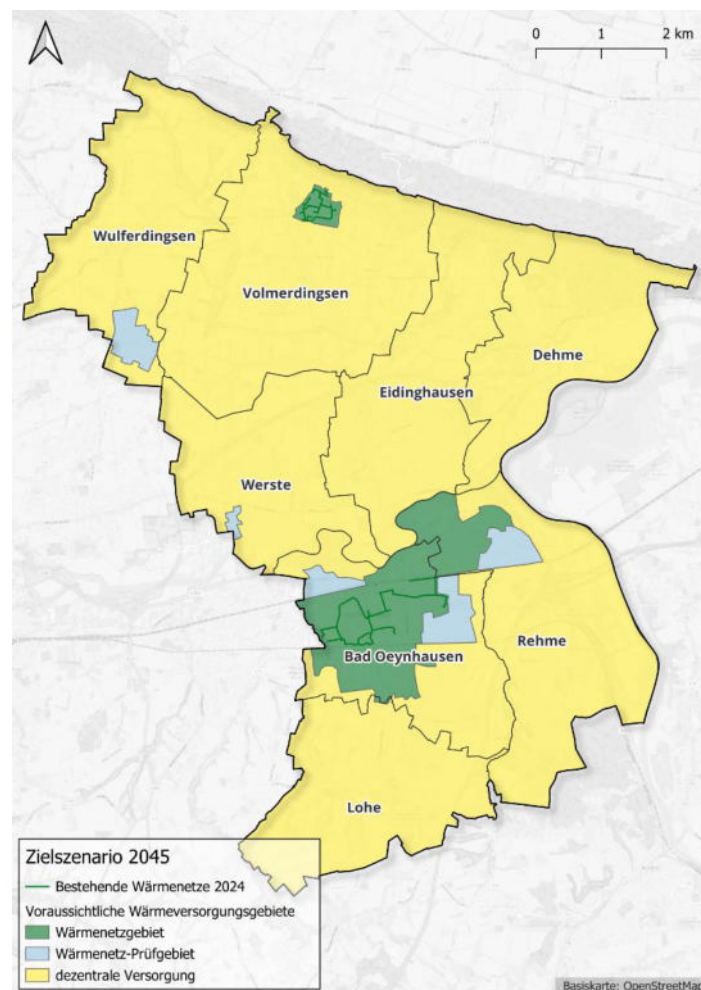


Kommunale Wärmeplanung für die Stadt Bad Oeynhausen



Dezember 2024

Bearbeitung durch:



Gertec GmbH Ingenieurgesellschaft
Martin-Kremmer-Str. 12
45327 Essen
Telefon: +49 [0]201 24 564-0

In Zusammenarbeit mit:



EEB ENERKO Energiewirtschaftliche Beratung GmbH
Landstraße 20
52457 Aldenhoven
Telefon: +49 [0]2464 971-3

Auftraggeber:



Stadt Bad Oeynhausen
Ostkorse 8
32545 Bad Oeynhausen

Förderinformationen:

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Die „Erstellung einer kommunalen Wärmeplanung für die Stadt Bad Oeynhausen“ erfolgte in der Laufzeit vom 01.12.2023 - bis 31.12.2024 unter dem Förderkennzeichen 67K25682 und wird durch die Nationale Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) gefördert. Die

Zuwendung erfolgte in Form einer nicht rückzahlbaren Zuwendung von 100 % der zuwendungsfähigen Ausgaben.

Dieser Bericht darf nur unverkürzt vervielfältigt werden. Eine Veröffentlichung, auch auszugsweise, bedarf der Genehmigung durch die Verfasserin.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	8
Tabellenverzeichnis	11
Abkürzungsverzeichnis	12
Zusammenfassung	14
1 Einleitung	16
2 Einordnung und übergeordneter Kontext	17
3 Projektstruktur und Prozessbeteiligung	18
3.1 Verwaltungsinterne Beteiligung	18
3.2 Beteiligung „Träger energetischer Belange“	19
3.3 Bürgerbeteiligung und politische Beteiligung	19
4 Bestandsanalyse	20
4.1 Gemeindestruktur	21
4.2 Gebäudestruktur	21
4.3 Energieinfrastruktur	24
4.4 Wärmebilanz	27
4.5 Endenergiebilanz	36
4.6 Treibhausgasbilanz	39
5 Potenzialanalyse	40
5.1 Reduktion des Wärmebedarfs	41
5.2 Umweltwärme – Luft	47
5.3 Umweltwärme – Luft und Solar	48
5.4 Umweltwärme – oberflächennahe Geothermie	48
5.5 Umweltwärme – tiefe und mitteltiefe Geothermie	52
5.6 Umweltwärme – Oberflächengewässer	54
5.7 Umweltwärme – Abwasser	58
5.7.1 Abwasserwärme aus Klärwasser	58
5.7.2 Abwasserwärme aus Abwasserkanälen	59
5.8 Abwärme aus Industriebetrieben	61
5.9 Biomasse	61
5.10 Solarenergie – Photovoltaik	64
5.10.1 Photovoltaik auf Dachflächen	64
5.10.2 Photovoltaik auf Freiflächen	66
5.11 Solarenergie – Solarthermie	68

5.11.1	Solarthermie auf Dachflächen	68
5.11.2	Solarthermie auf Freiflächen	71
5.12	Windenergie	74
5.13	Wasserstoff	74
5.14	Speicher	74
5.15	Zusammenfassung	77
6	Zielszenarien und Entwicklungspfade	78
6.1	Methodik	78
6.2	Wärmeversorgungsgebiete	80
6.2.1	Wärmenetzgebiete	84
6.2.2	Dezentrale Versorgungsgebiete	86
6.3	Entwicklung der Energie- und Treibhausgasbilanz	90
6.4	Investitionsrahmen für die Wärmetransformation	94
7	Fokusgebiete	97
7.1	Methodisches Vorgehen	98
7.2	Fokusgebiet Rehme	99
7.2.1	Gebietscharakterisierung	100
7.2.2	Wärmestrategie	103
7.2.2.1	Versorgungsoption Zone 1 – Werre Park	103
7.2.2.2	Versorgungsoption Zonen 2 – 5: „Rehme West“	107
7.2.3	Maßnahmen	113
7.2.4	Zwischenfazit Fokusgebiet Rehme	114
7.3	Fokusgebiet Süd	115
7.3.1	Gebietscharakterisierung	116
7.3.2	Wärmestrategie	118
7.3.3	Maßnahmen	122
7.3.4	Zwischenfazit	123
7.4	Fokusgebiet Eidinghausen	124
7.4.1	Gebietscharakterisierung	124
7.4.2	Wärmestrategie	126
7.4.3	Maßnahmen	128
7.4.4	Zwischenfazit	128
7.5	Gesamtstädtischer Ausblick für die zentrale Infrastruktur	129
8	Verstetigungsstrategie	130
9	Controlling-Konzept	132
9.1	Fortschreibung der Energie- und Treibhausgasbilanz	132
9.2	Indikatoren	132

9.3	Multiprojektmanagement	133
9.4	Jahresbericht und Klima-Monitor	133
9.5	Digitaler Zwilling	133
10	Kommunikationsstrategie	135
10.1	Kommunikationsempfehlungen	135
10.2	Kommunikationsebenen in Bad Oeynhausen	135
10.3	Kommunikation auf gesamtstädtischer Ebene	136
10.4	Stadtteilraumbezogene Kommunikation	136
10.5	Dezentrale Eignungsgebiete	137
10.6	Eignungsgebiete für zentrale Wärmenetzgebiete	137
10.7	Prüfgebiete	138
11	Umsetzungsstrategie	139
11.1	Übersicht des Maßnahmenkatalogs	139
11.2	Maßnahmensteckbriefe im unmittelbaren Handlungsspielraum der Kommune	140
11.3	Kurzsteckbriefe für Maßnahmen Unternehmen mit direkter städtischer Beteiligung	168
12	Anhang	171
13	Verweise	172

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Zeitachse der Beteiligung	18
Abbildung 2	Energiebezugsfläche nach Sektoren (Darstellung ENERKO EBB)	21
Abbildung 3	Energiebezugsfläche nach Wohngebäudetyp (Darstellung ENERKO EBB)	22
Abbildung 4	Anzahl der Wohngebäude nach Baualtersklasse (Darstellung ENERKO EBB)	22
Abbildung 5	Vorwiegende Baualtersklasse auf Baublockebene (Darstellung ENERKO EBB)	23
Abbildung 6	Heizungsalter je Gebäude (Darstellung ENERKO EBB)	24
Abbildung 7	Bestehende Gasnetze (Darstellung ENERKO EBB, basierend auf Daten der Gelsenwasser Energienetze GmbH)	25
Abbildung 8	Bestehende Fernwärmenetze (Darstellung ENERKO EBB, basierend auf Daten der NEO und der WHV)	26
Abbildung 9	Wärmebedarf nach Nutzungsart (Darstellung ENERKO EBB)	27
Abbildung 10	Wärmebedarfsdichte auf Baublockebene (Darstellung ENERKO EBB)	29
Abbildung 11	Wärmelinien dichte auf Straßenabschnittsebene (Darstellung ENERKO EBB)	30
Abbildung 12	Wärmebedarf nach Sektoren (Darstellung ENERKO EBB)	31
Abbildung 13	Wärmebedarf nach Energieträgern (Darstellung ENERKO EBB)	32
Abbildung 14	Wärmebedarf nach Technologien (Darstellung ENERKO EBB)	32
Abbildung 15	Wärmebedarf nach Energieträger und Stadtteilen (Darstellung ENERKO EBB)	33
Abbildung 16	Vorwiegender Energieträger auf Baublockebene (Darstellung ENERKO EBB)	34
Abbildung 17	Verteilung der Wärmebereitstellung nach Energieträger, Darstellung auf Stadtteilebene (Darstellung ENERKO EBB)	35
Abbildung 18	Endenergieverbrauch nach Energieträgern (Darstellung ENERKO EBB)	36
Abbildung 19	Häufigkeitsverteilung der Wohngebäude nach Energieeffizienzklasse (Darstellung ENERKO EBB)	37
Abbildung 20	Vorwiegende Energieeffizienzklasse auf Baublockebene (Darstellung ENERKO EBB)	38
Abbildung 21	Treibhausgasemissionen nach Energieträgern (Darstellung ENERKO EBB)	39
Abbildung 22	Ebenen der Potenzialermittlung (Quelle: ENERKO EBB)	41
Abbildung 23	Lineare Fortschreibung der Gradtagszahlen (Datenquelle: DWD, Wetterstation Bad Salzuflen)	42
Abbildung 24	Sanierungstiefen typischer Wohngebäude nach Baualtersklassen (Quelle: in Anlehnung an BMWi, 2014, Darstellung ENERKO EBB)	43
Abbildung 25	Absolute Einsparungen in Wohngebäuden nach Baualterklasse, realistisch-ambitioniertes Szenario (Darstellung ENERKO EBB)	44
Abbildung 26	Spezifische Einsparungen in Wohngebäuden nach Baualtersklasse, realistisch-ambitioniertes Szenario (Darstellung ENERKO EBB)	44
Abbildung 27	Reduktion des Wärmebedarfs bis 2045 auf Baublockebene für das realistisch-ambitionierte Szenario (Darstellung ENERKO EBB)	46
Abbildung 28	Potenziale für oberflächennahe Geothermie nach Stadtteilen (Darstellung ENERKO EBB)	50
Abbildung 29	Theoretisches Geothermiefpotenzial auf Baublockebene (Darstellung Enerko EBB)	51
Abbildung 30	Untersuchte Standorte der Geothermie Potenzialstudie	53
Abbildung 31	Abfluss der Were, Messtelle Löhne	55
Abbildung 32	Theoretisches Wärmeerzeugungspotenzial einer Flusswärmepumpe der Were, Darstellung der geordneten Jahresdauerlinien	56
Abbildung 33	Lage der Oberflächengewässer (Darstellung ENERKO EBB)	57
Abbildung 34	Kläranlage und Abwassersammler (Darstellung ENERKO EBB)	60
Abbildung 35	Biomassepotenziale in Bad Oeynhausen (Darstellung ENERKO)	63

Abbildung 36	Technisches Potenzial für Dachflächen Photovoltaik, Darstellung auf Baublockebene (Darstellung ENERKO EBB)	65
Abbildung 37	Technische Potenziale für Dach-Photovoltaik, Aufteilung nach Stadtteilen und Himmelsrichtung (Darstellung ENERKO EBB)	66
Abbildung 38	Potenzialflächen für Freiflächen-Photovoltaik (Darstellung ENERKO EBB)	67
Abbildung 39	Potenziale für Dachflächen-Solarthermie, Aufteilung nach Stadtteilen und Himmelsrichtung (Darstellung ENERKO EBB)	69
Abbildung 40	Technisches Potenzial für Dachflächen-Solarthermie, Darstellung auf Baublockebene (Darstellung ENERKO EBB)	70
Abbildung 41	Potenzialflächen für Freiflächen-Solarthermie (Darstellung ENERKO EBB)	73
Abbildung 42	Flächenbedarf zu Speicherung von Überschusswärme einer Geothermie-Doublette (links) bzw. in Abhängigkeit des Solarthermie-Anteils in der Fernwärme (rechts) in einem Erdbeckenspeicher bei einer Speichertiefe von 10 m (Darstellung ENERKO EBB)	76
Abbildung 43	Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete 2045 (Darstellung ENERKO EBB)	82
Abbildung 44	Eignungsgebiete für Wärmenetze (Darstellung ENERKO EBB)	83
Abbildung 45	Entwicklungszeiträume im voraussichtlichen Wärmenetzgebiet-Innenstadt	84
Abbildung 46	Entwicklung des Wärmeabsatzes im Stadtgebiet (Darstellung ENERKO EBB)	86
Abbildung 47	Gegenüberstellung des vorwiegenden Energieträgers auf Baublockebene, gemessen am Anteil an der Wärmebereitstellung, links: Ist-Zustand, rechts: Zielszenario 2024	87
Abbildung 48	Elektrischer Leistungszuwachs bis 2045 (Darstellung ENERKO EBB)	89
Abbildung 49	Anzahl der Umschlüsse zwischen den Stützjahren (Darstellung ENERKO EBB)	90
Abbildung 50	Transformation der Wärmeversorgung durch die verschiedenen Heiztechnologien bis 2045 (Darstellung ENERKO EBB)	91
Abbildung 51	Transformation der Endenergiebedarfsdeckung nach Energieträgern bis 2045 (Darstellung ENERKO EBB)	91
Abbildung 52	Verteilung der Wärmebereitstellung im Jahr 2045 nach Energieträger, Darstellung auf Stadtteilebene (Darstellung ENERKO EBB)	93
Abbildung 53	Transformation des THG-Ausstoßes nach Energieträger bis 2045 (Darstellung ENERKO EBB)	94
Abbildung 54	Übersicht der angenommen spezifischen Investitionskosten (netto, vor Förderzuschüsse) (Quelle ENERKO EBB)	95
Abbildung 55	Abschätzung des Investitionskostenrahmens der Wärmewende in Bad Oeynhausen (Darstellung ENERKO EBB)	96
Abbildung 56	Verortung der Fokusgebiete im Stadtbild (Darstellung Gertec)	98
Abbildung 57	Luftbild des Fokusgebietes Rehme (Geoportal NRW)	99
Abbildung 58	Abgrenzung Fokusgebiet Rehme (Darstellung Gertec)	100
Abbildung 59	Gebäudetypen Rehme (Darstellung Gertec)	101
Abbildung 60	Alter der Wohngebäude Rehme (Darstellung Gertec)	101
Abbildung 61	Fokusgebiet Rehme – Einteilung in sieben Zonen (Darstellung Gertec)	102
Abbildung 62	Simulierte Wärmeabnahmen im Jahresverlauf der Zonen im Fokusgebiet Rehme (Darstellung Gertec)	103
Abbildung 63	Möglicher Bereich der Flusswasserentnahme für eine Flusswasser-Wärmepumpe (Darstellung Gertec)	104
Abbildung 64	Simulierte Wärmeabnahme u. -erzeugung im Jahresverlauf des FG Rehme Z1 (Darstellung Gertec)	105
Abbildung 65	Wärmegestehungskosten für eine Versorgung mittel Flusswasser-WP (FG Rehme Z1) (Darstellung Gertec)	106
Abbildung 66	Wärmegestehungskosten im Vergleich (FG Rehme Z1) (Darstellung Gertec)	107
Abbildung 67	Versorgungsoptionen Zonen 2 bis 5 – „Rehme West“ (Darstellung Gertec)	109

Abbildung 68	Simulierte Wärmeabnahme u. -erzeugung im Jahresverlauf des FG Rehme Z2 – Z5 (Ist-Zustand) (Darstellung Gertec)	110
Abbildung 69	Simulierte Wärmeabnahme u. -erzeugung im Jahresverlauf des FG Rehme Z2 – Z5 (2040) (Darstellung Gertec)	110
Abbildung 70	Wärmegestehungskosten einer zentralen Versorgung in Rehme (FG Rehme Z2 – Z5) (Darstellung Gertec)	111
Abbildung 71	Wärmegestehungskosten im Vergleich (FG Rehme Z2 – Z5) (Darstellung Gertec)	113
Abbildung 72	Mögliche Handlungsschritte im Fokusgebiet Rehme (Darstellung Gertec)	114
Abbildung 73	Luftbild des Fokusgebiet Süd (Geoportal NRW)	116
Abbildung 74	Gebäudetypen Süd (Darstellung Gertec)	117
Abbildung 75	Vereilung von Wohngebäuden Süd (Darstellung Gertec)	117
Abbildung 76	Abgrenzung Fokusgebiet Süd (Darstellung Gertec)	118
Abbildung 77	Simulierte Wärmeabnahme u. Erzeugungspot. im Jahresverlauf des FG Süd (Ist-Zustand) (Darstellung Gertec)	120
Abbildung 78	Simulierte Wärmeabnahme u. Erzeugungspot. im Jahresverlauf des FG Süd (2040) (Darstellung Gertec)	120
Abbildung 79	Wärmegestehungskosten einer zentralen geotherm. Versorgung im Fokusgebiet Süd (Darstellung Gertec)	121
Abbildung 80	Wärmegestehungskosten im Vergleich (FG Süd – Z1, Z2, Z4, Z5) (Darstellung Gertec)	122
Abbildung 81	Mögliche Handlungsschritte Fokusgebiet Süd	123
Abbildung 82	Luftbild des Fokusgebiet Eidinghausen (Quelle Geoportal NRW)	124
Abbildung 83	Abgrenzung des Fokusgebiet Eidinghausen (Darstellung Gertec)	125
Abbildung 84	Einteilung der Zonen des Fokusgebiet Eidinghausen (Darstellung Gertec)	126
Abbildung 85	Simulierte Wärmeabnahme u. Erzeugungspot. im Jahresverlauf des FG3 (Darstellung Gertec)	127
Abbildung 86	Steuerungskreislauf (Darstellung Gertec)	130

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Datenquellen für die Bestandsanalyse	20
Tabelle 2	Kategorisierung von Potenzialen	40
Tabelle 3	Parameter der Szenarien zur Wärmebedarfsreduktion	43
Tabelle 4	Ergebnisse der Szenarien zur Wärmebedarfsreduktion	45
Tabelle 5	Definition der Potenziale oberflächennaher Geothermie	49
Tabelle 6	Definition und Potenziale von tiefer und mitteltiefe Geothermie	52
Tabelle 7	Potenzielle geothermische Leistung pro hydrothermale Dublette	53
Tabelle 8	Definition der Potenziale von Flusswasser	54
Tabelle 9	Kenndaten der zwei größten Flüsse auf dem Stadtgebiet Bad Oeynhausen	55
Tabelle 10	Potenziale der Werre und Weser	56
Tabelle 11	Definition der Potenziale von Klärwasser	58
Tabelle 12	Kenndaten der Kläranlage Bad Oeynhausen	58
Tabelle 13	Wärmepotenzial aus Klärwasser	58
Tabelle 14	Definition der Potenziale von Abwasser	59
Tabelle 15	Definition der Potenziale von Biomasse	62
Tabelle 16	Definition der Potenziale von Fachflächen-Photovoltaik	64
Tabelle 17	Definition der Potenziale von Freiflächen-Photovoltaik	66
Tabelle 18	Flächen- und Stromerzeugungspotenziale für Freiflächen-Photovoltaikanlagen	68
Tabelle 19	Definition der Potenziale von Dachflächen-Solarthermie	69
Tabelle 20	Definition der Potenziale von Freiflächen-Solarthermie	71
Tabelle 21	Flächen- und Wärmeerzeugungspotenziale für Freiflächen-Solarthermieranlagen	71
Tabelle 22	Definition der Erschließungsarten mit Wärmenetzen	79
Tabelle 23	Bereitstellung der Fernwärme im Netz Innenstadt im Zieljahr 2045	85
Tabelle 24	Kurzprofil der Fokusgebiete	97
Tabelle 25	Wärmebedarf und angenommene Anschlussquote des FG Rehme Zone 1	103
Tabelle 26	Thermische Leistung und Wärmeerzeugung (FG Rehme Z1, Variante Geo- und Solarthermie)	105
Tabelle 27	Wärmebedarf und angenommene Anschlussquote des FG Rehme Z2 – 5	108
Tabelle 28	Thermische Leistung und Wärmeerzeugung (FG Rehme Z2 – Z5)	110
Tabelle 29	Wärmebedarf und angenommene Anschlussquote des FG Süd (Z1, Z2, Z4, Z5)	119
Tabelle 30	Thermische Leistung und Wärmeerzeugung (FG Süd Z1, Z2, Z4, Z5)	120
Tabelle 31	Operationalisierung der Verstetigungsaufgaben (Darstellung Gertec)	131
Tabelle 32	Einteilung der räumlichen Kommunikationsschwerpunkte (Darstellung Gertec)	136
Tabelle 33	Nutzungsgrade dezentrale Wärmeerzeuger	171
Tabelle 34	Treibhausgasemissionsfaktoren der Energieträger	171

Abkürzungsverzeichnis

a	Jahr
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BHKW	Blockheizkraftwerk
BMUV	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
CH ₄	Methan
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EW	Einwohner
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GHD	Gewerbe/Handel/Dienstleistung
GWh	Gigawattstunde
IHK	Industrie- und Handelskammer
IT.NRW	Information und Technik Nordrhein-Westfalen
IUK	Information und Kommunikation
IWU	Institut Wohnen und Umwelt
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KH	Kreishandwerkerschaft
KMU	kleine und mittlere Unternehmen
kW _{el}	Kilowatt elektrisch
kWh	Kilowattstunde
kW _p	Kilowatt peak
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
KWKG	Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz
LCA	Life-Cycle-Assessment (Analyse der Umweltwirkungen von Produkten während des gesamten Lebensweges – Ökobilanz)
LED	Light Emitting Diode
LICHT	Beleuchtung
MECH	Antriebe, mechanische Arbeit, Lüftung, Druckluft
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MWh	Megawattstunde
N ₂ O	Distickstoffmonoxid (Lachgas)
NLE	nicht-leitungsgebundene Energieträger (z.B. Heizöl, Flüssiggas, Holzpellets)
OECD	Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
ÖV	Öffentlicher Verkehr
progres.nrw	Programm f. Rationelle Energieverwendung, Regenerative Energien und Energiesparen
PROZ	Prozesswärme
PV	Photovoltaik
REN	Rationale Energieverwendung und Nutzung unerschöpflicher Energiequellen

RLT	Klima- und Raumluftechnik
SPFV	Schienenpersonenfernverkehr
SPNV	Schienenpersonennahverkehr
t	Tonne
TA-Luft	Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft
THG	Treibhausgas
U-Wert	Wärmedurchgangskoeffizient/Wärmedämmwert
VZ	Verbraucherzentrale
WEA	Windenergieanlage
WiFö	Wirtschaftsförderung
Wirt I, II+III	Kategorie primärer, sekundärer und tertiärer Sektor Bereich Wirtschaft
WKA	Windkraftanlage

Zusammenfassung

Die Stadt Bad Oeynhausen hat bereits frühzeitig auf die Entwicklungen im Wärmemarkt und in der Gesetzeslandschaft reagiert und die Erstellung einer freiwilligen kommunalen Wärmeplanung im Oktober 2023 beauftragt. Dieser soll im Frühjahr 2025 beschlossen werden, womit Bad Oeynhausen drei Jahre vor der gesetzlichen Pflicht (30.06.2028) einen Wärmeplan hat.

Gesetzliche Anforderungen

Nach dem Wärmeplanungsgesetz muss der Anteil der erneuerbaren Energien in Fernwärmenetzen bis 2030 auf 30 %, bis 2040 auf 80 % steigen. Für Gebäudeeigentümer*innen in Bad Oeynhausen gilt ab dem 30.06.2028, dass kaputte Heizsysteme mit einem System basierend auf 65 % Erneuerbaren Energien, entsprechend dem Erfüllungskatalog nach §71 GEG, ausgetauscht werden müssen¹.

Funktion des Wärmeplans

Der Wärmeplan hat die Funktion einer rechtlich unverbindlichen Fachplanung – das heißt er dient als strategische Entscheidungsgrundlage für die künftige Ausgestaltung der Wärmeversorgung in Bad Oeynhausen. Der Wärmeplan ist kein rechtlich bindendes Planwerk. Durch den Wärmeplan werden keine Verpflichtungen für Unternehmen oder Bürger ausgelöst, gleichzeitig besteht nicht das Recht auf Umsetzung des Wärmeplanes. Die Stadt Bad Oeynhausen kann durch die Entscheidung zur Ausweisung eines Wärmenetzgebietes die Regelungen des GEG einen Monat nach Bekanntgabe der Entscheidung im Gebiet bindend machen. Dabei hat vor einer solchen Entscheidung eine Abwägung stattzufinden, zudem sind die Gebiete liegenschaftsscharf auszuweisen.

Bad Oeynhausen begreift den Wärmeplan als strategische Chance, die Wärmeversorgung langfristig im Sinne der Bürger*innen Bad Oeynhausens zu gestalten. Durch die Stadtwerke, als 100 % Tochter der Stadt, und der NEO, als Fernwärmeunternehmen mit 50,1 % städtischer Beteiligung, hat Bad Oeynhausen die Möglichkeit direkten Einfluss auf die Wärmeversorgung zu nehmen.

Bestandsanalyse

Insgesamt beläuft sich der Wärmebedarf auf 534 GWh/a (klimabereinigtes Mittel der Jahre 2020–2022). Dieser Bedarf wird im Jahr 2023 zu knapp 70 % aus Erdgas gedeckt. Der Anteil der Fernwärme beträgt 4,8 %, wobei die Wärme durch BHKW, gekoppelt an die Stromproduktion, mit Erd- und Biogas bereitgestellt wird. Der Anteil erneuerbarer Energien in der Wärmeversorgung macht knapp 10 % aus.

Potenzialanalyse

Der Wärmeplan identifiziert einige Potenziale zur Wärmeversorgung in Bad Oeynhausen und skizziert mithilfe unterschiedlicher Szenarien, wie sich die Wärmeversorgung in Bad Oeynhausen bis 2045 klimaneutral entwickeln könnte.

Potenzial - Wasserstoff

Nach aktuellem Kenntnisstand ist eine Wasserstoffversorgung für Bad Oeynhausen bis 2030 auszuschließen. Bei Fortschreibung des Wärmeplanes nach fünf Jahren sollten die Entwicklungen der Rahmenbedingungen (Stand des Ausbaus von Wasserstoffinfrastruktur) erneut betrachtet werden.

¹ Hier sind die jeweiligen Übergangsfristen und Ausnahmen entsprechend dem GEG zu beachten.

Potenzial - Sanierung

Durch Sanierungsmaßnahmen kann der Wärmebedarf in einer Spanne von 75 bis 171 GWh/a (je nach Szenario) reduziert werden.

Potenziale – Zentrale Versorgung & Prüfgebiete

Für die zentrale Versorgung durch Fernwärme im Innenstadtbereich bieten sich in Bad Oeynhausen vier zentrale technische Potenziale: tiefe Geothermie, Freiflächen-Solarthermie, Abwärme aus der Kläranlage und Flusswärme. Das Potenzial für tiefe Geothermie beläuft sich insgesamt auf 95 GWh/a. Das Potenzial der Freiflächen-Solarthermie beträgt 945 GWh/a. Das Potenzial der Abwärme durch die Kläranlage beläuft sich auf rund 20 GWh/a. Das Potenzial der Flusswärme beträgt 4067 GWh/a.

Das technische Potenzial bildet jedoch noch nicht das wirtschaftliche Potenzial ab. Daher wird die Durchführung von Machbarkeitsstudien empfohlen. In diesem Zuge sollte auch die Einbindung von Energiespeichern berücksichtigt werden. Flankierend sollten im Rahmen einer Transformationsplanung für das Netz Innenstadt der strategische Ausbauplan aufgestellt und die Einbindung erneuerbarer Potenziale geprüft werden. Dies ermöglicht die Abschätzung eines Fernwärmepreises, welcher zentrales Kriterium für die Erschließung sein wird. Aus der weitergehenden Detailplanung auf Seiten eines Wärmeversorgers ergeben sich weitere Anhaltspunkte für die langfristige Bewertung der Prüfgebiete, für welche zum aktuellen Zeitpunkt eine zentrale Versorgung nicht ausgeschlossen, aber auch keine eindeutige Empfehlung abgegeben werden kann.

Potenziale – Dezentrale Versorgung

In den angrenzenden Stadtteilen Bad Oeynhausens wird vorwiegend eine dezentrale Versorgung gesehen.

Der dezentralen Versorgung liegt ein technisches Potenzial für die oberflächennahe Geothermie von 226 GWh/a vor. Luftwärmepumpen haben ein technisches Potenzial von 370 GWh/a. Dachflächen-Solarthermie hat ein technisches Potenzial von 135 GWh/a.

Dies bedeutet für die Eigentümer*innen in dezentralen Gebieten, dass eine individuelle Energieberatung zur Klärung der idealen Energielösung sinnvoll ist.

Zielszenario

Das Zielszenario für Bad Oeynhausen sieht zum Großteil eine dezentrale Versorgung vor. Zentrale Wärmenetzgebiete werden vorrangig in der Innenstadt rund um das bestehende Wärmenetz gesehen sowie um das bestehende Netz am Wittekindshof. Das Zielszenario skizziert auf Basis der Gebietseinteilung und Annahmen zur Energieträgerverteilung bis zum Jahr 2030 eine Reduktion der Treibhausgase um 37 %, bis 2035 um 60 % und bis zum Zieljahr 2045 um 95 % im Vergleich zum Basisjahr. Im Zielszenario 2045 werden jährlich noch 7738 t CO₂äq emittiert.

1 Einleitung

Die Stadt Bad Oeynhausen hat im Oktober 2023 bereits früh auf die Ankündigungen eines Bundesgesetzes und die Entwicklungen auf dem Wärmemarkt reagiert und mit der kommunalen Wärmeplanung im Rahmen der Bundesförderung „Kommunalrichtlinie“ begonnen. Mit dem vorliegenden Wärmeplan schafft Bad Oeynhausen eine strategische Grundlage für Investitionsentscheidungen sowie Orientierung bei der Frage nach der dekarbonisierten Versorgung gemäß des Gebäudeenergiegesetzes für Unternehmen und Bürger*innen.

Die Bundesregierung hat die Aufgabe zur Erstellung einer kommunalen Wärmeplanung mit Erlass des Gesetzes für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (Wärmeplanungsgesetz – WPG), das am 01.01.2024 in Kraft gesetzt wurde, für alle Kommunen bindend gemacht. Die Überführung in Landesgesetz wird voraussichtlich zum 01.01.2025 erfolgen. Wenngleich die kommunale Wärmeplanung für Bad Oeynhausen vor Inkrafttreten des WPG begonnen und primär nach Maßgabe des technischen Annex der Kommunalrichtlinie erstellt wurde, wurden die gesetzlichen Vorgaben und Empfehlungen nach Bundesleitfaden berücksichtigt, sodass der Wärmeplan auch nach Inkrafttreten des Landesgesetzes Gültigkeit behält.

Gemäß Wärmeplanungsgesetz soll betont werden, dass der Wärmeplan vorwiegend ein strategisches Planwerk ist, welches zunächst keine Konsequenzen für die Bürger*innen, Unternehmen einschließlich Energieversorgungsunternehmen und andere Institutionen in Bad Oeynhausen entfaltet. Entsprechend § 23 Abs. 4 WPG hat der Wärmeplan „keine rechtliche Außenwirkung und begründet keine einklagbaren Rechte oder Pflichten“. Hinzu kommen die Regelungen des § 18 Abs. 2 WPG, nach welchen „ein Anspruch Dritter auf Einteilung zu einem bestimmten voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiet nicht besteht. Aus der Einteilung in ein voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet entsteht keine Pflicht, eine bestimmte Wärmeversorgungsart tatsächlich zu nutzen oder bereitzustellen“.

Dennoch bietet sich durch die kommunale Wärmeplanung die Chance, verschiedene Akteure der Stadt zusammenzubringen und gemeinsam an konkreten Maßnahmen zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung zu arbeiten. Der kommunale Wärmeplan soll als Planungsinstrument für die folgenden Jahrzehnte in die Stadtentwicklung einfließen und kontinuierlich fortgeschrieben werden. Dabei werden die örtlichen Gegebenheiten und Herausforderungen der einzelnen Stadtteile laufend neu bewertet und aktuelle Entwicklungen berücksichtigt. Mitthilfe der Erstaufstellung soll ein technologieoffener, langfristiger und strategisch ausgerichteter Prozess mit dem Ziel, die Wärmeversorgung der Stadt bis zum Jahr 2045 klimaneutral zu gestalten, gegeben werden.

Das Ergebnis der kommunalen Wärmeplanung ist neben der Entwicklung von Zielszenarien für eine klimaneutrale Wärmeversorgung die flächenhafte Darstellung einzelner Eignungsgebiete für eine zentrale oder dezentrale Wärmeversorgung. Die abgeleiteten Maßnahmen bilden die Grundlage für nachfolgende Initiativen, indem sie durch klare Abgrenzung und eine zeitliche Einordnung gekennzeichnet sind. Dadurch wird eine kontinuierliche Umsetzung der Wärmewende sichergestellt. Es ist von großer Bedeutung, dass der kommunale Wärmeplan hinsichtlich der Erwartungen der Akteure eine angemessene Detaillierung und Verbindlichkeit aufweist, welcher sich in die bereits existierenden Konzepte der Stadt Bad Oeynhausen eingliedert, sowie Netzentwicklungs- und Umbaupläne der örtlichen Netzbetreiber berücksichtigt.

2 Einordnung und übergeordneter Kontext

Bindungswirkung der kommunalen Wärmeplanung und Gebäudeenergiegesetz

Nach aktueller Rechtsauffassung² dient der Wärmeplan als strategisches Planinstrument mit rein informatorischem Gehalt. Die Regelungen des GEG, wonach die Wärmeversorgung in Bestandsgebäuden in Bad Oeynhausen ab spätestens Juni 2028, im Neubau bereits seit 2024, mit 65% erneuerbaren Energien gedeckt werden muss, bleiben von der Wärmeplanung unberührt.

Die Stadt Bad Oeynhausen kann jedoch über eine Ausweisungsentscheidung nach §26 WPG bereits frühzeitig die Regelungen des GEG für bestimmte räumliche Teilbereiche geltend machen. Dies dient ausschließlich der Bestimmung von Gebieten für netzgebundene Versorgung und erfordert eine umfassende Abwägung öffentlicher und privater Belange sowie die Berücksichtigung der Ergebnisse der Wärmeplanung. Die Entscheidung erfolgt per Satzung, Rechtsverordnung oder Verwaltungsakt und kann eine Strategische Umweltprüfung erfordern. Sie hat Bedeutung für die vorzeitige Anwendung der 65-Prozent-EE-Pflicht nach GEG, die einen Monat nach Bekanntgabe der Ausweisung gilt. Für die Umsetzung der Pflicht gelten jedoch Übergangsfristen, etwa bei Heizungs Austausch, Neubau oder H2-ready-Gasheizungen.

Energie- und klimapolitische Rahmenbedingungen Bad Oeynhausens

Energie- und klimapolitisch reiht sich der Wärmeplan in eine Reihe von Initiativen der Stadt Bad Oeynhausen ein. Bereits 1996 wurde in Bad Oeynhausen ein umfassender Energiekonzept mit einer Energie- und Emissionsbilanz für das Jahr 1995 entwickelt. Ein großer Teil dieses Konzeptes wurde in der Folge umgesetzt. Dazu zählen unter anderem die Einführung eines zentralen Energiecontrollings und -managements für die kommunalen Liegenschaften, der Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung, die Implementierung eines Energiesparprojekts an Schulen sowie eine freiwillige Selbstverpflichtung zur Errichtung von Niedrigenergiehäusern.

Im Rahmen des Konzeptes wurden zwei Szenarien erstellt: ein Trend- und ein Sparszenario, letzteres sah "deutlich verstärkte Anstrengungen zur Energieeinsparung und CO₂-Reduktion" vor. Im städtischen Eigenverbrauch konnte Bad Oeynhausen sogar die Ziele des Sparszenarios übertreffen. 2010 wurde das Konzept weiterentwickelt und mündete in ein Integriertes Klimaschutzkonzept (IKSK). Seit Oktober 2011 koordiniert eine Klimaschutzstelle innerhalb der Stadtverwaltung, unterstützt durch einen Klimaschutzmanager, die Umsetzung dieses Konzeptes.

Bad Oeynhausen hat sich verpflichtet, den CO₂-Ausstoß alle fünf Jahre um 10 % zu senken, bis 2030 eine Reduktion um 50 % im Vergleich zu 1990 zu erreichen und langfristig den CO₂-Ausstoß auf 2,5 Tonnen pro Einwohner und Jahr zu reduzieren. Im Zusammenhang mit diesen Zielen formulierte die Stadt das Ziel, die CO₂-Emissionen bis 2020 um 27 % gegenüber 2007 zu senken. 2019 entschied der Stadtrat, dem Klimaschutz höchste Priorität einzuräumen, was die Stadt dazu verpflichtet, die Pariser Klimaziele umzusetzen.

Die Stadt schreibt daher das Konzept parallel zur kommunalen Wärmeplanung unter den aktuellen politischen Klimaneutralitätszielen fort und wird voraussichtlich 2025 die Fortschreibung präsentieren

² Henschel, Antoni (2023): Das neue Bundes-Wärmeplanungsgesetz – Überblick und Einordnung der wesentlichen Regelungen. EnergieRecht

3 Projektstruktur und Prozessbeteiligung

Die Erstellung der kommunalen Wärmeplanung sieht eine breite Beteiligung sowohl zur Erfassung aller notwendigen Daten als auch zur Abstimmung der Inhalte und Ergebnisse des Wärmeplans vor. Die Erarbeitung des kommunalen Wärmeplans für die Stadt Bad Oeynhausen basiert daher auf einer umfassenden Akteursbeteiligung (Abbildung 1). Diese beinhaltete eine

- Beteiligung der Verwaltung der Stadt Bad Oeynhausen
- Beteiligung der „Träger energetischer Belange (T.e.B.)“, darunter die Gelsenwassernetze als lokaler Gasnetzbetreiber, die Stadtwerke Bad Oeynhausen sowie die NEO als örtlicher Fernwärmenetzbetreiber
- Beteiligung der Wohnungswirtschaft
- Information und Beteiligung der Wirtschaft
- Information und Beteiligung der Bürgerschaft sowie
- der politischen Gremien

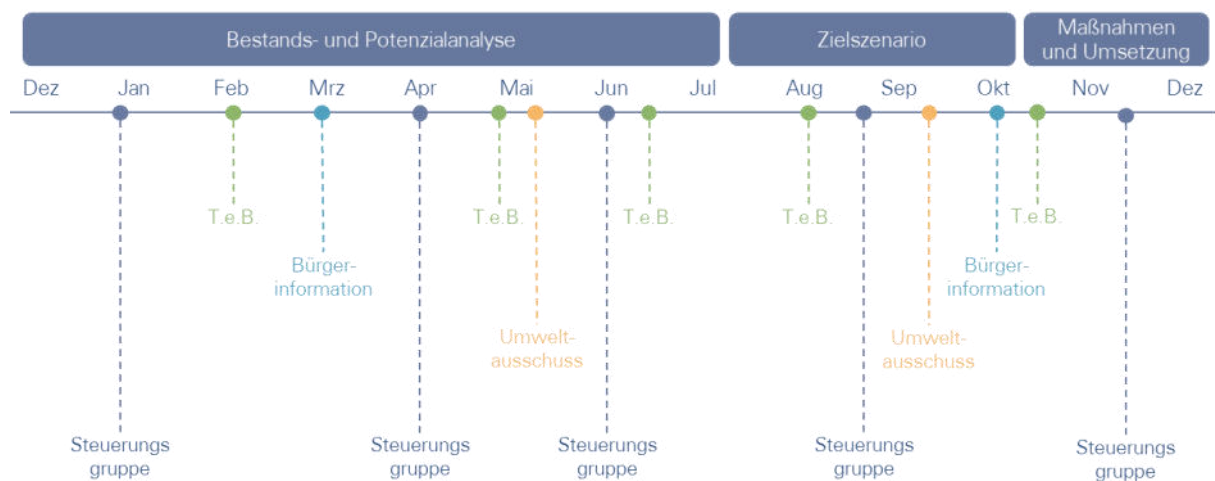


Abbildung 1 Zeitachse der Beteiligung

3.1 Verwaltungsinterne Beteiligung

Die Stadt Bad Oeynhausen tritt als planungsverantwortliche Stelle über die Koordinationsstelle Klimaschutz auf und koordinierte den Prozess mit den weiteren relevanten Verwaltungseinheiten. Dies geschah vorwiegend im Rahmen der Steuerungsgruppe.

Die Steuerungsgruppe war das zentrale Entscheidungs- und Diskussionsgremium im Rahmen der Erstellung der kommunalen Wärmeplanung. Zwischenstände sowie Ergebnisse wurden hier präsentiert und für die politischen Gremien vorbereitet. Das Gremium setzte sich zu einem großen Teil aus Abteilungen der Verwaltung zusammen sowie städtischer Unternehmen. Im Gremium waren vertreten:

- Bürgermeister
- Stadtentwicklung
- Koordinationsstelle Klimaschutz

- Wirtschaftsförderung
- Gebäudemanagement
- Stadtwerke und Fernwärmebetreiber
- Städtische Wohngesellschaft
- Auftragnehmer (AN)

3.2 Beteiligung „Träger energetischer Belange“

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung der Stadt Bad Oeynhausen waren die zentralen Energieversorger in den Prozess eingebunden. Dazu zählten die Stadtwerke Bad Oeynhausen, die NEO als Betreiber des Fernwärmenetzes und Lieferant von Fernwärme sowie die Gelsenwassernetze Energienetze GmbH als Gaslieferant. Insgesamt fanden fünf formelle Treffen statt, bei denen diese Akteure über den aktuellen Stand der Wärmeplanung informiert wurden und zugleich fachliche Informationen ausgetauscht wurden. Die Treffen dienten als Diskussionsforen und Austauschplattformen. Zudem wurde der Gasnetztransformationsplan, der seitens der Gelsenwassernetze eingebracht wurde, in die kommunale Wärmeplanung aufgenommen und zur Kenntnis genommen.

3.3 Bürgerbeteiligung und politische Beteiligung

Es fanden bisher zwei Bürgerveranstaltungen statt (Stand November 2024), die im Zusammenhang mit den gesetzlichen Anforderungen des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) sowie den daraus resultierenden Konsequenzen für die Bürger*innen durchgeführt wurden.

In der ersten Veranstaltung im März 2024 erfolgte eine allgemeine Information über den Prozess der kommunalen Wärmeplanung und die geplanten Arbeitsschritte. Die zweite Veranstaltung im Oktober 2024 diente der Vorstellung der Bestands- und Potenzialanalyse sowie erster Ergebnisse in Bezug auf die Einteilung möglicher Versorgungsgebiete. Hier wurden insbesondere die dezentralen Versorgungsgebiete dargestellt.

Zur Unterstützung der bürgernahen Beteiligung wurde eine spezielle Webseite eingerichtet, die erklärende Informationen und Inhalte in zugänglicher Form bereitstellte (waermeplanung-oeynhausen.de).

Die Politik wurde regelmäßig durch Zwischenberichte durch den AN sowie durch die Koordinationsstelle Klimaschutz informiert.

4 Bestandsanalyse

Ziel der Bestandsanalyse ist eine systematische Erfassung des Ist-Zustandes der Wärmeversorgung in Bad Oeynhausen. Im Rahmen der Bestandsanalyse werden die aktuelle Gebäudestruktur, der Wärmebedarf und die bestehende Wärmeinfrastruktur detailliert erfasst. Mit diesen umfassenden Daten können notwendige Maßnahmen identifiziert und Szenarien zur Reduktion von Treibhausgasemissionen entwickelt werden, die als Grundlage für zukünftige strategische Entscheidungen dienen.

Der Bezugszeitraum der Bestandsanalyse ist das klimabereinigte Mittel der Jahre 2020 bis 2022, da zu Projektstart die Gas-, Heizstrom- und Fernwärmeverbräuche dieser Jahre vollständig vorlagen. Im Folgenden wird dieser Bezugszeitraum als das repräsentative „Basisjahr der Wärmeplanung“ bezeichnet. Alle Entwicklungen bis hin zum „Zieljahr der Wärmeplanung“ - das Jahr 2045 - werden in Bezug auf das Basisjahr ausgewertet. Tabelle 1 listet die verwendeten Datenpunkte auf.

Datenpunkt	Datenquelle	Abgeleitete Informationen, Verwendung
3D-Gebäudemodelle	OpenGeoData NRW	Gebäudekubaturen, Gebäudenutzung
Adresskoordinaten	OpenGeoData NRW	Adresspunkte
Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem	OpenGeoData NRW	Flächennutzung
Wärmestudie NRW	OpenGeoData NRW	Gebäudealter, Gebäudenutzung, Wärmebedarf
Verwaltungsgrenzen	OpenGeoData NRW	Gemeindegrenze, Stadtteilgrenzen
Fernwärmeverbräuche, aggregiert	Neue Energien Bad Oeynhausen GmbH, Wiehenenergie Handels- und Versorgungsgesellschaft	Wärmebedarf
Fernwärmenetz	Neue Energien Bad Oeynhausen GmbH, Wiehenenergie Handels- und Versorgungsgesellschaft	Lage Fernwärmenetz
Gasverbräuche, aggregiert	GELSENWASSER Energienetze GmbH	Wärmebedarf
Gasnetz	GELSENWASSER Energienetze GmbH	Lage Gasnetz
Heizstromverbräuche, aggregiert	Westfalen Weser Netz GmbH	Wärmebedarf
Kehrbuchdaten	Bezirksschornsteinfegermeister	Heiztechnologie; Heizungsalter; Heizungstyp
Kommunale Liegenschaften	Stadt Bad Oeynhausen	Bilanzierung kommunaler Gebäude
Baudenkmäler	Stadt Bad Oeynhausen	Sanierungsparameter
Straßennetz	OpenGeoData NRW	Berechnung der Wärmelinienichte
Einwohnerstatistik	Stadt Bad Oeynhausen	Statistiken

Tabelle 1 Datenquellen für die Bestandsanalyse

Weitere Parameter und Berechnungsvorschriften werden in Anlehnung an den Leitfaden Wärmeplanung [1] und Technikkatalog Wärmeplanung angesetzt [2]. Tabelle 33 des Anhangs listet die angenommenen Nutzungsgrade der dezentralen Wärmeerzeuger auf. Tabelle 34 des Anhangs zeigt die Treibhausgasemissionsfaktoren der Energieträger.

4.1 Gemeindestruktur

Bad Oeynhausen ist eine Stadt im Kreis Minden-Lübbecke im Regierungsbezirk Detmold in Nordrhein-Westfalen. Sie liegt zwischen dem Wiehengebirge im Norden und dem Lipper Bergland im Süden. Der Fluss Werre durchquert das Stadtgebiet von Westen nach Osten und mündet im Stadtteil Rehme in die Weser, die das Stadtgebiet teilweise nach Osten hin begrenzt.

Das Stadtgebiet von Bad Oeynhausen hat eine Größe von 64,83 km². Am 05. Mai 2024 lag die Bevölkerungszahl bei 51.401 Einwohnern. Bad Oeynhausen besteht aus den Stadtteilen Bad Oeynhausen, Werste, Eidinghausen, Rehme, Volmerdingsen, Wulferdingsen, Dehme und Lohe.

4.2 Gebäudestruktur

Im Rahmen der Bestandsanalyse wurden für Bad Oeynhausen insgesamt 14.772 Adressen mit einer Energiebezugsfläche von rd. 4,8 Mio. m² erfasst. Die Anteile der Energiebezugsflächen nach Sektoren sind in [Abbildung 2](#) dargestellt. Der Anteil der Wohngebäude überwiegt mit 63,1 % und 2,9 Mio. m² bei weitem, gefolgt vom Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) und Industrie. Die öffentlichen Gebäude, hier getrennt nach Kliniken, kommunalen Gebäuden und sonstigen öffentlichen Gebäuden, machen 11,7 % der Energiebezugsfläche aus, wobei Kliniken davon den größten Anteil einnehmen.

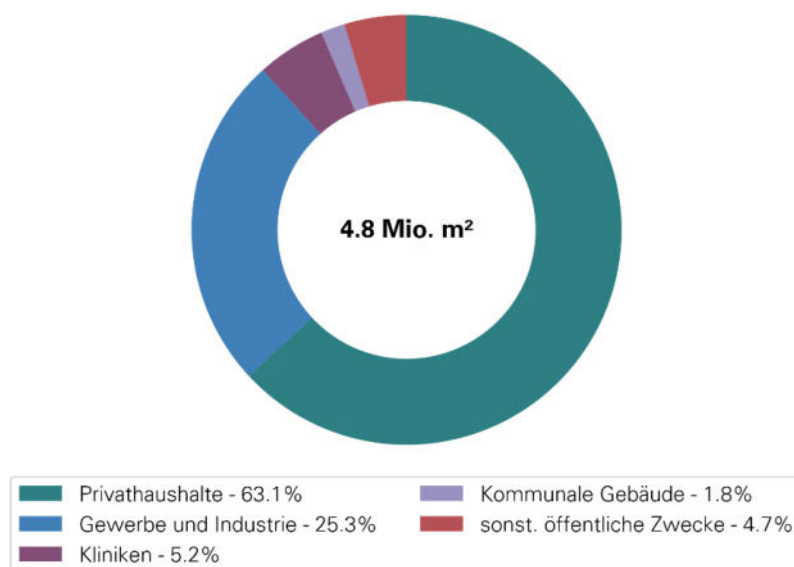


Abbildung 2 Energiebezugsfläche nach Sektoren (Darstellung ENERKO EBB)

In [Abbildung 3](#) sind für die Wohngebäude die Anteile der Gebäudetypen nach Einfamilienhäusern (EFH), Reihenhäusern und Mehrfamilienhäusern (MFH) und großen Mehrfamilienhäusern getrennt dargestellt. Der Anteil der EFH an der Energiebezugsfläche liegt bei 70,2 %, gefolgt von großen Mehrfamilienhäusern mit einem Anteil von 15,8 %.

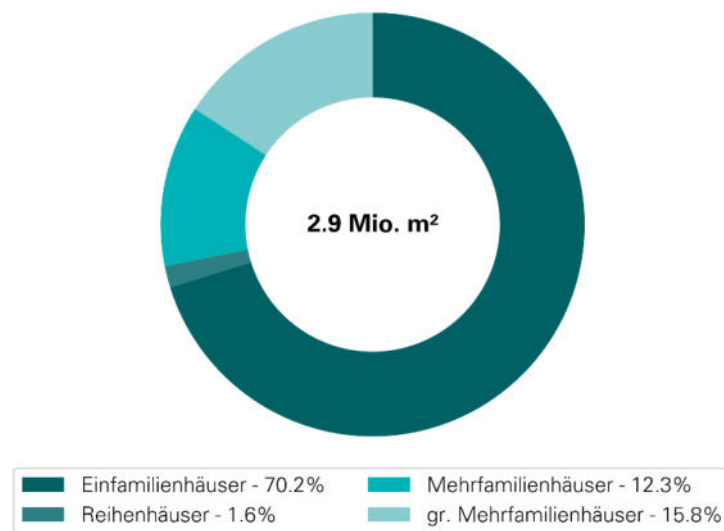


Abbildung 3 Energiebezugsfläche nach Wohngebäudetyp (Darstellung ENERKO EBB)

Abbildung 4 zeigt die Anzahl der Wohngebäude je Baualtersklasse. Es wird deutlich, dass ein Großteil der Gebäude vor 1979 errichtet wurde. Es ist davon auszugehen, dass der überwiegende Anteil dieser Gebäude vor Inkrafttreten der ersten Wärmeschutzverordnung Ende 1977 und somit vor der gesetzlichen Verankerung von Mindestanforderungen an den Wärmeschutz und Dämmstandards errichtet wurde.

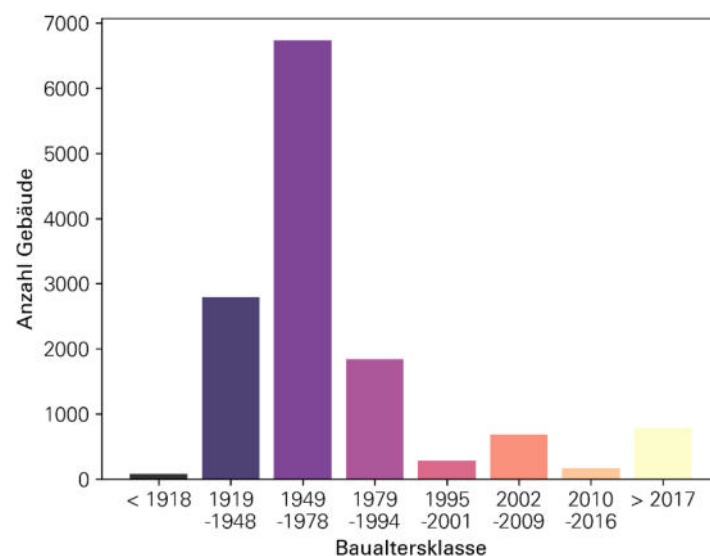


Abbildung 4 Anzahl der Wohngebäude nach Baualtersklasse (Darstellung ENERKO EBB)

In Abbildung 5 wird die räumliche Verteilung der Baualtersklassen anhand der vorwiegenden, sprich am häufigsten vorkommenden, Baualtersklasse je Baublock³ dargestellt. Während sehr alte Gebäude insbesondere in der Innenstadt rund um den Kurpark sowie in ländlichen Bereichen zu finden sind, zeigt

³ Für alle baublockbezogenen Abbildungen in diesem Dokument gilt: Aus Datenschutzgründen wurden Baublöcke zu Baublock-Clustern mit mindestens 5 Einfamilienhäusern bzw. mindestens 5 Adressen rechnerisch zusammengefasst. In der Darstellung kann dies zu Abweichungen für einzelne Baublockteile führen.

sich hinsichtlich der neueren Gebäude eine heterogene Verteilung über das gesamte Stadtgebiet. In allen Stadtteilen überwiegen Gebäude der Baualtersklasse 1949 - 1978.

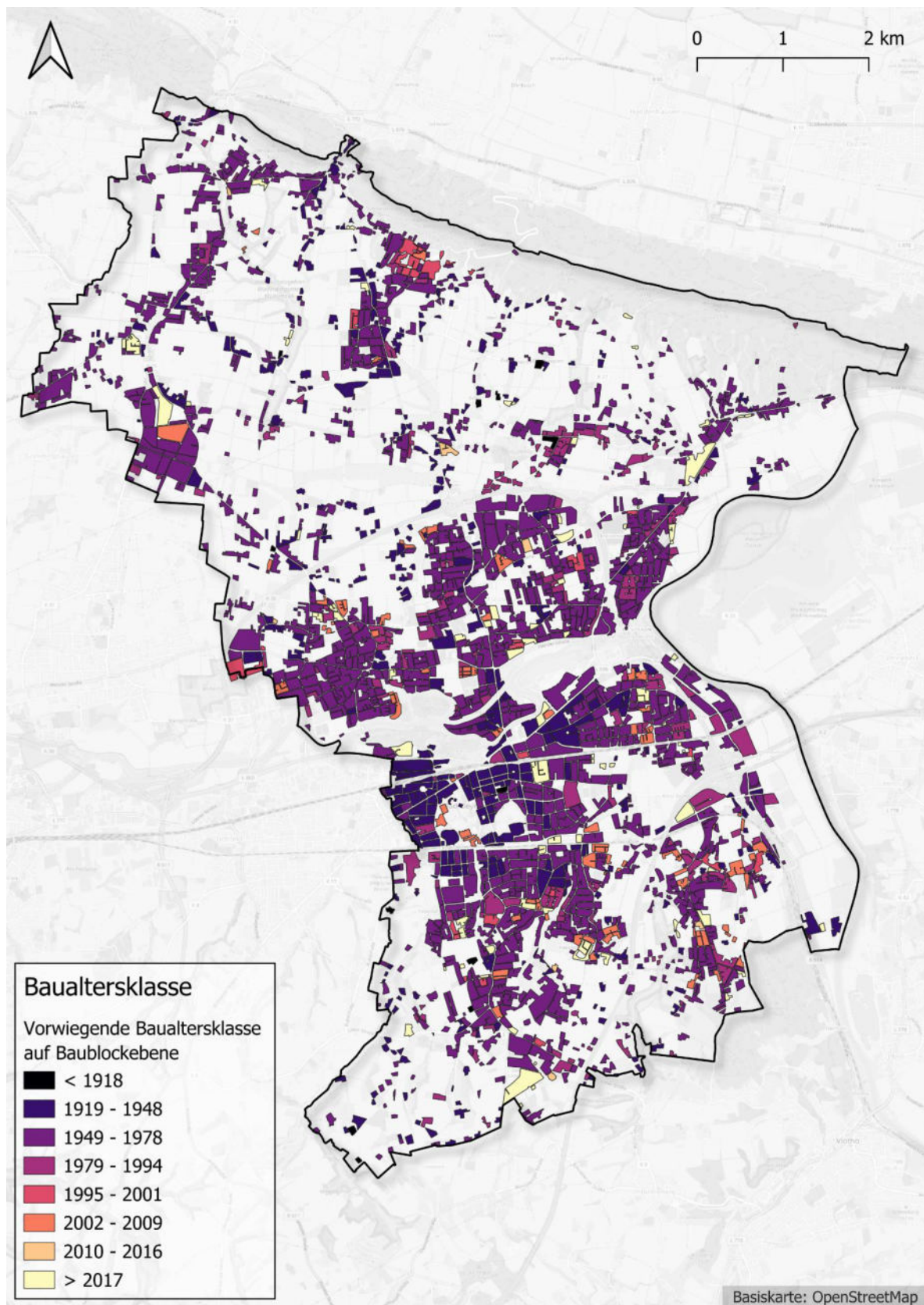


Abbildung 5 Vorwiegende Baualtersklasse auf Baublockebene (Darstellung ENERKO EBB)

4.3 Energieinfrastruktur

Das Stadtgebiet Bad Oeynhausen ist zu großen Teilen mit Erdgas erschlossen. Der Gasnetzplan wurde von der Gelsenwasser Energienetze GmbH für die Untersuchungen im Rahmen des Wärmeplans zur Verfügung gestellt. Gem. Anlage 2 WPG soll jedoch die kartografische Darstellung und Veröffentlichung mit Rücksicht auf den Datenschutz und die kritische Infrastruktur in Form einer baublockbezogenen Darstellung erfolgen. Diese Darstellung zeigt die Karte in [Abbildung 7](#).

Die Wärmenetze in Bad Oeynhausen sind in [Abbildung 8](#) dargestellt. Hierbei ist unterschieden zwischen dem Fernwärmenetz der Neue Energien Bad Oeynhausen GmbH (NEO), hier in Grün, und dem Netz der Wiehenenergie Handels- und Versorgungsgesellschaft (WHV), hier in Blaugrün.

Das Netz der NEO befindet sich rund um den Kurpark und weist nach Osten hin eine Ausdehnung bis zum Schulzentrum Süd auf. Bei den derzeit insgesamt angeschlossenen knapp 25 Abnehmern handelt es sich überwiegend um öffentliche Gebäude und Kliniken mit einer gesamten Wärmeabnahme von rd. 16,5 GWh/a. Erzeugt wird die Fernwärme zum einen in der Energiezentrale Detmolder Straße. Hier kommen Biomethan BHKWs zum Einsatz. Zum anderen nutzt ein weiteres BHKW im Schulzentrum Süd Rohbiogas zur Wärmeerzeugung. An beiden Standorten ergänzen Erdgas-Spitzenkessel das Anlagenportfolio.

Das Netz der WHV beliefert den gesamten Wittekindshof mit Fernwärme. Der Fernwärmebedarf entspricht etwa 10,5 GWh/a. Die Wärmeerzeugung wird über Biomethan- und Erdgas-BHKWs sowie Erdgas-Spitzenkessel realisiert.

Die Schornsteinfegerdaten geben Aufschluss über das Alter der Feuerstätten in Bad Oeynhausen. Diese Feuerstätten umfassen alle auf Verbrennung basierenden Anlagen, wie beispielsweise Gaskessel, Ölkessel, Pelletheizungen und Kamine. Wärmepumpen und Hausanschlüsse für Fernwärme sind in den Schornsteinfegerdaten nicht aufgeführt.

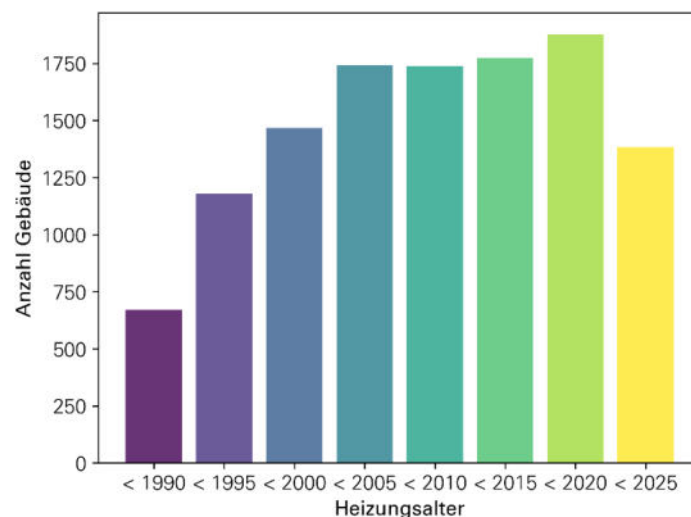


Abbildung 6 Heizungsalter je Gebäude (Darstellung ENERKO EBB)

[Abbildung 6](#) zeigt die Verteilung des Heizungsalters nach Gebäude. Wenn vorhanden, ist das Alter der Zentralheizung, ansonsten das der jüngsten Anlage eingetragen. Es zeigt sich eine gleichmäßige Verteilung der Heizungsalter in den Altersklassen ab 1995. Nur ein geringer Anteil der Anlagen wurde vor 1990 installiert. Doch mehr als 5000 Heizungen sind mindestens 20 Jahre alt.

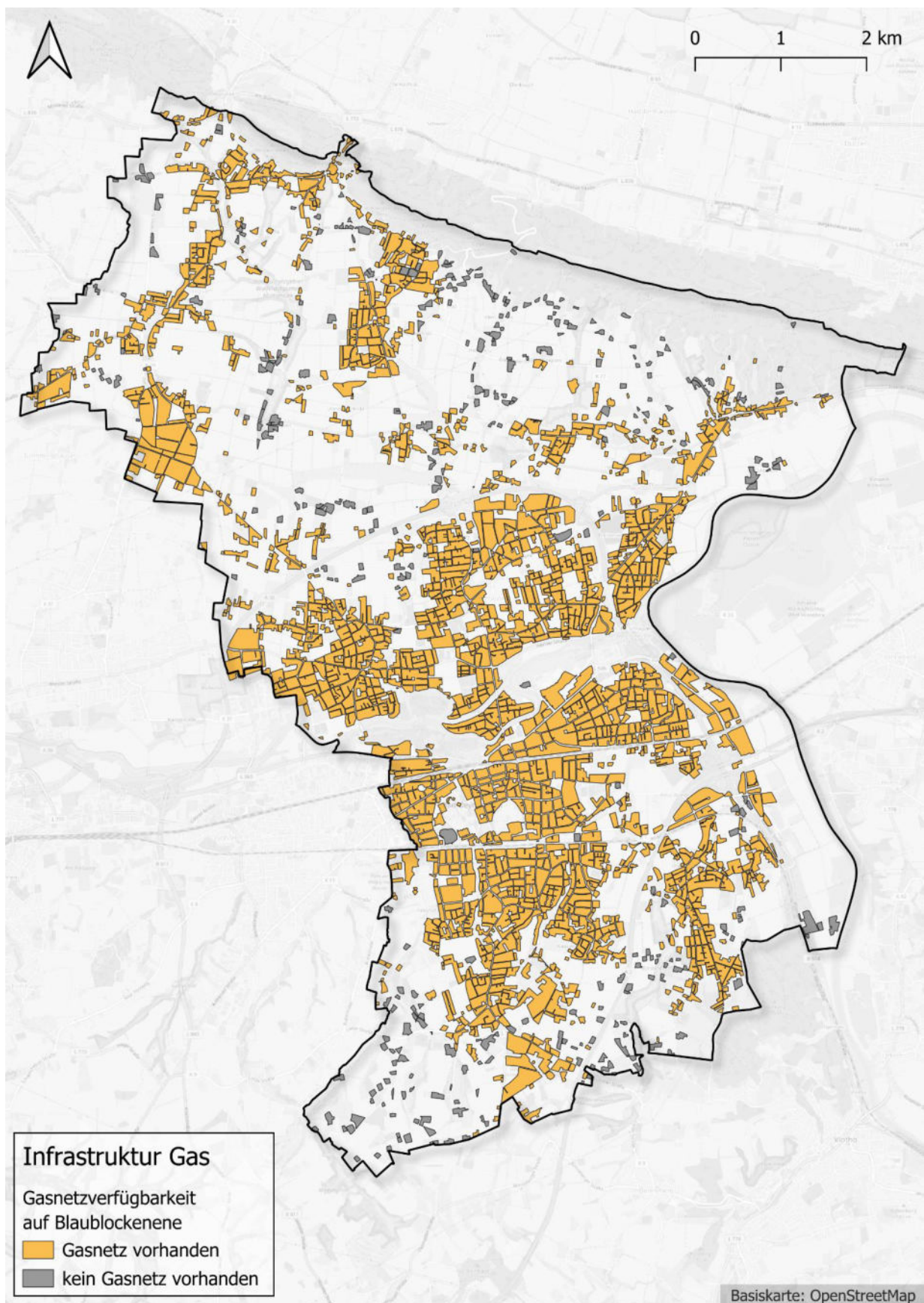


Abbildung 7 Bestehende Gasnetze (Darstellung ENERKO EBB, basierend auf Daten der Gelsenwasser Energienetze GmbH)

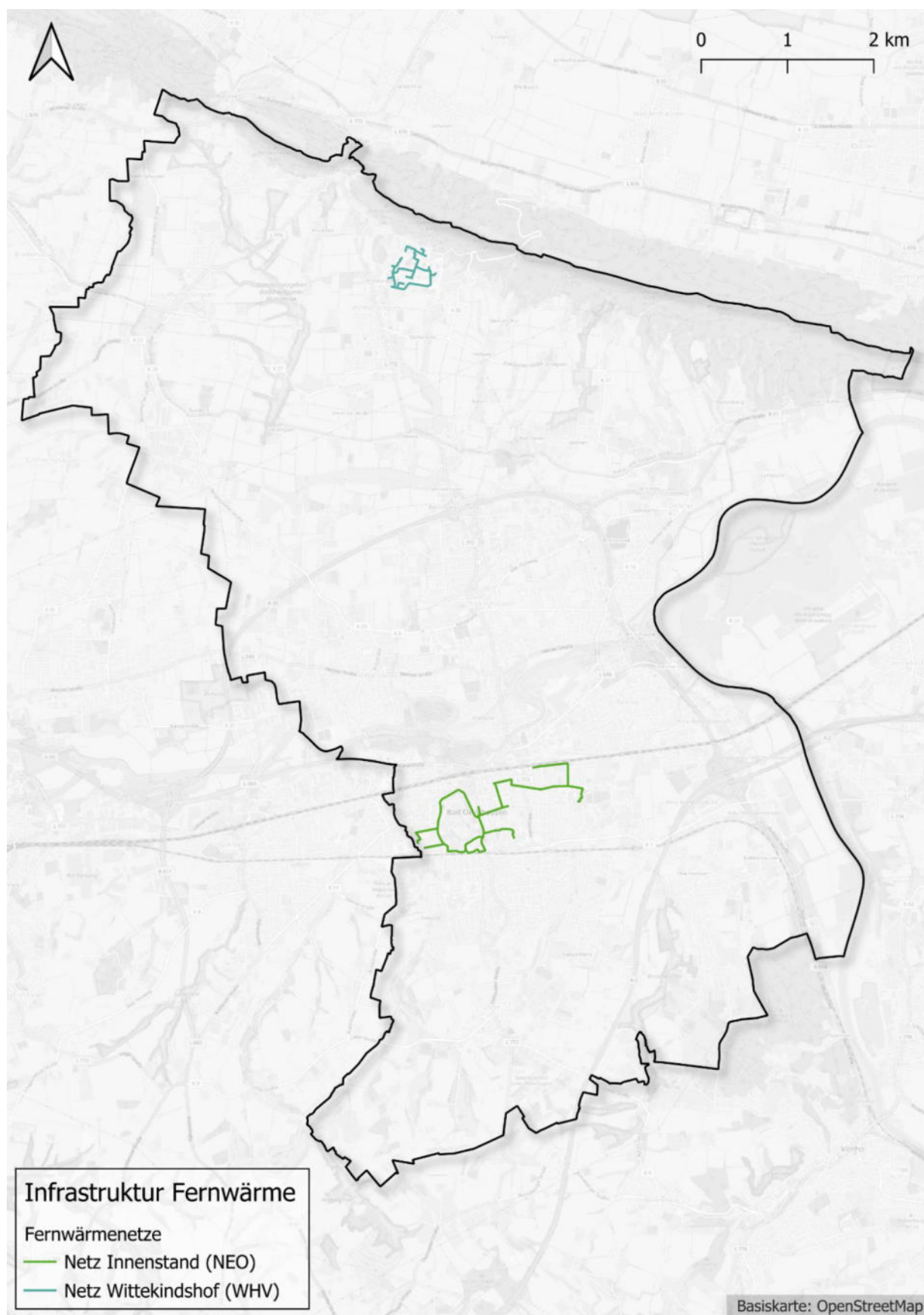


Abbildung 8 Bestehende Fernwärmenetze (Darstellung ENERKO EBB, basierend auf Daten der NEO und der WHV)

4.4 Wärmebilanz

Die Ermittlung der Wärmebilanz auf gesamtstädtischer Ebene erfolgt im Bottom-Up-Verfahren ausgehend vom Wärmebedarf auf Gebäudeebene unter stufenweiser Aggregation auf Baublock-, Stadtteil- und Stadtebene. Ebenfalls für die Wärmeplanung von großer Bedeutung ist die Aggregation der Wärmebedarfe auf Straßenabschnittsebene.

Aggregiert vorliegende Energieverbrauchswerte⁴ wurden zunächst anhand der Energiebezugsflächen auf Gebäudeebene disaggregiert. Für alle Gebäude, für die Verbräuche bekannt waren, wurde das klimabereinigte Mittel der Jahre 2020-2022 als Wärmebedarf angesetzt. Für alle übrigen Gebäude wurde der berechnete Wärmebedarf nach [3] angenommen. Der Trinkwarmwasserbedarf wurde anhand der Nutzungsart der Gebäude berechnet [3]. Das Verhältnis zwischen Raumwärme- und TWW-Bedarf wurde bei Korrektur der berechneten Werte mit den gemessenen Werten übertragen. Da keine umfänglichen Informationen zum Prozesswärmebedarf vorhanden waren, wurde dieser wie folgt abgeleitet: Es wurde angenommen, dass nur Gebäude des Sektors GHD über einen Prozesswärmebedarf verfügen. Dieser bemisst sich als Differenz zwischen gemessenem Wärmeverbrauch und berechnetem Wert für Raumwärme- und TWW-Bedarf.

Insgesamt beläuft sich der Wärmebedarf in Bad Oeynhausen auf 534 GWh/a. Dies entspricht etwa 10,4 MWh pro Einwohner und 111 kWh pro Quadratmeter Energiebezugsfläche.

Wie in [Abbildung 9](#) dargestellt, entfallen 86,6 % des Wärmebedarfes auf die Nutzungsart Raumwärme. Der Trinkwarmwasserbedarf entspricht 9,4 %. Der Prozesswärmebedarf beläuft sich auf 4,0 % des Wärmebedarfes, vgl. [Abbildung 9](#)

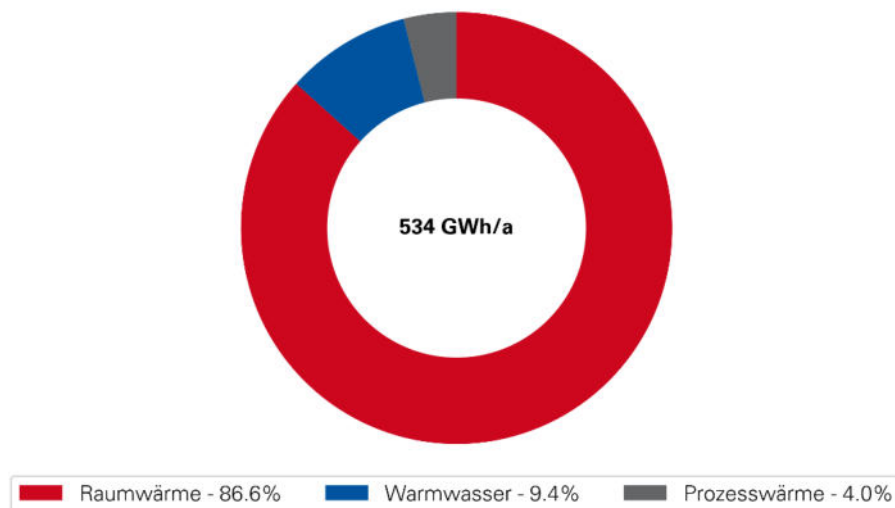


Abbildung 9 Wärmebedarf nach Nutzungsart (Darstellung ENERKO EBB)

Die kartografischen Darstellungen der flächenbezogenen Wärmedichte auf Baublockebene in [Abbildung 10](#) sowie der Wärmelinien-dichte in [Abbildung 11](#) geben Aufschluss über die räumliche Verteilung des Wärmebedarfes. In beiden Abbildungen lassen sich die Bedarfsschwerpunkte in den dicht bebauten innerstädtischen Bereichen sowie die abnehmenden Wärme- und Wärmelinien-dichten an Siedlungsrändern und in den lockerer bebauten Bereichen erkennen. Zusätzlich werden punktuelle

⁴ Laut Wärmeplanungsgesetz Anlage 1 ist die planungsverantwortliche Stelle berechtigt bei MFH adressbezogene, bei EFH nur für mindestens fünf Hausnummern aggregiert Verbrauchsdaten bzw. für mindestens drei Hausnummern aggregierte Schornsteinfederdaten zu erheben.

Bedarfsschwerpunkte in den Gewerbegebieten mit Prozesswärmebedarfen oder rund um Kliniken erfasst.

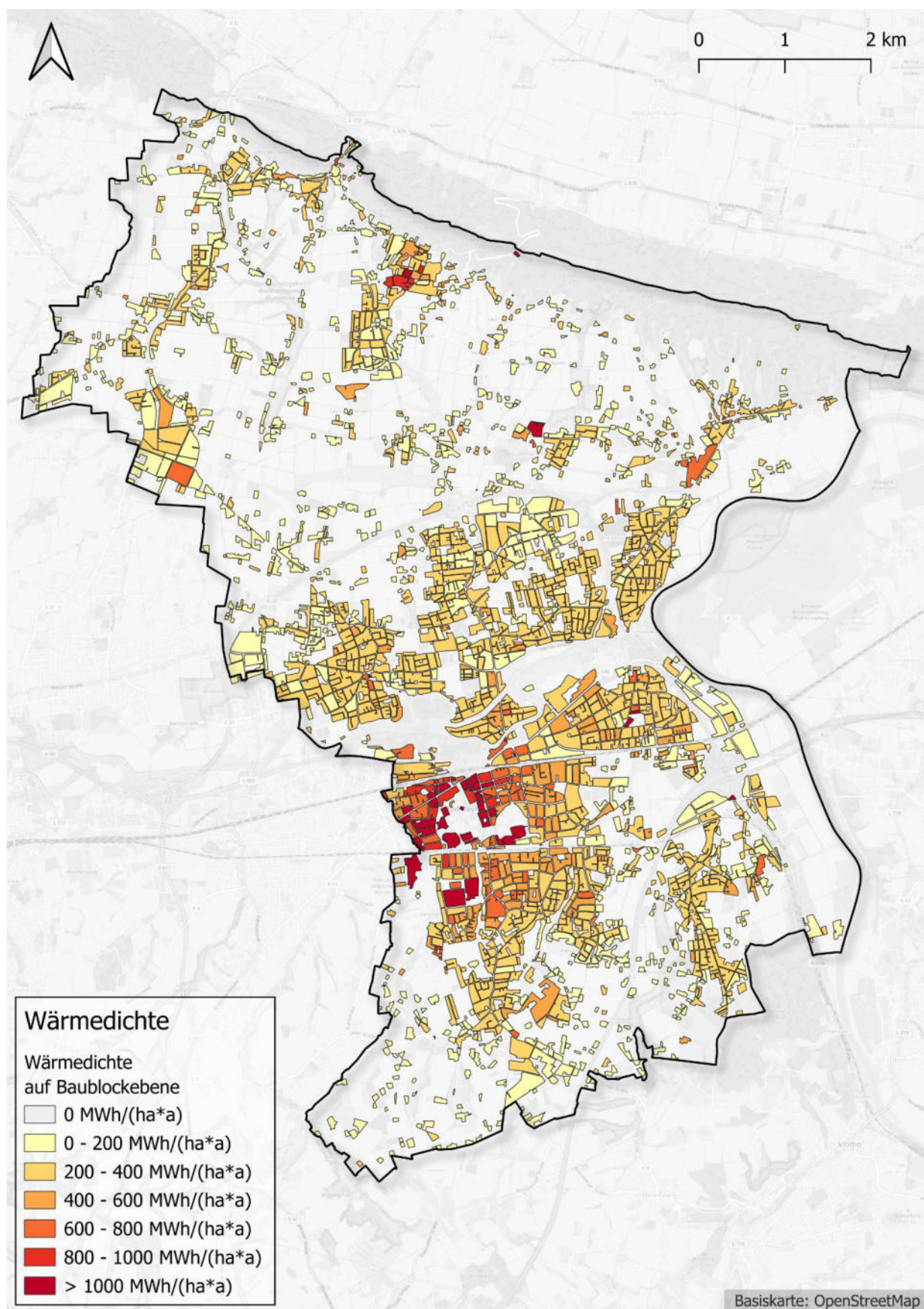


Abbildung 10 Wärmebedarfsdichte auf Baublockebene (Darstellung ENERKO EBB)

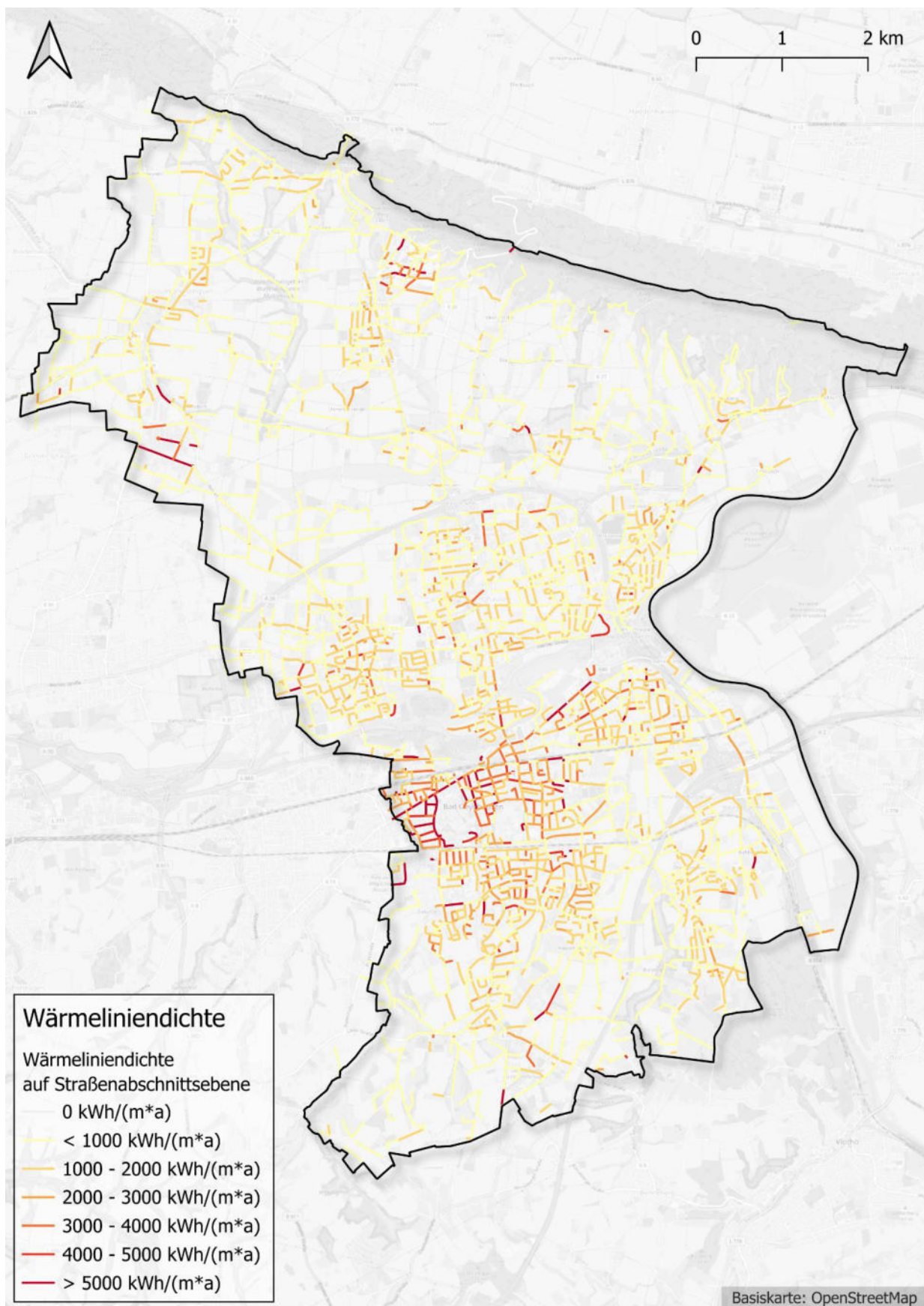


Abbildung 11 Wärmeliniendichte auf Straßenabschnittsebene (Darstellung ENERKO EEB)

Die Aufteilung des Wärmebedarfs nach Sektoren in [Abbildung 12](#) zeigt, dass der Wärmebedarf der Privathaushalte mit 64,4 % überwiegt. Die Sektoren GDH und Industrie machen 19,6 % des Wärmebedarfs aus. Der Rest des Bedarfes kommt von den Kliniken mit 8,6 %, den kommunalen Gebäuden mit 1,9 % und den sonstigen öffentlichen Gebäude - wie beispielsweise öffentliche Schulen, Kirchen, Kindergärten - mit 5,5 %.

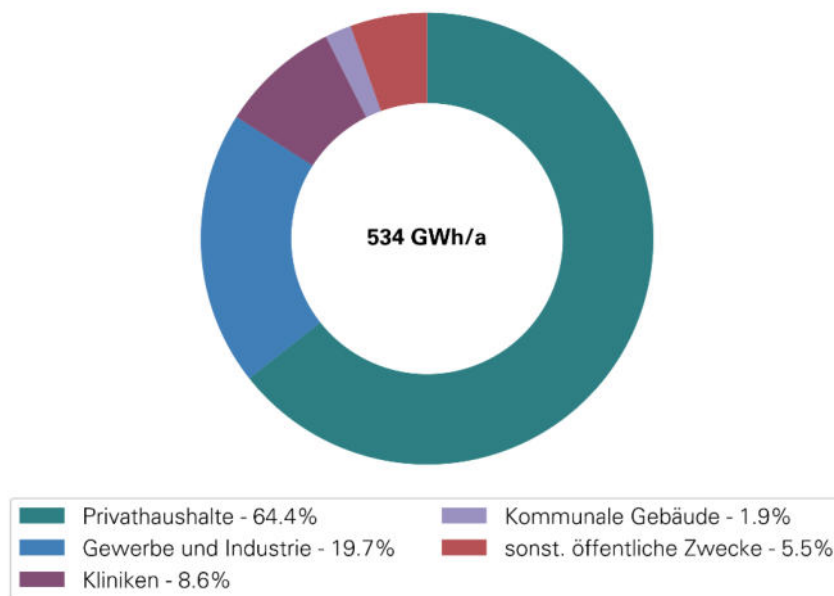


Abbildung 12 Wärmebedarf nach Sektoren (Darstellung ENERKO EBB)

Zur Aufschlüsselung des Wärmebedarfs auf die Energieträger und Technologien wurden neben den Verbrauchsdaten auch die Schornsteinfegerdaten und das Marktstammdatenregister verarbeitet. Die Schornsteinfegerdaten geben Aufschluss über dezentrale Anlagen mit Verbrennungstechnik. Im Marktstammdatenregister sind Stromerzeuger wie BHKWs und deren genutzter Energieträger aufgeführt. Nach Zuordnung aller zur Verfügung stehender Daten ergab sich eine Datenlücke von etwa 5 % der Gebäude, denen kein Energieträger zugeordnet werden konnte. Diese Lücke wurde mit einer an der Statistik orientierten Zuordnung zu Heizöl-, Biomasse- und Stromheizungen aufgefüllt. Ebenfalls statistisch abgeschätzt wurde der durch Solarthermie gedeckte Wärmebedarf. Basierend auf einer nationalen Statistik [4] wurde mit Korrekturfaktoren für Bundesländer sowie für das Stadt-Land-Verhältnis abgeschätzt, dass etwa 5 % der EFH eine Solarthermieanlage haben, die 50 % des Trinkwarmwasserbedarfes deckt.

Insgesamt ergibt sich die in [Abbildung 13](#) gezeigte Aufteilung nach Energieträgern sowie die in [Abbildung 14](#) gezeigte Aufteilung nach Technologien.

Ein Großteil der Wärme in Höhe von 68,4 % des Bedarfes wird aktuell durch Erdgas gedeckt, etwa 1 % durch Biogas. Dabei kommen insbesondere Gasheizungen in Form von Gaskesseln zum Einsatz. Es existieren jedoch auch einige KWK-Anlagen beispielsweise zur Wärmeversorgung der Kliniken oder auch des Schulzentrums Nord. Wie bereits in Kapitel 4.3 beschrieben, kommt weiteres Biogas zur Fernwärmeerzeugung zum Einsatz. Die Fernwärme deckt aktuell 5,0 % des Wärmebedarfs von Bad Oeynhausen. Nahwärme macht nur einen kleinen Anteil von 0,1 % aus. Die strombasierte Wärmeversorgung beläuft sich aktuell auf 6,1 %. Dabei handelt es sich bei etwa der Hälfte der Technologien zur Deckung des Wärmebedarfes um Stromdirektheizungen, ansonsten kommen Wärmepumpen zum Einsatz. Mit Hilfe der Bohrpunktekarte Deutschland [5] wurde ein kleiner Anteil

Erdwärmepumpen von 0,2 % identifiziert. Biomasse spielt mit 4,3 % eine geringere Rolle als Heizöl mit 14,3 %. Unter den Biomasseheizungen treten Holz- und Pellet-Zentralheizungen zu gleichen Anteilen von 1,3 % auf. Kamine decken hochgerechnet etwa 1,7 % des Wärmebedarfes. Die Solarthermie macht 0,5 % aus. Unter Sonstige mit 0,2 % sind vor allem Flüssiggaskessel und ein paar wenige Kohleöfen einzuordnen.

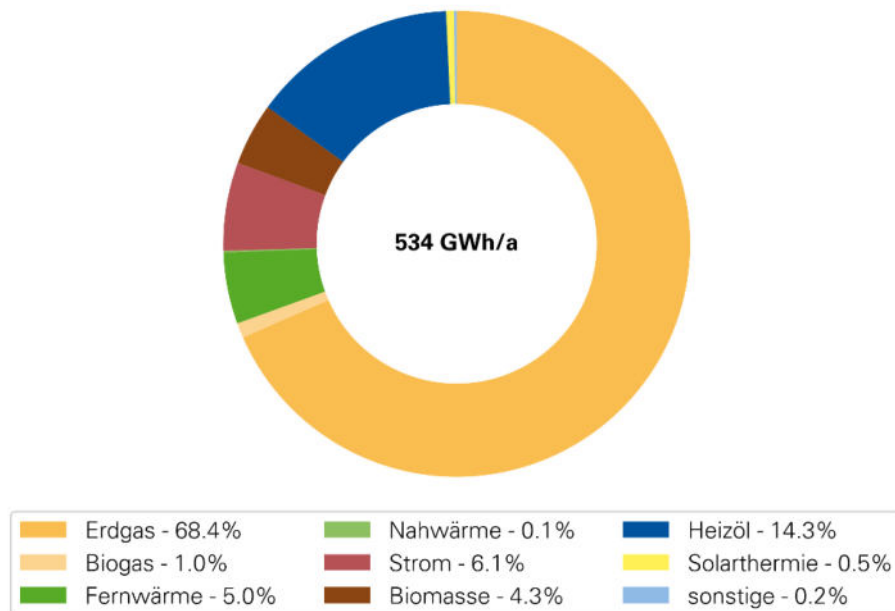


Abbildung 13 Wärmebedarf nach Energieträgern (Darstellung ENERKO EBB)

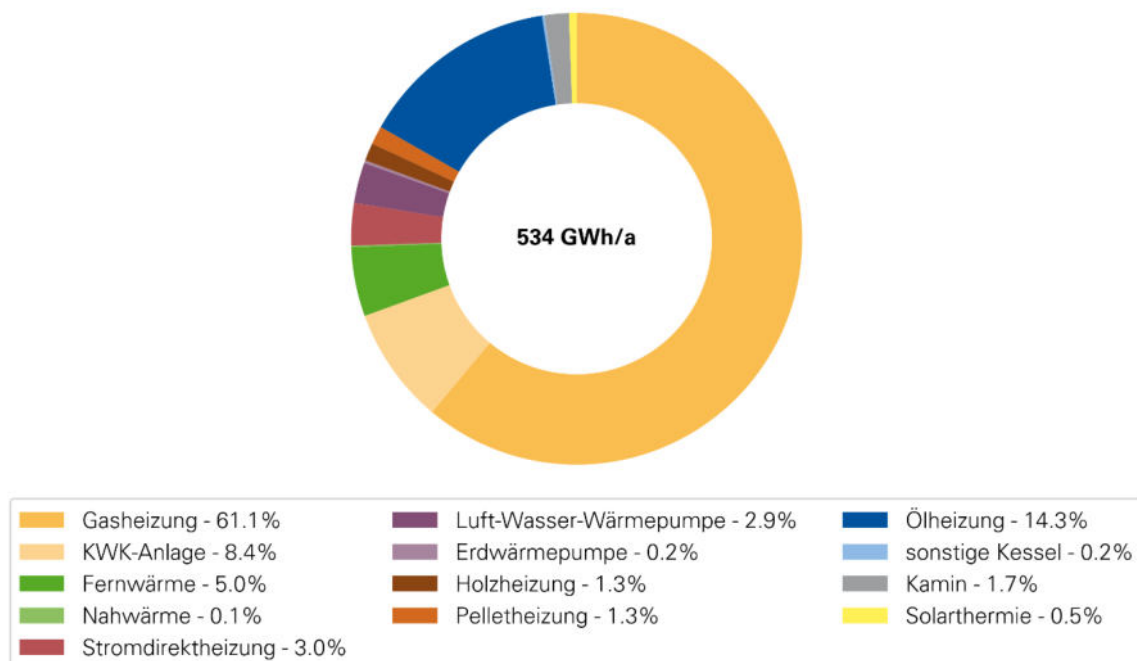


Abbildung 14 Wärmebedarf nach Technologien (Darstellung ENERKO EBB)

Abbildung 15 zeigt den Wärmebedarf nach Energieträgern und Stadtteilen. Der größte Anteil des Wärmebedarfs entfällt auf den Stadtteil Bad Oeynhausen mit knapp 200 GWh/a, gefolgt von den Stadtteilen Rehme, Eidinghausen und Werste. In allen Stadtteilen macht Erdgas den größten Anteil an der Wärmebedarfsdeckung aus. Die Fernwärme des Netzes Innenstadt taucht in der Bilanz des Stadtteils Bad Oeynhausen, die Fernwärme am Wittekindshof in der Bilanz von Volmerdingsen auf. Auch das Nahwärmenetz August-Rasch-Straße ist in Bad Oeynhausen angesiedelt. Während die Anteile von Strom an der Wärmeerzeugung in Bad Oeynhausen, Rehme, Eidinghausen klar erkennbar sind, fallen sie in den anderen Ortsteilen weniger ins Gewicht. Der relative Anteil an Ölheizungen ist im Vergleich in den Stadtteilen Wulferdingsen und Rehme am höchsten.

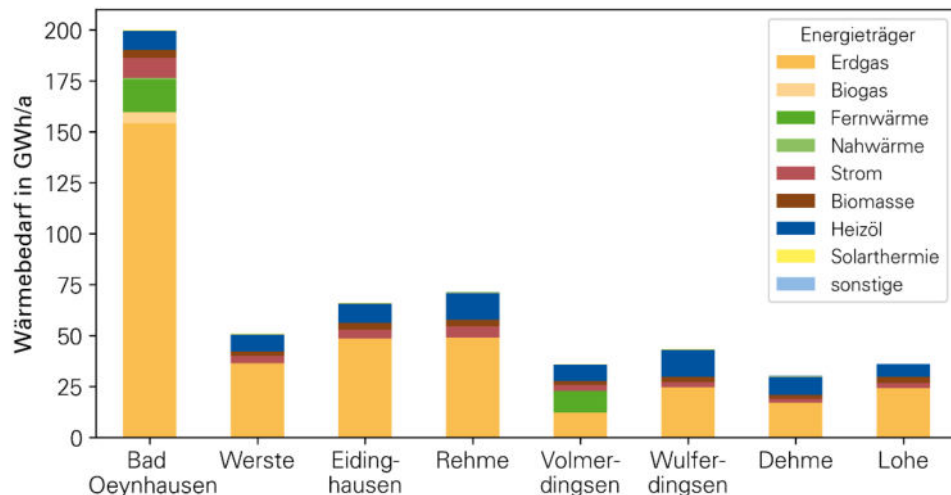


Abbildung 15 Wärmebedarf nach Energieträger und Stadtteilen (Darstellung ENERKO EBB)

Die räumliche Verteilung der Energieträger ist in Abbildung 16 dargestellt. Gezeigt wird der vorwiegende Energieträger je Baublock. Obwohl im Innenstadtbereich einige Straßen bereits durch Fernwärme erschlossen sind, werden aktuell nur die Baublöcke des Kurparks sowie des Schulzentrums Süd vorwiegend durch Fernwärme versorgt. In den übrigen Baublöcken, die an das Fernwärmenetz anliegen, kann Fernwärme zum Einsatz kommen, jedoch überwiegt hier noch die Gasversorgung. Dies deutet auf ein hohes Verdichtungspotenzial in der Fernwärmeversorgung Innenstadt hin. Während die meisten Baublöcke in den Bereichen, wo ein Gasnetz vorhanden ist, auch überwiegend gasversorgt sind, kommen in den ländlichen Bereichen vor allem Heizöl, teilweise aber auch Strom oder Biomasse zur Wärmeerzeugung zum Einsatz.

Abbildung 17 zeigt die Anteile an der Wärmebereitstellung nach Energieträger auf Stadtteilebene.

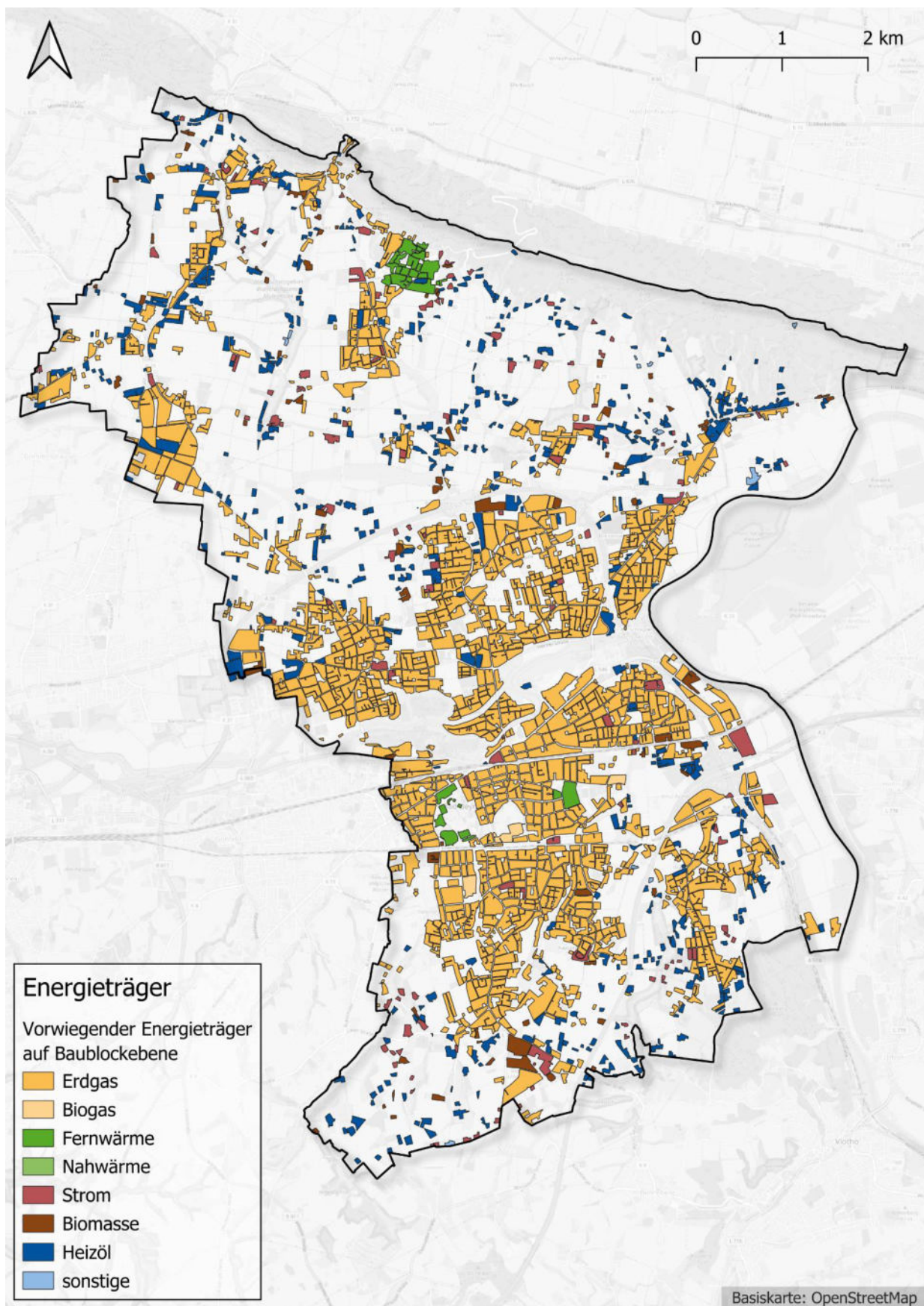


Abbildung 16 Vorwiegender Energieträger auf Baublockebene (Darstellung ENERKO EBB)

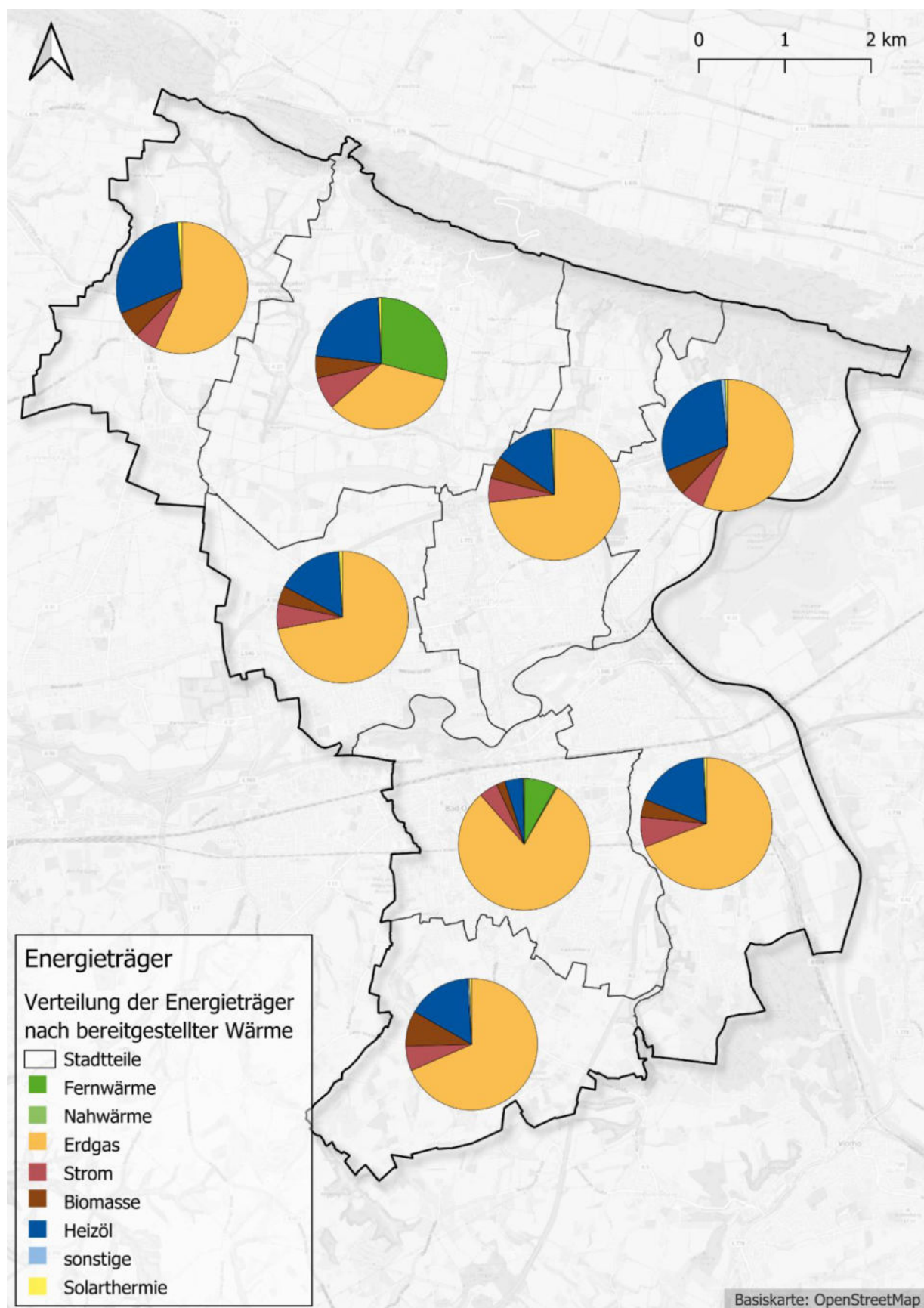


Abbildung 17 Verteilung der Wärmebereitstellung nach Energieträger, Darstellung auf Stadtteilebene (Darstellung ENERKO EBB)

4.5 Endenergiebilanz

Im Rahmen der Endenergiebilanz werden die Energiemengen bilanziert, die zur Deckung des Wärmebedarfs zu den Gebäuden geliefert werden.

Die Ermittlung der Endenergiebilanz auf gesamtstädtischer Ebene erfolgt analog zur Wärmebilanz im Bottom-Up-Verfahren ausgehend vom Endenergieeinsatz auf Gebäudeebene unter stufenweiser Aggregation auf Stadtteil- und Stadtebene mit weiteren Zwischenstufen wie der Baublock- oder Straßenabschnittsebene.

Der Endenergiebedarf für den Wärmemarkt in Bad Oeynhausen beläuft sich auf 563 GWh pro Jahr.

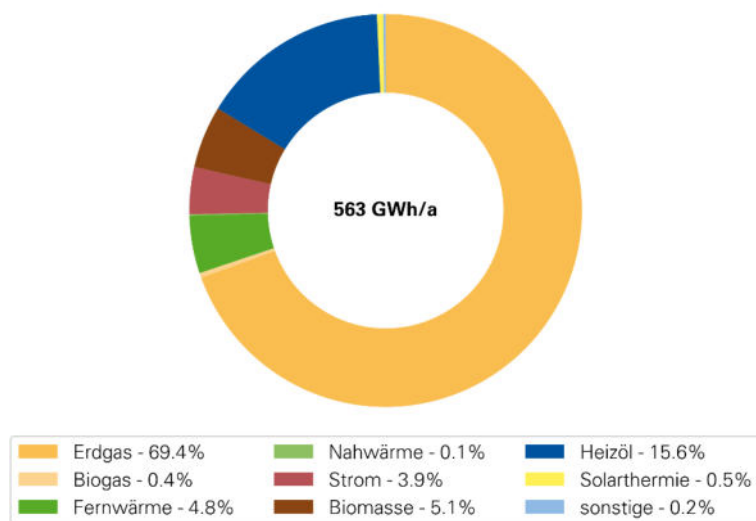


Abbildung 18 Endenergieverbrauch nach Energieträgern (Darstellung ENERKO EBB)

Analog zu den Energieträgeranteilen des Wärmebedarfs wird der Endenergieverbrauch dominiert durch den Erdgaseinsatz mit einem Anteil 69,4 %, gefolgt von Heizöl mit einem Anteil von 15,6 %. Der Anteil der Versorgung aus Fern- und Nahwärme liegt kumuliert bei rd. 5 %. Strom als Energieträger, welcher für Direktstromheizungen und Wärmepumpen eingesetzt wird, macht 3,9 % des Endenergieverbrauches aus. Endenergie aus Biomasse, welche sich hier aus Pellets, Holzhackschnitzel und Scheitholz zusammensetzt, erreicht 5,1 %, wobei der Anteil von Biogas für dezentrale KWK-Anwendungen bei nur 0,4 % liegt.

Anhand der Endenergieverbräuche wurde eine Einteilung der Wohngebäude nach GEG-Effizienzklassen vorgenommen. Die sich ergebende Häufigkeitsverteilung ist in [Abbildung 19](#) dargestellt.

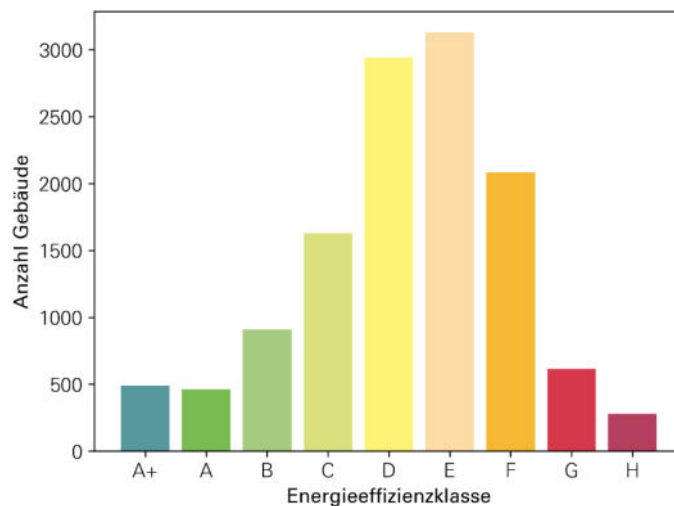


Abbildung 19 Häufigkeitsverteilung der Wohngebäude nach Energieeffizienzklasse (Darstellung ENERKO EBB)

Über alle Wohngebäude hinweg zeigt sich eine Art Normalverteilung mit wenigen Gebäuden in den als sehr gut zu bewertenden Klassen A+ und A mit Verbräuchen von weniger als 50 kWh/m² sowie in den eher schlecht zu bewertenden Klassen G und H mit Verbräuchen über 200 kWh/m². Am häufigsten vertreten sind die Klassen D und E, in die Gebäude mit Verbräuchen zwischen 100-130 kWh/m² bzw. 130-160 kWh/m² eingeordnet wurden.

Abbildung 20 zeigt die Verteilung der Energieeffizienzklassen auf Baublockebene. Je Baublock wurde eine mittlere Effizienzklasse aus dem Endenergieverbrauch und der Energiebezugsfläche je Baublock ermittelt. Dabei wurde der Energieaufwand für Prozesswärme nicht berücksichtigt. Im Allgemeinen zeigt sich eine heterogene Verteilung der Klassen über das Stadtgebiet. Einzelne Bedarfsschwerpunkte, wie beispielsweise in den Baublöcken des Kurparks, sind klar erkennbar

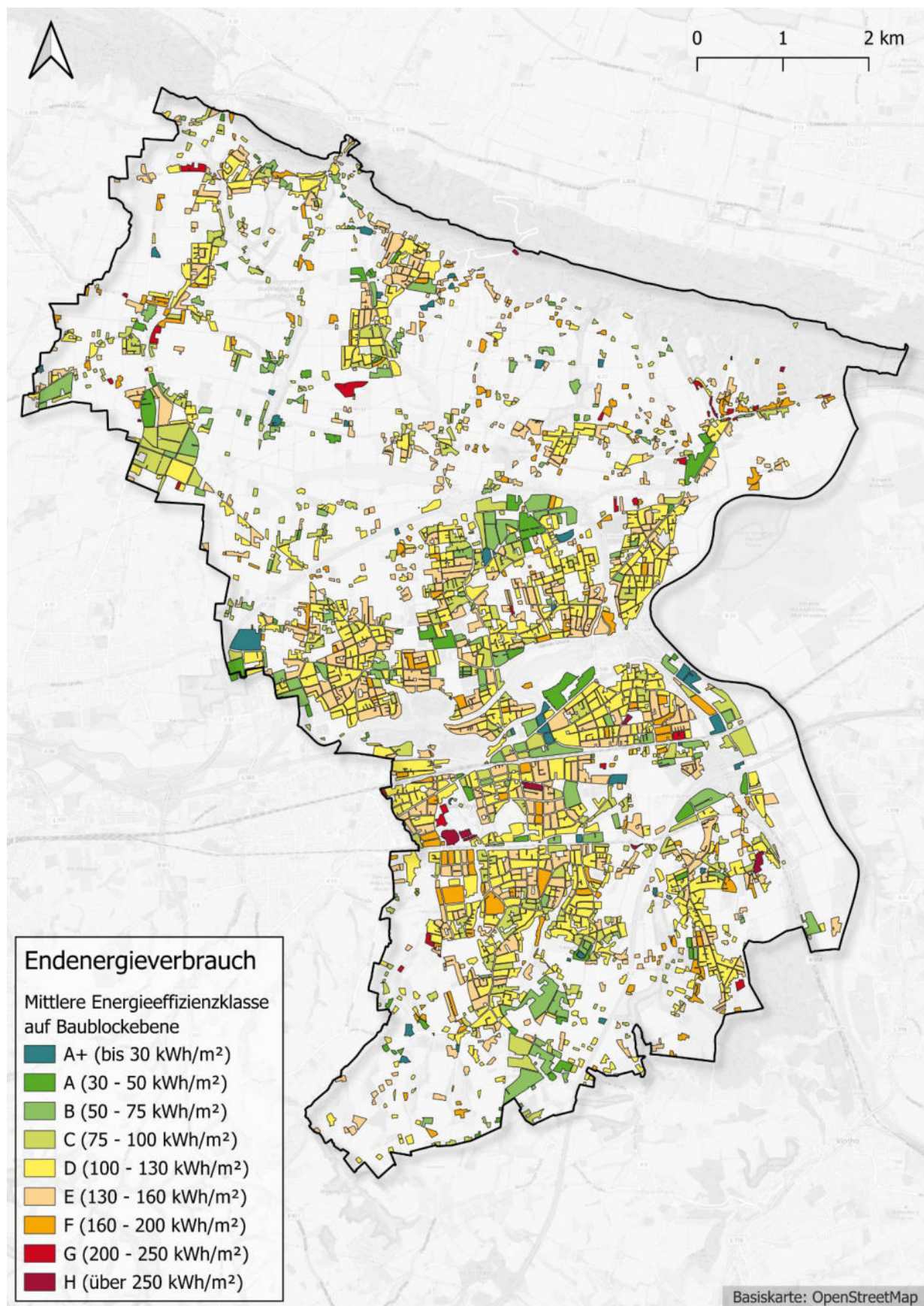


Abbildung 20 Vorwiegende Energieeffizienzklasse auf Baublockebene (Darstellung ENERKO EBB)

4.6 Treibhausgasbilanz

Die Erstellung der Treibhausgasbilanz für den Wärmemarkt in Bad Oeynhausen erfolgt auf Basis der Endenergieverbräuche nach Energieträgern mit den entsprechenden Treibhausgasemissionsfaktoren, vgl. [Tabelle 34](#) des Anhangs.

Die Emissionen der Wärmeversorgung über die Wärmenetze wurden jeweils auf Basis der Biomethan- und Erdgaseinsatzmengen sowie unter Berücksichtigung der Wärmeerzeugungsanteile und der Nutzungsgrade der eingesetzten Erzeugeranlagen ermittelt. Im Falle einer Wärmeerzeugung mittels KWK-Anlagen wurde eine Allokation der Emissionen nach der Carnot-Berechnungsmethode angesetzt⁵.

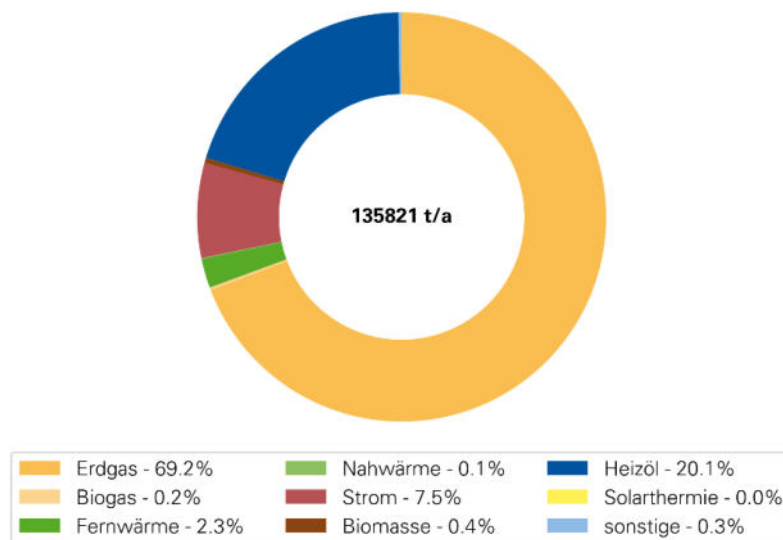


Abbildung 21 Treibhausgasemissionen nach Energieträgern (Darstellung ENERKO EBB)

Die Treibhausgasemissionen für die Wärmeversorgung Bad Oeynhausens belaufen sich insgesamt auf 135.821 Tonnen CO₂-Äquivalente pro Jahr.

Analog zu den Energieträgeranteilen des Endenergieverbrauchs werden die Emissionen dominiert durch den Erdgaseinsatz mit einem Anteil von 69,2 %, gefolgt von Heizöl mit einem Anteil von 20,1 %. Der Anteil des Stroms für Direktstromheizungen und Wärmepumpen beträgt 7,5 %. Die regenerativen Energieträger Holz und Solarthermie spielen aufgrund der geringen Verbrauchsanteile und der niedrigen Emissionsfaktoren nahezu keine Rolle, in Summe 0,4 %. Dabei tragen die Solarthermieranlagen zu einer Einsparung von rd. 780 t CO₂äq gegenüber einer Erdgasheizung bei. Die Emissionen der Wärmeversorgung aus Fernwärme sind trotz einer jährlichen Wärmelieferung von knapp 26 GWh/a aufgrund des niedrigen Emissionsfaktors für die Wärme aus KWK und aufgrund hoher Biomethan-Anteile ebenfalls sehr gering und liegen bei etwa 3.100 t/a.

⁵ Es ist zu beachten, dass die Emissionsfaktoren für Fernwärme, welche im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung angesetzt werden, von den Emissionsfaktoren, die von den Versorgern ausgewiesen werden, abweichen können. So werden von der NEO für das Netz Innenstadt ein Emissionsfaktor von 0 g/kWh und ein Primärenergiefaktor von 0 ausgewiesen. Diese Faktoren wurden nach der Stromgutschriftmethode berechnet und können von Immobilienbesitzern und Bauwilligen, z.B. im Rahmen eines Bauantragsverfahrens, zur Berechnung und zum Nachweis des Primärenergiebedarfes eines an die Fernwärme angeschlossenen Gebäudes angesetzt werden.

5 Potenzialanalyse

Die Potenzialanalyse dient der systematischen Erfassung der **Einsparpotenziale** sowie der klimaneutralen **Wärme- und Stromquellen** in Bad Oeynhausen.

Kategorisierung der Potenziale	
Einsparpotenziale	Einsparungen Raumwärmebedarf - durch Klimaveränderungen - durch Sanierung der Gebäudehülle Einsparungen Trinkwarmwasserbedarf - durch Effizienzsteigerungen Einsparungen Prozesswärmebedarf - durch Effizienzsteigerungen
Wärmequellen	Umweltwärme - Luft - Oberflächennahe Geothermie - Tiefe und mitteltiefe Geothermie - Oberflächengewässer - Abwasser Unvermeidbare Abwärme - Klärwasserwärme - Abwasserwärme - Industrielle Abwärme Abwärme aus Industriebetrieben Biomasse Solarenergie - Solarthermie Wärmespeicher
Stromquellen	Solarenergie – Photovoltaik Windenergie

Tabelle 2 Kategorisierung von Potenzialen

Die einzelnen Potenziale lassen sich jeweils in die Kategorien dezentral und zentral einordnen. Als **dezentrale Potenziale** werden dabei die Potenziale für die energetische Versorgung von einzelnen Gebäuden definiert. Die Ermittlung der dezentralen Potenziale erfolgt lokal aufgelöst für jedes Gebäude. Als **zentrale Potenziale** werden die Potenziale zur Erzeugung von Wärme bezeichnet, die über Wärmenetze bereitgestellt werden. Weiterhin fallen große Stromerzeuger in die zentrale Kategorie. Die Ermittlung der zentralen Potenziale erfolgt punktuell in Abhängigkeit der Verfügbarkeit von Quellen.

In der hier durchgeführten Potenzialanalyse wird zwischen theoretischen, technischen und erwartbaren Potenzialen unterschieden:

- Das **theoretische Potenzial** beschreibt die maximale Menge an Energie, die aus einer bestimmten Quelle ganzjährig gewonnen werden kann, ohne Berücksichtigung organisatorischer oder genehmigungsrechtlicher Einschränkungen und technischer Restriktionen. Es stellt die

Obergrenze der verfügbaren Ressourcen dar, die rein physikalisch oder geographisch vorhanden sind.

- Das **technische Potenzial** berücksichtigt die technischen Möglichkeiten zur Nutzung der Ressourcen. Es umfasst die Energie, die mit aktuellen Technologien und unter Berücksichtigung physikalischer und technologischer Randbedingungen gewonnen werden kann.
- Das **erwartbare Potenzial** bezieht schließlich neben technischen und infrastrukturellen Aspekten auch wirtschaftliche, rechtliche und soziale Faktoren mit ein. Es beschreibt die Energie, die im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung voraussichtlich genutzt werden kann, nachdem alle Einschränkungen und Anforderungen berücksichtigt wurden.

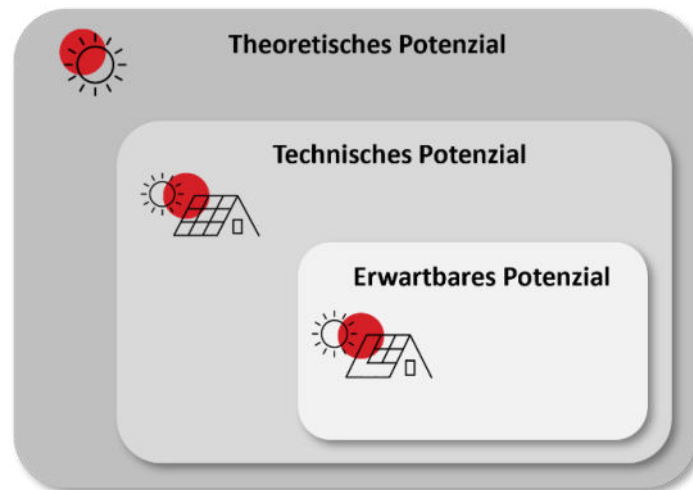


Abbildung 22 Ebenen der Potenzialermittlung (Quelle: ENERKO EBB)

Der Arbeitsschritt Potenzialanalyse der kommunalen Wärmeplanung dient der unabhängigen Identifikation aller Potenziale und Quantifizierung dieser. Es ist zu beachten, dass das in diesem Kapitel beschriebene Potenzial **alle theoretisch und technisch verfügbaren Einsparpotenziale, Wärmequellen und Stromquellen** abbildet. Dabei wird die wirtschaftliche Erschließung der jeweiligen Quelle sowie die Konkurrenz von Quellen untereinander noch nicht einbezogen. Die **quantitative Ermittlung des erwartbaren Potenzials** in der dezentralen und zentralen Wärmeerzeugung ist Teil des späteren Arbeitsschrittes zur Ermittlung des **Zielszenarios**.

5.1 Reduktion des Wärmebedarfs

Das Einsparpotenzial wird maßgeblich durch drei Einflussfaktoren auf den Wärmebedarf eines Gebäudes bestimmt: Klimaveränderungen, Sanierungen der Gebäudehülle und Effizienzsteigerungen. Der Wärmebedarf eines Gebäudes setzt sich aus dem Raumwärmebedarf, dem Trinkwarmwasserbedarf und dem Prozesswärmebedarf zusammen.

Werden die Gradtagszahlen anhand des Trends von 1991-2023 fortgeschrieben, resultiert dies in einer Reduktion von etwa 11 % im Jahr 2045 bezogen auf das Jahr 2023, vgl. **Abbildung 23**. Dies entspricht einer linearen Reduktion von etwa 0,5 % pro Jahr allein aufgrund des höheren Temperaturniveaus und ohne Sanierungsmaßnahmen. Für die im Folgenden betrachteten Szenarien werden die Effekte der Klimaveränderungen in einer Spannweite von 0,25 % bis 0,75 % pro Jahr untersucht.

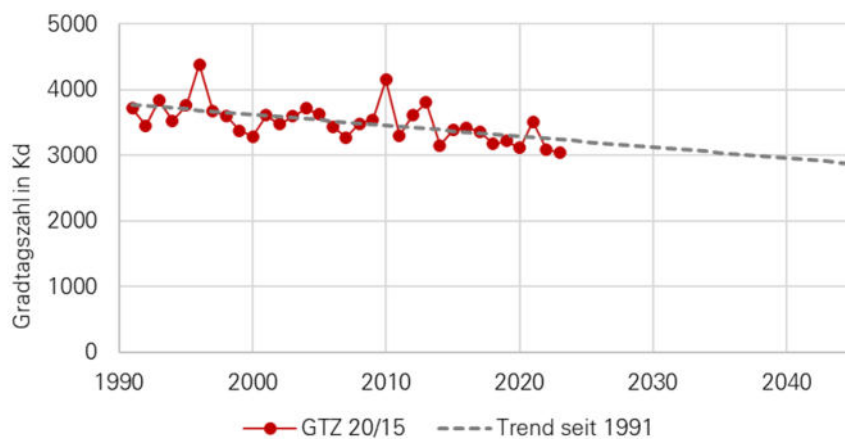


Abbildung 23 Lineare Fortschreibung der Gradtagszahlen (Datenquelle: DWD, Wetterstation Bad Salzuflen)

Zur Quantifizierung einer möglichen Reduktion des Raumwärmebedarfs durch [Klimaveränderungen](#) wird der historische Trend der Entwicklung der Gradtagszahlen (GTZ) extrapoliert; sprich, die Entwicklung des Klimas der letzten Jahre wird für die nächsten Jahre fortgeschrieben. Gradtagszahlen sind ein Maß dafür, wie stark und wie lange die Außentemperaturen unter einer bestimmten Heizgrenze liegen. Sie geben somit Auskunft über den Heizbedarf in einem bestimmten Zeitraum und korrelieren direkt mit dem Raumwärmebedarf.

Mögliche Einsparungen des Raumwärmebedarfs durch energetische [Sanierung der Gebäudehülle](#) werden mittels des ENERKO Sanierungstools simuliert. Das Modell berücksichtigt Sanierungstiefen, Sanierungszyklen und Sanierungsraten.

Die [Sanierungstiefe](#) beschreibt die potenzielle Reduktion des Wärmebedarfs eines Gebäudes durch Sanierung. Sie wird in Abhängigkeit der Baualtersklasse des Gebäudes sowie des aktuellen spezifischen Wärmebedarfs modelliert.

[Abbildung 24](#) zeigt die Datenbasis, auf Basis derer prozentuale Sanierungstiefen für Wohngebäude abgeleitet werden. Die Sanierungstiefen von Nichtwohngebäuden werden individuell je Nutzungsart festgelegt. Für denkmalgeschützte Gebäude werden geringere Sanierungstiefen angesetzt. Weiterhin wird eine Untergrenze für den flächenspezifischen Wärmebedarf von 50 kWh/m² angenommen, welche durch Sanierungsmaßnahmen nicht unterschritten werden kann.

Damit die Sanierung eines Gebäudes in der Simulation rechnerisch möglich ist, muss ein Richtwert, welcher von der Baualtersklasse oder Nutzungsart der Gebäude abhängig ist, überschritten werden.

[Sanierungszyklen](#) geben an, wann ein Gebäude aus einer bestimmten Baualtersklasse typischerweise saniert werden würde. Da nicht alle Gebäude aus einer Baualtersklasse gleichzeitig und nicht alle Baualtersklassen nacheinander saniert werden, werden überlappende Spannen angenommen.

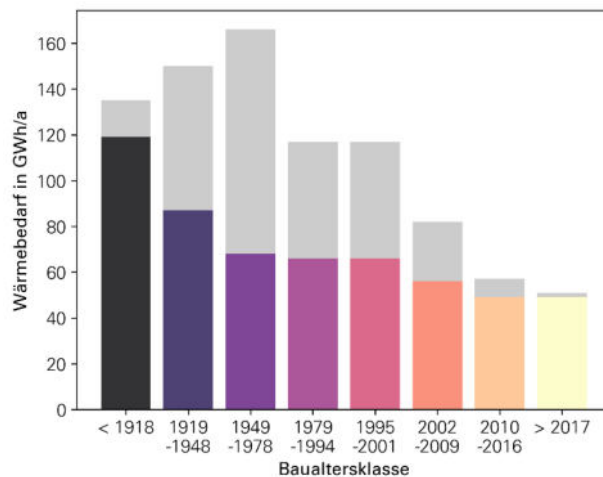


Abbildung 24 Sanierungstiefen typischer Wohngebäude nach Baualtersklassen (Quelle: in Anlehnung an BMWi, 2014, Darstellung ENERKO EBB)

Die **Sanierungsrate** beschreibt den Anteil der Energiebezugsfläche, welche im Mittel pro Jahr energetisch ertüchtigt wird. Die Sanierungsrate wird für jede Baualtersklasse einzeln angegeben. Auf diese Weise wird ein Zeitversatz in der Sanierung modelliert; sprich, ältere Gebäude oder Gebäude aus energieintensiven Baualtersklassen werden früher saniert.

Im stochastischen Sanierungstool wird weiterhin abgebildet, dass Gebäude mit einem höheren spezifischen Wärmebedarf innerhalb einer Baualtersklasse mit höherer Wahrscheinlichkeit früher saniert werden. Denkmalgeschützte Gebäude werden mit geringerer Wahrscheinlichkeit saniert.

Die hier betrachteten **Effizienzsteigerungen** beziehen sich auf die Reduktion des Trinkwarmwasserbedarfs (TWW) sowie auf die Reduktion des Prozesswärmebedarfs (PW).

Um eine mögliche Spannweite der zukünftigen Entwicklungen hinsichtlich Sanierung abzubilden, werden drei Szenarien untersucht. Dabei bildet das Trendszenario ein „weiter wie bisher“ ab. So lagen die Sanierungsraten in Deutschland in den letzten Jahren bei durchschnittlich 0,8 % pro Jahr. Im sehr ambitionierten Szenario wird hingegen eine Sanierungsrate von 2 % erreicht, was einem in zahlreichen Studien ermittelten notwendigen Wert zur Erreichung der Klimaziele entspricht. Das realistisch-ambitionierte Szenario soll notwendige, erhöhte Anstrengungen zur Wärmebedarfsreduktion abbilden, ohne dabei aktuelle und bisherige Hürden und Herausforderungen, wie notwendige hohe Investitionen und Handwerkerengpässe, zu vernachlässigen.

	Trendszenario	Realistisch-ambitioniertes Szenario	Sehr ambitioniertes Szenario
Sanierungsrate	0,8 % pro Jahr	1,4 % pro Jahr	2,0 % pro Jahr
Sanierungstiefe	Wohngebäude: abhängig von BAK Nichtwohngebäude: abhängig von Nutzung		
Reduktion Raumwärmebedarf durch Klimaveränderung	0,25 % pro Jahr	0,5 % pro Jahr	0,75 % pro Jahr
Reduktion Trinkwarmwasserbedarf durch Suffizienz- & Effizienzsteigerung	0 % bis 2045	5 % bis 2045	10 % bis 2045
Reduktion Prozesswärmebedarf durch Effizienzsteigerung	0 % bis 2045	5 % bis 2045	10 % bis 2045

Tabelle 3 Parameter der Szenarien zur Wärmebedarfsreduktion

Für das realistisch-ambitionierte Szenario ergeben sich für das Jahr 2045 im Vergleich zum Basisjahr Einsparungen von 23 % des Gesamtwärmebedarfes. Dabei reduziert sich der Raumwärmebedarf durch Klimaveränderung um 11 %. Die Sanierung der Gebäudehüllen macht 15 % Reduktion des Raumwärmebedarfes aus. Trinkwarmwasser- und Prozesswärmebedarf werden um 5 % reduziert. Aus der Sanierungsrate von 1,4 % pro Jahr ergibt sich, dass mehr als 30 % der Gebäude mit den oben beschriebenen Sanierungstiefen saniert werden. Es ist zu beachten, dass dieselbe Einsparung auch durch eine Durchführung von Maßnahmen an mehr Gebäuden mit niedrigerer Sanierungstiefe, sogenannte Teilsanierungen anstelle von Vollsanierungen, erzielt werden könnte.

Abbildung 25 stellt die absoluten Einsparungen der Wohngebäude in Bad Oeynhausen nach Baualtersklassen für das realistisch-ambitionierte Szenario dar. Der farbige Balken zeigt den Wärmebedarf nach Sanierung, der graue Balkenteil gibt die Einsparung durch Sanierung, Klimaveränderung und Effizienzmaßnahmen wieder. Es zeigt sich, dass insbesondere für die energieintensive Baualtersklasse von 1949-1978 ein hohes Reduktionspotenzial zu verzeichnen ist.

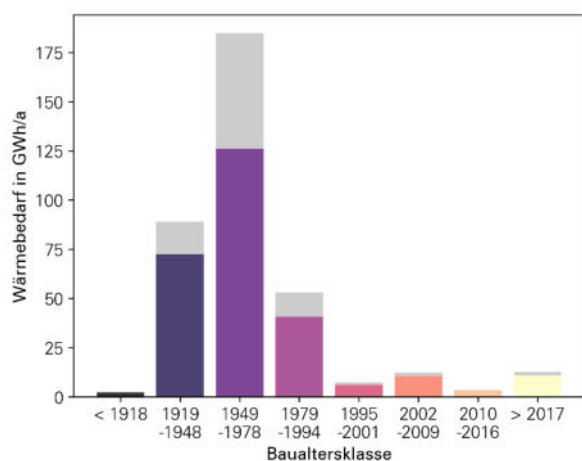


Abbildung 25 Absolute Einsparungen in Wohngebäuden nach Baualterklasse, realistisch-ambitioniertes Szenario (Darstellung ENERKO EBB)

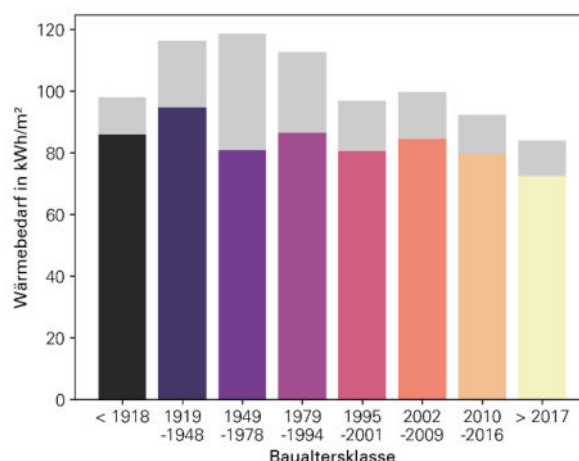


Abbildung 26 Spezifische Einsparungen in Wohngebäuden nach Baualtersklasse, realistisch-ambitioniertes Szenario (Darstellung ENERKO EBB)

Dies geht auch aus Abbildung 26 hervor, in der die durchschnittlichen spezifischen Einsparungen vor und nach Sanierung aufgeteilt nach Baualtersklassen gegenübergestellt werden. Die gezeigten Werte entsprechen dem spezifischen Gesamtwärmebedarf der Wohngebäude, beinhalten folglich sowohl Raumwärme- als auch Trinkwarmwasserbedarfe. Für die häufig sanierte Baualtersklasse 1949-1978 werden nach Sanierung fast so geringe durchschnittliche Wärmebedarfe wie für Gebäude ab 2017 verzeichnet. Insgesamt gleichen sich die spezifischen Wärmebedarfe bis 2045 zwischen den Baualtersklassen aneinander an.

Tabelle 4 stellt die Ergebnisse der drei Szenarien gegenüber. Während im Trendszenario mit Einsparungen von etwa 14 % zu rechnen ist, ergibt sich im sehr ambitionierten Szenario eine Reduktion des Wärmebedarf um 32 % gegenüber dem Ausgangswert.

	Trendszenario	Realistisch-ambitioniertes Szenario	Sehr ambitioniertes Szenario
Reduktion Raumwärmebedarf durch Klimaveränderung	6 %	11 %	17 %

Reduktion Raumwärmebedarf durch Sanierung der Gebäudehülle	10 %	15 %	19 %
Reduktion Trinkwarmwasserbedarf durch Suffizienz- & Effizienzsteigerung	0 %	5 %	10 %
Reduktion Prozesswärmebedarf durch Effizienzsteigerung	0 %	5 %	10 %
Gesamtreduktion des Wärmebedarfs bis 2045	14 %	23 %	32 %

Tabelle 4 Ergebnisse der Szenarien zur Wärmebedarfsreduktion

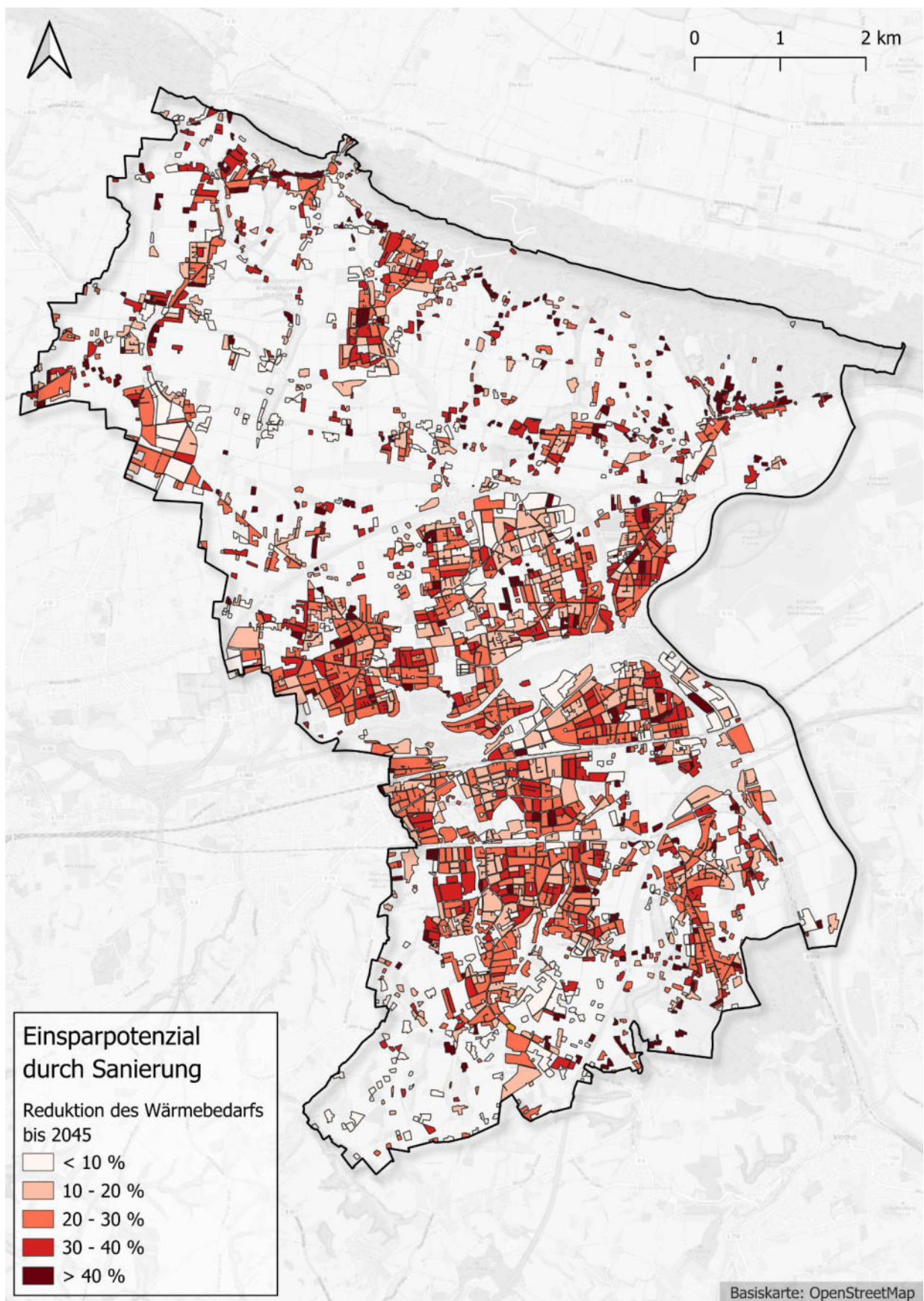


Abbildung 27 Reduktion des Wärmebedarfs bis 2045 auf Baublockebene für das realistisch-ambitionierte Szenario (Darstellung ENERKO EBB)

5.2 Umweltwärme – Luft

Die Nutzung der Umgebungsluft mittels Luftwärmepumpen bietet sich an allen Stellen an, an denen zur Wärmeerzeugung keine andere Technologie primär zum Einsatz kommen kann. Der Grund liegt in der Flexibilität von Luft-Wärmepumpen, da Umgebungsluft grundsätzlich überall verfügbar ist.

Luftwärmepumpen funktionieren nach dem Prinzip eines „umgedrehten Kühlschranks“. In der Außenluft enthaltene Wärme wird mittels eines Wärmeübertragers im Außenbereich, eine sogenannte Außeneinheit, gewonnen. Anschließend wird die Wärme mit Hilfe von Strom auf ein erhöhtes Temperaturniveau gebracht und für die Beheizung der Innenräume zur Verfügung gestellt.

Der Umwandlungsnutzungsgrad, die sogenannte Leistungszahl (COP von engl. Coefficient of Performance), die das Verhältnis von Wärmeerzeugung zu Energieeinsatz in Form von Strom angibt, hängt von der Außenlufttemperatur sowie der Temperaturdifferenz zwischen Außentemperatur und Vorlauftemperatur des Heizungssystems ab. Im Winterhalbjahr ist die Außentemperatur, und damit auch die Leistungszahl, niedriger, im Sommerhalbjahr höher. Der Stromaufwand für den Betrieb von Luftwärmepumpen ist daher insbesondere im Winterhalbjahr höher als der Stromaufwand für den Betrieb von Erdwärmepumpen, die mit Erdwärme (oberflächennahe Geothermie) mit einem ganzjährig verfügbaren Temperaturniveau von 10-15 °C arbeiten.

Eine Eingrenzung des theoretischen Potenzials ist aufgrund der lokal immer verfügbaren Wärmequelle Außenluft schwierig. In der Praxis ergeben sich Einschränkungen jedoch durch bereits vorhandene Heizungsalternativen (wie Fernwärme), fehlenden Platzbedarf, hohe Temperaturanforderungen in alten Heizungssystemen bzw. in der Fernwärme und die Vereisungsgefahr an den Luft-Wärmetauschern bei niedrigen Außentemperaturen. Eingeschränkt werden kann die Nutzung somit durch die Lage des Gebäudes, durch baurechtliche Einschränkungen und klimatische Bedingungen.

In NRW gibt es seit 2024 keine Vorgaben zu Mindestabständen für Wärmepumpen und deren Einhausungen von Nachbargebäuden mehr. Es sind jedoch Lärmschutzgrenzwerte von 35 - 45 dB gemäß TA Lärm einzuhalten.

In einer aktuellen Untersuchung wurde das räumlich aufgelöste technische Potenzial für den Einsatz von Wärmepumpen im gesamten Bundesgebiet untersucht [6]. Hierbei wurden Luftwärmepumpen hinsichtlich ihrer Eignung bezüglich der zu erwartenden und zulässigen Lärmemissionen nach typischen Siedlungsgebieten untersucht und die Potenziale je nach Siedlungsstruktur bzw. Stadt-/Gemeindetyp ermittelt.

Erwartungsgemäß liegen die Potenziale für Luftwärmepumpen in Gebieten mit lockerer (Einfamilienhaus-) Bebauung deutlich höher als in größeren Städten. Die Potenziale liegen bei:

- Landgemeinden unter 5.000 EW: über 75 %
- Kleinstädte mit 5.000 bis 20.000 EW: 71 %
- Mittelstädte mit 20.000 bis 100.000 EW: 63 %
- Großstädte ab 100.000 EW: 49 %

Für Bad Oeynhausen als Mittelstadt mit einigen dörflich geprägten Stadtteilen und vielen Einfamilienhäusern in Randbereichen ist somit von technischen Potenzialen zwischen 63 % in verdichteten Innenbereichen und über 75 % in Randgebieten mit lockerer Bebauung auszugehen.

Das technische Potenzial zur Deckung des Wärmebedarfs aus Luftwärmepumpen beträgt somit rund 370 GWh/a, was etwa 70 % des Wärmebedarfs entspricht.

5.3 Umweltwärme – Luft und Solar

Ein alternatives System zur Nutzung der Außenluft als Wärmequelle sind PVT-Wärmepumpenkollektoren. PVT (Photovoltaik-Thermie) ist eine innovative Technologie, die Photovoltaik und Solarthermie in einem Modul kombiniert. PVT eignet sich für die Kombination mit Wärmepumpen, da sie eine konstante Wärmequelle mit moderaten Temperaturen bieten.

PVT-Luft-Sole-Kollektoren stellen eine spezielle Bauform von PVT-Kollektoren dar, die sowohl die direkte Solarstrahlung als die Umgebungsluft als Wärmequelle nutzen können. Sie kombinieren die Funktionen eines Photovoltaikmoduls zur Stromerzeugung mit einem Wärmeübertrager, der auf der Rückseite des Moduls angebracht ist. Diese Konstruktion ermöglicht es, die Abwärme des PV-Moduls effizient zu nutzen und gleichzeitig Wärme direkt aus der Umgebungsluft zu gewinnen.

Diese Kollektoren kommen insbesondere dann zum Einsatz, wenn sie als alleinige Wärmequelle für eine Wärmepumpe dienen sollen. Da Wärmepumpen auch in Zeiten ohne Sonneneinstrahlung betrieben werden müssen, wird die zusätzliche Wärmeenergie durch erhöhten Wärmeentzug aus der Luft bereitgestellt. Um dies zu ermöglichen, sind PVT-Luft-Sole-Kollektoren in der Regel unabgedeckt und mit einem Luft-Sole-Wärmeübertrager ausgestattet. Das Trägermedium, das durch die Wärmeübertragerstruktur zirkuliert, wird sowohl von der solaren Abwärme des Moduls als auch durch den direkten Kontakt mit der Umgebungsluft erwärmt.

Das theoretische Potenzial von PVT-Wärmepumpenkollektoren ist aufgrund der breiten Verfügbarkeit von Sonnenenergie hoch. In der Praxis können jedoch Einschränkungen auftreten, beispielsweise durch ungünstige Dachausrichtungen, bauliche Gegebenheiten oder Verschattungen, die die Effizienz der Solarmodule mindern. Zudem kann der Platzbedarf auf dem Dach eine Herausforderung darstellen, insbesondere wenn eine größere Heizleistung erforderlich ist. Trotz dieser Einschränkungen bieten PVT-Wärmepumpenkollektoren eine innovative Lösung für energieeffiziente Gebäude, da sie eine effiziente Nutzung von Sonnenenergie zur Strom- und Wärmeerzeugung ermöglichen.

5.4 Umweltwärme – oberflächennahe Geothermie

Oberflächennahe Geothermie nutzt die im Erdreich gespeicherte Wärme in einer Tiefe von bis zu 400 Metern. Es gibt verschiedene Arten der Nutzung:

1. **Erdwärmesonden:** Hierbei werden Rohre vertikal in den Boden gebohrt, meist in Tiefen von 50 m bis 100 m. Bei Tiefen von mehr als 100 m greift das Bergrecht, was ein aufwändigeres Genehmigungsverfahren nach sich zieht. Durch die Rohre zirkuliert eine Flüssigkeit (Sole), die Wärme aus dem Erdreich aufnimmt und an eine Wärmepumpe weiterleitet. Diese Art eignet sich auch für kleinere Grundstücke, da die Bohrungen tief, aber schmal sind.
2. **Erdwärmekollektoren:** Diese Rohre werden horizontal etwa 1,2 bis 1,5 Meter unter der Erdoberfläche verlegt. Sie entziehen dem Boden die Wärme auf einer größeren Fläche. Diese Methode benötigt allerdings viel Platz und ist daher eher für große Grundstücke geeignet.
3. **Energiepfähle:** Hier werden bereits vorhandene Fundamente von Gebäuden, sogenannte Pfähle, zur Wärmeengewinnung genutzt. In die Pfähle werden Rohre integriert, die wie bei Erdwärmesonden Wärme aufnehmen. Diese Methode wird oft bei Neubauten angewendet.
4. **Grundwasserwärmepumpen:** Sie entziehen dem Grundwasser direkt Wärme. Dazu wird Grundwasser über einen Brunnen gefördert, die Wärme entzogen und anschließend in einen

zweiten Brunnen zurückgeleitet. Voraussetzung ist eine ausreichend große und saubere Grundwasserquelle.

Zur Berechnung des Potenzials für oberflächennahe Geothermie in Bad Oeynhausen wird die Option Erdwärmesonden betrachtet. Die Eignung des Bodens für Erdwärmesonden verschiedener Tiefen sowie für Erdwärmekollektoren kann auf den Seiten des geologischen Dienstes NRW [7] standortscharf abgerufen werden.

Bei der Bewertung der Eignung eines Gebäudes für Erdwärmepumpen ist weiterhin zu beachten, dass es in Bad Oeynhausen weitläufige Bereiche mit Heilquellen- und Trinkwasserschutz gibt. In den qualitativen Heilquellen-Schutzzonen I, II und III sind Wärmepumpen mit Erdwärmesonden grundsätzlich verboten. Wärmepumpen mit Erdwärmekollektoren sind in der Zone III genehmigungspflichtig, in I und II verboten. In der quantitativen Schutzzone B sind Bodeneingriffe in Form von Bohrungen für Erdwärmesonden durch die untere Wasserbehörde genehmigungspflichtig [8].

GEOthermie, oberflächennah

Theoretisches Potenzial:

- Maximale Wärmemenge bei Nutzung der gesamten Flurstücksfläche
- Wärmebereitstellung über Geothermie-Sonden und Geothermie-Wärmepumpen
- Ausschluss von Heilquellenschutzgebieten der Zonen I bis III
- Ausschluss von Trinkwasserschutzgebieten der Zonen I und II

Technisches Potenzial:

- Ausgehend vom theoretischen Potenzial:
- Ausschluss von Flurstücken, die den anliegenden Wärmebedarf nicht vollständig durch Erdwärmepumpen decken können
- Begrenzung des Potenzials auf den tatsächlichen Wärmebedarf je Flurstück

Tabelle 5 Definition der Potenziale oberflächennaher Geothermie

Das Potenzial wird für jedes Flurstück, auf dem ein beheiztes Gebäude vorhanden ist, ermittelt. Weiterhin werden Flurstücke in Trinkwasserschutzgebieten der Zonen I und II sowie Heilquellenschutzgebiete der Zonen I, II und III ausgeschlossen, da hier Bohrungen verboten sind. Es wird angenommen, dass 40 % der freien Flurstücksfläche für Bohrungen zur Verfügung steht und eine Sonde einer Fläche von 64 m² bedarf. Unter Annahme einer Sondenlänge von 100 m, einer Entzugsleistung von 50 W/m und einer Vollaststundenzahl von 1.800 h/a wird die thermische Entzugsleistung pro Flurstück berechnet. Die Wärmebereitstellung auf dem für die Raumwärme und Trinkwarmwasserwärme geforderten Temperaturniveau erfolgt über Sole-Wasser-Wärmepumpen, für die eine Jahresarbeitszahl (Kennzahl für die mittlere Leistungszahl einer Wärmepumpe über das ganze Jahr) von 3,6 [2] angesetzt wird. Insgesamt ergibt sich für das theoretische Potenzial oberflächennaher Geothermie in Bad Oeynhausen ein Wert von 2.059 GWh/a.

Zur Berechnung des technischen Potenzials wird davon ausgegangen, dass der Einsatz einer dezentralen, oberflächennahen Geothermielösung in Kombination mit einer Wärmepumpe nur sinnvoll ist, wenn das Wärmeerzeugungspotenzial mindestens 100 % des Wärmebedarfes auf dem Flurstück beträgt. Für den Fall, dass diese Randbedingung erfüllt ist, begrenzt der Wärmebedarf das technische Potenzial. Sofern die Randbedingung nicht erfüllt ist, wird das Potenzial für das entsprechende Flurstück rechnerisch auf 0 gesetzt. Insgesamt ergibt sich für das technische Potenzial oberflächennaher Geothermie in Bad Oeynhausen ein Wert von 226 GWh/a.

In [Abbildung 28](#) Potenziale für oberflächennahe Geothermie nach Stadtteilen (Darstellung ENERKO EBB) sind die theoretischen und technischen Potenziale nach Stadtteilen dargestellt.

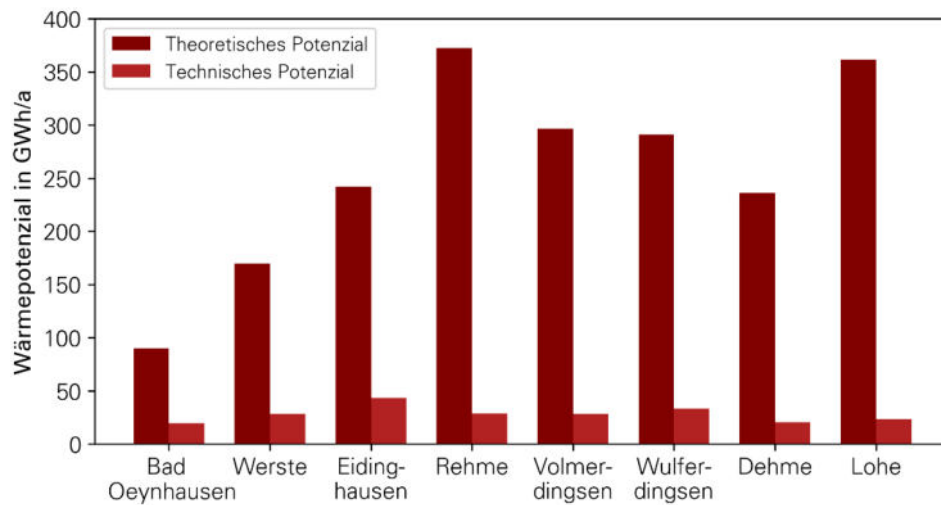


Abbildung 28 Potenziale für oberflächennahe Geothermie nach Stadtteilen (Darstellung ENERKO EBB)

[Abbildung 29](#) zeigt eine Karte des theoretischen Potenzials pro Baublock. Neben den Schutzgebieten, welche Einfluss auf die Genehmigung von Geothermieranlagen nehmen, ist das theoretische Potenzial als Verhältnis der theoretischen Wärmebereitstellung aus oberflächennaher Geothermie und dem Wärmebedarf im Baublock dargestellt. Je heller ein Baublock dargestellt ist, umso geringer ist der Anteil des Wärmebedarfs im Baublock, der durch Erdwärme in Kombination mit Wärmepumpen gedeckt werden könnte.

Es ist zu beachten, dass diese Auswertung in diesem Unterkapitel für Sonden mit einer Länge von 100 m erfolgt ist. Bei einer geringeren Sondentiefe und gleicher Anzahl sinkt das Potenzial, bei längeren Sonden und gleicher Sondenanzahl kann in unterversorgten Gebieten theoretisch ein höherer Anteil abgedeckt werden.

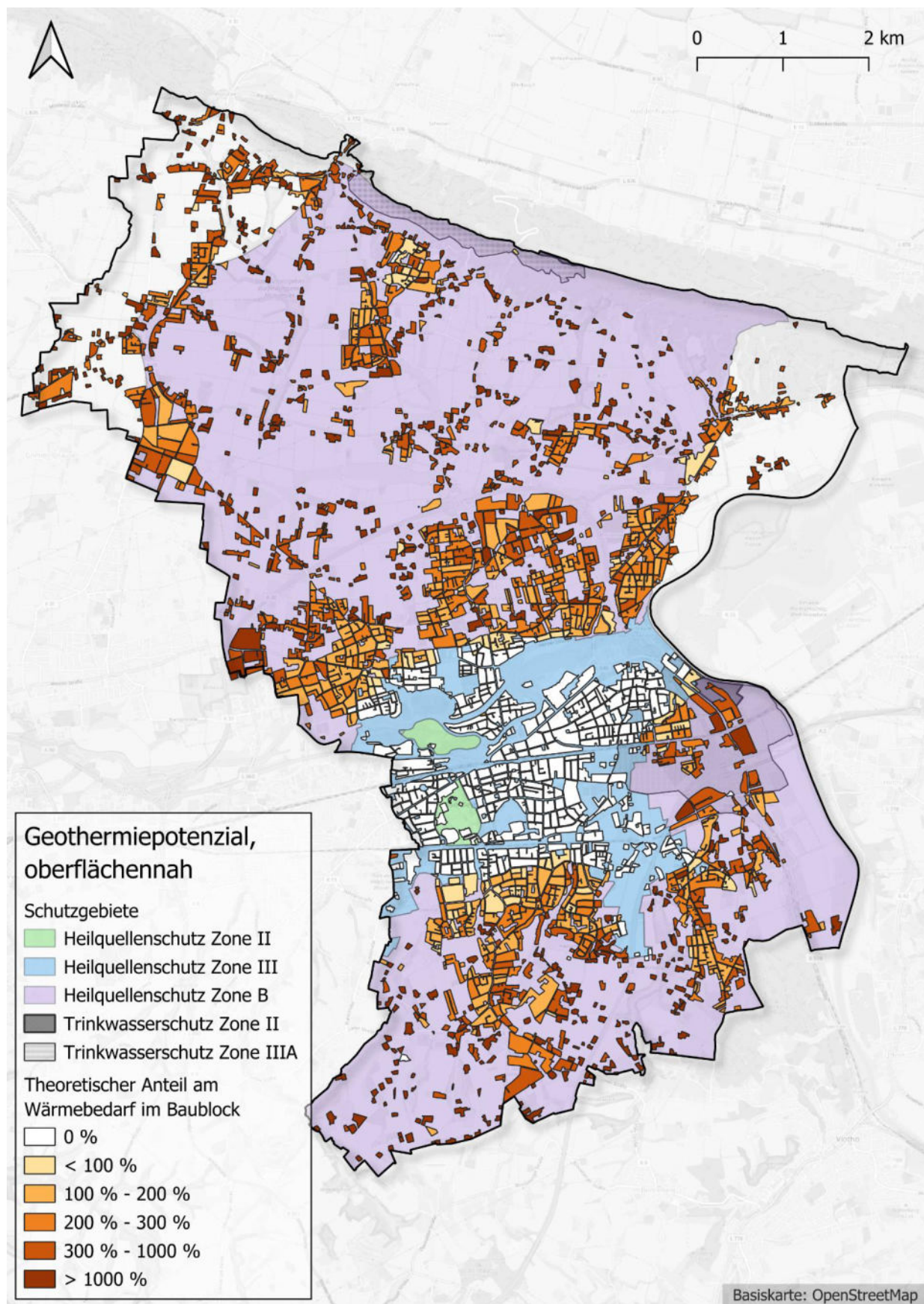


Abbildung 29 Theoretisches Geothermiepotenzial auf Baublockebene (Darstellung Enerko EBB)

5.5 Umweltwärme – tiefe und mitteltiefe Geothermie

Tiefe und mitteltiefe Geothermie beschreibt die Wärme, die in Tiefen ab ca. 400 Metern bis zu mehreren tausend Metern gespeichert ist.

Ab einer Tiefe von 1.500 m ist von tiefer Geothermie die Rede. Hier können Gesteinsschichten vorkommen, die Wasser mit hohen Temperaturen führen – sogenannte hydrothermale Lagerstätten. Solche Gesteinsschichten können mittels hydrothermalen Systeme erschlossen werden. **Hydrothermale Systeme** sind offene Systeme, welche aus mindestens zwei Bohrungen, einer sogenannten **Dublette**, bestehen. Durch eine Förderbohrung wird Wasser direkt aus tiefen Aquiferen (geologische Formationen, die Wasser in bedeutenden Mengen speichern und leiten können) gefördert und oberirdisch mittels eines Wärmetauschers energetisch nutzbar gemacht. Nach der Nutzung wird das abgekühlte Wasser über eine zweite Bohrung, die Injektionsbohrung, wieder in die Tiefe geleitet, um das natürliche Reservoir zu erhalten.

Wenn kein natürliches Wasserreservoir vorhanden ist, können theoretisch petrothermale Systeme zum Einsatz kommen. Hierbei wird in heißes, trockenes Gestein gebohrt. Kaltes Wasser wird unter hohem Druck in das Gestein eingepresst, um Risse zu erzeugen, durch die das Wasser zirkuliert und Wärme aufnimmt. Dieser Vorgang wird auch **Fracking** genannt. Da Fracking jedoch mit erheblichen Umweltauswirkungen und -risiken verbunden sein kann, lehnt die Landesregierung NRW den Einsatz von petrothermaler Geothermie ab [9]. Die Potenziale von petrothermalen Systemen werden folglich im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung nicht betrachtet.

Der Bereich zwischen 400 m und 1.500 m wird als mitteltiefe Geothermie bezeichnet. Dieser Bereich wird meist durch **tiefe Erdwärmesonden** erschlossen. Auch offene hydrothermale Systeme mit Bohrdubletten sind in diesen Bereichen denkbar.

Eine weitere Sonderform der Geothermie ist die Grubenwassernutzung. Diese Option ist nur in Bergbauregionen zu prüfen, was für Bad Oeynhausen nicht zutrifft, und hiermit von der weiteren Betrachtung ausgeschlossen wird.

GEOTHERMIE, tief und mitteltief

Theoretisches Potenzial

- Qualitative Überprüfung der notwendigen Voraussetzungen zur hydrothermalen Nutzung:
 - Vorkommen geeigneter Gesteinsformationen
 - Ausschluss von Trinkwasser- und Heilquellenschutzbereichen

Technisches Potenzial

Tiefe Geothermie:

- Falls weiterführende Studien vorhanden sind:
 - Bezifferung des Fündigkeitsrisikos
 - Bezifferung des Wärmepotenzials für ein Fündigkeitsrisiko von 50 %

Mitteltiefe Geothermie:

- Ableitung des Potenzials anhand der Ausbauziele des Landes NRW

Tabelle 6 Definition und Potenziale von tiefer und mitteltiefere Geothermie

Im Masterplan Geothermie des Landes Nordrhein-Westfalen [9] wird das Vorkommen verschiedener, für die hydrothermale Nutzung geeigneter Gesteinsformationen aufgezeigt:

- Karbonatgesteine, welche sich aufgrund ihrer Wasserdurchlässigkeit gut für Geothermie eignen, kommen vor allem im Nordwesten und Zentrum des Landes NRW tief im Untergrund vor.
- Sande der Tertiärzeit sind vor allem am Niederrhein zu finden.
- Sandsteine und Karbonate der Zeitalter Jura, Trias und Perm kommen vor allem in Ostwestfalen und an der nördlichen Grenze zu Niedersachsen in ausreichender Tiefe vor.

Das Stadtgebiet Bad Oeynhausen liegt im Übergangsbereich zwischen dem Münsterländer Kreidebecken und dem Niedersächsischen Becken. Aufgrund vorangegangener Untersuchungen an Mineralbrunnen können die o.g. Gesteine des Zeitalters Jura, Trias und Perm im Stadtgebiet gut charakterisiert werden [10]. In einer Potenzialstudie [10] wurde das hydrothermale tiefe geothermische Potenzial für drei Standorte und die Sandsteine Keuper (Schilfsandstein) und mittlerer Buntsandstein (Volpriehausen Formation) als Träger betrachtet.

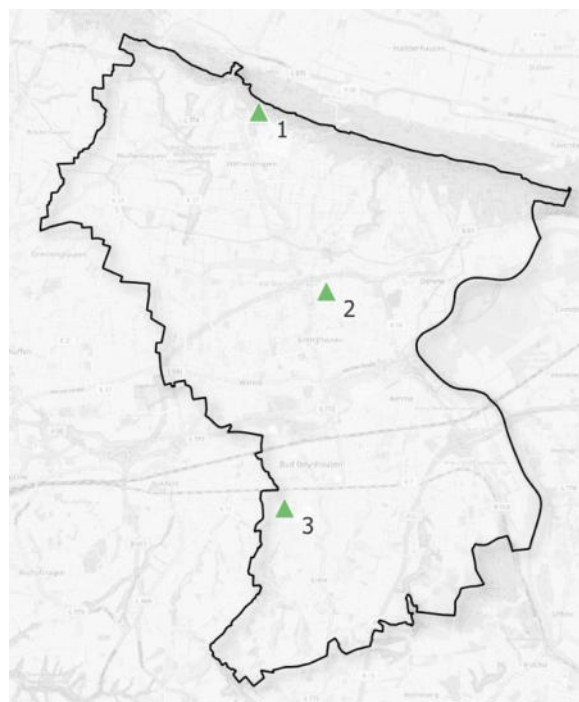


Abbildung 30 Untersuchte Standorte der Geothermie Potenzialstudie

Die Studie kommt zu dem Ergebnis, dass das Wärmepotenzials des Buntsandsteins für alle drei Standorte als hoch zu bewerten ist. An Standort 1 wäre eine Nutzung des Keupers ebenfalls denkbar. Tabelle 7 zeigt die potenziellen Leistungen je hydrothermale Dublette für die drei Standorte sowie potenzielle Entzugstemperaturen. Zur Nutzung der Geothermie für die Fernwärmeerzeugung wäre in den meisten Fällen wäre eine weitere Anhebung des Temperaturniveaus mit Hilfe einer Wärmepumpe notwendig.

	Standort 1	Standort 2	Standort 3
Buntsandstein	1,2 – 6,4 MW bei ~ 90 °C	9,8 – 13,5 MW bei ~ 60 °C	8,6 - 10,9 MW bei ~ 48 °C
Keuper	2,8 – 9,8 MW bei ~ 60 °C	-	-

Tabelle 7 Potenzielle geothermische Leistung pro hydrothermale Dublette

Zur Ermittlung des technischen Potenzials für tiefe Geothermie im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung, wird die Annahme getroffen, dass in Bad Oeynhausen zunächst der Standort 3, welcher sich am nächsten am bestehenden Fernwärmenetz in der Innenstadt befindet, erschlossen werden würde. Die potenzielle geothermische Leistung bei einem Fündigkeitsrisiko von 50 % beträgt für diesen Standort 9,8 MW. Bei einer mittleren Leistungszahl der Wärmepumpe von 3,6 und einer Vollaststundenzahl von 7.000 h/a ergibt sich ein technisches Potenzial von rund 95 GWh/a.

Erdsonden zur Nutzung mitteltiefer Geothermie sind theoretisch in allen Bereichen des Stadtgebiets, in denen keine entsprechende Verbotszone aus Trinkwasser- oder Heilquellenschutz vorliegt, möglich. Mehrere Bohrungen können zu einem Feld kombiniert werden. Bei begrenzten Platzverhältnissen sind anstelle vertikaler Sonden neue Bohrverfahren in Schrägbohrtechnik mit strahlenförmigen Bohrungen möglich, für die weniger Platz an der Oberfläche benötigt wird [11]. Im Gegensatz zu oberflächennahen Erdsonden ist eine Kühlung im Sommer aufgrund der höheren Untergrundtemperaturen nicht möglich, dafür kann zumeist mit Wasser ohne Frostschutzmittel als Medium in den Sonden gearbeitet werden.

Für den Einsatz einer mitteltiefen Sondenlösung bieten sich beispielsweise neu zu erschließende Quartiere, aber auch größere neue oder bestehende Liegenschaften, jeweils mit ausreichender Freifläche zur Sondeneinbringung und ohne notwendige Kühloption, an. Während für solche Systeme in der Regel geringe Betriebskosten zu erwarten sind, muss mit hohen Investitionen gerechnet werden.

Das Potenzial für mitteltiefe Geothermie wird anhand der Ausbauziele des Landes NRW abgeleitet. Der Zielkorridor für mitteltiefe Geothermie in NRW beträgt zwischen 3,2 TWh/a und 4,1 TWh/a im Jahr 2045. Der erwartete Wärmebedarf für Raumwärme und Warmwasser in NRW beträgt 135 TWh/a. Wird der untere Zielwert zugrunde gelegt, ergibt sich für Bad Oeynhausen ein anteiliger Zielwert von etwa 16 GWh/a Wärme aus mitteltiefer Geothermie im Jahr 2045.

5.6 Umweltwärme – Oberflächengewässer

Flusswasser stellt eine Umweltwärmequelle dar, welche mit Hilfe von Wärmepumpen nutzbar gemacht werden kann. Hierbei wird die im Wasser gespeicherte Wärme entzogen und auf ein nutzbares Temperaturniveau gebracht. Diese Technologie ist besonders in Gebieten mit größeren und ganzjährig wasserführenden Flüssen in Siedlungsnähe attraktiv, da sie eine stabile und zuverlässige Wärmequelle darstellen kann.

FLUSSWASSER

Theoretisches Potenzial:

- Maximal mögliche Wärmemenge durch Abkühlung des gesamten Volumenstroms um 1 Kelvin
- Wärmebereitstellung über Flusswasser-Wärmepumpe

Technisches Potenzial:

Ausgehend von theoretischem Potenzial:

- Begrenzung der Nennleistung der Wärmepumpe unter Berücksichtigung einer Mindest-Vollaststundenzahl

Tabelle 8 Definition der Potenziale von Flusswasser

Neben einigen kleinen Bächen gibt es in Bad Oeynhausen zwei Flüsse, die das Stadtgebiet durchziehen und für die Region charakteristisch sind: Die Werre und die Weser. Im Rahmen der Wärmeplanung werden diese beiden Flüsse hinsichtlich ihres Wärmepotenzials untersucht. Als Datenquelle für die Pegeldata und Abflussmengen wird das elektronische wasserwirtschaftliche Verbundsystem ELWAS

[12] herangezogen. Die Temperaturdaten der Weser wurden von der Bundesanstalt für Gewässerkunde bereitgestellt. Die Temperaturdaten der Werre der HYGON-Plattform des Landesamts für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz [13] entnommen. [Abbildung 33](#) zeigt die Lage der betrachteten Flüsse und bildet ebenfalls kleinere Fließgewässer und stehende Gewässer ab.

Fluss	Betrachtete Messstelle	Betrachtete Messjahre	Mittlerer Volumenstrom
Werre	Löhne	2020-2022	11,14 m³/s
Weser	Vlotho	2020-2022	116,51 m³/s

Tabelle 9 Kenndaten der zwei größten Flüsse auf dem Stadtgebiet Bad Oeynhausen

Um die Auswertung anhand möglichst repräsentativer Messreihen durchzuführen, werden jeweils die Werte der drei vollständig zur Verfügung stehenden Messjahre betrachtet. [Abbildung 31](#) zeigt exemplarisch für die Werre, Messstelle Löhne, wie der Volumenstrom im Laufe eines Jahres und im Vergleich der Jahre variiert.

Die Potenzialermittlung erfolgt anhand der tagescharf vorliegenden Daten. Um eine Abschätzung zur sicheren Seite zu gewährleisten, wird zunächst für jeden Tag des Jahres das Minimum der Volumenströme der drei Messjahre bestimmt. Es wird angenommen, dass dem Fluss über einen Wärmeübertrager Wärme entzogen wird, welche dann mittels einer Wärmepumpe auf ein höheres Temperaturniveau gebracht wird. Unter Annahme einer Temperaturabsenkung des Volumenstroms um 1 K wird die Entzugsleistung bestimmt. Anhand der Temperaturdaten der Flüsse wird überprüft, dass eine minimale Einleittemperatur von 2°C nach Auskühlung nicht unterschritten werden würde. Mit einer Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe von 2,5 ergibt sich das theoretische Wärmepotenzial des Flusses.

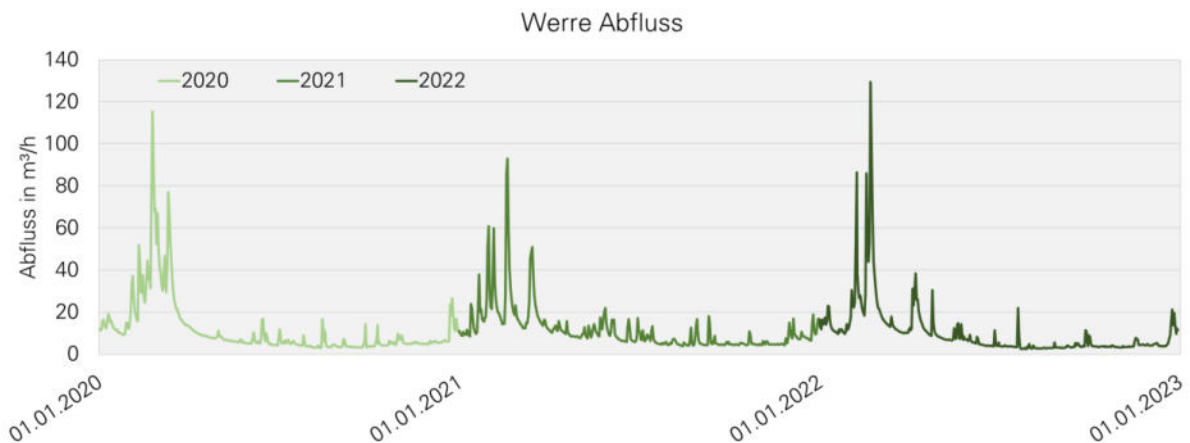


Abbildung 31 Abfluss der Were, Messtelle Löhne

Zur Abschätzung des technischen Potenzials wird die geordnete Jahresdauerlinie herangezogen. Es wird angenommen, dass für eine sinnvolle Auslegung des Wärmepumpensystems mindestens 4.000 Volllaststunden gefahren werden müssen, weitere Betriebsstunden in Teillast oder durch modularen Systemaufbau sind möglich.

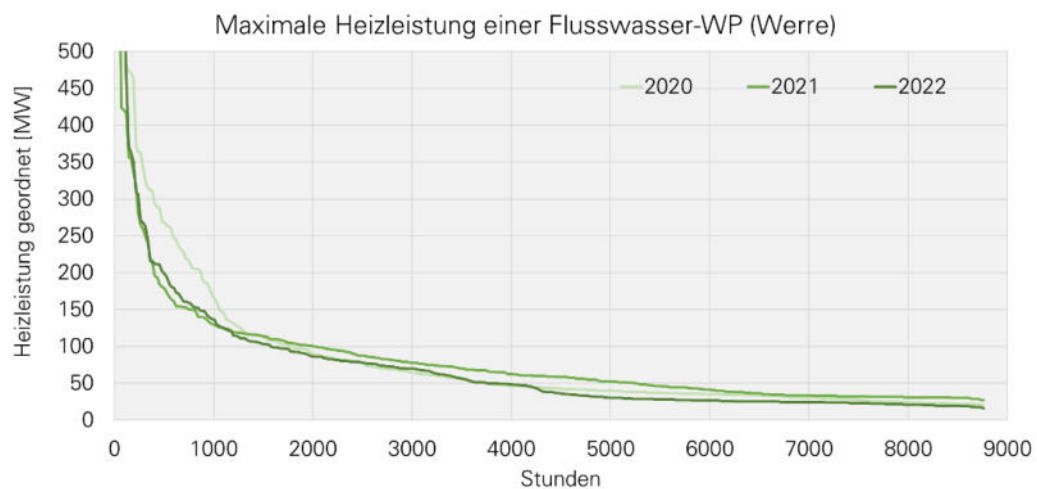


Abbildung 32 Theoretisches Wärmeerzeugungspotenzial einer Flusswärmepumpe der Werre, Darstellung der geordneten Jahresdauerlinien

Anhand dieser Randbedingungen ergeben sich folgende Werte für das theoretische und technische Potenzial der beiden Flüsse. Dabei ist zu beachten, dass das technische Potenzial, je nach Auslegungsziel für die Wärmepumpe (Lastbereich, Volllaststundenzahl) und Technologiemix im entsprechenden Wärmenetz, variieren kann und jeweils an der Messstelle errechnet wurde.

Fluss	Theoretisches Entzugspotenzial	Theoretisches Wärmepotenzial	Technisches Wärmepotenzial
Werre	268 GWh/a	446 GWh/a	270 GWh/a
Weser	3.162 GWh/a	5.272 GWh/a	3.797 GWh/a

Tabelle 10 Potenziale der Werre und Weser

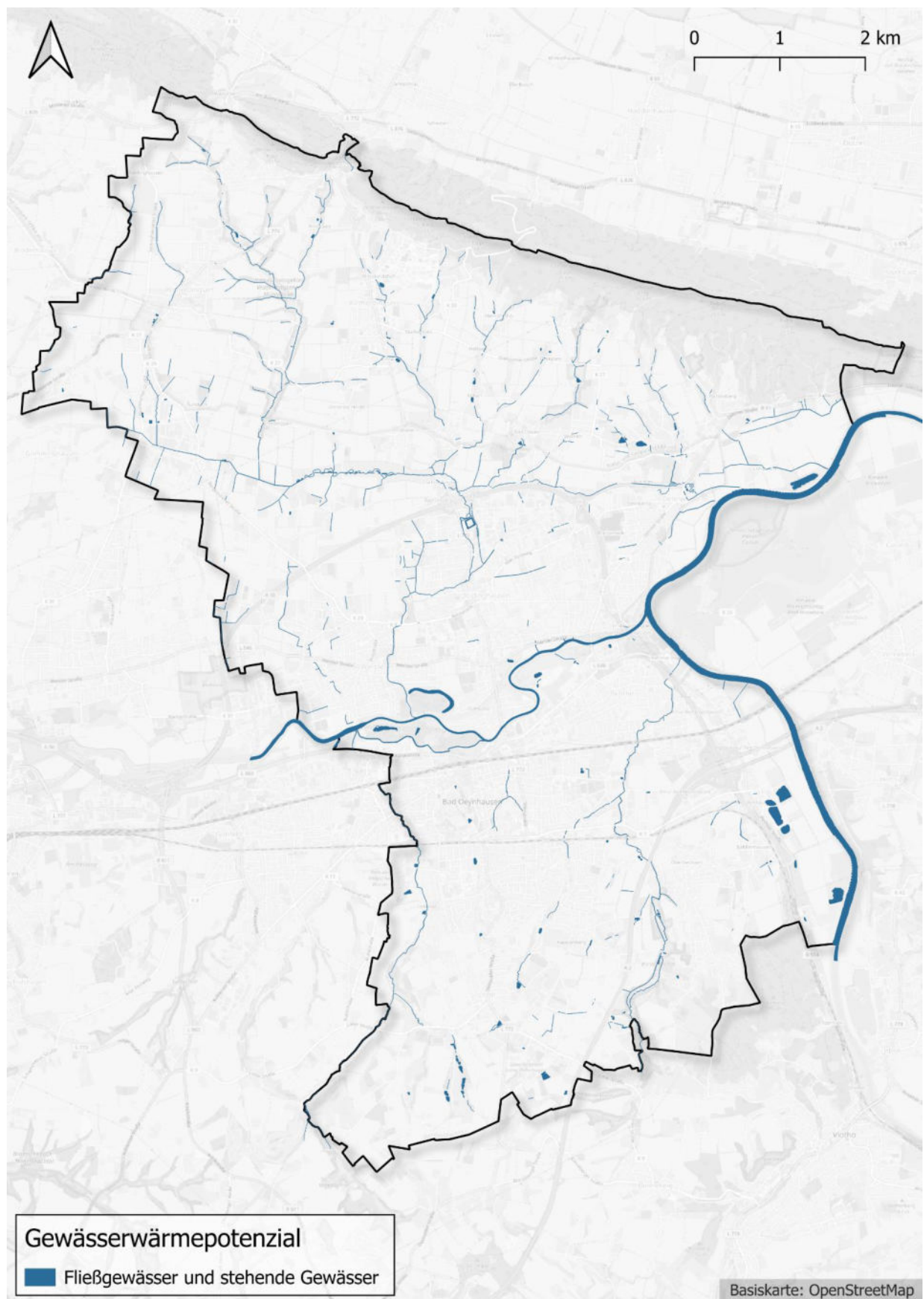


Abbildung 33 Lage der Oberflächengewässer (Darstellung ENERKO EBB)

5.7 Umweltwärme – Abwasser

5.7.1 Abwasserwärme aus Klärwasser

Kläranlagen spielen nicht nur eine wichtige Rolle bei der Reinigung des Abwassers, sondern bieten auch das Potenzial einer nachhaltigen Wärmequelle. Die Wärme entsteht durch biologische Abbauprozesse, wie die Zersetzung organischer Stoffe und Fäulungsprozesse, im Klärschlamm, sowie durch die Zuführung von bereits warmem Abwasser aus Haushalten und Industrie.

KLÄRWASSER

Theoretisches Potenzial:

- Maximal mögliche Wärmemenge bei Abkühlung des gesamten Klärwasserstroms (Austritt aus Kläranlage) um 5 Kelvin
- Wärmebereitstellung über Klärwasser-Wärmepumpe

Technisches Potenzial:

Ausgehend von theoretischem Potenzial:

- Begrenzung der Nennleistung der Wärmepumpe unter Berücksichtigung einer Mindest-Volllaststundenzahl

Tabelle 11 Definition der Potenziale von Klärwasser

In Bad Oeynhausen gibt es eine Kläranlage. Diese befindet sich nördlich des Stadtteils Rehme und wird von den Stadtwerken Oeynhausen betrieben. Die Kläranlage ist auf einen Einwohnergleichwert (Referenzwert der Schmutzfracht in der Wasserwirtschaft, beschreibt die Menge an Abwasser und biochemischen Stoffen, die ein durchschnittlicher Einwohner pro Tag verursacht) ausgelegt und hatte in den letzten Jahren eine Auslastung von etwa 63.000 Einwohneräquivalenten.

Kläranlage	Einwohnergleichwert	Auslastung	Abwassermenge
Bad Oeynhausen	79.500 EW	63.000 EW	6,1 Mio. m³/a

Tabelle 12 Kenndaten der Kläranlage Bad Oeynhausen

Das Wärmepotenzial hängt von dem Volumenstrom und der möglichen Temperaturabsenkung ab. Es wird eine Temperaturabsenkung des Klärwassers um 5 K und eine Untergrenze für die Einleittemperatur von 2°C angenommen. Da die Temperaturen im Ablauf der Kläranlage ganzjährig über 7°C liegen, sind hinsichtlich der Temperaturabsenkung keine zeitlichen Einschränkungen zu erwarten. Da jedoch der Volumenstrom des Klärwassers in der Regel eine hohe Varianz über das Jahr hinweg zeigt, muss angenommen und bei gegebener späterer Auslegung berücksichtigt werden, dass nicht zu jedem Zeitpunkt die Nominalleistung bereitgestellt werden könnte.

Basierend auf den vorliegenden Messdaten des Jahres 2022 lässt sich zunächst das theoretische Entzugspotenzial und darauf aufbauend das theoretische Wärmepotenzial, welches über eine Wärmepumpe mit einer Jahresarbeitszahl von 2,5 bereitgestellt würde, ermitteln.

Kläranlage	Theoretisches Entzugspotenzial	Theoretisches Wärmepotenzial	Technisches Wärmepotenzial
Bad Oeynhausen	27,4 GWh/a	45,7 GWh/a	18,5 GWh/a

Tabelle 13 Wärmepotenzial aus Klärwasser

In Summe beträgt das theoretische Wärmepotenzial von Klärwasser der Kläranlage Bad Oeynhausen knapp 46 GWh/a. Wird unter Einbezug typischer Jahresdauerlinien eine Wärmepumpenauslegung für 4.000 Volllaststunden gewählt, ergibt sich das technische Potenzial zu etwa 18 GWh/a. Dabei ist zu beachten, dass das technische Potenzial, je nach Auslegungsziel für die Wärmepumpe (Lastbereich, Volllaststundenzahl) und Technologiemix im entsprechenden Wärmenetz, variieren kann.

5.7.2 Abwasserwärme aus Abwasserkanälen

Abwasser, das aus Haushalten, Gewerbe und Industrie in die Kanalisation gelangt, weist auch nach dem Gebrauch noch eine beträchtliche Temperatur auf. Diese Wärme kann mit Hilfe von Wärmetauschern im Kanal in Kombination mit Wärmepumpen zurückgewonnen werden

ABWASSER

Theoretisches Potenzial:

- Maximal mögliche Wärmemenge durch Abkühlung des gesamten Abwasserstroms (vor Eintritt in die Kläranlage) um 0,5 Kelvin
- Wärmebereitstellung über Abwasser-Wärmepumpe

Technisches Potenzial:

Ausgehend von theoretischem Potenzial:

- Begrenzung der Nennleistung der Wärmepumpe unter Berücksichtigung einer Mindest-Volllaststundenzahl

Tabelle 14 Definition der Potenziale von Abwasser

Zur Nutzung des Kanals zur Erzeugung von Wärme ist üblicherweise eine Mindestgröße des Kanals von DN 700 und ein Trockenwetterdurchfluss von >30 l/s erforderlich. Typische Projekte kommen auf eine Entzugsleistung von rd. 100 kW pro 100 m Wärmetauscher im Kanal, wobei der Ertrag meist höher ist, wenn mit einem Austauschmedium mit Frostschutzmittel (Sole statt Wasser) gearbeitet werden kann. [Abbildung 34](#) stellt einen theoretisch geeigneten Abwassersammler ab DN 400 und einem Trockenwetterabfluss von mindestens 10 l/s auf dem Stadtgebiet Bad Oeynhausen dar.

Das Wärmepotenzial von Abwasser hängt von dem Volumenstrom und der möglichen Temperaturabsenkung ab. Um die biologischen Stufen in der Kläranlage in ihrer Funktion nicht zu beeinträchtigen, sollte für die Temperaturabsenkung eine Bagatellgrenze von 0,5 K, geltend für den Gesamtvolumenstrom zur Kläranlage, eingehalten werden [12]. Basierend auf diesen Annahmen lässt sich das theoretische Wärmepotenzial, welches über eine Wärmepumpe mit einer Jahresarbeitszahl von 2,5 bereit gestellt würde, ermitteln.

In Summe beträgt das theoretische Wärmepotenzial von Abwasser 4,5 GWh/a. Wird beispielhaft und unter Einbezug typischer Jahresdauerlinien eine technisch sinnvolle Wärmepumpenauslegung für den Standort vor der Kläranlage gewählt, ergibt sich das technische Potenzial zu insgesamt 1,8 GWh/a. Dieses gesamte Potenzial teilt sich auf mehrere kleinere Abwasserwärmepumpen im Stadtgebiet auf. Dabei ist zu beachten, dass die Auslegung der Wärmepumpen und somit auch der Anteil vom technischen am theoretischen Abwasserwärmepotenzial, je nach Standort und Nutzungszweck (Lastbereich, Volllaststundenzahl), variieren kann.

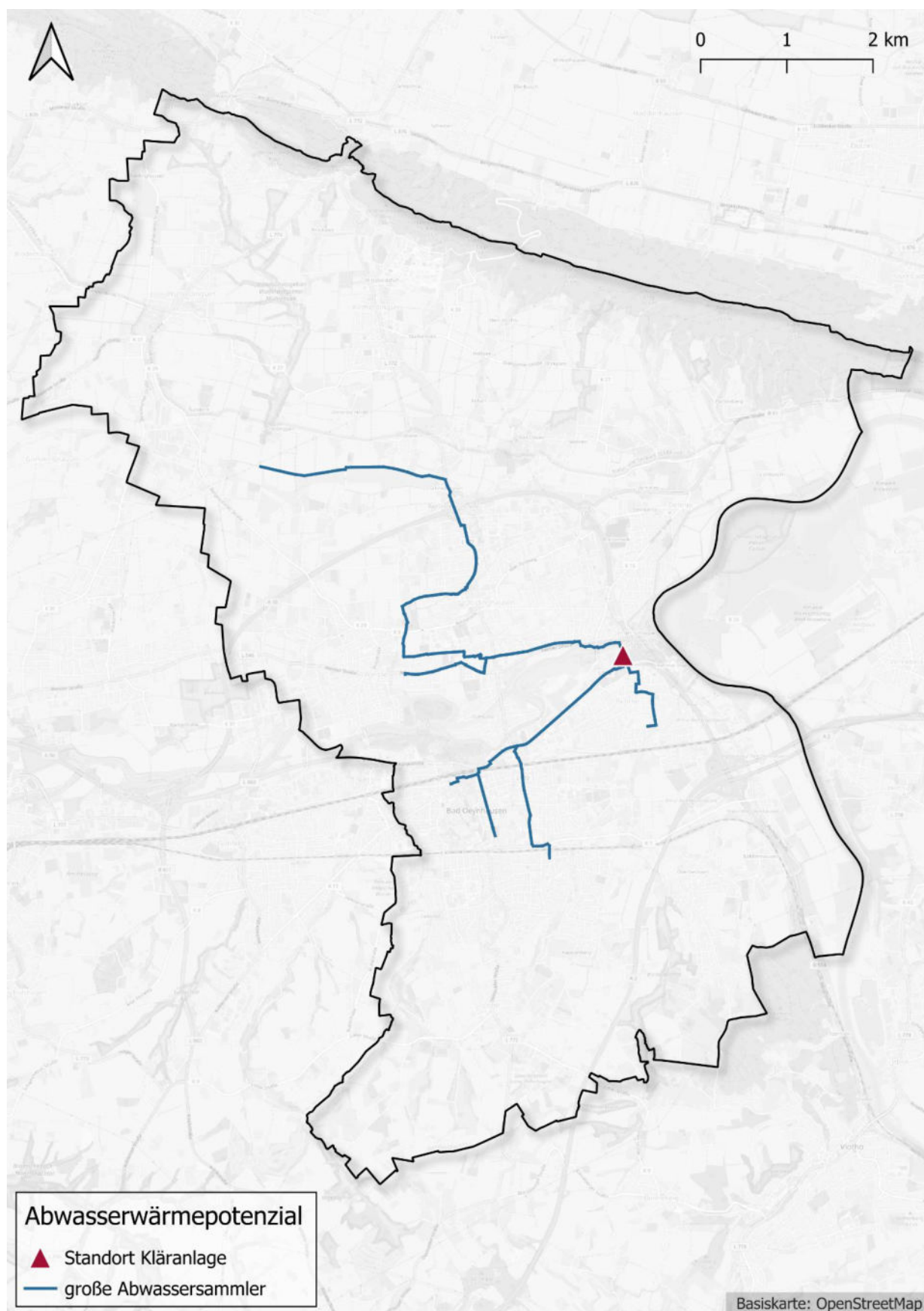


Abbildung 34 Kläranlage und Abwassersammler (Darstellung ENERKO EBB)

5.8 Abwärme aus Industriebetrieben

Zur Erhebung des Potenzials an unvermeidbarer industrieller bzw. gewerblicher Abwärme wurde ein Fragebogen an Unternehmen in Industrie und Gewerbe versandt. Insgesamt wurden neun auswertbare Rückläufe mit Antworten zu den fünf abgefragten Kategorien verzeichnet.

1. Status-Quo der Gebäudeenergieversorgung
2. zukünftige Entwicklung der Gebäudeenergieversorgung
3. Status-Quo Prozesswärmeversorgung
4. zukünftige Entwicklung der Prozesswärmeversorgung
5. zukünftige Verfügbarkeit unvermeidbarer Abwärme verzeichnet.

Mit Rücksicht auf den Datenschutz werden die Ergebnisse zu Punkt 5 hier anonymisiert zusammengefasst:

1 Unternehmen gibt an, dass Abwärme grundsätzlich vorhanden ist.

- Branche: Einzelhandel
- Medium: Luft
- Verfügbarkeit: Tageszeitlich schwankend
- Abgeleitet aus der Branche: niedriges Temperaturniveau $< 50\text{ }^{\circ}\text{C}$

Insgesamt können auf Basis dieser Daten für Bad Oeynhausen keine gewerblichen oder industriellen Abwärmemengen, welche sich zur Erzeugung von Fernwärme eignen, ermittelt werden.

5.9 Biomasse

Das Biomassepotenzial setzt sich aus dem energetischen Potenzial von Waldrestholz, Biomüll und Grünschnitt zusammen:

- **Waldrestholz:** Hierbei handelt es sich um Holz, das bei der Holzernte zunächst im Wald verbleibt, wie Äste, Kronenholz oder nicht vermarktungsfähiges Stammholz.
- **Biomüll:** Unter Biomüll versteht man organische Abfälle aus Haushalten und Gewerbe, die über die kommunale Abfallwirtschaft erfasst werden.
- **Grünschnitt:** Grünschnitt umfasst organische Abfälle aus der Pflege von öffentlichen und privaten Grünflächen, wie Laub, Grasschnitt und Äste.

Das Stadtgebiet Bad Oeynhausen verfügt über 495 ha Waldflächen. Von diesen liegen 340 ha in FFH-Gebieten oder Naturwaldzellen.

BIOMASSE

Theoretisches Potenzial:

- Maximal mögliche Wärmemenge bei
 - Energetischer Nutzung des gesamten Waldrestholzaufkommens
 - Ausschluss oder Eingrenzung von Waldrestholz für Naturschutzgebiete

- Energetische Nutzung des Biomüllaufkommens
- Energetische Nutzung des Grünschnittaufkommens
- Landwirtschaftliche Biogaserzeugung

Technisches Potenzial:

Ausgehend von theoretischem Potenzial:

- Keine weiteren Einschränkungen

Tabelle 15 Definition der Potenziale von Biomasse

Zur Ermittlung des Potenzials von Waldrestholz werden alle Waldflächen abzüglich der Schutzgebiete für Wald bilanziert. In FFH-Gebieten ist der Waldrestholzeintrag streng reglementiert. Forstwirtschaftliche Eingriffe sind oft nur zulässig, wenn sie mit den Schutzbestimmungen vereinbar sind. In Naturwaldzellen ist die Entnahme von Waldrestholz in der Regel vollständig untersagt, da das Ziel dieser Zellen die ungestörte Entwicklung des Waldökosystems ist. Da in beiden Schutzgebieten der Schutz der Biodiversität und der ökologischen Funktionen Vorrang vor einer wirtschaftlichen Nutzung des Waldrestholzes hat, wird im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung für diese Gebiete kein Waldrestholzertrag angenommen. Für die 155 ha Waldflächen außerhalb der Schutzgebiete wird ein flächenspezifischer Faktor von 4,3 MWh/ha [13] für das theoretische Wärmeerzeugungspotenzial angesetzt.

Das ermittelte theoretische Wärmeerzeugungspotenzial für Waldrestholz, welches durch Verbrennung in einem Biomasseheizwerk oder dezentralen Biomasse-gestützten Heizungssystemen nutzbar gemacht werden könnte, beträgt 0,7 GWh/a. Das technische Potenzial entspricht dem theoretischen Potenzial.

In Bad Oeynhausen wurden im Jahr 2023 etwa 5.000 t Biomüll eingesammelt. Aus dieser Menge lässt sich etwa 0,5 Mio. m³ Biogas herstellen. Unter Annahme eines Heizwerts von 6 kWh/m³ beträgt das theoretische Potenzial zur Wärmebereitstellung etwa 3,1 GWh/a. Dieses Potenzial wird bereits ausgeschöpft: Aus dem Biomüll wird in der Biogasanlage auf der Pohlschen Heide in Hille Biogas hergestellt. Das Biogas wird in das Erdgasnetz eingespeist. Da der Biomüll auf diese Weise bereits energetisch verwertet wird, reduziert sich das theoretische und somit auch das technische Potenzial aus Biomüll auf 0 GWh/a.

Weiterhin werden in Bad Oeynhausen jährlich etwa 2.000 t Grünschnitt gesammelt und in der Kompostanlage auf der Pohlschen Heide kompostiert. Das theoretische Wärmepotenzial, welches theoretisch durch Vergärung, Biogasherstellung und spätere Verbrennung aus dem Grünschnitt gehoben werden könnte, beträgt 0,3 GWh/a.

Im Bereich der landwirtschaftlichen Biogaserzeugung gibt es seit 2011 die Biogasanlage Hüffer Brink im Stadtteil Rehme. Diese verarbeitet nachwachsende Rohstoffe sowie Mist und Gülle zu Rohbiogas. Das Rohbiogas trägt über BHKWs zur Wärme- und Fernwärmeerzeugung, beispielsweise für das Schulzentrum Süd, bei. Im Rahmen einer angedachten Erweiterung der Biogasanlage, könnten die zu verarbeiteten Rohstoffmengen im Vergleich zum aktuellen Durchsatz verdoppelt werden. Dies würde einer zusätzlichen Erzeugung von Rohbiogas mit einem Energiegehalt von knapp 10 GWh/a entsprechen. Unter der Annahme, dass das zusätzliche Rohbiogas ebenfalls über BHKWs nutzbar gemacht wird, kann von einem theoretischen und entsprechenden technischen Wärmeerzeugungspotenzial von 5,6 GWh/a ausgegangen werden.

Insgesamt beträgt das technische Potenzial für Biomasse in Bad Oeynhausen 6,6 GWh/a.

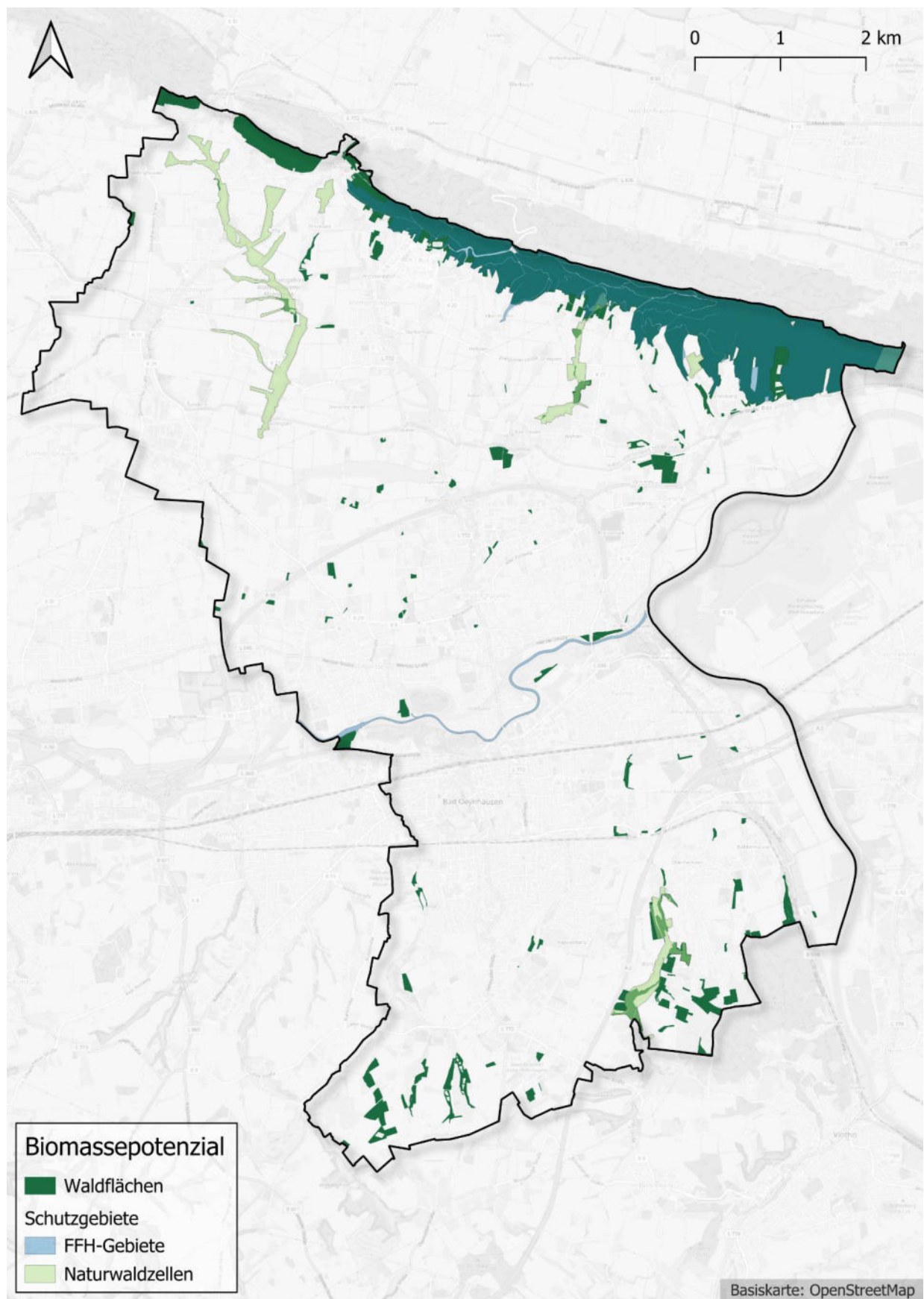


Abbildung 35 Biomassepotenziale in Bad Oeynhausen (Darstellung ENERKO)

5.10 Solarenergie – Photovoltaik

5.10.1 Photovoltaik auf Dachflächen

Dachflächen-Photovoltaikanlagen wandeln Sonneneinstrahlung direkt in elektrische Energie um. Es gibt verschiedene Arten von PV-Anlagen:

- **Monokristalline Solarmodule:** Diese Module bestehen aus einzelnen Siliziumkristallen und bieten den höchsten Wirkungsgrad. Sie sind besonders effizient bei direkter Sonneneinstrahlung und eignen sich ideal für kleinere Dachflächen.
- **Polykristalline Solarmodule:** Diese Module bestehen aus mehreren Siliziumkristallen, sind günstiger in der Herstellung, aber etwas weniger effizient als monokristalline Module. Sie funktionieren gut bei diffuserem Licht und sind eine häufige Wahl für größere Dächer.
- **Dünnschichtmodule:** Diese Module sind leichter und flexibler als kristalline Module, jedoch weniger leistungsstark. Sie eignen sich für Dächer, die weniger Gewicht tragen können oder bei denen das Aussehen eine Rolle spielt.

Zur Ermittlung des Potenzials für Dachflächen-Photovoltaik in Bad Oeynhausen wurde das landesweite Solarkataster Nordrhein-Westfalen [14] ausgewertet.

Im Solarkataster des LANUV werden die installierbaren Leistungen und Stromerträge unter Annahme eines Wirkungsgrads von 20,7 % (Anteil der einfallenden Sonnenenergie, der in Strom umgewandelt werden kann) für die Solarmodule berechnet. Es werden ausschließlich Flächen ausgewiesen, die weniger als 20 % verschattet sind und mindestens 7 m² (geneigte Dächer) bzw. 17,5 m² (Flachdächer) groß sind [14].

PHOTOVOLTAIK, Dachflächen

Theoretisches Potenzial:

- Maximal mögliche Stromerzeugung bei Betrachtung der geeigneten Flächen und Einstrahlungsdaten lt. Solarkataster

Technisches Potenzial:

Ausgehend von theoretischem Potenzial:

- Ausschluss von Nordflächen
- Ausschluss von Denkmalfächen

Tabelle 16 Definition der Potenziale von Dachflächen-Photovoltaik

Das theoretische Potenzial beträgt für das gesamte Stadtgebiet 430 GWh/a. Zur Ermittlung des technischen Potenzials werden Nordflächen und Flächen auf denkmalgeschützten Gebäuden⁶ ausgeschlossen. Es ergibt sich ein technisches Potenzial von 322 GWh/a. Dies entspricht 2,6 Mio. m² geeigneter Dachfläche. Davon entfallen 66 % auf Dachflächen von Wohngebäuden, 6 % auf öffentliche und 28 % auf Dachflächen der Sektoren Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie. [Abbildung 37](#) gibt die technischen Potenziale nach Stadtteilen und Himmelsrichtungen wieder.

[Abbildung 36](#) zeigt eine Karte des technischen Potenzials auf Baublockebene.

⁶ Grundsätzlich ist die Installation von Photovoltaik-Anlagen auf Denkmälern in NRW genehmigungsfähig. Dabei richtet sich die Erlaubnis immer nach dem Einzelfall und den Gründen, aus welchen das betreffende Objekt einen Denkmalwert hat. Diese Umstände erschweren eine pauschale Flächenannahme für den denkmalgeschützten Bestand. Aufgrund dessen wurden diese für die Betrachtung ausgeschlossen, wobei ein Einbezug das theoretische Potenzial weiter heben würde.

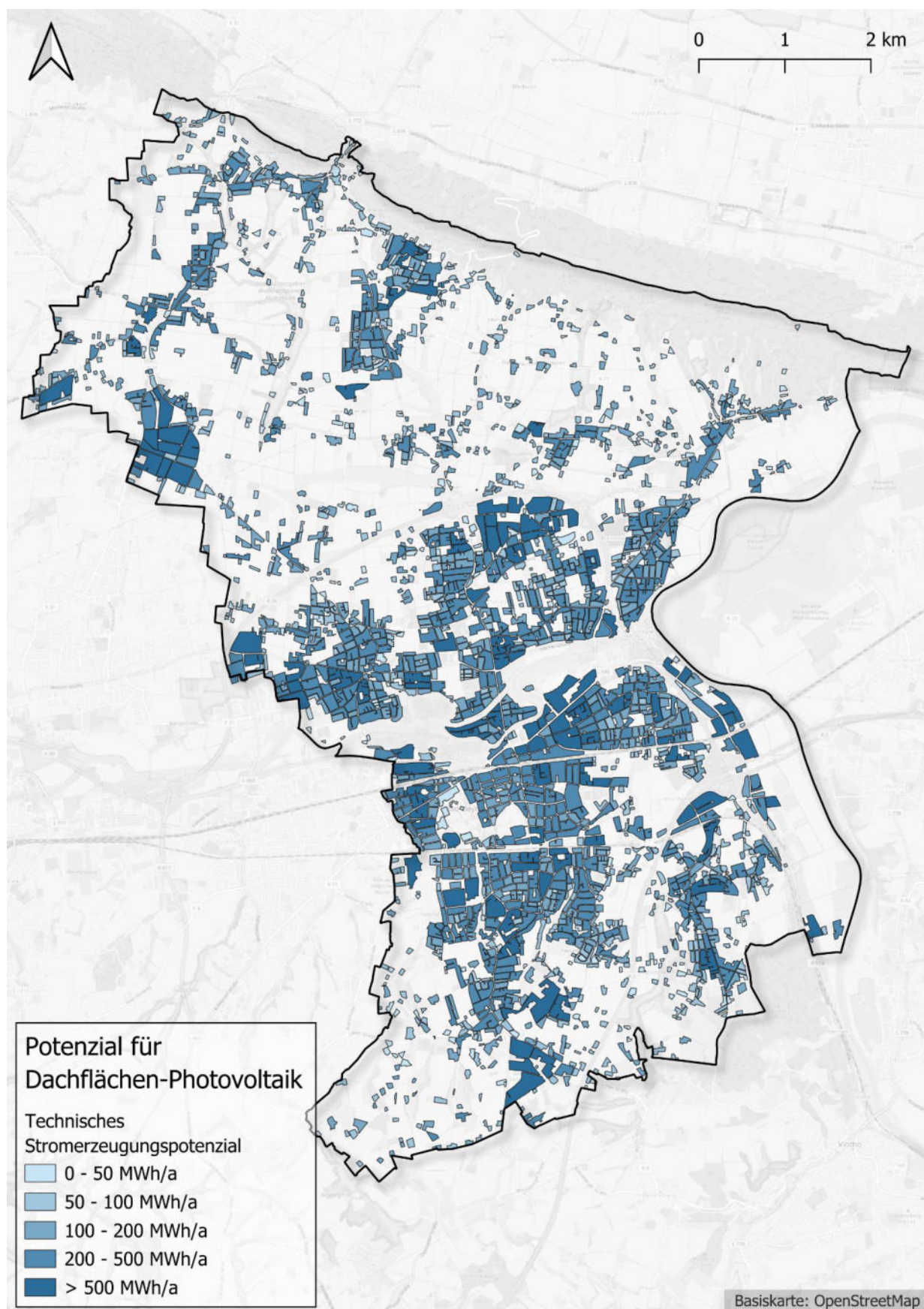


Abbildung 36 Technisches Potenzial für Dachflächen Photovoltaik, Darstellung auf Baublockebene (Darstellung ENERKO EBB)

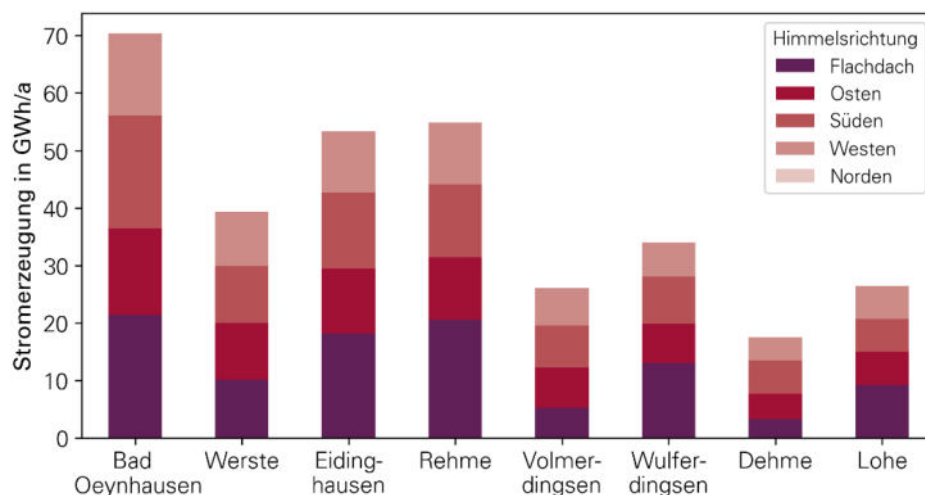


Abbildung 37 Technische Potenziale für Dach-Photovoltaik, Aufteilung nach Stadtteilen und Himmelsrichtung (Darstellung ENERKO EBB)

Insgesamt sind in Bad Oeynhausen bereits 31,6 MW Photovoltaik auf Dach- und Fassadenflächen installiert [15], was einer Stromerzeugung von etwa 27 GWh/a entspricht.

5.10.2 Photovoltaik auf Freiflächen

Freiflächen-Photovoltaikanlagen sind großflächige Solaranlagen, die beispielsweise auf unbebauten oder landwirtschaftlich genutzten Flächen errichtet werden, um elektrische Energie aus Sonnenlicht zu erzeugen. Im Gegensatz zu Dachanlagen, die auf Gebäuden installiert sind, werden Freiflächenanlagen auf ebener Erde aufgestellt. Sonderformen von Freiflächen-Photovoltaikanlagen, wie Parkplatz-PV, Floating-PV, und Agri-PV können innovative Lösungen bieten, um den Platz effizienter zu nutzen und Flächennutzungskonflikte zu minimieren.

PHOTOVOLTAIK, Freiflächen

Theoretisches Potenzial:

- Mögliche Stromerzeugung bei
- Nutzung aller in Frage kommenden Flächen für Freiflächenanlagen

Technisches Potenzial:

Ausgehend von theoretischem Potenzial:

- Ausschluss von Landschaftsschutzgebieten

Tabelle 17 Definition der Potenziale von Freiflächen-Photovoltaik

Das theoretische Potenzial von Freiflächen-PV wird anhand der vom LANUV für Kommunen bereitgestellten Suchflächen [16] ermittelt. Diese beinhalten alle in Frage kommenden Flächen für raumbedeutsame und nicht-raumbedeutsame Freiflächenanlagen. Negativflächen, sprich Flurstücke ungeeigneter Nutzungen, Anbauverbotszonen und auszuschließende Schutzgebiete, wie beispielsweise Natur- und Wasserschutzgebiete, werden ausgeschlossen. Weiterhin gelten Flächen, die mehr als 20 % verschattet sind, kleiner als 50 m² groß sind oder einen spezifischen Stromertrag von weniger als 450 kWh/kWp generieren [16] nicht als Potenzialflächen. Sonderformen von PV-Anlagen wie Agri-PV, Floating-Solar, Parkplatz-PV werden berücksichtigt. Wird der Ertrag der übrigen Flächen addiert, ergibt sich ein theoretisches Potenzial von 1.643 GWh/a.

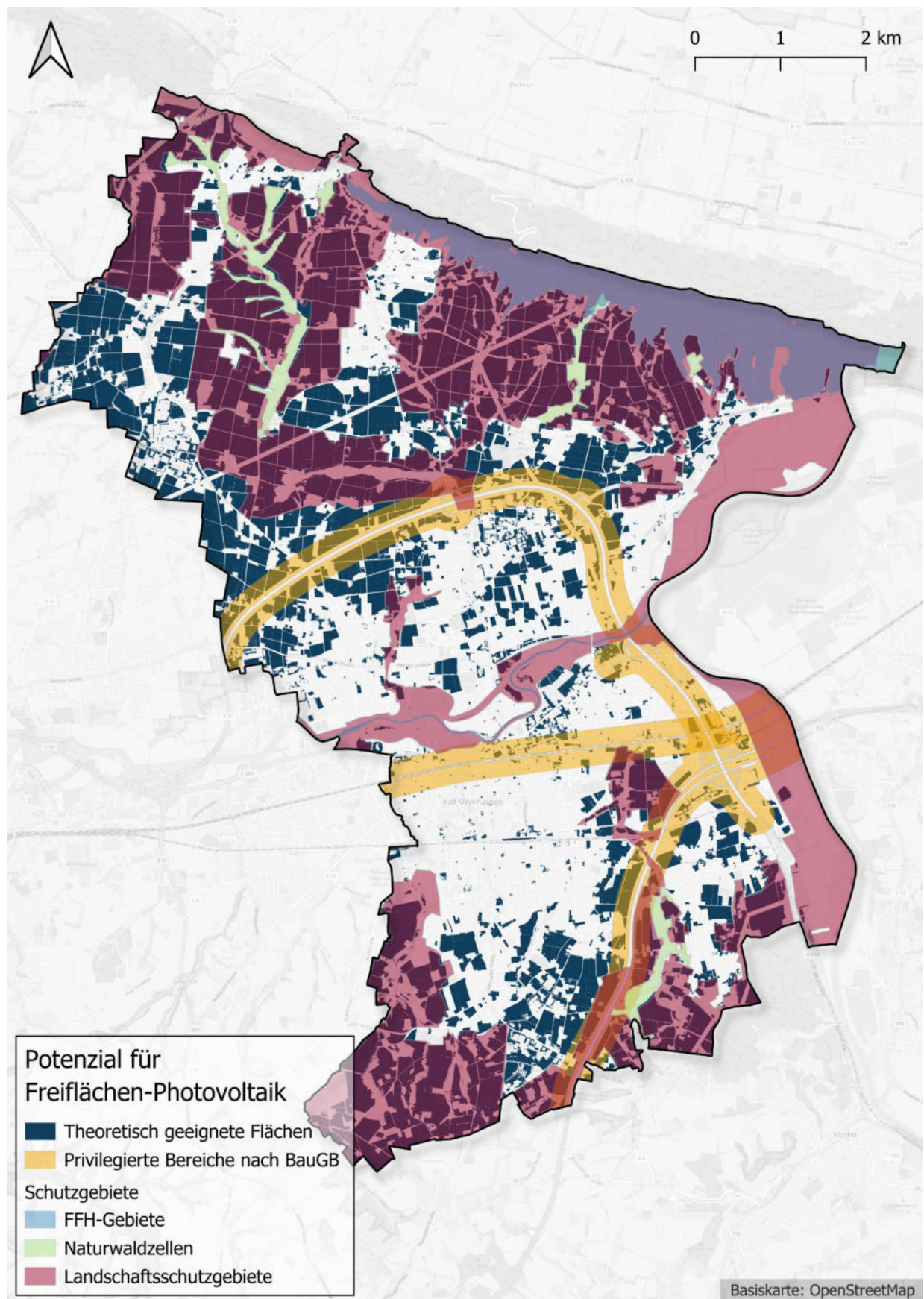


Abbildung 38 Potenzialflächen für Freiflächen-Photovoltaik (Darstellung ENERKO EBB)

In Landschaftsschutzgebieten sind Solaranlagen nicht grundsätzlich ausgeschlossen. Jedoch ist laut Landesentwicklungsplan die Inanspruchnahme von Freiflächen für die raumbedeutsame Nutzung der Solarenergie zu vermeiden. Freiflächen-Solaranlagen dürfen demnach nur ausnahmsweise im Freiraum festgelegt werden [13]. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung Bad Oeynhausen wird das technische Potenzial von Freiflächen-PV als Potenzial aller möglichen Freiflächen, die außerhalb von Landschaftsschutzgebieten liegen, definiert.

Das technische Potenzial beträgt 609 GWh/a. Davon entfallen 11 % auf Industrie- und Gewerbeflächen, 85 % auf landwirtschaftlichen Flächen, 2 % auf vegetationslosen Flächen und 2 % auf Parkplätzen.

Kategorie	Fläche	Stromerzeugungspotenzial
Theoretisch geeignete Flächen	2.456 ha	1.643 GWh/a
Theoretisch geeignete Flächen in Landschaftsschutzgebieten	1520 ha	1.018 GWh/a
Theoretisch geeignete Flächen ohne Flächenbeschränkung (technisches Potenzial)	936 ha	625 GWh/a

Tabelle 18 Flächen- und Stromerzeugungspotenziale für Freiflächen-Photovoltaikanlagen

Tabelle 18 listet die Potenziale in den einzelnen Gebieten auf. Abbildung 38 zeigt eine räumliche Darstellung der Suchflächen und Schutzgebiete. Ebenfalls dargestellt werden privilegierte Bereiche für PV rund um Bahnschienen und Autobahnen.

Aktuell gibt es in Bad Oeynhausen eine Freiflächenanlage mit einer Leistung von 660 kW [15].

5.11 Solarenergie – Solarthermie

5.11.1 Solarthermie auf Dachflächen

Dachflächen-Solarthermieanlagen nutzen die Sonneneinstrahlung zur Erzeugung von Wärme, die zur Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung eingesetzt werden kann. Es gibt verschiedene Systeme:

- **Flachkollektoren:** Diese großflächigen, flachen Kollektoren werden direkt auf das Dach montiert und bestehen aus einer Glasabdeckung und einem wärmeabsorbierenden Material. Sie sind robust, preisgünstig und besonders für den Sommerbetrieb gut geeignet.
- **Vakuümrohrenkollektoren:** Diese Kollektoren bestehen aus mehreren Röhren, in denen ein Vakuum zur Isolation genutzt wird. Sie bieten eine höhere Effizienz, vor allem bei geringerer Sonneneinstrahlung, und eignen sich gut für den ganzjährigen Einsatz.
- **Hybridkollektoren:** Diese kombinieren Photovoltaik und Solarthermie in einem System. Sie erzeugen gleichzeitig Strom und Wärme, wodurch die absolute Energieausbeute pro Dachfläche maximiert wird, der spezifische Anteil für Wärme jedoch geringer als in den anderen Systemen ausfällt.

Zur Ermittlung des Potenzials für Dachflächen-Solarthermie in Bad Oeynhausen wurde das landesweite Solarkataster Nordrhein-Westfalen [17] ausgewertet. In diesem wird das Potenzial für Flachkollektor-Anlagen berechnet. Die belegbare Dachfläche wird unter Ausschluss von kleinteiligen Dachelementen, wie Schornsteinen, Gauben, etc. ermittelt. Stark verschattete Flächen werden nicht ausgewiesen [17].

SOLARTHERMIE, Dachflächen

Theoretisches Potenzial:

- Maximal mögliche Wärmeerzeugung bei Betrachtung geeigneter Flächen und Einstrahlungsdaten lt. Solarkataster

Technisches Potenzial:

Ausgehend vom theoretischen Potenzial:

- Ausschluss von Nordflächen
- Ausschluss von Denkmalflächen
- Skalierung Potenzials auf einen solaren Deckungsanteil von maximal 30 % Wärmebedarfes für Raumwärme und Trinkwarmwasser

Tabelle 19 Definition der Potenziale von Dachflächen-Solarthermie

In Bad Oeynhausen beträgt das theoretische Potenzial zur Solarthermiewerzeugung auf Dachflächen 616 GWh/a. Unter Ausschluss der nach Norden ausgerichteten Dachflächen gibt es 2,3 Mio. m² Dachfläche, die zur Erzeugung von Wärme mittels Solarthermie geeignet sind. Unter der konservativen Annahme, dass die Anlagengröße auf einem Gebäude so dimensioniert wird, dass bis zu 30 % des Wärmebedarfes für Raumwärme und Trinkwarmwasser durch Solarthermie gedeckt werden würden, beträgt das kumulierte technische Potenzial für Solarthermie auf Dachflächen 135 GWh/a.

In [Abbildung 39](#) sind die technischen Potenziale nach Stadtteilen und Himmelsrichtungen dargestellt.

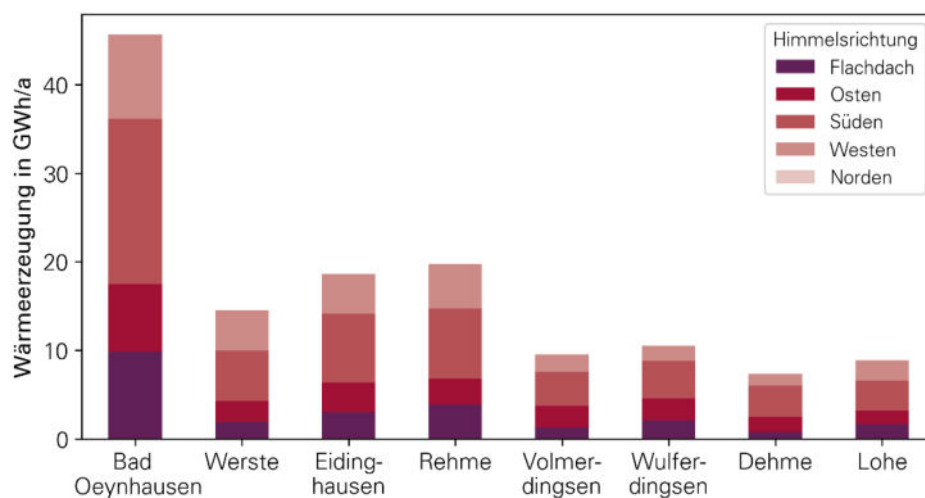


Abbildung 39 Potenziale für Dachflächen-Solarthermie, Aufteilung nach Stadtteilen und Himmelsrichtung (Darstellung ENERKO EBB)

Abbildung 40 zeigt eine Karte des technischen Potenzials auf Baublockebene.

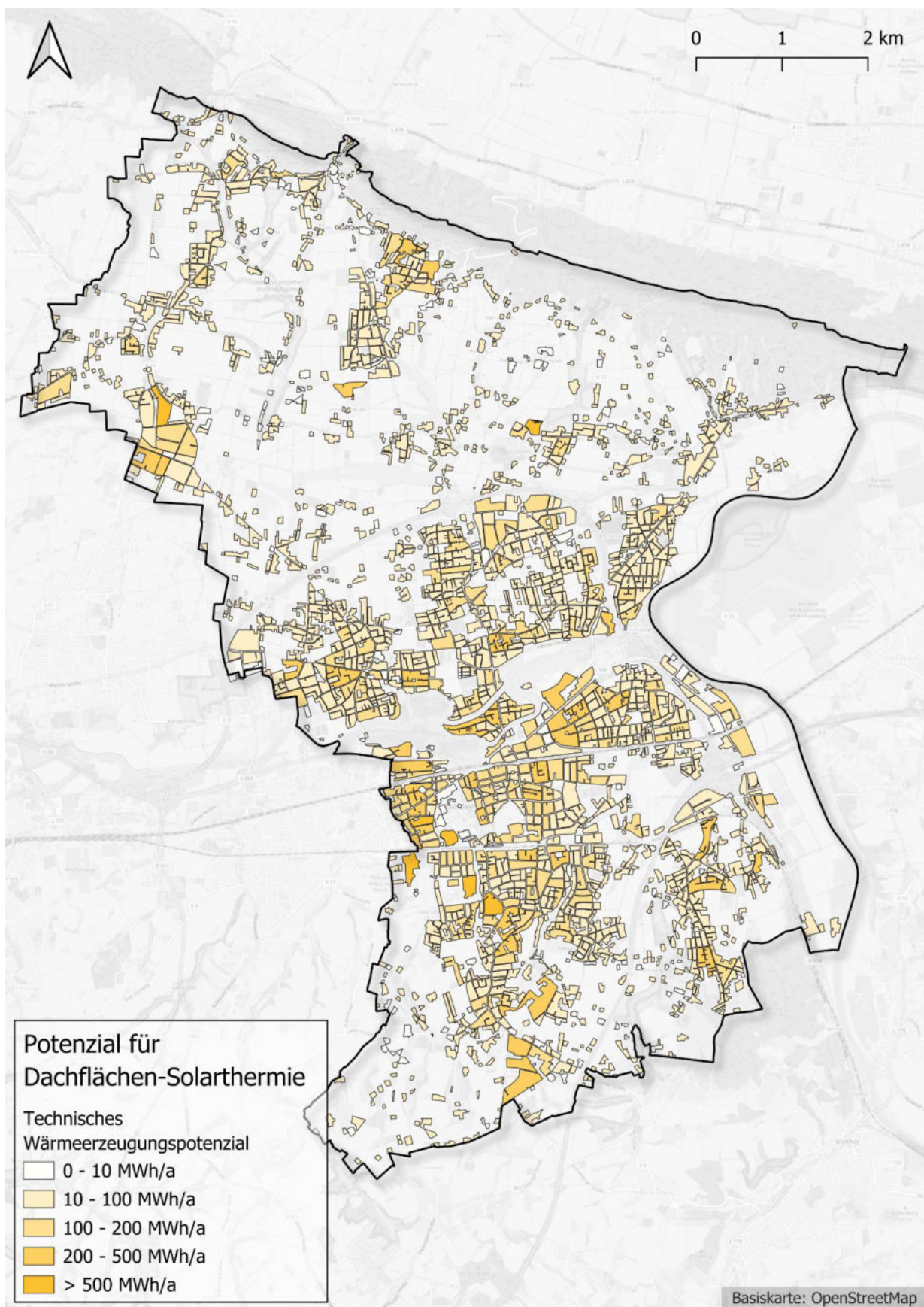


Abbildung 40 Technisches Potenzial für Dachflächen-Solarthermie, Darstellung auf Baublockebene (Darstellung ENERKO EBB)

5.11.2 Solarthermie auf Freiflächen

Freiflächen-Solarthermie ist eine Technologie, bei der große Kollektorflächen auf ungenutzten oder speziell dafür vorgesehenen Freiflächen installiert werden, um Sonnenenergie zur Erzeugung von Wärme zu nutzen. Diese Wärme kann in Wärmenetze integriert werden. Um im Sommer erzeugte Wärme für den Winter nutzbar zu machen, sind Solarthermie-Anlagen häufig nur in Kombination mit saisonalen Speichern sinnvoll.

SOLARTHERMIE, Freiflächen

Theoretisches Potenzial:

- Mögliche Wärmeerzeugung bei
 - Nutzung aller in Frage kommenden Flächen für raumbedeutsame und nicht-raumbedeutsame Freiflächenanlagen mit einer Mindestgröße von 0,5 ha

Technisches Potenzial:

Ausgehend von theoretischem Potenzial:

- Ausschluss von Landschaftsschutzgebieten
- Ausschluss von Flächen in bis zu 300 m Nähe zu Naturschutz-/FFH-Gebieten
- Ausschluss von Flächen in bis zu 50 m Nähe zu Naturwaldzellen
- Ausschluss von Flächen, die mehr als 500 m von Siedlungsbereichen entfernt sind

Tabelle 20 Definition der Potenziale von Freiflächen-Solarthermie

Die Flächenermittlung für Freiflächen-Solarthermie baut auf den Suchflächen des LANUV [16] auf. Unter der Annahme, dass die Errichtung einer Freiflächen-Solarthermieanlage erst ab einer Fläche von 0,5 ha sinnvoll ist, werden kleinere Flächen ausgeschlossen. Weiterhin wird die Nutzungsart der Fläche eingeschränkt. Die Nutzungen von Industrie- und Gewerbeflächen, Parkplätze und stehendes Gewässer werden von der Betrachtung ausgeklammert. Für Bad Oeynhausen bleiben nach diesem Prozess ausschließlich Flächen mit landwirtschaftlicher Nutzung als Potenzialflächen bestehen.

Diese Flächen werden im Hinblick auf ihre Lage in Schutzgebieten und der Entfernung zu Siedlungen kategorisiert.

Kategorie	Fläche	Wärmeerzeugungspotenzial
Theoretisch geeignete Flächen	1.899 ha	4.083 GWh/a
Theoretisch geeignete Flächen in Landschaftsschutzgebieten	1.459 ha	3.138 GWh/a
Theoretisch geeignete Flächen mit > 500 m Entfernung zu Siedlungen	0 ha	0 GWh/a
Theoretisch geeignete Flächen ohne Flächenbeschränkung (technisches Potenzial)	440 ha	945 GWh/a

Tabelle 21 Flächen- und Wärmeerzeugungspotenziale für Freiflächen-Solarthermieanlagen

Das theoretische Potenzial umfasst alle Kategorien und somit 1.899 ha beziehungsweise 4.083 GWh/a Wärmeerzeugungspotenzial. Das technische Potenzial umfasst ausschließlich geeignete Flächen außerhalb von Schutzgebieten und in weniger als 500 m Siedlungsnähe, um Installationskosten, Wärme- und Temperaturverluste gering zu halten [18]. Dies entspricht 440 ha beziehungsweise 945 GWh/a Wärmeerzeugungspotenzial.

Sowohl für Dach- als auch für Freiflächen ist die Flächenkonkurrenz zwischen Photovoltaik- und Solarthermieranlagen zu beachten.

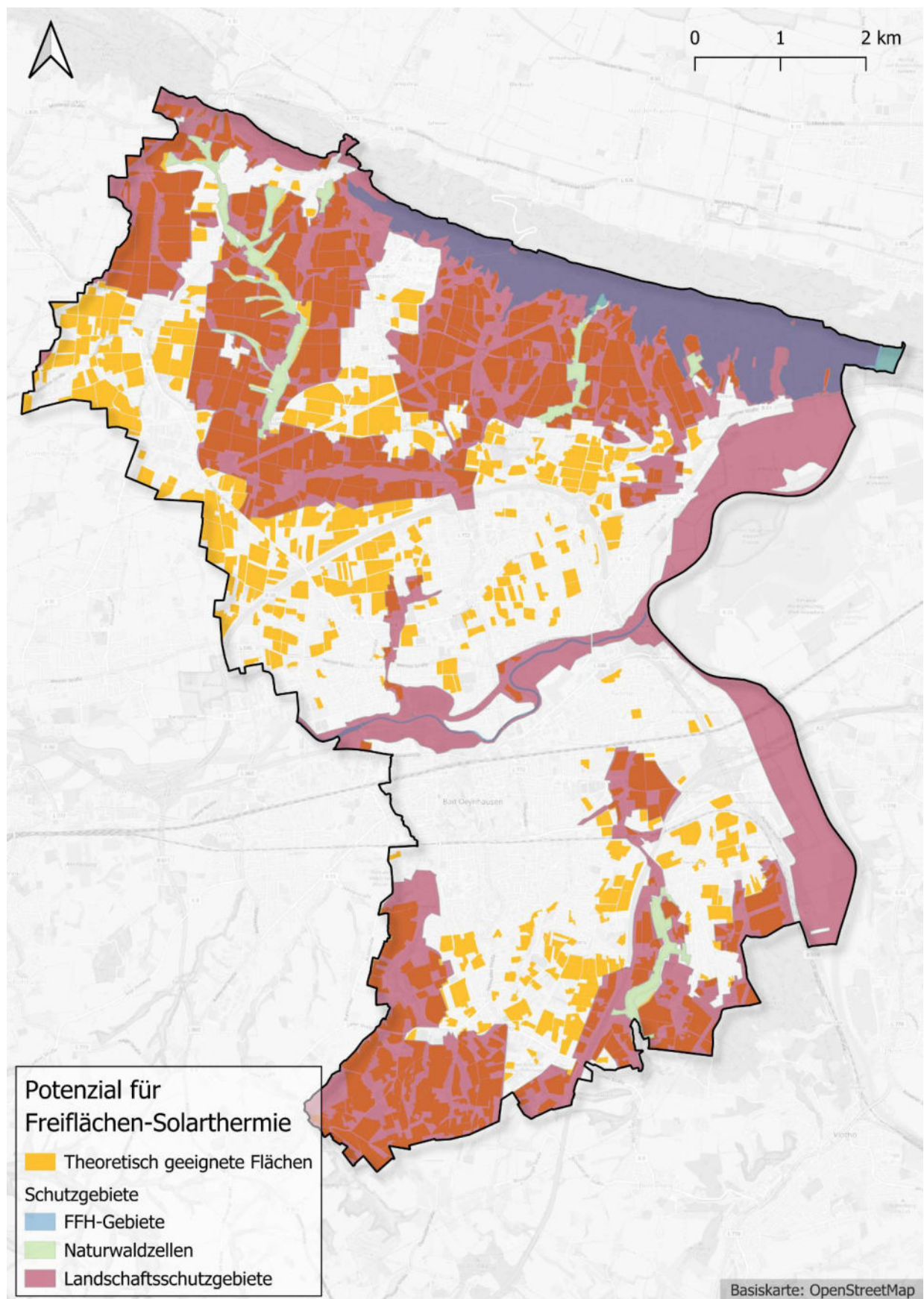


Abbildung 41 Potenzialflächen für Freiflächen-Solarthermie (Darstellung ENERKO EBB)

5.12 Windenergie

Zur Ermittlung des Potenzials zur Erzeugung von Strom aus Windkraftanlagen werden Studien zur Flächenanalyse aufgegriffen. So wurde vom LANUV eine Flächenanalyse zur Windenergie in NRW [19] durchgeführt, bei der Flächen gemäß einem Kriterienkatalog zur Windstromerzeugung ausgeschlossen wurden. Relevante Kriterien waren beispielsweise ein Abstand von 700 m zu allgemeinen Siedlungsbereichen.

Während für den gesamten Kreis Minden-Lübbecke ein Flächenpotenzial von 592 ha ermittelt wurde, konnten für das Stadtgebiet Bad Oeynhausen keine Flächenpotenziale für Windenergieanlagen bestimmt werden [19] [20]. Grund hierfür ist eine zersiedelte Bebauungsstruktur in den ländlichen Bereichen der Gemeinde, sodass sich bei Ansatz eines Abstandes von 700 m keine potenziellen Flächen innerhalb der Gemeindegrenze ergeben.

Insgesamt beträgt das Potenzial zur Windstromerzeugung in Bad Oeynhausen folglich 0 GWh/a.

Jedoch gibt es eine bestehende Klein-Windkraftanlage, welche über eine Leistung von 80 kW verfügt und seit den 1990er Jahren betrieben wird. Die Anlage steht im Süden des Stadtteils Lohe.

5.13 Wasserstoff

Aufgrund der aktuellen Sachlage und der fehlenden konkreten Ausbauplanungen seitens der Netzbetreiber, wie dies auch im Austauschtermin im Mai 2024 bestätigt wurde, wurde Wasserstoff als Energieträger in der ersten Betrachtung der Wärmeplanung ausgeklammert. Die Entscheidung, Wasserstoff in der ersten Betrachtung der Wärmeplanung auszuklammern, stützt sich unter anderem auf die rechtlichen und planerischen Unsicherheiten, wie sie in der gutachterlichen Stellungnahme der Rechtsanwälte Victor Görlich und Dr. Dirk Legler im Auftrag des Umweltinstituts München e. V.⁷ dargelegt wurden. Das Gutachten kommt zu dem Schluss, dass die derzeitige gesetzliche und regulatorische Basis keine hinreichende Grundlage für eine verbindliche Einbindung von Wasserstoffnetzen in die Wärmeplanung bietet. Insbesondere wird auf die fehlende Verfügbarkeit konkreter Fahrpläne zur Gasnetzumrüstung gemäß § 71k Abs. 1 GEG hingewiesen, die eine belastbare Planung zur Versorgung von Haushaltskunden mit Wasserstoff erheblich erschweren. Die Gutachter betonen zudem, dass eine voreilige Einbindung von Wasserstoffgebieten ohne gesicherte rechtliche und infrastrukturelle Rahmenbedingungen zu erheblichen Risiken für die Gebäudeeigentümer und ineffizienten Planungsprozessen führen kann. Auf Basis dieser rechtlichen Bewertung wurde Wasserstoff daher vorerst nicht berücksichtigt.

Dennoch sollten die weiteren Entwicklungen der gesetzlichen und technischen Rahmenbedingungen, insbesondere der Ausbau des Wasserstoff-Kernnetzes aufmerksam beobachtet werden und hier im Austausch mit den Gasnetzbetreibern zu bleiben. Dies gewährleistet, dass mögliche Änderungen in der Infrastruktur oder neue Erkenntnisse zur Eignung von Wasserstoff als Energieträger zeitnah berücksichtigt werden können.

5.14 Speicher

Wärmespeicher als Bestandteil der zentralen Versorgungsstruktur dienen dazu, Wärmeerzeugung und Wärmeabgabe zeitlich zu trennen und ermöglichen so den flexiblen Betrieb von Wärmequellen.

⁷ Victor Görlich und Dirk Legler, *Gutachterliche Stellungnahme zur kommunalen Wasserstoffnetzausbauplanung*, erstellt im Auftrag des Umweltinstitut München e. V., München, 07.06.2024

Es gibt:

Kurzzeitwärmespeicher: Diese speichern Wärme für Stunden bis wenige Tage und werden meist in Form von Heißwasserspeichern für KWK-Anlagen genutzt. Sie ermöglichen die flexible Stromerzeugung unabhängig vom momentanen Wärmebedarf und sind meist direkt an der Erzeugungsanlage installiert. Das Volumen liegt bei kleinen bis mittleren Wärmenetzen im Bereich zwischen 20 m³ bis zu 1.000 m³. Sie werden i.d.R. als stehende Stahlbehälter errichtet und der Flächenbedarf ist vergleichsweise gering. Sie sind daher nicht Gegenstand der Potenzialuntersuchung.

Langzeitwärmespeicher: Diese speichern Wärme über Monate hinweg. Besonders saisonale Speicher (z.B. Erdbeckenspeicher) sind verbreitet, die große Mengen Solarwärme aus dem Sommer in die Wintermonate übertragen. Ein Beispiel ist der Erdbeckenspeicher in Meldorf (Deutschland) mit 43.000 m³ Volumen und 1.500 MWh Speicherkapazität.

Erdbeckenspeicher sind durch Folien gegen das Erdreich isoliert und erreichen Temperaturen bis 90 °C. Ihre Speicherkapazität kann bei Temperaturdifferenzen von 90/10 °C über 90 kWh/m³ betragen. Sie werden häufig als Pyramidenstumpf gebaut, um Erdarbeiten zu minimieren.

Die Speicherverluste hängen von der Temperaturhaltdauer, der Dämmqualität und der Bodenbeschaffenheit ab. Grundwasser in der Nähe kann hohe Wärmeverluste verursachen, weshalb Speicher nur in trockenen Böden ohne Grundwasserströmungen sinnvoll sind.

Ein Einsatz von Erdbeckenspeichern wäre in Bad Oeynhausen grundsätzlich im Zusammenhang mit Solarthermie-Freiflächenanlagen oder tiefer Geothermie denkbar. Ziel der Anwendung wäre es in beiden Fällen, überschüssige Abwärme im Sommerhalbjahr für die Wärmeversorgung im Winterhalbjahr nutzbar zu machen.

Die maßgebliche Randbedingung für den Einsatz von Erdbeckenspeichern im Stadtgebiet ist der Flächenbedarf.

Um überschüssige Sommer-Abwärme einer möglichen tiefen Geothermiebohrung an Standort 3, vgl. Abschnitt 5.5 saisonal über einen Erdbeckenspeicher nutzbar zu machen, könnten theoretisch weitere Teile der als „Sport-, Freizeit- und Erholungsfläche“ klassifizierten Fläche in der Nähe der möglichen Bohrstelle genutzt werden. Für die folgende überschlägige Rechnung, wird vereinfacht angenommen, dass die Hälfte des 5 ha großen Flurstücks, sprich 2,5 zur Verfügung ständen. Ein möglicher Speicher hätte eine Kapazität von bis zu 11 GWh bei einer Spreizung von 48 °C Vorlauf (Entzugstemperatur Geothermie) und 10 °C Rücklauf (Annahme: Auskühlung der Rücklauftemperatur über eine Wärmepumpe). Bei der angesetzten Entzugsleistung der Geothermie-Dublette an Standort 3 von 9,8 MW könnten täglich etwa 235 MWh Wärme gespeichert werden. Dies entspricht einem Volllastbetrieb von etwa 46 Tagen.

Zur Bestimmung des theoretisch benötigten Speicherbedarfs wird die überschüssige Sommer-Abwärme einer möglichen tiefen Geothermiebohrung an Standort 3, vgl. Abschnitt 5.5, anhand eines auf den prognostizierten, zukünftigen Fernwärmebedarf in Bad Oeynhausen angepassten Jahreslastgangs abgeschätzt. Dabei wurde eine Entzugsleistung der Geothermie-Dublette an Standort 3 von 9,8 MW, vgl. Abschnitt 5.5, und eine Temperaturspreizung von 30 K angenommen. Abseits der Heizperiode, sprich in den Monaten April bis September, werden gemäß Lastganganalyse durchschnittlich 51 % der zur Verfügung stehenden Erdwärme zur Fernwärmeerzeugung mittels Wärmepumpe genutzt. Über das ganze Jahr gesehen, würden ohne Speicher durchschnittlich 75 % der dem Erdreich entzogenen Wärme genutzt werden können. Der Überschuss beträgt 22 GWh/a.

Um die gesamte Summe an Überschusswärme aus Geothermie von 22 GWh/a bei einer Temperaturspreizung von 30 K in einem Erdbecken speichern zu können, betrüge das theoretisch notwendige Volumen rd. 630.000 m³. Zum Vergleich: Der aktuell größte Erdbeckenspeicher in Vojens, Dänemark, fasst 210.000 Kubikmeter Wasser. Bei einer Tiefe von 10 m entspricht dies einem Flächenbedarf von 6,3 ha.

Zur Berechnung des theoretischen Flächenbedarfs zur saisonalen Speicherung von Wärme aus Solarthermie wird angenommen, dass der maximale Anteil aus Solarthermie am prognostizierten, zukünftigen jährlichen Fernwärmebedarf 20 % beträgt. Bei einem exemplarischen Fernwärmebedarf von 127 GWh/a im Netz Innenstadt, vgl. Unterkapitel 6.2.1, betrüge der maximale Anteil an Solarthermie folglich 25 GWh/a. Der davon einzuspeichernde Anteil hängt signifikant von der Sommerlast des Netzes ab. Anhand eines Fernwärmelastgangs mit 3.300 Vollbenutzungsstunden und einer Sommerlast von 15 % wird der einzuspeichernde Überschuss auf bis zu 8 GWh/a abgeschätzt.

Um die gesamte Summe an Überschusswärme aus Solarthermie von 8 GWh/a bei einer Temperaturspreizung von 30 K in einem Erdbecken speichern zu können, betrüge das theoretisch notwendige Volumen rd. 230.000 m³. Bei einer Tiefe von 10 m entspricht dies einem Flächenbedarf von 2,3 ha.

Abbildung 42 zeigt weitere theoretische Auslegungsgrößen für Erdbeckenspeicher für einen prognostizierten, zukünftigen Fernwärmebedarf gemäß Unterkapitel 6.2.1. Es werden jeweils Wärmeerzeugerportfolios betrachtet, in denen entweder Geothermie oder Solarthermie zum Einsatz kommen.

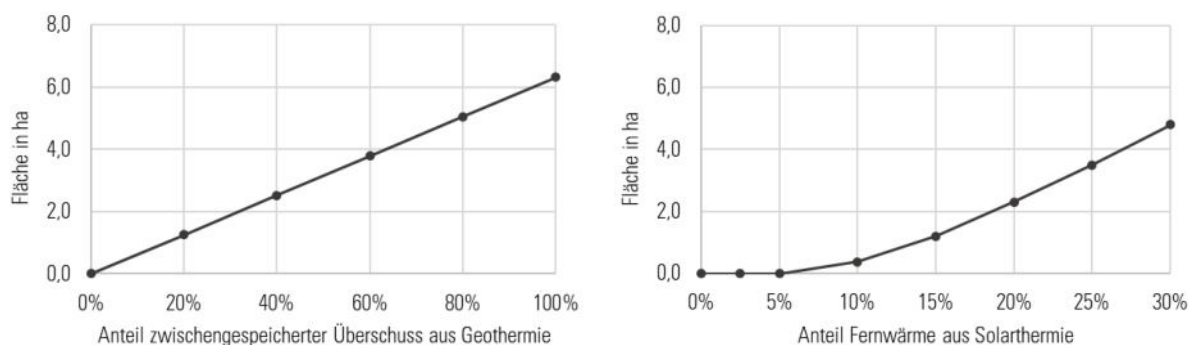


Abbildung 42 Flächenbedarf zu Speicherung von Überschusswärme einer Geothermie-Doublette (links) bzw. in Abhängigkeit des Solarthermie-Anteils in der Fernwärme (rechts) in einem Erdbeckenspeicher bei einer Speichertiefe von 10 m (Darstellung ENERKO EBB)

Die technisch-organisatorische Machbarkeit (Flächenverfügbarkeit, Topografie, Genehmigung) und die Wirtschaftlichkeit der Integration von Wärmespeichern unter Beachtung der benötigten Wärmewengen sind im Rahmen der Fernwärme-Ausbau- und Transformationsplanung unter Einbeziehung weiterer möglicher Eignungsflächen für Speicher nachgelagert zur kommunalen Wärmeplanung zu prüfen.

5.15 Zusammenfassung

Die folgende Tabelle fasst die für Bad Oeynhausen ermittelten Potenziale zusammen.

	Theoretisches Potenzial [GWh/a]	Technisches Potenzial [GWh/a]
Energieeinsparung		
Wärmebedarfsreduktion	nicht quantifiziert	je nach Szenario 75 - 171
Wärmequellen (dezentral)		
Oberflächennahe Geothermie	2.059	226
Umgebungsluft	nicht quantifiziert	370
Dachflächen-Solarthermie	616	135
Wärmequellen (zentral)		
Tiefe Geothermie	nicht quantifiziert	95
Mitteltiefe Geothermie	nicht quantifiziert	16
Flusswasserwärme	5.718	4.067
Klärwasserwärme	46	19
Abwasserwärme	5	2
Unvermeidbare Abwärme	nicht quantifiziert	0
Biomasse	7	7
Freiflächen-Solarthermie	4.083	945
Wasserstoff	0	0
Stromquellen		
Dachflächen-Photovoltaik	430	322
Freiflächen-Photovoltaik	1.643	609
Windenergieanlagen	0	0

6 Zielszenarien und Entwicklungspfade

6.1 Methodik

Das Zielszenario ist das Bindeglied zwischen der Potenzialanalyse und den abgeleiteten Maßnahmen. Gesetzlich verankertes Ziel der kommunalen Wärmeplanung ist dabei die Klimaneutralität bis 2045. Neben dem im WPG definierten Zieljahr entsprechend den Vorgaben aus WPG und KWP-Leitfaden [1] sollen auch die Stützjahre 2030, 2035 und 2040 und somit auch der Pfad zur Treibhausgasneutralität dargestellt werden.

Das Zielszenario schließt sowohl bedarfsseitige Entwicklungen als auch Versorgungsszenarien mit Änderungen der Beheizungsstruktur ein.

Für die Interpretation der Ergebnisse ist es wichtig, dass ein Szenario immer im Kontext der Prämissen zu verstehen ist und mögliche Entwicklungen der Zukunft in sich schlüssig und konsistent beschreibt. Szenarien stellen also hypothetische Folgen von Ereignissen und Randbedingungen auf, die sich im Zeitverlauf aber auch ändern können.

Das hier gezeigte Zielszenario baut auf den heute (Ende 2024) absehbaren Randbedingungen hinsichtlich der beschriebenen technischen Potenziale in Bad Oeynhausen, der Energiemärkte und der regulatorischen wie ordnungsrechtlichen Randbedingungen auf, es ist also kein Extremszenario im Sinne eines Best Case / Worst Case Szenarios, sondern ein Trendszenario, das aber klar auf das vorgegebene Ziel einer Treibhausneutralität fokussiert ist.

Methodisch beruht die Entwicklung der Szenarien auf der im Leitfaden [1] vorgegebenen Arbeitsweise:

- Festlegung der für Bad Oeynhausen relevanten Randbedingungen unter Einbeziehung der Prämissen aus der Akteursbeteiligung.
- Ableitung des zukünftigen Wärmebedarfes durch detaillierte gebäudescharfe Simulation, die aus dem Wärmeprognosemodell abgeleitet wurde.
- Strukturierung des Versorgungsgebietes anhand von Eignungs- und Versorgungsgebieten für die verschiedenen in Betracht kommenden Technologien und Festlegung von lokalen Ausschlusskriterien bestimmter Optionen.
- Ableitung und Simulation von Anschlussgraden und Umstellungen auf klimafreundliche Heizungsoptionen.
- Erstellung der Endenergiebilanz für die Zieljahre 2030, 2035, 2040 und 2045 sowie kartografische Darstellung.
- Ableitung der CO₂-Bilanz anhand der vorgegebenen CO₂-Faktoren für verschiedenen Energieträger.

Im Ergebnis stellt das Szenario eine bis auf Adressebene spezifizierte Zielplanung dar, in der bis 2045 jeder Wärmeverbraucher klimaneutral versorgt wird. Dies kann durch Anschluss an ein Wärmenetz, dezentrale Versorgung mit Wärmepumpen und Umweltenergie oder in Einzelfällen auch mit Feuerungsanlagen mit synthetischen oder biogenen Brennstoffen erfolgen.

Eine flächige Versorgung mit Wasserstoff bzw. eine damit einhergehende Definition von Wasserstoffausbaugebieten wird unter Berücksichtigung des aktuellen Informationsstandes zur Ausbauplanung von Wasserstoffkernnetzes in Deutschland nicht vorgeschlagen.

Ableitung von Wärmenetzgebieten

Wärmenetze stellen einen wichtigen Baustein auf dem Weg zu einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung dar. Insofern sind Analysen über die Möglichkeiten zur Steigerung des Anteils der netzgebundenen Wärmeversorgung Bestandteil einer jeden kommunalen Wärmeplanung.

ARTEN DER ERSCHLIESSUNG

Im Folgenden fokussiert die Beschreibung auf die Methodik zum Ausbau des Fernwärmenetzes. Dabei wird grundsätzlich zwischen Maßnahmen zur Verdichtung einerseits und der Erweiterung des Fernwärmenetzes andererseits unterschieden. Unter Verdichtung wird der Anschluss zusätzlicher Kunden an bereits bestehende Verteilungen des Fernwärmenetzes verstanden. Dies erhöht die Anschlussquote und damit die Absatzdichte, d. h. der Absatz kann ohne zusätzlichen Verteilungsbau gesteigert werden. Unter Netzerweiterung wird die Erschließung von Straßen bzw. Straßenzügen mit neuen Fernwärmeverteilungen verstanden. Damit wird das Gebiet, in dem Fernwärmeversorgung stattfinden kann vergrößert (Netzausbaugebiet).

Verdichtung

- Unter Verdichtung wird der Anschluss zusätzlicher Kunden an bereits bestehende Verteilungen des Fernwärmenetzes verstanden. Dies erhöht die Anschlussquote und damit die Absatzdichte, d. h. der Absatz kann ohne zusätzlichen Verteilungsbau gesteigert werden.

Ausbau/Erweiterung

- Unter Netzerweiterung wird die Erschließung von Straßen bzw. Straßenzügen mit neuen Wärmeverteilungen ausgehend von bestehenden Wärmenetzen verstanden. Damit wird das Gebiet, in dem Wärmeversorgung stattfinden kann vergrößert (Netzausbaugebiet). Der Ausbau ist zumeist mit einer Integration weiterer Wärmequellen verbunden.

Neubau

- Unter Neubau wird die Errichtung eines neuen Wärmenetzes, sprich die Erschließung von Straßen bzw. Straßenzügen mit neuen Wärmeverteilungen verstanden. Damit wird das Gebiet, in dem Wärmeversorgung stattfinden soll, neu erschlossen (Netzneubaugebiet). Der Neubau ist mit einer Erschließung neuer Wärmequellen verbunden.

Tabelle 22 Definition der Erschließungsarten mit Wärmenetzen

Die Ableitung der Wärmenetzgebiete folgt lt. WPG einem zweistufigen Ansatz:

1. Bewertung der Eignung von Gebieten für Wärmenetze nach §19 WPG
2. Einteilung des beplanten Gebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete in den Stützjahren nach §18 WPG

Zur Bewertung und Einteilung werden Indikatoren und Kriterien herangezogen, welche die Wirtschaftlichkeit von Wärmenetzen indirekt abbilden: So ist für den wirtschaftlichen Betrieb eines Wärmenetzes neben einer entsprechend kostengünstigen Wärmeerzeugung auch ein möglichst kosteneffizienter Netzbetrieb erforderlich. Eine hohe Absatzliniendichte, also Wärmeabsatz je Netzlänge, führt zu niedrigen Netzverlusten und zu günstigeren Netzkosten bezogen auf die Wärmemenge. Dabei umfassen die Netzkosten sowohl die Investitionskosten zur Errichtung des Wärmenetzes als auch die laufenden Kosten für dessen Betrieb. Somit sollten Wärmenetze vorwiegend in Gebieten mit hohen Wärmelinienindichten betrieben werden und es sollte ein möglichst großer Anteil der Gebäude im Wärmenetzgebiet angeschlossen werden, also eine hohe Anschlussquote erreicht werden. Neben den Kosten für die Verteilungen sind auch die Anschlusskosten für die Gebäude relevant. Aufgrund hoher Fixkosten für die Verlegung der Hausanschlussleitung sind große Wärmeverbraucher spezifisch (bezogen

auf den Wärmeabsatz) günstiger an ein Wärmenetz anzuschließen als kleine. Somit ergeben sich folgende Kriterien, die für die Analysen zur Ermittlung der Möglichkeiten zum Ausbau der Wärmenetze herangezogen werden können:

- Hohe Wärmeliniendichte,
- Vorhandene Wärmequellen,
- Große Verbraucher,
- Hohe erwartbare Anschlussquote.

Bezüglich des Kriteriums Wärmeliniendichte gibt der Leitfaden Wärmeplanung [1] in Bestands-Quartieren einen Mindestwert von 1.500 kWh/m an. Aus der Praxiserfahrung der Gutachter:innen wie auch der beteiligten Energieversorger, v.a. hinsichtlich der Umsetzbarkeit mit begrenzten Baukapazitäten und Fachkräften, ist dies jedoch ein sehr niedriger Wert. Im Folgenden wird deshalb ein Mindestwert von 2.500 kWh/m bezogen auf das Jahr 2035 zur Eingruppierung eines Gebiets in die Klasse „wahrscheinlich geeignet“ und ein Mindestwert von 3.000 kWh/m zur Eingruppierung eines Gebiets in die Klasse „sehr wahrscheinlich geeignet“ gewählt. Für Gebiete mit gehäuft auftretenden Wärmeliniendichten ab einem Wert von 1.500 kWh/m wird eine zusätzliche Eignungsklasse „eventuell geeignet“ eingeführt. Alle Werte darunter gelten als wahrscheinlich oder sehr wahrscheinlich nicht für Wärmenetze geeignet.

Um ein Gebiet, welches wahrscheinlich oder sehr wahrscheinlich für Wärmenetze geeignet ist, als voraussichtliches Wärmenetzgebiet ins Zielszenario aufzunehmen, sollten Wärmequellen vorhanden sein, welche sich zur Integration in das bestehende Netz oder zur Erschließung im Rahmen eines neu zu errichtenden Netzes eignen.

Bzgl. der Verbrauchergöße wird kein Mindestwert gewählt. In der Umschlusssimulation werden größere Verbraucher mit einer höheren Wahrscheinlichkeit an ein Wärmenetz angeschlossen.

Ein weiteres oben genanntes Kriterium ist eine hohe Anschlussquote. Diese ist v.a. dort zu erwarten, wo Alternativen für die Endkunden schwierig oder nur sehr aufwendig umsetzbar sind. GEG-konforme Alternativen zur Fernwärme wären z.B. Wärmepumpen mit der Nutzung von Luft- oder Erdwärmesonden als Wärmequellen. Diese sind aufgrund von Platzbeschränkungen und Geräusch-Emissionsgrenzwerten im eng bebauten Raum, wie z.B. in dichten Innenstädten, oft schwierig umsetzbar. Außerdem kann bei den hier häufig vorherrschenden Gebäuden aus alten Baualtersklassen und mit niedrigem energetischem Standard der Betrieb einer Wärmepumpe aufgrund hoher Vorlauftemperatur wirtschaftlich weniger attraktiv als der Anschluss an ein Wärmenetz sein (je nach Wärmepreis). Somit lässt sich vereinfachend schlussfolgern, dass Wärmenetze in eng bebauten Gebieten mit älterem, wenig sanierten Gebäudebestand in der Zukunft meist mit einer hohen Anschlussquote rechnen können, wobei Gebiete mit hohem Anteil an dezentralen Heizungen (Gasetagenheizungen) besonders herausfordernd sind.

6.2 Wärmeversorgungsgebiete

Auf Grundlage des Wärmeplanungsgesetzes wurde das Stadtgebiet in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete eingeteilt. [Abbildung 43](#) bildet diese sowie die bestehenden Wärmenetze kartografisch ab. Die voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete wurden aus der zuvor bottom-up und anhand der Wärmeliniendichte ermittelten Eignung für Wärmenetze sowie unter Einbezug der möglichen vorhandenen und priorisiert zu erschließenden Wärmequellen zur Erzeugung von Fernwärme definiert. [Abbildung 44](#) zeigt die Eignungsgebiete für Wärmenetze, welche basierend auf der oben beschriebenen Methodik ermittelt wurden.

Als voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete im Stadtgebiet Bad Oeynhausen wurden folgende Gebiete abgeleitet, vgl. [Abbildung 43](#):

- Das [voraussichtliche Wärmenetzgebiet](#) umfasst die Gebiete sehr wahrscheinlicher Eignung und große Teile der Gebiete mit wahrscheinlicher Eignung für Wärmenetze. Für alle diese Gebiete wird im Rahmen des Zielszenarios eine Erschließung mit Fernwärme bis 2045 angenommen. Weiterhin werden bereits vorhandene Wärmenetzgebiete angegeben.
- Im Bereich der westlichen Innenstadt ist das Wärmenetzgebiet im Norden durch die Bahnschienen begrenzt.
- Südlich der Südbahnschienen erstreckt sich das Wärmenetzgebiet bis einschließlich zum Herz- und Diabeteszentrum und beinhaltet auch Gebiete westlich der Detmolder Straße. In diesem Teil des Wärmenetzgebietes ist neben hohen Wärmelinendichten eine räumliche Nähe zu einem der möglichen Standorte für Tiefengeothermie gegeben.
- Im nordöstlichen Teil der Innenstadt wird von einer Erschließung der Mindener Straße bis hin zur Kläranlage in Rehme, welche als mögliche zukünftige Wärmequelle fungiert, ausgegangen. Auch für das Gebiet zwischen dem Alten Rehmer Weg, die Hermann-Löns-Straße und dem Bahnweg wird ein Fernwärmeausbau angenommen.
- Das Gebiet Wittekindshof in Volmerdingsen wird aufgrund des bestehenden Wärmenetzes als Wärmenetzgebiet aufgenommen. Von einem Ausbau des Netzes wird im Rahmen des Zielszenarios der Wärmeplanung nicht ausgegangen.
- [Prüfgebiete](#): Einige Gebiete werden als Prüfgebiete für Wärmenetze ausgewiesen. Da die Eignung noch nicht abschließend bewertet werden kann, werden diese Gebiete zur näheren Prüfung der Fernwärmeausbaumöglichkeiten und Ausarbeitung empfohlen:
 - Der in der Innenstadt durch die Schienen nach Norden abgetrennte Bereich bis zu Kanalstraße und einschließlich der nördlich der Kanalstraße gelegenen Auguste-Viktoria-Klinik als Teil der Mühlenkreiskliniken.
 - Der südlich und östlich des Schulzentrums Süd gelegene Bereich der Innenstadt, welcher zwar direkt an das bereits bestehende Wärmenetz angrenzt, jedoch nur über moderate Wärmelinendichten verfügt.
 - Das zwischen Alten Rehmer Weg, der Hermann-Löns-Straße, A30 und den Schienen gelegene Gebiet im Stadtteil Rehme, welches zwar direkt an das neu zu erschließende voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiet angrenzt und in räumlicher Nähe zu den Wärmequellen Kläranlage und Weser liegt, jedoch nur über moderate Wärmelinendichten verfügt.
 - Das 54 ha große Gewerbegebiet Wulferdingsen „Im Sundern“.
 - Das Gewerbegebiet Werste, welches nach Westen hin auch über die Stadtgrenze zu Löhne weitergedacht werden könnte.
- [Voraussichtliche Gebiete für die dezentrale Versorgung](#) sind alle übrigen Stadtteile und Quartiere. In diesen Gebieten kommen überwiegend dezentrale Lösungen zum Einsatz. Dies können alle GEG-konformen Versorgungslösungen, wie Wärmepumpen, Biomassekessel, Solarthermie- oder Hybridheizungen, sein. Weiterhin ist zu beachten, dass auch sogenannte Gebäudenetze, sprich Wärmenetze mit bis 16 Gebäuden bzw. bis zu 100 Wohneinheiten, im Sinne des Wärmeplanungsgesetzes als dezentrale Versorgungsoption gelten.
- [Wasserstoffnetzgebiete](#) werden nicht ausgewiesen.

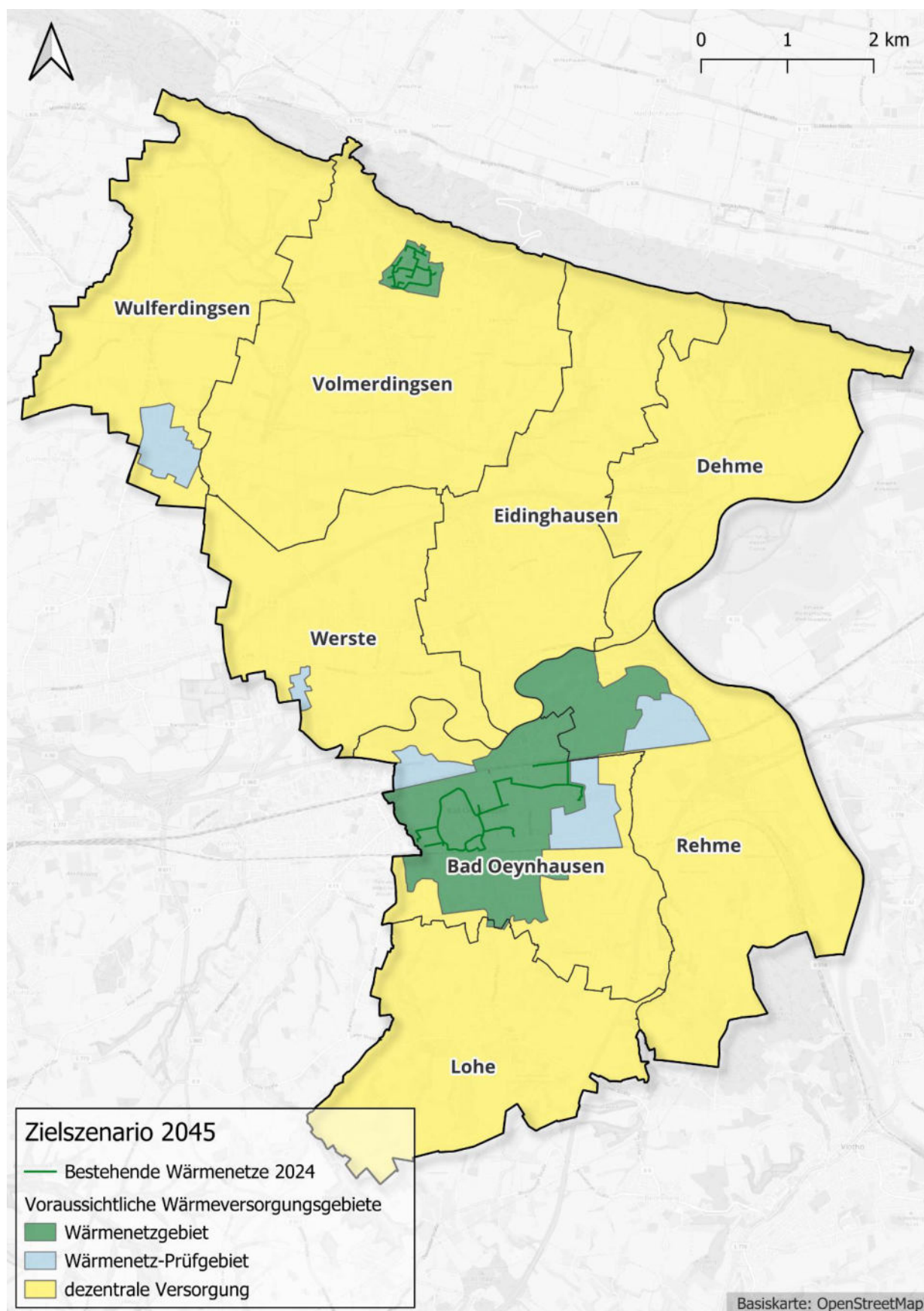


Abbildung 43 Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete 2045 (Darstellung ENERKO EBB)

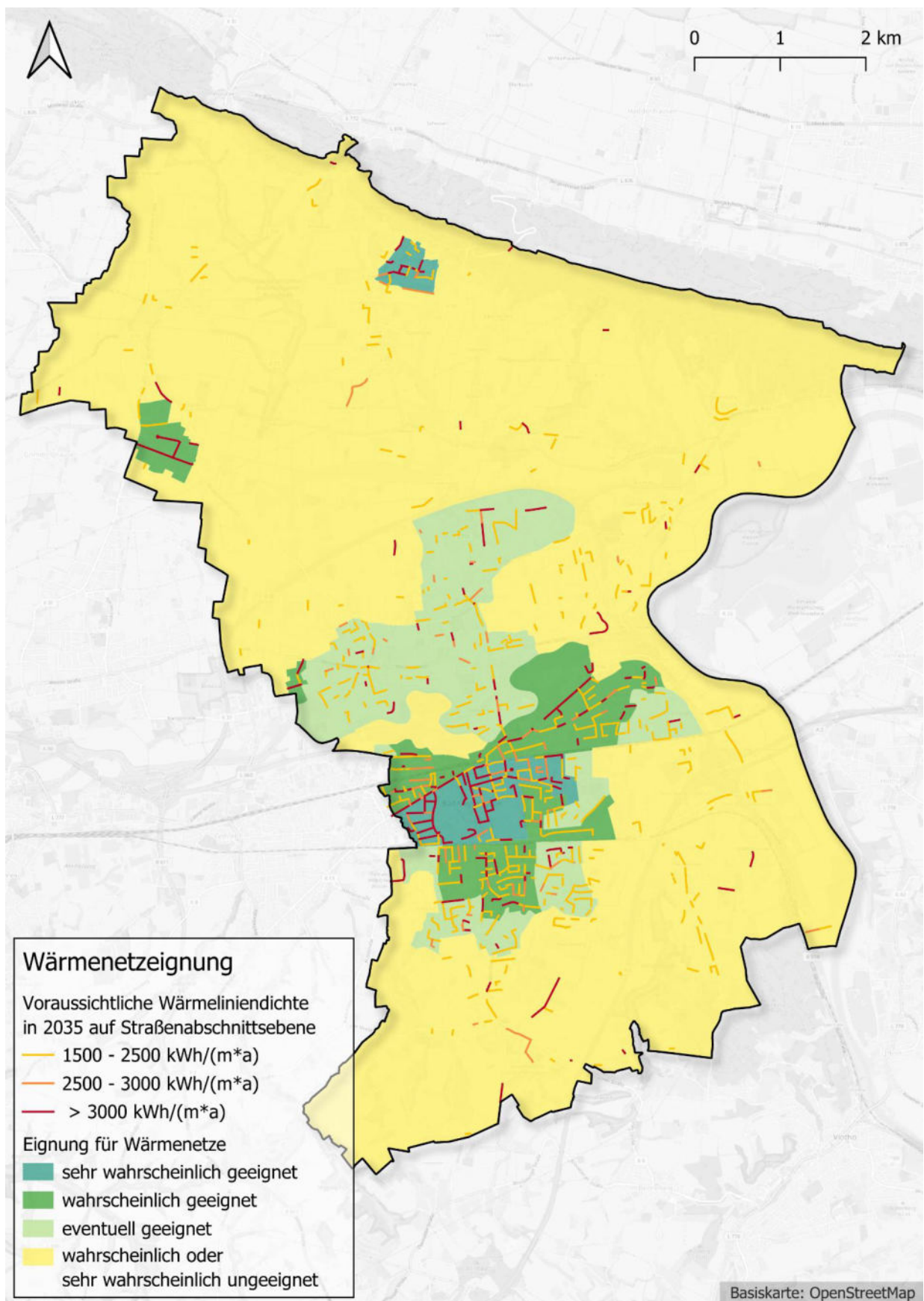


Abbildung 44 Eignungsgebiete für Wärmenetze (Darstellung ENERKO EBB)

6.2.1 Wärmenetzgebiete

Für das Wärmenetz Innenstadt, welches von der NEO betrieben wird, wird im Zielszenario der kommunalen Wärmeplanung eine hohe Verdichtung der Anschlüsse am bestehenden Netz sowie ein starker Ausbau angenommen.

Zur Erzeugung der Fernwärme werden zwei neue Wärmequellen erschlossen. Das zukünftige Erzeugungsportfolio setzt sich wie folgt zusammen:

- Erschließung der Wärmequelle Klärwasserwärme mittels einer Klärwasser-Wärmepumpe am Standort der Kläranlage im Norden des Stadtteils Rehme
- Erschließung des im Süden des Stadtteils Bad Oeynhausen gelegene Standort für tiefe Geothermie mittels einer Bohrdoublette und einer Geothermie-Wärmepumpe
- Weiternutzung der bestehenden BHKW-Anlagen zur Fernwärmeerzeugung an den Standorten Energiezentrale Detmolder Straße und Schulzentrum Süd sowie Integration zusätzlicher Spitzenlastkessel

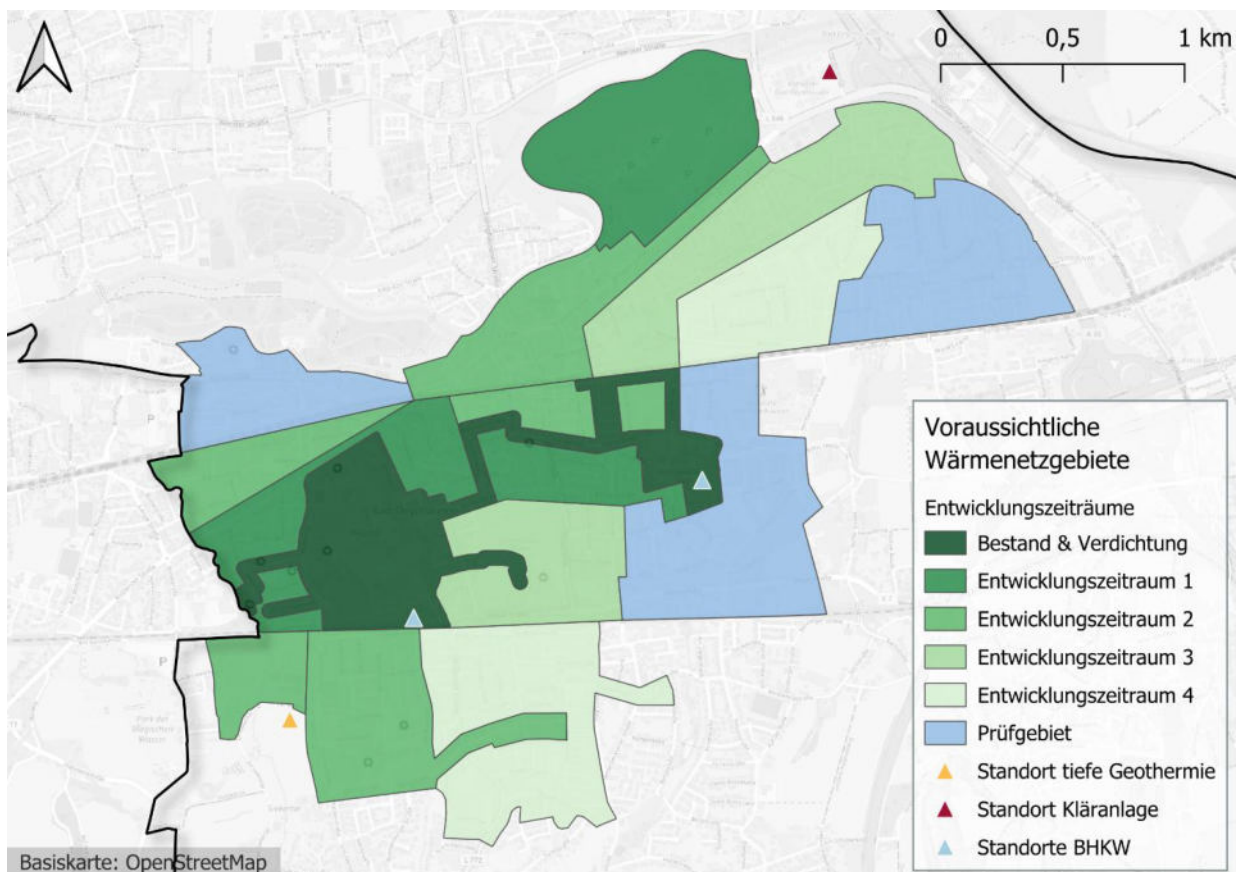


Abbildung 45 Entwicklungszeiträume im voraussichtlichen Wärmenetzgebiet-Innenstadt

Das **Entwicklungsgebiet Bestand & Verdichtung** befindet sich rund um das bestehende Fernwärmenetz. Für dieses Gebiet wird eine sukzessive Erhöhung der Anschlussquote ab sofort und über die kommenden Jahre angenommen.

Die Gebiete im **Entwicklungszeitraum 1** befinden sich zum einen in unmittelbarer Nähe des bestehenden Netzes, zum anderen in der Nähe der neu zu erschließenden Wärmequelle Kläranlage. Für diese Gebiete wird ein Wärmenetzausbau und damit verbundene Fernwärmeanschlüsse ab dem Jahr 2025

angenommen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass in der Praxis eine Reihe von Faktoren diese Zeitplanung beeinflussen können. Dies gilt auch für die anderen Entwicklungszeiträume.

Die Gebiete des **Entwicklungszeitraumes 2** befinden sich in weiteren Teilen der Innenstadt zwischen Herforder Straße und der nördlichen Bahnlinie, außerdem rund um die Mindener Straße sowie in unmittelbarer Nähe der Wärmequelle tiefe Geothermie. Es wird angenommen, dass die Mindener Straße im Zuge von deren anstehendem Umbaus sowie im Zuge der Erschließung der Wärmequelle Kläranlage mit einem Fernwärmenetz erschlossen wird. Das Gebiet südlich des Kurparks steht in zeitlicher Abhängigkeit von der Erschließung der Wärmequelle Geothermie sowie der leitungstechnischen Anbindung an das bestehende Netz. Neben dem Herz-Diabeteszentrum und den Straßenzügen drumherum liegt ein zeitlicher Fokus auf der Anbindung der Albert-Rusch-Straße an die Fernwärme. Im Rahmen des Zielszenarios der kommunalen Wärmeplanung wird für diese Gebiete mit ersten Anschlüssen an das Wärmenetz ab 2030 gerechnet.

Die Gebiete im **Entwicklungszeitraum 3** umfassen weitere Straßenzüge nördlich der Weserstraße sowie rund um den Alten Rehmer Weg, welche voraussichtlich ab 2035 erschlossen werden. Um das Erzeugungsportfolio optimiert betreiben zu können und neue Wärmekunden in diesen Bereichen versorgungssicher beliefern zu können, wird von einem Schulterschluss des sich von der Kläranlage ausgehend entwickelnden Netzes mit dem Netz Innenstadt ausgegangen.

Im **Entwicklungszeitraum 4**, welcher hier ab 2040 angesetzt wird, werden weitere Teile von Rehme sowie weitere Teile in östlich der Detmolder Straße bis hin zur Wichern-Grundschule im Westen des Erschließungsgebietes an die Fernwärme angebunden.

Im Zieljahr 2045 der kommunalen Wärmeplanung besitzt das Wärmenetz Innenstadt eine Länge von etwa 45 km. Dies bedeutet eine Steigerung der Trassenlänge um den Faktor 8, inklusive der rd. 25 km zusätzlichen Hausanschlussleitungen um den Faktor 12. Unter der Annahme einer Anschlussquote von 70 % bezogen auf die Anzahl der Anschlüsse, werden etwa 2.000 Gebäude an das Fernwärmenetz angebunden.

Bei Erschließung aller oben beschriebenen Gebiete beträgt der am Netz Innenstadt anliegende Fernwärmebedarf im Zieljahr 2045 etwa 127 GWh/a. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wird angenommen, dass dieser wie in **Tabelle 23** gelistet, gedeckt wird. Wie aus der Potenzialanalyse, vgl. Kapitel 5, hervorgeht, existieren im Stadtgebiet Bad Oeynhausen weitere Wärmequellen, wie beispielsweise Flusswasser, welche sich ergänzend oder alternativ zur Fernwärmezeugung eignen. Zur tiefergehenden Analyse und Auslegung des zukünftigen Erzeugerportfolios wird die Erstellung eines Transformationsplanes für das Fernwärmenetz Innenstadt empfohlen.

Erzeuger	Energieträger	Wärmeleistung	Bereitgestellte Wärmemenge
Klärwasser-Wärmepumpe	Strom, Umweltwärme	4,6 MW	17 GWh/a
Geothermie-Wärmepumpe	Strom, Umweltwärme	13,5 MW	88 GWh/a
BHKW und Spitzenlastkessel	Biomethan, Rohbiogas	20,5 MW	22 GWh/a

Tabelle 23 Bereitstellung der Fernwärme im Netz Innenstadt im Zieljahr 2045

Für das Wärmenetz Wittekindshof im Norden von Volmerdingsen, welches von der WHV betrieben wird, wird im Zielszenario der kommunalen Wärmeplanung kein weiterer Ausbau angenommen. Der aktuelle Fernwärmebedarf von 10,5 GWh/a verringert sich durch Sanierung der Gebäude um etwa 20 % auf

8 GWh/a. Es wird angenommen, dass die Wärmeerzeugung, welche aktuell über Biomethan- und Erdgas realisiert wird, im Jahr 2045 komplett über Biomethan erfolgt. Bei Fortschreibungen der kommunalen Wärmeplanung sollten allerdings ein möglicher Ausbau des Fernwärmenetzes ebenso wie eine Umstellung der Energieträger erneut betrachtet werden.

Insgesamt wird für den Fernwärmeabsatz im Stadtgebiet von Bad Oeynhausen der in [Abbildung 46](#) gezeigte Verlauf prognostiziert. Dabei wurde eine Erschließung der einzelnen Gebiete gemäß oder oben beschriebenen Entwicklungszeiträume und eine Anschlussquote von 70 % der Gebäude und bis zu 90 % der anliegenden Wärmemengen angenommen.

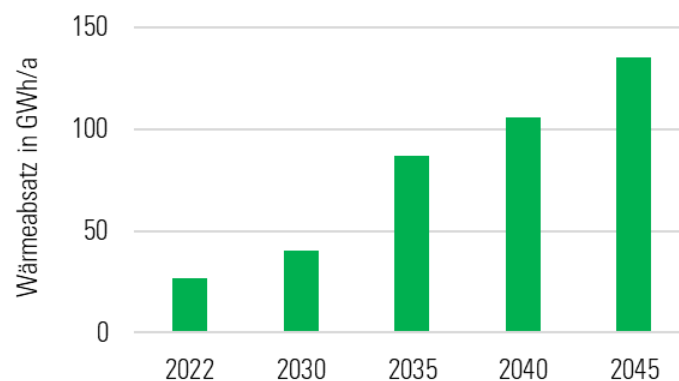


Abbildung 46 Entwicklung des Wärmeabsatzes im Stadtgebiet (Darstellung ENERKO EBB)

Es ergibt sich, dass, ausgehend von knapp 27 GWh/a Fernwärmeabsatz im Basisjahr, im Jahr 2030 bereits 40 GWh/a geliefert werden. Dies geschieht vor allem durch Verdichtung entlang des bestehenden Netzes in der Innenstadt sowie der Beginn des Ausbaus in den Gebieten des Entwicklungszeitraumes 1. Aufgrund einer angenommenen Erschließung der Wärmequellen Klärwasser und Geothermie bis 2035 beschleunigt der Ausbau und die Anschlusslegung in den Gebieten der Entwicklungszeiträume 1 und 2 und der Fernwärmeabsatz im Jahr 2035 erreicht einen Wert von 87 GWh/a. Bis zum Zieljahr 2045 kommen weitere Gebiete hinzu, sodass im Jahr 2045 ein Wärmeabsatz von 135 GWh/a (Netz Innenstadt + Netz Wittekindshof) erzielt wird. Somit verfünffacht sich der Fernwärmeabsatz im Stadtgebiet Bad Oeynhausen bis zum Zieljahr 2045.

6.2.2 Dezentrale Versorgungsgebiete

Alle Gebiete, die außerhalb der in [Abbildung 43](#) dargestellten Wärmenetzgebiete und Prüfgebiete liegen, sind dezentrale Versorgungsgebiete.

In dezentralen Versorgungsgebieten stehen Hauseigentümer:innen verschiedene Technologien für zukünftige Heizungsanlagen zur Verfügung. Generell kann jede Heizungsanlage, die mit einem Anteil von mindestens 65 % erneuerbarer Energie betrieben wird, zur zukünftigen Versorgung eingesetzt werden. Die 65 % gelten aktuell (Stand Ende 2024) für Neubauten und werden ab Mitte 2026 beim Einbau von neuen Heizungen auch in Bestandsgebäuden verbindlich. Intakte bestehende Heizungssysteme mit einem EE-Anteil unter 65 % können auch nach Mitte 2026 weiter betrieben werden.

Für das Zielszenario der kommunalen Wärmeplanung wird angenommen, dass die dezentralen Versorgungsgebiete im Zielszenario überwiegend durch Umstellung auf Wärmepumpen geprägt. Dabei spielen neben Luftwärmepumpen auch Erdwärmepumpen eine Rolle, vor allem in Bereichen mit größeren Flurstücken und ohne wasserrechtliche Einschränkungen. Auch PVT-Wärmepumpen-Systeme sind in diesen Bereichen denkbar. Weitere Bausteine sind, wenn auch punktuell, der Austausch von

Ölheizungen durch Pelletkessel sowie im Prozesswärmebereich die Nutzung von klimaneutralen Direktstromanwendungen.

Der Ausbau der Wärmepumpen als wichtigstem dezentralen Baustein neben den Wärmenetzen ist in [Abbildung 47](#) dargestellt, in der der Zuwachs dezentraler klimaneutraler Optionen gegenüber dem Ausgangspunkt heute auf Baublockebene zu erkennen ist. Vor allem in den Stadtteilen außerhalb der Wärmenetzgebiete ist ein erheblicher Ausbau erforderlich, während in den Bereichen Bad Oeynhausen Innenstadt, Bad Oeynhausen Süd und rund um die Mindener Straße und den Alten Rehmer Weg kaum noch dezentrale Lösungen hinzukommen.

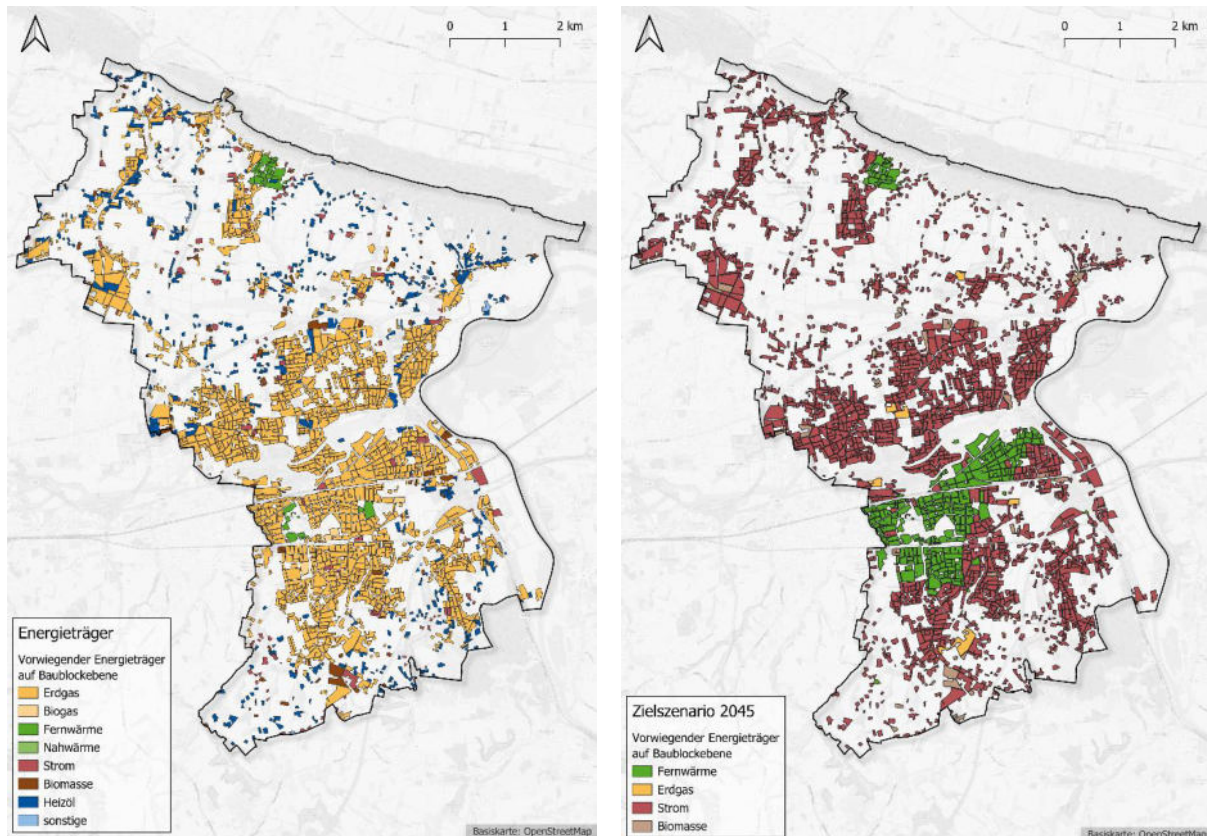


Abbildung 47 Gegenüberstellung des vorwiegenden Energieträgers auf Baublockebene, gemessen am Anteil an der Wärmebereitstellung, links: Ist-Zustand, rechts: Zielszenario 2024

Der Ausbau der Wärmepumpen wird zu einer deutlichen Erhöhung der elektrischen Anschlussleistungen führen. Die aus dem Wärmepumpenausbau resultierenden zusätzlichen Netzlasten an kalten Wintertagen sind in der folgenden [Abbildung 48](#) dargestellt. Insgesamt ergibt sich ein in etwa linear ansteigender Strommehrbedarf für dezentrale Wärmepumpen von 80 GWh/a bis 2024 sowie eine zusätzlich Netzlast von rd. 72 MW (+ 5 MW für die schon bestehenden Wärmepumpen). Hinsichtlich der Stromnetzbelastungen sind die Wärmepumpen an kalten Wintertagen eher bestimmend. Hinzu kommen dann noch die Klärwasserwärmepumpe Rehme sowie die Geothermiewärmepumpe in Bad Oeynhausen Süd, deren Bedarf in Summe mit rd. 31 GWh/a bzw. 6 MW abgeschätzt wird, sowie ggf. Wärmepumpen für Quartierslösungen.

PV-Einspeiseleistungen von in Summe 84 MW, fallen saisonal konträr an. Das erwartbare PV-Potenzial wurde dabei unter der Annahme, dass 20 % des Potenzials ausgeschöpft werden, ermittelt. Diese Potenzialausschöpfung wird erreicht, dass 50 % aller öffentlichen, Gewerbe- und Industriegebäude sowie Privathaushalte bis zum Jahr 2024 PV-Anlagen auf etwa 40 % der ihnen zur Verfügung stehenden

Dachfläche installieren. Unter den getroffenen Annahmen liegt die zusätzliche Einspeiseleistung an wolkenlosen Sommertagen über der zusätzlichen Bezugsleistung von Wärmepumpen an kalten Wintertagen. Es ist jedoch zu beachten, dass die Peak-Leistung aufgrund unterschiedlicher, hier nicht berücksichtigter, Ausrichtungen der Anlagen geringer ausfallen kann. Auf Basis dieses Szenarios werden etwa 65 GWh PV-Strom pro Jahr erzeugt.

Eine weiterer Leistungszuwachs ergibt sich durch Ladestationen für Elektromobilität, deren Bewertung allerdings außerhalb der Aufgabenstellung dieser Wärmestudie liegen.

In den kommenden Jahren ist mit Blick auf den damit erforderlichen und erfolgenden Stromnetzausbau eine enge Kooperation zwischen der Stadt Bad Oeynhausen und der Westfalen-Weser Netz GmbH zu empfehlen. Auch der Stromnetzausbau kann Infrakturmaßnahmen im Straßenraum erfordern, der in Abstimmung mit anderen städtebaulichen Maßnahmen erfolgen sollte.

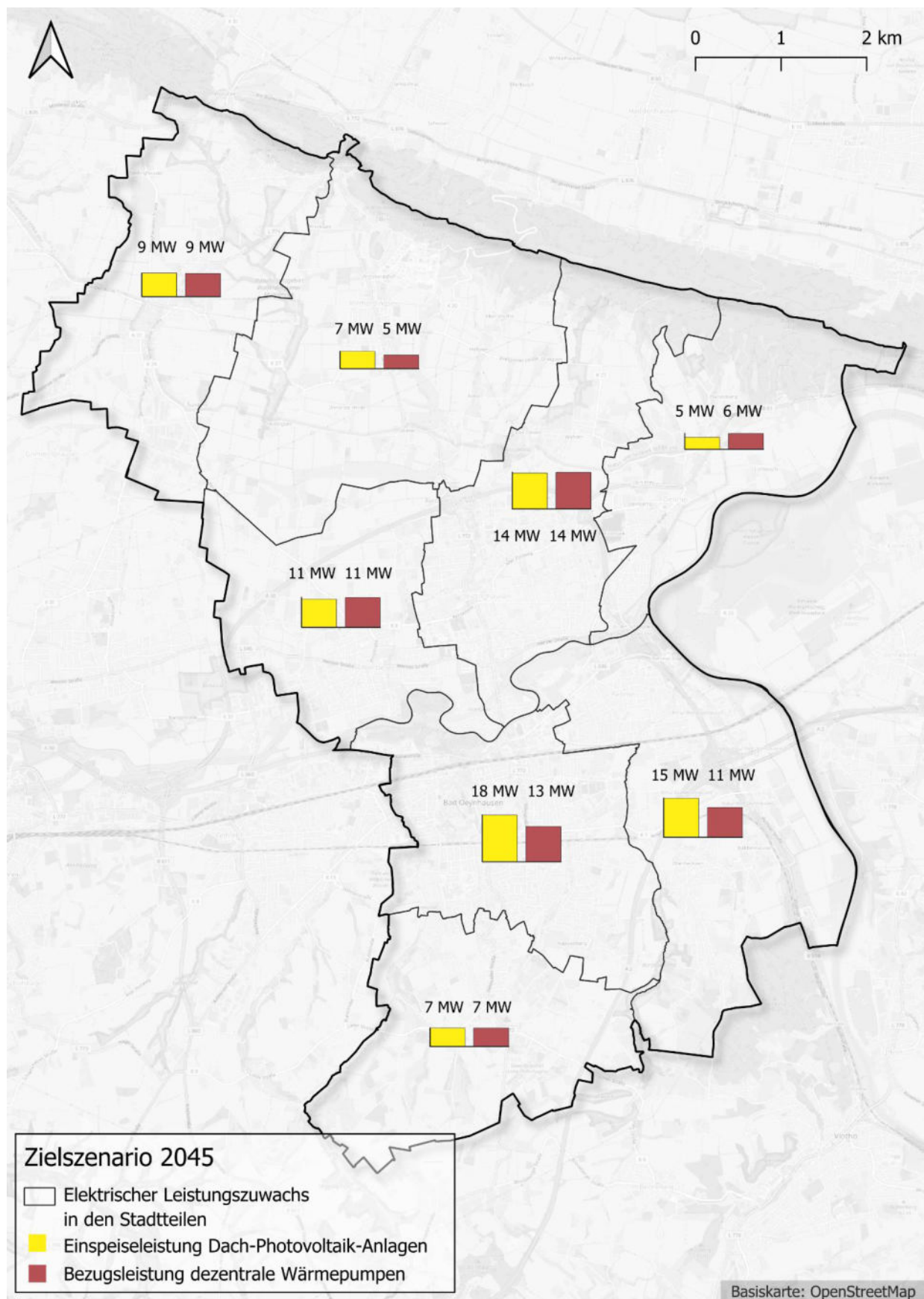


Abbildung 48 Elektrischer Leistungszuwachs bis 2045 (Darstellung ENERKO EBB)

Die Dimension der Transformation des Wärmesystems zeigt sich auch an der Anzahl der Gebäude, die von Erdgas oder Öl auf Wärmepumpen oder einen Fernwärmeanschluss wechseln, wie in [Abbildung 49](#) gezeigt.

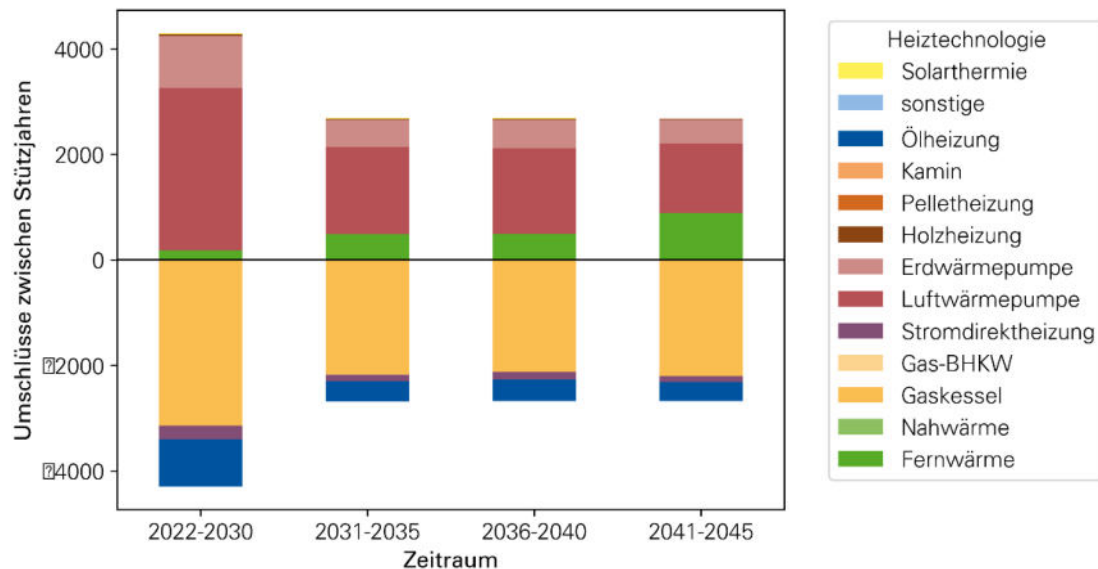


Abbildung 49 Anzahl der Umschlüsse zwischen den Stützjahren (Darstellung ENERKO EBB)

Bis 2045 müssen rund 90 % aller Gebäude bzw. rd. 12.300 eine neue Versorgungslösung bekommen, wobei dies in den allermeisten Fällen mit einer Erneuerung einer Heizung am Ende der Lebensdauer einhergeht. Die Auswertung der Schornsteinfegerdaten, vgl. [Abbildung 6](#), zeigt, dass bis 2045 auch 11.000 Heizungsanlagen in Bad Oeynhausen ein Alter von 25 Jahre erreicht haben werden und damit ein Austausch im Erneuerungszyklus stattfinden kann. Bis 2030 werden 5.300 Gas- und Ölheizungen 25 Jahre oder mehr erreicht haben. Im Mittel müssen bis zur Zielerreichung jedes Jahr 530 Gebäude auf eine neue Versorgungsart umgeschossen werden.

6.3 Entwicklung der Energie- und Treibhausgasbilanz

Die Transformation der Wärmeversorgung führt zwangsläufig zu großen Änderungen der Energie- und Klimagasbilanzen. So zeigt sich zum einen eine signifikante Verringerung des Wärmebedarfs und (noch stärker) des Endenergiebedarfs bis 2045. Zum anderen wird wie beschrieben eine Vielzahl an Umschlüssen auf andere Heizenergiesysteme oder Energieträger realisiert.

Die Transformation des Wärmesystems ist in der folgenden [Abbildung 50](#) anhand der Wärmebedarfsdeckung in Zeitverlauf dargestellt. Es sind die Beiträge der Zieltechnologien und der Umschluss heute noch fossiler Heizsysteme zu erkennen wie auch der Einsparbeitrag der Sanierung in Höhe von 23 %. Gut zu erkennen ist der Zuwachs der Fernwärme sowie der sukzessive Rückgang von Gaskessel und Ölheizungen. Die Versorgungsanteile dieser teilen sich auf Wärmenetze, Einsparung sowie Luft- und Erdwärmepumpen auf. Einige wenige KWK-Anlagen, welche aktuell vor allem in Kliniken und im Gewerbe eingesetzt werden, können nicht an ein Wärmenetz angeschlossen werden. Für diese wird ein Umschluss auf Biomethan bis 2045 angenommen. Während zunächst noch direkte Stromanteile an der Bedarfsdeckung erkennbar sind, schwinden diese bis 2045. Die Anzahl an Biomasse-Heizungen bleibt über den Zeitverlauf in etwa konstant. Solarthermieanlagen kommen zur unterstützenden Wärmeerzeugung dazu.

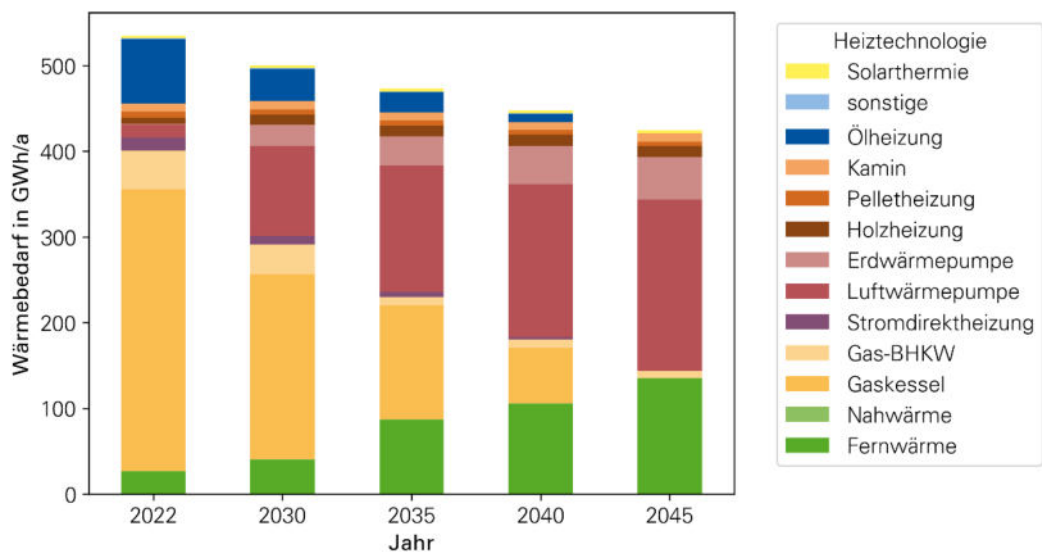


Abbildung 50 Transformation der Wärmeversorgung durch die verschiedenen Heiztechnologien bis 2045 (Darstellung ENERKO EBB)

Die räumliche Verteilung der Zieltechnologien zeigt [Abbildung 52](#) auf Ebene der Stadtteile. Während der Stadtteil Bad Oeynhausen Innenstadt zu knapp 2/3 durch Fernwärme versorgt wird, beläuft sich der Anteil in Rehme und Volmerdingsen auf etwa 1/3. Biogasanteile, welche in KWK-Anlagen verwendet werden, fallen insbesondere in Eidinghausen und Lohe ins Gewicht. Diese sind auf KWK-Anlagen in Kliniken und Gewerbegebiete zurückzuführen. Der Biogasanteil ist in den höher verdichteten Stadtteilen Bad Oeynhausen und Rehme am geringsten und nimmt in den äußeren Stadtteilen Wulferdingen und Dehme Anteile von bis zu 15 % ein. Hier sind ebenfalls die höchsten Solarthermieanteile erkennbar. Strom ist im Zielszenario 2045 in allen Stadtteilen außer Bad Oeynhausen der Hauptenergieträger zur Wärmebereitstellung.

Die Endenergiebilanz in [Abbildung 51](#) zeigt den rückläufigen Energiebedarf sowie den Wechsel von Erdgas und Erdöl zu Wärmenetzen und Strom mit einer Reduktion des Endenergieeinsatzes auf etwa die Hälfte des Ausgangswertes.

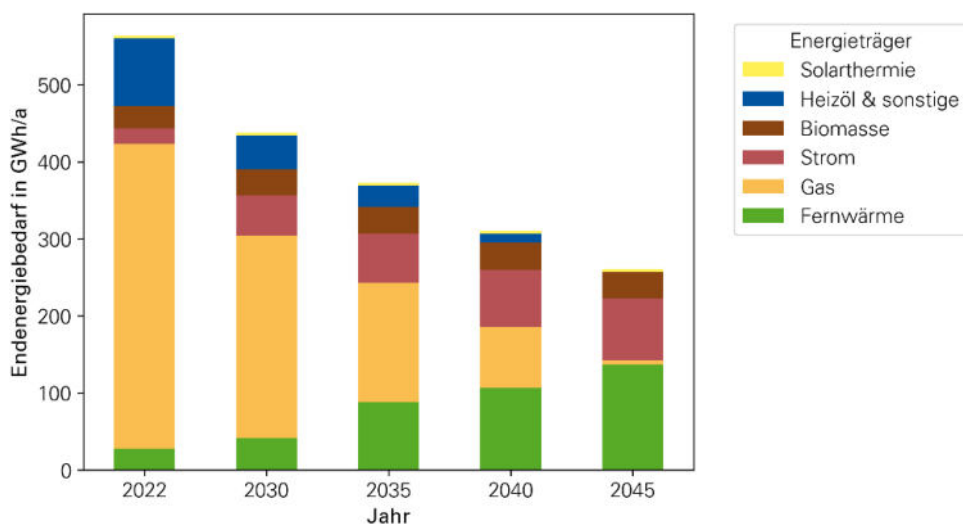


Abbildung 51 Transformation der Endenergiebedarfsdeckung nach Energieträgern bis 2045 (Darstellung ENERKO EBB)

Die Entwicklung der Treibhausgasbilanz als wichtigster Kennwert der kommunalen Wärmeplanung ist in [Abbildung 53](#) nach Energieträgern aufgeschlüsselt. Bis zum Jahr 2030 zeigt sich eine Reduktion um 37 %, bis 2035 um 60 % und bis zum Zieljahr 2045 um 95 % im Vergleich zum Basisjahr. Im Zielszenario 2045 werden jährlich noch 7738 t CO₂äq emittiert.

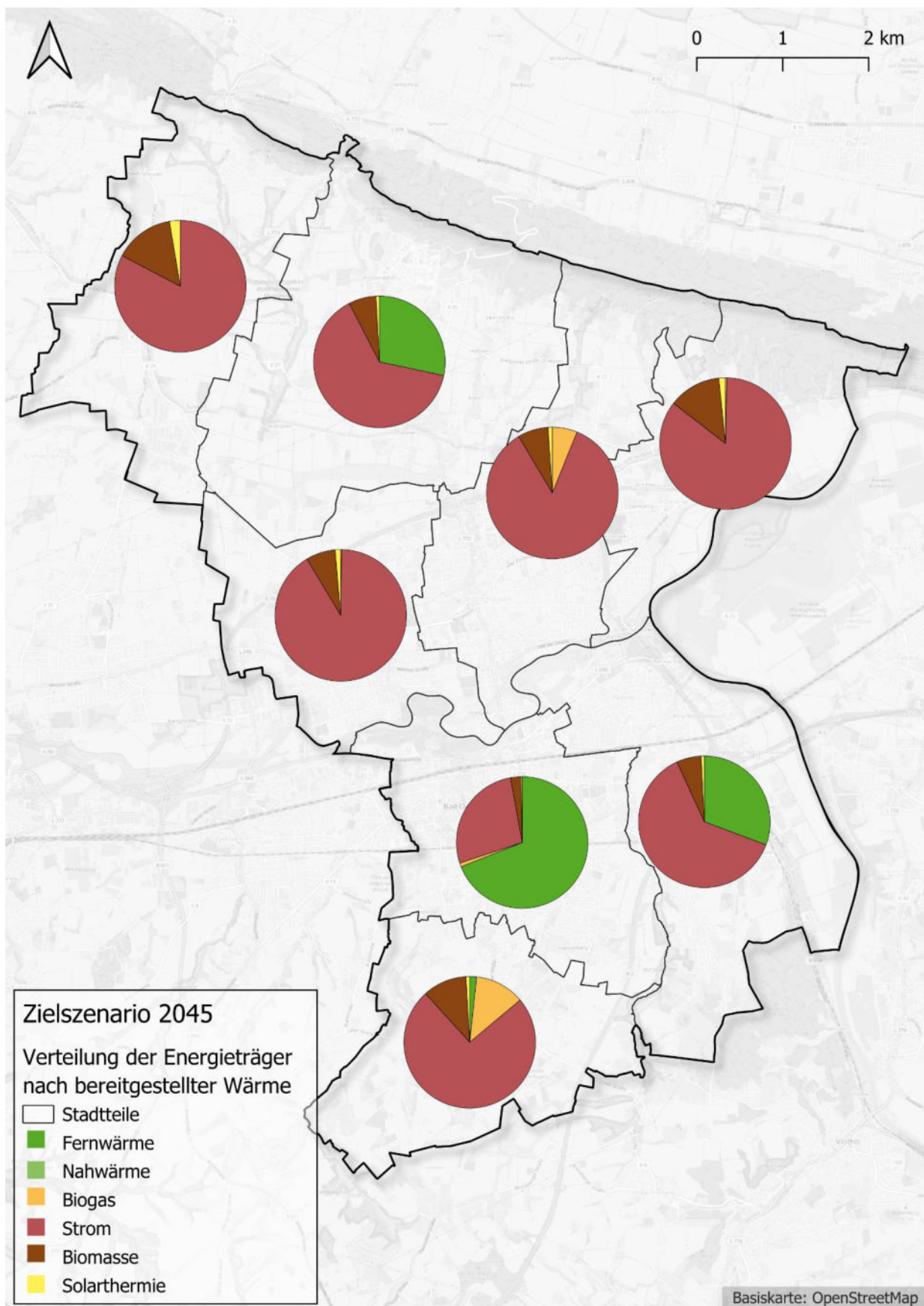


Abbildung 52 Verteilung der Wärmebereitstellung im Jahr 2045 nach Energieträger, Darstellung auf Stadtteilebene (Darstellung ENERKO EBB)

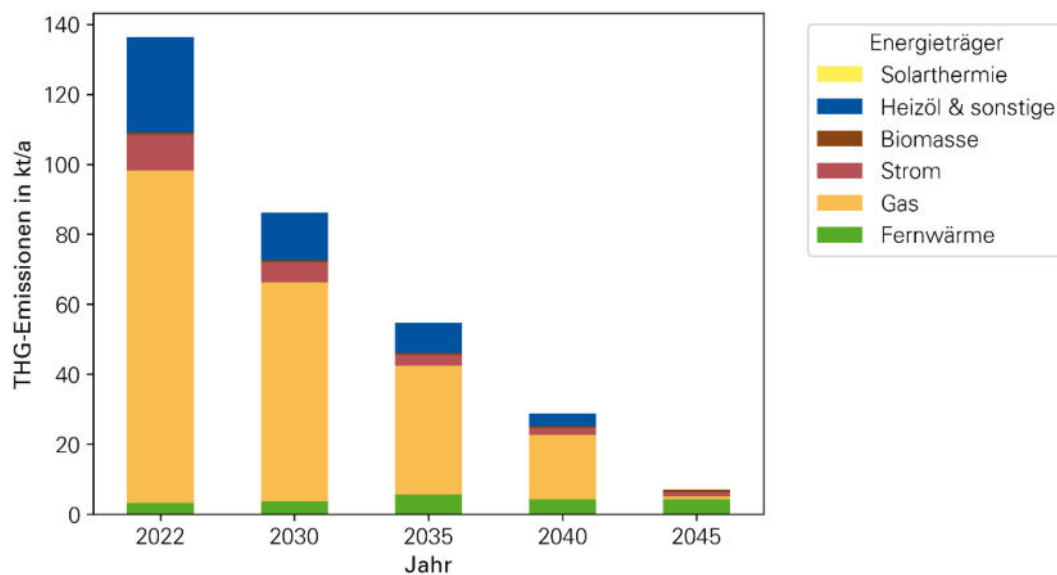


Abbildung 53 Transformation des THG-Ausstoßes nach Energieträger bis 2045 (Darstellung ENERKO EBB)

Neben dem zuvor beschriebenen sukzessiven Umschluss der Technologien ist die Entwicklung der Faktoren wichtigster Treiber für die Reduktion. So verringert sich der THG-Ausstoß von Strom trotz des immensen Ausbaus von Wärmepumpen stetig. Dies ist auf den deutschlandweiten Umstieg auf Strom aus Erneuerbaren und damit einhergehenden niedrigeren THG-Faktoren zurückzuführen. Im Fernwärmebereich wird der vermehrte Ausbau durch die sinkenden THG-Faktoren, welche sich aufgrund der Einbindung von Geothermie und Klärwasserwärme ergeben, kompensiert⁸. Die Treibhausgase für Gas, Heizöl und sonstige, wie z.B. Flüssiggas, sinken im Maße ihres Rückbaus. Für die weiter verwendeten KWK-Anlagen wird von einem Umschluss von Erdgas auf Biomethan ausgegangen.

Dass auch im Zieljahr 2045 noch geringe Restemissionen von rd. 5 % der Basiswerte vorhanden sind, ist auf die nach [2] angesetzten Faktoren, welche die Emissionen der Vorketten zur Energiebereitstellung mit einbeziehen, zurückzuführen.

6.4 Investitionsrahmen für die Wärmetransformation

Die Umsetzung der Wärmetransformation ist mit erheblichen Investitionen verbunden, sowohl im Bereich des Infrastrukturausbaus, der Gebäudesanierung wie auch der dezentralen und zentralen Technologiewechsel. Demgegenüber stehen vermiedene Ersatzkosten fossiler (Kessel-)Anlagen, vermiedene bzw. reduzierte Brennstoffeinsätze sowie Förderprogramme zur Abminderung der Umstellungskosten.

Eine detaillierte und abschließende Bewertung der Wirtschaftlichkeit der Handlungsfelder ist aufgrund der Vielfältigkeit und Heterogenität der Gebäudesituationen und auch wegen der unklaren zukünftigen Fördersituation nicht möglich. Gleichwohl ist aber eine Abschätzung des Investitionsvolumens möglich.

⁸ Es ist zu beachten, dass die Emissionsfaktoren für Fernwärme, welche im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung angesetzt werden, von den Emissionsfaktoren, die von den Versorgern ausgewiesen werden, abweichen können. So werden von der NEO für das Netz Innenstadt ein Emissionsfaktor von 0 g/kWh und ein Primärenergiefaktor von 0 ausgewiesen. Diese Faktoren wurden nach der Stromgutschriftmethode berechnet und können von Immobilienbesitzern und Bauwilligen, z.B. im Rahmen eines Bauantragsverfahrens, zur Berechnung und zum Nachweis des Primärenergiebedarfes eines an die Fernwärme angeschlossenen Gebäudes angesetzt werden.

Dazu sind im Technikkatalog [2] zur kommunalen Wärmeplanung Eckwerte gegeben, die im Folgenden genutzt und ergänzt wurden.

Die im Katalog angegebenen Kosten sind als Richtwert für ganz Deutschland konzipiert und auf das Jahr 2023 bezogen, diese wurden mit Erfahrungswerten aus lokalen Bauprojekten abgeglichen und auf das Jahr 2025 hochindiziert. Meist ergibt sich dadurch eine Erhöhung im Bereich von 10 % bis 30 %. Der Kostenrahmen sollte so auch Zusatzkosten abdecken, die vor allem im Gebäudebestand bei Einbau neuer Heizungsanlagen oder Sanierungen auftreten können.

Abbildung 54 zeigt eine Übersicht der im Folgenden angenommenen Investitionskosten über die thermische Leistung der Anlagen.

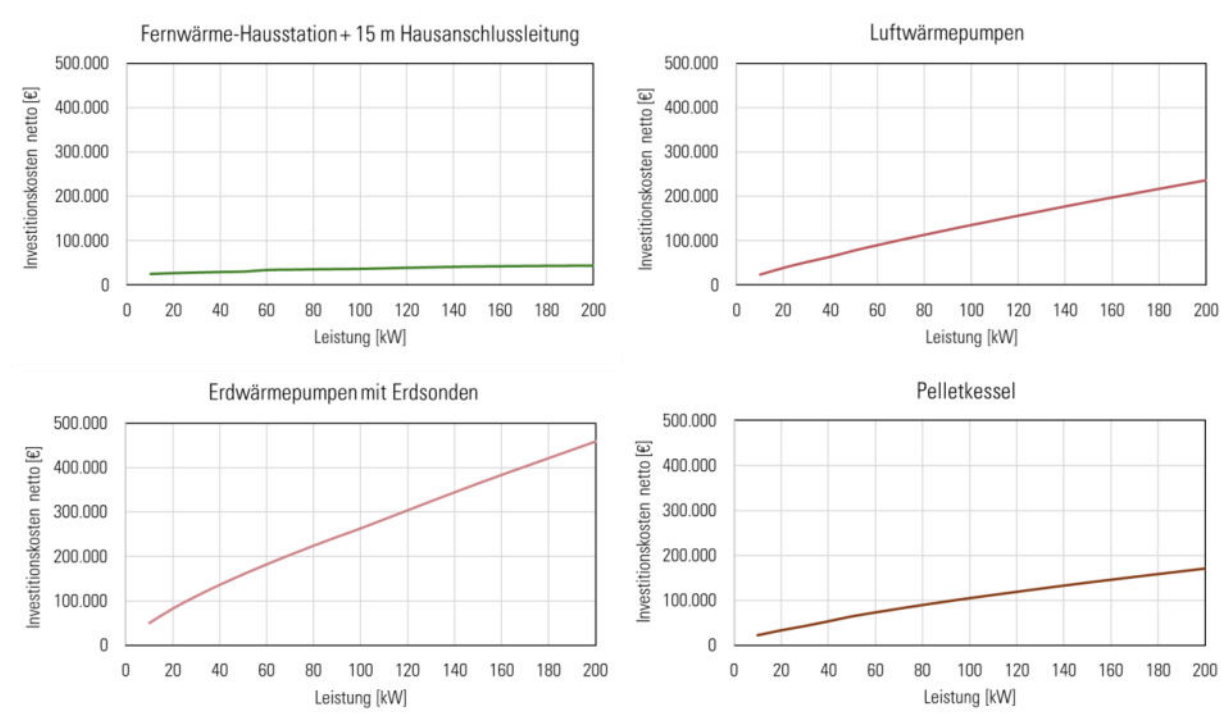


Abbildung 54 Übersicht der angenommenen spezifischen Investitionskosten (netto, vor Förderzuschüsse) (Quelle ENERKO EBB)

Neben den in der obigen Abbildung gezeigten spezifische Kostenkennzahlen wurde für den Fernwärmeausbau ein Kostenkennwert von 2.200 € pro Trassenlänge im Stadtbereich angesetzt. Der spezifische Invest für Hausanschlussleitungen liegt je nach Anschlussleistung zwischen 1.200 €/m und 1.600 €/m. Die gesamten Baukosten neuer Fernwärmeerzeuger wie Geothermieanlagen und Großwärmepumpen wurden anhand von Kostennwerten des Technologiecataloges abgebildet und liegen in einer Bandbreite von 1.500 €/kW (Klärwasser-Wärmepumpe) bis 3.300 €/kW (hydrothermale Geothermie plus Wärmepumpe). Diese Kostenansätze sind als allgemeine, für Fernwärmeprojekte typische Kennzahlen zu verstehen und nicht als konkrete Projektkosten mit Ortsbezug.

Die Kosten für die energetische Sanierung der Gebäudehülle wurden literaturbasiert in Abhängigkeit der Sanierungstiefe zwischen 100 € und 600 € pro Quadratmeter Energiebezugsfläche angesetzt [21].

Damit ergibt sich ein rechnerisches Investitionsvolumen von rd. 1,1 Mrd. EUR bis 2045. Dieses umfasst die wesentlichen Bausteine der Wärmewende, nämlich die energetischen Mehrkosten der Gebäudesanierung, die Umstellung von Gas- und Ölheizungen auf Wärmepumpen sowie den Aus- und Umbau der Fern- und Nahwärme. Es ist zu beachten, dass ausschließlich der Invest dargestellt wird.

Zukünftige Energiekosten für den Betrieb der Anlagen sowie Energiekosteneinsparungen durch Sanierung wurden nicht einberechnet.

Den Aufwendungen gegenüber stehen Einsparungen im konventionellen Kesselbau von rd. 140 Mio. € durch Wegfall der Ersatzinvestitionen in Gas- und Heizölkessel. Zudem fällt ein Großteil der Maßnahmenfelder unter die Fördermechanismen der Bundesförderprogramme BEW und BEG und kann mit 30 % - 50 % Investitionszuschuss gefördert werden.

Eine überschlägige Aufteilung auf den Zeitrahmen bis 2045 und die 51.000 Einwohner:innen Bad Oeynhausens führt bei Berücksichtigung von im Mittel 30 % Investitionszuschüssen auf einen Investitionsanteil von rd. 55 € pro Einwohner und Monat. Diese Kenngröße dient lediglich der Einordnung der großen Summe. Sie ist nicht als Kostenbelastung jedes einzelnen zu verstehen, da es, z.B. durch Sanierung, auch Einsparungen in den Betriebskosten gibt und auch nicht alle Investitionen direkt oder indirekt durch die Bürgerschaft Bad Oeynhausens getätigt werden müssen.

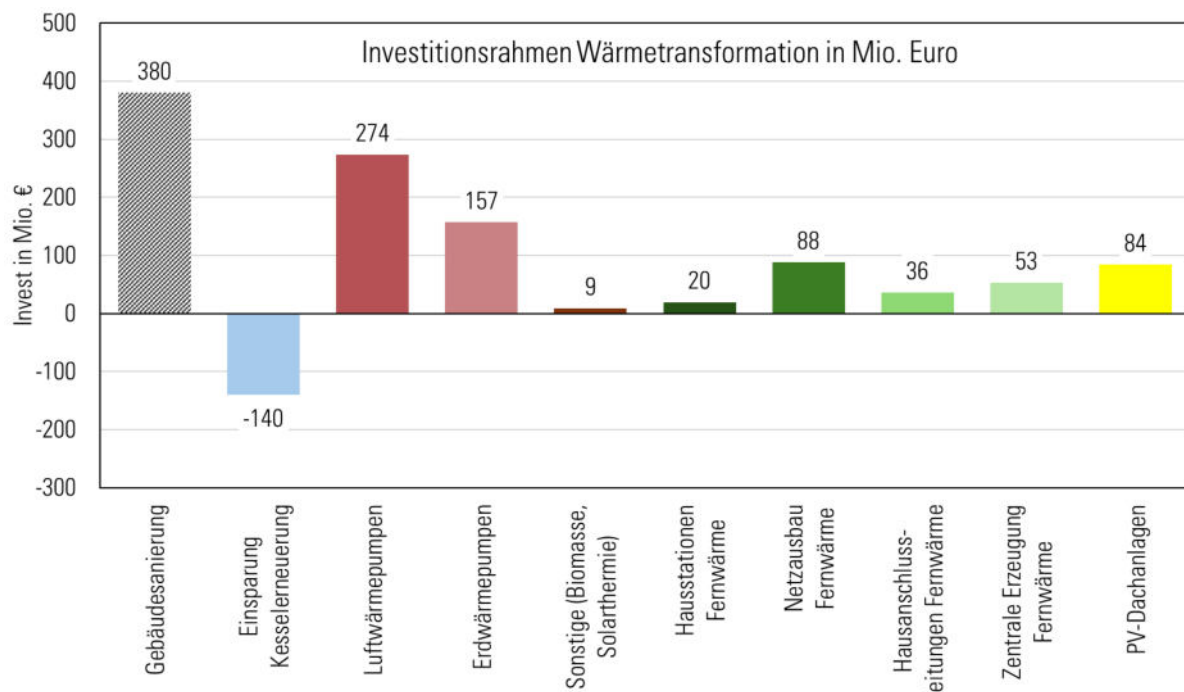


Abbildung 55 Abschätzung des Investitionskostenrahmens der Wärmewende in Bad Oeynhausens (Darstellung ENERKO EBB)

Die Aufteilung in [Abbildung 55](#) zeigt aber auch, dass das Investitionsvolumen für die Sanierung der Gebäude mit 40 % Anteil der größte Posten ist, aber nur zu rd. 23 % zur Zielerreichung beiträgt. Zweitgrößter Posten ist die dezentrale Heizungsumstellung auf Wärmepumpen, Biomasse, und Solarthermie inkl. vermiedenem Reinvest in Kessel mit 300 Mio. € bzw. 31 % gefolgt von allen mit dem Fernwärmeaus- und -umbau zusammenhängenden Bereichen mit 197 Mio. € (20 %). Der PV-Ausbau auf Dachflächen schlägt mit rd. 84 Mio. € deutlich weniger zu Buche.

7 Fokusgebiete

Im Rahmen der Förderung durch die Nationale Klimaschutz Initiative sollten ergänzend zur gesamtstädtischen Betrachtung zwei bis drei räumliche Bereiche Bad Oeynhausens als sogenannte Fokusgebiete näher nach einer potenziellen klimaneutralen Wärmeversorgung untersucht werden. Der Kurpark als zentraler räumlicher Betrachtungsraum im Rahmen des 2022 veröffentlichten integrierten energetischen Quartierskonzept, gefördert durch das KfW Programm 432, war zum Zeitpunkt der Erstellung des Wärmeplans von einer Fokusbetrachtung ausgeschlossen.

Die Auswahl der Fokusgebiete basierte auf zwei Ansätzen: der Bestandsanalyse und den theoretischen Potenzialen zur Nutzung erneuerbarer Wärme und auf den Ergebnissen eines Beteiligungsworkshops in der Steuerungsgruppe mit dem Titel „Chancen durch Veränderung“. Neben technischen Kriterien wurden dabei auch städtebauliche, infrastrukturelle und sozio-ökonomische Faktoren berücksichtigt. Die Verschneidung dieser Ansätze führte zu einer Vorauswahl von insgesamt elf Gebieten. Aufgrund des Vorhandenseins verschiedener theoretischer Potenziale zur Erzeugung von erneuerbarer Wärme in Bad Oeynhausen fiel die Festlegung der drei Fokusgebiete (Abbildung 56) mit besonderem Augenmerk auf die Wärmeerzeugung wie folgt aus:

Fokusgebiet	Wärmequellen-Potenzial	Gebietscharakter
Rehme	Kläranlage	Kaufhaus Werre-Park Wohnquartier
Süd	Tiefengeothermie	Kliniken Wohnquartiere mit Mischnutzung
Eidinghausen	Tiefengeothermie	Gewerbe – sowie Wohngebiet

Tabelle 24 Kurzprofil der Fokusgebiete

Zentrales Ziel war die Ermittlung von Versorgungszonen, welche einerseits in das Zielszenario einfließen sollten, andererseits sollten konkrete Anhaltspunkte für die Formulierung einer Umsetzungsstrategie für die Fokusgebiete identifiziert werden.

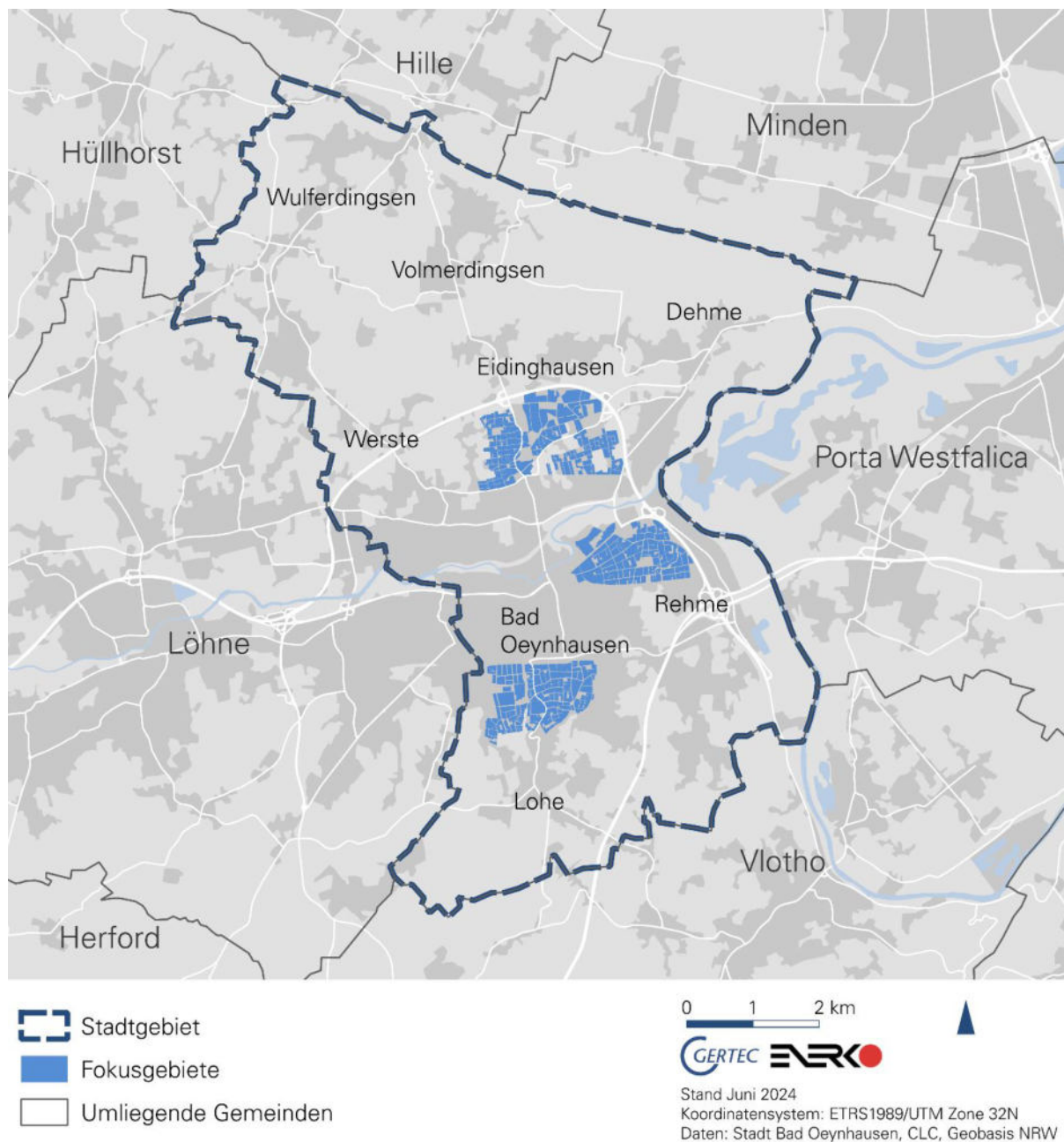


Abbildung 56 Verortung der Fokusgebiete im Stadtbild (Darstellung Gertec)

Die Untersuchung zeigt, dass in zwei der drei Fokusgebiete, Rehme und Süd, ein wesentlicher Teil der Gebiete durch eine leitungsgebundene Wärmeversorgung erschlossen werden kann. In beiden Fällen wird eine weitergehende technische Prüfung empfohlen, insbesondere für Rehme, um die Erschließung der Anlagen zu evaluieren und eine präzise Kostenkalkulation für die Infrastruktur zu erstellen. Dies ist besonders relevant im Hinblick auf die geplanten Umbauarbeiten an der Mindener Straße, um doppelte Tiefbaukosten zu vermeiden.

7.1 Methodisches Vorgehen

Methodisch wurde in allen Fokusgebieten dasselbe Vorgehen genutzt. Zunächst wird der Untersuchungsraum räumlich abgegrenzt und auf Ebene von Baublöcken in Versorgungszonen unterteilt.

Die Unterteilung erfolgt auf Basis von räumlichen Gegebenheiten wie großen Straßenabschnitten, Bächen, Flüssen oder Schienen. Hierauf lassen sich Wärmabnahmeprofile für die einzelnen Baublöcke auf Basis des dominanten Nutzungstyps modellieren. Die Jahreswärmebedarfe wurden unter Berücksichtigung der vorhandenen Gebäudetypen auf Baublockebene ermittelt, wobei ein simuliertes Lastprofil verwendet wurde, das auf den Außentemperaturen des Jahres 2022 basiert.

Im nächsten Schritt wird auf Basis der ermittelten Versorgungspotenziale eine Versorgungsstrategie konstruiert. Ermittelt wurde, wie weit die vorhandenen Potenziale reichen, um die Wärmeversorgung in den verschiedenen Zonen zu decken. Zusätzlich wurde ermittelt welche Zonen damit abgedeckt werden können.

Ziel ist es, die abgedeckten Zonen darzustellen, sowie Lastspitzen und Versorgungslücken zu identifizieren. Diese sollen Anhaltspunkte für konkrete Empfehlungen in der Wärmeerzeugung, für die Wärmestrategie sowie für weitere Maßnahmen wie Speicherkapazitäten geben.

7.2 Fokusgebiet Rehme

Das Fokusgebiet Rehme ist im Norden des Stadtteils Rehme lokalisiert ([Abbildung 56](#)). Es liegt im Osten der Stadt Bad Oeynhausen und wird nördlich durch die Werre und südlich durch die Nordbahntrasse abgegrenzt. Die Autobahn bildet die östliche Grenze, während es westlich zur Kreuzung Mindener./Tannenbergr. abgegrenzt wurde. Der Stadtteil Bad Oeynhausen Innenstadt und das Quartier Kurpark mit dem Fernwärmenetz grenzen südwestlich an das Gebiet.



Abbildung 57 Luftbild des Fokusgebietes Rehme (Geoportal NRW)

Zentrales Auswahlkriterium des Quartiers war die Erschließung des Abwärmepotenzials der Kläranlage der Stadtwerke Bad Oeynhausen. Die primäre Fragestellung war die Untersuchung einer Abnehmerstruktur auf Basis einer Versorgungsstrategie, die eine klimaneutrale Wärmeversorgung ab

2045 ermöglicht und dabei die Potenziale der Kläranlage nutzt. Als mögliche Abnehmer wurden der angrenzende Werre-Park sowie das Wohngebiet südlich der Mindener Straße betrachtet.

7.2.1 Gebietscharakterisierung

Das betrachtete Gebiet umfasst circa 140 Hektar und hat einen Gesamtwärmebedarf von rund 37 GWh/a. Die Kläranlage ist im Norden des Gebietes verortet. Zusätzlich befindet sich ein BHKW im Zentrum des Gebietes innerhalb des nicht mehr genutzten städtischen Hallenbades, angrenzend an das kommunale „Bürgerhaus“. Die Mindener Straße als zentrale Verkehrsstraße in Bad Oeynhausen unterteilt das Gebiet in einen Nord- und Südteil. Die Hermann-Löhns-Straße unterteilt das Gebiet in West und Ost ([Abbildung 58](#))

Im Rahmen der Potenzialermittlung wurde ein theoretisches Erzeugungspotenzial von ca. 46 GWh/a ermittelt. Das theoretische Leistungspotenzial hängt maßgeblich von dem Volumenstrom und der Temperatur des Kläranlagenablaufs ab und beläuft sich in Spitzenzeiten auf fast 15 MW. Ein technisch-wirtschaftliches Heizwärmepotenzial ergibt sich hingegen eher bei thermischen Leistungen der Wärmepumpe von etwa 3,5 MW, welches in den nachfolgenden Berechnungen betrachtet wurde.

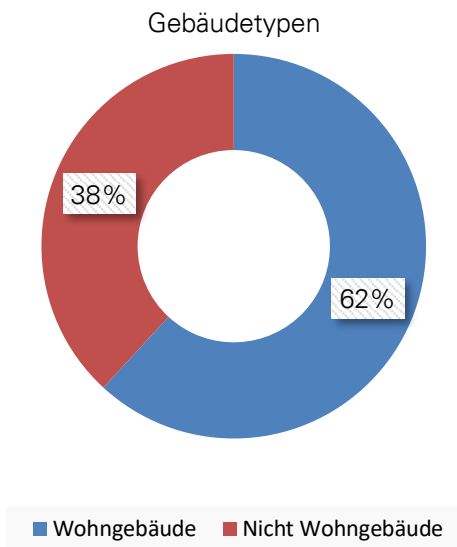


Abbildung 58 Abgrenzung Fokusgebiet Rehme (Darstellung Gertec)

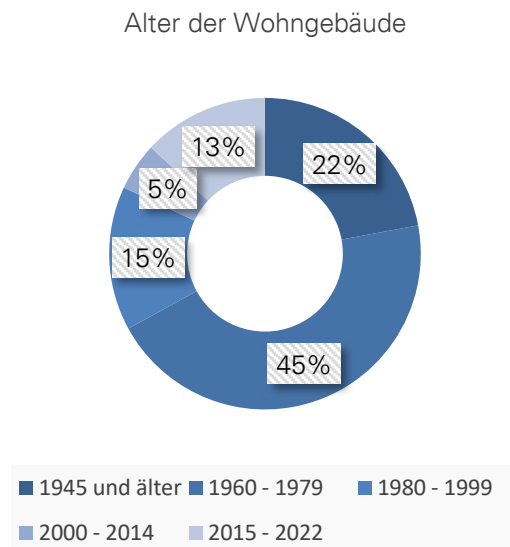
Der Nordteil des Gebietes wird durch das Einkaufszentrum „Werre-Park“, ein Casino mit Kinos sowie verschiedene Gewerbenutzungen charakterisiert. Der Gesamtwärmebedarf dieses Gebietes (Zone 1,

siehe [Abbildung 61](#)) beläuft sich auf 5,8 GWh/a, wobei der Werre-Park mit knapp 3 GWh/a den Großteil dieses Bedarfes verbucht.

Der Süden des Gebietes ist vorwiegend ein Wohngebiet mit lockerer Einfamilienhausbebauung. Der Wärmebedarf beläuft sich auf rund 31 GWh/a. Der Großteil des Gebäudebestandes (67 %) ist vor 1979 erbaut worden, 18% nach 2000 ([Abbildung 59](#) und [Abbildung 60](#)).



[Abbildung 59](#) Gebäudetypen
(Darstellung Gertec)



[Abbildung 60](#) Alter der Wohngebäude
(Darstellung Gertec)

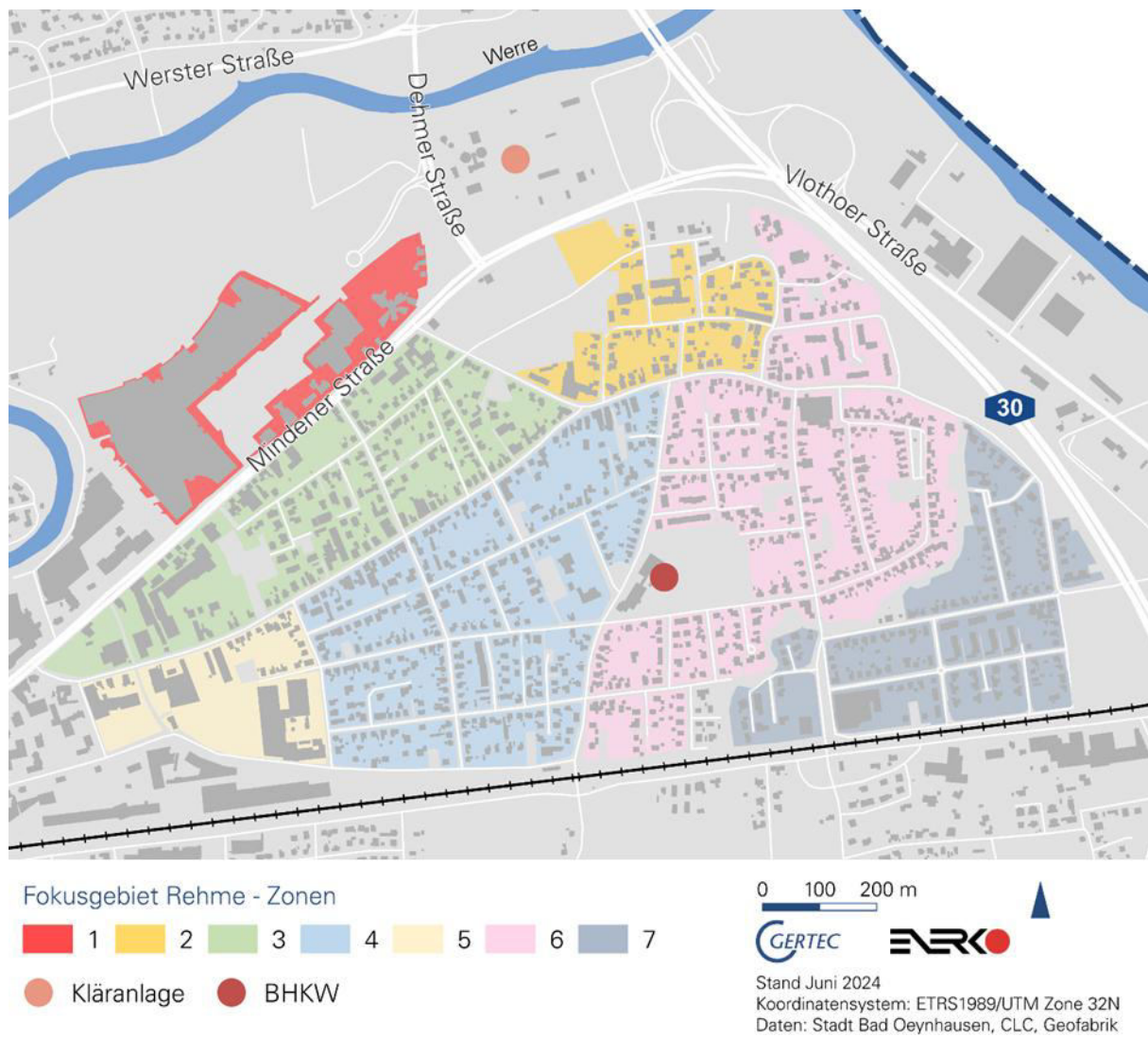


Abbildung 61 Fokusgebiet Rehme – Einteilung in sieben Zonen (Darstellung Gertec)

Die 72 Baublöcke des Fokusgebietes Rehme wurde in sieben Zonen unterteilt (Abbildung 61). Diese Unterteilung ermöglicht es, homogene Baublöcke mit ähnlicher Abnehmerstruktur und Lastgängen, wie Gewerbeflächen oder Wohnsiedlungen, zusammenzufassen und erleichtert die Untersuchung von (gemeinsamen) Wärmeversorgungs-lösungen. Die Zonen wurden anhand der Baublockgröße sowie signifikanten natürlichen (z.B. Wald- und Grünflächen) und baulichen Gegebenheiten (z.B. große Straßenzüge) eingeteilt.

Abbildung 62 zeigt eine simulierte Jahreskurve der Wärmeabnahme, gestaffelt nach Zonen.

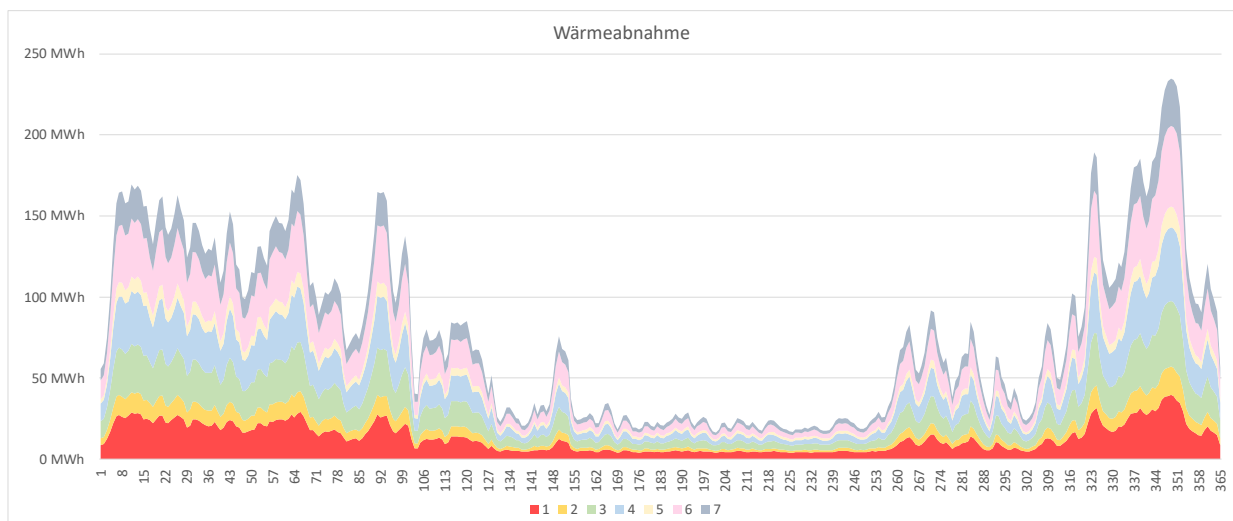


Abbildung 62 Simulierte Wärmeabnahmen im Jahresverlauf der Zonen im Fokusgebiet Rehme (Darstellung Gertec)

7.2.2 Wärmestrategie

Aufgrund des hohen Wärmebedarfs durch das Einkaufszentrum Werre-Park wurde im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung zwei mögliche Versorgungsoptionen betrachtet. Dabei wurde einerseits eine individuelle Versorgung des Werre-Parks mittels Fluss-Wärmepumpe an der Werre sowie eine Versorgung des Wohngebiets Rehme durch die Kläranlage untersucht.

7.2.2.1 Versorgungsoption Zone 1 – Werre Park

Die Zone 1 liegt nördlich der Mindener Straße und umfasst als primären Wärmeverbraucher den „Werre-Park“, sowie weitere gewerbliche Abnehmer. Das Teilgebiet weist einen jährlichen Wärmebedarf von ca. 4,8 GWh auf, wovon laut Statistiken der AGE⁹ für gewerblich genutzte Gebäude etwa 6 % (ca. 0,3 GWh) auf die Warmwasseraufbereitung entfallen.

	Einheit	Ist / 2025	2030	2035	2040	2045
Wärmebedarf Zone 1 (RW + WW)	MWh	4792	4712	4632	4552	4473
davon für Warmwasseraufbereitung	MWh	288	283	278	273	268
Angenommene Anschlussquote	%	100				

Tabelle 25 Wärmebedarf und angenommene Anschlussquote des FG Rehme Zone 1

Die Untersuchung der Zone 1 als separates Teilgebiet ergibt sich durch die Nähe zur Werre, welche ein ausreichend hohes Wärmepotenzial besitzt, um das Teilgebiet zu versorgen. Zudem gibt es weitere strategische Gründe dieses Teilgebiet gesondert zu betrachten:

- Die bestehenden Potenziale, insbesondere durch die Abwärmenutzung der Kläranlage, können für weitere Siedlungsgebiete genutzt werden.
- Durch die separate Planung und Umsetzung in Zone 1, bei der nur eine geringe Anzahl gewerblicher Akteure im Gebiet berücksichtigt wird, anstatt den Anschluss des angrenzenden

⁹ AG Energiebilanzen e.V.

Fokusgebiet zu berücksichtigen, wird die Umsetzungswahrscheinlichkeit und -geschwindigkeit erheblich erhöht.

- Eine Ausweitung über die Betrachtungsgrenzen der Zone 1 hinaus durch die Einbindung weiterer gewerblicher Akteure wäre denkbar (südwestlich des Werre-Parks).
- Überschüssige Wärme könnte weiterhin einem möglichen Wärmenetz (→ Zonen 2 bis 5) zugeführt werden.



Abbildung 63 Möglicher Bereich der Flusswasserentnahme für eine Flusswasser-Wärmepumpe (Darstellung Gertec)

Nachfolgend wird die Wärmegewinnung durch eine Flusswärmepumpe im Hinblick auf die Wärmegestehungskosten mit der einer Groß-Luftwärmepumpe verglichen.

Für beide Varianten werden die in [Tabelle 25](#) dargestellten Wärmebedarfe zugrunde gelegt. Da es sich um gewerblich genutzte Gebäude handelt, macht die Warmwasseraufbereitung voraussichtlich nur einen geringen Teil des Wärmebedarfs aus. Sie erfolgt in beiden Varianten zentral bei Temperaturen über 60 °C, um eine hygienische Warmwasseraufbereitung zu gewährleisten.

	Einheit	Ist / 2025	2030	2035	2040	2045
Leistung Wärmepumpe (Flusswasser / Luft)	MW _{th}	2,0			1,8	
Erzeugung Wärmepumpe (Flusswasser / Luft)	GWh	5,3	5,2	5,1	5,1	5,0
Netzverluste (pauschal 10 %)	GWh	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

Tabelle 26 Thermische Leistung und Wärmeerzeugung (FG Rehme Z1, Variante Geo- und Solarthermie)

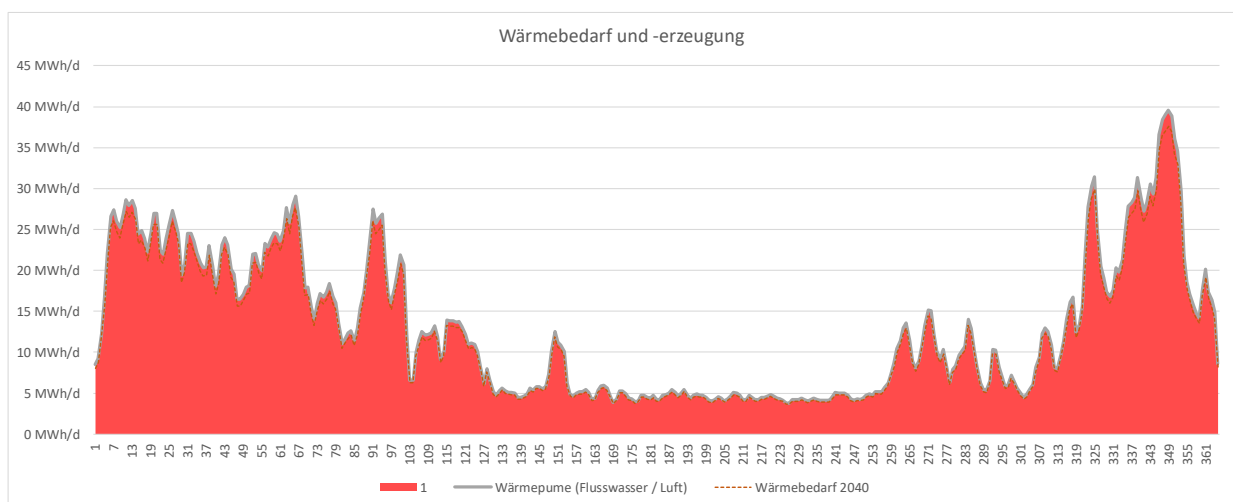


Abbildung 64 Simulierte Wärmeabnahme u. -erzeugung im Jahresverlauf des FG Rehme Z1 (Darstellung Gertec)

Im Rahmen einer Kostenbetrachtung werden die Wärmegestehungskosten in Fünfjahresschritten als Nettokosten pro erzeugter Megawattstunde für die dargestellten Versorgungsvarianten untersucht. Innerhalb des Betrachtungszeitraums ist eine Modernisierung der Gebäude berücksichtigt. Die angenommenen Einsparpotenziale durch die Modernisierung fallen bei den betrachteten Liegenschaften aufgrund Ihrer Nutzung jedoch sehr gering aus. Beide zentralen Versorgungsvarianten basieren auf dem Betrieb eines Nahwärmenetzes.

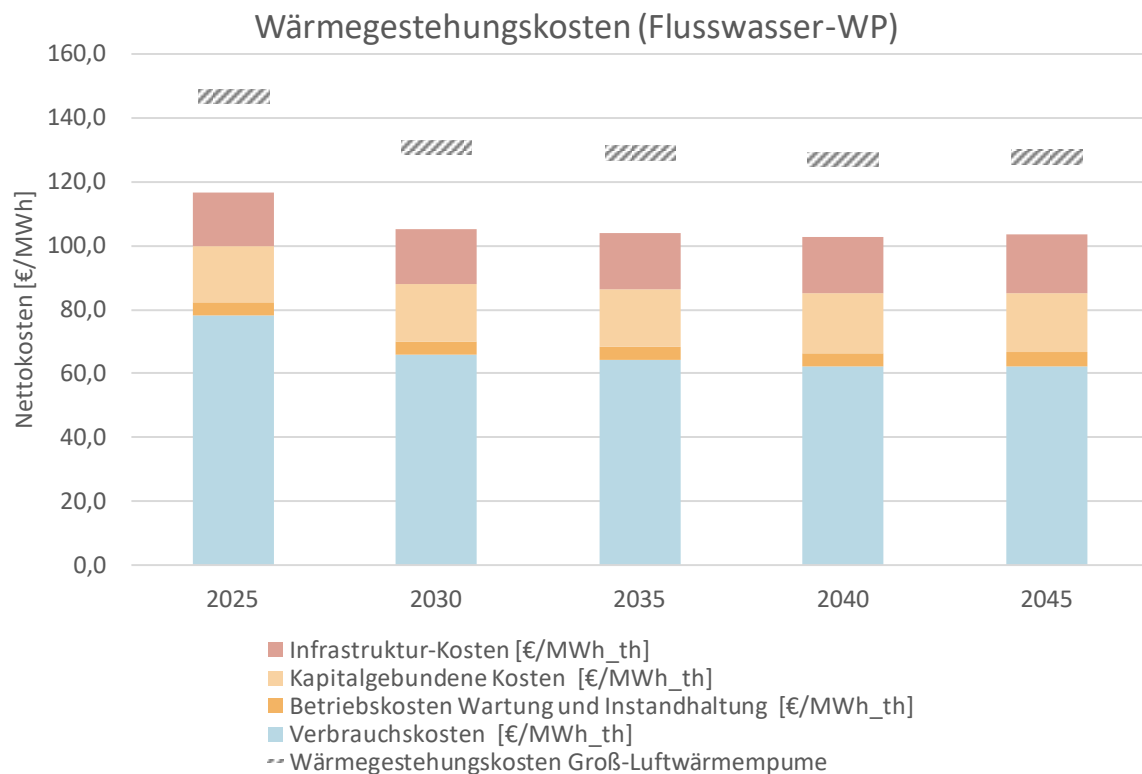


Abbildung 65 Wärmegestehungskosten für eine Versorgung mittel Flusswasser-WP (FG Rehme Z1) (Darstellung Gertec)

Die Kosten berechnen sich über die Investitionskosten abzüglich Zuschüsse durch Förderungen (Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW): Förderung von bis zu 40 %), welche über die Lebensdauer der Anlage und einen Kapitalzins zu kapitalgebunden Kosten verrechnet werden, sowie den Betriebs- und Instandhaltungskosten, den Verbrauchskosten zur Wärmeerzeugung (Stromeinsatz für Wärmepumpen) und den Infrastrukturkosten, die bei zentralen Lösungen für das Wärmenetz anfallen. Da sich die kapitalgebundenen Kosten sowie die Betriebs- und Infrastrukturkosten auf die durch das Netz geleitete Wärmemengen beziehen, steigen die spezifischen Kosten, wenn der Wärmebedarf sinkt und folglich weniger Wärme durch das Netz geleitet wird.

Der Vergleich der beiden Varianten zeigt, dass der Betrieb einer Flusswärmepumpe, bei der das Wasser der Werre als Wärmequelle genutzt wird, geringere Wärmegestehungskosten aufweist als die Variante mit einer Groß-Luftwärmepumpe. Beide Varianten haben ähnliche spezifische Investitions- und Betriebskosten. Die Infrastrukturkosten fallen für beide Varianten gleichermaßen gering aus, bedingt durch die vergleichsweise geringen Leitungslängen (außerhalb des Gebäudes) aufgrund der begrenzten Anzahl an Abnehmern sowie benötigten Abzweigungen. Die Unterschiede ergeben sich hauptsächlich durch die Effizienz der Anlagen. Während die Außenlufttemperatur im Jahresverlauf starke Schwankungen und teils Minusgrade aufweist, bietet die Werre konstantere Temperaturen oberhalb des Gefrierpunktes. Dadurch ist über das ganze Jahr hinweg eine gleichmäßige Temperaturabsenkung durch die Wärmepumpe möglich. Dies führt dazu, dass die Verbrauchskosten um etwa ein Viertel niedriger ausfallen können.

Durch die Modernisierung der Gebäude wird der prognostizierte zukünftige Wärmebedarf leicht gesenkt, was die Verbrauchskosten weiter reduzieren kann. Zudem kann die jeweilige Wärmepumpe, nach Erreichen der Lebensdauer, durch ein Modell mit einer etwas geringeren Anlagenleistung ersetzt werden, wodurch die Gesamtinvestitionen verringert werden. Die spezifischen kapitalgebundenen

Kosten (€/MWh) steigen bei einer Reduzierung der Wärmemengen, die in das Wärmenetz eingespeist werden, hingegen leicht an.

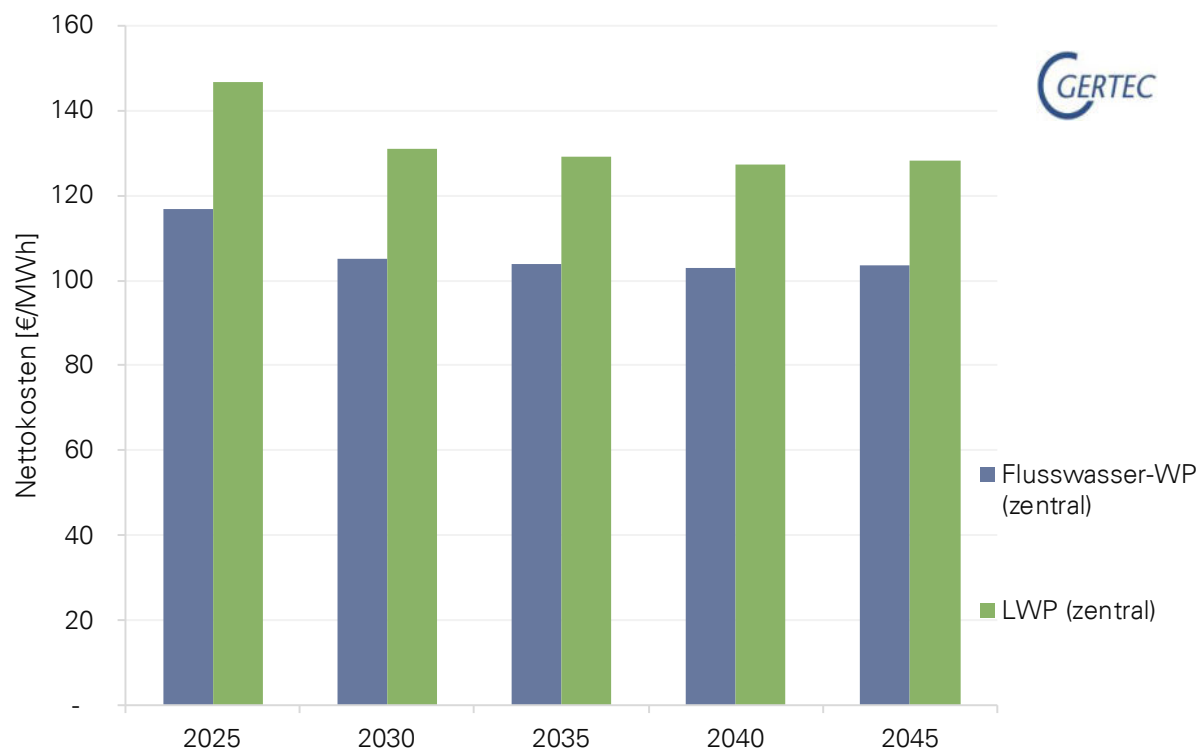


Abbildung 66 Wärmegestehungskosten im Vergleich (FG Rehme Z1) (Darstellung Gertec)

Es handelt sich hierbei um Einschätzungen mittels Berechnungen, die auf den Jahresverbräuchen, spezifischen Wetterdaten und Studienwerten basieren. Die tatsächlichen Verbräuche und Erzeugungen sowie die herangezogenen (prognostizierten) Preise können in der Praxis davon abweichen. Die gezeigten Ergebnisse sind somit nicht als detaillierte Auslegung der Anlagen zu verstehen, sondern dienen als Mengenmodell zur Analyse der benötigten Größenordnung und zur ersten Abschätzung der Gestehungskosten.

7.2.2.2 Versorgungsoption Zonen 2 – 5: „Rehme West“

Die Zonen 2, 3, 4 und 5 liegen südlich der Mindener Straße. Die südliche Abgrenzung des Teilgebiets bilden, wie beim gesamten Fokusgebiet, die Bahngleise. Östlich verläuft die Grenze des Teilgebiets entlang der Hermann-Löns-Straße (Zone 4), während die Grenze der nördlich gelegenen Zone 2 entlang der Kirchstraße verläuft. Das Teilgebiet erstreckt sich somit von der nördlich gelegenen Kläranlage nach Südwesten. Diese Ausrichtung wurde gewählt, da die vorhandenen Unterführungen an zwei Stellen die Möglichkeit bieten, die Bahnstrecke zu kreuzen und eine Anbindung an das bestehende Netz zu ermöglichen. Des Weiteren könnten theoretisch Überschüsse der oben beschriebenen Versorgungslösung für Zone 1 in das Netz aufgenommen werden. Die Zonen 6 und 7 wurden in der Betrachtung ausgeklammert, da das Wärmeerzeugungspotenzial nicht ausreicht, um das gesamte Fokusgebiet zu versorgen.

Unter Berücksichtigung einer angenommenen Anschlussquote von 80 % weist das Teilgebiet derzeit einen zu deckenden Wärmebedarf von ca. 14 GWh pro Jahr auf. Durch die Heranziehung statistisch

gestützter Annahmen, basierend auf den Werten des AGE¹⁰ für private sowie gewerblich genutzte Gebäude, beläuft sich die jährliche Wärmemenge für die Warmwasseraufbereitung auf ca. 16 % (ca. 2,3 GWh) des heutigen Gesamtwärmebedarfs.

	Einheit	Ist / 2025	2030	2035	2040	2045
Wärmebedarf Zone 1 (RW + WW)	GWh	14,3	13,2	12,2	11,1	10,1
davon für Warmwasseraufbereitung	GWh	2,3	2,1	2,0	1,8	1,7
Angenommene Anschlussquote	%	80				

Tabelle 27 Wärmebedarf und angenommene Anschlussquote des FG Rehme Z2 – 5

Die zentrale Ausgangslage der Wärmestrategie ergibt sich über die mögliche Abwärmenutzung der Kläranlage mittels einer Abwasser-Wärmepumpe. Das theoretische Leistungspotenzial hängt maßgeblich vom Volumenstrom und der Temperatur des Kläranlagenablaufs ab und beläuft sich in Spitzenzeiten auf fast 15 MW. Ein technisch-wirtschaftliches Heizwärmepotenzial ergibt sich hingegen eher bei thermischen Leistungen der Wärmepumpe von etwa 3,5 MW, welches in den nachfolgenden Berechnungen betrachtet wurde. Dabei arbeitet die Wärmepumpe im niedrigen Temperaturbereich (bis 60 °C) besonders effizient, sodass zunächst eine Versorgungsstrategie angesetzt wurde, bei der ein zusätzlicher Temperaturhub mittels Gaskessel erfolgt, um mit 70 °C eine hygienische Warmwasseraufbereitung gewährleisten zu können. Da zukünftig der Einsatz fossiler Energieträger wie Erdgas möglichst zu vermeiden ist, wird der zusätzliche Erdgas-Brennwertkessel lediglich als Übergangslösung betrachtet. Diese Lösung soll den Wärmeabnehmern Zeit verschaffen, auf eine dezentrale (elektrische) Warmwasseraufbereitung, beispielsweise mittels Durchlauferhitzer, umzurüsten. Gemäß der festgelegten Strategie soll diese Umrüstung bis 2040 flächendeckend abgeschlossen sein, sodass die Vorlauftemperatur des Wärmenetzes anschließend gesenkt werden kann und kein zusätzlicher Temperaturhub durch einen erdgasbefeuerten Kessel mehr erforderlich ist. Zur Spitzenlastabdeckung könnte dann ein Holzpelletkessel verwendet werden.

Am Standort der Kläranlage befinden sich bereits zwei Blockheizkraftwerke mit jeweils einer Leistung von 190 kW_{el}. Die Motorabwärme dieser Anlagen wird bereits für die Beheizung der Faulräume genutzt, während die Abgase ohne weitere Abwärmenutzung an die Atmosphäre abgegeben werden. Durch die Nutzung der Abgasabwärme könnten voraussichtlich etwa 600 MWh Wärme pro Jahr in ein potenzielles Wärmenetz eingespeist werden.

Ein weiterer Standort für eine zentrale Wärmequelle befindet sich am Bürgerhaus Rehme, wo derzeit im angrenzenden ehemaligen Hallebad ein Blockheizkraftwerk mit einer thermischen Leistung von 50 kW installiert ist. Eine potenzielle Erweiterung der Anlagenleistung auf 375 kW bzw. 425 kW wird für eine zusätzliche Wärmeeinspeisung in das Netz zur Versorgung des Teilgebiets in Betracht gezogen. Die BHKWs sollen dabei mit Biogas betrieben werden. Die Berechnung der möglichen Anlagenleistung orientieren sich an den bestehenden Planungen zur Erweiterung der südlich gelegenen Biogasanlage am Hüffer Brink und der Nutzung des zusätzlichen Biogases. Hierdurch würden zusätzliche Infrastrukturkosten zum Transport des Biogases anfallen.

¹⁰ AG Energiebilanzen e.V.



Abbildung 67 Versorgungsoptionen Zonen 2 bis 5 – „Rehme West“ (Darstellung Gertec)

Jahr	Einheit	Ist / 2025	2030	2035	2040	2045
Leistung Abwasser-WP	MW _{th}		3,5		3,5	
Leistung Erdgas-Brennwertkessel	MW _{th}		2,5		-	
Leistung-Spitzenlastkessel (Holz)	MW _{th}		-		1,9	
Leistung Biogas-BHKWs	MW _{th}		0,375		0,425	
Erzeugung Abwasser-WP	GWh/a	9,9	9,2	8,4	9,0	8,2
Erzeugung Erdgas-Brennwertkessel	GWh/a	5,1	4,8	4,4	-	-
Erzeugung Spitzenlastkessel (Holz)	GWh/a	-	-	-	0,2	0,2
Erzeugung Biogas-BHKWs	GWh/a	0,3	0,3	0,3	0,7	0,6
Abwärme BHKWs (Kläranlage)	GWh/a	0,6	0,5	0,5	0,4	0,4
Netzverluste (pauschal 10 %)	GWh	1,6	1,5	1,4	1,0	0,9

Tabelle 28 Thermische Leistung und Wärmeerzeugung (FG Rehme Z2 – Z5)

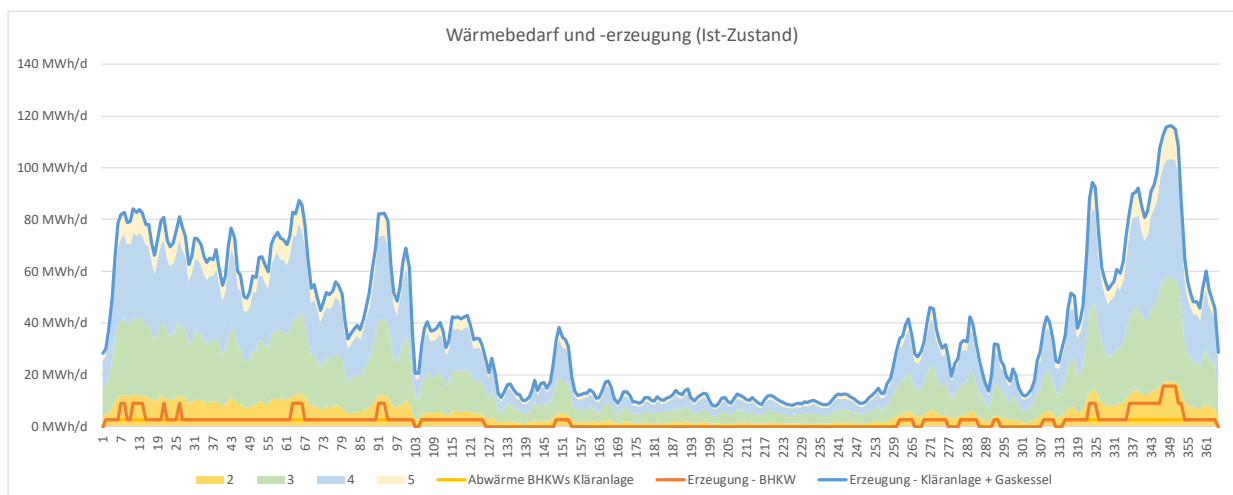


Abbildung 68 Simulierte Wärmeabnahme u. -erzeugung im Jahresverlauf des FG Rehme Z2 – Z5 (Ist-Zustand) (Darstellung Gertec)

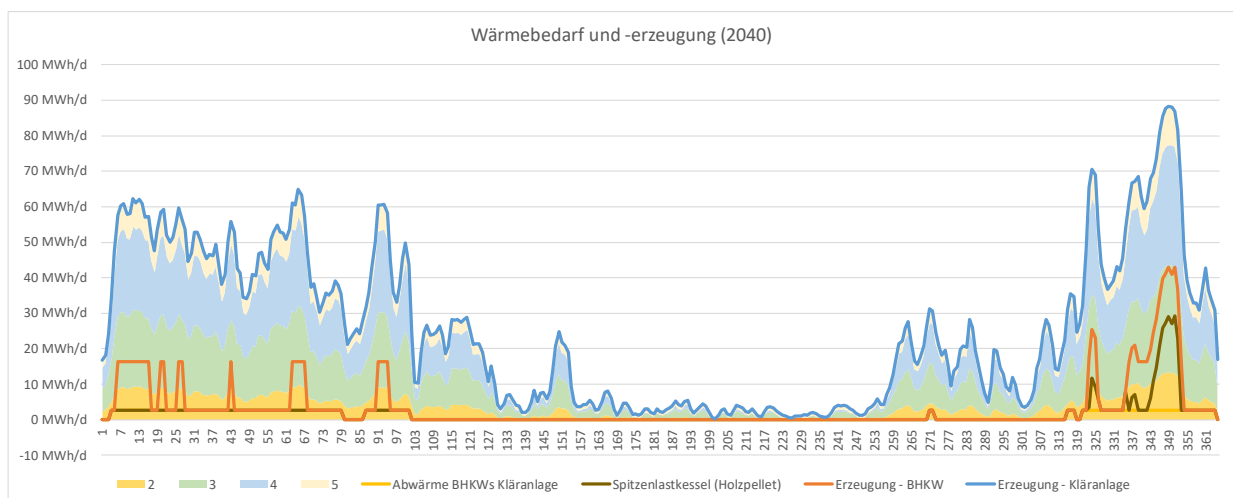


Abbildung 69 Simulierte Wärmeabnahme u. -erzeugung im Jahresverlauf des FG Rehme Z2 – Z5 (2040) (Darstellung Gertec)

Die Kostenbetrachtung vergleicht die Wärmegestehungskosten als Nettokosten pro erzeugter Megawattstunde der oben beschriebenen zentralen Versorgungsvariante, einschließlich der Verteilung der Wärme über ein Wärmenetz, mit denen einer dezentralen Versorgung des Teilgebiets mittels Luft-Wasser-Wärmepumpen. Innerhalb des Betrachtungszeitraums ist für beide Varianten eine Modernisierung der Gebäude berücksichtigt, wodurch sich der Wärmebedarf des Teilgebiets reduziert.

Die zentrale Versorgung sieht ab 2040 eine dezentrale Warmwasseraufbereitung mittels Durchlauferhitzern vor, da ab diesem Zeitpunkt die Netztemperatur von den angenommenen 70 °C auf etwa 50 °C abgesenkt werden soll. Dies soll einerseits die Wärmeverluste reduzieren und somit die Effizienz steigern und andererseits einen zusätzlichen Temperaturhub durch einen erdgasbetriebenen Kessel obsolet machen. Bei der dezentralen Variante erfolgt die Warmwasseraufbereitung mittels Durchlauferhitzer über den gesamten Betrachtungszeitraum. Die niedrigen Vorlauftemperaturen setzen zudem ggf. eine Sanierung der Gebäudehülle bzw. eine Vergrößerung der Heizflächen (Heizungstausch, Nachrüstung von Fußbodenheizungen) voraus. Diese zusätzlichen Kosten wurden in allen durchgeführten Vergleichen nicht berücksichtigt.

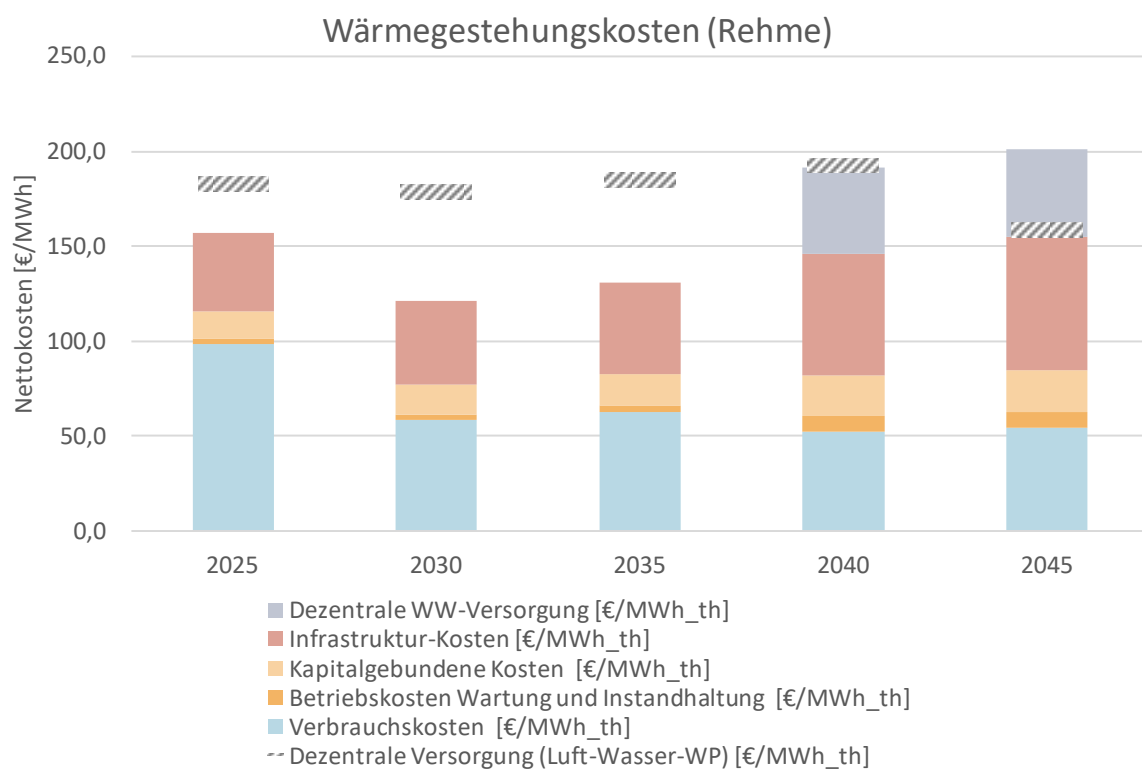


Abbildung 70 Wärmegestehungskosten einer zentralen Versorgung in Rehme (FG Rehme Z2 – Z5) (Darstellung Gertec)

In **Abbildung 70** sind die Ergebnisse einer Analyse der voraussichtlichen Wärmegestehungskosten für ein mögliches Wärmenetz dargestellt. Dabei werden die spezifischen Kosten in Euro pro Megawattstunde aufgeschlüsselt, welche die Anschaffung und den Betrieb der Erzeugungsanlagen sowie den Bau und Betrieb der Wärmenetzinfrastruktur umfassen. Als Referenz dazu sind die Gestehungskosten einer dezentralen Versorgung des Gebiets mittels Luft-Wasser-Wärmepumpen dargestellt (gestrichelter Balken). Förderprogramme spielen eine entscheidende Rolle in der Wirtschaftlichkeit beider Varianten und wurden daher in den Kosten mitberücksichtigt. Für die dezentrale Variante wird eine Grundförderung durch die BAFA von 30 % angenommen, die in der Praxis bei Erfüllung weiterer Kriterien auf bis zu 70 % ausgebaut werden kann. Die zentrale Lösung könnte hingegen über

die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) eine Förderung von bis zu 40 % erhalten. Diese Förderprogramme sind zum Zeitpunkt der Berichtserstellung vorhandene Programme, die hier berücksichtigt werden. Änderungen der Programme bzw. Änderungen in den Fördersummen bedingen auch immer eine Änderung der hier aufgezeigten Lösungen.

Ein erheblicher Unsicherheitsfaktor sind die Energiepreise, deren Entwicklung stark von geopolitischen Ereignissen und politischen Maßnahmen abhängt. Die zugrunde liegende Prognose der Energie- sowie CO₂-Preise basiert auf den Annahmen des Technikkatalogs zur kommunalen Wärmeplanung aus Baden-Württemberg¹¹. Darin wird angenommen, dass die Erdgaspreise im Jahr 2025 weiterhin erheblich durch die Folgen des Ukraine-Kriegs sowie die Sanktionen gegen Russland beeinflusst werden und entsprechend hoch ausfallen, während bis 2030 von einem deutlichen Preisrückgang ausgegangen wird. Dies begründet den erkennbaren Rückgang der Verbrauchskosten ([Abbildung 70](#)). Gleichzeitig wird jedoch langfristig ein Anstieg der Netzentgelte erwartet, da die Fixkosten infolge der sinkenden Gasnachfrage auf eine geringere Anzahl von Verbrauchern umgelegt werden müssen. Aus diesem Grund sollten die zugrunde gelegten Prognosen kritisch hinterfragt werden.

Mit der Umstellung auf verringerte Netztemperaturen ab 2040 wird der Erdgaskessel nicht weiter betrieben. Stattdessen wurde für die Abdeckung von zeitlich begrenzten Spitzenlasten in den Berechnungen ein Holzpelletkessel berücksichtigt. Dieser weist im Vergleich höhere leistungsbezogene Investitionskosten auf. Da der Kessel aufgrund des geringen Bedarfs an Spitzenlastdeckung nur wenige Betriebsstunden pro Jahr hat, steigen die spezifischen Wärmegestehungskosten (€/MWh) an. Zusätzlich nehmen im Verlauf die spezifischen Infrastrukturkosten zu, da der Energiebedarf durch fortschreitende energetische Sanierungen der Gebäude sinkt und der Anteil des Warmwasserbedarfs nicht mehr durch das Netz gedeckt wird. Auch die Umrüstung auf und der Betrieb von Durchlauferhitzern werden zu einem Anstieg der Kosten führen, wobei sich diese Entwicklungen, anders als hier dargestellt, voraussichtlich über den gesamten Zeitraum hinweg allmählich vollziehen würden.

¹¹ KEA-BW, Technikkatalog kommunale Wärmeplanung, Version 1.1.4, März 2024

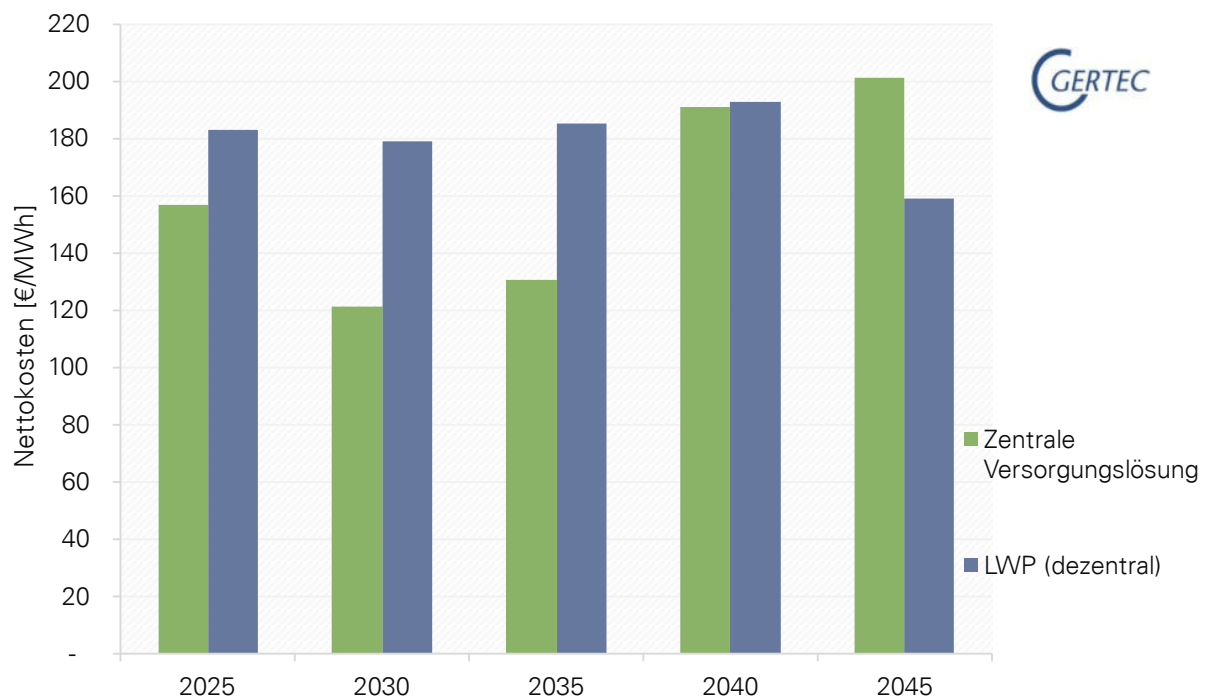


Abbildung 71 Wärmegestehungskosten im Vergleich (FG Rehme Z2 – Z5) (Darstellung Gertec)

Zunächst sind für eine zentrale Versorgung im Vergleich deutlich geringere Preise zu erwarten. Allerdings erfordern der Betrieb des Wärmenetzes und die damit verbundenen höheren Investitionen in teurere Technologien, wie den Holzpelletkessel, welcher im Vergleich zum Gaskessel höhere Anschaffungs-, Wartungs- und Instandhaltungskosten aufweist, eine genauere Betrachtung der langfristigen Kostenentwicklung. Bei der dezentralen Lösung ist hingegen von einem Preistrückgang für Wärmepumpen auszugehen, sodass die dezentrale Versorgung in Zukunft günstiger werden könnte. Ein weiterer Unsicherheitsfaktor ist, wie oben bereits erörtert, die zukünftige Entwicklung der Verbrauchskosten. Trotz der Unsicherheiten könnte der Aufbau eines Wärmenetzes unter bestimmten Voraussetzungen eine langfristig attraktive Option darstellen, insbesondere wenn die Energiepreise in den kommenden Jahren stabiler und die Förderbedingungen weiterhin günstig bleiben.

7.2.3 Maßnahmen

Aus der tiefergehenden Betrachtung des Fokusgebiets Rehme werden folgende Maßnahmen in den Maßnahmenkatalog mit aufgenommen:

- Machbarkeitsstudien zur Erschließung ausgewählter erneuerbarer Energien (Nr. 8)
- Aufstellung konkreter strategischer Transformationsplanung seitens des städtischen Wärmeversorgers (Nr. 16)
- Weiterentwicklung von Umsetzungsstrategien für einzelne Teilräume (z.B. Nahwärmelösungen Werre-Park) (Nr. 13)
- Quartiersbezogene Sanierungsmanagements einführen (Nr. 11)
- Nutzung der formellen und informellen Planungsinstrumente zur Umsetzung der Wärmeplanung (Nr. 7)
- Kontinuierliche Durchführung unterschiedlicher zielgruppen- und räumlich spezifischer Kommunikationsformate (Nr. 2 & 3)

Es wird empfohlen im kurzfristigen Zeitraum bis 2030 die Erschließung erneuerbarer Potenziale zu prüfen und voranzubringen. Parallel dazu sollte bis 2026 eine Transformationsplanung des örtlichen Wärmeversorgers aufgestellt werden und eine wirtschaftliche Erschließung des Gebietes geprüft werden. Bei positiver Bewertung sollte durch die Weiterentwicklung von Umsetzungsstrategien und Gespräche mit Ankerkunden vor Ort ein konkreter Ausbaufahrplan erarbeitet werden.

Ab 2027 sollte ein flächendeckendes Sanierungsmanagement eingeführt werden, um die erforderlichen baulichen und technischen Anpassungen der Gebäude im Quartier voranzutreiben. Durch die dauerhafte Durchführung spezifischer Kommunikationsformate kann das kleinräumige Interesse der Bürger*innen erörtert werden.

Mit Anbruch des Jahres 2028 rückt die Frist der 65-Prozent-Erneuerbare-Regelung näher, wodurch für viele Hausbesitzer die strategische Entscheidung für eine zentrale oder eine dezentrale Versorgung ansteht. Hier kann der Stadtrat durch Beschluss nach §26 WPG zur Ausweisung eines Gebiets zur zentralen Versorgung einen Anreiz für den Anschluss an das zentrale Netz liefern. Hierfür sind jedoch vorab Prüfungen zu erfolgen und Abwägungen zu treffen. Diese sollten auf Aussagen der Transformationsplanung des Wärmenetzbetreibers aufbauen und die zu dem Zeitpunkt geltenden Preisentwicklungen berücksichtigen.



Abbildung 72 Mögliche Handlungsschritte im Fokusgebiet Rehme (Darstellung Gertec)

7.2.4 Zwischenfazit Fokusgebiet Rehme

Für das Fokusgebiet Rehme konnten keine ausreichenden Potenziale identifiziert werden, die sich für eine flächendeckende Versorgung des gesamten Fokusgebiets über ein Wärmenetz eignen würden. Daher wurde die Analyse erweitert, um Teilgebiete zu identifizieren, die aufgrund kleinteiliger Erzeugungspotenziale oder bestehender Abnehmerstrukturen für den Aufbau von Wärmenetzen geeignet sein könnten. Für die geeigneten Teilgebiete wurde die anhand der identifizierten lokalen Potenziale erarbeitete Versorgungsstrategie mit einer in der Regel stets für die Wärmebereitstellung möglichen Lösung mittels dezentraler Luft-Wasser-Wärmepumpe verglichen. Der Vergleich erfolgte unter Berücksichtigung der Wärmegestehungskosten, um die wirtschaftlichste Option für das jeweilige Teilgebiet zu bestimmen.

Für [Zone 1](#) (Werre-Park) bietet sich eine Nutzung der Werre als Wärmequelle an. Die Untersuchung zeigt, dass die Verwendung einer Flusswärmepumpe im Vergleich zu einer Wärmepumpe, die Luft als Wärmeübertragungsmedium nutzt, deutlich geringere Wärmegestehungskosten aufweist. Dies ist insbesondere auf die höheren Arbeitszahlen der Flusswärmepumpe zurückzuführen, was zu einer Reduktion der Verbrauchskosten führt. Dabei ist zu beachten, dass die Verbrauchskosten einen erheblichen Unsicherheitsfaktor darstellen, da sie schwer prognostizierbar sind und in der Praxis

möglicherweise deutlich höher ausfallen können. In einem solchen Fall hätten die Verbrauchskosten bei der Flusswärmepumpe im Vergleich einen geringeren Effekt, wodurch sich die Kostendifferenz zwischen den beiden Varianten weiter vergrößern würde.

Für das Teilgebiet, das sich aus [Zone 2](#), [Zone 3](#), [Zone 4](#) und [Zone 5](#) zusammensetzt, besteht die Möglichkeit eines wirtschaftlichen Betriebs eines Wärmenetzes. Als zentrale Erzeugungsquelle dient hierbei eine Abwasser-Wärmepumpe an der Kläranlage. Diese reicht als alleinige Wärmequelle jedoch nicht aus, insbesondere für die bis 2040 benötigten Vorlauftemperaturen von mindestens 70 °C für die Warmwasseraufbereitung. Dieser Temperaturhub, der in den dargestellten Analysen berücksichtigt wurde, wird zunächst über einen Erdgas-Brennwertkessel realisiert, wodurch etwa ein Drittel der Wärmebereitstellung bis 2040 weiterhin auf fossile Brennstoffe angewiesen bleibt. Ein weiterer Wärmequellenstandort ist das Bürgerhaus, von dem aus zusätzliche Wärme mittels Biogas-BHKWs ins Netz eingespeist werden soll. Voraussetzung für den Betrieb dieser Blockheizkraftwerke ist die ausreichende Verfügbarkeit von Biogas. Es wird etwa die Menge benötigt, die derzeit durch die bestehende Biogasanlage bereitgestellt wird, was der geplanten Erweiterung (Verdopplung der Kapazität) entspricht.

Für die strategische Absenkung der Vorlauftemperaturen zur Steigerung der Effizienz des Wärmenetzes ist eine Umrüstung auf eine dezentrale Warmwasseraufbereitung erforderlich. Zudem könnte eine energetische Sanierung der Gebäude sowie eine Vergrößerung der Heizflächen durch die Gebäudeeigentümer*innen notwendig werden, um die Gebäude mit niedrigeren Vorlauftemperaturen effektiv zu beheizen. Zur Abdeckung der Spitzenlasten nach der Temperaturabsenkung und dem Wegfall des Gaskessels wurde die Einbeziehung eines Holzpelletkessels in die Planung aufgenommen. Eine mögliche Alternative könnte jedoch auch die Kombination von Solarthermie mit einem saisonalen Speicher darstellen, um das Netz weiter zu entlasten, wobei die Platzierung und Größe eines Wärmespeichers Gegenstand einer Machbarkeitsstudie sein sollte. Eine weitere Möglichkeit, die Versorgungssicherheit zu erhöhen, wäre die Verknüpfung mit zusätzlichen Netzen. Beispielsweise könnten Überschüsse aus der Flusswärme (siehe [Zone 1](#)) genutzt werden, um das System zu stabilisieren und zusätzliche Versorgungskapazitäten bereitzustellen.

Abschließend ist festzuhalten, dass die durchgeführten Analysen auf dem aktuellen Kenntnisstand sowie den gegenwärtigen Preisen basieren. Die Prognose von Energiepreisen gestaltet sich als äußerst schwierig, da sie von einer Vielzahl an Faktoren beeinflusst werden, wie zum Beispiel geopolitischen Entwicklungen, Marktdynamiken und regulatorischen Rahmenbedingungen. Ebenso sind kapitalgebundene Kosten in erheblichem Maße von verfügbaren Förderprogrammen abhängig, deren Ausgestaltung und Verfügbarkeit kurzfristigen Änderungen unterliegen können. Diese Unsicherheiten erfordern eine regelmäßige Überprüfung und Anpassung der Planungsgrundlagen, um wirtschaftliche und technologische Entwicklungen angemessen berücksichtigen zu können.

7.3 Fokusgebiet Süd

Das Fokusgebiet Süd grenzt südlich der Bahnschienen an das Quartier Kurpark im zentralen Stadtteil Bad Oeynhausen. Es liegt im Westen der Kernstadt und wird nördlich durch die südliche Bahntrasse vom Kurpark abgeschnitten. Im Westen verläuft der Osterbach als Grenze zur angrenzenden Stadt Löhne. Die östliche Grenze bildet die Arndtstraße und im Süden die Kreuzung Detmolder/Turmstraße.

Ein entscheidendes Auswahlkriterien des Quartiers war die mögliche Erschließung von Tiefengeothermie. Die „Potenzialanalyse Tiefengeothermie zur Netzgebundenen Wärmeversorgung im Stadtgebiet Bad Oeynhausen“ von Bussmann et al. zeigt ein theoretisches Potenzial für den Standort 3 von bis zu 10 MW thermischer Leistung (Bussmann et al. 2023:24).



Abbildung 73 Luftbild des Fokusgebiet Süd (Geoportal NRW)

Zentrale Fragestellung bei der Betrachtung ist hier ebenfalls die Untersuchung einer Abnehmerstruktur auf Basis einer Versorgungsstrategie, die eine klimaneutrale Wärmeversorgung ab 2045 ermöglicht und dabei die Potenziale durch die Tiefengeothermie Bohrung nutzt. Es wurde das Gebiet östlich der Bohrung mit mehreren Klinikeinrichtungen und den umgrenzenden Wohngebieten als möglichen Wärmeabnehmern betrachtet.

7.3.1 Gebietscharakterisierung

Das betrachtete Gebiet umfasst circa 150 Hektar und einen Gesamtwärmebedarf von rund 70 GWh/a. Der Standort der Tiefengeothermie befindet sich im Westen des Gebietes.

Direkt angrenzend liegen zwei größere Kliniken in Bad Oeynhausen, das Herz-Diabetes-Zentrum sowie das Krankenhaus Bad Oeynhausen als Teil der Mühlenkreisklinik. Für das Krankenhaus gibt es konkrete Umzugspläne, doch gleichzeitig sind Erweiterungen beim Herz-Diabetes-Zentrum geplant. Die umliegende Bebauung ist vorwiegend von Wohnnutzung geprägt, knapp ein Drittel der Bebauung wird durch Gewerbe, Dienstleistung und andere Nutzungen geprägt. Dabei lässt sich sowohl lockere Einfamilienhausbebauung vorfinden als auch Reihenhäuser, Mehrfamilienhäuser und größere Mehrfamilienhäuser.

Besonders hervorzuheben ist das Quartier rund um die Albert-Rusch-Straße, welches räumlich im Zentrum des Fokusgebietes zu verorten ist. Für dieses wurde im Jahr 2024 eine städtebauliche Rahmenplanung „Quartier Südstadt /Alber-Rusch-Straße“ beschlossen. Es ist davon auszugehen, dass das Gebiet im Zeithorizont bis 2035 städtebauliche Veränderung an der baulichen Substanz sowie an der

Anordnung der Gebäude durchlaufen wird. Dies hat in der Modellierung der Wärmestrategie und den Annahmen zum künftigen Wärmebedarf besondere Beachtung gefunden.

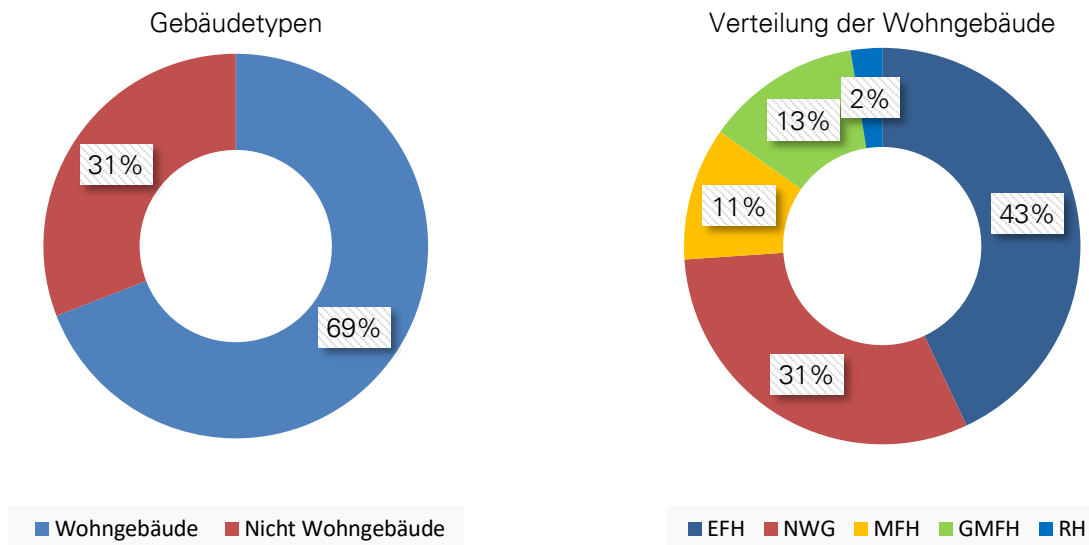


Abbildung 74 Gebäudetypen Süd (Darstellung Gertec)

Abbildung 75 Verteilung von Wohngebäuden Süd (Darstellung Gertec)

Das Gebiet umfasst insgesamt 87 Baublöcke, welche wie im Fokusgebiet Rehme, in Zonen eingeteilt wurden. Dabei wurden die Klinikkomplexe als eine Zone betrachtet.

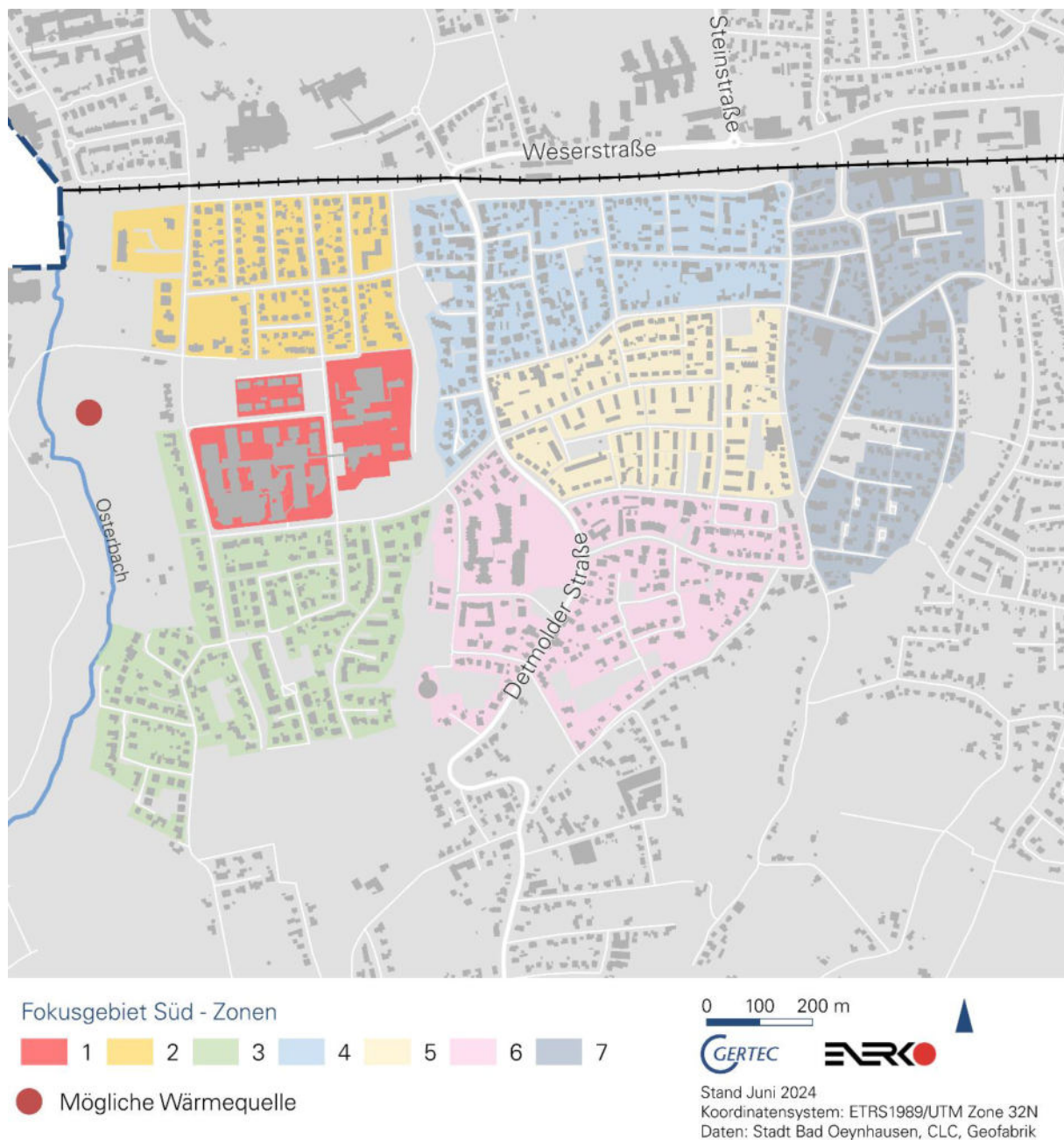


Abbildung 76 Abgrenzung Fokusgebiet Süd (Darstellung Gertec)

7.3.2 Wärmestrategie

Auf Basis des ermittelten Potenzials einer möglichen Tiefengeothermiebohrung (siehe 5.5 Umweltwärme – tiefe und mitteltiefe Geothermie) könnten voraussichtlich große Teile des Fokusgebiet Süd mit Wärme versorgt werden. Das Potenzial reicht jedoch nicht aus, um alle sieben Zonen abzudecken. Der Standort der Bohrung war zum Zeitpunkt der Berichtserstellung noch nicht festgelegt, wird aber voraussichtlich im westlichen Bereich des Fokusgebiets liegen, in etwa auf Höhe des Herz- und Diabeteszentrums sowie der Mühlenkreisklinik. Die Zone 1, welche diese Einrichtungen umfasst, wäre daher ein zentraler Anschlusspunkt des geplanten Wärmenetzes. Zusätzlich wird angestrebt, auch das Gebiet rund um die Albert-Rusch-Straße (Zone 5) mitzuversorgen.

Da das tiefengeothermische Potenzial damit nicht ausgeschöpft wäre, könnten weitere Zonen eingebunden werden. Aufgrund größerer Distanzen sowie der topografischen Herausforderungen durch zunehmende Steigung entlang der Detmolder Straße, welche ein potenzielles Wärmenetz überwinden müsste, wurden die südlich gelegenen Zonen 3 und 6 von der Betrachtung ausgeschlossen. Stattdessen wurden die angrenzenden, nördlich gelegenen Zonen 2 und 4 in der Analyse berücksichtigt. Zone 7 könnte in weiten Teilen des Jahres ebenfalls versorgt werden. An besonders kalten Tagen könnte es jedoch zu Engpässen kommen, die entweder durch eine zusätzliche Spitzenlastanlage oder durch eine Reduzierung der Raumtemperatur kompensiert werden müssten. Aufgrund dieser Einschränkungen wurde Zone 7 nicht in die engere Betrachtung des Fokusgebiets aufgenommen.

Unter Berücksichtigung einer angenommenen Anschlussquote von 100 % für die beiden Kliniken (Zone 1) sowie 80 % für die restlichen Teilgebiete (Zonen 2, 4 und 5) ergibt sich derzeit ein zu deckender Wärmebedarf von etwa 44 GWh pro Jahr. Über statistisch gestützte Annahmen basierend auf den Werten des AGE¹² für private sowie gewerblich genutzte Gebäude, beläuft sich die jährliche Wärmemenge, welche in dem Teilgebiet für die Warmwasseraufbereitung anfällt, auf ca. 18 % (ca. 8 GWh) des heutigen Gesamtwärmebedarfs.

	Einheit	Ist / 2025	2030	2035	2040	2045
Wärmebedarf Zone 1 (RW + WW)	GWh	43,6	41,7	39,8	38,0	36,1
davon für Warmwasseraufbereitung	GWh	7,7	7,4	7,0	6,7	6,4
Angenommene Anschlussquote	%	100 (Z1) 80 (Z2, Z4, Z5)				

Tabelle 29 Wärmebedarf und angenommene Anschlussquote des FG Süd (Z1, Z2, Z4, Z5)

Wie beim Fokusteilgebiet „Rehme West“ (Kapitel 7.2.2.2) wurde auch für das Fokusgebiet Süd eine Versorgungsstrategie angesetzt, bei der ein potenzielles Wärmenetz zunächst in einem Temperaturbereich betrieben wird, der eine hygienische Warmwasseraufbereitung und ermöglicht. In der Potenzialanalyse (Bussmann et al. 2023) wird dafür eine Netztemperatur von 90 °C berücksichtigt. Die mit einer Eintrittswahrscheinlichkeit von 50 % erwartbare tiefengeothermische Quelltemperatur von ca. 48°C wird dafür mittels einer Wärmepumpe auf die entsprechende Temperatur angehoben. Ab 2040 ist eine Senkung der Netztemperatur auf etwa 50 °C vorgesehen, um Wärmeverluste zu reduzieren und die Effizienz des Netzes zu steigern. Die zentrale Versorgung sieht daher ab 2040 eine dezentrale Warmwasseraufbereitung mittels Durchlauferhitzern vor. Die niedrigeren Vorlauftemperaturen setzen möglicherweise eine Sanierung der Gebäudehüllen bzw. eine Vergrößerung der Heizflächen (Heizungstausch, Nachrüstung von Fußbodenheizungen) voraus, deren zusätzliche Kosten nicht Gegenstand dieser Betrachtung sind.

Um alle betrachteten Zonen auch an den kältesten Tagen des Jahres, basierend auf Wetterdaten von 2022, versorgen zu können, wurden die elektrischen Leistungszahlen der Wärmepumpen etwas angehoben. Dadurch wurde mit geringeren Arbeitszahlen, jedoch mit einer höheren Wärmebereitstellung kalkuliert. Dies gilt insbesondere für die Zeit ab 2040, in der die Wärmepumpe nur eine geringe elektrische Leistung für den Temperaturhub von angenommenen 48 auf 50 °C erbringen müsste, sodass perspektivisch eigentlich eine direkte Nutzung der Tiefengeothermie angestrebt werden sollte und die Wärmepumpe nur noch für die Deckung von Spitzenlasten vorgesehen wäre. Zunächst wurde jedoch exemplarisch mit diesem Temperaturhub und einem konstanten Betrieb der Wärmepumpe gerechnet. Die Strategie wäre somit beim Vorliegen neuer Erkenntnisse zur tatsächlichen Temperatur anzupassen.

¹² AG Energiebilanzen e.V.

Jahr	Einheit	Ist / 2025	2030	2035	2040	2045
Gesamtleistung Wärmepumpe	MW _{th}		14,1		11,3	
davon Umweltwärme (Tiefengeothermie)	MW _{th}		9,8		9,8	
davon elektrische Leistung	MW _{el}		4,3		1,5	
Erzeugung Wärmepumpe	GWh/a	48,5	46,4	44,3	34,7	33,0
davon Umweltwärme (Tiefengeothermie)	GWh/a	35,2	33,7	32,1	25,2	23,9
Netzverluste (pauschal 10 %)	GWh	4,9	4,6	4,4	3,5	3,0

Tabelle 30 Thermische Leistung und Wärmeerzeugung (FG Süd Z1, Z2, Z4, Z5)

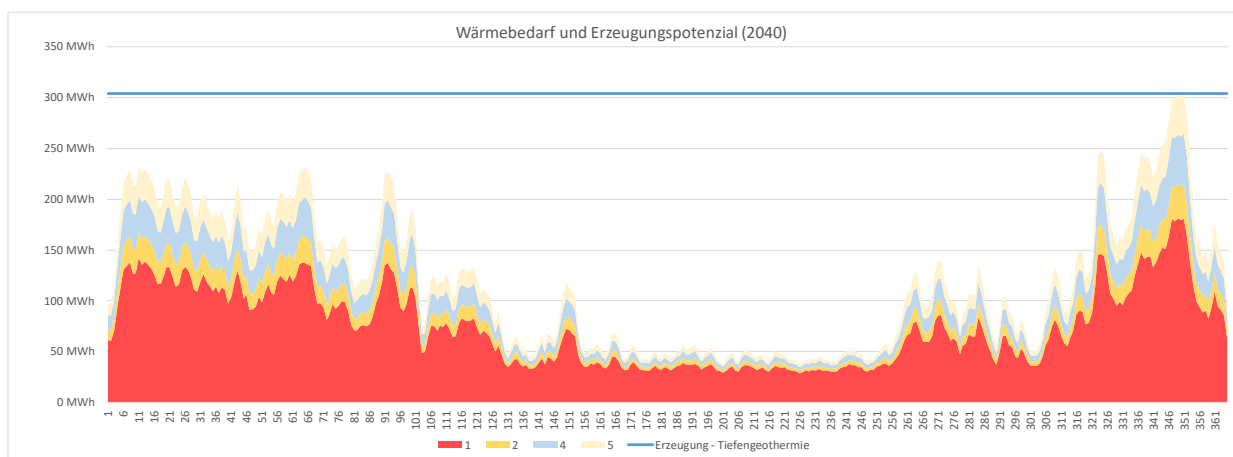


Abbildung 77 Simulierte Wärmeabnahme u. Erzeugungspot. im Jahresverlauf des FG Süd (Ist-Zustand) (Darstellung Gertec)

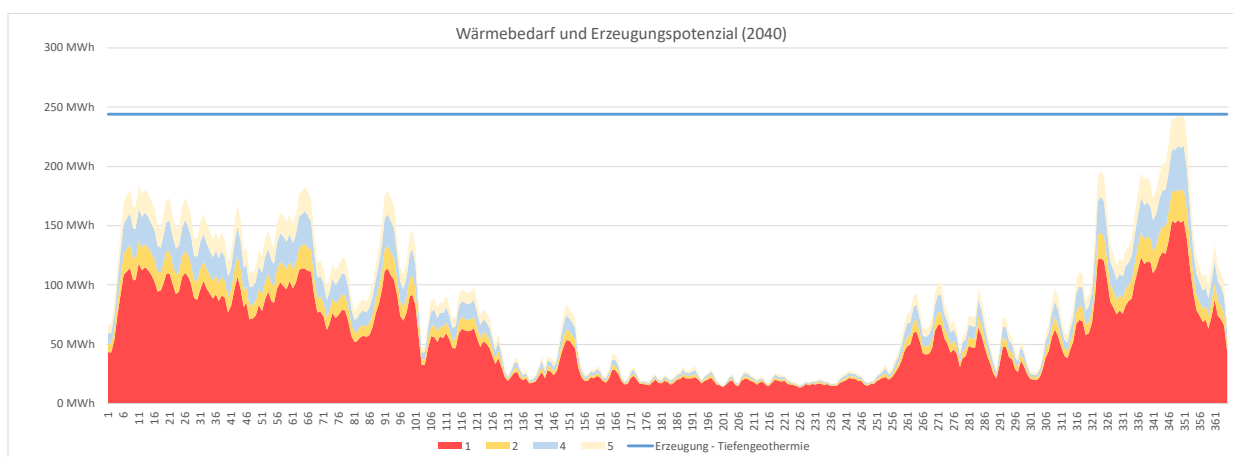


Abbildung 78 Simulierte Wärmeabnahme u. Erzeugungspot. im Jahresverlauf des FG Süd (2040) (Darstellung Gertec)

Zur Einschätzung der Wirtschaftlichkeit wurden die voraussichtlichen Wärmegestehungskosten berechnet. In [Abbildung 79](#) sind diese für die oben beschriebene Variante dargestellt und werden direkt mit den Gestehungskosten einer angenommenen dezentralen Versorgung des Fokusgebiets mittels Luft-Wasser-Wärmepumpen verglichen. Die Wärmegestehungskosten geben dabei die spezifischen Kosten in Euro pro Megawattstunde wieder, welche für die Anschaffung und den Betrieb der Erzeugungsanlagen

sowie den Bau und Betrieb der Wärmenetzinfrastruktur bei zentralen Erzeugungsanlagen anfallen. Fördersummen sind in den Investitionskosten bereits berücksichtigt. Für die zentrale Variante wurde die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) mit einer Förderung von 40 % angesetzt. Für die dezentrale Versorgung wird eine Grundförderung durch die BAFA von 30 % angenommen, die in der Praxis bei Erfüllung weiterer Kriterien auf bis zu 70 % ausgebaut werden kann. Diese Förderprogramme sind zum Zeitpunkt der Berichtserstellung vorhandene Programme, die hier berücksichtigt werden. Änderungen der Programme bzw. Änderungen in den Fördersummen bedingen auch immer eine Änderung der hier aufgezeigten Lösungen.

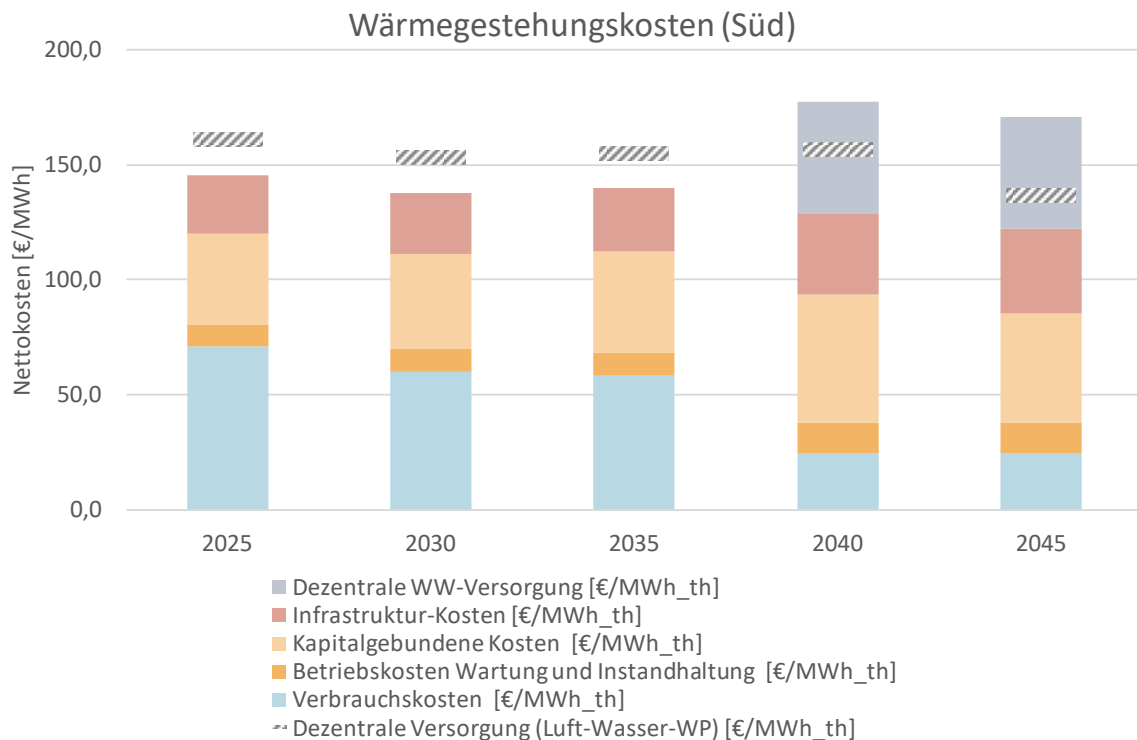


Abbildung 79 Wärmegestehungskosten einer zentralen geotherm. Versorgung im Fokusgebiet Süd (Darstellung Gertec)

Die Analyse zeigt, dass eine zentrale Versorgung eine durchaus wirtschaftliche Option für die Versorgung des Teilgebiets darstellt. Zwar sind die Investitionskosten für die Tiefenbohrung und somit die kapitalgebundenen vergleichsweise hoch, doch ergeben sich daraus gleichzeitig sehr geringe Verbrauchskosten, da der Großteil der Wärme „kostenfrei“ aus dem Boden gewonnen werden kann. Mit der Umstellung auf eine niedrigere Vorlauftemperatur, reduzieren sich die Verbrauchskosten zudem noch einmal deutlich. Insbesondere angesichts der Unsicherheiten bei Energiepreisprognosen ist dies positiv zu bewerten, da etwaige Schwankungen einen geringen Effekt auf das Ergebnis haben. Somit könnten sich die hier dargestellten höheren Wärmegestehungskosten ab dem Jahr 2040 möglicherweise sogar ausgleichen lassen. Der erkennbare Anstieg der Gestehungskosten ergibt sich dadurch, dass spezifische Kosten betrachtet werden. Mit der Temperaturabsenkung erfolgt die Warmwasseraufbereitung dezentral, sodass folglich die zuvor dafür benötigte Energie nicht mehr durch das Netz geleitet wird und sich die Kosten der Anlagen und Infrastruktur auf eine geringere Energiemenge verteilen.

In der Praxis ist der Zeitraum von heute bis 2040, neben der Zeit für notwendigen Gebäudesanierung, als Übergangszeitraum für die Umstellung auf eine dezentrale Warmwasseraufbereitung vorgesehen. Dadurch werden die Gestehungskosten voraussichtlich nicht sprunghaft ansteigen. Stattdessen

erstrecken sich die Anschaffung und der Betrieb der dezentralen Warmwasseraufbereitungsanlagen über den gesamten Zeitraum.

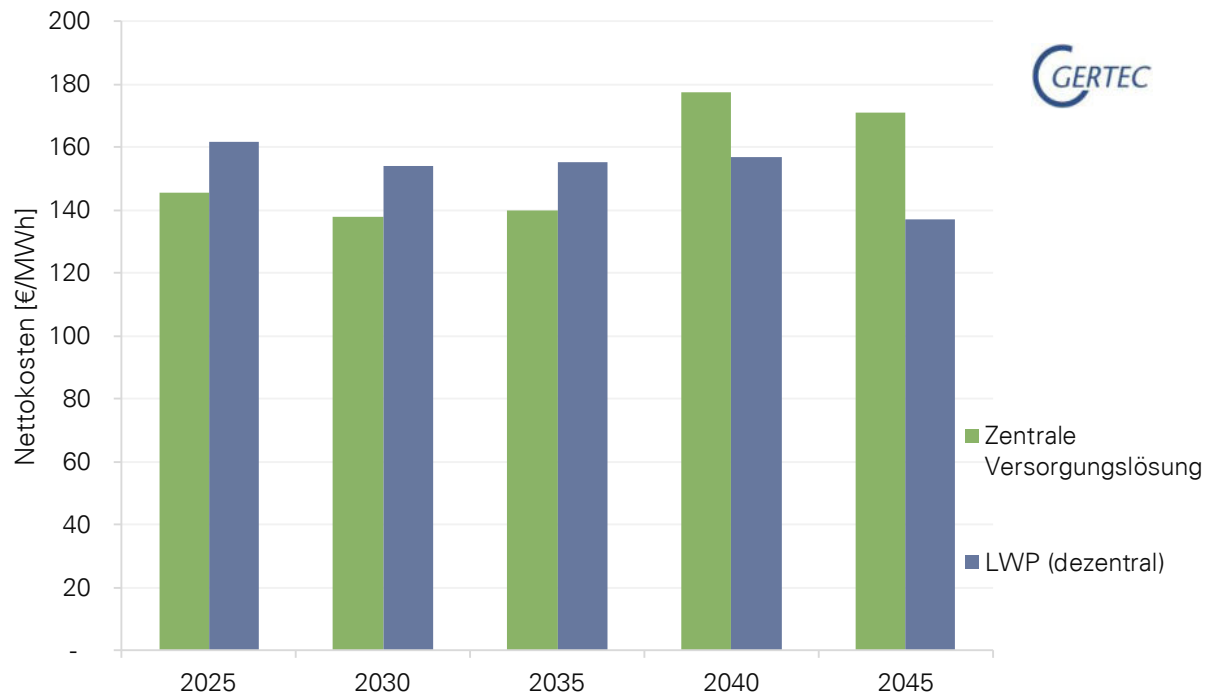


Abbildung 80 Wärmegestehungskosten im Vergleich (FG Süd – Z1, Z2, Z4, Z5) (Darstellung Gertec)

Es ist zu berücksichtigen, dass es sich hierbei um Einschätzungen handelt, die auf Berechnungen basieren, welche die Jahresverbräuche, spezifische Wetterdaten und Studienwerte berücksichtigen. Die tatsächlichen Verbräuche und Erzeugungen sowie die herangezogenen (prognostizierten) Preise können in der Praxis davon abweichen. Die gezeigten Ergebnisse sind somit nicht als detaillierte Auslegung der Anlagen zu verstehen, sondern dienen als Mengenmodell zur Analyse der benötigten Größenordnung und zur ersten Abschätzung der Gestehungskosten. Insbesondere bieten Tiefengeothermiebohrungen eine Unsicherheit. Die dargestellten Potenziale müssen im Rahmen weiterer Untersuchungen möglichst genau abgeschätzt und letztlich durch die Bohrung bestätigt werden.

7.3.3 Maßnahmen

Aus der tiefergehenden Betrachtung des Fokusgebiet Rehme werden folgende Maßnahmen in den Maßnahmenkatalog mit aufgenommen:

- Machbarkeitsstudien zur Erschließung ausgewählter erneuerbarer Energien (Nr. 8)
- Explorationskonzept, Wirtschaftlichkeits- und Risikoanalyse Geothermie (Nr. 9)
- Aufstellung konkreter strategischer Transformationsplanung seitens des städtischen Wärmeversorgers (Nr. 16)
- Nutzung der formellen und informellen Planungsinstrumente zur Umsetzung der Wärmeplanung (Nr. 7)
- Kontinuierliche Durchführung unterschiedlicher zielgruppen- und räumlich spezifischer Kommunikationsformate (Nr. 2 & 3)

Es wird empfohlen, im kurzfristigen Zeitraum bis 2030 die Erschließung erneuerbarer Potenziale zu prüfen und gezielt voranzutreiben. Dabei sollte parallel bis 2026 eine Transformationsplanung des örtlichen Wärmeversorgers erstellt und die wirtschaftliche Machbarkeit der Gebietserschließung geprüft werden. Angesichts der langen Entwicklungszeiten, die insbesondere bei der Tiefengeothermie erforderlich sind, ist es jedoch essenziell, zeitgleich alternative Strategien zu entwickeln.

Mit Beginn des Jahres 2028 rückt die Frist der 65-Prozent-Erneuerbare-Regelung näher, wodurch viele Hausbesitzer vor der strategischen Entscheidung stehen, ob sie auf eine zentrale oder dezentrale Wärmeversorgung setzen. Der Stadtrat könnte durch einen Beschluss nach §26 WPG ein Gebiet für die zentrale Wärmeversorgung ausweisen und damit einen Anreiz für den Anschluss an das zentrale Wärmenetz schaffen. Voraussetzung hierfür ist jedoch eine sorgfältige Prüfung und Abwägung. Diese sollte auf den Ergebnissen der Transformationsplanung des Wärmenetzbetreibers basieren und die Entwicklung im Bezug auf die Erschließung der Tiefengeothermie berücksichtigen.



Abbildung 81 Mögliche Handlungsschritte Fokusgebiet Süd

7.3.4 Zwischenfazit

Die Nutzung von Erdwärme mittels Tiefengeothermiebohrungen bietet in Bad Oeynhausen voraussichtlich ein hohes Potenzial für eine nachhaltige und emissionsarme Energiegewinnung. Durch die Unabhängigkeit von fossilen Brennstoffen und die konstante Temperatur der Erdwärme kann eine zuverlässige Versorgungssicherheit gewährleistet werden, sofern sich das Potenzial bewahrheitet. Tiefengeothermie stellt dann eine effiziente Lösung für die Versorgung des Gebiets dar, insbesondere aufgrund der geringen Verbrauchskosten, da die Wärme aus dem Boden kostenlos zur Verfügung steht.

Allerdings bestehen auch Hemmnisse. Solche Bohrungen sind sehr teuer und erfordern eine genaue Planung sowie einen langen Planungshorizont. Komplexe Genehmigungsverfahren und umfangreiche geologische Untersuchungen können den Projektbeginn erheblich verzögern. Die hohen Investitionskosten und das finanzielle Risiko schrecken potenzielle Investoren ab, zumal bis zum Abschluss der Bohrungen Unsicherheiten bestehen bleiben. Zudem besteht auch im Nachhinein noch das Risiko geologischer Störungen.

Dennoch bietet die Nutzung von Tiefengeothermie ein großes Potenzial zur Reduktion von CO₂-Emissionen und zur Förderung einer nachhaltigen Energiezukunft. Sollte sich das Potenzial nach der Bohrung nicht bestätigen, wird ein Plan B benötigt. Im Zweifel kann die Bohrung dennoch als Wärmequelle für einzelne Abnehmer oder ein kleineres Netz genutzt werden, zumindest für die zentrale Versorgung der Kliniken, auch wenn sich damit vermutlich nicht die ursprünglich dargestellte Wirtschaftlichkeit ergeben würde. Die Untersuchungen sollten daher zu dem Ergebnis kommen, dass eine hohe Eintrittswahrscheinlichkeit des Potenzials vorliegt, bevor eine Bohrung realisiert wird.

7.4 Fokusgebiet Eidinghausen

Das Fokusgebiet Eidinghausen liegt im Stadtteil Eidinghausen und ist das nördlichste der drei Fokusgebiete. Es wird im Norden und im Osten durch die Autobahn A30 abgegrenzt. Die südliche Grenze bildet die Hahnenkampfsstraße, während die westliche Begrenzung durch die Eidinghauser Straße definiert ist. Für die Analyse wurde die lockere Einfamilienhausbebauung bis zur Stühler Straße einbezogen.



Abbildung 82 Luftbild des Fokusgebiet Eidinghausen (Quelle Geoportal NRW)

Spannender Ausgangspunkt bei diesem Fokusgebiet war die Frage nach der Erschließung der Gewerbestrukturen mittels Tiefengeothermie. Weitere Fragestellungen waren die nach der Bewertung der Eignung der Siedlungsstruktur in Bezug auf die Machbarkeit einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung, sowie die damit verbundene wirtschaftliche Tragfähigkeit. Dies stand analog zu den anderen Fokusgebieten vor dem Hintergrund einer Versorgungsstrategie, die eine klimaneutrale Wärmeversorgung ab 2045 ermöglicht und dabei die Wärme der Tiefengeothermie nutzt.

7.4.1 Gebietscharakterisierung

Das Gebiet unterhalb der A30 umfasst in etwa 250 Hektar und einen Gesamtwärmebedarf von rund 28 GWh/a. Das Gebiet ist von der Fläche her das größte, weist jedoch die geringste benötigte Wärmemenge sowie die niedrigste durchschnittliche Wärmelinienichte im Vergleich zu den bisherigen Fokusgebieten auf.

Ein möglicher Standort zur Tiefengeothermie-Bohrung liegt im Norden des Gebietes. Nach der Studie von Bussmann et al. wurden zwei theoretische Erzeugungspotenziale ermittelt, welche maßgeblich mit dem Findungsrisiko vor Ort zusammenhängen. Umliegend zum potenziellen Bohrstandort liegt ein Gewerbegebiet mit verschiedenen Dienstleistungen und Produkten. Der Süden und Westen des

Gebietes sind vorwiegend von Einfamilienhausbebauung geprägt. Dabei sind das Gewerbegebiet und die Wohnbebauung von vereinzelten landwirtschaftlichen Freiflächen abgetrennt.

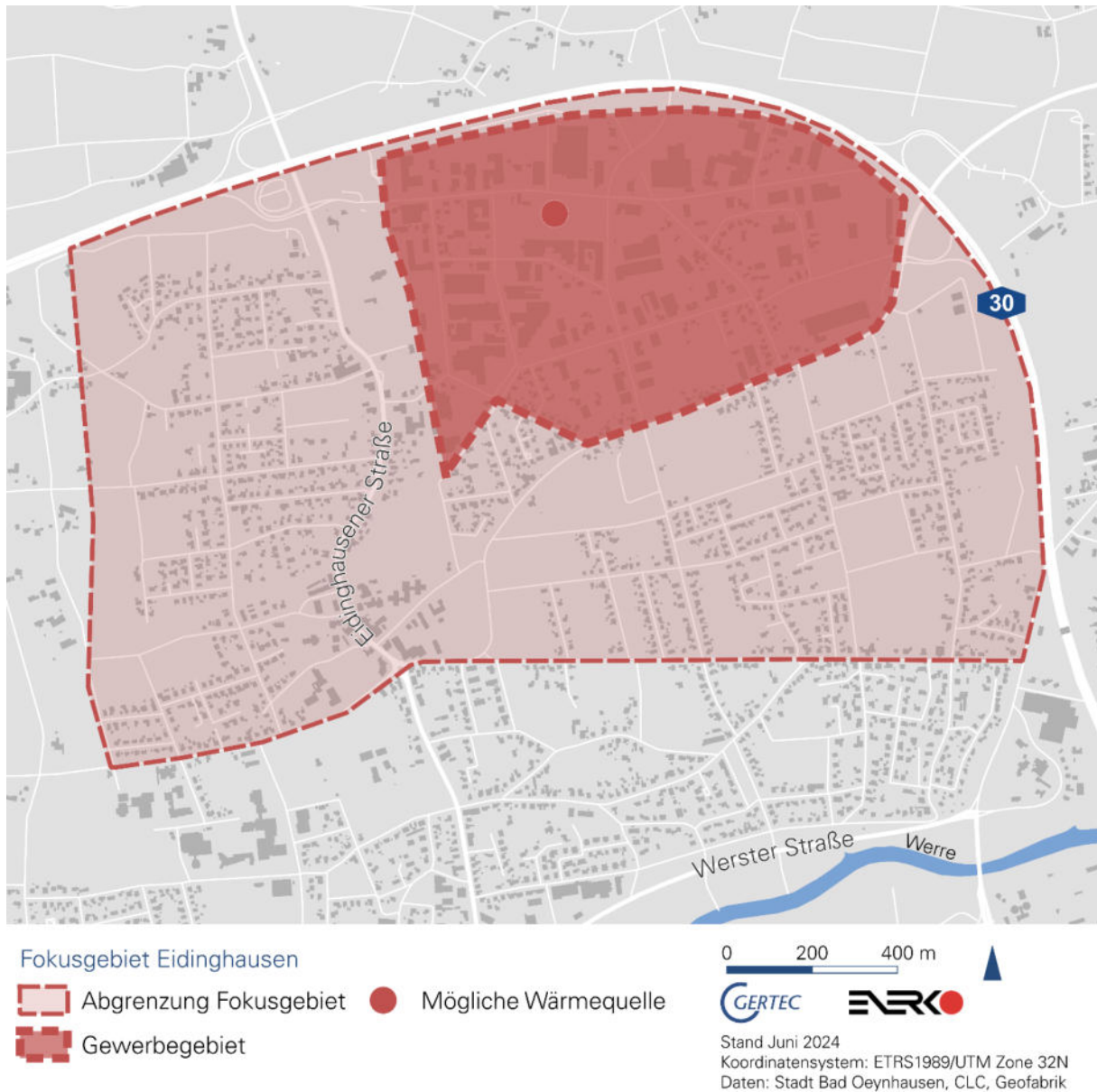


Abbildung 83 Abgrenzung des Fokusgebiet Eidinghausen (Darstellung Gertec)

Die 95 Baublöcke des Fokusgebietes Eidinghausen wurde in vier Zonen unterteilt (vgl. [Abbildung 84](#)). Die Baublöcke unterscheiden sich in Eidinghausen durch die unterschiedlichen zugrundeliegenden Lastgänge: Zone 1 bspw. dominiert durch GHD während Zone 2 und 3 jeweils Profile von Einfamilienhäusern zugrunde gelegt haben.

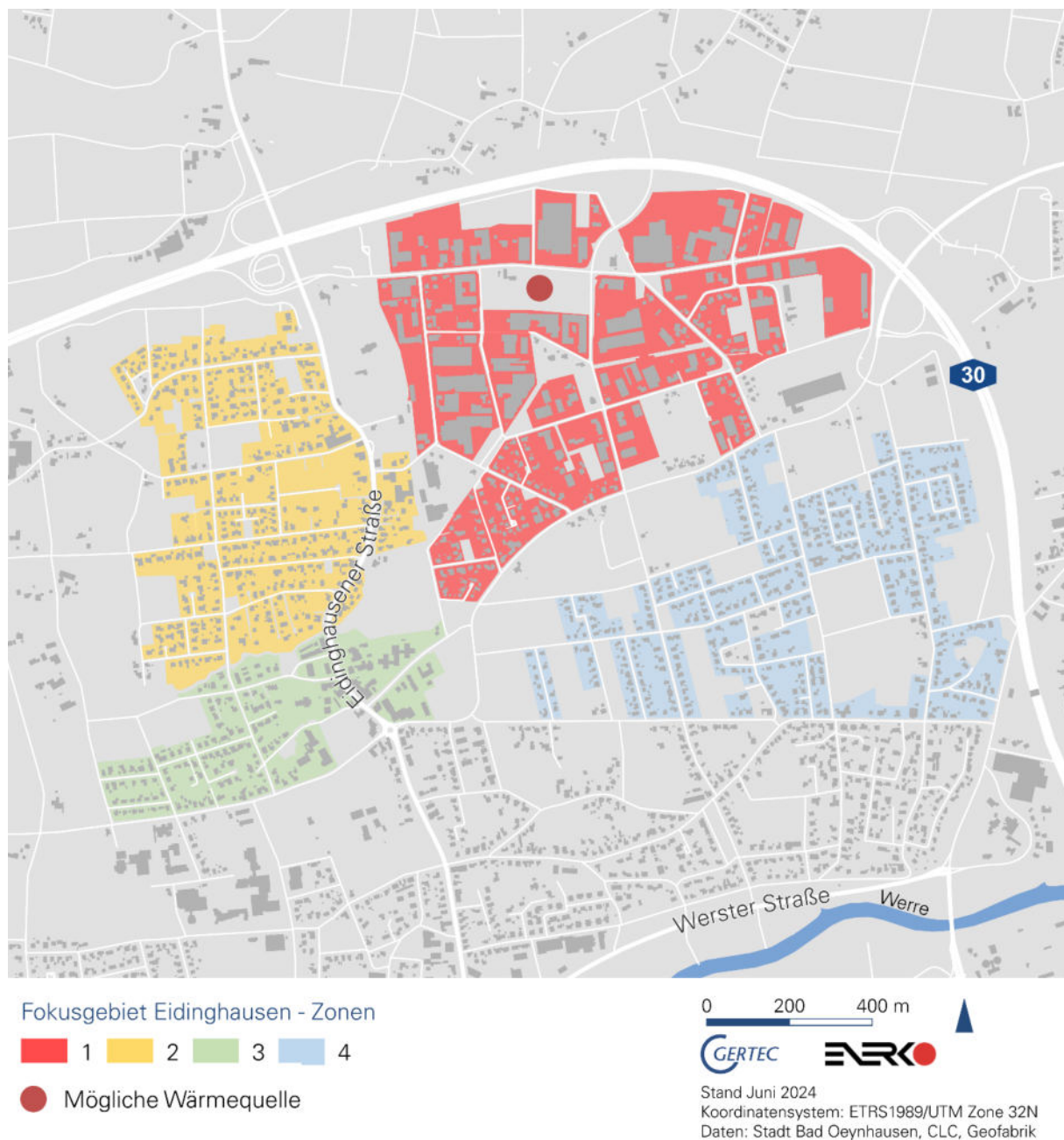


Abbildung 84 Einteilung der Zonen des Fokusgebiet Eidinghausen (Darstellung Gertec)

7.4.2 Wärmestrategie

Der Untersuchungsansatz erfolgt in zwei Richtungen: Zum einen wird die Wärmeabnahme des gesamten Fokusgebiets bzw. der jeweiligen Zonen analysiert. Zum anderen werden die bestehenden Versorgungspotenziale vor Ort auf Basis der Potenzialanalyse untersucht. Dabei wird ermittelt, wie weit die vorhandenen Potenziale reichen, um die Wärmeversorgung in den verschiedenen Zonen zu decken, und welche Zonen damit abgedeckt werden können. Die Jahreswärmebedarfe wurden unter Berücksichtigung des vorherrschenden Gebäudetyps auf Baublockebene ermittelt, wobei ein simuliertes Lastprofil verwendet wurde, das auf den Außentemperaturen des Jahres 2022 basiert.

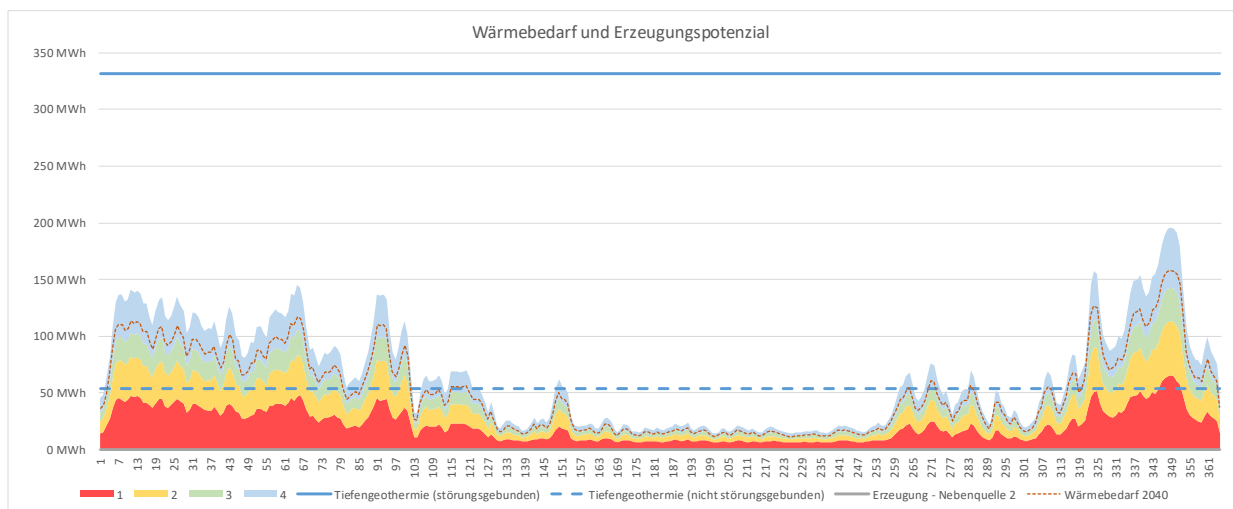


Abbildung 85 Simulierte Wärmeabnahme u. Erzeugungspot. im Jahresverlauf des FG3 (Darstellung Gertec)

Wie oben beschrieben, zeigt sich, dass die in der Potenzialstudie ausgewiesenen zwei theoretischen Erzeugungspotenziale, ein störungsgebundenes sowie ein nicht störungsgebundenes Potenzial, sich massiv voneinander unterscheiden.

- „Störungsgebunden“ bedeutet dabei, dass hydrothermale Strömungen in den tiefen Gesteinsschichten aufgrund geologischer Störungen wie Bruchzonen oder Verwerfungen vorhanden sind. Diese geologischen Strukturen erhöhen die Permeabilität, wodurch heißes Wasser oder Dampf leichter aufsteigen und genutzt werden kann. Diese Bedingungen führen oft zu höheren und stabileren Wärmeentnahme-Raten, da kontinuierlich frische Wärme in das Reservoir zugeführt wird.
- „Nicht störungsgebunden“ bedeutet hingegen, dass die geothermischen Ressourcen nicht an solche geologischen Störungen gebunden sind. In diesem Fall ist das Gestein weniger durchlässig, und die Wärmequelle daher eher statisch. Die nutzbare Wärme ist auf die im Gestein gespeicherte Energie beschränkt, die sich nur langsam regeneriert. Dies führt in der Regel zu niedrigeren und weniger stabilen Wärmeentnahme-Raten.

Die Potenzialanalyse (Bussmann et al. 2023) des möglichen Standorts einer Tiefengeothermiebohrung in Eidinghausen weist für das störungsgebundene Potenzial eine geothermische Leistung von 3,3 MW aus, während diese für den nicht störungsgebundenen Fall lediglich bei 1,9 MW liegen könnte. Positiv zu bewerten ist die mit einer Eintrittswahrscheinlichkeit von 50 % erwartbaren Quellentemperatur von 61,4 °C, da sich diese zumindest für die Bereitstellung von Raumwärme direkt und ohne zusätzliche Anhebung des Temperaturniveaus durch eine Wärmepumpe nutzen ließe. Für eine zentrale hygienische Warmwasseraufbereitung wäre hingegen ein zusätzlicher Temperaturhub erforderlich. Alternativ könnte man jedoch auch eine Umrüstung auf eine dezentrale Warmwasseraufbereitung, beispielsweise mittels Durchlauferhitzer, anstreben.

Unter Berücksichtigung der Gebietscharakteristik ergibt sich, dass bei einem nicht störungsgebundenen Potenzial die geothermische Leistung nicht ausreichen würde, um das gesamte Fokusgebiet zu versorgen. Darüber hinaus wäre in diesem Fall eine Tiefenbohrung nicht wirtschaftlich, da sie mit hohen Kosten und letztlich mit geringen Abnahmemengen verbunden wäre.

Auf der anderen Seite wäre das Potenzial bei einem störungsgebundenen Szenario deutlich größer als der Bedarf des Fokusgebiets. Theoretisch könnten somit auch weitere Gebiete versorgt werden. Allerdings ist das Gebiet nicht dicht bebaut, sodass große Leitungslängen erforderlich wären, die zum

einen teuer und zum anderen mit hohen Wärmeverlusten verbunden wären. Die Wärmegestehungskosten für eine dezentrale Versorgung sind daher als deutlich niedriger anzunehmen.

Es stand zur Diskussion, die möglicherweise überschüssigen Wärmemengen für öffentliche Einrichtungen zu nutzen, wie zum Beispiel für die Klinik Bad Oexen mit einem Jahreswärmebedarf von ca. 2 GWh oder das Schulzentrum Nord mit einem Bedarf von etwa 3 GWh pro Jahr. Diese liegen jedoch jeweils etwa 1,5 km von einem möglichen Standort für die Tiefenbohrung entfernt. Zudem sind auf dem Weg nur wenige zusätzliche Abnehmer zu erschließen (geringe Wärmeliniendichte). Die für eine Anbindung an die Klinik Bad Oexen nötige Querung der Autobahn A30, könnte ein weiteres Hindernis darstellen. Daher wurde dieser Ansatz nicht weiter untersucht, da bereits im Vorfeld eine Unwirtschaftlichkeit abzusehen war.

Das betrachtete Fokusgebiet bietet sich daher nicht für die Nutzung von Tiefengeothermie an, zumal die Unsicherheiten nach derzeitigem Kenntnisstand zu groß sind. Möglicherweise könnten Nahwärmelösungen für einzelne Bereiche, wie zum Beispiel das Gewerbegebiet oder einzelne Siedlungsbereiche, eine geeignete Option bieten. Oberflächennahe oder mitteltiefe Geothermielösungen könnten hierfür passende und wirtschaftliche Alternativen darstellen, die es in diesem Falle näher zu untersuchen gilt. Aufgrund der eher geringen Wärmeliniendichte und der Vielzahl an Einfamilienhäusern sind in dem Gebiet vermehrt dezentrale Versorgungslösungen zu berücksichtigen. Es gibt keine Einschränkungen durch Platzmangel für individuelle dezentrale Versorgung, sodass auch dezentrale Geothermielösungen denkbar wären. Es ist jedoch zu vermuten, dass Luft-Wasser-Wärmepumpen die vorherrschende Technologie darstellen werden.

7.4.3 Maßnahmen

Nach Prüfung des Fokusgebiet Eidinghausen wird eine dezentrale Versorgung des Gebiets empfohlen. Hieraus leitet sich ab, dass insbesondere kommunikative Formate für dieses Gebiet empfohlen werden. Siehe hierzu

- Kommunikation: Kontinuierliche Durchführung unterschiedlicher zielgruppen- und räumlich spezifischer Kommunikationsformate (Nr. 2)
- Kommunikation: Bedarfsgerechte Informationsangebote für Gewerbe- und Industriebetriebe mit unterschiedlichen thematischen Schwerpunkten (Nr. 3)

7.4.4 Zwischenfazit

Die Untersuchungen des Fokusgebiets Eidinghausen zeigen, dass dieses Gebiet sich nicht für eine flächendeckende zentrale Wärmeversorgung eignet. Zum einen liegt dies an den geringen Wärmeliniendichten, die durch die zersiedelte Gebietscharakteristik und die Vielzahl an Einfamilienhäusern bedingt sind. Zum anderen besteht nach dem aktuellen Kenntnisstand, basierend auf der Potenzialstudie (Bussmann et al. 2023), eine hohe Unsicherheit bezüglich der tatsächlich zu erreichenden geothermischen Leistung. Das nicht störungsgebundene Potenzial würde nicht ausreichen, um das Gebiet zu versorgen und eine Bohrung wäre für diesen Fall wirtschaftlich nicht vertretbar. Das ausgewiesene störungsgebundene Potenzial würde hingegen zu einer Überdeckung führen, ohne dass geeignete nahegelegene Abnehmer für die überschüssigen Wärmemengen identifiziert werden können.

Es könnte daher sinnvoll sein, alternative Untersuchungen durchzuführen. Insbesondere wäre die Nutzung weniger tiefer Bohrungen sowie die Untersuchung kleinerer, zusammenhängender Bereiche in Betracht zu ziehen, die sich beispielsweise gut durch Erdwärmepumpen gespeiste Nahwärmenetze versorgen ließen. Es ist jedoch davon auszugehen, dass große Teile des Fokusgebiets Eidinghausen zukünftig dezentral versorgt werden.

7.5 Gesamtstädtischer Ausblick für die zentrale Infrastruktur

Die Untersuchung ergibt, dass in den Fokusgebieten Rehme und Süd ein erheblicher Anteil der Gebäude durch eine leitungsgebundene Wärmeversorgung erschlossen werden kann. Da die untersuchten Gebiete räumlich an das Quartier Kurpark sowie das bestehende Wärmenetz angrenzen, erscheint für die langfristige Planung eine isolierte Betrachtung der einzelnen Gebiete als unzureichend. Vielmehr sollte eine integrative Gesamtbetrachtung erfolgen, die die bestehenden und potenziellen Infrastrukturen miteinander verknüpft. Die detaillierte Betrachtung der Fokusgebiete ist aus den Anforderungen des Förderprogramms gerechtfertigt. Es muss jedoch betont werden, dass in der Praxis keine drei voneinander unabhängigen Wärmenetze entstehen werden. Vielmehr sollten die Potenziale der einzelnen Fokusgebiete so miteinander kombiniert werden, dass ein effizientes, zusammenhängendes Gesamtsystem entsteht, das Synergien zwischen den verschiedenen Erzeugungsarten nutzt.

Im Rahmen der Untersuchung wurde bereits eine Verknüpfung der Fokusgebiete mit dem Bestandsnetz im Quartier Kurpark berücksichtigt. Hierbei bieten sich aus dem Fokusgebiet Rehme zwei mögliche Anschlusspunkte an das Quartier Kurpark an: die Kreuzung Mindener Straße/Tannenbergsstraße sowie die Kreuzung Hermann-Löns-Straße/Bahnweg. Das Fokusgebiet Süd kann über die Schützenstraße mit dem Quartier Kurpark verbunden werden.

Eine Gesamtbetrachtung der Fokusgebiete und des Quartiers Kurpark als integriertes System ermöglicht es, die Erzeugungsarten effizient zu kombinieren und Synergien zu maximieren. Eine solche Verknüpfung stellt sicher, dass keine Konkurrenzsituation hinsichtlich der Nutzung von Biogas entsteht, was in einer isolierten Betrachtung der einzelnen Gebiete der Fall wäre (vgl. Abschnitt 7.2.2.2).

Die Einbindung von Wärmespeichern stellt einen weiteren Aspekt der Systemintegration dar. Die Integration großer Wärmespeicher ermöglicht die Verlagerung der Auslastung der Tiefengeothermie aus dem Sommer, sodass fossile Übergangssysteme entlastet werden können. Die Identifizierung potenzieller Eignungsflächen für Wärmespeicher im Stadtgebiet, wie in Abschnitt 5.13 beschrieben, sollte daher bereits frühzeitig in die Ausbau- und Transformationsplanung einbezogen werden.

Ferner muss die Frage nach der optimalen Betriebstemperatur des Netzes, der erforderlichen Wärmespeicher sowie den benötigten Mengen an Energieträgern im Rahmen der weiteren Ausbau- und Transformationsplanung einer detaillierten Untersuchung unterzogen werden. Die bisher entwickelten Wärmestrategien in den Fokusgebieten basieren auf den spezifischen Anforderungen der jeweils eingesetzten Wärmeträger zur Bereitstellung der erforderlichen Vorlauftemperaturen. Eine Integration der erneuerbaren Energieträger benötigt eine Anpassung des Bestandsnetzes in Bezug auf die Temperaturführung. Dementsprechend wird eine umfassende technisch – organisatorische Prüfung mit Blick auf die Erschließung der identifizierten Potenziale sowie die Integration weiterer Elemente wie Wärmespeicher empfohlen.

8 Verstetigungsstrategie

Mit der Erstellung einer Verstetigungsstrategie soll die Grundlage für die Arbeit der Stadt Bad Oeynhausen als planungsverantwortliche Stelle geschaffen werden. Der Wärmeplan als strategisches Planwerk stellt einen Ankerpunkt für die bereichsübergreifende Arbeit in der Verwaltung sowie mit Energienetzbetreibern dar. Um langfristig Projekte in die Umsetzung zu tragen, sind verschiedene Aufgaben zu systematisieren und bestimmten Verantwortlichen zuzuordnen.

Das folgende Kapitel adressiert daher zunächst eine Grundlogik, anhand welcher Aufgaben aus der kommunalen Wärmeplanung abgeleitet wurden und definiert diese anschließend. In diesem Zuge werden Empfehlungen für Verantwortliche innerhalb der Stadtverwaltung gegeben, welche abschließend innerhalb der Maßnahmensteckbriefe für Bad Oeynhausen wiederzufinden sind (vgl. Kapitel).

Wärmewende koordinieren

Als Grundidee einer koordinierten Steuerung der Wärmewende in Bad Oeynhausen dient eine Einteilung von spezifischen Aufgaben entlang eines „Steuerungskreislaufes“ (Abbildung 86).

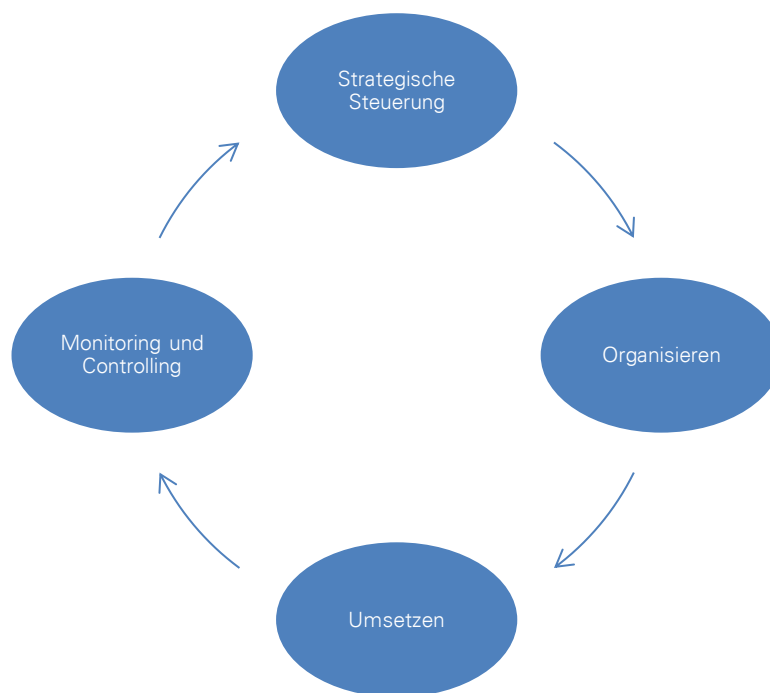


Abbildung 86 Steuerungskreislauf (Darstellung Gertec)

Die erste Ebene ist die der „strategischen Steuerung“. Auf dieser Ebene werden Grundlagen für die Umsetzung gelegt, indem Prioritäten gesetzt werden und die politische Legitimation eingeholt wird. Auf dieser Ebene liegt der Fokus auf der Abstimmung zwischen Politik, Verwaltung, Netzbetreibern, Energieversorgern sowie städtischen Unternehmen.

Die zweite Ebene ist die der Koordination oder „Organisation“. Hier soll insbesondere durch eine Steuerungseinheit innerhalb der Verwaltung (bspw. Steuerungsgruppe) eine zentrale Koordination von Maßnahmen und Projekten stattfinden. Sie identifiziert und vernetzt zuständige Akteure, sichert Transparenz über Projektstände, integriert neue Projekte aus der Stadtgesellschaft und steuert die externe Kommunikation.

Die dritte Ebene der „Umsetzung“ umfasst die praktische Durchführung von Projekten, die nicht ausschließlich von der Verwaltung getragen werden müssen, sondern auch durch Energieversorger oder Weitere erfolgen können. Eine Rückkopplung zur Steuerungseinheit gewährleistet abgestimmte Kommunikationsmaßnahmen und effiziente Ressourcennutzung.

Die letzte Ebene betrifft das „Monitoring und Controlling“ (vgl. hierzu Kapitel 9 Controlling Konzept). Hier soll dauerhaft und mit Blick auf die Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung der Projektfortschritt anhand von Indikatoren dokumentiert und bewertet werden.

Ebene	Aufgaben
Strategische Steuerung	.1 Vorbereitung politischer Beschlüsse
	.2 Strategische Priorisierung
	.3 Fortschreibung & Anpassung der Prioritäten
Organisation	.1 Projektinitiierung aus der KWP
	.2 Dauerhafte Abstimmung zw. Ämtern & Akteuren
	.3 Aufnahme neuer Projekte in die Wärmestrategie
	.4 Außenkommunikation
Umsetzen (Projektmanagement)	.1 Koordination und Einsatz von Ressourcen
	.2 interdisziplinäre projektbezogene Zusammenarbeit
	.3 Projektkommunikation
	.4 Fördermittelmanagement
Monitoring und Controlling	.1 THG- Bilanz
	.2 Projektorientiertes Monitoring
	.3 Datenpflege für Fortschreibung

Tabelle 31 Operationalisierung der Verstetigungsaufgaben (Darstellung Gertec)

9 Controlling-Konzept

Gemäß §25 des WPG ist die planungsverantwortliche Stelle verpflichtet, den Wärmeplan spätestens alle fünf Jahre zu überprüfen und die Fortschritte bei der Umsetzung der ermittelten Strategien und Maßnahmen zu überwachen. Bei Bedarf ist der Wärmeplan zu überarbeiten und zu aktualisieren.

Im Zuge der Fortschreibung soll für das gesamte beplante Gebiet die Entwicklung der Wärmeversorgung bis zum Zieljahr aufgezeigt werden. Eine Fortschreibung nach fünf Jahren kann nur ein Baustein sein. Darüber hinaus ist ein kontinuierliches Controlling erstrebenswert, um Entwicklungen zu erfassen und berücksichtigen zu können, nachjustieren und zielorientiertes Arbeiten und entsprechende Mittelverwendung zu ermöglichen.

Zum Controlling gehören daher unterschiedliche Bausteine:

- Fortschreibung der Energie- und Treibhausgasbilanz
- Indikatoren-Prüfung
- Multiprojektmanagement und European Energy Award
- Jahresbericht
- Klima-Monitor
- Digitaler Zwilling (digitale Darstellung des Stadtgebietes insbesondere im Bereich der Wärmebedarfe und -versorgung)

9.1 Fortschreibung der Energie- und Treibhausgasbilanz

Die Energie- und Treibhausgasbilanz gibt einen Überblick über die Entwicklung der Gesamtwärmeverbräuche und der daraus resultierenden Treibhausgasemissionen. Die Bilanz für Bad Oeynhausen sollte regelmäßig, d.h. alle 2-3 Jahre fortgeschrieben werden. Dabei kann weiterhin auf das kostenlose Tool Klimaschutzplaner zurückgegriffen werden. Dieses wird bislang den Kommunen seitens des Landes NRW kostenlos zur Verfügung gestellt.

9.2 Indikatoren

Folgende Energiekennwerte sollen weiter fortgeschrieben werden und ggf. bei Bedarf an die übergeordnete Datenbank des LANUV geliefert werden.

- Jahresendenergiebedarf (absolut) für die Wärmeversorgung aufgeteilt nach
 - Energieträgern (Erdgas, Erdöl, Strom: Direkt-Strom und Wärmepumpe, erneuerbare Energien, Wärmenetz, Power-2-X, Wasserstoff)
 - Sektoren (Private Haushalte, GHD, Industrie, Kommune)
 - ... für das aktuelle Jahr
 - ... als Abschätzung für das Jahr 2030
 - ... als Abschätzung für das Jahr 2040
- Nutzbares Endenergiepotenzial (absolut) zur klimaneutralen Wärmeversorgung aus

- Erneuerbaren Energien aufgeteilt in verschiedene Wärmequellen wie Biomasse, Geothermie, Umweltwärme, Solarthermie
- Abwärme (jeweils für GHD, Industrie, Abwasser)
- KWK

Die Entwicklung kann im Sinne eines Benchmarks für den Vergleich mit anderen Kommunen genutzt werden.

9.3 Multiprojektmanagement

Die Ergebnisse der Fokusgebietsanalysen und der weiteren Maßnahmen sollten im Rahmen eines Multiprojektmanagements eng nachverfolgt werden. Hierbei geht es darum, einen Überblick über alle Projekte zu behalten und rechtzeitig bei Fehlentwicklungen gegensteuern zu können. Meilensteine sollten gesetzt und überprüft werden. Ebenso gehört dazu die Prüfung der Mittelverwendung und Fördermittelakquise.

Der Austausch im erweiterten Verwaltungsvorstand bildet dazu eine wesentliche Grundlage und kann für Anpassungen an lokale, rechtliche, technische und wirtschaftliche Rahmenbedingungen genutzt werden.

Es ist zu prüfen, inwiefern dazu bereits etablierte Qualitätsmanagementprozesse mitgenutzt werden können und auch die Maßnahmen in das gesamtstädtische Maßnahmenprogramm zum Thema Energie und Klimaschutz integriert werden können. Hierbei handelt es sich um das Qualitätsmanagement- und Zertifizierungsverfahren European Energy Award.

Für organisatorische Empfehlungen, siehe Maßnahmensteckbrief Nr. 1.

9.4 Jahresbericht und Klima-Monitor

Mit Hilfe des Multiprojektmanagements bspw. im Rahmen der Koordinationsstelle „Wärmewende“, sollte einmal jährlich über den Umsetzungsstand der Maßnahmen informiert werden und die turnusmäßig aktualisierte Energie- und Treibhausgasbilanz vorgestellt werden. Auch die Indikatoren sollten – unabhängig von den Zieljahren regelmäßig geprüft werden. Die Ergebnisse sollten in einem Kurzbericht für Politik und Öffentlichkeit zusammengefasst und veröffentlicht werden.

Darüber hinaus sollten die in der Umsetzungsstrategie benannten Maßnahmen in einen sogenannten kommunalen Klima-Monitor integriert werden, um laufend über den Umsetzungsstand zu informieren.

9.5 Digitaler Zwilling

Der digitale Zwilling im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung stellt eine digitale Darstellung des Gebäudebestandes und der Gebäudeversorgung einer Stadt dar. Solche digitalen Tools ermöglichen Analysen und die Erstellung von Szenarien wie beispielsweise die Simulation sich verändernder Wärmebedarfe und -energieversorgungslösungen sowie die Ermittlung von Möglichkeiten zur Treibhausgasminderung.

Auf Basis einer Bestandsdatenintegration und -analyse können Szenarien erstellt werden – beispielsweise zum Flächenbedarf beim Ausbau der erneuerbaren Energien oder zur Steigerung der Effizienz durch Nachverdichtung. Neben der Optimierung von Energieversorgungslösungen bieten sie



eine detaillierte Visualisierung, die neben der internen Anwendung in der Verwaltung auch für die Kommunikation in der Öffentlichkeit genutzt werden kann.

Bad Oeynhausen hat ein städtisches GIS System, in welches derzeit noch kein digitaler Zwilling für die Kommunale Wärmeplanung eingegliedert ist. Die Daten hierfür werden als Ergebnis der ersten kommunalen Wärmeplanung zur Verfügung gestellt. Die Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung sollten mindestens auf der Website veröffentlicht und perspektivisch im GEO-Informationsportal dargestellt werden.

Darüber hinaus ist ggf. eine Erweiterung der Software zu empfehlen. Der Markt für das digitale Management von Daten und Auswertungen entwickelt sich stetig weiter. Es sollte auch geprüft werden, ob seitens des Landes NRW Entwicklungen angestrebt sind, die Nutzung eines digitalen Zwillings zu forcieren und zu normieren, wodurch eine neue Software obligatorisch werden würde.

10 Kommunikationsstrategie

Die kommunale Wärmeplanung dient als strategisches Instrument zur Wärmewende. Der kommunale Wärmeplan selbst hat keine rechtliche Außenwirkung, jedoch entstehen mit Veröffentlichung des Wärmeplans viele Fragen: Was bedeuten die Gebietsausweisungen für Hausbesitzer? Wann kommt das Fernwärmenetz? Ab wann muss ich eine erneuerbare Heizung einbauen? Etc.

Vor dem Hintergrund dieser Fragen erfordert die koordinierte Wärmewende eine Kommunikationsstrategie. Diese sollte Inhalte und Anlaufstellen, einerseits innerhalb der Verwaltung und andererseits mit den Trägern der Wärmewende, festlegen und abstimmen.

Das folgende Kapitel adressiert Empfehlungen zur Kommunikation allgemein und differenziert anhand der Eignungstypen innerhalb des Wärmeplans. Hier werden bestimmte Formate und Inhalte vorgeschlagen, die in Bad Oeynhausen zur Vermittlung von Informationen genutzt werden können. Zentrales Ziel ist es, die Stadtgesellschaft zu informieren und zur Umsetzung von Maßnahmen zu motivieren sowie zu unterstützen. Gleichzeitig soll die Kommunikationsstrategie für die interne Koordination und den Austausch von Informationen zwischen verschiedenen Abteilungen und Entscheidungsebenen der Stadt Bad Oeynhausen dienen.

10.1 Kommunikationsempfehlungen

Die Hauptzielgruppen umfassen private Gebäudeeigentümer, Wohnungsverwaltungen, Unternehmen, Handwerkerschaft sowie öffentliche Einrichtungen. Die verschiedenen Zielgruppen sind in sich ebenfalls heterogen und haben verschiedene Bedürfnisse. Die Kommunikation sollte dementsprechend spezifische Interessen und Erwartungen bedienen, um die Akzeptanz und Unterstützung für die Wärmewende zu fördern.

Grundsätzlich empfiehlt es sich, die Kommunikation in das städtische Corporate Design einzubinden, um ein einheitliches Auftreten gegenüber der Stadtgesellschaft zu vermitteln. Ziel sollte eine möglichst neutrale, klare, verständliche und strukturierte Ansprache sein. Komplexe Sachverhalte sollten visuell aufbereitet werden, um den Zugang zu Informationen zu erleichtern. Zudem sollten negative Assoziationen vermieden und die Zielgruppen zur aktiven Rückmeldung ermutigt werden. Es wird empfohlen, die bisher eingerichtete Webseite zur Kommunikation beizubehalten oder die Informationen in die bestehende Webseite der Stadt zu integrieren.

10.2 Kommunikationsebenen in Bad Oeynhausen

Für die Strukturierung der Inhalte finden sich verschiedene Ansätze. Hier bietet die Einteilung der Gebiete in Eignungstypen einen inhaltlichen sowie räumlichen Zugang zur Vermittlung bestimmter Informationen und der Wahl der Kommunikationsformate. Zugleich besteht ein gesamtstädtischer Beratungsbedarf, der übergreifend adressiert werden sollte.

	Räumliche Ebene			
	Gesamtstädtisch	Dezentrale Gebiete	Zentrale Gebiete	Prüfgebiete
Inhaltlicher Schwerpunkt	Informationsbereitstellung und Weitervermittlung	Vermittlung an Fachexperten, Informant für	Lotse zu Informationen der	Transparenz zu Entwicklungen

		Förderprogramm e	Wärmenetzbetreiber	
Rolle der Verwaltung	Lotse, Navigator	Vermittler, Informant	Lotse, Informant	Informant, Aufklärer
Kommunikationsmittel	Zentrale Webseite Informationsbroschüren & Flyer Beratungsstelle Veranstaltungen	Online-Information Technikmessen Beratungsstelle	Online-Information Newsletter Veranstaltungen Informationsmaterial Postinformation	Online-Information Newsletter Veranstaltungen Informationsmaterial Postinformation

Tabelle 32 Einteilung der räumlichen Kommunikationsschwerpunkte (Darstellung Gertec)

10.3 Kommunikation auf gesamtstädtischer Ebene

Zentrales Anliegen auf gesamtstädtischer Ebene ist es die Stadtgesellschaft und Unternehmen über die gesetzlichen Vorgaben und Fristen des Gebäude-Energie-Gesetzes und Wärmeplanungsgesetzes sowie die geplanten Maßnahmen zur klimaneutralen Wärmeversorgung zu informieren.

Die Verwaltung agiert als zentrale Informationsstelle, die den allgemeinen Beratungsbedarf bedient und als Lotse zu spezifischen Informationsangeboten, beispielsweise der Koordinationsstelle Klimaschutz oder der Verbraucherzentrale Minden, verweist. Der Fokus liegt dabei auf der Vermittlung rechtlicher Grundlagen, Fristen sowie der Aufklärung über technische und finanzielle Möglichkeiten zur klimaneutralen Sanierung und Wärmeerzeugung.

Hier kann auf verschiedene Kommunikationsformate aufgebaut werden und diese nach Veröffentlichung des kommunalen Wärmeplanes kontinuierlich aktualisiert werden. Als Formate und Kanäle bieten sich hier an:

- Zentraler digitaler Auftritt: eine zentrale Webseite, die als Informationsportal dient und alle relevanten Daten Ansprechpartner und Gesetzesgrundlagen bereitstellt, sowie digital zu weiteren Informationen führt. Als Variante wäre hier auch eine Kooperation auf Kreisebene zu prüfen.
- Analoge Medien: Informationsbroschüren mit den wichtigsten Ansprechpartnern und grundlegenden Informationen zur Wärmewende werden in öffentlichen Einrichtungen ausgelegt und per Post an Gebäudeeigentümer versendet.
- Veranstaltungen: Ein zentraler Auftakt für die städtische Wärmestrategie kann eine Messe zur klimaneutralen Wärmeversorgung darstellen. Hier wird der kommunale Wärmeplan vorgestellt, sowie technische Lösungen von Wärmedienstleistern. Lokale Netzbetreiber können hier ihre Transformations- und Ausbaupläne vorstellen. Es sollte mindestens eine Veranstaltung nach der Veröffentlichung stattfinden.

10.4 Stadtteilraumbezogene Kommunikation

Die Wärmeplanung erfordert eine gezielte Ansprache in den einzelnen Stadtteilen, da diese unterschiedliche Anforderungen haben, abhängig von ihrer Einteilung in Versorgungsgebiete. Die Verwaltung dient dabei als Vermittler zwischen den verschiedenen Akteuren, wie Netzbetreibern und Gebäudeeigentümern. Ziel ist es, durch klare Kommunikation die Umsetzung der Wärmeplanung zu unterstützen und den räumlich differenzierten Bedürfnissen der jeweiligen Gebiete gerecht zu werden.

10.5 Dezentrale Eignungsgebiete

In den dezentralen Eignungsgebieten liegt der Fokus auf den individuellen, dezentralen Wärmeversorgungsmethoden, da der Ausbau eines zentralen Wärmenetzes dort nicht vorgesehen ist. Zentrale Kommunikationsziele sollten die Aufklärung bezüglich Fristen und Verbindlichkeiten sowie Informationsmaterial für Gebäudeeigentümer*innen zu technischen Lösungen sein. Insbesondere vor dem Hintergrund der gesetzlichen Beratungspflicht gem. §71 Abs. 11 GEG ist eine zentrale Vermittlung sinnvoll.

Die Verwaltung kann dementsprechend als Informations- und Vermittlungsinstanz zwischen Gebäudeeigentümer, Handwerker*innen, Planern und technischen Fachleuten fungieren. Formate und Kanäle in diesen Gebieten können sein:

- Informationsveranstaltungen: Vor-Ort-Veranstaltungen in den jeweiligen Stadtteilen bieten die Möglichkeit, individuelle Fragen zu klären und die Bewohner direkt anzusprechen. Die Verwaltung kann als Veranstalter agieren und Fachleute aus Handwerk einladen technische Lösungen zu erläutern und Beispiele zu präsentieren.
- Technikmessen: Regelmäßige Technikmessen oder Fachtage, die speziell auf die Herausforderungen der dezentralen Wärmeversorgung ausgerichtet sind, bieten eine Plattform zur Vorstellung verschiedener Technologien. Diese Messen ermöglichen es den Gebäudeeigentümern, sich direkt mit Herstellern und Anbietern von dezentralen Heizsystemen auszutauschen und konkrete Lösungen vor Ort zu vergleichen. Die Verwaltung kann hier als Veranstalter Räumlichkeiten und Infrastruktur stellen. Auch hier sollten Kooperationen auf Kreisebene oder mit Nachbarkommunen ins Auge gefasst werden.
- Individuelle Beratung: Eine der wichtigsten Maßnahmen in den dezentralen Eignungsgebieten ist die Bereitstellung von individueller Beratung. Diese kann über städtische Beratungsstellen oder in Zusammenarbeit mit Experten wie Energieberatern, der Verbraucherzentrale oder städtischen Agenturen erfolgen. Ziel ist es, die Gebäudeeigentümer über die Möglichkeiten und Förderprogramme für den Einsatz von Wärmepumpen, Solarthermie, Pelletheizungen und anderen dezentralen Systemen zu informieren.
- Onlineplattformen: Flankierend zu spezifischen Angeboten sollte auf einer zentralen Onlineplattform ein Bereich speziell dem Thema der dezentralen Energieversorgung gewidmet sein.

10.6 Eignungsgebiete für zentrale Wärmenetzgebiete

In Eignungsgebieten, in denen der Ausbau von zentralen Wärmenetzen möglich und geplant ist, spielt die Kommunikation eine entscheidende Rolle für die Akzeptanz und Mitwirkung der Gebäudeeigentümer. Hier zielt die Kommunikation der Verwaltung in enger Abstimmung mit den Transformationsplänen der Netzbetreiber darauf ab, die Gebäudeeigentümer frühzeitig über konkrete Ausbaupläne zu informieren und deren Bereitschaft zu sondieren, sich an eine zentrale Wärmeversorgung anzuschließen.

Eine gezielte und transparente Informationspolitik ist erforderlich, um eine stabile Kundennachfrage zu gewährleisten. Die Verwaltung kann hier unterstützend zu den Wärmenetzbetreibern agieren. Formate die hier empfehlenswert sind:

- Zentrales Kommunikationskonzept zwischen Wärmenetzbetreiber & Verwaltung: Die Wärmenetzbetreiber sollten in Abstimmung mit der Verwaltung einen kohärentes Kommunikationskonzept mit Zeitplan entwickeln, welches die Zukunftsoptionen für Bad

Oeynhausen aufzeigt. Dies kann in Verbindung einer Webseite sowie im Rahmen einer Koordinierungsrunde stattfinden.

- Dynamische Online-Präsenz: Die zentrale städtische Webseite sollte umfassende Informationen zu den Ausbauplänen der Wärmenetze bereithalten. Diese Informationen müssen regelmäßig aktualisiert und einfach zugänglich sein. Hier kann auch auf die Webseite der Betreiber verwiesen werden. Eine dynamische Karte, auf der die aktuellen und geplanten Netzgebiete visuell dargestellt werden, könnte das Verständnis der Bürger für den Ausbaustatus verbessern. Als zentrale Bestandteile der Webseite werden demnach empfohlen:
- Interaktive Karten und Zeitpläne, welche detailliert anzeigen, wann und wo Netzanschlüsse verfügbar sind und welche Optionen für die jeweiligen Gebiete bestehen.
- Ein benutzerfreundlicher FAQ-Bereich, der die häufigsten Fragen zu Anschlussmöglichkeiten, Kosten, Förderungen und Zeitplänen beantwortet.
- Informationskampagne: Eine räumlich aufgelöste zielgruppenspezifische Informationskampagne (insbesondere in den Prüfgebieten) durch Newsletter oder durch regelmäßiges postalisches Infomaterial bietet die Möglichkeit die Gebäudeeigentümer*innen direkt anzusprechen und sie über die neuesten Entwicklungen zu informieren. Diese sollten leicht verständlich und visuell ansprechend gestaltet sein, um die wichtigsten Botschaften klar zu vermitteln. Dies kann die Verwaltung in Abstimmung mit den Netzbetreibern vorbereiten.
- Briefeinwurf: Beim Ausbau von Wärmeinfrastruktur kommt es zu Einschränkungen durch Baustellen. Um verlässlich über Lärmbelästigungen oder andere Einschränkungen frühzeitig zu informieren sind klassische Briefeinwürfe bei den Anwohnern am effektivsten. Hier sollten auch auf Internetressourcen aufmerksam gemacht werden, die die Bürger dauerhaft informieren.

10.7 Prüfgebiete

Insbesondere in den Prüfgebieten ist strategisches Timing essenziell. In Prüfgebieten ist die konkrete Erschließung erneuerbarer Potenziale noch nicht geklärt, weswegen eine Ausweisung als Wärmenetzgebiet mit zu vielen Unsicherheiten verknüpft ist.

Je nach Zeithorizont bedarf es einer transparenten und kontinuierlichen Kommunikation, um potenzielle Kund*innen eines möglichen günstigen Fern- bzw. Nahwärmenetzes nicht frühzeitig an dezentrale Systeme zu verlieren. Zugleich muss den Eigentümer*innen entsprechend Klarheit gegeben werden, um ggf. Förderzeiträume für die Installation einer dezentralen Erzeugungsanlage nicht zu verpassen. Daher müssen mittelfristige Veränderungen und mögliche Anpassungen, die Auswirkungen auf die Ausbaupfade von Wärmenetzen haben, klar und rechtzeitig kommuniziert werden. Formate, die hierfür geeignet wären, sind ähnlich zu denen der zentralen Gebiete, jedoch mit einem alternativen inhaltlichen Schwerpunkt.

11 Umsetzungsstrategie

11.1 Übersicht des Maßnahmenkatalogs

Entsprechend des § 20 des WPG soll mit der kommunalen Wärmeplanung auf Basis der Bestands- und Potenzialanalyse und im Einklang mit dem Zielszenario für die Stadt Bad Oeynhausen als planungsverantwortliche Stelle eine Umsetzungsstrategie mit „von ihr unmittelbar selbst zu realisierenden Umsetzungsmaßnahmen“ vorgeschlagen werden, „mit denen das Ziel der Versorgung mit ausschließlich aus erneuerbaren oder aus unvermeidbarer Abwärme erzeugter Wärme bis zum Zieljahr erreicht werden kann.“

Neben diesen Maßnahmen werden weitere Strategiemassnahmen integriert, die die Wärmeplanung im Sinne einer zu verstetigenden Aufgabe im kommunalen Handlungsfeld integrieren. Gemäß § 20 Abs. 2 WPG kann die Stadt im Rahmen der Umsetzung Vereinbarungen mit den betroffenen Personen oder Dritten unter Beachtung des Gesetzes gegen Wettbewerbsbeschränkungen abschließen. Hier zählen insbesondere die Maßnahmen des Fernwärmenetzbetreibers mit städtischer Beteiligung, die als Vorschläge integriert wurden.

Folgende Maßnahmen werden für Bad Oeynhausen vorgeschlagen:

Maßnahmen im unmittelbaren Handlungsraum der Kommune	
1	Verstetigung: Koordinationsstelle „Wärmewende“
2	Kommunikation: Kontinuierliche Durchführung unterschiedlicher Kommunikationsformate
3	Kommunikation: Bedarfsgerechte Informationsangebote für Gewerbe-, Handel- und Industriebetriebe
4	Workshops zur Finanzbedarfssicherung
5	Aufbau einer dynamischen Wärmeplanung
6	Wärmeplanung als Planungsbaustein der Stadtplanung
7	Nutzung der formellen und informellen Planungsinstrumente zur Umsetzung der Wärmeplanung
8	Machbarkeitsstudien zur Erschließung ausgewählter erneuerbarer Energien
9	Explorationskonzept, Wirtschaftlichkeits- und Risikoanalyse Geothermie
10	Hauptenergieträger für die Wärmeherzeugung bei Umbau o. Renovierung kommunaler Liegenschaften auf Erneuerbare Energien umstellen
11	Quartiersbezogene Sanierungsmanagements einführen
12	Anschluss der städtischen Gebäude an die Fernwärme
13	Weiterentwicklung von Umsetzungsstrategien für einzelne Teilräume (z.B. Nahwärmelösungen in Fokusgebieten)
14	Förderprogramm Klimaneutrale Gebäude für Sonderfälle
15	Informationsoffensive und Beratungsangebote zu dezentralen Versorgungslösungen mit Schwerpunkt auf Wärmepumpenlösungen
Maßnahmen im städtischen Einflussbereich für Unternehmen mit städtischer Beteiligung	
16	Aufstellung konkreter strategischer Transformationsplanung
17	Ausbau der Contracting-Angebote für dezentrale, klimafreundliche Lösungen
18	Einrichtung eines Fernwärmeauskunftsportals
19	Angebot einer "Wärmegarantie"
20	Kooperation mit WestfalenWeser

11.2 Maßnahmensteckbriefe im unmittelbaren Handlungsspielraum der Kommune

Strategische Steuerung

Verstetigung: Koordinationsstelle „Wärmewende“

Nr. 1

Priorität	Einführung	Wirkung	Räumliche Ebene
☐ gering	☐ 2024	☒ no-regret	☒ Gesamtstädtisch
☐ mittel	☐ 2025	☐ kurzfristig	☐ Eignungsgebiet
☒ hoch	☒ 2026	☐ mittelfristig	☐ Fokusgebiet
	☐ ff.	☒ langfristig	☐ Gebäude
Ziel			Zielgruppe
Die Koordinationsstelle „Wärmewende“ dient als zentrale Steuerungsinstanz innerhalb der Verwaltung. Sie sorgt für: - eine effektive Abstimmung zwischen Verwaltung, Politik und Energieversorgern - die regelmäßige Einbindung von Bürger*innen, Unternehmen sowie Institutionen - eine klare und strukturierte Kommunikations- und Koordinationsplattform für alle Beteiligten.			Verwaltung der Stadt Bad Oeynhausen Energieversorger Stadtnahe Institutionen Eigentümer*innen von Wohngebäuden
Ausgangslage			Akteure
Aktuell wird die Wärmeplanung federführend von der Koordinationsstelle Klimaschutz geleitet. Diese erfolgreiche Arbeitsstruktur sollte verstetigt und weiter ausgebaut werden, um erhöhte Abstimmungsbedarfe bspw. bei städtebaulichen Maßnahmen und Infrastrukturmaßnahmen von Wärmeversorgern zu bedienen.			Federführung: Koordinationsstelle Klimaschutz Beteiligte: B 61, B 66, B 65, B 80 NEO, Stadtwerke, SGW
Beschreibung			
Die Koordinationsstelle „Wärmewende“ übernimmt eine zentrale Rolle in der strategischen, organisatorischen und operativen Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung. Sie agiert als Schnittstelle zwischen politischen, administrativen und öffentlichen Akteuren und sorgt für die zielgerichtete Steuerung und Fortschreibung der Wärmeplanung. Strategische Aufgaben: - Vorbereitung politischer Beschlussvorlagen, um die Umsetzung der kommunalen Klimaziele zu unterstützen. - Einrichtung und Leitung einer ämterübergreifenden Steuerungsgruppe zur Übersetzung politischer Ziele in konkrete Projektpläne. - Sicherstellung, dass alle Projekte und Maßnahmen mit den kommunalen Klimazielen im Einklang stehen, durch ein übergreifendes Multiprojektmanagement. Organisatorische Aufgaben: - Koordination der Zusammenarbeit zwischen städtischen Fachbereichen, stadtnahen Institutionen und externen Akteuren. - Regelmäßige bilaterale Gespräche zur Klärung aktueller Projektstände und Anpassung an neue gesetzliche oder fördertechnische Anforderungen.			

- Verwaltung und Weiterleitung von Informationen zu Änderungen in Gesetzen, Förderprogrammen und technischen Rahmenbedingungen an die zuständigen Stellen.

Operative Aufgaben:

- Projektsteuerung: Zentraler Ansprechpartner für die Umsetzung und Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung gemäß Wärmeplanungsgesetz.
- Öffentlichkeitsarbeit: Entwicklung und Umsetzung von Kommunikationsangeboten, Bearbeitung von Bürgeranfragen und Integration von Projektinitiativen aus der Bevölkerung in die Wärmeplanung.
- Fördermittelmanagement: Akquise und Verwaltung von Fördermitteln zur Finanzierung von Projekten.

Monitoring und Controlling Aufgaben:

- Monitoring und Reporting: Verantwortlichkeit in der (Beauftragung der) Fortschreibung des Wärmeplans, Erstellung jährlicher Berichte zum Umsetzungsstand sowie kontinuierliche Durchführung von Monitoring und Controlling zur dynamischen Anpassung der Planung.
- Wissensmanagement: Sicherstellung eines strukturierten Austauschs und der Speicherung von Daten, Wissen und Erfahrungen zur Weiterentwicklung der Wärmeplanung.

Erforderliche Umsetzungsschritte	Dauer der Maßnahme
Die haushalterische Sicherung einer festen Stelle für die kommunale Wärmeplanung Jahresplanung und Einrichtung regelmäßiger Steuerungsgruppentreffen Einrichtung zentraler Monitoringplattform	Fortlaufend
Synergieeffekte	THG-Einsparungen
Dynamische Wärmeplanung, Kontinuierliche Durchführung unterschiedlicher Kommunikationsformate	Nicht direkt quantifizierbar
Finanzierungsmechanismen und Gewichtung	Kosten
Bereitstellung möglichst 1 VZA durch den Haushalt sowie die Konnexitätszahlungen des Landes NRW	A11; TVöD 11 Stelle
Erfolgsindikatoren/Meilensteine	Hemmnisse
Strategische Zielerreichung entsprechend §29 WPG Reduktion von THG-Emissionen im Jahr 2030	Finanzierung

Organisation
**Kommunikation: Kontinuierliche Durchführung unterschiedlicher
 Kommunikationsformate**
 Nr. 2

Priorität	Einführung	Wirkung	Räumliche Ebene
☐ gering	☐ 2024	☒ no-regret	☒ Gesamtstädtisch
☐ mittel	☒ 2025	☐ kurzfristig	☒ Eignungsgebiet
☒ hoch	☐ 2026	☐ mittelfristig	☐ Fokusgebiet
	☐ ff.	☐ langfristig	☒ Gebäude
Ziel			Zielgruppe
Ziel ist es die Wärmewende aktiv innerhalb der Verwaltung und in der Stadtgesellschaft zu kommunizieren durch - transparente Informationen über Maßnahmen und Fortschritte der Wärmeplanung - transparente Informationen über den Ausbau von Fernwärme in Bad Oeynhausen - Durchführung von Kommunikationsangeboten zur Einbindung der Bevölkerung			Verwaltung der Stadt Bad Oeynhausen Eigentümer*innen von Wohngebäuden Institutionen in Bad Oeynhausen
Ausgangslage			Akteure
Während der Erstellung der kommunalen Wärmeplanung wurden die Bürger*innen durch informative Bürgerveranstaltungen über den Verlauf und zu erwartende Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung informiert. In der Umsetzung der Wärmewende in Bad Oeynhausen sollten weiterhin Formate angeboten werden, um die gezielte Umsetzung der Wärmewende in der Stadtgesellschaft zu erhöhen.			Federführung: Koordinationsstelle Klimaschutz Beteiligte: B 61, B 80, Stadtwerke, Fernwärmenetzbetreiber
Beschreibung			
Die weitere Durchführung verschiedener Kommunikationsformate soll sicherstellen, dass die verschiedenen Akteur*innen regelmäßig erreicht werden und sich aktiv einbringen können. Als zentraler Ankerpunkt wird eine Webseite empfohlen, die ein FAQ mit Fristen, Fördermöglichkeiten und Vorgaben beinhaltet, zu Aktivitäten der Verwaltung verlinkt sowie auf externen Informationen bspw. der Verbraucherzentrale oder des Fernwärmenetzbetreibers verweist. Für die Ansprache der Eigentümer*innen wird eine Differenzierung von Kommunikationsformaten nach Gebietstypen empfohlen. Unterschieden wird nach: - gesamstädtischer Kommunikation - Eignungsgebiete für dezentrale Versorgung - Eignungsgebiete für eine zentrale leitungsgebundene Versorgung - Prüfgebiete So wird eine gezielte Ansprache ermöglicht, die die technischen Erfüllungsmöglichkeiten nach GEG bereits vorab für die Bürger*innen reduziert. Es sollten frühzeitig nach Beschluss der kommunalen Wärmeplanung in den verschiedenen Stadtgebieten Informationsveranstaltungen, gepaart mit Fachbeiträgen, geben. Eine dezidierte Auflistung von Kommunikationsformaten findet sich im Bericht unter „Kommunikationsstrategie“. Es wird eine jährliche Zeitplanung bis 2028 (Inkrafttreten der GEG 65%-EE-Pflicht) empfohlen, die alle Stadtteile abdeckt und entsprechend der Eignungstypen Veranstaltungen konzipiert.			

Eine intrakommunale Zusammenarbeit ist zur Bündelung von Ressourcen ist zu empfehlen.	
Erforderliche Umsetzungsschritte	Dauer der Maßnahme
Aufstellung Kommunikationszeitplan nach Monaten und Stadtgebiet für das Startjahr 2025. Dauerhafte Abstimmung im Rahmen der Koordinationsstelle Wärmewende und mit dem Fernwärmenetzbetreiber Aufbau eines Expert*innen-Netzwerkes für Veranstaltungen	Entsprechend eines Kommunikationszeitplans zunächst für ein Jahr, mit Option auf Fortschreibung
Synergieeffekte	THG-Einsparungen
Abbau von Hemmnissen der Wärmewende durch gezielte Unterstützung, Vertrauensstärkung in der Bevölkerung	Nicht direkt quantifizierbar
Finanzierungsmechanismen und Gewichtung	Kosten
Kommunaler Haushalt Konnexitätsmittel des Landes	Stark abhängig vom Aufbau der Kampagnen. Kosten für Plakate und Flyer Material für bis zu 4 Veranstaltungen: 600 € /a Honorar für Referent*innen: 1.200 € pro Referent*in Zzgl. Kosten für Logistik und Moderation
Erfolgsindikatoren/Meilensteine	Hemmnisse
Anzahl der durchgeführten Formate pro Jahr und Teilnehmerzahl Anfragen und Rückmeldungen aus der Bürgerschaft Betrachtung des jährlichen Monitorings und der umgebauten Heizungen	• Finanzierung • Hoher Aufwand

Organisation

Kommunikation: Bedarfsgerechte Informationsangebote für Gewerbe-, Handel- und Industriebetriebe Nr. 3

Priorität	Einführung	Wirkung	Räumliche Ebene
☐ gering	☐ 2024	☒ no-regret	☐ Gesamtstädtisch
☒ mittel	☒ 2025	☐ kurzfristig	☒ Eignungsgebiet
☐ hoch	☐ 2026	☐ mittelfristig	☒ Fokusgebiet
	☐ ff.	☒ langfristig	☒ Gebäude
Ziel			Zielgruppe
Ziel ist es, auch die Unternehmen in Bad Oeynhausen aktiv in die Gestaltung der Wärmewende einzubeziehen. Zentrale Ziele die hier verfolgt werden sind • die Vermittlung von Informationen zu Maßnahmen der Wärmeplanung mit spezieller Filterung für Wirtschaftsakteure, • die Kommunikation zu Fördermitteln und Beratung zu baulichen Vorgaben, • die Durchführung bedarfsgerechter Informations- und Dialogangebote, um Betriebe für die Umsetzung zu unterstützen.			Unternehmer*innen und Unternehmer im Sektor GHD in Bad Oeynhausen
Ausgangslage			Akteure
Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurden Unternehmen im Rahmen einer Unternehmensbefragung beteiligt. Im Rahmen des etablierten Unternehmerfrühstücks der Wirtschaftsförderung könnten die Themen rund um Gebäudestandards und das WPG platziert werden können.			Federführung: Koordinationsstelle Klimaschutz, B 80 (Wirtschaftsförderung)
Beschreibung			
Im Rahmen des Unternehmerfrühstücks können Inhalte zur Wärmewende integriert werden. Diese sollten vorab kuratiert und aufbereitet werden, sodass sie einen Mehrwert für die Unternehmer*innen Bad Oeynhausens bieten. Konkrete Mehrwerte können durch Good-Practices, Inputs und Umsetzungsbeispiele geschaffen werden. Themen im Rahmen des Unternehmerfrühstücks könnten sein: • Technologien wie PV/ PVT-Kollektoren, Wärmepumpen und Abwärmenutzung • Fachinputs zu Förderkonditionen und Informationen • Workshops zum Erfahrungsaustausch und zur wirtschaftlichen Ausschöpfung von erneuerbaren Potenzialen In diesem Zusammenhang bietet sich eine interkommunale bzw. regionale Kooperation mit weiteren Wirtschaftsverbänden und Akteuren an.			
Erforderliche Umsetzungsschritte			Dauer der Maßnahme
Konzeption und Zusammenstellung von Veranstaltungen und Aufbau eines Expert*innen Netzwerkes für Veranstaltungen			Halbjährig
Synergieeffekte			THG-Einsparungen
Einbindung von Unternehmen			Nicht direkt quantifizierbar
Finanzierungsmechanismen und Gewichtung			Kosten
Kommunaler Haushalt Konnexitätsmittel des Landes			Stark abhängig vom Aufbau der Kampagnen.

Unterstützung durch private Partner oder Energieversorgungsunternehmen.	Kosten von Informationsmaterial: 300 - 500 € /a Honorar für Referent*innen: ca. 1.200 €/a pro Referent*in Zzgl. Kosten für Catering, Logistik und Moderation
Erfolgsindikatoren/Meilensteine	Hemmnisse
Steigende Nachfrage nach Förderprogrammen und Umsetzungen durch die Betriebe Positive Rückmeldungen der Betriebe zur Relevanz und Qualität der Informationen (z. B. Feedbackbögen) Aufbau nachhaltiger Kooperationen zwischen der Kommune und den Wirtschaftsakteuren	Finanzierung Beteiligung von Unternehmen

Strategische Steuerung und Organisation
Workshops zur Finanzbedarfssicherung
 Nr. 4

Priorität	Einführung	Wirkung	Räumliche Ebene
☐ gering	☐ 2024	☐ no-regret	☒ Gesamtstädtisch
☐ mittel	☒ 2025	☒ kurzfristig	☒ Eignungsgebiet
☒ hoch	☐ 2026	☐ mittelfristig	☐ Fokusgebiet
	☐ ff.	☐ langfristig	☒ Gebäude
Ziel			Zielgruppe
Ziel ist es, im Rahmen von Workshops Strategien für die langfristige Sicherstellung der finanziellen Ressourcen für die Umsetzung der Wärmewende in der Kommune zu entwickeln. Zentrale Themenfelder umfassen: • Identifikation und Priorisierung der finanziellen Bedarfe für Personal, Projektmanagement, Kommunikation und technische Studien • Entwicklung strategischer Ansätze zur Integration dieser Bedarfe in den städtischen Haushalt • Entwicklung alternativer Finanzierungsmodelle			Verwaltung der Stadt Bad Oeynhausen Stadtwerke
Ausgangslage			Akteure
Durch die Konnexitätszahlungen des Landes NRW ist eine erste finanzielle Basis für die Umsetzung der Kommunalen Wärmeplanung geschaffen. Dennoch fehlt aktuell eine systematische Verankerung der langfristigen finanziellen Bedarfe der Wärmewende im kommunalen Haushalt. Darüber hinaus bedarf es der Aktivierung von Kapital für die Umsetzung der Wärmewende. Es bedarf einer klaren Systematisierung und Sicherstellung der erforderlichen Ressourcen, um das dauerhafte Management der kommunalen Aufgabe, die Durchführung von Studien sowie die finanzielle Beteiligung an Infrastrukturprojekten zu gewährleisten.			Federführung: Koordinationsstelle Klimaschutz, B20 (Kämmerei) Beteiligte: B 61, B 66, B 65, B 80, Fernwärmenetzbetreiber, SGW
Beschreibung			
Zur Umsetzung der Wärmewende bedarf es neuer Finanzierungsmöglichkeiten. Durch Workshops können verwaltungsintern unter Beteiligung der Kämmerei und den maßnahmenverantwortlichen Bereichen Finanzierungsmodelle für unterschiedliche Maßnahmen der Wärmewende erarbeitet werden. Gleichzeitig können durch die Teilnahme an solchen Workshops Mitarbeiter extern Wissen erarbeiten und in die Stadt Bad Oeynhausen tragen.			
Zentrale Themenfelder sind: • Die haushalterische Verankerung der Managementaufgabe „Wärmewende“ • Investitionen der Stadt in Maßnahmen bei eigenen Liegenschaften • Ko-Finanzierungsmöglichkeiten und Partnerschaften beim Ausbau der Wärmeinfrastruktur und entsprechende Aufwände • Langfristige Finanzierungsmodelle und Darlehen • Fördermittelakquise			
Zur Unterstützung solcher Workshops können gemeinsam mit anderen Kommunen Wissensaustausche organisiert werden.			

Erforderliche Umsetzungsschritte	Dauer der Maßnahme
Organisation und Durchführung von Workshops mit Vertreter*innen aus den relevanten Verwaltungsbereichen sowie städtischen Beteiligungen	Punktuell
Synergieeffekte	THG-Einsparungen
Weiterentwicklung von Umsetzungsstrategien für einzelne Teilräume	Nicht direkt quantifizierbar
Finanzierungsmechanismen und Gewichtung	Kosten
Kommunaler Haushalt Konnexitätsmittel des Landes NRW	Ca. 1000 € für Workshop Teilnahme pro Teilnehmer
Erfolgsindikatoren/Meilensteine	Hemmnisse
Anzahl der durchgeführten Workshops und der erarbeiteten Finanzierungsstrategien Anzahl und Höhe eingeworbener Fördermittel zur Unterstützung der Wärmewende Regelmäßige Berichte zur Umsetzung von Maßnahmen unter finanzieller Beteiligung der Stadt	Verfügbarkeit von Expert*innen

Organisieren
Aufbau einer dynamischen Wärmeplanung
 Nr. 5

Priorität	Einführung	Wirkung	Räumliche Ebene
☐ gering	☐ 2024	☐ no-regret	☒ Gesamtstädtisch
☐ mittel	☒ 2025	☒ kurzfristig	☐ Eignungsgebiet
☒ hoch	☐ 2026	☐ mittelfristig	☐ Fokusgebiet
	☐ ff.	☐ langfristig	☐ Gebäude
Ziel			Zielgruppe
Durch eine dynamische Wärmeplanung soll die Wärmewende in Bad Oeynhausen vor dem Hintergrund sich ständig verändernden Rahmenbedingungen agil und anpassungsfähig sein. Hierzu sollten • Daten regelmäßig und einheitlich erhoben und dokumentiert werden • Projektstände transparent einsehbar und dokumentiert sein			Verwaltung der Stadt Bad Oeynhausen Energieversorger (Strom, Gas, Fernwärme)
Ausgangslage			Akteure
Aktuell ist die Wärmeplanung als statischer, einmaliger Prozess angesetzt. Die Wärmewende bedarf jedoch einer regelmäßigen Beobachtung, um den Ausbau erneuerbarer Energien und Änderungen in der Infrastruktur sowie Stadtentwicklung zu beachten. Dies bietet die Grundlage für weitere Unterhaltungen mit Energieversorgern und Eigentümer*innen.			Federführung: Koordinationsstelle Klimaschutz, Geodaten Dienst der Stadt Bad Oeynhausen Beteiligte: B 61, B 66, B 65, B 80, Stadtwerke, NEO
Beschreibung			
Die Wärmeplanung wird als fortlaufender Prozess etabliert, welcher über eine interdisziplinäre Austauschplattform Daten zum Austausch zur Verfügung stellt. Hier kann ein Projekt-Management Tool sowie das städtische GIS genutzt werden. Hier werden Entwicklungen in den Bereichen Neubau, Sanierung sowie erneuerbare Energien dokumentiert. In das städtische GIS werden die räumlichen Daten der ersten Wärmeplanung ergänzt und fortlaufend aktualisiert. Zusätzlich fließen in die räumliche Analyse gezielt Potenziale zur Erzeugung erneuerbarer Energien, wie etwa Solarenergie, geothermische Quellen und Biomasse ein. Die Daten werden zeitnah für das interne Monitoring aktualisiert. Diese dynamische Datenerfassung ermöglicht eine informierte Reaktion auf Veränderungen in der Stadtentwicklung oder staatliche Rahmenbedingungen.			
Erforderliche Umsetzungsschritte			Dauer der Maßnahme
Ergänzung und kontinuierliche Pflege des städtischen GIS zur Erfassung relevanter Daten und deren fortlaufender Aktualisierung. Erstellung eines Monitoring Prozesses zur regelmäßigen Überprüfung der Planungsdaten und -ziele. Kooperation mit Energieversorgungsunternehmen und anderen relevanten Akteuren, um Informationen schnell bereit zu stellen. Schulung von Mitarbeitenden in der Verwaltung.			Erste Aufsetzung des Systems kurzfristig nach Abschluss der KWP bis zum 2. Quartal 2025, anschließend fortlaufende Datenpflege

Synergieeffekte	THG-Einsparungen
Verstärkte Digitalisierung der Verwaltung und Schnittstelle zu übergeordneten Planungen (Stromausbau)	Nicht direkt quantifizierbar
Finanzierungsmechanismen und Gewichtung	Kosten
Keine spezifischen Mehraufwände für die Integration in das städtische GIS	Keine spezifischen Mehrkosten
Erfolgsindikatoren/Meilensteine	Hemmnisse
Steigende Präzision und Effizienz der Wärmeplanung, gemessen an der Anpassungsfähigkeit an neue Technologien und gesetzliche Vorgaben Positive Rückmeldungen der beteiligten Akteure (z. B. Bürger, Unternehmen, Energieversorger) zur Aktualität und Relevanz der Planung	Digitale Infrastruktur in der Verwaltung

Organisation
Wärmeplanung als Planungsbaustein der Stadtplanung
 Nr. 6

Priorität	Einführung	Wirkung	Räumliche Ebene
☐ gering	☐ 2024	☐ no-regret	☒ Gesamtstädtisch
☒ mittel	☒ 2025	☐ kurzfristig	☐ Eignungsgebiet
☐ hoch	☐ 2026	☒ mittelfristig	☐ Fokusgebiet
	☐ ff.	☐ langfristig	☐ Gebäude
Ziel			Zielgruppe
Die Integration der Wärmeversorgung in die übergeordneten planerischen Prozesse der Stadtentwicklung hat zum Ziel - eine effiziente und nachhaltige Wärmeinfrastruktur zu gewährleisten, - Flächensicherung für infrastrukturelle Maßnahmen zu tätigen - Wärme als integralen Bestandteil der Stadtplanung zu betrachten			Verwaltung der Stadt Bad Oeynhausen Grundstücks-eigentümer*innen Stadtwerke, NEO, Wärmenetzbetreiber, Stromnetzbetreiber
Ausgangslage			Akteure
Bisher erfolgt die Wärmeplanung als eigenständiger Prozess. Jedoch hat die Wärmeplanung gemäß WPG keine Bindungswirkung und ist somit zunächst eine nach außen unverbindliche Planung. Um Lenkungswirkung zu entfalten, müssen entsprechende Vorgaben getroffen werden, die einerseits durch die Stadtplanung getroffen werden können, zugleich kann die Stadtplanung im Sinne einer integrierten Planung die Ausbaupfade der Wärmeversorger berücksichtigen. Hierzu werden bereits Überlegungen in Bad Oeynhausen getätigt.			Federführung: B61, Koordinationsstelle Klimaschutz Beteiligte: B65, Stadtwerke, NEO, Wärmenetzbetreiber, Stromnetzbetreiber
Beschreibung			
Die erfolgreiche Wärmewende muss als integraler Bestandteil der Stadtplanung betrachtet werden. Hierzu soll in Planverfahren, wie etwa bei Neubaugebieten, Stadtentwicklungs- oder Stadterneuerungsmaßnahmen, von Beginn an die Errichtung von Nahwärmenetzen berücksichtigt und in Abstimmung mit den Ausbauplänen des Fernwärmenetzbetreibers evaluiert werden. Die notwendige Flächensicherung für die Installation von Infrastrukturkomponenten wie Wärmespeichern, Wärmepumpen oder Solarkollektorfeldern, wird bei der integrierten Stadtentwicklung sichergestellt. Darüber hinaus wird die Fortbildung von Mitarbeitenden im Fachbereich angestrebt. Zusätzlich kann über eine Verwaltungsverordnung eine entsprechende Leitlinie dargelegt werden. Es erfolgt eine regelmäßige Abstimmung zwischen der Stadtentwicklung und zu den Energienetzbetreibern.			
Erforderliche Umsetzungsschritte			Dauer der Maßnahme
Erarbeitung eines Leitfadens für die Integration der Wärmeplanung in Planungsprozesse der Stadtentwicklung Regelmäßige Schulung von Planer*innen und Entscheidungsträger*innen zur Bedeutung der Wärmeplanung im städtebaulichen Kontext.			Fortlaufend
Synergieeffekte			THG-Einsparungen
Koordinationsstelle Wärmewende Nutzung formeller und informeller Planungsinstrumente			Nicht quantifizierbar
Finanzierungsmechanismen und Gewichtung			Kosten
Kommunaler Haushalt Konnexitätszahlung des Landes			Kosten für Mitarbeiterschulungen
Erfolgsindikatoren/Meilensteine			Hemmnisse
Evaluation von Planungsprozessen und Berücksichtigung der KWP			Bereits zu berücksichtigende

	Planungsaufgaben und Überbürdung der Mitarbeitenden
--	---

Strategische Steuerung und Organisation
**Nutzung der formellen und informellen Planungsinstrumente zur
 Umsetzung der Wärmeplanung**
 Nr. 7

Priorität	Einführung	Wirkung	Räumliche Ebene
☐ gering	☐ 2024	☐ no-regret	☒ Gesamtstädtisch
☐ mittel	☐ 2025	☐ kurzfristig	☒ Eignungsgebiet
☒ hoch	☒ 2026	☐ mittelfristig	☒ Fokusgebiet
	☐ ff.	☒ langfristig	☐ Gebäude
Ziel			Zielgruppe
Um die Wärmewende verbindlich umzusetzen, bedarf es der Nutzung der verfügbaren kommunalen Planungsinstrumente. Dabei werden verschiedene Zielsetzungen verfolgt: • Schaffung von Planungsgrundlagen für die Installation von erneuerbaren Erzeugungsanlagen • Optimierung der Abstimmung zwischen städtebaulichen Maßnahmen und den Zielen der Wärmeplanung			Eigentümer*innen, Fernwärmenetzbetreiber, Stadtwerke, Investoren
Ausgangslage			Akteure
Zur Umsetzung einer kommunalen Wärmeplanung stehen zahlreiche formelle und informelle Planungsinstrumente zur Verfügung, deren Erprobung jedoch noch nicht ausreichend dokumentiert und evaluiert ist. Dennoch bieten sie eine erste Grundlage zur verbindlichen Umsetzung der Wärmeplanung.			Federführung: B 61, Koordinationsstelle Klimaschutz Beteiligte: Stadtrat, NEO, Stadtwerke, Wärmenetzbetreiber
Beschreibung			
Das allgemeine Städtebaurecht bietet bereits heute die Grundlage zur Integration von Belangen der Wärmeversorgung. Es verlangt nicht nur die Berücksichtigung von kommunalen Wärmeplänen, sondern ermöglicht auch die Flächensicherung für spezifische Wärmemaßnahmen. Allerdings ist die Umsetzung in städtebaulichen Planungen häufig freiwillig, da die Angebotsplanung dominiert. Hier können finanzielle Anreize helfen, vor allem dort, wo keine ordnungsrechtliche Verpflichtung besteht. Das besondere Städtebaurecht, insbesondere in städtebaulichen Sanierungs- oder Stadtumbaumaßnahmen, bietet ebenfalls Potenziale für die Umsetzung von Wärmeplänen auf Quartiersebene, allerdings sind die Anwendungsmöglichkeiten in anderen Bereichen begrenzt. Städtebauliche Verträge nach § 11 Abs. 1 S. 2 BauGB bieten konkrete Möglichkeiten zur Vereinbarung der Errichtung und Nutzung von Anlagen zur Erzeugung, Verteilung und Speicherung von Wärme aus erneuerbaren Energien oder Kraft-Wärme-Kopplung. Sie ermöglichen auch die Festlegung von energetischen Anforderungen an Neubauten und Bestandsgebäude. Zusätzlich können auch Selbstverpflichtungen der Gemeinde, etwa durch Gemeinderatsbeschlüsse, als informelles Instrument zur Umsetzung von Wärmeplanungszielen dienen. Jedes dieser Instrumente muss jedoch im Einzelfall geprüft und an die spezifischen Gegebenheiten angepasst werden. Über Konzessionsverträge können langfristige Vereinbarungen geschaffen werden, die Planungs- und Investitionssicherheit geben, während eingebaute Flexibilitätsklauseln Anpassungen an neue Entwicklungen erlauben. Darüber hinaus kann die Stadt entsprechend § 26 WPG die Entscheidung über die Ausweisung als Gebiet zum Neu- oder Ausbau von Wärmenetzen treffen und dadurch die Verbindlichkeit des GEG einen Monat nach Verhängung der Entscheidung (per Satzung) in diesem räumlichen Bereich treffen. Dabei sind sämtliche Belange zu berücksichtigen und unter Umständen Umweltverträglichkeitsprüfungen umzusetzen.			

Erforderliche Umsetzungsschritte	Dauer der Maßnahme
Erarbeitung eines Leitfadens für die Anwendung formeller und informeller Planungsinstrumente im Kontext der Wärmeplanung Schulung von Fachpersonal und Entscheidungsträger*innen zu den Möglichkeiten und Grenzen der verschiedenen Instrumente	Laufend
Synergieeffekte	THG-Einsparungen
Dynamische Wärmeplanung, Wärmeplanung als Baustein der Stadtplanung	Nicht direkt quantifizierbar
Finanzierungsmechanismen und Gewichtung	Kosten
Haushaltsmittel	Kosten für Erstellung eines Leitfadens durch Fachanwälte o. Beratung in der Umsetzung von Instrumenten
Erfolgsindikatoren/Meilensteine	Hemmnisse
Einführung von Satzungen zur Unterstützung der Wärmeplanung Abschluss von städtebaulichen Verträgen mit Bezug zur Wärmeplanung Dokumentation von Beispielen für die Integration von Wärmeplanung in informelle Verfahren.	

Strategische Steuerung und Organisation
**Machbarkeitsstudien zur Erschließung ausgewählter erneuerbarer
Energien**
Nr. 8

Priorität	Einführung	Wirkung	Räumliche Ebene
☐ gering	☐ 2024	☐ no-regret	☒ Gesamtstädtisch
☐ mittel	☒ 2025	☐ kurzfristig	☒ Eignungsgebiet
☒ hoch	☐ 2026	☐ mittelfristig	☒ Fokusgebiet
	☐ ff.	☒ langfristig	☐ Gebäude
Ziel			Zielgruppe
Ziel ist die Prüfung und Bewertung der potenziellen Nutzung erneuerbarer Energien zur Deckung des Wärmebedarfs in der Kommune. Im Fokus steht dabei die wirtschaftliche und ökologische Machbarkeit der: • Tiefengeothermie • Abwärmenutzung der Kläranlage • Abwärmenutzung des Flusswassers der Werre und der Weser • Energiespeichersysteme • Große Solarthermieranlagen (Freifläche und Dach)			/
Ausgangslage			Akteure
Es wurden bereits mehrere erneuerbare Potenziale ermittelt, darunter Tiefengeothermie, Wasserwärmepumpen und die Nutzung von Abwärme aus dem Klärwerk. Eine erste technische und wirtschaftliche Abschätzung wurde im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung ermittelt. In einem nächsten Schritt sollte die konkrete Machbarkeit sowie wirtschaftliche und ökologische Bewertung dieser Potenziale zur Wärmeversorgung der Kommune stattfinden.			Federführung: Koordinationsstelle Klimaschutz, Stadtwerke, Energieversorger (NEO) Beteiligte: B61, B20
Beschreibung			
Es werden Machbarkeitsstudien zur Untersuchung der technischen Umsetzbarkeit und wirtschaftlichen Rentabilität der identifizierten Erzeugungspotenziale empfohlen. Dabei werden die Bedingungen für den Einsatz und die Nutzung von • Tiefengeothermie • Wasserwärmepumpen • Abwärmegewinnung aus dem Klärwerk • Und in einem zweiten Schritt von großer Solarthermie detailliert geprüft. Zusätzlich wird die Integration von Wärmespeichern in das Konzept betrachtet, um die Flexibilität der Energieversorgung zu erhöhen und saisonale Schwankungen auszugleichen. Dies umfasst sowohl die Verfügbarkeit der Ressourcen als auch die infrastrukturellen Anforderungen. Bei der Untersuchung sollte die Auslegung der Anlagen in einem zusammenhängenden Gesamtsystem beachtet und die technischen Bedingungen des existierenden Innenstadtnetzes berücksichtigt werden. Weitere Aspekte wie Fördermöglichkeiten, Investitions- und Betriebskosten sowie Synergien zwischen den verschiedenen Technologien sollten ebenfalls berücksichtigt werden. Die Ergebnisse der Studien liefern eine fundierte Entscheidungsgrundlage für die Umsetzung der entsprechenden Projekte. Ergebnisse zur positiven Erschließung von Potenzialen sollten in das Kommunikationskonzept einfließen.			

Erforderliche Umsetzungsschritte	Dauer der Maßnahme
Priorisierung von Vorhaben und Abstimmung interner Fachabteilungen Ausschreibung und Beauftragung externer Gutachten und Fachbüros Einbindung von politischen Entscheidungsträgern und Stakeholdern Abstimmung mit Energienetzbetreibern	3 - 5 Jahre
Synergieeffekte	THG-Einsparungen
Erstellung einer Transformationsplanung Wärmeplanung als Baustein der Stadtentwicklung	Einsparungen durch die Realisierung von Anlagen bis zu 40.000 t/a
Finanzierungsmechanismen und Gewichtung	Kosten
Fördermittel aus Programmen des Bundes oder Landes (progres.nrw, BEW, KfW) Finanzierung durch kommunale Mittel oder Kooperation mit Energieversorgungsunternehmen	In Abhängigkeit zur Komplexität und Größe des Projektes
Erfolgsindikatoren/Meilensteine	Hemmnisse
Abschluss der Machbarkeitsstudie innerhalb von zwei Jahren mit konkreten Umsetzungsempfehlungen Positive Bewertung der identifizierten Potenziale Beginn konkreter Umsetzungen	/

Strategische Steuerung und Organisation
Explorationskonzept, Wirtschaftlichkeits- und Risikoanalyse Geothermie
 Nr. 9

Priorität	Einführung	Wirkung	Räumliche Ebene
☐ gering	☐ 2024	☐ no-regret	☐ Gesamtstädtisch
☐ mittel	☒ 2025	☐ kurzfristig	☒ Eignungsgebiet
☒ hoch	☐ 2026	☒ mittelfristig	☒ Fokusgebiet
	☐ ff.	☐ langfristig	☐ Gebäude
Ziel			Zielgruppe
Auf Grundlage einer ersten Potenzialanalyse ist es Ziel einen umfassenden Plan zur Erschließung der Tiefengeothermie als erneuerbare Energiequelle in Bad Oeynhausen zu erstellen. Ein erster Schritt hierzu ist: Identifikation und Minimierung von technischen, wirtschaftlichen und rechtlichen Risiken			Verwaltung der Stadt Bad Oeynhausen
Ausgangslage			Akteure
In Bad Oeynhausen wurden erste potenzielle Standorte für Tiefengeothermie identifiziert, jedoch fehlen bislang detaillierte Daten zur tatsächlichen Ressourcennutzung und deren Wirtschaftlichkeit. Die Erkundung tiefer geologischer Schichten ist mit erheblichen Unsicherheiten verbunden, da genaue Informationen zu Temperatur, Durchlässigkeit und geologischen Bedingungen fehlen. Die Stadt hat hier bereits erste Schritte unternommen und Fördergelder des Landes NRW bewilligt bekommen. Im Jahr 2025 wird eine Machbarkeitsstudie zur Tiefengeothermie vorgenommen.			Federführung: Koordinationsstelle Klimaschutz Beteiligte: Stadtwerke, NEO
Beschreibung			
Das Explorationskonzept dient als Grundlage, um die Tiefengeothermiepoteziale der Kommune systematisch zu bewerten. Im Rahmen des Konzepts werden geologische und seismische Untersuchungen durchgeführt, um die Eigenschaften der unterirdischen Ressourcen, wie Temperatur und Gesteinsdurchlässigkeit, präzise zu bestimmen. Ergänzend analysiert eine Wirtschaftlichkeitsstudie die finanziellen Rahmenbedingungen, einschließlich der Investitions- und Betriebskosten sowie potenzieller Einsparungen. Im Anschluss an die Machbarkeitsstudie sollten im Rahmen einer umfassende Risikoanalyse technische, rechtliche und ökologische Herausforderungen identifiziert werden und damit Strategien zu deren Minimierung erarbeitet werden. Mit erfolgreichem Fortschreiten und Reduktion des Risikos einer Bohrung, sollten die Ergebnisse entsprechend im Ausbau der Fernwärme berücksichtigt werden.			
Erforderliche Umsetzungsschritte			Dauer der Maßnahme
Ausschreibung und Vergabe eines Explorationskonzepts an spezialisierte Dienstleister Durchführung von geologischen und seismischen Untersuchungen zur Bewertung der Ressourcenlage Politische und öffentliche Vorstellung der Ergebnisse mit Handlungsempfehlungen			2-3 Jahre
Synergieeffekte			THG-Einsparungen
Machbarkeitsstudien zur Erschließung ausgewählter erneuerbarer Energien Erstellung einer Transformationsplanung			Nicht direkt quantifizierbar
Finanzierungsmechanismen und Gewichtung			Kosten

Landes- und Bundesförderprogramme für Tiefengeothermieprojekte	In Abhängigkeit der erforderlichen Voruntersuchungen
Erfolgsindikatoren/Meilensteine	Hemmnisse
Abschluss der Explorationsphase binnen von drei Jahren	Verfügbarkeit von
Ermöglichung einer Probebohrung in drei Jahren	Fachunternehmen

Strategische Steuerung und Organisation
**Hauptenergieträger für die Wärmeerzeugung bei Umbau o. Renovierung
kommunaler Liegenschaften auf Erneuerbare Energien umstellen**
Nr. 10

Priorität	Einführung	Wirkung	Räumliche Ebene
☐ gering	☐ 2024	☒ no-regret	☐ Gesamtstädtisch
☒ mittel	☒ 2025	☐ kurzfristig	☐ Eignungsgebiet
☐ hoch	☐ 2026	☐ mittelfristig	☐ Fokusgebiet
	☐ ff.	☒ langfristig	☒ Gebäude
Ziel			Zielgruppe
Die Umstellung der Hauptenergierzeugung in der Wärmeversorgung in kommunalen Liegenschaften auf erneuerbare Energien soll der Vorbildwirkung der Kommune gerecht werden und einen Beitrag zur Klimaneutralität zu leisten.			Kommunale Liegenschaften
Ausgangslage			Akteure
Die Kommune verfügt über zahlreiche Liegenschaften, bei denen im Zuge von Sanierungen oder Umbauten Potenziale für den Einsatz erneuerbarer Wärmequellen bestehen.			Federführung: B65 Beteiligte: Koordinationsstelle Klimaschutz, B80
Beschreibung			
Die Kommune verpflichtet sich, bei Umbau- und Renovierungsmaßnahmen ihrer Liegenschaften vorrangig erneuerbare Energien als Hauptquelle der Wärmeerzeugung einzusetzen. Dies umfasst die Installation von Technologien wie Wärmepumpen, Solarthermie oder Biomasseanlagen. Dabei sind auch Übergangstechnologien oder hybride Mischungen mit Spitzenlastabdeckungen denkbar. Besondere Wirkung entfaltet dies, wenn gleichzeitig bauliche Maßnahmen zur Effizienzsteigerung umgesetzt werden, um den Energiebedarf zu reduzieren. Die Selbstverpflichtung wird durch eine interne Richtlinie gestützt und bei jeder relevanten Maßnahme im Planungsprozess berücksichtigt.			
Erforderliche Umsetzungsschritte			Dauer der Maßnahme
Erstellung einer Prioritätenliste für anstehende Sanierungsprojekte mit hohem Einsparpotenzial. Prüfung und Anpassung der Haushaltsmittel für den Einsatz erneuerbarer Wärmequellen. Information und Schulung von Bau- und Planungsabteilungen zu den technischen Anforderungen.			4 Jahre
Synergieeffekte			THG-Einsparungen
Workshops zur Finanzbedarfssicherung			2 kt CO ₂ eq/a
Finanzierungsmechanismen und Gewichtung			Kosten
Kommunaler Haushalt			Abhängig von Heiztechniksystem und Gebäude
Erfolgsindikatoren/Meilensteine			Hemmnisse
Reduktion der THG-Emissionen der städtischen Liegenschaften			Sonderfälle bei der Gebäudeversorgung

Strategische Steuerung und Organisation
Quartiersbezogene Sanierungsmanagements einführen
 Nr. 11

Priorität	Einführung	Wirkung	Räumliche Ebene
☐ gering	☐ 2024	☐ no-regret	☐ Gesamtstädtisch
☐ mittel	☐ 2025	☐ kurzfristig	☐ Eignungsgebiet
☒ hoch	☐ 2026	☐ mittelfristig	☐ Fokusgebiet
	☒ ff.	☒ langfristig	☒ Gebäude
Ziel			Zielgruppe
Neben der Wärmeerzeugung muss auch die Abnehmerstruktur im Rahmen der Wärmewende angepasst werden. Ziel eines quartiersbezogenen Sanierungsmanagements ist: • Die Förderung und Koordination energetischer Sanierungsmaßnahmen • Die Unterstützung einer nachhaltigen Wärmeversorgung im Quartier			Gebäudeeigentümer*innen
Ausgangslage			Akteure
In vielen Quartieren in Bad Oeynhausen bestehen unterschiedliche Voraussetzungen und Potenziale zur Installation von fossilfreien Versorgungslösungen. Insbesondere in Gebieten für die zentrale Versorgung spielt die Beziehung aus Vorlauftemperatur des Netzes und Gebäudealter eine Rolle. Gebäudeeigentümer*innen fehlt häufig der Zugang zu relevanten Informationen und Fördermöglichkeiten hinsichtlich energetischer Gebäudesanierung.			Federführung: Koordinationsstelle Klimaschutz Beteiligte: B65
Beschreibung			
Das quartiersbezogene Sanierungsmanagement übernimmt die zentrale Koordination und Steuerung energetischer Maßnahmen in ausgewählten Quartieren. Um neben der Wärmeerzeugung auch die Wärmeverbraucher im Rahmen der Wärmewende zu verändern, bedarf es der Umsetzung. Dafür koordiniert das Sanierungsmanagement die erforderlichen Prozesse und unterstützt Akteure bei der Umsetzung.			
Zum Sanierungsmanagement gehören: • Gesamtkoordination: Überwachung aller relevanten Maßnahmen im Quartier. • Vernetzung der Akteur*innen Aufbau eines Netzwerks aus lokalen Betrieben, Energieversorgern und Bewohner*innen. • Bürgerbeteiligung: Einbindung der Bevölkerung in Planung und Umsetzung. • Informations- und Öffentlichkeitsarbeit: Bereitstellung von Beratungsangeboten und Kommunikation über Fördermöglichkeiten. • Projektmanagement/Qualitätsmanagement: Sicherstellung der effizienten und qualitativ hochwertigen Umsetzung von Projekten. • Beratung vor Ort: Direkte Unterstützung für Bewohner*innen und Unternehmen.			
Erforderliche Umsetzungsschritte			Dauer der Maßnahme
Priorisierung von Potenzialen der energetischen Sanierung in ausgewählten Quartieren (bspw. Rehme) Schaffung der Stelle des Sanierungsmanagers			Mind. 3 Jahre

Synergieeffekte	THG-Einsparungen
	In Abhängigkeit vom Quartier und umgesetzten Maßnahmen
Finanzierungsmechanismen und Gewichtung	Kosten
Haushaltsmittel Ggf. Fördermittel	0,5 VZÄ Stufe
Erfolgsindikatoren/Meilensteine	Hemmnisse
Steigerung der Sanierungsrate und Reduktion des Energiebedarfes innerhalb des Quartiers	Finanzierung und Personal

Strategische Steuerung und Organisation
Anschluss der städtischen Gebäude an die Fernwärme
 Nr. 12

Priorität	Einführung	Wirkung	Räumliche Ebene
☐ gering	☐ 2024	☐ no-regret	☐ Gesamtstädtisch
☐ mittel	☒ 2025	☐ kurzfristig	☒ Eignungsgebiet
☒ hoch	☐ 2026	☒ mittelfristig	☐ Fokusgebiet
	☐ ff.	☐ langfristig	☒ Gebäude
Ziel			Zielgruppe
Durch den Anschluss städtischer Gebäude an die Fernwärme werden verschiedene Ziele verfolgt. Dazu gehören: • Sicherstellung klimafreundlicher Wärmeversorgung der städtischen Liegenschaften • Vorbildfunktion und Rolle des Ankerkunden beim Ausbau der Fernwärme in Bad Oeynhausen			Städtische Liegenschaften
Ausgangslage			Akteure
Im Zuge des Ausbaus des Wärmenetzes rund um den Kurpark sind einige städtische Gebäude an das bestehende Fernwärmenetz angeschlossen worden. Im Zuge weiterer Ausbaupläne können städtische Liegenschaften wie Schulen wichtige Ankerkunden bilden und damit die Wirtschaftlichkeit von Investition begünstigen.			Federführung: B65 Beteiligte: NEO, Stadtwerke, Wärmenetzbetreiber
Beschreibung			
Im Rahmen dieser Maßnahme sollen städtische Gebäude schrittweise an das Fernwärmesystem angeschlossen werden. Dies umfasst eine gründliche Bestandsaufnahme der Gebäude, eine Bewertung der Anschlussmöglichkeiten sowie die notwendige technische Infrastruktur (z.B. Umrüstung von Heizsystemen). Der Anschluss der Gebäude an die Fernwärme wird schrittweise in Zusammenarbeit mit dem Fernwärmeversorger und unter Berücksichtigung von Fördermöglichkeiten umgesetzt. Der Anschluss der städtischen Gebäude an die Fernwärme bietet insbesondere für			
Erforderliche Umsetzungsschritte			Dauer der Maßnahme
Durchführung einer Bestandsanalyse der städtischen Liegenschaften hinsichtlich Heizsystemen und Anschlussmöglichkeiten Abstimmung mit Transformationsplänen des Fernwärmeversorgers Entwicklung eines Umsetzungsplans mit zeitlicher und finanzieller Planung			5 Jahre
Synergieeffekte			THG-Einsparungen
Selbstverpflichtung, bei Umbau / Renovierung eigener kommunaler Liegenschaften			In Abhängigkeit der angeschlossenen Gebäude und Transformation des Fernwärmenetzes
Finanzierungsmechanismen und Gewichtung			Kosten
Fördermittel Finanzierung durch städtische Haushaltsmittel oder durch Kooperationen mit dem Fernwärmeversorger			Kosten für Erschließung und Leistungsabhängige HAST aktuell entsprechend des Fernwärmebetreibers (Stand 10/24) von 21.000 – 31.000 €
Erfolgsindikatoren/Meilensteine			Hemmnisse

Anzahl der städtischen Gebäude, die erfolgreich an das Fernwärmenetz angeschlossen wurden.	Verfügbarkeit von Fernwärme am entsprechenden Objekt
Reduktion der THG-Emissionen der städtischen Liegenschaften	

Strategische Steuerung und Organisation
Weiterentwicklung von Umsetzungsstrategien für einzelne Teilräume
 (z.B. Nahwärmelösungen in Fokusgebieten)
 Nr. 13

Priorität	Einführung	Wirkung	Räumliche Ebene
☐ gering	☐ 2024	☐ no-regret	☐ Gesamtstädtisch
☐ mittel	☒ 2025	☒ kurzfristig	☐ Eignungsgebiet
☒ hoch	☐ 2026	☐ mittelfristig	☒ Fokusgebiet
	☐ ff.	☐ langfristig	☐ Gebäude
Ziel			Zielgruppe
Ziel der Maßnahme ist die Identifikation und strategische Entwicklung von Teilräumen zur Implementierung von Nahwärmelösungen. Diese räumlichen Maßnahmen verfolgen das Ziel: • Erkundung von strategischer Umsetzbarkeit von Nahwärmelösungen • Initiierung und Unterstützung von technischen Konzepten zur Umsetzung nachhaltiger Wärmeversorgungen			Gebäudeeigentümer*innen Unternehmer*innen
Ausgangslage			Akteure
Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung konnte eine vollständige Detaillierung aller Teilräume in Bad Oeynhausen nicht durchgeführt werden. Aus der Potenzialanalyse ergeben sich jedoch noch interessante Gebiete, die für die Erschließung von Nahwärmelösungen in Frage kommen. Hierzu gehören insbesondere Gebiete mit hohem Wärmebedarf oder besonderen geothermischen Potenzialen, wie das Gewerbegebiet Wulferdingsen oder der Wittekindshof.			Federführung: Koordinationsstelle Klimaschutz Beteiligte: B61, B80
Beschreibung			
Im Rahmen der Potenzialanalyse wurden Räume in Bad Oeynhausen identifiziert, welche im Rahmen der Fokusanalyse nicht weiter betrachtet wurden. Hier bieten sich Anknüpfungspunkte für strategische Gespräche mit den Akteuren vor Ort zur Entwicklung geeigneter Strategien. Dazu zählen: • Wittekindshof: Hier könnte die Erschließung von Tiefengeothermie eine nachhaltige und langfristig stabile Wärmequelle für die im räumlichen Umfeld liegenden Gebiete liegen. • Gewerbegebiet Wulferdingsen: Dieses Gebiet zeichnet sich durch eine hohe Wärmelinienichte aus, was es ideal für die Implementierung gemeinsamer Wärmelösungen wie eine Luftwärmepumpe oder andere innovative Wärmesysteme macht. Die Stadt kann hier unterstützend und vernetzend tätig sein und zugleich bei kommunikativen Maßnahmen helfen.			
Erforderliche Umsetzungsschritte			Dauer der Maßnahme
Eröffnung des Dialoges mit Akteuren der Fokusgebiete Evaluierung und Prüfung von technischen Machbarkeiten Vorbereitung technischer Machbarkeitsstudien			fünf Jahre
Synergieeffekte			THG-Einsparungen
Machbarkeitsstudien zur Erschließung erneuerbarer Energien			Nicht direkt quantifizierbar

Finanzierungsmechanismen und Gewichtung	Kosten
Beiträge der Akteure in den Gebieten, ggf. Unterstützung durch die Kommune	Kosten für Moderation und Dialogisierung des Prozesses ca. 15.000 € für ein halbes Jahr
Erfolgsindikatoren/Meilensteine	Hemmnisse
Erhöhung des Anteils an erneuerbarer Wärmeversorgung in den ausgewählten Gebieten Beginn der Umsetzung von Pilotprojekten in den Fokusgebieten	Aktivierung der Akteure und Bereitschaft zur Umsetzung

Strategische Steuerung und Organisation
Förderprogramm Klimaneutrale Gebäude für Sonderfälle
Nr. 14

Priorität	Einführung	Wirkung	Räumliche Ebene
☐ gering	☐ 2024	☐ no-regret	☐ Gesamtstädtisch
☒ mittel	☒ 2025	☐ kurzfristig	☐ Eignungsgebiet
☐ hoch	☐ 2026	☒ mittelfristig	☐ Fokusgebiet
	☐ ff.	☐ langfristig	☒ Gebäude
Ziel			Zielgruppe
Ziel der Maßnahme ist die Unterstützung von Eigentümer*innen spezifischer Sonderobjekte Bad Oeynhausens: • in der Übergangsphase bis zur verbindlichen Gültigkeit des GEG. • Ermöglichung von klimafreundlichen Heizlösungen auch für komplexe, individuelle Sonderfälle.			Eigentümer*innen
Ausgangslage			Akteure
Durch das Inkrafttreten des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) stehen viele Hausbesitzer*innen vor der Herausforderung, ihre Heizsysteme auf Lösungen umzustellen, die mit der 65%-EE-Pflicht konform sind. Insbesondere in Sonderfällen, wie bei Denkmalschutzobjekten oder komplexen Reihenhauszeilen, sind die Umstellungen auf klimaneutrale Heizsysteme oft schwierig und kostenintensiv. Die Kommune hat bislang keine spezifischen Förderprogramme für diese Sonderfälle, könnte jedoch mit gezielten Förderungen Unterstützung bieten.			Federführung: Koordinationsstelle Klimaschutz Beteiligte: B60, B80
Beschreibung			
Die Stadt Bad Oeynhausen setzt ein Förderprogramm auf, um Hausbesitzer*innen in schwierigen Umstellungsfällen zu unterstützen, die nicht in die regulären Förderprogramme fallen. Hierunter fallen beispielsweise denkmalgeschützte Gebäude,			
Erforderliche Umsetzungsschritte			Dauer der Maßnahme
Erarbeitung von Kriterien und Fördervoraussetzungen für die Sonderfälle (z.B. Denkmalschutz, gemeinschaftliche Versorgungen) Festlegung der Förderhöhe und finanziellen Mittel für das Programm Identifizierung und Information von betroffenen Hausbesitzer*innen über das Programm			4 Jahre
Synergieeffekte			THG-Einsparungen
Quartiersbezogenes Sanierungsmanagement			Nicht direkt quantifizierbar
Finanzierungsmechanismen und Gewichtung			Kosten
Eigene kommunale Haushaltsmittel Weitergabe von Landes- oder Europäischen Fördergeldern			Für die Förderung zzgl. Informationskampagne zum Förderprogramm und Sachbearbeitung von Anträgen
Erfolgsindikatoren/Meilensteine			Hemmnisse
Anzahl der geförderten Hausbesitzer*innen und abgeschlossenen Umstellungen auf klimafreundliche Heizsysteme			Finanzierung

Strategische Steuerung und Organisation
**Informationsoffensive und Beratungsangebote zu dezentralen
 Versorgungslösungen mit Schwerpunkt auf Wärmepumpenlösungen**
 Nr. 15

Priorität	Einführung	Wirkung	Räumliche Ebene
☐ gering	☐ 2024	☐ no-regret	☐ Gesamtstädtisch
☒ mittel	☒ 2025	☒ kurzfristig	☒ Eignungsgebiet
☐ hoch	☐ 2026	☐ mittelfristig	☐ Fokusgebiet
	☐ ff.	☐ langfristig	☒ Gebäude
Ziel			Zielgruppe
Durch gezielte Informations- und Beratungsansätze unterstützt die Stadt die Umstellung der Energieerzeugung in den dezentralen Gebieten - Steigerung der Bekanntheit und Akzeptanz dezentraler Wärmepumpenlösungen - Bereitstellung von konkreten, leicht zugänglichen Informationen und Beratungsangeboten			Gebäudeeigentümer*innen
Ausgangslage			Akteure
Der Großteil der Gebiete Bad Oeynhausens sind für eine dezentrale Versorgungslösung geeignet. Deshalb empfiehlt sich eine Informationsoffensive, um über die Vor- und Nachteile von Wärmepumpen zu informieren.			Federführung: Koordinationsstelle Klimaschutz Beteiligte: Verbraucherzentrale, Handwerkerschaft
Beschreibung			
Eine umfassende Informationsoffensive kann helfen, dezentrale Wärmepumpenlösungen als nachhaltige Alternative zu fossilen Heizsystemen zu etablieren. Dies soll durch verschiedene Kanäle wie Informationsveranstaltungen, Online-Ratgeber und lokale Beratungsgespräche erfolgen. Dabei wird insbesondere auf die Vorteile von Wärmepumpen hinsichtlich Energieeffizienz, CO ₂ -Reduktion und langfristigen Kosteneinsparungen hingewiesen. Zudem werden konkrete Beratungsangebote für die Auswahl und Installation von Wärmepumpen bereitgestellt. Diese umfassen sowohl technische Beratung als auch die Unterstützung bei der Antragstellung von Fördermitteln. Durch Kooperationen mit lokalen Handwerkern, Fachbetrieben und Energieberatungsdiensten soll eine direkte Verbindung zwischen den Interessierten und den erforderlichen Dienstleistern geschaffen werden.			
Erforderliche Umsetzungsschritte			Dauer der Maßnahme
Entwicklung und Durchführung einer breit angelegten Öffentlichkeitskampagne Einrichtung von regelmäßigen Informationsveranstaltungen und Workshops, sowohl in Präsenz als auch digital			2 Jahre
Synergieeffekte			THG-Einsparungen
Kommunikation: Kontinuierliche Durchführung unterschiedlicher zielgruppen- und räumlich spezifischer Kommunikationsformate			Nicht direkt quantifizierbar
Finanzierungsmechanismen und Gewichtung			Kosten
Haushaltsmittel und Kooperationen mit Wärmepumpen-, oder Contracting-Anbietern			Ca. 2000 € /a für Veranstaltungen und Material
Erfolgsindikatoren/Meilensteine			Hemmnisse

Anzahl der durch die Beratung unterstützten Hausbesitzer*innen die eine Wärmepumpe installieren	
---	--

11.3 Kurzsteckbriefe für Maßnahmen Unternehmen mit direkter städtischer Beteiligung

Strategische Steuerung und Organisation

Aufstellung konkreter strategischer Transformationsplanung Nr. 16

Ziel	Zielgruppe
Ziel einer Transformationsplanung des Fernwärmeversorger mit städtischer Beteiligung ist: - Entwicklung einer langfristigen Strategie für die Umstellung des Fernwärmenetzes auf erneuerbare Energien. - Sicherstellung einer systematischen und zielgerichteten Transformation des Wärmesektors im Einklang mit der kommunalen Wärmeplanung	Wärmenetzbetreiber
Ausgangslage	Akteure
Nach WPG ist der Wärmenetzbetreiber verpflichtet bis 2030 mind. 30%, ab 2040 mind. 80% erneuerbare Energien oder unvermeidbare Abwärme in das Netz zu speisen. Eine konkrete Transformationsplanung mit Netzerweiterungsplänen liegt derzeit nicht vor.	Federführung: NEO, Wärmenetzbetreiber Beteiligte: Koordinationsstelle Klimaschutz, B61
Beschreibung	
Die Transformationsplanung berücksichtigt die technische Machbarkeit, die finanziellen Ressourcen sowie die notwendigen Infrastrukturmaßnahmen für die Dekarbonisierung des Fernwärmenetzes. Dabei kann bei der Potenzialbetrachtung auf die kommunale Wärmeplanung sowie das Zielszenario aufgebaut werden.	

Strategische Steuerung und Organisation

Ausbau der Contracting-Angebote für dezentrale, klimafreundliche Lösungen Nr. 17

Ziel	Zielgruppe
Um langfristig wirtschaftlich agieren zu können, ist es sinnvoll den dezentralen Wärmemarkt zu erschließen. Demnach sollte das Dienstleistungsangebot um Contracting-Modelle für klimafreundliche, dezentrale Wärmeversorgungslösungen erweitert werden.	Gebäudeeigentümer*innen
Ausgangslage	Akteure
Derzeit bietet der Fernwärmenetzbetreiber keine Contracting-Lösungen für dezentrale Erzeugungssysteme an.	Federführung: Stadtwerke, Wärmenetzbetreiber, Dienstleistungsunternehmen für Contracting/Leasing Beteiligte: /
Beschreibung	
Durch den Ausbau von Contracting-Angeboten für dezentrale, klimafreundliche Lösungen sollen Bürger*innen und Unternehmen einfache Zugangsmöglichkeiten zu nachhaltigen Heiztechnologien erhalten. Dies umfasst die Bereitstellung von Lösungen wie Solarthermie oder Wärmepumpen, bei denen die Investitionskosten durch das Contracting-Modell abgedeckt werden.	

Strategische Steuerung und Organisation
Einrichtung eines Fernwärmeauskunftsportals
 Nr. 18

Ziel	Zielgruppe
Ziel ist die Bereitstellung einer zentralen Informationsquelle für Bürger*innen, welche die verbindlichen Ausbaupfade der Fernwärme für das kommende Jahr darstellt.	Gebäudeeigentümer*innen
Ausgangslage	Akteure
Derzeit erfolgt eine rudimentäre Auskunft über die Webseite des Fernwärmenetzbetreibers.	Federführung: NEO, Stadtwerke, Wärmenetzbetreiber, Koordinationsstelle Klimaschutz Beteiligte: /
Beschreibung	
Die Einrichtung eines Fernwärmeauskunftsportals ermöglicht es Interessierten, online auf alle relevanten Informationen zuzugreifen, wie zum Beispiel Verfügbarkeiten von Fernwärme in bestimmten Gebieten, mögliche Anschlusskosten und Fördermöglichkeiten. Zusätzlich können Interessierte ihre Adresse hinterlegen, sodass der Fernwärmenetzbetreiber die Möglichkeit hat, räumliche Ausbazonen in den Blick zu nehmen.	

Strategische Steuerung und Organisation
Angebot einer "Wärmegarantie"
 Nr. 19

Ziel	Zielgruppe
Mit der Wärmegarantie wird ein Produkt für Übergangsfristen geschaffen, womit das Ziel verfolgt wird, einen koordinierten Ausbau der Fernwärme zu ermöglichen und zugleich Kund*innen im Umkreis eines geplanten Fernwärmeausbaugesbietes für die Fernwärme zu gewinnen.	Gebäudeeigentümer*innen
Ausgangslage	Akteure
Kund*innen im Umkreis geplanter Fernwärmegebiete sind oftmals unsicher, ob eine kontinuierliche Wärmeversorgung während der Übergangszeit gewährleistet werden kann, insbesondere wenn ihre bestehenden Heizsysteme ausfallen.	Federführung: NEO, Wärmenetzbetreiber Beteiligte: Stadtwerke, Gelsenwasser
Beschreibung	
Die Einführung einer "Wärmegarantie" soll Kundinnen im Umkreis eines geplanten Fernwärmeausbaugesbietes mehr Sicherheit bieten. Für den Ausfall der bestehenden Heizungsanlage können diese Kund*innen eine "Wärmeversicherung" abschließen, die eine Übergangslösung zur Wärmeversorgung garantiert, bis der Fernwärmeanschluss gelegt werden kann. Dies stellt sicher, dass keine Wärmeversorgungslücke entsteht und zugleich den Kund*innen der Abschluss eines Fernwärmevertrages ermöglicht wird.	

Strategische Steuerung
Kooperation mit WestfalenWeser
Nr. 20

Ziel	Zielgruppe
Mit dem Ausbau der dezentralen Infrastruktur geht auch ein Ausbau der Stromnetze einher. Hier ist eine enge Abstimmung mit WestfalenWeser als regionaler Stromnetzbetreiber sinnvoll, um die Infrastrukturmaßnahmen frühzeitig in städtische Planungsprozesse zu integrieren.	WestfalenWeser
Ausgangslage	Akteure
Derzeit tritt das Unternehmen unabhängig auf. Doch für eine effektive Wärmewende ist eine enge Zusammenarbeit dringend notwendig.	Federführung: Koordinationsstelle Klimaschutz Beteiligte: WestfalenWeser
Beschreibung	
Wärmepumpen gewinnen zunehmend an Bedeutung zur Erreichung der Klimaziele und zur Steigerung der Energieeffizienz in privaten und gewerblichen Gebäuden. Mit der zunehmenden Verbreitung dieser Technologie steigt jedoch auch der Strombedarf, insbesondere in Regionen mit hoher Wärmepumpendichte. Eine enge Zusammenarbeit mit dem regionalen Stromnetzbetreiber ist daher entscheidend, um die Netzinfrasturktur bedarfsgerecht auszubauen und Engpässe zu vermeiden.	

12 Anhang

Wärmeerzeuger (dezentral)	Nutzungsgrad
Hausanschlussstation für Fernwärme	0,99
Hausanschlussstation für Fernwärme	0,99
Erdgas-Kessel	0,90
Stromdirektheizung	0,99
Luftwärmepumpe	3,0
Erdwärmepumpe	3,6
Ölkessel	0,87
Holzhackschnitzelheizung	0,83
Pelletheizung	0,85
Kamin	0,75

Tabelle 33 Nutzungsgrade dezentrale Wärmeerzeuger

Energieträger	Emissionsfaktoren		
	2022	2030	2045
Fernwärme (Berechnung nach Carnot, Mischfaktor der Netze)	118	90	31
Nahwärme (Berechnung nach Carnot)	164	125	96
Erdgas	240	240	240
Biomethan	140	140	140
Strom	499	110	15
Heizöl	310	310	310
Holz	20	20	20
Solarthermie	5	5	5

Tabelle 34 Treibhausgasemissionsfaktoren der Energieträger

13 Verweise

- [1] Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz und Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (Hrsg.), „Leitfaden Wärmeplanung - Stand Juni 2024,“ 2024.
- [2] Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz und Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (Hrsg.), „Technikkatalog Wärmeplanung - Stand Juni 2024,“ 2024.
- [3] Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (Hrsg.), „Raumwärmebedarfsmodell NRW,“ [Online]. Available: https://www.opengeodata.nrw.de/produkte/umwelt_klima/klima/kwp/.
- [4] Bundesverband Solarwirtschaft, „Anteile der Gebäude mit Pelletfeuerung, Wärmepumpe oder Solarthermieanlage,“ [Online]. Available: https://www.solarwirtschaft.de/datawall/uploads/2021/04/bsw_grafik_anteil_reg_heizsysteme_d_2020.pdf.
- [5] Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (Hrsg.), „Bohrpunktekarte Deutschland,“ [Online]. Available: <https://boreholemap.bgr.de/mapapps/resources/apps/boreholemap>.
- [6] S. Greif, *Räumlich hoch aufgelöste Analyse des technischen Potenzials von Wärmepumpen zur dezentralen Wärmeversorgung der Wohngebäude in Deutschland*, München: TU München, 2023.
- [7] Geologischer Dienst NRW, „Oberflächennahe Geothermie,“ 2024. [Online]. Available: <https://www.geothermie.nrw.de/oberflaechennah>.
- [8] Regierungsbezirk Detmold (Hrsg.), „Ordnungsbehördliche Verordnung zur Festsetzung des Heilquellenschutzgebietes „Bad Oeynhausen“,“ 2023.
- [9] Ministerium für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.), „Masterplan Geothermie Nordrhein-Westfalen,“ Düsseldorf, 2024.
- [10] G. Bussmann, O. Knaub, N. Koltzer, U. Steiner und J. Leist, „Potenzialanalyse Tiefengeothermie zur netzgebundenen Wärmeversorgung im Stadtgebiet Bad Oeynhausen,“ Fraunhofer IEG, 2023.
- [11] Fraunhofer IEG, „Schrägbohrtechnik bringt Geothermie unter den Bestandsbau,“ 25 Juli 2024. [Online]. Available: <https://www.ieg.fraunhofer.de/de/presse/pressemitteilungen/2024/geostar2.html>.

- [12 Verband kommunaler Unternehmen e.V., „Abwasserwärme effizient nutzen - Rechtliche und technische Rahmenbedingungen,“ 2024.
- [13 Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg, „Kommunale Wärmeplanung - Handlungsleitfaden,“ Stuttgart, 2020.
- [14 Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (Hrsg.), „Solarkataster NRW: Potenzialdaten Dachflächen-Photovoltaik,“ 22 November 23. [Online]. Available: <https://www.geoportal.nrw/>.
- [15 Bundesnetzagentur, „Marktstammdatenregister - Tabelle der Stromerzeugungseinheiten für die Gemeinde Bad Oeynhausen,“ [Online]. Available: <https://www.marktstammdatenregister.de/MaStR>.
- [16 Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, „Solarkataster NRW: Freiflächenphotovoltaik: Suchflächen für Freiflächen-PV,“ 7 März 2024. [Online]. Available: <https://www.geoportal.nrw/>.
- [17 Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (Hrsg.), „Solarkataster NRW: Potenzialdaten Dachflächen-Solarthermie,“ 22 November 2023. [Online]. Available: <https://www.geoportal.nrw/>.
- [18 Solites – Steinbeis Forschungsinstitut für solare und zukunftsfähige thermische Energiesysteme, „Solarthermieranlagen auf Freiflächen - FAQ,“ [Online]. Available: <https://www.solare-waermenetze.de/solare-waermenetze/solarthermie-freiflaechen/>.
- [19 Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (Hrsg.), „Flächenanalyse Windenergie Nordrhein-Westfalen - Fachbericht 142,“ Recklinghausen, 2023.
- [20 Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (Hrsg.), „Energieatlas NRW,“ [Online]. Available: <https://www.energieatlas.nrw.de/>.
- [21 D. Walberg, T. Gniechwitz, K. Paare und T. Schulze, „Wohnungsbau - Die Zukunft des Bestandes (Bauforschungsbericht Nr. 82),“ Kiel, 2022.