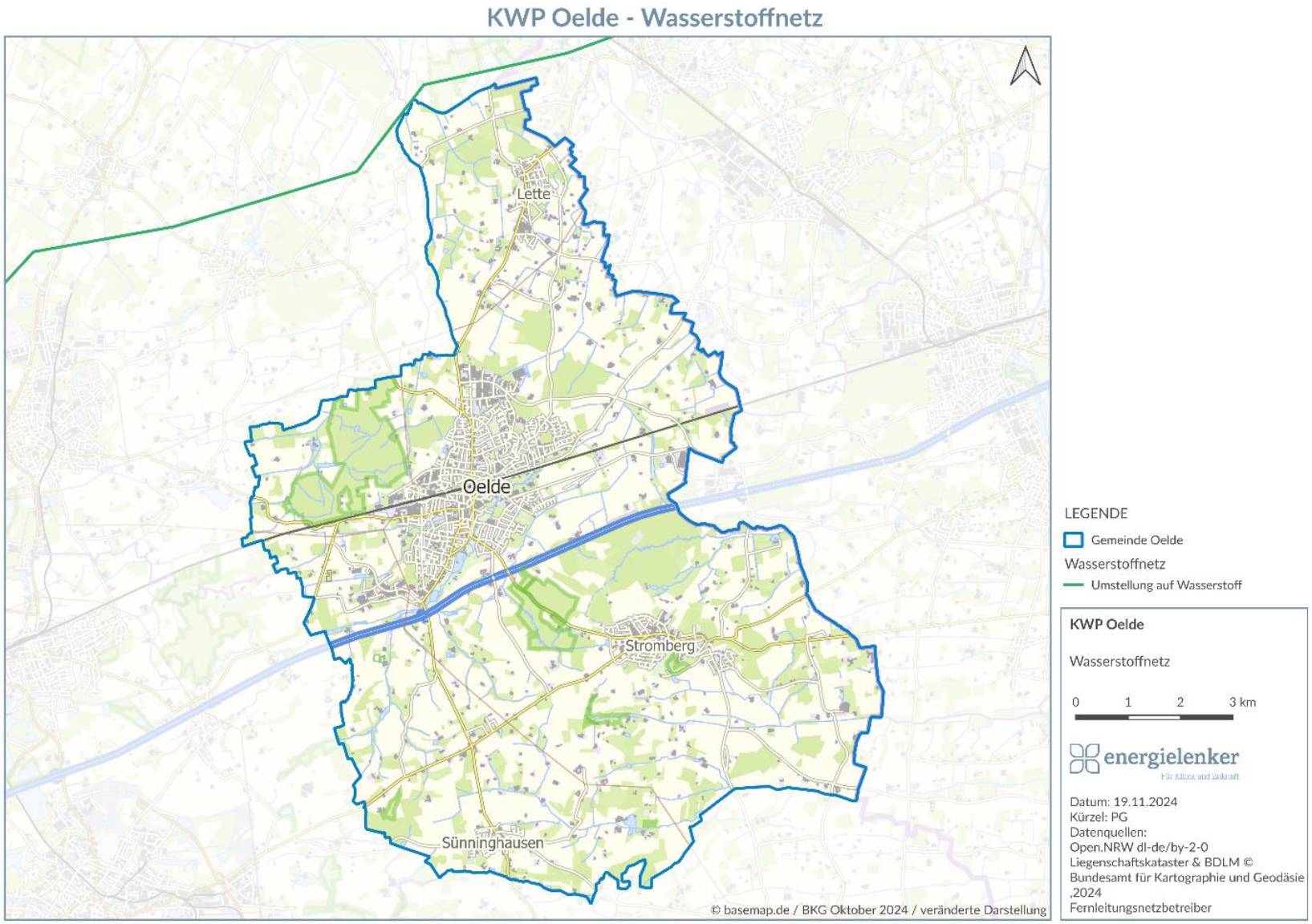


Abbildung 3-17: Verlauf des geplanten Wasserstofftransportnetzes in NRW (eigene Darstellung)

3.6 Abwärme

Abwärme bezeichnet die Wärmeenergie, die als Nebenprodukt eines Prozesses anfällt und in der Regel ungenutzt an die Umwelt abgegeben wird. Das theoretische Abwärmepotenzial bezieht sich auf die maximal mögliche Energiemenge, die durch Abwärmenutzung verfügbar wäre, ohne limitierende Faktoren zu berücksichtigen. Das technisch nutzbare Abwärmepotenzial berücksichtigt die aktuellen technischen Möglichkeiten zur Erfassung und Umwandlung der Abwärme in nutzbare Energie. Das wirtschaftlich nutzbare Abwärmepotenzial ist die Energiemenge, deren Rückgewinnung und Nutzung unter den angesetzten ökologischen Bedingungen und Kostenstrukturen erfolgen kann.

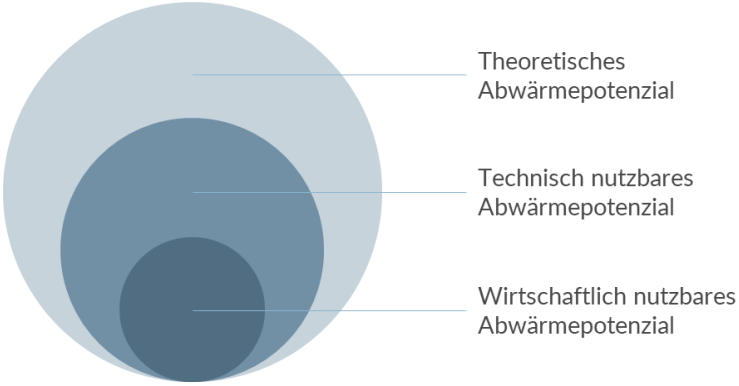


Abbildung 3-18: Abwärempotenziale (eigene Darstellung)

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wird ausschließlich das theoretische Abwärmepotenzial bewertet. Die technischen und wirtschaftlichen Limitierungen sollten in separaten Machbarkeitsstudien oder Transformationsplänen untersucht werden.

3.6.1 Industrielle Abwärme

Abwärme im industriellen Umfeld bezeichnet die Wärmeenergie, die in Unternehmen bei Prozessen anfällt und ungenutzt an die Umgebung abgegeben wird. Je nach Unternehmensbranche und Prozessen am jeweiligen Standort variiert das Abwärmepotenzial bedeutend. Das Temperaturniveau der vorhandenen Abwärmequelle ist einer der wichtigsten Faktoren bei der Einordnung des Potenzials und der resultierenden Auswahl der entsprechenden Technik zur Nutzung der Abwärmequelle. Zudem ist die kumulierte Energiemenge, aber auch die Verfügbarkeit und Kontinuität der Abwärme relevant. In Abbildung 3-19 sind die Nutzungsmöglichkeiten von industrieller und gewerblicher Abwärme in Abhängigkeit des Temperaturniveaus der Wärmequelle dargestellt. Es werden typische Abwärmequellen mit grobem Temperaturbereich den möglichen Nutzungen gegenübergestellt.

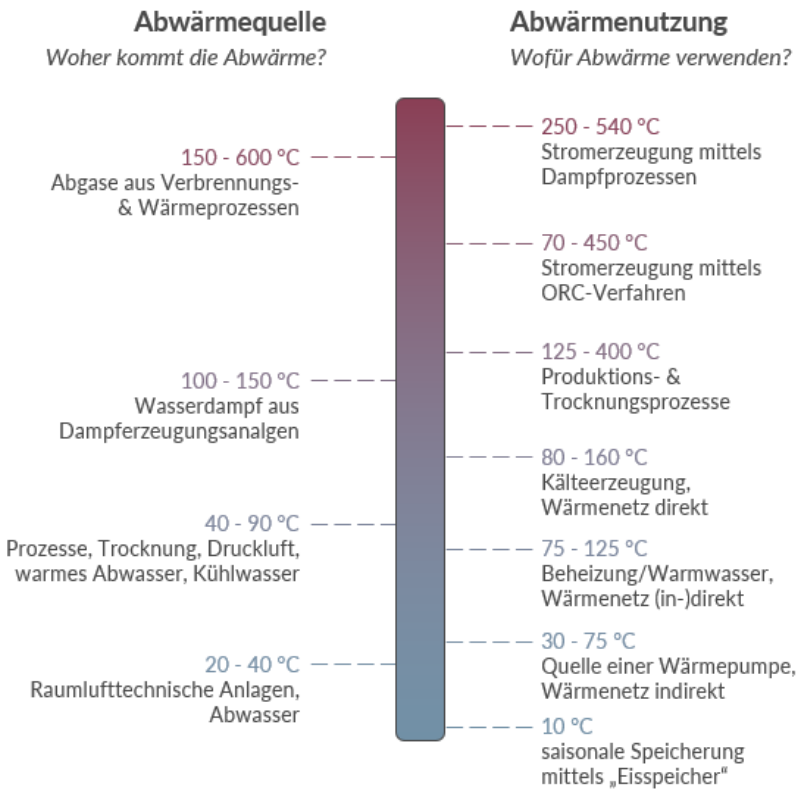


Abbildung 3-19: Nutzung von industrieller und gewerblicher Abwärme in Abhängigkeit des Temperaturniveaus (eigene Darstellung)

Bei der Einordnung von Abwärmepotenzialen im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung als ganzheitliches Instrument, ist zu berücksichtigen, dass eine unternehmensinterne Nutzung der anfallenden Abwärme als höchste Priorität gilt. Eine solche Untersuchung kann zusammen mit der Konkretisierung von Abwärmepotenzialen im Rahmen einer Machbarkeitsstudie für Unternehmen durchgeführt werden. Falls keine direkte Nutzung der Abwärme möglich ist, kann die übrige Abwärme ausgekoppelt und langfristig als Potenzial zur Bereitstellung von Wärme für z.B. Wärmenetze genutzt werden. Liegt die Abwärme auf einem geringen Temperaturniveau vor, muss das Temperaturniveau über Wärmepumpen auf ein nutzbares Niveau angehoben werden. Die Wärmepumpen können entweder mit elektrischem Strom (Kompressionswärmepumpen) oder Wärme auf einem hohen Temperaturniveau (Sorptionswärmepumpen) betrieben werden.

Es kann davon ausgegangen werden, dass die Wärmeversorgung in Zukunft diverser wird und es stärker darauf ankommt, alle Akteur*innen und Systembestandteile multivalent in das Versorgungssystem einzubeziehen. Das bedeutet, dass einzelne, in das Wärmenetz eingebundene Akteur*innen zu unterschiedlichen Zeiten Wärmeabnehmer*in und Wärmelieferant*in sein können.

Potenziale für neue Wärmenetze oder die Erweiterung von bestehenden Wärmenetzen finden sich in städtebaulichen Strukturen mit entsprechend hoher Wärmedichte. Die Wärmedichte bzw. Wärmeliniendichte ist ein Indikator für den wirtschaftlichen Betrieb von Wärmenetzen – je höher die Wärmeliniendichte, desto geringer fällt der Anteil der Leitungsverluste aus und umso höher die Wirtschaftlichkeit. Bei der Kopplung von Industriebetrieben als Abwärmequellen und Wärmeabnehmern ist die räumliche Entfernung ein maßgebliches Kriterium der Machbarkeit. Die sinnvolle Grenze variiert je nach Wärmemenge, Temperaturniveau und Vorhandensein oder Planungen von Wärmenetzen und kann nicht pauschal bewertet werden. Es wird empfohlen für relevante (Industrie-) Gebiete oder Unternehmen eine vertiefte Untersuchung durchzuführen

Das Einsparpotenzial für Primärenergie und CO_2-Emissionen durch die Nutzung von industrieller Abwärme in Nordrhein-Westfalen ist enorm. Eine Studie des Landesamts für Natur, Umwelt und Verbraucherschutzes NRW kam 2019 durch belastbare Hochrechnungsmethoden zu dem Ergebnis, dass für Nordrhein-Westfalen ein technisch verwendbares Abwärmepotenzial in Höhe von ca. 44 bis 48 TWh/a vorhanden ist (LANUV-NRW, 2019). Abwärme fällt insbesondere in energieintensiven Industrie- und Gewerbebetrieben bei verschiedensten Prozessen an.

Ebenfalls in der Potenzialstudie des LANUVs wird im Kreis Warendorf ein technisch verfügbares Abwärmepotenzial von 100.000 – 250.000 MWh/a festgestellt. Für die Stadt Oelde liegen keine konkreten Informationen vor.

Ob in einem Unternehmen Abwärmepotenziale vorhanden sind, kann vor allem anhand der benötigten Energie abgeleitet werden. Gemäß § 17 Energieeffizienzgesetz sind Unternehmen verpflichtet, Wärmenetzbetreiber*innen oder potenziellen wärmeabnehmenden Unternehmen Auskunft über ihre industriellen Abwärmepotenziale zu geben. Ausgenommen sind Unternehmen mit einem Gesamtendenergieverbrauch von unter 2,5 Gigawattstunden. Zur Erfüllung dieser Pflicht wurde die Plattform für Abwärme der Bundesstelle für Energieeffizienz im Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle geschaffen. Die Meldepflicht besteht dabei ausschließlich für vorhandene Abwärmepotenziale. Wird die Abwärme im Unternehmen bereits selbst genutzt, stellt es kein Potenzial mehr dar. Die erste Meldefrist bis zum 01.01.2025 wurde durch das zuständige Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz ausgesetzt. Bei Nutzungsmöglichkeiten von industrieller Abwärme in Wärmenetzen ist insbesondere zu berücksichtigen, dass diese unter Umständen auf Grund der internen Produktionsprozesse nicht immer abrufbar sind und es entsprechende Redundanzen geben muss, um Versorgungssicherheit zu gewährleisten. In Oelde existieren mehrere Unternehmen mit höheren Energiebedarfen, an die im Rahmen der Wärmeplanung ein Abfragebogen über mögliche Abwärmepotenziale versandt wurde. Aus den Rückmeldungen lässt sich ableiten, dass die meisten Unternehmen versuchen ihre Abwärme selbst zu nutzen. Dies ist häufig die wirtschaftlichste Lösung. Generell spielen die Themen Abwärmenutzung und Energieeffizienz für Unternehmen eine wichtige Rolle. In den Gesprächen hat sich eine große Bereitschaft gezeigt, neue Austauschformate zu nutzen und Best-Practice-Beispiele auszutauschen.

3.6.2 Abwasserwärmenutzung

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung werden zudem die Potenziale betrachtet, die im städtischen Abwasser vorhanden sind. Dazu werden zum einen die Abwasserkanäle betrachtet und zum anderen das Potenzial, das direkt vor oder nach der Kläranlage besteht. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die beiden genannten Abwärmepotenziale direkt zusammenhängen. Energie, die in einem Abwasserkanal entnommen wird, ist später nicht mehr in der Kläranlage vorzufinden.

Abwärme aus Abwasserkanälen

Die Wärme, die in den Abwasserkanälen und auch in der Kläranlage zu finden ist, steht ganzjährig zur Verfügung. Allerdings schwanken die Menge des anfallenden Abwassers und die Temperatur im Jahresverlauf. Zur Nutzung von Wärme aus Abwasser sollte eine Wassertemperatur von mindestens 10 °C vorhanden sein. Neben dem Temperaturniveau im Kanal ist auch der Kanaldurchmesser von entscheidender Bedeutung. Für die Nutzung eines Wärmetauschers im Kanal, sollte dieser mindestens einen Querschnitt von 800 mm aufweisen. Daher sind für die Betrachtung von Wärme aus Abwasser nur Kanäle mit DN 800 oder größer zu priorisieren.

Auf Basis der Daten zu den Abwassernetzen in der Kommune kann eingeschätzt werden, welche Kanäle sich generell eignen könnten und welche aufgrund eines zu geringen Querschnitts nicht weiter

betrachtet werden sollten. Zusätzlich sollte sich der potenziell zu nutzende Kanal in örtlicher Nähe zu Wärmeabnehmer*innen oder einem Wärmenetz befinden.

Grundsätzlich müssen derartige Bestrebungen frühzeitig der entsprechenden Überwachungsbehörde mitgeteilt werden. Darüber hinaus darf der Einbau eines Wärmeübertragers in das Kanalnetz die Leistungsfähigkeit der Abwasseranlagen nicht nahteilig beeinflussen. Die Verordnung zur Selbstüberwachung von Abwasseranlagen (SüwVO Abw) regelt in Nordrhein-Westfalen die Selbstüberwachung von Kanalisationsnetzen der öffentlichen Abwasserbeseitigung. Die darin enthaltenen Regelungen sind ebenfalls zu Berücksichtigen und umzusetzen.

Im Rahmen der Ermittlung von lokalen Potenzialen für die Nutzung von Wärme aus Abwasser wurden mehrere Gebiete ermittelt, die sich eignen könnten. Als erste Kriterien wurden die Größe des Kanals und die Nähe zu einem großen Wärmeverbraucher, vorzugsweise ein kommunales Gebäude, festgelegt. In einer Machbarkeitsstudie sollte die Eignung der Gebiete gezielt geprüft werden. Eine direkte Aussage über die Eignung der Gebiete kann die Betrachtung des Trockenwetterabflusses sein. Dieser muss größer als 15 l/s sein. Vor allem im Stadtgebiet Oelde befinden sich einige Kanäle, die einen Kanaldurchmesser von DN 800 aufweisen (ca. 6.565 m) und eine potenzielle Wärmeleistung von 3 MW bzw. eine potenziellen jährlichen Wärmeertrag von 9 GWh zur Verfügung stellen könnten. Beide Werte sind im Vergleich vor allem zu urbaneren Gegenden wie der Stadt Münster oder dem Ruhrgebiet eher gering, was mit der geringen Bevölkerungsdichte in Oelde einhergeht.

Abwärme an der Kläranlage

Neben den Abwasserkanälen können auch kommunale Kläranlagen ein Abwärmepotenzial aufweisen. Dabei besteht jeweils die Möglichkeit, die Wärme entweder dem Wasser im Kläranlagen Zu- oder Ablauf zu entnehmen. Allerdings verfügt nicht jede Kommune über eine eigene Kläranlage.

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wird nur die Wärmeentnahme am Kläranlagenablauf betrachtet. Das liegt vor allem daran, dass die biologischen Reinigungsprozesse in der Kläranlage eine Mindesttemperatur von, in der Regel, 12 °C benötigen (Abwasserverordnung – AbwV; Anhang 1). Ein Wärmeentzug am Zulauf der Kläranlage kann vor allem im Winter dazu führen, dass das notwendige Temperaturniveau unterschritten wird. Zudem würde im Zulauf das noch nicht gereinigte Wasser als Wärmemedium genutzt werden. Das führt dazu, dass die Wärmetauscher schneller verschlammen und häufiger gereinigt werden müssen.

Bei der Wärmeentnahme am Ablauf einer Kläranlage kann die Temperatur des eingeleiteten Wassers in der Regel weiter abgesenkt werden, da für die Temperatur des Vorfluters keine spezifischen gesetzlichen Grenzwerte bestehen. Dennoch sind allgemeine gesetzliche Vorgaben zu beachten, insbesondere das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) sowie die Oberflächengewässerverordnung (OGewV).

Im Rahmen der Bewertung sind zudem die Temperaturorientierungswerte gemäß Anlage 7 der OGewV heranzuziehen, die sich je nach Typ des Fischgewässers unterscheiden. Ebenfalls festgelegt sind in der OGewV zulässige Temperaturdifferenzen über eine bestimmte Fließstrecke, die maximal der Breite des Gewässers entsprechen darf.

Darüber hinaus sollte die Rückführung des abgekühlten Wassers möglichst kontinuierlich und nicht schwallweise erfolgen, um die Ausbreitung einer „Kältefahne“ zu minimieren.

Grundsätzlich kann eine moderate Absenkung der Wassertemperatur nach der Abwasserbehandlung als positiv bewertet werden. Die kühlere Einleitungstemperatur kann unter bestimmten Bedingungen sogar ökologische Vorteile für das Gewässer mit sich bringen, etwa durch die Entlastung temperaturempfindlicher aquatischer Lebensgemeinschaften.

In Oelde ist eine zukünftige Nutzung der Abwärme aus der Kläranlage fest vorgesehen, in dem die Wärme aus dem Ablauf entnommen wird, um das nahe gelegene Baugebiet Weitkamp II, welches ab dem Jahr 2025 bebaut wird sowie die neue Multifunktionshalle über ein kaltes Nahwärmenetz der Stadtwerke Ostmünsterland GmbH & Co. KG mit Wärme zu versorgen. Dabei entziehen Wärmetauscher Wärme aus dem geklärten Abwasser der Kläranlage. Dezentrale Wärmepumpen in den jeweiligen Gebäuden heben die Temperatur auf das gewünschte Niveau an (nähere Ausführungen zu Wärmepumpen in Kapitel 3.2). Für die Auskopplung der Wärme an der Kläranlage Oelde grundsätzlich die nachstehenden Informationen zu beachten.

Die Kläranlage Oelde leitet das behandelte Abwasser in den Axtbach ein. Dieser Axtbach ist dem LAWA (Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser) Fließgewässertyp 14 Sandgeprägte Tieflandbäche, dem Geochemie-Typ karbonatisch oder basenreich und dem Temperaturtyp Salmonid Metarhithral zugeordnet und gilt als erheblich veränderter Wasserkörper mit der Fallgruppe Landentwässerung und Hochwasserschutz. Das ökologische Potential des Axtbach ist im 5. Monitoringzyklus mit schlecht bewertet worden, wobei die Wassertemperatur nicht bewertet wurde. Im 4. Monitoringzyklus wurde der Axtbach mit unbefriedigend bewertet worden, wobei die Wassertemperatur mit mäßig bewertet wurde. Die Kläranlageneinleitung führt zu einer Erhöhung der Temperatur im Gewässer. Gemäß der Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer darf die Temperaturerhöhung beim Temperaturtyp Salmonid Metarhithral 1,5 Kelvin nicht überschreiten. Eine Reduzierung der Einleittemperatur ist anzustreben, weshalb die Wärmenutzung im Sinne des Verschlechterungsverbots und der Zielerreichung nach § 27 Wasserhaushaltsgesetz wäre.

3.7 Sektorenkopplung – All Electric

Die Sektorenkopplung ist ein zentrales Schlüsselelement, um eine klimaneutrale Wärme zu realisieren. Eine Vielzahl an Technologien, wie Großwärmepumpen, Elektrolyseure und Elektrodenkessel, sind auf Strom angewiesen. Nur durch eine ausreichende Versorgung mit grünem Strom ist klimaneutrale Wärme möglich. Daher sollten Synergieeffekte zwischen den Sektoren geprüft werden, wobei bei großen Erzeugern die Stromversorgung stets in die Planungen einbezogen werden muss.

Der Begriff Sektorenkopplung umfasst verschiedene Ansätze, um die bislang oft isoliert behandelten Energiesektoren Wärme, Strom und Verkehr miteinander zu verknüpfen und den Umgang mit wetter- und jahreszeitlich bedingten Schwankungen erheblich zu erleichtern.

Die Sektorenkopplung spielt eine zentrale Rolle bei der Reduzierung von Treibhausgasemissionen. Sie steigert die Effizienz durch optimierte Ressourcennutzung und ermöglicht die Integration erneuerbarer Energien in verschiedene Bereiche wie Wärme, Verkehr und Industrie, wodurch die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen verringert wird. Darüber hinaus trägt die Sektorenkopplung zur direkten und indirekten Reduktion von Emissionen bei, indem Energieflüsse miteinander vernetzt und Abfallprodukte wie Abwärme in wertvolle Ressourcen umgewandelt werden.

Ein weiterer Vorteil der Sektorenkopplung ist die Förderung der Kreislaufwirtschaft und Ressourceneffizienz. Durch das Schließen von Stoffkreisläufen und die Minimierung von Abfällen wird der gesamte Energie- und Materialfluss effizienter gestaltet. Dieser ganzheitliche Ansatz integriert Klimaschutzmaßnahmen über verschiedene Sektoren hinweg und führt zu einer umfassenden und nachhaltigen Reduzierung von Treibhausgasemissionen.

Die folgende Abbildung 3-20 veranschaulicht das komplexe Energiesystem und die Vernetzung verschiedener Sektoren von der Energieerzeugung über Umwandlung, Verteilung und Speicherung bis hin zum Verbrauch in den unterschiedlichen Bereichen. Die regenerative Energieerzeugung spielt dabei sowohl bei der elektrischen als auch bei der thermischen Energie eine entscheidende Rolle, um die Zukunftsfähigkeit des Systems zu gewährleisten.

Die Sektorenkopplung umfasst dabei die Umwandlung, Speicherung und Verteilung der Energieströme. Je nach Energiequelle stehen unterschiedliche Umwandlungsoptionen zur Verfügung, darunter Power-to-Gas-Anlagen (z.B. Elektrolyseure), Blockheizkraftwerke mit Kraft-Wärme-Kopplung, Wärmepumpen sowie verschiedene Power-to-Heat-Technologien (z.B. Direktheizungen). Sogenannte „Power-to-X“-Technologien sind wesentliche Bausteine der Wärmewende und tragen dazu bei, ein intelligentes Stromnetz zu etablieren, das einen Ausgleich für die fluktuierende Einspeisung erneuerbarer Energien schafft. Durch die Kraft-Wärme-Kopplung können simultan Strom und Wärme erzeugt werden, was den Wirkungsgrad dieser Technologien deutlich erhöht.

Ein weiteres Potenzial liegt in der Speicherung überschüssiger Energie, um zu verhindern, dass dieser Überschuss ungenutzt an die Umwelt abgegeben oder die Erzeugungsanlagen abgeregelt werden müssen. Die kontinuierlich voranschreitende Forschung und Entwicklung von Speichertechnologien ermöglicht es, immer effizientere Systeme für Strom, Gas, Wärme und Kälte zu schaffen, die bei Bedarf zeitlich verzögert über die entsprechenden Netze verteilt werden können.

Für die Verteilung werden Strom-, Gas- (Wasserstoff), Wärme- bzw. Kältenetze benötigt, die die Energie zu den Sektoren transportiert.

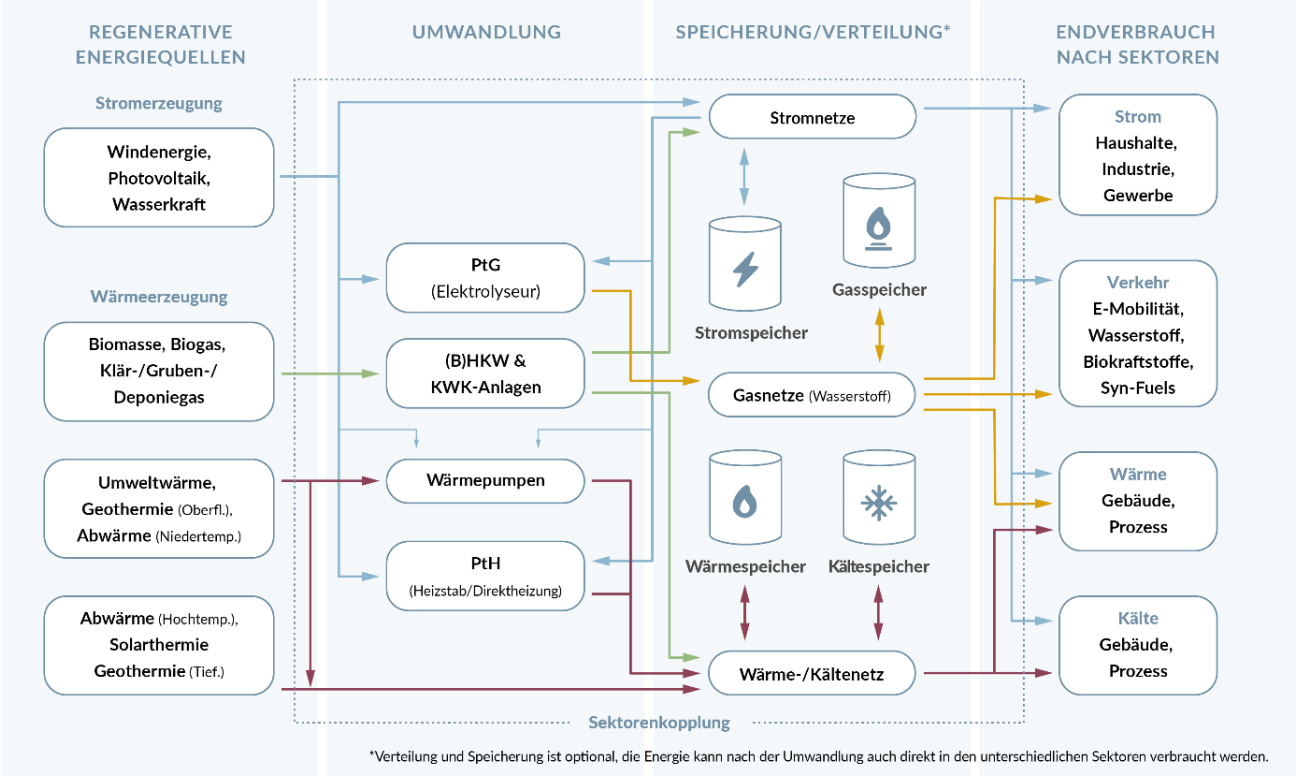


Abbildung 3-20: Sektorenkopplung im Energiesystem (eigene Darstellung)

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Sektorenkopplung in Ergänzung zu der direkten Energienutzung aus Erneuerbaren Energien (Strom) zu sehen ist. Sie ist ein zentraler Bestandteil der Bemühungen, den Übergang zu einem CO_2-neutralen Stadtgebiet zu beschleunigen und eine klimaneutrale Wärmeversorgung zu gewährleisten. Für die Stadt Oelde ist die Sektorenkopplung nicht nur eine Notwendigkeit, um den eigenen Energiebedarf nachhaltig zu decken, sondern auch eine Chance, lokale Wirtschaftszweige zu stärken und Arbeitsplätze in zukunftsorientierten Branchen zu schaffen. Durch die Kombination von technologischem Fortschritt, innovativen Konzepten und intersektoraler Zusammenarbeit wird die Wärmewende in Oelde effizienter und zugleich gerechter und nachhaltiger gestaltet.

3.8 Solarenergie

Solare Strahlungsenergie hat vielfältige Anwendungsmöglichkeiten für den Beitrag zur kommunalen Wärmeplanung. Sie kann in Form von Solarthermie als primärer Erzeuger für Wärmeenergie oder in Form von Photovoltaik als Stromerzeuger genutzt werden.

Information

Im Rahmen dieser Potenzialanalyse für die solare Strahlungsenergie wird der Fokus auf die Potenzialanalyse der Photovoltaik gelegt. Im Rahmen dieser Analyse werden maximale Potenzialflächen für die Nutzung von Solarenergie ausgewiesen. Diese lassen sich gleichermaßen sowohl durch Photovoltaik als auch durch solarthermische Anlagen nutzen. Um hierbei eine Doppelausweisung der Gebiete zu vermeiden, werden die Potenzialflächen lediglich im Kapitel der Photovoltaik ausgewiesen. Sie gelten allerdings ebenso für den Bereich der Solarthermie.

3.8.1 Solarthermie

Solarthermische Anlagen sind ein wichtiger Bestandteil der Wärmewende, da sie sowohl mit Hilfe von zentralen als auch dezentralen Anlagen dazu beitragen können, auf einer gesamtstädtischen Ebene einen CO_2- freien Wärmesektor zu realisieren. Solarthermie lässt sich ähnlich wie klassische Photovoltaikanlagen auf Dach- und Freiflächen realisieren.

Grundsätzlich wird bei der Solarthermie die eintreffende Sonnenstrahlung durch Absorber aufgenommen. Die entstehende thermische Energie wird dann auf einen Wärmeüberträger geleitet. In der Regel ist das ein Gemisch aus Wasser und Glykol, auch Solarfluid genannt. Das Solarfluid fließt zu einem Wärmespeicher, gibt dort die thermische Energie an das Wasser ab und erhitzt es. Danach läuft das Solarfluid wieder zum Kollektor zurück, um durch den Absorber erneut erwärmt zu werden.

Die Solarthermie lässt sich in zwei Arten von Kollektoren installieren. Die klassische Variante bilden die Flachkollektoren. Sie zeichnen sich durch Robustheit und Langlebigkeit aus und sind zum aktuellen Zeitpunkt marktführend im Vergleich zu der anderen Variante, Röhrenkollektoren. Flachkollektoren haben den großen Vorteil, dass sie sich deutlich einfacher montieren lassen, jedoch haben sie aufgrund des mehrschichtigen Aufbaus ein hohes Eigengewicht, weshalb Tragfähigkeit von Dächern umso mehr berücksichtig werden muss. Flachkollektoren haben trotzdem einen Wirkungsgrad von 60 - 85 % und stellen somit ein sehr gutes Preis-Leistungs-Verhältnis dar.

Röhrenkollektoren haben im Vergleich dazu einen Wirkungsgrad von teilweise über 90 %, wodurch sie deutlich leistungsstärker sind und eine reduzierte Flächeninanspruchnahme besitzen. Hinzu kommt ein geringes Gewicht als bei Flachkollektoren, wodurch grundsätzlich die Röhrenkollektoren eine fortschrittlichere Technologie bieten. Jedoch sind die Anschaffungskosten für derartige Kollektoren deutlich höher, weshalb die Wärmegestehungskosten auch höher sind.

Solarthermie - Technische Anforderungen

Die Installation von Solarthermieanlagen auf Dachflächen ermöglicht die Deckung des Warmwasserbedarfs außerhalb der Heizperiode (Mai bis September) für einen 4-Personen-Haushalt. Hierzu ist bereits eine Bruttokollektorfläche von 4 - 6 m² ausreichend. Im Schnitt können bei einer Kollektorfläche von 6 m² ca. 2.000- 2.400 kWh/a erzeugt werden. Damit erzeugt eine Solarthermie über das Jahr gesehen rund 60 % des Warmwasserbedarfs.

In sogenannten Kombi-Solaranlagen kann darüber hinaus, neben der Warmwasserbereitung, auch Energie zum Heizen der Wohnfläche genutzt werden. Voraussetzung hierfür ist eine ausreichend große Dachfläche, da die Kollektorfläche ungefähr doppelt so groß sein muss wie bei reinen Solaranlagen für die Warmwasserbereitung. Dies führt zu einer Flächenkonkurrenz mit Photovoltaikanlagen. Durch Kombi-Solaranlagen lassen sich 20 - 25 % des jährlichen Wärmeenergiebedarfs decken. Eine zusätzliche herkömmliche Heizung ist in jedem Fall erforderlich.

Solarthermie auf Freiflächen

Darüber hinaus können Solarthermieanlagen auf Freiflächen errichtet werden. Sie können aufgrund des Skaleneffektes ähnlich wie bei Freiflächen-Photovoltaik günstigere Wärme produzieren als Aufdachanlagen. Solarthermie-Freiflächen bieten sich besonders im Fernwärmebereich an. Hier werden Flächenkollektoren und Vakuumröhrenkollektoren bis zu einer Netztemperatur von 100 °C eingesetzt. Der entscheidende Faktor liegt bei den Vor- und Rücklauftemperaturen des Wärmenetzes an der Einbindungsstelle von März bis Oktober. Dabei sollten Solarthermie-Freiflächen maximal in 1 km je 10.000 m² Bruttokollektorfläche von den Wärmeversorgungspunkten entfernt sein, um einen maximalen Wärmeverlust von 2 % einzuhalten.

3.8.2 Photovoltaik

Eine weitere Möglichkeit zur Nutzung von solarer Strahlungsenergie liegt in der klassischen Photovoltaiknutzung zur Stromproduktion. Photovoltaik kann ebenso als Dachanlagen und auf Freiflächen errichtet werden, um den erzeugten Strom zur Selbstversorgung oder Einspeisung in das öffentliche Stromnetz zu nutzen. Dachanlagen werden im privaten Kontext meist in Verbindung mit Stromspeichern zur Eigenstromversorgung genutzt, um die Strombezugskosten zu senken. Photovoltaik kann aber auch dazu genutzt werden großflächige Freiflächen-Photovoltaikanlagen zu errichten, wobei der Strom entweder meist für industrielle Eigenstromversorgung oder Einspeisung in das öffentliche Netz genutzt wird. Hierbei sind jedoch meist standortspezifische Gegebenheiten ausschlaggebend, inwiefern der produzierte Strom genutzt werden kann (Nähe zu direkten Stromabnehmern oder öffentlichen Mittelspannungsleitungen).

Photovoltaik - Technische Anforderungen

Anders als Solarthermie, werden bei klassischen Solarmodulen deutlich geringere Wirkungsgrade erreicht, da der Prozess solare Strahlungsenergie in Strom umzuwandeln technologisch deutlich aufwendiger ist. Es kommen meist sog. mono- oder polykristalline Solarmodule zum Einsatz die einen Wirkungsgrad von über 20 % (monokristalline Solarmodule) oder 12 - 16 % (polykristalline Solarmodule) aufweisen. Dem höheren Wirkungsgrad steht entsprechend auch ein höherer Anschaffungspreis entgegen.

Photovoltaikanlagen werden grundsätzlich in Süd- oder Ost-West-Ausrichtung errichtet. Dabei spielt es keine Rolle ob, die Anlage auf einem Dach oder einer Freifläche errichtet wird. Durch die unterschiedlichen Ausrichtungen können unterschiedliche Ertragskurven erzeugt werden. Während bei der Süd-Ausrichtung der maximale Ertrag zur Mittagszeit am höchsten ist, ermöglicht die Ost-West-Ausrichtung eine kontinuierlichere Stromproduktion. Je nach Nutzen des produzierten Stroms, ergeben sich dadurch unterschiedliche Anwendungsbeispiele. Eine südlich ausgerichtete PV-Anlage erzeugt am meisten Strom, jedoch sollte überschüssiger Strom gespeichert oder eingespeist werden. Eine Ost-West-Anlage erzeugt geringere Leistungen, kann aber meist durch den generellen Tagesablauf (höhere

Produktionen am Morgen und Abend) besser direkt genutzt werden. Oftmals nutzen Industriebetriebe Ost-West-Ausrichtungen, um den Strom entsprechend ihrer Lastgängen zu verwenden.

Photovoltaik - Freiflächen-Potenziale räumliche Anforderungen

Die Ermittlung der Freiflächen-Potenziale erfolgt auf Basis der Berücksichtigung unterschiedlicher flächenspezifischer Kriterien. Flächen, die grundsätzlich nicht mit einer Errichtung einer Anlage vereinbar sind, oder die Errichtung deutlich erschweren, werden von vornherein ausgeschlossen.

Freiflächen-Solaranlagen bieten die Möglichkeit hohe Erträge solarer Strahlungsenergie zu erzielen, müssen jedoch anders als klassische Dachanlage durch einen detaillierten Genehmigungsprozess. Freiflächen-Anlagen sind bauliche Anlagen, die je nach Größe eine geringe bis deutliche Raumwirksamkeit haben, wodurch unterschiedliche öffentliche Belange beeinträchtigt werden können. Dementsprechend ist eine detaillierte Auswahl von räumlichen Kriterien notwendig, um Potenzialflächen identifizieren zu können. Flächen die grundsätzlich hohe Potenziale aufweisen, liegen innerhalb der Bereiche zur bauplanungsrechtlichen Privilegierung nach § 35 BauGB. Dieser Bereich erstreckt sich über Korridore entlang von Autobahnen und doppelgleisigen Schienenwegen mit einer Entfernung von 200 m. Hier kann auf die Aufstellung von Bebauungsplänen i. d. R. verzichtet werden, wodurch der Genehmigungsprozess maßgeblich verkürzt wird. Der Gesetzgeber will dadurch bereits räumlich belastete Flächen (Infrastrukturtrassen) als Planungsraum hervorheben, wodurch entsprechend andere Freiflächen erhalten werden können. Auch das Erneuerbare-Energien-Gesetz fokussiert sich mit den entsprechend Förderkorridoren nach § 37 EEG um Autobahnen und Schienenwegen mit einer Entfernung von 500 m. Für alle weiteren Flächen gilt die Berücksichtigung landes- und regionalplanerischer Vorgaben sowie naturschutzfachlichen Ausschlusskriterien für die Freiflächen-Potenziale.

Die Potenzialanalyse berücksichtigt insgesamt folgende Handlungsfelder als Ausschlusskriterien:

- Naturschutz
- Gewässerschutz
- Siedlungsräume
- Topographie
- Verkehrsinfrastrukturen

Für Solarthermieanlagen gilt dieselbe potenzielle Flächenkulisse wie für Freiflächen-Photovoltaikanlagen mit dem Unterschied, dass für die Nutzung im Fernwärmebereich die Nähe zur Wärmeversorgung eine Rolle spielt. Vor- und Rücklaufleitungslängen führen zu Installationskosten und insbesondere Wärmeverlusten. Damit der Wärmeverlust der Anschlussleitung maximal zwei Prozent beträgt, werden nur Flächen in einer maximalen Entfernung von 200 m zum Siedlungsrand berücksichtigt. Die Mindestgröße für Freiflächen liegt dabei bei 1 ha. Auf 1 ha können rund 5.000 m² Bruttokollektorfläche Solarthermie und 1 MWp PV installiert werden.

Die Potenziale für Freiflächen-PV zeigt Abbildung 3-21. Dabei wurden verschiedene Flächenkategorien erfasst. Auf Grund von Nutzungseinschränkungen steht ein Potenzial von 238 ha für PV zur Verfügung, die nach dem EEG (Erneuerbare-Energien-Gesetz) förderfähig sind und nach BauGB privilegiert sind. Das bedeutet ein Potenzial von 156 MWp.

Neben den Potenzialflächen befinden sich auf dem Stadtgebiet Oelde auch bereits bestehende FFPV-Anlagen. Diese verfügen bereits über eine installierte Leistung von 6,03 MWp. Darüber hinaus gibt es auch Flächen die aktuell im Planverfahren sind. Diese in Planung befindlichen Flächen könnten künftig über eine installierte Leistung von 44 MWp verfügen (siehe Abbildung 3-21).

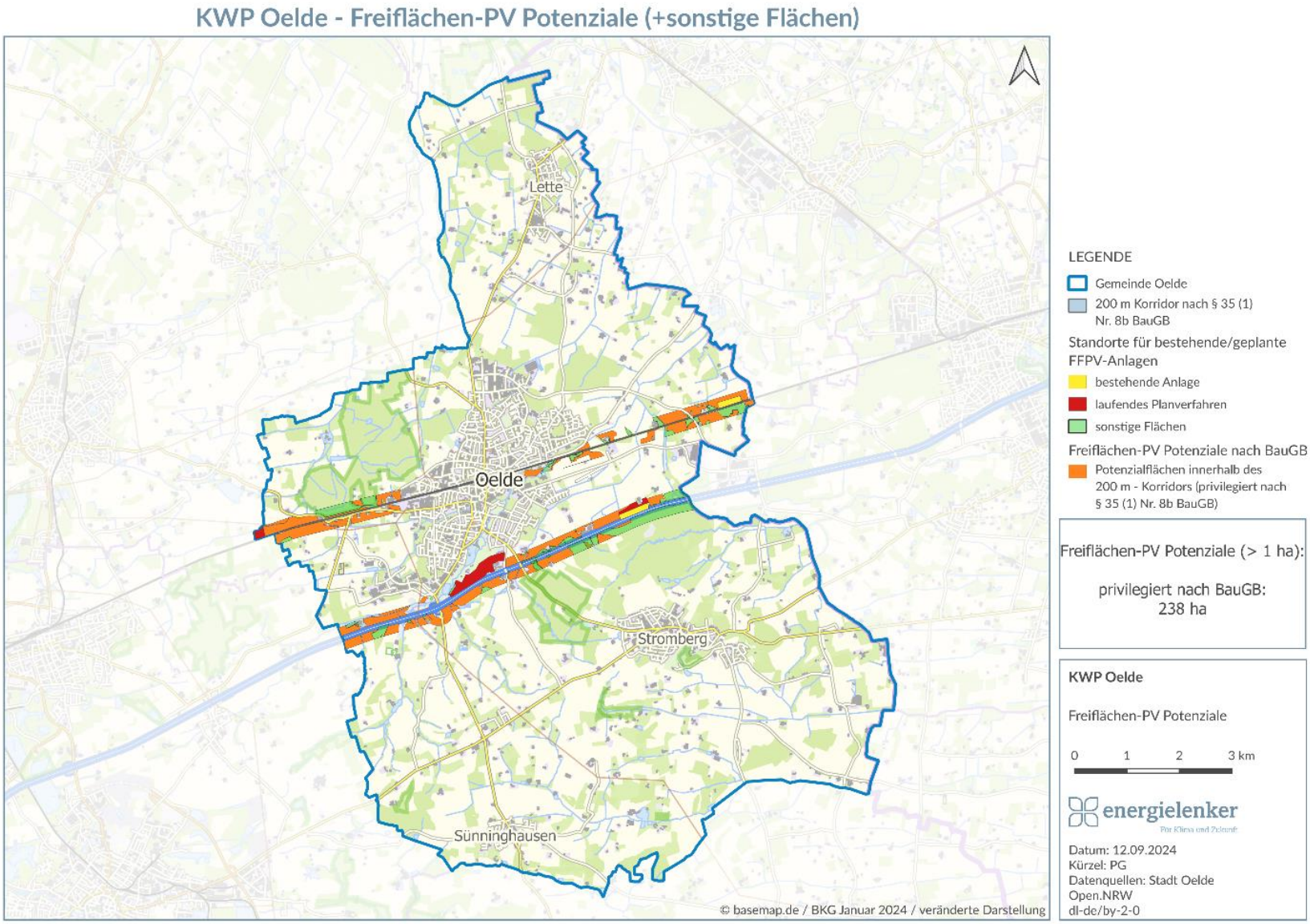


Abbildung 3-21: Potenziale Freiflächen-PV in der Stadt Oelde (eigene Darstellung)

3.9 Windenergie

Windenergieanlagen (WEA) sind eine weitere wichtige Säule der erneuerbaren Energien und tragen einen großen Teil zur Erreichung der globalen Ziele für saubere Energie und Klimaschutz bei. Sie nutzen die natürlichen Bewegungen der Luftmassen in der Atmosphäre, um mechanische Energie in elektrische Energie umzuwandeln.

In der lokalen Wärmeplanung kann Windenergie eine bedeutende Rolle spielen. Der erzeugte Strom lässt sich zur Wärmeerzeugung nutzen, die dann in das kommunale Wärmenetz eingespeist werden kann. Dies kann entweder durch den Einsatz von Wärmepumpen geschehen oder durch die direkte Umwandlung von elektrischer in thermische Energie. Eine der großen Herausforderungen dabei ist die unregelmäßige Verfügbarkeit der Windenergie, was eine präzise Planung und Koordination erfordert. Nur so kann sichergestellt werden, dass die Windenergie optimal genutzt wird und das Wärmenetz die zusätzliche Energie effizient aufnehmen kann.

Technische Anforderungen

Windenergieanlagen bestehen aus mehreren Hauptkomponenten, darunter dem Turm, den Rotorblättern, dem Getriebe und dem Generator. Sie entwickeln sich stetig weiter, sodass die Anlagen effizienter werden. Je höher die Nabenhöhe und je größer die Rotorfläche, umso mehr Energie kann durch eine WEA erzeugt werden. Dazu müssen jedoch auch die notwendigen Windgeschwindigkeiten gegeben sein. Da die durchschnittlichen Windhöffigkeiten (Windaufkommen) in steigender Höhe zunehmen, entwickeln sich die WEA auch immer weiter in die Höhe. Somit werden aktuell immer mehr Anlagen mit Gesamthöhen von bis zu 270 m genehmigt und errichtet.

Eine der größten Herausforderungen für die Errichtung von Windenergieanlagen stellen die räumliche Planung und Standortwahl dar. Windenergieanlagen benötigen Standorte mit starken und konstanten Windgeschwindigkeiten. Oftmals handelt es sich dabei um ländliche oder abgelegene Gebiete was den Transport und die Installation der Anlagen erschwert. Zudem stellen Windenergieanlagen emittierende bauliche Anlagen dar, welche Lärm und Schattenwurf verursachen. Demnach sind Anlagen ab 50 m stets unter den Voraussetzungen des Bundesimmissionsschutzes zu genehmigen. Das führt dazu, dass sie Mindestabstände zu beispielsweise Siedlungsflächen und ähnlichem einhalten müssen, um keine belastenden Auswirkungen hervorzurufen. Darüber hinaus können Anlagen nicht nur Auswirkungen auf den Menschen, sondern auch Tiere und lokale Ökosysteme haben, weshalb eine Planung grundsätzliche eine Umweltverträglichkeitsprüfung vorsieht.

Durch ihre raumwirksame Rolle stehen Windenergieanlagen unter den Vorgaben der Raumplanung. Einerseits müssen sie durch sorgfältige räumliche Planung in den landesplanerischen Kontext gebracht werden und andererseits dabei auch die optischen Auswirkungen auf das Landschaftsbild berücksichtigen. Auch weitere öffentliche Belange wie Flugsicherheit, Radar oder Erdbeben- und Wetterstationen müssen in der Planung berücksichtigt werden.

Abschließend lässt sich sagen, dass die Anbindung von Windenergieanlagen an das Stromnetz oder Wärmenetz eine wesentliche Voraussetzung für die effektive Nutzung der erzeugten Energie ist. Dies kann jedoch insbesondere in Gebieten, die weit von bestehenden Netzinfrastrukturen, aufgrund der emittierenden Wirkung entfernt sind, eine Herausforderung darstellen. Trotz dieser Herausforderungen ist es unerlässlich, nachhaltige Lösungen zu finden, um die volle Kapazität der Windenergie zu nutzen und einen positiven Beitrag zur Energiewende zu leisten.

Räumliche Anforderungen

Die Ermittlung der Windenergiepotenziale erfolgt aus Basis der Berücksichtigung unterschiedlicher flächenspezifischer Kriterien, die grundsätzlich nicht mit einer Errichtung einer Anlage vereinbar sind, oder die Errichtung deutlich erschweren.

Die Potenzialanalyse berücksichtigt insgesamt folgende Handlungsfelder als Ausschlusskriterien:

- Naturschutz
- Gewässerschutz
- Siedlungsräume
- Topographie
- Verkehrsinfrastrukturen

Dabei wurde auf Grundlage einer Referenzanlage ein Abstand zugrunde gelegt, welcher als Puffer für etwaige Ausschluss- oder Abwägungskriterien dient.

Die Potenzialflächen von Windkraftanlagen (Abbildung 3-22) belaufen sich auf ca. 55 ha. Das entspricht einem Potenzial von 66.240 MWh/a. In Oelde befinden sich aktuell 15 Windkraftanlagen mit einer installierten Leistung von 13 MW und einem Ertrag von 20 GWh. Zwei dieser Anlagen stehen nordöstlich der Stadt Oelde und der Rest im Süden Richtung Sünninghausen. Eine Windkraftanlage mit einer Leistung von 95 kW wurde 2012 stillgelegt. Auf dem gesamten Stadtgebiet gibt es zwei Konzentrationszonen für Windenergie, eine im Nordosten von Oelde an der Stadtgrenze zu Clarholz-Herzebrock und eine im Süden von Oelde kurz vor Sünninghausen. Aktuell (Stand 12.2024) befinden sich 19 Anlagen in Planung mit einer installierten Leistung von rund 128 MW.

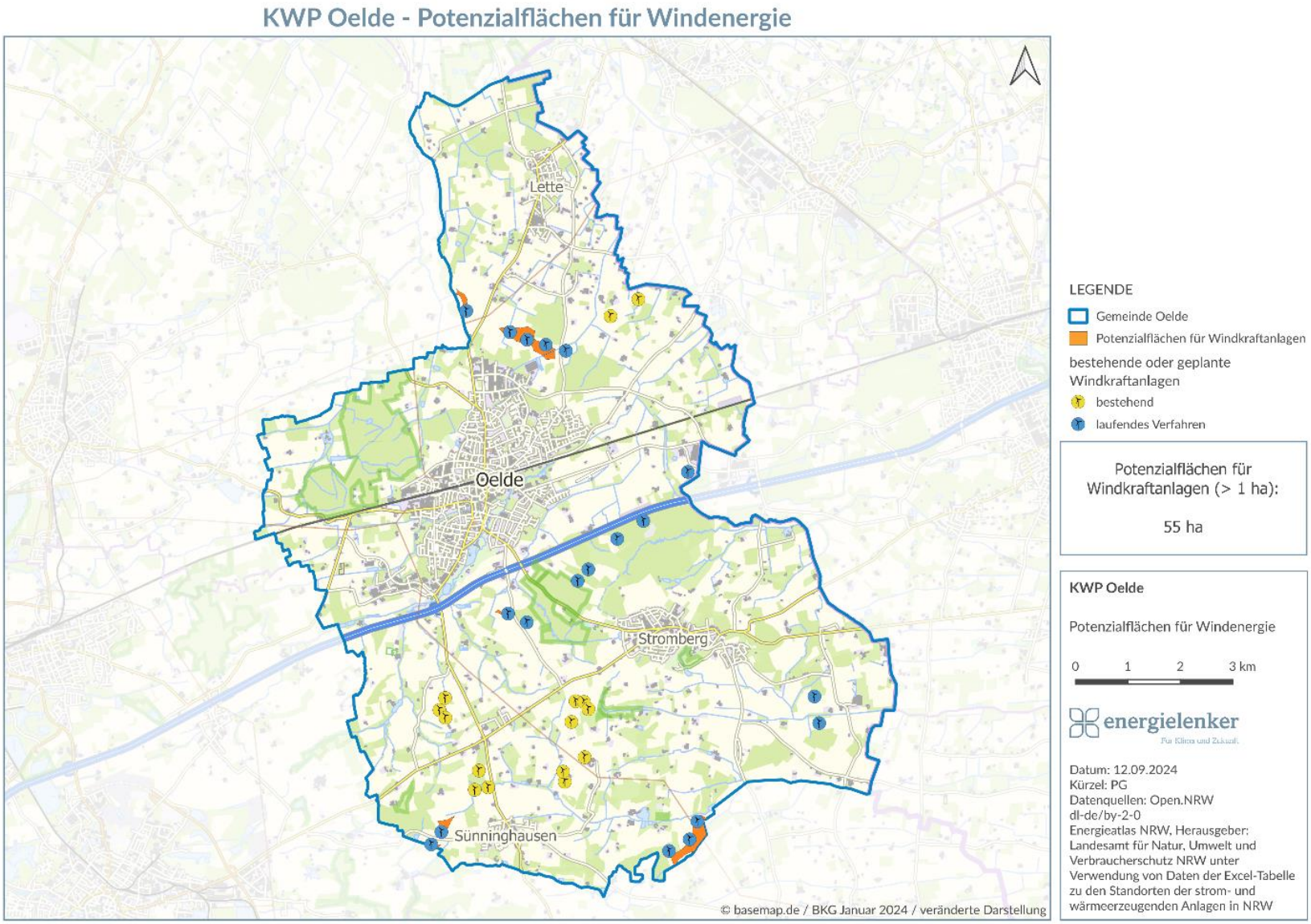


Abbildung 3-22: Potenzialflächen Windkraftanlagen (eigene Darstellung)

3.10 Wasserkraft

Wasserkraft basiert auf der Umwandlung der potenziellen Energie von Wasser in kinetische Energie und dann in elektrische Energie durch Turbinen und Generatoren. Diese Kraftwerke nutzen den natürlichen Fluss von Wasser in Flüssen, Bächen oder Kanälen, oder die Stauung von Wasser in Stauseen oder Talsperren. Es gibt zwei Haupttypen von Wasserkraftwerken: Laufwasserkraftwerke und Speicherwasserkraftwerke. Laufwasserkraftwerke nutzen den kontinuierlichen Fluss von Wasser, während Speicherwasserkraftwerke Wasser in einem Stausee speichern und bei Bedarf freisetzen, um Strom zu erzeugen. Eine Sonderform letzterer sind Pumpspeicherkraftwerke, bei denen Wasser zuvor in ein höher gelegenes Speicherbecken gepumpt und bei Bedarf freigelassen wird. Auf diese Weise können Schwankungen zwischen Stromüberschuss und -bedarf effizient ausgeglichen werden.

Das Prinzip der Wasserkraft beruht auf dem Höhenunterschied zwischen dem Oberlauf und dem Unterlauf eines Flusses oder zwischen dem Stausee und dem Kraftwerk. Wenn das Wasser vom höheren zum tieferen Niveau fließt, wird seine potenzielle Energie in kinetische Energie umgewandelt. Diese kinetische Energie treibt Turbinen an, die mit Generatoren verbunden sind, die wiederum elektrischen Strom erzeugen.

Wasserkraft bietet eine zuverlässige und konstante Energiequelle, die im Einklang mit den natürlichen Wasserkreisläufen arbeitet. Sie produziert keine Luftverschmutzung oder Treibhausgasemissionen während des Betriebs und trägt somit zur Reduzierung der Umweltbelastung bei. Zudem weisen Wasserkraftwerke einen sehr hohen Wirkungsgrad von bis zu 90 % auf, wodurch die Energiegewinnung einer besseren Plan- und Steuerbarkeit als beispielsweise Wind- und Solarenergie unterliegt.

Obwohl Wasserkraft viele Vorteile bietet, gibt es auch Herausforderungen und Einschränkungen. Der Bau von Staudämmen kann erhebliche negative ökologische Auswirkungen haben, wie die Unterbrechung von Fischwanderungen und die Veränderung des Lebensraums von Menschen und Tieren. Außerdem sind Wasserkraftwerke standortspezifisch, erfordern ausreichende Wassermengen und topografische Bedingungen, um einen effizienten Betrieb gewährleisten zu können. Durch sehr hohe Investitionskosten für Entnahmebauwerke sowie den niedrigen Temperaturen, stellt die Wasserkraft in Bestandsgebieten zudem eine eher nachrangige Lösung dar.

Insgesamt ist das Potenzial der Wasserkraft in Deutschland nahezu ausgeschöpft, sowohl in technischer als auch ökologischer Hinsicht (Umweltbundesamt, Wasserkraft, 2023). Wasserkraft wird insgesamt nur eine untergeordnete Rolle bei der deutschen Energiewende spielen, da der Beitrag zur Bruttostromerzeugung im Vergleich zu anderen regenerativen Energiequellen bei der zukünftigen Entwicklung aufgrund des begrenzten Einsatzbereichs eher gering ausfällt. Dennoch sind bestehende Wasserkraftwerke, insbesondere Pumpspeicherkraftwerke, unerlässlich und entscheidend für das Deutsche Stromnetz. Durch die enormen Speicherkapazitäten dienen sie als große, flexible Lasten, um den Zubau weiterer erneuerbarer Energiequellen zur Stromerzeugung zu ermöglichen.

Die Potenzialstudie des LANUV zum Thema Wasserkraft (LANUV Potenzialstudie, Wasserkraft, 2017) zeigt ebenso keine weiteren vorhandenen Potenziale in Oelde oder näherer Umgebung. Es gibt zwei Bestandsanlagen zur Nutzung von Wasserkraft im Kreis Warendorf, jedoch gibt es der Analyse des Landesamtes nach keine sinnvollen Möglichkeiten des Ausbaus von Wasserkraftanlagen. Das entspricht wiederum der Erkenntnis, dass bereits ein Großteil (ca. 89 %) des Gesamtpotenzials von 213 MW Leistung in NRW genutzt werden. Diese Art der Energiegewinnung wird im weiteren Verlauf also nicht weiter betrachtet, da es wie zuvor beschrieben kein realistisches Potenzial bietet.

4 Eignungsgebiete

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung erfolgt die Einteilung des beplanten Stadtgebietes nach § 18 WPG. Hierzu müssen zunächst verschiedene Schritte durchgeführt werden. Die Einteilung der Gebiete wird auf Basis der Ergebnisse aus Bestands- und Potenzialanalyse vorgenommen.

Zunächst wird das beplante Gebiet in Teilgebiete bzw. Quartiere eingeteilt. Diese Teilgebiete haben zunächst keine Wertung und können auch kleiner als Stadt- oder Ortsteile sein. Es handelt sich hierbei vor allem um die Einteilung der Gebiete auf Basis von städtebaulichen Strukturen. Zu diesen Einteilungskriterien gehören beispielsweise überwiegende Baualtersklassen der Gebäude, homogene Bebauung oder Siedlungsstrukturen und weitere strukturelle Gegebenheiten wie kreuzende Hauptstraßen, Schienen oder Gewässer.

Die Abbildung 4-1 zeigt die Einteilung des gesamten Plangebiets in Teilgebiete. Insgesamt wurden für Oelde 21 Gebiete eingeteilt.

Nachdem die Einteilung erfolgt ist, können die Teilgebiete auf Basis ihrer Eignung für die voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete (§ 3 (1) Nr. 14 WPG)) eingeordnet werden. Dementsprechend erhalten die zunächst neutralen Teilgebiete eine Wertung durch die Ausweisung der voraussichtlichen Wärmeversorgungsart. Es wird in Eignungsgebiete für Wärmenetze und Eignungsgebiete für die Versorgung mit Wasserstoff unterschieden.

Ein Wärmenetzgebiet ist ein Teilgebiet, welches entweder ein bestehendes Wärmenetz aufweist oder sich für die Errichtung eines Wärmenetzes eignen könnte.

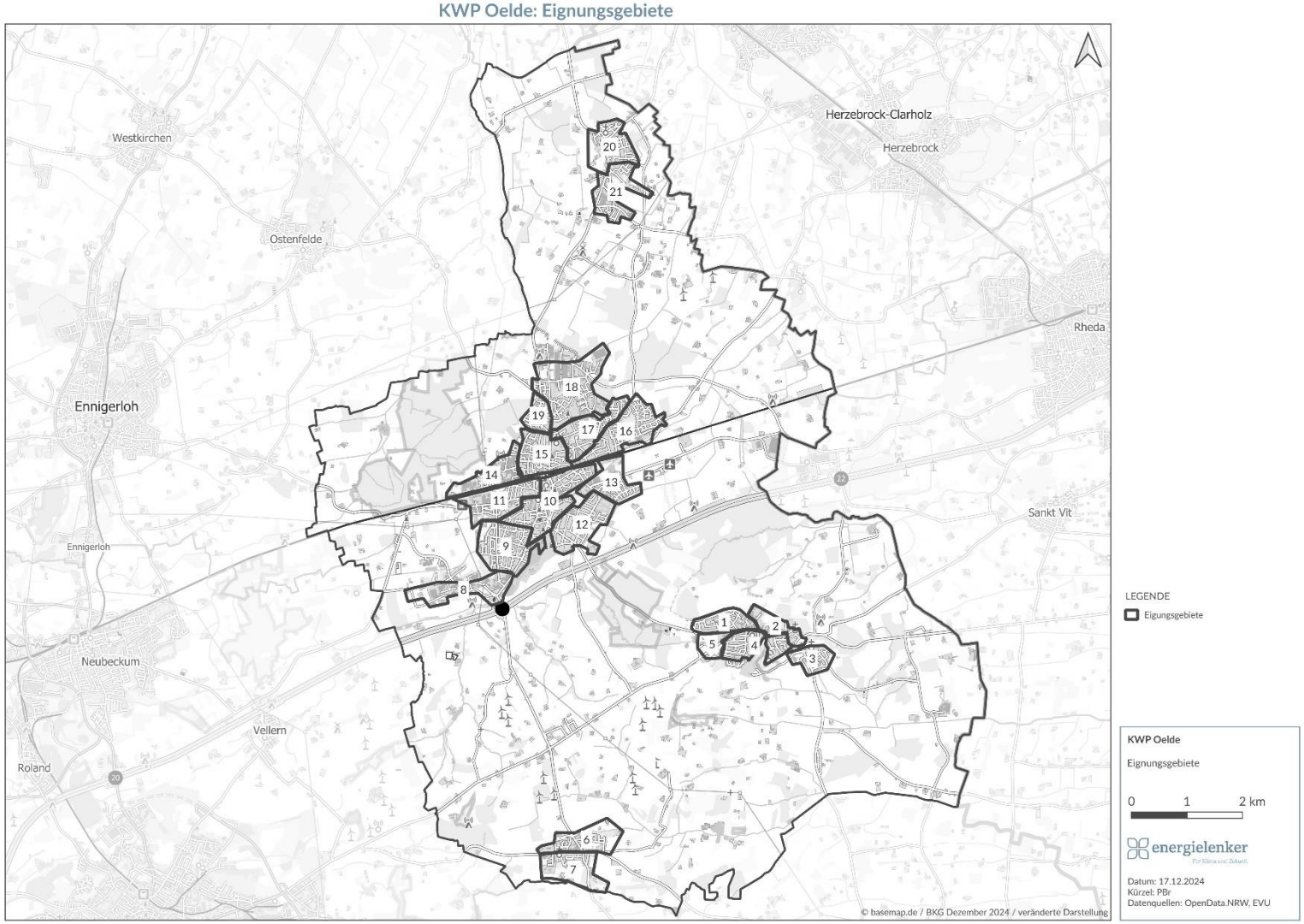


Abbildung 4-1: Übersicht Teilgebiete/ Eignungsgebiete in Oelde (eigene Darstellung)

4.1 Eignung für die Versorgung durch ein Wärmenetz

Wärmenetze bieten einen strategischen Vorteil zum Erreichen der Klimaschutzziele. Bei der Modernisierung zentraler Wärmeerzeugungsanlagen oder der Umstellung des Wärmenetzes auf erneuerbare Energien werden auf einem Schlag alle angeschlossenen Verbraucher erreicht. Projekte in diesem Bereich haben also einen größeren Hebel im Vergleich zu objektbezogenen Maßnahmen. Es kann davon ausgegangen werden, dass in Zukunft die Wärmeversorgung diverser wird und es stärker darauf ankommt, alle Akteure und Systembestandteile multivalent in das Versorgungssystem einzubeziehen. Das bedeutet, dass einzelne, in das Wärmenetz eingebundene Akteure zu unterschiedlichen Zeiten gleichzeitig Wärmeabnehmer und Wärmelieferant sein können. Potenziale für neue Wärmenetze oder die Erweiterung von bestehenden Wärmenetzen finden sich in städtebaulichen Strukturen mit entsprechend hoher Wärmedichte. Die Wärmedichte bzw. Wärmeliniendichte sind Indikatoren für den wirtschaftlichen Betrieb von Wärmenetzen je höher die Wärmeliniendichte, desto geringer fällt der Anteil der Leitungsverluste aus (vgl. Kapitel 2.3)

Die Eignung für eine Wärmenetzversorgung wurde nach dem „Leitfaden Wärmeplanung“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz und des Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen bewertet und stellt sich wie in Abbildung 4-2 gezeigt dar.

Von den o.g. 21 Teilgebieten in Oelde wurden drei Gebiete als sehr wahrscheinlich und sechs Gebiete als wahrscheinlich für ein Wärmenetz geeignet eingestuft. Sechs Gebiete sind für eine Wärmenetzversorgung wahrscheinlich ungeeignet und sechs Gebiete sehr wahrscheinlich ungeeignet. Dabei sollte berücksichtigt werden, dass die Wärme(linien)dichte in der Bewertung nach Wärmeplanungsgesetz nur einen Faktor darstellt für die Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes aber oft der ausschlaggebende ist.

Weiterhin bedeutet dies, dass sich die Gebiete, welche als wahrscheinlich ungeeignet und sehr wahrscheinlich ungeeignet ausgewiesen wurden, für dezentrale Versorgungslösungen wie bspw. Wärmepumpen eignen.

Viele Gebiete eignen sich grundsätzlich für dezentrale Versorgung. Auch in Gebieten mit zentraler Eignung sprich Wärmenetz werden zumindest anteilig dezentrale Technologien genutzt werden. Eine Voraussetzung für dezentrale Wärmeerzeugung ist je nach Technologie eine entsprechende Verfügbarkeit von Platz auf dem Grundstück und im Gebäude. Ist dies nicht gegeben, wird die Auswahl der einsetzbaren Technologien eingeschränkt oder der Anschluss an ein zentrales System muss in Betracht gezogen werden. In Gebieten, in denen Platz- und Ressourcennutzung effizient gestaltet werden können, bietet die dezentrale Versorgung jedoch erhebliche Vorteile, wie Unabhängigkeit von großen Versorgungsnetzen und die Möglichkeit, individuelle, umweltfreundliche Energiekonzepte umzusetzen.

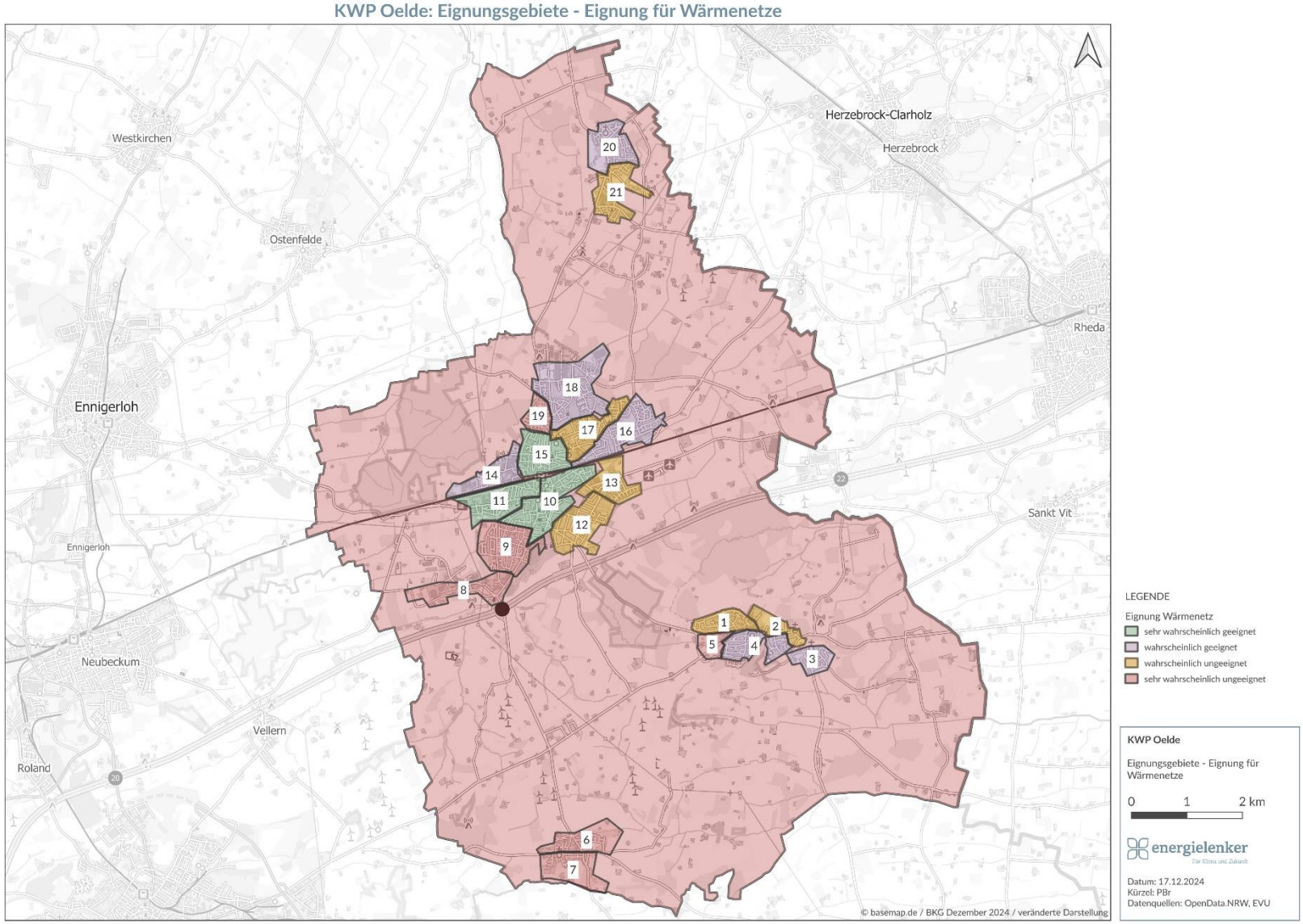


Abbildung 4-2: Eignungsgebiete für Wärmenetze (eigene Darstellung)

4.2 Eignung für die Versorgung mit Wasserstoff

Da die zukünftige Wasserstoffversorgung, insbesondere im Hinblick auf die Wirtschaftlichkeit für private Haushalte, sehr unsicher ist, werden, außer das große Industriegebiet A2, keine Gebiete in Oelde als Wasserstoffnetzgebiete festgelegt. Die Eignung für eine Wasserstoffversorgung wurde nach dem Leitfaden Wärmeplanung der dena (Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena), 2024) bewertet und stellt sich wie Abbildung 4-3 in gezeigt dar.

Demnach ist von den 21 Teilgebieten in Oelde nach aktuellem Stand ein Gebiet wahrscheinlich für die Versorgung mit Wasserstoff geeignet. Drei Gebiete werden als unwahrscheinlich geeignet und 17 Gebiete als sehr wahrscheinlich ungeeignet eingestuft.

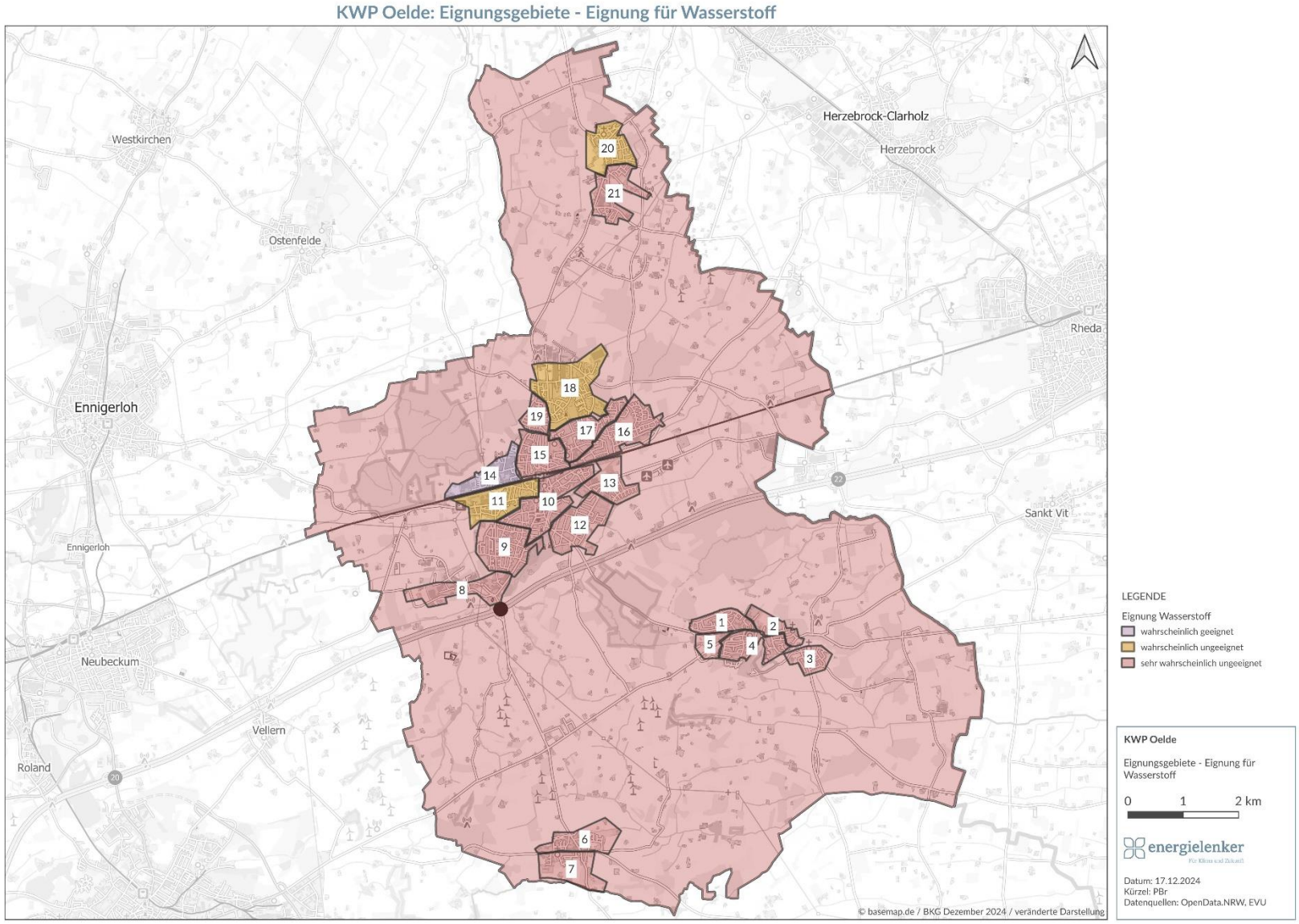


Abbildung 4-3: Eignungsgebiete für Wasserstoff (eigene Darstellung)

5 Potenzielle Fokusgebiete

Im Zuge der Entwicklung nachhaltiger Lösungsansätze für den energetischen Stadtumbau Oeldes wurden vier exemplarische Gebiete, sog. Fokusgebiete, ausgewählt, um spezifische Strategien zur künftigen Wärmeversorgung zu erarbeiten. Ausgewählt wurden in einem iterativen Prozess zum einen Gebiete mit hohem Handlungsdruck bei der Wärmeversorgung und zum anderen Gebiete, die jeweils ortstypische Quartiere repräsentieren und deren energetische Versorgung mit Wärme auf andere Stadtquartiere übertragbar ist. Hierbei spielten ebenfalls sowohl die vorhandene Wärmeversorgungsstruktur als auch deren wirtschaftliche Umsetzung eine entscheidende Rolle.

Folgende vier Gebiete werden im Folgenden als Fokusgebiete betrachtet:

- Fokusgebiet Hans-Böckler-Straße
- Fokusgebiet Innenstadt Nord
- Fokusgebiet Lette
- Fokusgebiet Stromberg

Die Fokusgebiete wurden zunächst im Hinblick auf ihre aktuelle Bestandsversorgung, Wärmebedarfe etc. untersucht. Darauffolgend wurden u. a. auf Basis der Wärmeliniendichte eine mögliche zentrale Versorgungsstruktur ermittelt, welche abgrenzend zur stadtweiten Betrachtung zusätzlich wirtschaftlich bewertet wird.

Die gewählten Kriterien zur Auswahl der Fokusgebiete wurden nicht isoliert betrachtet, sondern in einem ganzheitlichen Kontext analysiert. Betrachtet wurden strukturelle Merkmale wie Gebäudealter, Lage im Stadtgebiet und andere relevante Faktoren. Der Abgleich erfolgt iterativ und in Abstimmung mit der Verwaltung sowie relevanter Akteure im Rahmen eines Workshops. Dies gewährleistet, dass die gewählten Fokusgebiete entsprechend den örtlichen Gegebenheiten und Bedürfnisse definiert wurden.

5.1 Darstellung der Untersuchungsmethodik der Fokusgebiete

Für die vier ausgewählten Fokusgebiete fand eine tiefergehende Untersuchung statt. Hierfür wurden die zuvor ermittelten Energie- und Sanierungsdaten genutzt. Ein wichtiges Kriterium bei der Auswahl der Wärmeversorgungsstruktur stellte die Wärmeliniendichte dar. Hierbei wurden die Wärmeverbräuche der Liegenschaften straßenscharf aufsummiert und auf die jeweilige Straßenlänge aufgeteilt. Daraus resultierte für jede Straße im Quartier eine Wärmemenge je Straßenlänge. Sie definiert, wie gut ein jeweiliger Straßenabschnitt für die Nutzung eines Wärmenetzes geeignet ist.

Als Grenzwert zur Betrachtung von Wärmenetzen empfiehlt das „Centrale Agrar-Rohstoff Marketing- und Energie-Netzwerk“ (C.A.R.M.E.N. e.V.) eine Belegungsdichte von 1,5 MWh je Trassenmeter und Jahr (MWh/m*a). Eine geringere Belegungsdichte muss jedoch kein Ausschlusskriterium sein. Ein weiteres Bewertungskriterium stellten baublockweise Wärmeverbräuche dar.

Im Rahmen der Betrachtung der vier Fokusgebiete wurde die zentrale Wärmeversorgungsoption über ein Wärmenetz wirtschaftlich bewertet. Die Betrachtung der Wirtschaftlichkeit erfolgte über eine Netto-Vollkostenrechnung für 20 Jahre Betrieb. Dabei wurden für die relevanten Kostenpositionen die Entwicklung für die nächsten 20 Jahren modelliert. Mögliche Mischpreise pro verbrauchte Kilowattstunde für Verbraucher*innen wurden unter der Voraussetzung kalkuliert, dass das Netz durch ein Unternehmen betrieben wird. Der Mischpreis ergibt sich aus dem Arbeits- Grund- und Messpreis und bildet den durchschnittlichen Preis pro verbrauchte Kilowattstunde ab und ermöglicht eine bessere Vergleichbarkeit. Ziel ist eine möglichst realitätsnahe Kalkulation.

Die Energieträger des Wärmenetzes sind so gewählt, dass die Rahmenbedingungen des GEG eingehalten wurden. Dabei kommen Biomasse und Gas zur Deckung der Spitzenlast zum Einsatz. Der Anteil an erneuerbaren Energien ist dabei stets mit mindestens 75 % berechnet, um Fördermöglichkeiten zu berücksichtigen. Es wird eine 40% Förderung über den Bund unterstellt. In einem ersten Schritt wird eine Anschlussquote von 100 % angenommen. Der berechnete Mischpreis pro kWh wird der dezentralen Alternative einer Luft-Wärmepumpe gegenübergestellt. Die Mischpreise für eine Wärmeversorgung über Wärmepumpen sind abhängig von dem jeweiligen Stromtarif sowie der Effizienz der Anlage (vgl. Kapitel 3.2). Der Wärmepreis pro Kilowattstunde ergibt sich überschlägig aus den Kosten für eine Kilowattstunde Strom geteilt durch die Jahresarbeitszahl. Dazu kommen die jährlichen Kosten für die Wartung. Bei dem Einsatz von Wärmepumpen ist zu beachten, dass diese im Vergleich zu einer Wärmeversorgung über ein Wärmenetz in der Regel mit höheren Investitionskosten einhergehen. Wie hoch der Investitionsaufwand im Einzelfall ist, ist je nach Sanierungsgrad sehr unterschiedlich.

Auch ein kurzer preislicher Vergleich zu anderen Wärmenetzen wird gezogen. Die Fernwärme-Preistransparenzplattform der Verbände AGFW, BDEW und VKU bietet eine gute Möglichkeit Preise im Rahmen von Wärmenetzen miteinander zu vergleichen (Quelle: https://waermepreise.info). Gemäß dem Stand vom 01.04.2024 betragen die Mischpreise einer Wärmeversorgung bei knapp 500 gelisteten Angaben im Bundesdurchschnitt für Einfamilienhäuser ca. 0,1891 € brutto. Hier ist jedoch zu berücksichtigen, dass viele Netze noch nicht erneuerbar betrieben werden und von kalten Netzen hin bis zu Hochtemperaturnetzen alles dabei ist.

Tabelle 5-1: Rahmenbedingungen Wirtschaftlichkeit der Wärmebereitstellung

Anschlussquote Wärmeabnehmer*innen	*100 %*
Betrachtungszeitraum	*20 Jahre*
Staatliche Förderung	*40 %*
Strompreis (Mischpreis inkl. Stromentwicklung) für Verbraucher*innen	*30,5 ct/ kWh*
Biomasse-Preis (Mischpreis inkl. Preisentwicklung)	*7,0 ct/kWh*
Erdgas-Preis (Mischpreis inkl. Preisentwicklung)	*10,5 ct/kWh*

Die Berechnung der Investitionskosten basiert auf den Kostengruppen Materialkosten (Netz), Montage (Netz), Tiefbau, Hausanschlüsse, Planung und Genehmigung, Bau Energiezentrale, Bau Energieerzeuger und Kalkulation mit einem zusätzlichen Puffer für unvorhergesehene Kosten. Diese wurde mithilfe eines Berechnungstools ermittelt, welches bei der Dimensionierung des Netzes und der Energieerzeuger unterstützt. Es wurden Standardlastprofile unterstellt. Die kalkulierten Kosten wurden mit den Erfahrungswerten der Wärmenetzbaukosten der Stadtwerke Ostmünsterland GmbH & Co. KG abgeglichen.

Die zukünftigen Preiserhöhungen der Energieträger sind besonders in der aktuellen Lage äußerst schwer zu prognostizieren. Bei der Betrachtung der Pellet- und Strompreise der letzten Jahre ist festzustellen, dass die Energiekosten im Allgemeinen gestiegen sind. Für die langfristige Zukunft wurde im vorliegenden Konzept von einem Anstieg der Strom- und Brennstoffpreise ausgegangen.

Die Strom- und Brennstoffpreise werden volatile Größen bleiben, sodass die Prognose für die mittel- und langfristigen Entwicklungen aus den vorgenannten Gründen ungewiss ist. Es wurde daher auch angenommen, dass ausgehend vom heutigen Preisniveau z.B. der Gaspreis in einem relativ höheren Maß steigen wird als der Strompreis. Da die Höhe des Anstiegs nicht quantifizierbar ist, wurde mit den aufgeführten Energiepreisen gerechnet. Die in der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung verwendeten Werte ergaben sich ausfolgenden Preisprognosen:

Tabelle 5-2: Energie- und Brennstoffpreisbetrachtung

Betrachtungszeitraum	*20 Jahre*
Strompreis 2025 für Verbraucher*innen	*26,0 ct/kWh*
Preissteigerung pro Jahr	*1,5 %*
Strompreis 2045 für Verbraucher*innen	*35,0 ct/kWh*
Angesetzter Strompreis für Wirtschaftlichkeitsbetrachtung in der dezentralen Variante	*30,5 ct/kWh*
Erdgaspreis 2025	*9,0 ct/kWh*
Preissteigerung pro Jahr	*2,5 %*
Erdgaspreis 2045	*14,38 ct/kWh*
Holzpelletpreis 2025 umgerechnet	*5,5 ct/kWh*
Preissteigerung pro Jahr	*2,5 %*
Holzpelletpreis 2045	*8,79 ct/kWh*

5.2 Fokusgebiet „Hans-Böckler-Straße“

5.2.1 Energie- und THG-Bilanz

Das Fokusgebiet „Hans-Böckler-Straße“ umfasst eine Fläche von rund 19 Hektar und gehört damit zu den flächenmäßig kleineren der vier Untersuchungsgebiete. Auf dieser Fläche befinden sich 128 Gebäude, von denen 120 einen Wärmebedarf aufweisen. In diesem Gebiet leben etwa 746 Einwohner*innen, was rund 3 % der Gesamtbevölkerung der Stadt Oelde ausmacht. Mit einer Einwohnerdichte von 39 Personen pro Hektar ist das Fokusgebiet moderat dicht besiedelt. Das Gebiet befindet sich am Stadtrand von Oelde (Abbildung 5-1).

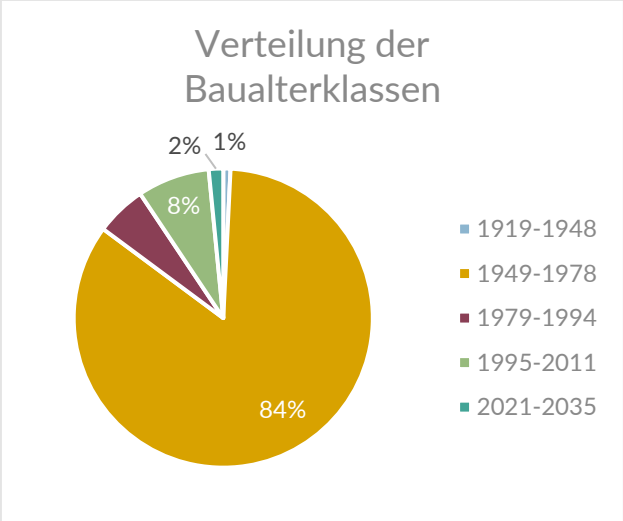


Abbildung 5-1: Verteilung der Baualtersklassen im Fokusgebiet “Hans-Böckler-Straße"

Der überwiegende Teil der Gebäude im Fokusgebiet „Hans-Böckler-Straße“ besteht aus Wohngebäuden. Ein kleiner Anteil entfällt auf Nichtwohngebäude, darunter vor allem Schulen, Sporthallen und andere öffentliche Einrichtungen mit älterer Bausubstanz, von denen 85 % vor 1978 errichtet wurden. Gebäude aus den Bereichen Großhandel, Dienstleistung (GHD) oder Industrie sind in diesem Gebiet nicht vertreten. Insgesamt gehören 4 % der Gebäude nicht zur Kategorie der Wohnnutzung.

Der Wärmebedarf in diesem Gebiet liegt bei insgesamt rund 6.987 MWh/a und wird zu 73 % durch den Energieträger Erdgas und zu 17 % durch Heizöl gedeckt. Zusätzlich werden zu 10 % Festbrennstoffe verwendet. Hierdurch entstehen jährlich Treibhausgasemissionen von etwa 1.613 t/a. Die Verteilung der Wärmebedarfe sowie der THG-Emissionen wird in der nachfolgenden Tabelle 5-3 dargestellt.

Tabelle 5-3: Wärmebedarf sowie THG-Emissionen nach Gebäudenutzung im Fokusgebiet "Hans-Böckler-Straße"

Gebäudenutzung	Wärmebedarf (MWh/a)	THG-Emissionen (t/a)
Wohngebäude	*5.818*	*1.443*
Nichtwohngebäude	*1.169*	*169*

Abbildung 5-2 zeigt das Betrachtungsgebiet des Fokusgebiets „Hans-Böckler-Straße“. Des Weiteren ist hier die Wärmedichte auf Baublockebene in Megawattstunden pro Hektar und Jahr dargestellt und mit konkreten Zahlenwerten unterlegt.

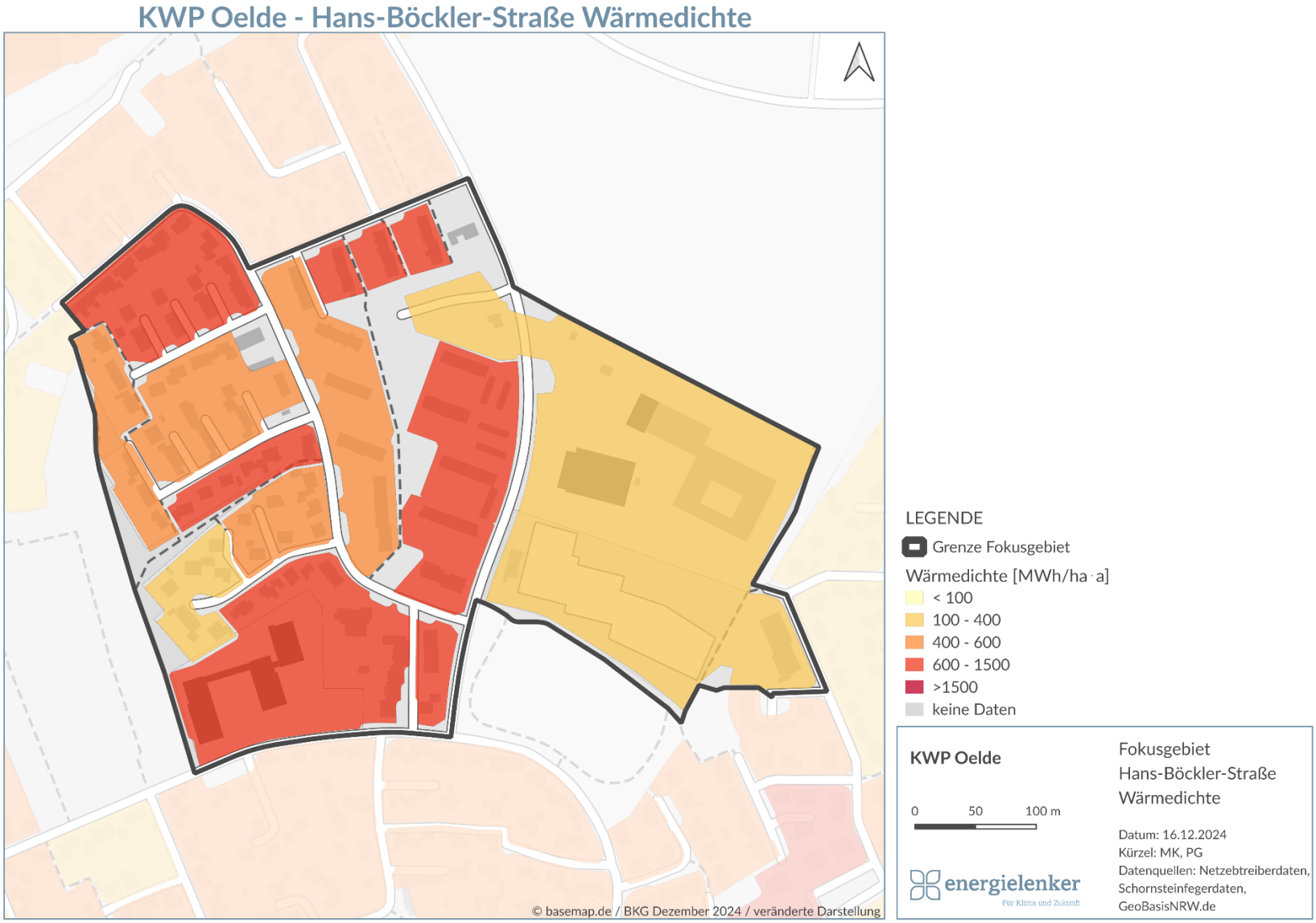


Abbildung 5-2: Wärmedichte des Fokusgebiets "Hans-Böckler-Straße" (eigene Darstellung)

5.2.2 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Um einzuschätzen, ob im Gebiet eine zentrale Energieversorgung in Frage kommen könnte, soll ein grober Variantenvergleich zwischen einer möglichen zentralen Versorgung über ein Wärmenetz und der dezentralen Alternative (Wärmepumpe) gegenübergestellt werden.

Dazu wurden die Trassenlängen, die Gebäudeanzahl und die Mengen der Wärmebedarfe genutzt, um eine Abschätzung der Investitionskosten und mögliche Mischpreise der Wärmeversorgung für die Verbraucher*innen abzugeben, wenn das Netz durch ein Unternehmen betrieben wird. Dabei wurde im ersten Schritt unterstellt, dass sich alle im Gebiet befindlichen Gebäude an das Wärmenetz anschließen würden und finanzielle Förderungen in Höhe von durchschnittlich knapp 40 % der Gesamtinvestitionskosten wahrgenommen werden könnten.

Tabelle 5-4: Wirtschaftlichkeit Wärmenetz "Hans-Böckler-Straße"

Wirtschaftlichkeit (netto)	*Anschlussquote 100 %*
Wärmebedarf [kWh/a]	6.900.000
Investitionskosten [€]	3.200.000
Förderung [€]	1.240.000
Investition nach Förderung [€]	1.960.000
Trassenlänge [m]	2.150
Anzahl der Gebäude	130
Mischpreise [€/kWh]	*0,1280*

Der kalkulierte Mischpreis liegt, unter der Voraussetzung, dass alle Annahmen korrekt wären, bei 0,1280 € pro kWh netto. Vergleicht man so den kalkulierten Preis mit bestehenden Wärmenetzen wird ersichtlich, dass eine zentrale Versorgung durchaus als wettbewerbsfähige Versorgungsmöglichkeit angesehen werden kann. Auch im Vergleich mit einer Versorgung über eine Luft-Wärmepumpe wäre das Netz marktfähig. Zudem würde das Nutzen von Luft-Wärmepumpen mit jährliche Wartungskosten und deutlich höhere Investitions- und Sanierungskosten vor allem bei den Mehrfamilienhäusern einhergehen.

5.2.3 Zusammenfassung

Der Mischpreis von 0,1280 € pro kWh netto scheint sowohl im Vergleich mit bestehenden Wärmenetzen als auch mit dezentralen Versorgungsmöglichkeiten durchaus wettbewerbsfähig. Eine Anschlussquote im Bestand von 100 % ist nicht realistisch. Jedes Mehrfamilienhaus, welches nicht an das mögliche Netz angeschlossen wird, hat starke Auswirkung auf die mengenbasierte Anschlussquote und damit auf den Mischpreis. Da die grundsätzlichen Rahmenbedingungen stimmen, wurde ein möglichst konkretes und realistischeres Szenario erarbeitet, wie ein erster Projektansatz aussehen könnte. Für das Beispiel wurden Trassenverläufe mit hohen Wärmeliniendichten herausgearbeitet. In diesem Fall ist das Beispielprojekt etwas kleiner als das gesamte Fokusgebiet. Der dazugehörige Steckbrief ist in den Maßnahmenpaketen als „Maßnahme 1“ zu finden.

5.3 Fokusgebiet „Innenstadt Nord“

5.3.1 Energie- und THG-Bilanz

Das Fokusgebiet „Innenstadt Nord“ ist nördlich der Eisenbahnlinie verortet und umfasst eine Fläche von rund 58 Hektar und gehört damit zu den flächenmäßig größeren der vier Untersuchungsgebiete. Auf dieser Fläche befinden sich 497 Gebäude, von denen 406 einen Wärmebedarf aufweisen. In diesem Gebiet leben etwa 2.588 Einwohner*innen, was rund 9 % der Gesamtbevölkerung der Stadt Oelde ausmacht. Mit einer Einwohnerdichte von 45 Personen pro Hektar ist das Fokusgebiet dicht besiedelt. Das Gebiet befindet sich im Norden der Innenstadt besteht überwiegend aus Gebäuden mit älterer Bausubstanz, von denen 74 % vor 1978 errichtet wurden (Abbildung 5-3).

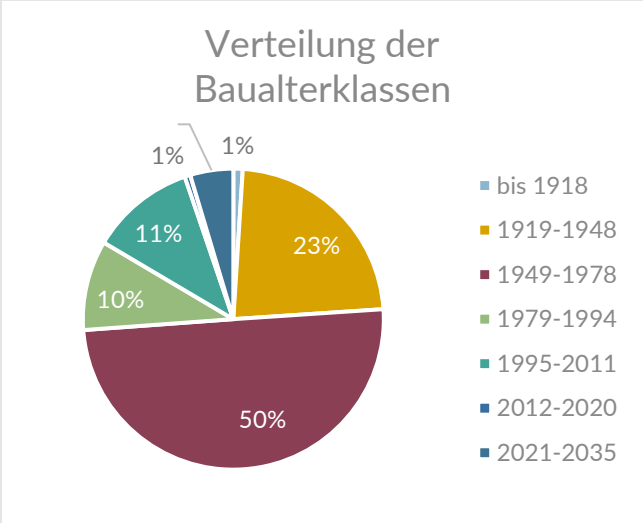


Abbildung 5-3: Verteilung der Baualtersklassen im Fokusgebiet “Innenstadt Nord"

Der Großteil der Gebäude in diesem Gebiet sind private Wohngebäude, die einen bedeutenden Anteil an der Nutzung des Fokusgebiets ausmachen. Lediglich etwa 2 % der Gebäude fallen in die Kategorie Nichtwohngebäude. Diese umfassen zum Beispiel öffentliche Einrichtungen wie Schulen, aber auch Gastronomie und Bereiche des GHD.

Der Wärmebedarf in diesem Gebiet liegt bei rund 21.528 MWh/a und wird zu 99 % durch den Energieträger Erdgas und zu 1 % durch Heizöl gedeckt. Hierdurch entstehen jährlich Treibhausgasemissionen von etwa 5.162 t/a. Die Verteilung der Wärmebedarfe sowie der THG-Emissionen wird in der nachfolgenden Tabelle 5-5 dargestellt.

Tabelle 5-5: Wärmebedarf sowie THG-Emissionen nach Gebäudenutzung im Fokusgebiet „Innenstadt Nord“

Gebäudenutzung	Wärmebedarf (MWh/a)	THG-Emissionen (t/a)
Wohngebäude	*20.285*	*4.853*
Nichtwohngebäude	*1.243*	*310*

Abbildung 5-4 zeigt das Betrachtungsgebiet des Fokusgebiets „Innenstadt Nord“. Des Weiteren ist hier die Wärmedichte auf Baublockebene in Megawattstunden pro Hektar und Jahr dargestellt und mit konkreten Zahlenwerten unterlegt.

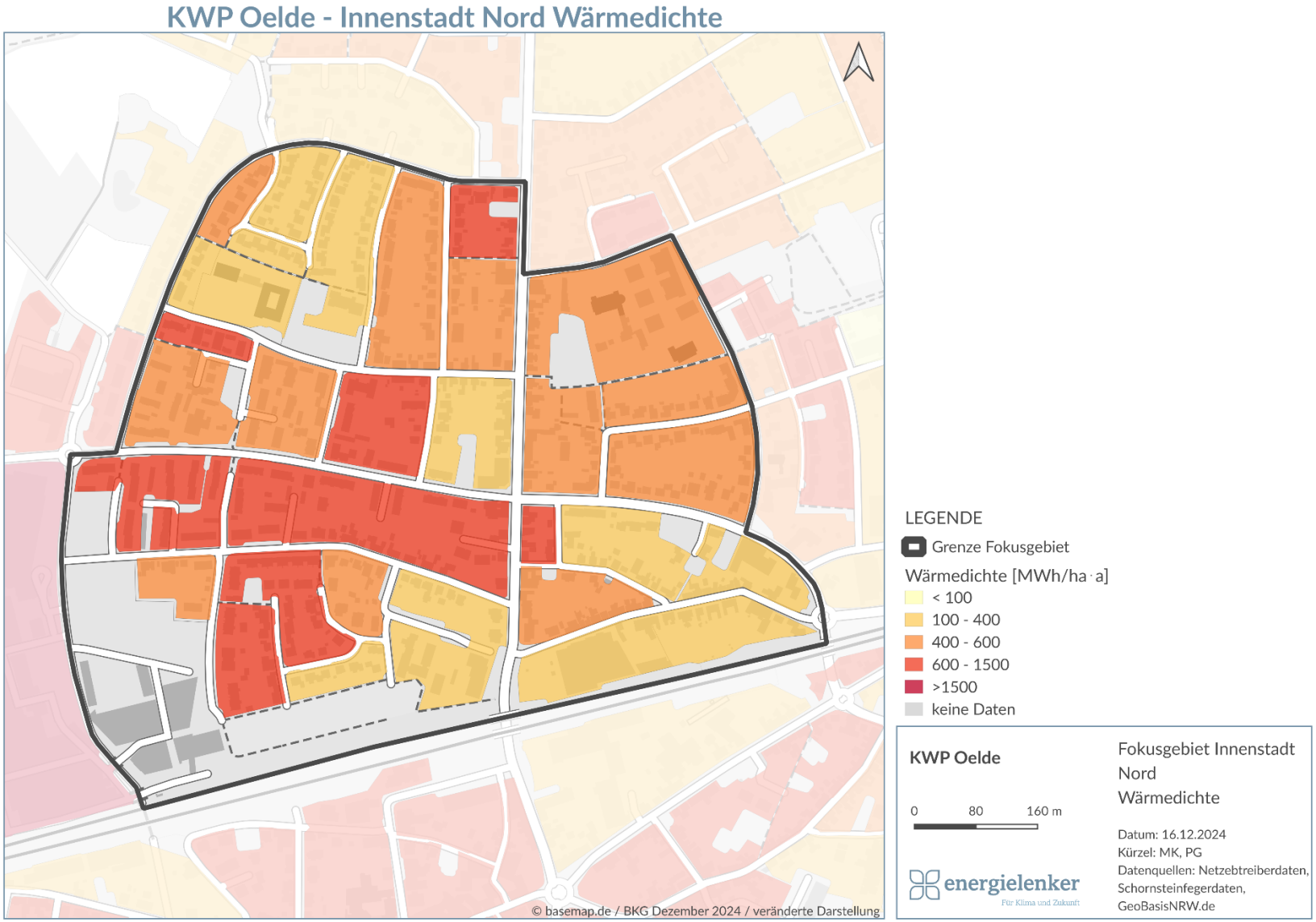


Abbildung 5-4: Wärmedichte des Fokusgebiets „Innenstadt Nord“ (eigene Darstellung)

5.3.2 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Um einzuschätzen, ob im Fokusgebiet eine zentrale Energieversorgung in Form eines Wärmenetzes in Frage kommen könnte, soll ein grober Variantenvergleich zwischen einer möglichen zentralen Versorgung und der dezentralen Alternative gegenübergestellt werden.

Dazu wurden die Trassenlängen, die Gebäudeanzahl und die Mengen der Wärmebedarfe genutzt, um eine Abschätzung der Investitionskosten und mögliche Mischpreise der Wärmeversorgung für die Verbraucher*innen abzugeben. Dabei wurde im ersten Schritt unterstellt, dass sich alle im Gebiet befindlichen Gebäude an das Wärmenetz anschließen würden und finanzielle Förderungen in Höhe von durchschnittlich knapp 40 % der Gesamtinvestitionskosten wahrgenommen werden könnten.

Tabelle 5-6: Wirtschaftlichkeit "Innenstadt-Nord"

Wirtschaftlichkeit (netto)	*Anschlussquote 100%*
Wärmebedarf [kWh/a]	*21.500.000*
Investitionskosten [€]	10.625.000
Förderung [€]	4.190.000
Investition nach Förderung [€]	6.435.000
Trassenlänge [m]	8.000
Anzahl der Gebäude	450
Mischpreise [€/kWh]	*0,1263*

Der kalkulierte Mischpreis liegt, unter der Voraussetzung, dass alle Annahmen korrekt wären, bei 0,1263 € pro kWh netto. Vergleicht man so den kalkulierten Preis mit bestehenden Wärmenetzen wird ersichtlich, dass eine zentrale Versorgung durchaus als wettbewerbsfähige Versorgungsmöglichkeit angesehen werden kann. Auch im Vergleich mit einer Versorgung über eine Luft-Wärmepumpe könnte wäre das Netz marktfähig. Zudem fallen bei der Nutzung von Luftwärmepumpen jährliche Wartungskosten und deutlich höhere Investitions- und Sanierungskosten vor allem bei den Mehrfamilienhäusern an. Auf Grund der Dichten Bebauung wäre ein flächendeckendes Nutzen von Luft-Wärmepumpen schwierig zu realisieren.

5.3.3 Zusammenfassung

Der Mischpreis von 0,1263 € pro kWh netto scheint sowohl im Vergleich mit bestehenden Wärmenetzen als auch mit dezentralen Versorgungsmöglichkeiten durchaus wettbewerbsfähig. Eine Anschlussquote im Bestand von 100 % ist nicht realistisch. Jedes Mehrfamilienhaus, welches nicht an das mögliche Netz angeschlossen wird, hat starke Auswirkung auf die mengenbasierte Anschlussquote und damit auf den Mischpreis. Ein Netz in der Größe umzusetzen, stellt eine sehr große Herausforderung dar. Da die grundsätzlichen Rahmenbedingungen stimmen, wurde ein möglichst konkretes und realistischeres Szenario erarbeitet, wie ein erster Projektansatz aussehen könnte. Für das Beispiel wurden Trassenverläufe mit hohen Wärmeliniendichten herausgearbeitet. In diesem Fall ist das Beispielprojekt deutlich kleiner als das gesamte Fokusgebiet. Der dazugehörige Steckbrief ist in den Maßnahmenpaketen als „Maßnahme 2“ zu finden.

5.4 Fokusgebiet „Lette“

5.4.1 Energie- und THG-Bilanz

Das Fokusgebiet „Lette“ umfasst eine Fläche von rund 23 Hektar und gehört damit zu den flächenmäßig mittleren Größenzuordnung der vier Untersuchungsgebiete. Auf dieser Fläche befinden sich 191 Gebäude, von denen 176 einen Wärmebedarf aufweisen. In diesem Gebiet leben etwa 529 Einwohner*innen, was rund 2 % der Gesamtbevölkerung der Stadt Oelde ausmacht. Mit einer Einwohnerdichte von 23 Personen pro Hektar ist das Fokusgebiet mäßig besiedelt. Lette ist ein Ortsteil nördlich von Oelde. Das Fokusgebiet besteht überwiegend aus Wohngebieten älterer Bausubstanz, von denen 73 % vor 1978 errichtet wurden (Abbildung 5-5).

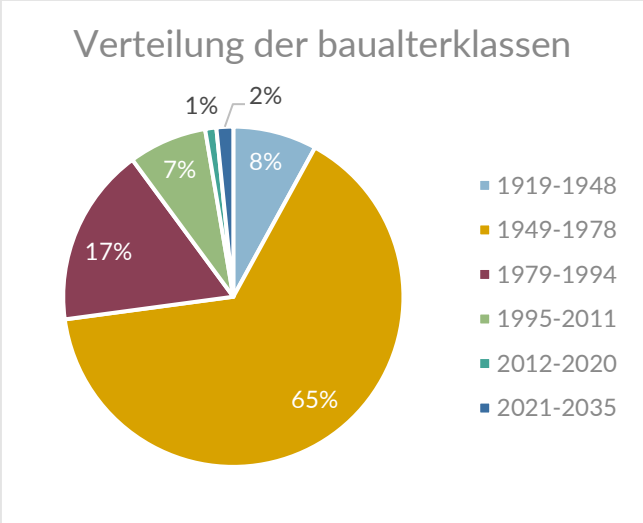


Abbildung 5-5: Verteilung der Baualtersklassen im Fokusgebiet "Lette"

Der Großteil der Gebäude in diesem Gebiet sind private Wohngebäude, die einen bedeutenden Anteil an der Nutzung des Fokusgebiets ausmachen. Lediglich etwa 3 % der Gebäude fallen in die Kategorie Nichtwohngebäude. Diese umfassen eine Reihe öffentlicher und sozialer Einrichtungen, wie zum Beispiel für Bildungs-, Freizeit- und Sportzwecke genutzt werden. Der Sektor „Wirtschaft“ im engeren Sinne, also Gewerbe- und Industriebauten, ist im Fokusgebiet „Lette“ jedoch kaum bis gar nicht vertreten.

Der Wärmebedarf in diesem Gebiet liegt bei rund 6.780 MWh/a und wird zu 57 % durch den Energieträger Erdgas und zu 33 % durch Heizöl gedeckt. Hierdurch entstehen jährlich Treibhausgasemissionen von etwa 1.646 t/a. Die Verteilung der Wärmebedarfe sowie der THG-Emissionen wird in der nachfolgenden Tabelle 5-7 dargestellt.

Tabelle 5-7: Wärmebedarf sowie THG-Emissionen nach Gebäudenutzung im Fokusgebiet „Lette“

Gebäudenutzung	Wärmebedarf (MWh/a)	THG-Emissionen (t/a)
Wohngebäude	*6.271*	*1.533*
Nichtwohngebäude	*510*	*113*

Abbildung 5-7 zeigt das Betrachtungsgebiet des Fokusgebiets „Lette“. Des Weiteren ist hier die Wärmedichte auf Baublockebene in Megawattstunden pro Hektar und Jahr dargestellt und mit konkreten Zahlenwerten unterlegt.

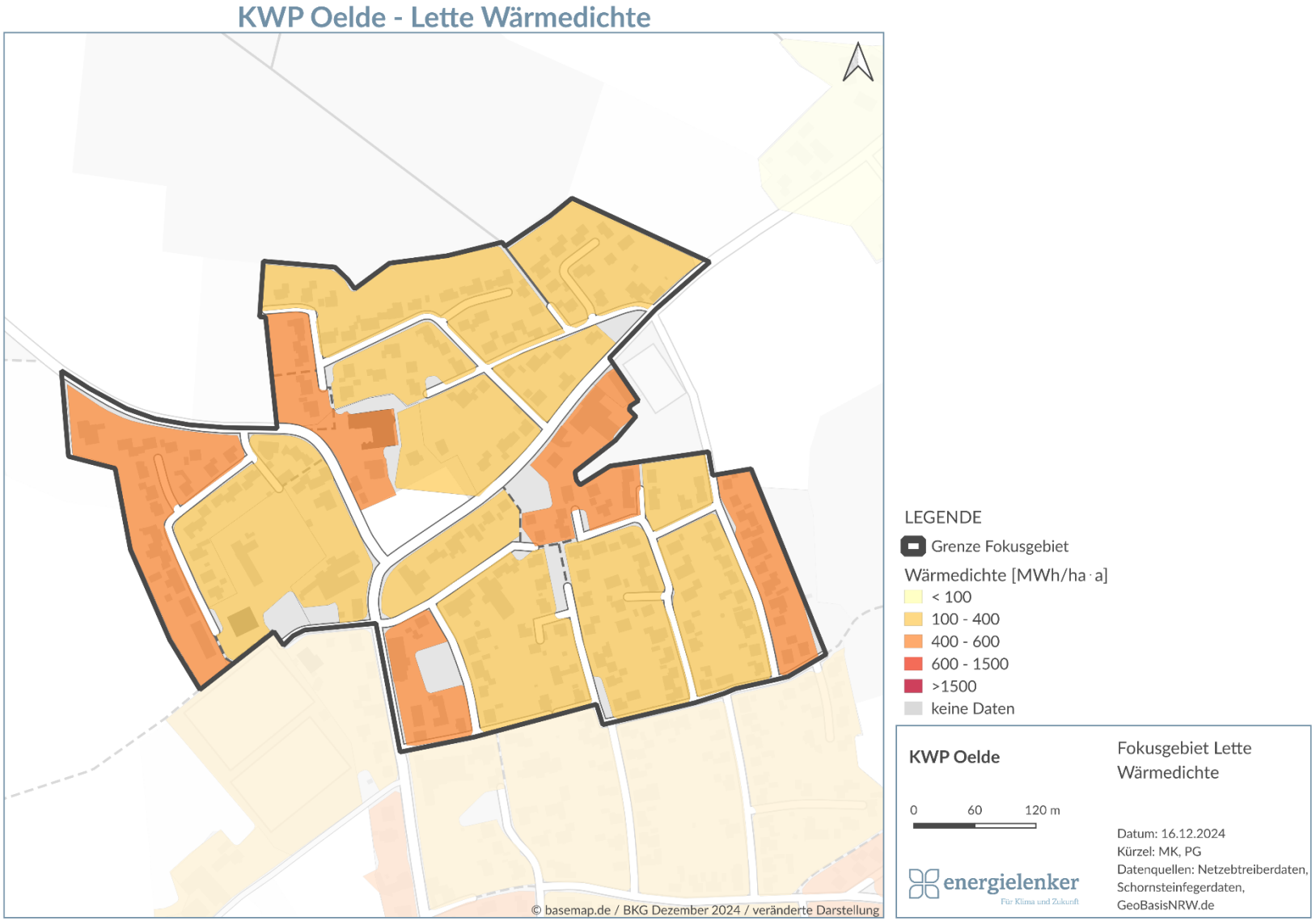


Abbildung 5-7: Wärmedichte des Fokusgebiets „Lette“ (eigene Darstellung)

5.4.2 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Da es in Lette mittlerweile schon sehr konkrete Überlegungen für ein mögliches Wärmenetz gibt, wird an dieser Stelle auf eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung verzichtet. Die Beschreibung und weitere Detailinformationen zum Projekt werden im dazugehörigen Maßnahmensteckbrief unter „Maßnahme 3“ ersichtlich.

5.5 Fokusgebiet „Stromberg“

5.5.1 Energie- und THG-Bilanz

Das Fokusgebiet „Stromberg“ umfasst eine Fläche von rund 50 Hektar und gehört damit zu den flächenmäßig größeren der vier Untersuchungsgebiete. Auf dieser Fläche befinden sich 408 Gebäude, von denen 255 einen Wärmebedarf aufweisen. In diesem Gebiet leben etwa 1.576 Einwohner*innen, was rund 5 % der Gesamtbevölkerung der Stadt Oelde ausmacht. Mit einer Einwohnerdichte von 32 Personen pro Hektar ist das Fokusgebiet eher dicht besiedelt. Stromberg ist ein Ortsteil von Oelde, der südöstlich von Oelde an der ehemaligen Bundesstraße 61 liegt. Das Fokusgebiet besteht überwiegend aus Wohngebieten von denen 45 % vor 1978 errichtet wurden (Abbildung 5-8).

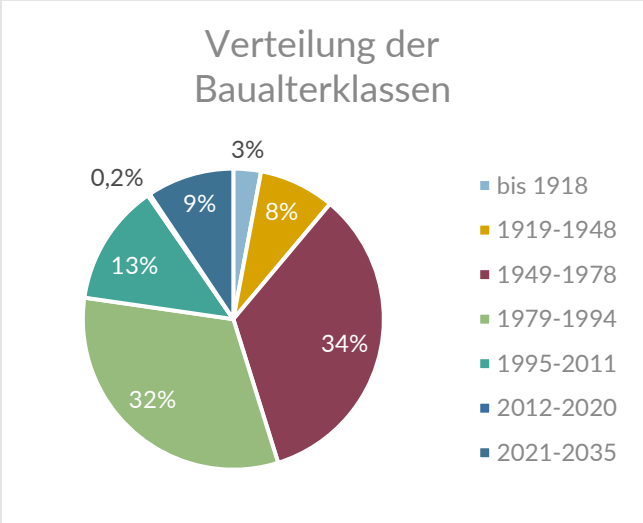


Abbildung 5-8: Verteilung der Baualtersklassen im Fokusgebiet „Stromberg“

Der Großteil der Gebäude in diesem Gebiet sind private Wohngebäude, die einen bedeutenden Anteil an der Nutzung des Fokusgebiets ausmachen. Lediglich etwa 2 % der Gebäude fallen in die Kategorie Nichtwohngebäude. Diese umfassen eine Reihe öffentlicher und sozialer Einrichtungen, wie zum Beispiel für Bildungs-, Freizeit- und Sportzwecke genutzt werden. Der Sektor „Wirtschaft“ im engeren Sinne, also Gewerbe- und Industriebauten, ist im Fokusgebiet „Stromberg“ jedoch weniger vertreten.

Der Wärmebedarf in diesem Gebiet liegt bei rund 12.169 MWh/a und wird zu 100 % durch den Energieträger Erdgas gedeckt. Hierdurch entstehen jährlich Treibhausgasemissionen von etwa 2.921 t/a. Die Verteilung der Wärmebedarfe sowie der THG-Emissionen wird in der nachfolgenden Tabelle 5-8 dargestellt.

Tabelle 5-8: Wärmebedarf sowie THG-Emissionen nach Gebäudenutzung im Fokusgebiet „Stromberg“

Gebäudenutzung	Wärmebedarf (MWh/a)	THG-Emissionen (t/a)
Wohngebäude	*11.272*	*2.706*
Nichtwohngebäude	*897*	*215*

Abbildung 5-9 zeigt das Betrachtungsgebiet des Fokusgebiets „Stromberg“. Des Weiteren ist hier die Wärmedichte auf Baublockebene in Megawattstunden pro Hektar und Jahr dargestellt und mit konkreten Zahlenwerten unterlegt.

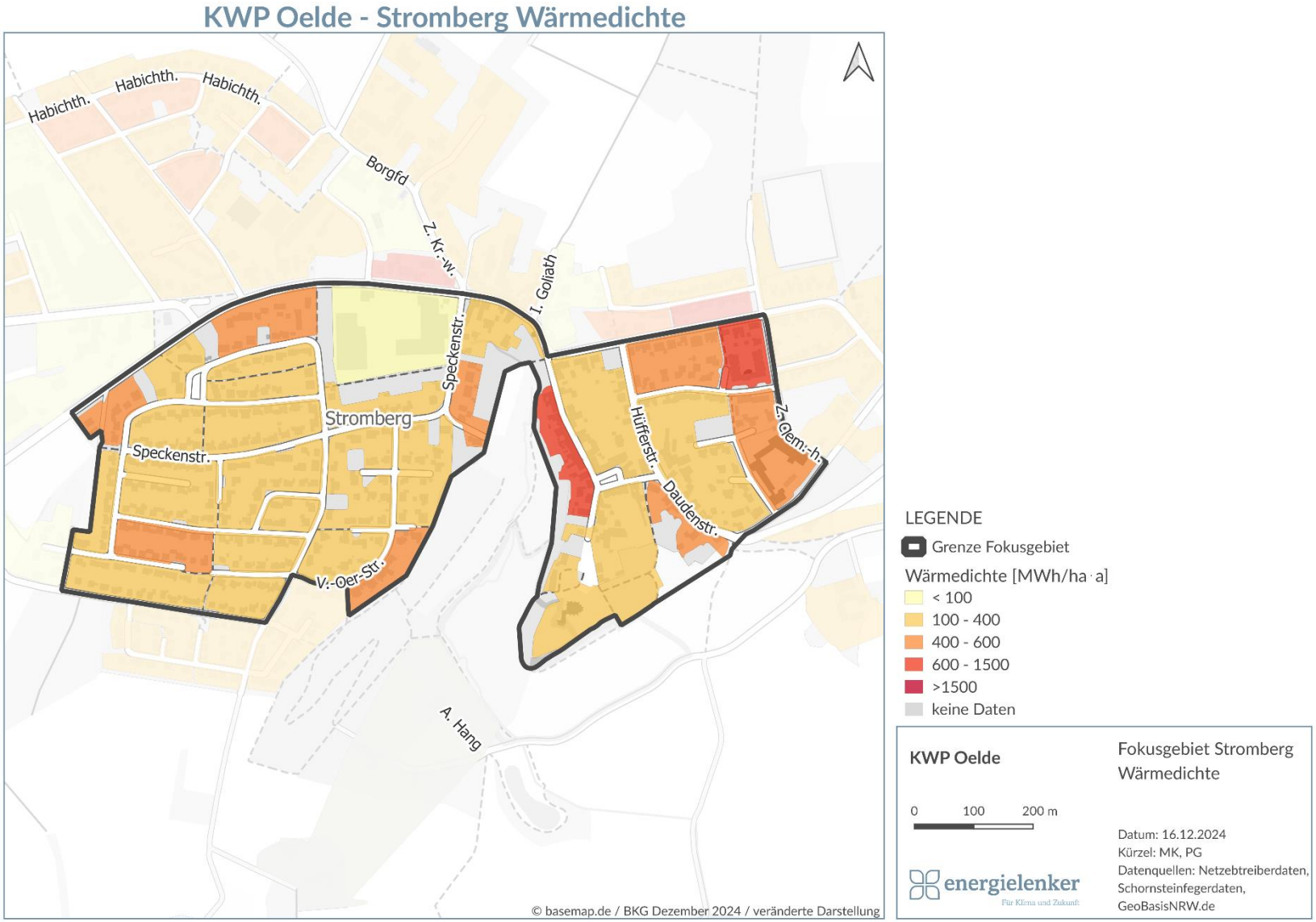


Abbildung 5-9: Wärmedichte des Fokusgebiets „Stromberg“ (eigene Darstellung)

5.5.2 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Um einzuschätzen, ob im Fokusgebiet eine zentrale Energieversorgung in Frage kommen könnte, soll ein grober Variantenvergleich zwischen einer möglichen zentralen Versorgung und der dezentralen Alternative gegenübergestellt werden.

Dazu wurden die Trassenlängen, die Gebäudeanzahl und die Mengen der Wärmebedarfe genutzt, um eine Abschätzung der Investitionskosten und mögliche Mischpreise der Wärmeversorgung für die Verbraucher*innen abzugeben, wenn das Netz durch ein Unternehmen betrieben wird. Dabei wurde im ersten Schritt unterstellt, dass sich alle im Gebiet befindlichen Gebäude an das Wärmenetz anschließen würden und finanzielle Förderungen in Höhe von durchschnittlich knapp 40 % der Gesamtinvestitionskosten wahrgenommen werden könnten, wobei mögliche unerwartete Investitionskosten im kleinen Umfang berücksichtigt wurden.

Tabelle 5-9: Wirtschaftlichkeit "Stromberg"

Wirtschaftlichkeit (netto)	*Anschlussquote 100%*
Wärmebedarf [kWh/a]	12.000.000
Investitionskosten *[€]*	8.905.000
Förderung [€]	3.522.000
Investition nach Förderung [€]	5.383.000
Trassenlänge [m]	7600
Anzahl der Gebäude	350
Mischpreise [€/kWh]	*0,1330*

Der kalkulierte Mischpreis liegt, unter der Voraussetzung, dass alle Annahmen korrekt wären, bei 0,1330 € pro kWh netto. Vergleicht man so den kalkulierten Preis mit bestehenden Wärmenetzen wird ersichtlich, dass eine zentrale Versorgung durchaus als wettbewerbsfähige Versorgungsmöglichkeit angesehen werden kann. Auch im Vergleich mit einer Versorgung über eine Luft-Wärmepumpe könnte das Netz marktfähig sein. Zwar könnte der Arbeitspreis bei guter Jahresarbeitszahl niedriger liegen, dem gegenüber stehen jedoch jährliche Wartungskosten und deutlich höhere Investitionskosten.

5.5.3 Zusammenfassung

Der Mischpreis von 0,1330 € pro kWh netto scheint sowohl im Vergleich mit bestehenden Wärmenetzen als auch mit dezentralen Versorgungsmöglichkeiten durchaus wettbewerbsfähig. Eine Anschlussquote im Bestand von 100 % ist nicht realistisch. Ein Netz in der Größe umzusetzen, stellt eine sehr große Herausforderung dar. Da die grundsätzlichen Rahmenbedingungen stimmen, wurde ein möglichst konkretes und realistischeres Szenario erarbeitet, wie ein erster Projektansatz aussehen könnte. Für das Beispiel wurden Trassenverläufe mit hohen Wärmeliniendichten herausgearbeitet. In diesem Fall ist das Beispielprojekt deutlich kleiner als das gesamte Fokusgebiet. Der dazugehörige Steckbrief ist in den Maßnahmenpaketen als „Maßnahme 4“ zu finden.

6 Zielszenario

Auf Basis der durchgeführten Bestands- und Potenzialanalyse für das Stadtgebiet Oelde sowie die Eignungsprüfung und Bewertung der 21 Teilgebiete wurden für das gesamte Stadtgebiet zwei mögliche Szenarien (Referenz- und Klimaschutzszenario) entwickelt. Mit Hilfe dieser zwei verschiedenen Szenarien soll aufgezeigt werden, wie die im Klimaschutzgesetz angestrebte Erreichung einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung bis 2045 ermöglicht werden kann. Entscheidend für diese Zielerreichung ist die Entwicklung des Energiebedarfs in den Sektoren private Haushalte, Wirtschaft und kommunale Gebäude sowie die zukünftige Zusammensetzung der Energieerzeugung und die Auswirkung auf die CO_2-Emissionen. Ein wichtiger Bestandteil der Energieversorgung wird hierbei die Sektorenkopplung zwischen Strom- und Wärmeerzeugung sein. Durch strombasierte Wärmeerzeuger, wie Wärmepumpen, gewinnt die Stromerzeugung über regenerative Energiequellen, wie Photovoltaik oder Windkraft, zunehmend an Relevanz.

Für die Berechnung des Wärmebedarfs werden die in Kapitel 3.1 beschriebenen Sanierungsszenarien zugrunde gelegt. Da die Sanierungsquote über das gesamte Stadtgebiet angenommen wird, wird je nach Anzahl der Gebäude im jeweiligen Teilgebiet ein unterschiedliches Einsparpotenzial erreicht. Weiterhin werden die in Kapitel 5 konkret behandelten potenziellen zentralen Wärmeversorgungsgebiete berücksichtigt. Anhand der Wirtschaftlichkeit sowie weiteren standortspezifischen Rahmenbedingungen wird jedem Fokusgebiet ein zeitlicher Horizont für eine mögliche Umsetzung zugeordnet, welche bei der Betrachtung der zwei Szenarien berücksichtigt und in die künftige Energieversorgung der Stadt Oelde integriert werden.

6.1 Differenzierung Referenz- und Klimaschutzszenario

Die Szenarienentwicklung besteht bezüglich des Schwerpunktthemas Wärme jeweils aus einem Referenz- und einem Klimaschutzszenario. Dabei werden mögliche zukünftige Entwicklungspfade für die Endenergieeinsparung und Reduktion der Treibhausgase in der Stadt Oelde aufgezeigt. Die Szenarien beziehen die in Kapitel 3.1 berechneten Energieeinsparpotenziale sowie die ermittelten Potenziale zur Nutzung Erneuerbarer Energien aus Kapitel 3 mit ein.

Im **Referenzszenario** wird das Vorgehen beschrieben, wenn keine bzw. geringfügige klimaschutzfördernde Maßnahmen umgesetzt werden. Die Effizienzpotenziale in den Sektoren Wirtschaft und private Haushalte werden hier nur in geringem Umfang gehoben. Die übrigen Sektoren erreichen auch bis 2045 keine hohen Einsparungen des Energieverbrauches, da Maßnahmen der Beratung bezüglich Sanierung und Nutzer*innenverhalten (Suffizienz) nur eingeschränkt greifen. Effizienzpotenziale werden auch aufgrund fehlender Wirtschaftlichkeit nicht umgesetzt.

Im **Klimaschutzszenario** hingegen werden in über die Jahre steigendem Maße klimaschutzfördernde Maßnahmen mit einbezogen. Hier wird davon ausgegangen, dass Maßnahmen der Beratung bezüglich Sanierung, Effizienztechnologien und Nutzer*innenverhalten (Suffizienz) erfolgreich umgesetzt werden und eine hohe Wirkung zeigen. Effizienzpotenziale können, aufgrund der guten Wirtschaftlichkeit, verstärkt umgesetzt werden. Auch Erneuerbare Energien-Anlagen, vor allem PV- und Solarthermie-Anlagen sowie Wärmepumpen mit hohen Zubauraten werden errichtet. Für das Klimaschutzszenario wird angenommen, dass das Stromsystem bis zum Jahr 2035 treibhausgasneutral wird, (Agora Energiewende; Prognos; Consentec (2022), 2023). Die Annahmen des Klimaschutzszenarios setzen dabei zum Teil Technologiesprünge und rechtliche Änderungen voraus. Die Abschätzung des Szenarios beruht

auf dem Handbuch Klimaschutz (Hentschel, Karl-Martin; Mehr Demokratie e.V (Hrsg.); BürgerBegehren Klimaschutz (Hrsg.), 2020).

Die Berechnung des Endenergiebedarfs erfolgt über die Sanierungsrate und die Sanierungstiefe. Die Berechnung des Haushaltsstrombedarfs erfolgt über den Absenkpfad (Bundesdurchschnitt) (Öko-Institut e.V. - Institut für angewandte Ökologie, Wuppertal Institut, Prognos AG, 2021).

6.2 Referenzszenario

Für das Referenzszenario werden zwei von insgesamt vier möglichen zentralen Versorgungslösungen aus Kapitel 5 zur Deckung des Wärmebedarfs für die Jahre 2030 und 2035 berücksichtigt, wobei die jeweiligen Anschlussquoten einbezogen werden. Der Anteil dieser zentralen Lösungen am gesamten Wärmebedarf fällt jedoch relativ gering aus (etwa 3 %). Neben den zentralen Versorgungslösungen kommen überwiegend dezentrale Technologien zur Wärmeversorgung zum Einsatz.

Die Entwicklung des Wärmebedarfs für die Stadt Oelde bis zum Zieljahr 2045 wird unter Berücksichtigung der im Verlauf des Berichts ermittelten qualitativen und quantitativen Rahmenbedingungen aus Gesprächen mit Akteur*innen und Verwaltungsvertreter*innen der Stadt Oelde prognostiziert. Diese Prognose zur Wärmebedarfsentwicklung wird in der folgenden Abbildung 6-1 dargestellt.

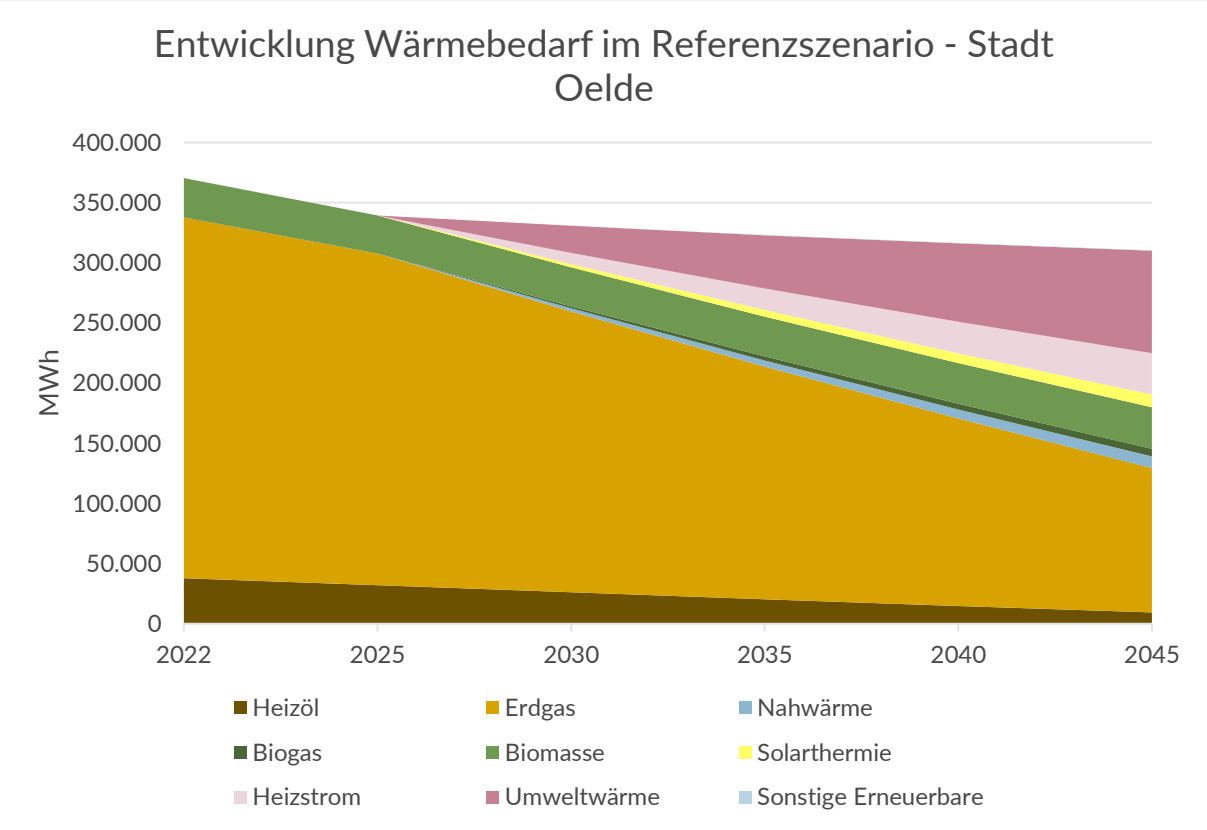
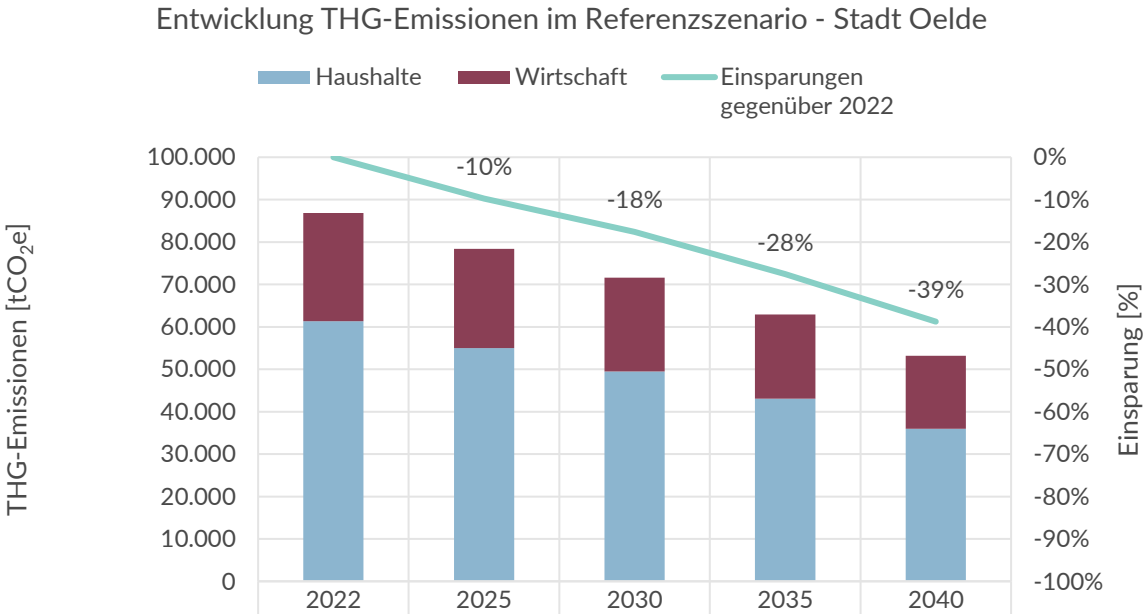


Abbildung 6-1: Prognose des Wärmeverbrauchs nach Energieträger in Oelde im Referenzszenario

Zu verzeichnen ist ein deutlicher Rückgang fossiler Energieträger bis zum Zieljahr 2045. Dennoch kann in diesem Szenario noch nicht gänzlich auf fossile Energien verzichtet werden (Reduktion von knapp 49 %). Vor allem im Wirtschaftssektor finden die Fossilen, aufgrund mangelnder wirtschaftlicher Alternativen im Bereich Prozesswärme, Anwendung. Private Haushalte hingegen erzielen in diesem Szenario bereits eine etwa höhere Reduzierung fossiler Energien (rd. 52 %).

Ein erheblicher Anteil des Wärmebedarfs wird in diesem Szenario von Heizstrom bzw. Wärmepumpen durch die Verwendung von Umweltwärme erzeugt. Bioenergien sind bereits in der Ausganglage stark vertreten und werden im weiteren Verlauf vor allem als Brückentechnologie einen wichtigen Beitrag zur Dekarbonisierung des Wärmebedarfs leisten.

In Abbildung 6-2 werden die prognostizierten THG-Emissionen für das Referenzszenario dargestellt. Die Reduktionen werden in 5 Jahresschritten bis zum Zieljahr dargestellt und in Relation zum Bilanzierungsjahr 2022 aufgeführt. Insgesamt kann eine deutliche Reduktion von insgesamt 39 % bis zum Zieljahr 2045 erzielt werden. Insbesondere der Sektor private Haushalte verzeichnet einen deutlichen Rückgang an THG-Emissionen.



	2022	2025	2030	2035	2040
Wirtschaft	25.563	23.400	22.100	19.800	17.200
Haushalte	61.312	55.000	49.500	43.100	36.000
Summe	86.875	78.400	71.600	62.900	53.200
Einsparungen gegenüber 2022	0%	-10%	-18%	-28%	-39%

Abbildung 6-2: Prognose der THG-Emissionen aus Wärme nach Energieträger in Oelde im Referenzszenario

6.3 Klimaschutzszenario

Für das Klimaschutzszenario werden die vier möglichen zentralen Versorgungslösungen aus Kapitel 5 zur Deckung des Wärmebedarfs für die Jahre 2030, 2035, 2040 und 2045 berücksichtigt, wobei die jeweiligen Anschlussquoten einbezogen werden. Der Anteil dieser zentralen Lösungen am gesamten Wärmebedarf beträgt im Zieljahr bereits etwa 11 %. Neben den zentralen Versorgungslösungen kommen überwiegend dezentrale Technologien zur Wärmeversorgung zum Einsatz.

Die Entwicklung des Wärmebedarfs für die Stadt Oelde bis zum Zieljahr 2045 wird unter Berücksichtigung der im Verlauf des Berichts ermittelten qualitativen und quantitativen Rahmenbedingungen aus Gesprächen mit Akteur*innen und Verwaltungsvertreter*innen der Stadt Oelde prognostiziert. Diese Prognose zur Wärmebedarfsentwicklung wird in der folgenden Abbildung 6-3 dargestellt.

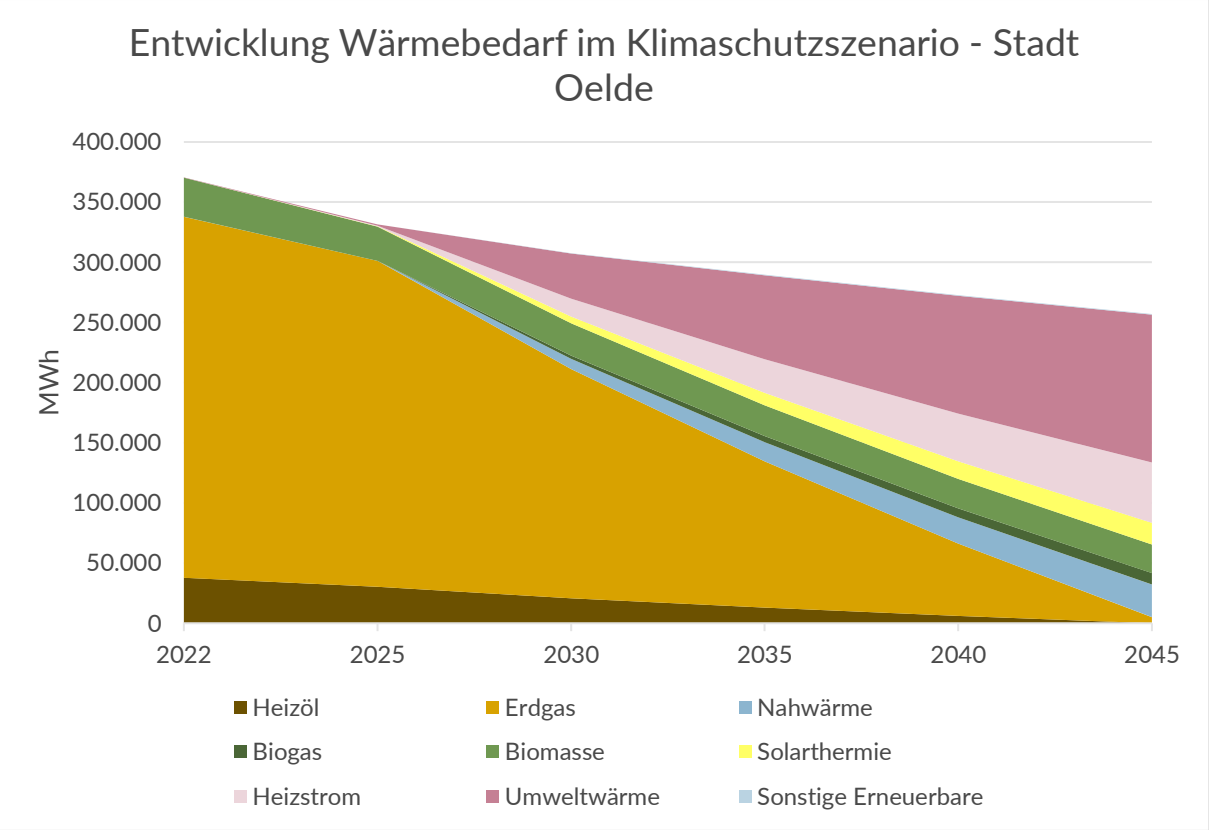
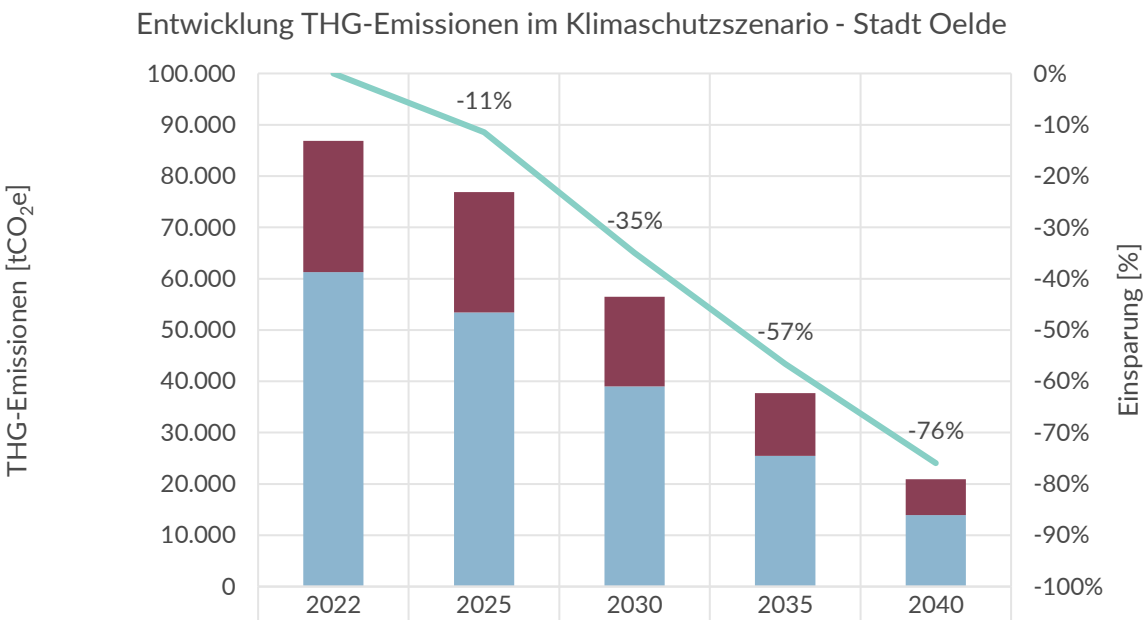


Abbildung 6-3: Prognose des Wärmeverbrauchs nach Energieträger in Oelde im Klimaschutzszenario

Zu verzeichnen ist ein nahezu vollständiger Rückgang fossiler Energieträger bis zum Zieljahr 2045. Es bleibt ein Deckungsanteil von etwa 2 % Erdgas, welcher auf vereinzelte Feuerstätten mit anhaltendem Bestandsschutz zurückzuführen ist. Generell kann in diesem Szenario über alle Sektoren hinweg eine nahezu emissionsfreie Wärmeversorgung basierend auf erneuerbaren Energien erzielt werden.

Ein erheblicher Anteil des Wärmebedarfs wird in diesem Szenario von Heizstrom bzw. Wärmepumpen durch die Verwendung von Umweltwärme erzeugt. Bioenergien leisten wie im Szenario zuvor einen nicht unerheblichen Teil, vor allem als Brückentechnologie, zur Dekarbonisierung des Wärmebedarfs.

In Abbildung 6-4 werden die prognostizierten THG-Emissionen für das Klimaschutzszenario dargestellt. Die Reduktionen werden in 5 Jahresschritten bis zum Zieljahr dargestellt und in Relation zum Bilanzierungsjahr 2022 aufgeführt. Insgesamt kann eine deutliche Reduktion von insgesamt 76 % bis zum Zieljahr 2045 erzielt werden. Insbesondere der Sektor private Haushalte verzeichnet einen deutlichen Rückgang an THG-Emissionen.



	2022	2025	2030	2035	2040
Wirtschaft	25.563	23.500	17.500	12.200	7.000
Haushalte	61.312	53.400	39.000	25.500	13.900
Summe	86.875	76.900	56.500	37.700	20.900
Einsparungen gegenüber 2022	0%	-11%	-35%	-57%	-76%

Abbildung 6-4: Prognose der THG-Emissionen aus Wärme nach Energieträger in Oelde im Klimaschutzszenario

6.4 Szenarienvergleich

Bei der Betrachtung beider Szenarien lässt sich feststellen, dass mit zunehmendem Ambitionsniveau der Szenarien der Anteil an Erdgas und Heizöl abnimmt, während der Anteil an Umweltwärme steigt. Im Klimaschutzszenario ist der Anstieg der Umweltwärme deutlich ausgeprägter. Auch im Referenzszenario wird ein Anstieg der Umweltwärme beobachtet, jedoch bleibt Erdgas hier weiterhin ein wichtiger Energieträger. In beiden Szenarien sinkt der Anteil fossiler Energieträger, während die Nutzung erneuerbarer Energien zunimmt.

Ein direkter Vergleich zwischen den beiden Szenarien lässt sich am besten anhand der Entwicklung der Treibhausgasemissionen pro Einwohner*in darstellen. Dies ermöglicht einen direkten Vergleich beider Szenarien über alle Sektoren hinweg und berücksichtigt die voraussichtliche Entwicklung der Bevölkerung im Stadtgebiet Oelde. Dieser Vergleich wird in Abbildung 6-5 dargestellt und verdeutlich nochmals die erzielbaren Reduktionen im Verlauf der Zeit bis zum Zieljahr der Klimaneutralität 2045.

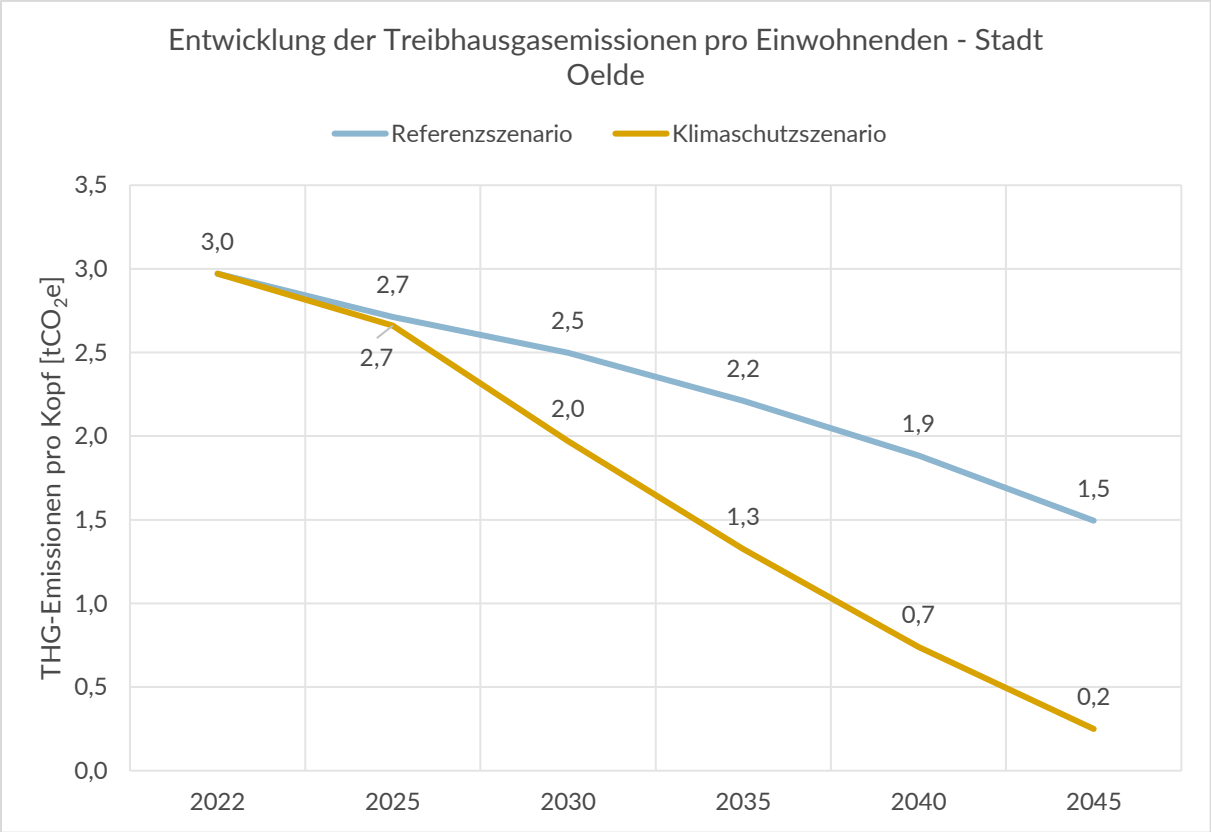


Abbildung 6-5:Szenarienvergleich & Prognose der Entwicklung THG-Emissionen pro Einwohnende in Oelde

Durch die verstärkte Kopplung der Sektoren Wärme und Strom, etwa durch den Einsatz strombasierter Wärmeerzeuger wie Wärmepumpen sowie durch einen potenziellen Anstieg der Nutzung von E-Mobilität, ist in Zukunft mit einem signifikant steigenden Strombedarf zu rechnen. Dieser wird im Klimaschutzszenario aufgrund der höheren Umsetzungsmaßnahmen stärker ansteigen als im Referenzszenario.

Die Wärmewende ist ein zentrales Thema auf der politischen Agenda des Bundes. Um die Klimaziele zu erreichen und den CO_2-Ausstoß im Gebäudesektor zu reduzieren, sind zukünftige Entwicklungen und Maßnahmen auf Bundesebene von großer Bedeutung. Durch gezielte Maßnahmen und Förderprogramme sind Veränderungen auf dem Wärme- und Strommarkt zu erwarten. Ein „Weiter-wie-bisher“ ist vor diesem Hintergrund nicht realistisch.

Für die Umsetzung der kommunalen Wärme- und Stromversorgung ist es erforderlich, eine technologieoffene Herangehensweise zu verfolgen. Das bedeutet, dass verschiedenste Energiequellen geprüft und genutzt werden sollten. Bestehende Infrastrukturen sollen erhalten und an geeigneten Stellen erweitert oder ausgebaut werden.

7 Umsetzungsstrategie

Die Erreichung des Zieles einer Wärmeversorgung allein aus erneuerbaren Energien und unvermeidbarer Abwärme bedarf neben der Einzelmaßnahmen eines koordinierten, strategischen Vorgehens für die gesamte Stadt. Wesentliche Handlungsfelder sind dabei

- Schwerpunktsetzung bei den Einzelmaßnahmen,
- Bereitstellung von Informationen und Beratung,
- Sicherstellung der Finanzierung durch Akquise von Fördermitteln und Bereitstellung der Eigenanteile, Schaffung einer städtischen Förderkulisse,
- rechtliche Absicherung der Umsetzungsmaßnahmen durch Verträge und ordnungsrechtliche Lenkungsinstrumente,
- Flächensicherung für EE-Anlagen oder Energiezentralen (bei Wärmenetzen) und Leuchtturmwirkung städtischer Liegenschaften,
- Gewinnung/ Einbeziehung städtischer Unternehmen für die Wärmewende,
- Steuerung des Prozesses Wärmeplanung, Adaption der Verwaltungsstrukturen und
- Zusammenarbeit mit umliegenden Gemeinden.

Diese Handlungsfelder sind den Strategiefeldern Verbrauchen, Versorgen, Regulieren und Motivieren zuzuordnen.

Die Umsetzungsstrategie zielt auch auf eine Verstetigung der städtischen Wärmeplanung, daher überschneiden sich Maßnahmen der Umsetzungsstrategie mit der Verstetigung des gesamten Wärmeplanungsprozesses.

Die erarbeiteten Maßnahmen zielen darauf ab, alle notwendigen Akteur*innen der Wärmewende in der Kommune einzubeziehen, zu motivieren und soweit möglich innerhalb der städtischen Möglichkeiten die notwendigen Finanzierungen sicherzustellen. Die Kommune muss dabei vorangehen und eine Vorbildwirkung einnehmen.

Innerhalb der Verwaltung kommen durch den Prozess Wärmeplanung auf einzelne Fachämter neue Aufgaben zu. Der Wärmenetzausbau, durch die Kommune oder externe, erfordert umfangreiche Planungskapazitäten, die Stadtplanung ist mit neuen Herausforderungen konfrontiert, die Wärmewende berührt zahlreiche umweltrechtliche Belange. Durch Einrichtung geeigneter Kommunikationsstrukturen innerhalb der Verwaltung sollen alle anstehenden Aufgaben effizient und mit dem für die Umsetzung erforderlichen Geschwindigkeit bearbeitet werden.

Tabelle 7-1: Umsetzungsfahrplan (eigene Darstellung)

Nr.	MASSNAHMENKATALOG FÜR DIE KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG IN OELDE	2025		2026		2027		2028		2029		2030		2031	
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1	**Fokusgebiet Hans Böckler Straße** Erstellung eines Energiekonzeptes mit Schwerpunkt Wärmenetz														
2	**Fokusgebiet Innenstadt Nord** Erstellung eines Energiekonzeptes mit Schwerpunkt Wärmenetz														
3	**Fokusgebiet Lette** Erstellung eines Energiekonzeptes mit Schwerpunkt Wärmenetz														
4	**Fokusgebiet Stromberg** Erstellung eines Energiekonzeptes mit Schwerpunkt Wärmenetz														
5	**Städtische Gebäude als Leuchttürme der Wärmewende**														
6	**Strukturelle Verankerung der langfristigen Aufgabe „Umsetzung der Energiewende“ in der Verwaltung**														
7	**Zusammenarbeit mit umliegenden Gemeinden und regionalen Planungsverbänden**														
8	**Aufstellung von Sanierungsfahrplänen für städtische Liegenschaften**														
9	**Einrichtung eines Energiemanagements für städtische Liegenschaften**														
10	**Neue Bewertung des Energieversorgungs-konzepts „Plangebiet Axtbach“**														
11	**Unterstützung der Stadt Oelde für Energieberatung**														
12	**Informations- und Beratungsangebote zur Energieeffizienz von Unternehmen schaffen**														
13	**Energieversorgungskooperationen & Best-Practice-Beispiele von Unternehmen**														
14	**Energetische Bewertung von Gebäuden**														
15	**Versorgungspotenzial bestehender Biogasanlagen**														
16	**Vorbereitung zum Nutzen von Abwasserwärme**														
17	**Gewinnung und Kooperation mit Handwerk und Energie-Fachkräften**														
18	**Partizipation an der Energiewende für Bürger*innen**														

Fortschreibung KWP | Konzepterstellung | Durchführungs-phase (Konzept) | Beantragung Fördermittel

7.1 Maßnahmenkatalog

Folgende Maßnahmen wurden im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung erarbeitet:

Stadt	Fokusgebiete	Potenziale	Unternehmen	Bürger*innen
5 Städtische Gebäude als Leuchttürme der Wärmewende	1 Fokusgebiet Hans-Böckler-Straße	15 Versorgungspotenzial bestehender Biogasanlagen	12 Informations- und Beratungsangebote zur Energieeffizienz von Unternehmen schaffen	14 Energetische Bewertung von Gebäuden
6 Strukturelle Verankerung der langfristigen Aufgabe „Umsetzung der Energiewende“ in der Verwaltung	2 Fokusgebiet Innenstadt Nord	16 Vorbereitung zum Nutzen von Abwasserwärme	13 Energieversorgungskooperationen & Best-Practice-Beispiele von Unternehmen	18 Partizipation an der Energiewende für Bürger*innen
7 Zusammenarbeit mit umliegenden Gemeinden und regionalen Planungsverbänden	3 Fokusgebiet Lette		17 Gewinnung und Kooperation mit Handwerk und Energie-Fachkräften	
8 Aufstellung von Sanierungsfahrplänen für städtische Liegenschaften	4 Fokusgebiet Stromberg			
9 Einrichtung eines Energiemanagements für städtische Liegenschaften				
10 Neue Bewertung des Energieversorgungskonzepts „Plangebiet Axtbach“				
11 Unterstützung der Stadt Oelde für Energieberatung				

Abbildung 7-1: Übersicht Maßnahmen (eigene Darstellung)

Nachfolgend wird beispielhaft der Maßnahmensteckbrief 5 dargestellt. Die weiteren Maßnahmensteckbriefe befinden sich der Vollständigkeit halber im Anhang.

Städtische Gebäude als Leuchttürme der Wärmewende	5
HANDLUNGSFELD	Flächensicherung und Leuchtturmwirkung
ZIELSETZUNG	Beschleunigung Umsetzung der Wärmewende, lokale Wirtschaftsförderung

Beschreibung der Maßnahme

Städtische Gebäude sind für Bürger*innen und Akteur*innen wesentliche Gradmesser und Motivatoren für das eigene Handeln. Im Rahmen von Sanierungs- oder Neubaumaßnahmen soll die Stadt Oelde konsequent Beispiele für die Umsetzung des Wärmeplanes setzen. In Wärmenetzgebieten soll der Anschluss der Gebäude an das Wärmenetz eine Selbstverständlichkeit sein. Erhöhung der Energieeffizienz und die Nutzung erneuerbarer Energien können beispielsweise an öffentlichen Gebäuden der Stadtverwaltung, Schulen oder anderen Einrichtungen eine Vorbildfunktion entfalten. Für die Umsetzung dieser Maßnahme sind Fördermittel durch die Stadt konsequent einzuwerben und zu nutzen. Einsparungen in der Nutzung der Liegenschaft können im Rahmen der Kommunikationsstrategie genutzt werden.

Handlungsschritte	1. Erarbeitung einer Strategie für städtische Liegenschaften 2. Umsetzung im Rahmen von Sanierungs- und Neubaumaßnahmen
Verantwortung / Akteurinnen und Akteure	▸ Stadt Oelde: Sachgebiete 2.1, 2.2 ▸ Stadtwerke Ostmünsterland GmbH & Co. KG
Umsetzungskosten	▸ Variabel
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	▸ Haushaltsmittel ▸ Förderprogramm „Energieberatung für Nichtwohngebäude nach DIN Vornorm (V) 18599“
Herausforderungen	▸ Kontinuität der Maßnahme ▸ Bereitstellung von Mehrkosten in der Investition

7.2 Kommunikation

Ein Großteil der Energie- und CO_2-Einsparpotenziale liegt außerhalb des direkten Einflussbereichs der öffentlichen Hand. Private Haushalte, Unternehmen und andere lokale Akteure spielen eine zentrale Rolle bei der Umsetzung von Maßnahmen zur Energieeinsparung und CO_2-Reduktion. Die öffentlichen Stellen können Rahmenbedingungen schaffen und Anreize bieten, aber die tatsächliche Umsetzung hängt stark von der Bereitschaft und dem Engagement der Akteur*innen ab. Auch die breite Öffentlichkeit muss in den Prozess der Wärmeplanung einbezogen werden. Eine transparente und offene Kommunikation fördert das Verständnis und die Akzeptanz der geplanten Maßnahmen. Aus diesem Grund wurde ein Kommunikationskonzept entwickelt, das kontinuierlich in die kommunale Wärmeplanung integriert wurde. Im Folgenden werden die wichtigsten Eckpfeiler für die Erstellung des Konzepts vorgestellt.

7.2.1 Projektteam

Das Projektteam setzte sich aus Mitglieder*innen der Stadt Oelde und Expert*innen von energielenker und den Stadtwerken Ostmünsterland zusammen. Gemeinsam arbeiteten sie daran, einen reibungslosen Erarbeitungsprozess sicherzustellen. Ihr Ziel war es, effizient und koordiniert an den Projektaufgaben zu arbeiten, um optimale Ergebnisse zu erzielen. Durch die enge Zusammenarbeit und das Fachwissen der Parteien wurde eine erfolgreiche und nachhaltige Umsetzung des Projekts gewährleistet. Dafür wurde ein regelmäßiger Jour-Fix festgelegt.

7.2.2 Regionale Akteur*innen

Auch themenspezifische Akteur*innen sind ein wichtiger Faktor für die Erstellung einer Kommunalen Wärmeplanung. Hierbei stand im Fokus, im Rahmen der Ausarbeitung der kommunalen Wärmeplanung potenzielle Mitstreiter*innen im Rahmen der zu erreichenden Wärmewende in der Stadt Oelde zu gewinnen. Wichtige Akteur*innen stellen in diesem Fall bspw. Abwärmeproduzenten, Energiegenossenschaften, Bioenergielandwirte, der Bauverein und die Kirche dar. Mit einigen Unternehmen mit hohen Energiebedarfen haben Gespräche bezüglich möglicher Abwärmepotenziale stattgefunden.

In Abstimmung mit der Stadt Oelde wurde sich dazu entschieden ein Akteurstreffen zu initiieren, in diesem sollten einige Akteur*innen informiert und einbezogen werden. Der Workshop fand am 10.10.2024 statt.

7.2.3 Öffentlichkeit & Politik

Neben den Akteuren ist es ebenfalls wichtig die Bürger*innen sowie die Politik aktiv in den Prozess der kommunalen Wärmeplanung einzubinden. Um die Politik und auch die Öffentlichkeit zu beteiligen wurde der Ausschuss für Umwelt, Energie, Mobilität und Verkehr am 28.02.2024 besucht, um den Ablauf und die Arbeitspakete der Kommunalen Wärmeplanung zu präsentieren und am 19.03.2025 um die Kommunale Wärmeplanung abschließend vorzustellen. Außerdem wurden die Politiker*innen der Stadt Oelde auch am Workshop für die Auswahl der Fokusgebiete am 10.10.2024 beteiligt. Die Öffentlichkeit wurde zusätzlich über Zeitungsartikel und einer Infowebsite zur Kommunalen Wärmeplanung informiert.

7.3 Controllingkonzept

In diesem Kapitel werden verschiedene Controlling-Ansätze, die für die kommunale Wärmeplanung wichtig sind, aufgezeigt. Zunächst wird die Controlling-Verpflichtung aus dem Wärmeplanungsgesetz dargestellt, anschließend wichtige ergänzende messbare Indikatoren, danach die Überwachung der Maßnahmen (verpflichtend nach § 25 Wärmeplanungsgesetz) und zum Schluss das Prozesscontrolling.

7.3.1 Verpflichtung nach Wärmeplanungsgesetz

Das Wärmeplanungsgesetz schreibt die Überprüfung des Wärmeplans alle fünf Jahre (§ 25) mit der Überwachung der Fortschritte bei der Umsetzung der ermittelten Strategien und Maßnahmen sowie die Festlegung von Indikatoren zum Zielszenario nach § 17 (Anlage 2, Pk. III) vor.

Die Indikatoren sollen beschreiben, wie das Ziel einer auf erneuerbaren Energien oder der Nutzung von unvermeidbarer Abwärme basierenden Wärmeversorgung erreicht werden soll. Die Indikatoren sind, soweit nicht im Folgenden etwas anderes bestimmt wird, für das beplante Gebiet als Ganzes und jeweils für die Jahre 2030, 2035, 2040 und 2045 anzugeben. Die Indikatoren sind:

1. der jährliche Endenergieverbrauch der gesamten Wärmeversorgung in Kilowattstunden pro Jahr, differenziert nach Endenergiesektoren und Energieträgern,
2. die jährliche Emission von Treibhausgasen im Sinne von § 2 Nummer 1 des Bundes-Klimaschutzgesetzes der gesamten Wärmeversorgung des beplanten Gebiets in Tonnen Kohlendioxid-Äquivalent,
3. der jährliche Endenergieverbrauch der leitungsgebundenen Wärmeversorgung nach Energieträgern in Kilowattstunden pro Jahr und der Anteil der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der leitungsgebundenen Wärmeversorgung in %,
4. der Anteil der leitungsgebundenen Wärmeversorgung am gesamten Endenergieverbrauch der Wärmeversorgung in %,
5. die Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Wärmenetz und deren Anteil an der Gesamtheit der Gebäude im beplanten Gebiet in %,
6. der jährliche Endenergieverbrauch aus Gasnetzen nach Energieträgern in Kilowattstunden pro Jahr und der Anteil der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der gasförmigen Energieträger in %,
7. die Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Gasnetz und deren Anteil an der Gesamtheit der Gebäude im beplanten Gebiet in %.

Die Daten der Punkte 1 bis 4 und 6 werden durch die kommunale Energie- und THG-Bilanzierung der Stadt Oelde erfasst bzw. können durch die damit vorliegenden Daten berechnet werden. Eine Fortschreibung dieser Bilanzierung geschieht bisher meist nicht in regelmäßigen Abständen. An dieser Stelle ist es, sinnvoll einen jährlichen Rhythmus einzustellen, um die vom WPG geforderten Daten mit aktuellem Stand zu erhalten. Die Daten der Punkte 5 und 7 müssen durch den Netzbetreiber bereitgestellt werden.

Der Zielpfad für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045 ist in Kapitel 6 beschrieben.

7.3.2 Monitoring von Hauptindikatoren

Für die erfolgreiche Umsetzung der Wärmeplanung sind insbesondere die folgenden Faktoren verantwortlich:

Entwicklung des Wärmebedarfes

Für den aktuellen Wärmebedarf und dessen Entwicklung sind einige Annahmen getroffen worden. Hier gilt es den Datensatz kontinuierlich zu verbessern und z. B. mit echten Verbrauchsdaten zu aktualisieren bzw. zu plausibilisieren. Die getroffenen Annahmen für die Wärmebedarfsentwicklung (siehe Kapitel 6) sind möglichst jährlich zu überprüfen und gegebenenfalls anzupassen.

Besonders sensitiv sind die Annahmen zur Sanierungsrate und Sanierungstiefe. Im Rahmen der Erstellung des Wärmeplans wurde festgestellt, dass es keine validen Daten dazu gibt. Hier wird empfohlen die Baugenehmigungen entsprechend auszuwerten bzw. ein System mit einer solchen Funktion aufzubauen. Ergänzend dazu könnte auch ein „Meldesystem“ eingerichtet werden, dass die Bauherrn verpflichtet oder Anreize setzt, Sanierungen anzuzeigen. Außerdem können bei der BAFA Informationen über geförderte Effizienzmaßnahmen und Heizungsaustausche, nach Postleitzahlen sortiert, abgerufen werden. Anhand dieser können geförderte Sanierungsmaßnahmen erfasst werden.

Ausbau Wärmenetze

Zur klimaneutralen Wärmeversorgung der Stadt Oelde gehört der Aufbau einer zentralen Wärmeversorgung im Stadtgebiet.

Einsatz erneuerbarer Energien in den Gebieten mit Einzelversorgungslösungen

Die bevorzugte Wärmeversorgung in den Gebieten mit Einzelversorgungslösung wird eine Luft-, Sole- oder Erdwärmepumpe sein. Entsprechend sollte die Anzahl der installierten Wärmepumpen und deren Leistung blockscharf erhoben werden.

In den Gebieten, in denen eine Fernwärmeversorgung vorgesehen ist, sollte möglichst keine Luft- bzw. Erdwärmepumpe zum Einsatz kommen. Ziel ist dabei ein möglichst hoher Anschlussgrad, der sich wirtschaftlich positiv auf den Betrieb des Wärmenetzes und sich damit für die angeschlossenen Abnehmer*innen auszahlt.

Transformation fossiler Infrastruktur

Generell sollte die Anzahl der Gas-Hausanschlüsse bis zum Jahr 2045 nahezu auf null sinken. Ausnahmen bilden Blöcke, die möglicherweise zukünftig mit treibhausgasneutral bereitgestelltem Methan versorgt werden, und in denen die Gasinfrastruktur weiter genutzt werden kann. Dies gehört zu den verpflichtenden Indikatoren nach Wärmplanungsgesetz Anlage 2 Pkt. III.

Das gleiche gilt für nicht leitungsgebundene Heizanlagen (Heizöl, Braunkohle, Steinkohle, Flüssiggas). Diese Daten sind von den Schornsteinfeger*innen zu erhalten.

Aus diesen Beschreibungen leiten sich die folgenden Indikatoren ab:

Tabelle 7-2: Hauptindikatoren für das Klimaschutzszenario

Handlungsfeld	*Indikator*	*Ist- Stand 2022*	*2025*	*2030*	*2035*	*2040*	*Zieljahr - 2045*	*Erhebungstiefe*	*Überprüfung*
Entwicklung des Wärmebedarfs	Anteil erneuerbarer Energieträger	*371 GWh/a* *davon* *9 % reg. Energien*	*332 GWh/a* *davon* *9 % reg. Energien*	*308 GWh/a* *davon* *27 % reg. Energien*	*290 GWh/a* *davon* *54 % reg. Energien*	*273 GWh/a* *Davon* *76 % reg. Energien*	*257 GWh/a* *davon* *98 % reg. Energien*	nach Ortsteilen aus Rahmenbedingungen und gesetzlichen Standards berechnet	Jährlich
Ausbau Wärmenetz	Absatz in %	0 %	0 %	3 %	5 %	8 %	11 %	Gesamtstädtisch	Jährlich

7.3.3 Indikatoren für die Maßnahmen

Die Umsetzung der Maßnahmen sollte anhand der Handlungsschritte verfolgt werden. Dabei ist darauf zu achten, ob sich diese im Rahmen der zeitlichen Planung befinden, es einen zeitlichen Verzug, Umsetzungshemmnisse oder ähnliches gibt. Dieses sollte jährlich qualitativ beschrieben und erläutert werden.

In den Maßnahmensteckbriefen wurden unter anderem Erfolgsindikatoren definiert, welche eine Überwachung der Maßnahmenumsetzung ermöglichen.

Tabelle 7-3: Maßnahmen und ihr Überprüfungszyklus

Maßnahme	***Überprüfung***
Oelde Hans–Böckler-Straße: Erstellung eines Energiekonzeptes mit Schwerpunkt Wärmenetz	30.06.2026
Oelde Innenstadt Nord: Erstellung eines Energiekonzeptes mit Schwerpunkt Wärmenetz	31.12.2026
Oelde Lette: Erstellung eines Energiekonzeptes mit Schwerpunkt Wärmenetz	30.06.2025
Oelde Stromberg: Erstellung eines Energiekonzeptes mit Schwerpunkt Wärmenetz	31.12.2025
Städtische Gebäude als Leuchttürme der Wärmewende	jährlich
Strukturelle Verankerung der langfristigen Aufgabe „Umsetzung der Energiewende“ in der Verwaltung	jährlich
Zusammenarbeit mit umliegenden Gemeinden und regionalen Planungsverbänden	jährlich
Aufstellung von Sanierungsfahrplänen für städtische Liegenschaften	jährlich
Einrichtung eines Energiemanagements für städtische Liegenschaften	jährlich
Unterstützung der Stadt Oelde für Energieberatung	jährlich
Informations- und Beratungsangebote zur Energieeffizienz von Unternehmen schaffen	Jährlich
Energieversorgungskooperationen & Best-Practice-Beispiele von Unternehmen	jährlich
Potenziale industrieller Abwärme weiterverfolgen	jährlich
Energetische Bewertung von Gebäuden	jährlich
Versorgungspotenzial bestehender Biogasanlagen	jährlich

Vorbereitung zum Nutzen von Abwasserwärme	jährlich
Gewinnung und Kooperation mit Handwerk und Energie-Fachkräften	jährlich
Partizipation an der Energiewende für Bürger*innen	jährlich

7.3.4 Indikatoren für den Prozess

Um den Gesamtfortschritt beurteilen zu können, ist in regelmäßigen Abständen eine Prozessevaluierung durchzuführen. Dabei sollten nachstehende Fragen gestellt werden, die den Prozessfortschritt qualitativ bewerten:

Zielerreichung: Wie sind die Fortschritte bei der Erreichung der klimaneutralen Wärmeversorgung? Befinden sich Projekte aus verschiedenen Handlungsfeldern bzw. Zielbereichen in der Umsetzung? Wo besteht Nachholbedarf?

Konzept-Anpassung: Gibt es Trends, die eine Veränderung der Wärmewendestrategie erfordern? Haben sich Rahmenbedingungen geändert, sodass Anpassungen vorgenommen werden müssen?

Umsetzung und Entscheidungsprozesse: Ist der Umsetzungsprozess effizient und transparent? Können die Arbeitsstrukturen verbessert werden? Wo besteht ein höherer Beratungsbedarf?

Beteiligung und Einbindung regionaler Akteur*innen: Sind alle relevanten Akteur*innen in ausreichendem Maße eingebunden? Besteht eine breite Beteiligung der Bevölkerung? Erfolgten eine ausreichende Aktivierung und Motivierung der Bevölkerung? Konnten weitere (ehrenamtliche) Akteur*innen hinzugewonnen werden?

Netzwerke: Sind neue Partnerschaften zwischen Akteur*innen entstanden? Welche Intensität und Qualität haben diese? Wie kann die Zusammenarbeit weiter verbessert werden?

7.4 Verstetigung

Unter Verstetigung der Wärmeplanung in Kommunen ist die Weiterführung von Aktivitäten über den Förderzeitraum hinaus zu verstehen. Das heißt, die Grundsätze, Ziele und bestehenden Aktivitäten werden weitergeführt, um langfristig die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung zu erreichen. Konkret wäre das zum Beispiel die Umsetzung der Maßnahmen sowie die Fortschreibung der Wärmeplanung.

Die Kommunale Wärmeplanung ist seit dem 01.01.2024 eine per Bundesgesetz geregelte Aufgabe. Der Bund hat die Aufgabe an die Länder übertragen und diese wiederum übertragen diese an die Kommunen. Damit wird die kommunale Wärmeplanung zur kommunalen Pflichtaufgabe und ist personell zu untersetzen. Je nach Ausgestaltung der Landesgesetzgebungen stehen dafür Konnexitätsmittel zur Verfügung.

Zur Verstetigung der Wärmeplanung sind verschiedene Aspekte zu berücksichtigen, die in den folgenden Kapiteln genauer erläutert werden.

7.4.1 Rollierende Planung

Die Wärmeplanung soll als rollierende Planung in der Kommunalverwaltung implementiert werden. Dies bedeutet eine periodenorientierte Planung, bei der nach bestimmten Zeitintervallen die bereits erfolgte Wärmeplanung aktualisiert, konkretisiert und überarbeitet wird. Dabei werden die in der Zwischenzeit gewonnenen neuen Daten berücksichtigt. Die Wärmeplanung ist in der Regel auf das Zieljahr 2045 ausgerichtet, dies bedeutet, mit Stand 2024, ein Planungshorizont von 21 Jahren. Der Detaillierungsgrad des Zeitraums 2024 – 2030 ist entsprechend erheblich genauer als die Planungsintensität der Folgeperioden. Mit fortschreitender Zeit rolliert auch der Zeitraum mit höherer Planungsintensität weiter.

7.4.2 Kommunale Verwaltungsstrukturen

Zur Bewältigung der Aufgaben im Bereich der kommunalen Wärmeplanung ist ausreichend Personal in der Verwaltung vorzusehen. Es ist zu empfehlen, dass für die kommunale Wärmeplanung über die nächsten 20 Jahre mindestens eine halbe Personalstelle in der Verwaltung erforderlich sein wird. Vorteilhaft ist es, die Stelle in der Stabsstelle Klimaschutz anzusiedeln, da es sich um ein in mehrere Fachdienste integriertes Thema handelt. Die Aufgaben sind im Folgenden aufgeführt:

- den Umsetzungsprozess kommunikativ zu begleiten
- Fortschreibung des Wärmeplans (Verpflichtung nach § 25 Wärmeplanungsgesetz)
- Fortschreibung von Indikatoren, Berichterstellung, Monitoring
- Beispiel: jährlicher Bericht zu den Indikatoren des Wärmeplans
- die Verankerung mit weiteren kommunalen Planungen, z. B. INSEK zu gewährleisten
- Neubaugebiete/B-Pläne mit der Wärmeplanung zu verzahnen
- Straßenbaumaßnahmen mit dem Fernwärmeausbau zeitlich zu koordinieren
- Genehmigungsprozesse zu begleiten
- Einwerben von Fördermitteln zur Finanzierung von Projekten

Darüber hinaus müssen Strukturen geschaffen werden, die den Informationsfluss innerhalb und außerhalb der Verwaltung gewährleisten:

- Permanente Treffen in der Verwaltung

  Beispiel: Aufstellung einer amtsübergreifenden Arbeitsgruppe Wärmewende.

- Kontinuierliches Lenkungsgruppentreffen mit relevanten Akteur*innen

  Beispiel: Das Projektteam der Stadt Oelde trifft sich vierteljährlich mit relevanten Akteur*innen

7.4.3 Politische Absicherung

Zur Verstetigung gehört auch, das Verwaltungshandeln durch politische Beschlüsse und politisches Handeln abzusichern:

- Beschluss zum Wärmeplan (verpflichtend nach § 21(3) Wärmeplanungsgesetz)
- Prüfung der Auswirkungen von Beschlüssen auf die Wärmeplanung
  Beispiel: kein Gasanschluss in Neubaugebieten
- Schaffung geeigneter Gremien bzw. Berücksichtigung im Rahmen vorhandener Gremien
  Beispiel: Umsetzungsfortschritte und neue Ziele bzw. Maßnahmen werden den politischen Gremien in regelmäßigem Turnus vorgestellt und beschlossen.
- Bereitstellung kommunaler Eigenmittel in der Haushaltsplanung
  Beispiel: Jedes Jahr werden X € für notwendige Infrastrukturmaßnahmen, unterstützende Förderung für die Bürgerinnen und Bürger sowie Öffentlichkeitsarbeit zur Verfügung gestellt.

7.4.4 Kommunikation

Bereits für die Erstellung der kommunalen Wärmeplanung ist ein intensiver Abstimmungsprozess zwischen der Stadt und dem Dienstleister implementiert worden. Hierfür braucht es eine Koordinierungsstelle, die auch die Umsetzung der Wärmeplanung dauerhaft begleitet. Hier gilt es

- Fragen aus der Bevölkerung fachlich gut zu beantworten
  Beispiel: Veröffentlichung des aktuellen Standes zur Wärmenetzentwicklung zwei Mal im Jahr im Amtsblatt
- einen kontinuierlichen Abstimmungsprozess mit dem Energieversorger durchzuführen
  Beispiel: JF einmal im Monat
- Kontakt zu u. a. den Großverbraucher*innen und Wohnungsgesellschaften zu halten
  Beispiel: Austausch einmal im Halbjahr
- Transparenz zu schaffen bzgl. Ausbau Wärmenetz für alle notwendigen Akteur*innen
  Beispiel: Gemeinden verlinken ihre Webangebote zu dem Thema untereinander und legen Verantwortung für Informationsinhalte fest
- Wärmenetzbetreiber*innen zu akquirieren

  Beispiel: Unterstützung von bestehenden Aktivitäten in der Kommune bzw. Prüfung von Angeboten verschiedenen Anbieter*innen und Kontaktaufnahme

- gleichen Wissenstand für alle Akteur*innen zu gewährleisten

  Beispiel: Kommune und Schornsteinfegerinnung und Versorger*in treffen sich zwei Mal jährlich zu einem gemeinsamen Informationsaustausch.

Beispiel: SHK-Handwerker*innen und Schornsteinfeger*innen leiten Anschlusswünsche an das Wärmenetz im Rahmen ihrer Beratung an die Versorger*innen weiter, Versorger*innen informieren über anstehenden FW-Ausbau der nächsten ein bis zwei Jahre

7.4.5 Weitere Regelungen

Ergänzend zu den vorgenannten Punkten sind die folgenden Aspekte ebenfalls zu berücksichtigen:

- Beschluss zu kommunalen Satzungen Beispiel: Erstellung einer Fernwärmesatzung
- städtebauliche Verträge

  Beispiel: Abstimmung städtebaulicher Verträge mit der Wärmeplanung
- Flächensicherung für Erzeugungs- und Speicheranlagen durch die Aufnahme in FNP und/oder B-Plan
- Kommunale Unternehmen

  Beispiel: Ziele der Wärmewende in Zielvereinbarungen mit den kommunalen Unternehmen aufnehmen.

8 Zusammenfassung

Der Wärmebereich gilt als "schlafender Riese" der Energiewende. Die Bereitstellung von Warmwasser, Raum- und Prozesswärme macht zusammen etwa die Hälfte der benötigten Endenergie in Deutschland aus. Dabei fallen die Fortschritte im Wärmesektor bisher im Vergleich zum Stromsektor gering aus. Die langen Investitionszyklen bei baulichen und auch technischen Maßnahmen in der Wärmeinfrastruktur bedingen die Trägheit der Wärmewende. In Anbetracht der Tatsache, dass die heutigen Entscheidungen Auswirkungen bis weit in die Zukunft haben, ist der Handlungsbedarf im Wärmesektor für das Erreichen der Klimaschutzziele enorm. Den Städten, Kreisen und Gemeinden kommen bei der Bewältigung dieser Herausforderungen eine enorme Bedeutung zu.

Die Stadt Oelde hat die vorliegende Wärmeplanung erstellen lassen, um diese Aufgabe in Zukunft planvoll und zielorientiert anzugehen. Das Ziel der Wärmeplanung ist eine mittel- bis langfristige Strategie für die zukünftige Entwicklung des Wärmesektors, um die Stadtentwicklung strategisch an den beschlossenen Klimaschutzzielen auszurichten und systematisch die dafür erforderlichen Weichenstellungen vornehmen zu können. In die Betrachtung sind dabei sämtliche Arten der Wärmeerzeugung auf Basis erneuerbarer Energien und Abwärme eingeflossen. Um dem Anspruch der Stadt Oelde an die Zielvision sowie den gesetzlichen Vorgaben für das Jahr 2045 gerecht zu werden, sind neben bewährten Technologien auch Zukunftslösungen wie bspw. die Sektorenkopplung berücksichtigt worden.

Zum aktuellen Zeitpunkt weist die Stadt Oelde noch einen sehr hohen fossilen Anteil am Energiemix im Wärmesektor auf. Dies ist speziell für ländliche Regionen wie Oelde nicht ungewöhnlich. Um diesen fossilen Anteil zu senken, gilt es erneuerbare Potenziale im Stadtgebiet auszumachen. Die Darstellung der Ausgangssituation inkl. Bestandsanalyse dient als Ausgangslage der zukünftigen Entwicklungen der Wärmebedarfe in Oelde, welche sich im Ausgangsjahr mit 370.500 MWh/a zu Buche schlagen. Die aktuellen CO_2-Emissionen für Wärmeerzeugung wurden mit ca. 84.400 Tonnen pro Jahr ermittelt. Für das Zieljahr 2045 ergibt sich im Klimaschutzszenario ein Wärmebedarf von ca. 257.000 MWh/a.

Die Stadt Oelde besitzt ein großes Potenzial für den Ausbau nachhaltiger Energien und könnte eine Vorreiterrolle in der regionalen Energiewende übernehmen. Durch die Kombination verschiedener Energiequellen und Technologien lassen sich lokale Ressourcen effizient nutzen und die Klimaziele der Stadt erreichen. Unter Berücksichtigung und Betrachtung der Marktentwicklung bzw. der Preisentwicklung fossiler Energieträger (insbesondere die steigende CO_2-Besteuerungen) wird der Einsatz erneuerbarer Technologien stetig attraktiver. Dies führt in Zukunft zu einer stetig wachsenden Wirtschaftlichkeit alternativer Wärmeversorgungslösungen.

Die geologische Struktur in Oelde bietet die Möglichkeit, oberflächennahe Geothermie für die Wärmeversorgung einzusetzen. Geothermische Wärmepumpen könnten private Haushalte, öffentliche Gebäude und Gewerbebetriebe mit emissionsfreier Wärme versorgen. Die konstante Verfügbarkeit der geothermischen Energie bietet Planungssicherheit und senkt langfristig Energiekosten. Freiflächen-Photovoltaikanlagen bieten ein großes Strom- und Wärmeerzeugung Potenzial und könnten auf ungenutzte landwirtschaftliche Flächen erbaut werden. Überschüssiger Solarstrom könnte in Batteriespeichern zwischengespeichert oder für den Betrieb von Elektrofahrzeugen genutzt werden. Die Abwärmepotenziale von Unternehmen könnten über mögliche Wärmenetze nutzbar gemacht werden, sofern die Unternehmen ihre Abwärme nicht schon selbst internalisieren. Dies stärkt die Energieeffizienz und schont Ressourcen. Durch die intelligente Vernetzung von Strom- und Wärmesektor kann Oelde eine ganzheitliche Energielösung entwickeln. Beispielsweise könnten überschüssige Solar- und Windenergie für die Wärmeversorgung genutzt werden. Der Wasserstoff hingegen spielt aufgrund der Lage der Stadt abseits der geplanten Wasserstoff Pipelines sowie der ländlich geprägten Struktur mit eher geringem Prozesswärmeanteil keine große Rolle in den regionalen Potenzialen.

Im Rahmen der KWP wurden vier Fokusgebiete im Stadtgebiet ausgewiesen. Hierbei wurde darauf geachtet, sämtliche städtebauliche Strukturen zu berücksichtigen, um Vorreitermodelle für die gesamte Stadt zu erstellen. Gemeinsam im Workshop wurde sich dann für jeweils ein Gebiet in Lette, in Stromberg und zwei Gebiete im Stadtkern mit unterschiedlichen Nutzungsstrukturen entschieden. Hierbei wurde deutlich, dass speziell Lette und Stromberg auf Grund der lokalen Biogasanlagen, welche als Abwärmequellen genutzt werden könnten, hohe Potenziale zur Umsetzung von zentralen Versorgungslösungen darstellen.

Unter aktiver Beteiligung regionaler Akteur*innen wichtige Erkenntnisse gewonnen werden. Diese Zusammenarbeit hat es ermöglicht, zentrale Herausforderungen zu identifizieren und wertvolle Ansätze für Lösungen zu erarbeiten. Mit diesen Ergebnissen wurde ein erster grundlegender Baustein gelegt, der die Basis für die nachfolgende Umsetzung bildet. Der konstruktive Austausch und das Engagement aller Beteiligten sind dabei ein entscheidender Faktor für den Erfolg der weiteren Schritte nach der kommunalen Wärmeplanung.

Neben der Wärmeerzeugung ist das Instrument der Steigerung der Gebäudeeffizienz durch Sanierungsmaßnahmen zur Erreichung der Klimaschutzziele relevant. Im Klimaschutzszenario wird eine durchschnittliche Sanierungsquote von 2,8 % benötigt, um die ambitionierten Klimaschutzziele erreichen zu können.

Zusätzlich wird neben den beschriebenen Maßnahmen eine intensive Kommunikation und Beteiligung der Öffentlichkeit ein relevanter Erfolgsfaktor. Durch Synergieeffekte beim Zusammenführen verschiedener Akteursgruppen, z. B. Energieversorger*innen, Gewerbebetriebe und Privathaushalte, kann die Erfolgswahrscheinlichkeit und Zielerreichung der Maßnahmenpakete gesteigert werden.

Zusammengefasst hat die Stadt Oelde im Bereich der Wärmeversorgung das Potenzial einer Umstellung auf bilanziell 100 % erneuerbarer Energieversorgung. Zukünftig wird eine enge Zusammenarbeit der verschiedenen Akteur*innen und Interessensgruppen notwendig sein, um die vorgeschlagenen Maßnahmen erfolgreich umzusetzen. Es wird empfohlen, die dargestellten Maßnahmen zeitnah umzusetzen, um die bestehenden Klimaschutzziele zu erreichen. Oelde verfügt über ein breites Spektrum an Möglichkeiten zur Nutzung erneuerbarer Energien. Die Kombination von u. a. Geothermie, Photovoltaik, Solarthermie und Abwärme, ergänzt durch eine intelligente Sektorenkopplung, schafft die Grundlage für eine nachhaltige Energieversorgung. Durch gezielte Investitionen und die aktive Einbindung der Bevölkerung kann die Stadt langfristig energieautark und klimafreundlich werden. Dabei ist entscheidend, dass die Umsetzung investiver Maßnahmen – wie der Bau von Wärmenetzen– nur in Kooperation mit dem Energieversorgungsunternehmen oder anderen Investoren realisiert werden kann.

9 Literaturverzeichnis

AG Energiebilanzen e.V. (13. März 2024). *Anwendungsbilanzen zur Energiebilanz Deutschland*. Von Endenergieverbrauch nach Energieträgern und Anwendungszwecken: https://ag-energiebilanzen.de/wp-content/uploads/2023/01/AGEB_22p2_rev-1.pdf abgerufen

Agora Energiewende; Prognos; Consentec (2022). (2023). *Klimaneutrales Stromsystem 2035. Wie der deutsche Stromsektor bis zum Jahr 2035 klimaneutral werden kann.*

Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie. (25. 06 2024). *Energieatlas Bayern*. Von https://www.karten.energieatlas.bayern.de/start/?c=677751,5422939&z=7&l=atkis&t=energie abgerufen

BDI, B. d. (2021). *Klimapfade 2.0. Ein Wirtschaftsprogramm für Klima und Zukunft*. Boston Consulting Group. Abgerufen am 02. 04 2024

Bundesnetzagentur. (21. November 2023). *Marktstammdatenregister*. Von Aktuelle Einheitenübersicht - Stromerzeugungseinheiten, Stromverbrauchseinheiten, Gaserzeugungseinheiten, Gasverbrauchseinheiten: https://www.marktstammdatenregister.de/MaStR/Einheit/Einheiten/OeffentlicheEinheitenuebersicht abgerufen

Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena). (2024). *Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende (KWW)*. Von https://www.kww-halle.de/praxis-kommunale-waermewende/bundesgesetz-zur-waermeplanung abgerufen

Deutscher Wetterdienst. (12 2023). *Klimafaktoren (KF) für Energieverbrauchsausweise*. Von https://www.dwd.de/DE/leistungen/klimafaktoren/klimafaktoren.html#:~:text=Witterungsbereinigung%20mit%20Klimafaktoren,je%20gr%C3%B6%C3%9Fer%20der%20Klimafaktor%20ist. abgerufen

Energieatlas NRW. (2024). Von https://www.energieatlas.nrw.de/site/planungskarte_waerme abgerufen

Hentschel, Karl-Martin; Mehr Demokratie e.V (Hrsg.); BürgerBegehren Klimaschutz (Hrsg.). (2020). *Handbuch Klimaschutz- Wie Deutschland das 1,5-Grad-Ziel einhalten kann.*

Hertle, H., Dünnebeil, F., Gugel, B., Rechsteiner, E., & Reinhard, C. (2019). *BISKO - Bilanzierungs-Systematik Kommunal - Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland*. Heidelberg: Institut für Energie- und Umweltforschung (ifeu).

ifeu. (2016:3). *Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland*. Heidelberg: ifeu.

ifeu, Öko-Institut, Universität Stuttgart, adelphi consult GmbH, Becker Büttner Held, Prognos AG, Fraunhofer ISI. (Juni 2024). Leitfaden Wärmeplanung. *Empfehlungen zur methodischen Vorgehensweise für Kommunen und andere Planungsverantwortliche*. (B. BMWK, Hrsg.) Abgerufen am Juni 2024 von https://api.kww-halle.de/fileadmin/user_upload/Leitfaden_Waermeplanung_final_web.pdf

IT NRW, Oelde. (12 2024). Von https://statistik.nrw/sites/default/files/municipalprofiles/l05570028.pdf abgerufen

IT NRW, Stadt Oelde. (kein Datum). Von https://statistik.nrw/sites/default/files/municipalprofiles/l05570028.pdf abgerufen

KEA Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH. (8. März 2024). *Technikkatalog zur Kommunalen Wärmeplanung*. Von https://www.kea-bw.de/waermewende/wissensportal/kommunale-waermeplanung/einfuehrung-in-den-technikkatalog#c7393-content-4 abgerufen

Klima-Bündnis e.V. (2022). *Klimaschutz-Planer*. Von https://www.klimaschutz-planer.de/index.php abgerufen

LANUV Potenzialstudie, Biomasse-Energie. (2014). Von https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuvpubl/3_fachberichte/30040c.pdf abgerufen

LANUV Potenzialstudie, Wasserkraft. (2017). Von https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuvpubl/3_fachberichte/Fachbericht_40_Teil_5-Wasserkraft.pdf abgerufen

Öko-Institut e.V. - Institut für angewandte Ökologie, Wuppertal Institut, Prognos AG. (2021). *Klimaneutrales Deutschland 2045 - Wie Deutschland seine Klimaziele schon vor 2050 erreichen kann*.

Prognos AG; ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbh; Universität Stuttgart, Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung (IER); Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI. (Juni 2024). Technikkatalog Wärmeplanung. (B. f. (BMWK), & B. f. (BMWSB), Hrsg.) Abgerufen am 10. 07 2024 von https://api.kww-halle.de/fileadmin/user_upload/Technikkatalog_W%C3%A4rmeplanung_Juni2024.xlsx

Statistisches Bundesamt. (2011). *Zensus Datenbank*. Von https://ergebnisse.zensus2022.de/datenbank/online/about#modal=imprint abgerufen

StMUG, StMWIVT, OBB. (Januar 2024). *Leitfaden Energienutzungsplan*. Von https://www.coaching-kommunaler-klimaschutz.net/fileadmin/inhalte/Dokumente/StarterSet/LeitfadenEnergienutzungsplan-Teil1.pdf abgerufen

Umweltbundesamt, Wasserkraft. (20. 06 2023). Abgerufen am 09. 12 2024 von https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/nutzung-der-wasserkraft#anlagen

Wegweiser Kommune. (2024). *Typisierung*. Von https://www.wegweiser-kommune.de/demografietypen abgerufen

WPG. (01. Januar 2024). *Wärmeplanungsgesetz vom 20. Dezember 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 394)*. Von https://www.gesetze-im-internet.de/wpg/BJNR18A0B0023.html abgerufen

10 Anhang

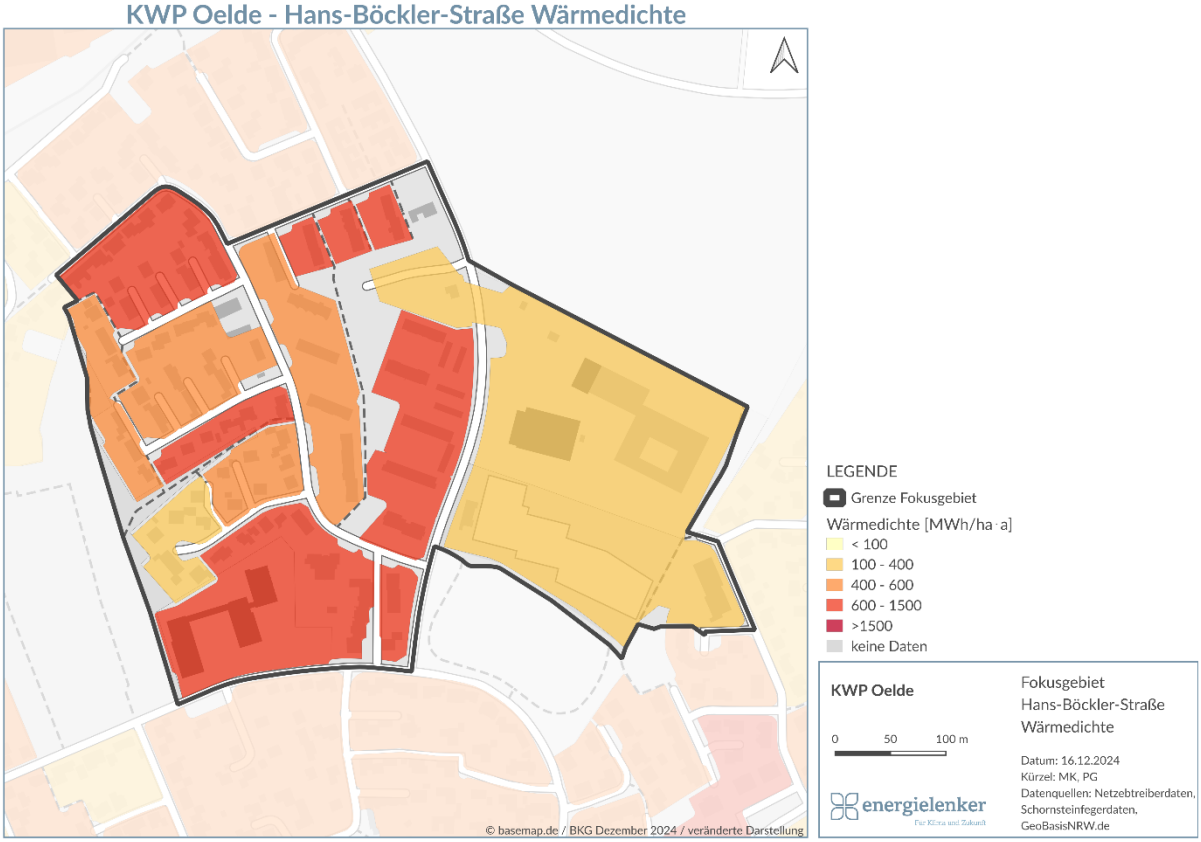
10.1 Maßnahmenkatalog

10.1.1 Maßnahme 1: Fokusgebiet Hans-Böckler-Straße

Hans-Böckler-Straße: Erstellung eines Energiekonzeptes mit Schwerpunkt Wärmenetz	1
HANDLUNGSFELD	**Potenzialgebiet Versorgung**
ZIELSETZUNG	Möglicher Aufbau eines Wärmenetzes unter den Aspekten technische Umsetzbarkeit, Wirtschaftlichkeit und Effizienz

Maßnahme 1: Hans-Böckler-Straße	Priorisierung: *(0 ≙ niedrig; 5 ≙ hoch)* 0 1 2 3 4 5
Fläche	*19,4 ha*
beheizte Gebäude	*131*
Absoluter Wärmebedarf	*7900 MWh/a*
Einwohnerdichte	*38,4 Einwohner*innen/ha*
Gebäudealter	*größtenteils vor 1978 (ca. 82 %)*

KWP Oelde - Hans-Böckler-Straße Wärmedichte



Beschreibung der Maßnahme

Das Gebiet befindet sich im nordöstlichen Stadtbereich von Oelde mit einer gewissen Nähe zum Stadtrand sowie zum Gewerbegebiet „Am Landhagen“. Ein Großteil der Gebäude wurde vor 1978 errichtet. Es herrscht eine Bebauung mit überwiegend großen Mehrfamilienhäusern. Zwar gibt es in diesem Gebiet ausreichend Platz in den vorhandenen Gärten, sodass der Einsatz von dezentralen Versorgungsmöglichkeiten über Wärmepumpen grundsätzlich möglich ist. Jedoch stellen die Größe und das Alter der Gebäude eine wirtschaftliche und technische Herausforderung dar, sodass eine zentrale Wärmeversorgung in Erwägung gezogen werden könnte. Außerdem könnten die Schulen und der Seniorenpark als Ankerkunden dienen. Im Folgenden soll ein möglicher Projektansatz zur Realisierung eines Wärmenetzes dargelegt werden. Das abgebildete Netz ist als Beispiel zu verstehen und zielt darauf ab, eine sinnvolle Trassenführung mit hohen Wärmeliniendichten zu erreichen. Dabei ist hervorzuheben, dass es weitere, sehr umfangreiche Planungen benötigt, damit es zu einer Umsetzung des Wärmenetzes kommen könnte. Dieser Vorschlag kann als Grundlage für eine tiefergehende Betrachtung dienen und ersetzt keine Machbarkeitsstudie. Vielmehr sollen mögliche betroffene Akteur*innen vor Ort einen ersten Eindruck von der Projektidee bekommen und das komplexe Thema der Wärmenetze kann so vor allem auch für die Verbraucher*innen zugänglicher gemacht werden.

Beispiel Trassenverlauf eines möglichen Wärmenetzes

KWP Oelde: Möglicher Trassenverlauf

Informationen zum Projektbeispiel

Die nachfolgenden aufgelisteten Kosten sind unverbindlich und als grobe Kostenschätzung zu verstehen. Die Grobkalkulation wurde auf Grundlage von internen Kalkulationstools unter Berücksichtigung realer Erfahrungswerte der Stadtwerke Ostmünsterland GmbH & Co. KG aufgestellt.

Wärmebedarf	Ca. 6,2 GWh/a
Trassenlänge	Ca. 1.600 m
Mögliche Anschlüsse	Ca. 71
Temperatur	Vorlauftemperaturen um die 80 °C
Energieträger	Biomasse, Gas (Spitzenlast, BHKW), ggf. Großwärmepumpe denkbar
Anteil Erneuerbarer Energien	Über 80 %
Standort Energiezentrale	Unbekannt
Kosten Netzanschluss netto (exklusive Hausübergabestation)	Ca. 8.500 € für ein EFH mit 10 kW Leistung
Kosten Wärmenetz gesamt	Ca. 2,2 Mio. €
Fördermöglichkeiten Netz	40 % über Bundesförderung effiziente Wärmenetze
Fördermöglichkeiten Netzanschluss	Bis zu 70 % über die KfW-Bank
Mischpreis bei Anschlussquote von 50% pro kWh netto	0,147 €/kWh
Mischpreis bei Anschlussquote von 80% pro kWh netto	0,128 €/kWh
Investor*in / Netzbetreiber*in	Unbekannt
Umsetzungshorizont	3-5 Jahre

Bei dem vorgeschlagenen Beispielnetz handelt es sich um ein klassisches warmes Netz mit ca. 80 Grad Vorlauftemperaturen. Da der Bestand durch große Gebäude mit mehreren Wohnparteien mit älterem Baujahr geprägt ist, kann durch die recht hohen Temperaturen sichergestellt werden, dass trotz unterschiedlichen Sanierungsquoten alle Gebäude ausreichend beheizt werden. Die Erich-Kästner-Schule sowie die Edith-Stein-Schule und der Seniorenpark könnten im Projektbeispiel ebenfalls an das Wärmenetz angebunden werden. Zur vereinfachten Darstellung in diesem Projektbeispiel wurde größtenteils Biomasse in Form von Pellets als Energieträger ausgewählt. Spitzenlasten könnten über einen zusätzlichen Gaskessel abgedeckt werden. Allerdings ist zu beachten, dass feste Biomasse auch stetig zur Energiezentrale transportiert werden musss. Außerdem handelt es sich bei Holz zwar um einen nachwachsenden Rohstoff, jedoch ist die Verfügbarkeit von Biomasse insbesondere unter Nachhaltigkeitsaspekten begrenzt. Daher sind auch andere Kombinationsmöglichkeiten denkbar. So könnte eine Großwärmepumpe auch in Kombination mit ein Blockheizkraftwerk eingesetzt werden, welches sowohl Wärme als auch Strom produzieren kann. Abwärmenutzung aus der

Abwasserinfrastruktur oder aus dem Erdreich über Sonden kann wirtschaftlich sinnvoll sein. Eine Machbarkeitsstudie kann über die verschiedenen Möglichkeiten der Energiequellen konkretere Informationen liefern. Das Wärmenetz würde über eine Energiezentrale mit Wärme versorgt werden. Der Standort einer möglichen Zentrale ist noch nicht bestimmt. Einen geeigneten Standort zu finden, dürfte hinsichtlich des Standortes nahe dem Gewerbegebiet „Am Landhagen“ realistisch sein. Eine erste Kostenschätzung für das Gesamtprojekt beläuft sich auf 2,2 Millionen Euro vor Förderung. Das Wärmenetz könnte über die Bundesförderung effiziente Wärmenetze mit einer Quote von 40% gefördert werden.

Die Gebäude können über eine Hausanschlussleitung an das Netz angebunden werden. In den Gebäuden bedarf es dann lediglich einer Übergabestation. Da diese nicht viel Platz benötigt ist ein Austausch einer Gas- oder Ölheizung gegen eine Hausübergabestation meist unproblematisch. In den Mehrfamilienhäusern ist der Aufwand der Umsetzung davon abhängig, ob eine Zentralheizung vorliegt oder Gasetagenheizungen in den einzelnen Wohnungen vorhanden sind. In der ersten Grobkalkulation belaufen sich die Kosten für einen Anschluss mit einer Leistung von 10 kW (Einfamilienhaus) auf ca. 8.500€ netto (exklusive Hausübergabestation). Die Anschlusskosten für Mehrfamilienhäuser sind sehr individuell und abhängig von der gewünschten Leistung. Gemäß den aktuellen Förderbedingungen Bundesförderung für effiziente Gebäude zum Heizungstausch ist eine Förderung von bis zu 70% möglich. Die Vorgaben des Gebäudeenergiegesetzes §71 ff. würden durch das Netz eingehalten werden. Durch die hohe Vorlauftemperatur sind umfangreiche Sanierungen der Gebäude nicht obligatorisch. Die laufenden Kosten der Wärmeversorgung für Verbraucher*innen lassen sich in diesem frühen Stadium des Projektes nur grob beziffern und dienen lediglich der Orientierung. Eine hohe Anschlussquote sorgt in jedem Fall für niedrigere Endpreise. In dem vorliegenden Beispiel wurde zur Verdeutlichung zwischen einer Anschlussquote von 50 % und 80 % unterschieden. Bei Anschlussquoten unter 50% ist eine wirtschaftliche Darstellung des Vorhabens kaum möglich. Für ein Mehrfamilienhaus mit 10 Wohnparteien und einem Wärmebedarf von insgesamt 150.000 kWh pro Jahr könnte sich der monatliche Abschlag bei einer Anschlussquote von 80 % und einem Mischpreis von 0,128 € auf ca. 160 € netto pro Wohneinheit (jährlicher Bedarf von 15.000 kWh) belaufen. Bei einem Vergleich mit anderen Versorgungsmöglichkeiten ist zu berücksichtigen, dass diese Variante für die Gebäudeeigentümer*innen keine hohen Investitionskosten erfordert. Außerdem sind bei dem Vergleich mit einer Gasversorgung zukünftig steigende Netzentgelte sowie CO_2-Kosten zu berücksichtigen.

Ein Umsetzungshorizont kann zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht sicher zugesagt werden. Ein Zeitraum von 3-5 Jahren scheint realistisch. Je nach Interesse kann das Projekt zu jeder Zeit erheblich abgeändert werden oder auch abgebrochen werden, wenn die Wirtschaftlichkeit nicht mehr gegeben ist oder keine Finanzierungsmöglichkeit gefunden wird.

Herausforderungen der Umsetzung / Risikoidentifikation

Die Umsetzung eines Wärmenetzes kann mit einigen Herausforderungen und Risiken einhergehen. Eine frühzeitige Identifizierung schafft eine realistische Erwartungshaltung und Informationstransparenz.

Die Finanzierung des Projektes ist die größte Hürde. Zwar kann die Kommune den ersten Schritt machen und eine Machbarkeitsstudie initiieren, jedoch bedarf es zur Umsetzung Investor*innen. Es muss dabei nicht zwangsläufig der regionale Energieversorger (das Stadtwerk) sein. Es sind die unterschiedlichsten Finanzierungs- und Betreibermodelle denkbar, sodass die Möglichkeit offen für alle ist.

Unmittelbar mit der Finanzierung hängt die Höhe der Anschlussquote zusammen, die maßgeblich für die Wirtschaftlichkeit des Projektes ist. Anhand der angegebenen Mischpreise wird deutlich, dass eine höhere Anschlussquote den Preis für alle Verbraucher*innen erheblich senkt. Die gegenseitige Abhängigkeit von Anschlussbegehren und Preisgestaltung ist zu berücksichtigen. Denn das Anschlussbegehren ist tendenziell höher, wenn der Preis niedriger ist. Der Preis ist allerdings nur niedrig, wenn die Anschlussquote hoch ist. Dieses Problem könnte jedoch durch gute Informationstransparenz und Vorverträge gelöst werden. In diesem Projekt sind die Schulen und die großen Mehrfamilienhäuser entscheidend für die Wirtschaftlichkeit des Projektes. Sollten vor allem die Eigentümer*innen der Gebäude mit den höchsten Wärmebedarfen kein Interesse an einem Wärmenetz äußern, könnte das Projektvorhaben schnell beendet werden. Weiterhin ist zu berücksichtigen, dass der Seniorenpark zwar grundsätzlich auch als Ankerkunde in Frage kommt, jedoch wurde das Gebäude erst im Jahr 2021 fertiggestellt, sodass von einem zeitnahen Handlungsbedarf bezüglich der vorhandenen Heizung nicht ausgegangen werden kann.

Einen passenden Standort für eine Energiezentrale zu finden, scheint zwar durchaus möglich, jedoch besteht auch hier ein gewisses Risiko. Wenn Biomasse oder Großwärmepumpen zum Einsatz kommen, spielen Immissionen eine wichtige Rolle. Dabei ist zu beachten, dass Vorgaben zum Immissionsschutz eingehalten werden müssen, die je nach Nutzungsart des Gebietes variieren können. Entsprechende Gutachten sind somit Teil der Planung. Vor allem im nahen gelegenen Gewerbegebiet könnte sich ein passender Standort ergeben. Auch die Nähe zum Stadtrand könnte sich vorteilig erweisen. Sollte die Energiezentrale eine gewisse Distanz zum Kerngebiet haben ist eine Wirtschaftlichkeit weiterhin möglich. Zu beachten sind dann allerdings mögliche Mehrkosten für die längere Trasse und entsprechend höhere Netzverluste. Denkbar wäre es dann das Wärmenetzgebiet auf Gebäude unmittelbar neben der Zuleitung zu erweitern.

Auf Grund der Größe des Gebietes kann eine Koordination der Interessen sehr aufwändig sein. Zudem sorgen die Vorschriften des Gebäudeenergiegesetztes dafür, dass je nach Bestandslage die Eigentümer*innen mit sehr unterschiedlichen Handlungsbedarfen konfrontiert sind. Der Aufwand in den Mehrfamilienhäusern für die Umstellung auf eine Wärmeversorgung über ein Wärmenetz ist zudem von dem Vorhandensein einer Zentralheizung oder Etagenheizungen abhängig. Letztere erhöhen den Aufwand, da das System für einen Wärmenetzanschluss umgerüstet werden müsste.

Projektstrukturierung / Herangehensweise und Handlungsempfehlungen für die Stadt Oelde

Wärmenetze im Bestand zu etablieren ist meist eine Herausforderung. Da die Handlungsmacht der Kommune teilweise begrenzt ist, ist es wichtig, von Anfang an klare Strukturen und Verantwortlichkeiten festzulegen, die der Stadt zugeordnet werden können.

Ohne einen geeigneten Platz für die Energiezentrale sind weitere Schritte obsolet. Daher könnte die Stadt im ersten Schritt mögliche Grundstücke mit ausreichendem Platz identifizieren. Hier sind vor allem das Gewerbegebiet oder der Außenbereich näher zu untersuchen.

Um zeitnah erste Einschätzungen treffen zu können, ob das Projektbeispiel weiterverfolgt werden könnte, sind Ankerkund*innen ein erstes Indiz für eine Umsetzbarkeit. Hier könnte die Stadt erste Interessensabfragen initiieren. Die grundsätzliche Anschlussbereitschaft der Schulen kann recht schnell erörtert werden. Auch Perspektiven der Energieversorgung des Seniorenparks könnten angefragt werden.

Zur Vereinfachung der Darstellung wurde als Energieträger hauptsächlich Biomasse angesetzt. Aber auch der Einsatz von Großwärmepumpen, Blockheizkraftwerken oder das Nutzen vorliegender Abwärme kann sinnvoll sein. Hier könnte sich die Stadt frühzeitig mit dem Eigenbetrieb Abwasser über

mögliche Wärmepotentiale aus dem Abwasser austauschen. In Frage kommen sowohl Schächte als auch Pumpwerke.

Vor allem im Rahmen der Förderkulisse „Bundesförderung effiziente Wärmenetze“ wird im nächsten Schritt in der Regel eine Machbarkeitsstudie durchgeführt, welche zu 50 % gefördert wird. Meistens wird eine Machbarkeitsstudie durch die zukünftigen Netzbetreiber*innen initiiert. Sollte es zu dem Zeitpunkt noch keine Investor*innen für das Projekt geben, kann es durchaus sinnvoll sein, dass die Stadt diesen Teil übernimmt, um den Weg für weitere Planungen zu ebnen.

Spätestens wenn das Wärmeprojekt umgesetzt werden soll, muss es einen Gestattungsvertrag zwischen der Stadt und dem oder der Betreiber*in geben. An dieser Stelle ist es ebenfalls sinnvoll, die Ist-Situation bestehender Infrastruktur zu analysieren.

Sollte das Projekt umgesetzt werden, ist ein enger Austausch zwischen der Stadt und den Projektverantwortlichen für einen geregelten Ablauf sehr wichtig. Dafür sollten die Kapazitäten und die Verantwortlichkeit der Stadt erörtert werden.

Zusammenfassung

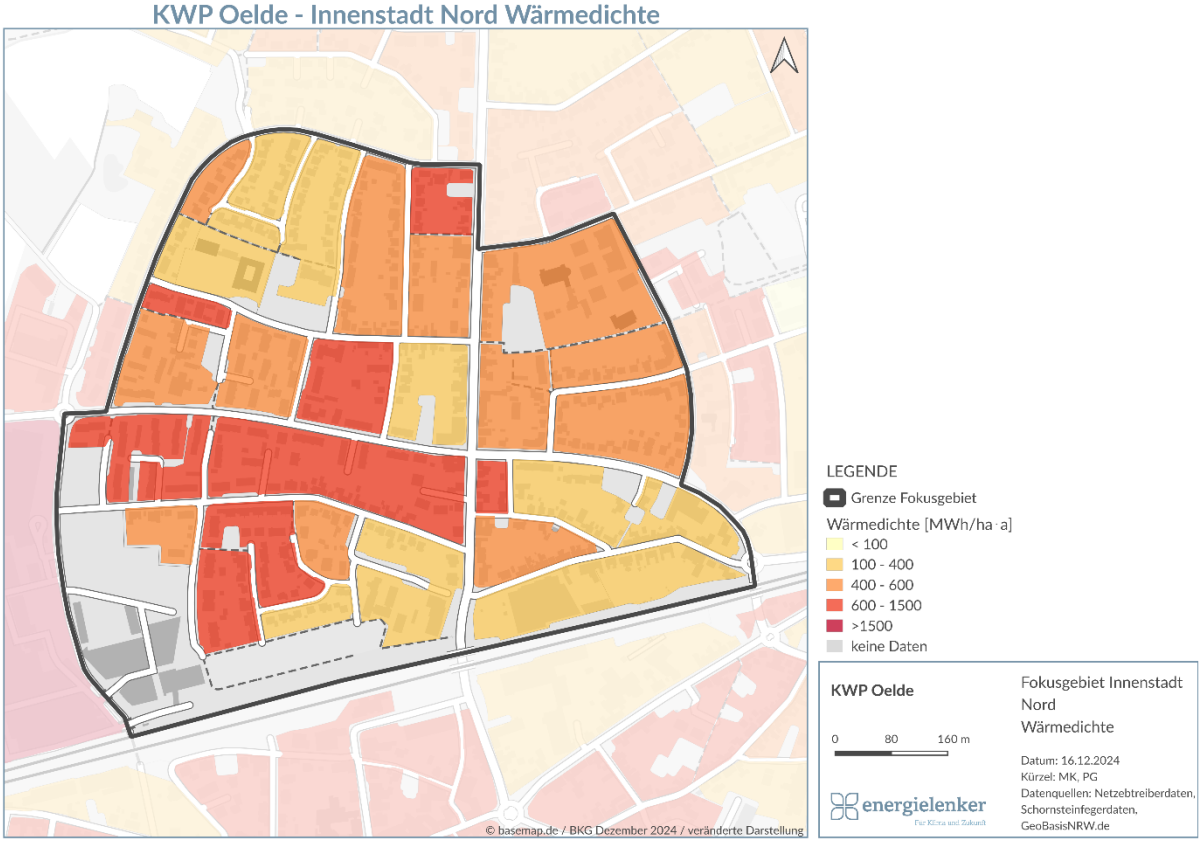
Quelle	Kombinations-Möglichkeit	Vorteile
Biomasse, Spitzenlastkessel Gas	Photovoltaik (Aufdach Energiezentrale) Umweltwärme BHKW	Einfache Einhaltung des Gebäudeenergiegesetzes beim Heizungstausch auch ohne umfangreiches Sanieren und aufwändige Planung Fördermöglichkeiten der Hausanschlüsse
Handlungsschritte	1. Detailüberprüfung möglicher Energieträger 2. Analyse von potenziellen Standorten von Heizzentralen 3. Ermittlung Anschlussinteresse möglicher Wärmeabnehmenden 4. Variantenentwicklung 5. Detailüberprüfung der identifizierten Netztrasse auf Machbarkeit	
Verantwortung / Akteur*innen	▸ Stadt Oelde ▸ Versorgungsunternehmen / Investor*in	
Umsetzungskosten	*2,2 Mio. € für den Investor vor Förderung*	
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	▸ *BEW (Bundesförderung effiziente Wärmenetze)* ▸ *Förderung Wärmenetze nach KWKG* ▸ *Progress NRW*	
Herausforderungen	▸ Anschlussbereitschaft der Mehrfamilienhäuser ▸ Finanzierung der Investitionskosten, Investor*in ▸ Standort Energiezentrale	
Maßnahmenbeginn	*Standortsuche nach möglicher Energiezentrale im 1. Hj. 2026*	
Zeitraum bis zur Realisierung	3 bis 5 Jahre	

10.1.2 Maßnahme 2: Fokusgebiet Innenstadt Nord

Innenstadt Nord: Erstellung eines Energiekonzeptes mit Schwerpunkt Wärmenetz	2
HANDLUNGSFELD	**Potenzialgebiet Versorgung**
ZIELSETZUNG	Möglicher Aufbau eines Wärmenetzes unter den Aspekten technische Umsetzbarkeit, Wirtschaftlichkeit und Effizienz

Maßnahme 2: Innenstadt Nord	Priorisierung: *(0 ≙ niedrig; 5 ≙ hoch)* 0 1 2 3 4 5
Fläche	*57,8 ha*
beheizte Gebäude	*498*
Absoluter Wärmebedarf	*21.500 MWh/a*
Einwohnerdichte	*44,8 Einwohner*innen/ha*
Gebäudealter	*größtenteils vor 1978 (ca. 74 %)*

KWP Oelde - Innenstadt Nord Wärmedichte



Beschreibung der Maßnahme

Das Gebiet befindet sich im Stadtbereich von Oelde mit einer gewissen Nähe zum Stadtrand. Es herrscht eine Bebauung mit überwiegend großen Mehrfamilienhäusern. Zwar gibt es in diesem Gebiet ausreichend Platz in den vorhandenen Gärten, sodass der Einsatz von dezentralen Versorgungsmöglichkeiten über Wärmepumpen grundsätzlich möglich ist. Jedoch stellen die Größe und das Alter der Gebäude eine wirtschaftliche und technische Herausforderung dar, sodass eine zentrale Wärmeversorgung in Erwägung gezogen werden könnte. Im Folgenden soll ein möglicher Projektansatz zur Realisierung eines Wärmenetzes dargelegt werden. Das abgebildete Netz ist als Beispiel zu verstehen und zielt darauf ab, eine sinnvolle Trassenführung mit hohen Wärmeliniendichten zu erreichen. Dabei ist hervorzuheben, dass es weitere, sehr umfangreiche Planungen benötigt, damit es zu einer Umsetzung des Wärmenetzes kommen könnte. Dieser Vorschlag kann als Grundlage für eine tiefergehende Betrachtung dienen und ersetzt keine Machbarkeitsstudie. Vielmehr sollen mögliche betroffene Akteur*innen vor Ort einen ersten Eindruck von der Projektidee bekommen und das komplexe Thema der Wärmenetze kann so vor allem auch für die Verbraucher*innen zugänglicher gemacht werden.

Beispiel Trassenverlauf eines möglichen Wärmenetzes

Informationen zum Projektbeispiel

Die nachfolgenden aufgelisteten Kosten sind unverbindlich und als grobe Kostenschätzung zu verstehen. Die Grobkalkulation wurde auf Grundlage von internen Kalkulationstools unter Berücksichtigung realer Erfahrungswerte der Stadtwerke Ostmünsterland GmbH & Co. KG aufgestellt.

Wärmebedarf	Ca. 11 GWh/a
Trassenlänge	Ca. 3.100 m
Mögliche Anschlüsse	Ca. 200
Temperatur	Vorlauftemperaturen um die 80 Grad
Energieträger	Biomasse, Gas (Spitzenlast, BHKW), ggf. Großwärmepumpe oder Abwärme denkbar
Anteil Erneuerbarer Energien	Über 80 %
Standort Energiezentrale	Unbekannt ausreichend Platz im Umfeld
Kosten Netzanschluss netto (ohne Hausübergabestation)	Ca. 7000 € für ein EFH mit 10 kW, MFH sind individuell
Kosten Wärmenetz gesamt	Ca. 4,2 Mio. €
Fördermöglichkeiten Netz	40 % über Bundesförderung effiziente Wärmenetze
Fördermöglichkeiten Netzanschluss	Bis zu 70 % über die KfW-Bank
Mischpreis bei Anschlussquote von 50 % pro kWh netto	0,145 €/kWh
Mischpreis bei Anschlussquote von 80 % pro kWh netto	0,125 €/kWh
Investor*in / Netzbetreiber*in	Unbekannt
Umsetzungshorizont	5-7 Jahre

Bei dem vorgeschlagenen Beispielnetz handelt es sich um ein klassisches warmes Netz mit ca. 80 Grad Vorlauftemperaturen. Da der Bestand durch große Mehrfamilienhäuser mit älterem Baujahr geprägt ist, kann durch die recht hohen Temperaturen sichergestellt werden, dass trotz unterschiedlichen Sanierungsquoten alle Gebäude ausreichend beheizt werden. Zur vereinfachten Darstellung in diesem Projektbeispiel wurde größtenteils Biomasse in Form von Pellets als Energieträger ausgewählt. Spitzenlasten könnten über einen zusätzlichen Gaskessel abgedeckt werden. Allerdings ist zu beachten, dass feste Biomasse auch stetig zur Energiezentrale transportiert werden musss. Außerdem handelt es sich bei Holz zwar um einen nachwachsenden Rohstoff, jedoch ist die Verfügbarkeit von Biomasse insbesondere unter Nachhaltigkeitsaspekten begrenzt. Daher sind auch andere Kombinationsmöglichkeiten denkbar. So könnte eine Großwärmepumpe in Kombination mit ein Blockheizkraftwerk eingesetzt werden, welches sowohl Wärme als auch Strom produzieren kann. Dabei kann die Wärme aus dem Blockheizkraftwerk direkt für die Einspeisung in das Netz genutzt werden. Der produzierte Strom kann in einer Großwärmepumpe in Wärme umgewandelt werden,

sodass eine kostengünstige Produktion möglich ist. Sollte sich das Dach der Energiezentrale für den Einsatz einer Solaranlage eignen, könnte auch hier der günstig entstandene Strom für die Großwärmepumpe genutzt werden. Abwärmenutzung aus der Abwasserinfrastruktur oder aus dem Erdreich über Sonden kann wirtschaftlich sinnvoll sein. Durch die Nähe zu großen Unternehmensstandorten könnte zudem die Nutzung industrieller Abwärme in Frage kommen. Die größte Herausforderung bei einer Nutzung von industrieller Abwärme ist jedoch, dass diese nicht dauerhaft vorhanden ist und eine Redundanz jederzeit verfügbar sein müsste. Ob ein Unternehmen als Abwärmelieferant in Frage kommen könnte, müsste in einem späteren Stadium des Projektes ermittelt werden. Eine Machbarkeitsstudie kann über die verschiedenen Möglichkeiten der Energiequellen konkretere Informationen liefern. Das Wärmenetz würde über eine Energiezentrale mit Wärme versorgt werden. Der Standort einer möglichen Zentrale ist noch nicht bestimmt. Einen geeigneten Standort zu finden, dürfte hinsichtlich des Standortes realistisch sein. Eine erste Kostenschätzung für das Gesamtprojekt beläuft sich auf 4,2 Millionen Euro vor Förderung. Das Wärmenetz könnte über die Bundesförderung effiziente Wärmenetze mit einer Quote von 40 % gefördert werden.

Die Gebäude können über eine Hausanschlussleitung an das Netz angebunden werden. In den Gebäuden bedarf es dann lediglich einer Übergabestation. Da diese nicht viel Platz benötigt ist ein Austausch einer Gasheizung oder Ölheizung gegen eine Hausübergabestation meist unproblematisch. In den Mehrfamilienhäusern ist der Aufwand der Umsetzung davon abhängig, ob eine Zentralheizung vorliegt oder Gasetagenheizungen in den einzelnen Wohnungen vorhanden sind. In der ersten Grobkalkulation belaufen sich die Kosten für einen Anschluss mit einer Leistung von 10 kW (Einfamilienhaus) auf ca. 7.000 € netto (exklusive Hausübergabestation). Die Anschlusskosten für Mehrfamilienhäuser sind sehr individuell und abhängig von der gewünschten Leistung. Gemäß den aktuellen Förderbedingungen Bundesförderung für effiziente Gebäude zum Heizungstausch ist eine Förderung von bis zu 70 % für selbstnutzende Eigentümer*innen möglich. Ansonsten greift die Grundförderung von 30 %. Die Vorgaben des Gebäudeenergiegesetzes §71 ff. würden durch das Netz eingehalten werden. Durch die hohe Vorlauftemperatur sind umfangreiche Sanierungen der Gebäude nicht obligatorisch. Die laufenden Kosten der Wärmeversorgung für die Verbraucher*innen lassen sich in diesem frühen Stadium des Projektes nur grob beziffern und dienen lediglich der Orientierung. Eine hohe Anschlussquote sorgt in jedem Fall für niedrigere Endpreise. In dem vorliegenden Beispiel wurde zur Verdeutlichung zwischen einer Anschlussquote von 50 % und 80 % unterschieden. Bei Anschlussquoten unter 50% ist eine wirtschaftliche Darstellung des Vorhabens kaum möglich. Für ein Mehrfamilienhaus mit 10 Wohnparteien und einem Wärmebedarf von insgesamt 150.000 kWh könnte sich der monatliche Abschlag bei einer Anschlussquote von 80 % und einem Mischpreis von 0,125 € auf ca. 156€ netto pro Wohneinheit (jährlicher Bedarf von 15.000 kWh) belaufen. Bei einem Vergleich mit anderen Versorgungsmöglichkeiten ist zu berücksichtigen, dass diese Variante für die Gebäudeeigentümer*innen keine hohen Investitionskosten erfordert. Außerdem sind bei dem Vergleich mit einer Gasversorgung zukünftig steigende Netzentgelte sowie CO_2-Kosten zu berücksichtigen.

Ein Umsetzungshorizont kann zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht sicher zugesagt werden. Ein Zeitraum von 5-7 Jahren scheint realistisch. Je nach Interesse kann das Projekt zu jeder Zeit erheblich abgeändert werden oder auch abgebrochen werden, wenn die Wirtschaftlichkeit nicht mehr gegeben ist oder keine Finanzierungsmöglichkeit gefunden wird.

Herausforderungen der Umsetzung / Risikoidentifikation

Die Umsetzung eines Wärmenetzes kann mit einigen Herausforderungen und Risiken einhergehen. Eine frühzeitige Identifizierung schafft eine realistische Erwartungshaltung und Informationstransparenz.

Einen passenden Standort für eine Energiezentrale zu finden, scheint zwar durchaus möglich, jedoch besteht auch hier ein gewisses Risiko. Wenn Biomasse oder Großwärmepumpen zum Einsatz kommen, spielen Immissionen eine wichtige Rolle. Dabei ist zu beachten, dass Vorgaben zum Immissionsschutz eingehalten werden müssen, die je nach Nutzungsart des Gebietes variieren können. Entsprechende Gutachten sind somit Teil der Planung. Vor allem im nahe gelegenen, überwiegend gewerblich genutztem Gebiet könnte sich ein passender Standort ergeben. Auch die Nähe zum Stadtrand könnte sich vorteilig erweisen.

Die Finanzierung des Projektes ist die größte Hürde. Zwar kann die Kommune den ersten Schritt machen und eine Machbarkeitsstudie initiieren, jedoch bedarf es zur Umsetzung Investor*innen. Es muss dabei nicht zwangsläufig der regionale Energieversorger (das Stadtwerk) sein. Es sind die unterschiedlichsten Finanzierungs- und Betreibermodelle denkbar, sodass die Möglichkeit offen für alle ist.

Unmittelbar mit der Finanzierung hängt die Höhe der Anschlussquote zusammen, die maßgeblich für die Wirtschaftlichkeit des Projektes ist. Anhand der angegebenen Mischpreise wird deutlich, dass eine höhere Anschlussquote den Preis für alle Verbraucher*innen erheblich senkt. Die gegenseitige Abhängigkeit von Anschlussbegehren und Preisgestaltung ist zu berücksichtigen. Denn das Anschlussbegehren ist tendenziell höher, wenn der Preis niedriger ist. Der Preis ist allerdings nur niedrig, wenn die Anschlussquote hoch ist. Dieses Problem könnte jedoch durch gute Informationstransparenz und Vorverträge gelöst werden. In diesem Projekt sind die großen Mehrfamilienhäuser entscheidend für die Wirtschaftlichkeit des Projektes. Sollten vor allem die Eigentümer*innen der Gebäude mit den höchsten Wärmebedarfen kein Interesse an einem Wärmenetz äußern, könnte das Projektvorhaben schnell beendet werden.

Auf Grund der Größe des Gebietes kann eine Koordination der Interessen sehr aufwändig sein. Zudem sorgen die Vorschriften des Gebäudeenergiegesetztes dafür, dass je nach Bestandslage die Eigentümer*innen mit sehr unterschiedlichen Handlungsbedarfen konfrontiert sind.

Projektstrukturierung / Herangehensweise und Handlungsempfehlungen für die Stadt Oelde

Wärmenetze im Bestand zu etablieren ist meist eine Herausforderung. Da die Handlungsmacht der Kommune teilweise begrenzt ist, ist es wichtig, von Anfang an klare Strukturen und Verantwortlichkeiten festzulegen, die der Stadt zugeordnet werden können.

Ohne einen geeigneten Platz für die Energiezentrale sind weitere Schritte obsolet. Daher könnte die Stadt im ersten Schritt mögliche Grundstücke mit ausreichendem Platz identifizieren. Hier sind vor allem das Gewerbegebiet oder der Außenbereich näher zu untersuchen.

Um zeitnah erste Einschätzungen treffen zu können, ob das Projektbeispiel weiterverfolgt werden könnte, sind Ankerkunden ein erstes Indiz für eine Umsetzbarkeit. Hier könnte die Stadt erste Interessensabfragen initiieren. Auch die Von-Ketteler-Schule kann als große Abnehmerin in Frage kommen.

Zur Vereinfachung der Darstellung wurde als Energieträger hauptsächlich Biomasse angesetzt. Aber auch der Einsatz von Großwärmepumpen, Blockheizkraftwerken oder das Nutzen vorliegender Abwärme kann sinnvoll sein. Hier könnte sich die Stadt frühzeitig mit dem Eigenbetrieb Abwasser über

mögliche Wärmepotentiale aus dem Abwasser austauschen. In Frage kommen sowohl Schächte als auch Pumpwerke. Wenn das Projekt konkreter werden sollte, kann die Stadt mit der Projektidee mit umliegenden Unternehmen in den Austausch treten, um industrielle Abwärme zu berücksichtigen. Gemäß den Aussagen der Unternehmen, versuchen diese zwar in erster Linie ihre Abwärmepotenziale selbst zu nutzen, jedoch muss dies kein Ausschlusskriterium sein, wenn eine externe Nutzung über ein Netz für alle Parteien wirtschaftlich sinnvoll sein könnte.

Vor allem im Rahmen der Förderkulisse „Bundesförderung effiziente Wärmenetze“ wird im nächsten Schritt in der Regel eine Machbarkeitsstudie durchgeführt, welche zu 50% gefördert wird. Meistens wird eine Machbarkeitsstudie durch die zukünftigen Netzbetreiber*innen initiiert. Sollte es zu dem Zeitpunkt noch keine Investor*innen für das Projekt geben, kann es durchaus sinnvoll sein, dass die Stadt diesen Teil übernimmt, um den Weg für weitere Planungen zu ebnen.

Spätestens wenn das Wärmeprojekt umgesetzt werden soll, muss es einen Gestattungsvertrag zwischen der Stadt und dem Betreiber geben. Im Vorfeld ist es ebenfalls sinnvoll, die Ist-Situation bestehender Infrastruktur zu analysieren, um frühzeitig Hemmnisse zu identifizieren.

Sollte das Projekt umgesetzt werden, ist ein enger Austausch zwischen der Stadt und dem Projektverantwortlichen für einen geregelten Ablauf sehr wichtig. Dafür sollten die Kapazitäten und die Verantwortlichkeit der Stadt erörtert werden.

Zusammenfassung

Quelle	Kombinations-Möglichkeit	Vorteile
Biomasse, Spitzenlastkessel Gas	Photovoltaik (Aufdach Energiezentrale) BHKW Großwärmepumpe Industrielle Abwärme	Einfache Einhaltung des GEG beim Heizungstausch ohne umfangreiches Sanieren
Handlungsschritte	1. Detailüberprüfung möglicher Energieträger 2. Analyse von potenziellen Standorten von Heizzentralen 3. Variantenentwicklung 4. Detailüberprüfung der identifizierten Netztrasse auf Machbarkeit 5. Ermittlung Anschlussinteresses möglicher Wärmeabnehmenden	
Verantwortung / Akteur*innen	▸ Stadt Oelde ▸ Versorgungsunternehmen / Investor*in	
Umsetzungskosten	*4,2 Mio. € für den Investor vor Förderung*	
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	▸ *BEW (Bundesförderung effiziente Wärmenetze)* ▸ *Förderung Wärmenetze nach KWKG* ▸ *Progress NRW*	
Herausforderungen	▸ Anschlussbereitschaft der Mehrfamilienhäuser ▸ Finanzierung der Investitionskosten, Investor*in ▸ Standort Energiezentrale	

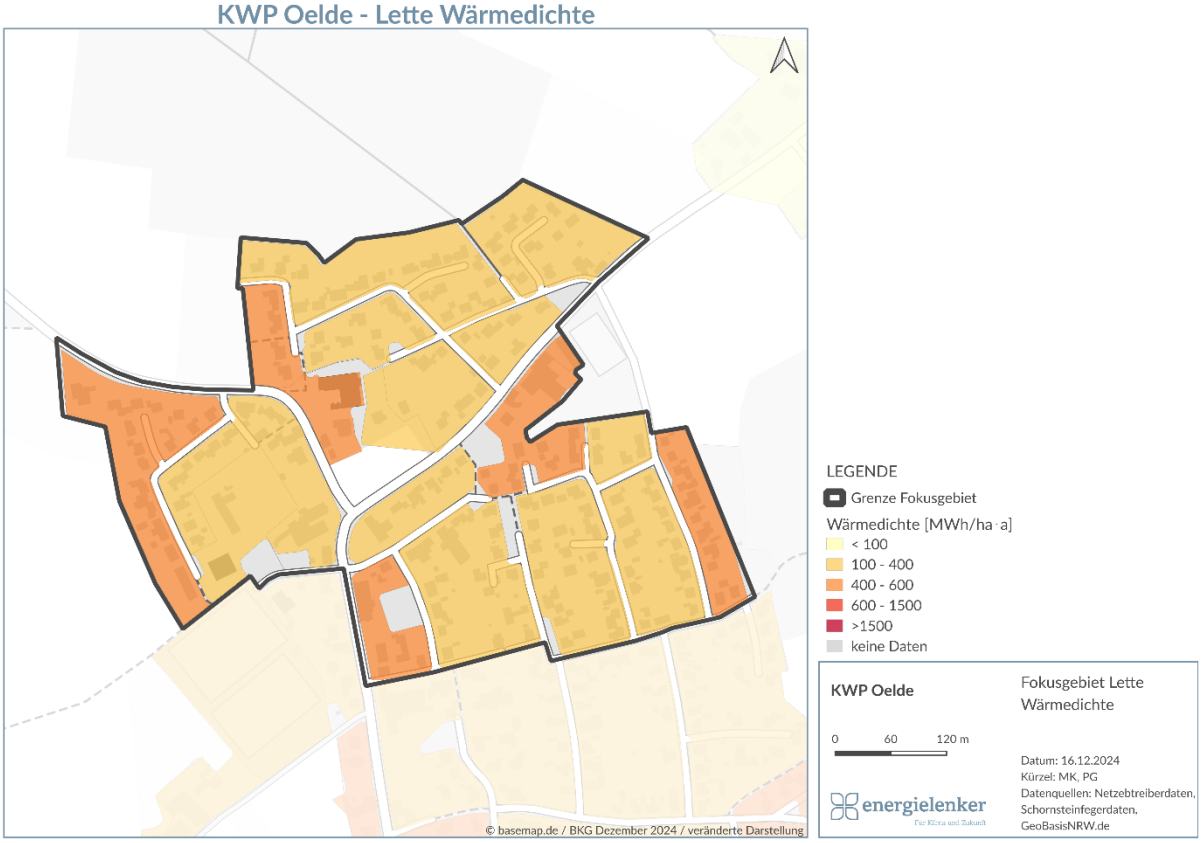
Maßnahmenbeginn	*Standortsuche nach möglicher Energiezentrale im 1. Hj. 2026; Erste Interessensabfragen initiieren*
Zeitraum bis zur Realisierung	5 bis 7 Jahre

10.1.3 Maßnahme 3: Fokusgebiet Lette

Lette: Aufbau eines Wärmenetzes		3
HANDLUNGSFELD	**Potenzialgebiet Versorgung**	
ZIELSETZUNG	Aufbau eines Wärmenetzes unter Berücksichtigung lokaler Energieerzeugung	

Maßnahme 3: Lette	Priorisierung: *(0 ≙ niedrig; 5 ≙ hoch)* 0 1 2 3 4 5
Fläche	*23 ha*
beheizte Gebäude	*193*
Absoluter Wärmebedarf	*6.700 MWh/a*
Einwohnerdichte	*22,9 Einwohner*innen/ha*
Gebäudealter	*größtenteils vor 1978 (ca. 73%)*

KWP Oelde - Lette Wärmedichte



Beschreibung der Maßnahme

Das Gebiet befindet sich im nördlichen Bereich von Lette. Es herrscht eine Bebauung mit überwiegend Einfamilienhäusern von denen die meisten vor dem Jahr 1978, und somit vor der ersten Wärmeschutzverordnung, erbaut wurden. Ein innovatives und regionales Wärmeprojekt könnte schon im Jahr 2027 über 200 Gebäude mit nachhaltiger Wärme versorgen, sodass die regionale Wertschöpfungskette vollends genutzt werden könnte. Wärmeversorgung von Lette – für Lette.

Beispiel Trassenverlauf eines möglichen Wärmenetzes

KWP Oelde: Möglicher Trassenverlauf

In Lette könnte zukünftig die Wärme aus einer Biogasanlage genutzt werden, um den Norden von Lette ganzjährig mit Wärme zu versorgen. Die Gespräche zwischen dem Biogasanlagenbetreibenden und der Stadtwerke Ostmünsterland GmbH & Co. KG haben sich im Jahr 2024 so weit konkretisiert, dass eine Bürgerinformationsveranstaltung schon Anfang 2025 stattgefunden hat, um das Vorgehen potenziellen Anschlussnehmer*innen zu erläutern. Über 4500 m Trassenlänge könnten zukünftig 200 Gebäude mit der Wärme der Biogasanlage versorgt werden. Netzbetreiber und Energieversorger für Kund*innen ist dabei die Stadtwerke Ostmünsterland GmbH & Co. KG, welche auch das lokale Strom- und Gasnetz betreibt. Dabei würde es sich um ein „klassisches“ Wärmenetz der 4. Generation mit Vorlauftemperaturen von ca. 80 Grad handeln. So können die verschiedenen Gebäude trotz unterschiedlicher Sanierungszustände ausreichend beheizt werden. Um Spitzenlasten an kalten Wintertagen zu decken, ist aktuell ein Gaskessel geplant. Dennoch beträgt der geplante Anteil an erneuerbaren Energien selbst bei Vollauslastung und einer Anschlussquote von 100% noch über 75%. Für Anwohner*innen könnte diese Art der Versorgung mit einigen Vorteilen einhergehen. Die Anforderungen des Gebäudeenergiegesetzes an den Heizungstausch im Bestand werden damit voll erfüllt und die Verantwortung für die Einhaltung der Vorgaben gehen von den Anschlussnehmer*innen auf die Netzbetreiberin über. Ein Austausch eines altes Gas- oder Ölkessels gegen eine

Hausübergabestation ist meistens problemlos möglich, da die Platzanforderungen bspw. im Gegensatz zu einer Pelletheizung gering sind. Gebäudeeigentümer*innen können den Anschluss an ein Wärmenetz gemäß den aktuellen Bedingungen zu bis zu 70% gefördert bekommen, mindestens jedoch zu 30%.

Da das Gebiet jedoch überwiegend durch eine Einfamilienhausbebauung mit wenigen Großkund*innen dominiert wird, ist eine ausreichend hohe Anschlussquote obligatorisch für die Wirtschaftlichkeit und damit verbunden die Umsetzbarkeit des Projektes. Je höher die Anschlussquote, umso attraktivere Preise können für alle Kund*innen angeboten werden. Eine erste Preisgestaltung wurde im Rahmen der Infoveranstaltung den Anwohner*innen vorgestellt. Sollte ausreichendes Interesse der Anwohner*innen vorliegen und das Projekt würde in die Umsetzung gebracht werden, sollten die ersten konkreten Informationen zum Projekt schon in den Jahren 2025 und 2026 durch die Stadtwerke Ostmünsterland GmbH und Co. KG veröffentlicht werden. Aktuelle Informationen zu dem Projekt können auf der Website der der Stadtwerke Ostmünsterland GmbH & Co. KG abgerufen werden.

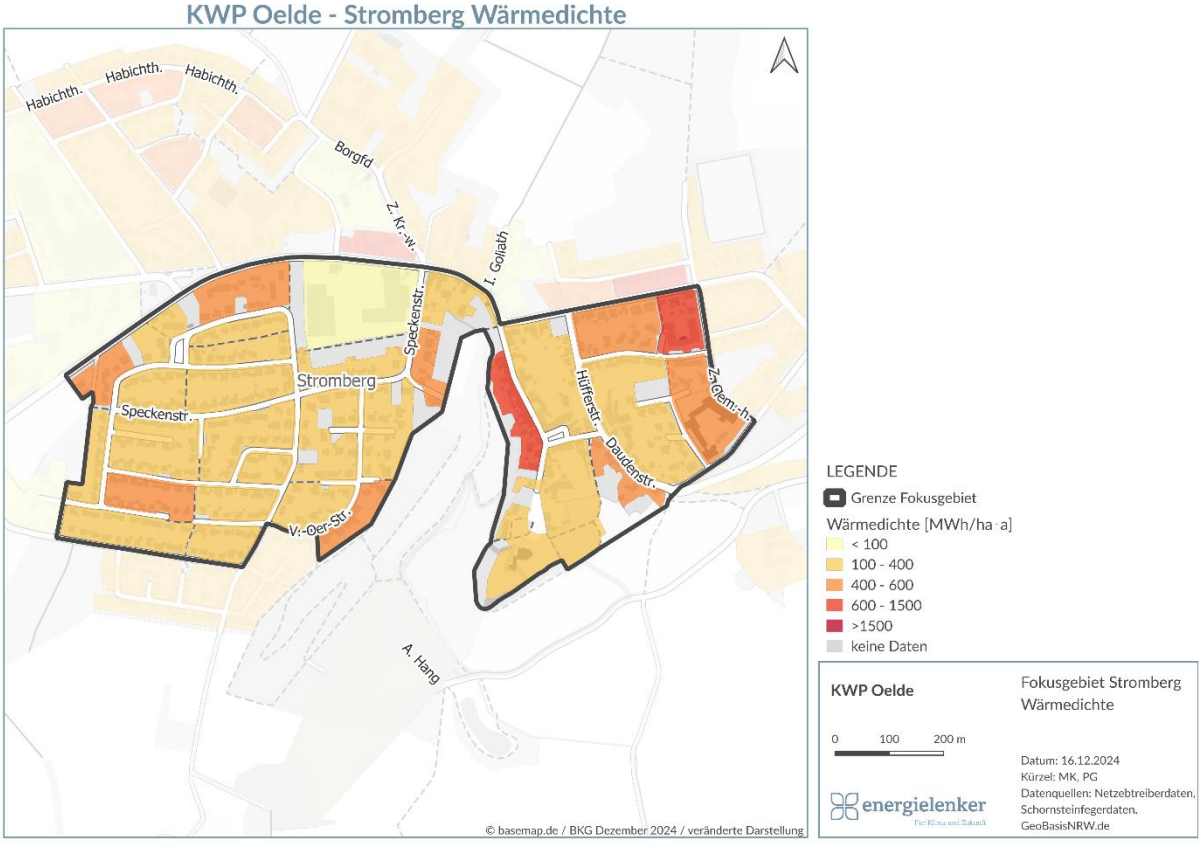
Die Stadt Oelde kann bei der Umsetzung der vorbereitenden Maßnahmen unterstützend mitwirken. Sollte das Projekt in die Umsetzung gebracht werden, sind Gestattungsverträge für die Trassenführung unerlässlich.

10.1.4 Maßnahme 4: Fokusgebiet Stromberg

Stromberg: Erstellung eines Energiekonzeptes mit Schwerpunkt Wärmenetz	4
HANDLUNGSFELD	**Potenzialgebiet Versorgung**
ZIELSETZUNG	Möglicher Aufbau eines Wärmenetzes unter den Aspekten technische Umsetzbarkeit, Wirtschaftlichkeit und Effizienz

Maßnahme 4: Stromberg	Priorisierung: *(0 ≙ niedrig; 5 ≙ hoch)* 0 1 2 3 4 5
Fläche	*49,9 ha*
beheizte Gebäude	*411*
Absoluter Wärmebedarf	*12.200 MWh/a*
Einwohnerdichte	*31,6 Einwohner*innen/ha*
Gebäudealter	*durchmischt (ca. 45% vor 1978)*

KWP Oelde - Stromberg Wärmedichte

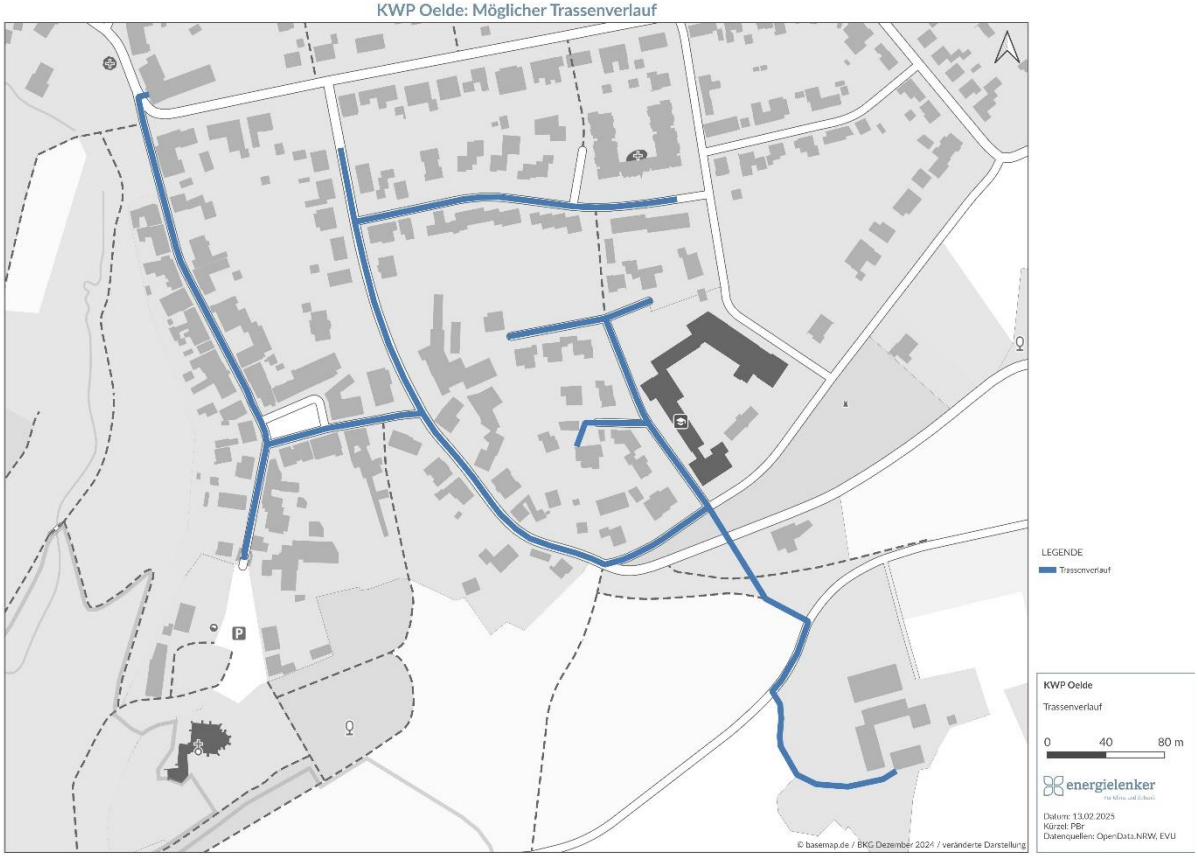


Beschreibung der Maßnahme

Das Gebiet befindet sich im Stadtbereich von Stromberg mit einer gewissen Nähe zum Stadtrand. Es herrscht eine im Verhältnis zum restlichen Stadtbereich Strombergs eine dichtere Bebauung. Die Schule und das Seniorenheim könnten als Ankerkund*innen dienen. Zwar gibt es in diesem Gebiet ausreichend Platz in den vorhandenen Gärten, sodass der Einsatz von dezentralen Versorgungsmöglichkeiten über Wärmepumpen grundsätzlich möglich ist. Jedoch existieren um Stromberg herum mehrere Wärmequellen, sodass eine zentrale Wärmeversorgung in Erwägung gezogen werden könnte. Im Folgenden soll ein möglicher Projektansatz zur Realisierung eines Wärmenetzes dargelegt werden. Das abgebildete Netz ist als Beispiel zu verstehen und zielt darauf ab, eine sinnvolle Trassenführung mit hohen Wärmeliniendichten zu erreichen. Dabei ist hervorzuheben, dass es weitere, sehr umfangreiche Planungen benötigt, damit es zu einer Umsetzung des Wärmenetzes kommen könnte. Dieser Vorschlag kann als Grundlage für eine tiefergehende Betrachtung dienen und ersetzt keine Machbarkeitsstudie. Vielmehr sollen mögliche betroffene Akteur*innen vor Ort einen ersten Eindruck von der Projektidee bekommen und das komplexe Thema der Wärmenetze kann so vor allem auch für die Verbraucher*innen zugänglicher gemacht werden.

Beispiel Trassenverlauf eines möglichen Wärmenetzes

KWP Oelde: Möglicher Trassenverlauf



Informationen zum Projektbeispiel

Die nachfolgenden aufgelisteten Kosten sind unverbindlich und als grobe Kostenschätzung zu verstehen. Die Grobkalkulation wurde auf Grundlage von internen Kalkulationstools unter Berücksichtigu

Wärmebedarf	Ca. 4,3 GWh/a
Trassenlänge	Ca. 1400 m
Mögliche Anschlüsse	Ca. 110
Temperatur	Vorlauftemperaturen um die 80 Grad
Energieträger	Wärme aus einer Biogasanlage, Spitzenlastkessel Gas
Anteil Erneuerbarer Energien	Über 90%
Standort Energiezentrale	Unbekannt
Kosten Netzanschluss netto (exklusive Hausübergabestation)	Ca. 7000 € für ein EFH mit 10 kW, MFH sind individuell
Fördermöglichkeiten Netz	40% über Bundesförderung effiziente Wärmenetze oder 40% Netzkostenförderung über KWKG
Fördermöglichkeiten Netzanschluss	Bis zu 70% über die KfW-Bank
Mischpreis bei Anschlussquote von 50% pro kWh netto	0,145 €/kWh
Mischpreis bei Anschlussquote von 80% pro kWh netto	0,130 €/kWh
Investor*in / Netzbetreiber*in	Mehrere Betreibermodelle denkbar
Umsetzungshorizont	3-5 Jahre

Bei dem vorgeschlagenen Beispielnetz handelt es sich um ein klassisches warmes Netz mit ca. 80 Grad Vorlauftemperaturen. Da der Bestand durch Gebäude mit älterem Baujahr geprägt ist, kann durch die recht hohen Temperaturen sichergestellt werden, dass trotz unterschiedlichen Sanierungsquoten alle Gebäude ausreichend beheizt werden. Die besondere Situation, dass vier Biogasanlagen in einem räumlichen Bezug zu Stromberg verortet sind, bietet gute Chancen für die Realisierung eines Wärmenetzes. Zwei der vier Anlagen sind dabei sogar unmittelbar am Stadtrand gelegen. Die höchsten Wärmeliniendichten und damit die höchste Wahrscheinlichkeit für eine wirtschaftliche Umsetzung eines Netzes befindet sich im Bereich der abgebildeten Trassenführung. Das Wärmenetz würde über eine Energiezentrale mit überwiegender Wärme aus einer oder mehreren Biogasanlagen versorgt werden. Der Standort einer möglichen Zentrale ist noch nicht bestimmt. Einen geeigneten Standort zu finden, dürfte realistisch sein. Das Wärmenetz könnte über die Bundesförderung effiziente Wärmenetze mit einer Quote von 40% gefördert werden. Auch die Förderung nach dem Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz wäre denkbar, sodass nur das Netz anteilig mit 40% gefördert werden würde.

Die Gebäude können über eine Hausanschlussleitung an das Netz angebunden werden. In den Gebäuden bedarf es dann lediglich einer Übergabestation. Da diese nicht viel Platz benötigt ist ein

Austausch einer Gasheizung oder Ölheizung gegen eine Hausübergabestation meist unproblematisch. In den Mehrfamilienhäusern ist der Aufwand der Umsetzung davon abhängig, ob eine Zentralheizung vorliegt oder Gasetagenheizungen in den einzelnen Wohnungen vorhanden sind. In der ersten Grobkalkulation belaufen sich die Kosten für einen Anschluss mit einer Leistung von 10 kW (Einfamilienhaus) auf ca. 7.000€ netto (exklusive Hausübergabestation). Die Anschlusskosten für Mehrfamilienhäuser sind sehr individuell und abhängig von der gewünschten Leistung. Gemäß den aktuellen Förderbedingungen Bundesförderung für effiziente Gebäude zum Heizungstausch ist eine Förderung von bis zu 70% für selbstnutzende Eigentümer*innen möglich. Ansonsten greift die Grundförderung von 30%. Die Vorgaben des Gebäudeenergiegesetzes §71 ff. würden durch das Netz eingehalten werden. Durch die hohe Vorlauftemperatur sind umfangreiche Sanierungen der Gebäude nicht obligatorisch. Die laufenden Kosten der Wärmeversorgung für die Verbraucher*innen lassen sich in diesem frühen Stadium des Projektes nur grob beziffern und dienen lediglich der Orientierung. Eine hohe Anschlussquote sorgt in jedem Fall für niedrigere Endpreise. In dem vorliegenden Beispiel wurde zur Verdeutlichung zwischen einer Anschlussquote von 50% und 80% unterschieden. Bei Anschlussquoten unter 50% ist eine wirtschaftliche Darstellung des Vorhabens kaum möglich. Für ein Einfamilienhaus mit einem Wärmebedarf von insgesamt 25.000 kWh pro Jahr könnte sich der monatliche Abschlag bei einer Anschlussquote von 80% und einem Mischpreis von 0,130 € auf ca. 271 € netto belaufen. Bei einem Vergleich mit anderen Versorgungsmöglichkeiten ist zu berücksichtigen, dass diese Variante für die Gebäudeeigentümer*innen keine hohen Investitionskosten erfordert. Außerdem sind bei dem Vergleich mit einer Gasversorgung zukünftig steigende Netzentgelte sowie CO_2-Kosten zu berücksichtigen.

Ein Umsetzungshorizont kann zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht sicher zugesagt werden. Ein Zeitraum von 3-5 Jahren scheint realistisch. Je nach Konstellation und zur Verfügung stehenden Wärmemenge der Biogasanlage oder -anlagen, kann das Gebiet flexibel erweitert werden. Dabei muss nicht nur das Fokusgebiet berücksichtigt werden. Unter Umständen könnte sich sogar „Unterstromberg“ auf Grund der unmittelbaren Nähe zu einer der Anlagen eignen. Ziel ist es nun, die verschiedenen Akteur*innen und Interessen so angemessen zu berücksichtigen, dass ein oder auch mehrere wirtschaftliche Projekte entstehen. Je nach Interesse können Projektvorhaben zu jeder Zeit erheblich abgeändert werden oder auch abgebrochen werden, wenn die Wirtschaftlichkeit nicht mehr gegeben ist oder keine Finanzierungsmöglichkeit gefunden wird.

Herausforderungen der Umsetzung / Risikoidentifikation

Die Umsetzung eines Wärmenetzes kann mit einigen Herausforderungen und Risiken einhergehen. Eine frühzeitige Identifizierung schafft eine realistische Erwartungshaltung und Informationstransparenz.

Die Finanzierung des Projektes ist die größte Hürde. Zwar kann die Kommune den ersten Schritt machen und eine Machbarkeitsstudie initiieren, jedoch bedarf es zur Umsetzung Investor*innen. Die aktuelle Lage zeigt, dass unterschiedliche Betreibermodelle denkbar sind, je nach Umfang uns Ausgestaltung des Projektes. So sind aktuell verschiedene Akteur*innen schon in Gesprächen miteinander.

Unmittelbar mit der Finanzierung hängt die Höhe der Anschlussquote zusammen, die maßgeblich für die Wirtschaftlichkeit des Projektes ist. Anhand der angegebenen Mischpreise wird deutlich, dass eine höhere Anschlussquote den Preis für alle Verbraucher*innen erheblich senkt. Die gegenseitige Abhängigkeit von Anschlussbegehren und Preisgestaltung ist zu berücksichtigen. Denn das Anschlussbegehren ist tendenziell höher, wenn der Preis niedriger ist. Der Preis ist allerdings nur niedrig, wenn die Anschlussquote hoch ist. Dieses Problem könnte jedoch durch gute

Informationstransparenz und Vorverträge gelöst werden. In diesem Projekt sind die großen Mehrfamilienhäuser entscheidend für die Wirtschaftlichkeit des Projektes. Sollten vor allem die Eigentümer*innen der Gebäude mit den höchsten Wärmebedarfen kein Interesse an einem Wärmenetz äußern, könnte das Projektvorhaben schnell beendet werden. Die starke Abhängigkeit von Preisniveau für Verbraucher*innen und dem Anschlussinteresse sorgt im Zweifel auch dafür, dass nur die wirtschaftlichste Variante der verschiedenen Projekte umgesetzt werden kann. Darüber hinaus sollte eine doppelte Erschließung zweier Parallelnetze in jedem Fall vermieden werden.

Die Standorte der bestehenden Biogasanlagen weisen unterschiedliche Entfernungen zur Wohnbebauung auf. Ob die Wärme aus den Biogasanlagen wirtschaftlich nutzbar gemacht werden kann und wie die Anlagen in ihrer Leistung verändert werden könnten, ist noch nicht geprüft. Zudem könnten sich Bioenergielandwirte ebenfalls für eine Gaseinspeisung entscheiden, sodass Abwärmepotenziale ggf. nicht mehr zur Verfügung stehen.

Auf Grund der Größe des Gebietes kann eine Koordination der Interessen sehr aufwändig sein. Zudem sorgen die Vorschriften des Gebäudeenergiegesetztes dafür, dass je nach Bestandslage die Eigentümer*innen mit sehr unterschiedlichen Handlungsbedarfen konfrontiert sind.

Projektstrukturierung / Herangehensweise und Handlungsempfehlungen für die Stadt Oelde

Wärmenetze im Bestand zu etablieren ist meist eine Herausforderung. Da die Handlungsmacht der Kommune teilweise begrenzt ist, ist es wichtig, von Anfang an klare Strukturen und Verantwortlichkeiten festzulegen, die der Stadt zugeordnet werden können.

Die Stadt könnte die Entscheidungsfindung aller Akteur*innen unterstützend begleiten und damit sicherstellen, dass alle Interessen angemessen berücksichtigt werden.

Um zeitnah erste Einschätzungen treffen zu können, ob das Projektbeispiel weiterverfolgt werden könnte, sind Ankerkund*innen ein erstes Indiz für eine Umsetzbarkeit. Hier könnte die Stadt erste Interessensabfragen initiieren. Die Schule und das Seniorenzentrum könnten als große Abnehmer*innen in Frage kommen.

Spätestens wenn das Wärmeprojekt umgesetzt werden soll, muss es einen Gestattungsvertrag zwischen der Stadt und den Betreibenden geben. Im Vorfeld ist es ebenfalls sinnvoll, die Ist-Situation bestehender Infrastruktur zu analysieren, um frühzeitig Hemmnisse zu identifizieren.

Sollte das Projekt umgesetzt werden, ist ein enger Austausch zwischen der Stadt und dem Projektverantwortlichen für einen geregelten Ablauf sehr wichtig. Dafür sollten die Kapazitäten und die Verantwortlichkeit der Stadt erörtert werden.

Zusammenfassung

Quelle	Kombinations-Möglichkeit	Vorteile
Abwärme aus Biogasanlage, Spitzenlastkessel Gas	Mehrere Biogasanlagen als Wärmequelle	Einfache Einhaltung des GEG beim Heizungstausch ohne umfangreiches Sanieren Regionale Wertschöpfungskette „Von Stromberg für Stromberg“ Fördermöglichkeiten Netzanschluss für Anschlussnehmer*innen

Handlungsschritte	1. Identifizierung und Abstimmung aktiv involvierter Akteur*innen 2. Variantenentwicklung 3. Detailüberprüfung der identifizierten Netztrasse auf Machbarkeit 4. Ermittlung Anschlussinteresse möglicher Wärmeabnehmenden
Verantwortung / Akteur*innen	▸ Stadt Oelde ▸ Versorgungsunternehmen / Investor*in ▸ Biogasanlagenbetreibende ▸ Stadtwerke Ostmünsterland GmbH & Co. KG ▸ Bürgerenergiegenossenschaft
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	▸ *BEW (Bundesförderung effiziente Wärmenetze)* ▸ *Förderung Wärmenetze nach KWKG* ▸ *Progress NRW*
Herausforderungen	▸ Anschlussbereitschaft Ankerkund*innen ▸ Finanzierung der Investitionskosten, Investor*innen
Maßnahmenbeginn	*Erste Gespräche verschiedener Akteur*innen haben bereits begonnen*
Zeitraum bis zur Realisierung	3 bis 5 Jahre

10.1.5 Maßnahme 5: Städtische Gebäude als Leuchttürme der Wärmewende

Städtische Gebäude als Leuchttürme der Wärmewende	5
HANDLUNGSFELD	Flächensicherung und Leuchtturmwirkung
ZIELSETZUNG	Beschleunigung Umsetzung der Wärmewende, lokale Wirtschaftsförderung

Beschreibung der Maßnahme

Städtische Gebäude sind für Bürger*innen und Akteur*innen wesentliche Gradmesser und Motivatoren für das eigenen Handeln. Im Rahmen von Sanierungs- oder Neubaumaßnahmen soll die Stadt Oelde konsequent Beispiele für die Umsetzung des Wärmeplanes setzen. In Wärmenetzgebieten soll der Anschluss der Gebäude an das Wärmenetz eine Selbstverständlichkeit sein. Erhöhung der Energieeffizienz und die Nutzung erneuerbarer Energien können beispielsweise an öffentlichen Gebäuden der Stadtverwaltung, Schulen oder anderen Einrichtungen eine Vorbildfunktion entfalten. Für die Umsetzung dieser Maßnahme sind Fördermittel durch die Stadt konsequent einzuwerben und zu nutzen. Einsparungen in der Nutzung der Liegenschaft können im Rahmen der Kommunikationsstrategie genutzt werden.

Handlungsschritte	1. Erarbeitung einer Strategie für städtische Liegenschaften 2. Umsetzung im Rahmen von Sanierungs- und Neubaumaßnahmen
Verantwortung / Akteurinnen und Akteure	▸ Stadt Oelde: FD 600, 230, 012, 021 und Forum Oelde ▸ Stadtwerke Ostmünsterland GmbH & Co. KG
Umsetzungskosten	▸ variabel
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	▸ Haushaltsmittel ▸ Förderprogramm „Energieberatung für Nichtwohngebäude nach DIN Vornorm (V) 18599“
Herausforderungen	▸ Kontinuität der Maßnahme ▸ Bereitstellung von Mehrkosten in der Investition

10.1.6 Maßnahme 6 Strukturelle Verankerung der langfristigen Aufgabe „Umsetzung der Energiewende“ in der Verwaltung

Strukturelle Verankerung der langfristigen Aufgabe „Umsetzung der Energiewende“ in der Verwaltung	6
HANDLUNGSFELD	Beteiligungsformate
ZIELSETZUNG	Verwaltung als starker Partner bei der Transformation des Energiesystems

Beschreibung der Maßnahme

Die Transformation des Energiesystems ist in ihrer Dimension historisch einmalig. Diese riesige Herausforderung betrifft jede*n. Dies heißt nicht weniger als die Weiterentwicklung und Anpassung der Daseinsvorsorge. Eine nachhaltige und sichere Energieversorgungsinfrastruktur wird für Bürger*innen und Unternehmen ein zunehmend wichtiger Standortfaktor.

Die Verwaltung kann die Energiewende nicht allein bewältigen, aber folgende Rollen sollten umfänglich erfüllt werden:

Stadt als Vorbild und Gestalterin:

- Integrierte Stadtplanung und -entwicklung
- Vorgaben in Bauleitplanung und städtebaulichen Verträgen
- Grundstücksverkauf mit Auflagen für Energieeffizienz und Wärmenetze
- Als Energieverbraucherin: Energetische Sanierung u. Energiemanagement des städtischen Gebäudebestandes, Neubau, Anlagen, Fuhrpark, Straßenbeleuchtung, Beschaffung etc.
- Umsetzung von energetischen Quartierssanierungen
- „Mitdenken“ bei Infrastruktursanierung: Synergieeffekte nutzen, wenn Straßen oder Kanäle erneuert werden, um mögliche Wärmeinfrastruktur mitzudenken

Stadt als Dienstleiterin und Motivatorin:

- Bürgerinformation und -motivation
- Bürgerberatung bei Neubau und Sanierung
- Beschaffung von Fördermitteln, z. B. für Quartierssanierungen

Die Stadt hat bereits erste Schritte unternommen, um die Energiewende strukturell in der Verwaltung zu verankern. Ziel dieser Maßnahme ist es, die bestehenden Aktivitäten zu bündeln und mit einem festen Stundenanteil in der Stabsstelle Klimaschutz zu integrieren. Dadurch soll eine koordinierte und effiziente Umsetzung energiepolitischer Maßnahmen sichergestellt werden. Um dies zu gewährleisten, ist es essenziell, ausreichende personelle und finanzielle Ressourcen bereitzustellen, sodass die Stadt ihre Klimaschutz- und Nachhaltigkeitsziele erfolgreich verfolgen kann.

Handlungsschritte	1. Benennung eines Ansprechpartners, ggf. Einrichtung einer neuen Stelle 2. Einbezug der neuen Stelle in den Verwaltungsablauf und -austausch 3. Koordination der zuständigen Fachbereiche und weiterer Akteure bei geplanten Vorhaben durch neue Stelle 4. Planung und Durchführung von Beteiligungsformaten 5. Regelmäßiges Monitoring und Evaluation der Arbeit
Verantwortung / Akteurinnen und Akteure	▸ Stadt Oelde: Fachbereich 3 (außer FD 662)
Umsetzungskosten	▸ Personalkosten zu Beratungszwecken, Öffentlichkeitsarbeit

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	▸ Haushaltsmittel ▸ Fördermöglichkeiten
Herausforderungen	▸ Finanzierung

10.1.7 Maßnahme 7: Zusammenarbeit mit umliegenden Gemeinden und regionalen Planungsverbänden

Zusammenarbeit mit umliegenden Gemeinden und regionalen Planungsverbänden	7
HANDLUNGSFELD	Prozess Wärmeplanung, städtische Verwaltungsstrukturen und interstädtische Wärmeplanung
ZIELSETZUNG	Beschleunigung Umsetzung der Wärmewende, lokale Wirtschaftsförderung

Beschreibung der Maßnahme

Die kommunale Wärmeplanung ist nicht allein als interne Planung der Kommune zu verstehen. Die effiziente Nutzung von Potenzialen oder auch Infrastruktur erfordert regelmäßig eine Kooperation mit umliegenden Kommunen. Daher ist die interkommunale Zuständigkeit der Stadtwerke Ostmünsterland für eine solche Kommunikation bereits von Vorteil. Bei größeren Infrastrukturprojekten, z.B. größeren Gas- und Stromleitungen, ist auch die Abstimmung mit dem regionalen Planungsverband (Regionalplanbehörde Münster) notwendig.

Handlungsschritte	1. Benennung Ansprechpartner*in, ggf. Einrichtung einer neuen Stelle 2. Kommunikation der Ansprechpartner*in 3. Sicherstellung der Vernetzung des oder der Ansprechpartner*in ämterübergreifend in der Verwaltung
Verantwortung / Akteurinnen und Akteure	▸ Stadt Oelde ▸ Stadtwerke Ostmünsterland ▸ Angrenzende Kommunen ▸ Regionalplanbehörde Münster
Umsetzungskosten	▸ 2-60 T. €/Jahr für Personal, Veranstaltungen, o. Ä.
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	▸ Haushaltsmittel ▸ Förderprogramm „Klimaschutzinitiative – Klimaschutzprojekte im kommunalen Umfeld (Kommunalrichtlinie)“ des BMWK ▸ Kommunale Netzwerke (Zuschuss 60 – 80 %) ▸ finanzielle Unterstützung durch Wirtschaftsunternehmen
Herausforderungen	▸ Kontinuität der Maßnahme ▸ Abstimmung mit anderen Akteur*innen

10.1.8 Maßnahme 8: Aufstellung von Sanierungsfahrplänen für städtische Liegenschaften

Aufstellung von Sanierungsfahrplänen für städtische Liegenschaften	8
HANDLUNGSFELD	Flächensicherung und Leuchtturmwirkung
ZIELSETZUNG	Beschleunigung Umsetzung der Wärmewende, lokale Wirtschaftsförderung

Beschreibung der Maßnahme

Für die effiziente Umsetzung von Sanierungen und den langfristigen Werterhalt der Immobilien empfiehlt sich die Aufstellung von Sanierungsfahrplänen für städtische Gebäude. Hierbei kann auf das Förderprogramm „Energieberatung für Nichtwohngebäude“ zurückgegriffen werden. Die Verknüpfung energetischer Sanierungen mit den turnusmäßigen Sanierungen von Bauteilen stellt eine effiziente Umsetzung der Wärmewende sicher. In solchen Plänen werden als Erstes Optimierungs- und Sanierungsbedarfe im Alt- sowie Neubau gelistet, anschließend wird ein mögliches strukturiertes Vorgehen zur Senkung dieser Bedarfe beschrieben. Diese Sanierungsfahrpläne dienen dann auch als langfristiger Leitfaden in der Finanzplanung des städtischen Haushaltes.

Handlungsschritte

1. Information an den FD 012 Projektsteuerung Gebäude/Liegenschaften
2. Beauftragung von Sachverständigen mit der Erstellung der Sanierungsfahrpläne
3. Fortschreibung der Sanierungsfahrpläne

Verantwortung / Akteurinnen und Akteure	▸ Stadt Oelde: FD 012 ▸ Stadtwerke Ostmünsterland ▸ Sachverständige
Umsetzungskosten	▸ 0,5-5 T. €/für die Erstellung eines Sanierungsfahrplans
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	▸ Haushaltsmittel ▸ Förderprogramm „Energieberatung für Nichtwohngebäude nach DIN Vornorm (V) 18599“ ▸ finanzielle Unterstützung durch Wirtschaftsunternehmen
Herausforderungen	▸ Kontinuität der Maßnahme ▸ Umsetzung der Fahrpläne im Zeitplan ▸ Fortschreibung der Sanierungsfahrpläne

10.1.9 Maßnahme 9: Einrichtung einer Energiemanagements für städtische Liegenschaften

Einrichtung eines Energiemanagements für städtische Liegenschaften	9
HANDLUNGSFELD	**Prozess Wärmeplanung, städtische Verwaltungsstrukturen und interstädtische Wärmeplanung**
ZIELSETZUNG	**Beschleunigung Umsetzung der Wärmewende, lokale Wirtschaftsförderung**

Beschreibung der Maßnahme

In der Bewirtschaftung städtischer Objekte wird zunehmend Gebäudeleittechnik eingesetzt. Diese gilt es für eine effizientere Energieanwendung zu nutzen. Für die Umsetzung eines Energiemanagementsystems gilt es aus den vorliegenden Informationen auszuwerten und konkrete Handlungen abzuleiten. Energiemanagementsysteme können sich dabei auf unmittelbare Energieeinsparungen durch Optimierung der Anlagentechnik oder auch auf die Beschaffung von Strom, Gas und Wärme auswirken. Neben der Schaffung der technischen Grundlagen ist die Verfügbarkeit qualifizierten Personals für diese Aufgabenstellung eine Herausforderung.

Handlungsschritte	1. Benennung eines Ansprechpartners, ggf. Einrichtung einer neuen Stelle 2. Analyse des Energieverbrauchs 3. Optimierung des Energieeinsatzes und Entwicklung von Maßnahmen
Verantwortung / Akteurinnen und Akteure	▸ Stadt Oelde: FD, 230, 012 ▸ Stadtwerke Ostmünsterland
Umsetzungskosten	▸ 2-60 T. €/Jahr (z. B: Personal oder Software)
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	▸ Haushaltsmittel ▸ Förderprogramm „Klimaschutzinitiative – Klimaschutzprojekte im kommunalen Umfeld (Kommunalrichtlinie)“ des BMWK ▸ Energiemanagement (Zuschuss 70 - 90 %)
Herausforderungen	▸ Kontinuität der Maßnahme ▸ Abstimmung mit anderen Akteur*innen

10.1.10 Maßnahme 10: Neue Bewertung des Energieversorgungskonzepts „Plangebiet Axtbach“ im heutigen Kontext

Neue Bewertung des Energieversorgungskonzepts „Plangebiet Axtbach“ im heutigen Kontext	10
HANDLUNGSFELD	Versorgung
ZIELSETZUNG	Erörterung, inwieweit das Konzept noch übertragbar auf die aktuellen Gegebenheiten ist

Beschreibung der Maßnahme

Im Jahr 2013 hat die Stadt Oelde ein Energieversorgungskonzept in Auftrag gegeben, das die Möglichkeit einer zentralen Wärmeversorgung überwiegend öffentlicher Gebäude entlang der Axtbachtrasse untersucht hat. Dieses Konzept wurde jedoch nicht umgesetzt. Da sich seit dem Jahr 2013 sowohl an dem Gebäudebestand als auch an den rechtlichen Vorgaben und den Energiepreisen sehr viel getan hat, könnte das Konzept überarbeitet und in einen heutigen Kontext gestellt werden.

Handlungsschritte	1. Analyse Ist-Lage: Gebäudebestand, Heizungsanlagen, Verbräuche 2. Unterschiede des aktuellen Bestands zur früheren Lage 3. Kosten aktueller Wärmeversorgung 4. Ermittlung der Kosten für eine zentrale Wärmeversorgung 5. Vergleich der Kosten unter Berücksichtigung der Nachhaltigkeitsaspekte
Verantwortung / Akteurinnen und Akteure	▸ Stadt Oelde: FD 012 ▸ Stadtwerke Ostmünsterland GmbH & Co. KG ▸ Externes Fachbüro
Umsetzungskosten	▸ Je nach Aufwand unterschiedlich
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	▸ progres.nrw – Klimaschutztechnik
Herausforderungen	▸ Umsetzbarkeit ▸ Finanzierung

10.1.11 Maßnahme 11: Unterstützung der Stadt Oelde für Energieberatung

Unterstützung der Stadt Oelde für Energieberatung		11
HANDLUNGSFELD	**Energetische Sanierungsvorhaben der Bürger*innen**	
ZIELSETZUNG	**Anreizschaffung Sanierung**	

Beschreibung der Maßnahme

Über die Bundesförderung der Energieberatung für Wohngebäude (EBW) werden Energieberatungen durch Expert*innen gefördert. Die Förderung wurde zum 07.08.2024 von 80% auf 50% des förderfähigen Honorars gesenkt. Die maximalen Zuschusshöhen wurden zudem um 50% gesenkt. So wird die Erstellung eines individuellen Sanierungsfahrplans mit maximal 650€ bei Ein- oder Zweifamilienhäusern gefördert. Ab 3 Wohneinheiten liegt die Förderung bei 850€.

Hier könnte die Stadt Oelde zusätzliche Förderungen in Form von bspw. Gutscheinen erteilen. Die Höhe und die Anzahl können dabei frei gewählt werden. Weiterhin könnten Gutscheine an andere Voraussetzungen geknüpft werden, wie das Gebäudealter oder gewisse Einkommensgrenzen der Bürger*innen.

Handlungsschritte	1. Entwicklung einer Förderrichtlinie für die Sanierung von privaten Gebäuden in Oelde 2. Festlegung der Höhe der zur Verfügung gestellten Mittel 3. Definieren von Bedingungen / Voraussetzungen für ein Förderprogramm 4. Art der Ausschüttung 5. Art der Prüfung der Verwendungsnachweise
Verantwortung / Akteurinnen und Akteure	▸ Stadt Oelde Stabstelle Klimaschutz 021
Umsetzungskosten	▸ Personalkosten ▸ Kosten für die Gutscheine / Förderung
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	▸ Eigenmittel der Stadt
Herausforderungen	▸ Höhe der zur Verfügung gestellten Mittel ▸ Zuteilung der Gutscheine / Förderung

10.1.12 Maßnahme 12: Informations- und Beratungsangebote zur Energieeffizienz von Unternehmen schaffen

Informations- und Beratungsangebote zur Energieeffizienz von Unternehmen schaffen		12
HANDLUNGSFELD	**Oelder Unternehmen für die Wärmewende**	
ZIELSETZUNG	**Nachhaltigkeit in Industrie- & Gewerbegebieten**	

Beschreibung der Maßnahme

Diese Maßnahme soll zu einer nachhaltigen Entwicklung der Unternehmen sowie Industrie- und Gewerbegebiete beitragen. Um THG-Emissionen einzusparen wird der Fokus auf dem Thema Energieeffizienz und Energiewende in Unternehmen liegen. Informationsveranstaltungen in Form von kurzen Impulsvorträgen (Online oder in Präsenz) für Unternehmen werden durch diese Maßnahme organisiert und die Förderung von Beratungsangeboten wird geprüft. Hier wird die Wirtschaftsförderung der Stadt Oelde eine der wichtigsten Akteur*innen sein. Auch eine Zusammenarbeit mit der Wirtschaftsförderung des Kreises Warendorf, welche bereits für das Jahr 2025 das Ökoprofit-Programm ins Leben gerufen hat, wird angestrebt. Um eine nachhaltige Entwicklung voranzutreiben, wird die Vernetzung besonders interessierter Unternehmen als sinnvoll erachtet.

Handlungsschritte	1. Informationsbedarf ermitteln 2. Beratungsangebot schaffen 3. Veranstaltungen mit fachkundigen Referent*innen anbieten 4. Netzwerk mit besonders engagierten Unternehmen gründen
Verantwortung / Akteurinnen und Akteure	▸ Stadt Oelde: Fachbereich 3 ▸ Interessierte Unternehmen und Zusammenschlüsse ▸ Wirtschaftsförderung Stadt Oelde ▸ Wirtschaftsförderung Kreis Warendorf
Umsetzungskosten	▸ Referentenhonorare, Beratungshonorare ▸ Die Maßnahmen selbst werden von den Unternehmen finanziert
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	▸ 3.000 € für Referentenhonorare (für 3 Jahre) ▸ 300 € Catering
Herausforderungen	▸ Zielkonflikte mit anderen Unternehmenszielen ▸ Mögliche Belastung des städtischen Haushaltes durch verringerte Gewinnausschüttungen

10.1.13 Maßnahme 13: Energieversorgungskooperationen & Best-Practice-Beispiele von Unternehmen

Energieversorgungskooperationen & Best-Practice-Beispiele von Unternehmen	13
HANDLUNGSFELD	Oelder Unternehmen für die Wärmewende
ZIELSETZUNG	Energieversorgungskooperationen zwischen Akteur*innen

Beschreibung der Maßnahme

Die Stadt Oelde unterstützt als Vermittler*in Unternehmen bei der Erarbeitung von Kooperationsprojekten zur gemeinsamen Versorgung mit Strom und Wärme. Auf diesem Weg können zielführende Kooperationen zwischen den Unternehmen sowie Synergieeffekte entstehen, die zu einer effizienteren Versorgung von Strom und Wärme führen. Im Zusammenhang mit der Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung können ganzheitliche Versorgungskonzepte z. B. für komplette Gewerbegebiete unter Nutzung von erneuerbaren Energieträgern und der Errichtung eines Wärmenetzes, entwickelt werden.

Die Stadt kann hierbei mit Informationen unterstützen und im Zuge einer Vermittlerrolle Hemmnisse bei der Kooperation zwischen den verschiedenen Unternehmen überbrücken. Benachbarte Unternehmen werden durch die Stadt und/oder dem Kreis bzw. die Wirtschaftsförderung des Kreises Warendorf gezielt angesprochen und an einen Tisch gebracht. Über den regelmäßigen Austausch, den der Kreis Warendorf mit den kreisangehörigen Kommunen im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung pflegt, wird das Thema gezielt diskutiert und mögliche Kooperationsstellen aufgedeckt. Die Präsentation von Best-Practice-Beispielen soll dabei die Möglichkeiten gemeinsamer Versorgungskonzepte aufzeigen und die Unternehmen inspirieren gemeinsam eigene Ideen und Projekte zu entwickeln und selbstständig umzusetzen.

Handlungsschritte	1. Kontaktaufnahme von Unternehmen 2. Ausarbeitung und Organisation eines Unternehmer-Stammtisches, inklusive Auswahl relevanter Themen und Diskussionspunkte 3. Durchführung von praxisorientierten Workshops für Unternehmen 4. Umsetzung der ersten konkreten Klimaschutzmaßnahmen in Unternehmen, einschließlich Monitoring und Evaluation der erzielten Effekte
Verantwortung / Akteurinnen und Akteure	▸ Stadt Oelde ▸ Wirtschaftsförderung Stadt Oelde ▸ Wirtschaftsförderung Kreis Warendorf ▸ Externe Fachberater*innen
Umsetzungskosten	▸ Personalkosten für die städtischen Mitarbeiter*innen
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	▸ Eigenmittel der Stadt ▸ Je nach Beratung und Umsetzung von Projekten in Unternehmen können Förderungen zur Verfügung stehen, z.B. progres.nrw
Herausforderungen	▸ Zielkonflikte mit anderen Unternehmenszielen ▸ Mögliche Belastung des städtischen Haushaltes durch verringerte Gewinnausschüttungen

10.1.14 Maßnahme 14: Energetische Bewertung von Gebäuden

Energetische Bewertung von Gebäuden	14
HANDLUNGSFELD	Gebäudesanierung
ZIELSETZUNG	Ermittlung von konkreten Angriffspunkten zur energetischen Gebäudesanierung

Beschreibung der Maßnahme

Bei einem Großteil der Gebäude im Stadtgebiet ist ein hoher Sanierungsstau erkennbar. Ein schlechter energetischer Zustand und hoher spezifischer Energieverbrauch von Gebäuden kann als städtebaulicher Missstand gemäß BauGB definiert werden und somit deren Beseitigung im Zuge städtebaulicher Sanierungsmaßnahmen nach § 136 BauGB veranlasst werden.

Es sollten in Oelde Gebiete für die sog. vorbereitenden Untersuchungen zur Prüfung städtebaulicher Missstände ausgewiesen werden. Deren Vorliegen würde den Erlass einer Sanierungssatzung ermöglichen. Sollte nach Abschluss der vorbereitenden Untersuchungen ein oder mehrere Gebiete als Sanierungsgebiete festgelegt werden, soll die folgende Maßnahme für die Gebäude der Gebiete durchgeführt werden: um Einsparpotentiale zu mobilisieren, soll in den Sanierungsgebieten eine vollumfängliche Gebäudesimulation nach DIN-EN 18599 durchgeführt werden. Anhand der Simulation können Sanierungsmaßnahmen aufgezeigt und priorisiert werden. Dabei können die genauen Energie- und CO_2-Einsparpotenziale berechnet werden. Durch die Bestimmung detaillierter Sanierungskosten, kann eine ökologisch und ökonomisch beste Lösung gefunden werden. Die Ergebnisse können als Entscheidungsgrundlage für Eigentümer*innen genutzt werden.

Begleitend können Beratungsangebote zum Thema energetische Gebäudesanierung durchgeführt werden, z. B. zu geringinvestiven Sanierungsmaßnahmen, die große Einspareffekte erzielen.

Handlungsschritte	1. Beantragung von BAFA-Fördermitteln 2. Beauftragung eines externen Energieberaters 2.1 Erfassung des Ist-Zustands der Gebäude in Begehungen 2.2. Simulation des Gebäudes 2.3 Simulation von Sanierungsvarianten 2.4 Darstellung der Ergebnisse / Durchführung Sanierungsberatungen 3. Planungen für weiteres Vorgehen, z. B. Durchführung der Sanierungen
Verantwortung / Akteurinnen und Akteure	▸ Stadt Oelde ▸ Bauverein Oelde GmbH ▸ Externer Energieberater*innen ▸ Gebäudeeigentümer*innen
Umsetzungskosten	▸ …
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	▸ Nichtwohngebäude: BAFA-Fördermittel ▸ Wohngebäude: z.B. progres.nrw, Bundesförderung für effiziente Gebäude ▸ Haushaltsmittel
Herausforderungen	▸ Finanzierung

10.1.15 Maßnahme 15: Versorgungspotenzial bestehender Biogasanlagen

Versorgungspotenzial bestehender Biogasanlagen		15
HANDLUNGSFELD	**Bioenergielandwirte für die Wärmewende**	
ZIELSETZUNG	**Mitdenken von neuen Versorgungspotenzialen**	

Beschreibung der Maßnahme

In den Außenbereichen von Oelde gibt es elf Biogasanlagen. Diese könnten zukünftig einen wichtigen Teil zur Wärmewende beitragen. Im Gegensatz zu Windkraft und Photovoltaik kann eine Biogasanlage bedarfsorientiert gefahren werden und könnte so die schwankende Stromerzeugung volatiler Energieerzeuger ausgleichen. Die dabei entstehende Wärme kann effizient genutzt werden. Zurzeit werden nur die wenigsten Biogasanlagen flexibel gefahren. Vor dem Hintergrund, dass viele Biogasanlagen in den kommenden Jahren aus der EEG-Vergütung fallen, stellt sich für viele Anlagenbetreibenden die Frage, wie eine Zukunft der Anlage aussehen könnte. Neben dem flexibilisierten Fahren der Anlage zur Erzeugung von Strom und dem Nutzen der Wärme kommt auch eine Biogaseinspeisung in das Gasnetz in Frage.

Hier kann die Stadt Oelde als Ansprechpartner*in dienen und die Interessen der verschiedenen Akteur*innen zusammenbringen.

Handlungsschritte	1. Anlaufstelle für Akteur*innen definieren 2. Zusammentragen von Zuständigkeiten 3. Vermittlung zwischen den verschiedenen Akteur*innen
Verantwortung / Akteurinnen und Akteure	▸ Stadt Oelde ▸ Wirtschaftsförderung Stadt Oelde ▸ Stadtwerke Ostmünsterland GmbH & Co. KG ▸ Externe Fachberater*innen
Umsetzungskosten	▸ Personalkosten
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	▸ Eigenmittel der Stadt
Herausforderungen	▸ Bestandsanlagen mit weiter Entfernung zur Stadt sowie zu anderen Anlagen

10.1.16 Maßnahme 16: Vorbereitung zum Nutzen von Abwasserwärme

Vorbereitung zum Nutzen von Abwasserwärme		16
HANDLUNGSFELD	Abwasserbetrieb und Kommune	
ZIELSETZUNG	**Gezielte Vorbereitung auf Abwärmenutzung**	

Beschreibung der Maßnahme

Die Erschließung von diversen Abwärmequellen ist ein wichtiger Eckstein der Wärmewende. In Oelde können vor allem Abwasserkanäle als Wärmequelle dienen. Das Land NRW hat mit der Landesgesellschaft NRW.Energy4Climate eine Initiative ins Leben gerufen, um zukünftig Wärmeprojekte mit Abwasserwärmenutzung anzuschieben. In Oelde soll bereits die Abwärme aus der Kläranlage genutzt werden, um ein Neubaugebiet und eine Multifunktionshallse mit Wärme zu versorgen. Um diese konkreten Potenziale in Oelde einzuschätzen, bedarf es weiteren Maßnahmen, wie die Erstellung von Gutachten oder die interne Zurverfügungstellung von themenbezogenen Informationen, wie bspw. grundsätzliche rechtliche Hintergründe.

Handlungsschritte

1. Vorbereitung Abwasserbetrieb auf mögliche Abwärmenutzung
2. Klärung rechtlicher Hintergründe zu Nutzung von Abwasser
3. Konkrete Leistungspotenziale bestimmter Kanäle ermitteln

Verantwortung / Akteurinnen und Akteure	▸ Stadt Oelde, FD 661 ▸ Abwasserbetrieb ▸ Externe Beratung
Umsetzungskosten	▸ Ggf. Fortbildungen zum Thema Abwärmenutzung ▸ Gutachten
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	▸ Eigenmittel der Stadt
Herausforderungen	▸ Bewertung der rechtlichen Lage zur Nutzung von Abwärme aus Kanälen

10.1.17 Maßnahme 17: Gewinnung und Kooperation mit Handwerk und Energiefachkräften

Gewinnung und Kooperation mit Handwerk und Energie-Fachkräften	17
HANDLUNGSFELD	Fachkräfte (übergreifend)
ZIELSETZUNG	Sicherstellung der Verfügbarkeit von notwendigen Fachpersonal zur Umsetzung des Wärmeplans und Erreichen der Klimaneutralität

Beschreibung der Maßnahme

Dem Handwerk kommt in der Wärmewende eine besondere Bedeutung zu. Für die Umrüstung von Heizungen als auch für Sanierungen sind Fachkräfte notwendig. Auch der Neubau von Wärmenetzen erfordert das Vorhandensein entsprechend geschulten Personals, welches die Installation und nachfolgend auch die Wartung der Anlagen übernehmen kann. Eine Erhöhung der Sanierungsmaßnahmen sowie eine Beschleunigung des Heizungstausches wird zu einem erheblichen Mehrbedarf an Fachkräften führen. Gleichzeitig werden aufgrund des demografischen Wandels in den nächsten Jahren viele Handwerker in Rente gehen. Fehlbedarfe sollten rechtzeitig erkannt und gemeinsam mit den Innungen nach Lösungen gesucht werden, auch wenn sich die aktuelle wirtschaftliche Lage positiv auszeichnet. Die Stadt kann bei Veranstaltungen die Handwerksinnungen einbeziehen und dabei die Fachkräfteakquise unterstützen. Die Wirtschaftsförderung kann zudem in engem Austausch mit entsprechenden Betrieben stehen. Darüber hinaus kann die Kommune bei den notwendigen Weiterbildungsbedarfen und der Fachkräftesicherung unterstützen.

Handlungsschritte	1. Kooperation mit Handwerksinnungen und Betrieben vor Ort 2. Aufklärung über die Wärmeplanung, die gesetzten Ziele und den notwendigen Umsetzungsbedarf 3. Erkennung von Fehlbedarfen an Handwerksdienstleistungen 4. Unterstützung bei Anwerbung neuer Mitarbeitenden
Verantwortung / Akteurinnen und Akteure	▸ Stadt Oelde ▸ Wirtschaftsförderung Stadt Oelde ▸ Handwerksinnungen ▸ Ggf. Kooperation mit Volkshochschule (VHS Oelde-Oelde), Bundesagentur für Arbeit
Umsetzungskosten	▸ Personalkosten zum Aufbau und Begleitung der Kooperation
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	▸ Haushaltsmittel ▸ Für Handwerksbetriebe: Bundesförderung – Aufbauprogramm Wärmepumpe (Schulungen)
Herausforderungen	▸ Konkurrenz durch industrielle Arbeitgeber

10.1.18 Maßnahme 18: Partizipation an der Energiewende für Bürger*innen

Partizipation an der Energiewende für Bürger*innen	18
HANDLUNGSFELD	Beteiligungsformate
ZIELSETZUNG	Öffentliche Informationsveranstaltungen zu aktuellen Themen der Energiewende

Beschreibung der Maßnahme

Information und Kommunikation sind integraler Bestandteil zur erfolgreichen Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung bzw. der Energiewende. Ein wichtiger Baustein ist die Zusammenarbeit und Einbindung der Bürger*innen.

Die Maßnahme besteht aus zwei Bausteinen:

- Kommunikations- und Beteiligungskonzept (Erarbeitung und Umsetzung),
- Schaffung eines Beratungsangebotes für Bürger*innen.

Im Rahmen regelmäßiger Öffentlichkeitsveranstaltungen soll den Bürger*innen die Möglichkeit der direkten Partizipation gegeben werden. Hierdurch wird eine hohe Akzeptanz der verschiedenen Maßnahmen in der Bevölkerung erreicht. Neben der Information können solche Formate auch zum Erfahrungsaustausch genutzt werden. Mögliche Themenbereiche sind Sanierungsmaßnahmen, Wärmeversorgungsoptionen, Bürgerenergiegenossenschaften. Wesentlich ist eine regelmäßige, transparente Information über den Planungsstand möglicher Wärmenetzversorgung. Außerdem soll ein Beratungsangebot aufgebaut werden. Die Bürger*innen sollen zu konkreten Anliegen von Ansprechpartner*innen der Verwaltung beraten werden.

- „Wärmepumpe von Oelder für Oelder“ – Bürger*innen berichten über ihren Prozess, wie sie im Bestand eine Wärmepumpe eingesetzt haben. Interessierte Zuschauer*innen könnten dabei ihre Fragen stellen
- Tag der offenen Tür in der Energiezentrale Weitkamp II. Dabei können Fakten rund um das Thema Wärmenetze und Energiezentralen präsentiert werden. Bürger*innen bekommen eine erste Vorstellung, was das Bauen von Wärmenetzen für sie bedeutet.
- Themenabend „Kostengünstig und effizient Sanieren“ möglicherweise in Kombination mit Energiespartipps und den Grundsätzen des Gebäudeenergiegesetzes zum Heizungstausch
- Infoveranstaltung „Gebäudenetze“ – was steht dahinter und wann diese sinnvoll sein könnten
- Infoveranstaltung „Bürgerenergiegenossenschaften – gemeinschaftlich in Nachhaltigkeit investieren“ ggf. zusammen mit der Bürgerenergiegenossenschaft Oelde (BEGO).
- Informationswebsite „Nachhaltige Wärmeversorgung“ auf der der kommunale Wärmeplan zu finden ist sowie weitere Informationen zum Thema Heizungstausch, Förderungen und Energieeffizienz. Wichtige Informationen aus Infoveranstaltungen sollten hier zur Verfügung gestellt werden.

Handlungsschritte	1. Benennung eines Ansprechpartners, ggf. Einrichtung einer neuen Stelle 2. Erarbeitung eines Kommunikations- und Beteiligungskonzeptes 3. Einrichtung eines konstanten Beratungsangebotes für Bürger*innen 4. Regelmäßige Öffentlichkeitsveranstaltungen
Verantwortung / Akteurinnen und Akteure	▸ Stadt Oelde ▸ Bürger*innen der Stadt Oelde ▸ Ggf. Volkshochschule (VHS Oelde-Ennigerloh)

	▸ Ggf. Verbraucherzentrale NRW e.V.
	▸ Stadtwerke Ostmünsterland GmbH & Co. KG
Umsetzungskosten	▸ Personalkosten zu Beratungszwecken, Öffentlichkeitsarbeit
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	▸ Haushaltsmittel
Herausforderungen	▸ Finanzierung