

Energetisches Quartierskonzept Rheda-Nord

Stadt Rheda-Wiedenbrück



Rheda-Wiedenbrück



Fördermittelgeber



Auftraggeber



Stadt Rheda-Wiedenbrück

Rathausplatz 13
33378 Rheda-Wiedenbrück
www.rheda-wiedenbrueck.de

Ansprechpartner

Annika Holthaus
Telefon 05242 963-390
annika.holthaus@rh-wd.de

Auftragnehmer



DSK Deutsche Stadt- und
Grundstücksentwicklungsgesellschaft mbH
Büro Düsseldorf
Wiesenstraße 21
40549 Düsseldorf
www.dsk-gmbh.de

Ansprechpartner Projektleitung
Volker Broekmans
Gebietsleitung NRW Nord | DSK GmbH
Büro Düsseldorf
Telefon 0211 56002-14
volker.broekmans@dsk-gmbh.de

Ansprechpartner Projektbearbeitung
Niklas Honsdorf
Projektbearbeitung Zukunft Quartier | DSK GmbH
Büro Düsseldorf
Telefon 0211 56002-24
niklas.honsdorf@dsk-gmbh.de

Ansprechpartner Projektbearbeitung
Daniel Mertens
Projektbearbeitung Zukunft Quartier | DSK GmbH
Büro Düsseldorf
Telefon 0211 56002-20
daniel.mertens@dsk-gmbh.de

Bearbeitungsstand: 22. Oktober 2024

Hinweis zur Gender Formulierung:

Bei allen Bezeichnungen, die auf Personen bezogen sind, meint die gewählte Formulierung alle Geschlechter, auch wenn aus Gründen der leichten Lesbarkeit die männliche oder weibliche Form steht.

Hinweis zur Quartiersbezeichnung:

Im Folgenden werden die Begriffe Quartier und Untersuchungsgebiet, sowie Quartier Rheda-Nord synonym verwendet. Sie bezeichnen, sofern nicht ausdrücklich darauf hingewiesen wird, das abgegrenzte Gebiet, wie es in Abbildung 12 dargestellt ist.

Inhaltsverzeichnis

1. Einführung	8
1.1. Übersicht zum Förderprogramm KfW 432	9
1.1.1. Methodik und Aufbau des Konzeptes	10
2. Konzeptbegleitende Informations- und Öffentlichkeitsarbeit	12
3. Allgemeine Ausgangsanalyse	14
3.1. Lage und Bedeutung der Stadt	14
3.2. Soziodemografische Entwicklung	15
3.3. Stadtaufteilung und Abgrenzung des Quartiers	19
3.4. Planungsrechtliche und konzeptionelle Grundlagen	21
3.4.1. Bundes-, Landes- und Gesamtstädtische Ebene	21
3.4.2. Gesamtstädtische Ebene	26
3.4.3. Quartiersebene	27
3.5. Baudenkmale und erhaltenswerte Bausubstanz	27
3.6. Öffentliche Räume, kommunale Liegenschaften, Industrie und Grünflächen im Quartier	28
3.7. Klimaanalyse	30
3.8. Akteursstruktur	36
4. Klimatische Veränderungen und Klimafolgenanpassung	37
5. Mobilität	41
6. Gebäudebestand und energetische Situation im Quartier	43
7. Bilanzierung	48
7.1.1. Methodisches Vorgehen	50
7.1.2. Ergebnisse der Bilanzierung	51
8. Potenzialanalyse	60
8.1. Potenziale durch Veränderung des Verbrauchsverhaltens	60
8.2. Energieeinsparpotenziale durch Gebäudesanierung	64
8.3. Potenziale durch Austausch der Heizungssysteme	67
8.3.1. Wärmepumpe	67
8.3.2. Hybridheizung	69
8.3.3. Stromdirektheizung	69
8.3.4. Biomasseheizung	70
8.3.5. Gasheizung mit Nutzung Grüner Gase	70
8.3.6. Heizungsvergleich	71

8.4. Potenziale der Energieerzeugung und Versorgung	73
8.4.1. Potenziale aus erneuerbaren Energien	73
8.4.1.1 Geothermie	73
8.4.1.2 Solarenergie	83
8.4.1.3 Windkraft	94
8.5. Abwärmequellen im Quartier	95
8.6. Bioenergieanlagen	97
8.7. Potenziale einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung	99
8.7.1. Betreiberstrukturen von Wärmenetzen	101
8.7.2. Wirtschaftlichkeit von Wärmenetzen	104
9. Szenarien der Energiebedarfsentwicklung	113
9.1. Szenario 1- Trendszenario	113
9.2. Szenario 2.1 und 2.2 – Innovatives Szenario	114
9.2.1. Szenario 2.1 – Energieträger des Wärmenetzes	117
9.2.2. Szenario 2.2 – Energieträger des Wärmenetzes	118
9.3. Entwicklung der Treibhausgasemissionen	119
9.4. Entwicklung der Primärenergiebedarfe	121
10. Maßnahmenkatalog	122
10.1. Maßnahmenliste	124
10.2. Einzelmaßnahmen	125
11. Umsetzungskonzept	150
11.1. Umsetzungshemmnisse	150
11.2. Zeitplan	156
12. Controlling	158
12.1. Monitoring und Berichtswesen	158
12.2. Maßnahmencontrolling	159
13. Fazit und Handlungsempfehlung	161
14. Anhang	163

Abkürzungen

BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BBSR	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung
BDEW	Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V.
BHKW	Blockheizkraftwerk
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
EE	Erneuerbare Energien
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EFH	Einfamilienhaus
EnEV	Energieeinsparverordnung
g	Gramm
IEKK	Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept
ISEK	Integriertes Städtebauliches Entwicklungskonzept
IWU	Institut Wohnen und Umwelt
K	Kelvin
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
Kfz	Kraftfahrzeug
km	Kilometer
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
KWK-G	Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz
LREP	Landesraumentwicklungsprogramm
m	Meter
MFH	Mehrfamilienhaus
MW	Megawatt
MWh	Megawattstunde
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
Pkw	Personenkraftwagen
PV	Photovoltaik
t	Tonne
THG	Treibhausgas
U-Wert	Wärmedurchgangskoeffizient
VDI	Vereinigung Deutscher Ingenieure
W	Watt
W/(m²K)	Einheit des Wärmedurchgangskoeffizienten
WE	Wohneinheit

1. Einführung

Der Klimawandel ist eine der größten Herausforderungen des 21. Jahrhunderts, dessen Auswirkungen mittlerweile durch anhaltende Dürreperioden und zunehmende lokale Starkregenereignisse auch in Deutschland bemerkbar sind. Die zunehmenden „Extremwetterereignisse“ begründen sich im Anstieg der durchschnittlichen globalen Temperatur, welche seit Beginn der Industrialisierung durch vermehrte Treibhausgasemissionen und damit einhergehende Folgeeffekte kontinuierlich steigt. Treibhausgase werden insbesondere durch die Verbrennung fossiler Energieträger (Erdgas, Öl, Benzin, Diesel, etc.) verursacht und können auf verschiedene Sektoren, wie etwa die Stromerzeugung in Kohlekraftwerken, die Sektoren Verkehr und Gewerbe, oder auch den Wohngebäudesektor, aufgrund der Gebäudebeheizung zurückgeführt werden. Mit zunehmender Temperatur werden die Auswirkungen auf Mensch und Natur, wie etwa der Anstieg der Meeresspiegel, Artensterben, Hungers- und Wassernot, sich verschärfen.

Zur Reduzierung und Begrenzung der steigenden mittleren globalen Temperatur sind eine Vielzahl von Instrumenten und Vereinbarungen auf verschiedenen politischen Ebenen – global, staatenübergreifend sowie auf nationalen Ebenen – entwickelt worden. In Deutschland sind dies auf Bundes- sowie Landesebene Nordrhein-Westfalens die Novellen der Klimaschutzgesetze. Demnach sollen bis zum Jahr 2040 die jährlichen Treibhausgasemissionen um 88 Prozent gesenkt werden. Bereits im Jahr 2045 soll Klimaneutralität und ab 2050 negative Emissionen erreicht werden. Dies bedeutet eine erhebliche Erhöhung der notwendigen Maßnahmen auf allen Ebenen der Regierungen und Selbstverwaltungskörperschaften. In Nordrhein-Westfalen sind zahlreiche Städte und Gemeinden aktiv und erstellen energetische Konzepte zur Verbesserung der örtlichen Klimabilanz. Nunmehr hat sich die Stadt Rheda-Wiedenbrück mit der Erstellung von drei energetischen Quartierskonzepten für die Quartiere „Rheda-Nord“, „Rheda-Süd“ und „Wiedenbrück“ diesem Prozess angeschlossen. Mit der Erstellung der Quartierskonzepte wurde die Deutsche Stadt- und Grundstücksentwicklungsgesellschaft mbH (DSK) beauftragt.

Am 14.03.2022 wurden in Rheda-Wiedenbrück klimapolitische Zielsetzungen definiert und beschlossen. Das Hauptziel ist die Reduktion und Kompensation von CO₂-Emissionen im gesamten Stadtgebiet bis hin zur Klimaneutralität. Meilensteine zur Erreichung dieses Ziel sind u.a. eine bilanziell klimaneutrale Verwaltung bis 2030 und dass im Stadtgebiet mindestens die selbe Menge Strom und Wärme aus erneuerbaren Energien erzeugt, wie im Stadtgebiet verbraucht wird.

Im Zuge der Konzepterstellung ist es zu entscheidenden gesetzlichen Änderungen gekommen, die erheblichen Einfluss auf die zukünftige Planung kommunaler, energetischer Versorgungsstrukturen haben. Hierzu sind insbesondere die Novelle des Gebäudeenergiegesetzes, sowie das WPG (Wärmeplanungsgesetz bzw. *Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze*) zu nennen, die beide jeweils zum 01.01.2024 in Kraft getreten sind. Zusätzlich kam es zu einer temporären Antrags- und Bewilligungspause für Förderprogramme des Klima- und Transformationsfonds des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz. Im Zuge dessen wurden diverse Förderprogramme nicht weitergeführt. Hierzu zählt auch das Förderprogramm 432 – Energetische Stadt-sanierung der KfW (Kreditanstalt für Wiederaufbau), in dessen Rahmen das hier vorliegende Quartierskonzept, sowie die Quartierskonzepte Rheda-Nord und Wiedenbrück erstellt wurden. Während die Beendigung des Förderprogramms keine Auswirkung auf bereits bewilligte Projekte hat, so bedingt der Förderstopp jedoch, dass das ebenfalls im Rahmen des Förderprogramms 432 geförderte Sanierungsmanagement, dass ursprünglich die im

Quartierskonzept entwickelten Maßnahmen initiieren und deren Umsetzung nach Konzepterstellung begleiten sollte, nun nicht mehr beantragt werden kann.

Ungeachtet dessen stellen die Ergebnisse der Quartierskonzepte Handlungsempfehlungen für die Stadt Rheda-Wiedenbrück bereit, die den Weg zu einer zukünftig klimafreundlichen Energieversorgung bereiten und deren Erkenntnisse nicht zuletzt für die nun gesetzlich verpflichtend zu erstellende Kommunale Wärmeplanung nach dem *Wärmeplanungsgesetz* genutzt werden können.

1.1. Übersicht zum Förderprogramm KfW 432

Durch dieses Programm, in dessen Rahmen neben der Förderung integrierter Quartierskonzepte auch die entsprechende Umsetzungsbegleitung (Sanierungsmanagement) gefördert wurde, sollte vor allem ein Beitrag zur Steigerung der Energieeffizienz der Gebäude und Infrastruktur insbesondere zur Wärme- und Kälteversorgung geleistet werden. Dabei sind insbesondere die kommunalen energetischen Ziele zu beachten, die aus vorhandenen integrierten Stadt(teil)entwicklungs-, wohnwirtschaftlichen- oder kommunalen Klimaschutzkonzepten abgeleitet werden. Integrierte Quartierskonzepte zeigen unter Beachtung städtebaulicher, denkmalpflegerischer, baukultureller, wohnungswirtschaftlicher, demographischer und sozialer Aspekte die technischen und wirtschaftlichen Energieeinsparpotenziale im Quartier auf. Sie zeigen, mit welchen Maßnahmen kurz-, mittel- und langfristig die CO₂-Emissionen reduziert werden können. Die Konzepte bilden eine zentrale Entscheidungsgrundlage und Planungshilfe, für eine an der Gesamteffizienz energetischer Maßnahmen ausgerichtete quartiersbezogene Investitionsplanung. Aussagen zur altersgerechten Sanierung des Quartiers, zum Barriereabbau im Gebäudebestand und in der kommunalen Infrastruktur können ebenso Bestandteil der Konzepte sein wie Aussagen zur Sozialstruktur des Quartiers und Auswirkungen der Sanierungsmaßnahmen auf die Bewohner:innen.

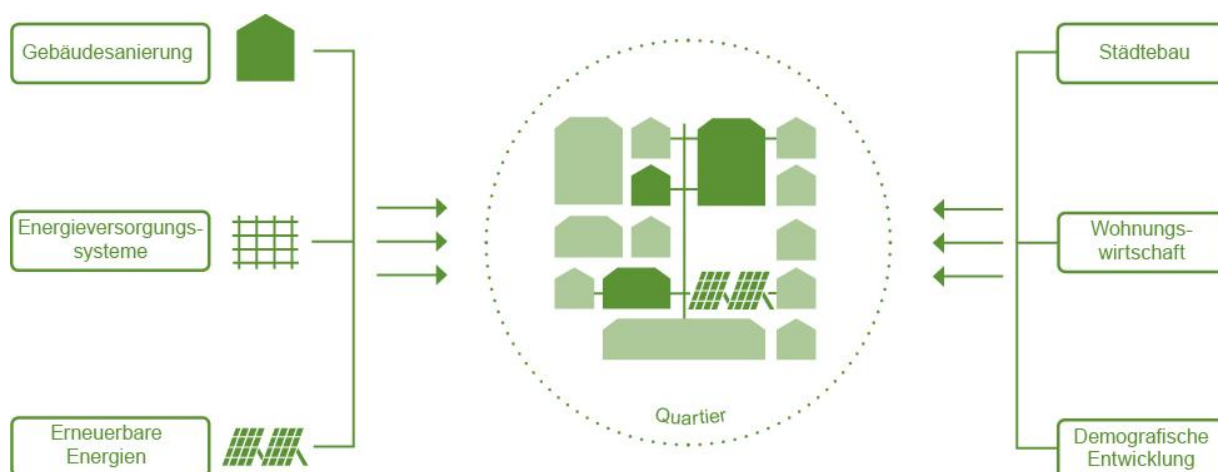


Abbildung 1 | Verknüpfungsbereiche der energetischen Quartiersentwicklung (Quelle: energetische-sanierung.info)

1.1.1. Methodik und Aufbau des Konzeptes

Zur Erstellung des Konzeptes wurde in einem ersten Schritt eine umfassende Datenabfrage durchgeführt. Hierzu wurden Verbrauchsdaten der leitungsgebundenen Energieträger (Gas und Strom) bei den Netzbetreibern (Westenergie AG) angefragt. Ferner wurde durch die Schornsteinfeger Innung die gesamtstädtische Feuerstättenstatistik zur Verfügung gestellt. Die Gemeindeverwaltung konnte weiterhin umfangreich durch die Bereitstellung von Daten zu Baualtersklassen der Bestandsgebäude sowie Baualter und Energieverbräuche ihrer eigenen Liegenschaften, Angaben zu dem geplanten Neubaugebiet im Untersuchungsgebiet unterstützen. Zur Ermittlung der Potenziale im Untersuchungsgebiet wurden Anfragen bei Gewerbebetrieben durchgeführt, bei denen Abwärmepotenziale aufgrund der Betriebsgröße und der Art des Betriebes vermutet wurden. Die Potenziale aus PV wurden durch den Geodatendienst LANUV des Landes NRW in Form von Shapedateien für beispielsweise QGIS bereitgestellt und sind in dieser Form für ganz NRW verfügbar. Die Daten beinhalten einen theoretischen Jahresertrag der einzelnen Dachflächen. Generell gilt, dass für verlässliche Aussagen bezüglich Geothermischen Potenzialen Probebohren durchgeführt werden müssen. Dies gilt besonders bei der Planung von Tiefengeothermie. Für oberflächennahe Geothermie können erste Abschätzungen mithilfe der Daten des Landes NRW (Geologischer Dienst NRW) erfolgen. Für die Verkehrsbilanzierung wurde über das Kraftfahrt-Bundesamt die Anzahl an KFZ-Zulassungen ermittelt. In Anlehnung an die deutschlandweite Aufteilung der Zulassungen nach Kraftstoffart (Umweltbundesamt) und der durchschnittlichen Fahrleistung in Kilometern nach Kraftstoffart (KBA), sowie den durchschnittlichen Verbrauchswerten in Litern je 100 Kilometer nach Kraftstoffart (Umweltbundesamt) kann nach Umwandlung von Volumen (Liter) in Masse durch Berücksichtigung der Dichte (Literaturwerte) durch Multiplikation mit den jeweiligen Heizwerten der Kraftstoffe (Literaturwerte) eine Aussage über die Endenergie des Verkehrssektors getroffen werden. Die Datenaufnahme wurde weiterhin unterstützt durch eine Vor-Ort-Datenaufnahme im Rahmen einer Quartiersbegehung durch die DSK GmbH.

Der inhaltliche Aufbau des Quartierskonzeptes erfolgt sukzessive und ist schematisch in Abbildung 2 dargestellt. Das erste Kapitel bildet die Ausgangsanalyse der heutigen energetischen Versorgungssituation des Quartiers. Darauf aufbauend werden Potenziale zur Senkung der Energiebedarfe, Steigerung der Energieeffizienz und dem Ausbau Erneuerbarer Energien im Quartier benannt und quantifiziert. Die ermittelten Potenziale bilden die Basis der Entwicklung verschiedener (Entwicklungs-)Szenarien. Diese Szenarien zeigen mögliche Entwicklungspfade hinsichtlich des Endenergieverbrauchs, bzw. die Nutzung verschiedener Endenergieträger und den damit einhergehenden Treibhausgasemissionen. Hierbei werden die Zielsetzungen der Gemeinde (sofern vorhanden) und Zielsetzungen auf Landes- und Bundesebene berücksichtigt.

Letztlich werden konkrete Maßnahmen benannt, die der Stadt Rheda-Wiedenbrück den Weg zu einer klimafreundlichen Energieversorgung bereiten. Die Ergebnisse des integrierten energetischen Quartierskonzeptes sollen eine Arbeitsgrundlage für die Verwirklichung konkreter Maßnahmen schaffen.

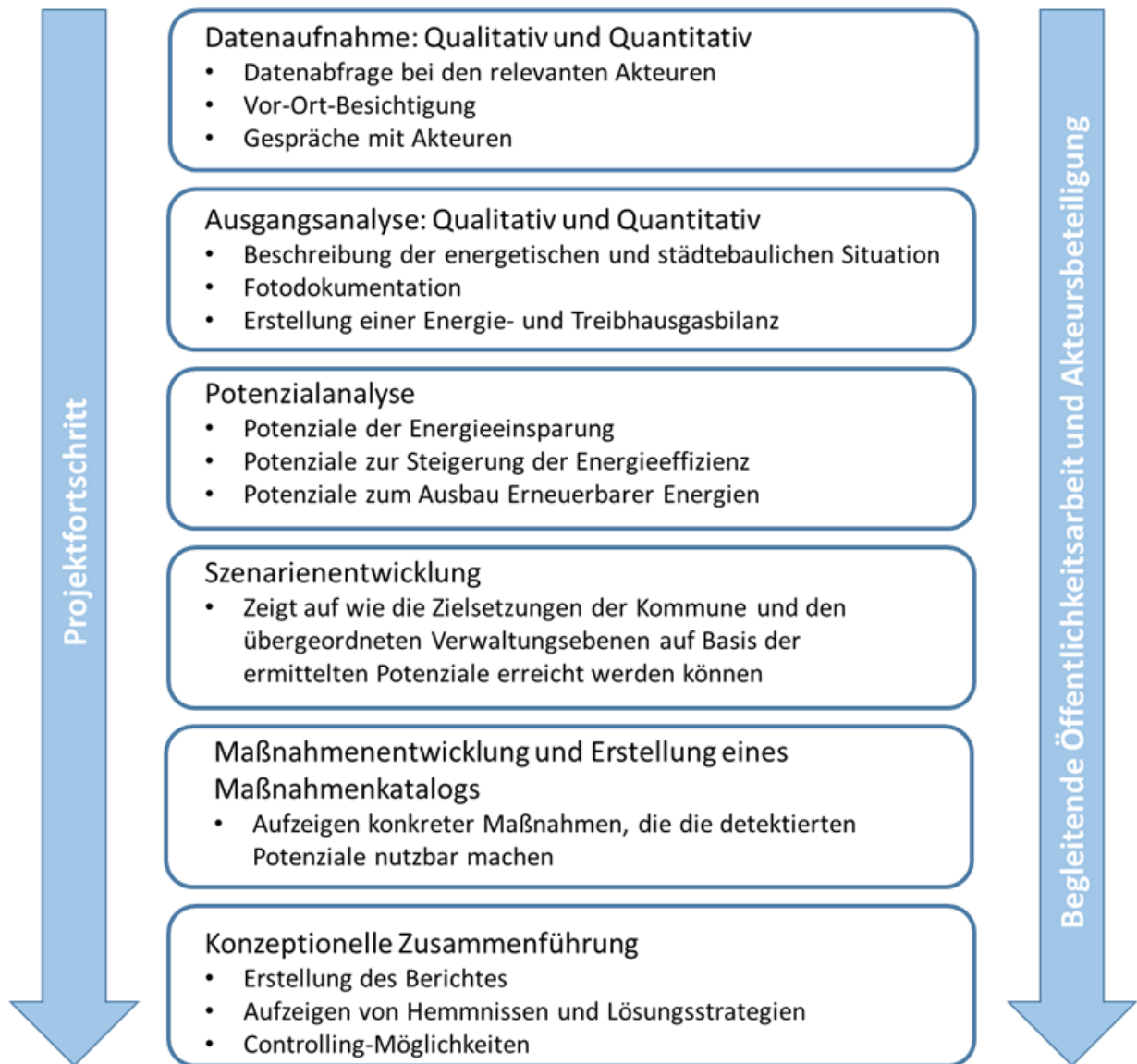


Abbildung 2 | Schematischer Aufbau des Quartierskonzeptes

2. Konzeptbegleitende Informations- und Öffentlichkeitsarbeit

Das Vorhaben, die Entwicklung der Quartierskonzepte, wurde am 02.03.2023 im Rahmen einer Auftaktpräsentation dem Rat der Stadt Rheda-Wiedenbrück vorgestellt. Dabei wurde das grundlegende Ziel sowie der geplante Ablauf der Konzepterstellung erläutert, um alle Beteiligten über die Bedeutung und den Nutzen dieses Projektes zu informieren.

Die inhaltliche Ausarbeitung der Konzepte erfolgte parallel zu einem kontinuierlichen und regelmäßigen Austausch zwischen den unmittelbar am Projekt beteiligten Personen der Stadtverwaltung Rheda-Wiedenbrück und der DSK GmbH. Diese Treffen, die als Lenkungsrunde initiiert wurden, boten eine wertvolle Plattform für den fachlichen Input der Teilnehmenden. Durch den intensiven Austausch und die dabei gewonnenen Erkenntnisse konnte die Entwicklung der Konzepte effizient und zielgerichtet vorangetrieben werden.

Im Rahmen der Konzepterstellung wurden auch Einzelgespräche mit Vertretern potenzieller Wärmelieferanten geführt. Diese Gespräche basierten auf einer zuvor durchgeführten Fragebogenaktion, die wichtige Informationen lieferte. Die angefragten Informationen werden in Abbildung 3 und Abbildung 4 gezeigt. Zu den Unternehmen, die eine positive Rückmeldung gaben, zählen unter anderem die Westag AG, die Firma Leisten Südbrock sowie das Klärwerk in Rheda-Nord. Während dieser Gespräche wurden die relevanten Akteure umfassend über das Projekt, seine Inhalte und das geplante Vorgehen bei der Erstellung der Konzepte informiert. Darüber hinaus wurden Daten zu potenziellen Wärmequellen erfragt, die für eine zukünftige klimafreundliche Wärmeversorgung von Bedeutung sein könnten.

			Art der Abwärmequelle (bspw. Prozesswärme / Kühlwasser) Bitte nur Abwärmequellen eintragen, die nach erster Einschätzung erschlossen/nutzbar gemacht werden können	Weitere Anmerkungen zur Wärmequelle
Abwärmequelle Nr.	Straße	Hausnummer		
1				
2				
3				

Abbildung 3 | Von potentiellen Abwärmelieferanten angefragte Daten Teil 1

auskoppelbare Abwärmemenge für eine externe Nutzung (Abschätzung unter Berücksichtigung noch nicht gedeckter Eigenbedarfe) [kWh/a]	Maximale Wärmeleistung der Abwärmequelle (Abschätzung auf Basis von Messdaten oder Erfahrung) [kW]	Stillzeiten der Abwärmequelle (bspw. aufgrund von Wartungsarbeiten, Betriebspausen, Betriebsurlaub)	Voraussichtlicher Zeitraum über den die Abwärmequelle nutzbar sein wird (Wird beispielsweise eine technologische Umrüstung in 10 Jahren vorgesehen, die dazu führt, dass die Abwärmequelle nicht mehr zur Verfügung steht, sind hier "10 Jahre" einzutragen)

Abbildung 4 | Von potentiellen Abwärmelieferanten angefragte Daten Teil 2

Bei der Erstellung der energetischen Quartierskonzepte für die Stadt Rheda-Wiedenbrück wurde die Öffentlichkeit aktiv in den Prozess eingebunden. Die Bürgerinnen und Bürger konnten sich über die Internetseite der Stadt umfassend informieren. Zusätzlich fand eine Vorstellung der Konzepte im Rahmen des Klimasonntags statt, bei dem interessierte Anwohner und Fachleute die Gelegenheit hatten, sich über die Maßnahmen zu informieren, Fragen zu stellen und sich aktiv in die Diskussion einzubringen.

3. Allgemeine Ausgangsanalyse

3.1. Lage und Bedeutung der Stadt

Die Stadt Rheda-Wiedenbrück liegt im südöstlichen Teil der westfälischen Tieflandbucht. In unmittelbarer Entfernung von etwa 8 km liegt nordöstlich die Stadt Gütersloh und in etwa 23 km Entfernung die Stadt Bielefeld. In südwestlicher Richtung ist die Stadt Hamm in 35 km Entfernung über die Autobahn 2 erreichbar. In Abbildung 5 ist die Lage Rheda-Wiedenbrücks im Bundesland Nordrhein-Westfalen dargestellt. Die Gesamtfläche des Stadtgebietes beträgt rund 87 km². Rheda-Wiedenbrück hat etwa 50.852 Einwohner. Das Stadtgebiet wird von der Ems durchflossen.



Abbildung 5 | Lage der Stadt Rheda-Wiedenbrück im Bundesland Nordrhein-Westfalen

Die Stadt wurde 1970 im Zuge der Kreisgebietsreform aus den Ortschaften Rheda, Wiedenbrück, Batenhorst, Lintel, Nordrheda-Ems und St. Vit neugebildet. Seither gehört die im Regierungsbezirk Detmold gelegene Stadt zum Kreis Gütersloh. Prägend für die Siedlungsentwicklung, insbesondere auch durch die trennende Wirkung, war und ist die unmittelbare Lage an der Autobahn A2 (s. Abbildung 6), welche die wichtigste Ost-West-Verbindung für den Individual- und Güterverkehr in Deutschland darstellt und die beiden größten Stadtteile Rheda im Norden und Wiedenbrück im Süden voneinander trennt.

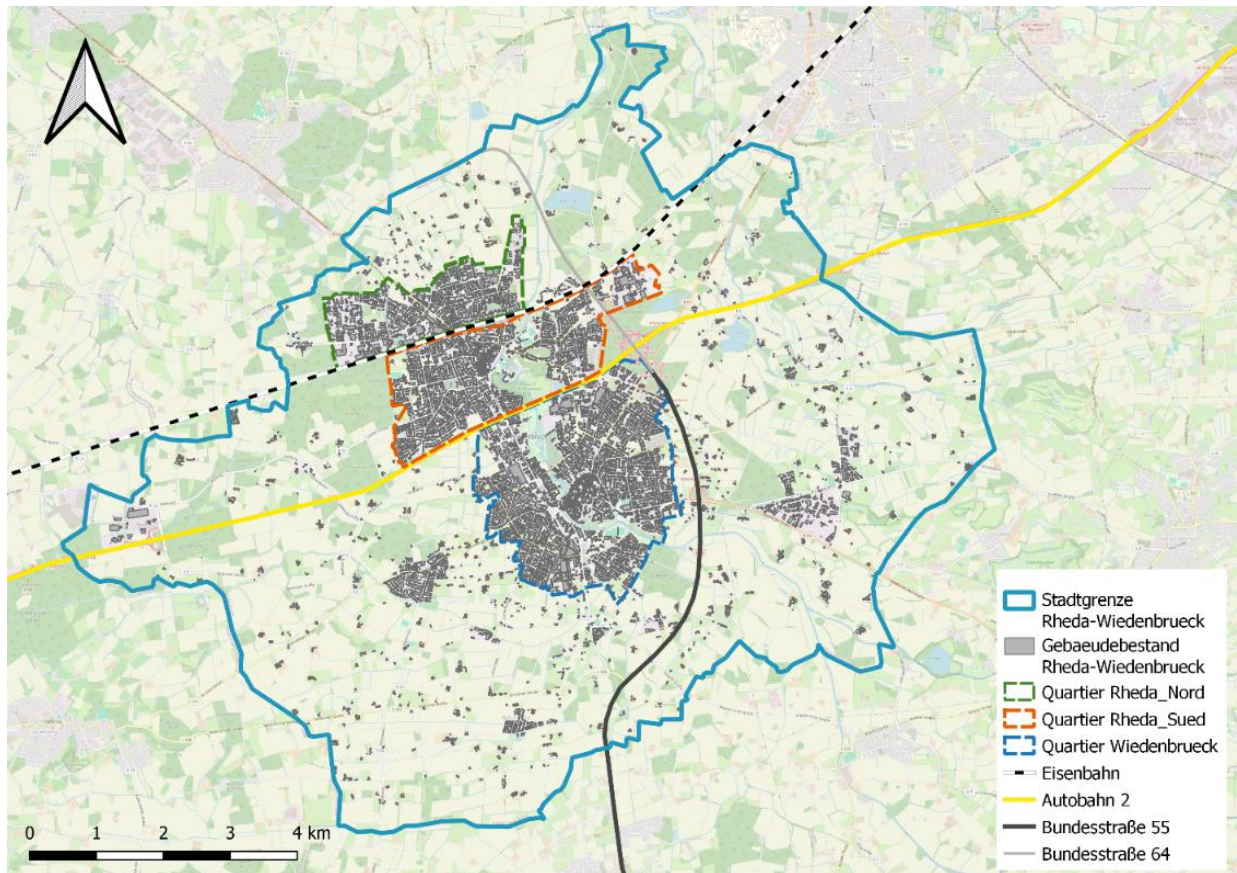


Abbildung 6 | Rheda-Wiedenbrück Stadtgrenze und Quartiersgrenzen

3.2. Soziodemografische Entwicklung

Die Bevölkerungsentwicklung Rheda-Wiedenbrücks von 1992 bis 2022 ist auf Basis der relativen Einwohnerzahl in dem Diagramm in Abbildung 7 dargestellt. Zum Vergleich sind die Daten für Nordrhein-Westfalen ebenfalls eingetragen. Auffällig ist eine starke Zunahme der Einwohnerzahl von 1992 bis 2002, welche dann abflacht und noch bis zum Jahre 2007 eine positive Steigung aufweisen kann. Von 2007 bis 2012 sinkt die Anzahl der Bewohner Rheda-Wiedenbrücks deutlich und befindet sich seitdem in einem sanften Aufwärtstrend. Die Kurve für ganz Nordrhein-Westfalen zeigt insgesamt einen ähnlichen Verlauf. Im Vergleich zu Rheda-Wiedenbrück, fallen hier die Schwankungen allerdings viel geringer aus. Während Rheda-Wiedenbrücks relative Einwohnerzahl im Vergleich zu 1992 auf knapp unter 120 Prozent steigt, fällt das Maximum in Nordrhein-Westfalen mit nur knapp unter 105% deutlich geringer aus. Die Einwohnerzahl Rheda-Wiedenbrücks erreicht, ähnlich wie Nordrhein-Westfalen, im letzten betrachteten Jahr 2022 ihren höchsten Stand im betrachteten Zeitraum.

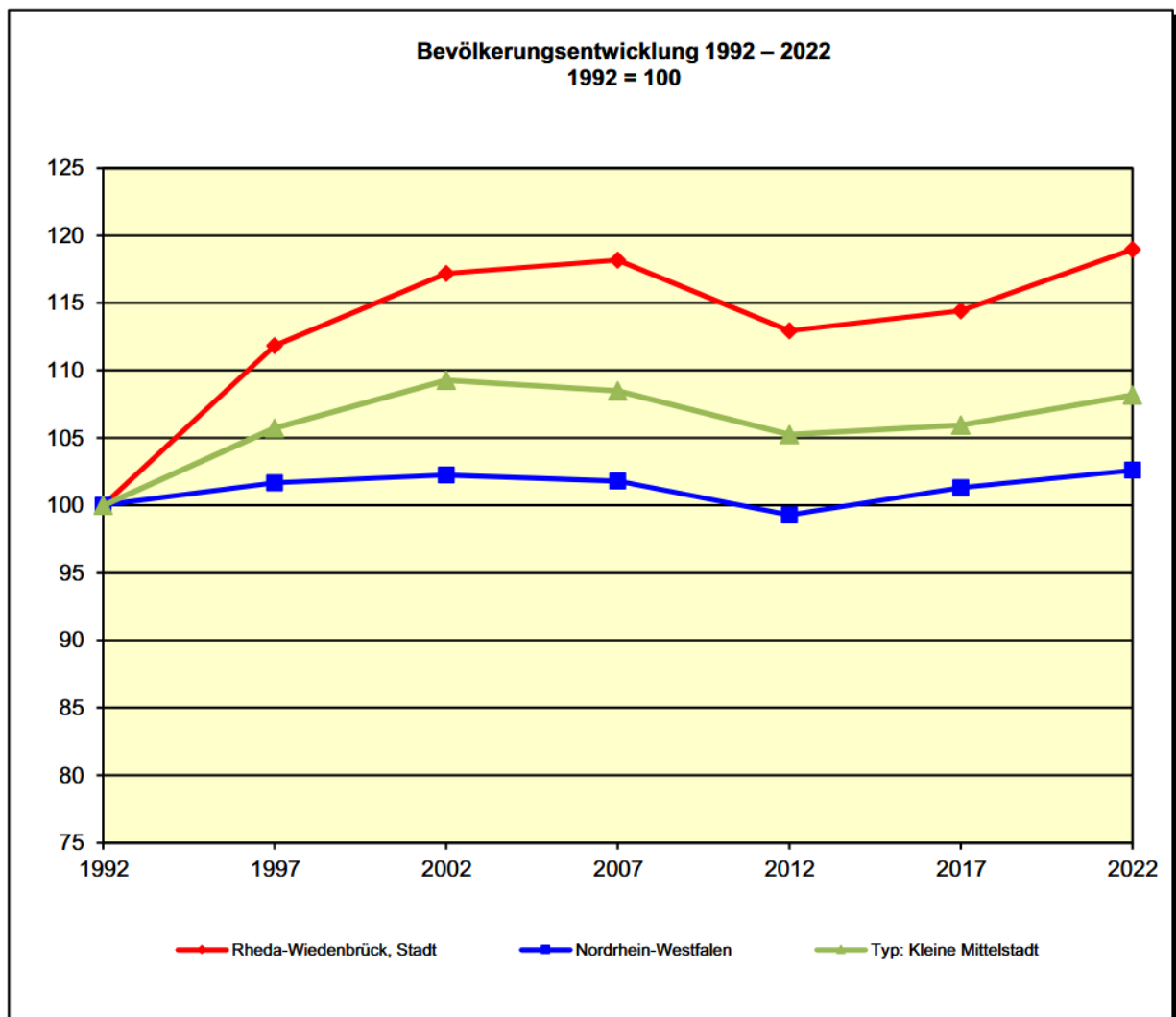


Abbildung 7 | Vergleich der relativen Bevölkerungsentwicklung: Land Nordrhein-Westfalen, Größere Kleinstadt, Stadt Rheda-Wiedenbrück, 1992 bis 2022 (Quelle: [IT.NRW; 2024])

Abbildung 8 zeigt die relative Bevölkerungsentwicklung im Zeitraum von 2016 bis 2022, jeweils zum Ende des Jahres. Bezogen auf das Jahr 2016 lässt sich im Jahr 2017 ein Aufwärtstrend der Bevölkerungszahl in Rheda-Wiedenbrück feststellen. Das Jahr 2018 ist das einzige Jahr im betrachteten Zeitraum, welches ein negatives Bevölkerungswachstum aufweist. Ab dem Jahr 2019 bis 2021 begann die Bevölkerung wieder leicht zu steigen, im Jahr 2022 kam es zu einem stärkeren Bevölkerungswachstum. Um diese Entwicklung genauer erläutern zu können, werden für den Zeitraum von 2016 bis 2022 die folgenden Diagramme in Abbildung 9 und Abbildung 10 verwendet. Das Diagramm in Abbildung 9 stellt die Anzahl der Neugeborenen und die Anzahl der Verstorbenen nebeneinander. In Abbildung 10 werden die Zugezogenen mit den Fortgezogenen verglichen. Bei Betrachten der natürlichen Bevölkerungsbewegung wird deutlich, dass die Sterberaten meist höher lag als die Geburtenrate. Nur in den Jahren 2017 und 2019 lag die Geburtenrate höher als die Sterberate. Hieraus würde ein jährliches Bevölkerungsdefizit von durchschnittlich etwa 40 Einwohner:innen folgen.

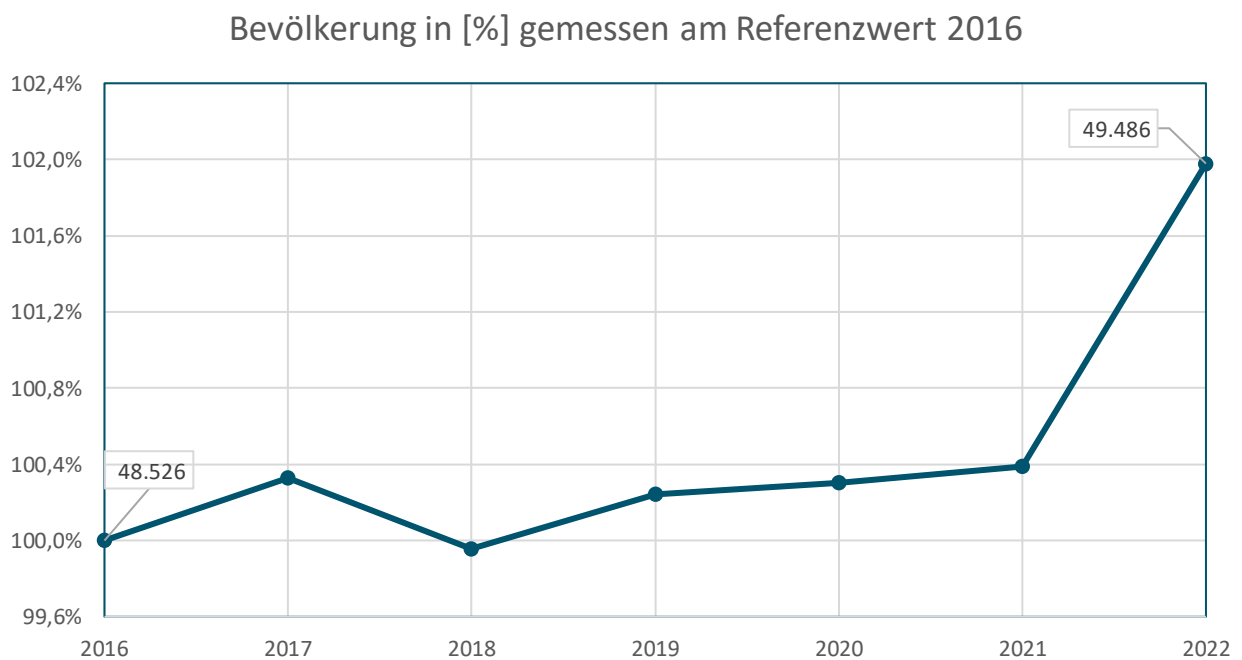


Abbildung 8 | Relative Bevölkerungsentwicklung der Stadt Rheda-Wiedenbrück, 2016 bis 2022 (Quelle: [IT.NRW; 2024], eigene Darstellung)

Dementgegen wirkt der Einfluss der Wanderungen auf die Einwohnerzahl, da diese im Mittel eine positive Bilanz hat. Mit Ausnahme des Jahres 2018 sind ausnahmslos mehr Menschen zu- als abgezogen. Im Durchschnitt sind dies ca. 270 Personen. Das Jahr 2022 weicht mutmaßlich aufgrund eines großen Zuzugs durch Einwanderer deutlich von dem Jahresdurchschnittswert ab. In 2015 sind nahezu 950 Personen mehr hinzugezogen.

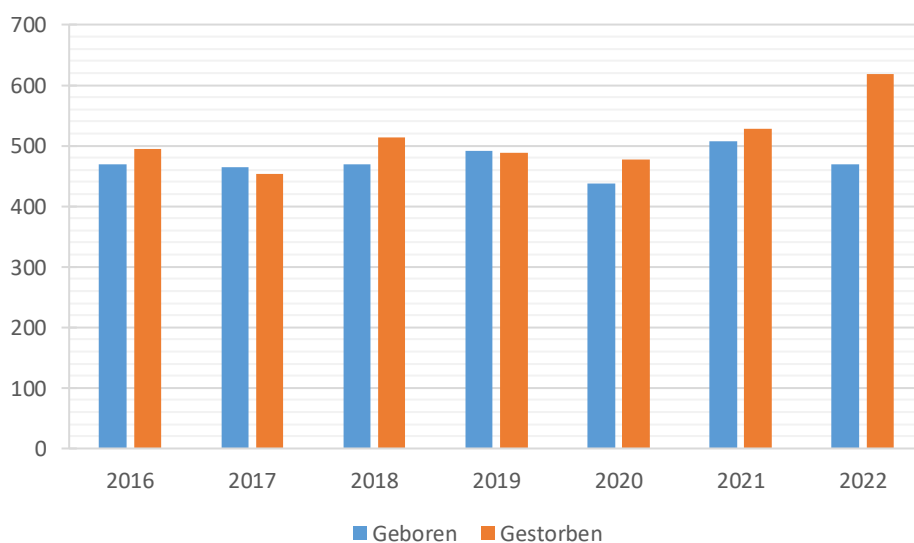


Abbildung 9 | Geburten- und Sterberaten der Stadt Rheda-Wiedenbrück, 2016 bis 2022 (Quelle: [IT.NRW; 2024], Eigene Darstellung)

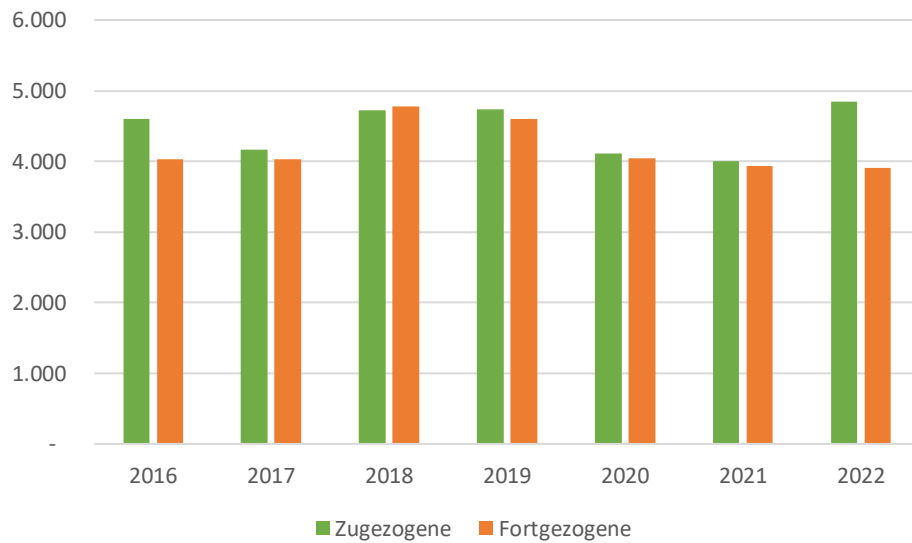


Abbildung 10 | Zu- und Fortzüge Stadt Rheda-Wiedenbrück 2016 – 2022 (Quelle: [IT.NRW; 2024], Eigene Darstellung)

Werden diese beiden Datenerhebungen nun übereinandergelegt ist festzustellen, dass die Einwohnerzahl von 2016 bis 2022 leicht zugenommen hat. Dies spiegelt auch die Grafik der Gesamtbevölkerungsentwicklung Rheda-Wiedenbrücks wider. Die Einwohnerzahl im Jahr 2016 lag bei 48.526, im Jahr 2022 bei 49.486, was einen Zuwachs von circa 2% ergibt.

Zu beachten hinsichtlich der zukünftigen energetischen Versorgungsstruktur, die auch von der Investitionsbereitschaft sowie der Kapitalverfügbarkeit der Einwohner:innen abhängig ist, ist die Altersstruktur innerhalb der Stadt und wie sich diese in den nächsten Jahren entwickeln wird. Hierfür wird in der nächsten Darstellung eine Prognose gemacht:

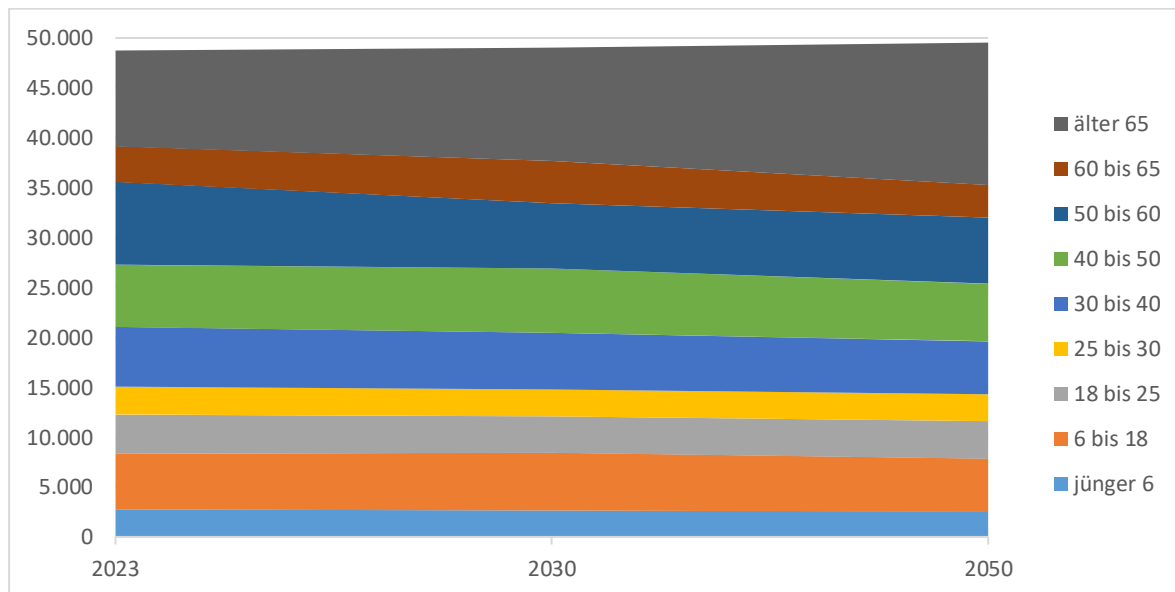


Abbildung 11 | Prognose der Bevölkerungsentwicklung in der Stadt Rheda-Wiedenbrück (Quelle [IT.NRW; 2024], Eigene Darstellung)

Insgesamt wird ein minimaler Zuwachs der Einwohner bis 2050 erwartet. Die Anzahl der über 65-Jährigen soll, im Verhältnis zu 2023, bis 2050 um knapp 50% zunehmen, wodurch sich ihr Anteil an der Gesamtbevölkerung erhöht. Rückgänge werden insbesondere in den Altersgruppen 50 bis 60 sowie 30 bis 40 erwartet, wobei bei allen Altersgruppen, außer den über 65-jährigen, Rückgänge erwartet werden. Heute, sowie zukünftig prognostiziert wird die am stärksten vertretende Altersgruppe in der Bevölkerung die der über 65-Jährigen Bürger:innen sein.

3.3. Stadtaufteilung und Abgrenzung des Quartiers

Das Quartier Rheda-Nord ist eines von drei untersuchten Gebieten in der Stadt Rheda-Wiedenbrück. Das Untersuchungsgebiet grenzt sich, wie in Abbildung 12 dargestellt, nach Süden hin durch die Bahnschienen vom benachbarten Quartier Rheda-Süd ab. Gemeinsam bilden beide Quartiere den Ortsteil Rheda.

Im Quartier Rheda-Nord finden sich ca. 1.500 Anschriften mit Wohnnutzung. Bei dem Großteil des Wohngebäudebestandes handelt es sich um Ein- und Mehrfamilienhäuser. Auch Reihenhäuser sind vorzufinden, jedoch in deutlich geringerer Zahl. Weiterhin umfasst das Quartier verschiedene Gebäude der Daseinsvorsorge, die unterschiedlichen Nutzungsarten dienen. Hierzu zählen u.a.: Einzelhandelsobjekte (Supermärkte und Fachgeschäfte), der Eigenbetrieb Abwasser der Stadt Rheda-Wiedenbrück, die Andreasschule sowie zwei Kitas.

Insgesamt machen Gewerbe- und Industrieflächen einen großen Anteil der Fläche des Quartiers aus, auch wenn Wohnflächen den größten Anteil ausmachen. Im produzierenden Gewerbe sind u.A. die Simonswerk GmbH, die Hirsch-Porzell GmbH sowie die VENJAKOB Maschinenbau GmbH & Co. KG im Quartier vorzufinden. Eine kartografische Übersicht charakteristischer Gebäude, bzw. Gebäudenutzungen liefert Abbildung 13.

Im Gegensatz zu den anderen beiden Quartieren in der Stadt Rheda-Wiedenbrück wird Rheda-Nord nicht direkt von der Ems durchflossen. Diese fließt in geringem Abstand im Osten am Quartier vorbei.

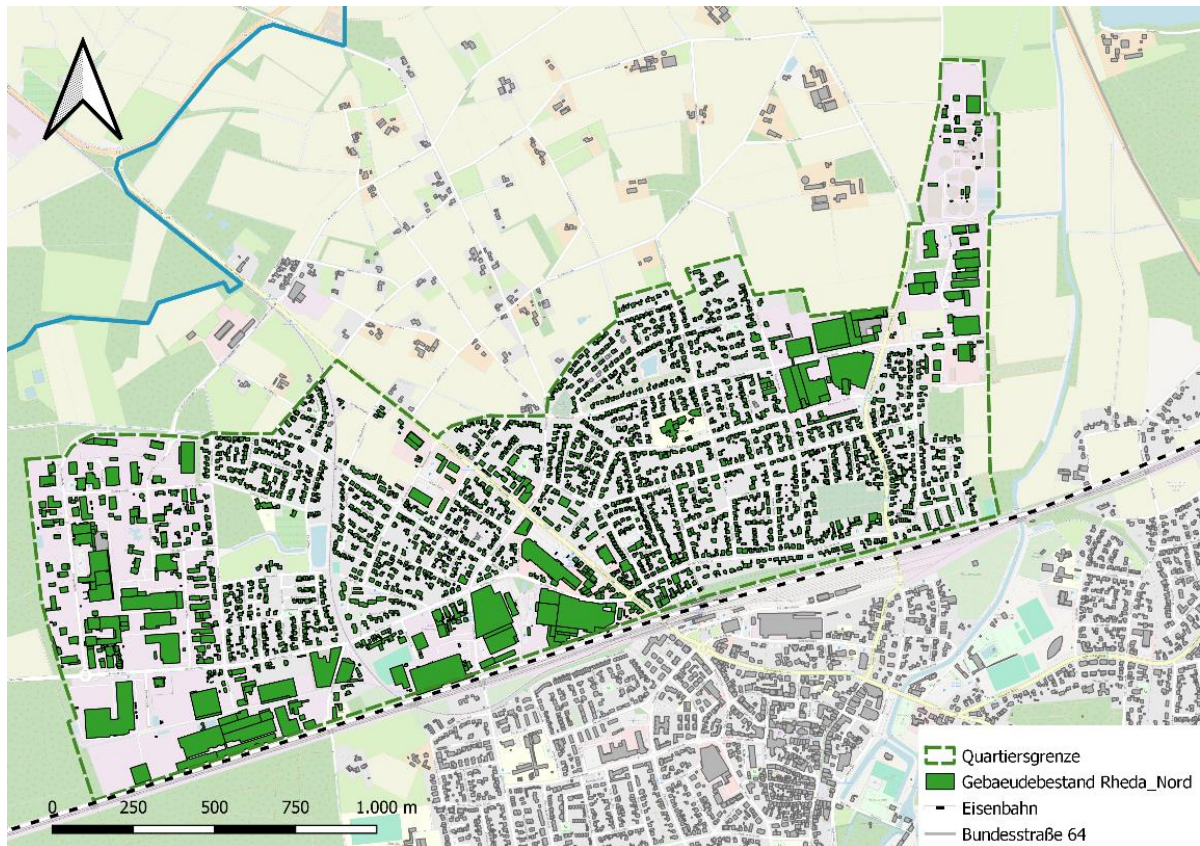


Abbildung 12| Abgrenzung des Quartiers Rheda-Nord und Gebäudebestand

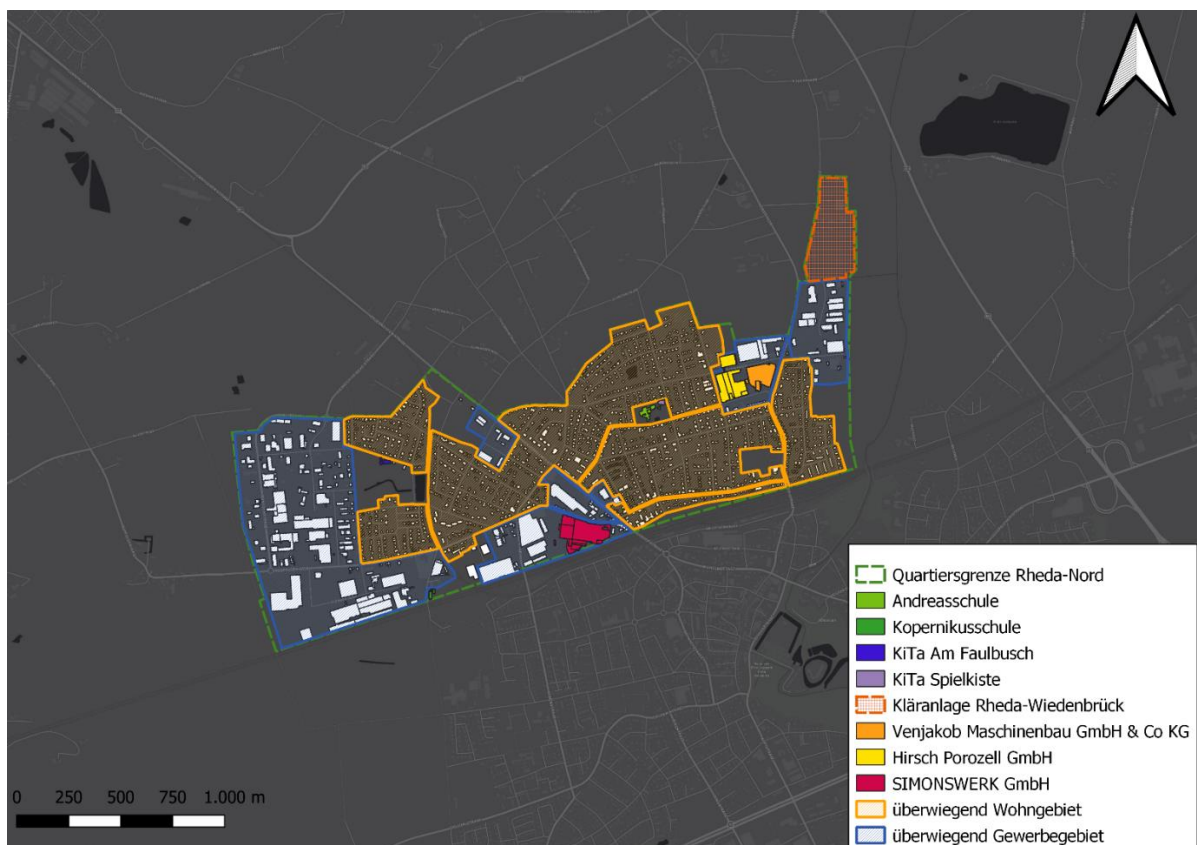


Abbildung 13| Charakteristische Gebäude und Gebietseinteilung im Quartier Rheda-Nord

3.4. Planungsrechtliche und konzeptionelle Grundlagen

3.4.1. Bundes-, Landes- und Gesamtstädtische Ebene

Für die Stadt Rheda-Wiedenbrück wurden bereits diverse konzeptionelle Grundlagen erstellt:

- Energikonzepte für die Neubaugebiete
 - Varenseller Straße
 - Am großen Moor
 - Waldsiedlung Ost
- Mobilitätskonzept (2024)
- Klimaschutzkonzept (2012)
- Stadtbuskonzept (2013)
- Radverkehrskonzept (2017)
- ISEK Rheda- Integriertes Stadtentwicklungskonzept (2018)
- ISEK Wiedenbrück - Integriertes Stadtentwicklungskonzept (2022)
- Gewerbeflächenkonzept (2017)
- Masterplan 2020 + (2010)
- Machbarkeitsstudie zu PV-Anlagen auf öffentlichen Liegenschaften (2021)

Auf das Mobilitätskonzept wird im späteren Verlauf dieses Berichts noch einmal näher eingegangen (vgl. Kapitel 5).

Das Integrierte Städtebauliche Entwicklungskonzept (ISEK) für die Innenstadt Rheda, verabschiedet im Jahr 2018, stellt eine umfassende Strategie zur Entwicklung und Aufwertung des Stadtzentrums dar. Es zielt darauf ab, die Innenstadt nachhaltig zu stabilisieren und ihre Attraktivität als Wohn-, Arbeits- und Handelsstandort zu steigern. Das Konzept wurde in enger Zusammenarbeit mit den Bürgern und verschiedenen Akteuren der Stadt entwickelt. Zu den Hauptmaßnahmen des ISEK zählen die Neugestaltung öffentlicher Räume, die Stärkung des Bestandes als auch die Aktivierung der Akteure zur direkten Beteiligung an der Stadtentwicklung. Wichtige Projekte wie die Neugestaltung der Bahnhofstraße, des Doktorplatz in Rheda und einzelne klimatische Maßnahmen im Fassaden- und Hofflächenprogramm wurden bereits umgesetzt. Zudem sieht das Konzept Maßnahmen zur Sanierung bestehender Gebäude sowie zur Förderung von Grün- und Freiflächen vor, um die Innenstadt als attraktiven Lebensraum zu erhalten und weiterzuentwickeln. Das ISEK legt auch während der Umsetzung der Maßnahmen besonderen Wert auf die Beteiligung der Öffentlichkeit, um eine breite Unterstützung für die geplanten Maßnahmen zu sichern.

Das ISEK für den historischen Stadtkern von Wiedenbrück stellt einen umfassenden Plan zur Erneuerung und Aufwertung des Innenstadtbereichs dar. Es zielt darauf ab, die Attraktivität des Stadtkerns durch eine Vielzahl von Maßnahmen zu steigern, insbesondere durch die Modernisierung öffentlicher Räume, die Förderung des Einzelhandels und die Verbesserung der Wohn- und Lebensqualität. Zu den geplanten Projekten gehören die Neugestaltung von Plätzen wie dem Markt- und Kirchplatz sowie die Aufwertung des Büschers Platzes und des Radwegenetzes.

Zusätzlich umfasst das Konzept die Modernisierung und Instandsetzung von Gebäuden, die Aufwertung von Spielplätzen sowie die Schaffung von Aktivitätszonen für Jugendliche. Wichtige Maßnahmen werden durch öffentliche Förderungen sowie private Investitionen getragen, um die angestrebte Entwicklung nachhaltig zu sichern.

Ähnlich zum ISEK Rheda ist auch das ISEK Wiedenbrück in zwei Hauptphasen gegliedert, die jeweils über einen Zeitraum von 6 Jahren realisiert werden sollen. In der ersten Phase, von 2023 bis 2028, stehen neben vorbereitenden und begleitenden Planungen acht investive Maßnahmen im Fokus. Eine Kernmaßnahme stellt die Errichtung von Multifunktionsräumen dar, mit denen die Neunutzung des alten Franziskanerklosters zu einer Gemeinbedarfs-einrichtung vorangebracht werden soll. Darüber hinaus wird mit der Aufwertung des Fuß- und Radverkehrs, von Schulhöfen sowie der Modernisierung von Gebäudesubstanz in die Innenstadt investiert. Die zweite Phase konzentriert sich vorwiegend auf die Projektrealisierung sowie Monitoring und Evaluation.

Innerhalb der oben aufgelisteten Konzepte werden insbesondere im Klimaschutzkonzept konkrete Maßnahmen benannt, die zur Steigerung der Energieeffizienz und den Ausbau erneuerbarer Energien abzielen und teilweise in anderen Konzepten wie den ISEKs aufgegriffen werden.

Im Klimaschutzkonzept für Rheda-Wiedenbrück wurden unter anderem acht Maßnahmen im Handlungsfeld Energieeffizienz in Gebäuden und Gewerbe, vier Maßnahmen im Handlungsfeld Erneuerbare Energien, Energieversorgung und Energienutzung, sowie 11 Maßnahmen im Bereich Mobilität erarbeitet. Neben „Sanierungsbegleitung“ im Bereich Energieeffizienz, findet sich im Bereich Erneuerbare Energien die Maßnahme „Potenziale und Ausbau erneuerbarer Energien“. Darüber hinaus werden im Bereich Mobilität Maßnahmen wie „Woche der klimafreundlichen Mobilität“ und „CarSharing mit der Fahrzeugflotte eines Großunternehmers“ genannt. Die Novellen der Klimaschutzgesetze (auf Bundes- und Landesebene) von 2021 haben die Ziele zur Einsparung von Treibhausgasemissionen noch einmal verschärft. Die übergeordneten Ziele des Bundes und des Landes Nordrhein-Westfalen sehen nun bis zum Jahr 2045 Treibhausgasneutralität vor. Zum Zeitpunkt der Konzepterstellung strebt die Stadt Rheda-Wiedenbrück das Ziel einer klimaneutralen Energieversorgung an, was durch einen Beschluss des Stadtrats am 14.03.2022 festgehalten wurde. So soll mindestens so viel Strom, wie auch Wärme innerhalb des Stadtgebietes erzeugt werden, wie auch verbraucht werden wird.

Neben den gesetzlich festgehaltenen Zielen zur Treibhausgasemissions-Einsparung auf Bundes- und Landesebene, sowie den kommunalen Zielsetzungen gibt es weitere planungsrechtliche (nicht quantitative) Grundlagen. Für das Land Nordrhein-Westfalen ist dies insbesondere der Landesentwicklungsplan.

Der Landesentwicklungsplan (LEP) NRW legt die räumlichen, mittel- und langfristigen strategischen Ziele und Grundsätze der Landesentwicklung zusammenfassend, überörtlich und fachübergreifend fest. Er „ist das wichtigste Planungsinstrument auf der Ebene des Landes Nordrhein-Westfalen“. Die im LEP festgehaltenen „Festlegungen sind in den nachgeordneten Regional-, Bauleit- und Fachplanungen zu berücksichtigen.“ [MWIDE, 2019]. Zentrale Aspekte und neue Herausforderungen der zukünftigen Raumplanung sind nach dem LEP NRW:

- Demographischen Wandel gestalten
 - o Regionale Vielfalt und Identität entwickeln
 - o Zentrale Orte und Innenstädte stärken
 - o Mobilität und Erreichbarkeit gewährleisten

- Nachhaltige Wirtschaftsentwicklung ermöglichen
 - Wachstum und Innovation fördern
 - Handel nachhaltig steuern
 - Weiche Standortfaktoren entwickeln
 - Steigerung der Raumqualität durch Konfliktminimierung und räumlichen Immissionsschutz, Trennungsgrundsatz
 - Regionale Kooperation stärken, Metropolfunktionen ausbauen
 - Rohstoffversorgung langfristig sichern

- Natur, erneuerbare Ressourcen und Klima schützen
 - Natürliche Lebensgrundlagen nachhaltig sichern
 - Ressourcen langfristig sichern
 - Freirauminanspruchnahme verringern
 - Klimaschutzziele umsetzen
 - Natur, Landschaft und biologische Vielfalt sichern

Der LEP NRW macht keine konkreten Vorgaben auf kommunaler Ebene hinsichtlich der Energieversorgung. Ziele und Grundsätze sind, dass geeignete Standorte für Erzeugung und Speicherung von Energie in den Regional- und Bauleitplänen festgelegt werden sollen. Die Energieversorgung soll nachhaltig gestaltet werden. Hierbei sind vorrangig Erneuerbare Energieträger einzusetzen. Insbesondere nennt der LEP den „Ausbau der dezentralen, effizienten und klimafreundlichen Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)“ als wichtigen Baustein zur Erreichung einer klimafreundlichen Energieversorgung. Weiterhin wird dem Bau und dem Ausbau von Wärmenetzen eine besondere Bedeutung beigemessen, da sie eine „wertvolle und umweltfreundliche Infrastruktur“ für die Versorgung von „Stadtquartieren, sowie von Industrie- und Gewerbestandorten“ mit Wärme und Kälte bieten.

Außerdem sollen die Emissionen von Treibhausgasen zum Schutz des Klimas durch eine auf Siedlungsschwerpunkte ausgerichtete Siedlungsstruktur und geeignete technische und infrastrukturelle Maßnahmen, vor allem im Energie-, Bau- und Verkehrsbereich, reduziert werden. Neben dem Ausbau regenerativer Energieträger sollen natürliche Voraussetzungen zur Erhaltung und Verbesserung der lokalen Klimaverhältnisse sowie der Lufthygiene bei allen Planungen und Maßnahmen berücksichtigt werden. Bei der Inanspruchnahme von Flächen für Bauvorhaben sollen Beeinträchtigungen klimatischer Ausgleichsleistungen, insbesondere der Luftaustauschbedingungen, vermieden werden. Die Belastung der Luft mit Schadstoffen soll vermindert oder möglichst geringgehalten werden. Moore und Wälder als besonders ausgewiesene CO₂-Senken sollen geschützt und weiterentwickelt werden.

Die zwei jüngsten Änderungen des LEP NRW konzentrieren sich auf die Förderung erneuerbarer Energien und eine nachhaltigere Flächennutzung. Die erste Änderung vom 2. Juni 2023 zielt darauf ab, den Ausbau der Wind- und Solarenergie signifikant zu beschleunigen. Der LEP setzt dabei das Wind-an-Land-Gesetz des Bundes um, das verlangt, dass 1,8 Prozent der Landesfläche für Windenergie bereitgestellt wird. Die Anpassung sieht vor, die erforderlichen Flächen nicht in zwei Schritten, sondern bereits bis 2025 in einem Schritt zu sichern. Zudem wird die Flächenkulisse für Freiflächen-Solarenergieanlagen erweitert, um den Anteil erneuerbarer Energien in der Ener-

gieversorgung zu steigern. Die zweite Änderung vom 21. Juni 2023 fokussiert sich auf eine reduzierte und effizientere Nutzung von Flächen. Es wurden Grundsätze wie die Begrenzung des Flächenverbrauchs auf 5 Hektar pro Tag eingeführt und eine stärkere Unterstützung des Flächenrecyclings vorgesehen. Diese Maßnahmen sollen dazu beitragen, die Anforderungen an Raum für Wohnen, Gewerbe und Industrie mit den Bedürfnissen nach Naherholung und Naturschutz in Einklang zu bringen. Zudem werden die Kommunen unterstützt, die erneuerbare Energien fördern, indem ihnen mehr Planungsspielraum gewährt wird. Dies soll eine flexible, schnelle und umsetzungsorientierte Raumordnung fördern.

Diese Änderungen spiegeln das Bestreben wieder, Nordrhein-Westfalen in ein klimaneutrales Industrieland zu transformieren, indem sowohl die Energiegewinnung als auch die Flächennutzung nachhaltiger gestaltet werden.

Hinsichtlich der THG-Emissionseinsparung im Bereich des motorisierten Individualverkehrs (MIV) wurde im Nationalen Entwicklungsplan Elektromobilität von 2009 das Ziel festgehalten, „dass bis zum Jahr 2020 eine Million Elektrofahrzeuge auf Deutschlands Straßen fahren“ sollten. Dieser Wert wurde erst Mitte des Jahres 2021 erreicht. Im Jahr 2022 beträgt die Anzahl der Elektroautos in Deutschland ca. 1,1 Millionen. Insgesamt nimmt die Anzahl der Pkw weiter zu. Bis zum Jahr 2030 soll die Anzahl der Elektroautos in Deutschland auf 6 Millionen steigen.

Das Interesse des Bundes an erneuerbaren Energien wird in § 2 des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) deutlich, wo die Zielsetzungen und Begriffsbestimmungen des Gesetzes festgelegt sind. Der Bund verfolgt mit dem EEG das Ziel, den Anteil erneuerbarer Energien an der Stromversorgung signifikant zu erhöhen, um die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen zu verringern und einen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten. Durch die Definition von "Erneuerbaren Energien" fördert das Gesetz unterschiedliche Technologien wie Solar-, Wind- und Biomasseenergie, um eine vielfältige und nachhaltige Energieversorgung zu gewährleisten. Der Bund räumt mit § 2 EEG den erneuerbaren Energien ein „überragendes Öffentliches Interesse“ ein, welches den erneuerbaren Energien ein starkes Gewicht in den Schutzgüterabwägungen zuteilt.

Entscheidend für die zukünftige energetische Versorgung von Städten und einzelnen Gebäuden sind das *Gebäudeenergiegesetz 2024* (bzw. die Gesetzesänderung des Gebäudeenergiegesetzes 2020) und das *Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze* (im Folgenden kurz Wärmeplanungsgesetz, oder WPG). Beide Gesetzesentwürfe wurden zum Zeitpunkt der Konzepterstellung verabschiedet. Sie sind beide zum 1. Januar 2024 in Kraft getreten. Eine der wohl wichtigsten Vorgaben des Entwurfes zur Änderung des *Gebäudeenergiegesetzes* ist die Vorgabe, dass zur Gebäudebeheizung neuer Wohngebäude in Neubaugebieten zukünftig mindestens 65 % Erneuerbare Energien eingesetzt werden müssen. Die Novelle des Gebäudeenergiegesetzes verpflichtet Gebäudeeigentümer:innen von Bestandsgebäuden nicht zum unmittelbaren Austausch der Heizungsanlage. Bei einem Eigentümerwechsel besteht allerdings eine Austauschpflicht, der der neue Eigentümer innerhalb von zwei Jahren nachzukommen hat. Für Bestandsgebäude gelten (ohne Eigentümerwechsel) Übergangsregelungen, die sich auch danach richten, ob für eine Kommune eine Wärmeplanung vorliegt, bzw. zu welchem Zeitpunkt diese abgeschlossen sein wird. Grundsätzlich lässt sich festhalten, dass die 65% Erneuerbare Energie Regel zur Gebäudebeheizung auch für Bestandsgebäude in Kraft tritt, sobald die Kommune einen kommunalen Wärmeplan beschließt und veröffentlicht. Auch hier gilt, dass eine funktionierende, reparierbare Heizung nicht ausgetauscht werden muss. Ausgenommen von der 65% Erneuerbare Energie Regel sind Bestandsgebäude, welche sich in einem Gebiet befinden, in welchem die kommunale Wärmeplanung eine netzbasierte Wärmeversorgung vorsieht.

Das Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB) bietet auch die Möglichkeit sich gezielt und auf einfach Weise, zugeschnitten auf die eigene Situation zu den Übergangsregelungen bei Heizungsaustausch zu informieren:

<https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/topthemen/Webs/BMWSB/DE/GEG/GEG-Top-Thema-Artikel.html>

Die Kommunale Wärmeplanung dient als Instrument zur Umsetzung der Klimaschutzziele und dient den Kommunen als Planungswerk für deren zukünftige Energieversorgungsstruktur. Zielsetzung der Wärmeplanung ist es die energetische Versorgungsstruktur für Bereiche innerhalb von Kommunen festzulegen. Hierbei wird insbesondere differenziert werden: Bereiche/Gebäude die über eine leitungsgebundene Wärmeversorgung (Wärmenetz) und Bereiche/Gebäude, die mittels dezentraler Wärmeversorgungsanlagen (Gebäude-individuelle Versorgungslösung) versorgt werden sollen.

Mit Inkrafttreten des Wärmeplanungsgesetzes sind die Länder verpflichtet die Erstellung von Wärmeplänen durch die Kommunen sicherzustellen. Zum Zeitpunkt der Fertigstellung dieses Quartierskonzeptes wurde das Wärmeplanungsgesetz noch nicht auf Ebene des Landes Nordrhein-Westfalen überführt. Das aktuell gültige Wärmeplanungsgesetz auf Bundesebene sieht folgende Fristen zur Erstellung der Wärmepläne vor:

Gemeindegebiete > 100.000 Einwohner (Stichtag 1.01.2024): 30.06.2027

Gemeindegebiete < 100.000 Einwohner (Stichtag 1.01.2024): 30.06.2028

Darüber hinaus stellt das Wärmeplanungsgesetz u.a. Anforderungen dazu:

- Welche Daten für die Erstellung der Wärmeplanung zu erheben sind
- Von wem diese Daten bezogen werden dürfen
- Wie die kommunale Wärmeplanung durchzuführen ist
- Wie die Daten aufzubereiten und kartografisch und grafisch darzustellen sind
- Wie die Planung hinsichtlich der zukünftigen Versorgungsstruktur darzustellen ist

Gleichzeitig berechtigt das WPG die *Planungsverantwortliche Stelle* dazu die geforderten Daten von den im Gesetz genannten Akteuren zu erheben.

Es muss unterschieden werden zwischen den bereits vor Inkrafttreten des WPG erstellten und zum derzeitigen Zeitpunkt auch noch in der Erstellung befindlichen Wärmeplanungen, die durch die NKI (Nationale Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung, und Bauwesen) gefördert wurden und den jetzt gesetzlich verpflichtend zu erstellenden Wärmeplanungen nach WPG. Die Anforderungen durch das WPG an die Wärmeplanung werden als höher eingeschätzt als bei NKI geförderten Wärmeplanungen, die nach dem sogenannten Technischen Annex erstellt werden. Kommunen, die bereits Wärmepläne erstellt haben (lassen) bzw. gerade erstellen (lassen) sind von der Pflicht zur Durchführung einer (weiteren) Wärmeplanung befreit, sofern die erstellten Wärmepläne im Einklang mit dem Landesrecht sind. Die genauen gesetzlichen Regelungen sind dem Wärmeplanungsgesetz zu entnehmen.

Rheda-Wiedenbrück leitet aktuell die kommunale Wärmeplanung ein, welche dementsprechend die Anforderungen des Wärmeplanungsgesetzes erfüllen muss.

Die energetische Quartiersplanung und die kommunale Wärmeplanung sind eng miteinander verbundene Konzepte, die sich jedoch in ihrem Umfang und Fokus unterscheiden. Während sich die energetische Quartiersplanung auf die spezifische Planung und Optimierung der Energieversorgung innerhalb eines Stadtviertels oder Quartiers konzentriert, verfolgt die kommunale Wärmeplanung eine breitere, strategische Perspektive für die gesamte Stadt oder Gemeinde. Die kommunale Wärmeplanung zielt darauf ab, eine nachhaltige und effiziente Wärmeversorgung auf kommunaler Ebene sicherzustellen. Sie beinhaltet die Erstellung von Wärmekatastern, die Planung großer Nah- und Fernwärmenetze sowie die Integration von großflächigen Energiequellen wie Abwärme. Diese Planung bietet den übergeordneten Rahmen für die Wärmeversorgung und hilft, die CO₂-Emissionen zu reduzieren und Energiekosten zu senken. Im Gegensatz dazu fokussiert sich die energetische Quartiersplanung auf die konkrete Umsetzung innerhalb eines bestimmten Stadtteils. Hier stehen Maßnahmen wie der Aufbau von Nahwärmenetzen, die Nutzung erneuerbarer Energien vor Ort und die Verbesserung der Energieeffizienz von Gebäuden im Vordergrund.

Die beiden Planungsansätze sind also eng miteinander verknüpft. Eine effektive Integration der Quartierskonzepte in die kommunale Wärmeplanung sorgt für eine kohärente und nachhaltige Entwicklung der Energieversorgung in der gesamten Stadt.

3.4.2. Gesamtstädtische Ebene

Die Stadt Rheda-Wiedenbrück hat mit Beschluss vom 14.03.2022 als Hauptziel die Reduktion und Kompensation von CO₂-Emissionen im gesamten Stadtgebiet bis zur Klimaneutralität festgesetzt. Bis zum Jahr 2030 soll die bilanzielle Klimaneutralität der Stadtverwaltung erreicht werden. Ferner soll im Stadtgebiet mindestens dieselbe Menge Strom und Wärmeenergie produziert werden, wie im Stadtgebiet verbraucht wird. Für die einzelnen Sektoren wurden die folgenden Reduktionsziele festgesetzt:

- Verkehr: Senkung der Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2030 um 48 % im Vergleich zu 1990
- GHD¹ Unternehmen definieren selbständig Ziele und Meilensteine auf dem Weg zur Klimaneutralität.
- Industrie: Senkung der Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2030 um 59 % im Vergleich zu 1990
- Privates Wohnen: Klimaneutrale Versorgung privater Haushalte mit Strom und Wärme, sowie Nutzung klimaneutraler Mobilität und klimaneutraler Konsum durch private Haushalte
- Landwirtschaft: Senkung der Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2030 um 39 % im Vergleich zu 1990

Aus dem Bundesklimaschutzgesetz folgt die Notwendigkeit das Ziel der Klimaneutralität bis zum Jahr 2045 zu erreichen.

¹ GHD: Gewerbe, Handel, Dienstleistungen

3.4.3. Quartiersebene

Das Ziel des Quartierskonzeptes Rheda-Nord ist, die Potenziale darzulegen und Versorgungsstrategien zu entwickeln, mit denen möglichst große Einsparungen an Treibhausgasemissionen erreicht werden. Mit Blick auf die oben erwähnte Gesetzesnovelle des Gebäudeenergiegesetzes wird hierbei die zukünftig angestrebte 65 Prozent-erneuerbare-Energien-Vorgabe berücksichtigt und es wird versucht, diese Vorgabe zu übertreffen, wobei die Klimaneutralität der gesamten Stadt bis 2045 entsprechend Vorgaben des Bundes und des Beschlusses des Rats der Stadt Rheda-Wiedenbrück vom 14.03.2022 das übergeordnete Ziel bleibt und die definierten Meilensteine teilweise auf Quartiersebene projiziert werden.

3.5. Baudenkmale und erhaltenswerte Bausubstanz

Innerhalb des Stadtgebietes Rheda-Wiedenbrück konnten knapp 300 Baudenkmäler ausfindig gemacht werden, davon vier im Quartier Rheda-Nord (Stand 2018). Die Lage der denkmalgeschützten Objekte des Quartiers Rheda-Nord sind in Abbildung 14 dargestellt.

Denkmalgeschützte Objekte stellen hinsichtlich energetischer Sanierungsmaßnahmen besondere Herausforderungen. Die alte Bausubstanz weist oft geringe Dämmeigenschaften auf, woraus sich hohe Wärmebedarfe ergeben. Diese zukünftig über (überwiegend) Erneuerbare Energien in Form von gebäudeindividuellen Versorgungslösungen bereitzustellen kann beträchtliche Maßnahmen am Gebäude und dem Wärmeverteilsystem bedingen. Dämmmaßnahmen zur Reduzierung der Wärmebedarfe erfordern umfangreiche Planungen. Generell müssen sich Denkmalschutz und energetische Sanierungsmaßnahmen aber nicht gegenseitig ausschließen. Ob und welche Sanierungsmaßnahmen letztlich umgesetzt werden können (technisch und wirtschaftlich), muss objektindividuell geprüft werden. Hierzu wurde eine eigene Energieberatung in Zusammenarbeit des Bundesministeriums für Wirtschaft, der KfW, der Vereinigung der Landesdenkmalämter sowie der Wissenschaftlich-Technischen Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege eingeführt - „Energieberater Denkmal“. Ein Energieberater für Baudenkmäler ist qualifiziert die Planung und Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen im Rahmen des KfW-Programms „Effizienzhaus Denkmal“ durchzuführen und zu begleiten.

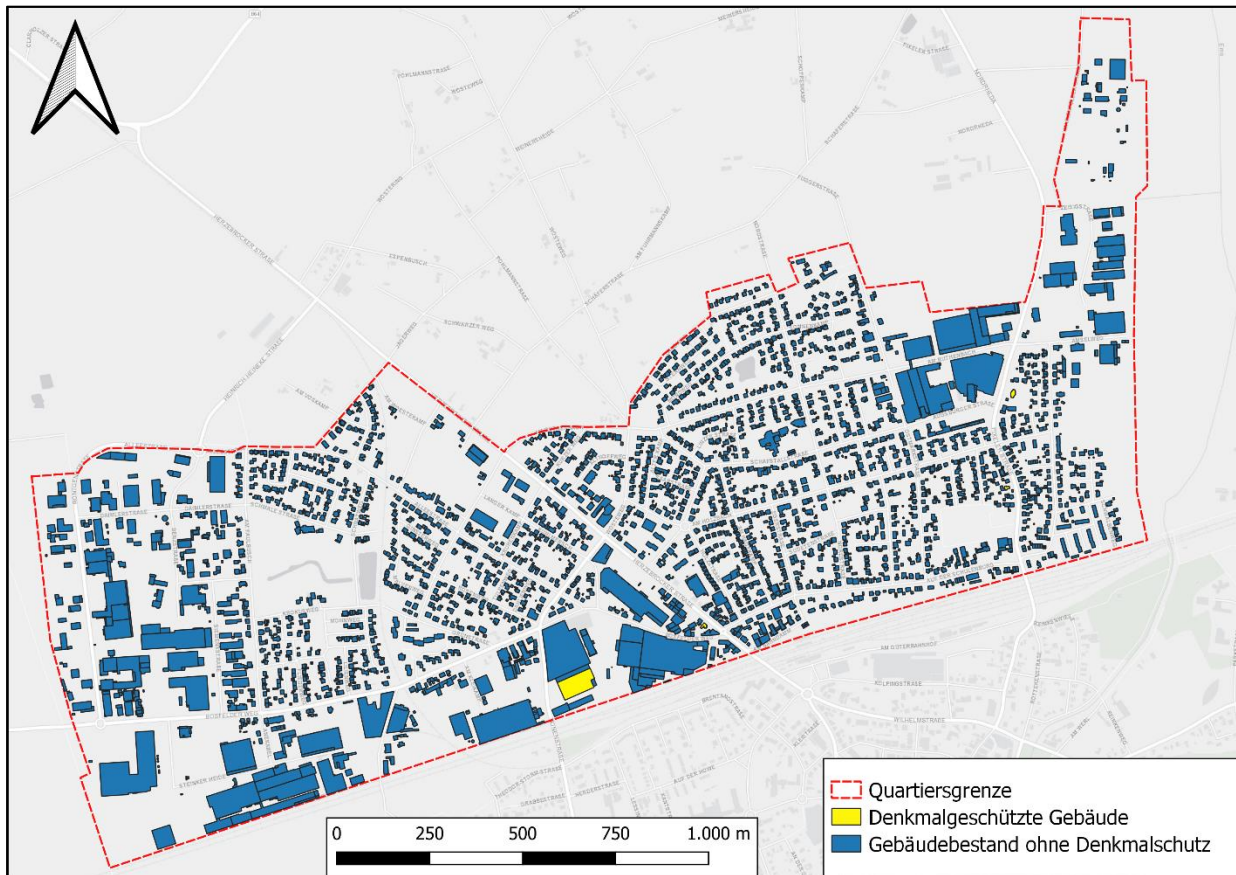


Abbildung 14 | Denkmalgeschützte Bausubstanz im Quartier Rheda-Nord (Quelle: Denkmalliste Rheda-Wiedenbrück, eigene Darstellung)

3.6. Öffentliche Räume, kommunale Liegenschaften, Industrie und Grünflächen im Quartier

Öffentliche Räume und die vielseitige Nutzung dieser sind eine Voraussetzung städtischen Lebens und Miteinanders der dort lebenden Bevölkerung. Sie dienen in erster Linie der Multifunktionalität und sollen in ihrer Funktion und durch ihre Nutzung dazu beitragen, attraktive Treffpunkte zu schaffen, die allen Generationen und Interessengruppen innerhalb der Nachbarschaft (oder des Quartiers) zur Verfügung stehen und Gemeinschaft wie auch Austausch untereinander fördern. Ob öffentliche Räume letztlich als Konsumraum, als Kommunikationsraum oder als Erholungsraum gestaltet, verstanden und genutzt werden, hängt von den Bedarfen, den Möglichkeiten und der Situation im städtebaulichen und soziostrukturellen Umfeld ab.

Das Quartier Rheda-Nord selber verfügt, außer zwei Friedhöfen und einem öffentlichen Bolzplatz, über keine nennenswerten öffentlichen Grünflächen. Diese sind in Rheda im Süden des Ortsteils konzentriert, wo sich unter anderem der Schlosspark finden lässt, welcher vom Quartier Rheda-Nord aus gut erreichbar ist.

Urbanes Grün macht städtische Räume nicht nur attraktiver und lebenswerter, sondern Gemeindegrün reguliert die Temperatur, reinigt die Luft und wirkt sich damit positiv auf das Gemeindeklima und auf die Gesundheit ihrer Bewohner:innen aus. Grün- und Freiflächen bieten Lebensraum für Flora und Fauna und unterstützen die biologische Vielfalt in der Gemeinde. Da weltweit immer mehr Menschen in dicht besiedelten Städten und Agglomerationen leben wollen bzw. werden, nimmt die Bedeutung einer „Grünen Infrastruktur“ zu. Grün- und Freiraumstrukturen sind in den peripheren Bereichen des Quartiers in Form von privaten Gärten zu finden. Derartige Flächen sollten als solche bestehen bleiben. Gleichzeitig bieten gerade diese Flächen das Potenzial zur Installation Erneuerbarer Energien (bspw. Erdwärmesonden). Werden diese Flächen für eine derartige Nutzung konkret in Betracht gezogen, so sollte sichergestellt werden, dass die Flächen nach Einbringung von Erdwärmesonden wieder begrünt und durch die Bewohner:innen begangen und genutzt werden können. Darüber hinaus müssen die Flächen nach einer Funktionserweiterung (zur Energiegebereitstellung) ihrer derzeitigen Funktion als Versickerungsflächen auch wieder nachkommen.

Im Zuge der Quartiersbegehung wurde festgestellt, dass private Wohngebäude im Quartier teilweise auch „Steingärten“ bzw. „Schottergärten“ aufweisen, also gebäudenahe Flächen, die keinen, oder nur geringen Rasen- und/oder Pflanzenbewuchs aufweisen, weil die Bodenflächen mit Steinen oder Schotter (und ggf. darunter befindlichen Folien oder Vliesen) abgedeckt sind. Diese Flächenversiegelung bringt einige Nachteile mit sich:

- Stadtklima: Stein-, Asphalt-, Kies-bedeckte, Schotter-, etc. Flächen heizen sich stärker auf und begünstigen die Bildung von innerstädtischen Hitzeinseln, die sich belastend auf die Bewohner:innen auswirken
- Versiegelung: Die Versiegelung von Flächen führt dazu, dass Regenfälle schlechter abfließen und die Überschwemmungsgefahr somit gesteigert wird
- Schotter- und Steingärten fördern das Insektensterben, da sie keine Nahrung für Insekten bieten

Bereits seit 2018 ist diese Art der Gestaltung in Nordrhein-Westfalen verboten worden. Am 1. Januar 2024 wurde die Landesbauordnung von Nordrhein-Westfalen mit Blick auf Schottergärten angepasst. Die bestehenden Regelungen wurden hierdurch genauer definiert und verschärft, um Kommunen mehr Mittel an die Hand zu geben, Schottergärten zu unterbinden.

3.7. Klimaanalyse

In dicht besiedelten innerstädtischen Gebieten können sich unter sommerlichen Hochdruckwetterlagen sogenannte "Hotspots" oder Wärmeinseln entwickeln. Dies geschieht aufgrund eines reduzierten Luftaustausches, der Wärmespeicherung von Gebäuden und versiegelten Flächen sowie der Wärmeabgabe durch Industrie und Verkehr, wodurch die Temperaturen erheblich höher als in umliegenden Regionen sein können. In diesem Kapitel soll daher kurz auf die aktuelle Situation im Quartier Rheda-Nord eingegangen werden.

Klimatope

Klimatope sind definiert als Gebiete mit ähnlichen mikroklimatischen Bedingungen. Unterschieden wird dabei zwischen verschiedenen Typen wie Freiland-, Wald-, Stadtrand-, Stadt- und Innenstadtklima. Für die Bestimmung der Klimatope sind vorrangig Daten zur Nutzungsstruktur der Flächen sowie Informationen zu Gebäuden und dem Grad der Flächenversiegelung relevant. Jeder Klimatoptyp weist eigene Merkmale auf, welche die Wahrscheinlichkeit für eine Überwärmung senken oder erhöhen können. Das Freilandklimatop ermöglicht durch windoffene Flächen einen sehr guten Luftaustausch und ist Entstehungsort von Kalt- und Frischluft. Stadtklimatope zeichnen sich dagegen durch einen geringeren Luftaustausch und geringere Verdunstungseffekte aus, zudem erhöht die hohe Wärmespeicherkapazität der baulichen Elemente die Wahrscheinlichkeit für starke lokale Überwärmungen.

Die folgende Karte der Klimatope liefert initiale Erkenntnisse zu Bereichen, die während sommerlicher Hitzewellen eine erhöhte Belastung erfahren könnten, sowie zu potenziellen Ausgleichsgebieten. Besonders ausgeprägt sind die städtischen Klimatoptypen in den Ballungsräumen. Jedoch finden sich stark überwärmungsgefährdete Typen nicht nur in Großstädten, sondern auch in dicht bebauten Bereichen kleiner und mittlerer Kommunen.

Wie in Abbildung 15 zu sehen ist, gibt es im Quartier Rheda-Nord im Süden, Osten und Nordwesten relativ große Flächen, in welchen dichtes Gewerbe- und Industrieklima vorherrscht. Angrenzend an diese Flächen sind kleinere Flächen, in welchen ein offenes Gewerbe- und Industrieklima festgestellt werden kann. Abgesehen von diesen Flächen lässt sich ein großer Teil des Quartiers dem Vorstadtklima zuordnen. Einzelne, etwas dichter bebaute Gebiete lassen sich dem Stadtrandklima zuordnen. Die Zuordnung zu den oben genannten Klimatoptypen deckt sich weitestgehend mit der sektoralen Aufteilung, welche in Abbildung 13 gezeigt wird. Auch sind kleinere Gebiete mit Freilandklima beziehungsweise dem Klima innerstädtischer Grünflächen erkennbar.

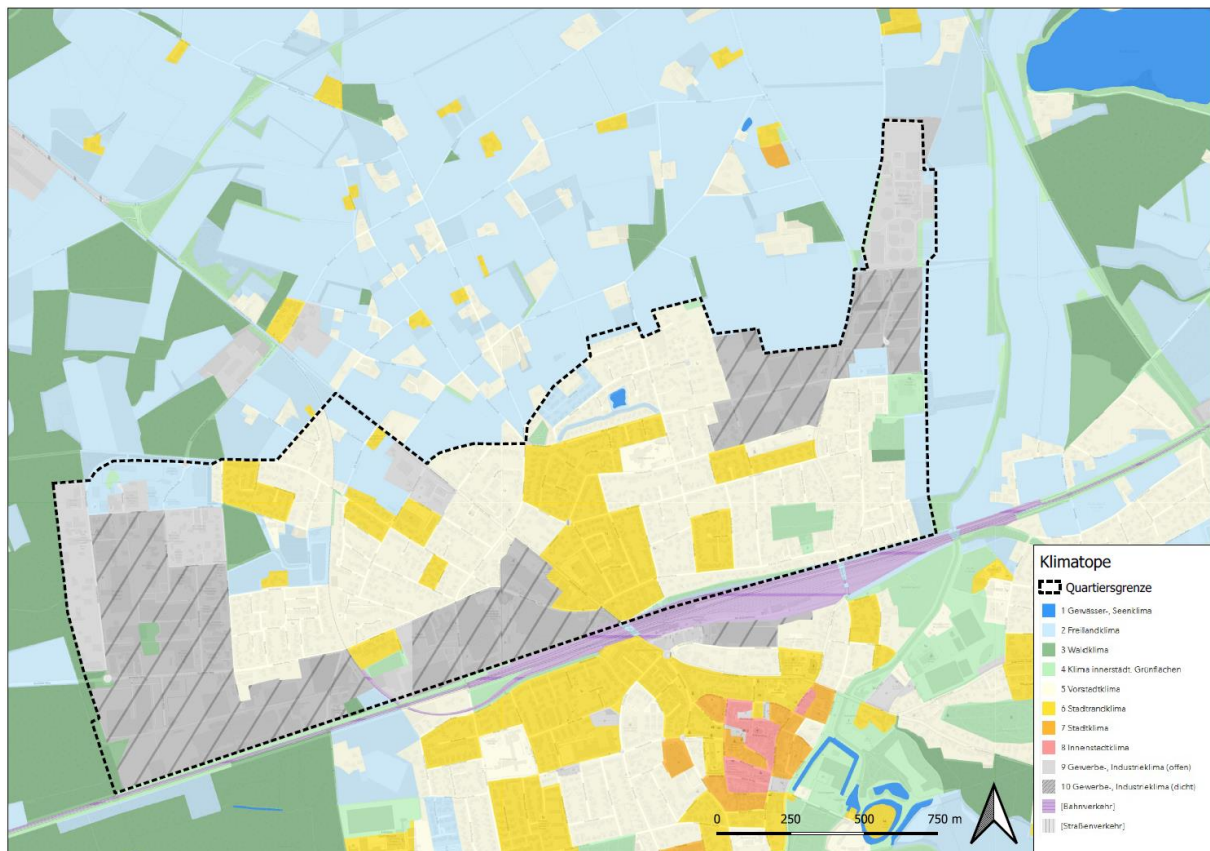


Abbildung 15: Klimatopkarte Quartier Rheda Nord (Datengrundlage: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein–Westfalen (LANUV NRW))

Thermische Belastung am Tag (15 Uhr)

Die thermische Belastung während des Tages wird durch den PET-Wert quantifiziert. Die physiologisch äquivalente Temperatur (englisch: Physiological Equivalent Temperature - PET) erfasst das thermische Empfinden unter variierenden Umgebungsbedingungen. Thermische Belastungen resultieren sowohl aus Kälte (niedriger PET-Wert) als auch aus Hitze (hoher PET-Wert). Der PET-Wert berücksichtigt neben der Temperatur auch weitere Faktoren wie Windgeschwindigkeit, Luftfeuchtigkeit und Sonneneinstrahlung. Ein PET-Wert im Bereich von 18 Grad Celsius bis 23 Grad Celsius gilt als Indikator für ein als behaglich empfundenes Temperaturniveau.

Bei der Darstellung der Ergebnisse wird eine Unterscheidung zwischen Freiflächen und Siedlungsgebieten sowie nach dem Grad der Hitzebelastung vorgenommen. Tagsüber sind die Temperaturunterschiede zwischen stark verdichteten innerstädtischen Quartieren und weniger dicht besiedelten Randgebieten weniger ausgeprägt als in der Nacht. Hintergrund ist die direkte Sonneneinstrahlung, die im innerstädtischen Bereich tagüber teilweise durch die Bebauung abgefangen wird, welche diese speichert und über Nacht wieder abgibt. Ferner kann Bebauung, die Abwärme produziert wie etwa das Gewerbe, sich negativ auf die thermische Situation auswirken. In den städtischen Zentren sind stark oder extrem wärmebelastete Flächen seltener als in den dünn besiedelten Außenbereichen, die meist nahe umfangreicher landwirtschaftlicher Flächen mit geringer Vegetation liegen und kaum Schatten bieten. Ebenso zeichnen sich viele Industrie- und Gewerbegebiete durch geringe Verschattung aus, was zu einer starken oder extremen Wärmebelastung während des Tages führt; ein hoher Versiegelungsgrad der dortigen Flächen verstärkt den Effekt zudem. Die Analyse der Freiflächen offenbart, dass Waldgebiete oft nur eine schwache

thermische Belastung aufweisen. Ohne ausreichende Verschattung können jedoch auch Freiflächen tagsüber einer erheblichen Belastung ausgesetzt sein. Im Gegensatz zu dicht bebauten oder versiegelten Flächen können z.B. eher landwirtschaftlich geprägte Freiflächen in der Nacht besser auskühlen.

Wie in Abbildung 16 zu sehen ist, wird ein großer Teil des Quartiers als tagsüber thermisch stark belastet bewertet. Auch die meisten Grünflächen im Quartier werden als stark belastet eingeordnet. Eine Ausnahme bildet das Industriegebiet im Südwesten des Quartiers, welches als nur mäßig belastet eingeschätzt wird, was vermutlich auf eine starke Verschattung zurückzuführen ist. Auch ist erkennbar, dass am nördlichen Quartiersrand, wo die Bebauung weniger dicht wird, auch Gebiete mit extremer thermischer Belastung ausgewiesen wurde. Wie vorherigen Absatz bereits erläutert, ist dies vermutlich auf die minimale Verschattung in diesen Bereichen zurückzuführen.

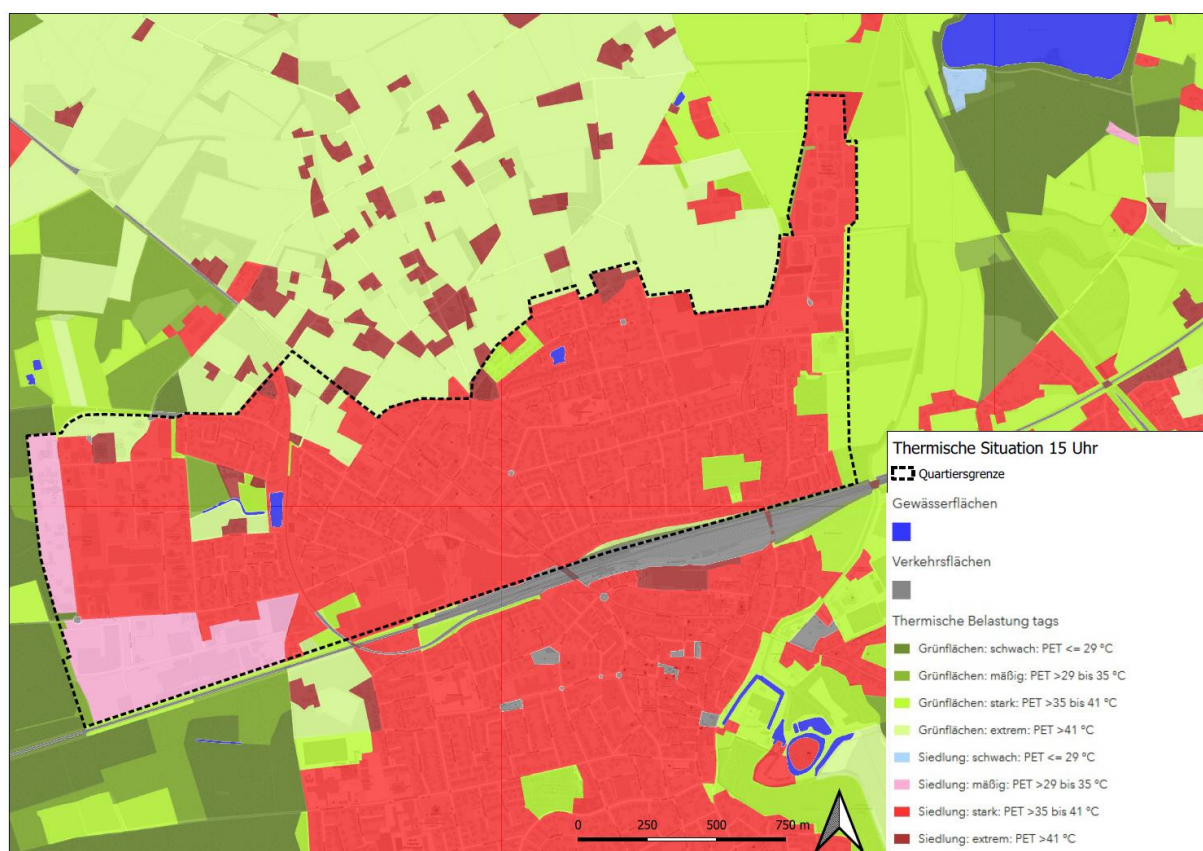


Abbildung 16: Thermische Belastung um 15 Uhr im Quartier Rheda Nord (Datengrundlage: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein–Westfalen (LANUV NRW))

Thermische Situation in der Nacht (4 Uhr)

Ein erholsamer Schlaf ist nur unter günstigen thermischen Bedingungen möglich, weshalb der thermischen Situation während der Nachtstunden besondere Bedeutung beigemessen wird. Die Bewertung der Nachtsituation basiert auf der Lufttemperatur, welche die Beeinflussbarkeit des nächtlichen Innenraumklimas aufzeigt. Siedlungsräume, die durch angrenzende, kaltluftproduzierende Freiräume unterstützt werden und nur gering überwärmt

sind, bieten gut durchlüftete Kaltlufteinwirkbereiche. Die Eindringtiefe der Kaltluft variiert je nach Bebauungsstruktur zwischen etwa 100 m und 700 m, wobei auch die Hinderniswirkung benachbarter Bebauungen eine wesentliche Rolle spielt.

In peripheren, gering überbauten Randbereichen erfolgt oft ein flächendeckendes Eindringen von Kaltluft in den Siedlungsraum. In Nordrhein-Westfalen ist die thermische Belastung in Siedlungen mit Einzel- und Reihenhäusern, die einen niedrigen Versiegelungsgrad und hohe Grünflächenanteile aufweisen, zwar am geringsten, jedoch ist diese Bauform oft mit Zersiedelung, erhöhtem Flächenverbrauch und erhöhtem Energiebedarf zum Heizen verbunden und sollte daher nicht als bevorzugte Entwicklungsform angesehen werden.

Dem stehen Bereiche mit überdurchschnittlicher Wärmebelastung und Durchlüftungsdefiziten gegenüber, insbesondere in Innenstädten und Stadtteilzentren, die durch hohen Überbauungs- und Versiegelungsgrad sowie teilweise unzureichende Durchlüftung gekennzeichnet sind. Auch größere Gewerbe- und Industrieareale weisen ähnliche Belastungsprofile aufgrund ihrer verdichteten Bauweise und hohen Versiegelungsgrade auf.

Diese Phänomene haben eine hohe planerische Relevanz: Große Siedlungskörper agieren als Hindernisse für Luftströmungen, wodurch die Durchlüftung urbaner Räume sowie der Luftaustausch mit dem Umland generell reduziert werden. Die Abführung von schadstoffbelasteter und überwärmter Luft in städtischen Schluchten ist abhängig von der Bebauungsart und -dichte oft erheblich eingeschränkt. Besonders unter austauschschwachen Wetterlagen und für in Mulden gelegene Siedlungen können diese Faktoren humanbioklimatisch nachteilig sein. Deshalb ist es essentiell, diese Strömungssysteme zum Zweck der klima- und immissionsökologischen Ausgleichsleistung zu schützen und planerisch weiterzuentwickeln, um eine nachhaltige Stadtentwicklung zu fördern.

Aus den in Abbildung 17 dargestellten Daten geht hervor, dass die Gewerbe- und Industriegebiete im Süden, Südwesten und Nordosten des Quartiers die stärkste nächtliche Überwärmung aufweisen. Andere zentral gelegene und dicht bebaute Bereiche des Quartiers weisen immernoch eine mäßige nächtliche Überwärmung auf. An den östlichen, nördlichen und teilweise auch westlichen Quartiersgrenzen wird die thermische Situation in der Nacht zunehmend besser, was sich auf eine bessere Abführung der Luft in die umliegenden, weitestgehend unversiegelten und nur spärlich bebauten Flächen zu erklären ist.

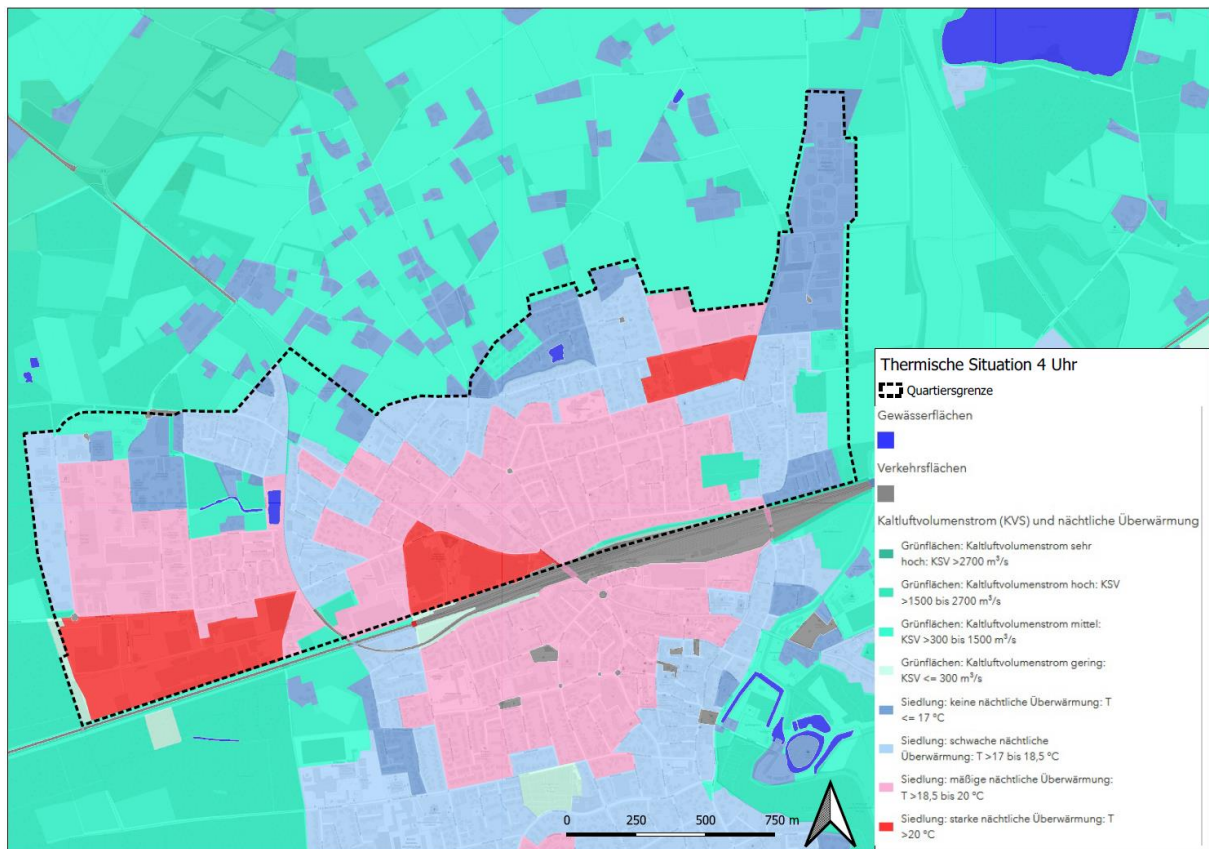


Abbildung 17: Thermische Belastung um 4 Uhr im Quartier Rheda Nord (Datengrundlage: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein–Westfalen (LANUV NRW))

Zusammenfassende Betrachtung

In der Gesamtbetrachtung werden die Ergebnisse oben beschriebenen Tages- und Nachtsituationen zusammengefasst und getrennt nach Siedlungs- und Freiraum kartografisch dargestellt.

Allgemein lässt sich festhalten, dass vor allem in dünn besiedelten Landesteilen günstige bis sehr günstige thermische Verhältnisse vorherrschen. Die Mehrheit der Flächen, unabhängig von ihrer Nutzung als Wohn- oder Gewerbegebiet, fällt in die Kategorie der weniger günstigen thermischen Situationen. Diese Gebiete erstrecken sich vom ländlichen Raum bis in die Randbereiche der städtischen Siedlungsräume. Es zeigt sich eine Tendenz zur Verbesserung der bioklimatischen Situation mit zunehmender Entfernung von urbanen Zentren. Vor allem die innerstädtischen Siedlungsbereiche sind daher häufig mit einer ungünstigen bis sehr ungünstigen thermischen Situation bewertet.

Im Quartier Rheda-Nord wird diese Tendenz weitgehend bestätigt, wie in Abbildung 18 dargestellt ist. Besonders an der südlichen Quartiersgrenze, wo das Quartier Rheda-Nord an das Quartier Rheda-Süd angrenzt wird eine ungünstige thermische Situation ausgewiesen. An den östlichen, nördlichen und westlichen Grenzen des Quartiers wird die thermische Situation, wohl aufgrund der angrenzenden Grünflächen besser, auch wenn diese in weiten Teilen immernoch als „wenig günstig“ eingestuft wird.

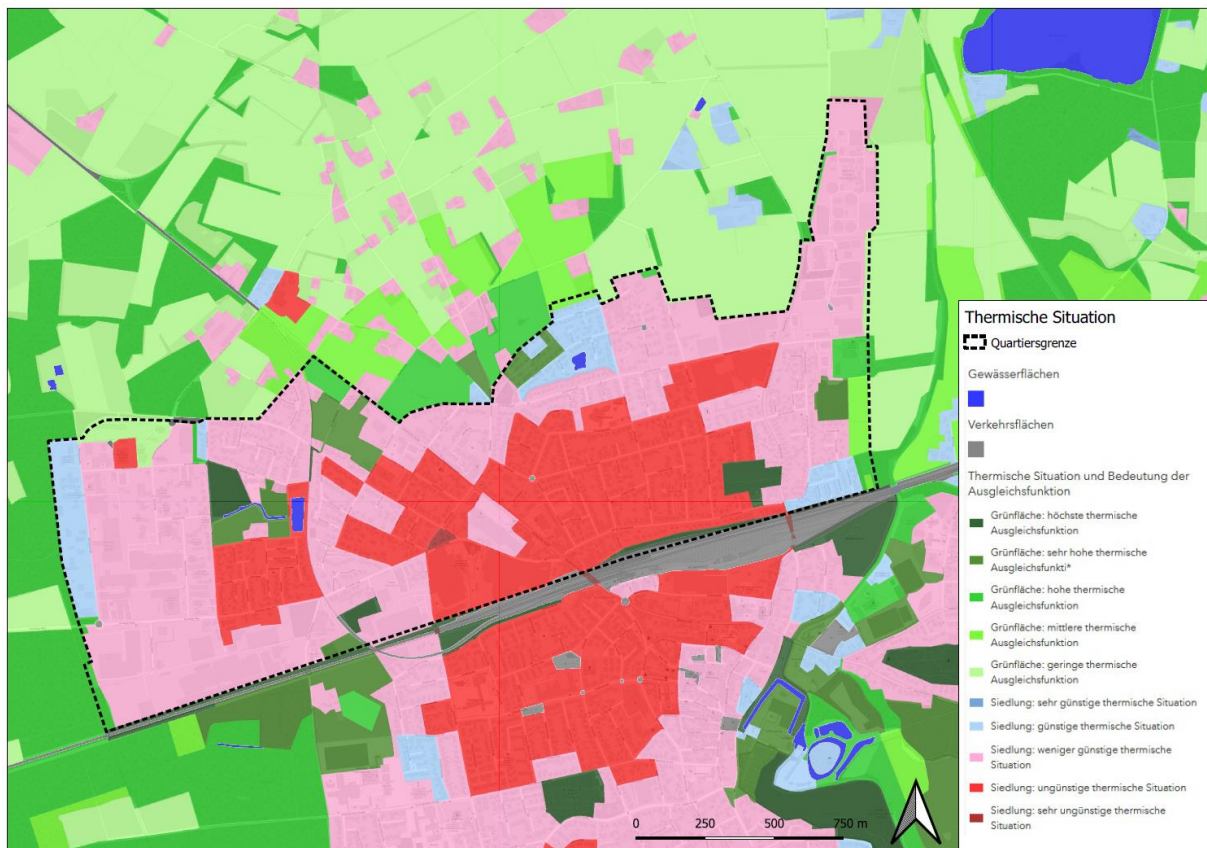


Abbildung 18: Gesamtbetrachtung der thermischen Situation im Quartier Rheda Nord Nord (Datengrundlage: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein–Westfalen (LANUV NRW))

Auf Grundlage der Bewertungsklassen werden Planungsempfehlungen für Anpassungsmaßnahmen abgeleitet. Diese Empfehlungen dienen vorrangig auf kommunaler Ebene als erste Orientierungshilfe und bieten eine Basis für die Priorisierung von Flächen und Maßnahmen. Angesichts des landesweiten Maßstabs der Klimaanalyse in Nordrhein-Westfalen ist es ratsam, zusätzlich vorhandene detaillierte lokale Daten, Expertisen und Erfahrungen in die Planungen einzubeziehen.

Klasse	Allgemeine Planungshinweise
sehr günstige thermische Situation	Mittlere Empfindlichkeit gegenüber Nutzungsintensivierung. Keine Maßnahmen zur Verbesserung der thermischen Situation notwendig. Eingriffe sollten nicht zu einer Verschlechterung auf der Fläche selbst bzw. angrenzenden Flächen führen. Der Vegetationsanteil sollte erhalten werden.
günstige thermische Situation	Mittlere Empfindlichkeit gegenüber Nutzungsintensivierung. Keine Maßnahmen zur Verbesserung der thermischen Situation notwendig. Eingriffe sollten nicht zu einer Verschlechterung auf der Fläche selbst bzw. angrenzenden Flächen führen und die Baukörperstellung sollte beachtet werden. Der Vegetationsanteil sollte erhalten werden.
weniger günstige thermische Situation	Mittlere bis hohe Empfindlichkeit gegenüber Nutzungsintensivierung. Maßnahmen zur Verbesserung der thermischen Situation werden empfohlen. Nachverdichtungen sollten nicht zu einer Verschlechterung auf der Fläche selbst bzw. angrenzenden Flächen führen und die Baukörperstellung sollte beachtet sowie möglichst eine Erhöhung des Vegetationsanteils angestrebt werden.
ungünstige thermische Situation	Hohe Empfindlichkeit gegenüber Nutzungsintensivierung. Maßnahmen zur Verbesserung der thermischen Situation sind notwendig. Nachverdichtungen sollten nicht zu einer Verschlechterung auf der Fläche selbst bzw. angrenzenden Flächen führen und eine Verbesserung der Durchlüftung sowie eine Erhöhung des Vegetationsanteils sollte angestrebt werden.
sehr ungünstige thermische Situation	Sehr hohe Empfindlichkeit gegenüber Nutzungsintensivierung. Maßnahmen zur Verbesserung der thermischen Situation sind notwendig und prioritär. Sie sollten sich sowohl auf die Tag- als auch Nachtsituation auswirken. Eine Nachverdichtung sollte nur auf bereits versiegelten oder teilversiegelten Flächen ohne klimarelevante Funktionen oder durch Nutzungsintensivierung auf bereits bebauter Fläche erfolgen. Der Erhalt des unversiegelten Freiraums und die Verbesserung der Durchlüftung sowie eine Erhöhung des Vegetationsanteils bzw. Entsiegelungsmaßnahmen sind vorrangig anzustreben. Bei baulicher Nachverdichtung sind die Vorhaben hinsichtlich der mikroklimatischen Situation zu optimieren und beispielsweise Maßnahmen zur Begrünung an Fassaden oder Dächern anzustreben

Abbildung 19: Planungshinweise für die Bewertungsklassen des Siedlungsraums in der Gesamtbetrachtung (Quelle: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein–Westfalen (LANUV NRW))

3.8. Akteursstruktur

Durch seine Größe umfasst das Quartier eine umfangreiche Akteursgruppe. Die wesentlichen Akteure sind:

- Private Wohnungs- und Hausbesitzer
- Die Stadt Rheda-Wiedenbrück mit kommunalen Liegenschaften im Quartier
- Inhaber von Geschäften des Einzelhandels
- Inhaber von Lebensmittelgeschäften und Verbrauchermärkten
- Inhaber/Betreiber von KiTas und Kindergärten
- Unternehmen des produzierenden Gewerbes, z.B. Simonswerk AG

4. Klimatische Veränderungen und Klimafolgenanpassung

Der Klimawandel wird in den nächsten Jahren und Jahrzehnten zu einem Wandel des Lebens in den Städten führen, daher ist die Betrachtung der Auswirkungen für das energetische Quartierskonzept von grundlegender Bedeutung. Um einen Überblick über die sehr wahrscheinlichen Folgen zu erhalten, hat das Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK) e. V. eine Website entwickelt, auf der Landkreis spezifisch die Folgen aufgezeichnet und nachfolgend dargestellt werden.

Damit die Auswirkungen besser eingeordnet werden können, wird sowohl der Zeitraum zwischen 1981 und 2010 als auch zwischen 2021 bis 2050 betrachtet. Der letzte Zeitraum wird durch drei Klimamodelle prognostiziert. Die Klimamodelle bilden drei Möglichkeiten ab, wie sich das Klima auf der Erde verändern kann. Dafür simulieren sie unterschiedliche Szenarien abhängig der ausgestoßenen Emissionen und der damit einhergehenden Veränderung der Strahlungsintensität der Sonne. RCP 2.6 steht dabei für ein Szenario mit sehr niedrigen Emissionen, die ab jetzt sinken und bis 2080 0 Tonnen pro Kopf erreichen und dabei eine Strahlung von 2,5 Watt pro Quadratmeter. RCP 4.5 stellt ein mittleres Szenario dar. Bei diesem wächst die Weltbevölkerung auf 9 Milliarden Menschen und die Emissionen sinken von 5 Tonnen pro Kopf und Jahr auf 2,5 Tonnen pro Kopf im Jahr 2080, sodass wir eine Strahlung von 4,5 W/m².erreichen. RCP 8.5 stellt das extremste Szenario dar. Dabei wird hierbei von ausgegangen, dass die Weltbevölkerung auf circa 12 Milliarden Menschen anwächst und der Emissionsverbrauch auf 8,5 Tonnen pro Kopf und Jahr anwächst und damit die Strahlungsintensität stark zunimmt auf 8,5 W/m². Damit erhitzt sich die Erde im letzten der drei Szenarien am stärksten, wodurch die stärksten Veränderungen eintreten werden.

In Tabelle 1 sind die Mittelwerte der Niederschlagssummen für den Kreis Gütersloh aufgelistet. Dabei sind die Werte in Millimeter angegeben, was wiederum einem Liter pro Quadratmeter entspricht.

Tabelle 1 | Niederschlagssummen im Kreis Gütersloh (Datenquelle: [Potsdam Institut für Klima-folgenforschung, 2024], Eigene Darstellung)

Zeitraum/ Szenario	Parameter	Jahr	Frühling	Sommer	Herbst	Winter
1981-2010	Niederschlags- summe [mm]	810.4	178.6	221.2	213.6	205.3
RCP 2.6	Niederschlags- summe [mm]	845.8	190.0	216.9	189.2	187.3
RCP 4.5	Niederschlags- summe [mm]	823.5	197.0	224.2	179.6	170.2
RCP 8.5	Niederschlags- summe [mm]	823.0	188.7	217.6	174.3	174.1

Es ist zu erkennen, dass der Niederschlag in allen drei Szenarien sogar zunehmen wird. Neben der Zunahme fallen noch weitere Veränderungen auf. Zum einen wird der Niederschlag in den Herbstmonaten am stärksten zunehmen, unabhängig des betrachteten Szenarios. Zum anderen wird der Niederschlag im Winter, ebenfalls unabhängig der Szenarien, abnehmen, teilweise sogar deutlich. Diese Feststellung fordert jedoch mit Blick auf die Klimaindikatoren eine noch größere Anpassung der Stadt an die Rahmenbedingungen, wie die nachfolgende Tabelle zeigt.

Tabelle 2 | Niederschlagsindikatoren (Datenquelle: [Potsdam Institut für Klima-folgenforschung, 2024], Eigene Darstellung)

	1981-2010	RCP 2.6	RCP 4.5	RCP 8.5
Tage mit Starkniederschlag [d]	4,1	4,20	4,1	4,20
Andauer Tage mit Starkniederschlag [d]	1	1	1	1
Anzahl der Tage ohne Niederschlag [d]	221,4	220,7	226,4	224
Andauer Tage ohne Niederschlag [d]	8,8	9,60	8,8	8,8

Durch Tabelle 2 ist erkennbar, dass Niederschläge häufiger vorkommen werden. Außerdem wird es zu mehr Trockenperioden kommen, während zugleich die Tage mit Starkniederschlag zunehmen werden.

Neben den Niederschlagprognosen werden im Folgenden die Temperaturentwicklungen betrachtet. Dabei folgt zunächst die Betrachtung der mittleren Tagestemperaturen, worauf die Klimaindikatoren zur Temperatur folgen.

Tabelle 3 | Temperaturindikatoren (Datenquelle: [Potsdam Institut für Klima-folgenforschung, 2024], Eigene Darstellung)

	Parameter	Jahr	Frühling	Sommer	Herbst	Winter
1981-2010	Mittlere Tagestemperatur [°C]	10,00	9,30	17,30	9,70	2,20
RCP 2.6	Mittlere Tagestemperatur [°C]	10,40	9,20	17,80	10,60	3,00
RCP 4.5	Mittlere Tagestemperatur [°C]	10,70	9,80	18,10	10,80	3,40
RCP 8.5	Mittlere Tagestemperatur [°C]	10,80	9,90	18,30	11,20	3,20

Bei der Betrachtung von Tabelle 3 ist ersichtlich, dass sich die mittlere Tagestemperatur in allen Szenarien erhöhen wird, um mindestens 0,4 Grad bis hin zu 0,8 Grad. Besonders deutlich wird der Anstieg in den Herbst- und Wintermonaten ausfallen. Auch hierbei müssen die Werte durch weitere Faktoren eingeordnet werden. Diese sind in Tabelle 4 erkennbar.

Tabelle 4 | Allgemeine Klimaindikatoren (Datenquelle: [Potsdam Institut für Klima-folgenforschung, 2024], Eigene Darstellung)

	1981-2010	RCP 2.6	RCP 4.5	RCP 8.5
Anzahl heißer Tage [d]	5,5	9,20	9,7	8,2
Anzahl von Frosttagen [d]	60,3	47,4	39,1	38,1
Andauer Frosttage [d]	12,5	12,5	9,4	9,3
Anzahl der Eistage [d]	9,2	2,6	2,5	4,3
Andauer Eistage [d]	4,3	2,4	1,8	3

Aus Tabelle 4 geht hervor, dass die Tage an denen das Maximum der Lufttemperatur mindestens 30 Grad beträgt, von 5,5 auf teilweise 9,7 Tage zunehmen wird. So heiße Temperaturen stellen ältere Menschen und Personen mit Vorerkrankungen vor große Herausforderungen aber auch die natürliche Infrastruktur, in Form von Bäumen o.ä. wird durch die Zunahme der Hitzetage stark belastet.

Außerdem nimmt die Anzahl und die Andauer von Eis- und Frosttage deutlich ab. Frosttage sind Tage an denen die minimale Temperatur unter 0 Grad liegt. Eistage hingegen welche an denen die maximale Temperatur unter 0 Grad liegt. Die Abnahme dieser Tage macht nochmals deutlich, dass sich das Klima erwärmt und damit auch die typischen Charakteristika einer Jahreszeit, in Form von Schnee o.ä. verloren gehen.

Damit kann für die Stadt Rheda-Wiedenbrück festgehalten werden, dass der Klimawandel dafür sorgen wird, dass sich die mittleren Tagestemperaturen erhöhen werden. Gleichzeitig wird die Anzahl der Tage zunehmen, die eine maximale Temperatur von über 30 Grad erreichen, wodurch Menschen und Infrastruktur der Stadt noch häufiger herausgefordert werden. Neben den Temperaturen wird sich der Niederschlag erhöhen, auch in Form von extremen Wetterereignissen, wie bspw. starker Niederschlag. Dabei findet eine Verschiebung der Jahreszeiten statt, in denen es zu Regen kommen wird. In den Winter und Sommermonaten wird sich die Menge des Niederschlages reduzieren, wohingegen in den Frühlings- und Herbstmonaten die Menge erhöhen wird. Durch diese Ungleichverteilung muss zukünftig der Wasserhaushalt stärker betrachtet werden.

Die Stadt Rheda-Wiedenbrück nimmt seit dem dritten Quartal 2023 am European Climate Adaptation Award (ECA) teil, einem Qualitätsmanagementsystem zur Anpassung an den Klimawandel. Ziel des Prozesses ist die kontinuierliche Anpassung der Stadt an Klimafolgen. Der Prozess umfasst vier Schritte: eine Klimawirkungs- und IST-Analyse, die Erstellung eines klimaanpassungspolitischen Maßnahmenprogramms, die Umsetzung und Überprüfung der Maßnahmen sowie eine abschließende Zertifizierung. Die Teilnahme wird zu 80 % vom Land NRW gefördert, und der Abschluss des ersten Zyklus ist für 2027 geplant. Aktuell befindet sich die Stadt in der ersten Phase, in der

Daten gesammelt und ausgewertet werden. In Rheda-Wiedenbrück wurde somit bereits der Grundstein gelegt, um die Stadt auf die Folgen des Klimawandels vorzubereiten.

Am 13. Juni 2024 gab es in diesem Zusammenhang einen Workshop zur Klimawirkungsanalyse für die Stadt Rheda-Wiedenbrück. Der Workshop behandelte die prognostizierten klimatischen Veränderungen für die Region Ostwestfalen-Lippe und spezifisch für Rheda-Wiedenbrück sowie deren Auswirkungen auf verschiedene kommunale Handlungsfelder.

Zentrale Punkte des Workshops waren:

- **Klimaveränderungen:** Es wurden langfristige Temperaturzunahmen, vermehrte heiße und schwüle Tage, Frost- und Eistage, Verlängerungen der Vegetationsperiode und Veränderungen des Niederschlagsverhaltens diskutiert. Insbesondere wird eine Zunahme der extremen Wetterereignisse wie Hitzeperioden, Trockenzeiten und Starkregen erwartet.
- **Auswirkungen auf Handlungsfelder:** Die klimatischen Veränderungen wurden in Bezug auf ihre Auswirkungen auf verschiedene kommunale Bereiche wie öffentlichen Raum, Wasserversorgung, Forstwirtschaft, Tourismus, Naturschutz, Abwasserentsorgung und Energieversorgung untersucht. Besonders betont wurde die Notwendigkeit von Anpassungsmaßnahmen in diesen Bereichen, um den Herausforderungen durch den Klimawandel begegnen zu können.
- **Teilnehmer und Organisation:** An dem Workshop nahmen verschiedene lokale Stakeholder teil, darunter Stadtverwaltung, Feuerwehr und lokale Vertreter. Die Stadt Rheda-Wiedenbrück arbeitet im Rahmen des European Climate Adaptation Award (eca) an der Umsetzung und Entwicklung von Klimaanpassungsstrategien.
- **Zukünftige Schritte:** Es wurden konkrete Vorschläge für Klimaanpassungsmaßnahmen diskutiert und ein Maßnahmenprogramm soll erarbeitet werden.

Der Bericht dient als Grundlage für die weitere Planung und Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen in Rheda-Wiedenbrück, um die Resilienz der Stadt gegenüber den erwarteten klimatischen Veränderungen zu stärken. Ein konkretes Beispiel für bereits umgesetzte Maßnahmen in diesem Bereich ist Pflanzung von Schwammstadtbäumen im historischen Stadtkern von Wiedenbrück.

5. Mobilität

Die Stadt Rheda-Wiedenbrück hat sich im Rahmen der Erarbeitung des integrierten Mobilitätskonzeptes aktiv mit den Auswirkungen des Verkehrs und der Mobilität auf das Klima auseinandergesetzt und möchte mit dem 2024 von der Politik beschlossenen Konzept und dessen Umsetzung einen Beitrag zu einer zukunftsorientierten Mobilitätsentwicklung leisten. Dabei wurden auch aktuelle Herausforderungen in der Gesellschaft, wie der demographische Wandel und weitreichende globale Krisen neben dem Klimawandel berücksichtigt. Vor dem Hintergrund der aktuellen Herausforderungen ist eine integrierte Betrachtung des Mobilitätsgeschehens in Rheda-Wiedenbrück durchgeführt worden, denn veränderte Anforderungen an die Mobilität, neue technologische Fortschritte sowie gesamtgesellschaftliche Veränderungsprozesse müssen berücksichtigt werden, um das Gesamtsystem perspektivisch verbessern zu können. Aufgrund eines hohen innerörtlichen Verkehrsaufkommens, für den insbesondere der motorisierte Individualverkehr (MIV) verantwortlich ist, wurden im Rahmen des Mobilitätskonzeptes Lösungen erarbeitet, um die Mobilität in Rheda-Wiedenbrück an die sich verändernden Anforderungen der Bevölkerung langfristig anzupassen, zu verbessern und für alle zu sichern und so einen Beitrag zur nötigen Mobilitätsentwicklung beizutragen. Besonderer Beachtung galt dabei den ökologisch vorteilhafteren Verkehrsmitteln des Umweltverbundes sowie der Verknüpfung von unterschiedlichen Mobilitätsoptionen. Eine Verbesserung der Verknüpfung von öffentlichen Verkehrsmitteln, Radfahren, zu Fuß gehen und Car-Sharing fördert multimodale Wegeketten. Ein multimodales Verkehrssystem bietet mindestens die gleiche Flexibilität wie ein privates Auto, während die finanziellen und ökologischen Kosten geringer ausfallen. Ergänzend sind die verbliebenen Anteile des motorisierten Individualverkehrs, die nicht mit Mobilitätsangeboten des Umweltverbundes aufgefangen werden können auf alternative Antriebsformen umzustellen. Hier kann die Elektromobilität einen wesentlichen Teil zur Reduktion der THG-Emissionen im Verkehrssektor beitragen. Im Folgenden werden die Maßnahmen aus dem Mobilitätskonzept aufgeführt.

Verkehrsträger und Maßnahmentitel

Nr.

Fußverkehr

F1	Flächendeckender Ausbau der Barrierefreiheit
F2	Ausweitung der Aufenthaltsqualität in den Innenstädten (ggf. im gesamten Stadtgebiet)
F3	Schaffung neuer Querungsmöglichkeiten
F4	Bedarfsorientierte Beleuchtung von Geh- und Radwegen

Radverkehr

R1	Einrichtung von Radvorrangrouten und Schaffung eines Vorbehaltnetzes
R2	Anpassung von Querungshilfen zugunsten des Radverkehrs
R3	Erhöhung der Erkennbarkeit des Radverkehrs durch farbliche Markierungen
R4	Einheitliche Führung des Radverkehrs in Kreisverkehren auf der Fahrbahn
R5	Lückenschluss im Radwegenetz
R6	Ausbau von hochwertigen Radabstellanlagen
R7	Aufklärung und Öffentlichkeitsarbeit zu Regelungen und Sicherheitsaspekten für den Radverkehr

Öffentliche Verkehrsangebote	
ÖV1	Erhöhung der Erreichbarkeit von Industrie- und Gewerbegebieten mit dem ÖPNV und Werksverkehren
ÖV2	Einrichtung eines zukunftsfähigen und bedarfsorientierten ÖPNV-Angebotes für die kleineren Stadtteile
ÖV3	Schaffung von Stadtbuslinien im Stadtgebiet
ÖV4	Verbesserte Kommunikation und Informationsvermittlung von ÖPNV-Angeboten
Integrierte Mobilität	
IM1	Einrichtung einer Mobilstation im Stadtteil Wiedenbrück
IM2	Einrichtung von Mini-Mobilstationen in den Wohnsiedlungen
IM3	Einrichtung von Radabstellanlagen an allen regelmäßig genutzten Haltestellen
Motorisierter Individualverkehr	
M1	Ausweitung des Carsharing-Angebotes auf die Quartiere und Wohngebiete
M2	Einrichten eines nachhaltigen Parkraummanagements in den Innenstädten von Rheda und Wiedenbrück
M3	Schaffung eines digitalen Parkleitsystems
M4	Prüfen von Geschwindigkeitsreduktionen für den MIV
M5	Ausbau der dezentralen Ladeinfrastruktur
M6	Prüfung und Ausweitung der Einbahnstraßenregelung sowie Straßenspernung zur Verhinderung von Durchfahrtsverkehren
M7	Aufklärung und Öffentlichkeitsarbeit bezüglich Fördermittel und THG-Quoten für die Anschaffung von E-Fahrzeugen und einer privaten Ladeinfrastruktur
Mobilitätsmanagement	
MM1	Mitgliedschaft der AGFS
MM2	Durchführung von Verkehrsversuchen und Modellprojekten
MM3	Grundsatzentscheid für eine bevorrechtigte Berücksichtigung des Umweltverbundes bei zukünftigen Planungen
MM4	Verbesserung des Baustellenmanagements
MM5	Durchsetzung des Prinzips der selbsterklärenden Infrastruktur
MM6	Schulisches Mobilitätsmanagement
MM7	Betriebliches Mobilitätsmanagement

6. Gebäudebestand und energetische Situation im Quartier

Baualtersklassen

Das Quartier Rheda-Nord weist einen hohen Anteil an Gebäuden auf, die vor 1965 gebaut wurden. Abbildung 20 zeigt die Baualter der Siedlungen im Quartier.

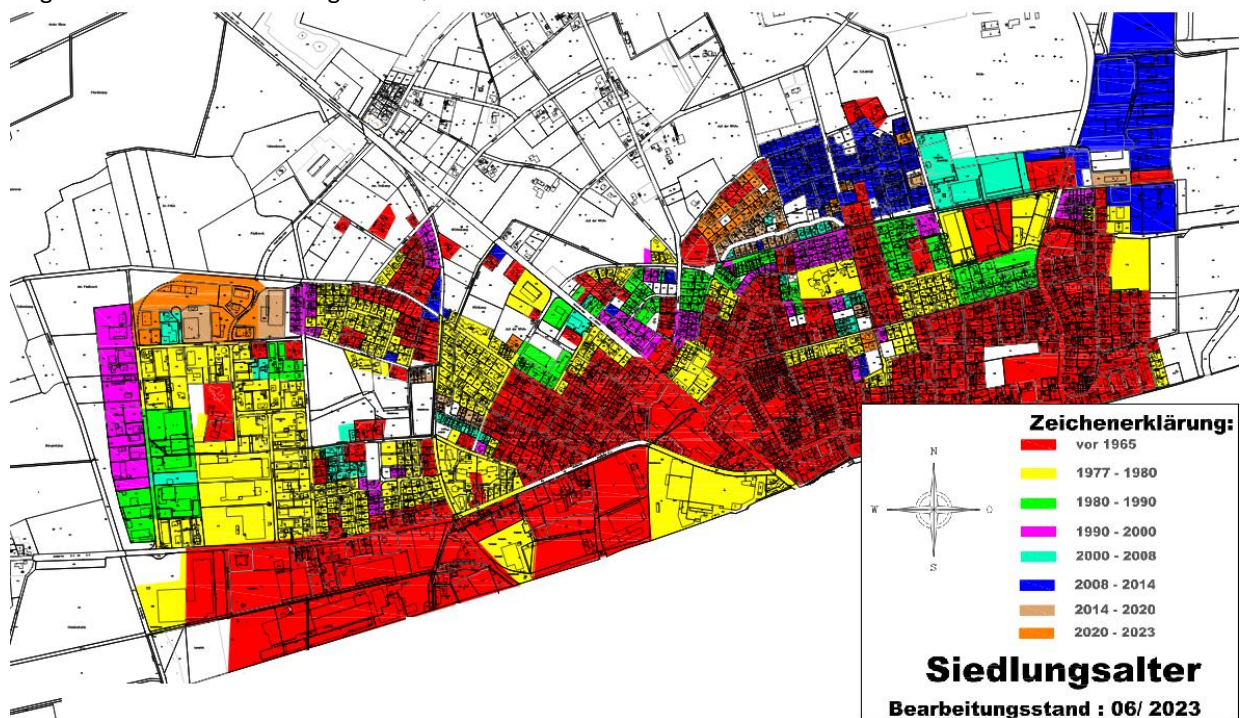


Abbildung 20 | Siedlungsalter im Quartier Rheda-Nord | Quelle: Stadt Rheda-Wiedenbrück

In Abbildung 18 ist zu sehen, dass ein großer Anteil der Siedlungsflächen im Quartier Rheda-Nord vor 1965 erbaut wurden, dargestellt durch die rot gefärbten Flächen. Im Zeitraum nach Inkrafttreten der ersten Wärmeschutzverordnung von 1977 bis 1980 wurden laut Plan ebenfalls mehrere Flächen bebaut, was durch die gelb gefärbten Gebiete sichtbar ist. In den beiden genannten Zeiträumen wurden der Karte nach die meisten Flächen im Quartier bebaut. Nach 1980 wurden dennoch stetig einzelne Flächen bebaut.

Die Jahre 1994 und 1995 stellen einen bedeutenden Zeitraum dar, da generell Gebäude die ab dem Jahr 1994 gebaut wurden aufgrund des von da an geforderten Wärmeschutzes und der verbauten Heizkörper für die Beheizung/die Umrüstung auf eine Wärmepumpe als geeignet eingestuft werden. Dies geht auf eine Studie des Fraunhofer Instituts zurück. Die Eignung für Wärmepumpen nach Baualter auf Basis einer (statistisch betrachtet) ist in Tabelle 5 gezeigt. Die Tabelle ermöglicht eine erste Grobabschätzung der für die Beheizung mit Wärmepumpen geeigneten Baualtersklassen unter Berücksichtigung des vorhandenen Dämmschutzes bzw. nachträglich durchgeführter Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle.

Tabelle 5 | Erste Grobeinschätzung zur Wärmepumpeneignung eines Gebäudes auf Basis seiner Baualtersklasse und Einschätzung bereits durchgeführter Sanierungsmaßnahmen (Quelle: [UBA, 2023], eigene Darstellung)

Gebäudetyp \ Baualter	Wohnfläche (Deutschland) der jeweiligen Baualtersklassen in [Mio. m ²]		
	Vor 1958	1958 - 1994	Ab 1994
EFH	447	739	455
RH	215	285	132
MFH	433	591	143
GMH	62	191	36

Legende:

Grün = Gut geeignet für WP (niedrige Vorlauf-Temperaturen und fast ausschließlich Niedertemperatur-Heizkörperunter 55 °C oder Flächenheizungen)

Blau = Technisch noch geeignet für WP (mittlere Vorlauf-Temperaturen um 55 °C und überwiegend Niedertemperatur-Heizkörper nachgerüstet, überwiegend energetische Sanierungen bereits durchgeführt)

Rot = Häufiger Anpassungsbedarf bei den Heizkörpern zu erwarten (höhere Vorlauf-Temperaturen über 55 °C und wenige Heizkörper-Nachrüstungen)

Wird von der Statistik auf das Quartier Rheda-Nord geschlossen, wird nur ein relativ kleiner Teil des Gebäudebestandes als gut geeignet für die Beheizung mittels Wärmepumpen betrachtet. Da keine genauen Daten bezüglich der vor 1965 erbauten Gebäude vorliegt, kann keine Einteilung in Gebäude mit Baualter vor 1958 erfolgen. Dennoch lässt der Abgleich des Plans der Baualter mit der Statistik aus Tabelle 5 die Vermutung zu, dass große Teile des Gebäudebestandes saniert werden müssten, um für Wärmepumpen als geeignet eingestuft zu werden.

Sanierungsstand

Der Großteil des Gebäudebestandes im Untersuchungsgebiet macht aus energetischer Sicht optisch einen guten Ersteindruck. Das soll bedeuten, dass im Zuge der Vor-Ort-Begehung kaum Gebäude aufgefallen sind, die beispielsweise Schäden an der Gebäudehülle, an Fenstern oder am Dach aufweisen. Zur Abschätzung der energetischen Sanierungsstände wurde die Bestandsaufnahme mit statistischen Daten zu den Gebäudeenergieeffizienzklassen [IT.NRW; 2024], die auf Basis von Immobilieninseraten erhoben wurden, abgeglichen. Tabelle 6 zeigt wie viel Quadratmeter der Gebäudenutzflächen des Gebäudebestandes im Untersuchungsgebiet den Energieeffizienzklassen A+ bis H zugehörig sind.

Tabelle 6 | Verteilung der Gebäudenutzflächen nach Gebäude-Effizienzklassen (Basierend auf Quartiersbegehung und [IT.NRW; 2024], Eigene Darstellung)

Qualitat. Einschätzung	Effizienzklasse	Nutzfläche [m ²]	Flächenanteil	Flächenanteil
Kein bis geringer Sanierungsbedarf	A+	2.185,57	0,34 %	17,50 %
	A	108.177,23	17,00 %	
	B	1.024,11	0,16 %	
Geringer bis mittlerer Sanierungsbedarf	C	121.952,80	19,16 %	78,21 %
	D	102.282,31	16,07 %	
	E	273.580,84	42,98 %	
Gebäude mit hohem Sanierungsbedarf	F	25.577,85	4,02 %	4,29 %
	G	-	-	
	H	1.728,19	0,27 %	
Σ		636.508,90	100,00 %	100,00 %

Hieraus wurden vereinfacht 3 Klassen abgeleitet:

- Gebäude mit keinem bis geringen Sanierungsbedarf
- Gebäude mit geringem bis mittleren Sanierungsbedarf
- Gebäude mit hohem Sanierungsbedarf

Die Verteilung des Gebäudebestandes (Betrachtungsgröße ist die Nutzfläche der Gebäude) auf die 3 Klassen ist in dem Diagramm in Abbildung 21 dargestellt.

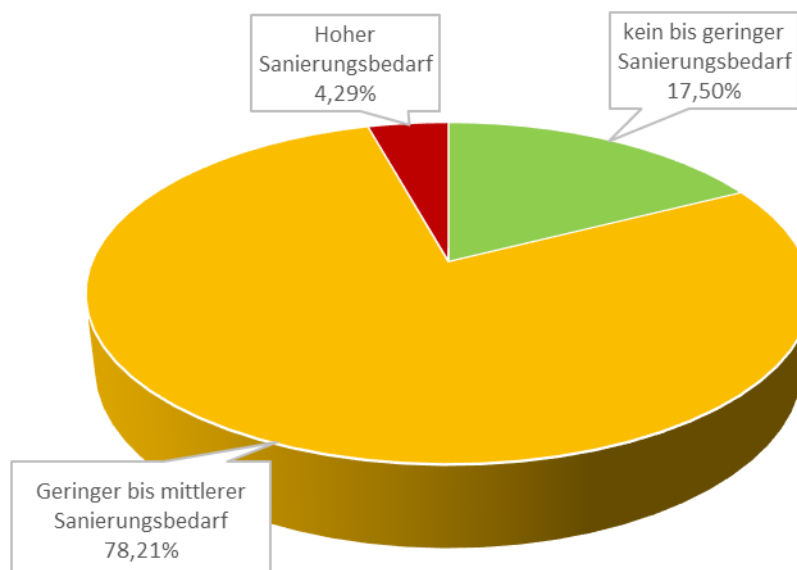


Abbildung 21 | Sanierungsbedarf im Gebäudebestand

Für Bestandsgebäude gibt es zum Zeitpunkt der Konzepterstellung keine Verpflichtung zur Durchführung energetischer Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle. Einzig die Dämmung des Daches, bzw. der oberen Geschossdecke (bei unbeheiztem Dachboden) ist gesetzlich verpflichtend. Dies geht auf die EnEV (Energieeinsparverordnung) von 2016 zurück. Die Dämmpflicht tritt für ein Gebäude in Kraft wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Das Bestandsgebäude

- wird beheizt
- wird jährlich mindestens 4 Monate lang beheizt
- wird auf mindestens 19 °C beheizt

Und die oberste Geschossdecke über den beheizten Räumen

- grenzt an den unbeheizten Dachraum
- ist zugänglich
- erfüllt nicht die Mindestanforderungen an den baulichen Wärmeschutz gemäß entsprechender Baunorm

Anstatt der oberen Geschossdecke kann das darüber liegende (ungedämmte) Dach gedämmt werden. Egal ob oberste Geschossdecke, oder Dach, bei einer nachträglichen Dämmung muss der durchschnittliche Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert) der gedämmten Bauteilfläche mindestens einen Wert von $0,24 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ erreichen.

Energieversorgung

Die Gebäude im Untersuchungsgebiet werden über das öffentliche Stromnetz mit Strom versorgt. Stromnetzbetreiber ist die Westenergie GmbH. Im Quartier befinden sich Dachflächen PV-Anlagen, die zur Stromversorgung

des Quartiers beitragen. Der PV-Anlagenbestand umfasst hierbei insbesondere größere PV-Anlagen, die auf großen Dachflächen installiert sind. Während Das Marktstammregister alle installierten Anlagen erfasst, ist hieraus die Verortung nicht ganzheitlich möglich. Für die gesamte Stadt Rheda-Wiedenbrück summiert sich die installierte Nettoleistung auf etwa 37.880 kW.

Das Quartier Rheda-Nord besitzt nur eine kommunale Liegenschaft, die Andreasschule in der Schafstallstraße mit einer angeschlossenen Sporthalle. Auf dem Dach dieser Sporthalle befindet sich eine PV Anlage mit einer installierten Leistung von 14,8 kWp. Weitere Daten zu den PV-Anlagen auf kommunalen Liegenschaften lassen sich den nachfolgenden Tabellen entnehmen. Anzumerken ist, dass nicht alle Anlagen auf kommunalen Gebäuden auch in kommunaler Hand sind, sondern einige Dachflächen verpachtet sind.

Tabelle 7 | PV-Anlagen der Stadt rheda-Wiedenbrück auf kommunalen Gebäuden

Objektbezeichnung	Quartier	Leistung [kWp]
Postdammschule	Wiedenbrück (außerhalb)	40,0 kWp
Feuerwehr Rheda	Rheda-Süd	25,0 kWp
Parkschule	Rheda-Süd	22,8 kWp
Andreasschule SpH	Rheda-Nord	14,8 kWp
Trauerhalle Wiedenbrück	Wiedenbrück	15,0 kWp
Feuerwache Wiedenbrück	Wiedenbrück	10,0 kWp
Feuerwehr Lintel	Wiedenbrück (außerhalb)	6,4 kWp
Summe		134,0 kWp

Tabelle 8 | PV-Anlagen auf kommunalen Dachflächen (verpachtet)

Objektbezeichnung	Quartier	Leistung [kWp]
Gesamtschule Rheda, Einfeld Sporthalle	Rheda-Süd	61,0 kWp
Sporthalle Ratsgymnasium II	Wiedenbrück	31,2 kWp
Piusschule Schulgebäude	Wiedenbrück	12,0 kWp
Johannisschule (ehem. EBR)	Rheda-Süd	74,5 kWp
Parkhaus Bhf Rheda	Rheda-Süd	4,1 kWp
Schulgebäude Eichendorffschule	Wiedenbrück	8,2 kWp
Sporthalle Eichendorffschule	Wiedenbrück	47,0 kWp
Summe		238,0 kWp

Die Wärmeversorgung der Gebäude wird heute überwiegend über den Energieträger Erdgas, der über das Erdgasnetz verteilt wird, sichergestellt. Das Erdgasnetz wird von der Westenergie GmbH betrieben. Neben Erdgas ist Heizöl der zweithäufigst eingesetzte Energieträger zur Gebäudebeheizung. Wärmepumpen sind nur in geringer Zahl vorhanden.

Das Abwasserwerk Rheda-Wiedenbrück ist am nordöstlichen Rand des Quartiers vorzufinden. Hier besteht Potenzial, die unvermeidbare Abwärme der Prozesse zu nutzen, um weitere Gebäude mit Wärme zu versorgen.

7. Bilanzierung

Die Bilanzierung der Energieverbräuche und der Treibhausgasemissionen stellt die quantitative Ausgangsanalyse des Quartiers dar. Darüber hinaus soll die Energie- und Treibhausgasbilanz als Monitoring- und Controlling-Werkzeug bei der späteren Umsetzung energetischer Maßnahmen dienen. Es werden drei wesentliche Größen bilanziert:

- Endenergie
- Primärenergie
- Treibhausgasemissionen

Energiewirtschaftliche Fachbegriffe

Aufgrund der Menge an Fachbegriffen werden im Folgenden zunächst einige der energiewirtschaftlichen Fachbegriffe erklärt:

Endenergie beschreibt die Energiemenge eines Energieträgers (z.B. Erdgas, Heizöl, Strom), den die Kunden bzw. Abnehmer:innen beziehen. Die Endenergie ist vereinfacht gesagt das, was beim Kunden „ankommt“. Das eigentliche Interesse des Kunden ist nicht die Endenergie, sondern das, was durch weitere Energieumwandlung daraus gewonnen wird (Nutzenergie in Form von bspw. Licht oder Wärme). Die Begriffe sollen am Beispiel der Gebäudebeheizung durch den Energieträger Erdgas beispielhaft genauer erklärt werden. Zur Veranschaulichung dient die Grafik in Abbildung 22.

Die Endenergie, die in dem leitungsbezogenen Erdgas steckt, wird bspw. durch einen Kessel (durch Verbrennung) in Wärme umgewandelt. Diese Wärme steckt dann im Heizungswasser und im heißen Duschwasser. Bei der Umwandlung der Endenergie in Wärme kommt es aber zu Verlusten, denn nicht die gesamte Verbrennungswärme des Erdgases wird auf das Heizungs- bzw. Warmwasser übertragen. Ein Teil der Energie entweicht über die Verbrennungsgase als Abgasverluste. Das Verhältnis der Wärmemenge, die tatsächlich genutzt werden kann, und der aus dem Netz bezogenen Endenergie ist der Wirkungsgrad der Heizungsanlage. Der Wirkungsgrad beschreibt also das Verhältnis von Nutzen zu Aufwand. Die auf das Heizungs- bzw. Warmwasser übertragene Wärme ist nun weiteren Verlusten unterworfen, denn über die Gebäudehülle entweicht ein Teil der Wärme. Das, was am Ende dieser Verluste übrigbleibt, ist die **Nutzenergie** in Form von Nutzheizwärme und Nutzwarmwasser. Der Nutzheizwärmebedarf ist folglich der Energiebedarf, der nötig ist, um die Innenräume eines Gebäudes auf die gewünschte Raumtemperatur aufzuheizen. Der Nutzwärmebedarf ist die Summe aus Nutzheizwärmebedarf und Nutzwarmwasserbedarf. Zusammengefasst lässt sich demgemäß sagen: Der Nutzwärmebedarf ist der Endenergiebedarf nach Abzug aller Energieverluste.

Mit zunehmender Dämmung der Gebäudehülle sinkt der Nutzheizwärmebedarf, da die Verluste über die Gebäudehülle verringert werden. Dadurch sinkt somit auch der Endenergiebedarf.

Die **Primärenergie** berücksichtigt neben dem eigentlichen Energiegehalt, der in dem Energieträger (hier Erdgas) steckt, auch alle Energie, die zur Förderung, Aufbereitung und Verteilung der Endenergie nötig ist. Aus der Erde gefördertes Gas wird bspw. in Raffinerien aufbereitet. Hierzu wird Energie aufgewendet. Pumpen verteilen das aufbereitete Erdgas über Pipelines und Verteilnetze an die Kunden. Für den Betrieb der Pumpstationen wird wiederum Energie benötigt. Die Summe aller aufgebrauchten Energie zzgl. des Energiegehaltes der verbleibenden Endenergie ist die Primärenergie.

In diesem Zusammenhang soll noch darauf hingewiesen werden, dass die real eingesetzte Primärenergie zur Gewinnung von Endenergie immer größer als die Endenergie selbst ist. Der Grund dafür, weshalb die „Primärenergie“ in Energieausweisen kleiner als die Endenergie sein kann (je nach eingesetzten Energieträgern) liegt daran, dass bei der Berechnung der angegebenen „Primärenergie“ in Energieausweisen tatsächlich nur der Anteil der Primärenergie berücksichtigt wird, der durch nicht-erneuerbare Energien zur Bereitstellung der Endenergie beigetragen hat. Die berechnete Primärenergie ist somit immer nur der Anteil der Primärenergie aus nicht-erneuerbaren Energieträgern. Dies kann gut am Beispiel „Holz“ als Erneuerbarer Brennstoff veranschaulicht werden: Der Primärenergiefaktor Holz beträgt nur 0,2 kWh_{PE}/kWh_{Endenergie}. Demnach beträgt die Primärenergie lediglich 20 Prozent der Endenergie des Brennstoffes Holz. Hierbei handelt es sich aber lediglich um die Primärenergie, die nicht erneuerbar ist. Diese Primärenergie wurde bspw. durch das Fällen der Bäume mit Benzin betriebenen Sägen, den Transport des Holzes mit Lkw etc. erbracht. Würde das Holz mittels rein erneuerbarer Energieträger gefällt und transportiert, wäre der zur Berechnung der Primärenergie herangezogene Faktor null und damit die berechnete Primärenergie null. Wie oben dargelegt, kann die tatsächlich eingesetzte Primärenergie (obgleich aus Fossilen oder erneuerbaren Energien) aufgrund physikalischer Gesetzmäßigkeiten niemals kleiner als die Endenergie sein.

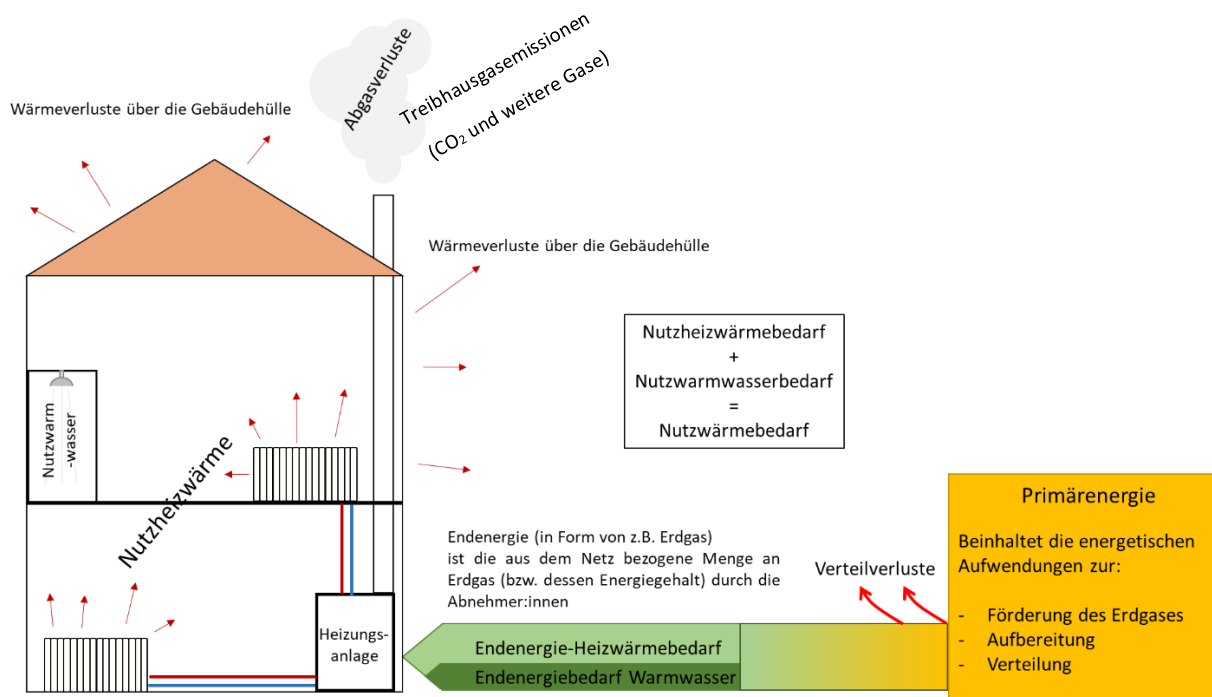


Abbildung 22 | Grafische Erläuterung einiger Energiewirtschaftlicher Fachbegriffe am Beispiel der Gebäudebeheizung mittels des (leitungsgebundenen) Energieträgers Erdgas

7.1.1. Methodisches Vorgehen

Zur Erstellung der Bilanzen wurden reale Verbrauchswerte von Strom und Erdgas genutzt. Daten zu Erdgasverbräuchen wurden durch die Netzgesellschaft Westenergie GmbH, ebenso wie Daten zu Stromverbräuchen, jeweils ausschließlich für die Gebäude innerhalb des Untersuchungsgebietes, bereitgestellt. Nicht alle Gebäude werden mit Erdgas beheizt. Daher mussten die realen Verbrauchsdaten mit Wärmebedarfsabschätzungen verschnitten werden. Zur Abschätzung der Wärmebedarfe der Gebäude ohne reale Verbrauchswerte wurden die betreffenden Gebäude nach Baualter und Gebäudetyp² einem IWU-Typ (Institut für Wohnen und Umwelt) zugeordnet. Aufgrund des Umfangs der Quartiere konnten diese Daten nicht gebäudescharf erhoben werden, sondern wurden für Teilgebiete zusammengefasst. Mithilfe der flächenspezifischen Wärmebedarfe der IWU-Typologien, den Grundflächen³ der Gebäude und deren Geschossen² wurde der Gesamtwärmebedarf der betreffenden Objekte berechnet.

Wahl der Bilanzräume

Während die Bilanzierung der Wärme (Gebäudebeheizung und Trinkwarmwassergewinnung) als Territorialbilanz erstellt wurde, stellt die Bilanzierung des Sektors Verkehr eine Verursacherbilanz dar. Bei der Territorialbilanz werden die Energieverbräuche betrachtet, die tatsächlich im Bilanzraum (in diesem Fall innerhalb der Quartiersgrenzen) eingesetzt werden. Im Bereich Wärme sind dies die verfeuerten Mengen an Gas und Öl zur Gebäudebeheizung, sowie der Einsatz von Strom zum Heizen. Bei der Verursacherbilanz werden entgegen der Territorialbilanz auch die Energieverbräuche betrachtet, die außerhalb des für die Territorialbilanz angesetzten Bilanzraumes genutzt werden. Für den Sektor Verkehr werden also sämtliche Energiemengen betrachtet, die die Bewohnenden, sowie die Unternehmen des Quartiers verbrauchen, wenn sie mit ihren Kraftfahrzeugen sowohl innerhalb als auch außerhalb des Quartiers fahren. Die Bilanzierung des Energieträgers Strom ist im Grunde sowohl eine Territorial als auch eine Verursacherbilanz, denn Strom, der aus dem allgemeinen Stromnetz bezogen wird, wird heute noch überwiegend nicht in dem betrachteten Quartier produziert, sondern stammt aus Kohle- und Gaskraftwerken, Wind- oder Solarparks.

Hinsichtlich der Treibhausgasemissionen, die mit der Nutzung der Energieträger einhergehen, verhält es sich bezüglich der räumlichen Bilanzierung analog dazu.

Im Folgenden sind die Ergebnisse der Bilanzierung grafisch in Form von Diagrammen dargestellt. Zunächst wird die Endenergiebilanz, die die heutigen Endenergieverbräuche des Quartiers umfasst, dargestellt. Aufbauend auf den Endenergieverbräuchen wurden die Treibhausgasemissionen anhand energieträgerspezifischer Treibhausgasemissionsfaktoren (aus dem GEG 2021) ermittelt. Dargestellt werden die Treibhausgasemissionen nach Energieträgern sowie nach Sektoren bzw. Nutzung. Zuletzt wird die Primärenergiebilanz dargestellt. Die Primärenergieeinsätze

² Der Gebäudetyp und die Anzahl der Geschosse wurden bei einer Quartiersbegehung ermittelt und mit Daten des LANUV abgeglichen

³ Die Grundflächen wurden auf Basis der Gebäudeskizzen, die durch die Bezirksregierung Köln bereitgestellt werden, ermittelt.

errechnen sich ebenfalls durch Multiplikation der Endenergieeinsätze mit energieträgerspezifischen Primärenergiefaktoren.

7.1.2. Ergebnisse der Bilanzierung

Die Endenergiebilanzen in Abbildung 23 und Abbildung 24 stellen die wesentlichen Energieverbräuche von Endenergie im Quartier dar. In Abbildung 23 sind die Endenergieverbräuche für die einzelnen Sektoren summiert aufgelistet dargestellt. In Abbildung 24 sind die in Abbildung 23 dargestellten Daten nach den individuellen Energieträgern aufgeschlüsselt dargestellt. Wie bereits erwähnt, wurde die Bilanzierung des Verkehrs als Verursacherbilanz erstellt. Die dargestellten Verbräuche an Endenergie durch Benzin und Diesel erfolgen somit nicht allein in dem Untersuchungsgebiet, sondern zum Großteil außerhalb des Quartiers.

Hinsichtlich der gebäudebezogenen Endenergieverbräuche ist Erdgas der überwiegend eingesetzte Energieträger im Quartier. Der Anteil am gesamten gebäudebezogenen Gesamtendenergieverbrauch von ca. 133,6 Mio. kWh p.a. durch Erdgas beträgt mit ungefähr 63,9 Mio. kWh etwa 48 % Prozent. Weiterhin werden für einen Teil der Bestandsgebäude Öl-basierte Feuerungsanlagen eingesetzt. Der Einsatz von Öl zur energetischen Wärmeversorgung der Gebäude beträgt mit rund 20,5 Mio. kWh p.a. ca. 15 %. Holz-basierte Feuerungsanlagen machen mit ca. 13,4 Mio. kWh p.a. einen nennenswerten Anteil von 10 % am Gesamtendenergieverbrauch aus. Der Strombezug aus dem öffentlichen Netz beträgt ca 34,6 Mio. kWh pro Jahr und macht damit einen Anteil von etwa 25% am Gesamtendenergieverbrauch aus. Weitere, quantitativ nicht erfasste Stromerträge werden durch kleinere PV-Anlagen innerhalb des Untersuchungsgebietes gewonnen.

In Abbildung 23 zeigt sich, dass der Sektor Verkehr einen Gesamtendenergieeinsatz von knapp 40 Mio. kWh jährlich bedingt und damit etwa ein Fünftel des Gesamtendenergiebedarfes des Quartiers ausmacht. Beim Vergleich von Abbildung 23 und Abbildung 24 ist auch erkennbar, dass sich der Verkehrssektor nicht nur aus den Energieträgern Benzin und Diesel zusammensetzt, sondern auch ein verhältnismässig kleiner Anteil auf alternative Energieträger wie Strom und Gas.

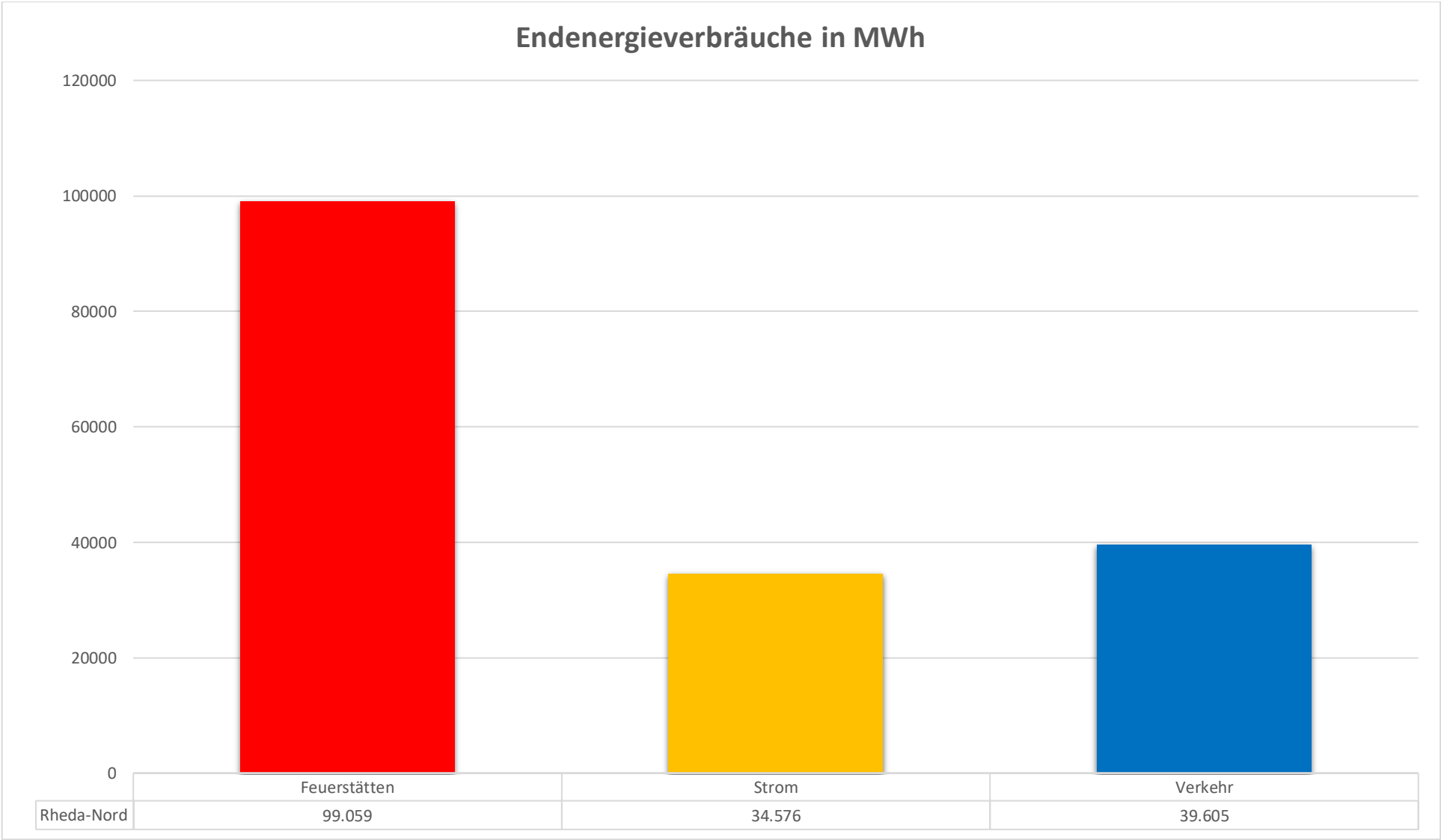


Abbildung 23 | Gesamtendenergiebilanz des Quartiers Rheda-Nord

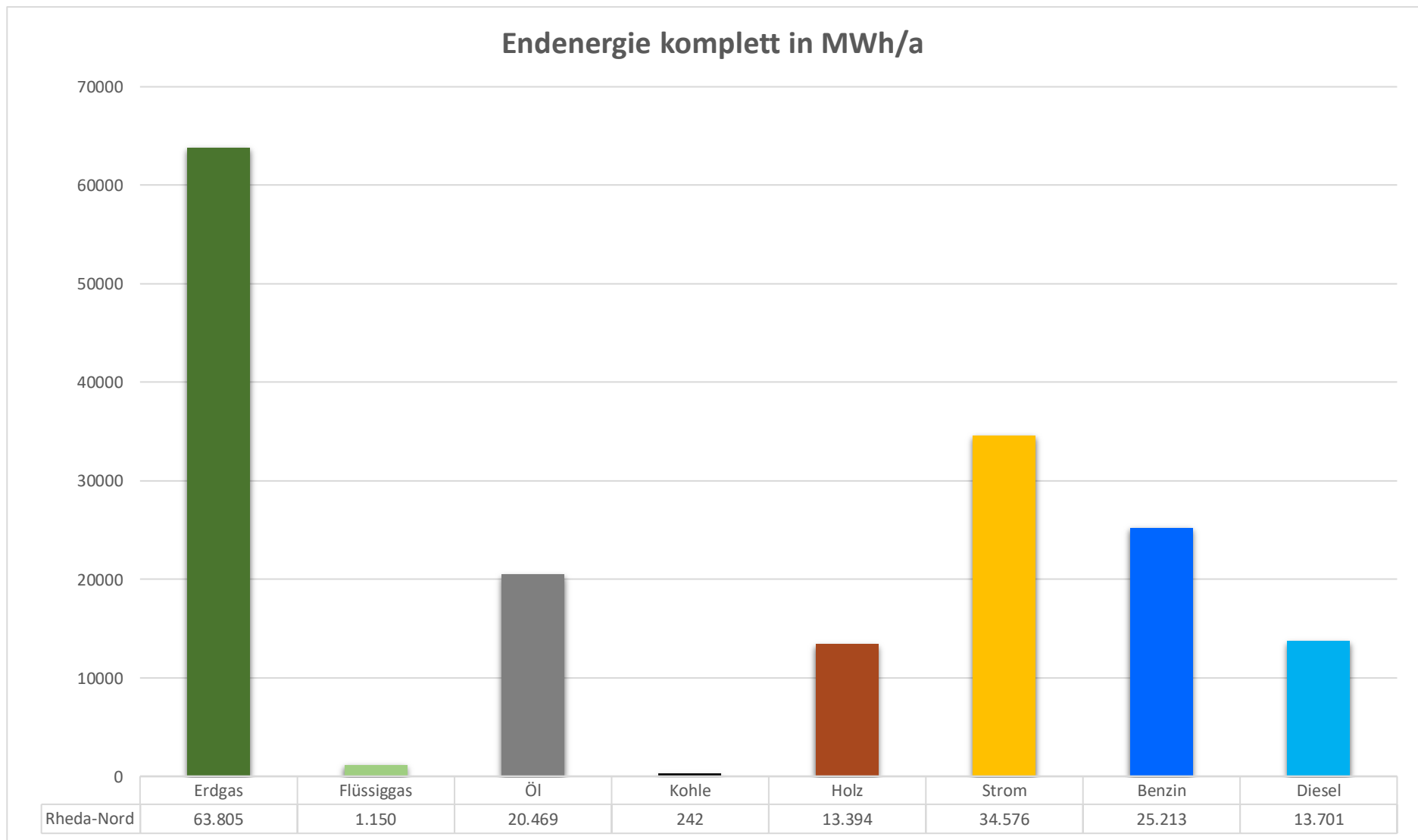


Abbildung 24 | Gesamtendenergiebilanz des Quartiers Rheda-Nord nach Energieträgern

Abbildung 25 zeigt die Endenergieeinsätze für Gebäudebeheizung und Trinkwarmwassergewinnung (Wärme) für die verschiedenen Sektoren *Kommunale Liegenschaften*, *Wohngebäude*, *Nicht-Wohngebäude* inklusive Gewerbe und Handel sowie Straßenbeleuchtung. Bei den Stromverbräuchen konnte, bedingt durch die Datenlage, nicht zwischen dem Verbrauch in Wohngebäuden und Nicht-Wohngebäuden differenziert werden, weshalb diese zusammengefasst werden. Die Endenergieaufwände für den Sektor Verkehr wurden ebenfalls dargestellt.

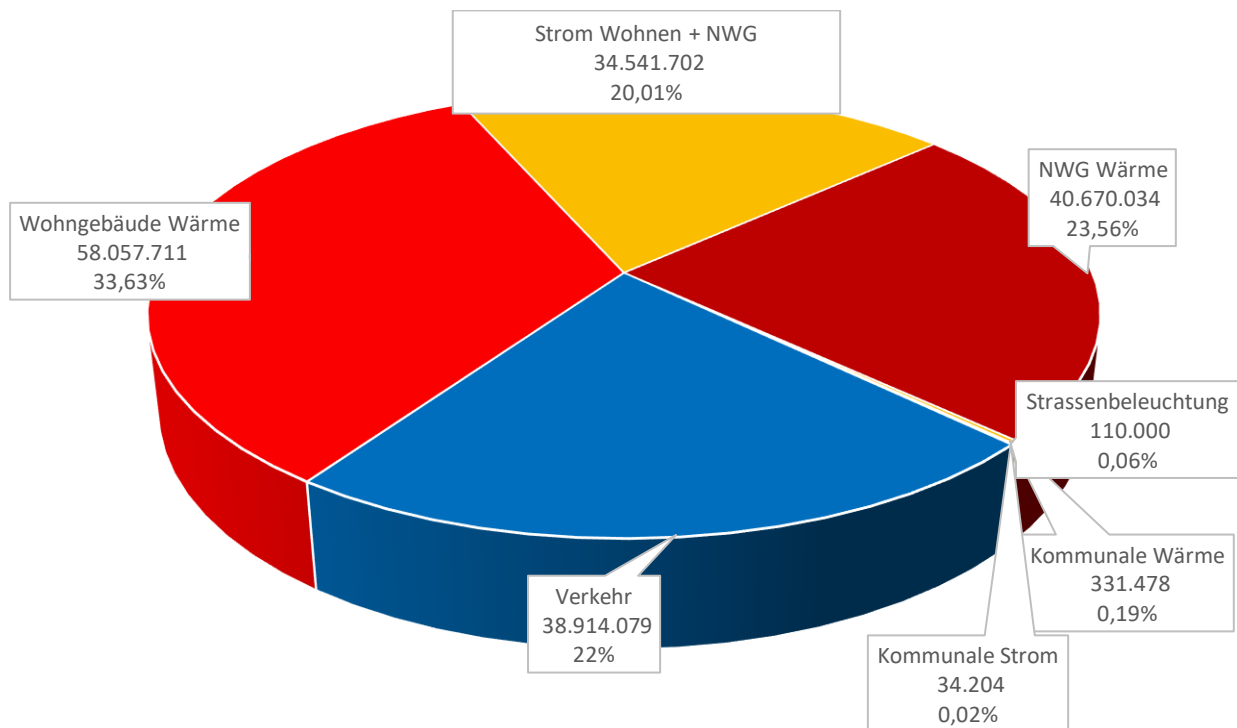


Abbildung 25 | Sektorale Verteilung der durchschnittlichen Endenergieeinsätze für Strom, Wärme und Verkehr in kWh/a

Der höchste Endenergieeinsatz erfolgt für die Bereitstellung von Wärme für Wohngebäude mit ca. 33,6 % des Gesamtendenergieeinsatzes. Die Deckung des Wärmebedarfs der Nicht-Wohngebäude macht mit ca 23,5 % den zweitgrößten Anteil aus. Für den Verkehrssektor wird mit etwa 22% der drittgrößte Einsatz an Endenergie aufgebracht. Der Strombedarf in Wohn- und Nicht-Wohngebäuden folgt mit ca. 20 % und ist damit ein weiterer großer Endenergieverbräucher im Quartier. Der Stromverbrauch in kommunalen Liegenschaften hingegen bedingt die geringsten Endenergieaufwände mit 0,02 %. Der Wärmebedarf der kommunalen Liegenschaften macht ca. 0,2 % des Endenergieaufkommens im Quartier aus und ist damit im Wärmebereich der kleinste Sektor. Die Straßenbeleuchtung nimmt mit einem Anteil von 0,06% am Endenergiebedarf die zweitkleinste Rolle im Quartier ein.

Primärenergiebilanz

Die Primärenergiebilanz berücksichtigt neben der Endenergie der eingesetzten Energieträger auch die Energieaufwände für Förderung des Energieträgers, Aufbereitung, Transport und Umwandlung, sowie Verluste, die nötig sind um die jeweiligen Energieträger den Verbraucher:innen bereitzustellen. Zur Berechnung der Primärenergie wird die Endenergie mit Energieträger-spezifischen Primärenergiefaktoren multipliziert. Wie bereits oben dargelegt berücksichtigen die Primärenergiefaktoren nur den nicht-erneuerbaren Anteil der Energieaufwendungen. Dadurch bedingt kann der Primärenergiefaktor von erneuerbaren Energieträgern auch Werte unter „1“ erreichen, während bei nicht erneuerbaren Energieträgern immer mindestens die nicht erneuerbare Endenergie verbleibt, sodass dieser nie unter „1“ fallen kann. Die Primärenergiefaktoren sind keinesfalls fest für jeden Energieträger. Wird beispielsweise die gesamte Produktionskette zur Bereitstellung von Erdgas (Förderung, Aufbereitung und Verteilung) durch Erneuerbare Energien realisiert, so würde der Primärenergiefaktor von Erdgas zu „1“ werden. Primärenergie und Endenergie wären gleich groß.

Die relevanten Primärenergiefaktoren sind in Tabelle 9 dargelegt. Zur Berechnung der Primärenergie wurden für alle gebäudebezogenen Energieträger die Primärenergiefaktoren des GEG 2021 genutzt. Für die verkehrsbedingten Primärenergiefaktoren wurden Werte des Instituts für Energie- und Umweltforschung Heidelberg aus dem Jahr 2022 genutzt.

Tabelle 9 | Primärenergiefaktoren zur Berechnung der Primärenergie

	Primärenergiefaktor
Energieträger	kWh _{PE} /kWh _{Endenergie}
Heizöl	1,1
Erdgas	1,1
Steinkohle	1,1
Holz	0,2
Strom (netzbezogen)	1,8
Photovoltaik	0
Windkraft	0
Benzin	1,35
Diesel	1,29

Die Primärenergiefaktoren der im Quartier durch die Bewohnenden, Unternehmen und weiteren Akteure eingesetzten Energieträger sind mit Ausnahme des im Quartier erzeugten Stroms durch Photovoltaikanlagen größer als 1. Somit ergeben sich wesentlich größere Primärenergie- als Endenergieverbräuche für das Quartier. Die Primärenergiebilanz ist in Abbildung 26 dargestellt. Der gesamte Primärenergiebedarf zur Energieversorgung des Gebäudebestandes summiert sich aus den Sektoren Wärme und Strom auf ca. 160 Tsd. MWh p.a. Unter Berücksichtigung des Sektors Verkehr steigt der Gesamt-Primärenergiebedarf sogar auf knapp über 210 Tsd. MWh p.a.

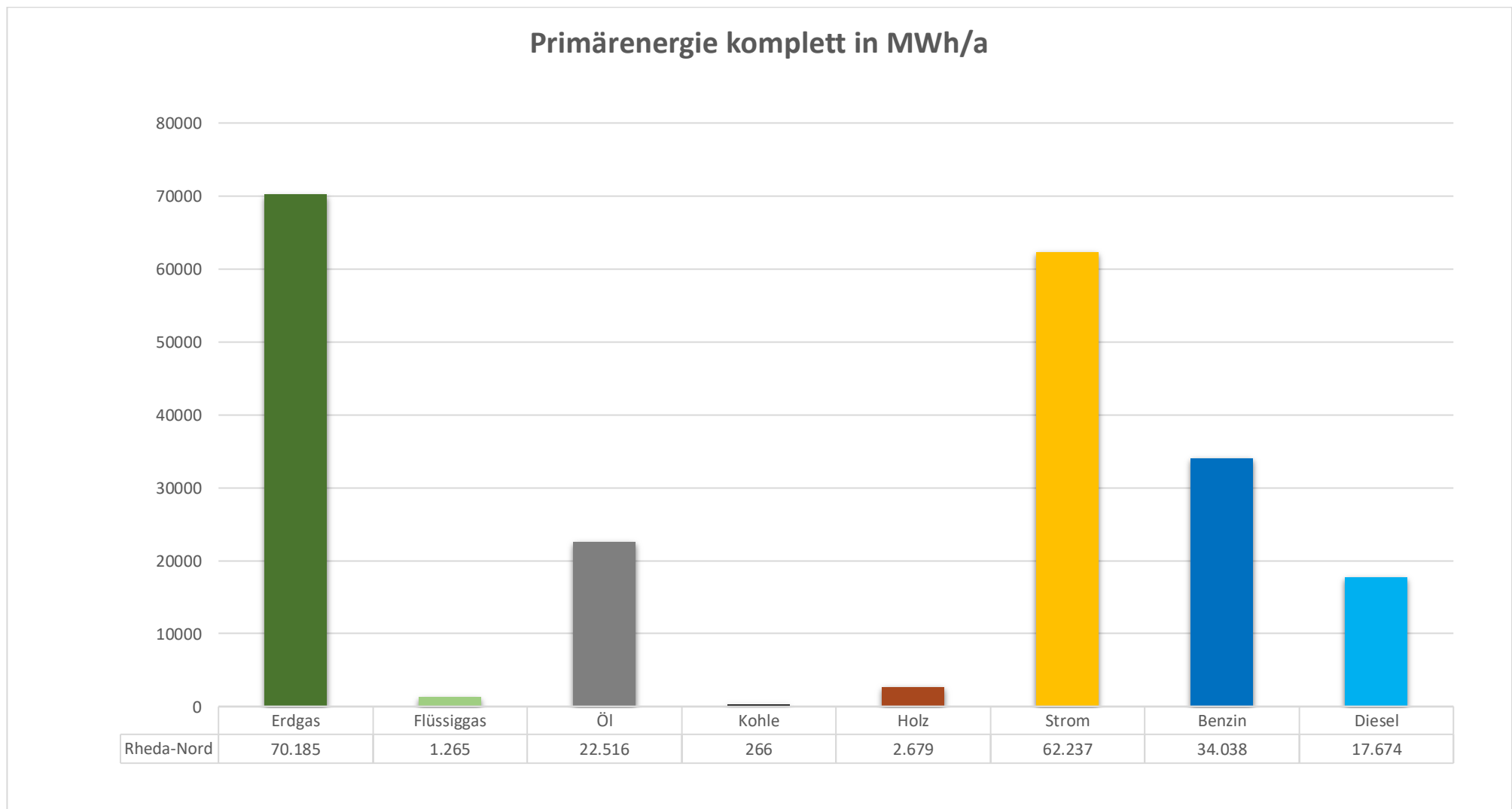


Abbildung 26 | Primärenergiebedarfe Gebäudebestand und Sektor Verkehr im Quartier Rheda-Nord

Treibhausgasemissionen

Die Berechnung der Treibhausgasemissionen erfolgt durch Multiplikation der Endenergieverbräuche mit den jeweiligen Treibhausgasemissionsfaktoren in Tabelle 10. Für alle gebäudebezogenen Energieträger wurden die Treibhausgasemissionsfaktoren des GEG 2020 genutzt. Für die verkehrsbedingten Treibhausgasemissionsfaktoren wurden Werte des Instituts für Energie- und Umweltforschung Heidelberg aus dem Jahr 2022 genutzt.

Die Treibhausgasemissionsfaktoren (THG-Emissionsfaktoren) werden in Massen-CO₂-Äquivalente je Kilowattstunde angegeben (bspw. $g_{CO_2-äq}/kWh$ oder $t_{CO_2-äq}/kWh$). Es werden CO₂-Äquivalente angegeben, da bei der Nutzung (Verbrennung) fossiler Energieträger nicht nur klimaschädigendes Kohlendioxid (CO₂), sondern auch weitere klimaschädigende Gase freigesetzt werden, die teilweise weitaus größere klimaschädigende Wirkung haben als Kohlenstoffdioxid. Mit dem Ziel Vergleichbarkeit zwischen den verschiedenen Gasen herzustellen, werden diese in CO₂-Äquivalente umgerechnet. Die CO₂-Äquivalente geben somit an, wie viel klimaschädigendes Kohlenstoffdioxid theoretisch bei der Verbrennung freigesetzt wird, obwohl nicht der gesamte Teil der entstehenden Verbrennungsprodukte tatsächlich Kohlenstoffdioxid ist.

Tabelle 10 | THG-Emissionsfaktoren zur Berechnung der Treibhausgasemissionen

Energieträger	Treibhausgasemissionsfaktor	
	$g_{CO_2-äq}/kWh$	$t_{CO_2-äq}/kWh$
Heizöl	310	0,00031
Erdgas	240	0,00024
Strom (netzbezogen)	560	0,00056
Benzin	277	0,000322
Diesel	267	0,000327

In Abbildung 27 sind die Treibhausgasemissionen für die Sektoren Wärme, Strom und Verkehr zusammengefasst dargestellt. Auf den ersten Blick wird bereits deutlich, dass der Wärmesektor den größten Anteil ausmacht. Aus diesem Grund ist eine klimeneutrale Wärmebereitstellung, besonders im Gebäudesektor von so großer Bedeutung. Die durch Strom verursachten Emissionen liegen in ähnlicher Größenordnung, doch lassen sich diese z.B. durch PV-Zubau, besonders auch im privaten Bereich, vergleichsweise einfacher reduzieren.

Abbildung 28 zeigt die durch die verschiedenen eingesetzten Energieträger entstehenden Treibhausgasemissionen in Tonnen CO₂-Äquivalente.

Die heutigen Treibhausgasemissionen, bedingt durch den Gebäudesektor (Gebäudebeheizung und Stromnutzung) summieren sich auf 41.696 $t_{CO_2-äq}$ p.a. Wird der Sektor Verkehr mitbetrachtet, ergeben sich Emissionen in Höhe von 54.295 $t_{CO_2-äq}$ pa.

THG-Emissionen sektorale Aufteilung

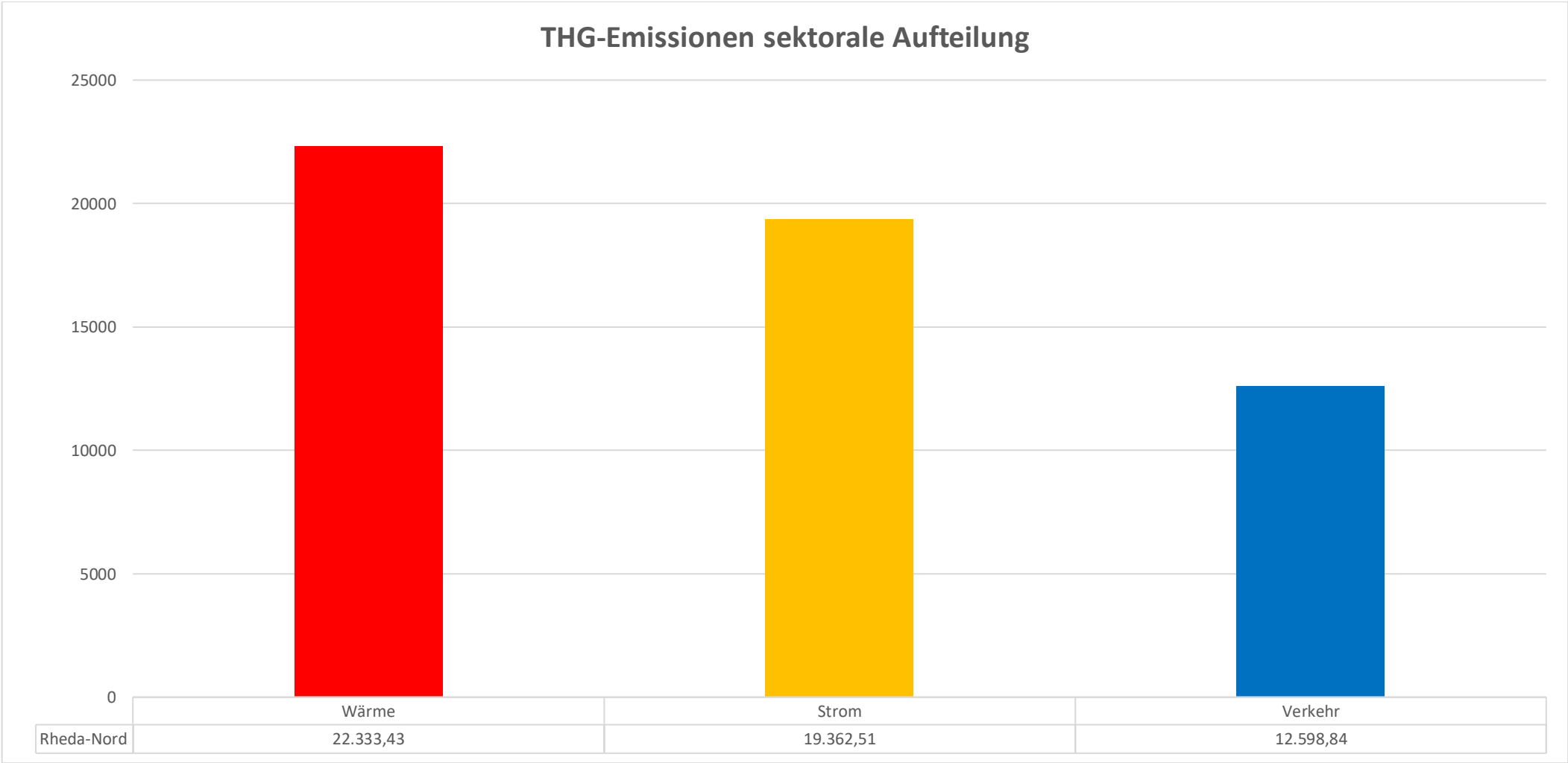


Abbildung 27 | sektorale Verteilung der Treibhausgasemissionen

THG-Emissionen komplett in t/a

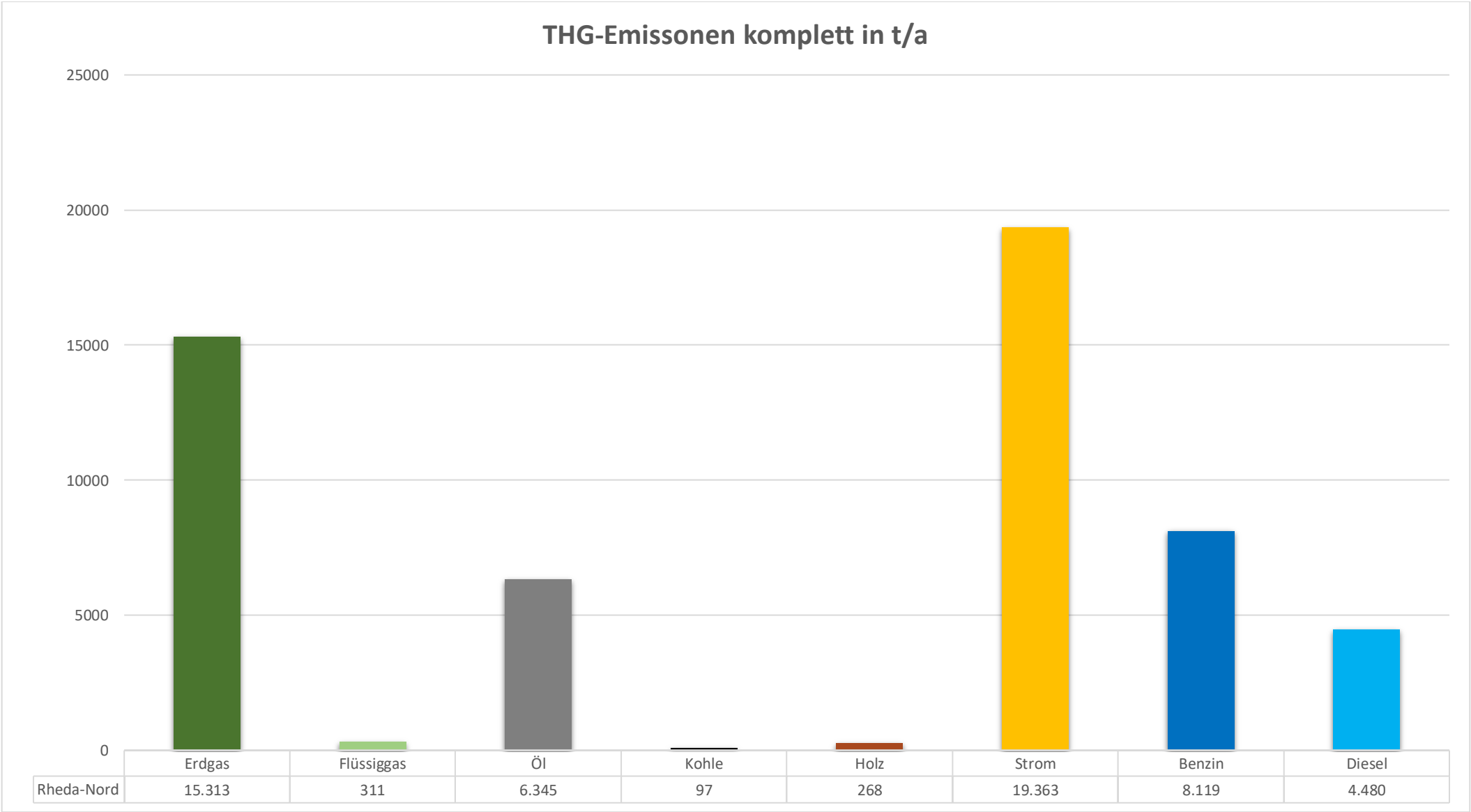


Abbildung 28 |Gesamte Treibhausgasemissionen des Gebäudebestandes und des Sektors Verkehr

8. Potenzialanalyse

8.1. Potenziale durch Veränderung des Verbrauchsverhaltens

Beträchtliche Einsparpotenziale können allein durch Veränderungen des alltäglichen Verbrauchsverhaltens in Haushalten erzielt werden, ohne dass sich daraus überhaupt spürbare Auswirkungen auf den Lebenskomfort ergeben. Weitere Einsparungen können durch geringinvestive Maßnahmen oder das Vorziehen von ohnehin anstehenden Kaufentscheidungen erreicht werden. Dies hat nicht nur positive Effekte auf den Treibhausgasausstoß, sondern auch auf die von einem Haushalt aufzubringenden Energiekosten.

Auswertungen im Rahmen des Stromspiegels für Deutschland zeigen, dass ein durchschnittlicher Zwei-Personen-Haushalt in einem Einfamilienhaus ohne elektrische Warmwasserbereitung pro Jahr durchschnittlich 700 kWh (ca. 22 Prozent) seines Stromverbrauchs einsparen kann. Dies entspricht bei einem Arbeitspreis von 33 ct./kWh etwa 230 Euro pro Jahr (s. Abbildung 29).

Gebäudetyp	Warmwasser	Personen im Haushalt	Verbrauch in Kilowattstunden (kWh) pro Jahr						
			gering						sehr hoch
			A	B	C	D	E	F	G
Haus	ohne Strom		bis 1.300	bis 1.600	bis 2.000	bis 2.500	bis 3.200	bis 4.100	über 4.100
			bis 2.000	bis 2.400	bis 2.800	bis 3.000	bis 3.500	bis 4.200	über 4.200
			bis 2.500	bis 3.000	bis 3.400	bis 3.700	bis 4.200	bis 5.000	über 5.000
			bis 2.700	bis 3.300	bis 3.700	bis 4.000	bis 4.700	bis 5.800	über 5.800
			bis 3.200	bis 4.000	bis 4.500	bis 5.000	bis 6.000	bis 7.500	über 7.500
	mit Strom		bis 1.500	bis 1.900	bis 2.300	bis 2.900	bis 3.500	bis 5.000	über 5.000
			bis 2.400	bis 3.000	bis 3.400	bis 3.800	bis 4.500	bis 6.000	über 6.000
			bis 3.000	bis 3.500	bis 4.000	bis 4.800	bis 5.600	bis 7.000	über 7.000
			bis 3.500	bis 4.000	bis 4.800	bis 5.500	bis 6.400	bis 8.000	über 8.000
			bis 4.000	bis 5.000	bis 6.000	bis 6.800	bis 8.000	bis 10.000	über 10.000
Wohnung	ohne Strom		bis 800	bis 1.000	bis 1.200	bis 1.500	bis 1.600	bis 2.000	über 2.000
			bis 1.200	bis 1.500	bis 1.800	bis 2.100	bis 2.500	bis 3.000	über 3.000
			bis 1.500	bis 1.900	bis 2.200	bis 2.600	bis 3.000	bis 3.700	über 3.700
			bis 1.700	bis 2.000	bis 2.500	bis 2.900	bis 3.500	bis 4.100	über 4.100
			bis 1.700	bis 2.300	bis 2.800	bis 3.500	bis 4.200	bis 5.500	über 5.500
	mit Strom		bis 1.000	bis 1.400	bis 1.600	bis 2.000	bis 2.200	bis 2.800	über 2.800
			bis 1.800	bis 2.300	bis 2.600	bis 3.000	bis 3.500	bis 4.000	über 4.000
			bis 2.500	bis 3.000	bis 3.500	bis 4.000	bis 4.500	bis 5.500	über 5.500
			bis 2.500	bis 3.200	bis 4.000	bis 4.500	bis 5.000	bis 6.000	über 6.000
			bis 2.400	bis 3.500	bis 4.300	bis 5.200	bis 6.200	bis 8.000	über 8.000

Abbildung 29 | Vergleichswerte für den Stromverbrauch nach Haushaltskategorien (Quelle: [CO2-online; 2021])

Abbildung 30 zeigt die Aufteilung des Stromverbrauchs nach einzelnen Nutzungskategorien für einen Haushalt ohne elektrische Warmwassererzeugung. Es lässt sich schlussfolgern, dass der Verbrauch in den einzelnen Kategorien im unterschiedlichen Ausmaß von der energetischen Qualität der Geräte und dem Nutzerverhalten bzw. den nutzerbedingten Einstellungen abhängt. Das Einsparpotenzial kann durch den Ersatz älterer ineffizienter Stromverbraucher, den Austausch von Leuchtmitteln, die Veränderung von Werkseinstellungen bei einzelnen Geräten (z. B. Helligkeitseinstellung beim Fernseher, Kältestufe beim Kühlschrank/Gefriertruhe), die Minimierung von Stand-by-Zeiten etwa durch die Nutzung von schaltbaren Steckerleisten oder durch das Befolgen von einfachen Verhaltensregeln beim Kochen, Waschen (Verwendung von optimierten Waschprogrammen und niedrigeren Waschttemperaturen) usw. ausgeschöpft werden.

Verbrauchsbereich	Anteil (Ø)	Verbrauchsanteile verschiedener Haushaltsgrößen ohne elektrische WWB [%]				
		1-Pers.	2-Pers.	3-Pers.	4-Pers.	5-Pers.
Büro	14,02	17,95	13,93	13,17	12,66	12,36
TV/Audio	12,77	14,68	12,86	13,23	11,63	11,43
Kühlen	12,14	17,78	13,14	11,08	10,11	8,60
Kochen	10,90	11,07	12,21	10,78	10,73	9,73
Licht	10,62	10,74	10,19	10,00	10,39	11,77
Umwälzpumpe	7,01	5,80	6,74	7,04	7,76	7,69
Trocknen	6,67	2,34	5,22	7,44	8,93	9,44
Spülen	5,65	2,81	5,14	6,33	6,94	7,02
Waschen	5,22	4,19	4,75	5,40	5,67	6,09
Gefrieren	5,16	3,06	5,39	5,51	5,86	5,99
Andere*	9,85	9,58	10,43	10,02	9,33	9,89

*Einschließlich Wellness; Garten-; Klima- und Kleingeräte sowie Sonstige (Staubsauger, Bügeln usw.)

Abbildung 30 | Stromverbrauch im Privathaushalt (Quelle: [Energieagentur NRW])

Erhebliches Einsparpotenzial lässt sich durch das Vorziehen von Kaufentscheidungen bei noch funktionierenden älteren ineffizienten Haushaltsgeräten ausschöpfen. Hierzu zählen neben Kühl- und Gefrierschränken Waschmaschinen und Trockner. Auswertungen für mittlere Verbrauchswerte von Kühl- und Gefrierkombinationen zeigen, dass der durchschnittliche Verbrauch der Neugeräte im Jahr 2001 bei 373 kWh/a lag, bei Geräten im Jahr 2012 auf 216 kWh/a und bei Geräten im Jahr 2016 auf 192 kWh/a sank. Ein durchschnittliches Gerät aus dem Jahr 2016 verbrauchte somit 49 Prozent weniger Energie als ein 15 Jahre alter Kühlschrank. Dies entspricht einer Kosteneinsparung von ca. 53 Euro pro Jahr (co2online.de). Noch größer ist laut Daten der Stiftung Warentest das Einsparpotenzial bei Umwälzpumpen (s. Abbildung 31). Wobei das Umweltbundesamt bei alten unregulierten Pumpen von einem noch weitaus höherem Einsparpotenzial ausgeht (Verbrauch der Altanlagen wird hier mit 400 bis 600 kWh pro Jahr angegeben [UBA; 2015]).

Stromverbrauch und Stromkosten pro Jahr*



* Stromverbrauch in Kilowattstunden (kWh). Stromkosten: 28 Cent pro Kilowattstunde. Berechnet für ein Einfamilienhaus und 4 000 Betriebsstunden pro Jahr. Quelle: Stiftung Warentest

Abbildung 31 | Effizienzsteigerung und verbrauchsgebundene Kosten von Heizungsumwälzpumpen

Präzise Aussagen über das Einsparpotenzial im Bereich des Stromverbrauchs privater Haushalte können für das Quartier nicht gemacht werden. Einsparpotenziale in den Haushalten sind sehr stark von individuellen Faktoren abhängig, zu denen u. a. das Alter der in einem Haushalt lebenden Personen, die Berufstätigkeit, das Einkommen, die Ausstattung mit elektrischen Geräten usw. zählen. Darüber hinaus müssen Rebound-Effekte berücksichtigt werden. Also Mehrverbräuche, die durch die zunehmende Ausstattung von Haushalten mit Elektro- und insbesondere Multimediageräten, Informationstechnologien und deren parallele Nutzung verursacht wird (z. B. statt ausschließlich fernzusehen, wird heutzutage gleichzeitig am Tablet und Handy gesurft). Unter der Annahme statistischer Durchschnittswerte kann für die Haushalte in dem Quartier dennoch von einem realistischen Einsparpotenzial in einer Größenordnung von fünf Prozent ausgegangen werden.

Im Wärmebereich können Einsparpotenziale neben der Sanierung der Gebäudehülle auch durch das Verändern oder Anpassen des Verbrauchsverhaltens realisiert werden. So steigen die Heizkosten bei einer Erhöhung der Temperatur in beheizten Räumen um ein Grad Celsius um durchschnittlich etwa sechs Prozent. Einsparungen müssen dabei nicht unbedingt durch das generelle Verringern der Wohnungstemperatur erreicht werden. Vielmehr geht es darum, sich mit dem individuellen Heizverhalten auseinanderzusetzen und mögliche Ineffizienzen zu erkennen. So eignen sich bspw. für unterschiedliche Räume unterschiedliche Temperaturen. Durch den Einbau von Heizungsreglern/Thermostaten mit Zeitschaltfunktion kann eine bedarfsgenaue Steuerung der Wärmezufuhr erreicht werden, was insbesondere bei Haushalten, in denen die Bewohner:innen tagsüber abwesend sind, vorteilhaft ist.

Erfahrungen der Münchener Gewofag zeigen, dass Einsparungen insbesondere durch einfache technische Maßnahmen zu erreichen sind, die den Verbraucher:innen bei der Optimierung ihrer Nutzerverhalten unterstützen (intelligente Thermostatventile mit Fensterkontakt). So können durch das Befolgen von einfachen Regeln beim Lüften (kurzes Stoßlüften ist besser als langfristig angekippte Fenster) relevante Effizienzgewinne erzielt werden. Ebenso empfiehlt es sich, die Heizung regelmäßig zu entlüften, die Heizkörper möglichst unverdeckt zu halten

(vermeiden von Wärmestaus am Heizkörper) oder, wo dies relevant ist, Heizkörpernischen zu dämmen. Erhebliche Einsparpotenziale lassen sich auch durch die regelmäßige Durchführung eines hydraulischen Abgleichs erzielen. Im Internet oder bei Verbraucherzentralen bestehen bereits zahlreiche Informations- und Beratungsangebote für die Steigerung der Energieeffizienz und Senkung der Energiekosten in Haushalten. Genannt werden kann an dieser Stelle beispielhaft die von der Deutschen-Energieagentur (dena) durchgeführte und vom BMWi unterstützte Initiative EnergieEffizienz-Private Haushalte oder das Energie-Sparschwein des Umweltbundesamtes.

Problematisch ist, dass einzelne Haushaltsgruppen durch dieses Informations- und Beratungsangebot nur schwer erreicht werden (z. B. ältere Menschen), sodass sie für diese Problematik nicht ausreichend sensibilisiert sind (d.h. sie suchen schlichtweg nicht nach entsprechenden Informationen und sind sich des Einsparpotenzials nicht bewusst) oder durch die Informationsflut sowie die Art der Informationsdarstellung überfordert werden. Vor diesem Hintergrund muss eine zielgruppengerechte Informationsvermittlung stattfinden, die insbesondere bei älteren Menschen auch den persönlichen Kontakt umfassende Formen verlangt. Vorstellbar ist beispielweise die Durchführung von thematischen Veranstaltungen in kommunalen Gebäuden oder eine aufsuchende Beratung, die zuvor durch eine öffentliche Veranstaltung, einen Artikel in der lokalen Presse oder eine Briefkastenaktion angekündigt wird.

Auch das Involvieren der kommunalen Verwaltungsstrukturen in die Sensibilisierungskampagne ist zu empfehlen. Die Koordinierung, Organisation und Durchführung der Informations- und Beratungsangebote sowie die notwendige Einbindung relevanter Akteure sollten von einer zentralen Stelle übernommen werden. In Rheda-Wiedenbrück sind diesbezüglich bereits vorhandene Beratungsangebote zu erwähnen. Zum einen bietet die Verbraucherzentrale einmal im Monat für die Bürger kostenlose Energieberatung an. Zur Teilnahme ist lediglich eine Anmeldung per Telefon oder E-Mail erforderlich. Auch ein individuelles Beratungsangebot vor Ort wird durch einen Energieberater von der Stadt Rheda-Wiedenbrück kostenlos angeboten. Auch für dieses Angebot ist lediglich eine Anmeldung über das Internet oder Telefon nötig.

Weiterhin sollte im Zusammenhang mit dem Thema der Energieeinsparung durch Veränderung des Verbraucherverhaltens die Projekte „Energiesparen macht Schule“ und „Energiesparen im Rathaus“ angesprochen werden.

Das Projekt „Energiesparen macht Schule“ in Rheda-Wiedenbrück zeigt, wie große Einsparungen durch die bewusste Veränderung des Verbraucherverhaltens erreicht werden können. Seit dem Jahr 2000 sensibilisiert das Projekt Schülerinnen, Schüler und Lehrkräfte für einen nachhaltigeren Umgang mit Energie. Neben technischen Maßnahmen liegt der Fokus auf der aktiven Einbindung der Beteiligten. Dazu gehören monatliche Energietipps, die Anregungen geben, wie im Schulalltag Energie gespart werden kann, beispielsweise durch das bewusste Regulieren der Raumtemperatur oder das Ausschalten von Geräten.

Das Programm zeigt, dass kleine Verhaltensänderungen große Effekte haben können. Im Zeitraum bis 2012 konnte so intensiv Energie eingespart werden. Seitdem wurde der Erhalt des Verbrauchsniveaus als Ziel erklärt. Dies beweist, dass die Sensibilisierung der Nutzer eine der effektivsten Maßnahmen zur Reduzierung des Energieverbrauchs ist. Schulen, die zusätzlich kreative Lösungen wie Projektstage zum Thema Energiesparen umsetzen, tragen maßgeblich zum Erfolg bei und erhalten dafür Prämien als Anerkennung und Motivation.

Das Energiesparprojekt im Rathaus Rheda-Wiedenbrück, das im Juli 2022 gestartet wurde, zielt darauf ab, durch gezielte Verhaltensänderungen der Beschäftigten den Energie- und Wasserverbrauch nachhaltig zu senken. Der Jahresbericht für 2023/2024 zeigt beeindruckende Einsparungen: Der Wärmeverbrauch konnte um über 38 %, der Stromverbrauch um 11 % und die CO₂-Emissionen um 24 % reduziert werden. Diese Einsparungen führten zu einer Kostensenkung von rund 29.000 Euro.

Ein wesentlicher Faktor für den Erfolg des Projekts ist die gezielte Einflussnahme auf das Nutzerverhalten. Die Mitarbeitenden erhalten regelmäßige Energietipps über das Intranet, die sie dazu anregen, bewusster mit Ressourcen umzugehen. Bürorundgänge und persönliche Gespräche sensibilisieren zusätzlich für das richtige Heizen und den sparsamen Umgang mit Energie. Besonders hervorzuheben ist die gute Zusammenarbeit der Hausmeister, die durch effiziente Anlageneinstellungen und eine sorgfältige Heizungsregulierung einen großen Beitrag zu den Einsparungen leisten konnten.

Durch die intensive Einbindung der Mitarbeitenden und die Schaffung von Anreizsystemen konnte das Engagement weiter gesteigert werden, was zeigt, wie entscheidend das Verbraucherverhalten für den Erfolg solcher Projekte ist.

8.2. Energieeinsparpotenziale durch Gebäudesanierung

In diesem Kapitel werden die Energieeinsparpotenziale betrachtet, die sich durch dämmende Maßnahmen an den Gebäudehüllen, bzw. dem Austausch schlecht isolierender Fenster der Bestands-Wohngebäude ergeben. Die Gebäudehülle kann vereinfacht in 4 Flächen bzw. Bauteile aufgeteilt werden:

- Kellerdecke bzw. Bodenplatte
- Fassaden bzw. Außenwände
- Dach
- Fenster

Die dämmende Wirkung wird durch Materialien erreicht, die eine geringe Wärmeleitfähigkeit (U-Wert) besitzen. Der U-Wert gibt an, wie viel Wärme pro Zeit und einer Temperaturdifferenz von 1 K (zwischen Innen- und Außentemperatur) durch eine Fläche von einem Quadratmeter tritt. Seine Einheit ist [W/m²K]. Je geringer die Wärmeleitfähigkeit der Gebäudehülle ist, desto geringer sind die Wärmeverluste und dementsprechend geringer ist der benötigte Heizwärmebedarf. Generell gilt, dass je älter ein Gebäude (vorausgesetzt es wurden keine energetischen Sanierungsmaßnahmen vorgenommen) ist, die U-Werte der Bauteile umso kleiner sind und somit die Wärmeverluste umso höher, der Heizwärmebedarf umso größer und die damit einhergehenden Emissionen (bei Einsatz des gleichen Energieträgers eines vergleichsweise besser gedämmten Gebäudes) und die Heizkosten höher sind.

Die Dämmung der Gebäudehülle kann somit zur Einsparung von Energie, Emissionen und Energiekosten beitragen. Je dicker die (nachträglich) angebrachten Dämmschichten, desto stärker ist ihre Dämmwirkung. Den damit verbundenen, sinkenden Heizkosten stehen allerdings die steigenden Investitionskosten in die Dämmmaterialien gegenüber.

Zur Abschätzung der Einsparpotenziale wurden zwei durch das IWU (Institut für Wohnen und Umwelt) definierte Sanierungsvarianten - Konventionell und Zukunftsweisend - betrachtet. Die beiden Sanierungsvarianten definieren jeweils in der Sanierungstiefe unterschiedliche Maßnahmen an den Gebäudeflächen, bzw. hinsichtlich der Fensterflächen. Die Konventionelle Sanierung führt zum Einhalten der Mindestanforderungen an die Gebäudehülle nach EnEV 2014, die weitestgehend auch im GEG (2021) gelten. Durch die Zukunftsweisende Sanierung werden Dämmstandards erreicht, die üblich für Passivhäuser sind.

Im Vorfeld der Berechnungen wurden die im Zuge der Datenaufnahme erfassten Wohngebäude den vom IWU definierten Wohngebäudetypologien zugeordnet. Durch die jeweilige Sanierungsvariante ergeben sich Typologiespezifische prozentuale Einsparungen im Heizwärmebedarf. Über die prozentualen Einsparungen wurden die Heizwärmebedarfe nach den Sanierungsvarianten kumuliert ermittelt.

Werden die Bestandsgebäude vollständig durchsaniert sinkt der kumulierte Heizwärmebedarf (HZW-Bedarf), je nach betrachteter Sanierungstiefe (konventionell oder zukunftsweisend) gemäß Abbildung 32, bzw. Abbildung 33. Eine konventionelle Sanierung aller Wohnbestandsgebäude führt zu einer Einsparung im Heizwärmebedarf von etwa 37 % (blau). Gemessen an dem heutigen Nutzheizwärmebedarf, der auf etwa 58.000 MWh pro Jahr ermittelt wurde, verbleibt nach der vollständigen Sanierung ein Nutzheizwärmebedarf von 36.540 MWh pro Jahr bzw. 63 % (orange).

Die zukunftsweisende Sanierung aller Bestandswohngebäude würde zu einer Einsparung bezogen auf den Heizwärmebedarf von etwa 67 % führen (blau).

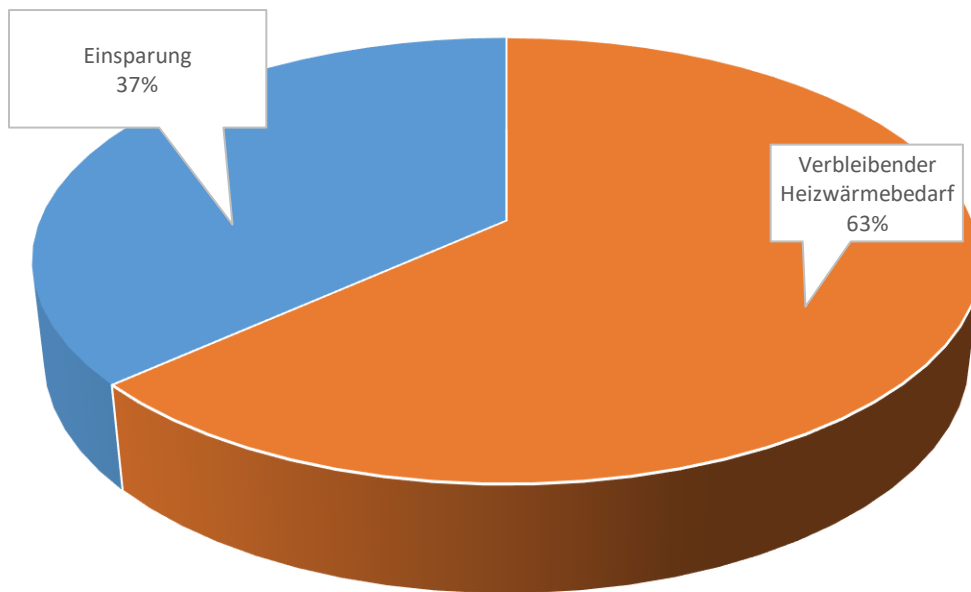


Abbildung 32 | Einsparpotenziale bei vollumfänglichen konventionellen Sanierungsmaßnahmen des Wohngebäudebestandes

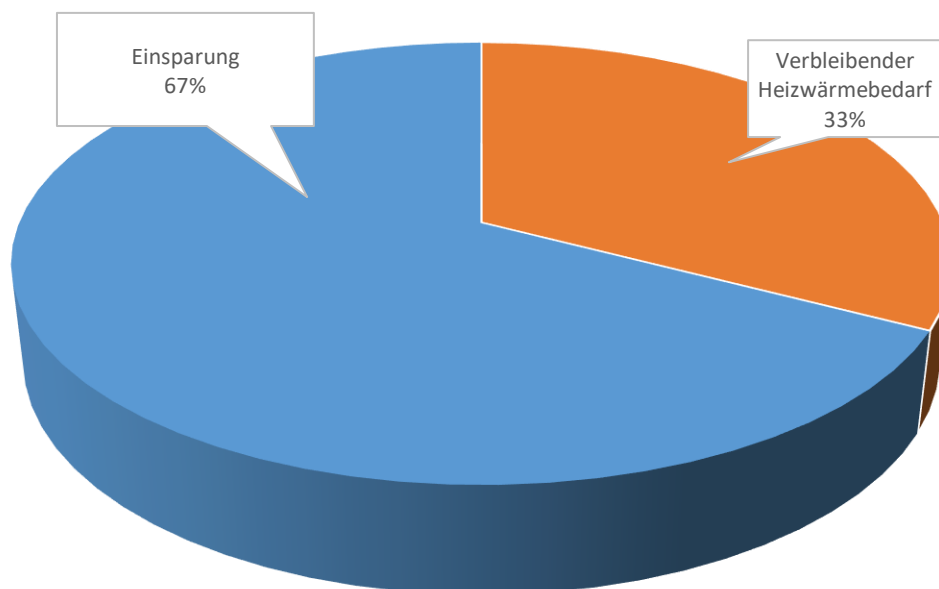


Abbildung 33 | Einsparpotenziale bei vollumfänglichen zukunftsweisenden Sanierungsmaßnahmen des Wohngebäudebestandes

Die berechneten Einsparungen stellen jeweils die maximalen und theoretisch erreichbaren Einsparungen in den Szenarien *Konventionell* und *Zukunftsweisend* dar. In der Realität ist nicht davon auszugehen, dass diese Potenziale voll ausgeschöpft werden. Dies ist auf hohe Investitionskosten bei vollumfänglichen Sanierungsmaßnahmen und den zusätzlich noch höheren Investitionskosten bei zukunftsweisenden Sanierungsmaßnahmen (mehr Dämmmaterial), aber auch auf die technisch/wirtschaftliche Umsetzbarkeit der Sanierungsmaßnahmen zurückzuführen. Aufgrund der guten Fördermöglichkeiten (KfW, BAFA, ggf. kommunale Förderungen) sollten dämmende Sanierungsmaßnahmen aber in jedem Fall und mit dem Ziel der Maximierung von Energieeinsparungen durchgeführt werden.

8.3. Potenziale durch Austausch der Heizungssysteme

Mit der Novelle des Gebäudeenergiegesetz 2024 wird zukünftig der Austausch eines rein Erdgas- oder Öl-basierten Wärmeerzeugers für den Großteil der Gebäudebesitzer:innen nicht mehr möglich sein.⁴ Für die praktische Realisierung der aus dem Gebäudeenergiegesetz hervorgehenden Übergangsregelungen (steigende Anteile umweltfreundlicher Brennstoffe) und einer generell klimafreundlichen Heizungsanlage kommen verschiedene Technologien in Frage. Im Folgenden werden diverse Technologien dezentraler Wärmeversorgungsanlagen – d. h. ein Gebäude erhält ein individuelles Wärmeerzeugungssystem – dargelegt. Neben der dezentralen Versorgung von Gebäuden kommt auch die zentrale Versorgung über ein Wärmenetz in Frage. Die Potenziale einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung werden in Kap. 8.7 dargestellt.

Generell kommen die folgenden klimafreundlichen Wärmeerzeuger/Heizungsanlagen in Frage:

1. Wärmepumpe
2. Hybridheizung
3. Stromdirektheizung
4. Biomasseheizung
5. Gasheizung mit Nutzung *Grüner Gase*
6. *Anschluss an ein Wärmenetz* (s. Kapitel 8.7)

8.3.1. Wärmepumpe

Die Wärmepumpe wird als die Schlüsseltechnologie zum Gelingen der Wärmewende betrachtet. Das Funktionsprinzip der Wärmepumpe basiert darauf, einer natürlichen Wärmequelle (Luft, Erdwärme, solar gewonnener Wärme, etc.) Wärme zu entziehen und diese Wärme auf ein höheres Temperaturniveau zu „pumpen“. Hierzu wird Strom eingesetzt. Durch die Nutzung der Umweltwärme ist der Anteil an benötigtem Strom aber wesentlich geringer als beim Betrieb eines rein elektrisch betriebenen Wärmeerzeugers. Ziel des Betriebs einer Wärmepumpe sollte es sein, den Stromeinsatz möglichst gering zu halten, um einen effizienten Betrieb der Wärmepumpe zu

⁴ Hinweise zu Übergangsregelungen finden sich hier: <https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/topthemen/Webs/BMWSB/DE/GEG/GEG-Top-Thema-Artikel.html>

gewährleisten. Dies bedeutet, dass die Anhebung der Temperatur durch die Wärmepumpe nur relativ klein sein sollte. Die durch die Umwelt bereitgestellte Wärme hat jedoch für gewöhnlich vergleichsweise niedrige Temperaturen (bspw. liegen die Temperaturen beim Einsatz von Luft als Wärmequelle im Winter oft unter 0° C). Die benötigte Vorlauftemperatur von alten Bestandsgebäuden beträgt oft mehr als 60° C. Diese vermeintliche Problematik wird oft bei der Behauptung, dass sich Wärmepumpen nicht für Bestandsgebäude eignen, angeführt.

Bei derart hohen Temperaturdifferenzen müsste so viel Strom eingesetzt werden, um die nötigen Vorlauftemperaturen zu erreichen, sodass es zu horrenden Stromkosten kommen würde. Damit ein effizienter Betrieb einer Wärmepumpe gewährleistet werden kann, muss entweder der Temperaturunterschied der Wärmequelle zur benötigten Vorlauftemperatur möglichst gering sein oder an dem Heizungssystem im und am Gebäude selbst Maßnahmen vorgenommen werden, die die Vorlauftemperaturen senken. Hier sollten dämmende Maßnahmen der Gebäudehülle, oder auch der Austausch der Heizkörper zu flächenbasierten Heizungen vorgenommen werden. Durch die großen Oberflächen von beispielsweise Fußbodenheizungen können die Vorlauftemperaturen gesenkt werden, sodass der Betrieb einer Wärmepumpe effizienter und kostengünstiger wird.

Verschiedene Studien, unter anderem des Fraunhofer Instituts für Solare Energiesysteme [Fraunhofer ISE; 2020], [Agora; 2022] haben die technische Machbarkeit von Wärmepumpen in Bestandsgebäuden untersucht. Eine Zusammenfassung der Studien liefert etwa das Umweltbundesamt [UBA; 2023].

Der Einsatz von Wärmepumpen in Bestandsgebäuden bietet erhebliches Potenzial zur Reduktion von CO₂-Emissionen. Die Studien des Fraunhofer ISE zeigen, dass sowohl Luft- als auch Erdwärmepumpen in älteren Gebäuden effizient arbeiten, wobei Erdreich-Wärmepumpen tendenziell höhere Effizienzwerte erzielen. In einem groß angelegten Feldtest wurden Jahresarbeitszahlen (JAZ) von 2,5 bis 4,7 ermittelt. Die Jahresarbeitszahl bei Wärmepumpen ist ein Maß dafür, wie effizient eine Wärmepumpe über ein Jahr gesehen arbeitet. Sie gibt das Verhältnis von erzeugter Heizenergie zu der dafür aufgewendeten elektrischen Energie an. Eine höhere JAZ bedeutet also, dass die Wärmepumpe effizienter arbeitet und weniger Strom für die gleiche Menge an Heizenergie verbraucht.

Tabelle 11 | Beispiele für gute JAZ verschiedener Wärmepumpentypen

	JAZ
Luft-Wasser-Wärmepumpe	3,5 – 4,5
Sole-Wasser-Wärmepumpe	4,0 – 5,0
Wasser-Wasser-Wärmepumpe	5,0 – 6,0

Die JAZ einer Wärmepumpe wird stark von lokalen Gegebenheiten wie Klima, Installation, Isolation des Hauses und der genauen Nutzung abhängen. Effiziente Wärmepumpensysteme sind nicht nur gut für die Umwelt, sondern können auch erheblich zur Senkung der Energiekosten beitragen.

Besonders bemerkenswert ist, dass CO₂-Einsparungen von bis zu 61 % im Vergleich zu Gas-Brennwertheizungen möglich sind. Auch in teilsanierten oder unsanierten Altbauten können Wärmepumpen effizient betrieben werden, da die oft überdimensionierten Heizkörper eine Absenkung der Vorlauftemperatur erlauben. Der Austausch auf Flächenheizungen ist in vielen Fällen nicht notwendig.

Generell sind Wärmepumpen sowohl in Neu- als auch Bestandsbauten einsetzbar, wobei sie in Kombination mit Niedertemperatur-Heizsystemen, wie Fußbodenheizungen, besonders effizient arbeiten. Für Gebäude, in denen eine alleinige Beheizung mit einer Wärmepumpe nicht ausreicht, stellt eine Hybridlösung eine interessante Option dar. Dabei übernimmt die Wärmepumpe die Grundversorgung, während ein Heizkessel an besonders kalten Tagen unterstützend eingreift. Der smarte Betrieb und die Integration in Stromnetze bieten zusätzliches Optimierungspotenzial, was die Nutzung erneuerbarer Energien wie Wind- und Solarstrom begünstigt und die Klimabilanz der Wärmepumpen weiter verbessert.

8.3.2. Hybridheizung

Eine Hybridheizung ist eine Kombination aus zwei (oder mehr) Wärmeerzeugungsanlagen. Hierbei müssen wiederum nach den gesetzlichen Vorgaben 65 Prozent der Energie aus Erneuerbaren Energien stammen. Eine Kombinationsmöglichkeit wäre etwa eine Wärmepumpe und eine Gasbrennwerttherme. Der Erdgaseinsatz darf dann maximal 35 Prozent des Wärmebedarfes abdecken. Als weitere Erneuerbare Energieträger zur Abdeckung der 65 Prozent lassen sich sämtliche regenerativen Technologien einsetzen. Zum Beispiel:

- Wärmepumpe
- Grüne Gase
- Biomasse
- Solarthermie
- Heizstab (betrieben mit Strom aus einer PV-Anlage)

8.3.3. Stromdirektheizung

Eine Stromdirektheizung wandelt den Strom aus dem öffentlichen Netz und einer ggf. vorhandenen Photovoltaikanlage in Wärme. Die Umwandlung kann hierbei konduktiv erfolgen – also gemäß dem Prinzip eines Durchlauferhitzers, oder strahlungsbasiert bspw. durch Infrarot-Module. Eine Stromdirektheizung erfüllt die Anforderungen an einen Erneuerbaren Energienanteil von 65 Prozent, da der Strom aus dem öffentlichen Netz mit zunehmendem Ausbau der regenerativen Energien langfristig zu (nahezu) 100 Prozent aus Erneuerbaren Energien stammen wird. Darüber hinaus kann in Kombination mit einer Photovoltaikanlage ein Teil des gebäudenah produzierten Stroms zum Betrieb der Stromdirektheizung eingesetzt werden. Bei einer Stromdirektheizung gibt es zwei wesentliche Punkte zu berücksichtigen. Zum einen entsprechen die Kosten zur Bereitstellung einer Kilowattstunde Wärme den Kosten für eine Kilowattstunde Strom aus dem Stromnetz, wenn der Strom für die Heizung aus dem Netz bezogen wird. Eine Förderung für Stromdirektheizungen ist nach der Novelle des GEG 2024 nicht vorgesehen. Das heißt, dass Nutzer:innen einer Stromdirektheizung voraussichtlich verbrauchsgebundene Kosten im Bereich von 35 Cent/kWh_{Wärme} (abhängig vom Stromversorgungstarif) erwarten müssen. Darüber hinaus wird aller Voraussicht nach der Einbau von Stromdirektheizungen nur für Gebäude mit niedrigem Wärmebedarf (also neue Gebäude, oder die nachträglich umfangreich gedämmt wurden) rechtlich möglich sein.

8.3.4. Biomasseheizung

Eine Biomasseheizung erzeugt Wärme durch die Verbrennung von fester oder flüssiger Biomasse. Hierzu zählen insbesondere feste Brennstoffe wie Holzheizungen und Pelletheizungen. Holz als Erneuerbare Brennstoff hat bilanziell betrachtet nur geringe Treibhausgasemissionen. Darüber hinaus sind Holzbrennstoffe von der CO₂-Steuer ausgenommen, sodass es diesbezüglich zu keiner Preiserhöhung kommt (Stand August 2024). Allerdings wird aufgrund der in Zukunft steigenden Nachfrage nach Brennstoffen aus Biomasse erwartet, dass der Einkaufspreis zunehmen wird. Holzbrennstoffe stehen zudem auch in der Kritik. Der Grund hierfür ist, dass Holz Jahre braucht, um nachzuwachsen. Zwar bindet Holz bzw. ein Baum beim Wachsen wieder Kohlenstoffdioxid, jedoch sind die bei der Verbrennung entstehenden Treibhausgase vor Ort sehr hoch, zumal Holz einen geringeren Energiegehalt hat als bspw. Erdgas. Daher muss vergleichsweise wesentlich mehr Holz (Masse) verbrannt werden, um die gleiche Wärmemenge bereitzustellen. Des Weiteren sind die Brennholzkapazitäten in Deutschland beschränkt. Wird der Ausbau an Holzfeuerungsanlagen stark vorangetrieben, muss Holz früher oder später importiert werden. Ein weiterer zu berücksichtigender Faktor beim Einsatz von Holz als Wärmelieferant sind städtebauliche Aspekte und Geruchsemissionen. Üblicherweise erhalten mit einer Holzfeuerungsanlage nachgerüstete Gebäude einen an der Außenwand des Gebäudes montierten Edelstahlschornstein. Diese Schornsteine können mit einigen Gebäudetypen als unästhetisch empfunden werden. Weiterhin kommt es mit zunehmendem Anteil an Holzfeuerungsanlagen in einem Gebiet zu einem flächendeckenden Geruch nach verbranntem Holz. Dies kann ebenfalls als unangenehm empfunden werden. Daher sollte der Anteil an dezentralen Holzfeuerungsanlagen möglichst geringgehalten werden und sich in innerstädtischen Bereichen auf möglichst wenige Standorte konzentrieren.

8.3.5. Gasheizung mit Nutzung Grüner Gase

Eine reine Gasheizung kann weiterhin eingesetzt werden, sofern die 65 Prozent-Regelung erfüllt ist. Hierzu muss die Heizung in der Lage sein, auch mit regenerativen (grünen) Gasen wie Biomethan, grünem Wasserstoff oder Bio-Flüssiggas befeuert zu werden. Für die Bereitstellung der grünen Gase kommt zum einen eine gebäudeindividuelle Versorgungslösung, also bspw. Speicherung in Tanks, oder die Versorgung über das heute bestehende Gasnetz in Frage. Im zweiten Fall müssen die notwendigen Infrastrukturen geschaffen werden, um grüne/s Gas/e zu produzieren und in das Netz einzuspeichern. Hierzu bestünde zum aktuellen Zeitpunkt die Option weitere Biogasanlagen (mit biologischer Methanisierung) zu errichten und das zu Biomethan aufbereitete Gas einzuspeisen. Als weitere Option bietet sich die Power-to-Gas-Technologie an. Hierbei wird durch Elektrolyse von Wasser durch erneuerbar gewonnenen Strom (bspw. aus PV-Anlagen oder Windkraft) Wasserstoffgas zu erzeugen. Dieser kann direkt verwendet werden, oder in einem zweiten Schritt durch katalytische Methanisierung mit Kohlenstoffdioxid zu Methan aufbereitet werden, das dann wiederum ins Erdgasnetz eingespeist werden kann. Zum Zeitpunkt der Konzepterstellung wird eine flächendeckende Versorgung über grüne Gase aufgrund hoher Investitionskosten in die nötige Anlagentechnik und den Ausbau der Infrastruktur als nicht umsetzbar eingestuft. Wenige, gebäudeindividuelle Versorgungslösungen können für Gebäudebesitzer:innen, insbesondere im ländlichen Raum eine Option darstellen.

8.3.6. Heizungsvergleich

Nachfolgend sind in Tabelle 12 Heizungssysteme, die für eine zukünftig klimafreundliche Wärmeversorgung in Frage kommen, deren jeweilige durchschnittliche Wärmegestehungsvollkosten⁵ sowie deren erwarteten jährlichen Treibhausgasemissionen in Tonnen CO₂-Äquivalente angegeben. Bei den angegebenen Wärmegestehungsvollkosten muss berücksichtigt werden, dass es sich um Durchschnittswerte handelt. Je nach Wärmebedarf eines Gebäudes, der bedingt durch die eingesetzten Baustoffe, Dämmungen, Form des Gebäudes und das individuelle Heizverhalten variiert, können sich Abweichungen für Gebäude gleichen Typs, Baualtersklasse und Nutzfläche ergeben. Die angegebenen Kosten dienen somit als Orientierungsgrößen. Darüber hinaus kann zum Zeitpunkt der Konzepterstellung keine verbindliche Aussage hinsichtlich der Entwicklung der CO₂-Steuer getroffen werden. Die CO₂-Steuer wird auf fossile Energieträger erhoben. Ursprünglich wurde nach dem Brennstoffemissiondhandelsgesetz (BEHG) eine jährliche Steigerung der CO₂-Steuer vorgesehen, sodass im Jahr 2025 ein Festpreis von 45 € je emittierter Tonne CO₂ fällig wird. Mit dem Haushaltsfinanzierungsgesetz, das am 15.12.2023 beschlossen wurde, wird der CO₂-Preis bereits in 2024 auf 45 € je emittierter Tonne CO₂ angehoben. Mit der zusätzlichen Erhöhung wird der Weiterbetrieb von Öl- und Gasbetriebenen Heizungen, aber auch Hybridheizungen, die teilweise fossile Energieträger nutzen deutlich unattraktiver. Eine Analyse des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme (ISE) zeigt etwa, dass Wärmepumpen langfristig kostengünstiger und umweltfreundlicher sind als Gasheizungen. Trotz höherer Anfangsinvestitionen sind die Gesamtkosten von Wärmepumpen über 20 Jahre hinweg, insbesondere durch steigende CO₂-Preise sowie Anschaffungskosten für fossile Brennstoffe und sinkende Stromkosten, niedriger. Dies gilt auch für unsanierte Altbauten und Mehrfamilienhäuser. Verbraucher sollten bei der Entscheidung für ein neues Heizsystem daher nicht nur die Anschaffungskosten, sondern die langfristigen Betriebskosten berücksichtigen. Mit Blick auf die Zeile "Gesamtkosten" der nachfolgenden Tabelle lässt sich dieser Trend ebenfalls erkennen.

⁵ Die Wärmegestehungs(voll)kosten (bspw. in [ct/kWh]) sind die Kosten die Bewohnende bzw. Endverbraucher je Einheit Wärme bezahlen. Hierbei werden alle Kosten berücksichtigt die für die Investition in die Anlage und zugehörige Komponenten, die verbrauchsgebundenen Kosten (also bspw. Strom zum Betrieb) und betriebsbedingte Kosten (bspw. Wartung der Anlage) nötig sind.

Tabelle 12 | Vergleich dezentraler Heizungstechnologien

		Ölheizung Brennwert		Gasheizung Brennwert		Pelletkessel Altbau	Pelletkessel + Solarthermie Altbau	Hybridheizung: Gas-Brennwert + Luft WP Altbau		Luft-Wasser-Wärmepumpe			
										Vorlauftemperatur größer 50 °C	Vorlauftemperatur 50 °C - Gebäudebestand jünger 1995 - oder gedämmt	Vorlauftemperatur bis 35 °C: - Neubau oder - Umfassend gedämmt	
	Effizienz / JAZ										2,9	3,8	
Einfamilienhaus	Endenergiebedarf Heizen + TWW [kWh/a]	30.102		30.102		30.191	30.226	30.345		Einsatz Wärmepumpe nicht sinnvoll	7.167	5.526	
	Hilfsenergie Strom [kWh/a]	538		552		394	443	577			282	282	
	Kapitalgebundene Kosten [€/a]	735		642		954	1.124	1.058			900	888	
	Verbrauchsgebundene Kosten [€/a]	2.057		2.166		3.145	2.971	2.632			2.458	1.917	
	Betriebsgebundene Kosten [€/a]	550		420		1.115	1.175	730			440	440	
	CO ₂ -Steuer	Best Case	Worst Case	Best Case	Worst Case	-	-	Best Case	Worst Case		-	-	
	CO ₂ -Steuer [€/t]	45	200	45	200			45	200				
	CO ₂ -Steuer [€/a]	420	1.866	325	1.445			115	510				
	Gesamtkosten [€/a]	3.762	5.208	3.553	4.673	5.214	5.270	4.535	4.930		3.798	3.245	
	Förderung (Durchschnittswert) [€/a]	0	0	0	0	143,1	168,6	105,8	105,8		360	355,2	
Wärmegestehungskosten [ct/kWh]	12,50	17,30	11,80	15,52	16,80	16,88	14,60	15,90	16,54	13,76			
THG-Emissionen* [t _{CO2-äq} /a]	9,33		7,22		0,60	0,57	2,75		0,22	0,17			
6 Familienhaus	Effizienz / JAZ									Einsatz Wärmepumpe nicht sinnvoll	2,5	3	
	Endenergiebedarf Heizen + TWW [kWh/a]	67.263		67.263		67.263	67.341	67.606			26.525	22.104	
	Hilfsenergie Strom [kWh/a]	741		839				1.286			448	448	
	Kapitalgebundene Kosten [€/a]	916		857		1.913	2.504	2.121			1900	1791	
	Verbrauchsgebundene Kosten [€/a]	4.230		4.503		7.007	6.702	5.864			8.901	7.442	
	Betriebsgebundene Kosten [€/a]	1.521		1.322		1.242	1.309	1.626			1.490	1.490	
	CO ₂ -Steuer	Best Case	Worst Case	Best Case	Worst Case	-	-	Best Case	Worst Case		-	-	
	CO ₂ -Steuer [€/t]	45	200	45	200			30	200				
	CO ₂ -Steuer [€/a]	938	4.170	726	3.229			170	1.136				
	Gesamtkosten [€/a]	7.605	10.837	7.408	9.911	10.162	10.515	9.782	10.747		12.291	10.723	
	Förderung (Durchschnittswert) [€/a]	0	0	0	0	191	250	212	212		760	716	
	Wärmegestehungskosten [ct/kWh]	11,31	16,11	11,01	14,73	14,82	15,24	14,16	15,58		17,39	15,09	
THG-Emissionen* [t _{CO2-äq} /a]	20,85		16,14		1,35	1,29	6,21		0,80	0,66			

8.4. Potenziale der Energieerzeugung und Versorgung

8.4.1. Potenziale aus erneuerbaren Energien

8.4.1.1 Geothermie

Bei der Geothermie handelt es sich um eine regenerative Energiequelle. Es wird unterschieden zwischen oberflächennaher, mitteltiefer und Tiefengeothermie. Abbildung 34 zeigt unterschiedliche Verfahren Geothermischer Nutzung und deren typischen Einsatztiefen. Von oberflächennaher Geothermie wird bei Tiefen bis zu 400 m gesprochen. Mitteltiefe Geothermie wird zwischen 400 und 1.000 m betrieben. Tiefengeothermie wird in Tiefen zwischen 1.000 und 5.000 m betrieben. Im oberflächennahen Bereich, d.h. bis in eine Tiefe von etwa 15 m wird die Temperatur des Bodens vor allem durch die atmosphärischen Bedingungen bestimmt (Lufttemperatur oberhalb des Bodens und Niederschlagswasser). Im Bereich zwischen 15 und 50 m befindet sich eine Schicht relativ konstanter Temperatur von etwa 10 °C. Ab 50 m unter der Oberfläche nimmt die Temperatur alle 100 m um etwa 3 °C zu, sodass in 400 m Tiefe eine Temperatur von etwa 22 °C vorherrscht.

Für die Nutzung von Erdwärme kommen verschiedene Systeme zum Einsatz. Oberflächenkollektoren nutzen die oberflächennahe Wärme des Erdreichs in Tiefen von ca. 1 bis 1,5 m. Die Kollektoren müssen unterhalb der lokalen Frostgrenze im Erdreich verlegt werden. Aufgrund der geringen Ergiebigkeit in den oberflächennahen Erdschichten müssen die Kollektoren (bspw. in Form von sich schlängelnden Rohren) auf einer vergleichsweise großen Fläche verlegt werden. Es wird daher auch von Flächenkollektoren gesprochen. Als Faustregel sollte die durch Flächenkollektoren belegte Fläche in etwa dem Doppelten der zu beheizenden Wohnungsfläche für eine sinnvolle Heizungsunterstützung entsprechen. Bei modernen Dämmstandards, in Kombination mit Wasser/Wasser-Wärmepumpen, können auch geringere Flächen einen Beitrag zur Wärmeversorgung leisten. Ein Nachteil von Flächenkollektoren ergibt sich durch die Jahreszeiten- und wetterabhängige Fluktuation der verfügbaren Wärmemengen.

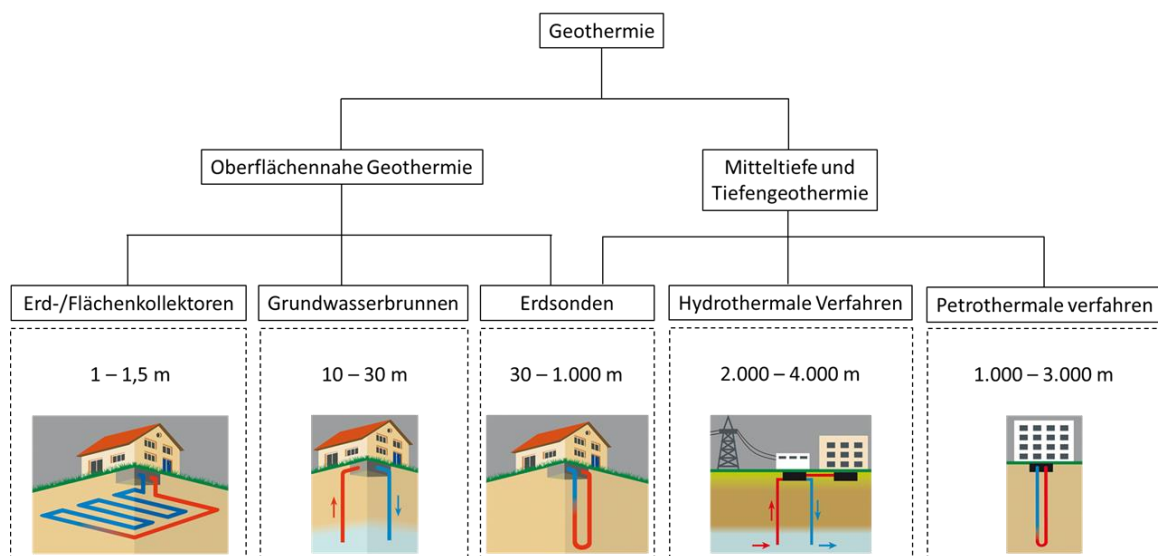


Abbildung 34 | Geothermische Verfahren und Technologien zur Gewinnung von Erdwärme (Quelle: [GD NRW; 2023], Eigene Darstellung)

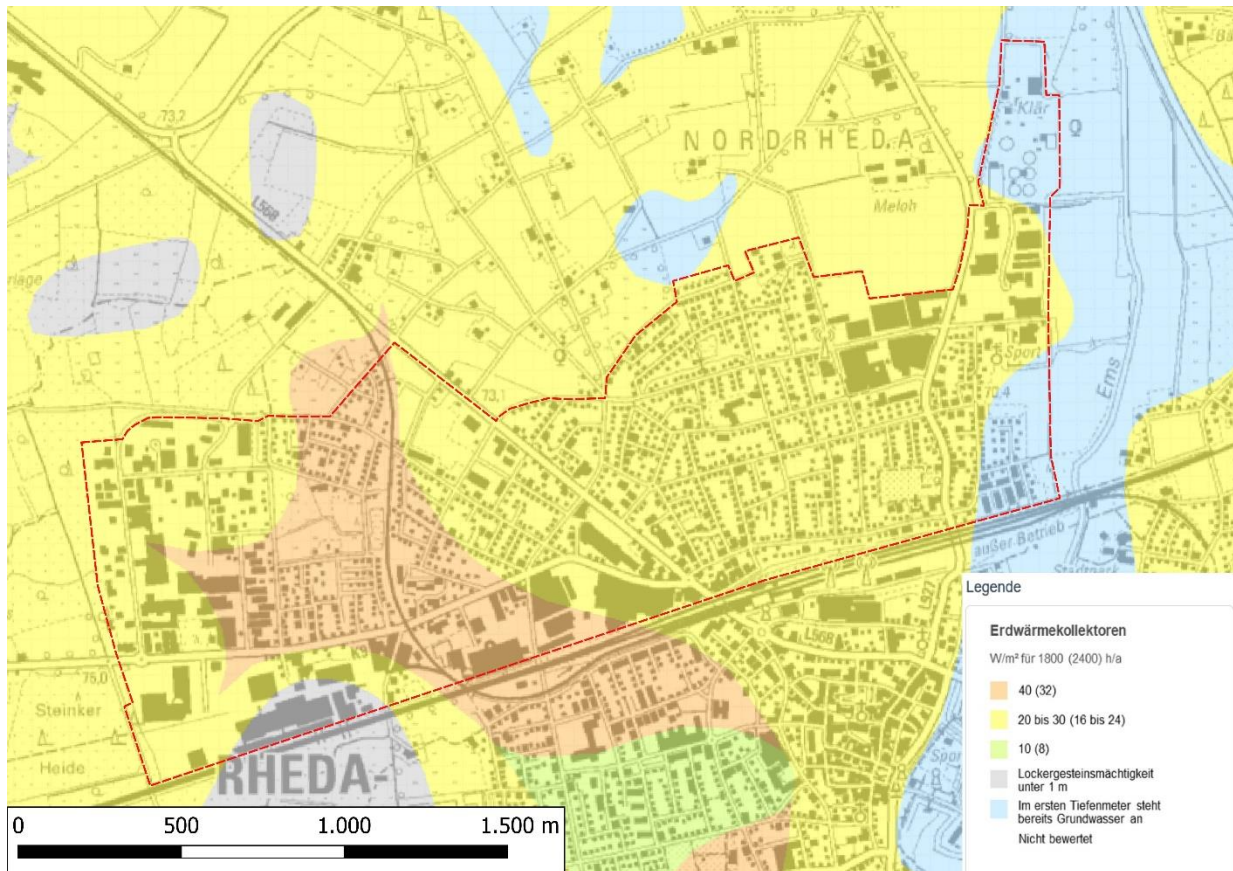


Abbildung 35 | Wärmeleitfähigkeit der oberflächennahen Erdschicht (Datenquelle: [GD NRW; 2023]; eigene Darstellung)

Abbildung 35 zeigt die durchschnittliche verfügbare Wärmeleistung für Erdkollektoren im Bereich des Untersuchungsgebietes. Der erwartete Wärmeertrag kann unter Annahme der jährlichen Nutzungsdauer für verschiedene Kollektorflächen berechnet werden. Für eine Kollektorfläche von bspw. 30 m^2 ergibt sich unter der Annahme einer Nutzungsdauer von 2400 h/a und einer durchschnittlichen Wärmeleistung von 30 W/m^2 ein Jahresertrag von 2.160 kWh/a. Einige Flächen weisen ein zu hohes Grundwasservorkommen auf und sind daher nicht für die Nutzung von Erdwärmekollektoren geeignet.

Höhere Potenziale, bei geringerem Flächenbedarf ergeben sich bei der Nutzung von Erdwärmesonden. Bis zu Bohrtiefen von 400 m wird noch von oberflächennaher Geothermie gesprochen. Ab Bohrtiefen über 100 m wird eine bergbaurechtliche Aufsuchungserlaubnis benötigt, die bei der jeweiligen Bezirksregierung (hier Detmold) einzuholen ist. Restriktionen für die Einbringung von Erdwärmesonden bis zu Tiefen von 100 m ergeben sich, wenn das Gebiet der Bohrung in einer Wasserschutzzone (siehe Abbildung 40) oder einem Heilquellenschutzgebiet (in Quartiersnähe nicht vorhanden) liegt. Vor einer Bohrung, bzw. Einbringung einer Sonde in das Erdreich, sollte generell die Erlaubnis bei der unteren Wasserbehörde eingeholt werden. Die Wasserschutzzonen sind u.a. in Abbildung 40 dargestellt.

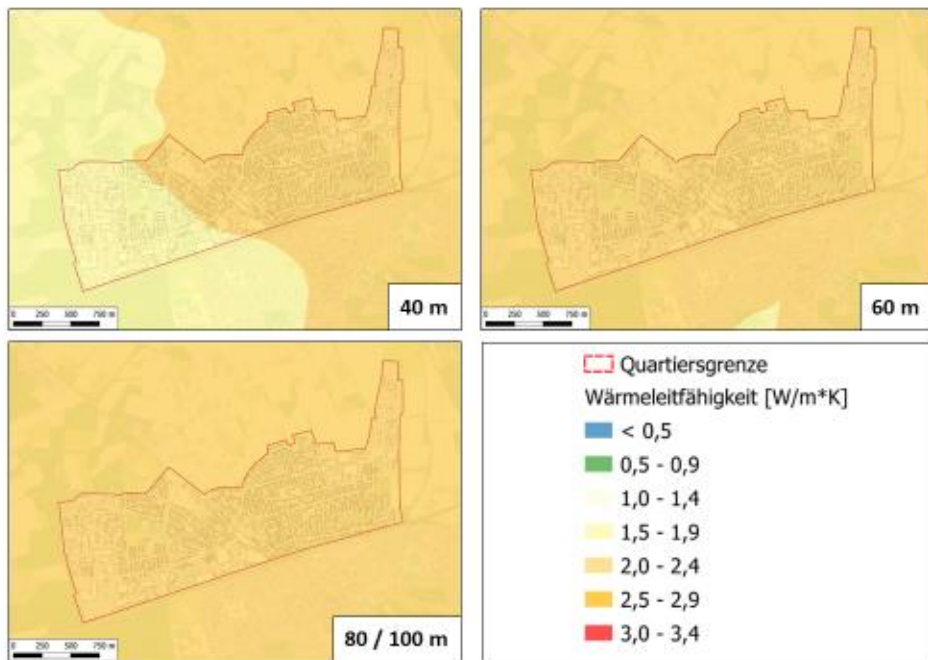


Abbildung 36 | Wärmeleitfähigkeit der Erdschichten verschiedener Tiefen. Links oben: 40 m. Rechts oben: 60 m. Links unten 80 und 100 m. (Datenquelle: [GD NRW; 2024], eigene Darstellung)

Basierend auf den in Abbildung 36 dargestellten Wärmeleitfähigkeiten können die erwarteten Jahreserträge an Wärme mit Hilfe allgemeiner Richtwerte der VDI abgeschätzt werden. Für die verschiedenen Sondenlängen ergeben sich somit die in Tabelle 13 angegebenen Jahreserträge.

Tabelle 13 | Wärmepotenzialabschätzung oberflächennaher Erdwärmesonden

Sondentiefe [m]		40	60	80	100
Installierbare Leistung [kW]	Wärmeleitfähigkeit				
	Mittel (1,5 – 1,9)	1,8	2,7	3,6	4,5
	Gut (2 – 2,4)	2	3	4	5
	Gut (2,5 – 2,9)	2,2	3,3	4,4	5,5
Jahresertrag [kWh/a]	Mittel (1,5 – 1,9)	4.320	6.480	8.640	10.800
	Gut (2 – 2,4)	4.800	7.200	9.600	12.000
	Gut (2,5 – 2,9)	5.280	7.920	10.560	13.200

In der nachfolgenden Abbildung 37 ist das Erdschichtensystem unterhalb von Rheda-Wiedenbrück erkennbar. Die Daten stammen von dem geologischen Dienst des Landes Nordrhein-Westfalen. Es wird deutlich, dass bis zu einer Tiefe von 5 Meter der Boden maßgeblich aus Sand, Schluff und Kies besteht. Diese Bodentypen sind als Grundwassergeringleiter deklariert, wodurch die Leitfähigkeit beeinflusst und verringert wird. Bis zu einer Tiefe von 10 Metern wird der Boden durch Mergeltonstein geprägt. Dieser ist auch als Grundwassergeringleiter eingestuft, ebenso wie der Tonmergelstein, welcher ab einer Tiefe von etwa 15 Metern beginnt und sich bis zu einer Tiefe von 100 Metern durchzieht, wodurch sich die „nur“ gute Wärmeleitfähigkeit begründen lässt.

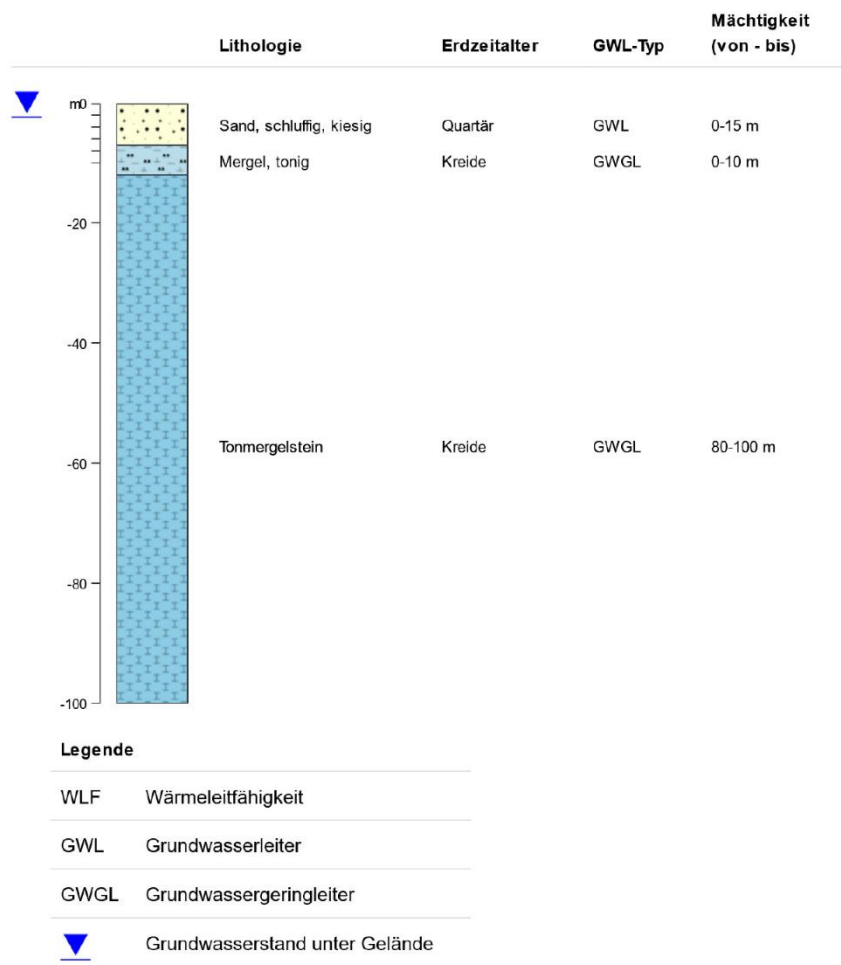


Abbildung 37 | Erdschichtenprofil unterhalb des Stadtgebietes Rheda-Wiedenbrück (Quelle: [GD NRW; 2024])

Innerhalb des Untersuchungsgebietes und in direkter Nähe konnten fünf potenzielle Freiflächen identifiziert werden, die für die Nutzung von Erdwärmesonden in Form von Erdsondenfeldern in Frage kommen würden. Diese sind in Abbildung 38 kartographiert.

Kriterien für die Auswahl der Flächen sind:

- Nähe zum Quartier um Transportverluste zu minimieren
- eine angemessene Größe um den benötigten Energiemengen gerecht zu werden
- niedrige bis gar keine Bebauung um Platz für die Energieerzeugungsanlagen bereitzustellen
- keine Bewaldung um das Stadtklima und Stadtbild zu bewahren
- Beachtung der Bauleitplanung, um Überschneidungen zu vermeiden

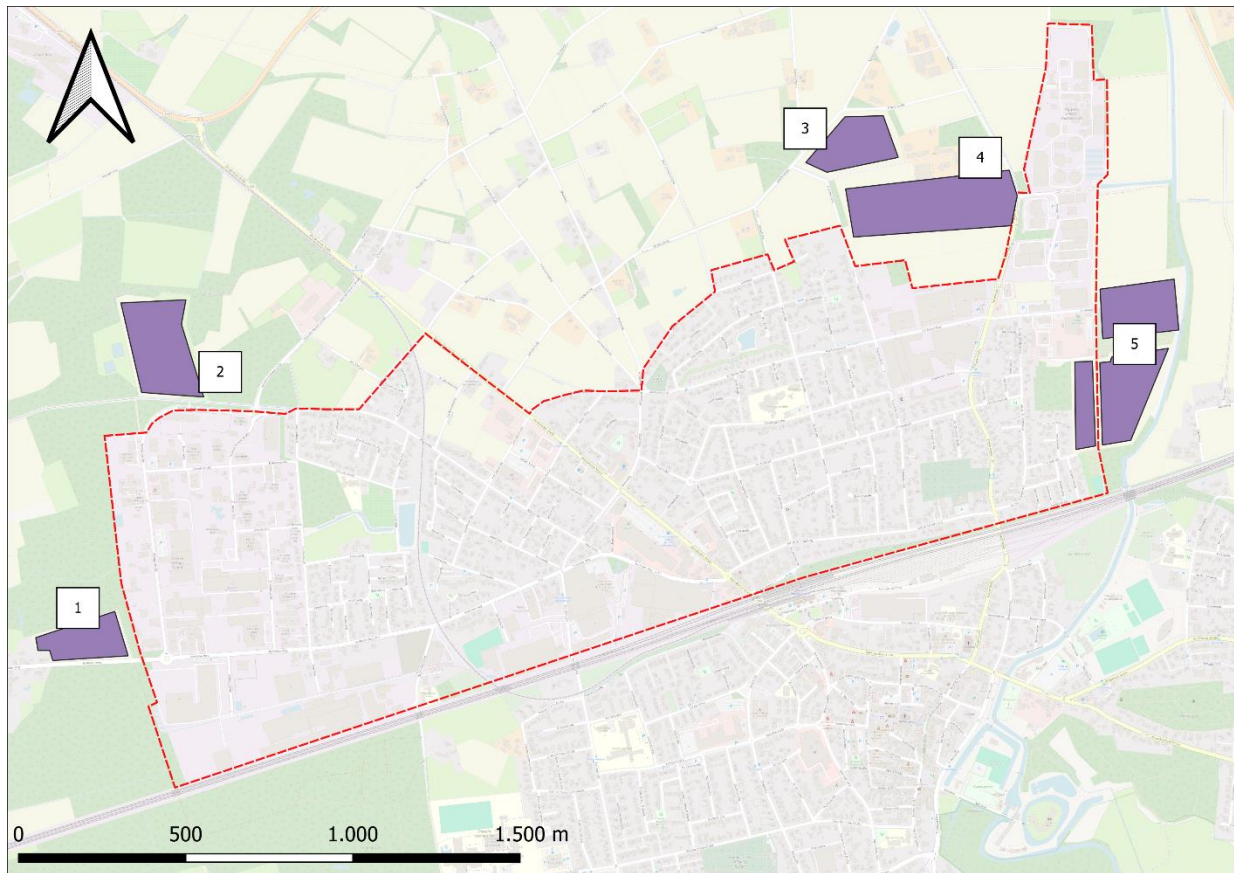


Abbildung 38 | Potenzielle Standorte zur Erschließung von Geothermie über Erdsondenfelder

Die fünf Standorte liegen verteilt über das gesamte Quartier und weisen unterschiedliche Flächengrößen auf. In der nachfolgenden Tabelle sind die Flächen mit der zu erwarteten Anzahl installierbarer Sonden, sowie den daraus resultierenden Erzeugungsleistungen zu sehen. Dabei wurden die größten aus dem Luftbild ersichtlichen Flächen ausgewählt. Somit konnten externe Faktoren, wie bspw. Bodenbelastung nicht berücksichtigt werden. Die Angabe über die Anzahl der Sonden ist ebenfalls ein Richtwert, wie viele Sonden im besten Fall platziert werden können. Für eine detaillierte Planung und Nutzung der Sonden muss zunächst ein Entwicklungsplan, sowie Konzept verfasst werden, indem auch auf weitere Faktoren, wie Eignung der Fläche, tatsächliche Größe der nutzbaren Fläche etc. beleuchtet wird. Dennoch gibt die Tabelle 14 einen ersten Hinweis auf die mögliche installierbare Anzahl an Sonden, der daraus resultierenden Leistung und der installierbaren Anzahl an Sonden, der daraus resultierenden Leistung und erwarteten Erträgen an warteten Erträgen an. Die Schätzung ergibt ein Potential von etwa 8,6 Mio. kWh nutzbarer Wärmeenergie durch oberflächennahe Geothermie. Bei einem gesamten Wärmeenergiebedarf von ca. 99 Mio kWh könnte somit ein Anteil von knapp neun Prozent des im Quartier benötigten Wärmebedarfs gedeckt werden.

Tabelle 14 | Wärmeertragsabschätzung für Erdsondenfelder, Sondenlänge 100 m

Flächennummer	Flächengröße in m ²	Installierbare Sonden	Wärmeleitfähigkeit [W/(m*K)] (in 100 Meter Tiefe)	Erwarteter Jahresertrag des Erdsondenfeldes (2.400 h/a)
1	25.500	68	2,0 – 2,4	816.000 kWh
2	48.878	142	2,0 – 2,4	1.704.000 kWh
3	29.613	80	2,0 – 2,4	960.000 kWh
4	76.113	202	2,0 – 2,4	2.424.000 kWh
5	85.574	228	2,0 – 2,4	2.736.000 kWh
Summe	265.678	720	Keine Angabe	8.640.000 kWh

Bei der Nutzung von Flächen mit Erdwärmesonden ist besonders die Regenerationszeit dieser zu beachten. Wird ein Gebäude mit einer Erdwärmesonde geheizt, oder ein Wärmenetz (s Kap. 8.7) über ein Erdwärmesondenfeld mit Wärme versorgt, entzieht die Sonde dem Erdboden Wärme. Die Wärme fließt hierbei, je nach Wärmeleitfähigkeit des Bodens, nur sehr langsam nach. Dies führt dazu, dass der Boden in einem gewissen Radius um die Sonde auskühlt, was die Effizienz der Anlage mindert. Daher muss der Entwicklung der Flächen für die Nutzung von Erdwärmesonden, die Regeneration der Flächen mitbedacht werden.

Tiefe Geothermie

Der Erdkern verfügt über Temperaturen zwischen 4.800 bis 7.700 Grad Celsius. Diese Wärme dringt vom Erdinneren an die darüber liegenden Erdschichten. Die Wärme stammt aus der Erdentstehung, sowie dem Zerfall von radioaktiven Elementen, daher ist die Nutzung der Erdwärme regenerativ und zudem fast überall verfügbar.

Durch den Wärmestrom aus dem Erdinneren steigt die Temperatur im Mittel um 3 Grad Celsius (3 Kelvin) pro 100 Meter Tiefe an. Dieser Temperaturanstieg wird geothermischer Tiefengradient genannt. So liegt die Temperatur in 5.000 Meter Tiefe bei etwa 160 Grad Celsius (433 Kelvin).

Energie aus tiefen geothermischen Systemen kann aufgrund der dort hohen Temperatur direkt zur Wärmeversorgung größerer Gebäudekomplexe, ganzer Stadtteile, sowie zur Stromerzeugung in Kraftwerken genutzt werden. Reicht die Temperatur im geothermischen Reservoir zu direkten Nutzung nicht aus, heben Wärmepumpen das Temperaturniveau an. Tiefe Geothermie unterliegt wasserrechtlichen und bergrechtlichen Vorgaben. Die Bohrtechnik ist vor allem abhängig von den geologischen Verhältnissen und dem Zweck der Bohrung.

Für die Stadt Rheda-Wiedenbrück, sowie die umliegenden Kommunen liegen keine Informationen über die Eignung für tiefegeothermische Bohrungen vor, daher sind Aussagen über die wahrscheinlichen Erträge bzw. Leistungen nicht möglich. Es bedarf auch hierbei einer genaueren Untersuchung, sowie Konzeptentwicklung (vgl. Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen).

Der Geologische Dienst NRW plant in Ostwestfalen-Lippe umfangreiche seismische Messungen, um ein präziseres Bild der unterirdischen Strukturen in dieser Region zu erhalten. Diese Untersuchungen sollen helfen, das geologische Verständnis zu vertiefen, insbesondere in Bezug auf mögliche Erdbebenrisiken und die Verfügbarkeit von geothermischen Ressourcen. Durch die Erfassung und Analyse von seismischen Wellen wird eine detaillierte Karte des Untergrunds erstellt, die sowohl für die wissenschaftliche Forschung als auch für die praxisnahe Anwendung in der Infrastrukturplanung von großer Bedeutung ist. Die Messungen finden im Herbst 2024 statt und werden voraussichtlich sechs bis acht Wochen in Anspruch nehmen. Der Geologische Dienst NRW informiert neben ihrer Website auch regelmäßig über Social Media, einen Newsletter und die lokale Presse über den Fortschritt der seismischen Messungen.

Kostenabschätzung

Die Kosten für die Nutzung von Erdwärme variieren je nach Hersteller, Ort und Tiefe die genutzt werden soll. Dennoch lassen sich grobe Abschätzungen bezüglich der Kosten treffen. Dazu wurden die Informationen von einem der führenden Erdwärmepumpenhersteller genutzt.

Tabelle 15 | Kostenübersicht Erdwärmesonden und Erdwärmepumpen

	Oberflächennahe Geothermie		Tiefe Geothermie
Kostenart	Erdsonde	Erdwärmekollektor	Tiefe Erdwärmesonde
Bohrung/ Grabmeter	50 – 100€ pro Bohrmeter	25 – 50€ pro Grabmeter	50 – 100€ pro Bohrmeter
Installation	In Bohrungskosten inbegriffen	In Grabungskosten inbegriffen	In Bohrungskosten inbegriffen
Anschaffung Erdwärmepumpe	12.000-14.000€ pro Heiztechnik	12.000-14.000€ pro Heiztechnik	12.000-14.000€ pro Heiztechnik
Jährliche Kosten (Betrieb und Installation der Erdwärmepumpe)	850 – 1.100€	850 – 1.100€	850 – 1.100€

Damit liegt der Anschaffungspreis der Erdwärmepumpe höher als bei Luft-Wärmepumpen. Zudem kommen noch die Kosten für Bohrung/ Grabung hinzu, um die Wärmequelle zu erschließen. Jedoch sind die Betriebskosten mit 850 – 1.100€ relativ gering. Mit den Daten aus Tabelle 15 lässt sich abschätzen, dass eine Erdsonde in einer Tiefe von 100 Metern etwa 20.500€ inklusive Bohrung und Installation kostet. Würden alle potentiellen Flächen voll belegt ergeben sich somit Anschaffungskosten von insgesamt etwa 14,5 Mio. €. Aufgeteilt auf die einzelnen Potenzialflächen ergäben sich so Kosten in Höhe von rund 1,4 Mio. € (Nr.1), 2,9 Mio. € (Nr.2), 1,64 Mio. € (Nr.3), 4,14 Mio. € (Nr.4) bzw. 4,67 Mio. € (Nr.5).

Die Geothermie sollte als Option für die zukünftige Wärmeversorgung des Quartiers und auch über das Quartier hinaus – sowohl zur Unterstützung von Gebäuden mit individueller Wärmeversorgungslösung (bspw. Wärmepumpe), als auch als Wärmequelle für die großräumige Versorgung ganzer Gebäudekomplexe über ein Wärmenetz (s. Kap. 8.7) - fokussiert werden. Zum jetzigen Zeitpunkt müssen für eine geförderte Umsetzung von Tiefengeothermieprojekten zunächst eine Vorstudie, dann eine Machbarkeitsstudie erstellt werden. Aufbauend auf diesen Studien können seismische Messungen durchgeführt werden. Die seismischen Messungen ermöglichen es konkrete Standorte zur Aufsuchung von (tiefer) Geothermie (mittels Probebohrungen) festzulegen.

Es muss berücksichtigt werden, dass Erdwärme ein Bodenschatz ist. Ab Bohrtiefen über 100 m wird eine bergbaurechtliche Aufsuchungserlaubnis benötigt, die bei der Bezirksregierung Detmold einzuholen ist und der Prozess aus Antragsstellung, über Antragsbearbeitung bis hin zur Genehmigung zum aktuellen Zeitpunkt durchaus 3 bis 5 Jahre betragen kann.

Die Einbringung von Erdwärmesonden bis zu Tiefen von 100 m kann Restriktionen unterliegen, wenn das Gebiet der Bohrung in einer Wasserschutzzone oder einem Heilquellenschutzgebiet liegt. Vor einer Bohrung bzw. Einbringung einer Sonde in das Erdreich sollte unabhängig davon, ob eine Wasserschutzzone vorliegt, die generelle Erlaubnis bei der unteren Wasserbehörde eingeholt werden.

In Abbildung 40 ist das Stadtgebiet Rheda-Wiedenbrück mit den festgesetzten und geplanten Wasserschutzzonen, sowie den Naturschutzgebieten dargestellt.

Im Quartier Rheda-Nord gibt es keine Wasserschutz- oder Naturschutzgebiete. Im Allgemeinen muss berücksichtigt werden, dass nach [LANUV; 2019] eine Zulassung für Erdwärmesonden in den Wasserschutzzonen IIIb erteilt werden kann. In dieser Zone ist „aufgrund des größeren Abstandes zu den Wasserentnahmestellen grundsätzlich von einem hinreichenden Schutz des Trinkwasser-/Heilwasservorkommens vor möglichen Gefährdungen durch Errichtung der Erdwärmesonde auszugehen.“ Es müssen jedoch diverse Anforderungen erfüllt werden. Wassergefährdende Stoffe in den Erdwärmesonden sind etwa nur dann „... genehmigungsfähig, wenn eine Beeinträchtigung des gewonnenen Grundwassers auch im Fall einer Leckage ausgeschlossen werden kann (bspw. aufgrund eines ausreichend großen Abstands zu den Wasserentnahmestellen)“. Weiteren Anforderungen der Wasserbehörde im Falle einer Zulassung ist nachzukommen. Innerhalb von Wasserschutzzonen I bis IIIa ist die Erschließung von Geothermie generell nicht zulassungsfähig.

Für die Erschließung mittel-/tiefengeothermischer Nutzung gilt, dass gemäß Abbildung 39 in jedem Fall zuvor eine Aufsuchungserlaubnis einzuholen ist.

Erdwärme und Bergrecht

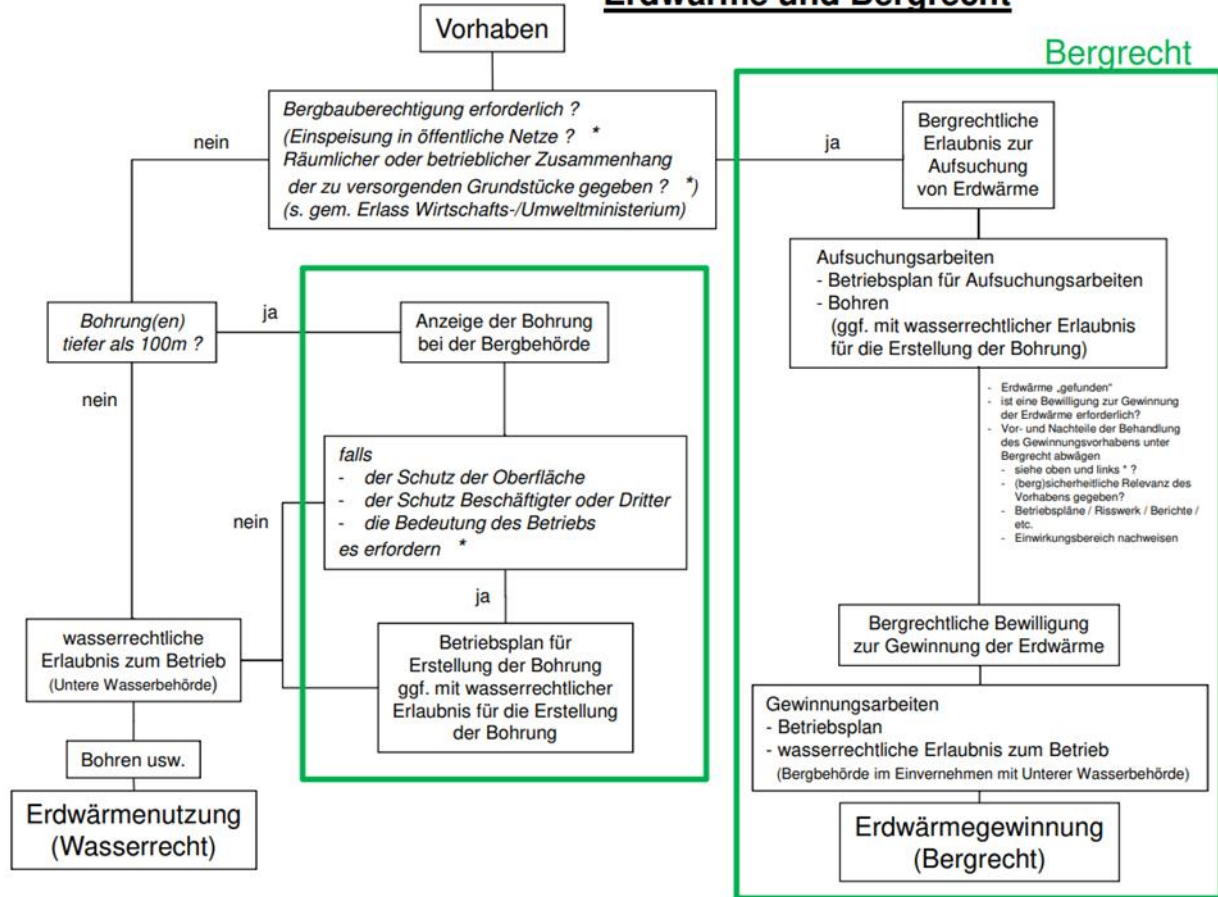


Abbildung 39 | Rechtliche Anforderungen an Geothermie-Vorhaben (Quelle: [BRA; 2023])

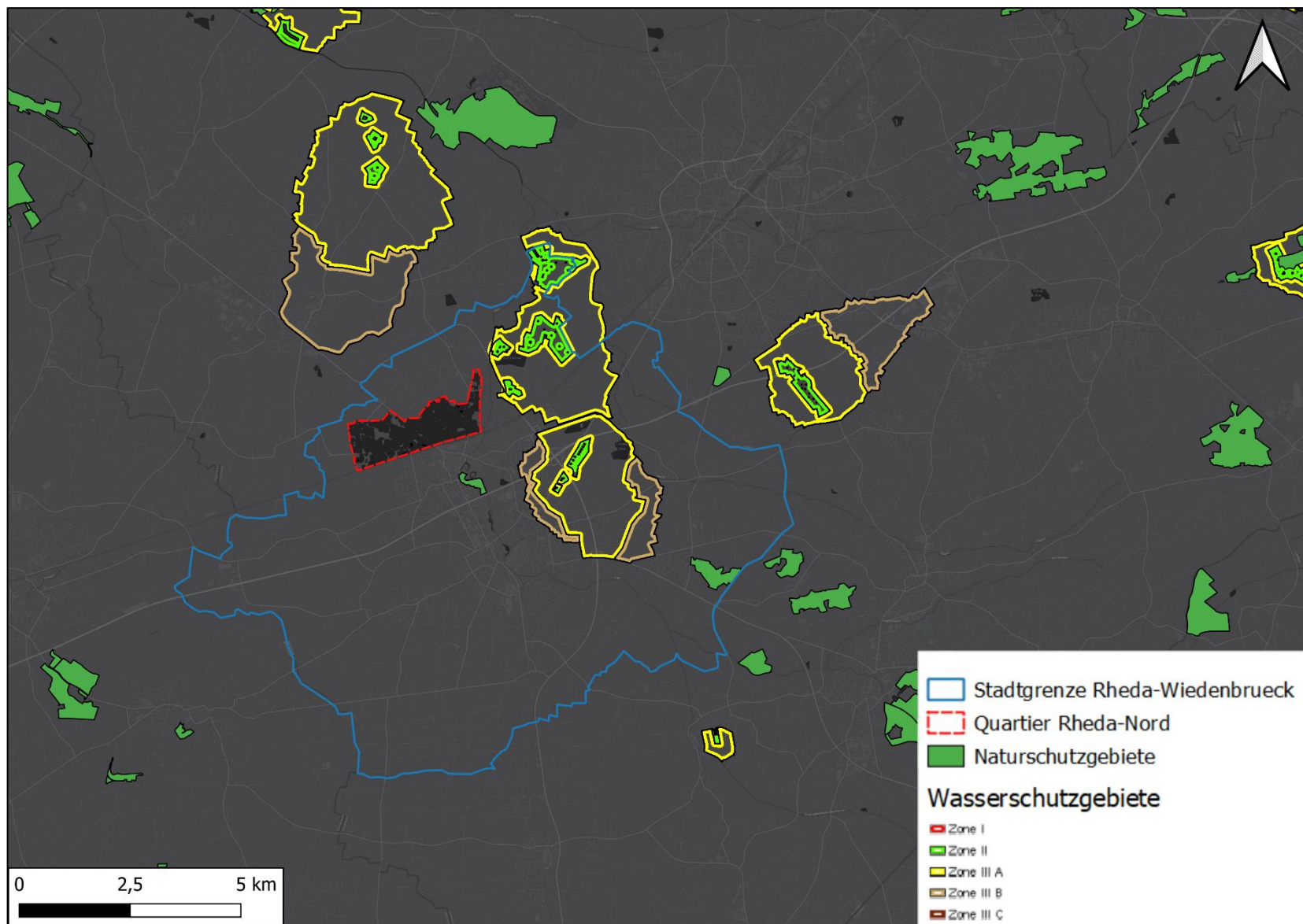


Abbildung 40| Naturschutz- und Trinkwasserschutzgebiete im und um das Stadtgebiet Rheda-Wiedenbrück

8.4.1.2 Solarenergie

Die Dachflächen im Quartier weisen erhebliches Ausbaupotenzial für solarenergetische Anlagen auf. Vereinzelt sind Dachflächen bereits mit Solarenergetischen Anlagen, insbesondere Photovoltaik, belegt. Der Großteil der Gebäude verfügt allerdings noch nicht über solarenergetische Anlagen.

Die Eignung einzelner Objekte zur Nutzung Installation solarenergetischer Anlagen, hängt von mehreren Faktoren ab. Vor der Installation einer solarenergetischen Anlage sollte insbesondere für Gebäude mit großen (Flach-) Dächern eine Prüfung der Dachstatik erfolgen. Es muss gewährleistet sein, dass die Tragfähigkeit eines Daches unter Berücksichtigung sämtlicher auftretender Lasten (bspw. Schnee- und Windlast) und der Zusatzbelastung durch die solarenergetische Anlage sichergestellt ist. Weiterhin ist die wirtschaftliche Eignung abhängig vom Ertrag der Anlage, der durch mehrere Faktoren beeinflusst wird. Die horizontale Ausrichtung (Himmelsrichtung) der Dachfläche ist dabei der Faktor, der den erzielbaren Ertrag der Anlage am stärksten beeinflusst. Bei einer südlichen, südöstlichen oder südwestlichen Ausrichtung sind die höchsten Erträge zu erwarten. Aber auch bei einer östlichen oder westlichen Ausrichtung können gute Erträge erzielt werden, sodass eine solche Ausrichtung prinzipiell ebenfalls für die Nutzung von Sonnenenergie geeignet ist. Ein weiterer Faktor, der den Ertrag der Anlage beeinflusst, ist die Dachneigung. Die Sonnenenergie kann optimal genutzt werden, wenn das Sonnenlicht im rechten Winkel auf die Anlage trifft.

Zur Abschätzung der solaren Potenziale in Abhängigkeit der horizontalen Ausrichtung und des Neigungswinkels werden zwei Werte benötigt, die aus Abbildung 41 und Abbildung 42 ablesbar sind. Abbildung 41 zeigt die durchschnittliche gemessene, standortabhängige jährliche Solarenergie im Bundesland Nordrhein-Westfalen. Diese beträgt für die Stadt Rheda-Wiedenbrück 980 bis 990 kWh pro Quadratmeter und Jahr. Gemessen wird die solare Strahlung auf eine horizontal ausgerichtete Fläche. Für die Abschätzung des Potenzials einer geneigten und in eine bestimmte Himmelsrichtung ausgerichtete Fläche muss aus Abbildung 42 der sogenannte Flächenfaktor „f“ bestimmt werden.

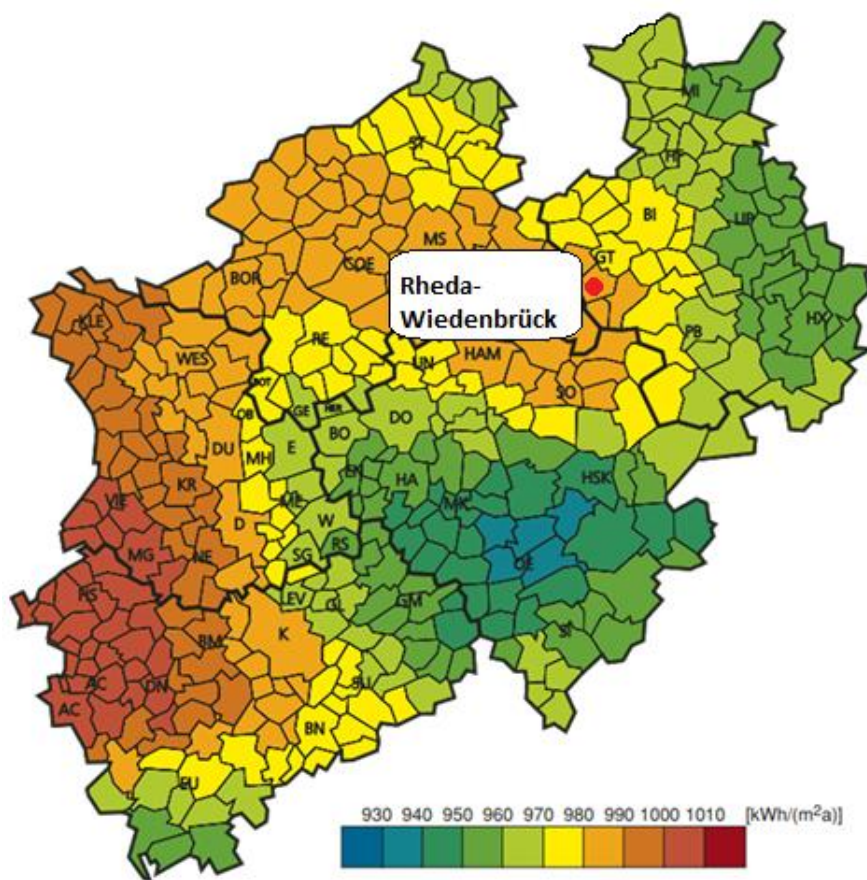


Abbildung 41 | Jahresdurchschnittliche Globalstrahlung Nordrhein-Westfalen (Quelle: [EA NRW])

Der Flächenfaktor „f“ ist das Verhältnis aus der tatsächlich verfügbaren Strahlung (abhängig von Himmelsrichtung und Neigung) und der gemessenen Strahlung auf eine horizontale Fläche.

Ein Beispiel zur Ermittlung der Potenziale: Ist die Ausrichtung eines Schrägdaches bspw. Westen und der Neigungswinkel der Anlage beträgt 45 Grad, liegt der Flächenfaktor f zwischen 80 und 90 Prozent. Der Flächenfaktor liegt in diesem Fall schon oberhalb der Klassenmitte zur nächsthöheren Klasse und wird mit 87,5 Prozent abgeschätzt. Die tatsächlich erzielbare Solareinstrahlung ergibt sich nun durch Multiplikation des Flächenfaktors mit dem zuvor ermittelten Wert der durchschnittlichen Strahlungsenergie von etwa 985 kWh pro Quadratmeter und Jahr. Der theoretisch erzielbare Solarertrag liegt bei einer westlichen Ausrichtung und einem Neigungswinkel von 45 Grad somit bei etwa 862 kWh pro Quadratmeter und Jahr.

Aus Abbildung 42 geht hervor, dass sich die maximale Ausbeute (eine statisch installierte Anlage, die sich nicht dem Sonnenverlauf anpasst, vorausgesetzt) bei einer südlichen Ausrichtung und einem Neigungswinkel von etwa 37 Grad ergibt. Die geringsten Erträge fallen hingegen bei einer nördlichen Ausrichtung und einem Neigungswinkel von 90 Grad an.

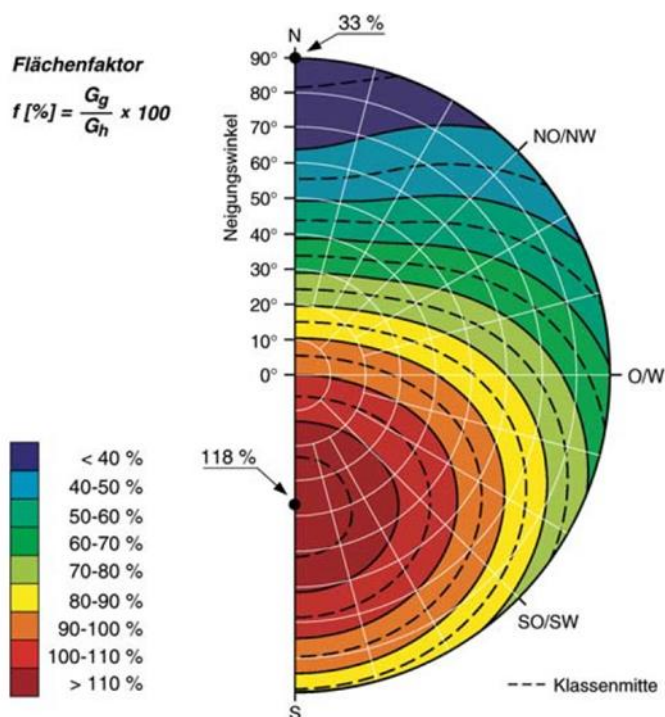


Abbildung 42 | Abhängigkeit des Flächenfaktors von der horizontalen Ausrichtung und dem Neigungswinkel (Quelle: [EA NRW])

Da sich der Einstrahlwinkel der Sonne im Jahresverlauf ändert, hängt die optimale Dachneigung von der Art der Nutzung ab. Solarthermianlagen zur Trinkwassererwärmung werden etwa größtenteils im Sommer genutzt, so dass sich hier durch den hohen Sonnenstand im Sommer ein geringerer Neigungswinkel von rund 30 bis 50 Grad eignet. Solarthermie zur Heizungsunterstützung wird oft in den Übergangsmonaten im Frühjahr und Herbst genutzt, wenn die Sonne tiefer am Himmel steht. Daher ist bei dieser Form der Nutzung eine Neigung von rund 45 bis 70 Grad ideal – ein zu hoher Ertrag im Sommer kann aufgrund mangelndem Wärmebedarfes ohnehin nur zu geringen Teilen genutzt werden und es kann zur Stagnation kommen. Für PV-Anlagen zur Stromerzeugung liegt die optimale Dachneigung in Deutschland zwischen 30 und 35 Grad, wobei sich im Norden eine eher steilere Dachneigung vorteilhaft auswirkt.

In Deutschland ist neben der direkten Sonnenstrahlung auch ein hoher Anteil an diffuser Strahlung (Strahlung, die von Objekten reflektiert wird und somit nicht mehr parallel zu der direkt von der Sonne eintreffenden Strahlung ist) vorhanden. Aufgrund dessen sind auch Dächer mit einer Abweichung von der optimalen Dachneigung für die Nutzung von Sonnenenergie geeignet. Um auch Flachdächer und Dächer mit geringem Neigungswinkel für die Strom- oder Wärmeerzeugung durch Solarenergie nutzbar zu machen, ist hier eine Aufständigung der Anlage auf dem Dach möglich.

Neben den bereits genannten Einflussfaktoren wirken sich mögliche Verschattungen einer Anlage auf deren Ertrag aus und sollten bei der Planung der Anlage Berücksichtigung finden. Zu großflächigen Verschattungen kommt es häufig durch Bäume oder größere Gebäude in der Umgebung. Aber auch kleinere Verschattungen z. B. durch Satellitenschüsseln oder Schornsteine beeinflussen den Ertrag der Anlage.

Potenzialabschätzung Photovoltaik Dachflächen

Quantitative Aussagen zu den verfügbaren Photovoltaikpotenzialen lassen die Daten des Solarkatasters NRW zu. In Abbildung 43 sind die spezifischen Stromerträge (Ertrag je Quadratmeter Kollektorfläche und Jahr) unter Berücksichtigung der Dachneigungen und Ausrichtung farblich dargestellt. Die gewählte Darstellung erlaubt es Gebiete zu identifizieren in denen die erwarteten spezifischen Stromerträge aus PV-Anlagen aufgrund der Ausrichtung und Form der Dächer besonders hoch sind und damit die Wirtschaftlichkeit der Anlagen besonders gut ist. Für das Quartier Rheda-Nord der Stadt Rheda-Wiedenbrück zeigt sich allerdings eine recht homogene Verteilung. In Rheda-Nord können aufgrund der durchschnittlichen Solarstrahlung und den Ausrichtungen und Neigungen der Dachflächen und unter Berücksichtigung von Verschattungseffekten spezifische Erträge zwischen 125 und 225 kWh_{el} (Strom) je Quadratmeter und Jahr erwartet werden. Die Karte in Abbildung 43 zeigt hierbei durchschnittliche Werte aller Teil-Dachflächen.

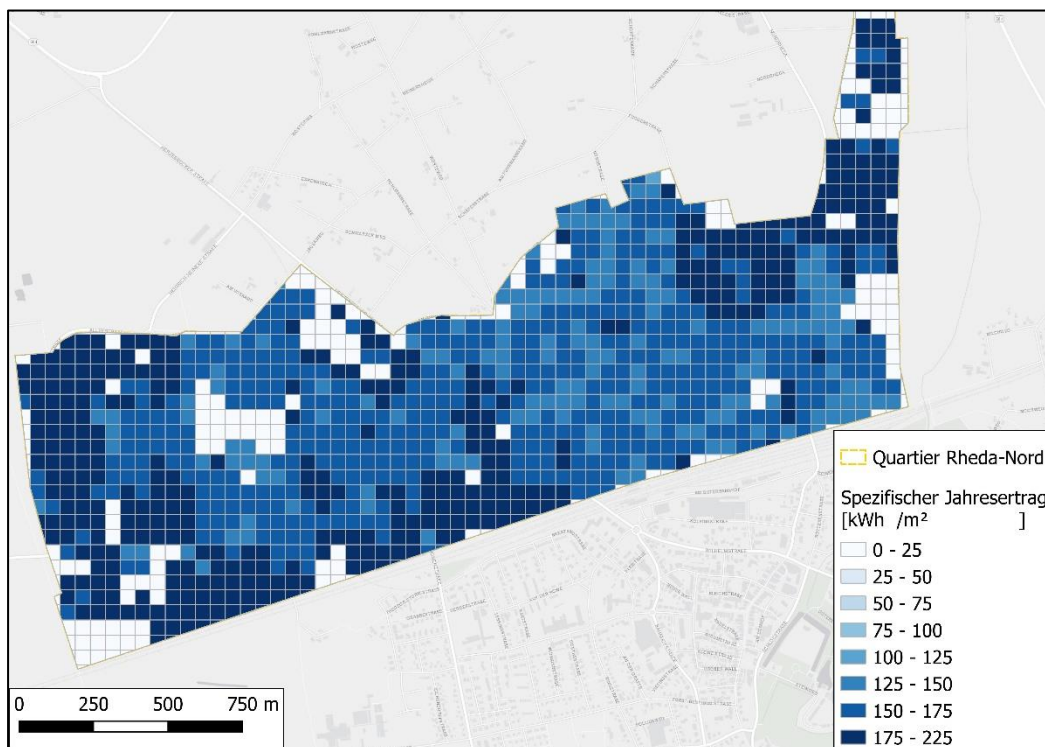


Abbildung 43 | Potenzialabschätzung des spezifischen Jahresstromertrags von Dach-PV-Anlagen basierend auf den Ausrichtungen und den Neigungswinkeln der Dachflächen (Datenquelle: [LANUV; 2023], eigene Darstellung)

Je höher der spezifische Ertrag einer Anlage, desto höher ist die Wirtschaftlichkeit der Anlage, bzw. desto eher amortisiert sich eine PV-Anlage. Tabelle 14 zeigt vereinfachte Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen für PV-Anlagen auf Gebäuden mit verschiedenen Dachausrichtungen. Die spezifischen Systemkosten beinhalten dabei die Kosten für die Module, Wechselrichter und weiteren Anlagenteilen, sowie die Montagekosten und weitere installationsbedingte Kosten, wie z.B. für Baugerüste. Alle drei betrachteten Ausrichtungen weisen eine Dachneigung von 40 Grad auf. Das erste Gebäude besitzt eine ideale Südausrichtung. Die anderen beiden Gebäude weichen um 25 Grad bzw. 75 Grad östlich (oder westlich) von der idealen Südausrichtung ab. Die Darstellungen berücksichtigen weder eine eventuelle Strompreisssteigerung (statische Betrachtung) noch eine Kapitalverzinsung (es wird also davon ausgegangen, dass eine Anlage ohne Aufnahme eines Kredites aus den Eigenmitteln gekauft wird und diese Eigenmittel

zugleich ansonsten nicht angelegt sind). Berücksichtigung finden dagegen eine Pauschale für die Wartung der Anlage sowie ein erhöhter finanzieller Aufwand für die Versicherung. Es zeigt sich, dass unter den getroffenen Annahmen und bei den derzeitigen Förderbedingungen (Einspeisevergütung bei teilweiser Eigenstromnutzung) und ohne Einbeziehung eines inflationsbedingten Strompreisanstiegs die Anschaffung einer PV-Anlage in allen drei Fällen vorteilhaft ist. Die Systemkosten lassen sich bei idealer Südausrichtung allein durch die Einsparung des Netzstrombezugs decken. Durch die erzielte Einspeisevergütung können die laufenden Kosten bestritten werden. Aber auch im Falle einer Abweichung von der idealen Südausrichtung um 45 und 90 Grad lassen sich die System- und Wartungskosten durch die Einsparung der Strombezugskosten und der Einspeisevergütung decken. Die Stromgestehungskosten liegen je nach Ausrichtung über die gesamte Laufzeit betrachtet (inkl. Wartung und Versicherung) zwischen 10,66 und 12,58 ct/kWh (netto). Die Gesamtwirtschaftlichkeit des Systems würde sich im Falle steigender Strompreise weiter erhöhen.

Tabelle 16 | Wirtschaftlichkeitsbetrachtung von PV-Anlagen in Abhängigkeit der Dachausrichtung

	0° Abweichung	45° Abweichung	90° Abweichung (entspricht Ost-, oder West- Ausrichtung)
spezifische Systemkosten	1.600 Euro/kW _{Peak}		
Systemkosten bei einer Leistung von 5,12 kW _{Peak_el}	8.194 Euro	8.194 Euro	8.194 Euro
Wartung und Versicherung (über 20 Jahre) pauschal 1,7 Prozent*a	2.312 Euro	2.312 Euro	2.312 Euro
Spezifischer Ertrag [kWh/kW _{Peak_el}]	985	918	835
Ertrag über 20 Jahre (Leistungsreduzierung 0,25 Prozent * a)	98.527,12	91.847,32	83.497,56
Vergütung (ab 02/2024)	8,11 ct/kWh	8,11 ct/kWh	8,11 ct/kWh
Eigenverbrauch	25 Prozent	25 Prozent	25 Prozent
Kumulierte Einspeisevergütung (über 20 Jahre) (75 Prozent des Stromertrags)	5.993 Euro	5.587 Euro	5.079 Euro
Einsparung durch Eigenverbrauch (25 Prozent des Stromertrags bei Stromkos- ten von 38 ct/kWh, über 20 Jahre)	9.360 Euro	8.725 Euro	7.932 Euro
Stromgestehungskosten (Gesamtausgaben bezogen auf Ertrag über 20 Jahre)	10,66 ct/kWh	11,44 ct/kWh	12,58 ct/kWh

Wird eine PV-Anlage als voll-einspeisende Anlage betrieben, also ohne anteilige Nutzung des erzeugten Stroms, so steigt (nach dem aktuellen Stand) die Einspeisevergütung auf 12,9 ct je ins Netz eingespeister Kilowattstunde Strom. Die Amortisationszeit in Abhängigkeit der Ausrichtung einer Anlage kann ebenfalls vereinfacht über eine statische Amortisationsrechnung bestimmt werden. Dies wurde in Tabelle 17 durchgeführt. Es werden drei Fälle betrachtet: Eine Anlage mit idealer Süd-Ausrichtung unter einem Neigungswinkel von 40°, eine Anlage mit Ost-

(oder West-) Ausrichtung und einem Neigungswinkel von 40° sowie einer Anlage, die genau zwischen diesen beiden Werten liegt. Bei den Anlagen wurde eine Anlagengröße von 20 m² (Modulfläche) und damit eine installierte Peak-Leistung von je ca. 4 kW_{Peak_el} zugrunde gelegt. Investitionskosten, sowie Wartungs- und Versicherungskosten wurden bei den Anlagen gleich hoch angesetzt. Dies ist eine vereinfachte Annahme bei einer statischen Amortisationsrechnung, denn die Wartungs- und Versicherungskosten sind abhängig von der Zeit. Ebenso wurde keine zeitabhängige Inflation, oder eine zeitabhängige Leistungsminderung berücksichtigt. Unter diesen Annahmen ergibt sich für eine Anlage mit idealer Ausrichtung eine Amortisationszeit von ca. 16 Jahren, für die Anlage mit Ost- (oder West-) Ausrichtung ergibt sich eine Amortisationszeit von ca. 19 Jahren.

Tabelle 17 | Amortisationsdauer für PV-Anlagen unterschiedlicher Ausrichtung, statische Betrachtung

	Statische Amortisationsrechnung Photovoltaik-Dachanlage		
	PV Anlage mit Südausrichtung, 40° Neigung	PV Anlage mit 45° Abweichung, 40° Neigung	PV Anlage mit Ost- oder West Ausrichtung, 40° Neigung
Investitionskosten [€]	8.194	8.194	8.194
Wartungs- und Versicherungskosten (pauschal) [€]	2.312	2.312	2.312
Jahresertrag Strom [kWh _{el}]	5044	4.702	4275
Vergütung [ct/kWh _{el}]	12,9	12,9	12,9
Jährliche Vergütung [€]	650,73	606,61	551,46
Amortisationsdauer [Jahre]	16	17	19

Die beiden Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen in den Tabelle 16 und Tabelle 17 zeigen, dass die Wirtschaftlichkeit einer PV-Anlage insbesondere durch eine Eigennutzung des Stroms gesteigert werden kann. Mit dem Ziel die Eigennutzung zu erhöhen kommt neben der PV-Anlage einer zusätzlichen Installation von Stromspeichern eine besondere Bedeutung hinzu. Gerade in Haushalten bei denen die Bewohnenden vorwiegend morgens und abends zu Hause sind sollte in jedem Fall eine Art der Energiespeicherung vorgenommen werden (, denn die höchsten Stromerträge einer PV-Anlagen sind in den Mittagsstunden zu erwarten). Neben dem Einsatz von Stromspeichern kommt auch die Möglichkeit in Betracht, den gewonnen Strom zum Betrieb von Wärmepumpen oder Stromdirektheizungen zu betreiben mit denen Wärmespeicher über den Tag geladen werden.

Auf Basis der Daten des Solarkatasters des LANUV lässt sich auch das Gesamtpotenzial für das Quartier Rheda-Nord abschätzen. Dies ist in Tabelle 18 dargestellt. Das Solarkataster basiert auf Messungen durch Befliegungen, und liefert, aufgrund des Maßstabes, für einzelne Gebäude nur grobe Daten. Da bei den aktuellsten Daten des Solarkatasters keine Flächen aufgrund von zu geringen solaren Einstrahlungen aussortiert wurden, sollte die Wirtschaftlichkeit einzelner Anlagen immer individuell geprüft werden. Nach Abschätzung lassen sich im Quartier PV-Module mit einer Gesamtfläche von 410.832 m² installieren. Die daraus resultierende installierbare elektrische Peak-Leistung summiert sich auf ca. 90 MW. Der durchschnittliche Jahresertrag bei voller Ausnutzung der Dachflächen summiert sich auf ca. 70 Mio. kWh p.a.

Tabelle 18 | Potenzial für Dachflächen-PV-Anlagen im Untersuchungsgebiet Rheda-Nord

	Installierbare Modulfläche	Installierbare Leistung	Jahresertrag
	[m ²]	[kW _{Peak-elektrisch}]	[kWh _{Strom}]
Rheda-Nord	410.832	89.141	70.008.414

Das abgeschätzte Photovoltaikpotenzial ist ohne Gewähr. Zum einen kann es wie bereits oben geschildert Einschränkungen hinsichtlich der Dachstatik geben, zum anderen gibt es bereits PV-Anlagen im Quartier. Laut dem Energieatlas NRW zu Photovoltaik Bestandsanlagen, welcher vom Land Nordrhein-Westfalen zur Verfügung gestellt wird, gibt es im Quartier Rheda-Nord 21 Photovoltaikdachanlagen mit einer installierten Leistung von insgesamt 1.816 kWp. Die kleinste hier aufgelistete Anlage hat eine Nennleistung von 31,85 kWp. Beim Vergleich der Werte des Energieatlas mit den Werten aus Tabelle 18 lässt sich feststellen, dass noch viele PV-Potentiale im Quartier unerschöpft sind. Es ist dabei anzumerken, dass der Energieatlas NRW nur Anlagen mit einer Leistung von über 30 kWp auflistet und so wohl die meisten privaten Anlagen nicht erfasst sind. Für das Quartier Wiedenbrück wurde zusätzlich eine Anlage dargestellt mit einer Leistung von 22.595 kWp. Hierbei handelt es sich allerdings um die aggregierte Darstellung von 2.373 Anlagen bis 30 kWp in der gesamten Stadt und lässt keine nähere Aufteilung nach Quartieren zu.

Auf den Dächern von kommunalen Liegenschaften gibt es im Quartier Rheda-Nord laut den uns verfügbaren Daten nur geringe solarenergetische Potenziale. Einzig die Andreasschule wäre hier erwähnenswert. Laut einer PV-Machbarkeitsstudie für kommunale Liegenschaften in Rheda-Wiedenbrück aus dem Jahr 2021, durchgeführt von der IngenieurNetzwerk Energie eG, ist aufgrund der ungünstigen Gebäudekonstellation keine Belegung auf dem Dach der Schule selbst möglich. Einzig auf der zur Andreasschule gehörigen Sporthalle konnte ein theoretischen Photovoltaik-Potenzial von 14,8 kWp identifiziert werden.

Tabelle 19 | Dachflächen-PV-Anlagen kommunale Liegenschaften – installierte Anlagen und Potenzial

		Potenzial ⁶		
	Anschrift / Gebäudeteil	Installierbare Modulfläche	Installierbare Leistung	Jahresertrag
		[m ² _{Module}]	[kW _{Peak-elektrisch}]	[kWh _{Strom}]
Andreasschule inkl. Turnhalle	Schafstallstraße 35	793	169	146.717

Bei einem aktuellen Strombedarf im Quartier von etwa 35 Mio kWh p.a. lässt sich Anhand von Tabelle 18 und Tabelle 19 also festhalten, dass das theoretische PV-Potential laut LANUV ausreichend ist, um nur mit Dachflächenanlagen bilanziell theoretisch doppelt so viel Strom im Quartier zu erzeugen, wie verbraucht wird.

⁶ Nach den Daten des Solarkatasters [LANUV; 2023]

Es ist noch einmal zu betonen, dass dieser Wert nicht realistisch ist, da die hier dargestellten Potenziale und Erträge von PV-Anlagen unter idealisierten Bedingungen, wie der Annahme einer Vollbelegung der Dächer, berechnet wurden. In der Praxis werden diese Werte aufgrund von Einschränkungen, wie z.B. statischer Eignung, geringer ausfallen.

PV-Freiflächenanlagen

Im und um das Quartier befinden sich einige Flächen, auf welchen PV-Freiflächenanlagen nach EEG 2023 grundsätzlich förderbar sind, wie in Abbildung 44 dargestellt. In Rheda-Wiedenbrück handelt es sich dabei um Flächen, welche entweder einen Abstand von 500 Meter zu einer Bundesautobahn oder einer Bahnschiene aufweisen, oder um versiegelte Gewerbe- und Industrieflächen. Betreiber von auf diesen Flächen errichteten Anlagen mit einer Nennleistung unter 1000 kWp erhalten eine gesetzlich festgelegte Vergütung für jede eingespeiste Kilowattstunde Strom. Bei Anlagen mit einer höheren Nennleistung wird die Vergütung über ein Ausschreibungsverfahren festgelegt. Auch eine Direkteinspeisung des Stroms ohne Förderung kann unter Umständen wirtschaftlich sein.

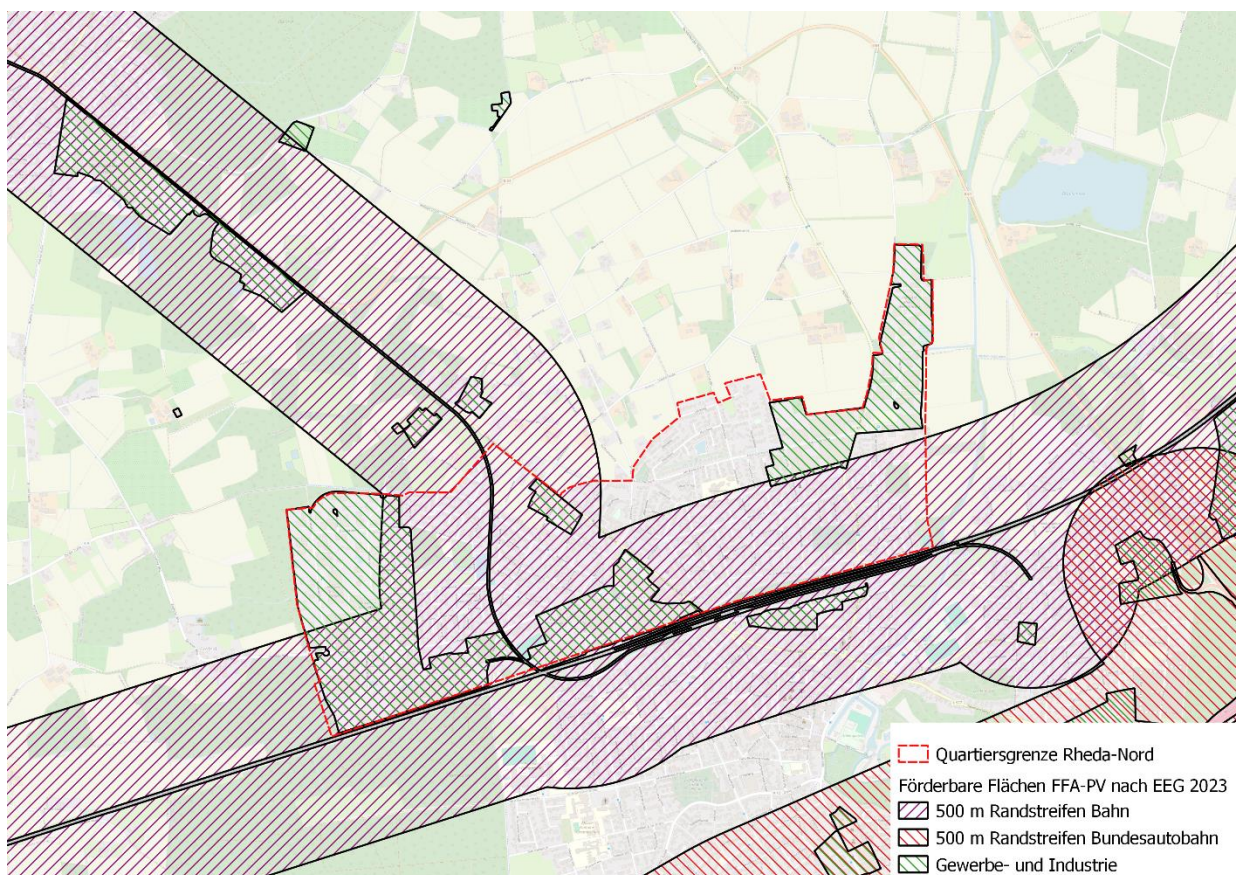


Abbildung 44 | Förderfähige Flächen für FFA-PV in quartiersnähe (Datenquelle: [LANUV; 2024], eigene Darstellung)

Auch die in Abbildung 38 dargestellten potenziellen Flächen für Geothermie scheinen nach erster Überprüfung für eine PV-Freiflächenanlage geeignet zu sein und sollten bei Bedarf näher untersucht werden. Weiterhin kann unter Berücksichtigung genehmigungsrechtlicher Anforderungen eine gemeinsame Nutzung der Fläche für Photovoltaik und Geothermie in Erwägung gezogen werden. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die Anzahl der installierbaren PV-Module hierbei abnehmen würde, um Zugänge und Leitungen zu den Erdsonden zu ermöglichen.

Analog zu Freiflächen PV-Anlagen ist auch eine teilweise Nutzung der oben genannten Flächen für Solarthermieanlagen denkbar.

Balkonkraftwerk

Weitere Potenziale der Stromerzeugung ergeben sich aus der Installation von sogenannten Balkonkraftwerken. Als Balkonkraftwerk werden leicht zu installierende PV-Module bezeichnet, die auf Balkonen, Terrassen, oder Garagen installiert werden und so auch Mieter:innen die Möglichkeit geben sehr einfach Solarstrom zu produzieren und zu nutzen. Denn die vergleichsweise kleinen Module (häufige Größe: 1 m x 1,7 m mit einer Spitzenleistung von ca. 350 - 450 Watt) lassen sich einfach und schnell montieren, oder sogar ohne feste Installation aufstellen. Hierbei sollte wiederum auf eine optimale Ausrichtung (südlich unter einem Neigungswinkel zwischen 30° bis etwa 60°, keine Verschattung) geachtet werden. Im Mai 2024 ist das „Solarpaket I“ in Kraft getreten, welches unter anderem die Installation und das Betreiben von Balkonkraftwerken attraktiver gestalten soll. Diese Spitzenleistung wurde mit dem „Solarpaket I“ auf 800 W erhöht. Auch wurde die Anmeldung der Module vereinfacht, indem die Anmeldung beim Netzbetreiber entfällt und die Anmeldung bei der Bundesnetzagentur vereinfacht wurde.

Bis vor kurzem stellte die Installation von Balkonkraftwerke eine bauliche Veränderung dar. Darum war eine Genehmigung des/der Vermieters/ Vermieterin bzw. Wohnungseigentümer:in, bzw. Wohnungseigentümergeinschaften notwendig. Auch dies wurde durch gesetzliche Anpassungen geändert, sodass die Installation der Mini-PV-Anlagen nur noch mit einem triftigen Grund untersagt werden kann.

In Rheda-Wiedenbrück gibt es für die beiden Innenstadtbereiche spezifische Regelungen bezüglich der Installation von Balkonkraftwerken. Diese Regelungen dienen dazu, das ästhetische Erscheinungsbild der Stadtzentren zu bewahren und gleichzeitig die Nutzung von erneuerbaren Energien zu fördern.

Die am 19. Juni 2023 beschlossene Richtlinie präzisiert, wie und unter welchen Bedingungen Photovoltaik- und Solarthermieanlagen auf Dächern installiert werden dürfen. Diese Richtlinie ergänzt die existierenden Vorgaben der Gestaltungssatzung für die Altstadt Wiedenbrück.

Die wichtigsten Punkte dieser Richtlinie sind:

1. **Integration in die Dachfläche:** Photovoltaikanlagen sollen vorzugsweise so eingebaut werden, dass sie vom öffentlichen Straßenraum aus nicht sichtbar sind. Dies fördert die Indachmontage, bei der die Solarmodule direkt in die Dachstruktur integriert werden, anstelle von Aufbauten, die auf den bestehenden Dachflächen montiert werden.
2. **Einhaltung der Gestaltungsrichtlinien:** Auch wenn die Installation von Solaranlagen unter bestimmten Bedingungen genehmigungsfrei sein kann, muss dennoch sichergestellt werden, dass sie den lokalen Gestaltungsrichtlinien entsprechen. Diese Richtlinien sollen das traditionelle und historische Erscheinungsbild der Stadt schützen.
3. **Möglichkeit von Abweichungen:** Die Richtlinie eröffnet die Möglichkeit, unter bestimmten Umständen von den Standardanforderungen abzuweichen. Dies muss jedoch bei der zuständigen Baubehörde beantragt und genehmigt werden. Solche Abweichungen können auf Grundlage von § 69 BauO NRW 2018 zugelassen werden.

Aktuell befindet sich die Neufassung der Gestaltungssatzung Wiedenbrück in der Erarbeitung.

Potenzialabschätzung Solarthermie

Zur Nutzung von Sonnenenergie zur Warmwasserbereitung werden Solarthermiemodule eingesetzt. Hierbei kommen überwiegend Flachkollektoren, oder die effizienteren Vakuumröhren-Kollektoren zum Einsatz. Solarthermiemodule arbeiten effizienter als PV-Module. So weisen Solarthermiemodule Wirkungsgrade bis zu 50 % auf, während die Wirkungsgrade von PV-Modulen ca. 20 % betragen. Solarthermie wird zur Gewinnung von Wärme und zur Unterstützung der Heizungsanlage eingesetzt. Hierbei werden wesentlich weniger Kollektoren eingesetzt als bei der Nutzung von PV-Anlagen, denn im Sommer wären die Wärmeerträge durch die Solarthermiekollektoren bei einer maximalen Flächenauslastung der Dachflächen zu groß und die erzeugte Wärme könnte nicht genutzt werden. Sinnvoll ist die Nutzung von Solarthermie in Kombination eines (Warmwasser-) Speichers. Die Kollektorfläche und die Größe eines Speichers müssen aufeinander und an den Bedarf des Haushalts angepasst werden. Anhand von Richtwerten lässt sich die benötigte Größe einer Solarthermieanlage überschlägig berechnen. Wichtig ist die Ermittlung des tatsächlichen Warmwasserverbrauchs der in einem Haushalt lebenden Personen. Die exakte Dimensionierung von Solarthermieanlagen sollte ein Fachbetrieb übernehmen. Bei Flachkollektoren wird für eine überschlägige Kalkulation mit einer Kollektorfläche von etwa 1 m² bis 1,5 m² pro Bewohnendem gerechnet. Bei den leistungsfähigeren Vakuumröhrenkollektoren werden lediglich 1,25 m² pro Person angesetzt. Als weitere Faustregel können 0,04 m² Kollektorfläche je Quadratmeter Wohnfläche angenommen werden.

Im Falle der Unterstützung der Heizung muss die Anlage größer konzipiert werden. Eine Solarthermieanlage lässt sich hierbei problemlos mit einer Gasheizung, Ölheizung, Wärmepumpe oder Pelletheizung kombinieren. Damit können etwa 20 Prozent der jährlich benötigten Heizenergie eingespart werden. Bei der Berechnung der notwendigen Anlagengröße wird bei Flachkollektoren etwa die 2-fache Kollektorfläche im Vergleich zur reinen Trinkwassererwärmung als Richtwert angenommen, bei den leistungstärkeren Vakuumröhrenkollektoren mit dem Faktor 1,5 entsprechend weniger. Typischerweise werden fünf Flachkollektoren installiert. Eine andere einfache Faustregel lautet, dass pro zehn Quadratmetern Wohnfläche ein Quadratmeter Kollektorfläche benötigt wird. Dabei wird allerdings nicht berücksichtigt, dass die Anzahl der im Haushalt lebenden Personen den Heizbedarf ebenfalls beeinflusst. Wird die Kollektorfläche für die Heizunterstützung anhand der Personenzahl statt der Wohnfläche bestimmt, wird meist ein Aufschlag von ungefähr 2,5 m² pro Person auf die Kollektorfläche eingeplant, unabhängig von der Wohnfläche. Dass der Heizbedarf überhaupt nicht von der Wohnfläche abhängt, ist nicht plausibel. Sinnvoll ist daher eine Kombination beider Berechnungsmethoden. Die erforderliche Kollektorfläche für die Heizunterstützung beträgt dann 1,25 m² pro Person plus 0,5 m² pro 10 m² Wohnfläche.

Das Gesamtpotenzial für Dach-Solaranlagen für das Quartier kann, wie auch für Photovoltaik, mit den Daten des LANUV abgeschätzt werden. Die installierbare Gesamtfläche, die damit einhergehende maximale installierbare, thermische Leistung und der erwartete Jahresertrag an Wärme ist in Tabelle 20 dargestellt. Das erwartete Potenzial ist größer als das abgeschätzte Potenzial für PV-Anlagen, weil die Wirkungsgrade von Solarthermiemodulen größer sind als die von PV-Modulen. Insgesamt wird aber die installierbare Modulfläche für Solarthermie kleiner als für Photovoltaik abgeschätzt. Dies ist auf unterschiedliche Bewertungskriterien zur Eignung von Dachflächen in den Ertragsstudien zurückzuführen. Tabelle 18 und Tabelle 20 stellen eine vollständige Belegung aller technisch geeigneten Dachflächen jeweils mit photovoltaik- oder solarthermie Anlagen dar und stellen somit die Extremszenarien dar, in welchen die maximal mögliche belegbare Fläche mit der jeweiligen Energiequelle belegt wird.

Tabelle 20 | Potenzial für Dachflächen-Solarthermie-Anlagen im Untersuchungsgebiet Rheda-Nord

	Installierbare Modulfläche	Installierbare Leistung	Jahresertrag
	[m ²]	[kW _{Peak-thermisch}]	[kWh _{Wärme}]
Rheda-Nord	205.560	102.780	103.056.000,00

Die dargestellten Potenziale beziehen sich auf eine Vollauslegung der Dächer; PV-Potenziale spielen demnach keine Rolle. Eine vollständige Belegung von Dachflächen mit Solarthermiemodulen ist natürlich in den meisten Fällen nicht sinnvoll, weil im Sommer die hohen Wärmeerträge nicht genutzt werden können. Allerdings kann es für große Dachflächen, bspw. kommunale Liegenschaften wie Schulen, oder gewerblich genutzte Gebäude mit großen Dachflächen eine Option darstellen, diese großflächig mit Solarthermiemodulen zu belegen und die Wärme zur Einspeisung in ein Wärmenetz (S. Kapitel 8.7) zu nutzen. Insbesondere wenn in einem Wärmenetz oberflächen-nahe Geothermie eingesetzt wird, kann dem Erdboden mittels der Solarthermie im Sommer Wärmeenergie zugeführt werden, welche in den kalten Jahreszeiten entnommen wird, indem statt kaltem Wasser durch Solarthermie erhitztes durch die Rohre der Erdkollektoren bzw. –sonden geleitet wird, das so den Erdboden erwärmt, nachdem diesem durch Geothermie in den Wintermonaten Wärme entzogen wurde; das Erdreich kann somit in als eine Art Wärmespeicher gesehen werden.

Einen Überblick über die Solarthermiepoteziale – die theoretisch installierbaren Modulflächen, die maximale installierbare Thermische Leistung und die durchschnittlichen Jahreserträge – der kommunalen Liegenschaften gibt Tabelle 21.

An dieser Stelle muss noch einmal auf die oben erwähnte PV-Machbarkeitsstudie für kommunale Liegenschaften hingewiesen werden. Die für die Photovoltaik als nicht nutzbar identifizierte Dachfläche ist vermutlich auch für eine Solarthermieanlage nur bedingt geeignet.

Tabelle 21 | Dachflächen-Solarthermie-Anlagen kommunale Liegenschaften - installiert und Potenzial

		Potenzial		
Anschrift / Gebäudeteil		Belegbare Fläche	Installierbare Leistung	Jahresertrag
		[m ² _{Module}]	[kW _{Peak-thermisch}]	[kWh _{Wärme}]
Andreasschule inkl. Turnhalle	Schafstallstraße 35	574	287	288.085

8.4.1.3 Windkraft

Im Stadtgebiet von Rheda-Wiedenbrück sind laut den Daten des LANUV derzeit acht Windkraftanlagen in Betrieb, welche in quartiersnähe umweltfreundlichen Strom produzieren. Die Standorte dieser Anlagen sind in Abbildung 45 dargestellt. Die Windenergie ist einer der wichtigen Bausteine für den Ausbau der erneuerbaren Energien und dem Ziel einer klimaneutralen Stromversorgung.

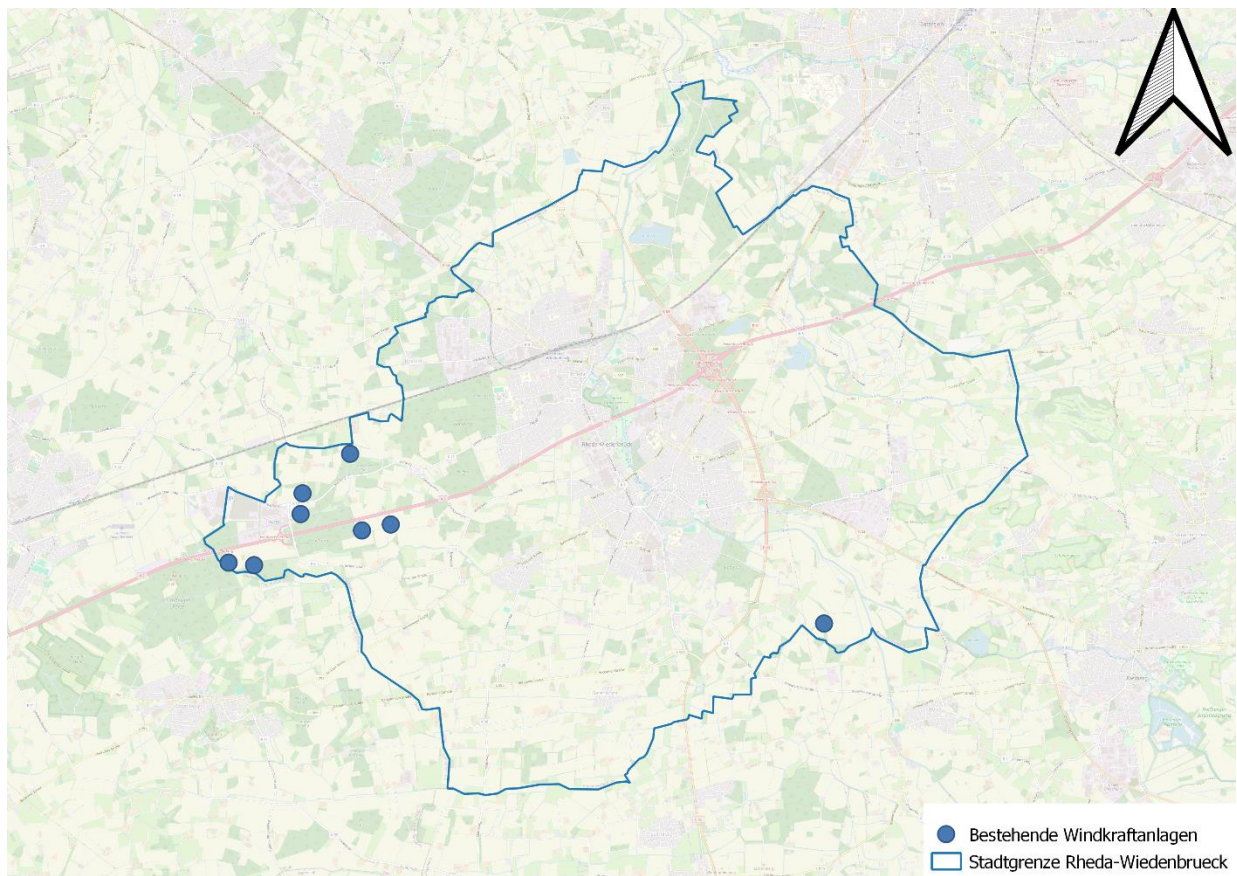


Abbildung 45 | Bestand von Windkraftanlagen im Stadtgebiet Rheda-Wiedenbrücks | Quelle: LANUV, eigene Darstellung

8.5. Abwärmequellen im Quartier

Abwärme kann einen erheblichen Beitrag zur Wärmeversorgung von Gebäuden leisten. Heute gibt es viele ungenutzte unvermeidbare Abwärmequellen in städtischen Bereichen, bzw. in deren nahem Umfeld. Zu nennen sind insbesondere die Abwärme, die in Abwässern (von Haushalten und Industrie) steckt und die in Klärwerken und Kläranlagen gebündelt wird, sowie Abwärme aus industriellen Prozessen. Bei vorhandenen unvermeidbaren Abwärmequellen sollte zunächst die innerbetriebliche Verwendung geprüft werden. Gegebenenfalls kann die unvermeidbare Abwärme zur Raumbeheizung und zur Vorwärmung von Massenströmen genutzt werden. Besteht nach der Eigenprüfung weiteres unvermeidbares Abwärmepotenzial so kann eine Eignungsprüfung zur Erschließung der Abwärme für die externe Verwendung durchgeführt werden. Hierzu sollte die Abwärme vor allem punktuell anfallen. Hinsichtlich der Abwärmepotenziale in Abwässern bieten sich gerade Kläranlagen und Klärwerke als Sammelstellen an. Die Entfernung zwischen der Abwärmequelle und dem Ort der Wärmesenke (dort wo Wärmebedarfe gedeckt werden sollen) sollte nicht zu groß sein um Verluste gering zu halten und die Energieaufwände für den Transport der Wärme von Quelle zu Senke gering zu halten. Unvermeidbare Abwärme kann in ein Wärmenetz eingespeist werden und über dieses zu den Wärmeabnehmer:innen transportiert werden.

Im Rahmen der Erstellung der drei Quartierskonzepte für die Stadt Rheda-Wiedenbrück wurde eine Vielzahl an Unternehmen in den Quartiersgebieten im Zuge einer umfangreichen Datenanfrage, mit Einbindung des Wirtschaftsförderers der Stadt, kontaktiert. Quartiersübergreifend hat nur eine kleine Anzahl an Unternehmen eine positive Rückmeldung diesbezüglich gegeben und sich als potenzielle Abwärmelieferanten identifiziert.

Im Quartier Rheda-Nord konnten aus den Sektoren Industrie und Gewerbe im Quartier keine nutzbaren Abwärmepotenziale festgestellt werden. Das Klärwerk des Eigenbetriebs Abwasser der Stadt Rheda-Wiedenbrück, im Folgenden „EAW“ abgekürzt, verbleibt als einziger potenzieller Lieferant von Abwärme im Quartier.

Daten des verfügbaren, ungenutzten Abwärmepotenzials wurden durch die EAW abgeschätzt und bereitgestellt. In Abbildung 46 werden diese Daten grafisch aufbereitet und dargestellt.

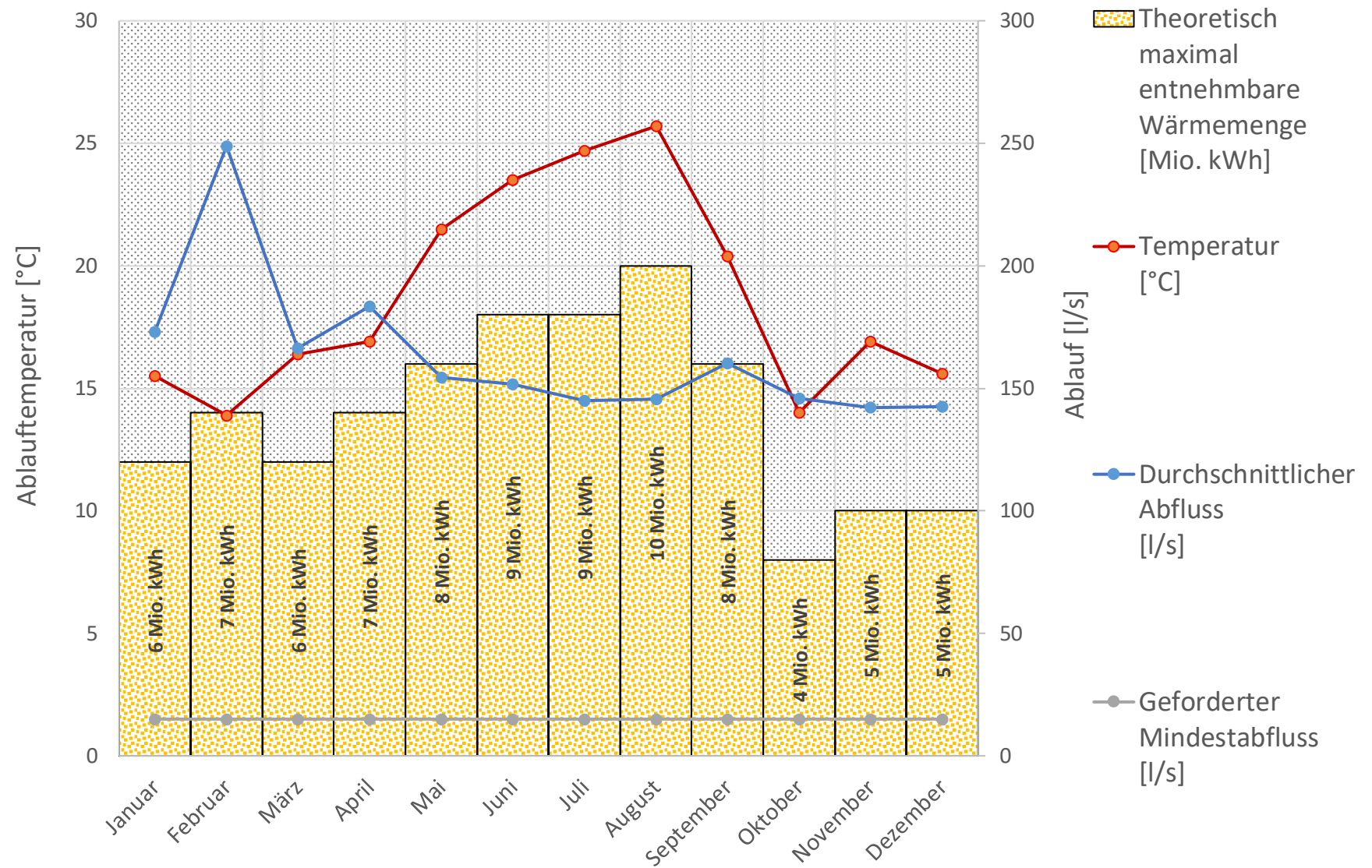


Abbildung 46 | Messwerte der Kläranlage der EAW:: Temperatur und Zulauf, abgeschätzte maximale monatliche Wärmemengen 2022 (Datengrundlage: Messwerte der EAW)

Das abgeschätzte Abwärmepotenzial ist ohne Gewähr. Wie viel Abwärme tatsächlich über Wärmetauscher bspw. in ein Wärmenetz eingespeist werden könnte, kann nicht exakt quantifiziert werden. Zum Abschätzen des Abwärmepotenzials wird davon ausgegangen, dass die Wassertemperatur im Ablauf durch einen Wärmetauscher auf 3°C gesenkt werden kann. Durch Nutzung der Abwärme aus dem Klärwerk in Wärmepumpen kann eine Wärmeenergie von ca. 54,5 Mio. kWh erzeugt werden. Wenngleich diese Schätzungen genauere Überprüfungen erfordern, lässt sich ableiten, dass eine substantielle Menge an Wärmeenergie für ein Wärmenetz bereitgestellt werden könnte, wodurch etwa die Hälfte des Wärmebedarfs im Quartier gedeckt werden könnte.

8.6. Bioenergieanlagen

Auf dem Stadtgebiet Rheda-Wiedenbrück existieren zahlreiche Anlagen, die nach Auswertung der Daten des LANUV [LANUV, 2023] Energie auf Basis von Biomasse produzieren, entweder durch Nutzung von Faulgas oder durch direkte Verbrennung von Biomasse, etwa in einem Heizkraftwerk. Faulgas entsteht bei der Zersetzung organischer Stoffe unter anaeroben Bedingungen, wie etwa in Kläranlagen oder Biogasanlagen. Es gibt drei Haupttypen von Faulgas:

1. **Klärgas:** Entsteht in Kläranlagen bei der anaeroben Behandlung von Klärschlamm.
2. **Biogas:** Wird in Biogasanlagen bei der Vergärung von organischen Abfällen wie Gülle, Pflanzenresten oder Lebensmittelabfällen produziert.
3. **Deponiegas:** Bildet sich in Mülldeponien durch den Abbau organischer Abfälle. Laut LANUV-Daten im Quartier keine Vorkommen

Die Bioenergieanlagen im Stadtgebiet Rheda-Wiedenbrücks sind in Abbildung 47 dargestellt. Zwei dieser Anlagen befinden sich im Quartier Rheda-Nord. Beide dieser Anlagen befinden sich am Standort der Eigenbetriebe Abwasser der Stadt Rheda-Wiedenbrück. Eine der beiden Anlagen nutzt Klärgas, die zweite Anlage nutzt Biogas. Alle anderen Bioenergieanlagen innerhalb der Stadtgrenzen basieren auf Biogas oder verbrennen Biomasse direkt.

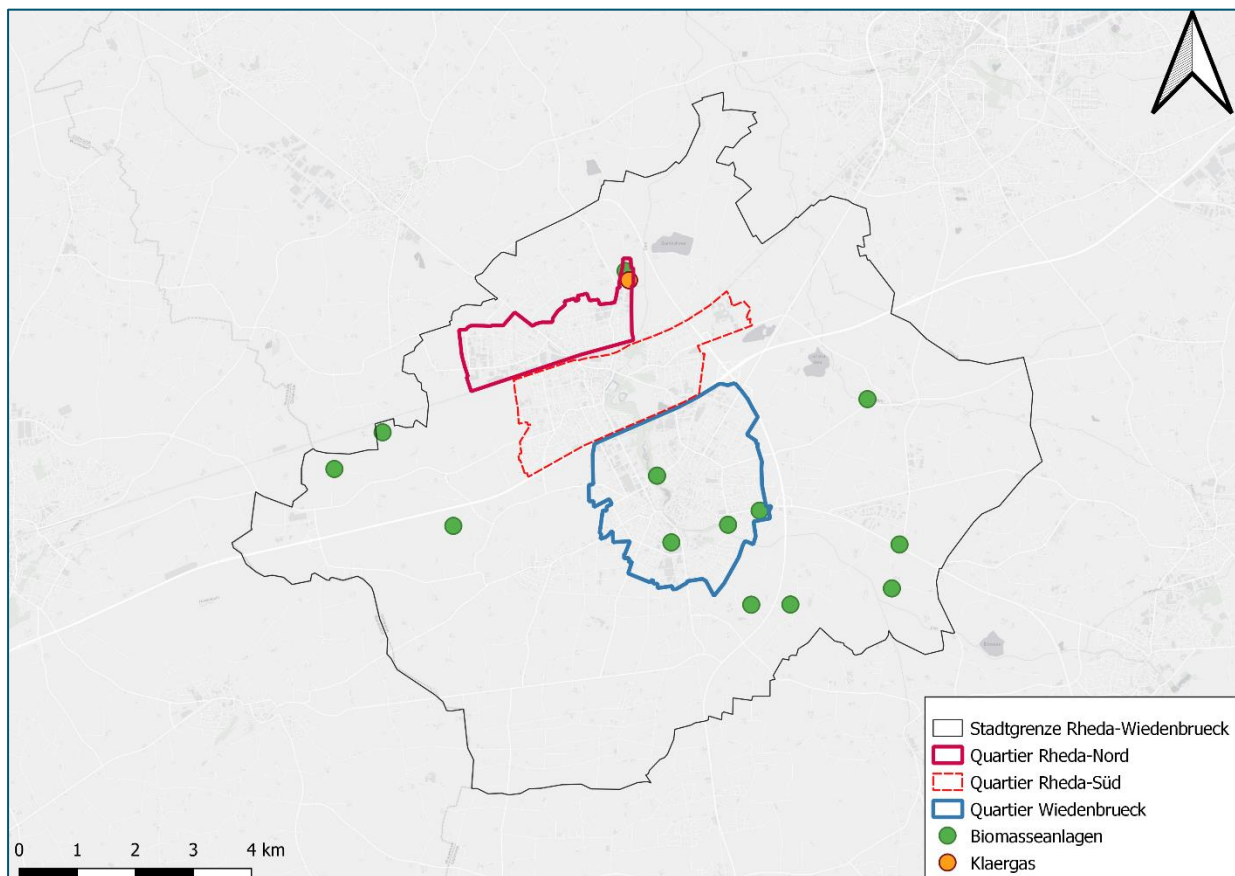


Abbildung 47 | Faulgas- und Biomasseanlagen im Stadtgebiet Rheda-Wiedenbrück

Laut LANUV-Daten hat die Klärgasanlage im Quartier eine Nennleistung von ca. 5665 kW. Die auf Biogas basierende Anlage im Quartier verfügt über eine Nennleistung von ca. 3730 kW. Laut LANUV Daten wird das produzierte Gas aus beiden Anlagen vor Ort direkt verstromt, genauere Angaben liegen jedoch nicht vor. Auch darüber, ob entstehende Prozesswärme bereits genutzt wird, ist nichts bekannt.

Mit dem Ziel Energieträger möglichst lokal, bzw. so nah wie möglich zu ihrem Erzeugungspunkt einzusetzen, um zusätzliche Transportenergie zu vermeiden sollten zunächst die Verwendungsmöglichkeiten des Biogases für das Quartier Rheda-Nord geprüft werden. Hierbei sind verschiedene Szenarien denkbar wie das produzierte Biogas zukünftig eingesetzt werden könnte. Beispielsweise ist für das Quartier Rheda-Nord eine leitungsgebundene Wärmeversorgung denkbar. Dies muss hinsichtlich der wirtschaftlichen Umsetzbarkeit zunächst geprüft werden. Lässt sich das Biogas zukünftig nicht wirtschaftlich vor Ort einsetzen, weil bspw. dezentrale Versorgungsanlagen für die Gebäude die wirtschaftlich attraktivere Lösung darstellen, oder wenn bei einer Nutzung des Biogases in Rheda-Nord Überschüsse des Biogases verbleiben, so sollte die Nutzbarkeit des Biogases zur Versorgung von Gebäuden in den anderen Quartieren in Rheda-Wiedenbrück geprüft werden.

Die Betreiber der Bioenergieanlagen im Stadtgebiet sollten im Rahmen Erstellung der kommunalen Wärmeplanung für Rheda-Wiedenbrück kontaktiert werden, um ihre Eignung als Biogas- und/oder Wärmelieferant zu prüfen.

8.7. Potenziale einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung

Das Prinzip einer zentralen Wärmeversorgung basiert in der Regel auf der Erzeugung der Wärme an einem zentralen Standort (Heizzentrale) und deren Verteilung an die Wärmeabnehmer:innen über ein Wärmeverteilnetz. Die über das Netz transportierte Wärme wird über Wärmetauscher (innerhalb der Gebäude) an die Heizungssysteme der Abnehmer:innen übergeben. Bei einem Wärmenetz können im Versorgungsgebiet durchaus auch weitere Anlagen zum Einsatz kommen, die unterstützend die Temperatur des Vorlaufs oder des Rücklaufs des Netzes anheben, um etwa weitere Gebiete versorgen zu können. Möglich ist zudem die abermalige Nutzung des Rücklaufstroms, wenn das dort vorhandene Temperaturniveau ausreichend hoch ist, um etwa den geringeren Wärmebedarf von Neubauobjekten zu decken. Die zentrale Wärmeversorgung kann bei hohem Anteil Erneuerbarer Energien und einer hohen Effizienz, einen geringeren Energieeinsatz und damit verbunden geringere THG-Emissionen aufweisen als dezentrale Versorgungsvarianten. Dies kann vorwiegend darüber begründet werden, dass bei der zentralen Versorgungsvariante eine oder mehrere große Wärmeerzeugungsanlagen eingesetzt werden, die generell eine höhere Effizienz als (viele) kleine Anlagen aufweisen. Entscheidend für den ökologischen Vorteil einer zentralen Wärmeversorgung gegenüber dezentralen Wärmeversorgungslösungen sind unter anderem die Wärmeverluste durch die Verteilung über das Wärmenetz. Diese steigen mit zunehmender Vorlauftemperatur und Netzlänge.

Es kann somit festgehalten werden, dass der Umstieg auf eine zentrale Wärmeversorgung aus ökologischer Sicht sinnvoll ist, wenn:

- Die Wärmeverluste durch die Verteilung im Netz gering sind
- Die Anlagen zur Erzeugung der Wärme möglichst effizient arbeiten
- Die wärmeerzeugenden Anlagen mit regenerativer Energie betrieben werden

Die generelle Aussage, dass ein Wärmenetz bzw. eine zentrale Wärmeversorgung in jedem Fall ökologischer ist als eine dezentrale Wärmeversorgung kann nach aktuellen Studien nicht getroffen werden (s. [Pfnür; 2016]). Zur Beurteilung der Klimafreundlichkeit eines Wärmenetzes bedarf es stets einer Einzelfallprüfung. Ein Wärmenetz bietet aber auch weitere Vorteile gegenüber dezentralen Wärmeerzeugungsanlagen. Bspw. kann der Einsatz von Luft-Wasser-Wärmepumpen zur dezentralen Wärmeversorgung großer Bestandsgebäude, oder innerstädtischer Gebäudekomplexe häufig technisch nicht realisiert werden. Denn neben Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle ist auch die Auslegung des Heizungssystems für eine effiziente Funktionsweise der Wärmepumpe entscheidend. Nur bei geringen Vorlauftemperaturen lassen sich mit Wärmepumpen hohe Wirkungsgrade erreichen. Die Wärmeübergabeflächen der klassischen Heizungsanlagen im Gebäudebestand sind dagegen für den Einsatz von Luft-Wasser-Wärmepumpen häufig zu klein. Eine Umrüstung auf eine Flächenheizung ist teils mit erheblichen Umbaumaßnahmen verbunden, sofern eine Umrüstung technisch überhaupt realisierbar ist. Hinzu kommen bei Luft/Wasser-Wärmepumpen der Platzbedarf für die Verdampfer-Einheiten, die auch zur Qualitätsminderung des Stadtbildes beitragen können. Alternativen wie die dezentrale Beheizung mit Pelletöfen bedürfen Lagerräume bzw. Pellettanks, die in innerstädtischen Bestandsgebäuden (insbesondere ohne Keller) nicht realisiert werden können. Einen weiteren begrenzenden Faktor zur Nutzung von Pelletöfen stellen die lokalen Emissionen dar, die durch die Verbrennung entstehen und insbesondere im Fall von zahlreichen Anlagen (mit vie-

len Schornsteinen) eine Beeinträchtigung der Luftqualität in urbanen Bereichen nach sich ziehen können. In solchen Fällen erweist sich die Fokussierung einer zentralen Wärmeversorgung als sinnvoll. Zusammenfassend ergeben sich neben möglichen wirtschaftlichen Vorteilen (s. unten) folgende Vorteile für die Wärmeabnehmer:innen die sich an ein Wärmenetz anschließen:

- Mehr Platz (im Keller)
- Kein Gefahrgut im Haus
- Keine (geringe) Wartungs- und Reparaturkosten
- Keine Anschaffungskosten, keine Rücklagen, kein Wertverlust
- Keine Schornsteinfegerkosten
- Keine Feuerstättenbeschau, keine Abgasmessungen
- Versorgungssicherheit:
 - Einsatz modernster Anlagentechnik mit Ausfall-Sicherung
 - Langfristiger Komfort, minimaler Aufwand
 - Bequeme Abrechnung

Ein Wärmenetz erlaubt weiterhin die nachträgliche Einbindung von (regenerativen) Energien. Ein Wärmenetz bietet somit den weiteren Vorteil der Technologieoffenheit. Die nachträgliche Installation weiterer Wärmeerzeugungsanlagen erlaubt weiterhin den nachträglichen Anschluss weiterer Wärmeabnehmerinnen und damit den Ausbau des Netzes.

Wärmenetze bieten viele Vorteile, haben aber auch einige Nachteile, die nicht unerwähnt bleiben sollten. Trotz hoher Effizienz im Vergleich zu individuellen Heizsystemen treten in Wärmenetzen Energieverluste auf, vor allem in den Rohrleitungen, wenn diese nicht optimal isoliert sind. Weiterhin sind Wärmenetze stark von der vorhandenen Infrastruktur abhängig. In Gebieten ohne bestehende Rohrleitungen oder geeignete Wärmequellen kann die Einrichtung eines Wärmenetzes schwierig sein. Zudem ist die Erweiterung bestehender Netze oft mit erheblichen baulichen Eingriffen verbunden. Der Aufbau und die Installation von Wärmenetzinfrastrukturen erfordern zudem erhebliche Anfangsinvestitionen. Die Verlegung von Rohrleitungen und der Aufbau von Wärmeerzeugungsanlagen können besonders in städtischen Gebieten mit hohen Kosten verbunden sein (vgl. Abbildung 51).

8.7.1. Betreiberstrukturen von Wärmenetzen

Die Betreiberstruktur eines Wärmenetzes ist entscheidend für die Effizienz, Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit der Wärmeversorgung. Verschiedene Organisationsformen, wie Eigenbetriebe, Gesellschaften mit beschränkter Haftung (GmbH), Genossenschaften sowie weitere Rechtsformen, bringen jeweils eigene Vor- und Nachteile mit sich, die sich auf den Betrieb und die Entwicklung des Wärmenetzes auswirken.

Eigenbetriebe sind nach kaufmännischen Gesichtspunkten wettbewerbsfähige Kommunalunternehmen, die jedoch unter der Kontrolle der Gemeinde stehen. Diese Struktur ermöglicht eine effiziente Betriebsführung und eine enge Anbindung an die kommunalen Interessen. In der Regel bestehen besondere kommunalrechtliche Regelungen, die in den Gemeindeordnungen und Eigenbetriebsverordnungen verankert sind. Die Möglichkeit eines Eigenbetriebs ergibt sich aus der kommunalen Organisationshoheit, die Teil des unantastbaren Kernbereichs der Selbstverwaltungsgarantie gemäß Art. 28 Abs. 2 GG ist.

Eigenbetriebe stellen eine gemeindetypische Organisationsform eines kommunalen Wirtschaftsunternehmens dar und sind eine öffentlich-rechtliche Organisationsform ohne eigene Rechtspersönlichkeit nach außen. Das bedeutet, dass sie rechtlich unselbständig sind. Im Gegensatz zu einem Regiebetrieb besitzen Eigenbetriebe im Innenverhältnis zur Gemeinde eine finanzwirtschaftliche und organisatorische Selbständigkeit. Die Verwaltung erfolgt als Sondervermögen, was die Anwendung kaufmännischer Buchführung sowie einen gesonderten Jahresabschluss einschließt. Die Werkleitung und der Werkausschuss sind eigene Organe eines Eigenbetriebs und sorgen für die operative Leitung.

Ein wesentlicher Aspekt ist die Haftung: Mangels Rechtsfähigkeit des Eigenbetriebs haftet die hinter dem Betrieb stehende Kommune ohne Beschränkung auf das Sondervermögen des Eigenbetriebs. Dies bedeutet, dass die Gemeinde für alle Verbindlichkeiten des Eigenbetriebs in vollem Umfang verantwortlich ist, was sowohl ein Risiko als auch eine Sicherheit für Investoren darstellen kann.

Eigenbetriebe bieten somit den Vorteil einer öffentlichen Kontrolle, die eine transparente und bürgernahe Entscheidungsfindung ermöglicht. Zudem haben sie oft leichteren Zugang zu öffentlichen Fördermitteln, was eine stabile Finanzierungsbasis schafft. Langfristige Planung ist in diesem Kontext ebenfalls möglich, ohne den Druck kurzfristiger Gewinnmaximierung. Allerdings kann die bürokratische Struktur die Entscheidungsfindung verlangsamen und innovative Ansätze behindern. Zudem sind Eigenbetriebe häufig auf begrenzte Mittel angewiesen, was Investitionen in neue Technologien erschwert.

Gesellschaften mit beschränkter Haftung (GmbH) hingegen sind gemäß §13 Abs. 3 GmbHG Handelsgesellschaften und damit Formkaufleute im Sinne des §6 HGB. Sie sind als juristische Personen gemäß §13 Abs. 1 GmbHG selbständig rechtsfähig. Der Geschäftszweck einer GmbH ist grundsätzlich frei gestaltbar, solange er gesetzlich zulässig ist. Die Gründung erfolgt durch einen schriftlichen, notariell beglaubigten Gesellschaftsvertrag, wobei ein Mindestkapital von 25.000 Euro vorgeschrieben ist. Die Eintragung der GmbH in das Handelsregister hat gemäß §11 Abs. 1 GmbHG rechtsbegründende Wirkung.

Bei der Gründung einer GmbH durch eine Gemeinde sind besondere Vorschriften des Kommunalrechts zu beachten, insbesondere hinsichtlich der Festlegung eines öffentlichen Zwecks. Die GmbH hat mehrere Organe, darunter den Geschäftsführer, der die GmbH gemäß §35 Abs. 1 GmbHG vertritt und weisungsgebunden gegenüber der Gesellschafterversammlung ist. Fremdorganschaften sind hierbei ebenfalls möglich. Die Gesellschafterversammlung fungiert als oberstes Willensbildungsorgan. Optional kann ein Aufsichtsrat oder Beirat eingerichtet werden, um die Geschäftsführung zu kontrollieren, was häufig durch Satzung oder Kommunalrecht geregelt wird.

Ein wichtiger rechtlicher Aspekt ist, dass gemäß §13 Abs. 2 GmbHG grundsätzlich nur das Gesellschaftsvermögen den Gläubigern haftet. Das bedeutet, dass eine persönliche Haftung der Gesellschafter in der Regel ausgeschlossen ist. Unter bestimmten Umständen kann sich jedoch gemäß §43 GmbHG eine persönliche Haftung eines Geschäftsführers ergeben. Zudem besteht gemäß §45 Abs. 2 GmbHG Gestaltungsfreiheit hinsichtlich des Umfangs des Stimmrechts, das gemäß §47 GmbHG von der Höhe des Geschäftsanteils abhängt, sofern nichts anderes vereinbart wurde.

Zusammengefasst bieten GmbHs durch ihre Rechtsform und Organisation eine hohe Flexibilität und Zugang zu Kapital. Sie können schnell auf Marktveränderungen reagieren und sich dadurch in einem wettbewerbsintensiven Umfeld behaupten. Gleichzeitig unterliegt die GmbH jedoch auch der Gewinnorientierung, was langfristige, nachhaltige Investitionen potenziell gefährden kann. Die geringere Bindung an öffentliche Belange kann zudem dazu führen, dass soziale Aspekte nicht ausreichend berücksichtigt werden.

Genossenschaften bieten eine alternative Betreiberstruktur und sind gemäß §17 Abs. 1 GenG juristische Personen, die eine körperschaftliche Struktur mit personalistischen Zügen aufweisen. Ihr Zweck besteht darin, die wirtschaftliche Betätigung ihrer Mitglieder durch einen gemeinschaftlichen Geschäftsbetrieb zu unterstützen. Gemäß §17 Abs. 2 GenG sind sie Formkaufleute. Die Gründung einer Genossenschaft setzt mindestens drei Mitglieder voraus, und es muss eine Satzung mit einem in §§6 ff. GenG bestimmten Mindestinhalt vereinbart werden. Zudem müssen ein Vorstand (§24 GenG) und ein Aufsichtsrat (§36 GenG) gewählt werden. Eine Genossenschaft entsteht mit der Eintragung in das Genossenschaftsregister (§13 GenG).

Die Genossenschaft hat mehrere Organe: Der Vorstand besteht aus mindestens zwei Personen, die Mitglieder der Genossenschaft sind. Er vertritt die Genossenschaft gerichtlich und außergerichtlich und führt die Geschäfte. Im Gegensatz zu anderen Rechtsformen unterliegt der Vorstand keiner Weisungsgebundenheit gegenüber dem Aufsichtsrat oder der Generalversammlung (§27 Abs. 1 GenG). Der Aufsichtsrat, der aus mindestens drei Personen besteht, überwacht die Geschäftsführung des Vorstands und vertritt die Genossenschaft gegenüber diesem. Die Generalversammlung (§43 GenG) ist das zentrale Organ, in dem die Mitglieder ihre Rechte in Angelegenheiten der Genossenschaft ausüben.

Ein wichtiger Aspekt ist, dass gemäß §2 GenG grundsätzlich nur das Vermögen der Genossenschaft den Gläubigern haftet, was bedeutet, dass eine persönliche Haftung der Mitglieder ausgeschlossen ist. Bei der Abstimmung in der Generalversammlung erfolgt die Entscheidung in der Regel nach Köpfen, es sei denn, es wurden einzelnen Mitgliedern Mehrstimmrechte gemäß §43 Abs. 3 S. 2 GenG zugewiesen.

Zusammenfassend bieten Genossenschaften den Vorteil einer hohen Bürgerbeteiligung und stärken das Vertrauen in die Wärmeversorgung. Oft setzen sie auch verstärkt auf ökologische Aspekte und erneuerbare Energien. Die demokratische Kontrolle innerhalb einer Genossenschaft fördert transparente Entscheidungen. Dennoch stehen Genossenschaften häufig vor finanziellen Herausforderungen, insbesondere wenn es um die Akquirierung ausreichenden Kapitals für große Infrastrukturprojekte geht. Zudem kann es an spezifischer Expertise mangeln, die für den Betrieb eines Wärmenetzes notwendig ist.

Aktiengesellschaften (AG) ermöglichen durch den Verkauf von Aktien eine erhebliche Kapitalbeschaffung, die große Investitionen in die Infrastruktur realisierbar macht. Die breite Aktionärsbasis und die Möglichkeit, strategische Partner zu gewinnen, können die Wettbewerbsfähigkeit steigern. Allerdings sind Aktionäre oft auf hohe Renditen aus, was den Druck zur Maximierung kurzfristiger Gewinne erhöht. Dies kann dazu führen, dass öffentliche Interessen vernachlässigt werden.

Partnerschaftsgesellschaften bieten den Vorteil, dass Fachleute ihre Kompetenzen bündeln können, was die Effizienz steigert. Diese Rechtsform ermöglicht eine hohe Flexibilität in der Organisation und der Gewinnverteilung. Allerdings haften die Partner in der Regel persönlich, was ein höheres finanzielles Risiko mit sich bringt. Auch die Abhängigkeit von den Partnern kann zu Instabilität führen, insbesondere bei Wechseln im Gesellschafterkreis.

Öffentliche-private Partnerschaften (ÖPP) ermöglichen eine Ressourcenteilung zwischen öffentlicher Hand und privaten Unternehmen, was Risiken besser verteilt. Private Partner bringen oft technologische Innovationen ein, die die Effizienz steigern können. Allerdings sind ÖPP-Projekte häufig komplex und langwierig in der Umsetzung, da viele Akteure involviert sind. Unterschiedliche Zielsetzungen können zudem zu Interessenkonflikten führen.

Insgesamt hat die Wahl der Betreiberstruktur eines Wärmenetzes weitreichende Auswirkungen auf dessen Effizienz, Nachhaltigkeit und Akzeptanz in der Bevölkerung. Eigenbetriebe bieten öffentliche Kontrolle und langfristige Planung, während GmbHs durch Flexibilität und bessere Kapitalbeschaffungsmöglichkeiten glänzen. Genossenschaften fördern die Bürgerbeteiligung, AGs ermöglichen umfangreiche Investitionen, Partnerschaftsgesellschaften kombinieren Fachkompetenzen und Öffentliche-private Partnerschaften teilen Risiken und Ressourcen. Die optimale Betreiberstruktur hängt daher von den spezifischen Anforderungen und Zielen der jeweiligen Kommune oder Region ab.

Zum Schluss soll noch einmal betont werden, dass die Anforderungen an eine wirtschaftliche Betätigung einer Kommune bzw. Stadt stets im Einzelfall zu betrachten sind. Hierbei sind die Ziele, die gewählte Rechtsform und das jeweilige Landesrecht zu beachten.

Grundsätzlich sind in jedem Fall folgende Voraussetzungen zu beachten:

- Es muss ein wichtiges Interesse der Kommune an der wirtschaftlichen Betätigung vorliegen.
- Die wirtschaftliche Tätigkeit muss nachhaltig auf einen öffentlichen Zweck gerichtet sein.
- Die Betätigung muss in einem angemessenen Verhältnis zur Leistungsfähigkeit der Kommune/Stadt stehen.
- Die Aufgabe darf nicht genauso gut durch einen Privaten erfüllt werden können

Wenn eine Kommune sich durch eine Privatrechtsform beteiligen möchte, gelten strengere Voraussetzungen (z.B. bei Gründung oder Beteiligung an einer GmbH). Dies sind insbesondere:

- Die Haftung der Kommune muss auf einen angemessenen Betrag begrenzt sein.
- Die Kommune muss einen angemessenen Einfluss erhalten (z.B. im Aufsichtsrat)
- Der Jahresabschluss und der Lagebericht sind nach den Regeln des dritten Buches des HGB für große Kapitalgesellschaften aufzustellen und zu prüfen. In Zukunft muss daher auch ein Nachhaltigkeitsbericht aufgestellt werden.

8.7.2. Wirtschaftlichkeit von Wärmenetzen

Die mit dem Bau und Betrieb eines Wärmenetzes einhergehenden (erwarteten) Kosten sind eine wichtige Entscheidungsgrundlage für die Umsetzung eines Netzes (vgl. Abbildung 51). Neben den o.g. Vorteilen, die sich aus dem Anschluss an ein Wärmenetz ergeben, dürfen die Kosten für die bereitgestellte Wärme für den Endkunden nicht zu groß werden, sodass das Wärmenetz mit dezentralen Versorgungsanlagen konkurrieren kann.

Eine erste quantitative Einschätzung der Wirtschaftlichkeit lässt sich über den Parameter *Wärmelinien-dichte* ermitteln. Die Abschätzung ersetzt keine detaillierte Wirtschaftlichkeitsberechnung einer zentralen Wärmeversorgung, erlaubt aber erste Rückschlüsse hinsichtlich der Beurteilung zur Eignung eines Versorgungsgebietes und der Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes auf Basis von Erfahrungswerten. Zur Bestimmung der Wärmelinien-dichte wird der bekannte oder abgeschätzte Wärmebedarf eines oder mehrerer Abnehmer auf die zur Versorgung der Abnehmer benötigte Trassenlänge bezogen. Die Trassenlänge ist hierbei die einfache Strecke von der Heizzentrale zu den betrachteten Wärmeabnehmern inklusive der Verteilleitungen.

Tabelle 22 | Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes in Abhängigkeit der Wärmelinien-dichte (Quelle: [Averdung, 2021], eigene Darstellung)

Wärmelinien-dichte [kWh/m _{Tr.a}]	Wirtschaftliche Einschätzung
< 750	Wärmenetz nicht wirtschaftlich umsetzbar
<= 1.500	Wärmenetz mit günstigen Wärmequellen wirtschaftlich umsetzbar
> 1.500	Wärmenetz wirtschaftlich umsetzbar
> 3.000	Wärmenetz besonders wirtschaftlich umzusetzen

Eine Abschätzung zur Wirtschaftlichkeit erlaubt die in Tabelle 22 dargestellte Einteilung der wärmelinien-dichte in verschiedener Bereiche. Unterhalb einer Wärmelinien-dichte von 750 kWh/m_{Trasse}*a wird das geplante Wärmenetz als wirtschaftlich nicht umsetzbar eingeschätzt. Wärmelinien-dichten zwischen 750 und 1.500 kWh/m_{Trasse}*a werden als wirtschaftlich bei Nutzung von günstigen Wärmequellen eingeschätzt. Als günstige Wärmequellen galten hierbei insbesondere Erdgas- oder Heizöl-befeuerte Wärme-erzeugungsanlagen. Aufgrund der steigenden CO₂-Steuer, sowie der allgemeinen Förderkonditionen den Anteil fossiler Energieträger an einem Wärmenetz gering zu halten (und gesetzlich verpflichtend spätestens ab 2045 gänzlich zu vermeiden), kommt die Option Erdgas zu nutzen nur noch als Übergangslösung und auch nur als unterstützende Wärme-erzeugungsanlage in Frage. Vom heutigen Standpunkt aus wird ein Wärmenetz (mit überwiegend erneuerbaren Energien) ab einer Wärmelinien-dichte oberhalb von 1.500 kWh/m_{Trasse}*a als wirtschaftlich attraktiv eingeschätzt. Die Aussagekraft dieser Grenze muss jedoch unter Berücksichtigung der aktuellen Förderbedingungen in Frage gestellt werden. Die BEW (Bundesförderung für effiziente Wärmenetze) -Förderung des BAFA stellt keinerlei Bedingungen hinsichtlich der Wärmelinien-dichte, jedoch zur Dimensionierung des Netzes. So müssen mindestens 16 Gebäude oder 100 WE an das Netz angeschlossen werden, oder mindesten drei GWh Wärme jährlich in das Netz eingespeist werden. Weitere Konditionen betreffen die Wärme-erzeugung, den Anteil Erneuerbarer Energien an der Wärme-erzeugung, die Einbindung

von Wärmespeichern und weitere. Die Wärmelinienendichte eines potenziellen Wärmenetzes kann durch Anpassungen am Trassenverlauf und vor allem durch die Anzahl der angeschlossenen Wärmeabnehmer verbessert werden, wodurch die Wirtschaftlichkeit des Netzes steigt. Somit lässt sich zusammenfassen, dass die Wärmebedarfe möglichst groß, die Trassen möglichst kurz und die Bebauungsdichte (bzw. die Anschlussdichte) möglichst hoch sein sollten, um das größte wirtschaftliche Potenzial zu erzielen.

Neben der Wärmelinienendichte hilft die sogenannte Wärmeflächendichte insbesondere zur qualitativen Abschätzung geeigneter Bereiche für Wärmenetze. Auf Basis der Wärmeflächendichte lassen sich Bereiche identifizieren, in denen die Wärmebedarfe vergleichsweise hoch sind. In diesen Bereichen sind die Wärmelinienendichten entsprechend größer. Somit sollten gerade diese Bereiche für den Bau eines Wärmenetzes fokussiert werden. Die Abbildung 48 zeigt die Wärmeflächendichte für das Quartier Rheda-Nord. Hiermit kann abgeschätzt werden wo die Hotspots, also die Bereiche mit den höchsten Wärmebedarfen liegen. Je dunkler rot, desto höher die gebäudebedingten Wärmebedarfe.

Es zeigt sich, dass vor allem in den Gewerbegebieten im Quartier eine hohe Wärmedichte vorliegt, wodurch sich hier ein Wärmenetz besonders gut eignen würde.

In Abbildung 49 sind die Wärmelinienendichten für das gesamte Quartier abhängig von der Wirtschaftlichkeit farbig dargestellt. Die hohen Wärmebedarfe in den Gewerbegebieten, aber auch in den angrenzenden Wohngebieten, führen zu hohen Wärmelinienendichten, die teils oberhalb von 3.000 kWh je Meter Trasse und Jahr führen. Allgemein lässt sich für das Quartier Rheda-Nord festhalten, dass flächendeckend überwiegend hohe Wärmelinienendichten vorliegen, mit nur einzelnen unwirtschaftlich erscheinenden Wärmelinien. Aufgrund der Größe des Quartiers erscheint ein flächendeckendes Wärmenetz trotz vermeintlicher Wirtschaftlichkeit zunächst unrealistisch.

Aufbauend auf diesen Erkenntnissen hat sich herausgestellt, dass das geplante Wärmenetz beinahe das gesamte Quartiersgebiet abdeckt. Lediglich ein Wohngebiet im Norden, Teile des Gewerbegebiets am westlichen Rand des Quartiers sowie ein daran angrenzendes Wohngebiet werden, aufgrund der zu gering eingeschätzten Wärmelinienendichten, aktuell im Wärmenetz nicht eingeplant, wie in Abbildung 50 dargestellt.



Abbildung 48 | Wärme­flächendichte des Untersuchungsgebietes Rheda-Nord



Abbildung 49 | Wärmelinien­dichten im Untersuchungsgebiet Rheda-Nord

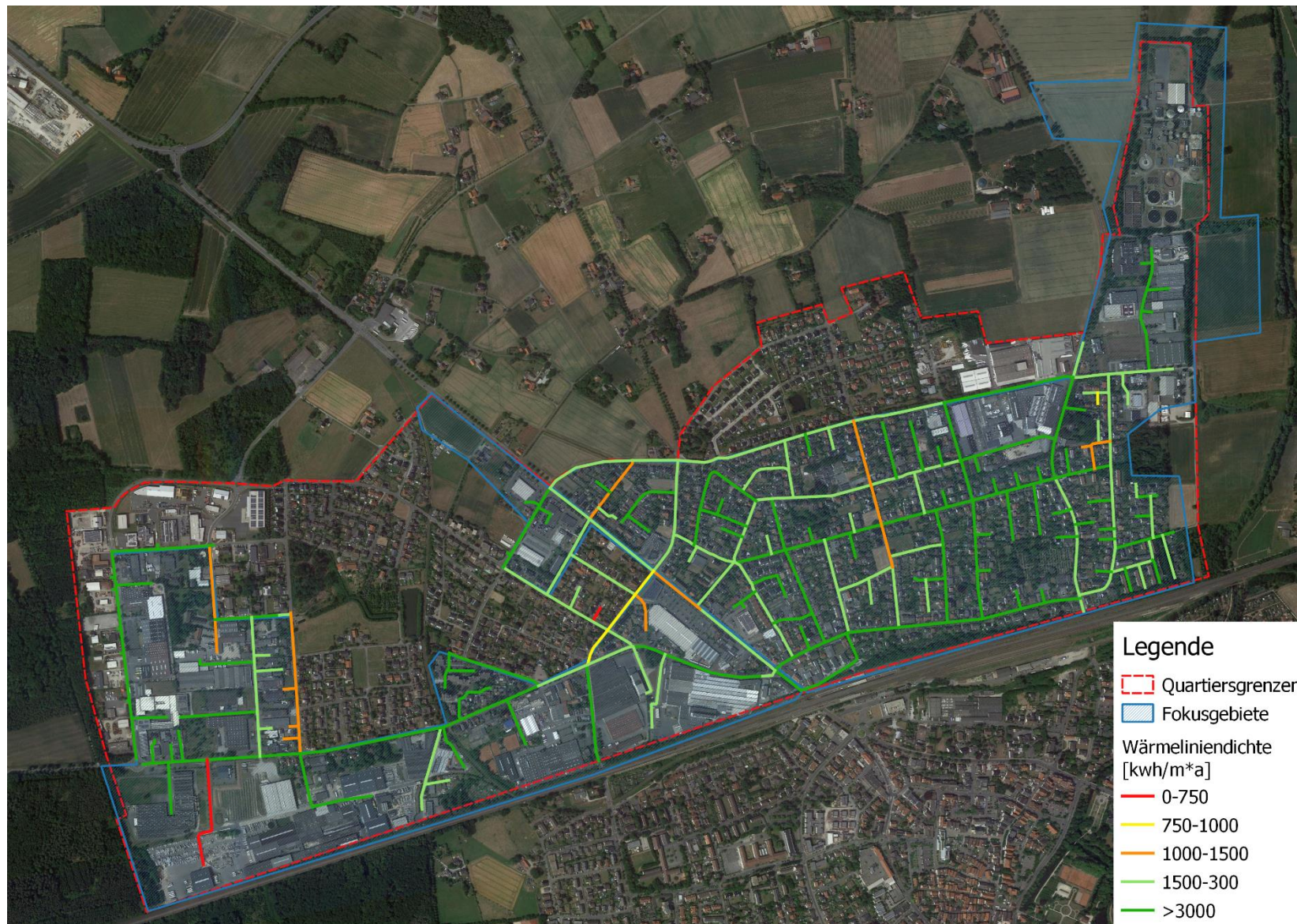


Abbildung 50 | Wärmelinien-dichte und Wirtschaftlichkeit eines theoretischen Wärmenetzes im Quartier Rheda-Nord

Um die Gebiete regenerativ mit Energie versorgen zu können, müssen klimafreundliche Energieerzeugungsanlagen errichtet werden. Hierunter fallen Freiflächen-Photovoltaikanlagen zur Stromerzeugung in Kombination mit Wärmepumpen, Freiflächen-Solarthermieranlagen, bodennahe Erdsonden (80-100 Meter) und tiefe hydrothermale Geothermie. Auch das Errichten von Blockheizkraftwerken und die Nutzung von Abwärmequellen sowie Biogas im Quartier kann zur Versorgung des Netzes beitragen. Der addierte Wärmebedarf der Fokusgebiete beläuft sich auf etwa 83 Mio. kWh pro Jahr.

Tabelle 23 | Wärmebedarf der Fokusgebiete

	Wärmebedarf [kWh/a]
Fokusgebiet West	39.601.224
Fokusgebiet Ost	43.561.347

Die Verschiedenen Anlagentypen haben verschiedene Erträge pro Hektar verfügbarer Freifläche und unterscheiden sich auch in anderen Gesichtspunkten, wie z.B Investitionskosten, Verfügbarkeit, Eignung zur Deckung von Spitzenlasten und Planungs- sowie Wartungskosten. Diese Dinge werden in weiteren Machbarkeitsstudien genauer geprüft. Folgend wird ein Überblick über die Technologien gegeben:

Freiflächen-Photovoltaikanlagen mit Wärmepumpen

Eine PV Freiflächenanlage erzeugt im Jahr etwa 1.000.000 kWh Strom pro Hektar Freifläche. Es wird davon ausgegangen, dass dieser Strom durch Wärmepumpen mit einer Jahresarbeitszahl von 3 verwertet wird. Dies bedeutet, dass im Jahr statt 1.000.000 kWh Strom pro Hektar 3 Mio. kWh Wärme pro Hektar generiert werden können. Ein Vorteil der PV-Freiflächenanlagen liegt darin, dass der Strom ohne große Verluste transportiert und an anderer Stelle (Heizzentrale) verwendet werden kann. Derartige Solarparks können bei gegebener Strominfrastruktur also auch weiter entfernt vom Quartier gebaut werden.

Freiflächen Solarthermieranlagen

Im Gegensatz zu Photovoltaik sollten Solarthermieparks möglichst nah an den Verbrauchern gebaut werden, da die Wärmeverluste durch den Transport deutlich stärker ins Gewicht fallen. Ein Solarmodul hat eine Leistung von etwa 0,5 kW/m². Gute Durchschnittliche Werte für die Flächennutzung sind, dass ein Drittel der Freifläche der Modulfläche des Solarparks entspricht. Eine weitere Annahme muss über die Anzahl der Sonnenstunden getroffen werden. Hier sind für Deutschland 800 Sonnenstunden pro Jahr üblich. Um den Wärmeertrag pro Hektar und Jahr zu erhalten muss folgende Rechnung getätigt werden:

$$10.000[\text{m}^2/\text{Ha}] * 0,5 [\text{kW}/\text{m}^2] * 800 [\text{Sonnenstunden}/\text{a}] * 1/3 \text{ Flächennutzung}$$

Daraus ergibt sich ein jährlicher Wärmeertrag von 1.333.333 kWh pro Hektar Freifläche, wenn alle Module nach Süden ausgerichtet sind.

Bodennahe Erdsonden und tiefe hydrothermale Geothermie

Generell gilt, dass für verlässliche Aussagen bezüglich geothermischen Potenzialen Probebohren durchgeführt werden müssen. Dies gilt besonders bei der Planung von Tiefengeothermie. Für oberflächennahe Geothermie können erste Abschätzungen mithilfe der Daten des Landes NRW (Geologischer Dienst NRW) erfolgen, welche im Kapitel „Geothermie“ beschrieben sind. Wenn nach den Machbarkeitsstudien für tiefe Geothermie und den seismischen Probebohrungen ein hohes geothermischen Potenzial identifiziert werden kann, kann vergleichsweise zu anderen Technologien viel Wärme auf wenig Raum erzeugt werden. Dies würde ein zentrales Problem in der regenerativen Versorgung des Wärmenetzes lösen.

Ausgehend davon ergibt sich, dass bei voller Auslastung der Freiflächen mit zwei Drittel Photovoltaik inklusive der Verwertung des Stroms durch Wärmepumpen, einem Drittel Solarthermie sowie im Boden unterhalb der Freiflächen mit bodennahen Erdsonden pro Hektar Freifläche im Jahr theoretisch ca. 2,8 Mio. kWh Wärme erzeugt werden können.

Bei einem jährlichen Wärmebedarf von etwa 83.000.000 kWh pro Jahr der Fokusgebiete müssten für eine Deckung des Bedarfs in Rheda-Nord also mindestens 29 Ha Freifläche erschlossen werden. Diese Rechnung beinhaltet in keinsten Weise genauere Betrachtungen der tatsächlichen Trassenverläufe, Verluste durch Transporte und weitere Aspekte die bei einer fachmännischen Planung von Wärmenetzen unerlässlich sind.

Um einen ersten Überblick der Investitions- und Planungskosten darzustellen dient Abbildung 51

Komponente	Beschreibung	Kosten pro Einheit	Kosten in Mio. € Netto (Wärmenetz West)	Kosten in Mio. € Netto (Wärmenetz Ost)
PV-Anlagen	Modulkosten, Installation, Planung, Wechselrichter	1600€ pro kWp installierter Leistung	13,0	0
Solarthermie-Anlagen	Modulkosten, Installation, Planung, Pumpen	300€ pro kW installierter Leistung	6,2	0,0
Geothermie-Anlagen	Tiefbau, Oberflächenwiederherstellung, Sondenkosten	12.000€ pro Sonde	12,4	0
Wärmepumpen	Gerätekosten, Installation, Planung, Regelungstechnik	500€ pro kW installierter Leistung	14,8	5,5
Aufbau des Netzes	Rohrleitungen, Planung, Tiefbau, Baukoordination, Oberflächenwiederherstellung	1.100€ pro Meter Trassenlänge	13,4	17,4
Bauwerke	Gebäude für Erzeugungsanlagen, Planung	300.000€ pro Bauwerk	0,3	0,3
Umbau Klärwark	Wärmetauscher	1000€ pro kW installierter Wärmetauscher Leistung	0	5
Gesamtkosten	ohne Betriebs- und Wartungskosten und ohne Zinsen		60,1	28,2
BEW-Förderung	Bis 40 % der Investitionskosten und 50% der Planungskosten		24,04	11,28

Abbildung 51 | Erster Kostenüberschlag für den Wärmenetzbau der Fokusgebiete in Wiedenbrück

Um alle Fokusgebiete zu versorgen müssten Investitionen von etwa 88 Mio. Euro getätigt werden. Mithilfe der BEW-Förderung können Fördermittelgelder in Höhe von etwa 35 Mio. Euro beantragt werden, womit sich die Kosten auf ca. 53 Mio. Euro reduzieren würden. Den größten Anteil der Kosten macht der Aufbau der Netzinfrastruktur aus, gefolgt von Wärmepumpen, PV-Anlagen und Geothermieanlagen.

Ob das Projekt in der Größenordnung umgesetzt werden kann, entscheidet sich im Verlauf der Machbarkeitsstudien für Wärmenetze. Wenn das Ergebnis alles zu versorgen negativ ausfällt, zum Beispiel aufgrund von zu wenig Potenzialflächen um die Energie erzeugen zu können, ist eine Möglichkeit die Fokusgebiete zu verkleinern und sich nochmals auf die besonders wirtschaftlichen Gebiete zu fokussieren, in denen mit möglichst wenig Investitionskosten möglichst viele Abnehmer, entsprechend der versorgbaren Menge, versorgt werden können.

Als erste Betrachtung wurden im Quartiersgebiete und näherer Umgebung mögliche Potenzialflächen identifiziert. Die identifizierten Flächen sind in Abbildung 38 dargestellt. Kriterien für die Auswahl der Flächen sind:

- Nähe zum Quartier um Transportverluste zu minimieren
- eine angemessene Größe um den benötigten Energiemengen gerecht zu werden
- niedrige bis gar keine Bebauung um Platz für die Energieerzeugungsanlagen bereitzustellen
- keine Bewaldung um das Stadtklima und Stadtbild zu bewahren
- Beachtung der Bauleitplanung um Überschneidungen zu vermeiden

Die Anzahl und Größe der Potenzialflächen fällt im Quartier relativ gering aus. Nach erster Betrachtung ist lediglich eine Gesamtfläche von 26,5 Ha erschließbar, wohingegen etwa 52 Ha benötigt würden um die Fokusgebiete zu versorgen. Das Quartier Rheda-Nord grenzt im Süden an das Quartier Rheda-Süd, getrennt durch die Bahnschienen. Eine Erschließung von Flächen im Süden des Quartiers ist also nicht umsetzbar. Im Norden, Osten und Westen des Quartiers sind noch einige unbebaute Flächen, auf welchen grundsätzlich weitere Energie produziert werden kann, allerdings müssten hierfür zunächst die Besitzverhältnisse geklärt werden. Außerdem ist zu beachten, dass bei zunehmender Trassenlänge auch die Wärmeverluste zunehmen, weshalb Potenzialflächen und Fokusgebiete der Wärmenetze räumlich möglichst nah beieinander geplant werden sollten.

Soll eine leitungsgebundene Wärmeversorgung des Fokusbereichs und ggf. darüber hinaus detaillierter untersucht werden, stellt sich häufig die Frage, wie Kommune, ggf. Stadtwerke, Gebäudebesitzer:innen und weitere Akteure nun weiter vorgehen müssen. Kommunikation nach außen ist ein wichtiges Schlüsselement, das von Anfang bis Ende einer solchen Maßnahme kontinuierlich betrieben werden sollte. Effiziente Informationsarbeit und Bewusstseinsbildung tragen entscheidend dazu bei, Teilnehmende für einen Nahwärmeverbund zu gewinnen. Somit spielt die aktive und rechtzeitige Einbindung der Quartiersbewohner:innen und Gewerbetreibende in den Prozess der Netzplanung eine entscheidende Rolle. Denn die Anzahl der Wärmeabnehmer:innen bzw. der angeschlossenen Gebäude, die zugleich die Höhe des Wärmeabsatzes bedingt ist maßgeblich für die Wirtschaftlichkeit des Netzbetriebes. Dem Eigenbetrieb Abwasser der Stadt Rheda-Wiedenbrück kommt im Quartier Rheda-Nord eine besondere Bedeutung zu, da Sie durch die Bereitstellung von Abwärme, fehlende Potenzialflächen ausgleichen können um die hohe Wirtschaftlichkeit der Netze nutzbar zu machen. Daneben ist es für das Nahwärmenetz äußerst hilfreich, wenn Anschlussnehmer:innen mit hohen Verbräuchen angeschlossen sind und zudem eine ganzjährige hohe Wärmeabnahme vorliegt. Die räumliche Nähe der Anschlussnehmer:innen zur Heizzentrale bzw. eine möglichst kompakte Netzgestaltung verringert Leitungsverluste und trägt ebenfalls zur besseren Wirtschaftlichkeit und geringen Wärmekosten bei. Einen weiteren wichtigen Aspekt stellt die mögliche zukünftige Sanierungstätigkeit in den Quartieren dar. Hier kann ein Zielkonflikt zwischen den in diesem Konzept vorgeschlagenen Maßnahmen aufkommen. Denn durch energetische Sanierungen an den Gebäudehüllen oder den Einsatz erneuerbarer Energien zur Wärmeerzeugung (Solarthermie, Wärmepumpen, Biomasse usw.) kommt es entweder zur Verringerung des Nutzenergiebedarfes eines Gebäudes oder des Bedarfes für die netzgebundene Energieabnahme, was sich wiederum auf die Wärmeliniendichte und somit auch auf die Wirtschaftlichkeit des Netzbetriebes auswirkt. Auch weiche Maßnahmen zur Energieeinsparung durch bewusstes Nutzverhalten können in der Summe zur Verringerung des Wärmebedarfes führen. Durch eine integrierte Planung mit anderen Versorgungsleitungen können Kosten für den Straßenaufbruch vermieden werden. Die hier durchgeführten Untersuchungen zeigen, dass im Quartier Rheda-

Nord grundsätzlich ausreichendes Potential für eine weitergehende Betrachtung der Machbarkeit eines Nahwärmenetzes besteht. Generell werden daher weiterführende Untersuchungen durch eine Machbarkeitsstudie (BEW-Förderung) befürwortet. Die Schritte zur Umsetzung eines Wärmenetzes können entsprechend folgender Meilensteine der nachfolgenden Tabelle 24 strukturiert werden. Hierbei handelt es sich um einen idealtypischen Aufbau, in der Praxis kann es bei der Reihenfolge der einzelnen Schritte und Unterschritte zu Abweichungen kommen.

Tabelle 24 | Meilensteine in der Umsetzungsphase einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung

Meilenstein 0: Betreiberstruktur klären (siehe hierzu Kapitel 8.7.1)	
Meilenstein 1: Anlass und Synergieeffekte prüfen	
Heizungserneuerungsmaßnahmen	Stadt und ggf. Stadtwerke oder potentielle Betreiber sollten sich bereits im Vorfeld von Planungsschritten mit dem Thema befassen, um mögliche Synergieeffekte zu berücksichtigen und spätere Mehrkosten zu vermeiden. Synergien können sich aufgrund anstehender Heizungserneuerungen in öffentlichen Liegenschaften oder durch Straßeninstandsetzungen, Breitbandausbau etc. ergeben. Vor dem Hintergrund des zukünftig zusätzlichen Strombedarfes für E-Mobilität kann bspw. die Verlegung von Rohrleitungen für ein Wärmenetz mit der Verlegung neuer Stromleitungen verbunden werden.
Neubaumaßnahmen	
Straßeninstandsetzungsmaßnahmen	
Breitbandausbau, Erneuerung Abwasser/ Stromleitungen usw.	
Meilenstein 2: Grundsätzliche Eignungsprüfung	
Erste Überlegungen zur Trassenführung	Entsprechend der Darstellungen in diesem Konzept können zusätzliche grobe Trassenvarianten entwickelt werden.
Abschätzung der Anschlussbereitschaft	Dies ist analog zum Vorgehen in diesem Konzept, aber ergänzt durch eine stärkere Informationsarbeit (Info-Veranstaltungen, Projekt-Webseite, Erfahrungsgespräche mit Bewohner:innen in Quartieren mit Netzanschluss)
Meilenstein 3: Initialplanung	
Kommunikation	Informationsveranstaltung, Vor-Ort-Gespräche, Internetseite und weitere Kommunikation über die Projektidee
Projektgruppe Einrichten	
Datenerhebung und Grobanalyse	Voraussetzung für die Planung sind Kenndaten. Für die Grobanalyse können sie analog zum Vorgehen in diesem Konzept über eine Umfrage unter den Bewohner:innen und Interessenten erhoben werden. Nötig sind Angaben über den jeweiligen Wärmebedarf und –verbrauch, das Alter der Heizungsanlage und ggf. geplante Sanierungsmaßnahmen an Gebäuden. Relevant sind auch Angaben zu möglichen Abwärmequellen, die in das Netz aufgenommen werden könnten Ergebnis: belastbare Aussagen und Kennzahlen zum Wärmebedarf, Wärmedichte, Wärmemengenabsatz.
Überlegungen zur Umsetzungsform	
Meilenstein 4: Detailplanung	
Einbindung externer Partner (Ingenieurbüro)	
Technische Machbarkeitsstudie inkl. Wirtschaftlichkeitsbetrachtung (BEW-Förderung)	Gegenüberstellung verschiedener Systemvarianten und deren Vollkosten

BEGLEITENDE INFORMATION UND KOMMUNIKATION

Wärmepreiskalkulation	Auf Basis der Machbarkeitsstudie werden erste Wärmegegostehungskosten der einzelnen Varianten ermittelt.
Meilenstein 5: Entscheidungsfindung und Gründungsphase	
Entscheidung für eine Variante	Ggf. erfordert dies eine weitere Konkretisierung der Feinplanung
Finanzierungskonzept und Fördermittelvoranfrage	Gespräche mit potenziellen Geldgebern (z. B. regionale Banken) und Fördermittelgebern (KfW, BAFA usw.)
Gründung einer Projektgesellschaft	
Kostenmodell für die Teilnehmende	Angaben zum künftigen Preismodell: Anschlusskosten, Grund- Arbeits- und ggf. Messpreis
Verbindliche Interessentenabfrage	
Meilenstein 6: Fördermittelbeantragung	
Förderantrag stellen	Für die meisten Förderprogramme gilt: Vor Antragstellung und vor dem Bewilligungsbescheid des Förderinstitutes darf noch kein Auftrag vergeben sein. Bei einigen Förderprogrammen ist ein Antrag auf vorzeitigen Maßnahmenbeginn möglich, um das Bauvorhaben nach dessen Bewilligung schnellstmöglich starten zu können.
Meilenstein 7: Genehmigungsphase und Ausschreibung	
Klärung / Beantragung baurechtlicher und anlagenspezifischer Genehmigungen	Je nach Vorhaben und Anlagetyp z.B. BImSchG
Detailplanung Konkretisieren	
Ausschreibung / Vergleichsangebote	
Verbindliche Vertragsabschlüsse	Wärmeabnahme, Finanzierung, Wegenutzung, Gestattungsverträge usw.
Meilenstein 8: Bau und Betrieb	
Vergabe von Aufträgen	
Bau des Vorhabens	
Testphase + Betriebsführung	

9. Szenarien der Energiebedarfsentwicklung

In diesem Kapitel werden zwei Szenarien der Energie- und Treibhausgasentwicklung bis zum Jahr 2045 thematisiert. Stichjahre sind der aktuelle Zeitpunkt (IST), sowie die Jahre 2030, 2040 und 2045. Die jeweiligen Ziele richten sich nach den Vorgaben der Klimaschutzgesetze auf Bundes- und Landesebene und berücksichtigen die Zielsetzung der Energieautarkie der Stadt Rheda-Wiedenbrück. Für jedes Szenario wurde ein Endenergiebedarfsdiagramm erstellt. Die Treibhausgasemissionen und die Primärenergiebedarfe werden nachfolgend in jeweils einem Diagramm nebeneinander dargestellt. Durch die Verdrängung der fossilen Energieträger aus dem deutschen Stromnetz, wird angenommen, dass der Treibhausgasemissionsfaktor von Strom bis 2045 von 560 g auf 30 g_{CO₂-äq} je Kilowattstunde Strom fällt. Aus demselben Grund sinkt auch der Primärenergiefaktor für Strom von 1,6 kWh Primärenergie pro kWh Endenergie auf 0,3 (in Anlehnung an [IINAS; 2021]). Der wesentliche Unterschied der Szenarien liegt darin, dass im zweiten Szenario ein leistungsgebundenes Wärmenetz einen Großteil der Versorgung übernimmt. Das zweite Szenario wird aufgeteilt in zwei Varianten, die sich hinsichtlich der Energiebereitstellung des Wärmenetzes unterscheiden.

In der Entwicklung des aktuellen Szenarios wurde der Mobilitätssektor nicht berücksichtigt, da eine präzise räumliche Zuordnung der dabei entstehenden Emissionen schwierig ist. Viele Treibhausgasemissionen (THG) im Verkehrssektor entstehen außerhalb der betrachteten Quartiere, was eine genaue Erfassung und Zuordnung kompliziert macht. Stattdessen basiert das Szenario auf der Annahme, dass durch bundesweite Regelungen, wie zum Beispiel Verbrennerverbote für Neuzulassungen und andere gesetzliche Änderungen, sowie den Maßnahmen aus dem Mobilitätskonzept der Stadt, der Verkehrssektor auf den Weg zur Klimaneutralität gebracht wird.

9.1. Szenario 1- Trendszenario

In diesem Szenario wird eine Sanierungsquote von 2% im Wohngebäudebestand angenommen. Dies führt bis zum Jahr 2045 zu einer Einsparung von etwa 9 Mio. kWh Heizenergie pro Jahr. Bei den kommunalen Liegenschaften und Nichtwohngebäuden werden geringe Sanierungsmaßnahmen, wie bspw. der Austausch von Fenstern durchgeführt, was in den entsprechenden Gebäuden zu einer Energieeinsparung von etwa 10% führt. Hierbei handelt es sich um eine Annahme, die pauschal für alle Gebäude dieser Kategorie getroffen wurde. Es bedarf weitere Untersuchungen, die das Einsparpotenzial der einzelnen Gebäude konkretisiert und spezifischer darlegt. Bezüglich der kommunalen Liegenschaften läuft derzeit eine solche Untersuchung, weshalb zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Berichts keine konkreteren Werte angenommen wurden. Die Versorgung der Gebäude wird hauptsächlich über Wärmepumpen realisiert, die die fossilen Energieträger mit fortschreitender Zeit verdrängen. Da nicht jedes Gebäude mit einer Wärmepumpe versorgt wird, oder sanierungsfähig ist, kommen vereinzelt auch feste Biomasse und Stromdirektheizungen zum Einsatz. Der Ausbau von PV Anlagen erfolgt mäßig. Es wird angenommen, dass pro Jahr 20 private PV Anlagen errichtet werden mit einem durchschnittlichen Ertrag von 2.000 kWh pro Jahr. Dies entspricht einer Ausbaurate von etwas mehr als 1% des Gebäudebestandes pro Jahr. In Abbildung 52 ist die Endenergiebedarfsentwicklung von 2024 bis 2045 nach Energieträgern dargestellt. Es gilt zu beachten, dass die Positionen *Wärmepumpenstrom*, *Stromdirektheizung*, *Stromverbrauch (ohne Heizen)* und *Quartiersstrom* in Summe den gebäudebezogenen Gesamtstrombedarf des Quartiers ergeben. Quartiersstrom bezeichnet den Strom, welcher in Quartiersnähe zum Beispiel durch Photovoltaik- oder Windkraftanlagen produziert wird. Die gewählte Darstellung

erlaubt somit eine Einschätzung zum bilanziellen Deckungsanteil des Quartiersstroms am Gesamtstrombedarf. Der Stromverbrauch ohne Heizen wurde als konstant angesetzt. Heizöl wird ab dem Jahr 2035 nicht mehr zur Gebäudebeheizung eingesetzt. Der Energieträger Erdgas geht kontinuierlich mit dem Umstieg auf Wärmepumpen zurück. Vereinfacht wurde angenommen, dass Erdgas kontinuierlich bis zum Jahr 2045 aus dem Energiemix verschwindet. Diese Energielücke wird vornehmlich von Wärmepumpen die mit Umweltwärme und Strom betrieben werden geschlossen. Feste Biomasse und Stromdirektheizungen gleichen aus, wo keine Wärmepumpen verbaut werden können.

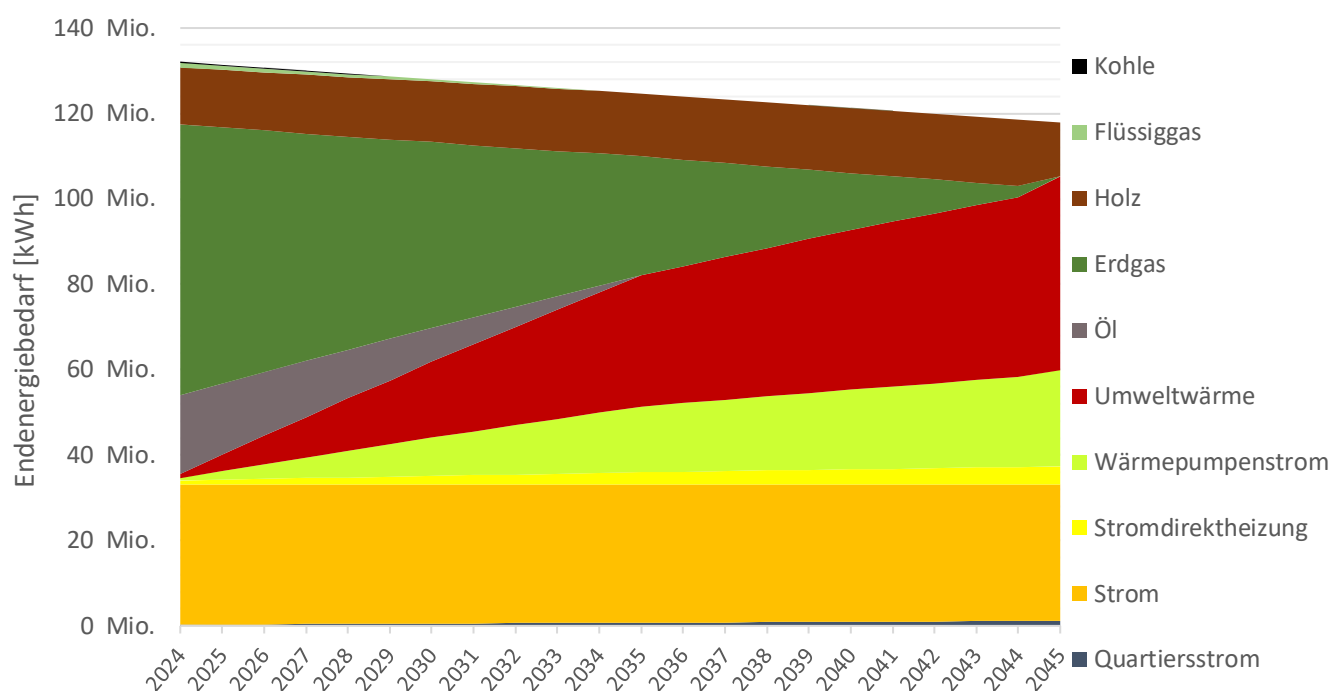


Abbildung 52 | Gebäudebezogene Endenergiebedarfsentwicklung des Untersuchungsgebietes - Szenario 1

9.2. Szenario 2.1 und 2.2 – Innovatives Szenario

In diesem innovativeren Szenario wird ein Großteil des Quartiers mit einem Wärmenetz versorgt. Das Szenario beschreibt einen ambitionierten Ansatz, um Klimaneutralität und Nachhaltigkeit zu fördern. Es wird von einem doppelt so schnellen Ausbau von privaten Photovoltaikanlagen und der Sanierungsquote von Wohngebäuden ausgegangen. Dies spiegelt das Bestreben wider, die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen zu reduzieren und den Energiebedarf insgesamt effizienter und umweltfreundlicher zu gestalten. Durch den Ausbau der Photovoltaik wird die Nutzung erneuerbarer Energiequellen intensiviert, während eine höhere Sanierungsquote zu verbesserten Energieeffizienzstandards bei bestehenden Gebäuden führt. Beide Maßnahmen sind entscheidend, um den CO₂-Ausstoß zu minimieren und die gesetzten Klimaziele zu erreichen. Die energetische Sanierung von Gebäuden konkurriert mit dem Anschluss an Wärmenetze. Der Grund dafür ist, dass Wärmenetze in der Regel einen relativ hohen Energieverbrauch voraussetzen, um wirtschaftlich betrieben zu werden. Darum wird davon

ausgegangen, dass bis 2045 nur Gebäude saniert werden, welche nicht an das Wärmenetz angeschlossen werden sollen.

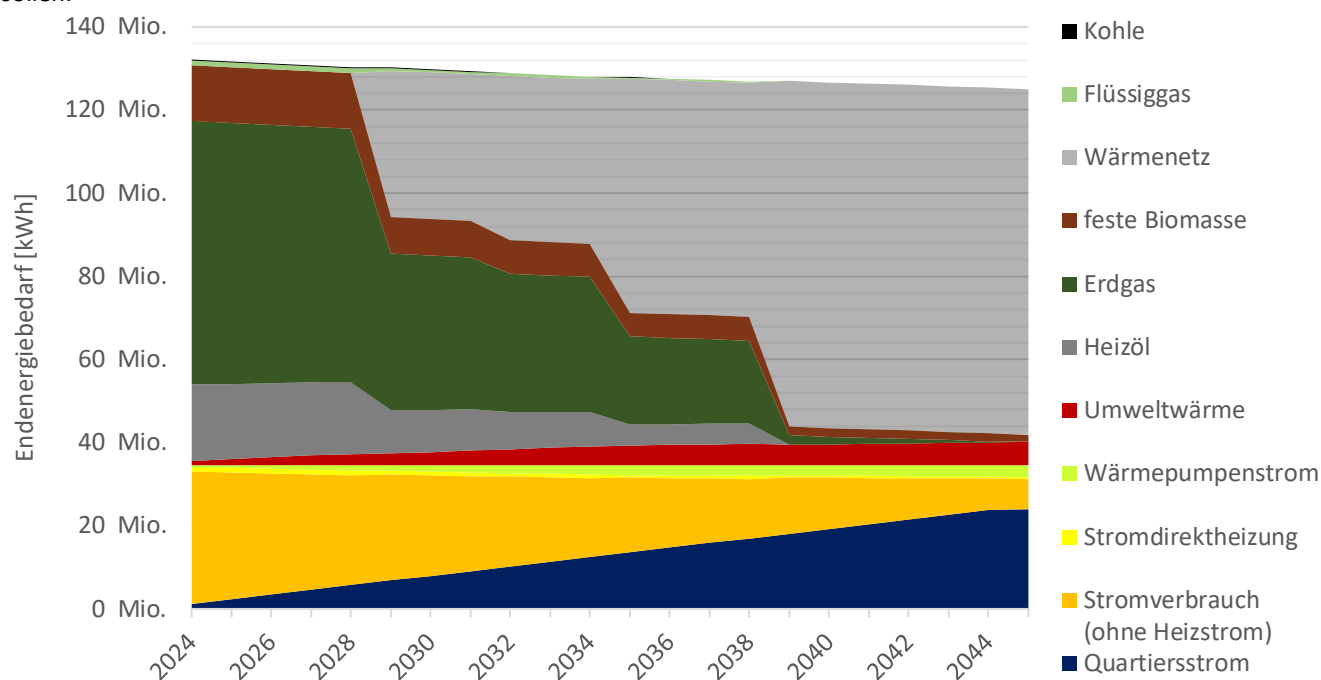


Abbildung 53 | Gebäudebezogene Endenergiebedarfsentwicklung des Untersuchungsgebietes – Szenario 2

In diesem Szenario werden Erdgas und Heizöl zunehmend vom Wärmenetz und Wärmepumpen aus dem Energiemix verdrängt. Für den Betrieb leistungsfähiger Großwärmepumpen zur Versorgung des Wärmenetzes, bietet sich Möglichkeit an, diese mit regenerativ erzeugten Quartiersstrom durch PV-Freiflächenanlagen, oder großen PV-Dachflächenanlagen, oder einer Windkraftanlage zu versorgen. Es wurde die Annahme getroffen, dass der Ausbau von PV-Anlagen ambitioniert vorangetrieben wird, sodass der Strombedarf der ins Wärmenetz einspeisenden Großwärmepumpen, welche großteils die Abwärme im Abwasser des Klärwerks als Wärmequelle nutzen, im Jahr 2045 hierdurch gedeckt wird. Der Großteil des Energiebedarfs des Wärmenetzes wird durch die Nutzung der Abwärme im Klärwerk EAW (siehe Kapitel 8.5) mit Hilfe von Wärmepumpen gedeckt. Weitere Teile werden durch eine Geothermieanlage erbracht. Hierfür ist es unbedingt nötig frühzeitige Machbarkeitsstudien durchzuführen um Planungssicherheit zu schaffen und zukünftig die Versorgung zu gewährleisten. Für das Szenario 2.1 wurde sich hierbei an die Ertragsabschätzung aus Kapitel 8.4.1 gehalten. Da hier nur oberflächennahe Geothermie betrachtet werden kann, könnte durch tiefe Geothermie unter Umständen ein noch größerer Teil des Wärmebedarfs gedeckt werden, wenn diese vor Ort umsetzbar ist. Auch eine weitere Großwärmepumpe, welche eine andere Wärmequelle als das Abwasser nutzt, zum Beispiel Umgebungsluft, ist vorgesehen, um die Wärmeerzeugung zu dezentralisieren und kürzere Wege zu schaffen. Auch wird angenommen, dass ein Teil der Erdwärmesondenfelder mit einer Solarthermieanlage doppelt belegt werden. Die Spitzenlastversorgung des Wärmenetzes wird über Spitzenlastkessel abgedeckt, die feste Biomasse verbrennen. Abbildung 54 und Abbildung 55 zeigen die Anteile der verschiedenen eingesetzten Energieträger. Im Gegensatz zu dem oben beschriebenen Szenario 2.1 wird in Szenario 2.2 davon ausgegangen, dass eine Nutzung von Geothermie im Quartier nicht umsetzbar ist, sodass dieser Anteil durch zusätzliche dezentrale Großwärmepumpen gedeckt wird. Auch wird in diesem Szenario davon ausgegangen, dass verfügbare Flächen mit Freiflächen PV-Anlagen zur Deckung des Strombedarfs der Wärmepumpen genutzt werden, sodass auch keine Solarthermieanlagen vorgesehen sind. Hierbei ist festzuhalten, dass Strom deutlich

geringere Leitungsverluste als Wärme aufweist, sodass die Stromerzeugungsanlagen auch in größerer Distanz zum Quartier errichtet werden könnten.

9.2.1. Szenario 2.1 – Energieträger des Wärmenetzes

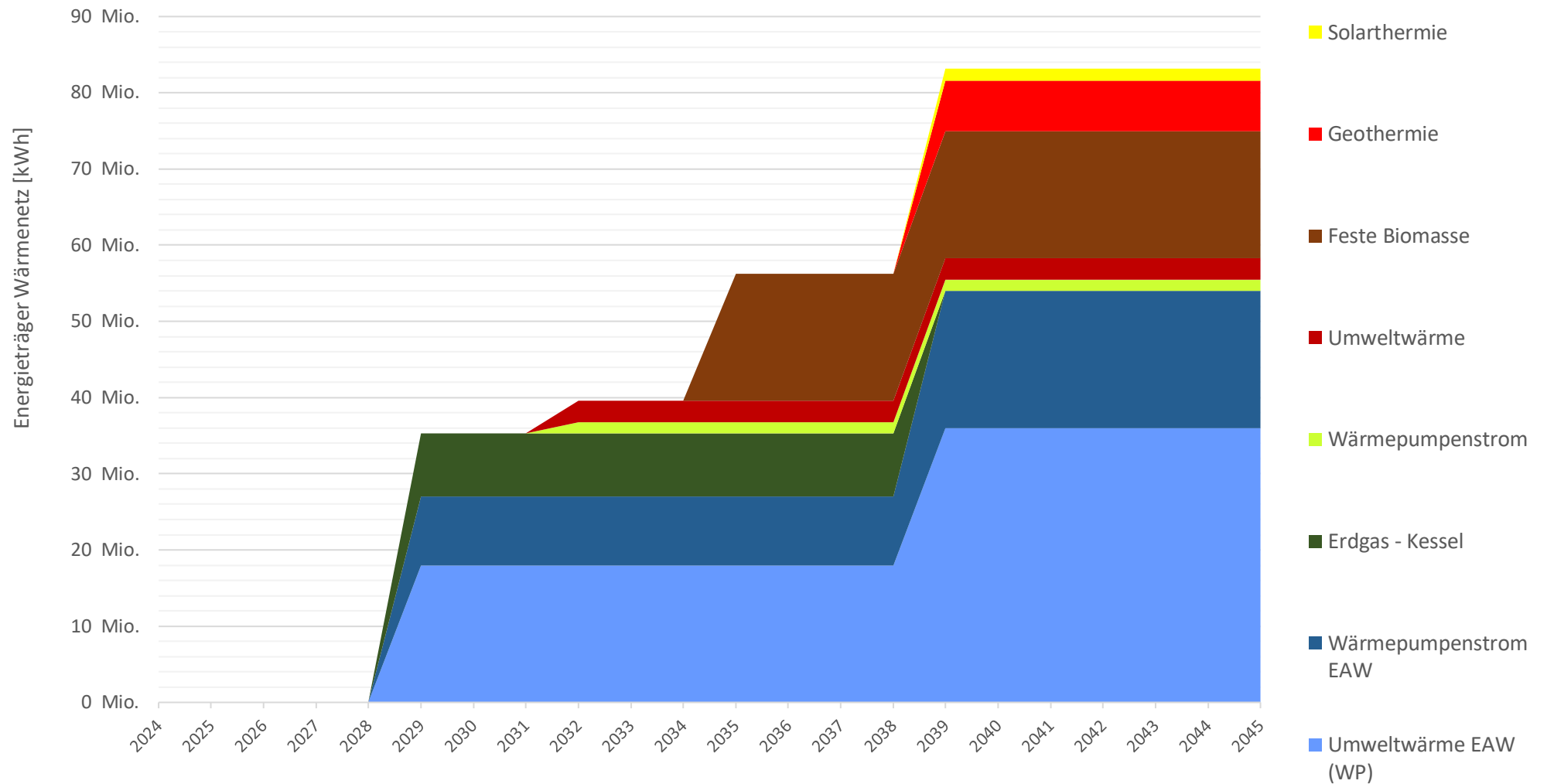


Abbildung 54 | Entwicklung der Energieträgeranteile zur Deckung des Wärmebedarfes eines Wärmenetzes – Szenario 2.1

9.2.2. Szenario 2.2 – Energieträger des Wärmenetzes

Dieses Szenario unterscheidet sich von dem vorangegangenen lediglich in dem Punkt, dass die Geothermie durch zwei weitere Großwärmepumpen ersetzt wird. Diese werden in den Jahren 2039 und 2045 in Betrieb genommen. Damit ändert sich die Zusammensetzung der Energie für das Wärmenetz wie in Abbildung 59 veranschaulicht:

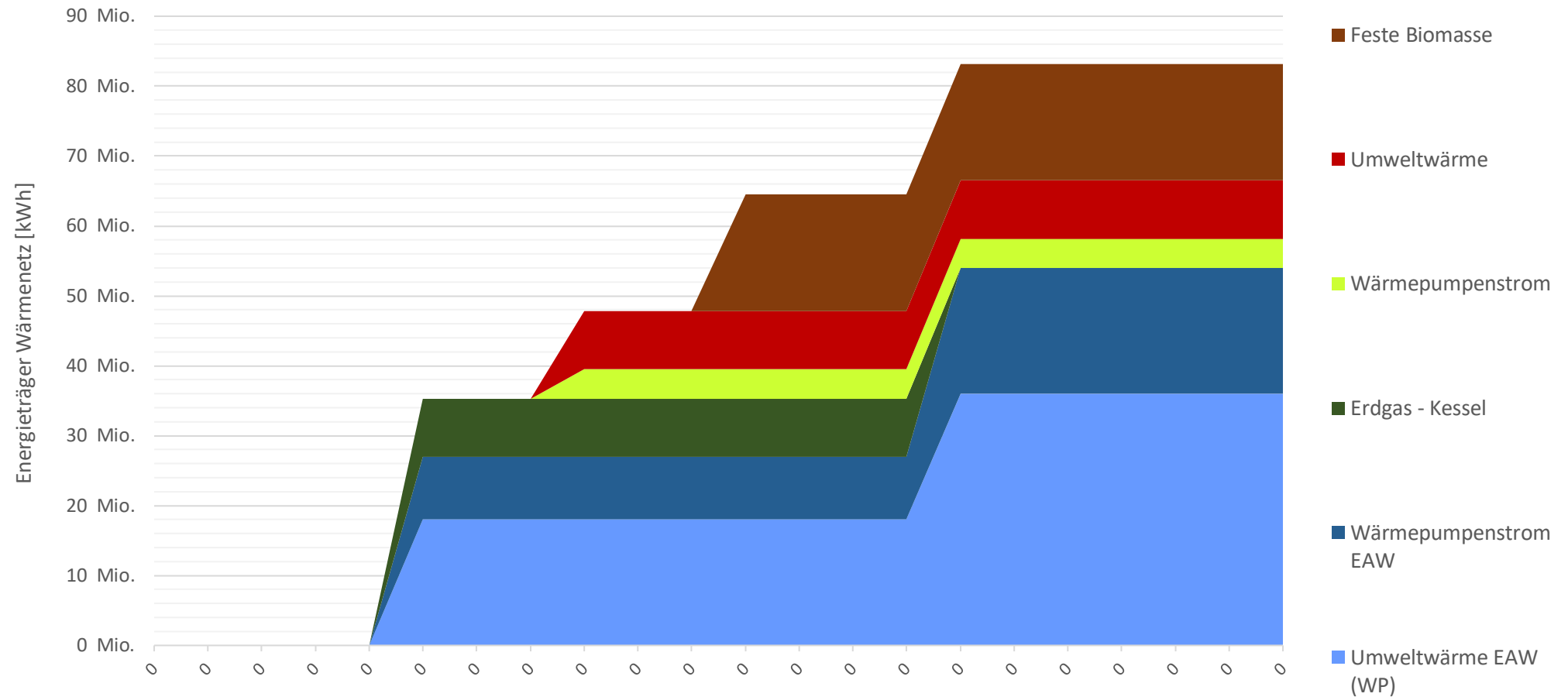


Abbildung 55 | Entwicklung der Energieträgeranteile zur Deckung des Wärmebedarfes eines Wärmenetzes – Szenario 2.2

9.3. Entwicklung der Treibhausgasemissionen

In diesem Abschnitt wird die Entwicklung der Treibhausgasemissionen, die mit den oben dargestellten Szenarien für die Stichjahre 2030, 2040 und 2045 einhergehen, und dem heutigen IST-Zustand gegenübergestellt. Veranschaulicht ist dies in Abbildung 56.

In allen drei Szenarien ist ein starker Rückgang der CO₂-Emissionen zu erkennen. Die ist insbesondere über den Wechsel von fossilen Brennstoffen hin zu umweltwärme- und strombasierter Wärmeversorgung zu erklären. Der bis zum Jahr 2045 fortwährend steigende Anteil regenerativer Stromerzeugungsanlagen (deutschlandweit, sowie innerhalb des Stadtgebiets Rheda-Wiedenbrücks) an der Stromerzeugung verringern den THG-Emissionsfaktor des deutschen Strommixes. Damit gestaltet sich die steigende Stromifizierung des Wärmesektors klimafreundlich.

Auf der negativen Achse ist die mögliche Emissionseinsparung durch Quartiersstrom (Einspeisung) abgebildet, welcher beispielsweise durch PV-Anlagen erzeugt wird. Dieser Strom wird ebenfalls im Quartier verbraucht, erzeugt jedoch keine Emissionen und kann daher als Einsparung gegenüber Netzstrom verstanden werden. Es wird angenommen, dass letzterer über die Jahre zunehmend regenerativer wird und somit weniger Emissionen verursacht, wodurch auch die Einsparung durch Quartiersstrom kleiner werden. Nichtsdestotrotz bietet im Quartier erzeugter Strom den Vorteil, dass z.B. Verteilwege und damit auch Leitungsverluste minimiert werden. Aufgrund der Darstellung ist im Jahr 2045 der Unterschied der Treibhausgasemissionen der einzelnen Szenarien nur schwer zu unterscheiden. Das Trendszenario liegt hier am höchsten, gefolgt vom Wärmepumpenszenario. Die Betreibung des Wärmenetzes hauptsächlich auf Geothermie basierend weist die geringsten THG-Emissionen auf.

Festzustellen ist, dass die THG-Emissionen auch im Trendszenario im Jahr 2045 sehr gering sind. Hierbei ist zu beachten, dass im Trendszenario davon ausgegangen wird, dass alle fossilen Energieträger zur Wärmeerzeugung durch erneuerbare Technologien wie Wärmepumpen ersetzt werden müssen. Gemeinsam mit den umfassenden Sanierungsmaßnahmen, welche damit einhergehen, kämen also signifikante Investitionskosten auf Gebäudeeigentümer zu. Auch ist zu beachten, dass Wärmepumpen nur mit niedrigen Vorlauftemperaturen hohe Wirkungsgrade erreichen, sodass häufig eine Umstellung auf Flächenheizsysteme wie Fußbodenheizungen nötig sind. Diese sind häufig ebenfalls mit einem hohen Investitionen und Umbaumaßnahmen verbunden.

Aufgrund der sinkenden Wärmedichten durch Sanierungsmaßnahmen können Wärmenetze hingegen häufig sogar wirtschaftlicher betrieben werden, wenn keine weitläufigen Sanierungsmaßnahmen vorgenommen werden. Außerdem können die Kosten, je nach Betreiberstruktur, auf mehrere Schultern verteilt werden. So kann etwa die Kommune involviert werden oder ein privater Betreiber des Wärmenetzes kann die Investitionskosten tragen. Ein weiterer Vorteil einer netzbasierten Wärmeversorgung ist technologieoffenheit. Ein bestehendes Wärmenetz auf eine neue, effizientere Heiztechnik umzurüsten dürfte mit deutlich geringerem Aufwand verbunden sein, als flächendeckend dezentrale Heizsysteme austauschen zu müssen.

In Abbildung 56 ist zu sehen, dass keines der Szenarien bis 2045 zu einer vollständigen klimaneutralität führt. Dies hängt zum einen mit dem Anteil Erneuerbarer Energien am Strommix zusammen. Laut aktuellen Annahmen wird

der Strommix auch im Jahr 2045 nicht vollständig klimaneutral sein. Darum ist der Treibhausgasfaktor für netzbezogenen Strom auch im Jahr 2045 größer als 0. Nimmt man an, dass der Strommix bis 2045 klimaneutral ist, verbleiben lediglich auf Biomasse basierende Heizsysteme mit einem positiven Treibhausgasfaktor. Diese werden laut aktuellem Stand zum einen benötigt, wenn eine dezentrale Heizung basierend auf Strom nicht umsetzbar ist, zum anderen werden sie im Wärmenetz als beispielhafte Technologie betrachtet, um Spitzenlasten abzudecken. Unter der Annahme, dass sich bis 2045 eine alternative, wirtschaftlich sinnvolle Lösung für die Abdeckung der Spitzenlast finden lässt, welche klimaneutral ist, könnte somit ein Wärmenetz vollständig klimaneutral betrieben werden.

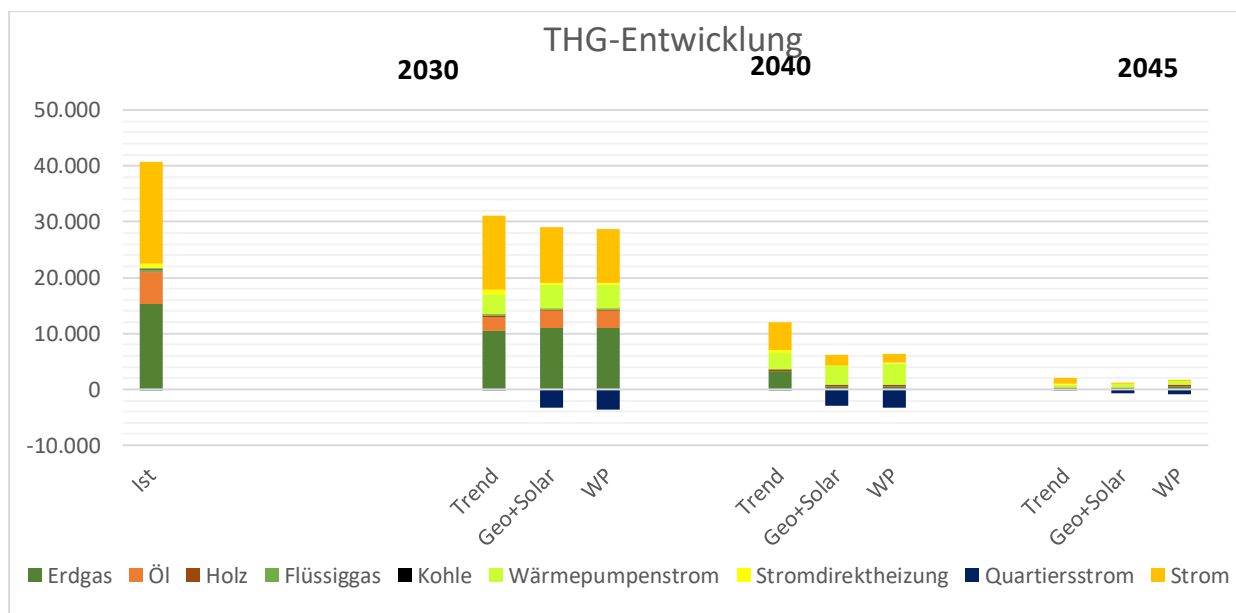


Abbildung 56 | Treibhausgasemissionen der Endenergiebedarfsentwicklungsszenarien 1, 2.1 und 2.2 für die Betrachtungsjahre 2030, 2040 und 2045. Zum Vergleich die heutigen Treibhausgasemissionen

9.4. Entwicklung der Primärenergiebedarfe

In Abbildung 57 ist die Entwicklung der Primärenergiebedarfe für die Stichjahre 2030, 2040 und 2045 veranschaulicht. Zum Vergleich wurde der aktuelle IST Zustand ganz links im Diagramm abgebildet.

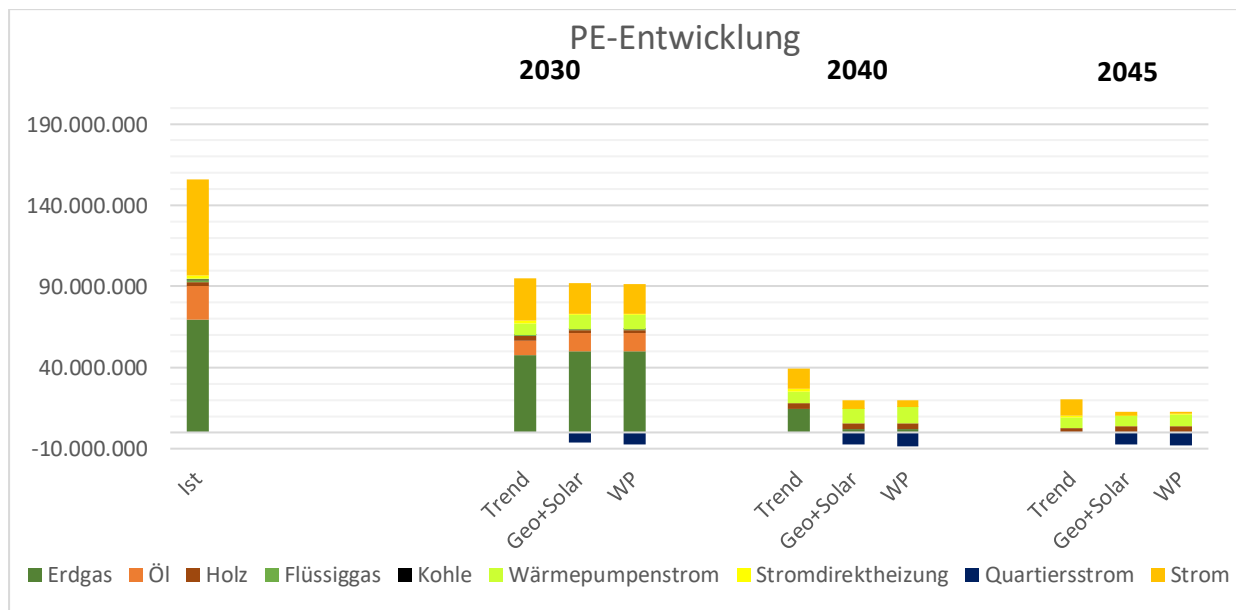


Abbildung 57 | Entwicklung der Primärenergiebedarfe der Endenergiebedarfsentwicklungsszenarien 1, 2.1 und 2.2 für die Betrachtungsjahre 2030, 2040 und 2045. Zum Vergleich die heutigen Primärenergiebedarfe

In jedem der Szenarien ist ein starker Rückgang des Primärenergiebedarfes zu verzeichnen.

10. Maßnahmenkatalog

Der Maßnahmenkatalog, sowie der Umsetzungszeitplan (s. S. 156) umfassen die zu initiiierenden Maßnahmen, die den Weg zu einer zukünftig klimafreundlichen bzw. bis 2045 klimaneutralen Energieversorgung für das Quartier (und auch darüber hinaus) bereiten.

Die Umsetzung der Maßnahmen setzt personelle Kapazitäten in der Stadtverwaltung, oder durch Beauftragung eines externen Dienstleisters voraus. Ursprünglich konnten durch den Förderbaustein B – Sanierungsmanagement – im Rahmen des KfW Programms 432 personelle Kapazitäten geschaffen werden. Mit dem Förderstop des Förderprogramms 432 ist dies zum Zeitpunkt der Fertigstellung des Konzeptes nicht mehr möglich. Vor diesem Hintergrund sei darauf hingewiesen, dass die entwickelten Maßnahmen und der Umsetzungszeitplan als Handlungsempfehlung für die Stadt Rheda-Wiedenbrück zu verstehen sind. Die Festlegung welche der Maßnahmen letztlich umgesetzt werden sollen und zu welchem Zeitpunkt die Umsetzung einer Maßnahme initiiert wird ist von den personellen Kapazitäten abhängig, obliegt der Stadt, erfolgt durch Beschluss des Rates und ist nicht an die zeitliche Umsetzungsempfehlung in diesem Konzept gebunden.

Die folgenden Maßnahmen zielen auf die Maximierung der Treibhausgasemissionseinsparungen ab. Somit umfassen die Maßnahmen sowohl gering-investive, aber überwiegend investive Maßnahmen, die den Transformationsprozess der Energieversorgung anstoßen. In 10.1 sind zunächst nach Handlungsfeldern geordnet die Einzelmaßnahmen gelistet. Es wurden Maßnahmen zu folgenden Handlungsfeldern definiert:

- Umsetzungsbegleitung
- Öffentlichkeitsarbeit
- Energetische Stadtsanierung
- Nachhaltige Wärmeversorgung
- Erneuerbare Energien
- Energetische Gebäudesanierung
- Nachhaltige Mobilität

Nachfolgend sind die Maßnahmensteckbriefe dargestellt. Zu jeder Einzelmaßnahme werden neben den Angaben zum Projekt (Kurzbeschreibung), den CO₂-Einsparpotenzialen und den Umsetzungshemmnissen ebenfalls Aussagen zu den jeweiligen Akteuren sowie zu den Kosten, inklusive der Finanzierung und Fördermöglichkeiten soweit möglich getroffen.

Priorität: Schreibt der Maßnahme die Priorität gering, mittel oder hoch zu. Diese Priorisierung erfolgt hierbei basierend auf der Abschätzung, welche Maßnahmen die größten THG-Einsparungen im Bezug zu den entstehenden Kosten bringen kann.

Kurzbeschreibung: Beschreibt die Maßnahme zusammenfassend

Einsparpotenzial: Gibt mögliche Effekte und ggf. auch die damit verbundene Höhe des Einsparpotenzials für den CO₂-Ausstoß wieder

Kostenschätzung: Beziffert die mit der Maßnahme verbundenen Kosten bzw. Aufwendungen

Finanzierung / Fördermöglichkeiten: Benennt mögliche Finanzierungs- und Förderquellen der Maßnahme. Hinsichtlich der Maßnahmen im Bereich energetische Gebäudesanierung (Dämmung und Anlagentechnik) wird stets die Förderoption der jeweiligen Einzelmaßnahme angegeben. Darüber hinaus besteht ebenfalls die Option einer energetischen Gesamtmaßnahme. Hierbei wird die Energieeffizienz eines Gebäudes durch die Kombination verschiedener Sanierungsmaßnahmen auf ein gewisses Niveau angehoben. Der Förderzuschuss richtet sich nach dem durch die Gesamtmaßnahme erreichten Effizienzstandard. Siehe hierzu:

[https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/F%C3%B6rderprogramme-\(Inlandsf%C3%B6rderung\)/PDF-Dokumente/6000004854_M_261.pdf](https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/F%C3%B6rderprogramme-(Inlandsf%C3%B6rderung)/PDF-Dokumente/6000004854_M_261.pdf)

Akteure: Nennt die für die Umsetzung notwendigen Akteure

10.1. Maßnahmenliste

Maßnahmenliste Quartierskonzept Rheda-Nord – Stadt Rheda-Wiedenbrück	
Umsetzungsbegleitung	
U1	Einrichtung Beratungsstelle für Energie und Fördermittel
U2	Einrichtung eines Energienetzwerks
Öffentlichkeitsarbeit und Sensibilisierung für Klimaschutz	
ÖA1	Strukturieren der Internetpräsenz der Stadt auf Übersichtlichkeit und Navigierbarkeit
ÖA2	Erarbeitung und Veröffentlichung einer Förderfibel
ÖA3	Einrichtung eines Beratungstages für Gebäudeeigentümer:innen
ÖA4	Fortführen und Ausweiten der Aktion „Energiesparen macht Schule“
ÖA5	Thermographierundgang
Nachhaltige Wärmeversorgung	
NW1	Erstellung der Kommunalen Wärmeplanung
NW2	Festlegen der Betreiberstruktur bei Schaffung neuer Energieversorgungsstruktur
NW3	Initiierung einer Machbarkeitsstudie Wärmenetz
NW4	Begleitung beim Anschluss an ein Wärmenetz
NW5	Nutzung der Abwärme im Abwasser beim Eigenbetrieb Abwasser Rheda-Wiedenbrück
Erneuerbare Energien	
EE1	Ausbau von Photovoltaik auf kommunalen Gebäuden
EE2	Ausbau von Photovoltaik auf privaten Wohn- und gewerblichen Gebäuden
EE3	Planung und Errichtung von PV-Freiflächenanlagen
EE4	Oberflächennahe Geothermie
EE5	Initiierung einer Vorstudie für mitteltiefe und tiefe hydrothermale Geothermie
EE6	Initiierung einer Machbarkeitsstudie für mitteltiefe und tiefe hydrothermale Geothermie
EE7	Beauftragung seismischer Messungen für mitteltiefe und hydrothermale Geothermie
Energetische Gebäudesanierung	
EG1	Beauftragung individueller Sanierungsfahrpläne für Wohngebäude
EG2	Energetische Sanierung der kommunalen Liegenschaften
EG3	Begleitung bei der Sanierung privater Wohngebäude
EG4	Sanierung und –Modernisierung bestehender Heizungsanlagen
EG5	Installation nachhaltiger, dezentraler Heizungssysteme
Mobilität	
M1	Umsetzung und Weiterführung des Mobilitätskonzepts

10.2. Einzelmaßnahmen

U1 | Handlungsfeld Öffentlichkeitsarbeit & Planung

Einrichtung Beratungsstelle für Energie und Fördermittel

Ziel:

Der Fokus liegt auf der Umsetzung von Maßnahmen aus dem energetischen Quartierskonzept. Besonders im Vordergrund stehen dabei die Beratung von Immobilieneigentümern sowie die Prozessbegleitung kommunaler Klimaschutzmaßnahmen.

Kurzbeschreibung:

Die Beratungsstelle soll auf der Basis des energetischen Quartierskonzepts den Prozess der Umsetzung fachlich begleiten, einzelne Prozessschritte für die übergreifende Zusammenarbeit und Vernetzung wichtiger Akteure initiieren, Maßnahmen der Akteure koordinieren, bewerben und kontrollieren. Zusätzlich dient die Beratungsstelle als zentrale Anlaufstelle für Fragen der Finanzierung und Förderung für private Hauseigentümer. In Rheda-Wiedenbrück gibt es, zum einen durch die Verbraucherzentrale, zum anderen durch eine individuelle Energieberatung durch einen Energieberater bereits quartiersübergreifende Angebote in diesem Sinne.

Zeitraum:

Ab sofort (Angebot bereits vorhanden)

Wirtschaftlichkeit/ Kostenabschätzung:

Abhängig von der Art der Umsetzung:
zentrale Anlaufstelle für Fragen der Finanzierung und Förderung für private Hauseigentümer ist intern bereits über Verbraucherzentrale und Energieberater umgesetzt.

Externe Umsetzung ca. 50.000€ pro Jahr

Akteure:

Stadtverwaltung Rheda-Wiedenbrück, eventuell externer Dienstleister, Verbraucherzentrale

CO₂-Minderungspotenzial:

nicht direkt zu beziffern

Nächste Handlungsschritte:

Fortsetzung der bestehenden Angebote

Priorität: niedrig

Fördermöglichkeiten:

Keine Fördermöglichkeiten

Einrichtung eines Energienetzwerkes

Ziel:

Aufbau eines Netzwerks zur Unterstützung der Beratungsstelle für Energie und Fördermittel, zur Schaffung einer Multiplikatorfunktion und zur Unterstützung bei der Umsetzung von Maßnahmen.

Kurzbeschreibung:

Die Umsetzung des Quartierskonzepts und einzelner Maßnahmen sowie insbesondere die langfristige Verstetigung einer nachhaltigen Energiepolitik für das Quartier „Rheda-Nord“ und evtl. den umliegenden Gebieten erfordern in der Regel die Begleitung und Unterstützung durch ein Netzwerk, das aus professionellen Akteuren und engagierten Vertreter:innen aus der Verwaltung besteht. Das Netzwerk, dessen Kern eine Steuerungsgruppe bilden kann, sollte die Beratungsstelle bei den Aufgaben unterstützen und an der Umsetzung bestehender Maßnahmen und Identifizierung von ggf. neuen Handlungsprioritäten mitwirken. Es erfüllt zudem eine Multiplikator-Funktion und wirkt in verschiedenen Bereichen der Gesellschaft im Sinne der energetischen und klimapolitischen Zielsetzungen des Konzepts mit. Zwischen den Mitgliedern des Netzwerks/Steuerungsgruppe kann eine Aufgabenteilung bei der Umsetzung einzelner Maßnahmen bestehen. Hierzu zählen bspw. Aufgaben im Zusammenhang mit der Organisation und Durchführung von Machbarkeitsstudien und Öffentlichkeitsarbeit. Sollte die Einrichtung einer Beratungsstelle wie in Maßnahme „U1“ nicht umsetzbar sein, ist eine Vernetzung der relevanten Akteure dennoch empfehlenswert.

Zeitraum:

Läuft bereits

Personalaufwand:

Organisatorischer Aufwand: 25-35h pro Jahr

2 Treffen mit jeweils ca. 4 Stunden im Jahr

Akteure:

Stadtverwaltung Rheda-Wiedenbrück, Beratungsstelle für Energie und Fördermittel, Fachexperten, ggf. Sachkundige Bürger:innen, Energieversorgungsunternehmen

CO₂-Minderungspotenzial:

nicht direkt zu beziffern

Nächste Handlungsschritte:

1. Bei Bedarf initiieren eines regelmäßigen Austauschs zwischen den relevanten Akteuren
2. Fortlaufend Netzwerk pflegen und eventuelle weitere Akteure einbinden

Priorität: hoch**Fördermöglichkeiten:**

Keine Fördermöglichkeiten

Überprüfen der Internetpräsenz der Stadt auf Übersichtlichkeit und Navigierbarkeit

Ziel:

Überprüfen, ob relevante Informationen und Angebote zu energetischen Themen einfach, schnell und ohne Hürden auf der Internetseite der Stadt auffindbar sind. Bei Bedarf nachsteuern, um in diesen Bereichen zu optimieren.

Kurzbeschreibung:

Die Stadt Rheda-Wiedenbrück bietet für Interessierte bereits verschiedene Angebote und Informationen zu energetisch relevanten Themen an, zum Beispiel kostenfreie individuelle Energieberatungen durch einen Sachverständigen. Damit diese Angebote in vollem Maße genutzt werden können, sollten diese auf der Internetseite der Stadt schnell und einfach zu finden sein. Auch eine übersichtliche Darstellung aller verfügbarer Angebote und Informationen bietet sich an, damit diese auch ohne gezieltes Suchen auffindbar sind. Darum gilt es, die bestehende Internetseite der Stadt diesbezüglich nach Optimierungspotenzialen zu untersuchen und diese bei Bedarf umzusetzen.

Zeitraum:

Kurzfristig umsetzbar

Akteurinnen und Akteure:

Stadtverwaltung Rheda-Wiedenbrück

Wirtschaftlichkeit/Kostenabschätzung

Abhängig von Art und Umfang der Prüfung (intern/extern)

- Website-Audit/Bewertung: 300 – 2.000 €
- Design-Überarbeitung: 500 – 5.000 €
- SEO-Optimierung: 300 – 3.000 €
- Content-Überarbeitung: 50 – 200 € pro Seite/Artikel
- Techn. Entwicklung und Funktionserweiterung: 1.000 – 10.000 €
- Komplettüberarbeitung der Website: 2.000 – 50.000 €

CO₂-Minderungspotenzial:

Nicht direkt zu beziffern

Nächste Handlungsschritte:

Analyse der Internetpräsenz der Stadt

Je nach Ergebnis umsetzen der Ergebnisse

Priorität: mittel

Fördermöglichkeiten:

Keine Fördermöglichkeiten

Erarbeitung & Veröffentlichung einer Förderfibel

Ziel:

Übermittlung "erster Starthilfen" zur energetischen Sanierung für Bürger:innen und Immobilienbesitzer:innen unter Beachtung von ortsspezifischen Besonderheiten (sofern vorhanden).

Kurzbeschreibung:

Im Rahmen der energetischen Sanierung des Quartiers sollte den Bürger:innen und Immobilienbesitzer:innen des Quartiers ein Leitfaden an die Hand gegeben werden. Eine sogenannte Förderfibel richtet sich an private Grundstückseigentümer:innen. Ziel der Fibel ist es, über konstruktive Möglichkeiten einer nachhaltigen Sanierung niedrigschwellig und kompakt zu informieren. Die Fibel zeigt verschiedene Beispiele für energetische Sanierungsmaßnahmen in Bestandswohngebäuden auf und bietet dazu erste Kostenansätze an. Auch die Nutzung regenerativer Energieformen ist Bestandteil der Förderfibel. Besonders hilfreich ist für die Leser:innen einer solchen Übersichtsbrochure die übersichtliche und verständliche Darstellung verschiedener Förderoptionen (vor allem über KfW und BAFA), aber auch die Erklärung der steuerlichen Sonderabschreibung inkl. Beispielrechnungen. Die Förderfibel sollte hierbei nicht gesondert für das Quartier erstellt werden, sondern ist für alle drei in Quartiere Rheda-Wiedenbrück und darüber hinaus anwendbar. Auch ein Verweis auf eine zentrale Plattform mit Informationen zu Fördermitteln ist als Alternative geeignet.

Zeitraum:

Kurzfristige Umsetzung möglich

Wirtschaftlichkeit/ Kostenabschätzung:

Erwartungsgemäß über Kommunalhaushalt abzudecken, Erarbeitung über externes Büro ca. 6600 € netto (ca. 70 h á 95 €/h)

(Verweis auf zentrales Verzeichnis ohne großen Aufwand denkbar)

Akteure:

Stadtverwaltung Rheda-Wiedenbrück, Beratungsstelle für Energie und Fördermittel

CO₂-Minderungspotenzial:

nicht zu beziffern, daraus resultierende Maßnahmen besitzen jedoch hohes Minderungspotenzial

Nächste Handlungsschritte:

Beschluss zur Erstellung einer Förderfibel im Stadtrat, Veröffentlichung der Infobroschüre (Presseartikel, Hinweis auf (kommunaler) Homepage, Druck, Verteilen an interessierte Eigentümer:innen, Auslage im Rathaus o.ä.), ggf. Verknüpfung mit Präsenzveranstaltung

Priorität: mittel

Fördermöglichkeiten:

Zur Zeit keine Fördermöglichkeiten

Einrichtung eines Beratungstages für Gebäude-eigentümer:innen

Ziel:

Schaffung eines niedrigschwelligen Informations- und Beratungsangebot für Bewohner:innen, Eigentümer:innen sowie Interessierte im Quartier und darüber hinaus.

Kurzbeschreibung:

Eine Aufgabe der zukünftigen Beratung für Energie und Fördermittel soll darin bestehen, möglichst öffentlichkeitswirksam und niedrigschwellig sowie in regelmäßigen Abständen (z. B. zweimal monatlich) einen Beratungstag zu veranstalten und dadurch die Bewohner:innen in Sachen Klimaschutz zu sensibilisieren und zu informieren, Maßnahmen anzuregen, das Angebot der Beratungsstelle bekannt zu machen und gute Beispiele zu transportieren. Hierbei bietet sich die Gelegenheit, Infobroschüren der Fördermittelgeber sowie Kontaktdaten von kommunalen Ansprechpartner:innen zu vermitteln. Insofern eine Förderfibel im Rahmen der Maßnahme ÖA1 erarbeitet wurde, bietet es sich ebenfalls an diese an den Beratungstagen anzubieten. Eine Thermografie-Kamera sowie eine mobile Photovoltaikanlage wecken vor Ort zudem das Interesse der Besucher:innen. In Rheda-Wiedenbrück würde sich ein zentrales Event empfehlen, welches jedoch in allen Quartieren und darüber hinaus beworben wird, um die Teilnehmerdichte zu maximieren. In der Vergangenheit wurden in Rheda-Wiedenbrück bereits Veranstaltung mit Vorträgen zu Einsparpotenzialen gehalten, welche reaktiviert und erweitert werden könnten.

Zeitraum:

Umsetzung kurzfristig denkbar

Wirtschaftlichkeit/ Kostenabschätzung:

Kostenabrechnung nach Stundenaufwand
(ca. 75-95 Euro pro Stunde)

Akteure:

Stadtverwaltung Rheda-Wiedenbrück, Immobilienbesitzer:innen, Gewerbetreibende

CO₂-Minderungspotenzial:

nicht direkt zu beziffern

Nächste Handlungsschritte:

Umsetzung weiterer Präsenzveranstaltungen initiieren

Untersuchen, ob Angebot der Veranstaltungen ausgeweitet werden kann (evtl. Feedback der Besucher einholen)

Priorität: mittel

Fördermöglichkeiten:

Zur Zeit keine Fördermöglichkeiten

Fortführen und Ausweiten der Aktion „Energiesparen macht Schule“

Ziel:

Bereits bestehendes Projekt „Energiesparen macht Schule“ sollte fortgeführt werden, um früh das Bewusstsein für Energieverbrauch zu fördern. Gleichzeitig würde eine Erweiterung des Projekts Sinn machen, um auch Menschen anderer Altersgruppen abzuholen

Kurzbeschreibung:

In Rheda-Wiedenbrück läuft seit dem Jahr 2000 das Projekt „Energiesparen macht Schule“, durch welches zum einen Einsparpotenziale an Schule identifiziert werden sollen, andererseits aber auch das Bewusstsein der Kinder für Energieverbräuche und damit einhergehende Einsparmaßnahmen zu wecken. Entweder als Erweiterung oder Analog zu diesem Projekt könnte auch ein Energiesparwettbewerb Sinn machen, bei welchem beispielsweise private Hausbesitzer oder Akteure aus Gewerbe, Handel und Industrie, sowie andere öffentliche Einrichtungen ihre Energiesparprojekte einreichen können, wie zum Beispiel beim Projekt „Gassparen jetzt“ der Stadtwerke Ingolstadt.

Das Projekt sollte, unabhängig von den genauen Rahmenbedingungen, öffentlichkeitswirksam begleitet, durchgeführt und dokumentiert werden. Eine Siegerprämie o.ä. könnte durch lokale Sponsoren refinanziert werden.

Zeitraum:

Kurzfristig umsetzbar

Akteure:

Eigentümerinnen und Eigentümer, Gemeindeverwaltung, potenzielle Sponsoren

Wirtschaftlichkeit/ Kostenabschätzung:

Ggf. kleines Preisgeld/ Gutschein etc., Finanzierung über Sponsoring.

CO₂-Minderungspotenzial:

Nicht direkt zu beziffern

Nächste Handlungsschritte:

Fortsetzen des bestehenden Projekts

Prüfung der Ausweitung des Projekts auf andere Bereiche (siehe Kurzbeschreibung)

Eventuelle Umsetzung des erweiterten Wettbewerbs

Priorität: mittel

Fördermöglichkeiten:

Zur Zeit keine Fördermöglichkeiten

Thermographierundgang

Ziel:

Sensibilisierung der Bürger:innen über Wärmeverluste im Eigenheim

Kurzbeschreibung:

Laut der Bestandsanalyse, wie in Kapitel 4 dieses Berichts dargestellt, besteht bei ca. 78% der Bestandsgebäude im Quartier Rheda-Nord ein geringer bis mittlerer Sanierungsbedarf, bei ca. 4% der Gebäude sogar ein hoher Sanierungsbedarf. Durch Hausbesuche mit Thermographiekameras von ausgewählten Gebäuden sollen Hausbesitzer:innen über Energieverluste durch Wärmeabgabe an die Umwelt aufgeklärt und informiert werden. So soll die Notwendigkeit von Sanierungsmaßnahmen im direkten Gespräch veranschaulicht werden. Auch hier empfiehlt sich ein quartiersübergreifender Ansatz, um den zeitlichen Rahmen möglichst gering zu halten und unnötige Reisen für das engagierte Unternehmen zu vermeiden. Um bestehende Strukturen der Stadt auszunutzen, könnte an ein bis zwei Wintertagen im Jahr ein derartiger Rundgang durch einen Energieberater durchgeführt werden

Zur Ergänzung oder als Alternative eines fest terminierten Thermographierundgang besteht auch die Möglichkeit, Thermographiekameras von Seiten der Stadt zu erwerben, um diese anschließend mit einer Anleitung und eventuellen kurzen Einführung an interessierte Parteien auszuleihen, zum Beispiel bei der Bibliothek der Stadt Rheda-Wiedenbrück. Hierdurch könnte eine erste Thermographieuntersuchung selbständig in einem sehr freien zeitlichen Rahmen erfolgen.

Zeitraum:

Ab sofort

Wirtschaftlichkeit/ Kostenabschätzung:

im Rahmen der Tätigkeit nach Stundenaufwand ca. 105 Euro pro Stunde

zzgl. Drohnenflug

Bei Leihmodell: Anschaffung der Thermographiekamera (ab ca. 200 Euro)

Akteure:

Stadtverwaltung, Bürger:innen, externe Unternehmer

CO₂-Minderungspotenzial:

nicht direkt zu beziffern

Nächste Handlungsschritte:

In Rücksprache: Auswahl geeigneter Gebäude

Terminabstimmung mit Hausbesitzer:innen

Bei Leihmodell: Erwerben der Thermographiekamera

Schaffen der notwendigen Strukturen für das Leihmodell

Priorität: niedrig

Fördermöglichkeiten:

Zur Zeit keine Fördermöglichkeiten

Beschluss und Beauftragung zur Erstellung eines Kommunalen Wärmeplans

Kurzbeschreibung und Ziel:

Seit dem 01.01.2024 ist das Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze in Kraft getreten. Das Gesetz verpflichtet Kommunen zur Erstellung einer Kommunalen Wärmeplanung.

Zeitraum:

Die Stadt muss nach dem aktuell gültigen Gesetzesentwurf die Kommunale Wärmeplanung bis zum 30.06.2028 vorweisen. Für die Erstellung durch einen externen Dienstleister sollte ein Bearbeitungszeitraum von einem bis eineinhalb Jahre vorgesehen werden.

Wirtschaftlichkeit/ Kostenabschätzung:

Kosten für die Erstellung eines Kommunalen Wärmeplans für die Stadt Rheda-Wiedenbrücks liegen unter Beachtung der Größe, der Einwohnerzahl und der Komplexität des Untersuchungsgebietes. bei ca. 100.000 €.

Akteure:

Stadtverwaltung, Externes Beratungsunternehmen

CO₂-Minderungspotenzial:

nicht direkt zu beziffern

Nächste Handlungsschritte:

Beschluss durch Rat der Stadt liegt vor

Auswahlprozess eines geeigneten Unternehmens zur Erstellung eines kommunalen Wärmeplans initiieren

Begleiten des beauftragten Unternehmens bei der Erstellung des Wärmeplans

Priorität: hoch

Fördermöglichkeiten:

Fördermittelbescheid liegt vor:

90 Prozent der Kosten förderbar

Festlegen der Betreiberstruktur bei Schaffung neuer Energieversorgungsstruktur

Kurzbeschreibung:

Bevor mit der Detailplanung von neuen Energieversorgungsstrukturen, wie Wärmenetzen, begonnen wird, sollte zunächst die zukünftige Betreiberstruktur ermittelt und in die Wege geleitet werden.

Ziel:

Da im Rahmen von Machbarkeitsuntersuchungen und weiteren Untersuchungen erste Entscheidungen bezüglich der Energieversorgungsstruktur gefällt werden müssen, sollte die Betreiberstruktur frühzeitig geklärt werden. Abhängig davon, welche Akteure in die Konstellation involviert werden sollen kommen verschiedene Rechtsformen in Frage, unter anderem:

- Als Eigenbetrieb
- Als Anstalt des öffentlichen Rechts
- Kommunale Gesellschaft
- Genossenschaft
- Stiftung
- Aktiengesellschaft

Zeitraum:

Bevor Detailplanung und Machbarkeitsstudien initiiert werden

Wirtschaftlichkeit/ Kostenabschätzung:

juristische Beratung: 50 Stunden mit 250€ pro Stunde

Organisatorischer Aufwand: ca. 80 Stunden

Akteure:

Stadtverwaltung, weitere relevante Akteure

CO₂-Minderungspotenzial:

nicht direkt zu beziffern

Nächste Handlungsschritte:

Unter Einbindung der relevanten Akteure für Rechtsform entscheiden

Davon abhängig Schritte zur Gründung unternehmen

Priorität: hoch

Fördermöglichkeiten: Keine direkten Fördermöglichkeiten

Initiierung einer Machbarkeitsstudie Wärmenetz

Ziel:

Erstellung einer Machbarkeitsstudie zwecks Fachplanung eines Wärmenetzes, zur Beteiligung der Bürger:Innen und als Voraussetzung zur Akquise von systemischen Fördermitteln für den Bau eines Wärmenetzes. Steigerung des Autarkiegrades des Quartiers und des Ausbaus Erneuerbarer Energien und Reduktion der wärmebedingten Treibhausgasemissionen im Quartier.

Kurzbeschreibung:

Die Machbarkeitsstudie soll die in diesem Quartierskonzept aufgedeckten Potenziale einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung tiefer gehend untersuchen. Es sollen mehrere Szenarien der Wärmebereitstellung in einem Variantenvergleich gegenübergestellt werden. Im Ergebnis sollen belastbare Wärmegestehungskosten der verschiedenen zentralen Versorgungsvarianten gegenübergestellt werden. Dabei ist der Forderung nach 100 Prozent Erneuerbaren Energien im Wärmenetz bis 2045 nachzukommen. Ergebnisse aus weiteren Vor- und Machbarkeitsstudien (bspw. zur mitteltiefen und tiefen hydrothermalen Geothermie) sind zu berücksichtigen. Außerdem sind zur Erstellung der Machbarkeitsstudie die weiteren Anforderungen nach dem Merkblatt der BEW – Förderung Modul 1 zu erbringen.

Zeitraum der Beauftragung:

Q4 2025

(Bewilligungszeitraum zur Erstellung der Machbarkeitsstudie: 1 Jahr)

Wirtschaftlichkeit/

Kostenabschätzung:

Die Kosten zur Erstellung einer Machbarkeitsstudie für das Quartiers-Gebiet werden auf 80.000 Euro (netto) abgeschätzt.

Akteure:

Stadtverwaltung Rheda-Wiedenbrück, Fördermittelgeber (BAFA), Ingenieurbüro zur Erstellung der Machbarkeitsstudie

CO₂-Minderungspotenzial:

Mit dem Bau und der zukünftigen Versorgung der Gebäude über ein mit Erneuerbaren Energien gespeistes Wärmenetz werden erhebliche Treibhausgasemissionen eingespart.

Eine Umsetzung im Fokusgebiet West würde z.B. eine CO₂-Einsparung von rund 9.500 t/a gegenüber der Beheizung mit Erdgas bedeuten.

Nächste Handlungsschritte:

Beschluss zur Fördermittelbeantragung, Antragstellung durch Betreiber des Wärmenetzes

Priorität: Hoch

Fördermöglichkeiten:

Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) des BAFA:

Modul 1 – Transformationspläne und Machbarkeitsstudien

- 50 Prozent der förderfähigen Kosten
- Maximale Fördersumme: 2 Millionen Euro pro Antrag

Begleitung beim Anschluss an ein Wärmenetz

Ziel:

Begleitung der Eigentümer:innen, Gewerbetreibenden und Stadtverwaltung im potenziellen Anschlussgebiet bei fachlichen Fragen im Rahmen der Errichtung eines Wärmenetzes

Kurzbeschreibung:

Im Rahmen des vorliegenden Quartierskonzepts wird der Aufbau eines Nahwärmenetzes auf Basis Erneuerbarer Energien untersucht. Bei dem Anschluss an ein solches Wärmenetz ergeben sich erfahrungsgemäß viele Fragen, Ängste und Verunsicherungen unterschiedlicher Natur.

Um hier Aufklärungsarbeit zu leisten und mögliche Ängste sowie Falschinformationen bzgl. des Anschlusses und der Umstellung auf die neue Technologie aus dem Weg zu räumen, können bzw. sollten die potenziellen Anschlussnehmer:innen zunächst durch ein Fachbüro begleitet werden, später könnte dies von der Beratungsstelle für Energie und Fördermittel übernommen werden. Diese Maßnahme trägt schließlich dazu bei, später eine möglichst hohe Anschlussquote im Bestandsquartier erzielen zu können.

Zeitraum:

Abhängig vom Ergebnis der Machbarkeitsstudie. Beginn voraussichtlich ab Mitte 2027

Wirtschaftlichkeit/ Kostenabschätzung:

ca. 30 AT Aufwand = $30 \cdot 1.000 \text{ €} = \text{ca. } 30.000 \text{ €}$

Akteure:

Stadtverwaltung Rheda-Wiedenbrück, Fördermittelstellen, Versorgungsunternehmen

CO₂-Minderungspotenzial:

Hilft, das Einsparpotenzial aus NW1 (Wärmenetz) systematisch umzusetzen; erhöht die Erfolgsaussichten einer möglichst hohen Anschlussquote zu Beginn der Wärmenetzplanungen

Nächste Handlungsschritte:

Sobald sich aus der Machbarkeitsstudie (Maßnahme NW3) die Machbarkeit eines Wärmenetzes im Untersuchungsgebiet und ggf. darüber hinaus abzeichnet, sollten Immobilienbesitzer:innen fortan hierüber informiert werden.

Priorität: hoch**Fördermöglichkeiten:**

Zur Zeit keine Fördermöglichkeiten

Nutzung der Abwärme im Abwasser beim Eigenbetrieb Abwasser Rheda-Wiedenbrück

Ziel:

Energetische Nutzung der Abwärme im Klärwerk Rheda-Wiedenbrück durch Wärmetauscher und Wärmepumpen zur Einspeisung in ein Wärmenetz

Kurzbeschreibung:

Nach Betrachtung der Daten, welche vom Eigenbetrieb Abwasser der Stadt Rheda-Wiedenbrück bereitgestellt wurden, wird ein großes Potenzial gesehen, die Wärme des Abwassers durch Wärmetauscher und Wärmepumpen nutzbar zu machen. Laut ersten Schätzungen könnten hierdurch unter Umständen bis zu 50% des Wärmebedarfs des angedachten Wärmenetzes im Quartier gedeckt werden. Genauere Untersuchungen bezüglich der Umsetzbarkeit, u. A. im Bezug zur Errichtung zusätzlicher Becken für Wärmetauschernutzung, sowie tatsächlich nutzbaren Abwärme Potenzials sind notwendig.

Vgl. <https://www.umweltinnovationsprogramm.de/ueber-uns/energieeffiziente-abwasseranlagen>

Zeitraum:

Machbarkeitsstudie ab sofort, genauer Zeitrahmen hängt stark von Rahmenbedingungen ab

Wirtschaftlichkeit/ Kostenabschätzung:

Abhängig von Ergebnissen der Machbarkeitsstudie

Kosten pro Machbarkeitsstudie zur Nutzung von Abwärme: 30 – 50 Tsd. Euro

Akteure:

Eigenbetrieb Abwasser der Stadt Rheda-Wiedenbrück, Stadtverwaltung, evtl. Externes Beratungsunternehmen

CO₂-Minderungspotenzial:

nicht direkt zu beziffern, durch Nutzung im Wärmenetz könnten jedoch viele konventionelle Heizungen ersetzt werden

Nächste Handlungsschritte:

Zunächst: Detailanalyse in Auftrag geben

Nach Ergebnissen der Analyse: Planung und anschließende Umsetzung

Priorität: Hoch

Fördermöglichkeiten:

Eventuell Förderbar über Landes-Förderprogramm „Zukunftsfähige und nachhaltige Abwasserbeseitigung in Nordrhein-Westfalen“ (ZunA NRW)

Weitere Informationen:

<https://www.nrwbank.de/de/foerderung/foerderprodukte/60185/zukunftsfahige-und-nachhaltige-abwasserbeseitigung-nrw-zuna-nrw.html#konditionen>

Alternativ Förderung über Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)

Ausbau Photovoltaik auf kommunalen Gebäuden

Ziel:

Steigerung der Stromerträge aus Erneuerbaren Energien mit dem Ziel, strombedingte Treibhausgasemissionen einzusparen und die Energieversorgung kommunaler Liegenschaften zunehmend klimaneutral zu gestalten. Außerdem Erhöhung des (bilanziellen) Autarkiegrades des Quartiers.

Kurzbeschreibung:

Der Ausbau solarenergetischer Anlagen stellt einen wichtigen Schritt zum Gelingen der Energiewende dar. Die Kommune sollte dabei mit gutem Beispiel vorangehen und eine Vorreiterrolle einnehmen. Die Förderoptionen in Form von Investitionszuschüssen oder der Vergütung eingespeisten Stroms machen die Anlagen zudem wirtschaftlich attraktiv. Optionen der gebäudeindividuellen Installation von PV-Anlagen sind durch ein Fachunternehmen zu prüfen. In einer PV-Machbarkeitsstudie des IngenieurNetz-werk Energie eG wird das quartiersübergreifende PV-Potenzial je nach gewählter Variante auf etwa 560 kWp bei optimiertem Eigenverbrauch bzw. 2.100 kWp bei Vollbelegung nach statischer Prüfung geschätzt. Hierbei ist zu beachten das nur ein sehr geringer Anteil des in der Machbarkeitsstudie festgestellten PV-Potenzials in das Quartier Rheda-Nord fällt, da die Anzahl der Kommunalen Gebäude hier überschaubar.

Zeitraum:

Ab sofort

Wirtschaftlichkeit/ Kostenabschätzung:

Investitionskosten für Solaranlagen sind abhängig von:

- Dachform/Komplexität der Installation
- Kosten für Gerüste

Spezifische Investitionskosten einer PV-Anlage sinken mit zunehmender Anlagengröße:

Anlagen bis 4 kW_{Peak}: ca. 1.500 €/kW_{Peak}

Anlagen bis 10 kW_{Peak}: ca. 1.250 €/kW_{Peak}.

Akteure:

Stadtverwaltung Rheda-Wiedenbrück, Fachplanungsunternehmen (regionaler Betrieb zur Installation von PV-Anlagen)

CO₂-Minderungspotenzial:

Abhängig von Anlagengröße und Ausrichtung.

Eine Anlage mit einem durchschnittlichen Jahresertrag von 2.000 kWh (ca. 12 m²) vermeidet Treibhausgasemissionen von etwa 850 kg jährlich. Diese Treibhausgasemissionen würden emittiert, wenn der Strom anstelle aus einer PV-Anlage aus dem öffentlichen Stromnetz bezogen werden.

Entsprechend der PV-Machbarkeitsstudie ließen sich quartiersübergreifend für alle kommunalen Liegenschaften rund 830 t CO₂ pro Jahr einsparen.

Nächste Handlungsschritte:

Es sollten Liegenschaften priorisiert werden, in denen der PV-Ausbau ohne bauliche Änderungen durchgeführt werden kann. Sobald Ausbau beschlossen ist, sollten zeitnah Netzanschlussanfragen gestellt, sowie Fördermittel beantragt und eine Ausschreibung erstellt werden.

Priorität: hoch

Fördermöglichkeiten:

Eine Förderung zur Installation einer PV-Anlage kann durch das KfW Programm 270 (Erneuerbare Energien – Standard) in Form eines Kredits erfolgen. Nach wie vor ist die gleichzeitige Inanspruchnahme einer staatlichen Förderung für eingespeisten Strom aus einer PV-Anlage in Form einer von der Anlagengröße abhängigen Einspeisevergütung möglich. Die Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen des progres.nrw-Programms bietet Förderzuschüsse für die Installation von Fassaden Photovoltaik—Anlagen, sowie Photovoltaik-Dachanlagen auf kommunalen Gebäuden zusammen mit einem Batteriespeicher.

Ausbau Photovoltaik auf privaten Wohn- und gewerblich genutzten Gebäuden

Ziel:

Steigerung der Stromerträge aus Erneuerbaren Energien mit dem Ziel, strombedingte Treibhausgasemissionen einzusparen. Erhöhung des (bilanziellen) Autarkiegrades des Quartiers.

Kurzbeschreibung:

Der Ausbau solarenergetischer Anlagen stellt einen wichtigen Schritt zum Gelingen der Energiewende dar. Die Förderoptionen in Form von Investitionszuschüssen oder der Vergütung eingespeisten Stroms machen die Anlagen zudem wirtschaftlich attraktiv. Laut LANUV-Daten können auf Dachflächen im Quartier theoretisch ca. 89.141 kWp PV-Leistung installiert werden.

Optionen der gebäudeindividuellen Installation von PV-Anlagen sind durch ein Fachunternehmen zu prüfen. Die Verbraucherzentrale leistet bereits in erster Linie Informationsarbeit, um private Investitionen in PV-Anlagen anzuregen. Über das Solardachkataster des Kreises Gütersloh können sich Interessierte bereits selbst ein erstes Bild über die potenziellen Erträge und Wirtschaftlichkeit von Anlagen machen.

Zeitraum:

Ab sofort

Wirtschaftlichkeit/ Kostenabschätzung für Eigentümer:

Investitionskosten für Solaranlagen sind abhängig von:

- Dachform/Komplexität der Installation
- Kosten für Gerüste

Spezifische Investitionskosten einer PV-Anlage sinken mit zunehmender Anlagengröße.

Anlagen bis 4 kW_{Peak}: ca. 1.500 €/kW_{Peak}

Anlagen bis 10 kW_{Peak}: ca. 1.250 €/kW_{Peak}

Akteure:

Stadtverwaltung Rheda-Wiedenbrück, Beratungsstelle für Energie und Fördermittel, Fachplanungsunternehmen (regionaler Betrieb zur Installation von PV-Anlagen)

CO₂-Minderungspotenzial:

Abhängig von Anlagengröße und Ausrichtung.

Eine Anlage mit einem durchschnittlichen Jahresertrag von 2.000 kWh (ca. 12 m²) vermeidet Treibhausgasemissionen von etwa 850 kg jährlich. Hochgerechnet auf das theoretische Potenzial im Quartier ergibt sich ein Minderungspotenzial von bis zu 29 Mio. kg jährlich.

Nächste Handlungsschritte:

Fortführen des bestehenden Beratungsangebots

Priorität: hoch

Fördermöglichkeiten für Gebäudeeigentümer:innen:

Eine Förderung zur Installation einer PV-Anlage kann durch das KfW Programm 270 (Erneuerbare Energien – Standard) in Form eines Kredits erfolgen. Nach wie vor ist die gleichzeitige Inanspruchnahme einer staatlichen Förderung für eingespeisten Strom aus einer PV-Anlage in Form einer von der Anlagengröße abhängigen Einspeisevergütung möglich.

Die Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen des progress.nrw-Programms bietet Förderzuschüsse für die Installation von Fassaden-Photovoltaik—Anlagen.

Planung und Errichtung von PV-Freiflächenanlage

Ziel:

Steigerung der im Quartier erzeugten Stromerträge aus Erneuerbaren Energien mit dem Ziel, strombedingte Treibhausgasemissionen einzusparen. Erhöhung des (bilanziellen) Autarkiegrades des Quartiers.

Kurzbeschreibung

Laut Abschätzung konnten im und um das Quartier Rheda-Nord einige Flächen identifiziert werden, welche sich für PV-Freiflächenanlagen eignen und teilweise nach EEG 2023 förderfähig wären, wie in Kapitel 6.4 dargelegt. Eine genaue quantifizierung der Flächen kann erst nach genaueren Untersuchungen der technischen Eignung und Besitzverhältnisse erfolgen, auch da Strom auch über längere Distanzen gut transportiert werden kann, sodass auch weiter entfernte Flächen denkbar sind. Zur Errichtung einer PV-Freiflächenanlage ist im Vorfeld die generelle Umsetzbarkeit aufgrund genehmigungsrechtlicher Anforderungen zu prüfen.

Zeitraum:

Ab sofort

Wirtschaftlichkeit/ Kostenabschätzung:

Investitionskosten für PV-Freiflächenanlagen sind von einer Vielzahl von Faktoren (Aufständigung, eingesetzte Module, etc.) abhängig

Spezifische Investitionskosten einer PV-Anlage sinken mit zunehmender Anlagengröße.

Anlagen bis 4 kW_{Peak}: ca. 1.500 €/kW_{Peak}

Anlagen bis 10 kW_{Peak}: ca. 1.250 €/kW_{Peak}

Anlagen über 10 kW_{Peak}: ca. 1.100 €/kW_{Peak}

Akteure:

Stadtverwaltung, Klimaschutzmanagement, Fachplanungsunternehmen (regionaler Betrieb zur Installation von PV-Anlagen), Stromnetzbetreiber

CO₂-Minderungspotenzial:

Abhängig von Anlagengröße und Ausrichtung.

Eine Anlage mit einem durchschnittlichen Jahresertrag von 2.000 kWh (ca. 12 m²) vermeidet Treibhausgasemissionen von etwa 850 kg jährlich. Diese Treibhausgasemissionen würden emittiert, wenn der Strom anstelle aus einer PV-Anlage aus dem öffentlichen Stromnetz bezogen werden. Für die angenommenen Potenzialflächen mit einer Größe von ca. 15,5 ha ergeben sich so Einsparungen von etwa 11.000 Tonnen

Nächste Handlungsschritte:

Prüfung der planungs- und baurechtlichen Gesichtspunkte hinsichtlich des Baugesetzbuch (BauGB) und der Bauordnung (BauO) des Landes NRW. Weiterhin sind Anforderungen an den Natur- und Artenschutz, sowie des Landschafts- und Denkmalschutz zu überprüfen. Nach erfolgter Prüfung müssen die flächenbezogenen Voraussetzungen zur Förderfähigkeit nach dem Erneuerbare Energien Gesetz 2023 (EEG) geprüft werden. Ein ganzheitlicher Leitfaden zur Planung und Errichtung von PV-Freiflächenanlagen (in Nordrhein-Westfalen) findest du unter:

<https://www.energy4climate.nrw/fileadmin/Service/Publikationen/energiewirtschaft/freiflaechen-pv-publikation-cr-nrwenenergy4climate.pdf>

Priorität: hoch

Fördermöglichkeiten:

Eine Förderung in Form einer Einspeisevergütung kommt nur für Anlagen in Frage, die die Anforderungen des Erneuerbare-Energien-Gesetz erfüllt. Für Anlagen bis 1.000 kW_{Peak} erhält der Betreiber eine gesetzlich festgelegte Vergütung für jede eingespeiste Kilowattstunde Strom. Für Anlagen deren installierte Leistung über 1.001 kW_{Peak} liegt wird die Förderhöhe in einem Ausschreibungsverfahren ermittelt. Alternativ kommt auch eine nicht geförderte Direktvermarktung des Stroms in Frage.

Oberflächennahe Geothermie

Ziel:

Bereitstellung von thermischer Energie für den Wärmebedarf

Kurzbeschreibung:

Im Quartier Rheda-Nord konnten einige potenzielle Flächen zur Nutzung von oberflächennaher Geothermie identifiziert werden. Bei der oberflächennahen Geothermie handelt es sich um eine regenerative Energieform, die bis zu einer Tiefe von 400m aus der Lithosphäre entzogen wird. Grundsätzlich beträgt die Temperatur in oberflächennähe etwa 8 bis 12°C. Ab einer Tiefe von 50m steigt die Temperatur alle 100m um 3°C. Für die Nutzung der Geothermie eignet sich die Anwendung von Erdwärmekollektoren oder Erdwärmesonden. Hierbei ist zu unterscheiden, dass Erdkollektoren meist knapp unter der GOK über eine spezielle Fläche verlegt werden. Im Gegensatz dazu weisen Erdwärmesonden ein höheres Potenzial auf, da diese bis 400m in den Boden absenkbar sind. Auf der Oberfläche wird die Energie über einen Wärmetauscher in Heizwärme umgewandelt. Eine Nutzung von Geothermie ist sowohl für eine zentrale als auch für eine dezentrale Wärmeversorgung denkbar.

Umsetzungszeitraum:

Die Umsetzung des Projekts ist abhängig von der Art und Größe der Anlage, der Komplexität der Technologie, den Genehmigungsverfahren, der geologischen Beschaffenheit des Standorts und der logistischen Anbindung.

Akteurinnen und Akteure:

Stadtverwaltung Rheda-Wiedenbrück, Netzbetreiber, Gebäudeeigentümer:innen

Mögliche Effekte/ Einsparpotenzial:

Je nach Bodenart und Sondentiefe ist im Quartier ein oberflächennahes geothermisches Wärmepotenzial von ca. 8,5 Mio. kWh/a möglich, welches konventionelle Heizungen ersetzen könnte

Nächste Handlungsschritte:

Informationsveranstaltungen und Bürgerbeteiligung (für dezentrale Wärmeversorgung), Planung von Pilotprojekten, Angebot an Workshops für interessierte Akteure/Bewohner

Priorität: hoch**Finanzierung und Förderung:**

Eine Förderung ist über das KfW-Programm 270 möglich

Initiierung einer Vorstudie für mitteltiefe und tiefe hydrothermale Geothermie

Ziel und Kurzbeschreibung:

Auch wenn im Quartier einige potenzielle Flächen zur Nutzung von oberflächennaher Geothermie identifiziert werden konnten, kann darüber hinaus eine Nutzung der Erdwärme aus tieferen Erdschichten untersucht werden, um eventuelle zusätzliche Potenziale zu identifizieren. Bewertung der geologischen Untergrundinformationen, detaillierte Ermittlung des geothermischen Potenzials. Darlegung rechtlicher Rahmenbedingungen zur Erschließung, sowie Analyse und Bewertung der durch die Erschließung von Geothermie erwarteten Umweltauswirkungen. Die Vorstudie ist die Bedingung zur Durchführung einer Machbarkeitsstudie, die wiederum die Basis zur Beantragung von Förderungen für die im Anschluss erfolgenden seismischen Messungen bildet.

Zeitraum:

Q2 2025. Der Durchführungszeitraum der Studie sollte maximal 7 Monate betragen.

Wirtschaftlichkeit/

Kostenabschätzung:

Kosten für die Erstellung der Vorstudie: Ca. 25.000 €

Akteure:

Stadtverwaltung, Externes Beratungsunternehmen

CO₂-Minderungspotenzial:

Eine Versorgung des Fokusgebiets West würde z.B. eine CO₂-Einsparung von rund 9.500 t/a gegenüber der Beheizung mit Erdgas bedeuten.

Nächste Handlungsschritte:

Nach Abschluss der Quartierskonzepte sollte unter Zuhilfenahme der Erkenntnisse aus dem Quartierskonzept (und weiterer erstellter Quartierskonzepte) der Förderantrag zur Erstellung der Vorstudie erstellt und eingereicht werden.

Priorität: Hoch

Fördermöglichkeiten:

Vorstudien Geothermie werden im Rahmen des Förderprogramms progres.nrw (Programm für rationelle Energieverwendung, regenerative Energie und Energiesparen) anteilig bis 60 % gefördert. Finanzschwache Kommunen erhalten bis zu 100 % der zuwendungsfähigen Ausgaben. Im Falle eines interkommunalen Ansatzes beträgt die maximale Förderhöhe 35.000 €.

Weitere Informationen:

<https://www.foerderdatenbank.de/FDB/Content/DE/Foerderprogramm/Land/NRW/progres-nrw-programmbereich-geothermie.html>

Initiierung einer Machbarkeitsstudie für mitteltiefe und tiefe hydrothermale Geothermie

Ziel und Kurzbeschreibung:

Vertiefende Bewertung der geologischen Untergrundinformationen, detaillierte Ermittlung des geothermischen Potenzials. Darlegung rechtlicher Rahmenbedingungen zur Erschließung, sowie Analyse und Bewertung der durch die Erschließung von Geothermie erwarteten Umweltauswirkungen. Die Machbarkeitsstudie, die die Basis zur Beantragung von Förderungen für die im Anschluss erfolgenden seismischen Messungen und darauf aufbauend die Erschließung der Geothermie darstellt muss außerdem ein Explorationskonzept, Aussagen zur Wirtschaftlichkeit und Projektrisiken enthalten.

Zeitraum:

Im Anschluss an Vorstudie EE5.

Der Durchführungszeitraum der Studie sollte maximal ein Jahr betragen.

Wirtschaftlichkeit/ Kostenabschätzung:

Kosten für die Erstellung der Machbarkeitsstudie: Ca. 60.000€

Akteure:

Stadtverwaltung, Externes Beratungsunternehmen

CO₂-Minderungspotenzial:

nicht direkt zu beziffern

Nächste Handlungsschritte:

In einem ersten Schritt muss eine Vorstudie erstellt werden (s. Maßnahme EE4). Die Erstellung der Vorstudie berechtigt zur Beantragung der Förderung für die Erstellung der Machbarkeitsstudie.

Priorität: Hoch

Fördermöglichkeiten:

Machbarkeitsstudien zur Geothermie werden im Rahmen des Förderprogramms progres.NRW (Programm für rationelle Energieverwendung, regenerative Energie und Energiesparen) anteilig bis maximal 60 % gefördert. Die maximale Fördersumme beträgt 100.000 €, wenn die Machbarkeitsstudie einen interkommunalen Ansatz verfolgt, sonst 65.000 €.

Weitere Informationen:

<https://www.foerderdatenbank.de/FDB/Content/DE/Foerderprogramm/Land/NRW/progres-nrw-programmbereich-geothermie.html>

Beauftragung seismischer Messungen für mitteltiefe und tiefe Geothermie

Ziel:

Aufschluss über geologische Strukturen und Gesteinsschichten zwecks Potenzialabschätzung und Ermittlung potenzieller Standorte für mitteltiefe und tiefe Geothermie.

Kurzbeschreibung:

Seismische Messungen geben Aufschluss über unterirdische Gesteinsschichten und Lagerstätten. Hierzu werden Schallwellen, bspw. durch sogenannte Vibro-Trucks in das Erdreich ausgestrahlt, deren Echo Aufschluss über die Beschaffenheit des Untergrundes geben. Die Ergebnisse der Messungen liefern somit eine Entscheidungsgrundlage an welchen Standorten Probebohrungen zur Aufsuchung von (tiefer) Geothermie durchgeführt werden sollten.

Zeitraum:

Wirtschaftlichkeit/ Kostenabschätzung:

Die Beauftragung seismischer Messungen sollte erst nach Erstellung einer Machbarkeitsstudie Geothermie und der darin erfolgten Festlegung geeigneter Potenzialflächen für (tiefe) Geothermie erfolgen.

Akteure:

Stadtverwaltung, Externes Beratungsunternehmen

CO₂-Minderungspotenzial:

nicht direkt zu beziffern

Nächste Handlungsschritte:

Zunächst: Erstellung einer Vorstudie Geothermie (EE5) und Erstellung einer Machbarkeitsstudie Geothermie (EE6). Parallel sollte bereits frühzeitig ein Antrag zu Aufsuchungserlaubnis bei der Bezirksregierung Detmold gestellt werden. Während der Erstellung der Machbarkeitsstudie Geothermie ist die Notwendigkeit seismischer Messungen nochmals zu prüfen.

Priorität: Hoch

Fördermöglichkeiten:

Seismische Messungen werden im Rahmen des Förderprogramms progres.NRW (Programm für rationelle Energieverwendung, regenerative Energie und Energiesparen) anteilig bis maximal 50 % gefördert. Die maximale Förderhöhe beträgt für 2D-seismische Messungen 1,5 Mil. € bei einem interkommunalen Ansatz, sonst 1 Mil. €, für 3D-seismische Messungen maximal 7,5 Mil. €, wenn ein interkommunaler Ansatz verfolgt wird, sonst 5,5 Mil. €

Weitere Informationen:

<https://www.foerderdatenbank.de/FDB/Content/DE/Foerderprogramm/Land/NRW/progres-nrw-programmbereich-geothermie.html>

Beauftragung individueller Sanierungsfahrpläne für Wohngebäude

Ziel:

Energetische Beratung durch zertifizierten Energieeffizienz-Experten, Formulierung eines konkreten Maßnahmenplans zur energetischen Sanierung von Wohngebäuden

Kurzbeschreibung:

Im Rahmen der Bundesförderung für Energieberatung für Wohngebäude werden individuelle Sanierungsfahrpläne für Wohngebäude angefertigt. Je nach Bedarf der Eigentümer können diese entweder als einzelne systemische Sanierungsmaßnahme zusammengefasst werden, oder Schritt für Schritt über einen längeren Zeitraum durch aufeinander abgestimmte Einzelmaßnahmen geplant werden. Die Sanierungspläne werden von Energieeffizienz-Experten durchgeführt, welche bei der Deutschen-Energie-Agentur in der Kategorie Energieberatung für Wohngebäude gelistet sind.

Zeitraum:

Ab sofort, kontinuierlich

Wirtschaftlichkeit/

Kostenabschätzung:

Siehe Fördermittel

Akteure:

Beratungsstelle für Energie und Fördermittel, Private Eigentümer:innen

CO₂-Minderungspotenzial:

Gebäudespezifisch und abhängig von Sanierungstiefe

Durchschnittlich werden bei vollumfänglichen Sanierungsmaßnahmen bis zu 25 Prozent Energieeinsparung im Heizwärmebedarf erwartet.

Nächste Handlungsschritte:

Informieren von Eigentümern über gefördertes Beratungsangebot

Priorität:

hoch

Fördermöglichkeiten für Gebäudeeigentümer:innen:

Förderung über BAFA Bundesförderung Energieberatung für Wohngebäuden.

Förderhöhe 50% des förderfähigen Beratungshonorars,
bei Ein- und Zweifamilienhäusern bis 650€
bei Mehrfamilienhäusern bis 850€

Weitere Informationen unter:

https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieberatung/Energieberatung_Wohngebaeude/energieberatung_wohngebaeude_node.html

Energetische Sanierung der kommunalen Liegenschaften

Ziel:

Steigerung der Energieeffizienz von kommunalen Liegenschaften

Kurzbeschreibung:

Neben der energetischen Sanierung des privaten Gebäudebestandes sollten ebenfalls die kommunalen Liegenschaften beachtet werden. Im Quartier Rheda-Süd handelt es sich hierbei hauptsächlich um Schulgebäude sowie dem Campus zugehörige Gebäude wie Mensen und Turn-/Sporthallen. Weitere kommunale Liegenschaften bilden das Rathaus, das Freibad und die Feuerwehr Rheda. Diese Liegenschaften werden ausnahmslos mit Gas als Energieträger versorgt, sodass eine energetische Sanierung den entsprechenden Bedarf und damit verbundene Emissionen zu senken verspricht. Einen weiteren Aspekt bildet die Vorbildfunktion der Stadt für die Bewohner. Dieser Einfluss ist gegeben, wenn ein Großteil der kommunalen Liegenschaft ihren Energiebedarf möglichst klimaneutral deckt.

Umsetzungs-**zeitraum:**

Erste Schritte
bereits eingelei-
tet

Akteurinnen und Akteure:

Stadtverwaltung, Energieberater

CO₂-Minderungspotenzial:

Energetische Sanierung der Gebäudehülle bewirkt etwa:

Dachdämmung: ca. 25 %

Dämmung Außenwand: ca. 35 %

Austausch der Fenster: ca. 15 %

Heizungsanlage: ca. 20 %

Keller: 10 %

Energieeinsparung.

Nächste Handlungsschritte:

Detaillierte Prüfung des Zustands der Gebäude durch eine/n externe/n Energieberater: in, Festlegung von Prioritäten bzgl. der zu sanierenden Gebäude (In Rheda-Wiedenbrück bereits beauftragt)

Ergänzende Maßnahmen:

EG4 - Heizungssanierung und –modernisierung

EE2 - Ausbau Photovoltaik auf kommunalen Gebäuden

Priorität: hoch**Finanzierung und Förderung:**

Vorprüfung durch Beratungsstelle für Energie und Fördermittel

Förderung einer detaillierten Energieberatung sowie für die einzelnen Maßnahmen über die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) und KfW möglich

Begleitung bei der Sanierung privater Wohngebäude

Ziel:

Steigerung der Energieeffizienz in privaten Wohngebäuden. Hier sollte der Fokus zunächst auf Einfamilienhäuser in den peripheren Bereichen im Norden und Nordwesten des Quartiers erfolgen, bei welchen aktuell kein Anschluss an ein Wärmenetz abzusehen ist.

Kurzbeschreibung:

Haben sich Gebäudeeigentümer:innen für die Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen entschieden, ergeben sich häufig auch noch während der Umsetzung der Maßnahmen weitere Fragen. Zwar stehen während der Umsetzung der Maßnahmen besonders qualifizierte Energieeffizienz-Expert:innen zur Seite, jedoch ist deren Zeit durch die Bedingungen des Förderprogramms ebenfalls begrenzt. Die Beratungsstelle für Energie und Fördermittel sollte ursprünglich diese Lücke füllen und den Gebäudeeigentümer:innen ebenfalls mit Rat und Tat zur Seite stehen.

Zeitraum:

Ab sofort, kontinuierlich

Wirtschaftlichkeit/ Kostenabschätzung:

abhängig von der Beratungstiefe & der Inanspruchnahme von Fördermitteln

In Rheda-Wiedenbrück über Verbraucherzentrale und Energieberater bereits umgesetzt, aktuelle Kosten haben Bestand

Akteure:

Beratungsstelle für Energie und Fördermittel, Private Eigentümer:innen

CO₂-Minderungspotenzial:

Gebäudespezifisch und abhängig von Sanierungstiefe

Durchschnittlich werden bei vollumfänglichen Sanierungsmaßnahmen bis zu 25 Prozent Energieeinsparung im Heizwärmebedarf erwartet.

Nächste Handlungsschritte:

Einrichtung eines Beratungstages für private Gebäudeeigentümer:innen (Maßnahme ÖA3)

Priorität: hoch

Fördermöglichkeiten für Gebäudeeigentümer:innen:

Einzelmaßnahmenförderung über BAFA (BEG-Förderung) und KfW. Etwa kann die Dämmung von Gebäudehüllflächen über die BEG Förderung-Einzelmaßnahmen an der Gebäudehülle in Form eines Zuschusses gefördert werden. Der Fördersatz beträgt 15 Prozent der förderfähigen Ausgaben und ist mit 30.000, bzw. 60.000 (bei einem individuellen Sanierungsfahrplan (iSFP-Bonus)) € je Wohneinheit begrenzt.

Sanierung und Modernisierung bestehender Heizungsanlagen

Ziel:

Modernisierung einer bestehenden Heizungsanlage bzw. -technik zur Steigerung der Energieeffizienz und Reduktion der CO₂-Emissionen

Kurzbeschreibung:

Eine restlose Abdeckung des gesamten Quartiers durch ein Wärmenetz ist technisch und wirtschaftlich voraussichtlich nicht umsetzbar. Besonders für Gebäude, welche nicht angeschlossen werden können, in welchen aber auch in nächster Zeit kein Heizungswechsel ansteht, empfiehlt sich eine Überprüfung von Optimierungsmaßnahmen.

Mit der Optimierung eines veralteten Heizungssystems lässt sich eine Steigerung der Funktionsweise hervorrufen, damit ergibt sich eine höhere Energieeffizienz und geringer Betriebskosten. Auch eine Teilsanierung der Heizung kann eine Verbesserung des Betriebes bewirken, allerdings sollte hierfür ein Fachkundiger Anlagenbauer eingesetzt werden, um die Anlagenteile auf den optimalen Betrieb auszurichten. Folgende Aspekte können sich positiv auf das Heizungssystem auswirken und eine effizientere Arbeitsweise ermöglichen: Austausch der Heizungspumpe, Dämmung der Verteilungen und Optimierung des Regelungsprozesses.

Schornsteinfeger sollten dabei im Rahmen der Inspektionen und Messungen über solche Optimierungsprozesse informieren und ebenso auf relevante Förderprogramme hinweisen.

Im Quartier wird die Sanierung bzw. Modernisierung, empfohlen da einige Bestandsgebäude ein älteres Baujahr aufweisen. Somit besteht der begründete Verdacht, dass viele dezentrale Heizanlagen ineffizient arbeiten.

Umsetzungszeitraum:

Kurz- bis Mittelfristig

Akteurinnen und Akteure:

Private Gebäudeeigentümer: innen, Gewerbetreibende, Stadtverwaltung

Wirtschaftlichkeit/ Kostenabschätzung:

Gebäudespezifisch

CO₂-Minderungspotenzial:

Durch eine Optimierung der Wärmeerzeugung und -verteilung können die CO₂-Emissionen verringert und die Heizkosten um bis zu 30 Prozent reduziert werden

Nächste Handlungsschritte:

Beratung der Akteure mit Begleitung eines Heizungsschnellchecks. Prüfung kommunale Liegenschaften auf Heiztechnik. Über Fördermöglichkeiten, z.B. durch BAFA, informieren.

Ergänzende Maßnahmen:

- EG1- Beauftragung individueller Sanierungsfahrpläne für Wohngebäude
- EG2 – Begleitung bei der Sanierung privater Wohngebäude
- EG4 – Nachhaltige Heizsysteme
- ÖA2 - Informationsveranstaltungen

Priorität:

hoch

Fördermöglichkeiten für Gebäudeeigentümer:innen:

Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) und Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) unterstützen Akteure bei der Modernisierung von veralteten Heizungsanlagen hin zur energieeffizienten Heizung

Installation nachhaltiger, dezentraler Heizungssysteme

Ziel:

Umstieg von konventionellen Heizungsanlagen auf klimafreundliche Heiztechnik

Kurzbeschreibung:

Die Umstellung der fossilen Energieträger Gas und Öl auf erneuerbare Erzeugungsanlagen bildet eine wichtige Voraussetzung für die Reduktion der Treibhausgasemission. Das Quartier wird heute überwiegend mit diesen beiden Energieträgern beheizt. Im Hinblick auf die nationale Klimaschutzstrategie besteht im Gebäudesektor ein besonders hohes Potenzial zur Energieeinsparung. Dafür ist es notwendig, veraltete Heizungssysteme durch klimafreundliche Anlagen zu ersetzen. Gebäude, bei denen ein Anschluss zu einem Wärmenetz nicht möglich oder verfügbar ist, sind von übergeordnetem Interesse.

Hierzu sind u.a. folgende Heizungstechniken möglich:

- Wärmepumpen,
- Erneuerbare-Energien-Hybridheizungen
- Solarthermie-Anlagen
- Anschluss an Wärmenetze

Insbesondere für Bestandsgebäude mit einer effizienten Gebäudehülle und Niedertemperatur-Flächen-Heizsystemen bietet sich in der Regel die Installation einer Wärmepumpe an.

Umsetzungszeitraum:

Mittelfristig

Wirtschaftlichkeit/

Kostenabschätzung:

Gebäudespezifisch und abhängig von Sanierungstiefe

Akteurinnen und Akteure:

Gebäudeeigentümer:innen, Energieberater:innen, lokale Handwerksbetriebe

CO₂-Minderungspotenzial:

Erhebliches Einsparpotenzial von fossilen Energieträgern und damit Reduktion der Treibhausgasemissionen. Sowie langfristige finanzielle Einsparung in Abhängigkeit der jeweiligen Heizungstechnik und Energiequelle

Nächste Handlungsschritte:

Koordinierung von Beratungen und Informationsveranstaltungen über die Beratungsstelle für Energie und Fördermittel

Ergänzende Maßnahmen:

- EG1- Beauftragung individueller Sanierungsfahrpläne für Wohngebäude
- EG2 energetische Sanierung der kommunalen Liegenschaften
- EG3 Begleitung bei der Sanierung privater Wohngebäude
- ÖA3 - Einrichtung eines Beratungstages für Gebäudeeigentümer:innen

Priorität:

hoch

Fördermöglichkeiten für Gebäudeeigentümer:innen:

Das BAFA fördert über das Programm „Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)“ den Einbau von nachhaltigen Heizungssystemen:

https://www.energiewechsel.de/KAENEF/Redaktion/DE/Dossier/beg.html?etcc_cmp=energie-wechsel&etcc_med=sea&etcc_par=google-ads&etcc_ctv=mbeg-dossier&etcc_bky=beg&gad_source=1&gclid=EAlaIqob-ChMln9zg0paXhwMVW2dBAh23oQj1EAAYASAAEgljZvD_BwE

M1 | Handlungsfeld Mobilität

Umsetzung und Weiterführung des Mobilitätskonzepts

Ziel:

Ziel des Mobilitätskonzepts Rheda-Wiedenbrück ist es, eine nachhaltige, effiziente und bürgerfreundliche Mobilität zu fördern, um die Lebensqualität zu verbessern und zur Erreichung von Klimazielen beizutragen. Die Ziele für den Modal Split sind dabei u.a.

- Erhöhung des Fußverkehrsanteils auf 15 % bis 2030
- Erhöhung des Radverkehrsanteils auf 37 % bis 2030
- Erhöhung straßengebundenen ÖPNV auf 10 % bis 2030 bzw. 16 bis 20 % bis 2045
- Schaffung eines nachhaltigen MIV mit einer Reduktion auf 38 % bis 2030

Kurzbeschreibung:

In den kommenden Jahren gilt es die gewonnenen Erkenntnisse aus dem integrierten Mobilitätskonzept der Stadt zu berücksichtigen und die erarbeiteten Maßnahmen oder auch zusätzliche und weiterführende Maßnahmen umzusetzen sowie den Prozess dauerhaft zu verstetigen. Um eine Kontinuität der Entwicklungen zu gewährleisten ist eine regelmäßige Erfolgskontrolle zu empfehlen. Entsprechend dem Handlungs- und Umsetzungskonzept sowie dem Evaluationskonzept.

Zeitraum:

ab sofort

Wirtschaftlichkeit/ Kostenabschätzung:

Nicht abzuschätzen

Akteurinnen und Akteure:

Stadtverwaltung, regionale Verkehrsbetriebe,
Schulen (Schüler:innen, Eltern, Lehrer:innen),
Bürger:innen der Stadt (insb. Eigenheimbesitzer),
Vertreter von Orts- und lokalen Vereinen,
Kontaktpersonen für Mobilität aus Nachbarkommunen

CO₂-Minderungspotenzial:

Siehe Mobilitätskonzept der Stadt Rheda-Wiedenbrück

Nächste Handlungsschritte:

Umsetzen des Mobilitätskonzepts inklusive Evaluation und Controlling

Priorität:

mittel

Fördermöglichkeiten:

Siehe Mobilitätskonzept der Stadt Rheda-Wiedenbrück

11. Umsetzungskonzept

Mit dem Ziel, den künftigen Erfolg des Quartierskonzeptes auch in der Umsetzungsphase zu gewährleisten, sind eine Identifikation von und die Auseinandersetzung mit vorhandenen Hemmnissen und Barrieren bezüglich der Maßnahmenimplementierung relevant. Diese sollen nachfolgend gebündelt und unterteilt nach einzelnen Akteursgruppen dargestellt sowie, wo möglich, durch potenzielle Lösungsoptionen zu deren Überwindung ergänzt werden.

Darüber hinaus sollte ein Zeitplan mit den umzusetzenden Maßnahmen erstellt und im Projektverlauf kontinuierlich angepasst werden. Ein Vorschlag eines Umsetzungsplans, der genutzt und angepasst werden kann, findet sich in Abbildung 58.

11.1. Umsetzungshemmnisse

Städtische Ebene

Zur Umsetzung konkreter Maßnahmen nach Konzeptfertigstellung, die nicht kommunale Liegenschaften betreffen, sondern sich eher auf gestalterische und infrastrukturelle Maßnahmen beziehen, sind teilweise erhebliche finanzielle Aufwendungen erforderlich. Mit Rücksicht auf die Haushaltslage stellt die tatsächliche finanzielle Leistungsfähigkeit ein vielfach zitiertes Hindernis dar. Die Bundes- und Landesregierungen bieten den Kommunen jedoch aufgrund der hohen Priorität energetischer Gebäudesanierung – entweder direkt oder mittels entsprechender Einrichtungen (bspw. BAFA) – über diverse Förderprogramme umfangreiche Fördermittel an.

Des Weiteren werden bspw. durch die Kommunalrichtlinie die Errichtung von Mobilitätsstationen sowie der Ausbau der Fahrradinfrastruktur samt dem dazugehörigen Leitsystem und weiterer Projekte im Bereich der energetischen Sanierung kommunaler Liegenschaften gefördert. Dadurch werden Kommunen bei der Realisierung ihrer Projekte finanziell entlastet.

Nicht zu unterschätzen ist die sich selbsttragende Wirtschaftlichkeit vieler Sanierungs- und Modernisierungsmaßnahmen. Denn obwohl der anfängliche Investitionsaufwand hoch erscheint, führen viele investive Maßnahmen auf längere Sicht zu relevanten Energie(kosten)einsparungen, die den Aufwand rechtfertigen. (Bei einer solchen Abwägung bestimmter Maßnahmen/ Investitionen muss dringend die ab 2022 fortan steigende CO₂-Besteuerung mitberücksichtigt werden, die einen ursprünglich geplanten Investitionsaufwand somit beträchtlich in die Höhe treiben kann, sofern gewisse Grenzwerte an Emissionen überschritten werden.) Durch die genaue Wirtschaftlichkeitsbetrachtung einzelner Umsetzungs- und Finanzierungsoptionen kann letztendlich eine den Interessen und Möglichkeiten der Kommune am besten entsprechende Variante identifiziert werden. Wichtig ist in diesem Zu-

sammenhang die Verknüpfung ohnehin anstehender und notwendiger Instandhaltungs- und Sanierungsmaßnahmen mit energetischen Optimierungen. Die seltene Gelegenheit, in die Bausubstanz einzugreifen, sollte genutzt werden, um neben der eigentlichen Instandhaltung auch energetische Optimierungen auf hohem Niveau durchzuführen. Dies gewährleistet nicht nur eine langfristige Verbesserung der Energieeffizienz, sondern reduziert auch zukünftige Kosten und Emissionen erheblich.

Zudem sind für die Umsetzung einzelner Maßnahmen beispielsweise Contracting-Modelle vorstellbar, die eine direkte finanzielle Beteiligung der Kommune umgehen. Hier können entweder lokale Energieversorger bzw. Netzbetreiber oder externe Akteure involviert werden. Viele Unternehmen unterstützen Projekte im Bereich der Nachhaltigkeit als Teil ihrer Corporate Social Responsibility -Aktivitäten, aber das wird selten als klassisches Sponsoring bezeichnet. Stattdessen bieten sie z. B. Dienstleistungen wie energetische Beratung oder die Installation von Technologien kostenlos oder zu reduzierten Preisen an.

Das Engagement lokaler Wirtschaftsakteure (z. B. lokaler Energieproduzent/ Kommunalunternehmen) hat sich zum Beispiel bei der Errichtung von Elektroladestationen bewährt. Ein Beispiel hierfür ist etwa das Schaeffler-Werk in Bühl. Möglich ist auch deren Beteiligung an anderen Maßnahmen, bspw. bei der Installation von EE-Anlagen an öffentlichen Liegenschaften im Rahmen von Betreiber-Modellen. Unternehmen, die sich an der Umsetzung von Maßnahmen beteiligen könnten von der Kommune für ihr besonderes klimapolitisches Engagement mit Urkunden ausgezeichnet werden. Eine begleitende Öffentlichkeitsarbeit ist hier von besonderer Bedeutung.

Einzelne Maßnahmen können schrittweise implementiert werden und teils aus den bereits realisierten Kosteneinsparungen (mit)finanziert werden. So müssen etwa bei der Implementierung eines städtischen Energiemanagements (auf die gesamte Stadt bezogen) nicht alle kommunalen Liegenschaften gleichzeitig mit intelligenten Mess- und Steuerungssystemen ausgestattet werden. Hier ist ein schrittweises Vorgehen möglich, das ggf. mit der Modernisierung technischer Anlagen einhergeht. Auch dabei ist eine Unterstützung durch den Netzbetreiber oder einen Contractor vorstellbar.

Darüber hinaus sind in vielen Fällen erhebliche Einsparungen bereits durch nicht- oder geringinvestive Maßnahmen möglich, die insbesondere Verhaltens- und Verbrauchsveränderungen stimulieren sollen. Beispielhaft kann erneut das Projekt „Energiesparen im Rathaus“ genannt werden (vgl. Kapitel 8.1).

Aufgrund der vielerorts bestehenden personellen Unterbesetzung des kommunalen Verwaltungsapparates, stellt der mit der Umsetzung der energetischen Quartierssanierung sowie der begleitenden Öffentlichkeitsarbeit einhergehende zeitliche und personelle Aufwand ebenfalls eine nicht zu unterschätzende Herausforderung dar. Das Aufgabengebiet ist zudem so umfangreich und vielfältig, dass es nicht einfach auf eine Person in der Verwaltung übertragen werden kann, die parallel für ihre regulären Aufgabenbereiche Verantwortung trägt. Vor dem Hintergrund des Wegfalls des Förderbaustein B – der Maßnahmenumsetzung- im Rahmen der KfW Förderung 432 kommt der Bildung eines Energienetzwerkes eine besonders hohe Bedeutung zu.

Spezifische Hemmnisse – insbesondere im Falle eingeschränkter finanzieller Mittel – können zudem divergierende parteipolitische Prioritäten darstellen, die in den zuständigen politischen Gremien zu Verzögerungen oder Verweigerungen der Mittelfreisetzung führen können. Hier ist eine umfangreiche Aufklärungsarbeit erforderlich, die auch

eine regelmäßige Berichterstattung über die bereits erzielten Erfolge (insbesondere in Form von Verbrauchssenkungen und Kosteneinsparungen) vor den relevanten politischen Gremien einschließt.

Um eine nachhaltige Entwicklung der energetischen Quartierssanierung zu gewährleisten, bedarf es einer langfristigen Verfestigung des Prozesses. Im Hinblick auf diese Herausforderung sind das frühe Einbeziehen von Multiplikatoren und die Bildung einer Akteursnetzwerkstruktur erforderlich. Hiermit müssen auch die Identifizierung zentraler Ansprechpersonen und die Etablierung fester Abstimmungsabläufe einhergehen, damit eine erfolgreiche Weiterführung gewährleistet werden kann. Diese Strukturen sollten sich nicht nur auf das Quartiersgebiet Rheda-Nord in Rheda-Wiedenbrück beschränken, sondern möglichst auf andere Quartiere/Ortsteile der Stadt anwendbar sein.

Private Eigentümer:innen

Ein Argument, das häufig von privaten Eigentümer:innen als Umsetzungshemmnis (konkreter Maßnahmen) angebracht wird, ist das eigene bereits hohe Lebensalter, das dazu führt, dass sich Maßnahmen mit höheren Investitionskosten und oft langen Amortisationszeiträumen bei vielen Bewohner:innen nicht mehr innerhalb der verbleibenden Lebensspanne finanziell tragen lassen, was bei der Entscheidung über eine Sanierung oder Modernisierung demotivierend wirkt. Die durch energetische Sanierungen erzielten Wertsteigerungen bei den Immobilien sind, wenn diese von den Bewohner:innen bis zum Ableben bewohnt werden, ebenfalls nur bedingt als Motivation zu sehen. Anders ist dies jedoch, wenn die Immobilie als Kapitalanlage gesehen wird, deren Veräußerung ein besseres Auskommen im hohen Alter ermöglichen soll.

In diesem Fall kann der Wertzuwachs durch die energetische Optimierung höher liegen als die tatsächlichen Investitionskosten. Wichtig ist auch, dass einzelne Optimierungsmaßnahmen durchaus geringe Amortisationszeiten aufweisen und einen unmittelbaren Komfortzuwachs mit sich bringen (z. B. Dämmung der obersten Geschossdecke zum Kaltdach, Dämmung der Kellerdecke). Entscheidend ist zudem, dass bei Instandhaltungsmaßnahmen parallel auch energetische Belange berücksichtigt werden und eine möglichst anspruchsvolle Lösung gewählt wird (z. B. bei der Sanierung von Fenstern). Selbst im Falle von Einzelmaßnahmen können attraktive Förderkonditionen in Anspruch genommen werden (z. B. BEG - Einzelmaßnahme). Möglich ist außerdem die Verknüpfung von energetischen Sanierungsmaßnahmen mit baulichen Maßnahmen zur Erhöhung der Barrierefreiheit, die im Alter häufig notwendig sind. Nicht zu unterschätzen ist daneben die Verbesserung der Wohnqualität im Zuge einzelner energetischer Optimierungen. Dies ist insbesondere durch die Einführung intelligenter Systeme zur Heizungsregelung zu erreichen, die bei einer Modernisierung von Heizungsanlagen mitbedacht werden sollten. Die Sanierung der Heiztechnik bietet mit Blick auf den hohen Bestand alter Anlagen im Quartier erhebliche Effizienzpotenziale und zeichnet sich zudem gegenüber baulichen Maßnahmen durch kürzere Amortisationszeiträume aus.

Bei Mehrgenerationen-Haushalten sollte der Aspekt der verhältnismäßig langen Amortisationszeiten einzelner baulicher Sanierungsmaßnahmen eine geringere Hemmschwelle darstellen. Dennoch können hier die hohen Kosten eine Investitionsentscheidung erschweren. Grundsätzlich sollten Hauseigentümer:innen über die bestehenden Fördermöglichkeiten für die Bereiche der baulichen und anlagentechnischen Gebäudeoptimierung informiert werden. Hierzu kann bspw. Einmal pro Monat oder Jahr eine Informationsveranstaltung angeboten werden, bei der

anhand praktischer Beispiele die Kosten eines Sanierungsprojektes und die Vorteile des Lebens in einer energetisch optimierten Immobilie aufgezeigt werden. Darüber hinaus werden von der BAFA besondere Fördermöglichkeiten für die energetische Beratung von Hausbesitzer:innen angeboten, über die informiert werden sollte.

Das Argument einer guten Wirtschaftlichkeit lässt sich für die Installation von Anlagen zur Nutzung Erneuerbarer Energien vorbringen. Durch den Einsatz von Speichern kann diese weiter gesteigert werden. Aufgrund der noch vergleichsweise hohen Kosten eines Solarspeichers gilt es jedoch in jedem Einzelfall zu prüfen ob und inwieweit dieser die Wirtschaftlichkeit des Gesamtsystems erhöht. PV-Anlagen und Solarthermieanlagen sind für viele Haushalte in Bestandsgebäuden besonders bei optimaler Auslegung wirtschaftlich interessant. Grundsätzlich stellen die meisten im Quartier verfügbaren Erneuerbaren Energien eine relevante Alternative oder zumindest eine Ergänzung zur Nutzung konventioneller fossiler Energien dar. Über die Erfahrungen mit der Nutzung Erneuerbarer Energien kann im Rahmen von Bürgerveranstaltungen (oder auf der Homepage der Stadt) informiert und sich ausgetauscht werden. Praktische Erfahrungen aus der Nachbarschaft sind für die meisten Menschen glaubwürdiger und motivierender als anonyme Beispiele und steigern somit auch die eigene Handlungsbereitschaft.

Erhebliche Einsparungen sind auch durch nicht- oder geringinvestive Maßnahmen zu erreichen. Ein erster wichtiger Schritt besteht bereits in der nachhaltigen Änderung des Nutzerverhaltens (z. B. nutzungsorientierte Beheizung der Räume, richtige Lüftung, bewusster Umgang mit Elektrogeräten). Dies kann durch einfache und günstige technische Maßnahmen (z. B. Anschaffung von abschaltbaren Steckerleisten, Umtausch der Beleuchtung) ergänzt werden. Mit der Verbreitung von Informationsmaterialien oder den Energieberatungen zum sparsamen Verhalten können hier kleine Schritte zur merkbaren Verbrauchssenkung getätigt werden. Eine zu geringe Nachfrage und mangelnde Teilnahmebereitschaft nach und an Beratungsangeboten stellt jedoch ein Hemmnis dar, das mit steigendem Alter tendenziell eher zunimmt. Diesem Problem kann durch eine kontinuierliche Presse- und Öffentlichkeitsarbeit entgegengewirkt werden, indem das Informationsangebot auch über Kanäle verbreitet wird, die von der älteren Bevölkerung stärker beansprucht werden (etwa Zeitungsartikel, Versenden eines Flyers mit Informationen zum Energiesparen zusammen mit städtischen Schreiben, Informationsschaukasten im Quartier usw.). In diesem Zusammenhang kann auf die Maßnahme der Mini-Monitörsstationen im Zuge des Mobilitätskonzepts der Stadt verwiesen werden, bei der genau diese Form der Öffentlichkeitsarbeit umgesetzt werden soll. Zudem sollte auf bestehende Beratungsangebote hingewiesen werden (z. B. Beratungsangebot des Sanierungsmanagements, Verbraucherzentrale). Auch hier ist die Stadt bereits aktiv und verweist auf ihrer Homepage z.B. auf ihr kostenloses Beratungsangebot.

Einen besonderen Kanal zur Informationsvermittlung stellen Energieversorger und Schornsteinfeger dar. Erstere können im Zuge der jährlichen Abrechnungen entsprechendes Informationsmaterial (z. B. Energiespartipps für Haushalte) versenden. Die Schornsteinfeger sollten im Rahmen der Inspektionen und Messungen bspw. über die Vorteile des hydraulischen Abgleichs und anderer Optimierungsmaßnahmen an den Heizungsanlagen und der Peripherie informieren. Hierzu zählt auch der Austausch alter Umwälzpumpen. Viele dieser Maßnahmen werden von der BAFA gefördert. Auch auf diesen Aspekt sollte von den Schornsteinfegern hingewiesen werden.

Grundsätzlich sind die Hemmnisse in der Gruppe der privaten Hauseigentümer:innen hauptsächlich durch eine Kombination aus Maßnahmen zur Steigerung des Bewusstseins für Energiefragen und der Handlungsbereitschaft zum Energiesparen sowie Angeboten zur Information über bestehende Fördermöglichkeiten und dem Nutzen über

die Vorteile einzelner Lösungen abzubauen (Stichwort CO₂-Besteuerung). Letztere können bspw. in Form von Nachbarschaftsgesprächen vermittelt werden, in denen Besitzer:innen von kurzfristig sanierten Immobilien über ihre Erfahrungen und die erreichten Veränderungen informieren. Darüber hinaus kann die Stadtverwaltung mit gutem Beispiel vorangehen und in den eigenen Objekten entsprechend hohe energetische Standards erreichen.

Mieter:innen

Der Hauptunterschied in der Gruppe der Mieter:innen zur vorherigen Zielgruppe liegt darin, dass diese Personen lediglich als Nutzer:innen von Immobilien auftreten und somit nicht für die energetische Optimierung zuständig sind.

Das Interesse der Mieter:innen an energetischen Sanierungsmaßnahmen kann durchaus unterschiedlich sein. Wirken sich Optimierungsmaßnahmen nicht negativ auf die Miete aus, wie zum Beispiel bei der altersbedingten Modernisierung von Heizungsanlagen, so sind die erzielten Energieeinsparungen durch die Verringerung der Nebenkosten spürbar und genießen eine entsprechend hohe Zustimmung. Führen dagegen Sanierungsmaßnahmen im Falle der Umlegung auf die Mieter:innen zu einer Erhöhung der Kaltmiete, so werden diese, wenn sie nicht durch eine entsprechende Reduzierung der Betriebskosten ausgeglichen werden, in der Regel eher als Belastung bzw. als unerwünscht wahrgenommen. Kritisch wird auch der Aspekt der Wertsteigerung der Immobilie gesehen, der aus Sicht der Mieter:innen ausschließlich den Vermieter:innen zugutekommt und von ersteren finanziell getragen wird. Vor diesem Hintergrund müssen energetische Optimierungen an Mietobjekten behutsam und verträglich mit den Interessen und finanziellen Möglichkeiten der Mieter:innen realisiert werden. Die Zustimmung für energetische Sanierungsmaßnahmen kann gesteigert werden, wenn diese mit einer entsprechenden Steigerung der Wohnqualität und Verringerung wahrgenommener Missstände bspw. im Bereich der Barrierefreiheit einhergehen.

Auch bei den Mieter:innen können relevante Energieverbrauchseinsparungen erreicht werden. Diese gehen insbesondere auf Anpassungen des Nutzerverhaltens und ggf. den Austausch von alten oder ineffizienten Elektrogeräten zurück. Als mögliches Hemmnis kann die mangelnde Motivation zur Veränderung des eigenen Nutzerverhaltens gelten. Hier kann nur über entsprechende Informationskampagnen entgegengewirkt werden. Über Einsparmöglichkeiten im Haushalt informieren bereits zahlreiche Internetportale oder Informationsmaterialien, sodass diesbezüglich seitens der Vermieter:innen keine neuen Angebote entwickelt werden müssen. Diese können ihre Mieter:innen jedoch über das bestehende Informationsangebot informieren. Hierzu kann auf einen Link verwiesen oder eine entsprechende Broschüre bzw. ein Merkblatt, das kostenlos bezogen werden ist, versendet werden. Wichtig ist hierbei auch eine alters- und zielgruppengerechte Auswahl der Materialien, die möglichst ansprechend und anschaulich sein sollte.

Eine tatsächliche Auswertung der Stromverbräuche seitens der Vermieter:innen im Sinne eines anschließenden Controllings ist aufgrund des liberalisierten Anbietermarktes nicht möglich. Bei Wärme besteht die Möglichkeit nur dann, wenn dies über eine zentrale, über die Vermieter:innen abgerechnete Versorgung, erfolgt. Auch hier sind aus datenschutzrechtlichen Gründen keine Vergleiche mit anderen Mieter:innen im Objekt möglich. Herangezogen

werden können jedoch die Zahlen aus den jeweils aktuellen Heizspiegeln, die den Mieter:innenn zusammen mit dem Stromspiegel auch zur besseren Einstufung ihres eigenen Verbrauches zur Verfügung gestellt werden können. Generell ist darauf hinzuweisen, dass eine Vielzahl der Hemmnisse, die bei einzelnen Akteursgruppen auftreten, durch Maßnahmen im Bereich der Informations- und Öffentlichkeitsarbeit und durch den Aufbau eines mehrfach angesprochenen Beratungsangebotes abgebaut werden kann. Die frühzeitige Information und Einbeziehung aller Akteure und Betroffenen in die einzelnen Phasen der energetischen Quartierssanierung durch entsprechende Veranstaltungen etc. steigert die Akzeptanz. In diesem Rahmen wird den Akteuren Mitspracherecht gegeben, was deren Mitwirkung bei der Umsetzung fördert. Die Bereitstellung von Beratungskapazitäten für einzelne relevante Themenbereiche (Energie- und Bautechnik, Recht, Fördermöglichkeiten) unterstützt sie bei der Umsetzung einzelner Vorhaben. Ohne eine koordinierte Informations- und Öffentlichkeitsarbeit unter Beteiligung zentraler Akteure aus Politik, Verwaltung sowie weiterer Expert:innen kann dies jedoch nicht erfolgreich gelingen.

11.2. Zeitplan

In Abbildung 58 ist ein Zeitplan dargestellt, der die Initiierung und Durchführung der im Kapitel Maßnahmenkatalog vorgeschlagenen Maßnahmen terminiert. Es ist noch einmal darauf hingewiesen, dass ein Sanierungsmanagement im Rahmen des KfW Programms 432 nicht mehr gefördert wird. Dennoch soll der Zeitplan der Stadt Rheda-Wiedenbrück als Orientierungshilfe dienen. Insbesondere sollte beachtet werden, dass Ergebnisse aus den Potenzialuntersuchungen zu Geothermie und Wärmenetz, sowie der Kommunalen Wärmeplanung in Wechselwirkung miteinander stehen und die Ergebnisse einer Studie jeweils in den anderen Machbarkeitsstudien berücksichtigt werden, wie in Abbildung 59 dargestellt. Weiterhin ist zu betonen, dass selbst wenn alle Maßnahmen umgesetzt werden, dies mit erheblichem Aufwand einhergeht und sich eine vollständige Klimaneutralität bis 2045, vor allem in den Sektoren Wärme und Verkehr, nicht gewährleisten lässt. Die aufgezeigten Maßnahmen, neben denen, die die Stadt bereits im Vorfeld beschlossen hat und bereits teilweise umsetzt, dienen dazu den Weg in die Klimaneutralität weiter zu ebnen und dem Ziel näher zu kommen.

[illegible]

Abbildung 58 | Terminierung zur Umsetzung der Einzelmaßnahmen - Vorschlag

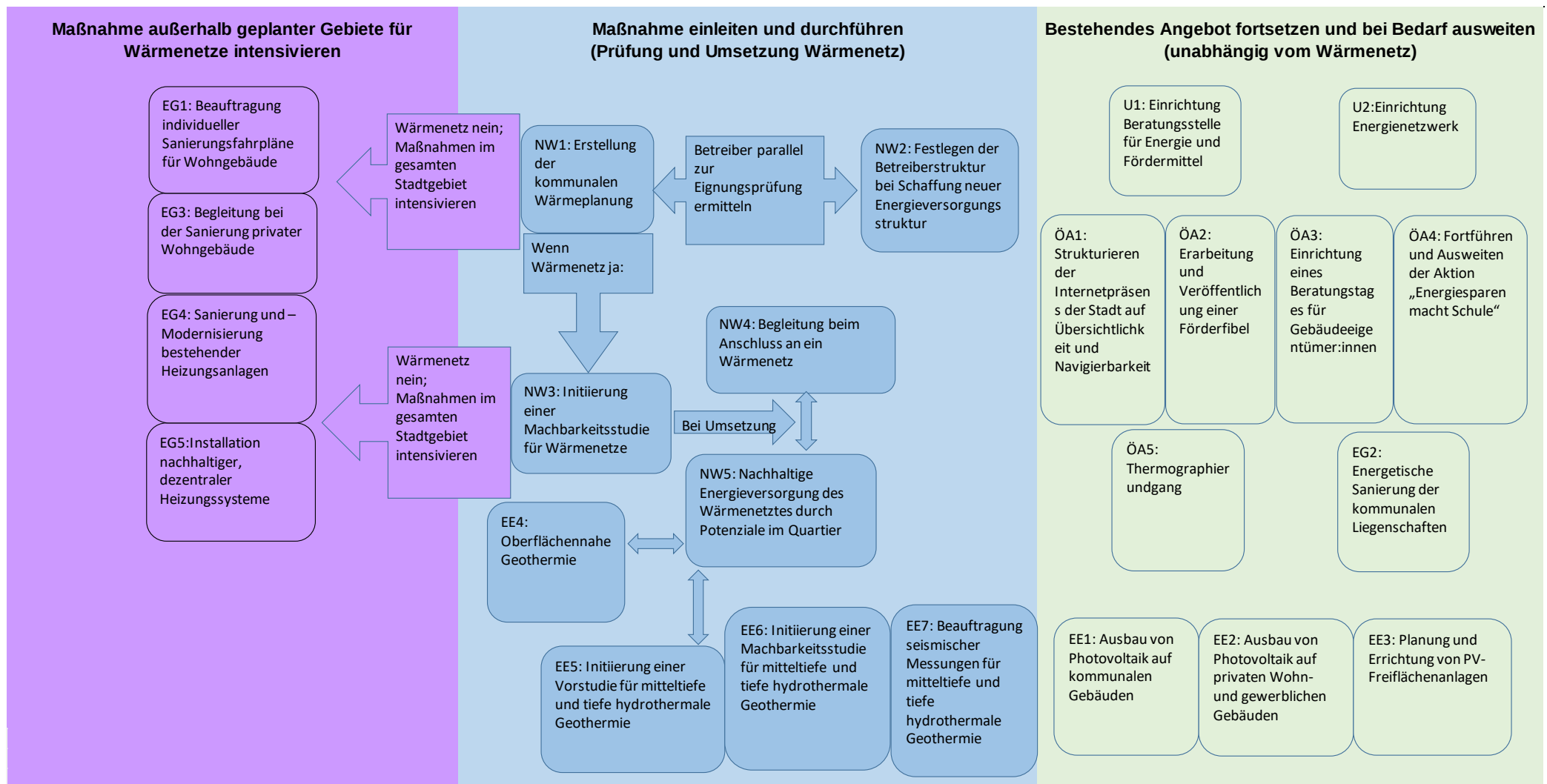


Abbildung 59 | Einordnung der Maßnahmen zueinander und zur Umsetzung von Wärmenetzen

12. Controlling

Um den tatsächlichen Umsetzungsgrad sowie die Wirksamkeit der einzelnen Maßnahmen zu überprüfen, bedarf es eines kontinuierlichen Controllings. Mit diesem sollen die Entwicklungen in der Umsetzungsphase einzelner Maßnahmen systematisch erfasst, evaluiert, begleitet und die Maßnahmen bei Bedarf angepasst und weiterentwickelt werden. Hiermit soll zugleich gewährleistet werden, dass bei Fehlentwicklungen und Zielabweichungen rechtzeitig gegengesteuert wird bzw. positive Tendenzen aufgegriffen werden. Das Controlling zielt somit auch auf eine bessere Regelung des Implementierungsprozesses ab und führt bei Bedarf zur Optimierung einzelner Maßnahmen. Demnach stehen in seinem Fokus neben dem Gesamtziel – dem Erreichen der Energie- und CO₂-Reduktionsvorgaben – auch einzelne Detailvorhaben sowie die erfolgreiche Implementierung einzelner Maßnahmen. Vor diesem Hintergrund muss das Controlling sowohl eine generalisierende Top-down- als auch eine maßnahmenpezifische Bottom-up-Herangehensweise enthalten. In der wirtschaftswissenschaftlichen Terminologie entspricht erstere dem strategischen und letztere dem operativen Controlling.

12.1. Monitoring und Berichtswesen

Die Top-down-Herangehensweise prüft auf Ebene des gesamten Quartiers, ob die im Quartierskonzept angestrebten Ziele erreicht werden können und welche Auswirkungen die bereits eingeschlagenen Schritte zeigen. Zugleich können hier eventuelle Veränderungen der Rahmenbedingungen oder maßnahmenübergreifende Auswirkungen identifiziert und entsprechende Anpassungen vorgenommen werden. Vor diesem Hintergrund wird zur zielführenden Umsetzung des vorliegenden Konzeptes die regelmäßige Erstellung eines Kurzberichtes empfohlen. Dieser kann zugleich als wichtiges Instrument der Öffentlichkeitsarbeit dienen und daher den Verwaltungsmitarbeitenden sowie den Bewohnenden des Quartiers zur Verfügung gestellt werden. Der Kurzbericht sollte die im Berichtszeitraum angestoßenen, laufenden und umgesetzten Maßnahmen erfassen, kurz beschreiben und den Umsetzungsstand bewerten. Bestandteil der Bewertung sollte auch die Einschätzung eventuell eingetretener Hemmnisse sein. Bewertet werden müssen in diesem Zusammenhang auch die Zusammenarbeit einzelner beteiligter Akteure und die Funktionsweise der ggf. etablierten Strukturen. Zugleich sollte der Bericht Ausblick über die anstehenden Schritte geben. Im Bericht können zudem relevante Veränderungen in den gesetzlichen und politischen Rahmenbedingungen bspw. hinsichtlich der Fördermöglichkeiten und Programme Kommunalrichtlinie, KfW- und BAFA-Förderprogramme, Förderprogramme des Landes Nordrhein-Westfalen usw. aufgegriffen werden. Daraus können sich eventuell auch neue Handlungsbereiche ergeben oder die Priorisierung und Reihenfolge einzelner Maßnahmen angepasst werden (bspw. wenn ein neues Förderprogramm mit einer begrenzten Laufzeit aufgesetzt wird). Der Kurzbericht sollte mit einer Periodizität von einem Jahr angefertigt werden. Er sollte zielführend sein und daher mit möglichst geringem Aufwand hergestellt werden. Es geht somit weniger um die Länge des Berichtes, sondern vielmehr um die strukturierte Darstellung des Zurückliegenden und ein Ausblick auf die kommenden Schritte. Möglich ist auch eine tabellarische Berichtsform, bspw. im Rahmen einer Excel-Datei, die den kontinuierlichen Vergleich einzelner Maßnahmen und Berichtszeiträume erlaubt. Als zentrales Instrument des Top-down-Controllings kann zudem die Fortschreibung der Energie- und CO₂-Bilanz der Quartiere („Quartiersbilanz“) eingesetzt werden. Diese ermöglicht, Entwicklungen des Energieverbrauchs und den daraus resultierenden THG-Ausstoß zu erfassen, nach einzelnen Sektoren auszuwerten und demnach auch qualifizierte Aussagen über erzielte Fortschritte zu treffen. Die Bilanzierung kann grundsätzlich entsprechend den

methodischen Hinweisen aus diesem Konzept durchgeführt werden. Problematisch ist jedoch, dass die Bilanzierung eine gewisse Erfahrung erfordert und somit für Personen, die sich damit bisher nicht befasst haben, zeitlich aufwendig sein kann. Eine weitere Herausforderung stellt die für die Erstellung der Bilanz notwendige Datenerfassung dar. Diese ist ebenfalls zeitaufwendig und erfordert bei Datenlücken das Einsetzen von Parametern, Schätzungen und Annahmen.

Tabelle 25 | Kennwerte zur Bewertung des Fortschritts auf dem Weg zur Klimaneutralität 2045

Kennwert/Jahr	Ist-Zustand	2030	2035	2040	2045
THG-Emissionen in t CO ₂ -Äquivalenten	43.206	30.849	22.474	9.908	0
Anteil Erneuerbarer Energien im Sektor Wärme	15%	42%	64%	98%	100%
Anteil Quartiersstrom am Stromverbrauch im Quartier	4%	21%	36%	50%	62%

12.2. Maßnahmencontrolling

Das Controlling auf Ebene einzelner Maßnahmen stellt eine operative bzw. Bottom-up-Herangehensweise dar und dient zum einen der Betrachtung sowie Bewertung des Erfolgs bzw. der Ergebniseffizienz konkreter Maßnahmen und zum anderen der Begleitung bei der Umsetzung dieser Maßnahmen bzw. ihrer Einzelschritte. Hier ist auch die Auswertung der Hindernisse und Identifizierung von Optimierungspotenzialen auf Ebene der Maßnahmen notwendig (Prozess-Management).

Inhaltlich besteht das Bottom-up-Controlling somit im ersten Schritt aus der Festlegung von Kriterien und Indikatoren anhand derer der Erfolg einer konkreten Maßnahme beurteilt werden kann. Bei technischen bzw. sogenannten „harten“ Maßnahmen sind dabei durch die Erfassung von Kennzahlen auch konkrete Rückschlüsse auf den Energieverbrauch und THG-Ausstoß möglich. Beispiele für derartige Maßnahmen aus dem in diesem Konzept vorliegenden Katalog sind: Optimierung der Heizungsanlagen bzw. deren Austausch sowie Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle. Auch im Bereich der Mobilität lassen sich Abschätzungen zu den eingesparten THG-Emissionen durch den Umstieg auf ein E-Fahrzeug machen.

Einige beispielhafte Kriterien und Indikatoren können dabei wie folgt lauten:

1. Energieverbrauch:
 - Reduktion des Endenergieverbrauchs im Quartier (z. B. Heizenergie, Stromverbrauch)
 - Vergleich der Ist-Werte mit den geplanten Einsparzielen
2. CO₂-Emissionen:
 - Senkung der CO₂-Emissionen durch die Umsetzung von Maßnahmen (z. B. Modernisierung von Heizsystemen, Einsatz erneuerbarer Energien)
 - Vergleich der aktuellen Emissionen mit den Ausgangswerten vor Projektbeginn
3. Sanierungsquote:
 - Anteil der energetisch sanierten Gebäude im Quartier

- Fortschritt bei der energetischen Modernisierung von Wohn- und Nichtwohngebäuden
4. Nutzerverhalten:
 - Veränderung im Energieverbrauch durch Sensibilisierung der Bewohner (z. B. durch Informationskampagnen oder Workshops)
 - Beteiligung der Bewohner an Schulungen und Beratungen
 5. Erneuerbare Energien:
 - Anteil der durch erneuerbare Energien (z. B. Solarthermie, Photovoltaik) gedeckten Energiebedarfs im Quartier
 - Anzahl und Kapazität neu installierter erneuerbarer Energieanlagen
 6. Wärmedämmung und Gebäudetechnik:
 - Anzahl der modernisierten Heizungsanlagen (z. B. Wärmepumpen, KWK-Anlagen)
 - Verbesserungen in der Gebäudedämmung (z. B. Fassade, Fenster)
 7. Kostenersparnis:
 - Reduzierung der Energiekosten für Bewohner und die öffentliche Hand durch die Maßnahmen
 - Effizienz der eingesetzten Mittel im Vergleich zu den geplanten Einsparungen
 8. Mobilität:
 - Einführung und Nutzung von klimafreundlichen Mobilitätsangeboten (z. B. Carsharing, E-Ladestationen)
 - Reduktion des motorisierten Individualverkehrs

Generell sollten die Vorteile eines kommunalen Energiemanagements genutzt werden. Es erlaubt nicht nur die Erfassung von Verbräuchen und Kosten im Stadtgebiet, sondern ermöglicht auch die Bildung von spezifischen Kennzahlen. Ziel ist eine transparente Darstellung der Verbrauchs- und Kostenentwicklung. Kern des Energiemanagements bildet eine Datenbank, in der Verbrauchswerte systematisch und zeitnah gesammelt und ausgewertet werden. Einsetzbar sind hierzu verschiedene EDV-Lösungen, die von Office-Anwendungen (Excel) bis hin zu speziell für diese Zwecke entwickelten Programmen (z. B. ProOffice, Pitkommunal usw.) reichen. Mithilfe der Auswertungen können zeitnah Probleme bzw. Abweichungen in den Verbräuchen erkannt und behoben werden. Zugleich erlauben sie eine bessere Planung des Mitteleinsatzes und Priorisierung der nächsten Schritte. Eine Sensibilisierung und Schulung einzelner Verwaltungsmitarbeiter hinsichtlich der Pflege und des Umganges mit der Datenbank ist in der Regel erforderlich.

Bei weichen Maßnahmen im Bereich der Informationsverbreitung oder Sensibilisierung können kaum konkrete und unmittelbare Rückschlüsse auf den Verbrauch und THG-Ausstoß gezogen werden, da die Auswirkungen erst mit Verzögerung auftreten oder schwer von externen Einflussfaktoren zu trennen sind. Hier müssen eher leicht quantifizierbare Werte und Indikatoren (z. B. Teilnehmerzahlen, Anzahl durchgeführter Veranstaltungen oder Beratungsgespräche, Anzahl veröffentlichter Artikel usw.) erfasst werden, auf deren Grundlage die gesellschaftliche Resonanz der jeweiligen Maßnahme bewertet werden kann. Die konkrete Wirkung von weichen Maßnahmen kann auf Grundlage einer Evaluation mittels Kurzinterviews oder Fragebögen der Teilnehmer ggf. Beratungsempfänger durchgeführt werden. Fragebogenerhebungen können bspw. im Rahmen von Schul- oder Forschungsprojekten erfolgen.

Im Rahmen eines Prozess-Managements ist bei einzelnen – insbesondere längerfristig angelegten oder komplexen Maßnahmen – die kontinuierliche Zwischenbewertung und der Abgleich mit dem im Voraus festgelegten Realisierungsplan (Zeit- und Projektabfolgeplan) durchzuführen. Dies erlaubt, den Fortschritt zu überwachen und bei Bedarf Modifikationen im Umsetzungsprozess durchzuführen.

13. Fazit und Handlungsempfehlung

Das Energetische Quartierskonzept für Rheda-Nord zeigt, dass im Quartier bereits zahlreiche richtige Schritte unternommen wurden, um die Energieversorgung nachhaltiger und effizienter zu gestalten. Es wurden Maßnahmen umgesetzt, die einen wichtigen Beitrag zur Reduktion der CO₂-Emissionen leisten und das Quartier auf den Weg zu einer klimafreundlichen Zukunft bringen. Dennoch verdeutlicht die Analyse, mit Hinblick auf die aktuell jährlich anfallenden Treibhausgasemissionen von 54.295 t_{CO₂-äq}, dass noch bedeutende Anstrengungen erforderlich sind, um das ambitionierte Ziel der Treibhausgasneutralität vollständig zu erreichen.

Für den Sektor Verkehr gilt es, begleitend zu den gesetzlichen Vorgaben auf Bundesebene zu Verbrennungsmotoren, Schwachpunkte im Bereich der Mobilität, zum Beispiel in den Bereichen des ÖPNV, fußgänger- und radfahrerfreundlichere Verkehrsführung oder Sharing-Konzepte für verschiedene Fahrzeugarten, zu identifizieren und zu lösen. Im Rahmen des kürzlich verfassten Mobilitätskonzepts der Stadt Rheda-Wiedenbrück wurde eine Untersuchung diesbezüglich durchgeführt und Maßnahmen zur Verbesserung formuliert. Im Sektor Mobilität befindet sich die Stadt Rheda-Wiedenbrück hier auf einem guten Weg, was zum Beispiel an der Erweiterung des städtischen Bahnhofs durch die Mobilstation zu einem intermodalen Mobilitäts-Hub erkennbar ist, wenn sie die Umsetzung der formulierten Maßnahmen weiterverfolgt. Dies betrifft sowohl Maßnahmen auf Quartiersebene als auch Maßnahmen mit einem gesamtstädtischen Fokus.

Im Sektor Strom ist eine Verbesserung der Treibhausgasbilanz alleine dadurch zu erwarten, dass der Strommix in Deutschland zunehmend erneuerbarer und klimaneutraler wird. Dennoch sollte der Ausbau von Anlagen zur Stromerzeugung im Quartier weiter vorangetrieben werden, besonders mit Hinblick auf das erklärte Ziel der Stadt Rheda-Wiedenbrücks, im Stadtgebiet dieselbe Menge an Strom zu produzieren, wie verbraucht wird. Hier bieten sich Photovoltaik, sowohl auf Dachflächen als auch als Freiflächenanlagen, sowie Windkraftanlagen an. In beiden Bereichen wurden in Rheda-Wiedenbrück schon Schritte umgesetzt. So sind laut LANUV Daten bereits 8 Windkraftanlagen im Stadtgebiet im Betrieb und weitere Anlagen bereits in der Planung. Auch eine Nutzung von Biomasse zur Stromerzeugung, zum einen durch direkte Nutzung in KWK-Anlagen als auch in Form von Biogas könnte, abhängig von der Entwicklung der rechtlichen Rahmenbedingungen in Bezug auf die Bilanzierung von Energieträgern, zur Stromproduktion im Quartier genutzt werden. Besonders zur Abdeckung von Spitzenlasten sind diese Technologien grundsätzlich gut geeignet. Auch wenn Einsparmaßnahmen im Stromsektor durchaus vorhanden sind und eine Umsetzung dieser häufig keine großen Aufwände erfordert, wie zum Beispiel eine Änderung des Verbrauchsverhaltens, ist aufgrund des Rebound-Effekts nicht von einer starken Reduzierung des gesamten Stromverbrauchs auszugehen. Insgesamt ist dennoch davon auszugehen, dass das Ausbauziel des in der Stadt erzeugten Stroms vermutlich etwa dem aktuellen kumulierten Stromverbrauch im Stadtgebiet entspricht, zuzüglich des Heizstroms, der durch zunehmende Elektrifizierung des Wärmesektors z.B. durch Wärmepumpen benötigt wird. Daraus folgt die Handlungsempfehlung, dass der Ausbau an Stromerzeugungsanlagen durch erneuerbare Energien ambitioniert vorangetrieben werden sollte. Da Strom über auch über größere Distanzen mit geringen Leitungsverlusten transportiert werden kann, muss dieser nicht zwingend in direkter Quartiersnähe produziert werden.

Wie im Kapitel zur Szenarientwicklung aufgezeigt, stehen nach aktuellem Stand zwei Hauptstrategien zur Verfügung für die Wärmeversorgung des Quartiers zur Verfügung. Eine Möglichkeit besteht in einer dezentralen Lösung, die vor allem auf den Einsatz von Wärmepumpen setzt. Diese Technologie kann eine effiziente und umweltfreundliche Wärmeversorgung gewährleisten, indem sie die natürliche Energie aus der Umgebungsluft oder dem Erdreich nutzt. Sie bietet sich insbesondere für Gebäude mit entsprechenden energetischen Standards an und ermöglicht eine flexible, individuell angepasste Lösung.

Die zweite Option ist eine zentrale Lösung, die auf den Aufbau eines Wärmenetzes setzt. Dieses Netz könnte verschiedene Wärmequellen einbinden, was den Vorteil einer diversifizierten und resilienten Energieversorgung bietet.

Als erster Handlungsschritt sollten einige in Wechselwirkung stehende Machbarkeitstudien bezüglich Wärmenetzen beauftragt werden. Hierbei gilt es zum einen, die Umsetzung möglicher Wärmequellen zu untersuchen. In Quartiersnähe ist hierbei zum einen die mitteltiefe beziehungsweise tiefe Geothermie zu nennen, zum anderen sollte die Nutzung von unvermeidbarer Abwärme, welche im Quartier entsteht, zur Einbindung in ein Wärmenetz untersucht werden. Zum Zeitpunkt der Konzepterstellung konnten keine Quellen betrieblicher Abwärme identifiziert werden. Das Klärwerk der Stadt Rheda-Wiedenbrück verfügt im Abwasser jedoch theoretisch über ein großes Abwärmepotential und sollte hierauf untersucht werden. Auf der anderen Seite muss ermittelt werden, welche Anschlussquoten an ein Wärmenetz zu erwarten wären, welche Trassenlänge zu erwarten ist und darauf aufbauend welche Wärmeleistungen nötig sind, um das potentielle Wärmenetz zu versorgen.

Sollten diese Machbarkeitstudien ergeben, dass ein Wärmenetz technisch, wirtschaftlich und genehmigungsrechtlich umsetzbar ist, kann durch die Umsetzung dieses die Wärmeversorgung der identifizierten Fokusgebiete langfristig nachhaltig gestaltet werden.

Sollten die Machbarkeitstudien kein positives Ergebnis bezüglich eines Wärmenetzes ergeben, gilt es, Anreize zu schaffen, um vor allem Wohngebäude zu sanieren und auf erneuerbare Heizungsanlagen umzurüsten. Verschiedene Maßnahmen um Bürger zu informieren und motivieren, sowie von nutzbaren Fördermöglichkeiten, über welche informiert werden kann, sind im Maßnahmenkapitel erwähnt.

Nach aktuellem Stand der Technik bieten sich für eine dann benötigte dezentrale Wärmeversorgung in erster Linie Wärmepumpen an. Um das Heizen mit der Wärmepumpe so kostensparend wie möglich zu gestalten, sollten die hiermit beheizen Gebäude energetischen in einem guten Zustand sein, um die Wärmepumpe effizient betreiben zu können. Daraus folgt ein hoher energetischer Sanierungsbedarf in Gebäuden, welche nicht durch ein Wärmenetz versorgt werden sollen. Wenn der Strom zum Betreiben der Wärmepumpen erneuerbar und klimaneutral produziert wird, entweder durch im Quartier produzierten erneuerbaren Strom, oder aufgrund der Entwicklung des Deutschen Strommix, können diese somit effizient und treibhausgasneutral der zentrale Stützpfeiler einer dezentralen Wärmewende sein. Nicht jedes Gebäude eignet sich jedoch dafür, mit einer Wärmepumpe beheizt zu werden. Besonders in dicht bebauten historischen Altstätten ist eine derartige Umsetzung aufgrund von Platzmangel oft schwer umsetzbar. Zum Beheizen dieser Gebäude bieten sich als erneuerbare Technologien nach aktuellem Stand Heiztechniken auf Basis von Biomasse an, wie Holz oder Biogas. Hier gilt es allerdings zu bedenken, dass die langfristige Nutzung von Biomasse zu energetischen Zwecken, besonders bei verarbeiteter Biomasse wie etwa Holzhackschnitzel, politisch umstritten ist.

Insgesamt bleibt festzuhalten, dass die Klimaneutralität des Quartiers Rheda-Nord ein ambitioniertes Ziel ist. Man befindet sich diesbezüglich jedoch auf einem guten Weg und hat die ersten Schritte bereits absolviert, so dass das Ziel erreichbar ist, wenn alle Akteure im Quartier gemeinsam darauf hinarbeiten.

14. Anhang

Quellenverzeichnis

[Agora; 2019]	Helms, Hinrich Helms; Kämper, Claudia; Biemann, Kirsten; Lambrecht, Udo; Jöhrens, Julius; Meyer, Kerstin; Klimabilanz von Elektroautos; Einflussfaktoren und Verbesserungspotenzial
[Agora; 2022]	Bürger, Dr. Veit; Braungardt, Dr. Sibylle; Miara, Dr. Marek; Durchbruch für die Wärmepumpe: Praxisoptionen für eine effiziente Wärmewende im Gebäudebestand
[Averdung; 2021]	Averdung Ingenieure & Berater GmbH; Gutachten zur Analyse der zukünftigen CO ₂ -neutralen Wärmeversorgungsoptionen und politisch-rechtlicher Handlungsoptionen im Land Bremen
[BRA; 2023]	Bezirksregierung Arnsberg; 2023; https://www.bra.nrw.de/energie-bergbau/rohstoffgewinnung/bergbauberechtigungen/bergbauberechtigungen
[CO2-online; 2021]	https://www.co2online.de/energie-sparen/strom-sparen/strom-sparen-stromspar-tipps/stromspiegel-stromverbrauch-vergleichen/
[EA NRW]	Energieagentur Nordrhein-Westfalen; Solaratlas für Nordrhein-Westfalen
[Energieagentur NRW]	EnergieAgentur.NRW; Erhebung „Wo im Haushalt bleibt der Strom?“; Anteile, Verbrauchswerte und Kosten von 12 Verbrauchsbereichen in Ein- bis Sechs-Personen-Haushalten
[Fraunhofer ISE; 2020]	Fraunhofer Institut für solare Energiesysteme; 2020; „Wärmepumpen in Bestandsgebäuden: Ergebnisse aus dem Forschungsprojekt „WPSmart im Bestand““
[GD NRW; 2023]	Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen; 2023; https://www.gd.nrw.de/ew_gp.htm
[IINAS; 2021]	Internationales Institut für Nachhaltigkeitsanalyse und –strategien GmbH; Der nicht-erneuerbare kumulierte Energieverbrauch und THG-Emissionen des deutschen Strommix im Jahr 2019 sowie Ausblicke auf 2020 bis 2050
[IT.NRW; 2024]	https://www.opengeodata.nrw.de/produkte/umwelt_klima/klima/kwp/
[IWU; 2015]	Institut für Wohnen und Umwelt: Deutsche Wohngebäudetypologie: Beispielhafte Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von typischen Wohngebäuden https://www.episcopo.eu/downloads/public/docs/brochure/DE_TABULA_TypologyBrochure_IWU.pdf
[Kreis Gütersloh, 2024]	https://www.kreis-guetersloh.de/themen/auto-verkehr-mobilitaet/mobilitaetsstrategie/mobilitaetsumfrage-im-kreis-guetersloh/2023-modalsplit-kreis-guetersloh-kurzbericht.pdf?cid=1hyq
[Landesdatenbank.nrw; 2024]	https://www.it.nrw/statistik/eckdaten/bevoelkerung-nach-gemeinden-315
[LANUV; 2019]	Landesamt für Natur-, Umwelt-, und Verbraucherschutz NRW; 2019; Wasserwirtschaftliche Anforderungen an die Nutzung von oberflächennaher Erdwärme: LANUV-Arbeitsblatt 39
[LANUV; 2023]	https://www.opengeodata.nrw.de/produkte/umwelt_klima/klima/solarkataster/
[MWIDE; 2019]	Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen: Landesentwicklungsplan Nordrhein-Westfalen

[Pfnür; 2016]	Pfnür, Prof. Dr. Andreas; Winiewska, Dr.-Ing. Bernadetta; Mailach, Dipl.-Ing. Bettina; Oschatz, Prof. Dr.-Ing. Bert; Dezentrale vs. Zentrale Wärmeversorgung im deutschen Wärmemarkt; Vergleichende Studie aus energetischer und ökonomischer Sicht
[Potsdam Institut für Klimafolgenforschung, 2024]	https://www.klimafolgenonline.com/static/countries/ger/tool.html?sector_id=0&language_id=de&season=0&p_id=tmax&timeframe=30&hist=0&futszen=0&diagram=0&displayed=0,1&absrel=abs&expert=0&year=2010&zoom=1&difference=false
[UBA; 2015]	Heizungsumwälzpumpe; https://www.umweltbundesamt.de/umwelttipps-fuer-den-alltag/elektrogeraete/heizungsumwaelpumpe#textpart-2 .
[UBA; 2023]	Umweltbundesamt; 2023; ‚Lösungsoptionen für Wärmepumpen in Bestandsgebäuden‘: Adhoc-Papier im Rahmen des Forschungsprojektes FKZ 3720 41 510 0
[3N; 2012]	3N-Kompetenzzentrum Niedersachsen Netzwerk Nachwachsende Rohstoffe e.V.; 2012; Miscanthus - Kurzinformation

Disclaimer

Alle vorgelegten Berechnungen und Erhebungen erfolgten auf Basis der bis August 2024 vom Auftraggeber und den Akteuren bereitgestellten, sowie den von uns ermittelten Daten und Informationen. Eine belastbare Aussage bspw. zur Wirtschaftlichkeit und Funktionsfähigkeit der angeregten energetischen Infrastrukturen wie bspw. Nahwärmenetz, dezentrale Wärmeversorgungs-, oder PV-Anlagen können erst nach Betreiberauswahl und weiterer Detailplanung getroffen werden. Die Aussage zu gesetzlichen Regelungen und Förderkulissen betrifft den Stand August 2024.