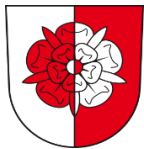


Bericht zur Kommunalen Wärmeplanung

Zwischenbericht zur Erstellung der kommunalen Wärmeplanung für
die Einheitsgemeinde Osterwieck

Impressum

Auftraggeber



Stadtverwaltung Osterwieck

Am Markt 11
38835 Osterwieck
www.stadt-osterwieck.de

Ansprechpartner

Klimaschutzmanagerin

Frau Klara Ladde
Am Markt 11
38835 Osterwieck
k.ladde@stadt-osterwieck.de

Auftragnehmer



DSK Deutsche Stadt- und Grundstücksentwicklungsgesellschaft mbH

Abraham-Lincoln-Straße 44
35189 Wiesbaden
www.dsk-gmbh.de

Ansprechpartner

Projektleitung

Dr. Michael Liesener
Gertraudenstraße 20
10178 Berlin
Michael.liesener@dsk-gmbh.de

Projektbearbeitung

Sebastian Luthra
Kleine Klausstraße 2
06108 Halle (Saale)
Sebastian.Luthra@dsk-gmbh.de

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz
und nukleare Sicherheit



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Herausgeber: DSK Deutsche Stadt- und Grundstücksentwicklungsgesellschaft mbH

Geschäftsführung: Dr. Frank Burlein, Eckhard Horwedel, Rolf Schütte, Dr. Paul Kowitz, Dr. Martin Dombrowski
USt-IdNr.DE 273 187 929

Förderhinweis:

Diese Publikation wurde aus dem Klima- und Transformationsfonds des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz / Nationale Klimaschutzinitiative gefördert.

Hinweis zur Geschlechter Formulierung:

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

Hinweis zur Untersuchungsgebietsbezeichnung:

Im Folgenden werden die Begriffe Stadt und Untersuchungsgebiet synonym verwendet. Sie bezeichnen, sofern nicht ausdrücklich darauf hingewiesen wird, den Geltungsbereich der Kommunalgrenzen der Einheitsgemeinde Stadt Osterwieck. Ferner wird der Begriff aus § 3 Wärmeplanungsgesetz (WPG) zur Gliederung des Untersuchungsraums „Beplantes Teilgebiet“ synonym zum Begriff „Energiegebiet“ verwendet, um die Lesbarkeit für interessierte Bürgerinnen und Bürger zu wahren.

Hinweis zur Nutzung von künstlicher Intelligenz (KI):

Bei der Erarbeitung des Konzeptes haben wir auf die Unterstützung durch künstliche Intelligenz zurückgegriffen. Diese fortschrittliche Technologie trug entscheidend zur Strukturierung und Formulierung unseres Berichts bei, um eine klare und präzise Informationsübermittlung zu gewährleisten. Dieser innovative Einsatz ermöglichte es, fundierte Entscheidungen zu treffen und Ressourcen effizienter zu nutzen.

Urheberrechtshinweis:

Das vorliegende Konzept unterliegt dem geltenden Urheberrecht. Ohne die ausdrückliche Zustimmung der Autoren und der o.g.

Auftraggeberin darf diese oder Auszüge daraus insbesondere nicht veröffentlicht, vervielfältigt und/oder anderweitig an Dritte weitergegeben werden. Sollte einer derartigen Nutzung zugestimmt und der Inhalt an anderer Stelle wiedergegeben werden, sind die Autoren gemäß anerkannten wissenschaftlichen Arbeitsweisen zu nennen.

Haftungsausschuss:

Das vorliegende Konzept wurde nach dem aktuellen Stand der Technik, nach den anerkannten Regeln der Wissenschaft sowie nach bestem Wissen und Gewissen der Autoren erstellt. Irrtümer vorbehalten. Fremde Quellen wurden entsprechend gekennzeichnet. Die Ergebnisse basieren weiterhin im dargelegten Maß auf Aussagen und Daten von fachkundigen Dritten, die im Rahmen von Befragungen ermittelt wurden. Alle Angaben

und Quellen wurden sorgfältig auf Plausibilität geprüft. Die Autoren können jedoch keine Garantie für die Belastbarkeit der ausgewiesenen Ergebnisse geben.

Weiterhin basieren die Ergebnisse der vorliegenden Studie auf Rahmenbedingungen, die sich aus den dargelegten Gesetzen, Verordnungen und rechtlichen Normen ergeben. Diese, bzw. deren gerichtliche Auslegung, können sich ändern. Die Studie kann dahingehend nicht den Anspruch erheben, eine Rechtsberatung zu ersetzen und darf auch ausdrücklich nicht als eine solche verstanden werden.

Inhalt

1. Einführung	7
1.1. Strategischer Weg zur klimaneutralen Wärmeversorgung	8
1.2. Begriffsbestimmung	10
2. Bestandsanalyse	12
2.1. Methodik und Datengrundlage der Bestandsanalyse	13
2.2. Gebäudebestand	15
2.3. Energetische Infrastruktur	18
2.4. Energetische Bedarfe	23
2.5. Energie- und Treibhausgasbilanz	26
3. Potenzialanalyse	30
3.1. Energieeinsparung durch Bedarfsreduktion	31
3.2. Flächenscreening	33
3.3. Oberflächennahe Geothermie	38
3.4. Außenluft	43
3.5. Dachflächen Solarthermie / Photovoltaik (PV)	45
3.6. Abwärme	47
3.7. Abwasser	47
3.8. Gewässer	47
4. Szenarienentwicklung	48
4.1. Entwicklung der Wärmeversorgungsgebiete	49
4.2. Darstellung der Wärmeversorgungsarten für das Zieljahr	50
4.3. Wärmeversorgungsgebiete	55

Abkürzungen

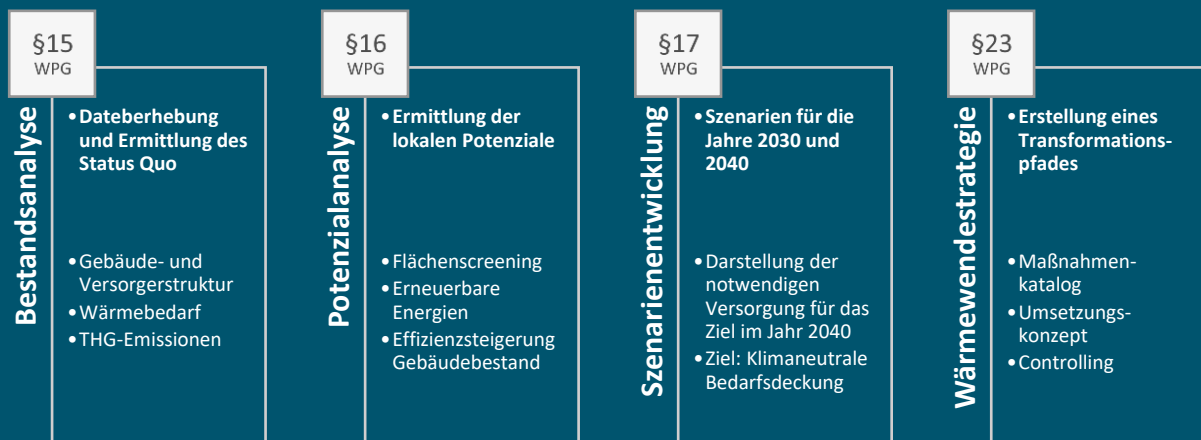
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle	IKU	Investitionskredit Kommunale und Soziale Unternehmen
BaG	Bundesamt für Güterverkehr	iSFP	Individueller Sanierungsfahrplan
BaV	Bundesanstalt für Verwaltungsdienstleistungen	IWU	Institut für Wohnen und Umwelt
BEG	Bundesförderung für effiziente Gebäude	JAZ	Jahresarbeitszahl
BEHG	Brennstoffemissionshandelsgesetz	KBA	Kraftfahrt-Bundesamt
BEW	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze	KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
BHKW	Blockheizkraftwerk	KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit	KWKG	Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie	MaStR	Marktstammdatenregister
CO₂	Kohlenstoffdioxid	PV	Photovoltaik
dena	Deutsche Energieagentur	TABULA	Typology Approach für Building Stock Energy Assessment
EE	Erneuerbare Energien	u.A.	unter Anderem
EEE	Energie Effizienz Experte	usw.	und so weiter
EEG	Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien	WDVS	Wärmedämmverbundsystem
EnEV	Energieeinsparverordnung	z.B.	zum Beispiel
EU	Europäische Union	BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
GEG	Gebäudeenergiegesetz	BaG	Bundesamt für Güterverkehr
RED II	Richtlinie zur Förderung der Nutzung erneuerbarer Energiequellen	BaV	Bundesanstalt für Verwaltungsdienstleistungen
GIS	Geoinformationssystem	EED	Energieeffizienzrichtlinie
IKK	Investitionskredit Kommunen	EPBD	Energy Performance of Buildings Directive
		WPG	Wärmeplanungsgesetz
		NKI	Nationalen Klimaschutzinitiative

1. Einführung

Die kommunale Wärmeplanung ist ein strategisches Instrument der nachhaltigen Stadtentwicklung. Sie unterstützt Kommunen dabei, den Umbau der Wärmeversorgung hin zur Klimaneutralität langfristig und standortspezifisch zu gestalten.

Im Mittelpunkt steht die Analyse des lokalen Wärmebedarfs und die Entwicklung von Maßnahmen, wie dieser künftig durch erneuerbare und emissionsfreie Energien gedeckt werden kann. Dadurch wird Transparenz geschaffen und sowohl Bürgern als auch Unternehmen und der Verwaltung Planungssicherheit für eine zukunftsfähige Versorgung geboten. Als wirksames Werkzeug zur Beschleunigung der Wärmewende liefert die Wärmeplanung der kommunalen Verwaltung einen strategischen Fahrplan, ohne eine detaillierte Netz- oder Quartiersplanung zu ersetzen.

Der Prozess umfasst mehrere Phasen: Bestandsanalyse, Potenzialanalyse, Szenarienentwicklung und Wärmewendestrategie. Ergänzend werden Fokusgebiete vertieft betrachtet sowie ein Controllingkonzept und eine Verstetigungsstrategie erarbeitet. Begleitet wird der gesamte Prozess durch die Einbindung relevanter Akteure und der Öffentlichkeit, um die Umsetzung langfristig zu sichern.



1.1. Strategischer Weg zur klimaneutralen Wärmeversorgung

Die Wärmeversorgung macht in Deutschland mehr als 50 % des gesamten Endenergieverbrauchs aus und verursacht einen Großteil der CO₂-Emissionen. Rund 80 % der Wärmenachfrage wird derzeit durch den Einsatz fossiler Brennstoffe wie Gas und Öl gedeckt, die in weiten Teilen importiert werden. Von den etwa 41 Millionen Haushalten in Deutschland heizt fast jeder zweite mit Gas, knapp jeder vierte mit Heizöl. Der Anteil der Fernwärme liegt bei etwa 14 %, doch auch diese wird bislang überwiegend auf Basis fossiler Energiequellen erzeugt. Mit Blick auf die klimapolitischen Zielsetzungen der Bundesregierung kommt der Transformation des Wärmesektors und der Effizienzsteigerung bei Wärmeerzeugung und -nutzung somit eine entscheidende Bedeutung zu.

Die Energiewende wurde zumindest in der öffentlichen Wahrnehmung lange mit dem Stromsektor assoziiert und hier mit dem Ausbau von Windkraft- und Photovoltaikanlagen gleichgesetzt. Der Bereich der Wärmeversorgung wurde überwiegend auf dezentraler Ebene behandelt. Hier haben zuerst die Energieeinsparverordnung (EnEV) und ab 2020 das Gebäudeenergiegesetz (GEG) energetische Standards für die Gebäudehülle und im geringeren Ausmaß auch für die Energieversorgung insbesondere im Neubau definiert. Die Transformation der Wärmeversorgung wurde durch positive und negative Anreizinstrumente stimuliert werden. Als Beispiel für erstere können unterschiedliche Förderprogramme für nachhaltiger Technologien genannt werden. Letztere wird insbesondere durch die CO₂-Steuer repräsentiert, mit der Versucht wird zumindest einen Teil der negativen Folgen, die durch die

Verwendung fossiler Energieträger entstehen, zu monetarisieren. Die Bereisung des CO₂-Ausstoßes soll den Preis fossiler Energien erhöhen und somit den finanziellen Anreiz für den Umstieg auf klimaneutrale Energieträger steigern. Eine strategische Sichtweise, die gebäudeübergreifend und insbesondere auch auf den Bestand ausgerichtet wäre, fehlte.

Diese Komponente wurde durch das im Jahr 2023 verabschiedete Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (Wärmeplanungsgesetz, WPG) geschaffen. Es handelt sich hierbei um eines der zentralen politischen Instrumente, um die Klimaschutzziele der Bundesregierung im Wärmesektor zu erreichen. Das Wärmeplanungsgesetz verpflichtet die Bundesländer, die Erstellung von Wärmeplänen auf ihrem Hoheitsgebiet sicherzustellen. Das (Bundes-)Wärmeplanungsgesetz verpflichtet also nicht direkt die Kommunen zur Wärmeplanung, sondern adressiert eine sogenannte „planungsverantwortliche Stelle“, die von den Ländern per Landesgesetz zu definieren ist. Auf Ebene des Landes Sachsen-Anhalt erfolgt die Umsetzung durch das Ausführungsgesetz zum Wärmeplanungsgesetz (BbgWPGAG) des Landes. In diesem wird festgelegt, welche Städte, Gemeinden und Landkreise für die Wärmeplanung zuständig sind. Damit ist auch die Einheitsgemeinde Osterwieck in der Verantwortung, einen kommunalen Wärmeplan für ihr Stadtgebiet zu erstellen.

Die Gesetzgebung sieht für die Kommunen die verpflichtende Erstellung von Wärmeplänen bis zum 30. Juni 2026 bei Kommunen mit mehr als 100.000 Einwohnern bzw. bis zum 30. Juni 2028 bei

kleineren Kommunen vor. Die Einheitsgemeinde Osterwieck, mit ca. 11.000 Einwohnern, fällt somit in die zweite Kategorie und ist verpflichtet, bis spätestens Mitte 2028 einen Wärmeplan vorzulegen.

Die kommunale Wärmeplanung ist ein strategischer Prozess, mit dem eine klimaneutrale, zuverlässige und bezahlbare Wärmeversorgung für das jeweilige Gemeindegebiet entwickelt werden soll. Ziel ist es, Klarheit darüber zu schaffen, welche Versorgungsformen – wie Wärmenetze, Einzelheizungen oder Hybridlösungen – in welchen Gebieten langfristig geeignet sind, um den Wärmebedarf bis 2045 möglichst effizient und

klimaneutral zu decken. Die Wärmeplanung soll Gebäudeeigentümern Orientierung bieten, Planungssicherheit schaffen und die Weichen für eine zukunftsfähige Energieversorgung stellen. Dabei ist wichtig zu betonen, dass sich aus dem Wärmeplan selbst keine unmittelbaren Pflichten zur Umsetzung ergeben, noch können daraus Ansprüche Dritter auf bestimmte Maßnahmen abgeleitet werden. Vielmehr handelt es sich um ein strategisches Planungsinstrument, das sowohl kommunale Entscheidungsträger als auch Bürgerinnen und Bürger bei der Wärmewende unterstützen soll.

1.2. Begriffsbestimmung

Das vorliegende Konzept richtet sich an eine Leserschaft mit unterschiedlichen Wissensstand und Hintergrund. Um ein besseres Verständnis der Inhalte zu erlauben, sollen an dieser Stelle einzelne Begriffe definiert und eingeordnet werden.

„**Baublock**“ stellt ein Gebäude oder mehrere Gebäude oder Liegenschaften dar, dass oder die von mehreren oder sämtlichen Seiten von Straßen, Schienen oder sonstigen natürlichen oder baulichen Grenzen umschlossen und für die Zwecke der Wärmeplanung als zusammengehörig zu betrachten ist oder sind. Die überwiegende Zahl der Abbildungen und Analysen in diesem Konzept erfolgt auf Eben von Baublöcken. Dies dient insbesondere dazu eine datenschutzkonforme Darstellung der Daten/Informationen zu gewährleisten. Zugleich liegen zahlreiche Daten gar nicht auf Eben einzelner Objekte vor, sondern nur für größere Bereiche. Somit ist eine gebäudescharfe Darstellung und Betrachtung in der Regel nur über statistische und mathematische Verfahren möglich, die nicht reelle Ergebnisse, sondern nur Aussagen zu Wahrscheinlichkeiten oder Anteilen/Brüchen ermöglichen. Durch die Aggregation auf der Ebene von Baublöcken können somit für den Leser auch etwas greifbarere Aussagen getätigt und die aufgrund der Datenlage bestehende Unschärfe nivelliert werden.

„**Wärmebedarf**“ Unter dem Raumwärme- oder Heizbedarf versteht man die rechnerisch ermittelte Wärmemenge, die sich aus der vorgesehenen Innenraumtemperatur, den äußeren klimatischen Bedingungen sowie den Wärmegewinnen und -verlusten des Gebäudes ergibt. Zusätzlich umfasst der Wärmebedarf jenen, der für die Warmwasserbereitung und für die Herstellung oder Umwandlung von Produkten erforderlich ist

(Prozesswärme). Er hängt von verschiedenen Faktoren ab, wie z. B. der Bauweise des Gebäudes, der Außentemperatur, der Isolierung und der Nutzung des Raums ab. Der Wärmebedarf stellt somit die theoretisch erforderliche Energiemenge dar, um den gewünschten Raumkomfort zu gewährleisten. Auf Basis von Gebäudetypologie bzw. Abnehmerstruktur lässt sich der Wärmebedarf anhand spezifischer Kennwerte abschätzen und bildet somit eine gute Grundlage für eine erste Einordnung bzw. das Schließen von Datenlücken. Aufgrund der bereits thematisierten Datenbasis musste im vorliegenden Konzept primär auf die Verwendung der rechnerisch Ermittelten Wärmebedarfe zurückgegriffen werden.

„**Wärmeverbrauch**“ Hierbei handelt es um die tatsächlich verbrauchte (= gemessene) Energiemenge. Bei der Darstellung des Verbrauchs werden daher im Gegensatz zum Bedarf auch die Auswirkungen von Witterung, Nutzerverhalten und Produktionsänderungen abgebildet. Die Verwendung realer Wärmeverbrauchswerte bietet grundsätzlich den Vorteil einer realistischen Momentaufnahme für den entsprechenden Erfassungszeitraum, die Werte sind jedoch auch von verschiedenen Einflussgrößen abhängig, wie dem Einsatz der Wärmeversorgungsanlage, dem individuellen Nutzerverhalten, den Produktionsabläufen sowie den jährlichen Witterungsschwankungen.

„**Nutzenergie**“ - Ist der Teil der Endenergie, der dem Verbraucher nach Abzug von Umwandlungs- und Verteilungsverlusten innerhalb des Gebäudes oder Firmengeländes für die gewünschte Energiedienstleistung zur Verfügung steht, z. B. Raumwärme, Warmwasser oder Prozesswärme.

„**Endenergie**“ - Ist jene Energie, welche dem Verbraucher nach Abzug von Umwandlungs- und Transportverlusten zur Verfügung steht und in der Regel über Zähler oder Messeinrichtungen abgerechnet wird, z. B. in Form von Erdgas, bezogene Wärme über ein Wärmenetz, Heizöl oder Strom.

„**Wärmelinieindichte**“ eine Kenngröße bzw. ein Quotient, die die ermittelte Wärmeverbrauchs- und -bedarfsmenge, die entlang eines Straßenabschnitts anfällt, ins Verhältnis zur Länge des Straßenabschnitts bzw. der für die

Wärmeversorgung relevanten Trassenlänge setzt. Der Wert zeigt die Wärmemenge, die innerhalb eines bestehenden oder hypothetischen Leitungsabschnitts an die dort angeschlossenen Verbraucher innerhalb eines Jahres abgesetzt wird. Sie wird in MWh oder kWh/ (m a) angegeben und stellt einen wesentlichen Indikator zur Bewertung der Eignung eines Bereiches für netzbasierte Wärmeversorgungssysteme dar.

„**Wärme(flächen)dichte**“ eine Kenngröße, bei der der Wärmeverbrauch ins Verhältnis zu einer Grundfläche gesetzt wird. Als geeignete Bezugsgrößen eignen sich bspw. Flurstücke, Hektarraster oder – wie in Anlage 2 des WPG gefordert – Baublöcke. Der Indikator wird meist in MWh/(ha a) oder TJ/(km² a) angegeben und ist relevant für die Einstufung von Gebieten hinsichtlich ihrer Eignung für zentrale oder dezentrale Versorgungslösungen.

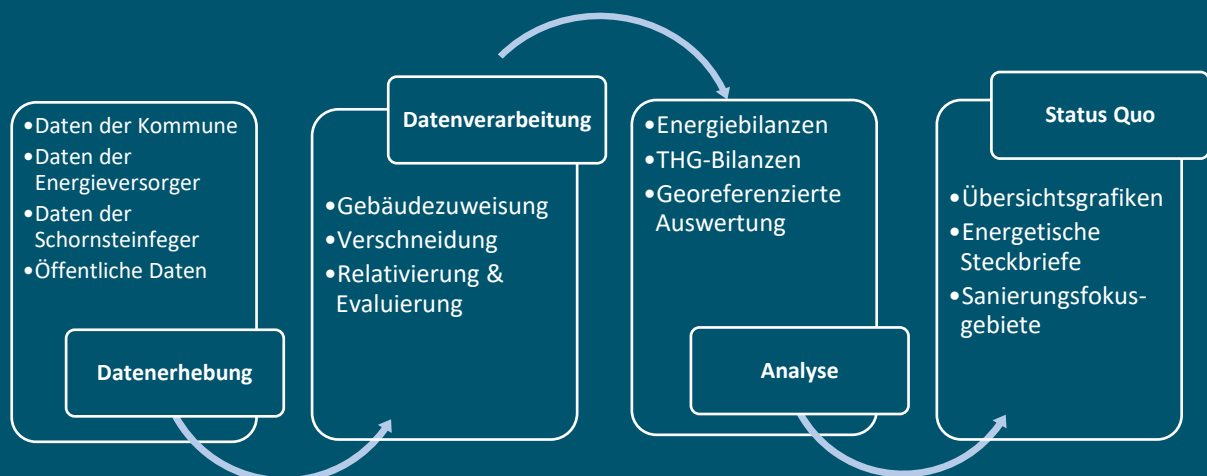
2. Bestandsanalyse

In der Bestandsanalyse werden der derzeitige Zustand der Gebäudestruktur, der Wärmeverbrauch sowie die vorhandene Wärmeinfrastruktur erfasst und systematisch aufbereitet. Die Erstellung dieser detaillierten Datengrundlage und ihre Analyse ermöglichen es:

- Konkrete Handlungsbedarfe zu identifizieren
- Zukunftsszenarien zu berechnen
- Strategische Maßnahmen für die langfristige Transformation abzuleiten

Die Bestandsanalyse stellt das wichtigste Werkzeug für die Entwicklung der kommunalen Wärmeplanung dar, da sie darauf abzielt, realistische Entwicklungspfade für reale Personen aufzuzeigen.

Das Vorgehen und die Ergebnisse werden im Folgenden dargestellt.



2.1. Methodik und Datengrundlage der Bestandsanalyse

Welche Daten wurden erhoben und wie wurden sie verarbeitet?

Die Bestandsanalyse stützt sich auf die Erhebung von Daten über bestehende Gebäudetypologien, die Infrastruktur der Gas- und Wärmenetze und Heizzentralen sowie auf die Untersuchung der Wärmeversorgungsstrukturen in Wohn- und Nichtwohngebäuden. Auf dieser Basis werden der Wärmebedarf und -verbrauch sowie die damit verbundenen THG-Emissionen im Bereich der Wärmeversorgung ermittelt. Die nachfolgenden Abschnitte beschreiben die erhobenen Daten detailliert.

Ein zentrales Ziel der Ausarbeitung ist die Bestimmung des Energiebedarfs und der THG-Emissionen, die dem Wärmesektor zuzurechnen sind. Mit diesen Daten kann eine verursachergerechte und räumliche Zuordnung der Bedarfe und Umweltauswirkungen im Untersuchungsgebiet erfolgen. Diese Ergebnisse bilden eine wichtige Grundlage für die nachfolgende Potenzialanalyse, um Prognosen für den zukünftigen Wärmebedarf und die möglichen Beiträge zur Wärmeversorgung zu entwickeln.

Für die Bestandsanalyse der Stadt Osterwieck wurden u.a. folgende Daten erhoben:

Tabelle 1: Übersicht der erhobenen Daten durch Anlage 1 zu §15 WPG

Nr.	Quelle	Datenbeschreibung	Anmerkung
1	Avacon Netz	Verbrauchsdaten Gas auf Ebene der Straßenzüge, Trassierung Gasnetz.	Aggregation auf Basis WPG Anlage 1 (zu §15) Abs. 1-3
2	Halberstadtwerke GmbH	Verbrauchsdaten Gas auf gebäudescharfe Ebene unter Einhaltung der dsgvo-konformen, projektbezogenen Nutzung. Trassierung Gasnetz u. Netzinfrastruktur.	
3	Stadtwerke Wernigerode GmbH	Verbrauchsdaten Gas auf gebäudescharfe Ebene unter Einhaltung der dsgvo-konformen, projektbezogenen Nutzung.	
4	Stadtverwaltung Osterwieck	Daten zu Gebäuden im städtischen Eigentum.	
5	Wohnungsgesellschaften	Daten zu Gebäuden im Bestand.	
6	Landesvermessung für Vermessung und Geologie Sachsen-Anhalt	Flurstücke; Straßen- und Wegenetz; Gebäudevektoren; 3D-Gebäudemodelle (Strukturmodell, LoD2)	
7	Schornsteinfegerinnung Sachsen-Anhalt	Informationen zu nicht-leitungsgebundenen Heiztechnologien, installierte Leistungen, Brennstoffe, Alter der Heizungen.	Aggregation auf Basis WPG Anlage 1 (zu §15) Abs. 1-3

Implementierung der Daten

Um die Daten sinnvoll miteinander zu verschneiden wurden in einem Geoinformationssystem (GIS) zunächst alle Gebäudeumrisse, die durch das Landesamt für Vermessung und Geologie in Sachsen-Anhalt zur Verfügung gestellt wurden dargestellt. Daraufhin wurden alle zur Verfügung stehenden Daten georeferenziert, sodass sie mit den Hausumrissen verknüpft werden konnten.

Somit wurde eine Schnittstelle geschaffen, um Daten verschiedener Akteure im Rahmen der gesetzlichen Vorgaben nach Anlage 1 (zu § 15) Wärmeplanungsgesetz Abs. 1 - 3 einspeisen und verorten zu können. Durch die Datenabfrage u.a. der Instanzen Netzbetreiber, Bezirksschornsteinfeger, Stadtverwaltung Osterwieck sowie des LVerMGeo Sachsen-Anhalt, lagen diverse Datensätze vor, die sich in der Datengüte sehr stark unterschieden. Um diese Daten effizient zu verarbeiten wurden zwei Algorithmen entwickelt, die im ersten Schritt die Informationen den Adressen zuordneten und im zweiten Schritt die Informationen im Geoinformationssystem zusammenführten.

Eignungsprüfung

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung ist gemäß § 14 WPG eine Eignungsprüfung durchzuführen, um zu evaluieren, ob bestimmte Teilgebiete für ein verkürztes Planungsverfahren geeignet sind. Für solche Gebiete können einzelne Planungsschritte gemäß den §§ 15 bis 20 WPG entfallen:

- » **Bestandsanalyse (§ 15 WPG):** Die systematische Erhebung des aktuellen Wärmebedarfs, der vorhandenen Wärmeerzeugungsanlagen sowie der bestehenden Energieinfrastruktur kann in diesen Fällen ausgesetzt werden.
- » **Potenzialanalyse (§ 16 WPG):** Die Potenzialermittlung kann auf Optionen beschränkt werden, die für eine dezentrale Wärmeversorgung von Relevanz sind.
- » **Wärmeversorgungsgebiete (§ 18 WPG):** Eine Zuordnung des jeweiligen Teilgebiets zu spezifischen Wärmeversorgungsoptionen ist nicht erforderlich.
- » **Umsetzungsstrategie (§ 20 WPG):** Die Entwicklung einer konkreten Umsetzungsstrategie für das betreffende Gebiet ist nicht verpflichtend.

Für die kommunale Wärmeplanung der Einheitsgemeinde Osterwieck wurde bewusst auf die Anwendung eines verkürzten Verfahrens verzichtet. Die Entscheidung beruht auf dem Anspruch, alle Stadtgebiete gleichwertig in die Analyse einzubeziehen, um eine ganzheitliche Datengrundlage und umfassende Bewertungsstruktur zu schaffen. Damit wird dem Ziel Rechnung getragen, eine integrierte und nicht diskriminierende Wärmeversorgungsstrategie für das gesamte Stadtgebiet zu entwickeln.

2.2. Gebäudebestand

Folgende Abbildung stellt das gesamte Untersuchungsgebiet der Stadt Osterwieck dar. Im Folgenden werden die vorhandenen Gebäudebestände in den verschiedenen Gemarkungen analysiert. Zur Analyse der vorhandenen Gebäudestrukturen wurden die Daten aus Kapitel „Methodik und Datengrundlage“ miteinander verschnitten. Wenn Informationen zu Gebäudetypen nicht vorhanden waren, wurden diese als „k.A.“ (keine Angaben) markiert, um die Darstellungen nicht zu beschönigen oder zu verzerren.

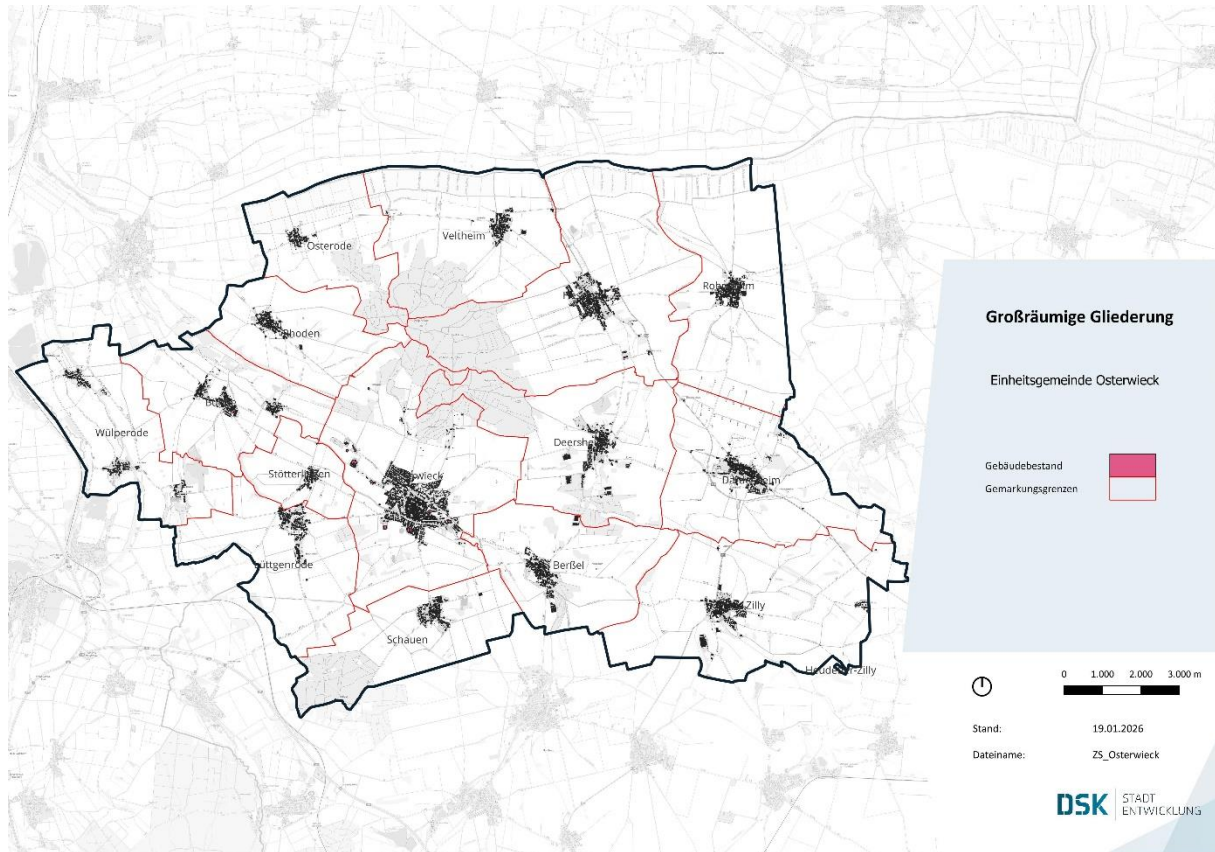


Abbildung 1: Großräumige Gliederung der Einheitsgemeinde Stadt Osterwieck, Quelle: DSK, 2025

Typologie

Anlage 2 (zu § 23) WPG Abs.2 Nummer 5

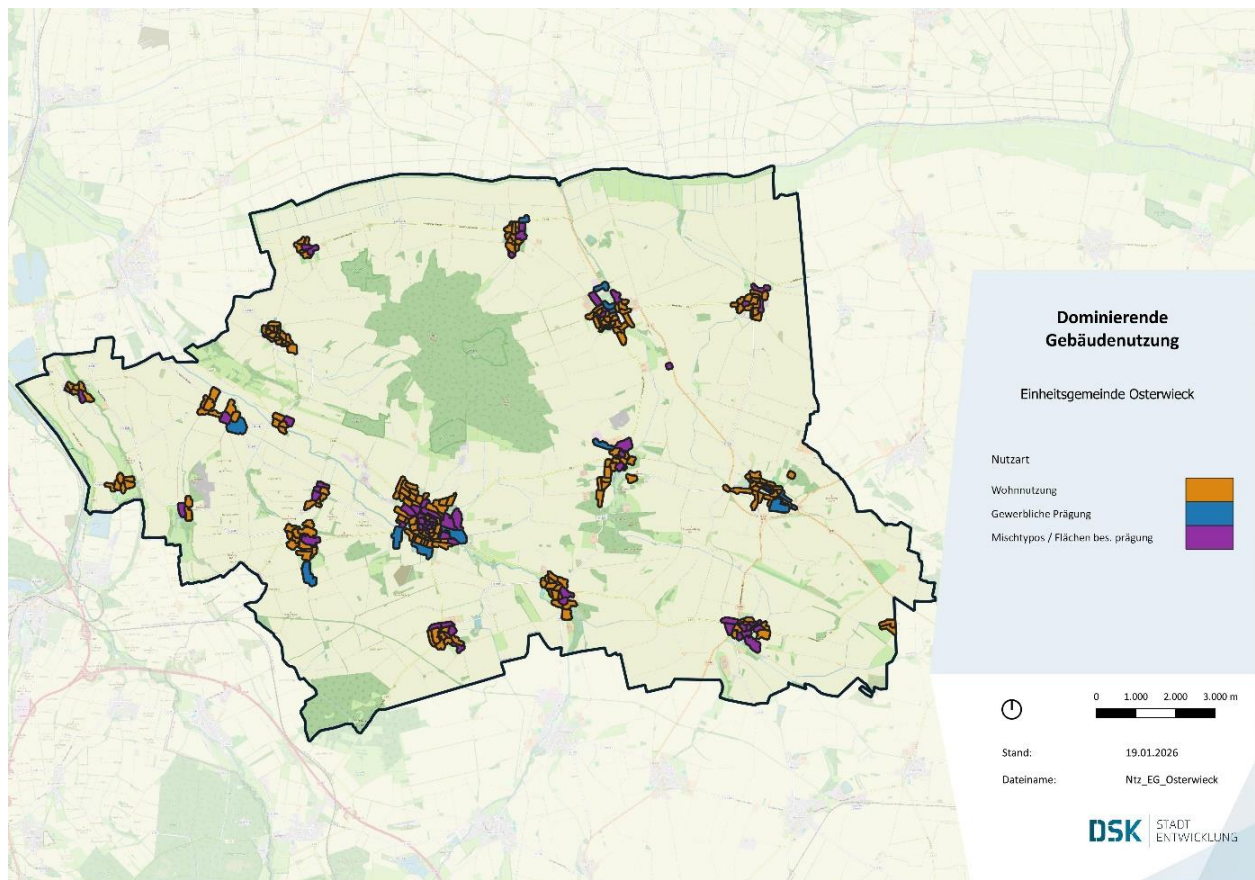


Abbildung 2: Vorwiegender Gebäudetyp in einer baublockbezogenen Darstellung

Abbildung 2 zeigt den vorwiegenden Gebäudetyp pro Baublock für das gesamte Gemeindegebiet. Die vorwiegende Gebäudenutzung ist in der Gemarkung Osterwieck deutlich heterogener verteilt. Es gibt neben den Wohngebieten auch viele gewerbliche Flächen. Die Ortsteile sind durch Wohngebiete oder einer gemischten Nutzung geprägt. Die Verteilung wird in der nachfolgenden Grafik (Abbildung 3) gezeigt.

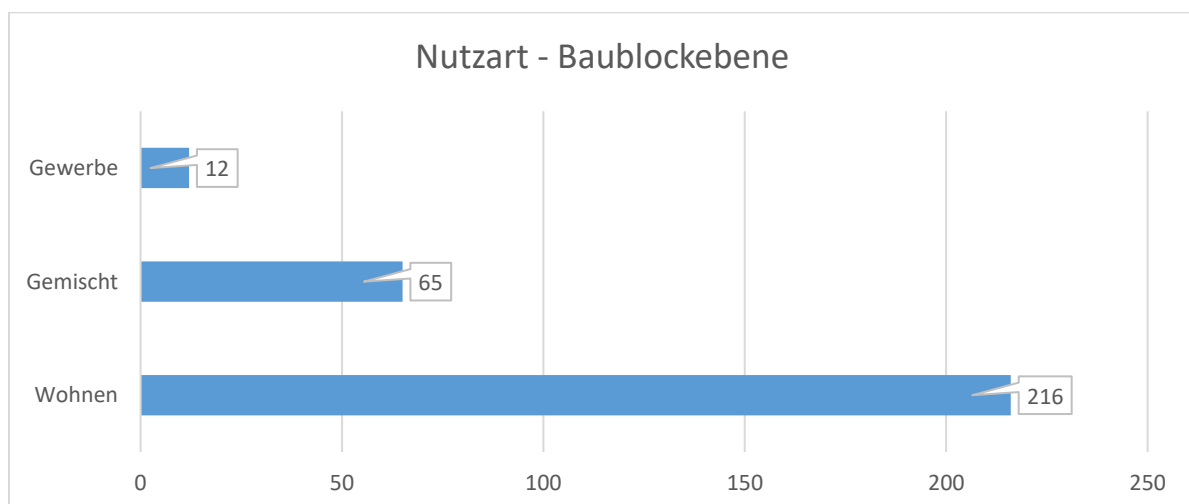


Abbildung 3: Baublockanzahl nach Sektoren im Projektgebiet

Baualter

Anlage 2 (zu § 23) WPG Abs.2 Nummer 6

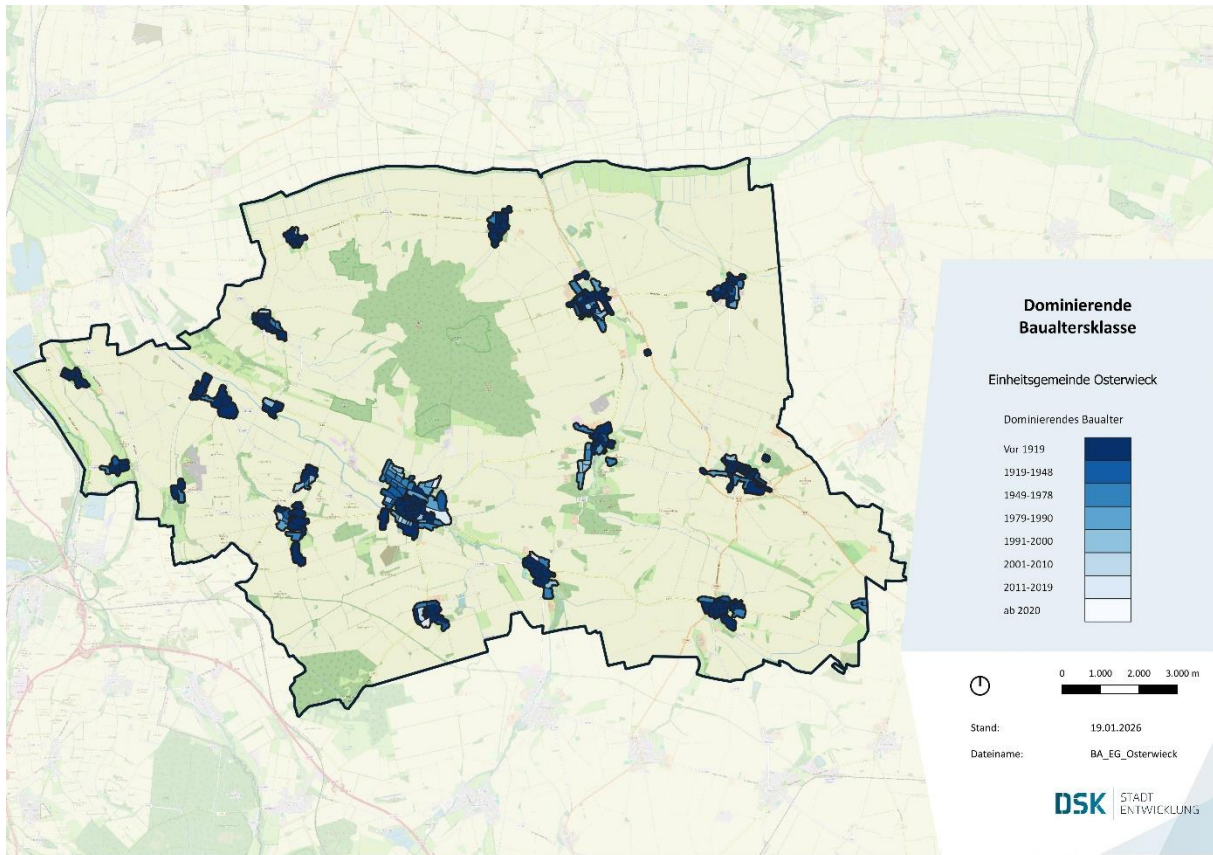
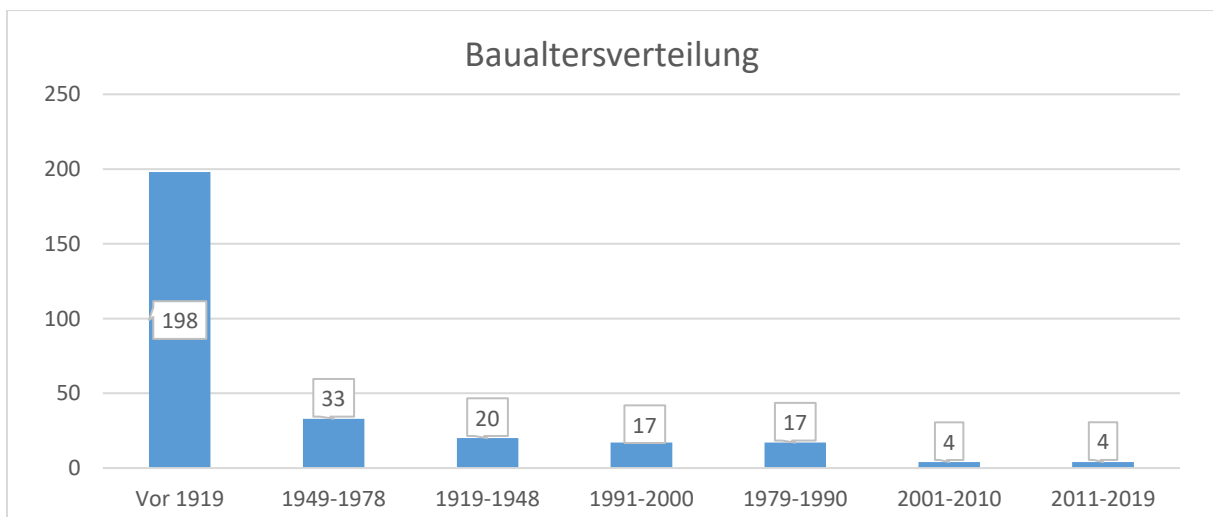


Abbildung 4: Überwiegende, baublockbezogene Darstellung der Baualterklassen im beplanten Gebiet

In der Abbildung 4: Überwiegende, baublockbezogene Darstellung der Baualterklassen im beplanten Gebie sind die prägenden Baualterklassen je Baublock zu sehen. Zusätzlich zu der Abbildung ist noch eine graphische Darstellung, sowie die tabellarische Auflistung der Baualterklassen dargestellt. Es wird deutlich, dass die prägendste Baualterklasse BAK 1 (bis 1918) ist. Dies ist mit der historischen Geschichte der Stadt zu begründen.



2.3. Energetische Infrastruktur

Gasnetz

Anlage 2 (zu § 23) WPG Abs.2 Nummer 8 b)

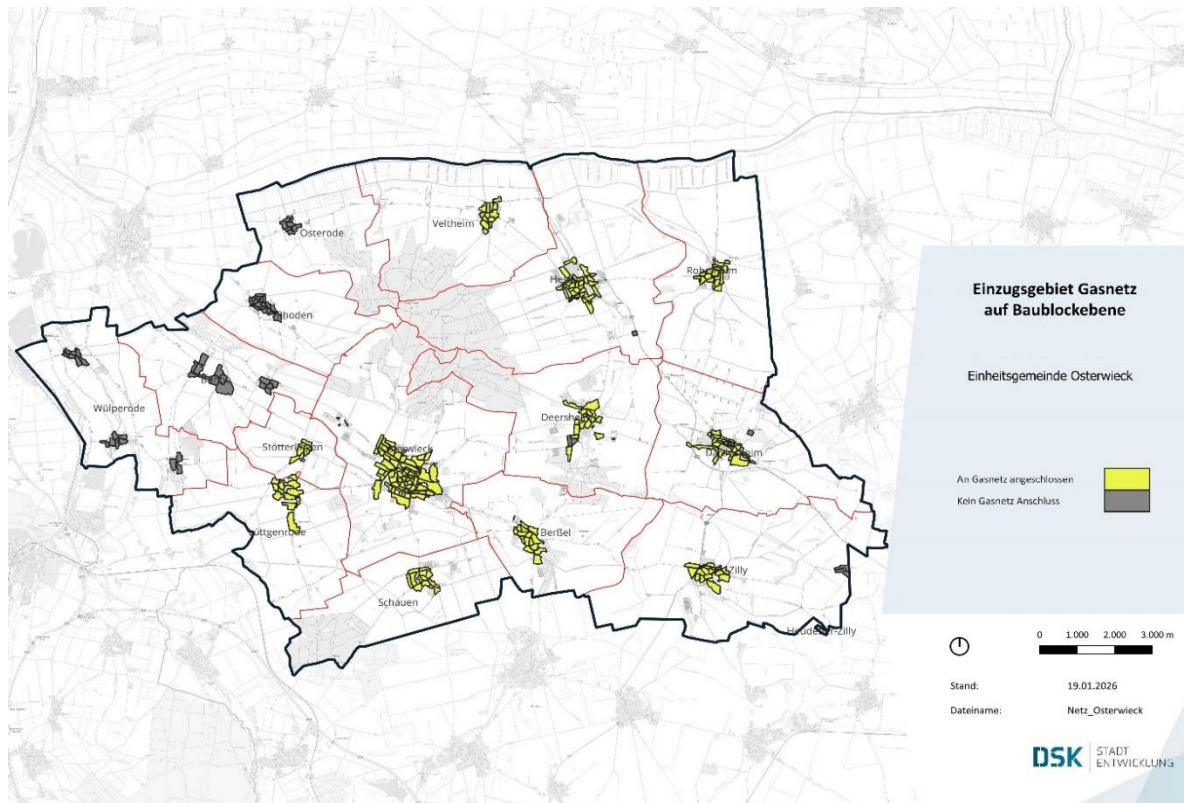


Abbildung 5: Baublockbezogene Darstellung des Erdgasnetzes

Die Gemarkung Osterwieck verfügt über ein flächendeckend ausgebautes Gasverteilnetz in den östlichen Gemarkungen. Der größte Netzbetreiber der Region sind die Halberstadtwerke. Ebenfalls betreibt die Avacon Netz das Gasnetz in der Gemarkung Veltheim sowie die Stadtwerke Wernigerode das Gasnetz in der Gemarkung Zilly. Die Gemarkungen Wülperode, Bühne, Rhoden und Osterode besitzen keinen Anschluss an das Gasnetz.

Eine Umstellung des bestehenden Gasnetzes oder einzelner Netzabschnitte auf Wasserstoff ist aktuell nicht vorgesehen. Die zukünftige Verfügbarkeit von Wasserstoff – insbesondere in Bezug auf ausreichende Mengen und wirtschaftlich tragfähige Preise – lässt sich derzeit nicht verlässlich abschätzen.

Die Möglichkeit, Erdgas anteilig durch Biomethan zu substituieren, stellt jedoch eine relevante Option dar. Biomethan kann über die vorhandene Gasinfrastruktur eingespeist und genutzt werden und gilt – sofern nachhaltig erzeugt – als nahezu klimaneutral. Besonders im Kontext zukünftiger Hybridheizlösungen, bei denen beispielsweise Wärmepumpen mit einem gasbasierten Spitzenlastkessel kombiniert werden, kann Biomethan zur Reduktion der Treibhausgasemissionen beitragen. Damit bietet sich kurzfristig eine machbare Brückenlösung, die auf vorhandene Infrastrukturen aufbaut und die Transformation zur klimaneutralen Wärmeversorgung unterstützen kann.

Dezentrale Wärmeerzeuger - Heizöl

Anlage 2 (zu § 23) WPG Abs.2 Nummer 4

Neben der Wärmebereitstellung durch Gas werden ca. 23 % des Gesamtwärmebedarfs im Stadtgebiet durch dezentrale Wärmeerzeugungsanlagen gedeckt. Zu diesen Anlagen zählen unter anderem Biomasse(holz-)kessel, verschiedene Wärmepumpensysteme, sowie Kohle und Heizöl.

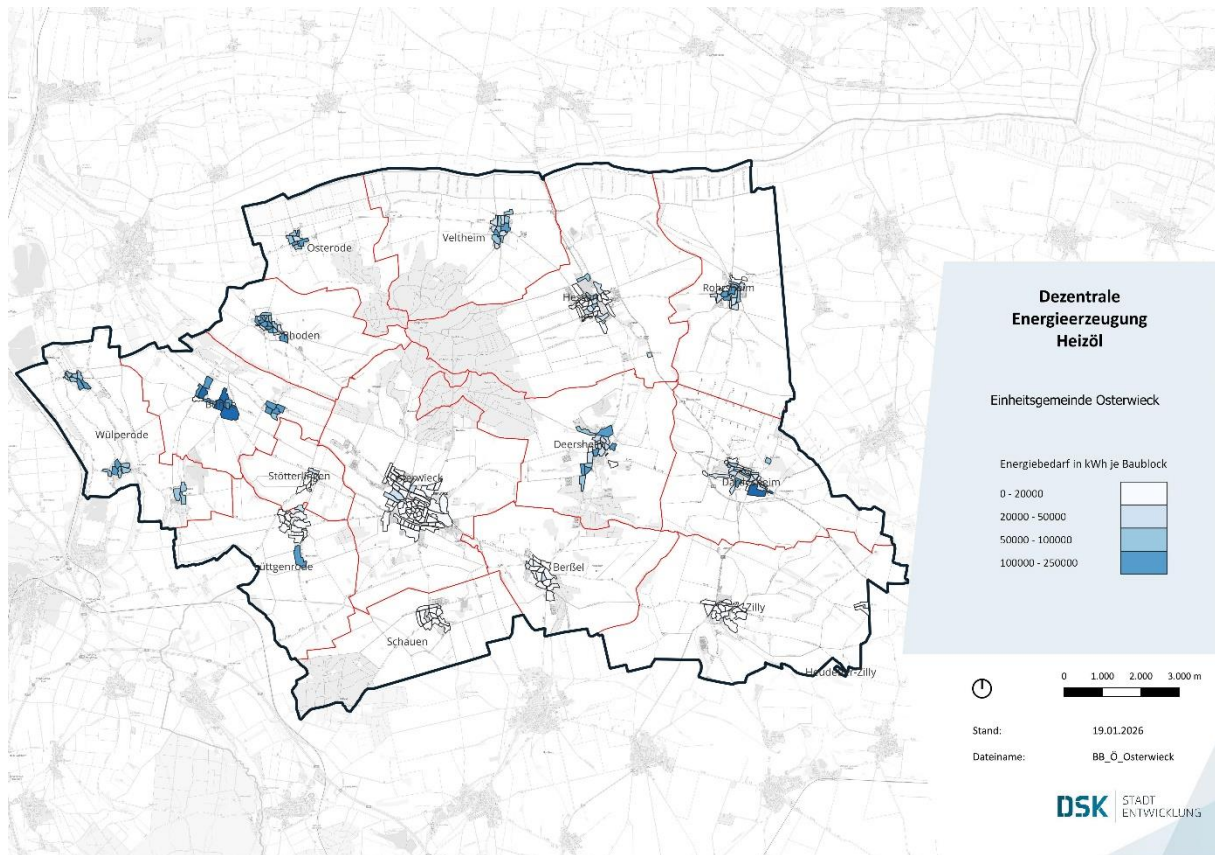


Abbildung 6: Anzahl baublockbezogener Versorgung durch den Energieträger Heizöl

Die Abbildung 6: Anzahl baublockbezogener Versorgung durch den Energieträger Heizöl zeigt die Verteilung des Energieträgers Heizöl über alle Baublöcke im Planungsgebiet. Es wird deutlich, dass Heizöl in der Gemarkung Osterwieck eine untergeordnete Rolle spielt. In den Ortschaften herum, wird der Energieträger häufiger verwendet. Vor allem in den nordwestlichen Bereichen der Einheitsgemeinde, in denen kein Gasnetz vorhanden ist, ist Heizöl neben Flüssiggas der wichtigste Brennstoff.

Dezentrale Wärmeerzeuger – Kohle

Anlage 2 (zu § 23) WPG Abs.2 Nummer 4

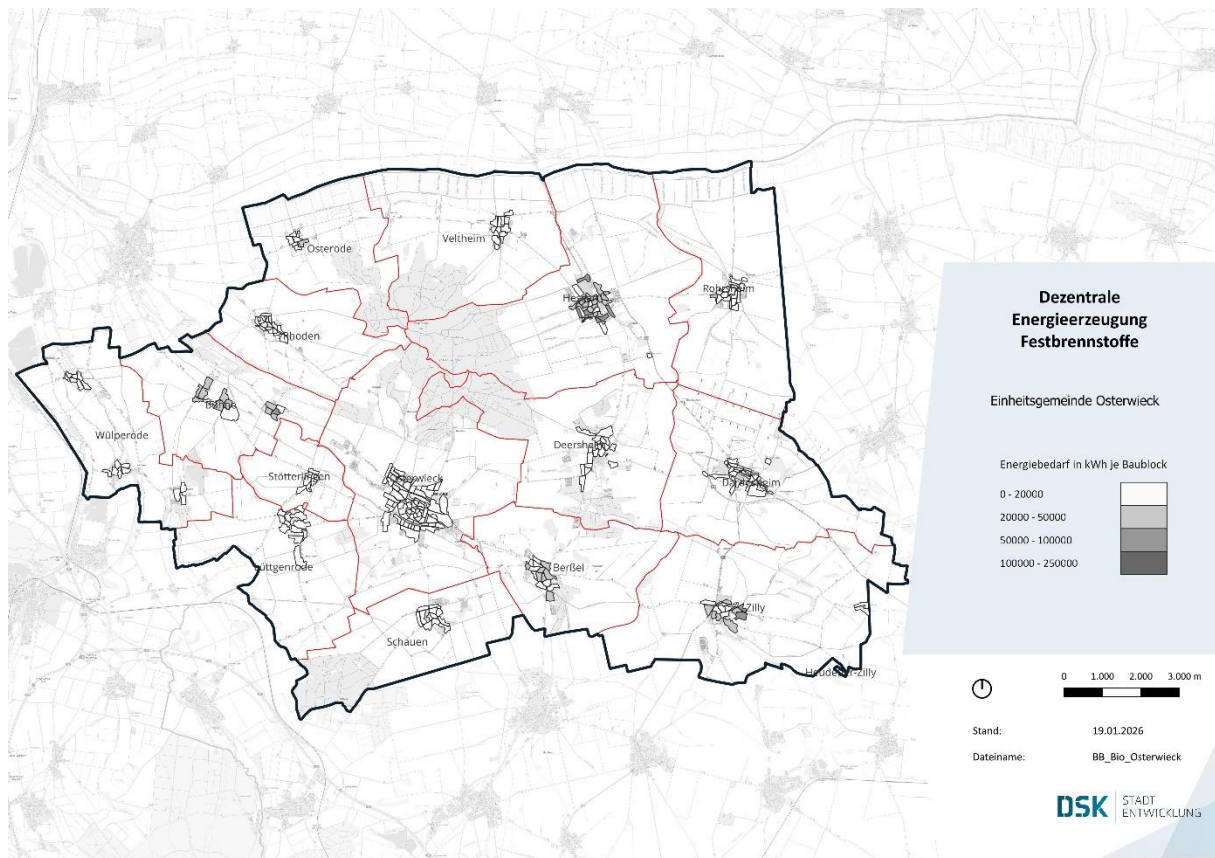


Abbildung 7: Anteil dezentrale Wärmeerzeuger – Kohle

In Abbildung 7: Anteil dezentrale Wärmeerzeuger – Kohle ist der Anteil von Kohle als dezentraler Wärmeerzeuger zu erkennen. Dabei ist zu beachten, dass es trotz der Klassifizierung. Es ist erkennbar, dass Kohle als Energieträger nur in wenigen Bereichen eine unterstützende Rolle einnimmt. Wenige Bereiche mit hohen Anteilen befinden sich in den Gemarkungen Berßel, Bühne und Hessen.

Dezentrale Wärmeerzeuger - Biomasse

Anlage 2 (zu § 23) WPG Abs.2 Nummer 4

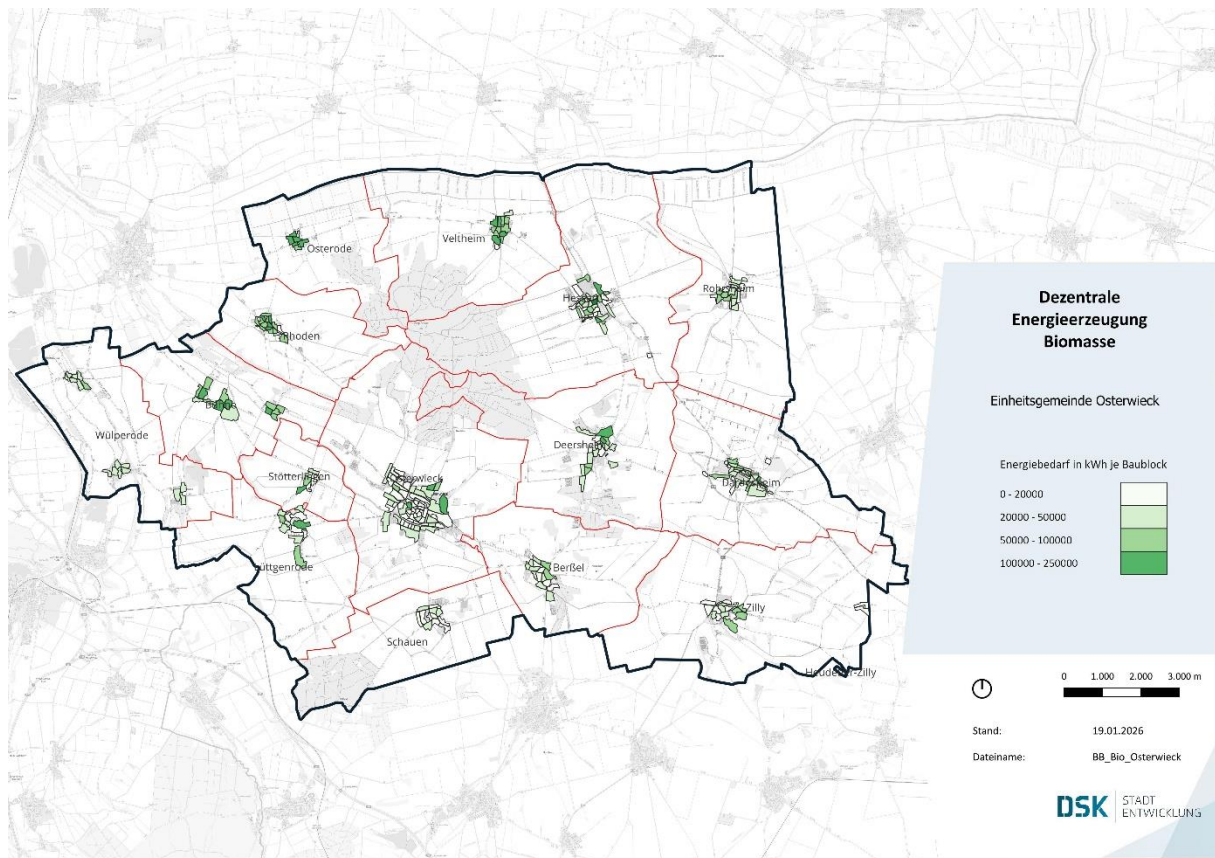


Abbildung 8: Anzahl baublockbezogener Versorgung durch den Energieträger Holzbrennstoffe

Auch in der Aufteilung nach biomassebasiertem Heizen wird deutlich, dass es verschiedene Bereiche in den Randlagen gibt, in denen Biomasse eine anteilige Rolle spielt. Dies sei wahrscheinlich auch dem geschuldet, dass die gesamte Einheitsgemeinde von umfangreichen land- und forstwirtschaftlicher Flächennutzung geprägt ist. Vor allem in den Bereichen ohne Gasnetzanschluss sind verhältnismäßig hohe Biomasseanteile zu verzeichnen.

Dezentrale Wärmeerzeuger – Strom für Heizzwecke und Warmwasser

Anlage 2 (zu § 23) WPG Abs.2 Nummer 4

Es konnten durch die vorhandenen Datenquellen keine eindeutigen Angaben zu der Anzahl den dezentralen Wärmeerzeugern, die durch Strom betrieben werden, bereitgestellt werden. Zur Ermittlung des Status Quo wurden deshalb die Daten des Zensus2020 hinzugezogen. Diese boten jedoch ebenfalls eine sehr geringe Aussagekraft über Stromanteile, sodass eine Vielzahl von Ortschaften nach Statistik kein Strom zu Heizzwecken nutzen müssten. Da dies nicht plausibel scheint, kann keine fundierte Aussage über die Nutzung von Strom zu Heizzwecken kartiert werden.

Dezentrale Wärmeerzeuger – Abwassernetze und -leitungen

Anlage 2 (zu § 23) WPG Abs.2 Nummer 4

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurden ebenfalls Informationen zu den Abwasserleitungen, sowie den Kläranlagen abgefragt. Im gesamten Untersuchungsgebiet gibt es keine Leitungen, sowie Kläranlagen die den gesetzlichen Schwellenwert überschreiten und damit ein Potenzial darstellen können.

2.4. Energetische Bedarfe

Wärmeflächendichte

Anlage 2 (zu § 23) WPG Abs.2 Nummer 1

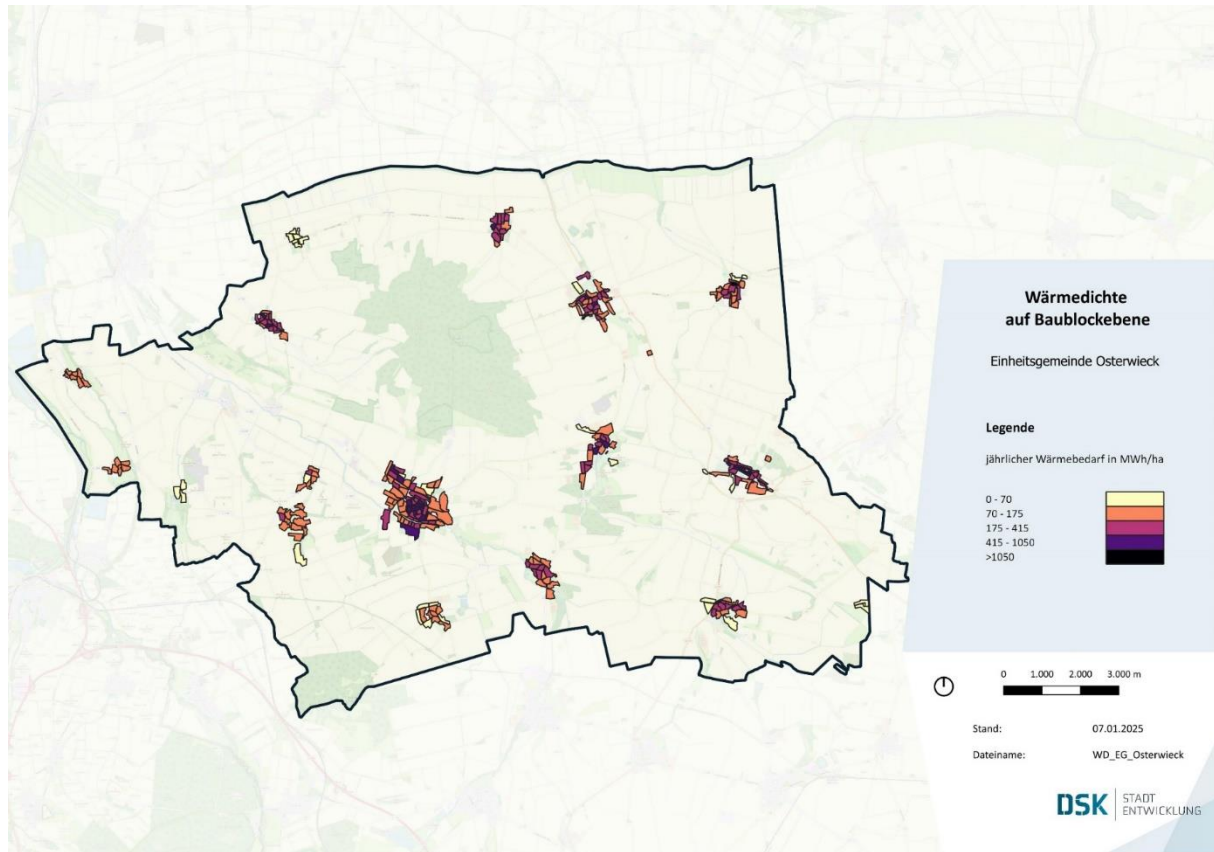


Abbildung 9: Wärmeflächendichte [Megawattstunde pro Hektar]

In Abbildung 9: Wärmeflächendichte [Megawattstunde pro Hektar] ist die Wärmeflächendichte je Hektar zu erkennen. Diese Dichte ermittelt den Wärmebedarf je Hektar. Aus der Abbildung geht hervor, dass die Dichte in der Gemarkung Osterwieck am höchsten ist, während in den Gemarkungen eine geringere Dichte herrscht. In zentralen Lagen anderer, auch kleinerer Ortschaften, können die Wärmedichten ebenfalls in ähnlicher Höhe vorzufinden sein, dies jedoch lediglich über die Distanz einzelner Baublöcke hinweg. In den Gemarkungen Deersheim, Dardesheim und Veltheim lässt sich eine höhere Wärmedichte, auch über mehrere Baublöcke, feststellen.

Wärmeliniendichte

Anlage 2 (zu § 23) WPG Abs.2 Nummer 2

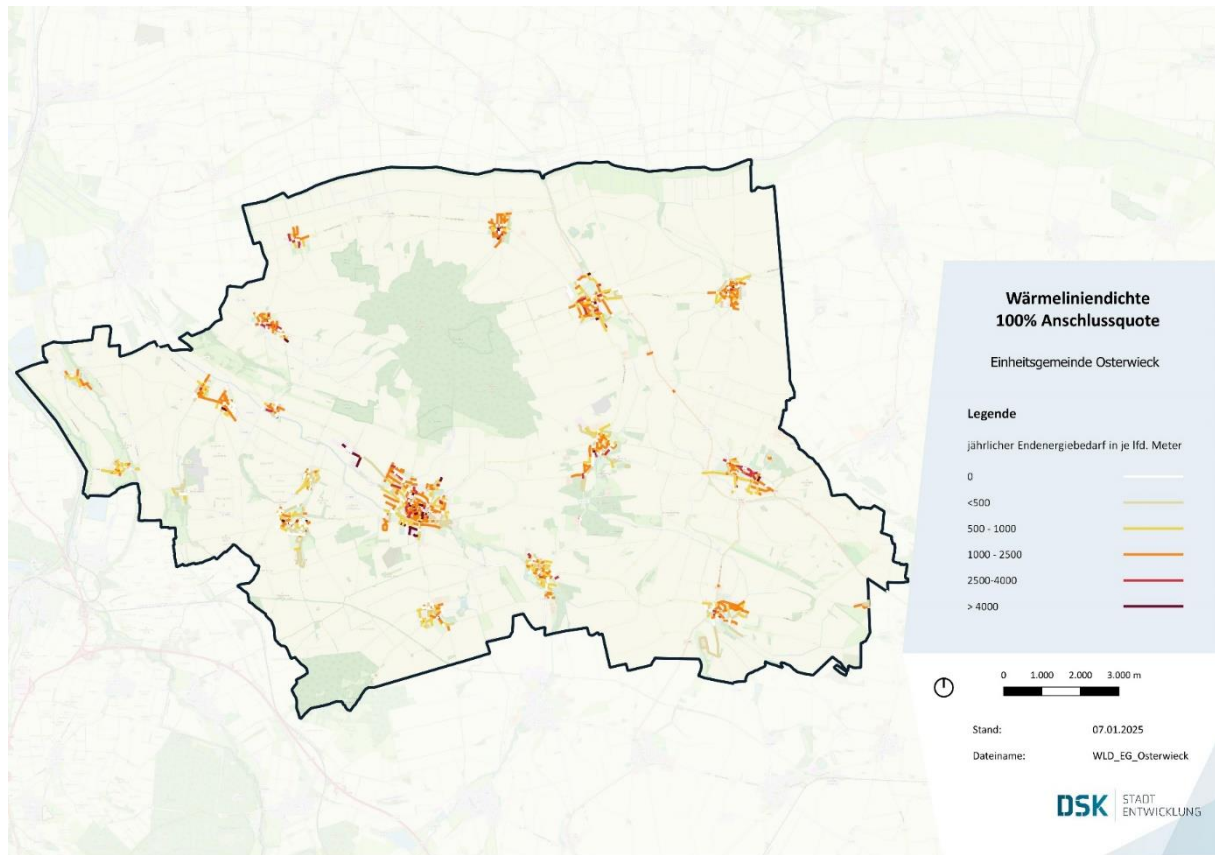


Abbildung 10: Straßenabschnittsbezogene Wärmeliniendichte [$\text{kWh}/\text{m}_{\text{Tr}} \cdot \text{a}$]

In der Abbildung 10 ist die Wärmeliniendichte dargestellt. Sie ergibt sich aus dem ermittelten Wärmebedarf der Gebäude und wird in Kilowattstunden pro laufendem Meter Leitungslänge angegeben. Sie liefert nach der Wärmeflächendichte eine weitere Einschätzung, wie gut sich ein Wärmenetz lohnen könnte.

Deutlich wird, dass in der Gemarkung Osterwieck die höchsten Dichten erreicht werden. In den weiteren Ortschaften liegen die Werte teilweise ebenfalls bei 2.000 bis 2.500 kWh/m – allerdings auf kürzere Distanz.

Überwiegende Energieträger

Anlage 2 (zu § 23) WPG Abs.2 Nummer 3

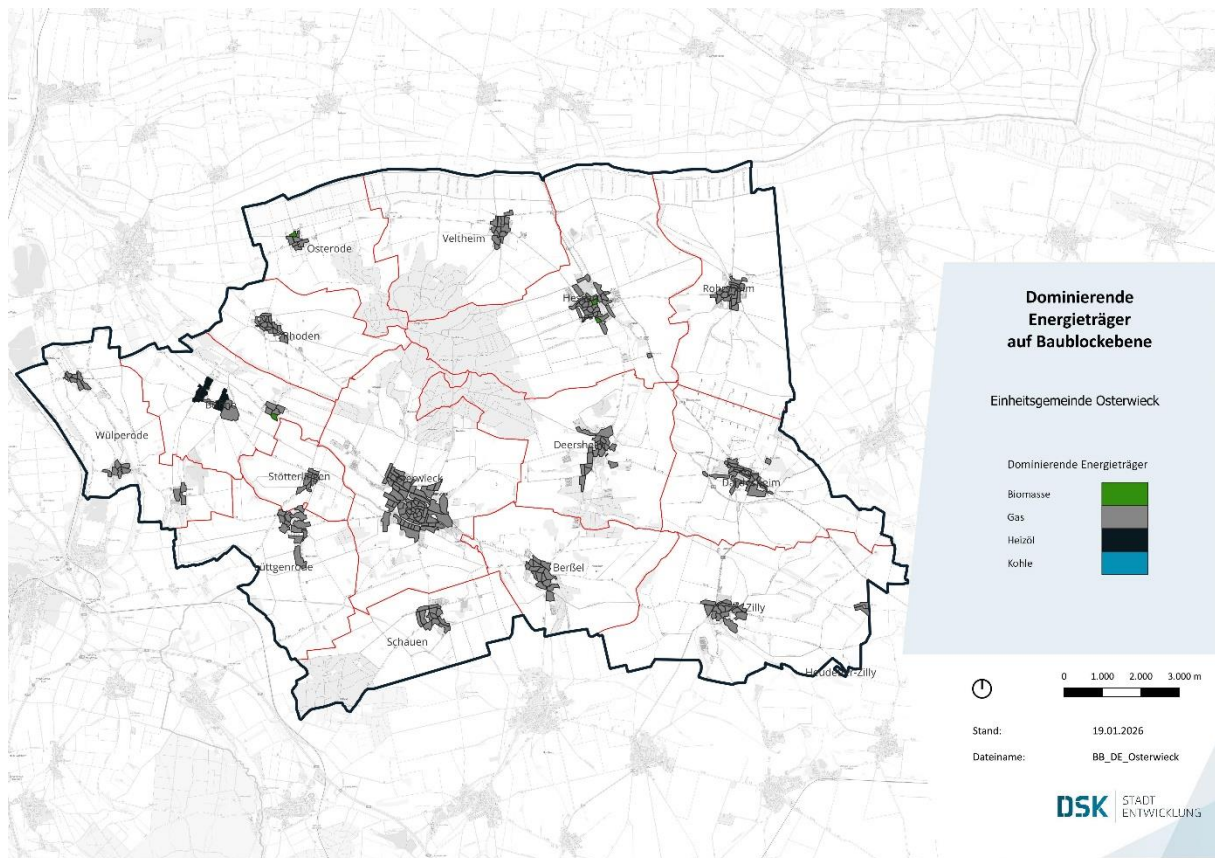


Abbildung 11: Anteil der Energieträger am jährlichen Endenergieverbrauch

In Abbildung 11: Anteil der Energieträger am jährlichen Endenergieverbrauch sind die vorwiegenden Energieträger je Baublock zu erkennen. Es wird die Dominanz und Bedeutung der Gasversorgung deutlich. Auch in den Bereichen ohne Gasnetzanschluss ist in vielen Bereichen Flüssiggas, neben Heizöl und Biomasse, ein bedeutender Brennstoff zur Energieversorgung.

2.5. Energie- und Treibhausgasbilanz

Energien werden im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung grundsätzlich in **Bedarfe** und **Verbräuche** unterschieden. Der signifikante Unterschied zwischen beiden liegt in ihrer Herleitung und Aussagekraft.

Der **Energiebedarf** beschreibt die theoretisch ermittelte Energiemenge, die erforderlich ist, um einen definierten Nutzungszweck – wie z. B.

Raumwärme, Warmwasser oder Prozesswärme – unter standardisierten Rahmenbedingungen zu decken. Er wird auf Basis technischer Gebäude- oder Anlageneigenschaften sowie normierter Randbedingungen berechnet. Der Energiebedarf dient somit als Planungsgröße, die aufzeigt, wie viel Energie bei effizientem Betrieb und normgerechter Nutzung erforderlich wäre.

Im Gegensatz dazu steht der Energieverbrauch, der die tatsächlich gemessene Energiemenge darstellt, die über einen bestimmten Zeitraum genutzt wurde. Er umfasst reale Nutzergewohnheiten, Verluste durch Verteilung oder ineffiziente Anlagentechnik sowie klimatische Einflüsse. Der Verbrauch bildet somit die tatsächliche Energiesituation ab, ist aber durch äußere Faktoren deutlich variabler und nicht direkt mit dem Bedarf vergleichbar. Mit den Daten der Energieversorger, der Bezirksschornsteinfeger, sowie Zensus-Daten und Umfragen wurden gemeindeweite Verbrauchswerte erzeugt. Der Energieverbrauch liegt bei insgesamt 143.654 MWh jährlich. Abbildung 12 stellt den Energieverbrauch differenziert nach verschiedenen Energieträgern und Nutzungssektoren und Nutzarten dar. Aus der Darstellung geht klar hervor, dass insbesondere der Wohnsektor sowie der Bereich Wirtschaft-Nichtwohnen einen erheblichen Anteil an der Nutzung von Wärme aufweisen. Dies unterstreicht die zentrale Rolle dieser beiden Sektoren im Hinblick auf den Gesamtenergieverbrauch und legt nahe, dass Maßnahmen zur Effizienzsteigerung und Dekarbonisierung in diesen Bereichen ein besonders hohes Potenzial zur Reduzierung der Emissionen bieten

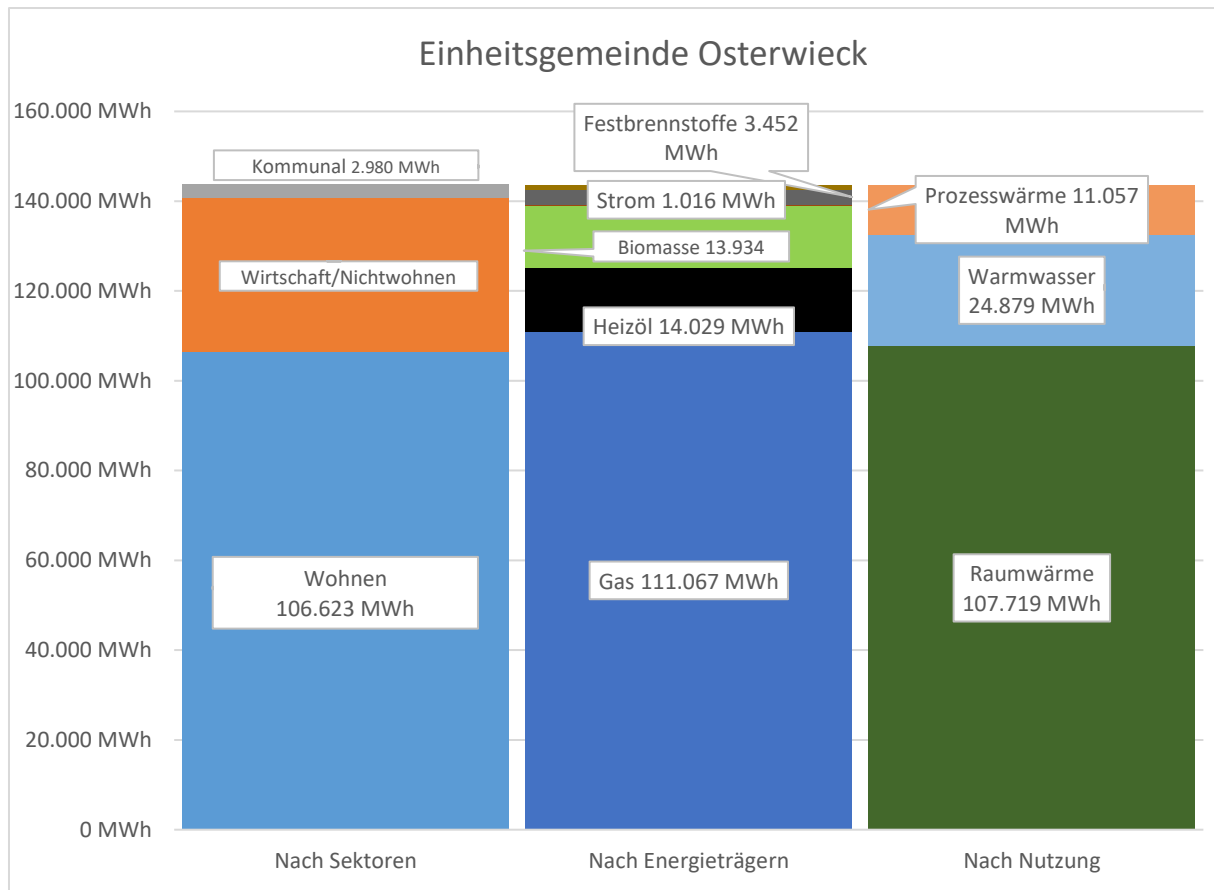


Abbildung 12: Endenergiebilanz Einheitsgemeinde Osterwieck

Abbildung 13 verdeutlicht nochmals konkret die Energieträgeranteile am Gesamtenergieverbrauch. Es wird die Dominanz des Energieträgers Gas mit einem Anteil von 77 % des Gesamtaufkommens deutlich. Ebenfalls mit hohen Anteilen sind sowohl Heizöl, als auch Biomasse, mit jeweils ca. 10% Anteil am Gesamtaufkommen zu verzeichnen. Diese Verteilung unterstreicht die derzeitige strukturelle Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen, insbesondere im Bereich der Wärmeerzeugung. Vor dem Hintergrund der gesetzlich verankerten Klimaschutzziele ergibt sich daraus ein klarer Handlungsbedarf zur schrittweisen Transformation des Energiesystems. Ziel ist eine Diversifizierung des Energiemixes sowie der verstärkte Einsatz regenerativer Energiequellen. Dabei steht weniger die Versorgungssicherheit als solche im Vordergrund – diese ist durch den Einsatz fossiler Energieträger nicht grundsätzlich gefährdet, sondern vielmehr der politisch und gesetzlich vorgegebene Pfad zur Emissionsminderung. Ein darüberhinausgehender Handlungsdruck besteht derzeit nicht, dennoch bleibt die Umstellung auf nachhaltige Energieformen ein zentraler Bestandteil der Klimapolitik.

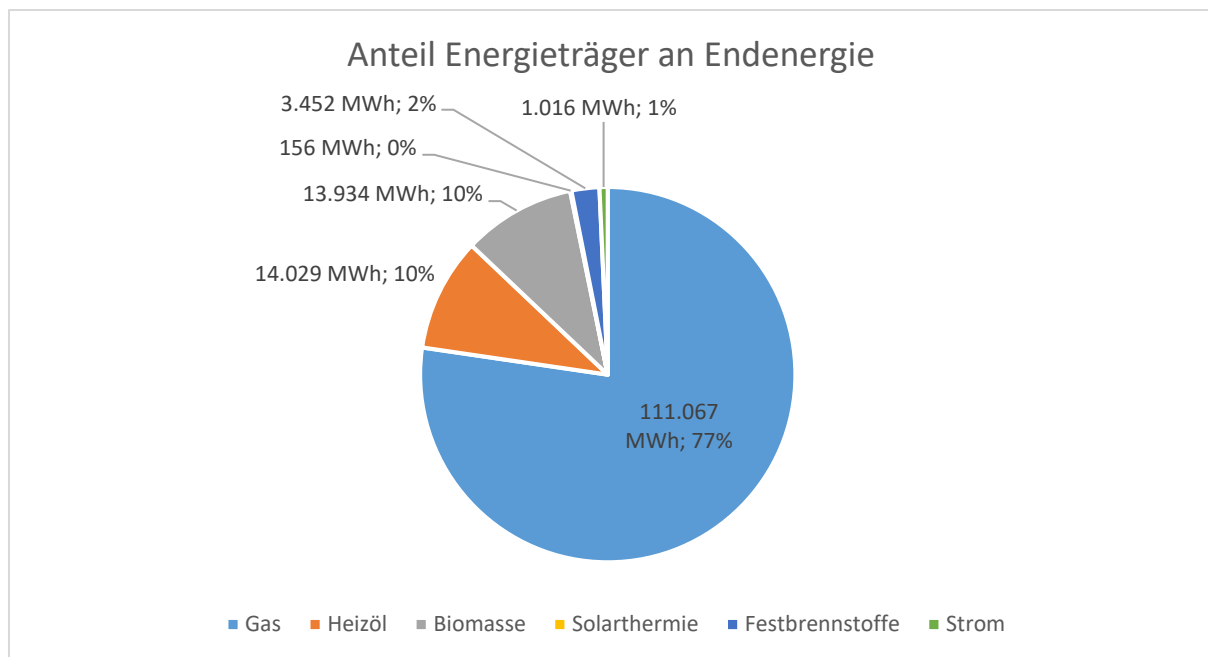
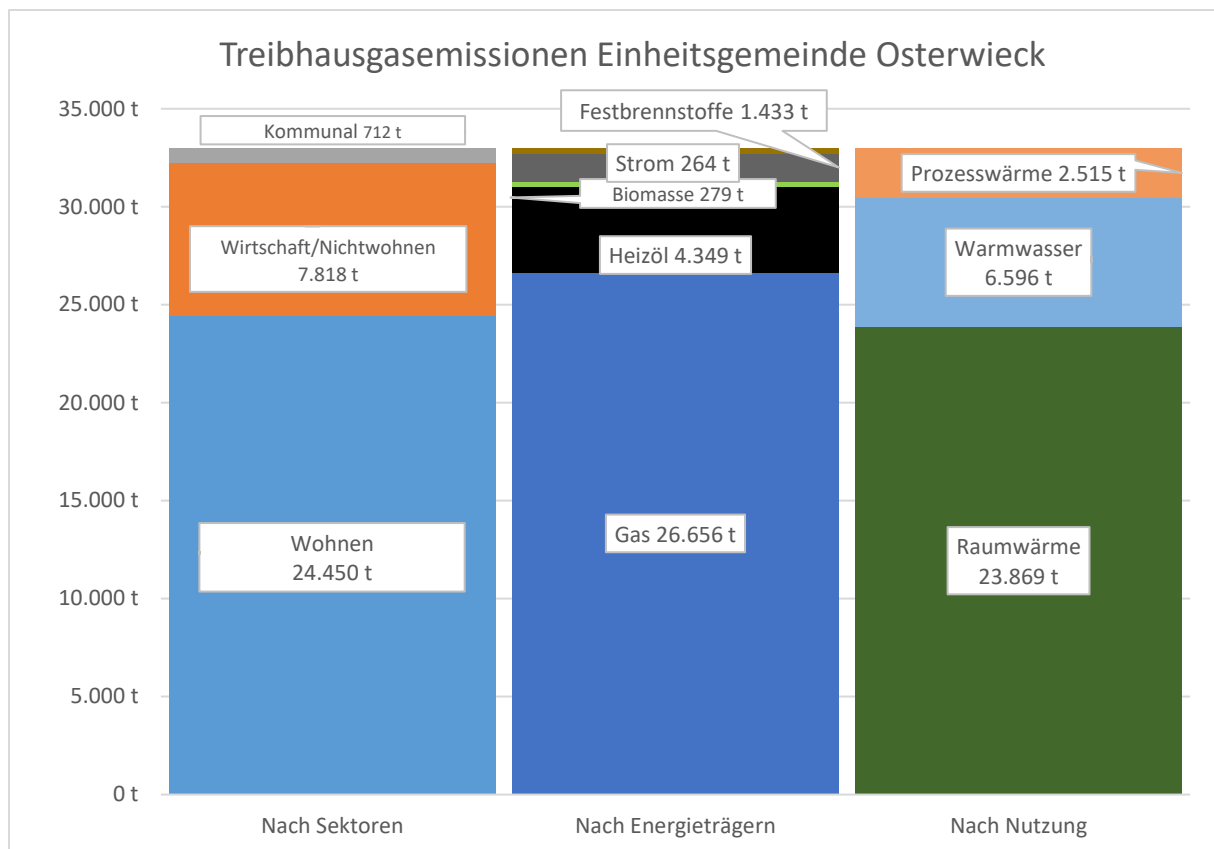


Abbildung 13: Energieträgeranteil am Endenergieverbrauch

Die CO₂-Emissionsbilanz ist kein direkt messbarer Wert, sondern wird anhand modellbasierter Berechnungen unter Berücksichtigung definierter Systemgrenzen und standardisierter Emissionsfaktoren ermittelt. Grundlage hierfür ist die energieverbrauchsspezifische Umrechnung in Treibhausgasemissionen gemäß Gebäudeenergiegesetz (GEG), Anlage 9 zu § 85 Absatz 6. (Tabelle 2: Emissionsfaktoren Anlage 9 (zu § 85 Absatz 6 WPG)) Daraus folgt, dass in der Stadt Osterwieck aktuell die jährlichen Treibhausgasemissionen im Wärmebereich 32.980 Tonnen CO_{2äq} betragen.

Tabelle 2: Emissionsfaktoren Anlage 9 (zu § 85 Absatz 6 WPG)

Kategorie	Energieträger	Emissionsfaktor [kgCO _{2äq} /kWh]
Fossile Brennstoffe	Heizöl	0,31
	Erdgas	0,24
	Flüssiggas	0,27
	Steinkohle	0,4
	Braunkohle	0,43
Biogene Brennstoffe	Biogas	0,137
	Bioöl	0,21
	Holz	0,02
Strom	Strom (netzbezogen)	0,26
	Erneuerbarer Strom	0



Bei der Betrachtung ist die Emissionsintensität der fossilen Energieträger hervorzuheben. Im Gegensatz dazu ist vor allem bei der konventionellen Biomasse, bspw. Holz oder Pellets, der Treibhausgasemissionsfaktor verschwindend gering. Wohingegen Biomasse im endenergetischen Bedarfs noch 10 % des Gesamtanteils einnahm, ist der Anteil der Emissionen von Biomasse auf ca. 2% des Gesamtemissionsaufkommens gesunken. Dies verdeutlicht den Mehrwert zu einer langfristigen Substituierung der bis jetzt sehr dominanten fossilen Energieträger hin zu klimaschonenden Technologien.

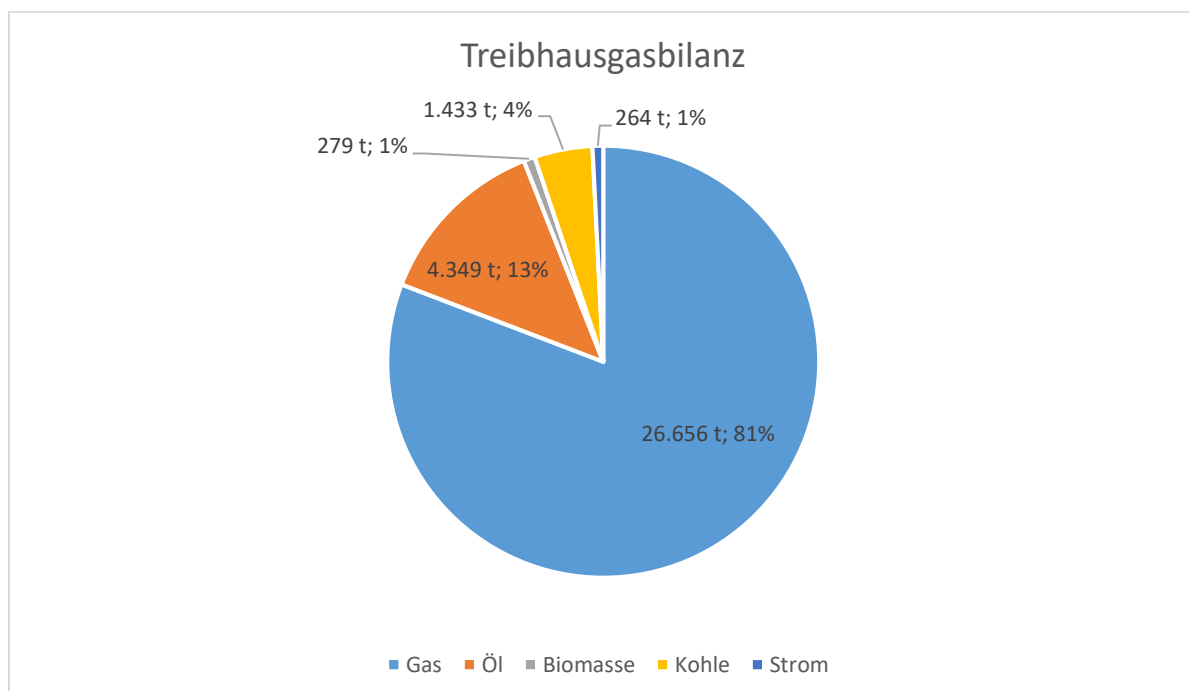


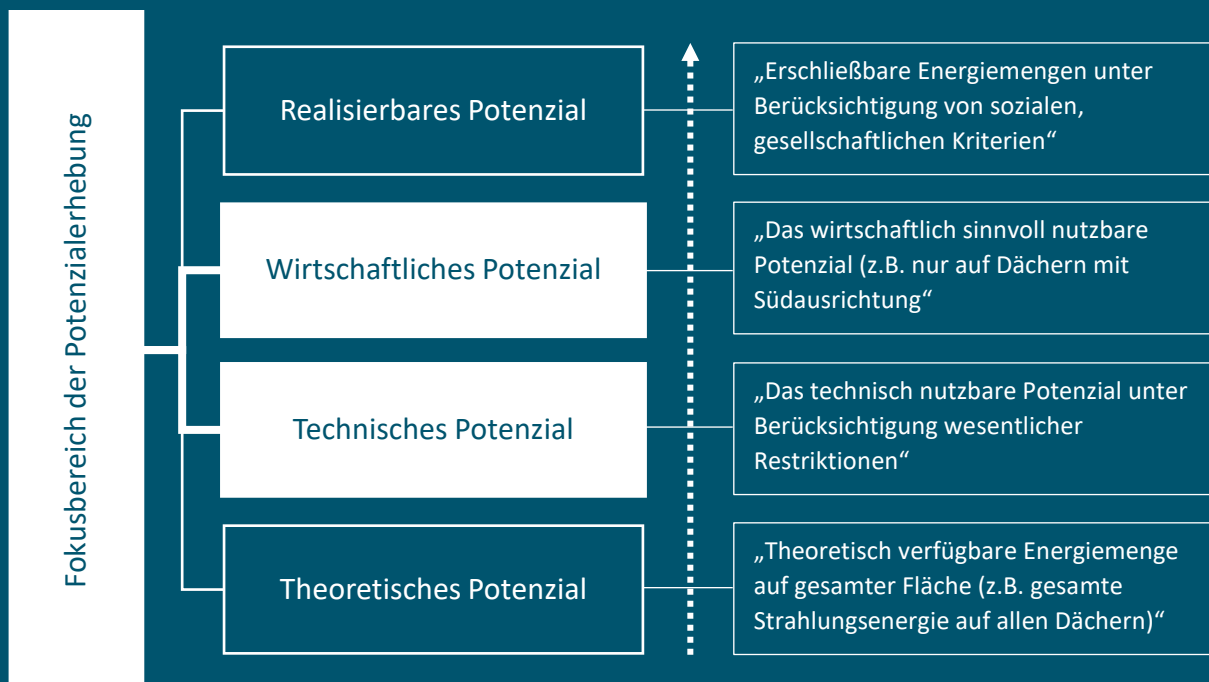
Abbildung 14: Treibhausgasemissionen nach Energieträgern

3. Potenzialanalyse

Die Potenzialanalyse stellt einen entscheidenden Schritt in der kommunalen Wärmeplanung dar, identifiziert die Handlungsmöglichkeiten und die zukünftigen Versorgungsoptionen in Osterwieck zu entwickeln.

Im Rahmen dieser Analyse werden potenzielle Quellen für die Erzeugung erneuerbarer Wärme und Strom im Untersuchungsgebiet untersucht, wobei der Schwerpunkt auf den verfügbaren Potenzialen für die Bereitstellung von grüner Wärme gelegt wird. Potenziale außerhalb des Untersuchungsgebietes können nach der gesetzlichen Grundlage nicht berücksichtigt werden. Zusätzlich wird das Einsparpotenzial als ein weiterer relevanter Aspekt beleuchtet. Dieses Potenzial ergibt sich aus der energetischen Sanierung des bestehenden Gebäudebestands, welche direkte Implikationen für die in der Zukunft mit erneuerbaren Energien gedeckte Wärmebereitstellung im Zieljahr hat.

Die Potenziale werden hierarchisiert in folgendem Maß dargestellt:



3.1. Energieeinsparung durch Bedarfsreduktion

Sanierung

Entscheidender Faktor bei der Energieeinsparung durch Gebäudesanierung stellt die angenommene Sanierungsquote im Gebäudesektor dar. In Anlehnung an die Vorgaben des Technikkatalogs zur Kommunalen Wärmeplanung stellt Abbildung 15 die Auswirkung unterschiedlich intensiver Gebäudesanierung auf den resultierenden Endenergiebedarf dar. Dazu stellt das Szenario O45 Einsparungen bei einer Sanierungsquote von 1,6 %, das Szenario Basis bei 0,9 % sowie das Szenario Optimistisch bei 2,0 % dar.

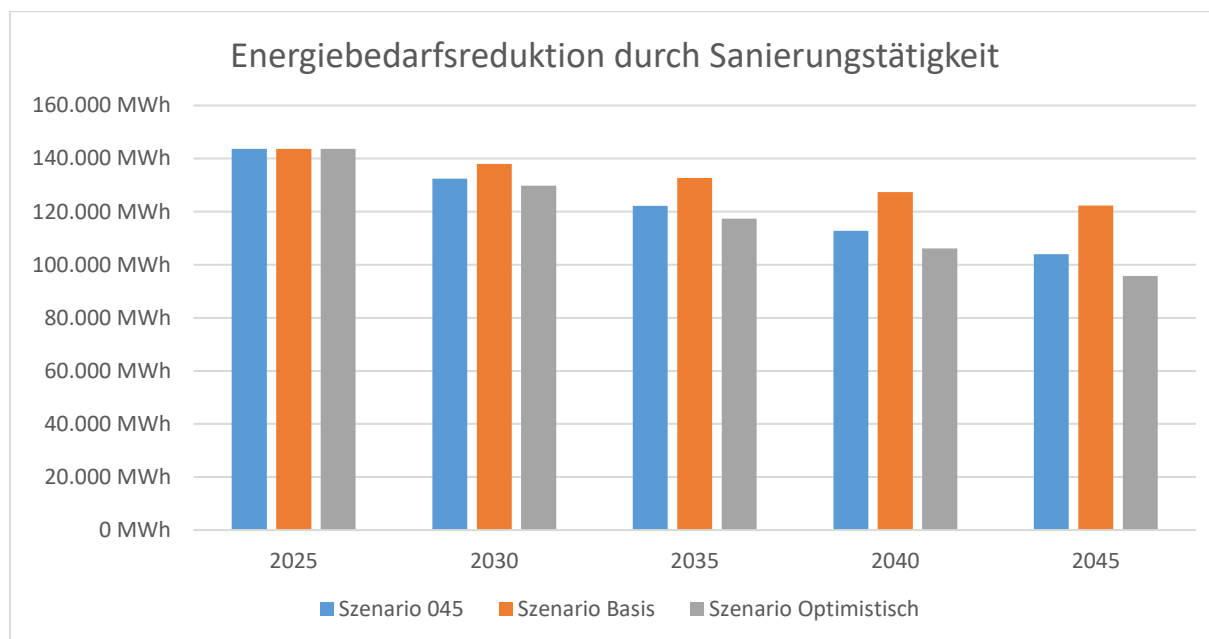


Abbildung 15: Energieeinsparung durch Sanierung

Die Veränderung der Sanierungsquote von ca. 1,1 % würde eine Endenergieeinsparung von ca. 27.000 MWh, im Vergleich zum Ausgangswert von ca. 144 MWh ermöglichen. Konkret bedeutet dies bei bestmöglichen Voraussetzungen eine Reduktion des Wärmebedarfs um bis zu 33 %. Auch im Basisszenario, welche einer eher konservative Sanierungsrate voraussetzt, ergibt sich ein Einsparpotenzial von 15 % bis zum Jahr 2045. Eine forcierte Förderung der Sanierungstätigkeit, vor allem für private Gebäudebesitzer, kann sich also lohnen, den zukünftig zu deckenden Wärmebedarf bereits entscheidend zu reduzieren.

Tabelle 3: Relative Reduktionspotenziale durch Sanierung

	Szenario O45	Relative Reduktion	Szenario Basis	Relative Reduktion	Szenario Optimistisch	Relative Reduktion
2025	143.624 MWh	0,0%	143.624 MWh	0,0%	143.624 MWh	0,0%
2030	132.493 MWh	7,7%	138.023 MWh	3,9%	129.836 MWh	9,6%
2035	122.224 MWh	14,9%	132.709 MWh	7,6%	117.341 MWh	18,3%
2040	112.759 MWh	21,5%	127.394 MWh	11,3%	106.138 MWh	26,1%
2045	104.027 MWh	27,6%	122.368 MWh	14,8%	95.797 MWh	33,3%

Information zum Verbrauchsverhalten

Neben baulichen und technischen Einsparpotenzialen können Bürgerinnen und Bürger durch ein bewusstes Verbrauchsverhalten einen wesentlichen Beitrag zur Steigerung der Energieeffizienz im Stadtgebiet leisten. Der Gebäudesektor verursacht in Deutschland rund 35 Prozent des Endenergieverbrauchs und etwa 30 Prozent der CO₂-Emissionen. Insbesondere der Wärmebedarf bietet dabei einen zentralen Hebel zur Reduzierung klimaschädlicher Emissionen, da er 85 % des Energieverbrauchs eines durchschnittlichen Haushalts ausmacht (siehe Abbildung 16). Bereits durch angepasste Nutzung der Gebäudetechnik, regelmäßige Wartung und bewusstes Handeln lassen sich im Betrieb von Wohn- und Nichtwohngebäuden Einsparungen von bis zu 30 Prozent erzielen – oftmals ohne größere Investitionen. (Umweltbundesamt, 2025)

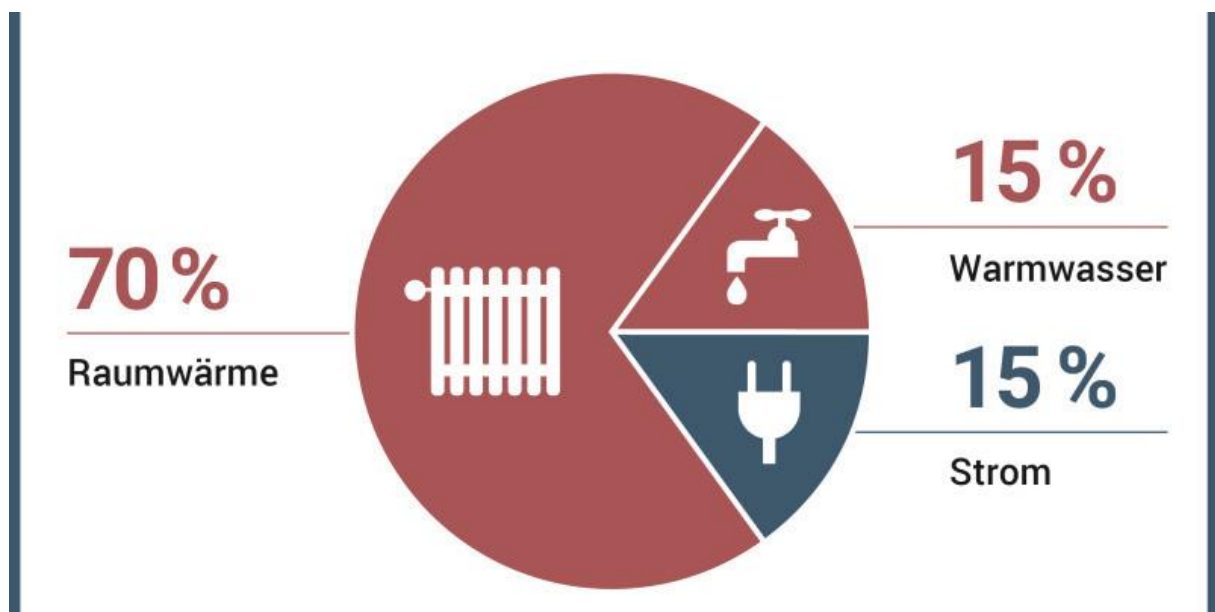


Abbildung 16: Energieverbrauch eines durchschnittlichen Haushalts (Umweltbundesamt, 2023)

Ein zentraler Faktor ist die richtige Raumtemperatur. Jedes Grad weniger senkt den Heizenergieverbrauch um etwa 6 %. Für Wohnräume sind rund 20 °C ausreichend, Küchen kommen meist mit 18 °C aus, Schlafzimmer mit etwa 17 °C. Bei Abwesenheit empfiehlt sich eine Absenkung auf rund 18 °C, bei mehrtägiger Abwesenheit auf etwa 15 °C. Moderne Heizungsanlagen ermöglichen eine automatische oder zentral gesteuerte Anpassung. (Umweltbundesamt, 2023)

Thermostatventile tragen dazu bei, die Raumtemperatur konstant zu halten und die Wärmezufuhr automatisch zu regulieren, beispielsweise bei Sonneneinstrahlung oder hoher Personenzahl. Die mittlere Einstellung (meist Stufe 3) entspricht etwa 20 °C. Programmierbare Thermostate erhöhen die Effizienz zusätzlich, indem sie Heiz- und Absenkphasen automatisch an den Tagesablauf anpassen. (Umweltbundesamt, 2023)

Auch das richtige Lüften spielt eine wichtige Rolle (siehe Abbildung 17). Mehrmals täglich für einige Minuten bei weit geöffnetem Fenster zu lüften („Stoßlüften“) ist deutlich energieeffizienter als dauerhaft gekippte Fenster. Diese Methode entfernt Feuchtigkeit, verbessert die Luftqualität und reduziert Schimmelgefahr. In kühleren Räumen oder schlecht gedämmten Gebäuden sollte häufiger gelüftet werden. Ein Hygrometer kann helfen, die

Luftfeuchtigkeit im Blick zu behalten; im Winter sollte diese im Regelfall unter 50 Prozent liegen. (Umweltbundesamt, 2023)

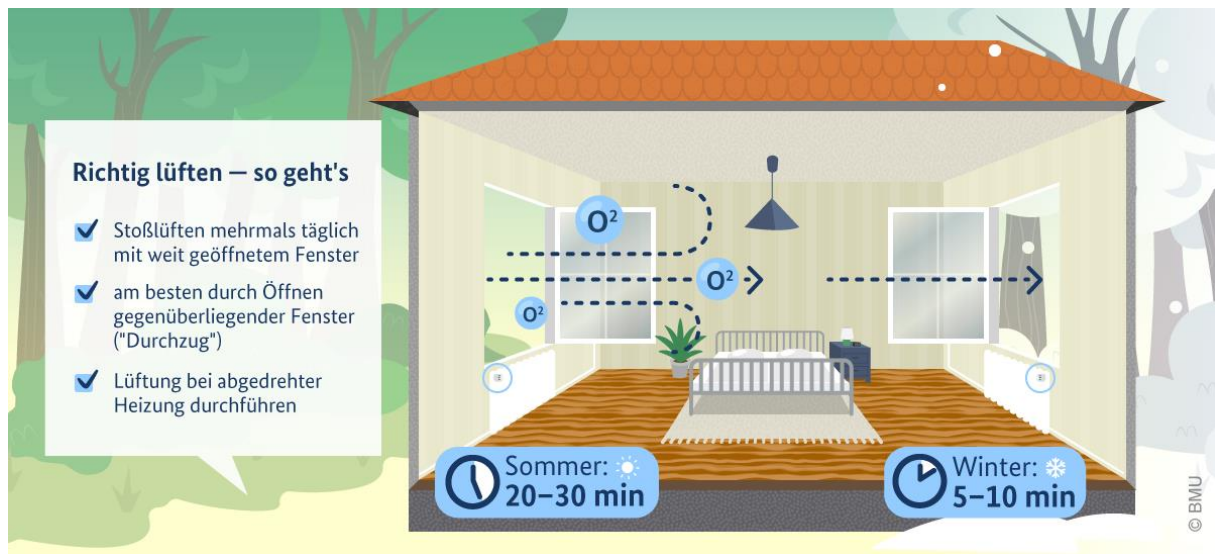


Abbildung 17: Richtig lüften (Umweltbundesamt, 2023)

Darüber hinaus lässt sich der Wärmeverlust durch einfache Maßnahmen deutlich verringern. Heizkörper sollten nicht von Möbeln oder Vorhängen verdeckt werden, um eine optimale Wärmeverteilung zu gewährleisten. Geschlossene Rollläden und Vorhänge in der Nacht reduzieren Wärmeverluste über Fenster. Hinter Heizkörpern an Außenwänden angebrachte Dämmfolien verhindern, dass Wärme ungenutzt nach außen entweicht. Undichte Fenster und Türen können mit geeigneten Dichtungen versehen werden, sofern dies mit der Heiztechnik kompatibel ist. (Umweltbundesamt, 2023)

Eine regelmäßige Wartung der Heizungsanlage erhöht die Betriebseffizienz und verlängert die Lebensdauer. Dazu zählen das Entlüften der Heizkörper, der hydraulische Abgleich, die Anpassung der Pumpenleistung sowie die korrekte Einstellung der Regeltechnik. Elektrische Heizgeräte sollten nur im Notfall und für kurze Zeit genutzt werden, da ihr Energieverbrauch hoch und der Betrieb kostenintensiv ist. Um Schimmelbildung vorzubeugen, empfiehlt es sich, Möbel mit etwas Abstand zu Außenwänden zu platzieren. Zudem sollte vermieden werden, Wärme aus beheizten in unbeheizte Räume zu leiten, da dies zu Feuchteproblemen führen kann. (Umweltbundesamt, 2023)

Durch ein bewusstes Heiz-, Lüft- und Nutzungsverhalten in Verbindung mit einfachen technischen Anpassungen können Bürgerinnen und Bürger ihren Wärmebedarf deutlich senken, Heizkosten reduzieren und gleichzeitig einen spürbaren Beitrag zum Klimaschutz leisten. Die Summe vieler kleiner Maßnahmen entfaltet dabei eine große Wirkung – sowohl für den eigenen Geldbeutel als auch für die Energiewende im Stadtgebiet.

3.2. Flächenscreening

Zur Bestimmung von Potenzialflächen für die Wärmeversorgung wird ein Flächenscreening durchgeführt. Dieses Screening dient dazu, potenziell geeignete Flächen für die Nutzung von Wärmeversorgungssystemen zu

identifizieren. Die Ergebnisse dieses Verfahrens fließen in die Potenzialflächenanalyse ein, die gemäß den Vorgaben des Leitfadens zur Wärmeplanung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) durchgeführt wird. Hierbei werden sowohl die bestehende Infrastruktur als auch die energetischen Bedürfnisse der verschiedenen Gebiete berücksichtigt.

Besondere Flächenarten, die bei der Analyse besonders berücksichtigt werden, umfassen:

- Wasserschutzgebiete und Heilquellenschutzzonen
- Naturschutzgebiete & rechtlich geschützte Biotope
- Natura 2000-Gebiete (FFH- und Vogelschutzgebiete)
- Grünzüge und Grünzäsuren
- Naturdenkmale
- Bekannte Überschwemmungsgebiete
- Biodiversitätspläne
- Oberflächengewässer
- Relevante Areale für Grundwassernutzung

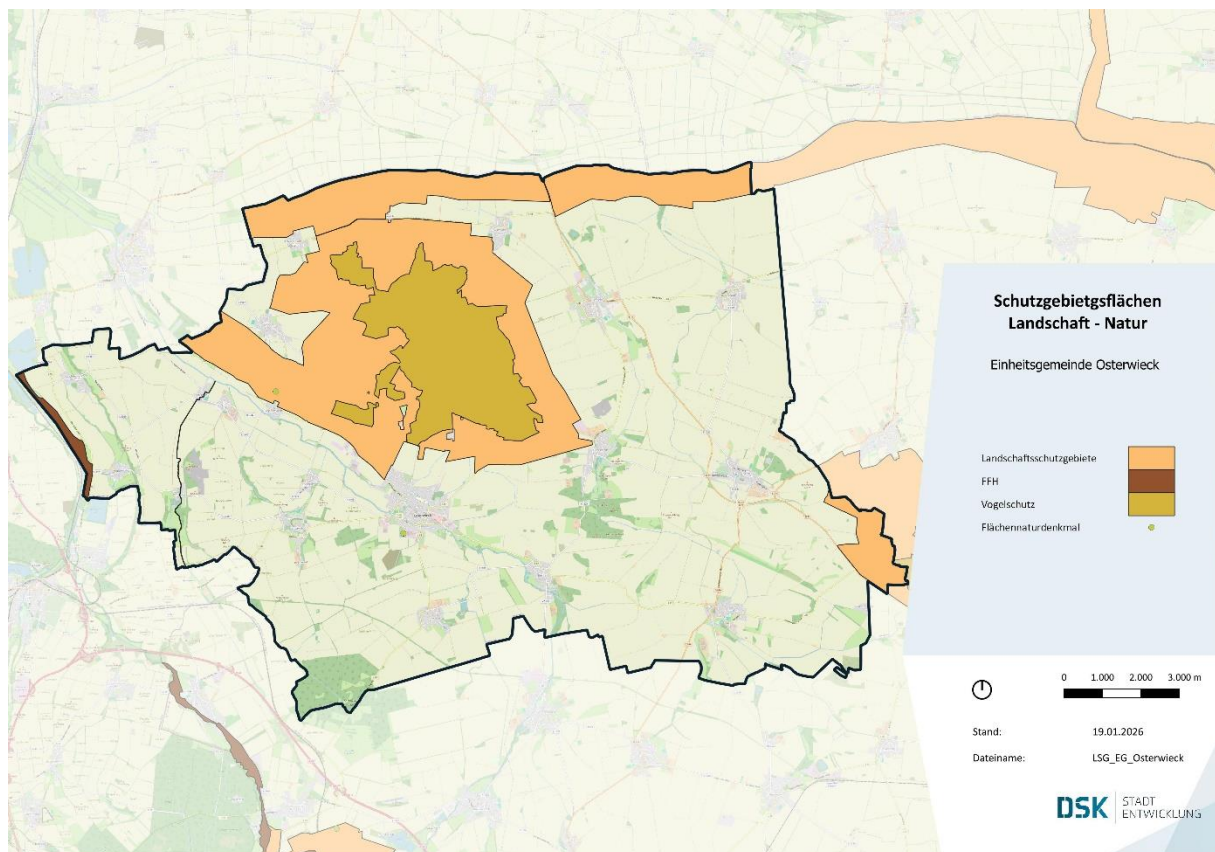


Abbildung 18: Landschaftsschutzgebiete

Trinkwasserschutzgebiete

In Osterwieck ist ein festgesetztes Wasserschutzgebiet (WSG) eingerichtet. Die rechtlichen Grundlagen bilden die entsprechenden Schutzverordnungen, in denen das Umfeld der Wasserfassungen in vier Zonen unterteilt ist: Zone I (Fassungsbereich), Zone II (engere Schutzzone), Zone IIIA und Zone IIIB (weitere Schutzzone).

Zone I umfasst den unmittelbaren Bereich um die Wasserfassung und unterliegt den strengsten Restriktionen. Jegliche bauliche oder landwirtschaftliche Nutzung ist hier ausgeschlossen, um eine direkte Gefährdung des Grundwassers auszuschließen. Zone II schützt das Grundwasser vor mikrobiologischen Verunreinigungen. In dieser Zone sind insbesondere tiefgreifende Eingriffe in den Boden, Bohrungen oder das Einbringen wassergefährdender Stoffe nur in eng begrenztem Umfang zulässig. Die Zonen IIIA und IIIB bilden das weitere Einzugsgebiet. Hier gelten abgestufte Einschränkungen, etwa hinsichtlich der Errichtung technischer Anlagen, der Bodenbearbeitung sowie der Nutzung wassergefährdender Stoffe.

Für die kommunale Wärmeplanung ergeben sich daraus konkrete Einschränkungen, insbesondere bei der Nutzung geothermischer Technologien. In Zone I sind sämtliche Bohrungen, Erdwärmesonden und Erdwärmekollektoren grundsätzlich verboten. Auch oberflächennahe Eingriffe wie Aufschlüsse oder Veränderungen der Erdoberfläche sind nicht zulässig. In Zone II sind Bohrungen nur ausnahmsweise erlaubt – etwa für genehmigte Messstellen oder Entnahmebrunnen –, wobei selbst in diesen Fällen strenge Auflagen zur Sicherheit und Grundwasserüberwachung einzuhalten sind. Der Einsatz von Erdwärmesonden bleibt ausgeschlossen; Erdwärmekollektoren sind ebenfalls untersagt.

In den weiteren Schutzzone (TWS IIIA und IIIB) bestehen differenzierte Regelungen. Bohrungen sind dort nur zulässig, wenn sie mit Schutzmaßnahmen versehen sind und keine Beeinträchtigung der Schutzziele erfolgt. In TWS IIIB können Erdwärmekollektoren unterhalb von 2 m Einbautiefe genehmigt werden – allerdings nur, sofern die Schutzfunktion der Deckschichten nicht wesentlich beeinträchtigt wird. Zudem ist die Lagerung und Verwendung wassergefährdender Stoffe (etwa im Rahmen von Anlagen oder Wärmeerzeugung) nur zulässig, wenn technische Sicherheitsvorgaben, insbesondere der AwSV, eingehalten werden.

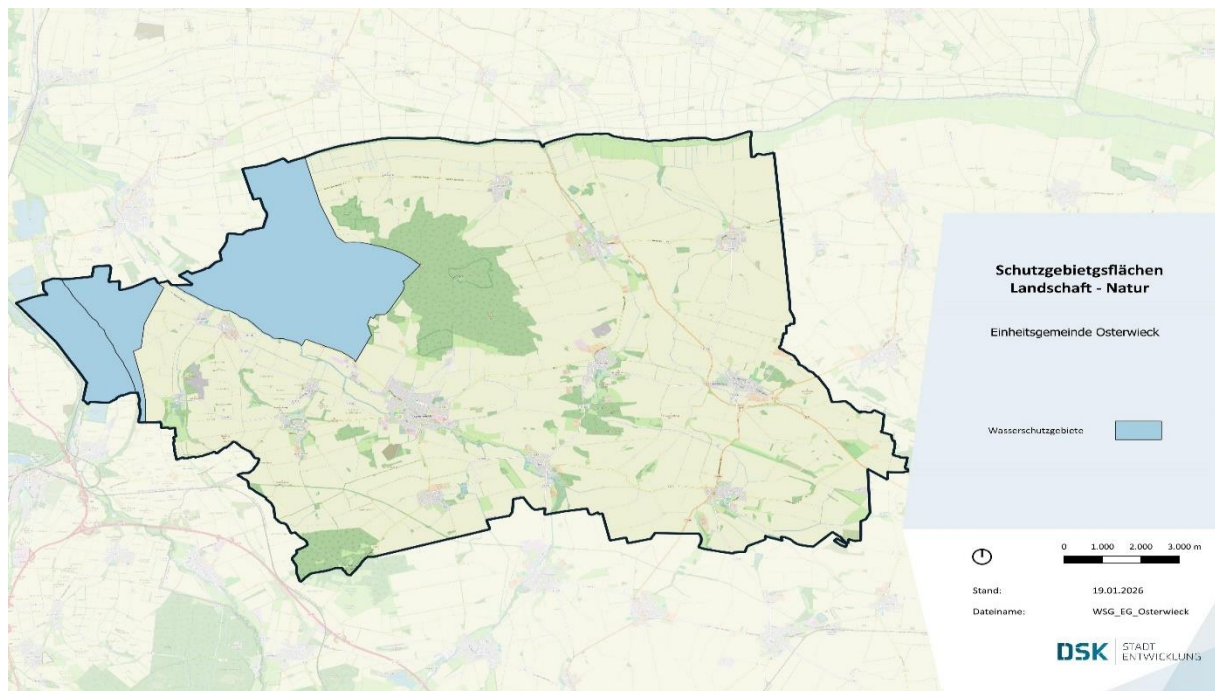


Abbildung 19: Wasserschutzgebiet

Tabelle 4 Rechtliche Grundlagen bei Wasserschutzgebieten

Nr.	Maßnahme	TWS I	TWS II	TWS IIIA	TWS IIIB
1.10	Errichtung, Betrieb oder Erweiterung von Biogasanlagen	verboden	erlaubt, wenn sie den Vorgaben der AwSV entsprechen		
2.1	Errichtung oder Erweiterung von Rohrleitungsanlagen für wassergefährdende Stoffe gemäß RohrFltgV7)	verboden		erlaubt, wenn sie den Vorgaben der AwSV entsprechen	
2.2	Errichtung oder Erweiterung von Anlagen zum Lagern, Abfüllen, Umschlagen, Herstellen, Behandeln oder Verwenden von wassergefährdenden Stoffen gemäß § 62 WHG	verboden	verboden, ausgenommen unterirdische Anlagen der Gefährdungsstufen A und B, oberirdische Anlagen der Gefährdungsstufen A, B und C, die entsprechend den Vorgaben der AwSV errichtet werden	verboden	
2.3	Lagern, Abfüllen oder Umschlagen wassergefährdender Stoffe gemäß § 62 WHG und von Pflanzenschutzmitteln	verboden	verboden außerhalb von Anlagen nach Nummer 2.2 verboten, ausgenommen das notwendige Befüllen von Pflanzenschutzmittel-Spritzen am Feldrand an geeigneter Stelle	verboden	

2.4	Bau und Betrieb unterirdischer Stromleitungen mit flüssigen wassergefährdenden Kühl- und Isoliermitteln	verboten			
5.1	Bergbau, einschließlich Bohrlochbergbau (z.B. Erdöl-, Erdgas- und Solegewinnung)	verboten			
5.2	Veränderungen und Aufschlüsse der Erdoberfläche, selbst wenn Grundwasser nicht aufgedeckt wird, insbesondere Kies-, Sand- und Tongruben, Steinbrüche, Übertagebergbaue und Torfstiche, sowie Wiederverfüllung von Erdaufschlüssen	verboten	verboten, ausgenommen Bodenbearbeitung im Rahmen der ordnungsgemäßen land- und forstwirtschaftliche Nutzung	verboten, wenn die Schutzfunktion der Deckschichten hierdurch wesentlich gemindert wird	verboten
5.3	Durchführung von Bohrungen	verboten	verboten, ausgenommen das Erneuern von Brunnen für Entnahmen mit wasserrechtlicher Erlaubnis oder Bewilligung und Messstellenbau zu Überwachungszwecken	verboten, ausgenommen die in der Zone II zulässigen Handlungen	verboten für andere Bohrungen inklusive Tiefenbohrungen (mit oder ohne Grundwasserentnahme)
5.4	Errichtung und Betrieb von Erdwärmesonden	verboten	verboten	verboten, ausgenommen Bohrungen für genehmigte Messstellen und geothermische Erschließung, wenn Schutzmaßnahmen berücksichtigt werden	verboten
5.5	Errichtung und Betrieb von Erdwärmekollektoren	verboten	erlaubt, ausgenommen Erdwärmekollektoren mit Einbautiefen > 2 m	erlaubt, wenn Schutzfunktionen der Deckschichten nicht beeinträchtigt werden	erlaubt, wenn keine Beeinträchtigung der Schutzfunktionen erfolgt
6.1	Errichtung oder Erweiterung baulicher Anlagen gemäß § 2 Absatz 1 LBauO oder wesentliche Änderung deren Nutzung	verboten	verboten, ausgenommen bauliche Anlagen mit ordnungsgemäßer Abwasserentsorgung und die, die keiner Abwasserentsorgung bedürfen	verboten	

3.3. Oberflächennahe Geothermie

Die oberflächennahe Geothermie bezieht sich auf die Nutzung von Erdwärme in Tiefen von bis zu 400 m. Hierbei wird thermische Energie für Heiz- oder Kühlanwendungen aus den oberen Erd- und Gesteinsschichten oder dem Grundwasser gewonnen. Die Temperatur in diesen Tiefen liegt typischerweise zwischen 8 und 15 °C und erhöht sich um etwa 1 °C pro 30 m Tiefe. Die Nutzung dieser Erdwärme erfolgt hauptsächlich mittels Erdwärmesonden oder Erdwärmekollektoren, die in Verbindung mit einer Wärmepumpe eingesetzt werden. Die Wärmepumpe dient dazu, die Temperatur der gewonnenen Erdwärme auf ein nutzbares Niveau von 30 bis 60 °C anzuheben. Die verschiedenen Methoden werden in der nachfolgenden Abbildung 20: Übersicht geothermischer Nutzungsmöglichkeiten, Quelle: <https://www.vgtg.ch/geothermie.html> dargelegt.

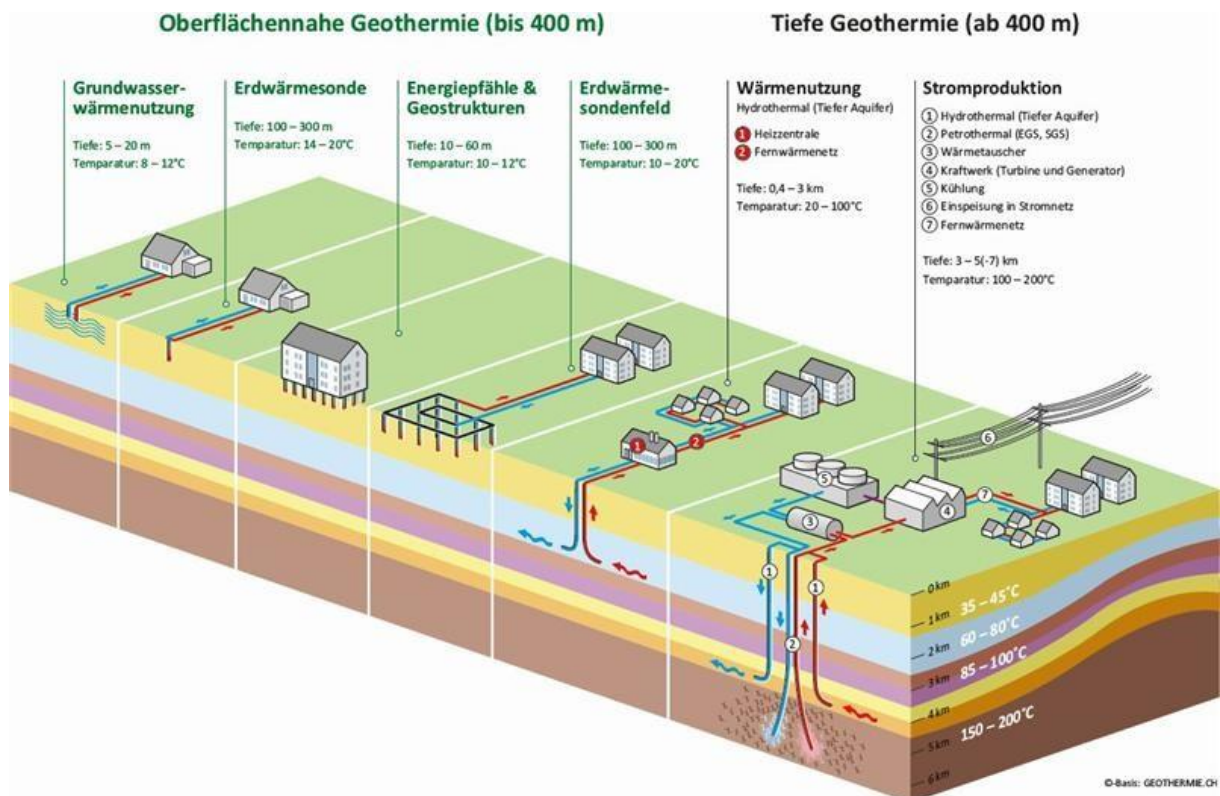


Abbildung 20: Übersicht geothermischer Nutzungsmöglichkeiten, Quelle: <https://www.vgtg.ch/geothermie.html>

Erdwärmesonden sind in Nord- und Mitteleuropa die am häufigsten angewendete Methode zur Nutzung von Geothermie. Diese Sonden nutzen konstante Temperatur in Tiefen von 15–20 m unter der Erdoberfläche, um Wärmeenergie zu gewinnen. Sie bestehen aus senkrechten Bohrungen, in die U-förmige Kunststoffrohre eingelassen werden. Durch diese Rohre fließt ein Wärmeträgermittel, das die Wärme an die Oberfläche transportiert, wo sie von einer Wärmepumpe genutzt wird. Normalerweise werden Sonden in einer Tiefe von 40 bis 160 m installiert. Die Entzugsleistung hängt neben der Bohrtiefe auch von der Beschaffenheit des Bodens ab. Abhängig von Bodentyp und –feuchte (Lehmboden, wasserführendem Kies- oder Sandboden etc.) variiert die Leistung zwischen 25 W/m bis 80 W/m bei 1.800 bis 2.400 Volllaststunden pro Jahr.

Standortbewertung und geothermische Potenziale

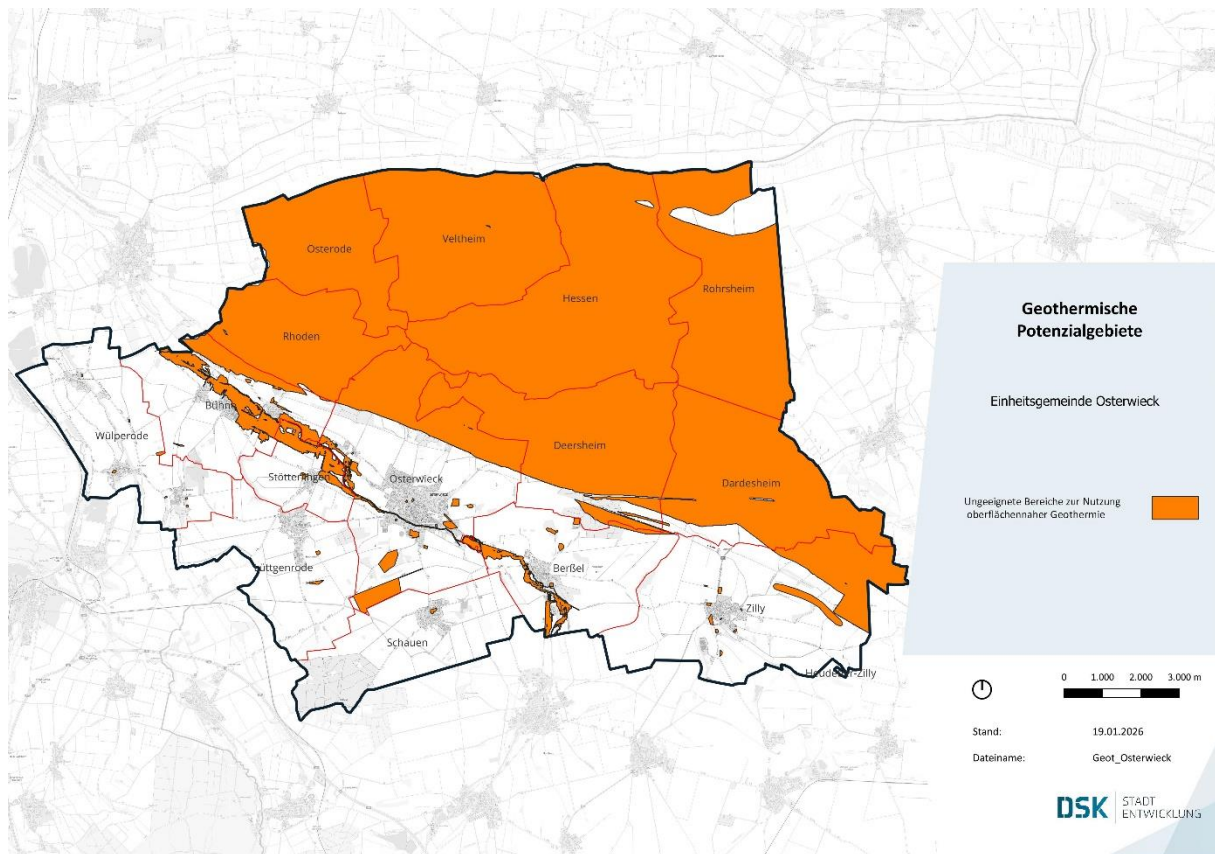


Abbildung 21: Geothermische Ausschlussgebiete

Abbildung 21 stellt die prinzipielle Eignung an den Standorten der Einheitsgemeinde Osterwieck dar. Ebenfalls zu beachten sind weiterhin die wasserschutzrechtlichen Schutzgebiete, die bereits in Kap. 3.2 dargestellt wurden. Diese bieten auch eine eingeschränkte Nutzbarkeit geothermischer Wärmeerzeugung in den entsprechenden Bereichen.

Erdwärmesonden

Eine Erdwärmesonde ist eine meist senkrecht in den Boden eingebrachte Rohrschlange, durch die eine Flüssigkeit zirkuliert. Diese Flüssigkeit nimmt die im Erdreich gespeicherte Wärme auf und leitet sie an eine Wärmepumpe weiter. Erdwärmesonden nutzen die konstante Temperatur in größeren Tiefen zur Beheizung von Gebäuden.

Abstandsregelungen nach VDI 4640

Die VDI-Richtlinie 4640 Blatt 2 legt für die Planung, Ausführung und den Betrieb von Erdwärmesondenanlagen verbindliche Mindestabstände fest, um technische Störungen zu vermeiden und den Schutz benachbarter Grundstücke sowie baulicher Anlagen sicherzustellen. Grundsätzlich sind zwischen einzelnen Erdwärmesonden Mindestabstände von sechs Metern einzuhalten, um eine ausreichende thermische Entkopplung sicherzustellen. Darüber hinaus sieht die Richtlinie einen Abstand von mindestens drei Metern zu Nachbargrundstücken und mindestens zwei Metern zu Gebäuden vor.

Diese regionalen Empfehlungen sind insbesondere bei der Planung von Erdwärmesondenanlagen in Sachsen-Anhalt zu berücksichtigen. Für die kommunale Wärmeplanung Osterwieck bedeutet dies jedoch, dass der Einsatz von Erdwärmesonden in den Bereichen mit dem größten Wärmebedarf nicht realisierbar ist, da die erforderlichen Flächen fehlen. Umfangreiche weitergehende Untersuchungen sind daher aus heutiger Sicht nicht notwendig.

Erdwärmekollektoren

Ein Erdwärmekollektor ist ein flach verlegtes Rohrsystem in geringer Tiefe (ca. 1–2 Meter) unter der Erdoberfläche. Durch die Rohre fließt eine Flüssigkeit, die die im Boden gespeicherte Wärme aufnimmt. Diese Wärme wird ebenfalls an eine Wärmepumpe weitergegeben. Erdwärmekollektoren sind flächig ausgelegt und nutzen die oberflächennahe Erdwärme.

Abstandsregelungen nach VDI 4640 Blatt 2

Für die Planung und den Betrieb von Erdwärmekollektoranlagen gelten spezifische Abstandsregelungen, die in der VDI 4640 Blatt 2 festgelegt sind. Diese Vorgaben dienen dazu, eine gegenseitige Beeinflussung der Kollektoren sowie negative Auswirkungen auf angrenzende Grundstücke und bauliche Anlagen zu vermeiden. Zwischen einzelnen Kollektorleitungen sollte ein Mindestabstand von etwa sechs Metern eingehalten werden. Dieser Abstand gewährleistet eine ausreichende thermische Entkopplung und verhindert eine Überlappung der thermischen Einflusszonen, wodurch die Effizienz der Wärmenutzung optimiert wird.

Zum benachbarten Grundstück ist ein Abstand von mindestens drei Metern zu empfehlen, um mögliche Beeinträchtigungen des Nachbargrundstücks durch Wärmeentnahme oder bauliche Eingriffe auszuschließen und Eigentumsrechte zu respektieren.

Zudem ist ein Abstand von mindestens zwei Metern zu Gebäuden einzuhalten, um Risiken für die Bausubstanz zu minimieren und ausreichend Raum für bauliche Maßnahmen während der Verlegung und Wartung der Kollektoren zu gewährleisten.

Die Verlegetiefe von Erdwärmekollektoren liegt typischerweise zwischen 1,0 und 2,0 Metern, was eine kostengünstige Installation ermöglicht und eine effiziente Wärmeübertragung aus dem oberflächennahen Bodenschichtenbereich sicherstellt.

Grundwasserwärme

Rechtliche Rahmenbedingungen nach VDI 4640 Blatt 3

Für die Nutzung von Grundwasser als Wärmequelle gemäß den Empfehlungen der VDI 4640 Blatt 3 sind vor der Anlagenplanung umfassende hydrogeologische Prüfungen unerlässlich. Diese umfassen die Analyse des Grundwasserstands, der Fließrichtung sowie der Wasserqualität, um die nachhaltige und schadfreie Nutzung des Grundwassers sicherzustellen.

Bezüglich der Anordnung von Förder- und Schluckbrunnen werden Mindestabstände von 10 bis 15 Metern empfohlen, um eine gegenseitige Beeinflussung der Brunnen zu vermeiden und die Effizienz der Wärmenutzung zu gewährleisten.

Zum Schutz angrenzender Grundstücke ist ein Mindestabstand von mindestens drei Metern einzuhalten, um Eigentumsrechte zu wahren und mögliche hydraulische oder thermische Auswirkungen auf Nachbarflächen zu minimieren.

Die Distanz zu Gebäuden sollte zwischen 1,5 und 3 Metern liegen, um bauliche Risiken auszuschließen und ausreichend Platz für Betrieb und Wartung der Anlagen zu gewährleisten.

Zur Umsetzung dieser Anlagen ist in Sachsen Anhalt die wasserrechtliche Genehmigung der unteren Wasserbehörde erforderlich. Die Beantragung muss frühzeitig erfolgen, da mit einer Bearbeitungsfrist von mindestens zwei Monaten zu rechnen ist.

Darüber hinaus sind besondere Auflagen zum Schutz der Wasserressourcen möglich, etwa hinsichtlich der Einleitbedingungen von Wasser oder der Überwachung der Wasserqualität. Ergänzend können weitere Genehmigungen erforderlich sein.

3.4. Außenluft

Luft-Wasser-Wärmepumpen nutzen die in der Außenluft vorhandene Umweltwärme, um diese für die Beheizung von Gebäuden und die Warmwasserbereitung technisch nutzbar zu machen. Selbst bei niedrigen Außentemperaturen enthalten große Luftmassen noch nutzbare thermische Energie. Mithilfe eines elektrisch betriebenen Prozesses kann diese Umweltenergie auf ein höheres Temperaturniveau gebracht und effizient für die Wärmeversorgung eingesetzt werden. Luft-Wärmepumpen zählen somit zu den Schlüsseltechnologien im Rahmen der Wärmewende und bieten eine praxiserprobte Lösung zur klimafreundlichen Versorgung sowohl von Bestandsgebäuden als auch von Neubauten.

Ein wesentlicher Vorteil dieser Technologie liegt in der vergleichsweise einfachen Erschließung: Im Gegensatz zu Erd- oder Grundwasser-Wärmepumpen ist keine Tiefenbohrung oder wasserrechtliche Genehmigung erforderlich. Dies ermöglicht einen breiten Anwendungsbereich, von Einfamilienhäusern bis hin zu Mehrfamilienhäusern oder kleineren Nahwärmelösungen auf Quartiersebene.

Die technische Funktionsweise basiert auf einem geschlossenen thermodynamischen Kreisprozess, bei dem ein spezielles Kältemittel als Wärmeträger dient. Dieser Prozess gliedert sich in vier Hauptphasen:

Wärmeaufnahme durch die Umgebungsluft

Über einen Ventilator wird Außenluft angesaugt. Im Verdampfer überträgt diese Luft ihre thermische Energie auf das flüssige Kältemittel, das dabei verdampft – also in einen gasförmigen Zustand übergeht.

Verdichtung (Kompression)

Das gasförmige Kältemittel wird im Kompressor unter hohem Druck verdichtet. Dabei steigt seine Temperatur erheblich an, was die Nutzung für Heizzwecke ermöglicht.

Wärmeübertragung an das Heizsystem

Im Kondensator gibt das nun heiße Kältemittel seine Energie an das interne Heizmedium (in der Regel Wasser) ab. Dadurch kondensiert es wieder zu einer Flüssigkeit.

Druckentspannung und Kreislaufschluss

Über ein Expansionsventil wird das Kältemittel wieder entspannt, wodurch es stark abkühlt und erneut in den Verdampfer gelangt. Der Kreislauf beginnt von vorn.

Die nachstehende Abbildung zeigt diesen Kreislauf exemplarisch auf:

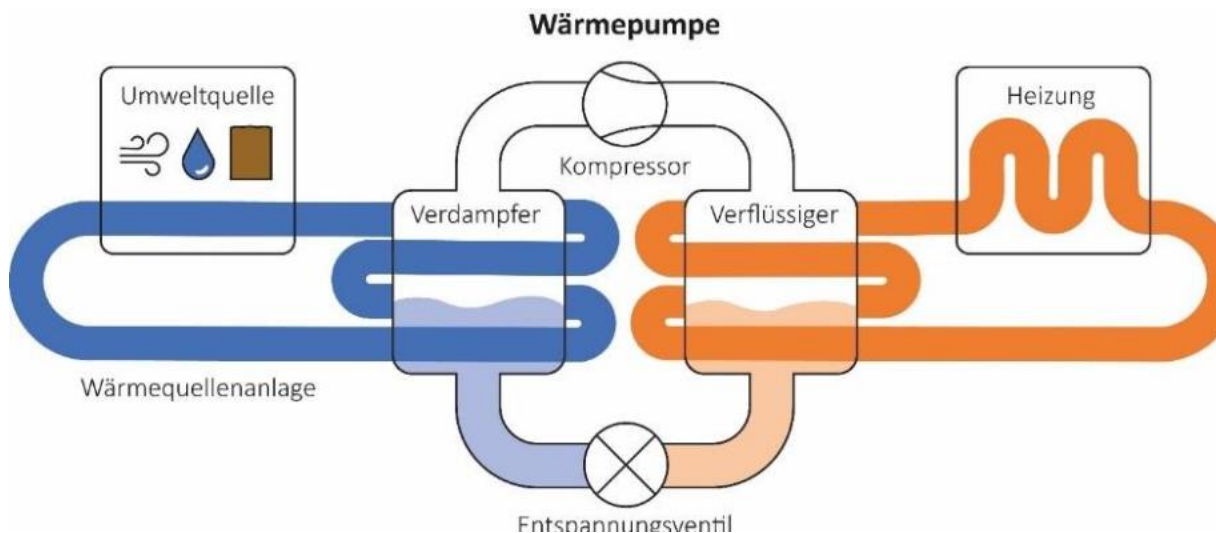


Abbildung 22: Funktionsweise einer Wärmepumpe, Quelle: DSK GmbH

Wesentliche limitierende Faktoren für Luft-Wärmepumpen sind dabei Schallemissionswerte zu Nachbargebäuden, welche besonders in dichtbesiedelten Gebieten auftreten können.

Tabelle 5: Abstandsregelungen Wärmepumpennutzung nach Gebieten

Gebietstyp (FNP / BauNVO)	Nachtgrenzwert [dB(A)]	Erforderlicher Mindestabstand bei Spitzenlast 50 dB (A)
Reines Wohngebiet (WR)	35	5,6 m
Allgemeines Wohngebiet (WA)	40	3,2 m
Dorfgebiet (MD)	40-45	3,2-1,8 m
Mischgebiet (MI)	45	1,8 m
Wohnbaufläche (FNP)	35-40	5,6-3,2 m
Sonderbaufläche (SO)	35-55	5,6-<1 m
Gewerbegebiet (GE)	50	≤ 1 m
Industriegebiet (GI)	70	Direkte Aufstellung möglich

Tabelle 5: Abstandsregelungen Wärmepumpennutzung nach Gebieten zeigt mögliche Einschränkungen für den Einsatz von Wärmepumpen und nennt die erforderlichen Mindestabstände bei Spitzenlasten in unterschiedlichen Gebietstypen, etwa dicht bebauten Wohngebieten, dörflichen Strukturen oder Gewerbegebieten. Auf Grundlage der Abstands- und Lärmkriterien wurde eine Eignungskarte erstellt, die die

Bebauungsstruktur auswertet und Gebiete hinsichtlich ihrer Tauglichkeit für eine Wärmeversorgung mit Wärmepumpen bewertet (Abbildung 23:Wärmepumpenanalyse).

Im Untersuchungsgebiet wurden nur wenige Gebiete rechnerisch als ungeeignet für den Einsatz von Wärmepumpen eingestuft. Selbst dort kann in der Regel bei einer standortbezogenen Prüfung sichergestellt werden, dass die erforderlichen Abstandsregelungen eingehalten werden.

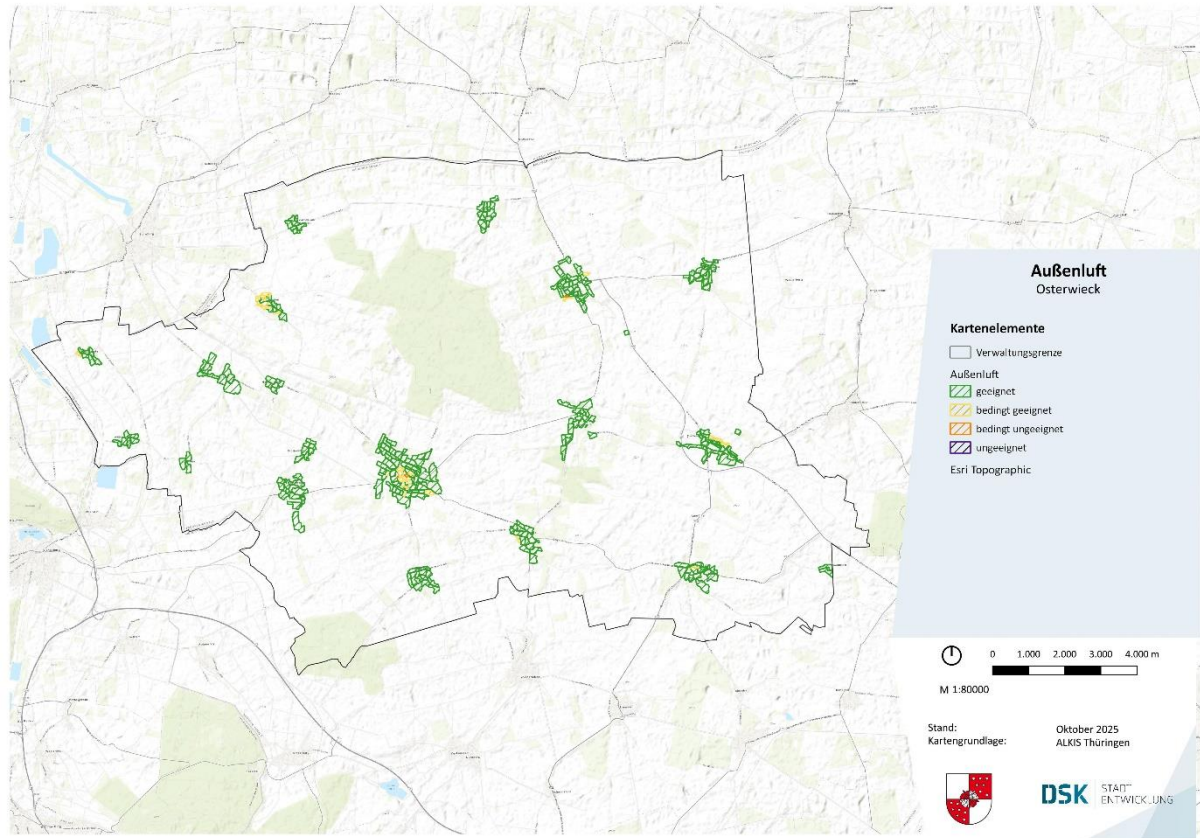


Abbildung 23:Wärmepumpenanalyse

3.5. Dachflächen Solarthermie / Photovoltaik (PV)

Solare Energiequellen nehmen eine zentrale Rolle in der Transformation der Wärme- und Stromversorgung ein. Insbesondere Photovoltaik (PV) und Solarthermie ermöglichen eine direkte Nutzung der Sonneneinstrahlung und stellen damit unverzichtbare Bausteine für eine klimaneutrale Energieversorgung auf kommunaler Ebene dar. Beide Technologien greifen auf die gleiche primäre Energiequelle, die Sonnenstrahlung, zurück. Sie setzen diese jedoch auf unterschiedliche Weisen um: Photovoltaik zur Stromerzeugung, Solarthermie zur Wärmeengewinnung.

Stromerzeugung durch den Photoeffekt

Photovoltaikanlagen wandeln Sonnenlicht mittels des sogenannten Photoeffekts direkt in elektrische Energie um. In den Solarzellen, meist aus Silizium gefertigt, werden durch einfallende Photonen Elektronen aus dem Kristallgitter gelöst. Diese freiwerdenden Elektronen werden durch ein elektrisches Feld in der Zelle getrennt und erzeugen dadurch einen Gleichstrom. Über einen Wechselrichter wird dieser in netzkompatiblen Wechselstrom umgewandelt.

Die Stromerzeugung erfolgt emissionsfrei und lässt sich flexibel auf Dächern, Fassaden oder Freiflächen integrieren. In der kommunalen Wärmeplanung kann Photovoltaik beispielsweise zur Deckung des Strombedarfs von Wärmepumpen, Quartiersspeichern oder Netzpumpen beitragen und damit sektorenübergreifende Synergien schaffen.

Wärmebereitstellung durch Sonnenkollektoren

Solarthermische Anlagen nutzen die Sonneneinstrahlung, um Wärme direkt bereitzustellen. In Flach- oder Vakuumröhrenkollektoren wird ein Wärmeträgermedium (meist Wasser oder ein Wasser-Glykol-Gemisch) durch Sonnenenergie erwärmt. Dieses zirkuliert in einem geschlossenen Wärmeaustauschkreislauf zwischen den Kollektoren und einem Wärmespeicher.

Im Speicher wird die übertragene Wärme zwischengespeichert und kann anschließend für die Trinkwassererwärmung oder die Gebäudeheizung genutzt werden. Solarthermieanlagen zeichnen sich durch hohe Wirkungsgrade bei der Umwandlung von Sonnenstrahlung in nutzbare Wärme aus und sind besonders effektiv in Kombination mit Niedertemperatursystemen und saisonalen Speichern.

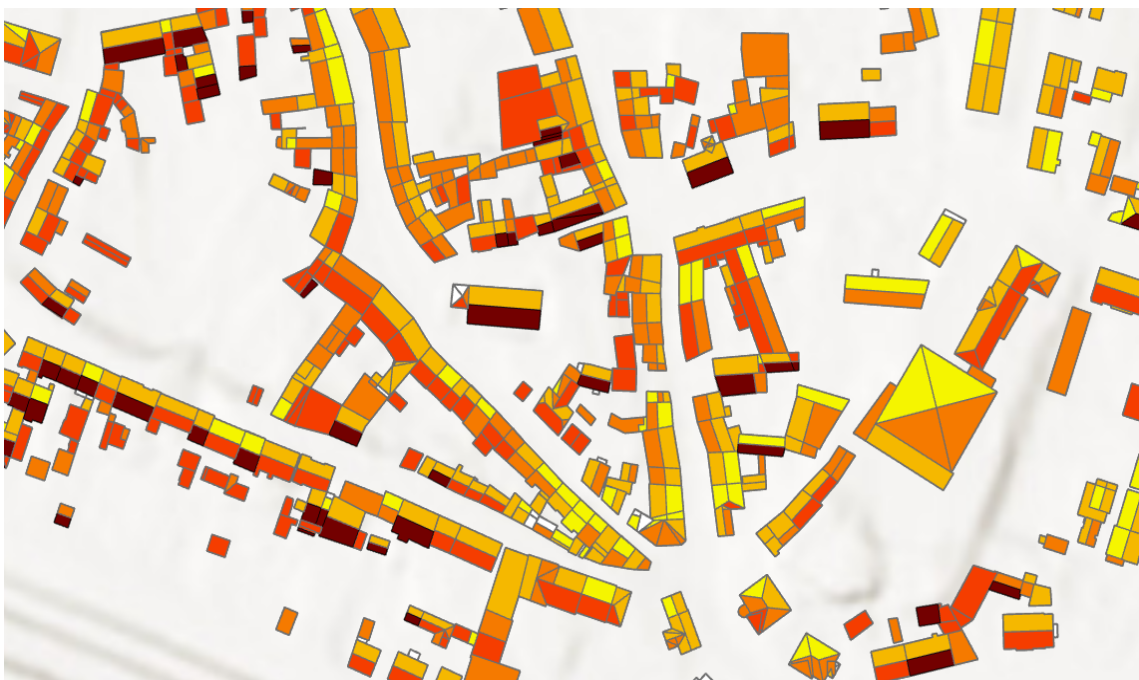


Abbildung 24: Beispielhafter Auszug der PV-Dachflächen Analyse des projektbezogenen digitalen Zwillings, DSK GmbH

Zur Ermittlung des Potenzials kamen LoD2-Daten (Level of Detail 2) zum Einsatz. Dabei handelt es sich um digitale 3D-Stadtmodelle, in denen Gebäude mit vereinfachten, aber typisierten Dachformen dargestellt werden. Im Gegensatz zu LoD1-Modellen, die Gebäude lediglich als quaderförmige Volumen mit Flachdächern abbilden, enthalten LoD2-Daten detaillierte Dachgeometrien wie Sattel-, Walm- oder Pultdächer. Diese höhere geometrische Auflösung ermöglicht genauere Analysen, etwa zur solaren Einstrahlung oder zur Identifikation nutzbarer Dachflächen für erneuerbare Energien.

Die Potenzialmenge wurde ermittelt über die Betrachtung der Gesamtdachflächen im beplanten Gebiet. Dabei wurde die Sonneneinstrahlung über das gesamte Jahr auf die Dachflächen projiziert. Diese Einstrahlwerte waren

in kWh pro m² angegeben. Die Dachfläche kann nicht vollständig genutzt werden, da dort Platz für Installationen rund um die PV-Anlage freigehalten werden müssen. Aus dem Grund, kann davon ausgegangen werden, dass eine vollständige Belegung der Dachfläche, nur 90 % der eigentlichen Fläche widerspiegelt. Zudem kann davon ausgegangen werden, dass die PV-Anlage wurde für die Simulation ein Wirkungsgrad der Solarmodule von 21 % angenommen. Dies stellt einen realistischen Wirkungsgrad neuerer, leistungsfähigerer Anlagen dar und ist dementsprechend bewusst ambitioniert gewählt. Weitere Wirkungsverluste wie bspw. durch den Wechselrichter oder die Verkabelung, wurden auf 15% geschätzt.

Somit wurde der Einstrahlwert unter der Annahme der maximalen Dachfläche, sowie des Wirkungsgrades berechnet. Damit wird ein mögliches Potenzial von 179.469 MWh ermöglicht.

3.6. Abwärme

Abwärme bezeichnet thermische Energie, die bei industriellen oder gewerblichen Prozessen als unvermeidbares Nebenprodukt entsteht – etwa bei der Metall- oder Holzverarbeitung, in der Lebensmittel- und chemischen Industrie oder bei der Abwärmeabgabe aus Rechenzentren und Kälteanlagen. Diese Energie wird aktuell vielfach ungenutzt an die Umwelt abgeführt, obwohl sie ein erhebliches Potenzial für die klimafreundliche Wärmeversorgung bietet.

Technisch kann Abwärme vergleichsweise einfach über Wärmetauscher aufgenommen und – je nach Temperaturniveau – direkt oder mithilfe von Wärmepumpen und Wärmespeichern in ein Nah- oder Fernwärmenetz integriert werden. Ein wesentlicher Vorteil: Abwärme steht in der Regel sehr kostengünstig zur Verfügung, da sie ohnehin im Prozess entsteht und nur ein vergleichsweise geringer technischer Aufwand erforderlich ist, um sie nutzbar zu machen.

Die Abwärmepotenziale wurden mit Daten der Plattform für Abwärme von der Bundesstelle für Energieeffizienz ermittelt. Dabei wurde deutlich, dass im Planungsbereich **keine** Potenziale im Bereich der Abwärme vorliegen.

3.7. Abwasser

Im Rahmen der Bestandsanalyse konnte festgestellt werden, dass **keine** technischen Potenziale im Bereich des Abwassers und der Kläranlagen bestehen.

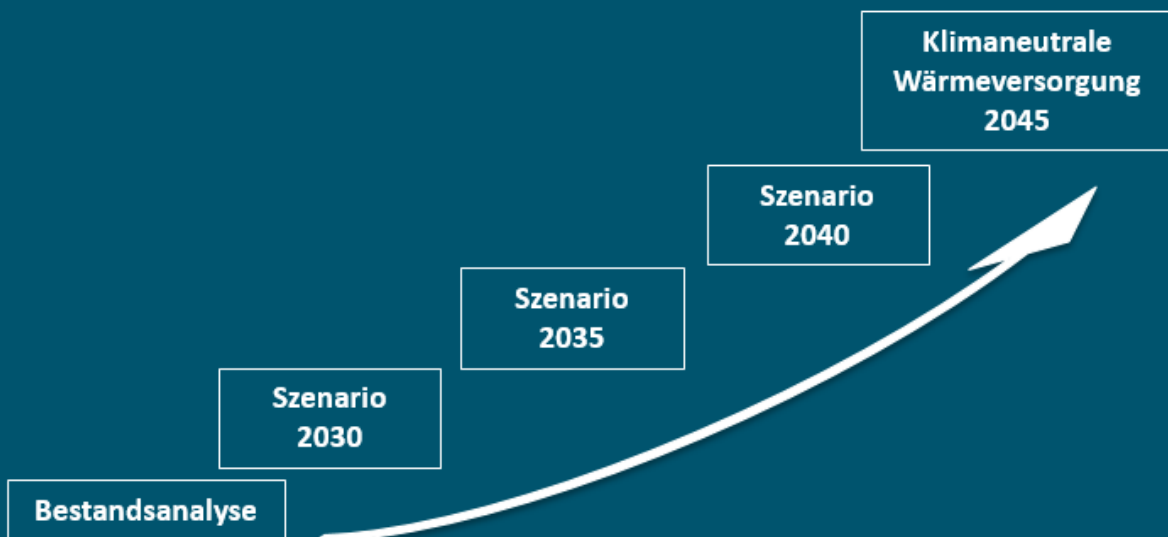
3.8. Gewässer

Im Planungsgebiet liegt kein Gewässer vor, dass die Bedingungen erfüllt, um eine Wärmepotenzial darzustellen. Daher gibt es **keine** Potenziale in dem Gebiet.

4. Szenarienentwicklung

Die Szenarienentwicklung ist ein zentraler Bestandteil der kommunalen Wärmeplanung und dient der langfristigen und nachhaltigen Gestaltung der Wärmeversorgung. Ziel ist es, verschiedene Zukunftsperspektiven für die Wärmeversorgung der Kommune zu entwickeln, die sich auf erneuerbare Energien und unvermeidbare Abwärme stützen. Die Szenarien werden für die Jahre 2030, 2035, 2040 und 2045 formuliert, wobei jeder Zeitraum spezifische Zielsetzungen verfolgt.

Die Szenarienentwicklung berücksichtigt verschiedene Potenziale wie die Nutzung erneuerbarer Energien, Abwärmequellen und die energetische Sanierung des Bestandsgebäudes. Sie stellt auch sicher, dass technologische Entwicklungen und flexible Systeme wie Wärmespeicher in die Planung einbezogen werden. Für jedes Szenario werden klare Zielgrößen definiert, die regelmäßig überprüft und angepasst werden.



4.1. Entwicklung der Wärmeversorgungsgebiete

Mit den Ergebnissen der Bestands- und Potenzialanalyse wird in diesem Kapitel das Zielszenario entworfen.

Das Zielszenario beschreibt anhand verschiedener Indikatoren wie das Ziel einer auf erneuerbaren Energien oder Nutzung von unvermeidbarer Abwärme basierenden Wärmeversorgung, für die Jahre 2030, 2035, 2040 und 2045 stattfinden soll.

Für die Einheitsgemeinde wurden zwei wesentliche Versorgungsansätze untersucht: Einerseits eine leitungsgebundene Wärmeversorgung über zentrale Wärmenetze, andererseits dezentrale, klimaneutrale Einzelversorgungen auf Gebäudeebene. Aufgrund der derzeitigen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen und der hohen Umsetzungskosten gelten Wasserstoffnetze im privaten Bereich aktuell als nicht wirtschaftlich. Daher wurden sie in der vorliegenden Analyse nicht weiter vertieft betrachtet. Die Eignung leitungsgebundener Wärmeversorgung, wird über den empirischen Kennwert der Wärmelinienendichte maßgeblich entschieden.

Die Wärmelinienendichte (WLD) wird als zentrales Planungstool für Wärmenetzlösungen genutzt. Sie projiziert die Summe aller Wärmeverbräuche im Betrachtungsgebiet über die Länge der betrachteten Trasse.

$$WLD = \frac{\sum \text{Wärmeverbrauch} \left[\frac{\text{kWh}}{\text{a}} \right]}{\sum \text{Trassenlänge} [\text{m}]}$$

Als wirtschaftlich umsetzbar gelten in der Regel Wärmelinienendichten ab $1.500 \text{ kWh/a} \cdot m_{\text{Trasse}}$. Praxiserfahrungen zeigen jedoch, dass ein belastbarer Wert eher im Bereich von $2.000 - 2.500 \text{ kWh/a} \cdot m_{\text{Trasse}}$ anzusiedeln ist. Dieser berücksichtigt auch Abweichungen zwischen theoretischer Berechnung und praktischer Umsetzung. So werden in der Methodik unter anderem **hausinterne Anschlussleitungen (HAST)** sowie eine **möglicherweise fehlende Anschlussbereitschaft** nicht berücksichtigt.

Auf Basis dieser Annahmen, sowie in Gesprächen mit dem örtlichen Netzbetreiber und politischen Vertretern der Stadt wurde **das Gebiet** Dardesheim als Eignungsgebiet eingestuft, Netzbereiche innerhalb Osterwiecks sowie der Bereich Deersheim wurden als Prüfgebiet definiert.

Daraus abzuleiten ist automatisch, dass in Osterwieck in den restlichen Bereichen individuelle Versorgungslösungen angestrebt werden. Die nachfolgende Abbildung stellt einen Vergleich der Wärmegestehungskosten für derzeit verfügbare individuelle Lösungen dar.

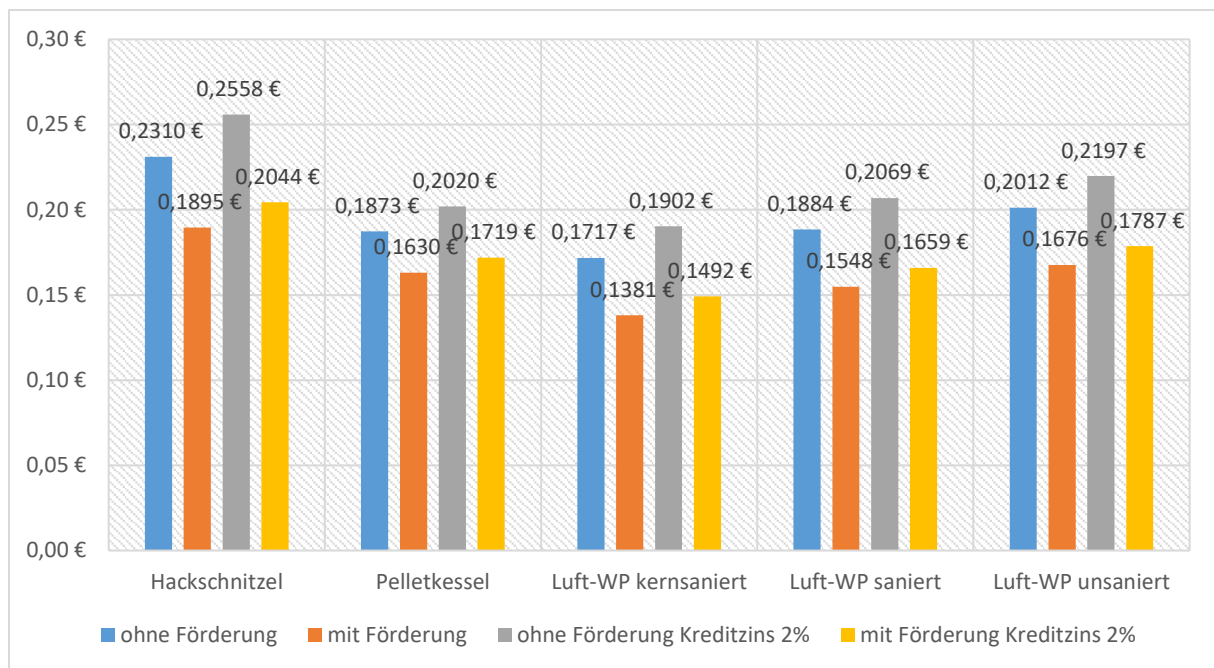


Abbildung 25: Wärmegestehungskosten der individuellen Lösungen

Es wird erkennbar, dass es keine gesamtheitliche Lösung gibt, die auf alle Eigentümer:innen angewandt werden kann. Stattdessen wird davon ausgegangen, dass es zu einem Technologie-Mix innerhalb des Untersuchungsgebietes kommen wird.

4.2. Darstellung der Wärmeversorgungsarten für das Zieljahr

Eignung der Gebiete für Versorgungstechnologien nach Wahrscheinlichkeit

Im Rahmen des Wärmeplanungsgesetzes ist es erforderlich, die unterschiedlichen Baublöcke hinsichtlich ihrer Eignung für verschiedene Wärmeversorgungsarten zu klassifizieren. Diese Einteilung erfolgt gemäß § 19 des WPG und basiert auf der Bewertung, welche Versorgungsformen unter den gegebenen Bedingungen am wahrscheinlichsten realisierbar sind. Die Kategorien reichen dabei von „sehr wahrscheinlich geeignet“ über „wahrscheinlich geeignet“ bis hin zu „wahrscheinlich ungeeignet“ und „sehr wahrscheinlich ungeeignet“, wie sie in Anlage 2 zu § 19 des Gesetzes festgelegt sind. Im folgenden Kapitel werden die einzelnen Schritte dieser Methodik detailliert erläutert und durch die verschiedenen Bewertungsprozesse geführt, um eine fundierte Entscheidung über die geeigneten Wärmeversorgungsarten für das Zieljahr zu treffen.

Für die kommunale Wärmeplanung der Einheitsgemeinde Osterwieck wurden, neben den gesetzlichen Anforderungen, die Ergebnisse in enger Zusammenarbeit mit der Kommunalverwaltung und den Energieversorgern evaluiert. In einem dafür explizit organisierten Workshop wurden diese Ergebnisse zusätzlich mit dem kommunalen Wohnungsunternehmen, politischen Vertretungen sowie dem zuständigen Bauamt diskutiert.

1. Eignung Dezentrale Versorgung

Auf Grundlage der gebäudescharfen Wärmepumpenanalyse aus Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** konnte eine präzise Einschätzung zur Eignung der Gebiete für die Implementierung von Wärmepumpensystemen an Hand geltender Abstandsregelungen und den entsprechenden Bestimmungen aus der TA-Lärm getroffen werden. Diese Analyse dient als Grundlage für die Eignungsempfehlung. Dabei wurden die Gebäude, deren Nutzung der Technologie potenziell eingeschränkt ist, denjenigen ohne Einschränkungen gegenübergestellt und entsprechende Einschränkungsgrade bis auf Baublockebene heruntergebrochen.

Zur Einteilung der Gebiete in die erforderlichen Klassifizierungen wurden folgende Parameter verwendet:

Tabelle 6: Bewertungskriterien für die Klassifizierung nach §19 für die dezentrale Versorgung

Anteil der Gebäude mit einer potenzieller Nutzungseinschränkung	Klassifizierung nach Anlage 2 zu §19 WPG
0 – 25 %	sehr wahrscheinlich geeignet
25 – 50 %	wahrscheinlich geeignet
50 – 75 %	wahrscheinlich ungeeignet
75 – 100 %	sehr wahrscheinlich ungeeignet

Das Ergebnis zeigt, dass grundsätzlich die meisten Gebiete in der Einheitsgemeinde Osterwieck für eine dezentrale Versorgung geeignet sind. Lediglich in der Gemarkung Osterwieck zeigt sich, dass einige Baublöcke Nutzungseinschränkungen aufweisen. Vor allem ist die dezentrale Versorgung in vielen Ortschaften auch alternativlos.

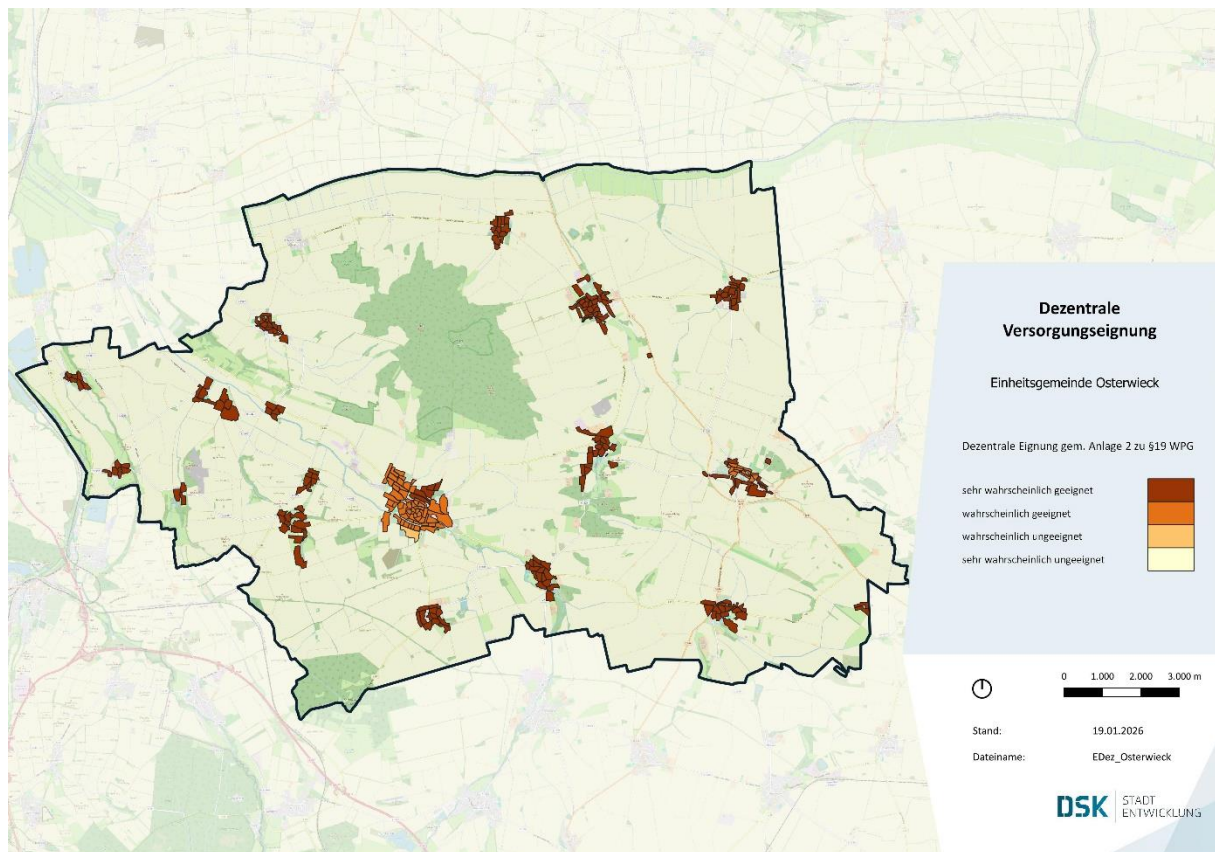


Abbildung 26: Dezentrale Versorgungseignung nach Anlage 2 zu §19 WPG

2. Eignung Wasserstoffversorgung

Prinzipiell wäre es denkbar, Teile der Stadt Osterwieck mit Wasserstoff zu versorgen, basierend auf dem vorhandenen Gasnetz. Allerdings ist gemäß der Methodik und den gesetzlichen Vorgaben eine plausible Prognose des Versorgungsszenarios bis zum Zieljahr 2045 erforderlich. Hierbei kann auf die Ergebnisse aus der Potenzialanalyse in Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** zurückgegriffen werden. In dieser Analyse sind die Ausbaupläne der Bundesnetzagentur dargestellt, wobei für das Zieljahr keine Versorgungsleitung nach Osterwieck vorgesehen ist. Auch die Errichtung einer Hydrolyseanlage ist aktuell, zumindest seitens der Stadtverwaltung und der Energieversorger, nicht geplant. Aus diesem Grund kann in der folgenden Abbildung 27 für das Zieljahr keine Eignung für eine wasserstoffbasierte Versorgung in Wismar ausgesprochen werden.

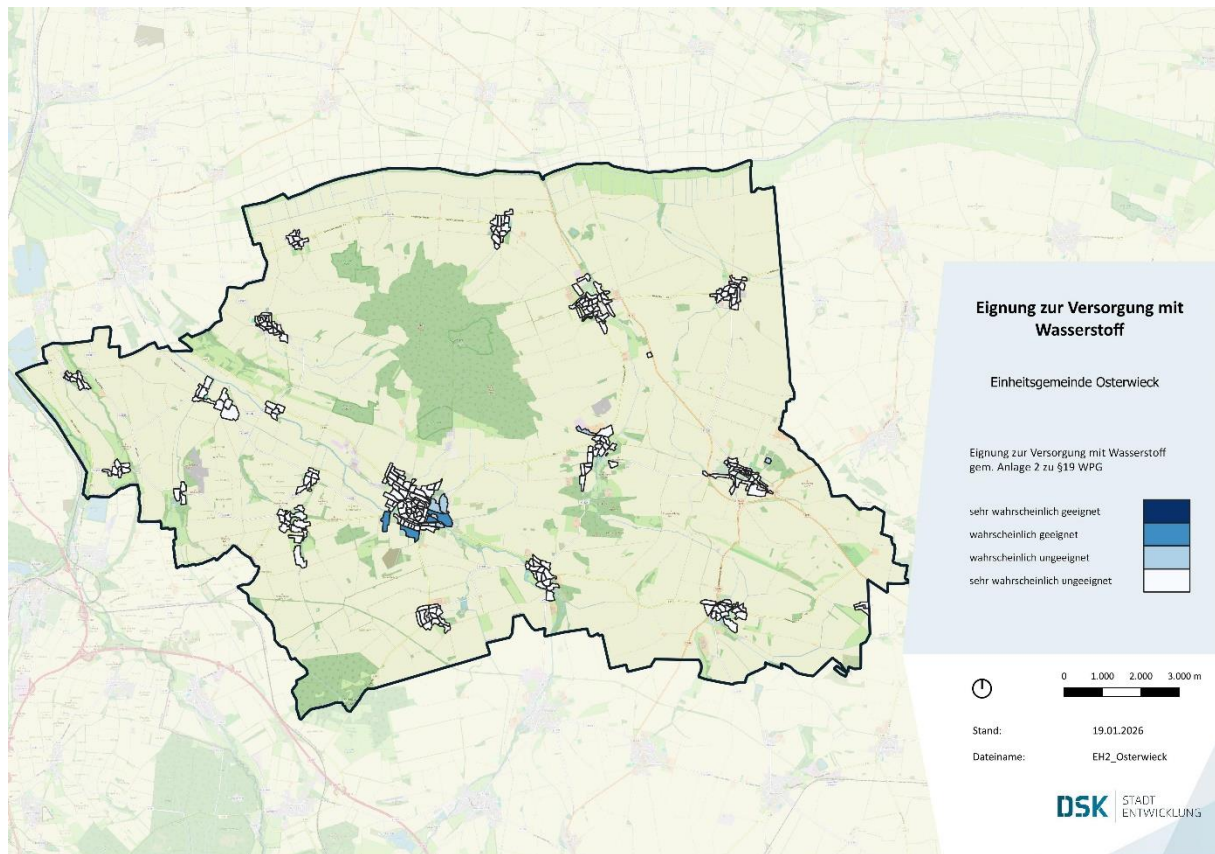


Abbildung 27: Dezentrale Versorgungseignung nach Anlage 2 zu §19 WPG

3. Eignung Zentrale Versorgung

Die Eignung für eine zentrale Wärmeversorgung in der Einheitsgemeinde Osterwieck wurde in mehreren Schritten und auf Grundlage breit gefächelter Evaluierungsverfahren ermittelt. Grundlage für die Ermittlung der Eignung wurde im Kapitel 2.4 gezeigt. Auf Grundlage der Wärmeflächen, sowie Wärmeliniendichte und der angenommen Sanierungsquoten konnte in Kapitel 4.1 gezeigt werden, dass sich für den Aufbau eines neuen Fernwärmenetzes nur sehr wenige meist nicht zusammenhängende Straßen eignen würden. Diese Straßen verlaufen zudem in der historischen Altstadt von Osterwieck in der sich durch die besonderen Sanierungsaufgaben weitere Herausforderungen bestehen, wodurch die Verlegung von Wärmenetzen zusätzlich verteuert wird. Dennoch konnten einige Flächen gefunden werden, in denen eine Eignung auf Grund von Indikatoren gegeben sein könnte.

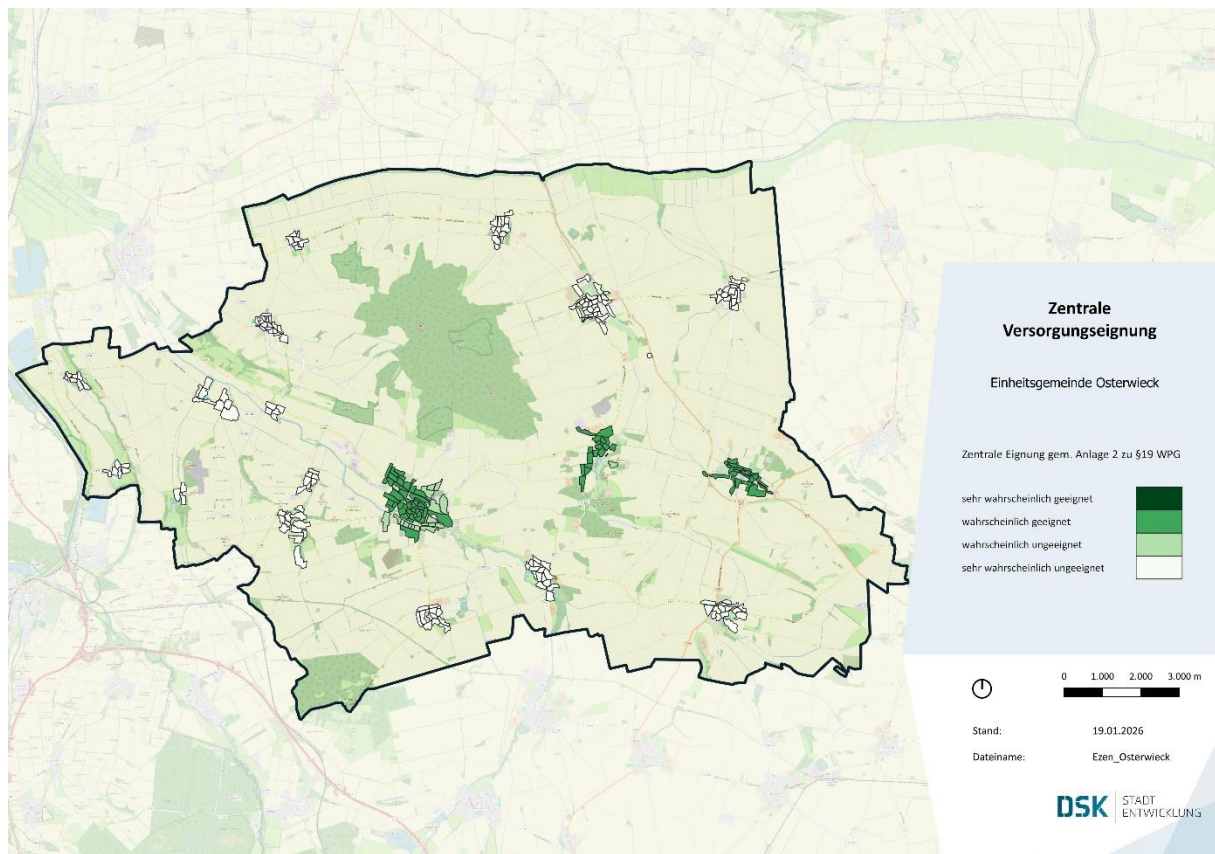


Abbildung 28: Zentrale Versorgungsseignung nach Anlage 2 zu §19 WPG

4.3. Wärmeversorgungsgebiete

Aus den vorherigen Kapiteln, sowie in Zusammenarbeit mit der Stadtverwaltung und den Stadtwerken der Einheitsgemeinde Osterwieck konnten somit folgende Wärmeversorgungsgebiete ermittelt werden. Da keine weiteren Ausbauggebiete für Wärmenetze geplant sind, wurde auf die Unterscheidung der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete in den Stützjahren nach Anlage 2 zu §18 WPG verzichtet.

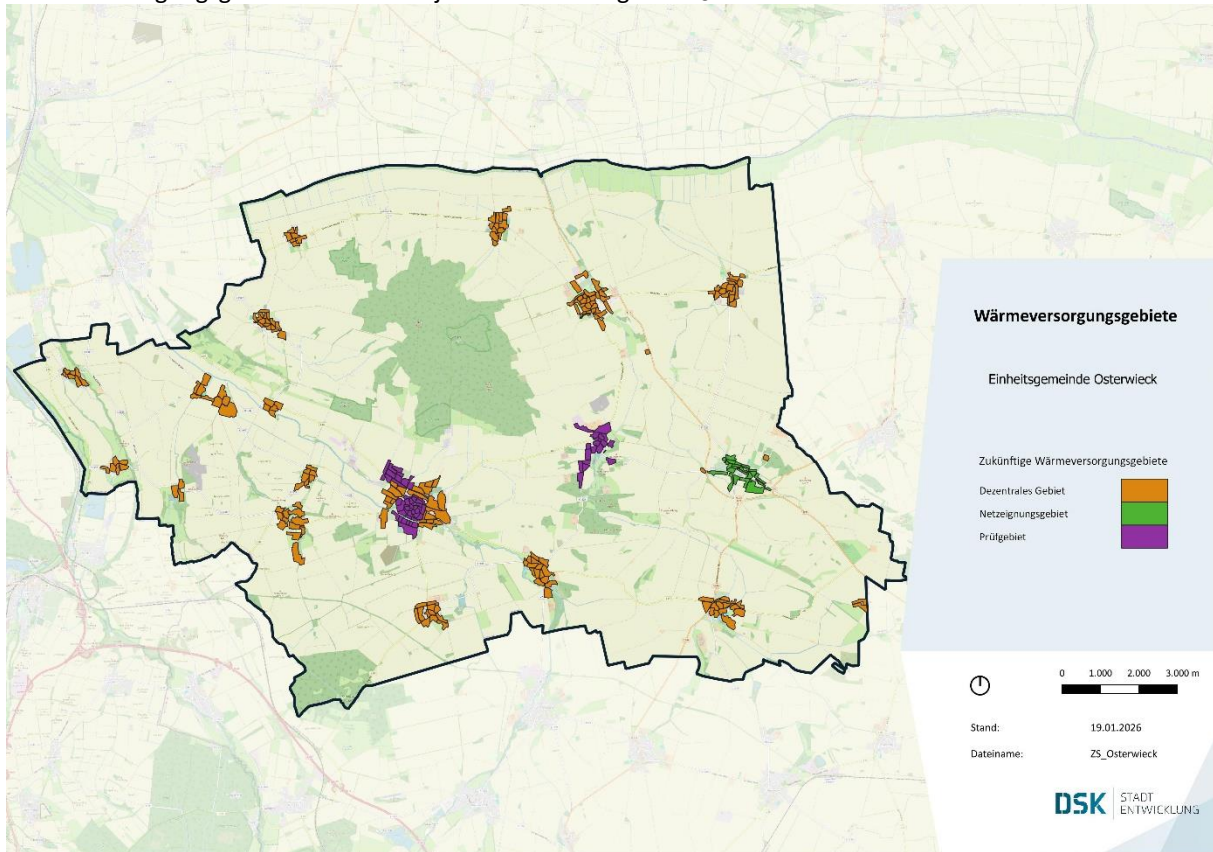


Abbildung 29: Wärmeversorgungsgebiete

Aus der Abbildung geht hervor, dass die meisten Gebiete in Osterwieck als „Dezentral“ eingestuft werden. Das bedeutet die Eigentümer und Eigentümerinnen der Gebäude müssen sich selbstständig um die klimaneutrale Wärmeversorgung gemäß Gebäudeenergiegesetz kümmern und sicherstellen, dass sie die geltenden Vorgaben einhalten. Begründet wird dies aus der bisherigen Struktur der Ortsteile. Es konnte gezeigt werden, dass alle Gebäude bereits eine individuelle Lösung verbaut haben und es zudem keine leitungsgebundenen Energieträger gibt, wodurch der Aufbau technische und wirtschaftlich als nicht sinnvoll erachtet wird. Ausnahmen bilden die in Osterwieck vorhandene Innenstadt mit Erweiterung in das südlich befindliche Gewerbegebiet sowie das Wohngebiet in Nordwesten der Gemarkung. Auch vereinzelte Bereiche in Deersheim wirken nach Indikatoren und Siedlungsstruktur geeignet. Aus diesem Grund wurden diese Bereiche als „Prüfgebiet“ klassifiziert. Das bedeutet, dass bei der Fortschreibung des Wärmeplans in den kommenden fünf Jahren diese beiden Netzgebiete nochmals analysiert werden, um mögliche Entwicklungen zu berücksichtigen. Eine Ausweisung als Eignungsgebiet ist nach Ansicht der Indikatoren und Bewertung mit politischen Vertretern in der Gemarkung Dardesheim möglich. Ausschlaggebend ist die bereits dort ansässige Bürgerenergiegenossenschaft, welche bereits im Besitz von zwei Windrädern in unmittelbarer Nähe der Gemarkung ist. Dies bietet eine gute

energetische Versorgungsgrundlage sowie mit der Bürgerenergiegenossenschaft einen Akteur, der ein Wärmenetz realisieren könnte.