

KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG DORMAGEN



Auftraggeber

Stadt Dormagen

vertreten durch den Bürgermeister Herrn Erik Lierenfeld

Paul-Wierich-Platz 2

41539 Dormagen

Verfasser

Drees & Sommer SE

Obere Waldplätze 13

70569 Stuttgart

**DREES &
SOMMER**

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	4
Tabellenverzeichnis	6
1 Einleitung	7
2 Akteure und Beteiligung	8
3 Bestandsanalyse	10
3.1 Gemeinde- und Siedlungsstruktur und grundlegende Gebäudeinformationen	11
3.1.1 Stadt- und Siedlungsstruktur	11
3.1.2 Angaben zum Alter und damit möglichen Sanierungsstand der Gebäude.....	14
3.2 Infrastruktur und zentrale Anlagen	17
3.2.1 Bestehende Gasnetze	17
3.2.2 Bestehende Wärmenetze, Wärmeerzeuger und KWK-Anlagen	18
3.3 Wärmeverbrauch und -bedarf	22
3.3.1 Begriffsdefinition Wärme und Energieformen	22
3.3.2 Systemische und qualifizierte Erhebung des aktuellen Wärmebedarfs oder -verbrauchs und der daraus resultierenden Treibhausgasemissionen.....	23
3.4 Information zur aktuellen Versorgungsstruktur	26
3.5 Treibhausgasbilanz.....	30
4 Potenzialanalyse	32
4.1 Potenziale erneuerbare Energien zur Wärmeversorgung	33
4.1.1 Biomasse	33
4.1.2 Geothermie	34
4.1.3 Flusswasser (Rhein).....	41
4.1.4 Abwärme aus Stehgewässer	42
4.1.5 Flusswasser (Rheinwassertransportleitung)	43
4.1.6 Grundwasser	44
4.1.7 Abwasserwärme	46
4.1.8 Abwärme.....	48
4.1.9 Solarthermiepotenzial	49

4.2	Erneuerbare Stromquellen für Wärmeverwendung.....	53
4.2.1	Photovoltaik.....	53
4.2.2	Windkraft	57
4.3	Erneuerbare Gase	59
4.3.1	Exkurs Elektrolyse	59
4.3.2	Zukünftige Verfügbarkeit von synthetischen Gasen.....	60
4.3.3	Zukünftige Rolle von erneuerbaren Gasen	60
4.4	Zusammenfassung Potenziale	61

ENTWURF

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Übersicht mögliche Akteure in einer kommunalen Wärmeplanung (Darstellung Drees & Sommer).....	8
Abbildung 2: Übersicht Akteursbeteiligung	8
Abbildung 3: Übersicht Nutzungsflächen Dormagen.....	11
<i>Abbildung 4: Hauptnutzungsarten auf Baublockebene (Ausschnitt)</i>	<i>12</i>
Abbildung 5: Aufteilung Sektoren nach Anzahl Gebäude	13
Abbildung 6: Hauptnutzungsarten nach Nutzflächenanteil am Baublock	13
<i>Abbildung 7: Baualtersklasse auf Baublockebene.....</i>	<i>14</i>
Abbildung 8: Übersicht Anzahl Gebäude nach Baualtersklasse in Dormagen	15
Abbildung 9: Energieeffizienzklassen auf Gebäudeebene	15
<i>Abbildung 10: Gebäudetyp und Anteil Primärgebäude im Baublock</i>	<i>16</i>
Abbildung 11: Anteil Gebäudetyp der Wohngebäude nach Anzahl	16
Abbildung 12: Gasnetzinfrastruktur (Ausschnitt).....	17
Abbildung 13: Bestehende Wärmenetze in Dormagen Stadt	18
Abbildung 14: Wärmenetze Baugenossenschaft Dormagen, Ausschnitt Horrem Wohnen	19
Abbildung 15: Wärmenetze im Teilgebiet Hackenbroich/Hackhausen, evd	19
Abbildung 16: Wärmenetze im Teilgebiet Stürzelberg, evd	20
Abbildung 17: Erläuterung Primär-, End- und Nutzenergie in Wärmeerzeugung, (Quelle: NRW Energieberatung).....	22
Abbildung 18: Verteilung Wärme auf Sektoren	23
<i>Abbildung 19: Auszug Wärmedichte auf Baublockebene für Ausschnitt (MWh/ha*Jahr)</i>	<i>24</i>
Abbildung 20: Wärmedichtelinien für Ausschnitt (MWh/(m*a)).....	25
Abbildung 21: Durchschnittliches Alter der Heizungsanlagen auf Baublockebene	26
Abbildung 22: Art und Alter der wesentlichen Einzelfeuerungsanlagen in Dormagen gesamt (ausgenommen Wärmepumpen und Nachtspeicheröfen)	27
Abbildung 23: Hauptenergieträger mit jeweiligem Anteil im Baublock	28
Abbildung 24: Energieträgerverteilung Dormagen	29
Abbildung 25: Energieträgerverteilung nach Verbräuchen in den jeweiligen Sektoren.....	29
Abbildung 26: Entwicklung Treibhausgasbilanz durch Entwicklung CO ₂ -Emissionsfaktoren.....	31
Abbildung 27: THG-Bilanz nach Sektoren in tCO ₂ Äq/a	31
Abbildung 28: Übersicht Unterschiede Potenziale, (Quelle: Wikipedia)	32
Abbildung 29: Wasser-, Landschafts- und Naturschutzgebiete, LANUV 2023 (heute LANUK)	35
Abbildung 30: Max. Entzugsleistung über Erdsonden in GWh/a	36
Abbildung 31: Festgesetzte und geplante Wasserschutzgebiete in Dormagen.....	37
Abbildung 32: Spezifische Wärmeleitfähigkeit des Bodens bis in 1-2m Tiefe	38
Abbildung 33: Grabbarkeit des Oberbodens bis in eine Tiefe von 1-2m	38

Abbildung 34: Wärmeertragspotenzial aus Erdwärmekollektoren.....	39
Abbildung 35: Eignung mitteltiefer Geothermie in Dormagen, Quelle: LANUK	40
Abbildung 36: Wassertemperatur des Rhein 2024, Quelle: Messstation Düsseldorf Flehe	41
Abbildung 37: Möglicher Verlauf Rheinwassertransportleitung.....	43
Abbildung 38: Wasserentnahme Rheinwassertransportleitung (Quelle: RWE).....	44
Abbildung 39: Wasser-, Natur- und Landschaftsschutzgebiete	45
Abbildung 40: Grundwasserpegel an Messstelle B477 und Messstelle Spielplatz seit 2002.....	46
Abbildung 41: Leitungsnetze Dormagen	47
<i>Abbildung 42: Solarthermie-Potenzial auf Baublockebene</i>	<i>49</i>
<i>Abbildung 43: Aufteilung des Potenzials für Aufdach-Solarthermie nach Sektoren in MWh/a und Prozent</i>	<i>50</i>
Abbildung 44: Aufteilung des Potenzials für Aufdach-Solarthermie auf Wohngebäuden nach Wohngebäudetypen in Prozent	51
Abbildung 45: Solarthermie-Freiflächenenertrag	52
Abbildung 46: PV-Dachflächenpotenzial Dormagen	54
Abbildung 47: Aufteilung des theoretischen Photovoltaik-Potenzials auf Dachflächen nach Sektoren in MWh/a und Prozent.....	55
Abbildung 48: Aufteilung des theoretischen Photovoltaik-Potenzials auf Dachflächen von Wohngebäuden nach Wohngebäudetypen in Prozent.....	55
<i>Abbildung 49: Freiflächen – Potenzialflächen Dormagen</i>	<i>56</i>
Abbildung 50: Bestehende Windkraftanlagen und Windflächenpotenzial für die Stadt Dormagen....	57
Abbildung 51: Spezifische Energieleistungsdichte in 150 m Höhe.....	58
Abbildung 52: Industrieller Wärmebedarf nach Wirtschaftszweigen, Quelle: Agentur für erneuerbare Energien 2017.....	60

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Übersicht bestehende Wärmenetzversorgung in Dormagen.....	20
Tabelle 2: Klassifizierung der Wärmebedarfsdichten (Endenergie) nach potenzieller Eignung für Wärmenetze.....	23
Tabelle 3: Emissionsfaktoren Energieträger in tCO ₂ Äq/MWh	30
Tabelle 4: Übersicht über bestehende Biomasse-Anlagen	33
Tabelle 5: Übersicht Abwärmequellen im Chempark durch Currenta.....	48

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

Blockheizkraftwerk *BHKW*

BMWK *Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz*

BMWSB *Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen*

DHH *Doppelhaushälfte*

EFH *Einfamilienhaus*

evd *energieversorgung dormagen gmbh evd*

GHD *Gewerbe, Handel, Dienstleistung*

GIS *Geoinformationssystem*

IFAM *Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung*

InWis *Institut für Wohnungswesen, Immobilienwirtschaft, Stadt- und Regionalentwicklung GmbH*

JAZ *Jahresarbeitszahl*

KWK *Kraft-Wärme-Kopplung*

LANUK *Landesamt für Natur, Umwelt und Klimaschutz NRW*

LWPG *Gesetz zur Einführung einer Kommunalen Wärmeplanung in NRW*

PV *Photovoltaik*

RWTL *Rheinwassertransportleitung*

THG *Treibhausgas*

WPG *Wärmeplanungsgesetz*

1 EINLEITUNG

Aktuell macht Wärme einen Anteil von über 50 % des gesamten deutschen Energieverbrauchs aus. Seit dem Jahr 2020 steigt der Anteil erneuerbarer Energie am Gesamtwärmebedarf zwar an, liegt jedoch immer noch bei lediglich rund 18 %. Diese Zahlen begründen die Notwendigkeit einer erfolgreichen Wärmewende im Zuge derer der Wärmeverbrauch durch energetische Sanierungen und effiziente und regenerative Wärmebereitstellung drastisch reduziert wird. Der übrige Wärmeverbrauch soll dann THG-neutral erzeugt werden.

In Nordrhein-Westfalen (NRW) sind die Ziele durch das Wärmeplanungsgesetz (WPG) der kommunalen Wärmeplanung klar definiert. Bis 2045 soll eine klimaneutrale Wärmeversorgung erreicht werden. Städte mit mehr als 100.000 Einwohnern müssen bis 2026 einen Wärmeplan vorlegen, kleinere Kommunen bis 2028.

Die Stadt Dormagen verfolgt seit vielen Jahren das Ziel, Treibhausgase und Energieverbräuche zu reduzieren und eine nachhaltige Stadtentwicklung sicherzustellen. Seit 1995 ist Dormagen Mitglied im Klima-Bündnis und nahm von 2008 bis 2019 am European Energy Award teil. 2010 wurde das erste integrierte Klimaschutzkonzept erstellt und seitdem konsequent umgesetzt. Es folgten ein Klimaschutzteilkonzept für eigene Liegenschaften (2018) und ein energetisches Quartierskonzept für Horrem (2018), das von 2019 bis 2022 umgesetzt wurde. Von 2019 bis 2021 wurde eine Nachhaltigkeitsstrategie im Rahmen des Projekts Global Nachhaltige Kommune erarbeitet werden. Im Rahmen der Erstellung der kommunalen Wärmeplanung soll das Thema Wärme umfassend betrachtet werden.

Die kommunale Wärmeplanung der Stadt Dormagen zielt darauf ab, eine nachhaltige und klimafreundliche Wärmeversorgung zu gewährleisten. Grundlage hierfür sind wichtige Gesetze und Richtlinien, wie das Wärmeplanungsgesetz des Bundes und die Kommunalrichtlinie. Diese Regelwerke schaffen einen rechtlichen Rahmen, der es Kommunen ermöglicht, strategisch zu planen und die Nutzung erneuerbarer Energien sowie unvermeidbarer Abwärme zu fördern.

Im Zuge der Erstellung soll sich dabei entlang der Phasen (1) Bestandsanalyse, (2) Potenzialanalyse, (3) Entwicklung eines klimaneutralen Zielszenarios für 2045 und (4) Festlegung der kommunalen Wärmewendestrategie und des Maßnahmenkatalogs orientiert werden. Die Erstellung des Wärmeplans wird von einer aktiven Einbindung von regionalen Akteuren, den Bürgern und den Bürgerinnen und einer transparenten, öffentlichen Kommunikation begleitet.

Die Erstellung des kommunalen Wärmeplans für Dormagen basiert auf folgenden rechtlichen Grundlagen und Regelwerken:

- Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (Wärmeplanungsgesetz – WPG) (Justiz 2023)
- Gesetz zur Einführung einer Kommunalen Wärmeplanung in Nordrhein-Westfalen (Landeswärmeplanungsgesetz NRW) (NRW 2024)
- Energie- und Wärmewendestrategie Nordrhein-Westfalen (I. K. Ministerium für Wirtschaft 2025)
- Leitfaden Wärmeplanung (ifeu gGmbH 2024)
- Technikkatalog (Prognos AG 2024)

Die kommunale Wärmeplanung ist eine informelle, strategische Fachplanung, die als wichtige Informationsquelle dient. Obwohl der Gemeinderatsbeschluss eine Orientierung für die zukünftige Entwicklung bietet, hat er keine unmittelbare Außenwirkung und keine direkte rechtliche Bindung. Es besteht daher keine Verpflichtung, bestimmte Versorgungsarten tatsächlich zu nutzen oder spezielle Versorgungsinfrastrukturen zu errichten.

2 AKTEURE UND BETEILIGUNG

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung spielen die betroffenen Akteure und ihre Beteiligung eine zentrale Rolle für den Erfolg des Projekts. Eine nachhaltige und effiziente Wärmeversorgung kann nur durch ein Zusammenspiel aller relevanten Akteure – von der lokalen Verwaltung über Energieversorger bis hin zu Bürgerinnen und Bürger und Unternehmen – erreicht werden. Dieses Kapitel beleuchtet die verschiedenen Gruppen, die am Planungsprozess beteiligt sind und analysiert deren jeweilige Rollen, Interessen und Beiträge. Ziel ist es, aufzuzeigen, wie durch eine gezielte und umfassende Einbindung der Akteure die Planung nicht nur demokratischer, sondern auch wirksamer und zielgerichteter gestaltet werden kann.

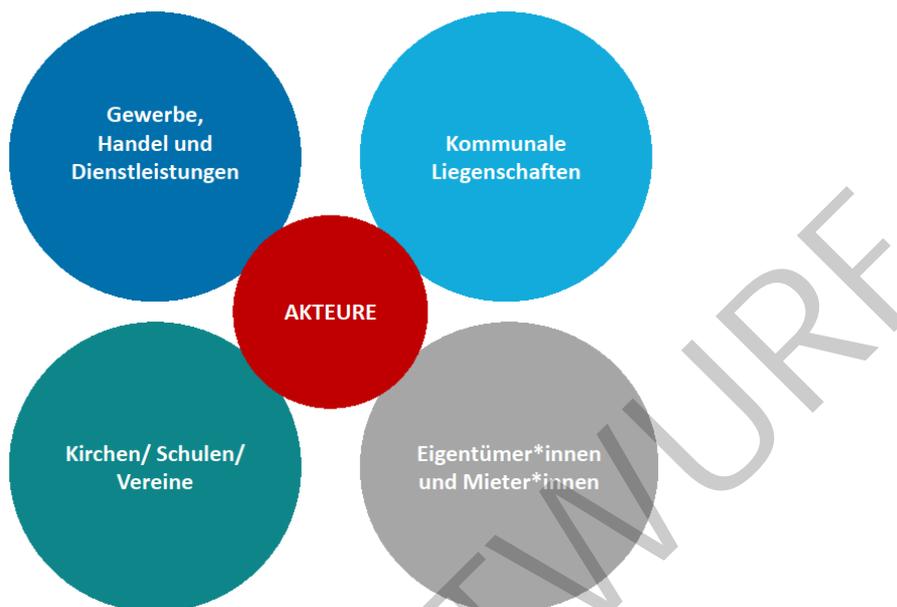


Abbildung 1: Übersicht mögliche Akteure in einer kommunalen Wärmeplanung (Darstellung Drees & Sommer)

Im Rahmen der Erstellung der kommunalen Wärmeplanung werden alle relevanten Akteure integriert und angesprochen. Für die Ansprache wurden folgende Beteiligungswege gewählt:



Abbildung 2: Übersicht Akteursbeteiligung

Zusätzlich zu den in Abbildung 2 dargestellten Terminen wurden im zweiwöchigen Rhythmus regelmäßige Abstimmungen mit der Stadtverwaltung und der evd als fachliche Unterstützung der Stadtverwaltung durchgeführt. Im Rahmen der Bestandsanalyse wurden darüber hinaus Einzelgespräche mit den jeweiligen Energieversorgungsunternehmen geführt.

Ein wesentlicher Aspekt für eine erfolgreiche Umsetzung der Wärmeplanung ist demnach eine langfristige Vernetzung der lokalen Akteure zur Koordination und dem Monitoring der laufenden Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung als gemeinsame strategische Planungsgrundlage. Für die Realisierung dieses Vorhabens ist die Entwicklung und Abstimmung geeigneter Beteiligungsformate erforderlich. Dieser Wunsch manifestierte sich ebenfalls in den Akteursworkshops.

ENTWURF

3 BESTANDSANALYSE

Die Bestandsanalyse bildet die Grundlage für die Entwicklung von Szenarien und Maßnahmen zur Optimierung der Wärmeversorgung und zur Erreichung der Klimaschutzziele. Im Rahmen der Bestandsanalyse der kommunalen Wärmeplanung erfolgt eine Untersuchung verschiedener Aspekte, um ein umfassendes Bild der aktuellen Wärmesituation und der vorhandenen Infrastruktur zu erhalten. Die Auswertung der Daten erfolgt in den vier Sektoren private Haushalte | Industrie | Gewerbe, Handel und Dienstleistung (GHD) | öffentliche Liegenschaften. Der Industriesektor umfasst alle Betriebe und Anlagen, die primär industrielle Prozesse betreiben. Diese zeichnen sich durch einen oft sehr hohen und prozessspezifischen Energie- und Wärmebedarf aus. Der GHD-Sektor umfasst nicht-industrielle wirtschaftliche Aktivitäten, bei denen der Wärmebedarf in der Regel raumwärmebezogen oder gebäudetechnisch ist – vergleichbar mit dem Gebäudesektor, aber mit teils höherer Intensität.

In den betreffenden Sektoren werden die Bestandsdaten zum Gebäudebestand, dem aktuellen Wärmeverbrauch und -bedarf, dem Einsatz der Energieträger und einer Übersicht über die aktuelle Wärmeversorgungsinfrastruktur erfasst. Aus dem Wärmeverbrauch und Energieträgereinsatz wird in einem weiteren Schritt die daraus resultierende Treibhausgasbilanz ermittelt.

Mithilfe eines geographischen Informationssystems (GIS) werden die entsprechenden Bestandsinformationsdaten kartographisch verortet. Gleichzeitig werden die Daten auf Baublockebene aggregiert, um den Datenschutz im Rahmen des kommunalen Wärmeplans zu gewährleisten.

Die Bestandsanalyse erfolgt für das gesamte Stadtgebiet. Als Erläuterung des Vorgehens wird im Bericht jedoch ein Ausschnitt Dormagens gewählt, welcher exemplarisch das Vorgehen darstellt und Erläuterung zu den übermittelten Kartenwerken gibt. Dieser Ausschnitt wird für dieses Fachgutachten durchgehend beispielhaft verwendet, da er alle zu betrachtenden Gegebenheiten einer Kommune (Stadtkern, Siedlungsentwicklung, Gewerbe/Industrie) abbildet.

Die Bestandsanalyse Dormagens basiert auf folgenden Daten:

- ALKIS-Daten, Liegenschaftskataster
- Digitales Oberflächenmodell
- Zensus-Daten
- Wärmekataster NRW, LANUK
- Wärmestudie NRW, LANUK
- Infrastruktur und Verbrauchsdaten Erdgas 2021-2023, evd
- Stromverbrauchsdaten 2023, evd (Wärmepumpenstrom)
- (Bezirks-)Schornsteinfegerdaten
- Infrastruktur und Verbrauchsdaten Wärmenetze 2023, evd

Disclaimer:

Die Datengüte hängt maßgeblich von den verfügbaren Daten und deren jeweiligen Datenqualität ab. Im Rahmen der Bilanzierung und Bestandsanalyse werden die Daten – so gut wie möglich – validiert und ggf. korrigiert. Eine gewisse Ungenauigkeit ist in den Daten dennoch vorhanden.

Übliche Fehlerquellen können sein:

- *Ungenügende Datengrundlage (z. B. durch fehlende Angaben in ALKIS-Daten oder andere Bezeichnung)*
- *Veraltete oder falsche Daten in Schornsteinfegerdaten*
- *Falsche Adress-Zuordnung (durch unterschiedliche Schreibweise)*
- *Fehlende Zuordnung von mitversorgten Gebäuden*

Wärme- und Energieträgerverbräuche für Prozesswärme können nur berücksichtigt werden, sofern Sie aus leitungsgebundener Energie erzeugt werden (bspw. Fernwärme, Erdgas, Strom). Über Prozesswärme aus nicht-leitungsgebundenen Energieträgern kann auf Basis der Datengrundlage keine Aussage getroffen werden.

3.1 GEMEINDE- UND SIEDLUNGSSTRUKTUR UND GRUNDLEGENDE GEBÄUDEINFORMATIONEN

3.1.1 STADT- UND SIEDLUNGSSTRUKTUR

Die Stadt Dormagen mit rund 65.200 Einwohnerinnen und Einwohnern zeichnet sich durch eine heterogene Nutzungsstruktur aus. Gemäß der vorliegenden Analyse stellen die Siedlungs- und Infrastrukturf lächen den größten Anteil dar. Es folgen die landwirtschaftlichen und Wiesenflächen. Insbesondere im westlichen Stadtgebiet Dormagens sind ausgedehnte Waldgebiete zu finden, die sich aus Laub- und Nadelwäldern zusammensetzen. In der zentralen Region befinden sich mehrere Baggerseen, darunter der Strabergser See, der Balgheimer See und der Martinsee.

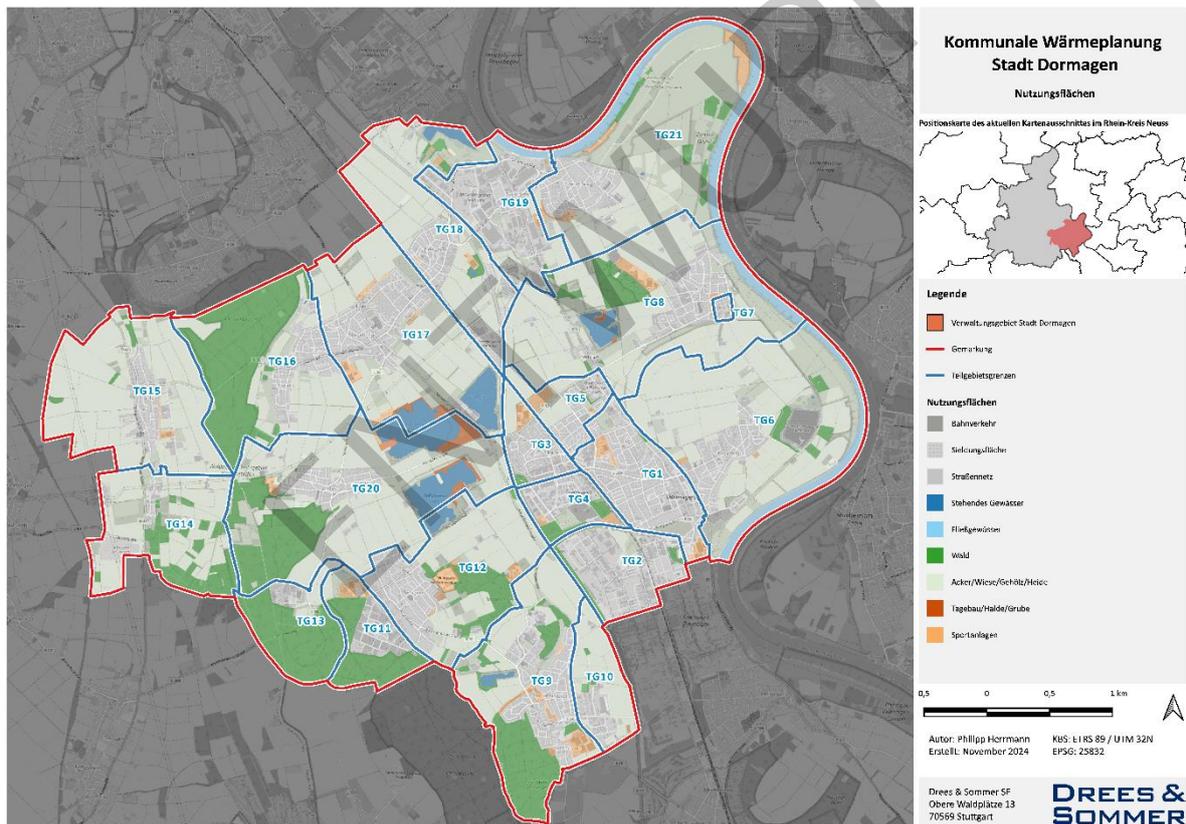


Abbildung 3: Übersicht Nutzungsflächen Dormagen

Die kommunale Wärmeplanung gilt für die gesamte Stadtfläche, schließt also auch Gewerbe- und Industriegebiete ein. Das Stadtgebiet Dormagen beispielsweise gliedert sich wie viele Kommunen in eine Kernstadt mit Geschäftszentrum, umliegende Wohnbebauung und am Rand angesiedelte Misch- und Gewerbegebiete. Die Wärmeversorgungsoptionen für diese Strukturen sind unterschiedlich, so dass es wichtig ist, die unterschiedlichen Gebiete für die kommunale Wärmeplanung zu identifizieren. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurde zunächst die Hauptnutzungsart für jeden einzelnen Baublock anhand der Gebäudenutzungsdaten des Wärmekatasters NRW festgelegt.

Im exemplarischen Ausschnitt Dormagens ist deutlich zu erkennen, dass das Gebiet östlich der Bahnlinie hauptsächlich durch die Nutzung „Wohnen“ geprägt ist und westlich der Bahnlinie durch Industrie- und Gewerbegebiete (vgl. *Abbildung 4*). Die kommunalen Liegenschaften sind in der Kernstadt verteilt.

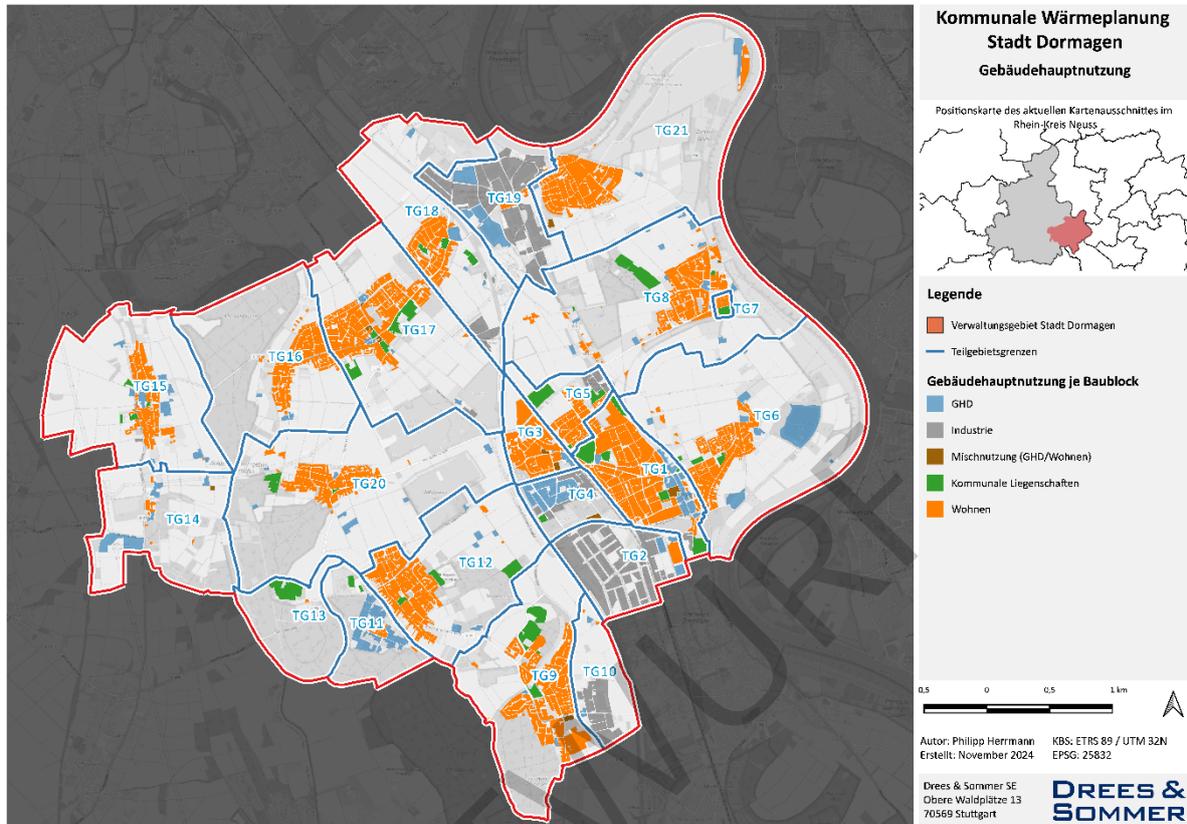


Abbildung 4: Hauptnutzungsarten auf Baublockebene (Ausschnitt)

Das folgende Kuchendiagramm zeigt die Aufteilung der Sektoren nach Anzahl der Gebäude. Der Sektor Wohnen (Private Haushalte) dominiert hier mit rund 79 %, gefolgt vom Gewerbe, Handel und Dienstleistungssektor mit rund 10 %. Die öffentlichen Liegenschaften machen einen Anteil von rund 4 % aus.

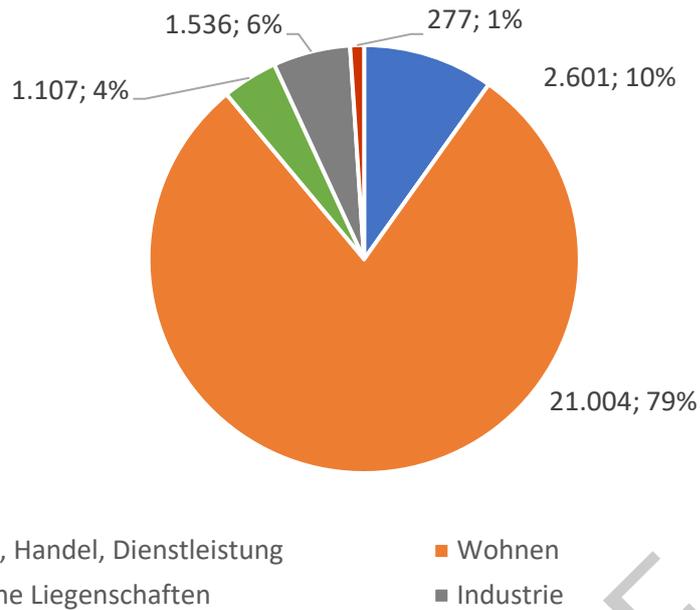


Abbildung 5: Aufteilung Sektoren nach Anzahl Gebäude

Abbildung 6 zeigt die Hauptnutzungsarten nach jeweiligem Anteil der Nutzfläche am Baublock. Die Hintergrundfarbe des Baublocks definiert den Hauptnutzungstyp. Die Kuchendiagramme zeigen den jeweiligen Anteil im Baublock.

Es ist deutlich zu erkennen, dass das Teilgebiet 1 (Dormagen Stadt) hauptsächlich von dem Sektor Wohnen (Private Haushalte) dominiert wird. Öffentliche Liegenschaften erstrecken sich über das Teilgebiet und die Kölner Straße weist hauptsächlich Einzelhandel, also (GHD), auf.

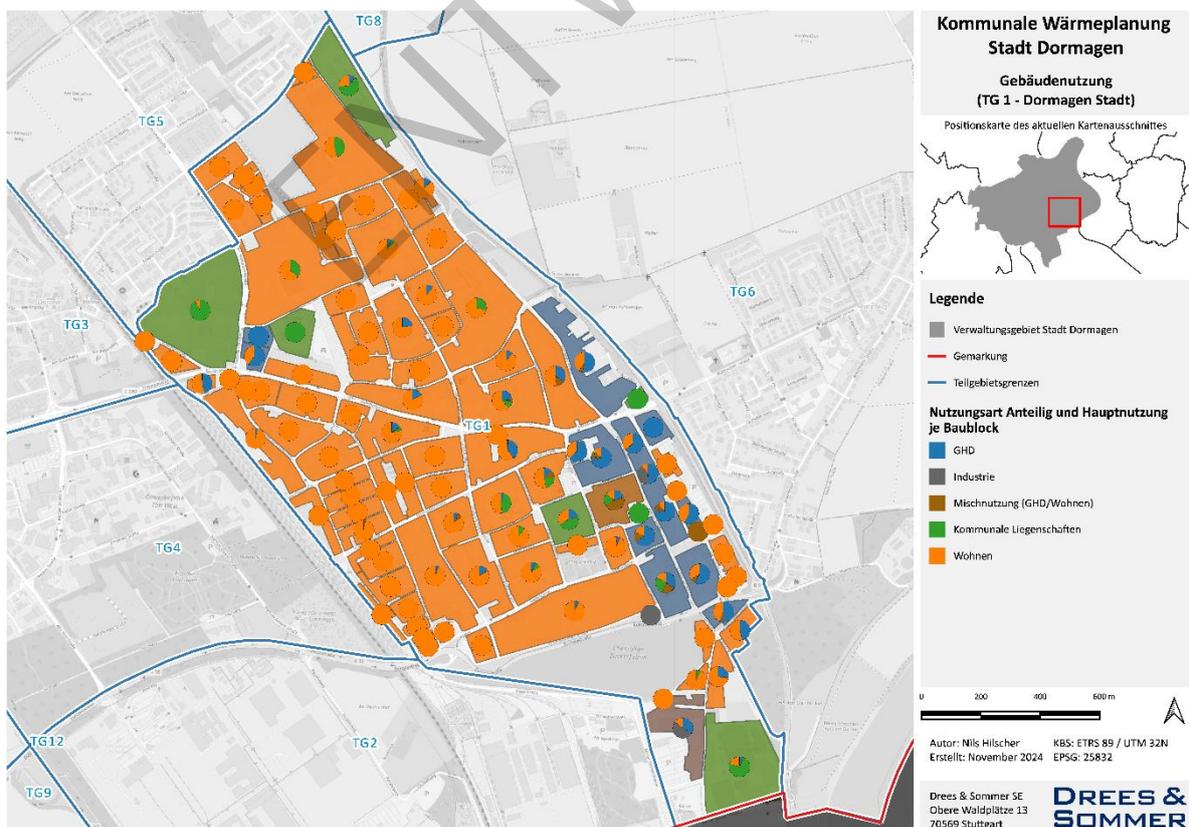


Abbildung 6: Hauptnutzungsarten nach Nutzflächenanteil am Baublock

3.1.2 ANGABEN ZUM ALTER UND DAMIT MÖGLICHEN SANIERUNGSSTAND DER GEBÄUDE

Zur Beschreibung der Gebäudestruktur wurde die „Deutsche Gebäudetypologie“ des Instituts für Wohnen und Umwelt (IWU) (IWU 2015) verwendet. Dabei entspricht die Baualtersklasse A einem Gebäude aus den Jahren vor 1859 und die Baualtersklasse L entspricht einem Gebäude ab 2016. Die Einordnung der Gebäude in diese Typologie ermöglicht die Analyse der Energieeinsparpotenziale für einen größeren Gebäudebestand. Bei der Typologie wird davon ausgegangen, dass Gebäude aus einer bestimmten Bauzeit in der Regel ähnliche Baustandards und damit ähnliche thermische Eigenschaften ausweisen.

Aus der Sortierung der Gebäude in die Gebäudetypologie lassen sich Aussagen über die Siedlungsstruktur der Stadt treffen. *Abbildung 7* zeigt beispielhaft die Siedlungsstruktur des ausgewählten Ausschnitts von Dormagen, charakterisiert nach Baualtersklassen. Die Daten stammen aus dem Wärmetlas NRW. Für die Darstellung wurde jeweils der Gebäudetyp mit dem größten Anteil im Baublock farblich ausgewiesen (primäres Gebäudealter im Baublock). Daraus kann das Potenzial für Energiesparmaßnahmen abgeleitet werden. In *Abbildung 7* lässt sich erkennen, dass die Gebäude im gewählten Ausschnitt Dormagens vorwiegend der Baualtersklassen E (1958-1968) und F (1969-1978) entsprechen. Gebäude vor 1977 wurden vor der ersten Wärmeschutzverordnung erbaut, welche die ersten Dämmstandards im Bau festgelegt hat.

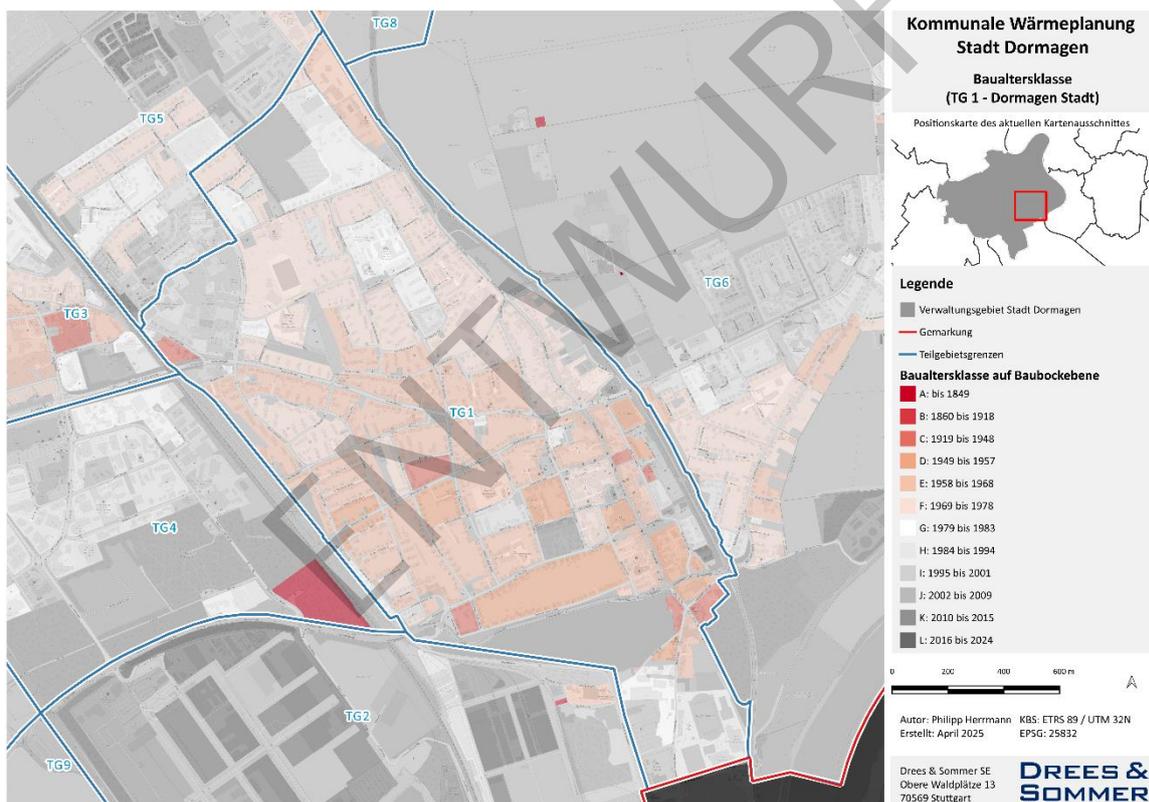


Abbildung 7: Baualtersklasse auf Baublockebene

Wird die Verteilung der Baualtersklassen in Dormagen betrachtet, ergibt sich eine relativ gleichmäßige Verteilung. In Summe wurden rund 40 % der Gebäude vor der ersten Wärmeschutzverordnung und damit vor 1977 erbaut.

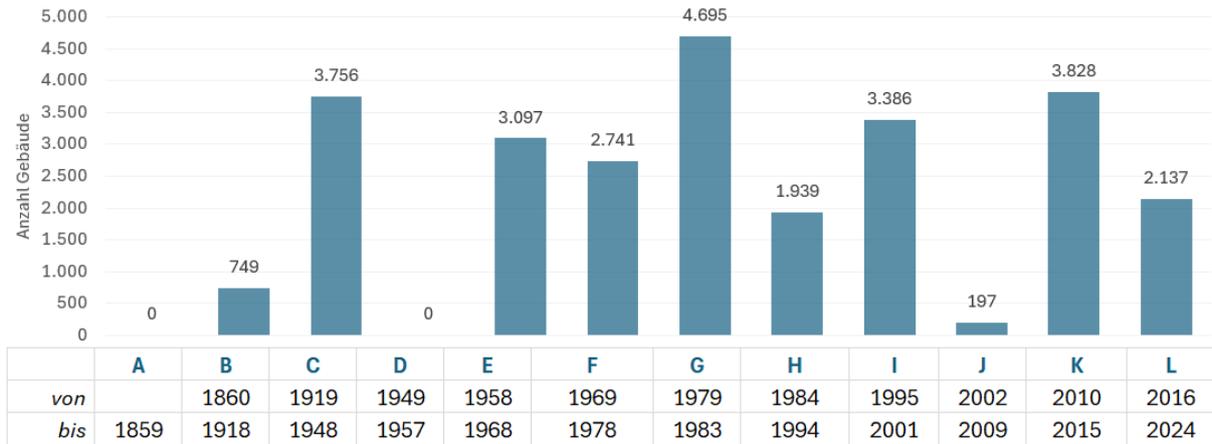


Abbildung 8: Übersicht Anzahl Gebäude nach Baualtersklasse in Dormagen

Im Rahmen der Wärmestudie des LANUK wurde durch das Institut für Wohnungswesen, Immobilienwirtschaft, Stadt- und Regionalentwicklung GmbH (InWis) und das Fraunhofer Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung (IFAM) der Sanierungsstand der Gebäude in Form von Energieeffizienzklassen ermittelt. Der Sanierungsstand wurde anhand von Immobilieninseraten erfasst und auf die angrenzenden Gebäude iteriert. Dadurch kann es zu Abweichungen von der Realität kommen. Abbildung 9 zeigt die Effizienzklassen für den gewählten Ausschnitt.

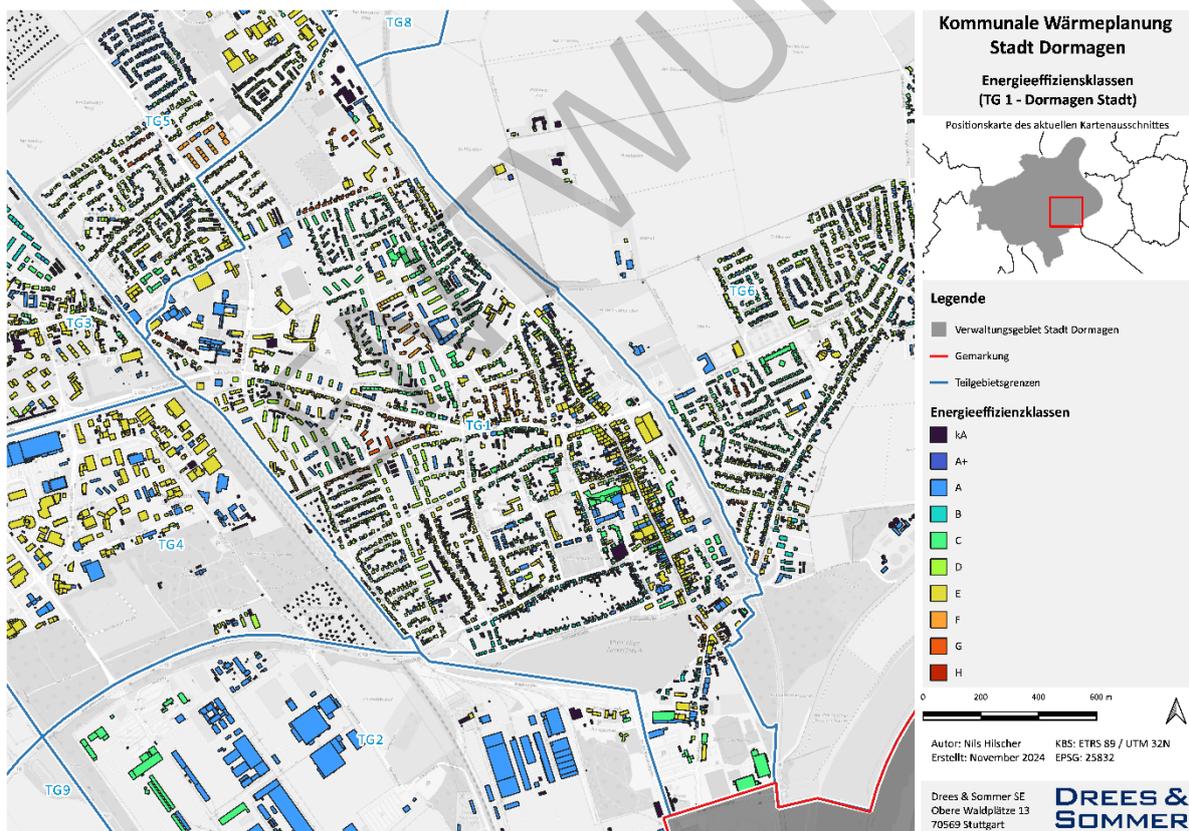


Abbildung 9: Energieeffizienzklassen auf Gebäudeebene

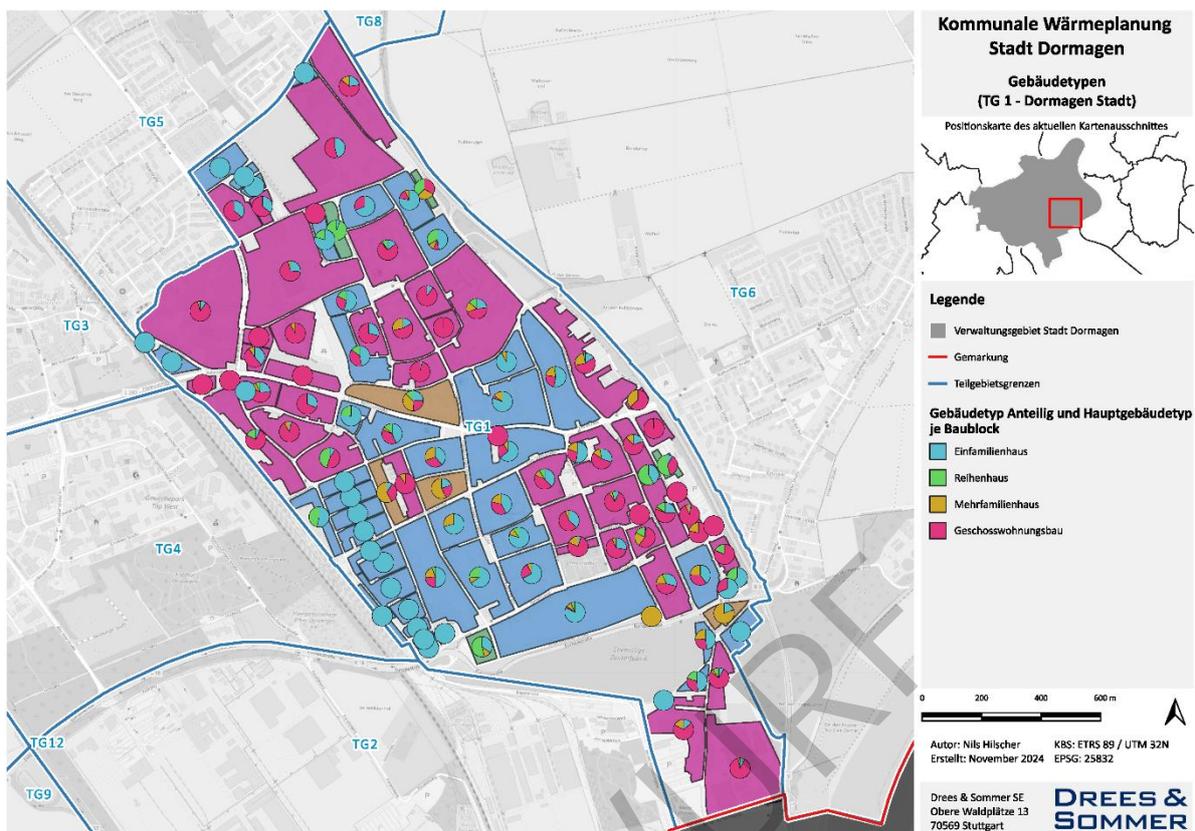


Abbildung 10: Gebäudetyp und Anteil Primärgebäude im Baublock

Die Art des Gebäudes spielt eine entscheidende Rolle bei der Erschließung von Einsparpotenzialen. So haben Einfamilienhäuser im Durchschnitt den höchsten Energieverbrauch pro Person, werden aber meist von den Eigentümern selbst bewohnt. Da sie direkt von den Einsparungen profitieren, ist ihre Bereitschaft, in energetische Sanierungsmaßnahmen zu investieren, tendenziell höher. Große Mehrfamilienhäuser hingegen bieten sich besonders für den Anschluss an ein Wärmenetz an.

Der prozentuale Anteil der unterschiedlichen Wohngebäudetypen stellt sich wie folgt dar:

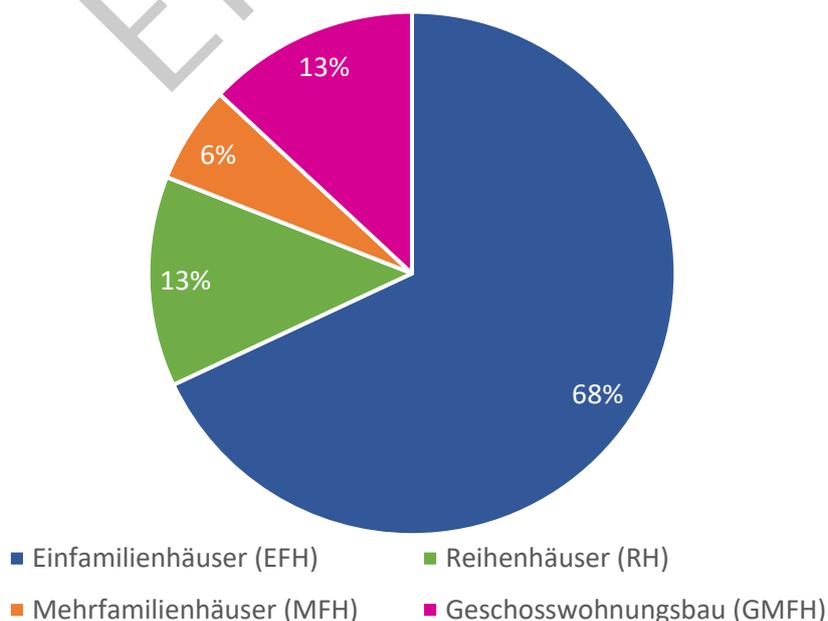


Abbildung 11: Anteil Gebäudetyp der Wohngebäude nach Anzahl

3.2 INFRASTRUKTUR UND ZENTRALE ANLAGEN

Leitungsgebundene Energieträger umfassen alle Energieträger, welche über ein (öffentliches) Leitungsnetz zur Verfügung gestellt werden. In Dormagen umfasst das die Energieträger Erdgas, Strom und Wärmenetze. Andere leitungsgebundene Energieträger, wie Wasserstoff sind im Stadtgebiet nicht vorhanden.

3.2.1 BESTEHENDE GASNETZE

Dormagen hat ein gut ausgebautes Erdgasnetz. Abbildung 12 zeigt das Gasnetz im Ausschnitt Dormagen. Die Daten des Erdgasnetzes stammen vom örtlichen Netzbetreiber, der evd mit dem Stand Oktober 2024. Die meisten Wohn- und Gewerbegebiete in Dormagen sind weitestgehend mit Erdgasleitungen erschlossen und weisen eine relativ hohe Leitungsdichte auf. Dies spiegelt sich in den Hauptenergieträgern wieder. Die häufigsten Hauptenergieträger (je Baublock) sind Erdgas gefolgt von Heizöl.

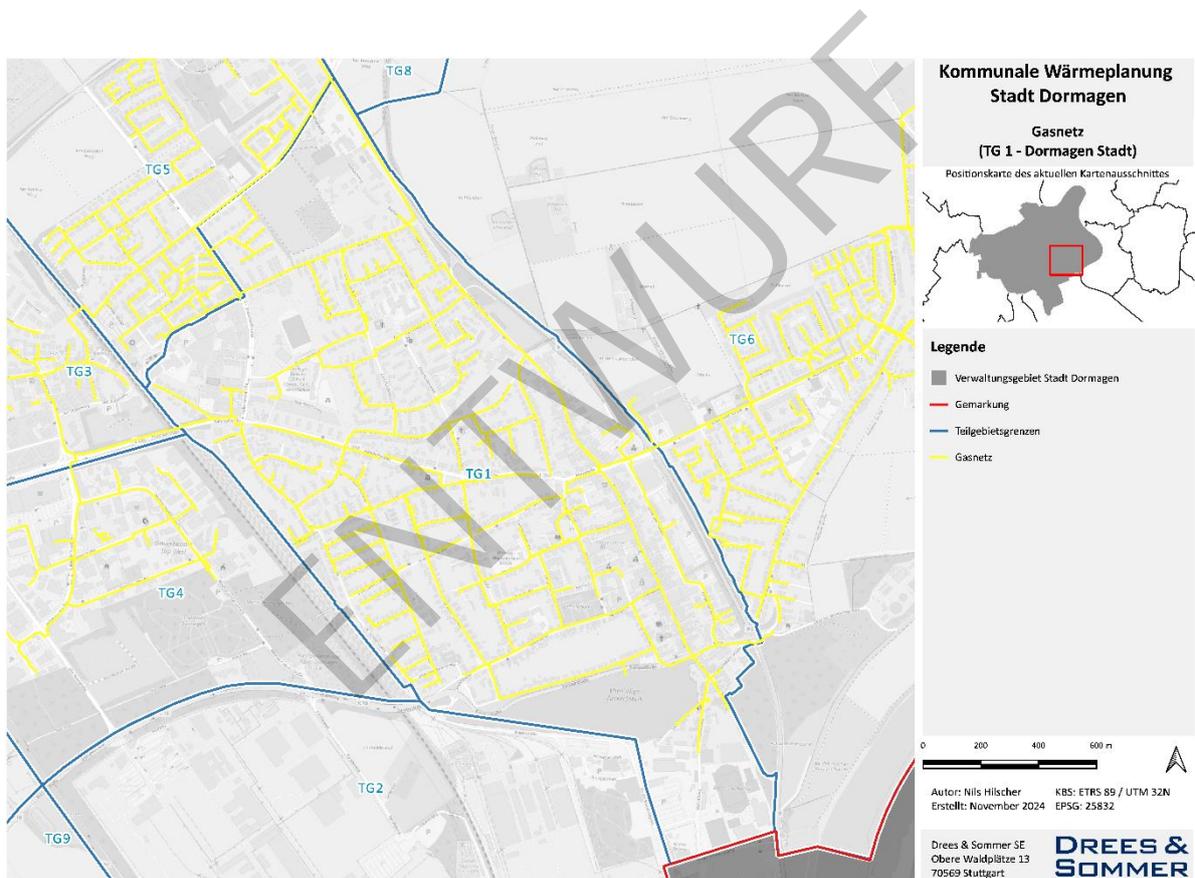


Abbildung 12: Gasnetzinfrastuktur (Ausschnitt)

Datenquelle: evd, Oktober 2024

3.2.2 BESTEHENDE WÄRMENETZE, WÄRMEERZEUGER UND KWK-ANLAGEN

Die Abbildung 13 bis Abbildung 16 zeigen die bestehenden Wärmenetze innerhalb der festgelegten Teilgebiete von Dormagen.

In Dormagen existieren mehrere Wärmenetze, die von unterschiedlichen Betreibern zur effizienten und umweltfreundlichen Wärmeversorgung der Stadt genutzt werden. Der größte Betreiber dieser Netze ist die evd, die die bedeutendsten Nah-Wärmenetze in Dormagen betreibt, insbesondere in den Stadtteilen Hackenbroich und Dormagen Mitte. Die Netzverläufe sind gut dokumentiert und im Planwerk erfasst, wobei auch die zugehörigen Verbräuche detailliert aufgelistet sind. Die evd sorgt mit ihren leistungsfähigen Heizwerken in Dormagen für eine zuverlässige Wärmeversorgung. Die Heizwerke Nord (Dormagen-Mitte) und Süd (Hackenbroich) produzieren heißes Wasser für Wärmenetzwerke, hauptsächlich durch den Einsatz von Erdgaskesseln (Erdgas und BHKWs).

Neben den von der evd betriebenen Netzen existieren in Dormagen weitere Wärmenetze bspw. der Baugenossenschaft Dormagen eG.. Diese Netze konnten bisher nur durch die Identifikation der angeschlossenen Gebäude und Heizzentralen erfasst werden. Ein Beispiel hierfür ist das Netz entlang der Straße "Am Rath" (Hausnummern 18 bis 58) in Dormagen. Der exakte Trassenverlauf dieser Netze ist nicht dokumentiert oder bekannt. Die Verbräuche dieser Netze basieren auf den Gaslieferungsmengen der evd. In der Überarbeitungstufe der Wärmeplanung in sieben Jahren sollten diese Daten erneut erhoben werden.

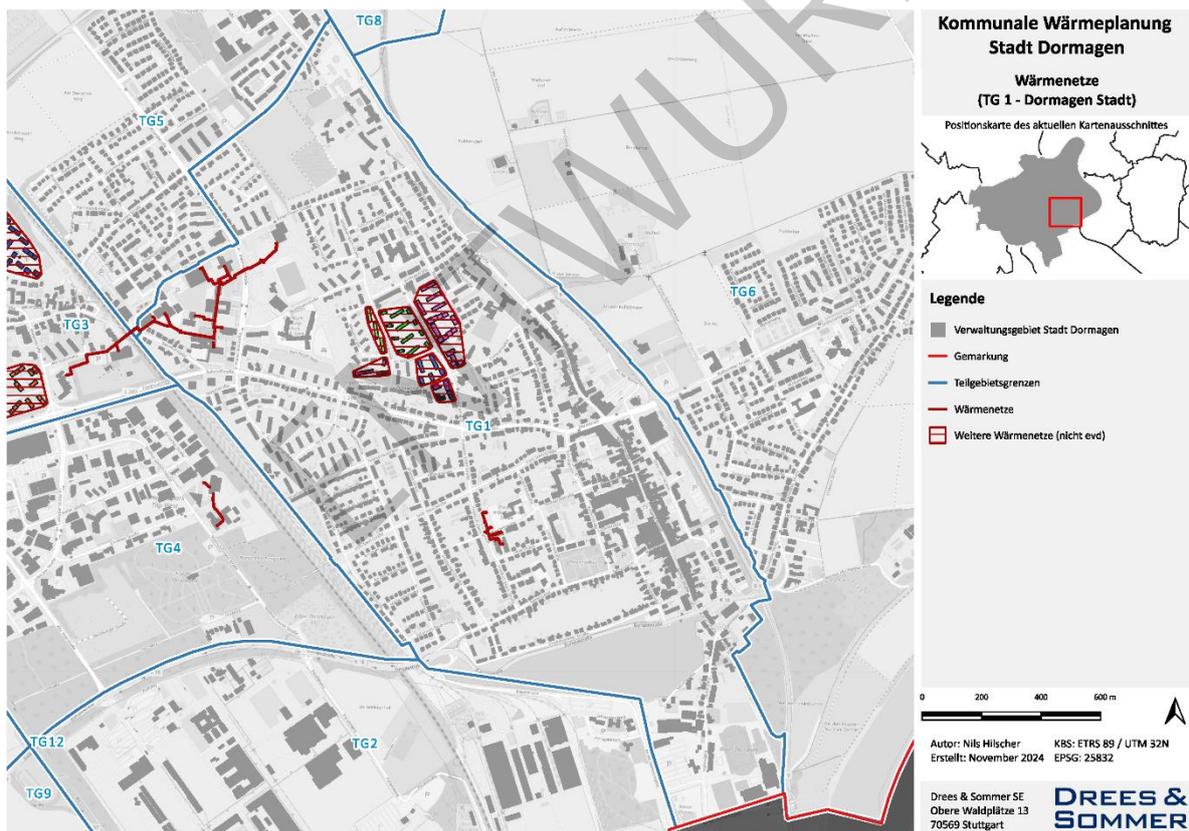


Abbildung 13: Bestehende Wärmenetze in Dormagen Stadt

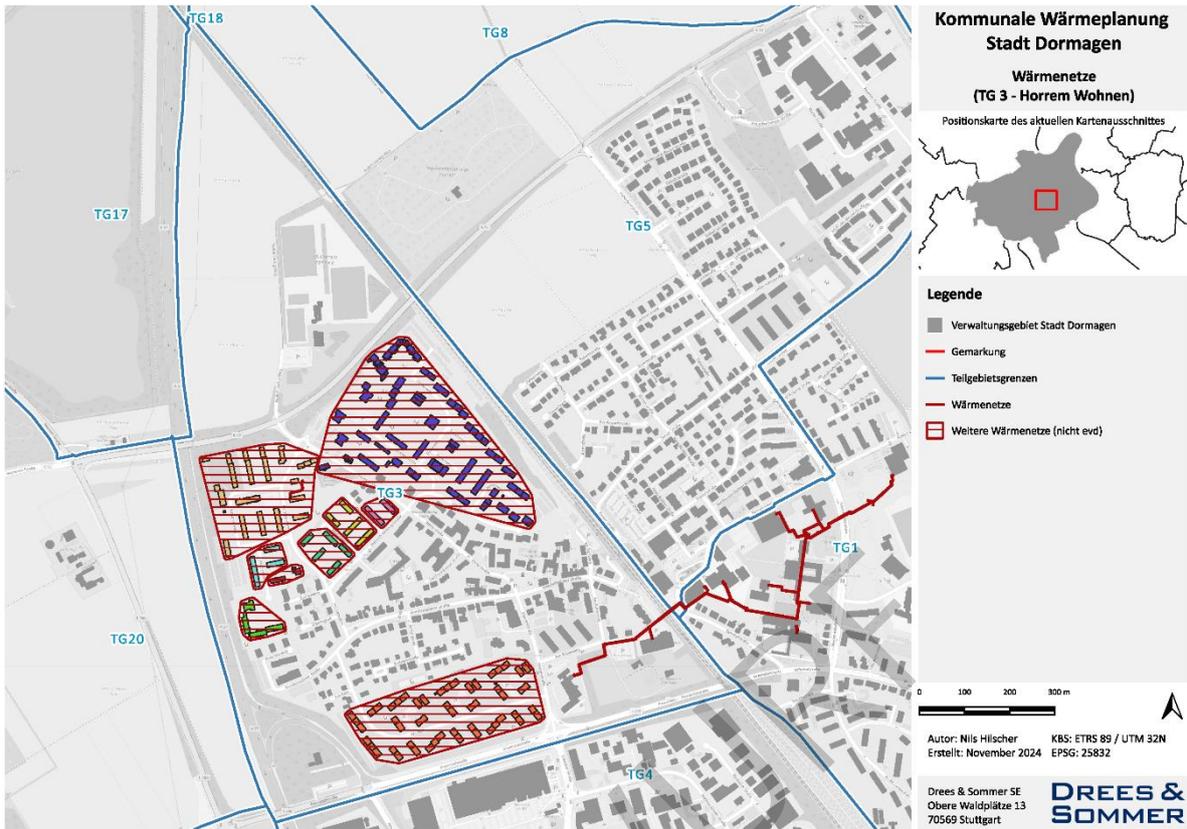


Abbildung 14: Wärmenetze Baugenossenschaft Dormagen, Ausschnitt Horrem Wohnen

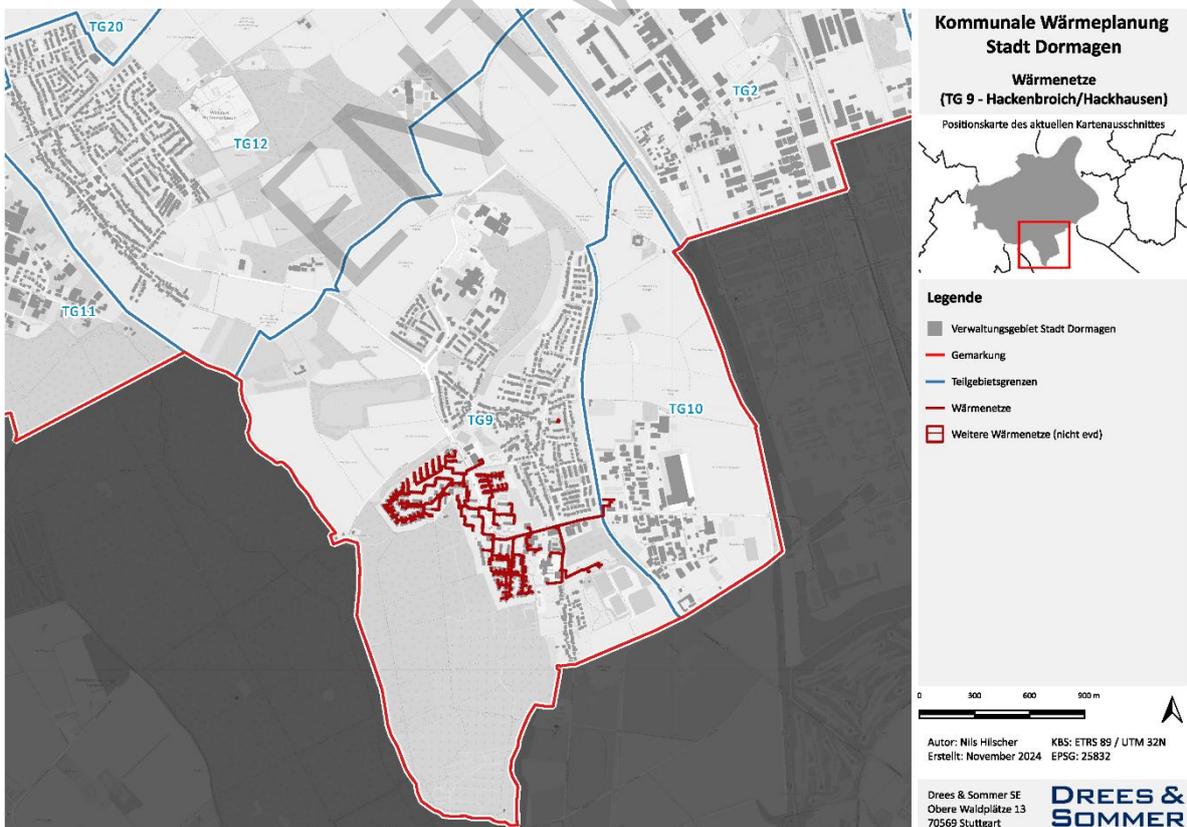


Abbildung 15: Wärmenetze im Teilgebiet Hackenbroich/Hackhausen, evd

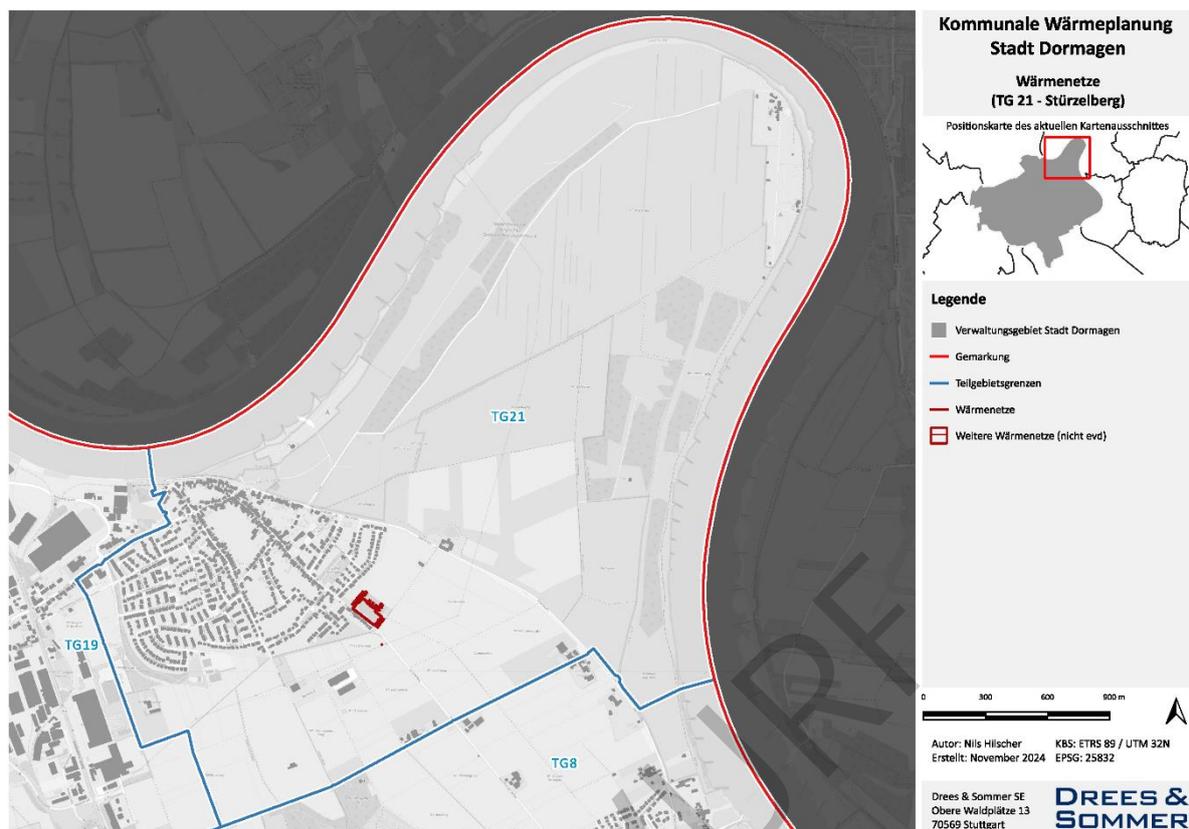


Abbildung 16: Wärmenetze im Teilgebiet Stürzelberg, evd

Tabelle 1: Übersicht bestehende Wärmenetzversorgung in Dormagen

Bezeichnung	Informationen Erzeuger	Informationen Verbrauch	Primärenergiefaktor	Betreiber
Fernwärme Süd, Hackenbroich	Gaskessel: ~ 15,9 MW Biogaskessel: 1,5 MW Temp.: 85 °C (Winter) Alter 1987+2002	Endenergie: ca. 17,5 GWh/a Verluste: 15,8 % Primärenergie: 21,6 GWh/a Erdgas 5,0 GWh/a Biogas)	0,21	evd
Fernwärme Nord	Gaskessel: 5,8 MW Baujahre: 2005 & 2016 BHKW: 112 kW Baujahr: 2016 Temp.: 77 °C (Winter)	Endenergie: ca. 10,7 GWh/a Verluste: 18,1 % Primärenergie: 12,8 GWh/a	1,17	evd

Kalte Nahwärme Schulstraße, Stürzelberg	-	k. A.	0,44	evd
Netz Kastanienweg	k. A.	k. A.	k. A.	BG Dormagen
Netz Buchenstraße	k. A.	k. A.	k. A.	BG Dormagen
Netz Heinrich Meising Straße	k. A.	k. A.	k. A.	BG Dormagen
Netz „Am Rath“	k. A.	k. A.	k. A.	BG Dormagen
AHG Klinik Dormagen	Gaskessel: 453 kW	k. A.	k. A.	
Am Weißdorn	Gaskessel: 140 kW	k. A.	k. A.	Bayer Wohnungen
Pommernallee	Gaskessel: 230 kW	k. A.	k. A.	Bayer Wohnungen
Carl-Duisberg-Allee	Gaskessel: 570 kW	k. A.	k. A.	Bayer Wohnungen
Ostpreußen-Allee	Gaskessel: 548 kW	k. A.	k. A.	Bayer Wohnungen
Stettiner Straße	Gaskessel 1.300 kW	k. A.	k. A.	DoWo-Bau

Darüber hinaus befinden sich derzeit mehrere Wärmenetze in Konzeption – so beispielsweise im Marlerviertel, im Beethovenquartier und im Stadtzentrum.

3.3 WÄRMEVERBRAUCH UND -BEDARF

Der Ausgangspunkt für die strategische kommunale Wärmeplanung ist die systematische und qualifizierte Erhebung des aktuellen Wärmebedarfs bzw. Wärmeverbrauchs und der daraus resultierenden Treibhausgasemissionen. Bei der Erhebung der Verbräuche wurden Daten von Energieversorgern und Schornsteinfeger zugrunde gelegt und witterungsbereinigt.

3.3.1 BEGRIFFSDEFINITION WÄRME UND ENERGIEFORMEN

Im Rahmen des Berichtes wird von verschiedenen Energieformen gesprochen – Primär-, End- und Nutzenergie. Abbildung 17 stellt anschaulich dar, was der Unterschied zwischen diesen Energieformen ist.

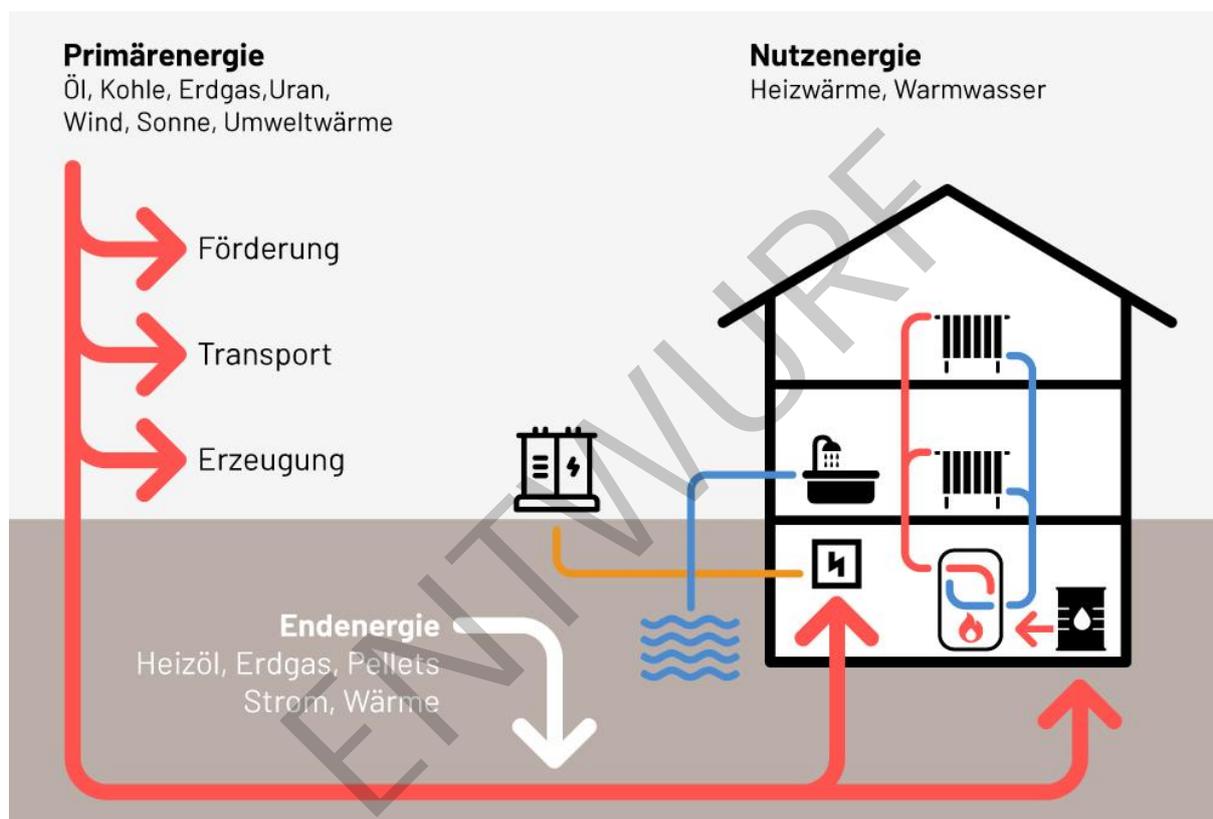


Abbildung 17: Erläuterung Primär-, End- und Nutzenergie in Wärmeerzeugung, (Quelle: NRW Energieberatung)

3.3.2 SYSTEMISCHE UND QUALIFIZIERTE ERHEBUNG DES AKTUELLEN WÄRMEBEDARFS ODER -VERBRAUCHS UND DER DARAUS RESULTIERENDEN TREIBHAUSGASEMISSIONEN

Das Landesamt für Natur, Umwelt und Klimaschutz Nordrhein-Westfalen (LANUK) weist im Wärmekataster die absoluten und spezifischen Wärmebedarfe auf Gemarkungs-, Flur- und Baublockebene aus. Diese sind frei verfügbar und wurden der kommunalen Wärmeplanung zugrunde gelegt. Die absoluten und spezifischen Raum- und Warmwasserbedarfe entstammen aus den Ermittlungen des IFAM.

In Abbildung 18 ist der Wärme-Nutzenergiebedarf der einzelnen Sektoren (Private Haushalte, öffentliche Liegenschaften, Industrie und GHD) dargestellt. Insgesamt werden im Stadtgebiet Dormagen rund 447,4 GWh/a Raumwärme und 58,7 GWh/a Trinkwarmwasser benötigt.

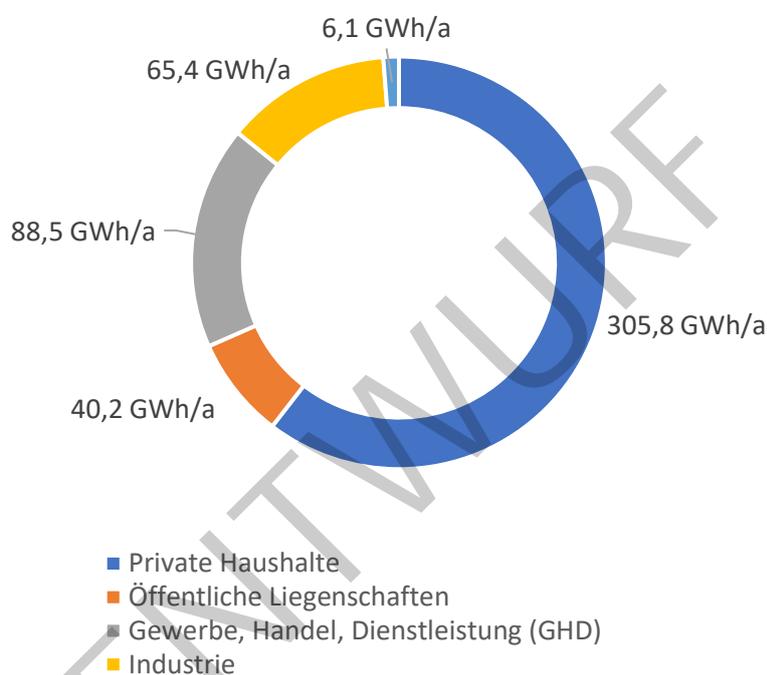


Abbildung 18: Verteilung Wärme auf Sektoren

Den größten Anteil am Wärmebedarf Dormagens haben die privaten Haushalte mit rund 306 GWh/a gefolgt vom Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistung mit rund 89 MWh/a.

Abbildung 19 stellt die Wärmedichte auf Baublockebene dar. Diese beschreibt den Wärmeverbrauch in MWh/a bezogen auf die Flächeneinheit Hektar. Die Skalierung der Wärmedichte erfolgt entsprechend des KEA-Leitfadens (KEA-BW & Ministerium für Umwelt 2020) nach folgenden Abstufungen:

Tabelle 2: Klassifizierung der Wärmebedarfsdichten (Endenergie) nach potenzieller Eignung für Wärmenetze

WÄRMEDICHTE [MWh/ha×a]	EINSCHÄTZUNG DER EIGNUNG ZUR ERRICHTUNG VON WÄRMENETZEN
0 – 70	Kein technisches Potenzial
70 – 175	Empfehlung von Wärmenetzen in Neubaugebieten
175 – 415	Empfohlen für Niedertemperaturnetze im Bestand
415 – 1.050	Richtwert für konventionelle Wärmenetze im Bestand
> 1.050	Sehr hohe Wärmenetzeignung

Verschiedene Faktoren üben Einfluss auf das dargestellte Ergebnis, z.B. wie viele Verbraucher in dem Baublock vorhanden sind, wie groß die Fläche des Baublocks ist und wie viel in diesem Baublock verbraucht wird. Im dargestellten Ausschnitt sind Wärmedichten über $415 \text{ MWh/ha}^* \text{a}$ ersichtlich, bei welchen man sich im Bereich „Richtwert für konventionelle Wärmenetze im Bestand“ befindet (vgl. *Abbildung 19*). Die hohen Wärmedichten in diesem Fall sind auf die dichte Bebauung und älteren Gebäudebestand in den Baublöcken zurückzuführen.

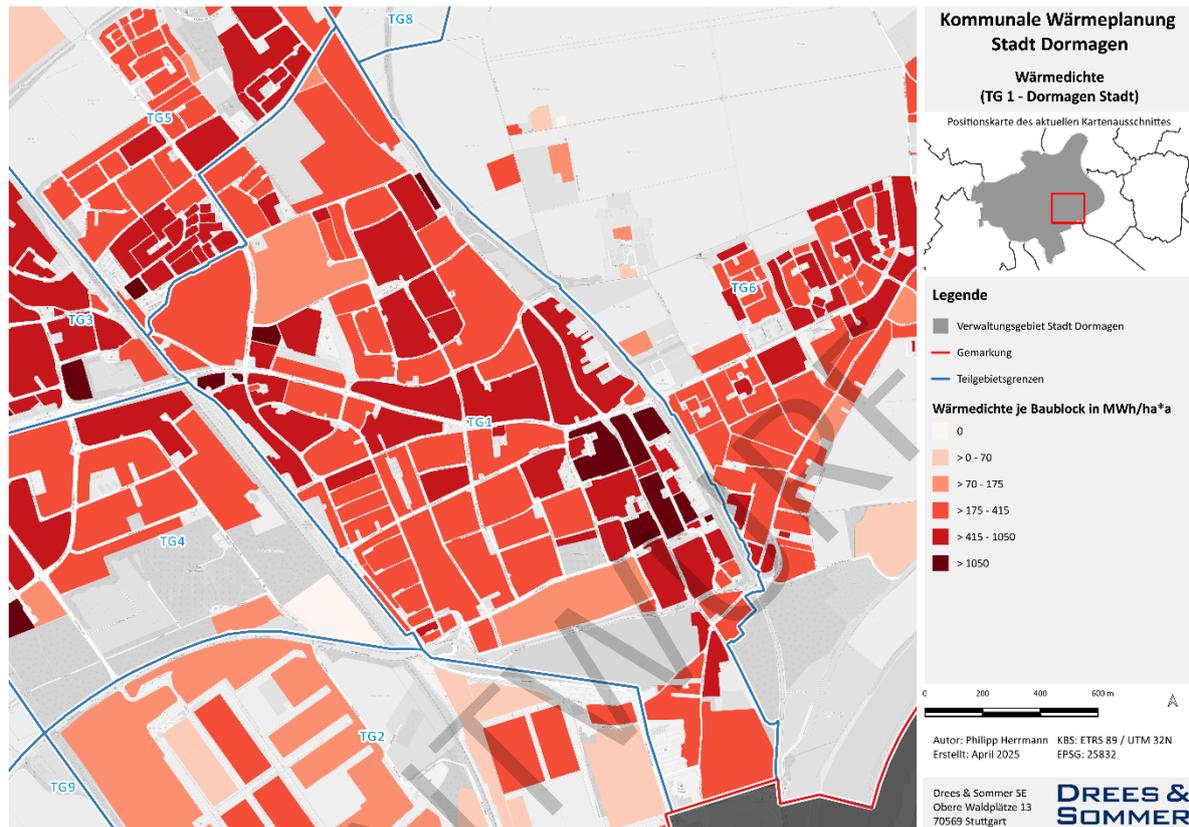


Abbildung 19: Auszug Wärmedichte auf Baublockebene für Ausschnitt ($\text{MWh/ha}^* \text{Jahr}$)

Eine Wärmedichtenlinienkarte zeigt im Gegensatz zur Wärmedichte nicht nur die absolute Wärmebedarfsdichte in einem Gebiet, sondern stellt diese in Form von Isolinien (Linien gleicher Wärmedichte) dar. So lassen sich Gebiete mit besonders hoher Wärmedichte leicht identifizieren, was für die Planung von Nah- oder Fernwärmenetzen von großer Bedeutung ist. Zudem zeigen die Linien die Wärmeflussrichtungen und Übergangszonen auf, wodurch sich Potenziale für eine Ausweitung oder Optimierung der Netzinfrastruktur erkennen lassen.

Eine Wärmedichtelinie wird in $\text{MWh}/(\text{m}^* \text{a})$ angegeben. Je höher die Wärmedichtelinie, desto wirtschaftlicher könnte ein jeweiliger Wärmenetzabschnitt sein. *Abbildung 20* zeigt die Wärmedichtelinien im gewählten Ausschnitt Dormagens. Es ist zu erkennen, dass insbesondere im Gebiet um die Kölner Straße eine höhere Wärmedichtelinie erkenntlich ist.

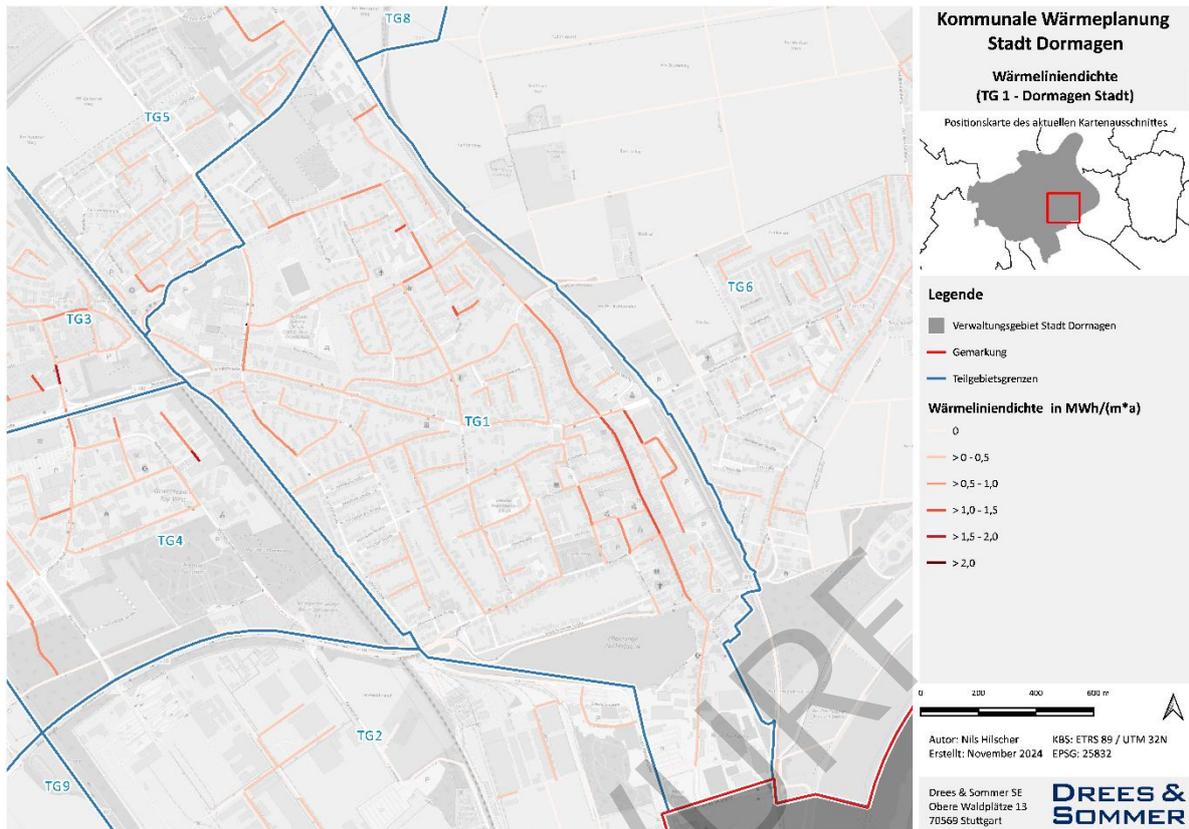


Abbildung 20: Wärmedichtelinien für Ausschnitt (MWh/(m*a))

3.4 INFORMATION ZUR AKTUELLEN VERSORGUNGSSTRUKTUR

HEIZUNGSALTER

Als Grundlage für die Ermittlung der Heizungsalter der Erzeugeranlagen in Dormagen dienen die Daten der Bezirksschornsteinfeger. Aus datenschutzrechtlicher Sicht dürfen die Daten von den Schornsteinfegern nur aggregiert übermittelt werden. Aus diesem Grund können die Daten nicht gebäudespezifisch zugeordnet werden. Demnach können keine Zuordnungen zu den jeweiligen Sektoren vorgenommen werden.

Insgesamt konnten über die Daten der Bezirksschornsteinfeger rund 14.850 Feuerungsanlagen identifiziert werden. Abbildung 21 zeigt das durchschnittliche Alter der Heizungsanlagen auf Baublockebene. Die Baublöcke, die grün und blau eingefärbt sind, sind durchschnittlich jünger als 20 Jahre. In orangenen und rosa Baublöcken sind die Feuerungsanlagen durchschnittlich älter als 20 Jahre und haben damit, gemäß VDI 2067, ihre Nutzungsdauer überschritten.

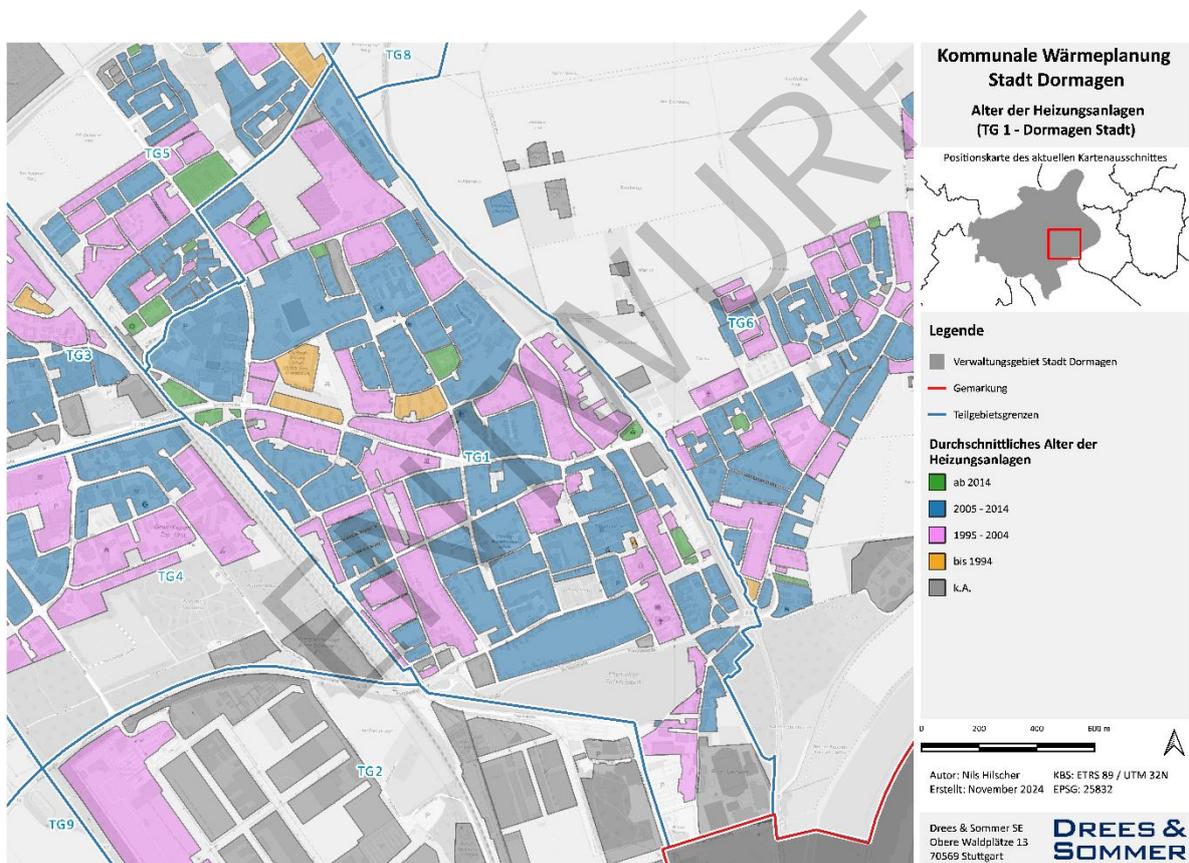


Abbildung 21: Durchschnittliches Alter der Heizungsanlagen auf Baublockebene

Insgesamt 6.501 Feuerungsanlagen und damit **44 % sind älter als 20 Jahre**. Je älter die Feuerungsanlage sind, desto wahrscheinlicher wird ein Handlungsbedarf in naher Zukunft, da vermehrt Defekte oder Ausfälle zu erwarten sind. Abbildung 22 zeigt die Anzahl der Feuerungsanlagen je Energieträger und Heizungsalter.



Abbildung 22: Art und Alter der wesentlichen Einzelfeuerungsanlagen in Dormagen gesamt (ausgenommen Wärmepumpen und Nachtspeicheröfen)

ENERGIETRÄGERVERTEILUNG

Die aktuelle Wärmeversorgungsstruktur (Raumwärme und Trinkwarmwasser) in Dormagen ist geprägt von überwiegend fossilen Energieträgern. Die folgende Übersicht zeigt, wie die Daten ermittelt und aggregiert wurden:

Endenergieträger	Quelle
Erdgas	evd, Erdgasverbräuche 2021-2023
Fernwärme	evd: Wärmenetzdaten BG: Annahmen
Strom	Wärmepumpenstrom: RNG 2023, Annahme JAZ=3 Nachtspeicheröfen: Annahme auf Basis (dena 2024)
Heizöl, Biomasse, Sonstiges	Bezirksschornsteinfegerdaten (Angabe Leistung, Alter und Energieträger), Verbräuche ermittelt über Kenn- und Erfahrungswerte

In Abbildung 23 ist der aktuelle Energieträgereinsatz aus Baublockebene zu erkennen. Der Hintergrund zeigt den Hauptenergieträger des Baublocks. Die Kuchendiagramme zeigen die jeweiligen Anteile an

Energieträgern am Baublock. Unter „Sonstiges“ werden die Energieträger Flüssiggas, Klärgas und Braun- und Steinkohle zusammengefasst, die zusammen einen Anteil von rund 0,8 % ausmachen.

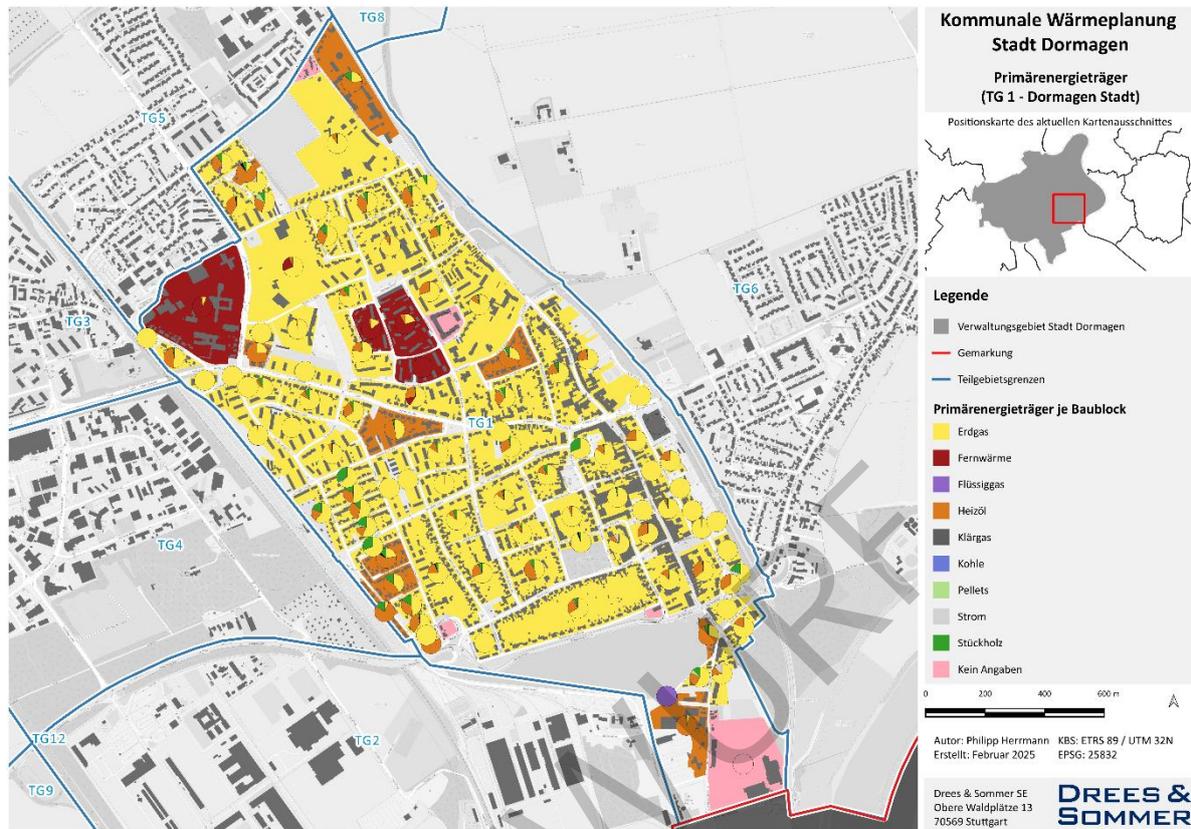


Abbildung 23: Hauptenergieträger mit jeweiligem Anteil im Baublock

Von insgesamt 481 GWh jährlich an eingesetzten Energieträgern entfallen rund 92 % auf fossile Energieträger. Rund 2 % werden derzeit bereits über Strom erzeugt, wobei davon lediglich 0,5 % auf Wärmepumpen entfallen. Der Anteil an Fernwärme beträgt aktuell 7%. Die Wärmenetze basieren aktuell auf fossilen Energieträgern.

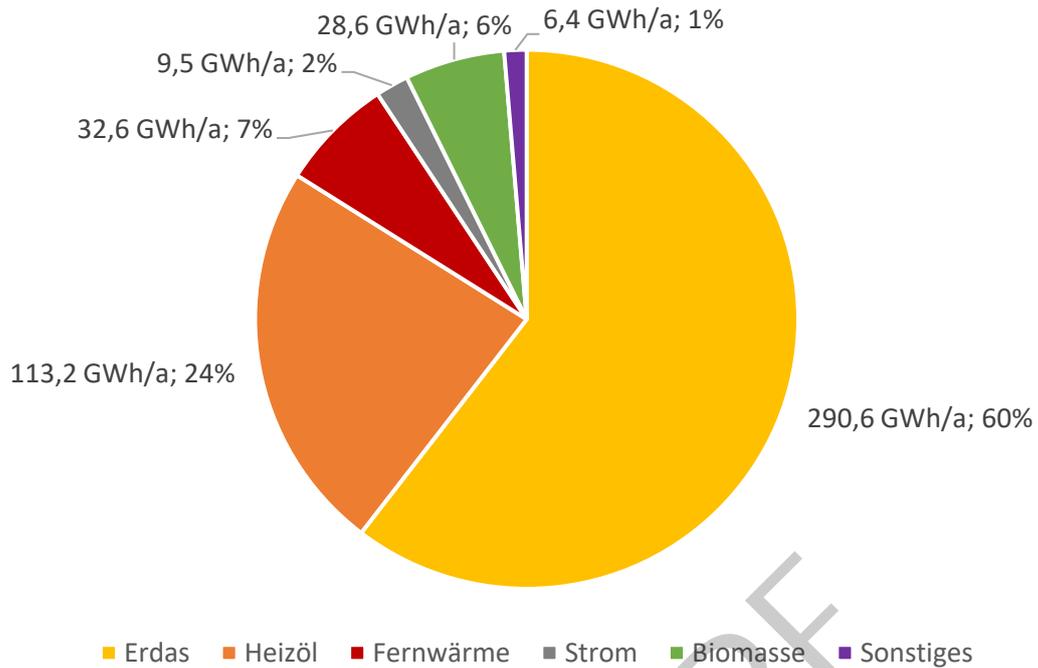


Abbildung 24: Energieträgerverteilung Dormagen

Eine Zuordnung der Endenergeträger auf die jeweiligen Sektoren ist nur für die leitungebundenen Energieträger möglich, da nur hierfür gebäudescharfe Werte übermittelt werden konnten. Aufgrund der Aggregation der Schornsteinfegerdaten auf mehrere Gebäude kann eine Zuordnung auf einzelne Gebäude nicht sichergestellt werden. Für die leitungsgebundenen Energieträger ergibt sich folgende Verteilung auf die jeweiligen Sektoren:

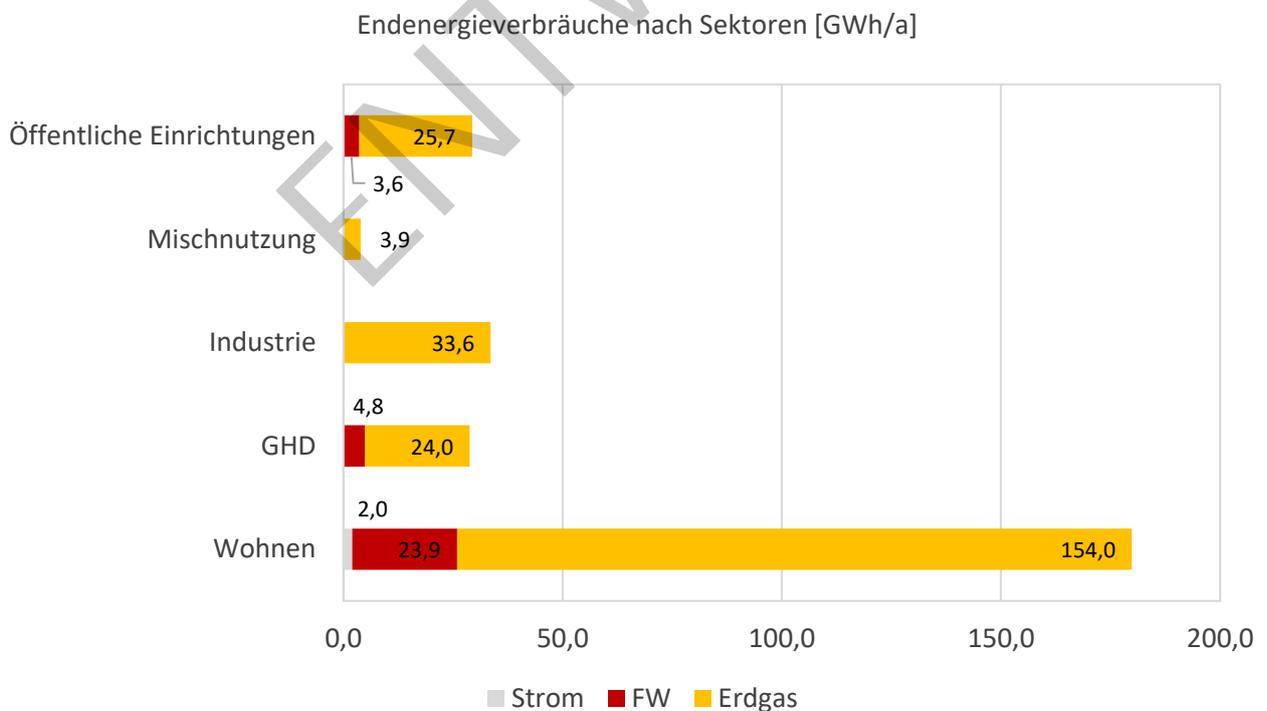


Abbildung 25: Energieträgerverteilung nach Verbräuchen in den jeweiligen Sektoren

3.5 TREIBHAUSGASBILANZ

Die Wärmeversorgung im Betrachtungsgebiet verursacht durch die derzeit eingesetzten Energieträger einen CO₂-Ausstoß von insgesamt 122.050 Tonnen CO₂ pro Jahr (Status Quo). Die zugrunde gelegten Emissionsfaktoren entsprechen dem Technikkatalog 1.1. des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) und des Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB) und dem Primärenergiefaktor der Wärmenetze der evd und stellen sich wie folgt dar:

Tabelle 3: Emissionsfaktoren Energieträger in tCO₂Äq/MWh

Energieträger	2022	2030	2035	2040	2045
Heizöl	0,310	0,310	0,310	0,310	0,310
Erdgas	0,240	0,240	0,240	0,240	0,240
Baunkohle	0,430	0,430	0,430	0,430	0,430
Steinkohle	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
Holz	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020
Biogas	0,139	0,133	0,130	0,126	0,123
Strom-Mix-D	0,499	0,110	0,045	0,025	0,015

- Primärenergiefaktor Wärmenetz Süd: 0,21
- Primärenergiefaktor Wärmenetz Nord: 1,17
- Primärenergiefaktor Stürzelberg: 0,41 (EFH), 0,44 (DHH)

Die folgende Abbildung 26 zeigt die Treibhausgasbilanz in Tonnen CO₂-Äquivalent für den Status Quo und die Stützjahre bis 2045. Hierin ist nur berücksichtigt, wie sich die Emissionen bis 2045 auf Basis der Änderungen der Emissionsfaktoren ändern.

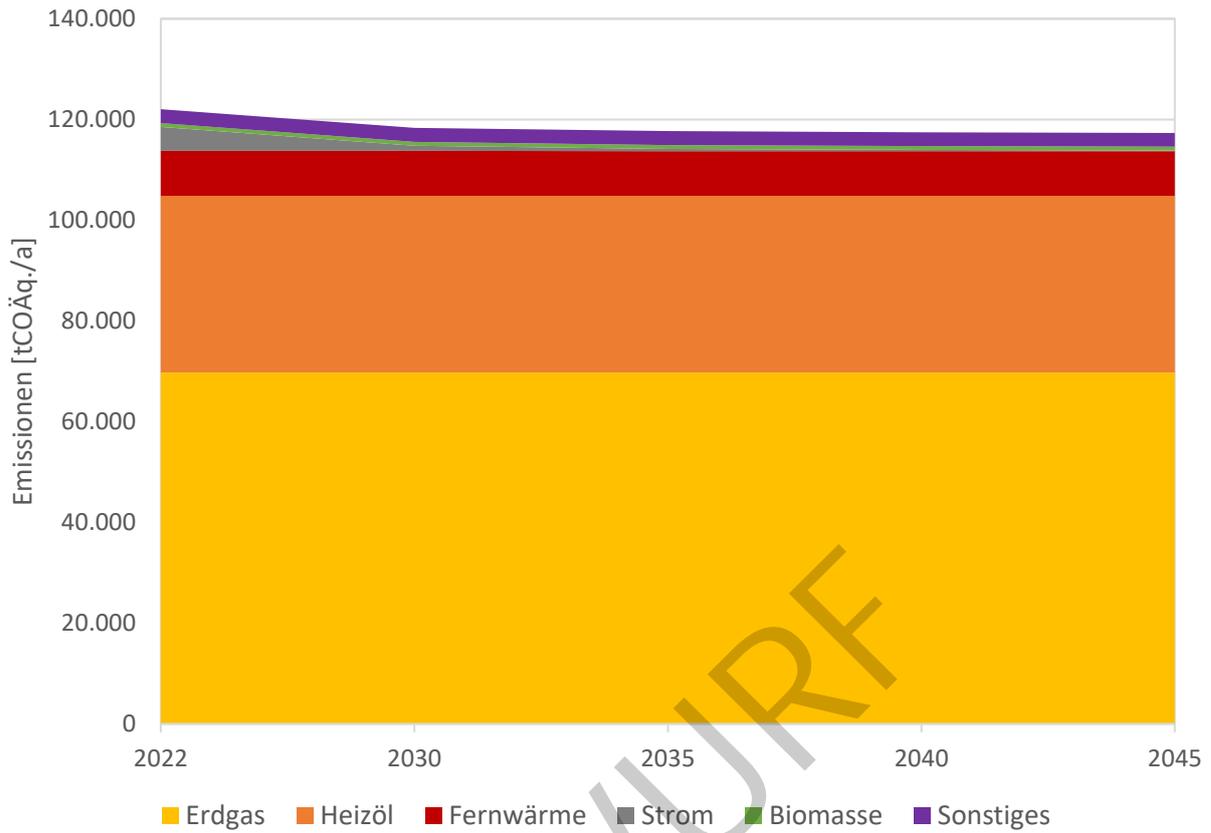


Abbildung 26: Entwicklung Treibhausgasbilanz durch Entwicklung CO₂-Emissionsfaktoren

Eine Aufteilung der Emissionen auf die jeweiligen Sektoren kann auch hier wieder nur für die leitungsgebundene Energieträger erfolgen:

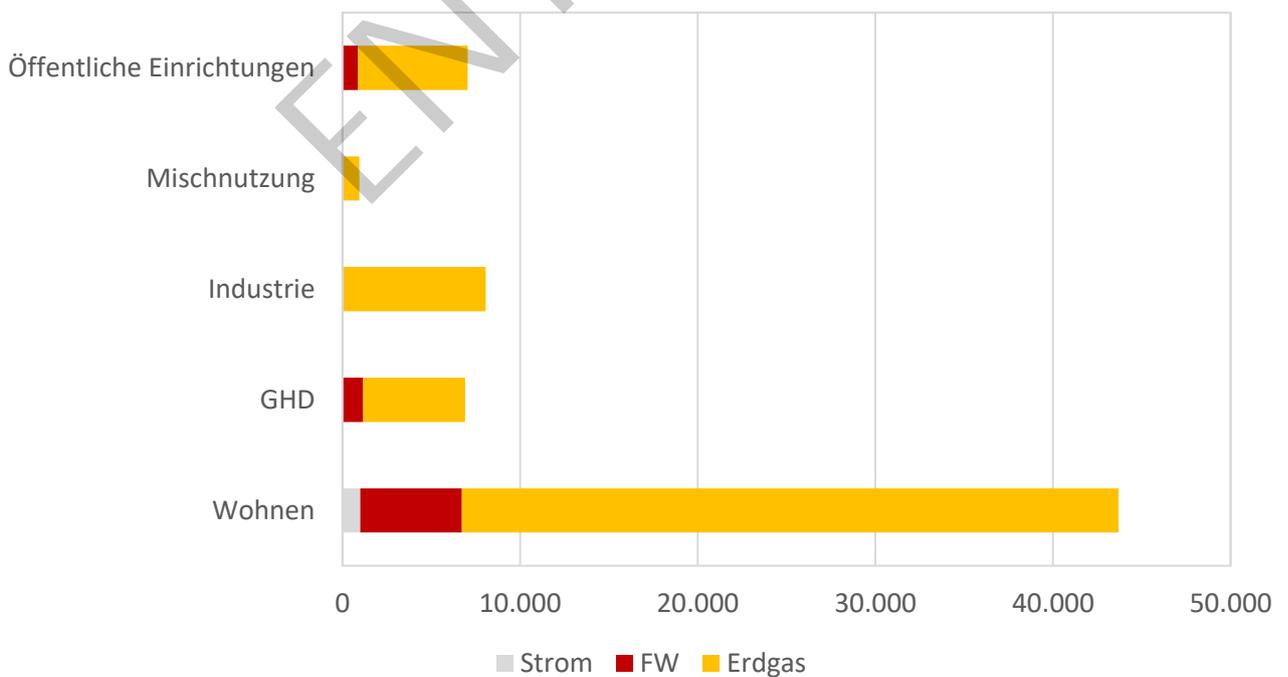


Abbildung 27: THG-Bilanz nach Sektoren in tCO₂Äq/a

4 POTENZIALANALYSE

Im folgenden Kapitel werden die theoretischen Potenziale analysiert und bewertet. Hierbei muss berücksichtigt werden, dass es sich um theoretische Potenziale handelt. Ob und in welchem Maße diese Potenziale genutzt werden können, hängt von weiteren Faktoren wie technische Machbarkeit, ökonomische Machbarkeit und Konkurrenz zu anderen Potenzialen ab. So stellt das theoretische Potenzial immer die größtmögliche Menge dar. Das nachher zu erwartende Potenzial wird durch ökonomische, technische und rechtliche Rahmenbedingungen geschmälert, wie in Abbildung 28 skizzenhaft dargestellt.

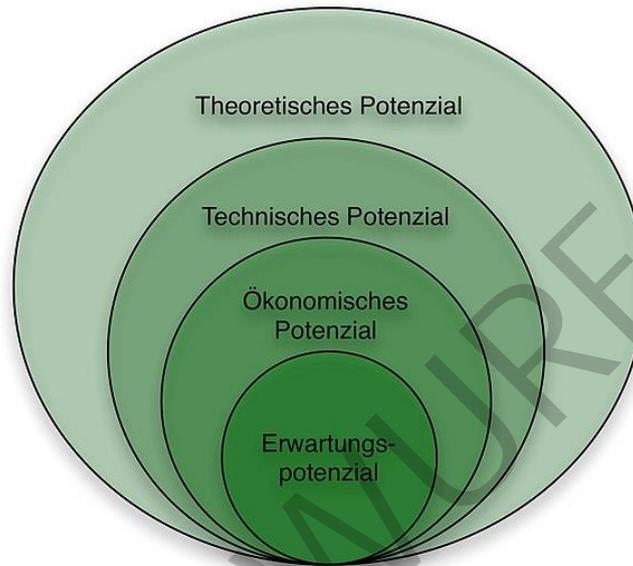


Abbildung 28: Übersicht Unterschiede Potenziale, (Quelle: Wikipedia)

Aufgeteilt werden die Potenziale in erneuerbare Energien zur Wärmeversorgung sowie in erneuerbare Stromquellen für die Wärmeversorgung.

4.1 POTENZIALE ERNEUERBARE ENERGIEN ZUR WÄRMEVERSORGUNG

4.1.1 BIOMASSE

Im Rahmen der Potenzialanalyse umfasst der Begriff Biomasse grundsätzlich alle organischen Materialien pflanzlichen oder tierischen Ursprungs, die zur Energiegewinnung genutzt werden können. Dazu zählen unter anderem Rest- und Abfallstoffe aus der Land- und Forstwirtschaft, organische Siedlungsabfälle sowie Rückstände aus der Landschaftspflege. Zudem gibt es Pflanzen, die gezielt für die Energieerzeugung angebaut werden.

Da die verfügbaren Flächen begrenzt sind und es Nutzungskonkurrenzen gibt, sollte die energetische Verwertung von Biomasse vorrangig auf Rest- und Abfallstoffe beschränkt werden, die keiner anderweitigen, höherwertigen stofflichen Nutzung zugeführt werden können.

Im Energieatlas des Landes Nordrhein-Westfalen werden folgende Bestandsdaten aufgeführt:

Tabelle 4: Übersicht über bestehende Biomasse-Anlagen

Biomasseart	Beschreibung	Stand der Daten
Biomasse	3 Biomasseanlagen mit insgesamt 2,3 MW Wärmeleistung	31.12.2023
Deponiegas	1 Anlage mit 2,5 GWh/A Wärmeertrag	31.12.2023
Müllverbrennung	Nicht vorhanden	-

Im Energieatlas werden, auf Basis der Potenzialstudie Bioenergie aus dem Jahr 2014, Aussagen zum theoretischen Potenzial für Biomasse, Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Abfallwirtschaft für den gesamten Rhein-Kreis Neuss getätigt. Die Studie beschreibt die Potenziale aus Land-, Forst- und Abfallwirtschaft unter Berücksichtigung der Aspekte Umweltverträglichkeit und Nutzungskonkurrenzen in verschiedenen Szenarien. Hierbei wird in drei Szenarien differenziert – Leitszenario, Max-Szenario und Min-Szenario. Insgesamt wird von folgendem Wärmepotenzial ausgegangen:

- Biomasse: 392 - 507 GWh/a
- Landwirtschaft: 279 - 296 GWh/a.
- Forstwirtschaft: 13– 26 GWh/a
- Abfallwirtschaft: 163 – 185 GWh/a

4.1.2 GEOTHERMIE

OBERFLÄCHENNAHE GEOTHERMIE (ERDSONDEN):

Erdwärme kann im Verwaltungsgebiet der Stadt Dormagen auf verschiedenen Ebenen einen Beitrag zur Wärmewende leisten. Der Vorteil von Erdwärme besteht darin, dass bereits ab einer Tiefe von 15 Metern die Erdtemperatur keinen jahreszeitlichen Schwankungen mehr ausgesetzt ist und abhängig von der Tiefe eine konstante Temperatur aufweist. In 15 Metern Tiefe liegt diese bei ca. 10°C. Je weiteren 100 Metern Tiefe erwärmt sich die Temperatur um etwa drei Kelvin. Im Bereich der oberflächennahen Geothermie (bis 400 Meter Tiefe) lassen sich viele private Wohngebäude mit Erdwärmesonden beheizen. Das Landesamt für Natur, Umwelt und Klimaschutz hat unter anderem eine Potenzialstudie zu Geothermie durchgeführt. In der Potenzialstudie wird der bestehende Anlagenbestand und die Ermittlung von machbaren Potenzialen auf den Planungsebenen NRW dargestellt.

In der Studie wird das Potenzial der oberflächennahen Geothermie in NRW bis zu einer Tiefe von 100 Metern, wobei der Fokus ausschließlich auf Erdwärmesonden liegt, untersucht. Diese sind seit zwei Jahrzehnten etabliert und machen über 90 % der oberflächennahen Erdwärmesysteme in NRW aus. Ziel ist die Ermittlung regionaler, technisch nutzbarer Wärmepotenziale sowie deren Beitrag zur Deckung des Wärmebedarfs. Die Potenziale werden auf Gemeindeebene ermittelt und für Kreise, Regierungsbezirke sowie landesweit aggregiert. Eine projektbegleitende Arbeitsgruppe aus Fachinstitutionen hat die Studie unterstützt.

Der Anlagenbestand beruht dabei auf Umfragen aus dem Jahr 2013 und gibt an, dass in Dormagen 599 Anlagen mit insgesamt 6,9 MW im Bestand vorhanden sind. Der jährliche Ertrag beläuft sich dabei auf 14,5 GWh/a.

Unmittelbar im Bereich von Trinkwassergewinnungsanlagen liegen Wasserschutzzonen der Klasse I und II. In diesen Bereichen ist der Einsatz oberflächennaher Erdwärmesondensysteme landesweit verboten und demnach werden diese bei der Ermittlung der theoretischen Potenziale ausgeschlossen.

In NRW gibt es bislang keine einheitliche Regelung für Erdwärmesonden in Wasserschutz- und Heilquellenschutzgebieten der Zonen III, IIIa, IIIb und IIIc. Die Genehmigung obliegt den jeweiligen unteren Wasserbehörden, die im Einzelfall über Zulässigkeit und Auflagen entscheiden. In der Praxis wurden viele Anlagen in diesen Zonen genehmigt, sofern die wasserrechtlichen Vorgaben und Schutzgebietsverordnungen eingehalten wurden. Je nach Standort, insbesondere bei geologischen oder bergbaubedingten Risiken, können zudem Tiefenbeschränkungen gelten.

Bei der Potenzialermittlung in Wasserschutzgebieten der Zone III wird davon ausgegangen, dass eine Beschränkung der Bohrtiefe von 40 Metern eingehalten werden muss.

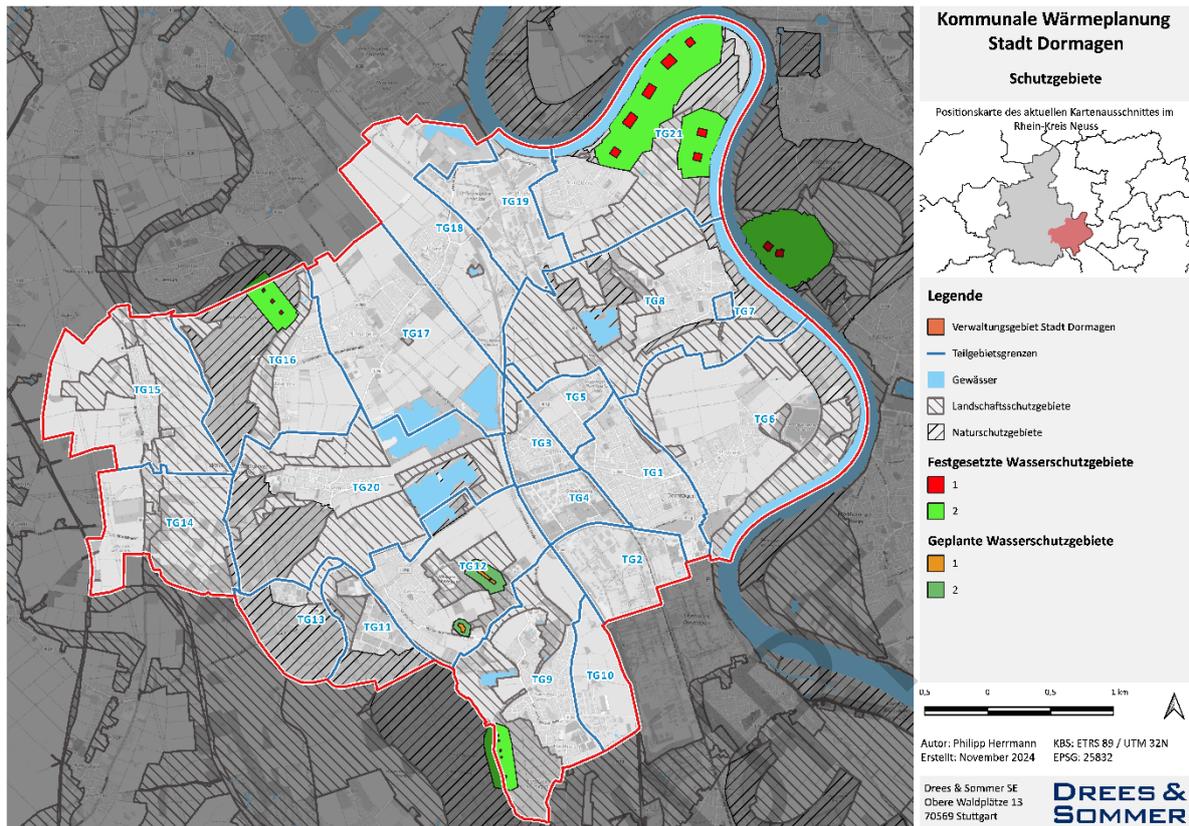


Abbildung 29: Wasser-, Landschafts- und Naturschutzgebiete, LANUV 2023 (heute LANUK)

Anfangs werden Gebiete herausgefiltert, die für die Erzeugung von Wärme durch Erdwärmesonden nicht in Frage kommen. Dazu zählen Wasser- und Naturschutzgebiete sowie Flächen mit Gebäudestrukturen und verkehrstechnischen Anlagen. Diese Ausschlusskriterien stellen sicher, dass nur geeignete Flächen für die Installation der Erdsonden berücksichtigt werden. Für die Platzierung der Sonden wird ein Mindestabstand von fünf Metern zu den nächstgelegenen Gebäuden festgelegt. Dies gewährleistet die Sicherheit und Effizienz der Sonden. Auf den verbleibenden Flächen wird die Anzahl der Sonden anhand der Flächengröße bestimmt, wobei die Sonden versetzt mit einem Abstand von zehn Metern zueinander angeordnet werden. Die Berechnung des Ertrags basiert auf der spezifischen Entzugsleistung in Watt pro Meter (W/m), die im Energieatlas des LANUK NRW angegeben ist. Diese Werte berücksichtigen die geologischen und klimatischen Bedingungen der Region und ermöglichen eine präzise Abschätzung der möglichen Wärmegewinnung. Für Dormagen ergibt sich ein theoretisches Potenzial von 8.403 GWh/a Wärme.

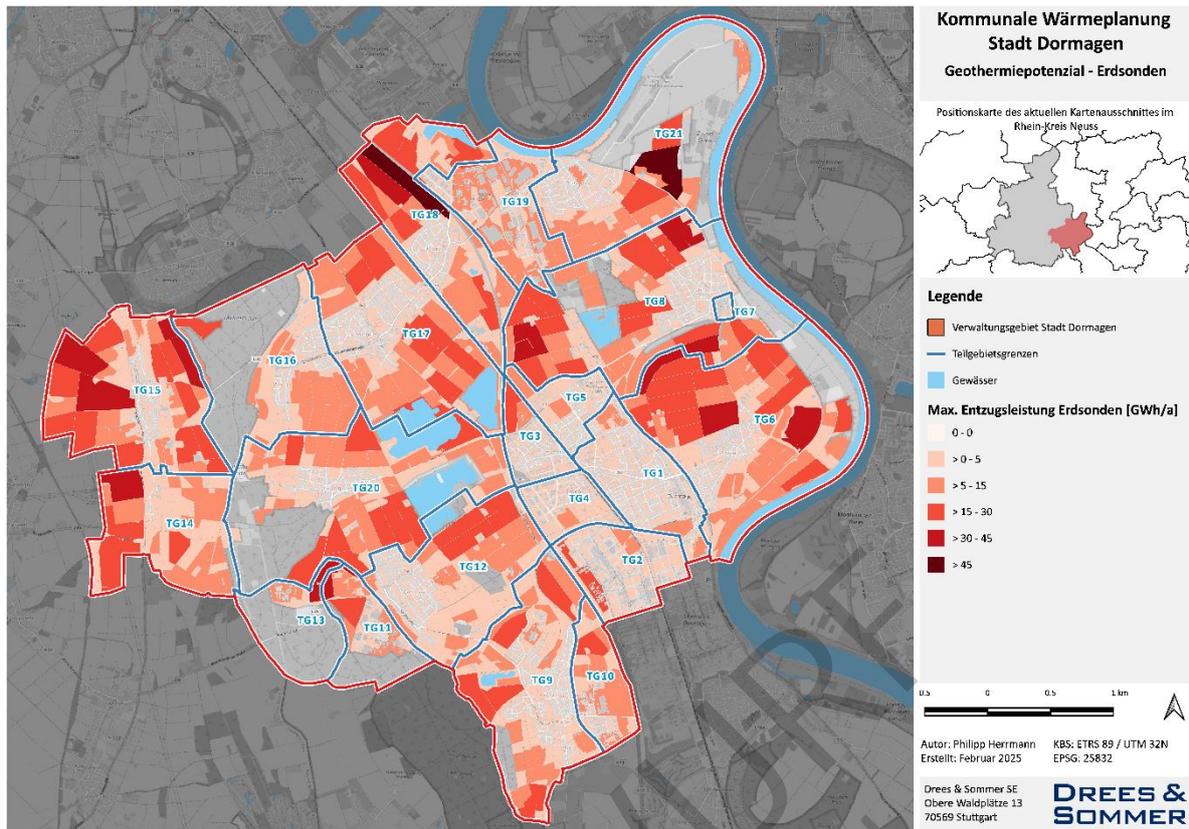


Abbildung 30: Max. Entzugsleistung über Erdsonden in GWh/a

Abbildung 30 zeigt die maximale Entzugsleistung über Erdsonden je Flurstück. Je dunkler der Rotton, desto höher die jährliche maximale Entzugsleistung.

OBERFLÄCHENNAHE GEOTHERMIE (ERDKOLLEKTOREN):

Im Gegensatz zu Erdwärmesonden oder geothermischen Brunnenanlagen benötigen Erdwärmekollektoren, auch bekannt als Körbe, und ähnliche Strukturen in der Regel keine Genehmigung, sofern sie außerhalb von Wasserschutzgebieten installiert werden. Innerhalb solcher Gebiete ist lediglich eine Anzeige erforderlich. Dies eröffnet ein beträchtliches theoretisches Potenzial in Regionen mit Wasserschutzauflagen. Ideale Standorte sind ausgedehnte Flächen mit minimalem Gefälle und passenden Bodeneigenschaften für effiziente Wärmeentnahme. Um den Flächenverbrauch zu minimieren, sollen Erdkollektoren ausschließlich angedacht werden, wenn diese Fläche nicht durch andere Potenziale gedeckt werden können – wie in Wasserschutzgebieten oder privaten, schwer zugänglichen Gärten. Erdkollektoren weisen im Vergleich zu Erdsonden und Brunnenanlagen eine geringere Effizienz auf.

Für Ein- oder Mehrfamilienhäuser, die weder an ein Nah- bzw. Fernwärmenetz angeschlossen werden, noch geeignete Grundstücksbedingungen für Geothermiebohrungen vorweisen, kann mit Erdkörben Erdwärme nutzbar gemacht werden. Erdwärmekörbe werden je nach Modell etwa drei bis vier Meter tief in den Boden eingelassen. Erdwärmekörbe zeichnen sich zusätzlich durch eine lange Lebensdauer (bei ordnungsgemäßer Ausführung bis 50 Jahre) und durch einen einfachen Einbau aus. Mit dem Einbau bleiben die Gartenfunktionen erhalten. Die Anzahl der benötigten Körbe orientiert sich an dem Wärmebedarf des Hauses. Für ein Einfamilienhaus mit 160 m² und einem Wärmebedarf von 10.800 kWh pro Jahr werden drei Erdwärmekörbe und eine Gartenfläche von etwa 120 m² benötigt.

Abbildung 31 zeigt die festgesetzten und geplanten Wasserschutzgebiete in Dormagen. Hier ist der Bau von Erdkollektoren ausgeschlossen.

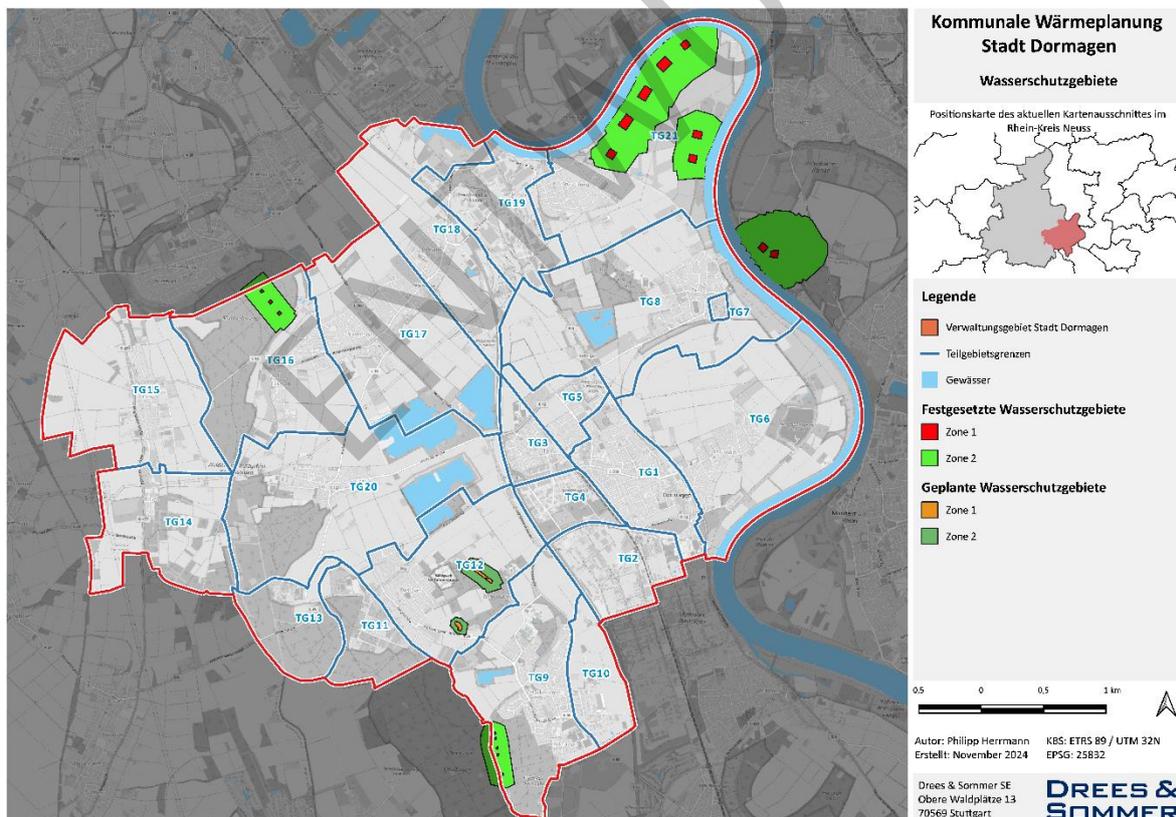


Abbildung 31: Festgesetzte und geplante Wasserschutzgebiete in Dormagen

Im nächsten Schritt wurde betrachtet, welche Grabbarkeit des Bodens in 1-2 Meter Tiefe im Untersuchungsgebiet vorzufinden ist. Der Großteil des Gemarkungsgebietes weist eine mittlere Grabbarkeit auf. Es gibt nur eine geringe Flächeneinschränkung durch „keine Grabbarkeit“ im Süden (Chempark), um die Seen und nördlich direkt am Rhein (vgl. Abbildung 33).

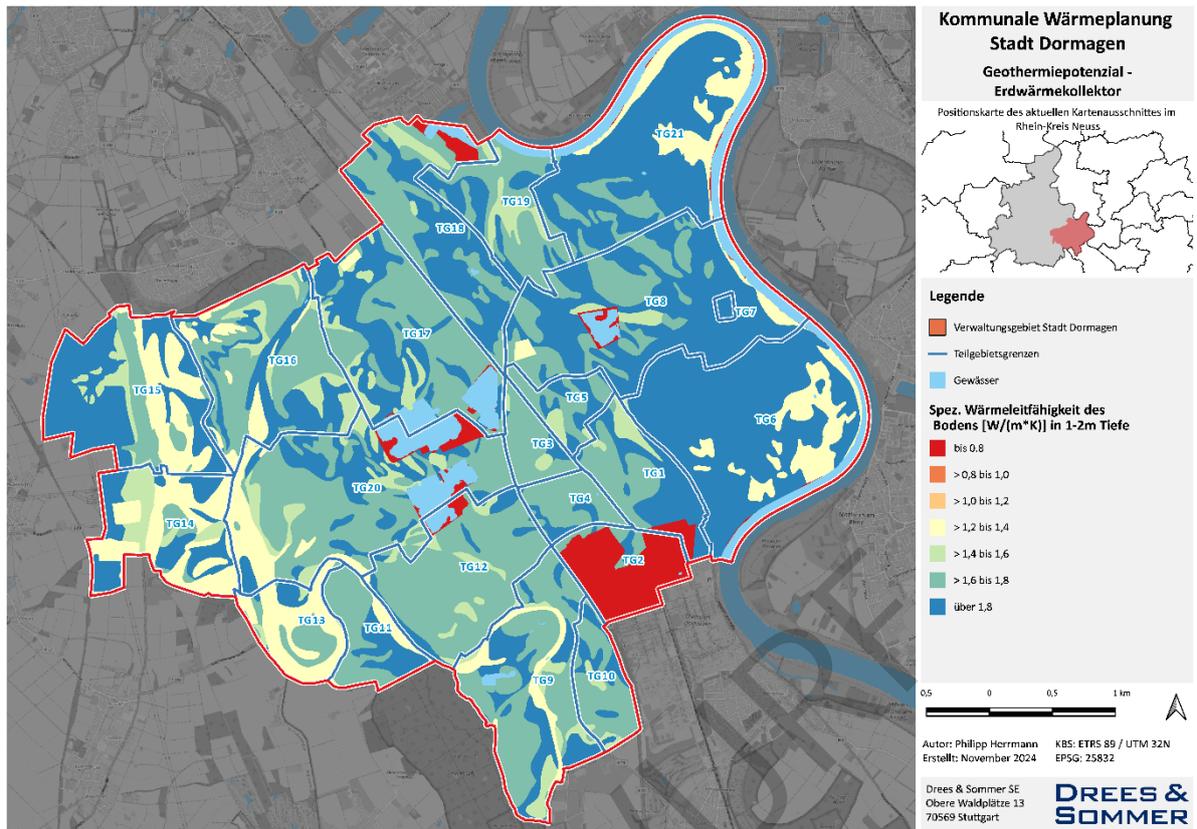


Abbildung 32: Spezifische Wärmeleitfähigkeit des Bodens bis in 1-2m Tiefe

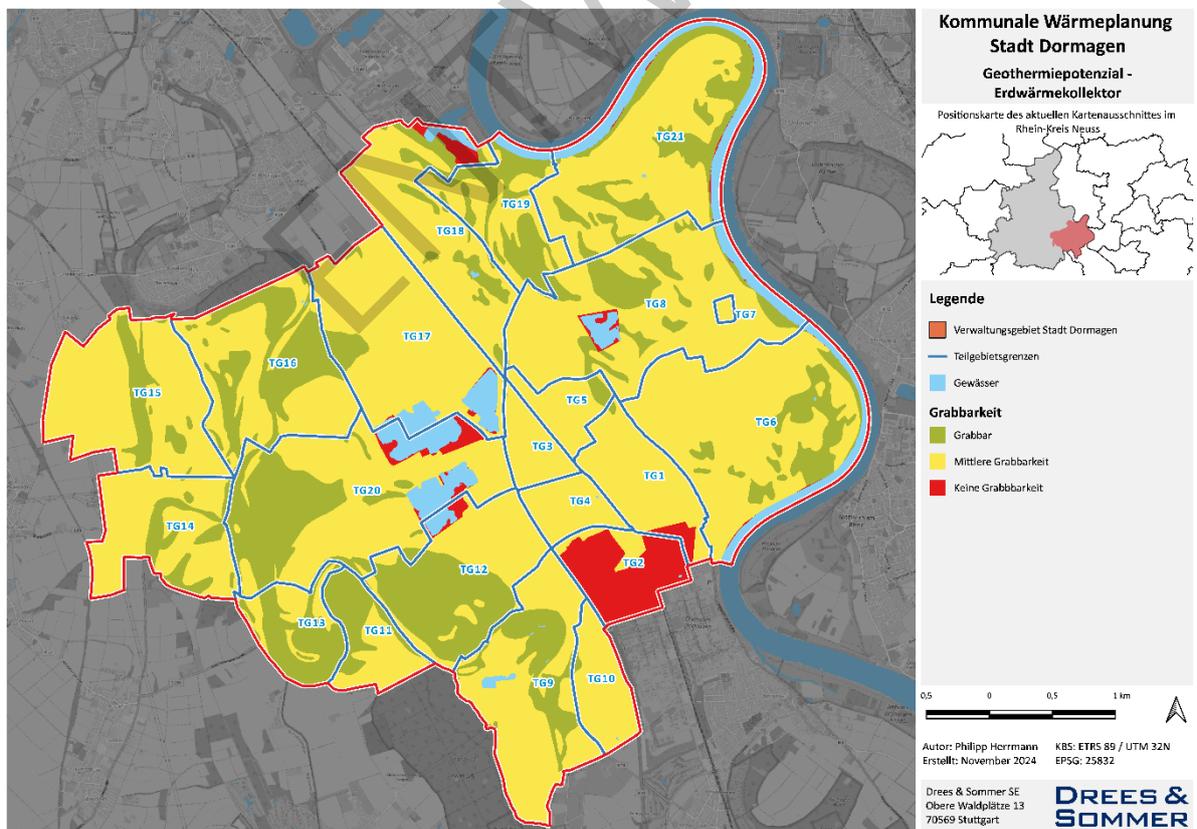


Abbildung 33: Grabbarkeit des Oberbodens bis in eine Tiefe von 1-2m

Aus den Restriktionen durch Wasserschutzgebiete, der Grabbarkeit und der spezifischen Wärmeleitfähigkeit des Bodens lässt sich ein theoretisches Potenzial durch Erdkollektoren von rund 2.640 GWh/a für Dormagen ermitteln. Abbildung 34 zeigt die Entzugsleistung der Erdwärmekollektoren in GWh/a je Flurstück.

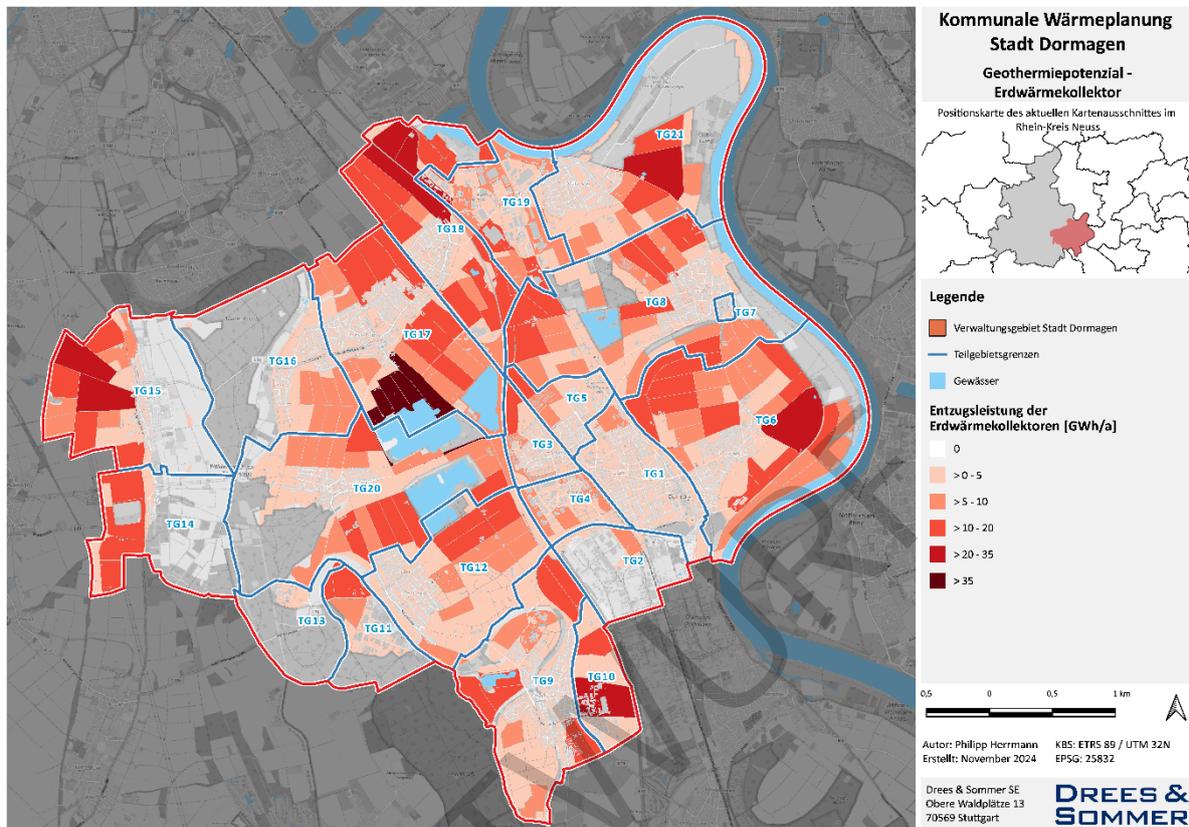


Abbildung 34: Wärmeertragspotenzial aus Erdwärmekollektoren

TIEFENGEOTHERMIE:

Im Rahmen der Wärmestudie NRW des LANUK wurde das Potenzial der mitteltiefen und tiefen Geothermie für ganz NRW untersucht. Im Fokus der im September 2024 veröffentlichten Studie liegt die Untersuchung von thermalwasserführenden Gesteinen für mitteltiefe und tiefe geothermische Energieversorgung (> 400 m). Als potenzielle relevante Reservoirs wurden dabei Karbonatreservoirs und sandige Lockersedimente des Tertiärs (Porengrundwasserleiter) identifiziert.

Das theoretische Potenzial wurde dann, je nach Gesteinsart, Tiefe, Mächtigkeit, Temperatur und Permeabilität simuliert.

Für gesamt NRW wird ein theoretisches Potenzial an mitteltiefer Geothermie von 31,5 TWh/a bei einer Leistung von 5,25 GW ausgewiesen. Für die tiefe Geothermie wird dabei eine thermische Leistung von 17,24 GW angegeben, was bei 6.000 Betriebsstunden pro Jahr zu einer potenziellen jährlichen Wärmemenge von 103,4 TWh führt.

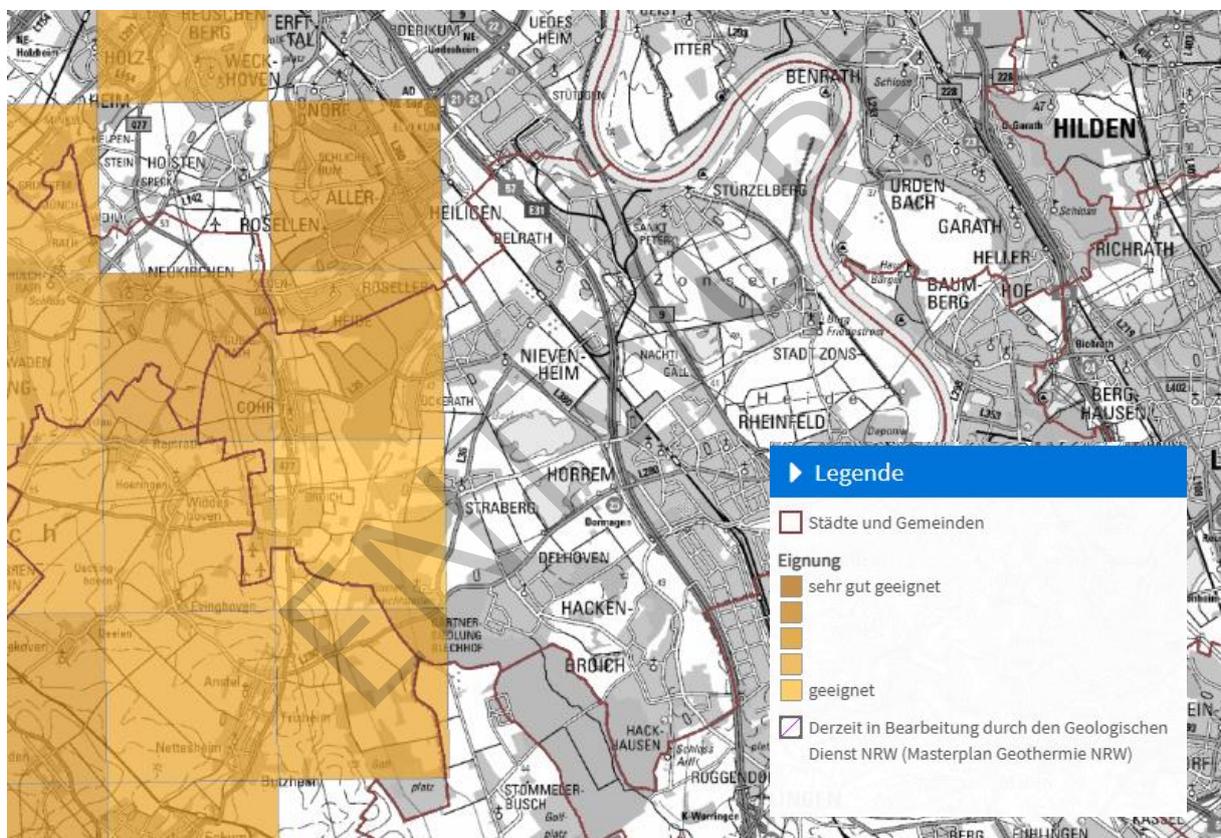


Abbildung 35: Eignung mitteltiefer Geothermie in Dormagen, Quelle: LANUK

Entsprechend der Wärmestudie NRW liegen für mitteltiefe Geothermie zum aktuellen Zeitpunkt nur Daten für Dormagen westlich von Straberg und Ückerath vor. Hier wird, entsprechend der Studie, davon ausgegangen, dass mitteltiefe Geothermie geeignet bis gut geeignet ist. Für das restliche Dormagener Stadtgebiet können derzeit noch keine Aussagen getroffen werden. Dieses Gebiet befindet sich noch in Bearbeitung durch den Geologischen Dienst NRW.

Die nächstgelegenen Kommunen, für die eine Einschätzung der Eignung vorliegt sind Jüchen, Erkelenz (westlich) und Krefeld (nördlich). Alle drei Kommunen wurden als mindestens geeignet eingestuft. In Krefeld wird sogar eine sehr gute Eignung ausgewiesen. Dennoch sind die Kommunen zu weit entfernt, um Rückschlüsse für Dormagen zu erhalten. Für eine Identifikation des Potenzials wären weiterführende Studien notwendig.

4.1.3 FLUSSWASSER (RHEIN)

Flusswasserwärmepumpen gewinnen Heizwärme aus Fließgewässern, indem sie einen Teil des Wassers entnehmen, es durch einen Wärmeübertrager leiten und dabei abkühlen. Das abgekühlte Wasser wird dann wieder in das Gewässer zurückgeführt. Die gewonnene Wärme wird anschließend durch eine Wärmepumpe auf die erforderliche Temperatur gebracht.

Ein Vorteil von Flusswasserwärmepumpen ist die große Menge an Umweltwärme, die in Fließgewässern vorhanden ist. Im Vergleich zur Luft schwanken die Temperaturen im Fluss über das Jahr hinweg weniger stark. Zudem ist die Wärmeentnahme aus dem Fluss relativ einfach. Für die Entnahme der Wärme müssen Genehmigungen von Behörden wie den Landesämtern für Umwelt/Energie und den Straßen- und Schifffahrtsämtern eingeholt werden. Aus ökologischer Sicht ist die Abkühlung des Gewässers unbedenklich, da die durchschnittliche Flusstemperatur nach einer Vermischungszone um weniger als einen Kelvin sinkt. (FfE, 2024).

Der Rhein bietet eine sehr große Durchflussmenge. In diesem Zusammenhang konnte ein historisch einmaliger Mindestabfluss von ca. 525 m³/s identifiziert werden (FGG, 2024). Bei einem theoretisch nutzbaren Abflussanteil von 1 %¹ des Gesamtabflusses des Rheins, einer Abkühlung dieser Teilmenge um drei Kelvin sowie einer angenommenen Jahresarbeitszahl von 3, ergibt sich damit eine installierbare Wärmepumpenleistung von rund ca. 85 bis 90 MWth.

Das angegebene Potenzial ist nur nutzbar, wenn die Temperatur des Flusswassers ausreichend hoch ist und keine Gefahr der Vereisung besteht. Da das entnommene Wasser um drei Kelvin abgekühlt wird, kann die Großwärmepumpe nur bei Flusstemperaturen von mindestens 5°C betrieben werden.

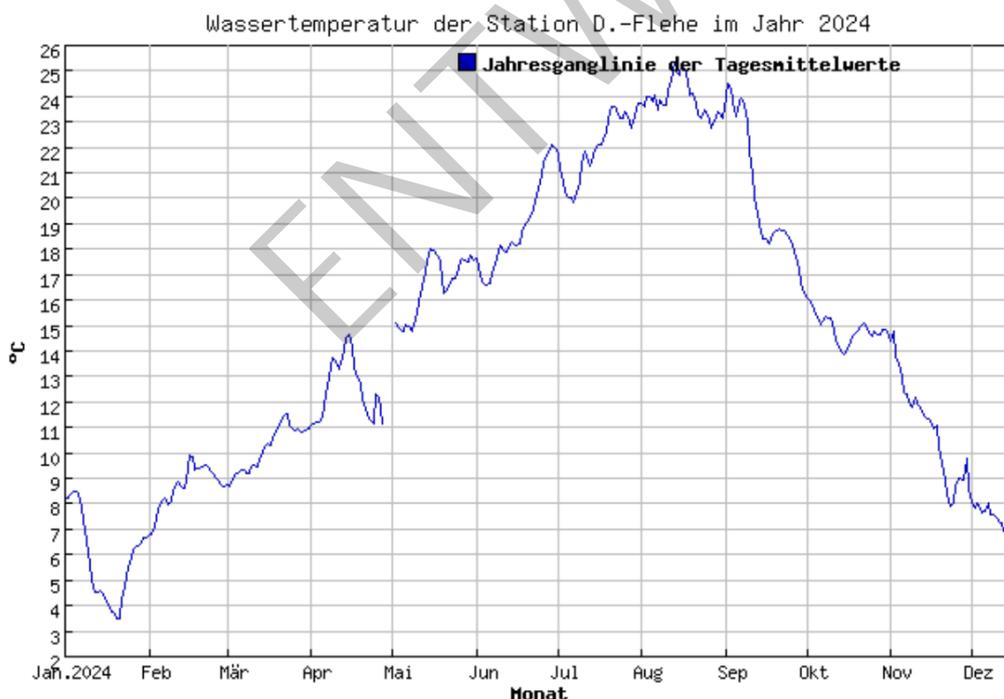


Abbildung 36: Wassertemperatur des Rhein 2024, Quelle: Messstation Düsseldorf Flehe

¹ Hierbei handelt es sich lediglich um eine Beispielrechnung um das theoretische Potenzial zu verdeutlichen. Welche Abflussmenge tatsächlich entzogen werden, ist im Rahmen der weiteren Planungsschritte zu konkretisieren.

Eine Betrachtung von saisonalen Temperaturprofilen des Jahres 2024 zeigt, dass gerade in den Wintermonaten (hier Januar) diese Temperaturen nicht zuverlässig zur Verfügung stehen. (VPC, 2022) Daher ist hier von reduzierten Vollbenutzungsstunden auszugehen.

Darüber hinaus gibt es kleinere Fließgewässer im Dormagener Stadtgebiet, wie beispielsweise den Norfbach und den Knechtstedener Graben. Diese Fließgewässer eignen sich jedoch aufgrund ihrer geringen Durchflussmenge eher weniger. Sind die Fließgeschwindigkeit, -menge oder Temperatur im Fließgewässer zu gering, droht der Fluss einzufrieren oder das Ökosystem im Fluss wird gestört. Die Entnahme und Rückführung des genutzten Wassers darf das ökologische Gleichgewicht des Gewässers nicht stören. Ebenso darf die Temperatur des rückgeführten Wassers keinen negativen Einfluss auf die Flora und Fauna haben.

4.1.4 ABWÄRME AUS STEHGEWÄSSER

Genau wie bei Flüssen muss ein stehendes Gewässer eine ausreichende Größe und Tiefe haben, um die benötigte Wärmemenge entnehmen zu können, ohne signifikante Auswirkungen auf die Wassertemperatur zu verursachen.

Im Verwaltungsgebiet gibt es folgende stehenden Gewässer in unmittelbarem räumlichen Zusammenhang mit den Ortschaften:

- Baggersee Straberg, Fläche ca. 39 ha und maximale Tiefe ca. 19 m
- Silbersee, Fläche ca. 22 ha
- Balgheimer See, Fläche ca. 50 ha
- Martinsee, Fläche ca. 19 ha
- Waldsee, Fläche ca. 6,1 ha

In einer weiterführenden Untersuchung müssten diese Stehgewässer hydrologisch untersucht werden.

4.1.5 FLUSSWASSER (RHEINWASSERTRANSPORTLEITUNG)

Für die Befüllung der Tagebauseen in Garzweiler und Hambach ist der Bau einer Rheinwassertransportleitung geplant. Der Baubeginn ist für 2025 vorgesehen und die Bauzeit beträgt etwa fünf Jahre. Die Gesamtlänge der Leitung wird ca. 45 km betragen und durch Dormagen führen. In der Abbildung 37 ist der Korridor der Rheinwassertransportleitung (grün) durch Dormagen dargestellt.

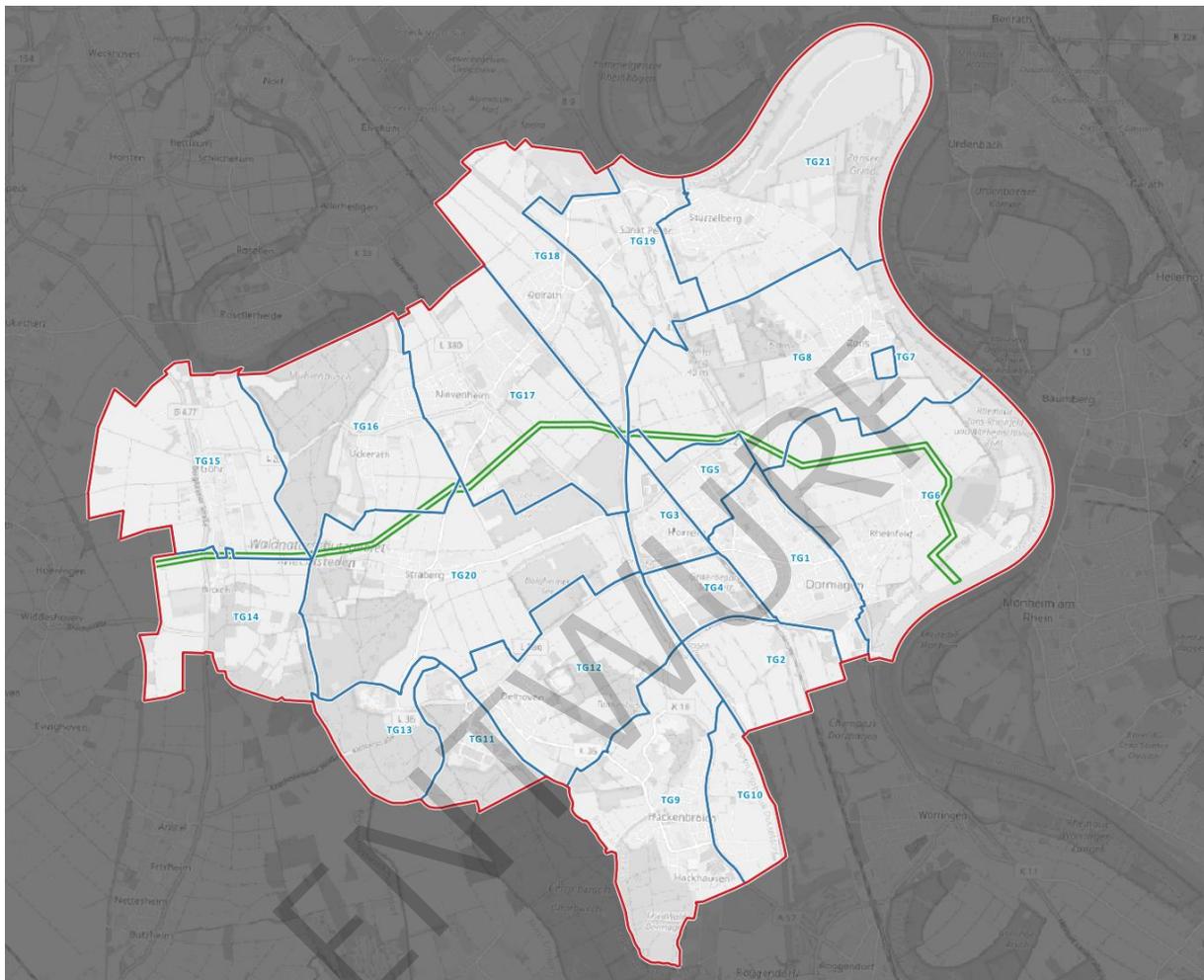


Abbildung 37: Möglicher Verlauf Rheinwassertransportleitung

Die geplanten drei Leitungen werden mindestens in den nächsten 30 Jahren vergleichsweise konstant warmes Wasser zu den Tagebauseen führen. Die Leitungen sind als Wärmeentzugsquelle denkbar. Die maximale Entnahme aus dem Rheinabfluss wird $18 \text{ m}^3/\text{s}$ betragen, jedoch wird für die Ermittlung der Wärmepotenziale der mittlere Rheinabfluss von $6,4 \text{ m}^3/\text{s}$ gewählt (s. Abbildung 38). Bei einer möglichen Temperaturdifferenz von drei Kelvin ergibt sich eine zu entziehende Wärmemenge von 80 MWh/a .

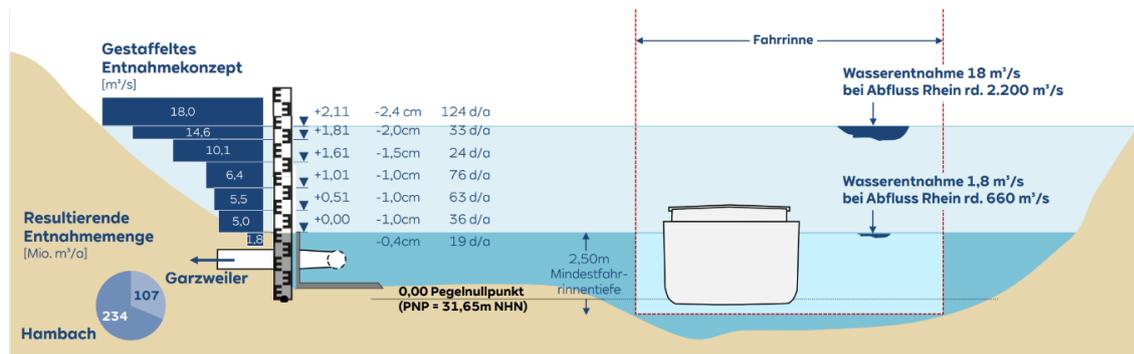


Abbildung 38: Wasserentnahme Rheinwassertransportleitung (Quelle: RWE)

Auf Grund der Nähe zum versorgenden Stadtgebiet wird das Potenzial im weiteren Verlauf nach der kommunalen Wärmeplanung weiterhin betrachtet. Hierin sind vor allem die technische Machbarkeit, Kosten, mögliche Entnahmepunkte und die Druckproblematik zu spezifizieren. Der Druck in der Rheinwassertransportleitung ist relativ hoch. Eine Rückspeisung in die Rheinwassertransportleitung erfordert eine Druckerhöhung nach dem Wärmeübertrager, was einen zusätzlichen Strombedarf bedeutet.

4.1.6 GRUNDWASSER

Die geothermische Nutzung von Grundwasser bietet eine ganzjährige Wärmequelle mit einer relativ gleichbleibenden Temperatur, was einen effizienten Betrieb mithilfe einer Wasser-Wasser-Wärmepumpe erlaubt. In Nordrhein-Westfalen (NRW) ist die Nutzung von Grundwasser für Wärmepumpen grundsätzlich möglich, jedoch an bestimmte Bedingungen und Genehmigungsverfahren gebunden. So können Entnahme und Wiedereinleitung an bestimmte Bedingungen geknüpft sein. Dies ist durch die untere Wasserschutzbehörde des Landkreises Rhein-Kreis Neuss zu prüfen und genehmigen.

In Wasserschutzgebieten der Schutzzone I sind die Entnahme und Wiedereinbringung von Grundwasser jedoch untersagt. Auch in der Schutzzone II ist die Grundwasserentnahme in der Regel nicht gestattet, um das Risiko einer Trinkwasserverunreinigung zu minimieren. In der Schutzzone III kann, wie bei Erdsonden, die geothermische Nutzung von Grundwasser unter bestimmten Auflagen erlaubt werden. Dies ist abhängig von den spezifischen Gegebenheiten und einer individuellen Prüfung der zuständigen Behörde.

Naturschutzgebiete sind Bereiche, in denen ein besonderer Schutz von Natur und Landschaft erforderlich ist. In diesen Gebieten können bestimmte Nutzungen eingeschränkt oder vollständig untersagt sein, um die Erhaltung, Entwicklung oder Wiederherstellung von Lebensräumen und Arten zu gewährleisten. Die Errichtung von Grundwasserbrunnen ist auch hier in der Regel stark reglementiert und bedarf einer sorgfältigen Prüfung durch die zuständigen Behörden (untere Wasserbehörde).

Außerhalb von Wasserschutzgebieten ist die Nutzung von Grundwasser für Wärmepumpen in der Regel zulässig, bedarf jedoch einer wasserrechtlichen Erlaubnis. Es ist empfehlenswert, vorab eine Grundwasseruntersuchung durchzuführen, um die Eignung des Standorts zu prüfen. Dies kann durch

Probebohrungen mit Pumpversuch und -analyse erfolgen.

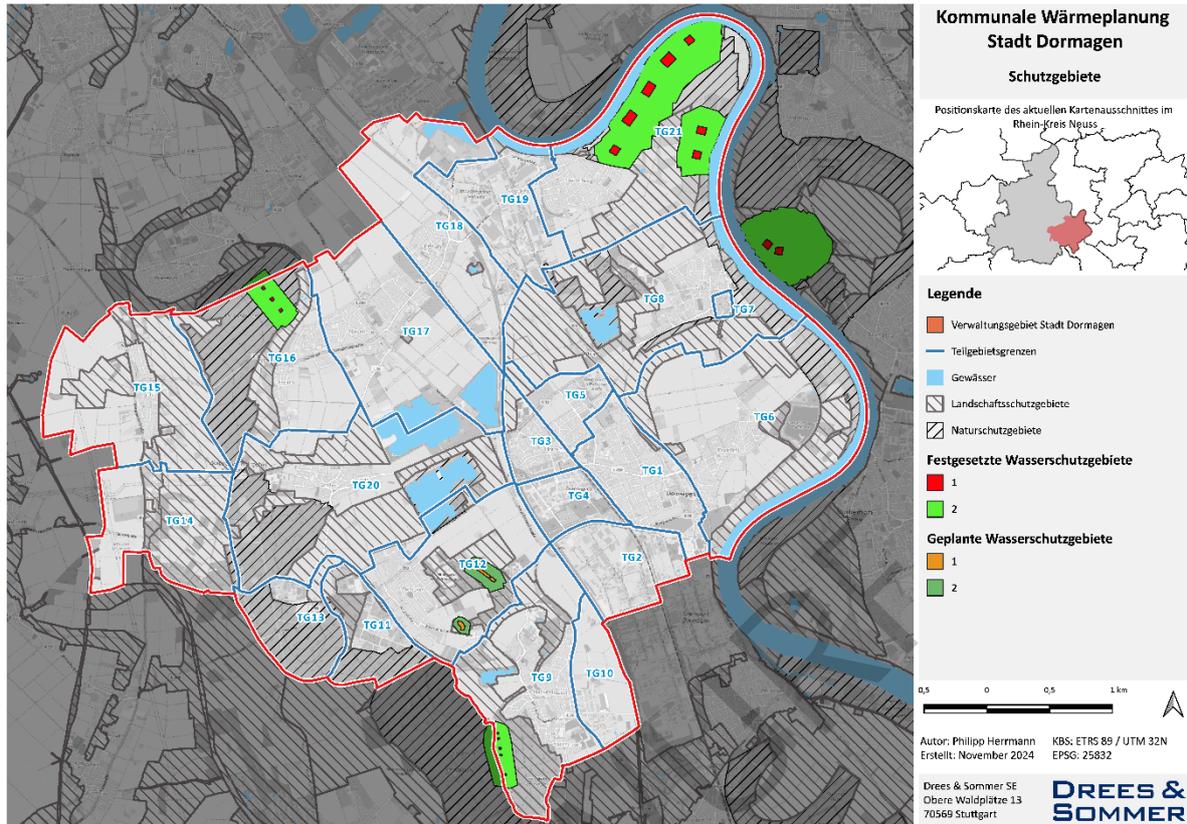


Abbildung 39: Wasser-, Natur- und Landschaftsschutzgebiete

Im Gebiet befinden sich, laut Kartendienst des LANUK im nördlichen Teil des Verwaltungsgebiets festgesetzte Wasserschutzgebiete, sowie kleine Gebiete im südlichen Bereich. Im südlichen Bereich, Teilgebiet 12 sind Wasserschutzgebiete geplant.

Der Grundwasserstand in Dormagen, insbesondere im Ortsteil Gohr, wird durch die Sumpfungmaßnahmen der Braunkohletagebaue Garzweiler II und Hambach beeinflusst. Diese Eingriffe haben den Grundwasserspiegel abgesenkt, sodass er derzeit etwa 2 bis 3 Meter unter den natürlichen, unbeeinflussten Werten liegt, die Mitte des 20. Jahrhunderts gemessen wurden. Mit dem schrittweisen Rückgang der Sumpfungseinflüsse wird jedoch ein Anstieg des Grundwasserspiegels erwartet, was bei hohen Wasserständen möglicherweise zu Schäden an Gebäuden führen könnte. Langfristig wird eine Rückkehr zu natürlichen, flurnahen Grundwasserverhältnissen prognostiziert. Um die Entwicklung des Grundwasserspiegels zu überwachen, stellt die Stadt Dormagen Grundwasserganglinien für Gohr zur Verfügung. Diese Daten können auf der Website der Stadt eingesehen werden und sind in folgender Abbildung dargestellt.

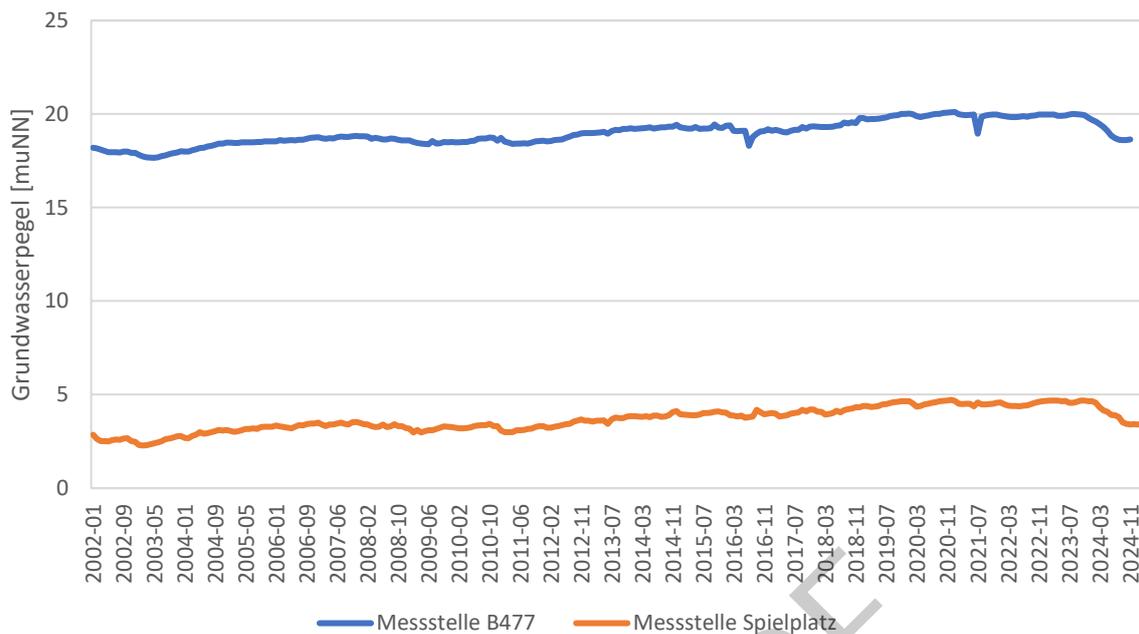


Abbildung 40: Grundwasserpegel an Messstelle B477 und Messstelle Spielplatz seit 2002

Aufgrund der Nähe zum Rhein sind die Grundwasserverhältnisse in Dormagen ähnlich anzunehmen.

4.1.7 ABWASSERWÄRME

ABWASSERKANÄLE

Das Abwasserinfrastrukturnetz spielt eine wichtige Rolle in der kommunalen Wärmeplanung, da es eine potenzielle Quelle für nachhaltige Wärmeenergie darstellt. In den Kanalisationsystemen fließt Abwasser mit einer relativ konstanten Temperatur, die durch Wärmeübertrager nutzbar gemacht werden kann. Durch Abwasserwärmenutzung lassen sich Gebäude und Quartiere effizient beheizen, wodurch der Bedarf an fossilen Energieträgern reduziert und die CO₂-Emissionen gesenkt werden können. Zudem ermöglicht die vorhandene Infrastruktur eine flächendeckende Erschließung ohne zusätzlichen Flächenverbrauch. Integriert in ein gesamtheitliches Wärmekonzept kann ein Abwassernetz somit zur nachhaltigen und resilienten Wärmeversorgung in Kommunen beitragen.

Im Winter liegt die Temperatur in konventionellen Abwasserkanälen mit 10 bis 12 °C deutlich höher als bei anderen Wärmequellen wie Luft. Im Sommer liegt die Temperatur in den Kanälen bei ca. 15 bis 20 °C und ist damit meist kühler als die Außenluft. Somit bietet sich die Abwasserwärmenutzung nicht nur zum Heizen im Winter, sondern auch zum Kühlen im Sommer an.

Gesicherte Aussagen zu Abwärmepotenzialen aus dem Kanalnetz hängen maßgeblich von der Durchflussmenge und dem Temperaturniveau – vor allem im Winter – ab. Um das Potenzial gesichert zu bestimmen, müssen hier Messungen im jahreszeitlichen Verlauf durchgeführt werden.

Um Wärme oder Kälte aus dem Abwasserkanal gewinnen zu können gibt es verschiedene Systeme. Die gängigsten sind Kanalwärmeübertrager, die direkt im Kanal installiert werden, und Bypasswärmeübertrager.

Ein Wärmeübertrager im Abwasserkanal ist technisch umsetzbar und wirtschaftlich sinnvoll ab einer Nennweite von DN 800 aufwärts. Aus diesem Grund wurden in Abbildung 41 nur diejenigen Abwasserkanäle ab einer Nennweite von DN 800 abgebildet (Energie 2004). In Summe sind dies 59,5 km.

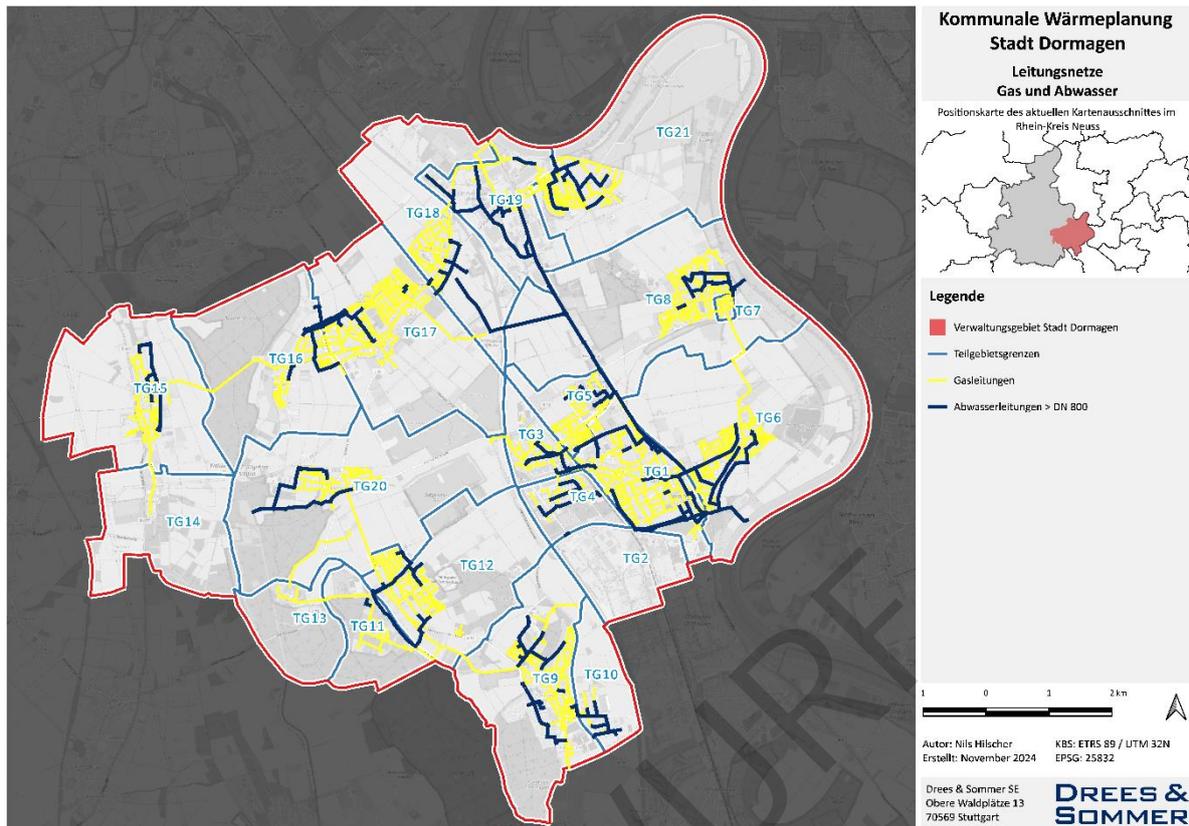


Abbildung 41: Leitungsnetze Dormagen

Ein Bypasswärmeübertrager entnimmt nur einen Teil des Abwasserstroms. Die Wärme wird hierbei über Doppelrohr- oder Plattenwärmeübertrager entzogen. Der Vorteil gegenüber einem Kanalwärmeübertrager ist das Vermeiden des Eingriffs in die bestehende Kanalleitung und die Unabhängigkeit von Kanalgröße und Geometrie. Jedoch sind Bypasswärmeübertrager aufgrund der hohen Anfangsinvestitionen nur für größere Systeme geeignet (Mitsdoerffer 2008)

KLÄRANLAGEN

Im Untersuchungsgebiet ist eine Kläranlage vorhanden, welche durch die technischen Betriebe der Stadt Dormagen betrieben wird. Diese Kläranlage befindet sich im Oberster Monheimer Weg 20, südlich von Rheinfeld. Das Potenzial wurde durch eine Anfrage bei den technischen Betrieben, Bereich Stadtentwässerung, erhoben. Hierbei wurden folgende Daten genannt:

- Durchschnittliche Durchflussmenge Zulauf, Trockenwetter: 8.355 m³/Tag
- Durchschnittliche Temperatur im Zulauf: 16 °C
- Tiefstwerte Winter, Zulauf: ca. 7 °C
- Durchschnittliche Temperatur im Ablauf: 16,2°C

Die Zulauftemperatur einer Kläranlage darf nicht unter 10 °C abgesenkt werden, da niedrigere Temperaturen die biologischen Reinigungsprozesse verlangsamen und die Effizienz der mikrobiellen Abbauprozesse in den Belebtschlammbecken erheblich beeinträchtigen können.

Unter der Annahme einer durchschnittlichen Zulauftemperatur im Winter von 12 °C und einer Wärmeerzeugung nur im Winter (Oktober – April) ergibt sich ein theoretisches Potenzial von 3,5 GWh/a.

4.1.8 ABWÄRME

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurden größere Industrie- und Gewerbebetriebe in Dormagen angeschrieben und gebeten, einen Fragebogen zum Thema Abwärmenutzung auszufüllen.

Auch nach mehrmaliger Kontaktaufnahme durch die Wirtschaftsförderung war die Teilnahme an der Datenerhebung erfolglos.

Feedback der Unternehmen war überwiegend, dass keine Information herausgegeben werden bzw. die Anfrage aktuell keine Priorität habe.

Ein sehr großes Abwärmepotenzial in Dormagen bietet der Chempark, welcher wärmeseitig von der Currenta GmbH & Co. OHG betrieben wird. Der Chempark befindet sich zum Teil auf Dormagener und zum Teil auf Kölner Gemarkungsgrenze. In Abstimmung mit der Stadt Köln wurde definiert, dass ca. 40 % des Wärmebedarfs auf Dormagener Gemarkung anfallen.

Gespräche mit der Currenta ergaben, dass für den gesamten Chempark folgende Potenziale ausgewiesen werden können:

Tabelle 5: Übersicht Abwärmequellen im Chempark durch Currenta

Temperatur	Gesamtleistung in MW	Anteil Currenta
< 40 °C	365,5 MW	325,6 MW
40 – 100 °C	127,7 MW	62,6 MW
>= 100 °C	24 MW	0 MW

Die Verfügbarkeit der Wärmequellen befindet sich aktuell in Untersuchung. Grundsätzlich wird davon ausgegangen, dass eine ganzjährige Belieferung erfolgen kann. Das Temperaturniveau und die Mengen können jedoch schwanken.

Durch die evd wird aktuell eine Machbarkeitsstudie in Abstimmung mit der Currenta durchgeführt, in der das Potenzial und die Wärmeübergabebedingungen definiert werden.

4.1.9 SOLARTHERMIEPOTENZIAL

Eine weitere Möglichkeit zur Nutzung erneuerbarer Wärmequellen stellen Solarthermieanlagen dar. Der Wärmeertrag schwankt dabei saisonal stärker als beispielsweise bei der Nutzung von Wärme aus Gewässern. Das Verwaltungsgebiet Dormagen hat zudem aufgrund seiner Lage eine ungünstige Solareinstrahlung, welche die thermische Nutzung von Sonnenenergie unwirtschaftlich macht. Laut Globalstrahlungsatlas des DWDs liegt hier der jährliche Energieertrag, bezogen auf eine horizontale Fläche, bei ca. 1.080 kWh/m² und damit unter dem bundesdeutschen Durchschnitt.

Das Potenzial für Solarthermie wird für die vorliegende Untersuchung auf Grundlage der öffentlich zugänglichen Daten des LANUK NRW bestimmt. Bei der Nutzung wird zwischen Aufdach- und Freiflächen-Anlagen unterschieden. Freiflächen-Anlagen lassen sich mit saisonalen thermischen Speichern verbinden, welche den jahreszeitlichen Schwankungen bzw. der Verschiebung zwischen Wärmeangebot und -bedarf entgegenwirken.

SOLARENERGIEPOTENZIALE AUF BESTEHENDEN DACHFLÄCHEN

Im Solarkataster NRW sind sämtliche Dachflächen berücksichtigt, die eine verfügbare Strahlungsenergie von 800 kWh/Jahr aufweisen. Geneigte Dächer sind ab einer Fläche von 5 m² berücksichtigt, Flachdächer ab 12,5 m². Es erfolgt keine Berücksichtigung der Gebäudestatik. In Abbildung 42 sind die auf Baublockebene aggregierten Potenziale für Aufdach-Solarthermie in GWh/a dargestellt.

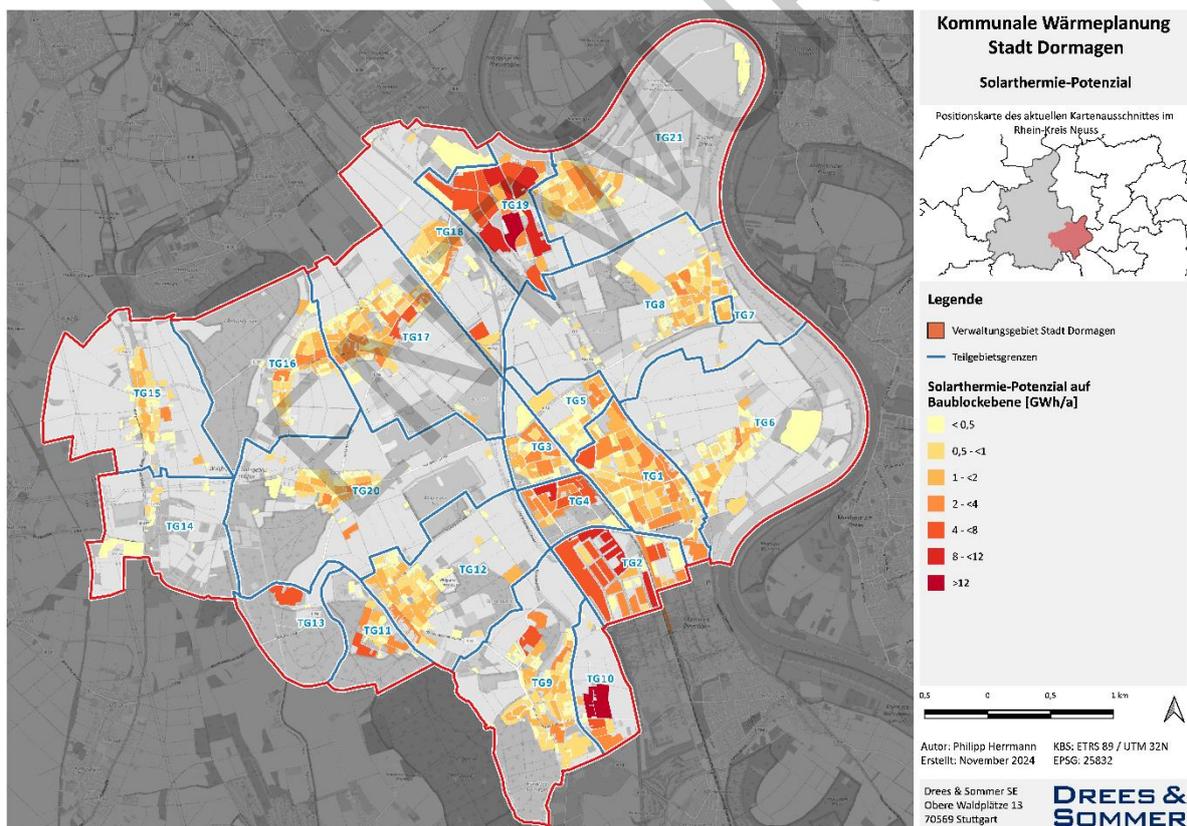


Abbildung 42: Solarthermie-Potenzial auf Baublockebene

Für die gesamte Gemeinde Dormagen ergibt sich im Solarkataster auf Dachflächen ein potentiell jährlicher Ertrag von rund 940 GWh/a.

Das folgende Kuchendiagramm (*Abbildung 43*) zeigt die Aufteilung des potenziell jährlichen Ertrags je Sektor. Mit rund 42 % bieten die Dachflächen des Sektors „Wohnen“ das größte Potenzial. Die Dachflächen auf Industriebetrieben bietet mit rund 23 % das zweitgrößte Potenzial. Der Gewerbe-, Handel- und Dienstleistungssektor (GHD) macht einen Anteil von rund 15 % aus, die öffentlichen Liegenschaften rund 6 % und die Mischnutzung aus Wohnen und GHD etwa 1 %. Rund 13 % Prozent des Dachflächenpotenzials können keinem Sektor zugeordnet werden.

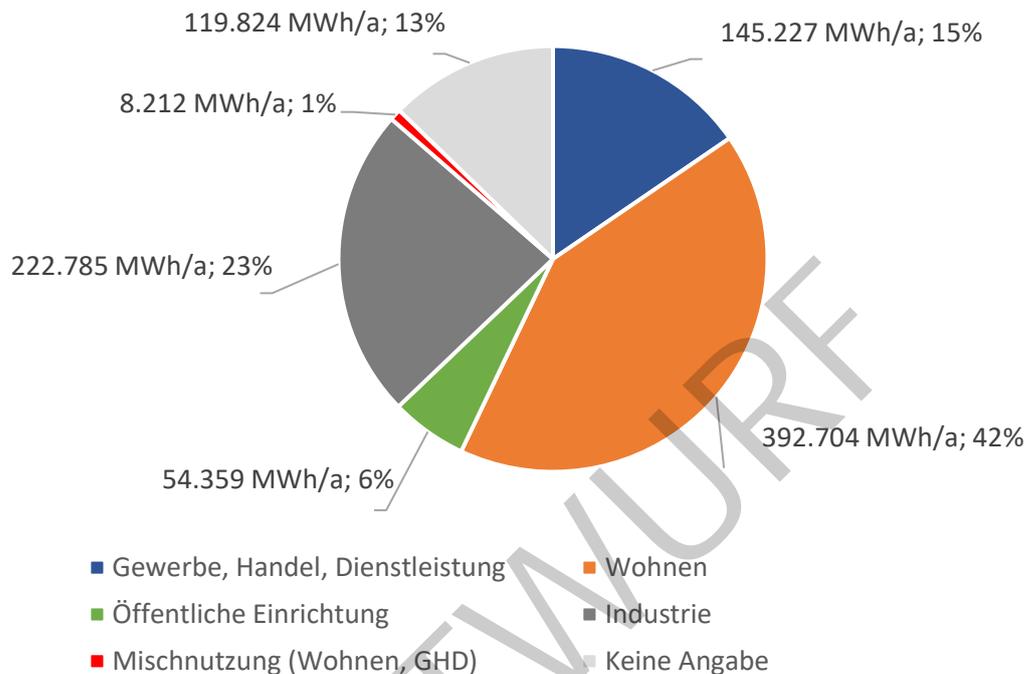


Abbildung 43: Aufteilung des Potenzials für Aufdach-Solarthermie nach Sektoren in MWh/a und Prozent

Die Betrachtung des potenziell jährlichen Ertrags auf den unterschiedlichen Wohngebäudetypen ergibt, dass Einfamiliengebäude mit 61 % gefolgt von Geschosswohnungsbauten mit 18 %, dominieren. Das Potenzial auf Reihenhäuser beläuft sich auf 14 % und die Mehrfamiliengebäude bieten mit 7 % das geringste Potenzial.

Die Aufteilung nach Wohngebäudetypen gibt einen Aufschluss darüber, welcher Anteil ohne größere bürokratische Hürden direkt umsetzbar wäre, wie beispielsweise auf Einfamiliengebäuden. Die Installation einer Solarthermieanlage auf einem Mehrfamilienhaus erfordert sorgfältige Planung, da sie technisch, rechtlich und wirtschaftlich komplexer ist als bei Einfamilienhäusern.

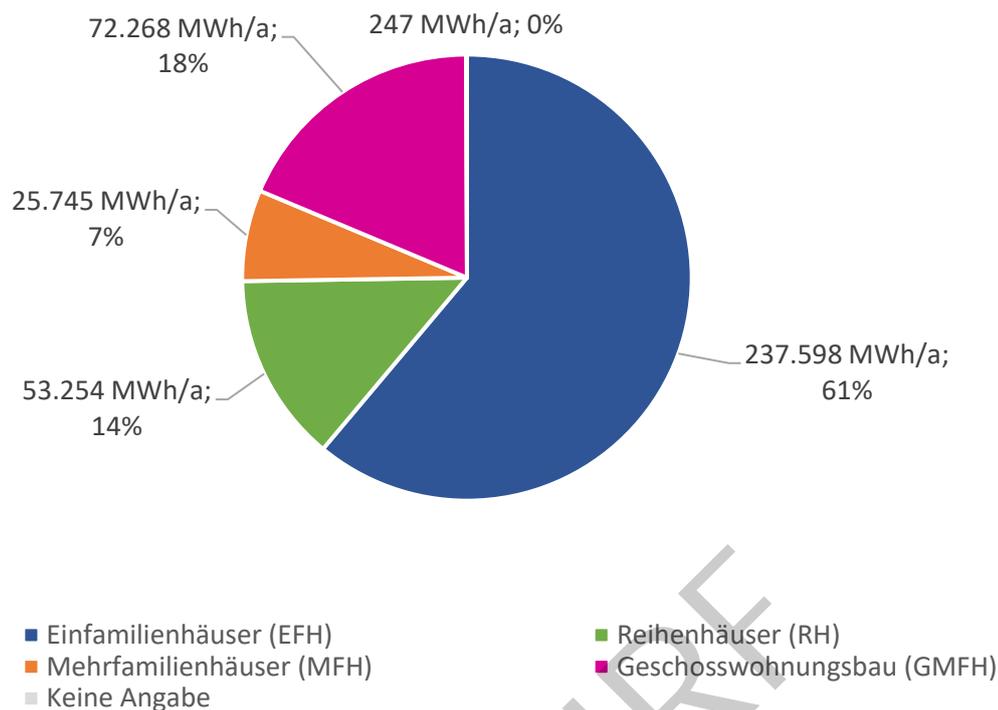


Abbildung 44: Aufteilung des Potenzials für Aufdach-Solarthermie auf Wohngebäuden nach Wohngebäudetypen in Prozent

Die verfügbaren Dachflächen konkurrieren jedoch um den Einsatz von Photovoltaik und Solarthermie. Für die Auswahl der Technologie ist wichtig, individuell zu prüfen, ob Photovoltaik oder Solarthermie die bessere Option ist. Dies hängt von verschiedenen Kriterien ab, wie zum Beispiel dem Standort, der Dachausrichtung und -neigung, dem Energiebedarf des Gebäudes, den lokalen Klimabedingungen und den finanziellen Möglichkeiten. Außerdem kann Solarthermie in den meisten Fällen nur anteilig zur Wärmeversorgung einzelner Gebäude beitragen, sodass zumindest eine Kombination mit anderen Wärmeerzeugern zu betrachten ist.

SOLARENERGIEPOTENZIALE AUF FREIFLÄCHEN

Im Rahmen der Potenzialstudie zur zukünftigen Wärmeversorgung in NRW wurde auch das Potenzial von Freiflächen-Solarthermie untersucht. Die Ergebnisse können als Geodaten über den Energieatlas NRW bezogen werden. Grundlage für die Ermittlung der Freiflächenpotenziale ist der Ausschluss ungeeigneter Nutzungsarten. Die Flächen müssen zudem eine Mindestgröße von 3.000 m² aufweisen. Die potenziellen Jahreserträge bei Verwendung von Flachkollektoren bei 60 °C ist in Abbildung 45 dargestellt.

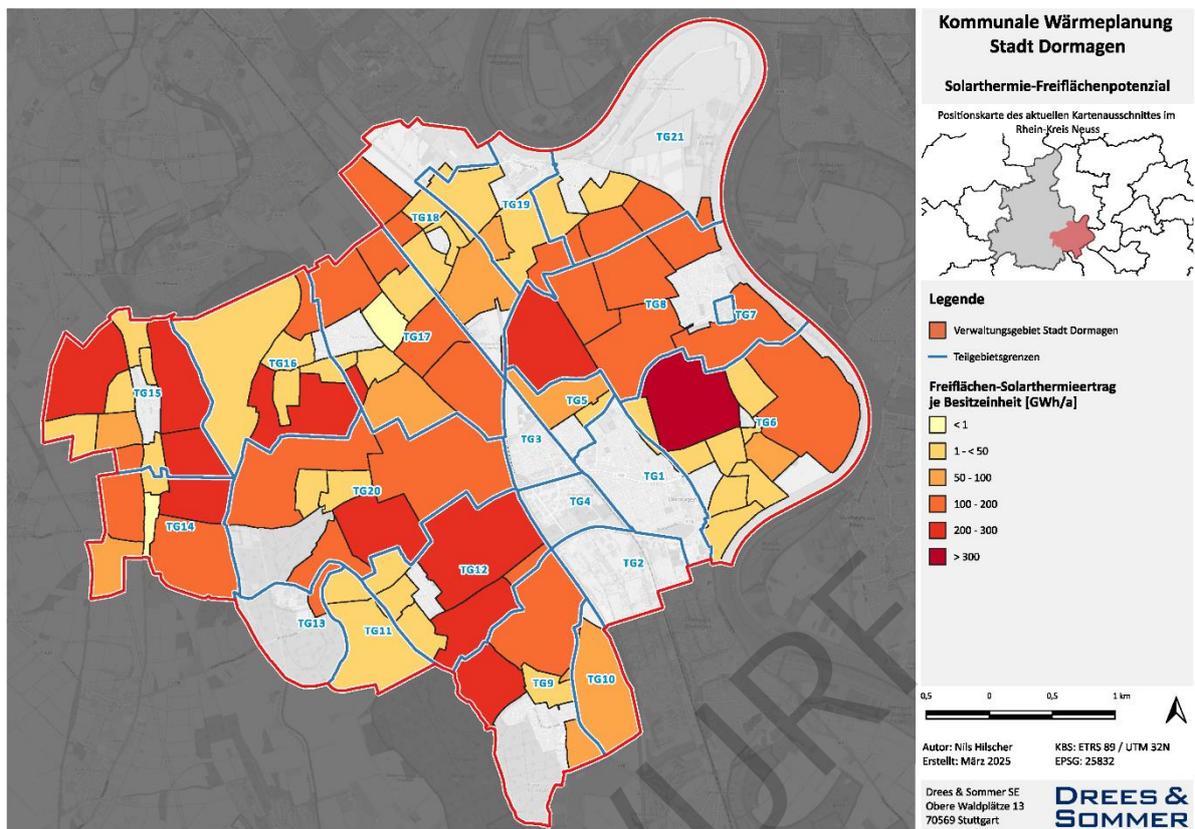


Abbildung 45: Solarthermie-Freiflächenenertrag

Insgesamt ergibt sich aus den Geodaten ein potenzieller Wärmeertrag von ca. 5.600 GWh/a (für Flachkollektoren bei 60 °C).

Dabei konkurriert die Solarthermie nicht nur mit Photovoltaik-Anlagen, sondern auch mit einer anderweitigen Nutzung der Freiflächen – für die Nutzbarkeit ist daher eine langfristige Flächensicherung ausreichend großer Flächen (min. 2.000 m² laut dem *Leitfaden Wärmeplanung* von BMWK und BMWSB) notwendig. Gleichzeitig ist darauf zu achten, dass landwirtschaftliche Flächen nicht in ihrer Funktion zur Nahrungsmittelproduktion übermäßig eingeschränkt werden. Eine Doppelnutzung z.B. auf Weideflächen mit kleinen weidenden Tieren ist möglich. Ein Vorteil von Freiflächenanlagen im Vergleich zu Aufdach-Solarthermie ist die einmalige hydraulische Anbindung an ein Wärmenetz oder einen Großabnehmer, wohingegen bei Aufdachanlagen viele individuelle Hydrauliksysteme berücksichtigt werden müssen.

Aufgrund der möglichen Nutzungskonkurrenzen und Interessenkonflikten die durch den Betrieb von Freiflächen-Solaranlagen im Außenbereich auf mehreren Hektar entstehen können, hat sich die Verwaltung entschieden, eine Freiflächen-Solar-Potential-Analyse durchzuführen. Darin betrachtet werden Freiflächen-Photovoltaik, Agri-Photovoltaik und Solarthermie, diese werden übergeordnet als Freiflächen-Solarenergie-Anlagen bezeichnet. Ziel ist es, im Sinne einer Berücksichtigung der unterschiedlichen Interessen, die Nutzung des Freiraums für Freiflächen-Solarenergie-Anlagen (FF-SA-Anlagen) regulierend zu steuern und die Anfragen zu FF-SA Anlagen zielgerichtet zu verorten. Dies soll auf Basis eines Kriterienkatalogs erfolgen, welcher sich zum Untersuchungszeitpunkt noch in Entwicklung befindet und sowohl Ausschluss- als auch Eignungskriterien beinhalten soll.

Ein erstes Set an Kriterien wurde erstellt und vom Planungsausschuss im Januar 2025 beschlossen. Bei Anwendung dieser Auswahl an Kriterien können, bei Einbeziehung der nach Baugesetzbuch (BauGB) privilegierten Bereiche, FF-SA-Anlagen von 300 bis 400 ha errichtet werden. Dies entspricht etwa 3,5 bis 4,7 % des gesamten Gemeindegebiets. Die Regelungen des BauGB beinhalten ein Privilegierungstatbestand in einem 200 m Streifen beidseitig von Autobahnen und Hauptschienenwegen (§ 35

(1) Nr. 8b BauGB). In diesem Streifen ist eine Belegung mit Solarenergie-Anlagen auch ohne vorherige Aufstellung eines Bebauungsplans zulässig. Nächster Schritt in der Potenzialflächenanalyse ist die Diskussion der anzuwendenden Kriterien mit den Stakeholdern (örtlichen Landwirtschaft, Naturschutzvereinen, zur evd und zuständigen Behörden) um anschließend aus dem Abstimmungsergebnis einen verbindlichen Kriterienkatalog zu erstellen. Auf Basis der Ergebnisse soll der Beschluss eines Standortkonzeptes erfolgen. Dieses soll beschreiben und priorisieren, welche der potenziellen Standorte bevorzugt für Solarenergieprojekte entwickelt werden sollen. Es ist zu erwarten, dass sich die Flächenkulisse des Standortkonzeptes aufgrund entgegenstehender Nutzungsinteressen und Aufnahme weiterer Kriterien gegenüber dem ersten Entwurf verringert wird. Die Kriterien des ersten Entwurfs können in der Beratungsvorlage des Planungsausschusses „10/2218 Stadt“ vom 28.01.2025 eingesehen werden. Karten, aus denen die möglichen Flächen ersichtlich werden, stehen erst nach dem Abstimmungsergebnis mit den Stakeholdern zur Verfügung.

4.2 ERNEUERBARE STROMQUELLEN FÜR WÄRMEVERWENDUNG

Zusätzlich zur direkten Nutzung von Biomasse und Umweltwärme kann elektrische Energie z.B. als Antriebsenergie für Wärmepumpen oder zur direkten Umwandlung in Wärme verwendet werden. Auch hier können erneuerbare Energien lokal verwendet werden.

4.2.1 PHOTOVOLTAIK

Laut dem Solarkataster NRW gibt es in Dormagen ca. 2.400 bestehende PV-Dachanlagen mit ca. 29 MWp installierter Leistung sowie vier Freiflächenanlagen mit ca. 4 MWp. Dies entspricht einem Stromertrag von ca. 30 GWh/a insgesamt.

Um das weitere Ausbaupotenzial der Photovoltaik genauer abzuschätzen, wird auf Basis des Solarkatasters NRW sowie weiterer Studien des LANUK das theoretische Photovoltaik-Potenzial auf Dachflächen und auf Freiflächen ermittelt und ausgewertet.

PV-POTENZIALE AUF BESTEHENDEN DACHFLÄCHEN

Für das Solarkataster NRW werden Dachteilflächen mit einer Strahlungsenergie von mindestens 814 kWh/(m²a) berücksichtigt, die weniger als 20 % verschattet sind. Geneigte Dachflächen werden ab 7 m² berücksichtigt, Flachdächer ab 17,5 m². Als Wirkungsgrad werden 17 % angenommen.

Die hier dargestellte Auswertung des Solarpotenzials beschränkt sich somit auf Dachflächen, die diesem Flächenkriterium entsprechen.

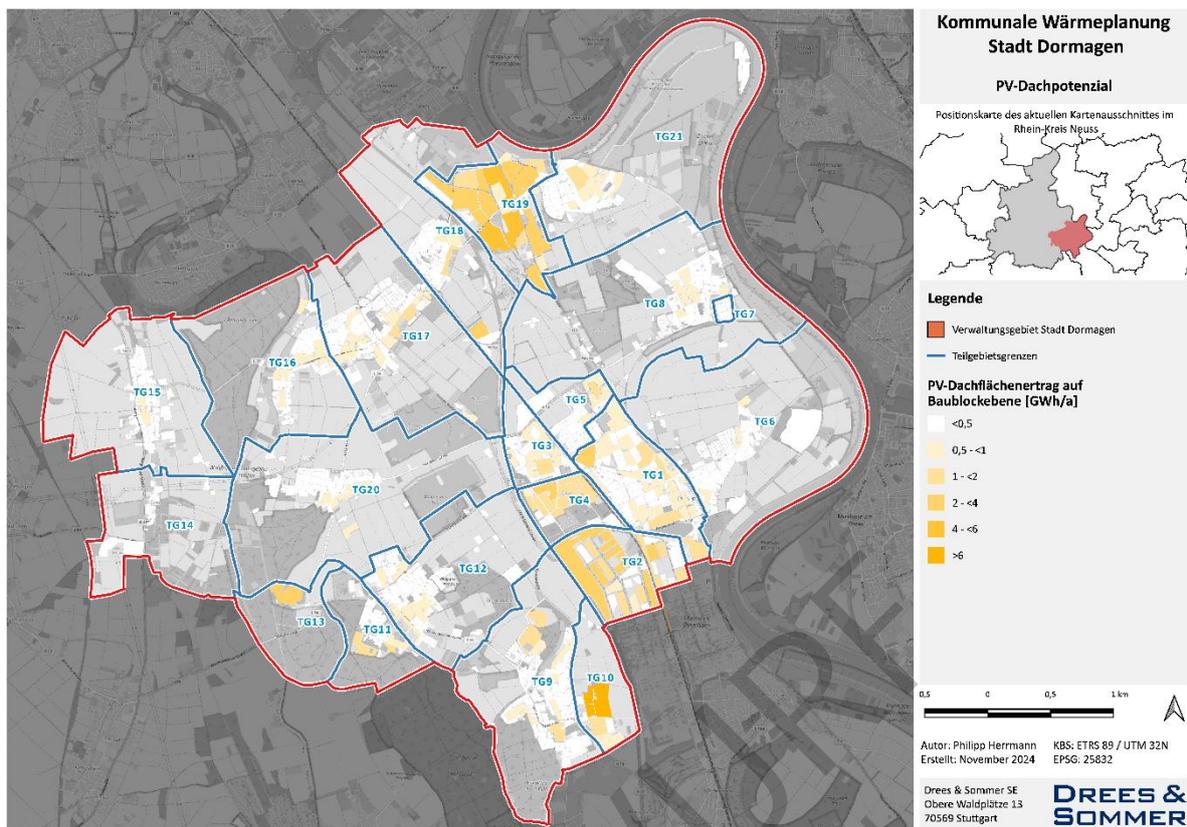


Abbildung 46: PV-Dachflächenpotenzial Dormagen

In Abbildung 46 ist das PV-Potenzial für Dachflächen auf Baublockebene für den Kartenausschnitt in GWh/a dargestellt. Insgesamt ergibt sich aus den LANUK-Daten ein möglicher Stromertrag von ca. 340 GWh/a durch Aufdach-PV-Module.

Das folgende Kuchendiagramm (s. Abbildung 47) zeigt die Aufteilung des potenziell jährlichen Ertrags nach den Sektoren. Mit rund 37 % besteht das größte Potenzial auf Dachflächen von Gebäuden des Sektors „Wohnen“, gefolgt vom Sektor „Industrie“ mit etwa 26 %. Der Gewerbe, Handel und Dienstleistungssektor macht einen Anteil von rund 16 % aus, die öffentlichen Liegenschaften rund 6 % und die Mischnutzung aus Wohnen und GHD etwa 1 %. Der prozentuale Anteil ergibt sich aus Summe der potenziellen jährlichen Erträge, die sich auf den Gebäuden der jeweiligen Sektoren durch das Solarkataster ergeben.

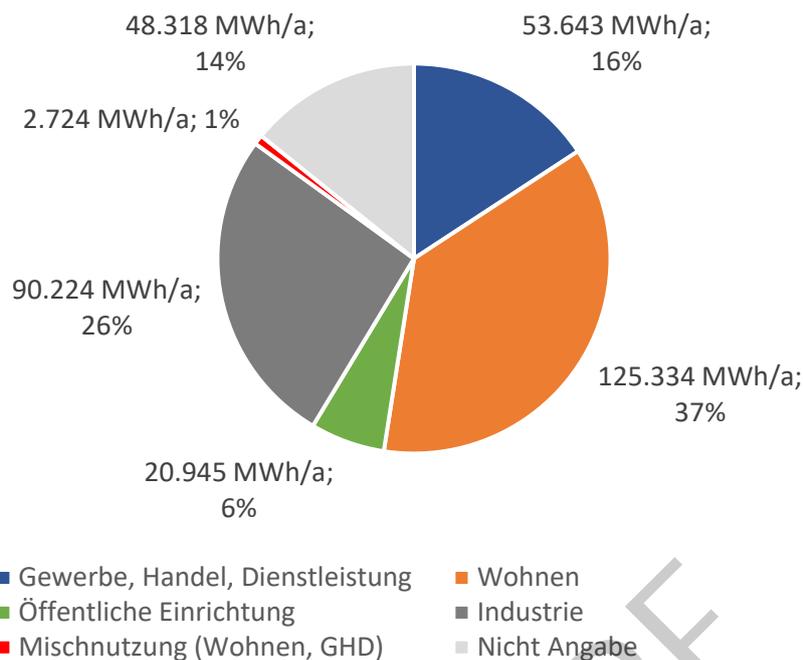


Abbildung 47: Aufteilung des theoretischen Photovoltaik-Potenzials auf Dachflächen nach Sektoren in MWh/a und Prozent

Die Betrachtung des potenziellen jährlichen Ertrags auf den unterschiedlichen Wohngebäudetypen ergibt, dass Einfamiliengebäude mit 59 % gefolgt von Geschosswohnungsbauten mit 20 %, dominieren. Das Potenzial der Reihenhäuser beläuft sich auf 14 % und die Mehrfamiliengebäude bieten mit 7 % das geringste Potenzial.

Die Aufteilung nach Wohngebäudetypen gibt einen Aufschluss darüber, welcher Anteil ohne größere bürokratische Hürden direkt umsetzbar wäre, wie beispielsweise auf Einfamiliengebäuden. Die Installation einer Photovoltaikanlage auf einem Mehrfamilienhaus erfordert sorgfältige Planung, da sie technisch, rechtlich und wirtschaftlich komplexer ist als bei Einfamilienhäusern.

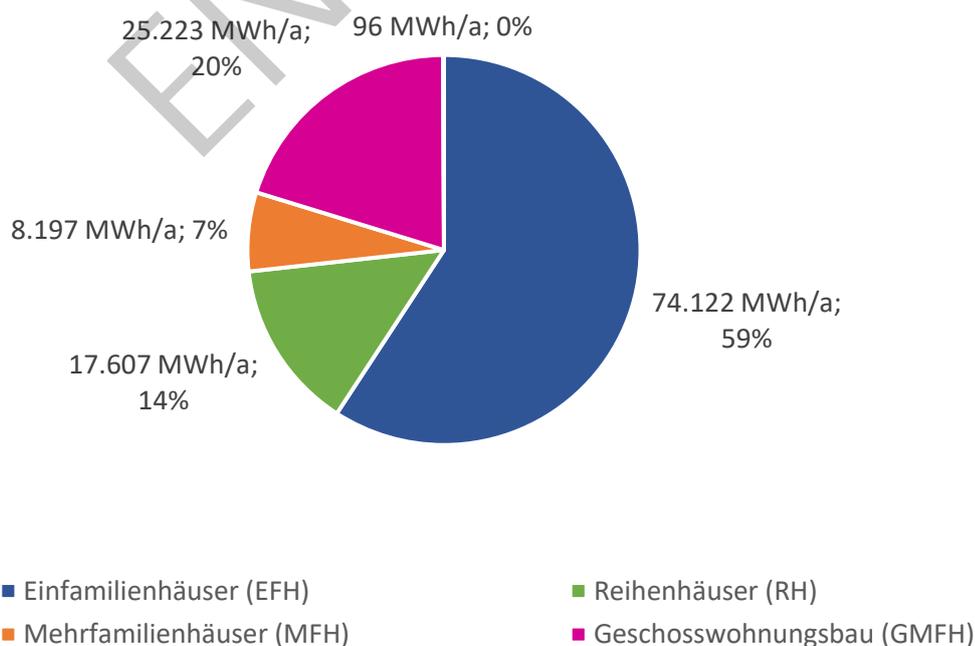


Abbildung 48: Aufteilung des theoretischen Photovoltaik-Potenzials auf Dachflächen von Wohngebäuden nach Wohngebäudetypen in Prozent

Der weitere Zubau von PV-Modulen wird allerdings maßgeblich von der sich fortlaufend ändernden Gesetzeslage, der Förderbedingungen, der Preisentwicklung der Module und Batterien sowie natürlich von der Investitionsbereitschaft der Gebäudeeigentümerinnen und Gebäudeeigentümer abhängen. In NRW sind ab 2025 verpflichtend Photovoltaik-Anlagen auf neuen Wohngebäuden sowie bei Dachsanierungen auf Bestandsgebäuden zu installieren².

PV-POTENZIALE AUF FREIFLÄCHEN

Das Solarkataster NRW listet zusätzlich zum PV-Potenzial auf Dächern Angaben zum Potenzial für PV-Anlagen auf Freiflächen auf. *Abbildung 49* zeigt die Flächenkulisse „Suchflächen für Freiflächen-PV“, in welcher alle aus Landessicht möglichen Freiflächen abgebildet sind. Dies sind beispielsweise Flächen, welche nicht aufgrund von Schutzbedürftigkeit oder einer anderweitigen Nutzung ausgeschlossen sind.

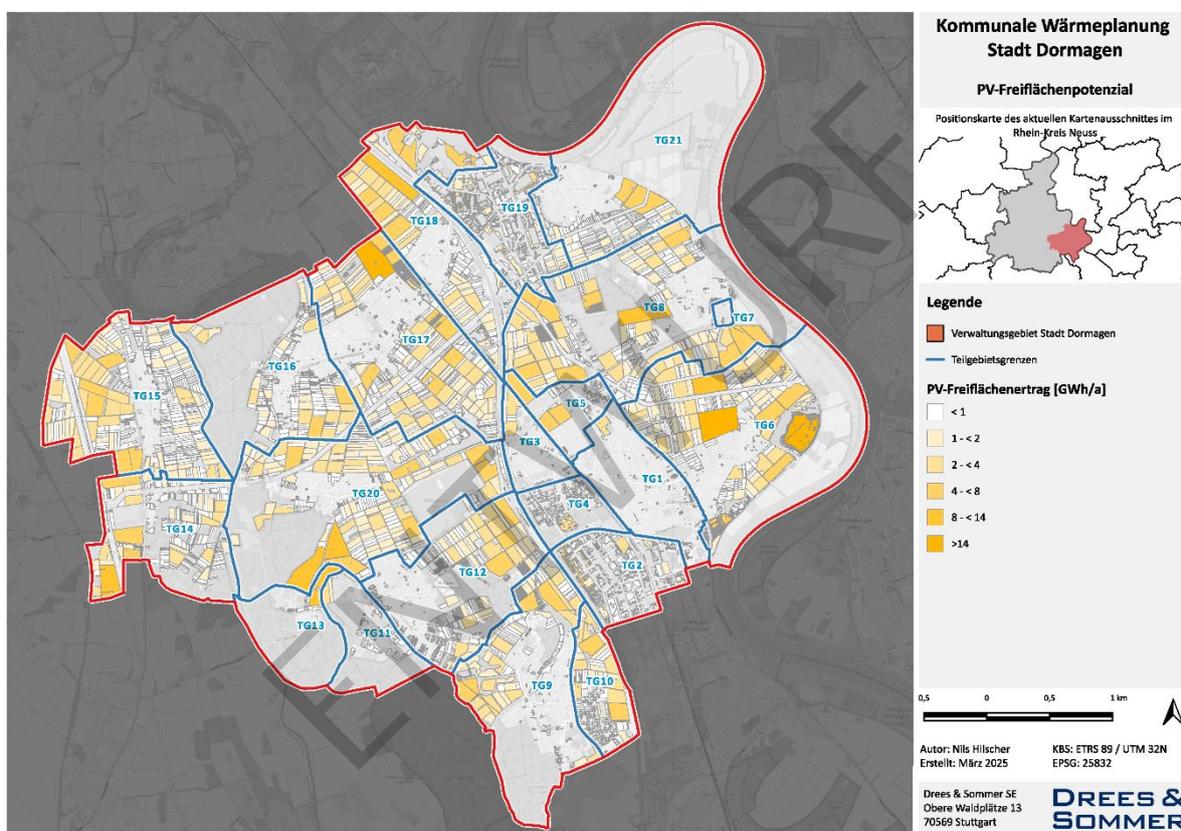


Abbildung 49: Freiflächen – Potenzialflächen Dormagen

Insgesamt ergibt sich aus den Geodaten im Solarkataster ein potenzieller Stromertrag von ca. 2.338 GWh/a. Hierbei muss berücksichtigt werden, dass in dieser Flächenkulisse keine juristischen Einschränkungen berücksichtigt sind. Für die Bepanung konkreter Flächen sind daher weitere Untersuchungen erforderlich.

² <https://www.wohneigentum.nrw/beitrag/solardachpflicht>

4.2.2 WINDKRAFT

Entsprechend der Daten der „Planungskarte Windenergie“ für die Stadt Dormagen befinden sich derzeit drei Anlagen, mit einer installierten Leistung von 0,8 MW und ca. 4 GWh Ertrag pro Jahr, im Betrieb.

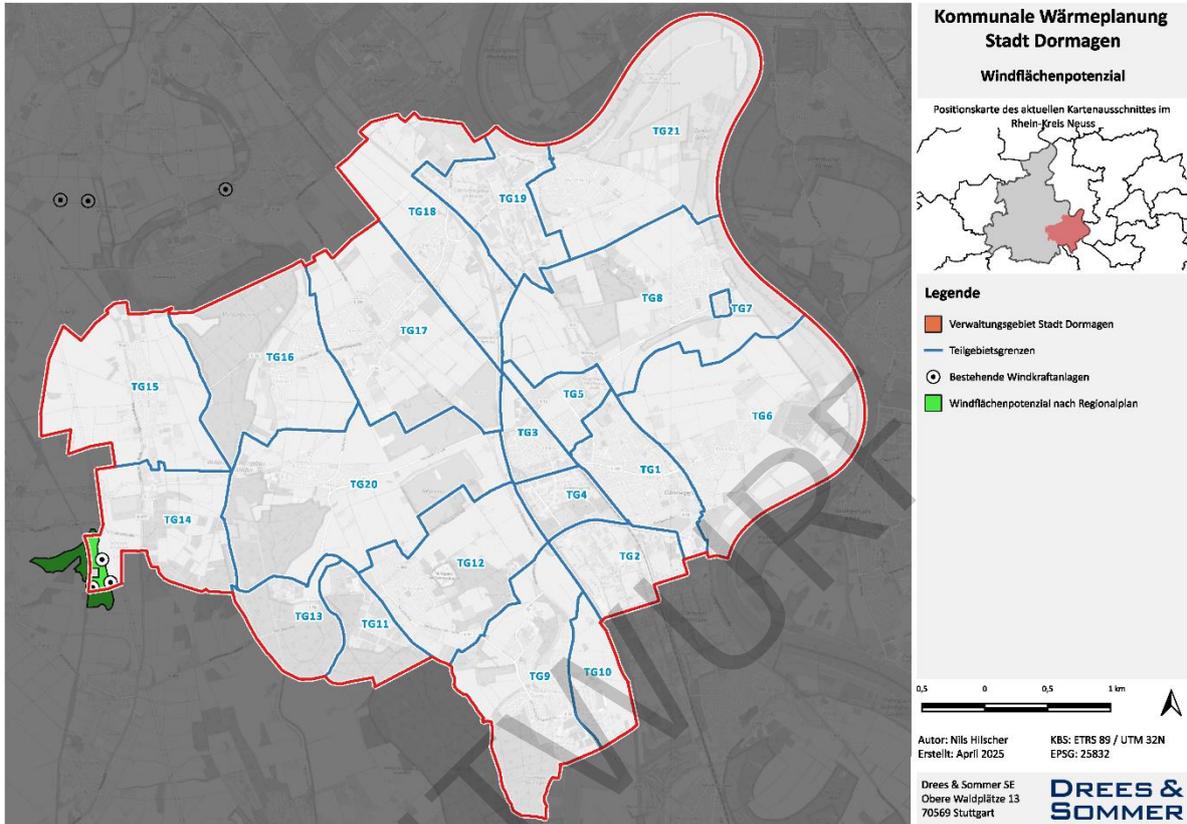


Abbildung 50: Bestehende Windkraftanlagen und Windflächenpotenzial für die Stadt Dormagen

Die spezifische Energieleistungsdichte in 150 Metern Höhe im Untersuchungsgebiet liegt größtenteils bei 350 – 400 W/m² und damit im mittleren Bereich. Abbildung 51 stellt die räumliche Verteilung dar.

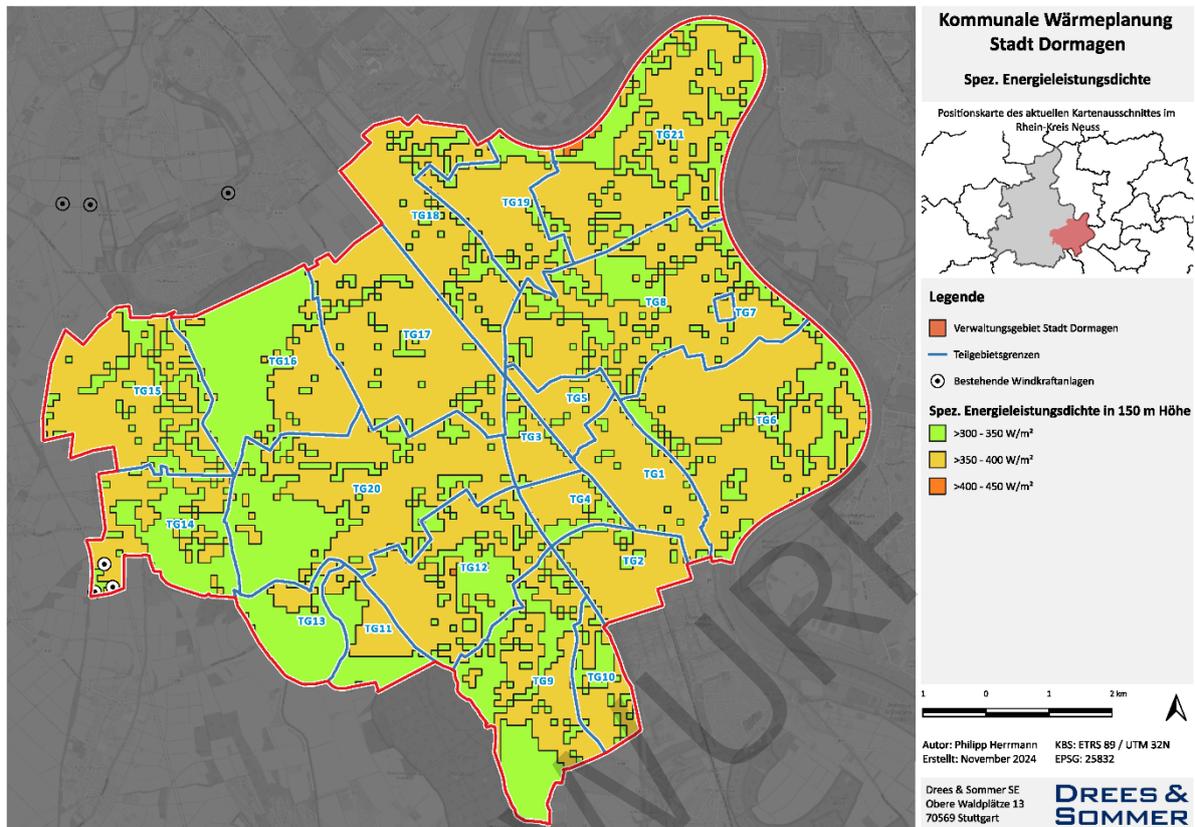


Abbildung 51: Spezifische Energieleistungsdichte in 150 m Höhe

Die Windgeschwindigkeit in dem Gebiet ist gut (freie Anströmung). Verbindliche Windpotenzialflächen werden im Regionalplan ausgewiesen. Allerdings befindet sich der Regionalplan Düsseldorf zum Untersuchungszeitpunkt im 18. Änderungsverfahren, welches die Änderungen der Festlegungen zu Windenergieanlagen zum Inhalt hat. Dargestellt wird der Stand, wie er in der Sitzung des Regionalrats im März 2025 als Entwurf beschlossen wurde.

Gemäß dem 18. Änderungsverfahren des Regionalplans Düsseldorf ergibt sich eine Windpotenzialfläche, welche sich in Teilen auf das Gebiet Dormagen erstreckt. Diese geeignete Fläche (getrennt durch einen Bahndamm) wird als Beschleunigungsgebiet ausgewiesen und befindet sich am südwestlichen Rand, wie es die Abbildung 50 zeigt. Bei einer Gesamtgröße von etwa 56 ha, entfallen etwa 19 ha auf das Gemeindegebiet Dormagen. Allerdings befinden sich dort bereits drei Windkraftanlagen. Für weitere Anlagen sind Mindestabstände zu bestehen Anlagen einzuhalten.

Für eine genaue Berechnung des energetischen Windertrags und damit auch der Wirtschaftlichkeit von Anlagen auf diesen Flächen sind Langzeitmessungen der Windgeschwindigkeit notwendig. Bei der Auswertung potenzieller Standorte müssen zudem neben der Windgeschwindigkeit auch immissionschutzrechtliche Themen wie Schall und Schattenwurf, Naturschutz- und Raumordnungsbelange berücksichtigt werden. Im Zuge der einzelfallbezogenen Prüfung werden dafür die je nach Baugebiet abweichenden Vorgaben genauer eingeschätzt.

Für die Waldgebiete Dormagens findet sich im Grundsatz 10.2-7 des Landesentwicklungsplans folgende Festlegung: "In waldarmen Gemeinden (unter 20% Waldanteil im Gemeindegebiet) soll in den regionalplanerisch festgelegten Waldbereichen auf die Festlegung von Windenergiegebieten verzichtet werden." (Nordrhein-Westfalen 2019). Da Dormagen einen Anteil von rund 14 % Waldgebiet hat, fällt die Stadt unter diesen Aspekt. Daher wurde im Zuge der 18. Änderung des Regionalplan Düssel-

dorfs auf die Festlegung von Windenergiegebieten in den regionalplanerisch festgelegten Waldbereichen verzichtet. Eine Inanspruchnahme von Waldbereichen für Windenergienutzung kann per Ziel 10.2-6 des LEP aber ohnehin nur für Nadelwald erfolgen.

4.3 ERNEUERBARE GASE

4.3.1 EXKURS ELEKTROLYSE

Der Power-to-Gas-Technologie (PtG) wird eine entscheidende Rolle bei der Energiewende beigemessen. In Zeiten hoher Einspeisemengen von Wind- und Solarenergie bei gleichzeitig niedrigem Bedarf, kann es zu einem Überangebot an Strom kommen. Durch den Ausbau erneuerbarer Energien und die Abschaltung konventioneller Grundlastkraftwerke (Kern- und Kohlekraftwerke) wird dieses Missverhältnis noch größer werden. PtG-Anlagen machen die überschüssige Energie durch die Umwandlung von elektrischer in chemische Energie speicherbar.

Da Wasserstoff aktuell noch sehr rar ist und auch in naher Zukunft nicht unbegrenzt verfügbar sein wird, gilt es zunächst Wasserstoff in die Bereiche zu bringen, in denen er am sinnvollsten eingesetzt werden kann. Dies betrifft vor allem die energieintensiven industriellen Prozesse, welche auf hohe Energiedichten und hohe Temperaturen angewiesen sind. Auch im Schwerlastverkehr ist Wasserstoff eine sehr gute Alternative. Über Brennstoffzellen lässt sich der getankte Wasserstoff in Strom umwandeln, der für den elektrischen Antrieb sorgt. Brennstoffzellenfahrzeuge weisen im Vergleich zu batterieelektrischen Fahrzeugen eine deutlich kürzere „Tankzeit“ und eine höhere Reichweite auf.

Außerdem ist die Speicherfähigkeit von Wasserstoff für den Ausgleich der Stromnetzlast von zentraler Bedeutung. An sonnigen und windigen Tagen kann Überschussstrom per Elektrolyse in Wasserstoff umgewandelt und gespeichert werden. Dieser Wasserstoff kann dann wiederum an Tagen, in denen Strommangel herrscht, wieder in Strom umgewandelt und in das Stromnetz eingespeist werden. Zudem lässt sich Wasserstoff auch in das bestehende Gasnetz integrieren.

Die Verfügbarkeit von erneuerbaren Gasen könnte vor allem für den vorwiegenden Industriezweig der Chemieindustrie in Dormagen essenziell sein. Einzelne Prozessschritte benötigen Wärme auf Temperaturniveaus über 300°C. Um diese hohen Temperaturniveaus zu erreichen, bedarf es molekülbasierter Energieträger, da hier der Elektrifizierung technische Grenzen gesetzt sind.

In der Energie- & Wärmewendestrategie Nordrhein-Westfalen (I. K. Ministerium für Wirtschaft 2024) steht explizit, dass „Wasserstoff [...] vorrangig in den Bereichen zum Einsatz kommen [sollte], in denen eine Elektrifizierung oder andere Ausweichmöglichkeiten beziehungsweise Substitute nicht möglich oder wirtschaftlich nicht tragfähig sind. Dies ist nach jetzigem Stand insbesondere im Industriesektor, z. B. in der Stahl- und Chemieindustrie und zur Erzeugung von Prozesswärme, im Verkehrsbereich, z.B. für schwere Nutzfahrzeuge mit Einsatzszenarien im Fernverkehr oder Dauerbetrieb, sowie im Stromsektor zum Betrieb von Kraftwerken zur Absicherung der Strom- und Wärmeversorgung der Fall.“

4.3.2 ZUKÜNFTIGE VERFÜGBARKEIT VON SYNTHETISCHEN GASEN

Wasserstoff und synthetisches Methan sind ebenso vielseitig einsetzbar wie Erdgas. Auch andere Vorteile wie die Speicherbarkeit und die vorhandene Erdgasverteilinfrastruktur können durch den Einsatz dieser Gase genutzt werden. Synthetische-Gase werden jedoch voraussichtlich auch langfristig im Zeit-horizont bis 2050 ein knappes Gut bleiben, da auch erneuerbarer Strom nur in begrenzten Mengen zur PtG-Erzeugung zur Verfügung steht bzw. stehen wird.

Der Vergleich zwischen der notwendigen Elektrolyseleistung für einen vollständigen Erdgasersatz in Deutschland durch Wasserstoff und die bis 2030 vorgesehenen Elektrolyseleistung, die mit staatlicher Förderung in Deutschland bzw. in der Europäische Union (EU) aufgebaut werden soll, macht deutlich, dass mittelfristig nicht mit einer deutlichen Dekarbonisierung im Gasbereich durch Wasserstoff zu rechnen ist, auch wenn bis 2030 der Gasabsatz u.a. durch Effizienzmaßnahmen sinkt. Auch die langfristigen Perspektiven sind von hoher Unsicherheit geprägt.

4.3.3 ZUKÜNFTIGE ROLLE VON ERNEUERBAREN GASEN

Bei der Diskussion um die Rolle von PtG in der zukünftigen Energieversorgung spielen daher Überlegungen zur sinnvollen Zuteilung eines knappen Energieträgers eine zentrale Rolle. Die höchste Priorität liegt in den Bereichen, wo Alternativen nur begrenzt oder nicht verfügbar sind. Demnach wird der Einsatz in der Industrie für die stoffliche Nutzung am höchsten priorisiert, gefolgt vom Einsatz für Hochtemperatur-Anwendungen in der Industrie und den Teilen des Verkehrssektors, die nicht durch Elektrifizierung dekarbonisiert werden können (Schiffs-, Schwerlast- und Flugverkehr).

Für Niedertemperaturanwendungen wie Raumwärme und Warmwasser in privaten Haushalten und Gewerbe können Wärmepumpen, Solarthermie und Biomasse eingesetzt werden. Dadurch besteht eine niedrigere Priorität für den Einsatz erneuerbarer Gase, sodass kein flächendeckender Einsatz von erneuerbaren Gasen bis zum Jahr 2045 zu erwarten ist. Zu dieser Einschätzung kommen auch folgende zwei Studien:

- RESCUE-Studie des Umweltbundesamtes (Umweltbundesamt 2019)
- Langfristszenarien des Bundeswirtschaftsministeriums (Fraunhofer ISI 2027)

Die jeweiligen Prozesse und die damit verbundenen Temperaturanforderungen unterscheiden sich stark von Branche zu Branche. Die folgende Abbildung zeigt typische Temperaturanforderungen verschiedener Wirtschaftszweige.

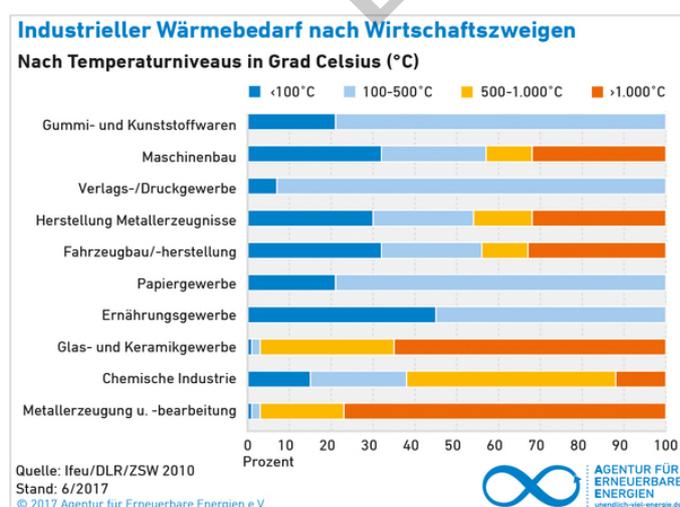


Abbildung 52: Industrieller Wärmebedarf nach Wirtschaftszweigen, Quelle: Agentur für erneuerbare Energien 2017

4.4 ZUSAMMENFASSUNG POTENZIALE

Potential	Theoretisches Potential	Mögliche Anwendungsbereiche im Wärme-kontext
Biomasse	<p>Für Rhein-Kreis Neuss:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Biomasse: 392 - 507 GWh/a • Landwirtschaft: 279 - 296 GWh/a. • Forstwirtschaft: 13– 26 GWh/a • Abfallwirtschaft: 163 – 185 GWh/a 	<p>Zentrale und dezentrale Wärmeerzeugung</p> <p>Stromerzeugung in Verbindung mit KWK</p>
Erdsonden	<p>Spez. Wärmeentzugsleistung zwischen 55-65 W/m</p> <p>8.403 GWh/a</p>	<p>Zentrale / dezentrale Wärmeversorgung über Sole-Wasser-Wärmepumpen</p>
Erdkollektoren	<p>Keine Genehmigung außerhalb Wasserschutzgebiet erforderlich. Innerhalb nur anzeigepflichtig.</p> <p>Ca. 10 – 35W/m², ca. 40 m²/Erdkorb</p> <p>2.639 GWh/a</p>	<p>zentrale / dezentrale Wärmeversorgung über Sole-Wasser-Wärmepumpen</p>
Tiefengeothermie	<p>westlich von Straberg und Ückerath geeignet – gut geeignet, restliches Gemeindegebiet durch geologischen Dienst NRW noch in Bearbeitung.</p>	<p>Direkte Wärmenutzung zentral</p>
Flusswasser (Rhein)	<p>Installierbare Wärmepumpenleistung 85 – 90 MW_{th}</p> <p>Annahmen:</p> <p>Genutzter Abflussanteil: 1 %</p> <p>Temperaturdifferenz: 3 K</p>	<p>zentrale / dezentrale Wärmeversorgung über Wasser-Wasser-Wärmepumpen</p>

Potential	Theoretisches Potential	Mögliche Anwendungsbereiche im Wärme-kontext
Flusswasser (Rheinwasser-transportlei-tung)	Zu entziehende Wärmemenge von 80 MWh/a Annahmen: Mittler Abfluss Rhein: 6,4 m ³ /s Temperaturdifferenz: 3 K	zentrale / dezentrale Wärmeversorgung über Wasser-Wasser-Wärmepumpen
Stehgewässer	Weiterführende hydrologische Untersuchung notwendig	zentrale / dezentrale Wärmeversorgung über Wasser-Wasser-Wärmepumpen
Grundwasser	Grundwasser in 2-20 Meter unter Nullniveau → gut geeignet. Zukünftig Anstieg des Grundwasserspiegels mit dem schrittweisen Rückgang der Sumpfungseinflüsse erwartet	Zentrale / dezentrale Wärmeversorgung über Wasser-Wasser-Wärmepumpen
Abwasserkanäle	Bei Abwasserkanälen größer DN800 sinnvoll. 2 – 4 kW/m ² , abhängig von der Abwassertemperatur Abwasserkanäle ≥ DN 800: 59,5 km.	Zentrale Wärmeversorgung über Abwasser-wärmeübertrager und Wärmepumpe
Abwasser (Kläranlagen)		
Abwärme aus Industrie	Chempark: Machbarkeitsstudie in Abstimmung mit Currenta in Erarbeitung Weitere Industriebetriebe: Potenzial unbekannt	Zentrale Wärmeversorgung. Je Temperaturniveau direkt oder mittels Wärmepumpe

Potential	Theoretisches Potential	Mögliche Anwendungsbereiche im Wärme-kontext
Photovoltaik	<p>Aktuell ca. 30 GWh/a PV-Ertrag. Theoretisches Potential:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auf Dachflächen ca. 340 GWh/a • Auf Freiflächen ca. 2.338 GWh/a 	Indirekt über Wärmepumpen oder Stromdirekt- heizung, Überschuss über Elektrolyseur
Solarthermie	<p>Theoretisches Potential</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auf Dachflächen ca. 940 GWh/a • Auf Freiflächen ca. 5.600 GWh/a 	Zentral/dezentral direkt
Windkraft	<p>Aktuell drei Windkraftanlagen mit ca. 4 GWh. 19 ha geeignete Fläche im Untersuchungsgebiet vorhanden. Allerdings befinden sich die bestehenden Anlagen bereits auf dieser Fläche.</p>	Indirekt über Wärmepumpen oder Stromdirekt- heizung, Überschuss über Elektrolyseur zur Was- serstoffherzeugung möglich.
Wasserstoff	<p>Da Wasserstoff aktuell noch sehr rar ist und auch in naher Zukunft nicht unbegrenzt verfüg- bar sein wird, gilt es zunächst Wasserstoff in die Bereiche zu bringen, in denen er am sinn- vollsten eingesetzt werden kann. Dies betrifft vor allem die energieintensiven industriellen Prozesse, welche auf hohe Energiedichten und hohe Temperaturen angewiesen sind. Auch im Schwerlastverkehr ist Wasserstoff eine sehr gute Alternative.</p>	Über Brennstoffzellen, Kraft-Wärme-Kopplung oder Wasserstoffkessel nutzbar
Synthetische Brennstoffe	<p>Synthetische-Gase werden jedoch voraussichtlich auch langfristig im Zeithorizont bis 2050 ein knappes Gut bleiben, da auch erneuerbarer Strom nur in begrenzten Mengen zur PtG- Erzeugung zur Verfügung steht bzw. stehen wird.</p>	