

Blütenstadt Leichlingen

Kommunale Wärmeplanung



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

Bearbeitung durch:



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

Auftraggeber:



Blütenstadt Leichlingen
Am Büscherhof 1
42799 Leichlingen

Klimaschutzmanagement
E-Mail: klimaschutz@leichlingen.de
Telefon: +49 [0]2175 992 354

November 24

Förderinformationen:

Gefördert durch:



**aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages**

Die „Erstellung einer kommunalen Wärmeplanung für die Blütenstadt Leichlingen“ erfolgte in der Laufzeit vom 01.8.2023 - bis 30.11.2024 unter dem Förderkennzeichen 67K24233 und wird durch die Nationale Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) gefördert. Die Zuwendung erfolgte in Form einer nicht rückzahlbaren Zuwendung von 90 % der zuwendungsfähigen Ausgaben.

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

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	6
Tabellenverzeichnis	8
Abkürzungsverzeichnis	9
Vorwort des Bürgermeisters	12
1 Kurzfassung	13
2 Aufgabenstellung	15
3 Methodisches Vorgehen	17
4 Projektstruktur und Beteiligungsprozess	18
4.1 Verwaltungsinterne Beteiligung	18
4.2 Unternehmens- und Netzbetreiberbeteiligung	19
4.3 Bürger*innenbeteiligung und politische Beteiligung	20
5 Bestandsanalyse	21
5.1 Bestehende Konzepte	21
5.2 Stadtstruktur	22
5.3 Gebäudestruktur	25
5.4 Wärmebedarf und Wärmedichte	29
5.5 Versorgungsstruktur	33
5.6 Energie- und Treibhausgasbilanz	37
5.7 Zusammenfassung	44
6 Potenzialanalyse	45
6.1 Zukünftige Entwicklung des Wärmebedarfs	45
6.2 Umweltwärme Luft	51
6.3 Geothermie	52
6.4 Solarthermie	57
6.5 Biomasse	61
6.6 Abwärme aus Abwässern	62
6.7 Abwärme aus Oberflächengewässern	64
6.8 Potenziale für eine gemeinschaftliche Wärmeversorgung	65
6.9 Wasserstoff	66
6.10 Potenziale zur Nutzung von Speichern	67
6.11 Potenziale erneuerbarer Stromquellen für Wärmeanwendungen	68
6.11.1 Photovoltaik	69
6.11.2 Windkraft	71

6.12	Zusammenfassung	71
7	Szenarien	74
7.1	Ermittlung der Versorgungsgebiete	75
7.2	Szenario zur zukünftigen Entwicklung der Wärmeversorgung	77
7.2.1	Methodik	77
7.2.2	Szenario	80
7.3	Wärmeversorgungsgebiete	83
7.4	Prüfgebiete	90
7.5	Wasserstoffnetzgebiete	91
7.6	Einzelversorgungsgebiete	91
7.7	Bereiche mit erhöhtem Sanierungsbedarf	92
7.8	Analyse und Beschreibung der Entwicklung der Gasversorgung	96
7.9	Zusammenfassung	98
8	Fokusgebiete	100
8.1	Fokusgebiet 1 – „Innenstadt West“	102
8.1.1	Gebietscharakterisierung	102
8.1.2	Wärmestrategie	104
8.1.3	Weiterführende Untersuchungen	118
8.1.4	Zwischenfazit	119
8.2	Fokusgebiet 2 – „Vogelsiedlung“	120
8.2.1	Gebietscharakterisierung	120
8.2.2	Wärmestrategie	123
8.2.3	Weiterführende Untersuchungen	127
8.2.4	Zwischenfazit	127
8.3	Fokusgebiet 3 – „Witzhelden“	128
8.3.1	Gebietscharakterisierung	128
8.3.2	Wärmestrategie	131
8.3.3	Weiterführende Untersuchungen	135
8.3.4	Zwischenfazit	135
9	Umsetzungsstrategie und Maßnahmen	137
9.1	Einleitung und Übersicht	137
9.2	Handlungsfeld A „Studien und Planung“	139
9.3	Handlungsfeld B „Beratung und Information der Immobilieneigentümer*innen“	149
9.4	Handlungsfeld C „Kommunale Liegenschaften“	153
10	Verstetigungsstrategie	158
10.1	Koordinationsstelle Wärmeplanung	158
10.2	Steuerungsgruppe	159

10.3	Finanzierung	159
11	Controlling-Konzept	162
11.1	Fortschreibung der Energie- und Treibhausgasbilanz	162
11.2	Indikatoren	162
11.3	Multiprojektmanagement	163
11.4	Jahresbericht und Klima-Monitor	163
11.5	Digitaler Zwilling	163
12	Kommunikationsstrategie	165
12.1	Kommunikation auf gesamtstädtischer Ebene	166
12.2	Stadtteilraumbezogene Kommunikation	167
12.2.1	Prüfgebiete	167
12.2.2	Dezentrale Eignungsgebiete	168
12.2.3	Eignungsgebiete für zentrale Wärmenetzgebiete	170
13	Zusammenfassung und Fazit	172
14	Anhang	176

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Projektstruktur	18
Abbildung 2	Abgrenzung des Integrierten energetischen Quartierskonzeptes	21
Abbildung 3	Tatsächliche Nutzung in der Blütenstadt Leichlingen (Quelle: ALKIS)	22
Abbildung 4	Anteil der tatsächlichen Nutzung am Stadtgebiet	23
Abbildung 5	Bevölkerungsdichte im Stadtgebiet Leichlingen (Quelle: Blütenstadt Leichlingen)	24
Abbildung 6	Durchschnittsalter der Bevölkerung in Jahren (Quelle: Blütenstadt Leichlingen)	25
Abbildung 7	Dominierende Baualtersklasse auf Baublockebene (Quelle: LANUV)	26
Abbildung 8	Dominierender Gebäudetyp auf Baublockebene (Quelle: LANUV)	27
Abbildung 9	Verteilung der Gebäudetypen nach Baualter	28
Abbildung 10	Verteilung der Baualtersklassen der beheizten Gebäude	28
Abbildung 11	Häufigkeit besonderer Gebäude im Stadtgebiet (Quelle: Blütenstadt Leichlingen)	29
Abbildung 12	Absoluter theoretischer Raum- und Warmwasserbedarf (Quelle: LANUV)	30
Abbildung 13	Wärmedichte pro Hektar (Quelle: LANUV)	31
Abbildung 14	Wärmedichte pro Meter (Quelle: LANUV)	32
Abbildung 15	Durchschnittlicher Erdgasverbrauch in MWh/a der Jahre 2020 - 2022	33
Abbildung 16	Vorherrschende Energieträger (Quelle: Zensus 2022)	34
Abbildung 17	Übersicht der Bestands-Wärmenetze in Leichlingen	35
Abbildung 18	Baujahresklassen der Heizsysteme	36
Abbildung 19	Einordnung des Heizungsalters anhand der Baujahre	36
Abbildung 20	Für Leichlingen relevante Emissionsfaktoren für das Jahr 2022 (Quelle: Gertec basierend auf Daten des Klimaschutz-Planer)	37
Abbildung 21	Stadtweiter Endenergieverbrauch (Quelle: Gertec)	39
Abbildung 22	Stadtweiter Endenergieverbrauch für die Wärmeerzeugung (Quelle: Gertec)	40
Abbildung 23	Endenergieverbrauch im Sektor der privaten Haushalte (Quelle: Gertec)	41
Abbildung 24	Endenergieverbrauch im Wirtschaftssektor (Quelle: Gertec)	41
Abbildung 25	Endenergieverbrauch der komm. Liegenschaften (Quelle: Gertec)	42
Abbildung 26	Sektorale Aufteilung des Endenergieverbrauchs (2022) (Quelle: Gertec)	42
Abbildung 27	Stadtweite THG-Emissionen (Quelle: Gertec)	43
Abbildung 28	Stadtweite THG-Emissionen für die Wärmeerzeugung (Quelle: Gertec)	44
Abbildung 29	Entwicklung der CO ₂ -Abgabe in der Zukunft (Quelle: eigene Darstellung nach verbraucherzentrale.de 2024)	46
Abbildung 30	Einsparpotenziale nach Gebäudetyp	47
Abbildung 31	Absolute theoretische Einsparpotenziale bis 2045	48
Abbildung 32	Relative Einsparpotenziale zur beheizten Fläche	49
Abbildung 33	Sanierungsstand des Gebäudebestandes in Energieeffizienzklassen	50
Abbildung 34	Darstellung der Eignung für Luft-Wärmepumpen	52
Abbildung 35	Räumliche Darstellung der Wärmeleitfähigkeit bei 100 Meter Erdsondenbohrungen	53
Abbildung 36	Darstellung der Eignung zur Nutzung von Erdwärme	54
Abbildung 37	Theoretisches Flächenpotenzial zur Erschließung der Erdwärme für Wärmenetze	55
Abbildung 38	Verortung des mitteltiefen Geothermiefotenzials (Quelle: energieatlas.nrw.de)	56
Abbildung 39	Bodenkarte der Blütenstadt Leichlingen	58
Abbildung 40	Potenzialflächen für Solarthermie	59
Abbildung 41	Solarthermie auf großen Dachflächen	60
Abbildung 42	Theoretisches Wärmeentzugspotenzial des Abwasserkanalsystems	63
Abbildung 43	Theoretischer Bereich zur Versorgung mit Flusswärme	64
Abbildung 44	Generationen von Wärmenetzen (Quelle: Stiebel Eltron)	65
Abbildung 45	Übersicht über verschiedene Technologien zur Speicherung thermischer Energie	68
Abbildung 46	Übersicht der Potenzialflächen für Freiflächen-Photovoltaikanlagen im Stadtgebiet	70
Abbildung 47	Übersicht über die ermittelten Versorgungsgebiete innerhalb der Blütenstadt Leichlingen	77
Abbildung 48	Anteile der Energieträger und Anteil der erneuerbaren Energieträger im Zielszenario	80
Abbildung 49	Energiebedarfe nach Energieträgern von 2020-2045 in MWh/a	81

Abbildung 50	THG-Emissionen von 2020-2045 entsprechend dem Zielszenario	81
Abbildung 51	Menge und Zusammensetzung der Nahwärme von 2025-2045	82
Abbildung 52	Darstellung der Wärmeversorgungsgebiete	83
Abbildung 53	Entwicklung der Energieträgerverteilung in Zone 1	84
Abbildung 54	Entwicklung der Energieträgerverteilung in Zone 2	84
Abbildung 55	Entwicklung der Energieträgerverteilung in Zone 3	85
Abbildung 56	Entwicklung der Energieträgerverteilung in Zone 4	86
Abbildung 57	Entwicklung der Energieträgerverteilung in Zone 5	86
Abbildung 58	Entwicklung der Energieträgerverteilung in Zone 6	87
Abbildung 59	Entwicklung der Energieträgerverteilung in Zone 7	88
Abbildung 60	Einteilung der Gebiete in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete	89
Abbildung 61	Bereiche mit erhöhtem Sanierungsbedarf in der Blütenstadt Leichlingen	93
Abbildung 62	Bereiche mit erhöhtem Sanierungsbedarf im innerstädtischen Bereich	94
Abbildung 63	Bereiche mit erhöhtem Sanierungsbedarf im Bereich Witzhelden	96
Abbildung 64	Zusammenfassung aller Teilgebiete	98
Abbildung 65	Verortung der Fokusgebiete im Stadtgebiet	100
Abbildung 66	Gebäudestruktur Fokusgebiet 1 nach Gebäudeanzahl und Nutzfläche	102
Abbildung 67	Einteilung der Baublöcke des Fokusgebiets 1 in Zonen	103
Abbildung 68	Simulierte Wärmeabnahmen im Jahresverlauf der Zonen im Fokusgebiet 1	104
Abbildung 69	Simulierte Wärmeabnahme und -erzeugung im Jahresverlauf des FG1 Z1 (Ist-Zustand)	105
Abbildung 70	Simulierte Wärmeabnahme und -erzeugung im Jahresverlauf des FG1 Z1 (2040)	106
Abbildung 71	Wärmegestehungskosten für eine geo- und solarthermische Versorgung der FG1 Z1	107
Abbildung 72	Wärmegestehungskosten für Versorgung mittels Groß-Luftwärmepumpe (FG1 Z1)	108
Abbildung 73	Wärmegestehungskosten im Vergleich (FG1 Z1)	109
Abbildung 74	Simulierte Wärmeabnahme und -erzeugung im Jahresverlauf des FG1 Z4 (Ist-Zustand)	110
Abbildung 75	Simulierte Wärmeabnahme und -erzeugung im Jahresverlauf des FG1 Z4 (2040)	111
Abbildung 76	Wärmegestehungskosten für eine geothermische Versorgung der FG1 Z4	112
Abbildung 77	Wärmegestehungskosten für Versorgung mittels Groß-Luftwärmepumpe (FG1 Z4)	113
Abbildung 78	Wärmegestehungskosten im Vergleich (FG1 Z4)	113
Abbildung 79	Simulierte Wärmeabnahme und -erzeugung im Jahresverlauf des FG1 Z7 (Ist-Zustand)	115
Abbildung 80	Simulierte Wärmeabnahme und -erzeugung im Jahresverlauf des FG1 Z7 (2040)	115
Abbildung 81	Wärmegestehungskosten für geo- und solarthermische Versorgung der FG1 Z7	116
Abbildung 82	Wärmegestehungskosten für Versorgung mittels Groß-Luftwärmepumpe (FG1 Z7)	117
Abbildung 83	Wärmegestehungskosten im Vergleich (FG1 Z7)	118
Abbildung 84	Gebäudestruktur Fokusgebiet 2 nach Gebäudeanzahl und Nutzfläche	121
Abbildung 85	Einteilung der Baublöcke des Fokusgebiets 2 in Zonen	122
Abbildung 86	Simulierte Wärmeabnahmen im Jahresverlauf der Zonen im Fokusgebiet 2	123
Abbildung 87	Simulierte Wärmeabnahme und -erzeugung im Jahresverlauf des FG2 Z2 (Ist-Zustand)	124
Abbildung 88	Simulierte Wärmeabnahme und -erzeugung im Jahresverlauf des FG2 Z2 (2040)	124
Abbildung 89	Wärmegestehungskosten für geo- und solarthermische Versorgung der FG2 Z2	125
Abbildung 90	Wärmegestehungskosten für Versorgung mittels Groß-Luftwärmepumpe (FG2 Z2)	126
Abbildung 91	Wärmegestehungskosten im Vergleich (FG2 Z2)	127
Abbildung 92	Gebäudestruktur Fokusgebiet 3 nach Gebäudeanzahl und Nutzfläche	129
Abbildung 93	Einteilung der Baublöcke des Fokusgebiets 3 in Zonen	130
Abbildung 94	Simulierte Wärmeabnahmen im Jahresverlauf der Zonen im Fokusgebiet 3	131
Abbildung 95	Simulierte Wärmeabnahme und -erzeugung im Jahresverlauf des FG3 (Ist-Zustand)	132
Abbildung 96	Simulierte Wärmeabnahme und -erzeugung im Jahresverlauf des FG3 (2040)	132
Abbildung 97	Wärmegestehungskosten für eine geo- und solarthermische Versorgung des FG3	133
Abbildung 98	Wärmegestehungskosten für eine geothermische Versorgung des FG3	134
Abbildung 99	Wärmegestehungskosten im Vergleich (FG3)	135
Abbildung 100	Dezentrale und zentrale Wärmeversorgungsgebiete	169
Abbildung 101	Kommunaler Wärmeplan der Blütenstadt Leichlingen	173

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Bewertungsindikator Wärmelinienichte für verschiedene Bebauungsstrukturen (Quelle: nach Leitfaden Wärmeplanung)	32
Tabelle 2	Leitfaden Wärmeplanung	66
Tabelle 3	Einspar- und Erzeugerpotenziale	73
Tabelle 4	Gewichtung der Kriterien zur Untersuchung auf Wärmenetzeignung	75
Tabelle 5	Dominanzmatrix zur Bewertung der Energieträger-Auswahlkriterien	79
Tabelle 6	Nutzwertmatrix der dezentralen Energieträger (Skala 0- 10)	79
Tabelle 7	Übersicht der Gebäudestruktur im Fokusgebiet „Innenstadt-West“	102
Tabelle 8	Wärmebedarf und angenommene Anschlussquote der FG1 Z1	104
Tabelle 9	Thermische Leistung und Wärmeerzeugung (FG1 Z1, Variante Geo- und Solarthermie)	105
Tabelle 10	Thermische Leistung und Wärmeerzeugung (FG1 Z1, Variante Groß-Luftwärmepumpe)	107
Tabelle 11	Wärmebedarf und angenommene Anschlussquote der FG1 Z4	110
Tabelle 12	Thermische Leistung und Wärmeerzeugung (FG1 Z4, Variante Geothermie)	110
Tabelle 13	Wärmebedarf und angenommene Anschlussquote der FG1 Z7	114
Tabelle 14	Thermische Leistung u. Wärmeerzeugung (FG1 Z7, Variante Geo- und Solarthermie)	114
Tabelle 15	Thermische Leistung u. Wärmeerzeugung (FG1 Z1, Variante Groß-Luftwärmepumpe)	116
Tabelle 16	Übersicht der Gebäudestruktur im Fokusgebiet „Vogelsiedlung“	121
Tabelle 17	Wärmebedarf und angenommene Anschlussquote der FG2 Z2	123
Tabelle 18	Thermische Leistung und Wärmeerzeugung (FG2 Z2, Variante Geo- und Solarthermie)	124
Tabelle 19	Thermische Leistung u. Wärmeerzeugung (FG2 Z2, Variante Groß-Luftwärmepumpe)	126
Tabelle 20	Übersicht der Gebäudestruktur im Fokusgebiet „Witzhelden“	128
Tabelle 21	Wärmebedarf und angenommene Anschlussquote der FG3	131
Tabelle 22	Thermische Leistung und Wärmeerzeugung (FG3, Variante Geo- und Solarthermie)	132
Tabelle 23	Thermische Leistung und Wärmeerzeugung (FG3, Variante Geothermie)	133
Tabelle 24	Räumliche Verteilung der Kommunikationsformate	166

Abkürzungsverzeichnis

a	Jahr
AGFW	Arbeitsgemeinschaft Fernwärme
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BauGB	Baugesetzbuch
BEG	Bundesförderung für effiziente Gebäude
BEHG	Brennstoffemissionshandelsgesetz
BELKAW	Bergische Licht-, Kraft- und Wasserwerke GmbH
BEW	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze
BHKW	Blockheizkraftwerk
BISKO	Bilanzierungs-Systematik Kommunal
BMUV	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz
BNetzA	Bundesnetzagentur
CH ₄	Methan
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
CO ₂ eq	CO ₂ -Equivalent
ct	cent
DESTATIS	Statistische Bundesamt
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EFH	Einfamilienhaus
EGS	Enhanced Geothermal Systems
EW	Einwohner
FAQ	Frequently Asked Questions (häufig gestellte Fragen)
FG	Fokusgebiet
FNR	Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V.
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GHD	Gewerbe/Handel/Dienstleistung
GJ	Gigajoule
GMFH	Großes Mehrfamilienhaus
GWh	Gigawattstunde
H ₂	Wasserstoff
HWK	Handwerkskammer
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
km	Kilometer
km ²	Quadratkilometer

KMU	kleine und mittlere Unternehmen
kt	Kilotonne
kW _{el}	Kilowatt elektrisch
kWh	Kilowattstunde
kWp	Kilowatt Peak
KWP	Kommunale Wärmeplanung
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
KWKG	Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz
LANUV	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen
LCA	Life-Cycle-Assessment (Analyse der Umweltwirkungen von Produkten während des gesamten Lebensweges – Ökobilanz)
LED	Light Emitting Diode
m	Meter
m ²	Quadratmeter
m ³	Kubikmeter
MFH	Mehrfamilienhaus
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MW	Megawatt
MWh	Megawattstunde
MWp	Megawatt Peak
N ₂ O	Distickstoffmonoxid (Lachgas)
NKI	Nationale Klimaschutzinitiative
NLE	nicht-leitungsgebundene Energieträger (z.B. Heizöl, Flüssiggas, Holzpellets)
NWG	Nichtwohngebäude
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
RBK	Rheinisch-Bergischer-Kreis
RBW	Rheinisch-Bergische Wirtschaftsförderungsgesellschaft mbH
REN	Rationale Energieverwendung und Nutzung unerschöpflicher Energiequellen
RH	Reihenhaus
RLT	Klima- und Raumlufttechnik
RNG	Rheinische NETZGesellschaft mbH
RW	Raumwärme
SPFV	Schienenpersonenfernverkehr
SPNV	Schienenpersonennahverkehr
ST	Solarthermie
t	Tonne
TA-Luft	Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft
THG	Treibhausgas

U-Wert	Wärmedurchgangskoeffizient/Wärmedämmwert
Vbh	Vollbenutzungsstunden
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
VZ	Verbraucherzentrale
W	Watt
W/m*K	Watt pro Meter und Kelvin (Wärmeleitfähigkeit)
WEA	Windenergieanlage
WiFö	Wirtschaftsförderung
Wirt I, II+III	Kategorie primärer, sekundärer und tertiärer Sektor Bereich Wirtschaft
WKA	Windkraftanlage
WP	Wärmepumpe
WPG	Wärmeplanungsgesetz
WSchV	Wärmeschutzverordnung
WW	Warmwasser
Z	Zone

Vorwort des Bürgermeisters

Liebe Leichlingerninnen und Leichlinger,

mit dem Wärmeplanungsgesetz hat die Bundesregierung das Ziel gesetzt, bis spätestens zum Jahr 2045 die Treibhausgasemissionen auf ein klimaneutrales Niveau zu senken. Dabei nimmt der Wärmesektor eine zentrale Rolle ein, da dieser für rund die Hälfte aller Emissionen verantwortlich ist. So werden rund 38 % bzw. rund 50.000 t der Treibhausgasemissionen durch Beheizung und Warmwassernutzung in Gebäuden verursacht. Also müssen wir in der Blütenstadt Wege finden, wie die Wärme ohne fossile Brennstoffe wie Erdgas und Erdöl zur Verfügung gestellt werden kann.

Mit dem kommunalen Wärmeplan ist eine Strategie für die künftige Versorgung mit erneuerbaren Energien und dezentraler Wärme erarbeitet. Die Entwicklung des Wärmebedarfs in der Blütenstadt und die lokalen Potenziale für erneuerbare Energien sind wichtige Grundlagen für die Strategie zur Wärmewende. Leichlingen hat mit der kommunalen Wärmeplanung die Pflichtaufgabe, die ab dem Jahr 2025 für alle Kommunen in Deutschland gilt, bereits frühzeitig aufgegriffen. Unser Ziel ist es, die bisher überwiegend auf Erdgas basierende Wärmeversorgung schrittweise auf erneuerbare Energien umzustellen, um eine nachhaltige und wirtschaftlich tragfähige Lösung für unsere Bürgerinnen und Bürger sowie für die lokale Wirtschaft zu schaffen.

Die im kommunalen Wärmeplan erfassten Daten und Szenarien haben geholfen, einen konkreten Maßnahmenplan sowie einen Zeitplan auszuarbeiten. Es wurden zehn Maßnahmen in drei verschiedenen Handlungsfeldern unter Beteiligung der Energieversorger, Experten und Stakeholder entwickelt, die ihr Wissen und ihre Erfahrung eingebracht haben. Der Wärmeplan klärt die Potenziale, zeigt die technischen Möglichkeiten und realistische Entwicklungsperspektiven für eine klimaneutrale Wärmeversorgung, benennt die ersten konkreten Schritte, aber auch Hemmnisse und strukturiert den Kommunikations- und Controllingprozess zur Koordination der Wärmewende. Die Blütenstadt Leichlingen ist bereits mit einer Vielzahl von klimaschützenden Maßnahmen unterwegs, um die CO₂-Emissionen im Wärmebereich zu senken. Mit den klimafreundlichen Neubauten wie die Sporthalle Balken Aue, die Erweiterung der Grundschule Uferstraße inklusive des Neubaus der Kindertageseinrichtung und der energetischen Sanierung der Grundschule Büscherhof werden kommunale Gebäude ohne fossile Brennstoffe errichtet bzw. saniert.

Neben einem raschen Umstieg auf klimafreundliche erneuerbare Energien, muss in den nächsten Jahren mehr und umfassender von den privaten Gebäudebesitzer*innen energetisch saniert werden. Der Wärmebedarf muss durch energetische Gebäudesanierungen gesenkt werden, auch um einen effizienten Einsatz von Wärmepumpen zu ermöglichen. Die Blütenstadt Leichlingen bietet dazu verschiedene Informations- und Beratungsangebote für die Bürger*innen. Mit der „planungsverantwortlichen Stelle“, die beim Klimaschutzmanagement angesiedelt ist, haben Bürger*innen, Unternehmen und alle interessierten Personen Gelegenheit, sich zum Wärmeplan zu informieren, den aktuellen Sachstand abzufragen und Hilfe bei der Umsetzung zu erlangen.

Ihr Bürgermeister

Frank Steffes



1 Kurzfassung

Die kommunale Wärmeplanung, welche auf Bundesebene durch das Wärmeplanungsgesetz am 1. Januar 2024 in Kraft getreten ist und mit der landesrechtlichen Umsetzung des Wärmeplanungsgesetzes in Nordrhein-Westfalen auf Landesebene überführt wird, stellt eine verpflichtende Aufgabe für die Kommunen dar. Ziel der kommunalen Wärmeplanung ist es, den für die Blütenstadt Leichlingen besten und kosteneffizientesten Weg zu einer klimafreundlichen und fortschrittlichen Wärmeversorgung zu ermitteln. Die Blütenstadt Leichlingen hat sich aufgrund der erkannten Dringlichkeit zur notwendigen strategischen Ausrichtung auf eine fossilfreie Wärmeversorgung bereits vor der gesetzlichen Verpflichtung auf den Weg zur Erstellung eines Wärmeplans gemacht und nutzt die Fördermittel der Kommunalrichtlinie, finanziert aus der Nationalen Klimaschutzinitiative.

In dem Prozess der kommunalen Wärmeplanung, welcher im November 2024 abgeschlossen werden konnte, wurde neben einer Erläuterung der Methodik zur Planerstellung insbesondere eine ausführliche Analyse des Stadtgebiets durchgeführt. In einem ersten Schritt wurden die Bestände, bestehend aus Stadt- und Gebäudestruktur, Wärmebedarf und Wärmedichte, Versorgungsstruktur und der abschließenden Darstellung der Energie- und Treibhausgasbilanz, zusammengetragen. Dabei ist festzuhalten, dass die Blütenstadt Leichlingen als Stadt im Rheinisch-Bergischen-Kreis von landwirtschaftlichen Flächen geprägt ist. Darüber hinaus prägen zwei voneinander getrennte Siedlungsbereiche, mit dem innerstädtischen Bereich im Westen und dem Ortskern Witzhelden, das Stadtbild mit einer überwiegend aus Einfamilienhäusern bestehenden Gebäudestruktur. Die Wärmestruktur passt sich dem Stadtbild an und weist hohe Wärmebedarfe, aber auch teilweise zentrale Wärmeversorgungslösungen (Wärmenetze) in den dichter besiedelten Gebieten aus. Dabei fallen insbesondere Bereiche mit älteren Gebäuden sowie Denkmalbereiche auf.

In einer zeitgleich erarbeiteten Potenzialanalyse wurden die im Stadtgebiet zu verortenden Möglichkeiten verschiedener Energieträger untersucht. Als Ergebnis lässt sich festhalten, dass einige potenzielle Wärmequellen zur klimafreundlichen Versorgung der Blütenstadt Leichlingen dargestellt werden können. Dies sind insbesondere Potenziale für zentrale Wärmeversorgungsanlagen, wie eine Wärmenutzung aus der Wupper (Oberflächengewässerrwärmenutzung), oberflächennahe Geothermie (Erdwärme), Solarthermie (Sonnenenergie) oder Abwärme aus Abwassersystemen. Zu kleinen Teilen ist auch ein Biomassepotenzial vorhanden. Für eine dezentrale Wärmeversorgung (Heizungsanlage im Gebäude) wurde das Potenzial der Umweltwärme Luft und Geothermie mittels Wärmepumpen dargestellt. Die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien mittels Photovoltaik kann eine klimafreundliche Wärmeversorgung unterstützen. Insgesamt sind so diverse Potenziale, verteilt im Stadtgebiet, vorhanden.

Aus der ausgiebigen Analyse wurden diese Ergebnisse in einer Szenarienentwicklung für die Blütenstadt Leichlingen, mit der Zielvorgabe der Klimaneutralität 2045, entwickelt. Dabei wurde das Stadtgebiet anhand der ermittelten Strukturen in Versorgungsgebiete eingeteilt um anschließend in diesen kleineren Bereichen genauer untersucht zu werden. Es wurde eine Nutzwertanalyse aller möglichen Energieversorgungsarten durchgeführt, um den besten und vor allem kosteneffizientesten Energieträgermix für die einzelnen Bereiche zu ermitteln. In diese Analyse sind neben den Wärmegestehungskosten auch Kriterien wie Realisierungsrisiko und Versorgungssicherheit, Treibhausgasemissionen und lokale Wertschöpfung eingeflossen. Als Ergebnis haben sich sieben Bereiche mit einer Eignung für den Auf- und Ausbau für Wärmenetze aus unterschiedlichen Wärmequellen dargestellt. Diese Bereiche konnten als Ergebnis der Wärmeplanung als Gebiete für Wärmenetzausbau bzw. -aufbau oder Prüfgebiete ausgewiesen werden. Ebenso konnten Bereiche mit

hohem Sanierungsbedarf identifiziert werden. Für den restlichen, eher dezentral versorgten Bereich des Stadtgebiets wurden mit der Nutzung von Wärmepumpen mittels Luft und oberflächennaher Geothermie, die bevorzugten Energieträger dargestellt werden.

Die Zukunft der Gasversorgung für die Blütenstadt Leichlingen ist dabei schwierig zu betrachten. Bisher ist ein Großteil der Gebäude mit Erdgas versorgt. Auch zukünftig wird Erdgas dabei noch für eine gewisse Zeit eine gewichtige Rolle spielen, wobei der Anteil stetig abnehmen wird, auch durch einen Anstieg der Kosten, die letzten Endes durch die Endverbraucher*innen getragen werden müssen. Ein Rückbau der Gasversorgung ist aus Sicht der Versorgungssicherheit in den nächsten Jahren unwahrscheinlich. Eine Nutzung von alternativen Gasen wie Wasserstoff oder synthetischem Methan ist durch unsichere Versorgungslagen für Leichlingen bisher zu vernachlässigen. Die Entwicklung sollte, wie auch bei anderen Themen wie beispielsweise Speichertechnologien, im Blick behalten werden.

Zur genaueren Betrachtung konnten neben den Versorgungsbereichen auch intensiver drei Fokusgebiete im Stadtgebiet in einer Analyse sowohl für die Eignung von Wärmequellen für Wärmenetze als auch für weitere Ansatzpunkte untersucht werden. Die drei festgelegten Untersuchungsräume sind dabei das Fokusgebiet „Innenstadt West“, das Fokusgebiet „Vogelsiedlung“ als auch das Fokusgebiet „Witzhelden“. Dabei konnte im Fokusgebiet „Innenstadt West“ ein Mix mit einer teilweisen Versorgung durch ein Wärmenetz durch eine Großluftwärmepumpe und Solarthermie aufgezeigt werden. Im Fokusgebiet „Vogelsiedlung“ besteht die Möglichkeit der Nutzung von Geothermie, ebenso wie im Fokusgebiet „Witzhelden“ unterstützt durch Solarthermie. Weitere Ansatzpunkte für einen zügigen Kurswechsel zur klimaneutralen Wärmeversorgung in den Fokusgebieten wurden in den nachfolgenden Maßnahmenkatalog aufgenommen.

Dieser Maßnahmenkatalog mit Umsetzungsstrategie dient der Blütenstadt Leichlingen als strategische Grundlage für die fossilfreie Umgestaltung und Optimierung der lokalen Wärmeversorgung. Der Katalog besteht aus drei Handlungsfeldern. Handlungsfeld A beinhaltet „Studien und Planung“ und befasst sich hauptsächlich mit weiteren Prüfungen zur Realisierung der dargestellten Potenziale. Im Handlungsfeld B „Beratung und Informationen der Immobilieneigentümer*innen“ werden Maßnahmen zu energetischen Sanierungsmaßnahmen im Stadtgebiet aufgezeigt. Im letzten Handlungsfeld C „Kommunale Liegenschaften“ werden energetische Ansatzpunkte in kommunalen Handlungsbereich aufgezeigt.

Abschließend wird in der Verstetigungsstrategie, dem Controlling-Konzept und der Kommunikationsstrategie eine Organisation und ein Umgang mit den Ergebnissen und Maßnahmen der kommunalen Wärmeplanung dargelegt, um die Ziele im Blick zu behalten, die richtigen Akteur*innen einzubeziehen und Inhalte des Prozesses den Bürger*innen zur Verfügung zu stellen.

Es sei betont, dass aus der vorliegenden Wärmeplanung keine rechtlichen Verpflichtungen resultieren. Der Wärmeplan dient als Orientierungshilfe, insbesondere in Bezug auf die Möglichkeiten einer gemeinschaftlichen Wärmeversorgung. Die Bedeutung von Heizungs austausch und Energieträgerwechsel wird für die Blütenstadt Leichlingen jedoch aktuell und auch in den kommenden Jahren ein zentrales Thema bleiben.

2 Aufgabenstellung

Die Veränderungen des Klimas durch menschliche Aktivitäten, insbesondere den Ausstoß von klimawirksamen Treibhausgasen, bedrohen Umwelt und Gesellschaft. Die Bundesrepublik Deutschland hat deshalb viele neue Gesetze beschlossen oder nachgeschärft. Ziel ist, das Deutschland bis 2045 treibhausgasneutral sein soll. Ein wesentlicher Baustein stellt die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung, d.h. die Umstellung der bisher überwiegend auf fossilen Energieträgern basierende Versorgung auf 100 % erneuerbare Energien, dar. Um diese Transformation auf umfassende Kenntnisse über vorhandene und künftige Bedarfe sowie über lokale Energiequellen zu stellen, sollen kommunale Wärmepläne erstellt werden.

Das Wärmeplanungsgesetz, welches am 1. Januar 2024 bundesweit in Kraft getreten ist, stellt für die Kommunen eine bedeutende Verpflichtung dar. Das Bundesgesetz wird durch ein Landesgesetz auf die Ebene des Bundeslandes überführt. Mit der landesrechtlichen Umsetzung des Wärmeplanungsgesetzes schafft das Land Planungssicherheit für Bürgerinnen und Bürger, Kommunen und Unternehmen. Der aktuelle Entwurf¹ aus dem September 2024 sieht vor, dass die Gemeinden in Nordrhein-Westfalen eigene Wärmepläne erstellen, um Investitionssicherheit für eine klimagerechte Wärmeversorgung zu geben.

Das Wärmeplanungsgesetz sieht eine verpflichtende Erarbeitung eines kommunalen Wärmeplans für Kommunen mit mehr als 100.000 Einwohner*innen bis Mitte 2026, sowie mit weniger als 100.000 Einwohner*innen bis Mitte 2028 vor. Des Weiteren werden die Kommunen zu einer Fortschreibung des Wärmeplans im Intervall von fünf Jahren verpflichtet. Wärmepläne, die bereits vor Inkrafttreten des Wärmeplanungsgesetzes in Einklang mit dem Landesrecht erstellt wurden, behalten nach § 5 Abs. 1 des Wärmeplanungsgesetzes (WPG) unter dem Bestandschutz weiterhin ihre Gültigkeit und werden durch das Bundesgesetz anerkannt. Dies gilt sowohl für verpflichtende als auch für freiwillige Wärmepläne. Der kommunale Wärmeplan der Blütenstadt Leichlingen wird nach gesetzlichen Vorgaben auf Bundesebene erarbeitet und behält daher auch seine Gültigkeit, wenn das Landesgesetz von den Bundesvorgaben punktuell abweichen sollte.

Die kommunale Wärmeplanung der Blütenstadt Leichlingen ist ein technologieoffener, langfristiger und strategisch ausgerichteter Prozess mit dem Ziel, die Wärmeversorgung der Stadt bis zum Jahr 2045 weitgehend klimaneutral zu gestalten. 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. Die kommunale Wärmeplanung bietet die Chance, die verschiedenen Akteure, wie beispielsweise die Stadtverwaltung, die Technischen Betriebe und vor Ort tätige Akteur*innen zusammenzubringen und gemeinsam an konkreten Maßnahmen zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung zu arbeiten. Das Ergebnis der kommunalen Wärmeplanung ist neben der Entwicklung von Zielszenarien für eine klimaneutrale Wärmeversorgung die flächenhafte Darstellung einzelner Wärmeversorgungsgebiete für eine zentrale oder dezentrale Wärmeversorgung. Die abgeleiteten Maßnahmen bilden die Grundlage für nachfolgende Initiativen, indem sie durch klare Abgrenzung und einer zeitlichen Einordnung gekennzeichnet sind. Dadurch wird eine kontinuierliche Umsetzung der Wärmewende auf lokaler und regionaler Ebene sichergestellt. Es ist von großer Bedeutung, dass der kommunale Wärmeplan hinsichtlich der Erwartungen der Akteur*innen eine angemessene Detaillierung und Verbindlichkeit aufweist, welcher sich in die bereits existierenden Energie- und Klimaschutzkonzepte der Blütenstadt Leichlingen eingliedert, sowie die Netzentwicklungs-

¹Entwurf zum Landeswärmeplanungsgesetz, abrufbar von:
<https://opal.landtag.nrw.de/portal/WWW/dokumentenarchiv/Dokument/MMD18-10465.pdf>

und Umbaupläne der örtlichen Netzbetreiber berücksichtigt. Durch die Erstellung der Wärmeplanung nach Förderrichtlinie wurden darüber hinaus eine Verstetigungsstrategie zur Organisation, ein Controlling-Konzept zur Verfolgung der Zielerreichung, sowie eine Kommunikationsstrategie für eine konsens- und unterstützungsorientierte Zusammenarbeit aller Zielgruppen entwickelt.

Für die Erstellung des Wärmeplans wurden vorrangig Daten aus öffentlich zugänglichen Registern und Datenbanken genutzt. Adressscharfe Daten wurden dabei nicht erhoben, wodurch der Wärmeplan auch keine gebäudescharfen Aussagen über Einzelgebäude ermöglicht, jedoch werden Grundstückseigentümer*innen durch die Wärmeplanung eine klarere Vorstellung davon haben, welche Wärmeversorgungsoptionen ihnen wahrscheinlich zur Verfügung stehen. Damit berührt die Wärmeplanung die Bürger*innen nicht unmittelbar, jedoch dient der Wärmeplan als Entscheidungshilfe, welche Investitionen in die Energieversorgung zu welchem Zeitpunkt für sie am wirtschaftlichsten sind. Bei der Durchführung der Wärmeplanung für die Blütenstadt Leichlingen wurde sich an den Bausteinen und Anforderungen zur Erstellung einer kommunalen Wärmeplanung nach Kommunalrichtlinie der Nationalen Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz², dem Gesetz für die Wärmeplanung und Dekarbonisierung der Wärmenetze (Wärmeplanungsgesetz – WPG)³ sowie dem Leitfaden Wärmeplanung des Bundes⁴ und dem zugehörigen Technikkatalog Wärmeplanung orientiert.

Der Wärmeplan stellt ein informelles Planungsinstrument dar und entfaltet keine rechtliche Bindung. Der Wärmeplan dient zur strategischen Planung und Orientierung, insbesondere für Bedarfe des Netzausbaus, und soll Planungssicherheit bieten. Die Regelungen des Gebäudeenergiegesetzes (GEG⁵), wonach die Wärmeversorgung in Bestandsgebäuden ab spätestens Juni 2028, im Neubau bereits seit 2024, mit 65 % erneuerbaren Energien gedeckt werden muss, bleiben von der Wärmeplanung unberührt. Die Blütenstadt Leichlingen 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-Pflicht für erneuerbare Energien nach GEG, die einen Monat nach Bekanntgabe der Ausweisung gilt. Für die Umsetzung der Pflicht gelten jedoch weiterhin die gesetzlichen Übergangsfristen, etwa bei Heizungsaustausch, Neubau oder Wasserstoff-Gasheizungen.

Die Wärmeplanung ist ausdrücklich keine gebäudescharfe Analyse und ersetzt für Einzelgebäude keine Energieberatung. Ebenso umfasst die Wärmeplanung keine Umsetzungsgarantie für potenzielle Wärmenetzgebiete und beinhaltet auch keine Anschlusspflicht an Wärmenetze.

2 NKI-Kommunalrichtlinie, abrufbar von:

https://www.klimaschutz.de/sites/default/files/mediathek/dokumente/20221101_NKI_Kommunalrichtlinie.pdf (Zugriff Oktober 2024)

3 Wärmeplanungsgesetz, abrufbar von:

https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/gesetzgebungsverfahren/Webs/BMWSB/DE/Downloads/waermeplanung/wpg-bgbl.pdf?__blob=publicationFile&v=2 (Zugriff Oktober 2024)

4 Leitfaden Wärmeplanung, abrufbar von:

https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/downloads/Webs/BMWSB/DE/veroeffentlichungen/wohnen/leitfaden-waermeplanung-lang.pdf?__blob=publicationFile&v=2 (Zugriff Oktober 2024)

5 Gebäudeenergiegesetz, abrufbar von: <https://www.gesetze-im-internet.de/geg/>

3 Methodisches Vorgehen

Aufgabe der kommunalen Wärmeplanung (KWP) ist es, einen möglichen Weg zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung des gesamten Stadtgebiets Leichlingen im Jahr 2045 zu skizzieren. Hierzu wird aufgezeigt, welche Energiebedarfe und -verbräuche und darauf aufbauend Energieeinsparpotenziale bestehen und welche Potenziale der klimafreundlichen Wärmeerzeugung in welchem Umfang und in welchen Bereichen genutzt werden könnten. Dabei wird aufgezeigt, wie sich der Technologie- und Endenergieträgermix bis zum Jahr 2045 entwickeln muss. Diese Informationen dienen auch als planerische Grundlage für die künftigen Zielnetzplanungen der Energieversorgungsunternehmen und Netzbetreiber für Nahwärme, Strom und Gas sowie zur Ermittlung der benötigten Anteile an erneuerbaren Energien. Somit kann die Wärmeplanung als Grundlage zur möglichen Ausgestaltung von öffentlichen Angeboten und der zu ergreifenden Maßnahmen herangezogen werden.

Die Umgestaltung des Wärmemarktes ist ein dynamischer Prozess, der in den kommenden Jahren im Rahmen der Fortschreibung der Wärmeplanung stetig angepasst werden muss. Im Rahmen des Zielszenarios wird daher ein aus heutiger Sicht denkbarer und technisch, energetisch und wirtschaftlich sinnvoller Entwicklungspfad skizziert, auf dem das Ziel der Klimaneutralität erreicht werden kann. Einen wesentlichen Baustein zur Erreichung dieses Ziels stellt der Auf- und Ausbau von Wärmenetzen auf Basis regenerativer Energiequellen dar. Zum Zeitpunkt der Berichtserstellung können die Realisierungswahrscheinlichkeiten der Ausschöpfung der örtlichen Potenziale an regenerativen Energien nicht final eingeschätzt werden. Trotz der planerischen Unsicherheit wurden zur Szenarienentwicklung jedoch alle potenziellen Energiequellen mit ihrem Ertrag nach heutigem technischem Stand berücksichtigt. Eine weitergehende Überprüfung auf die tatsächliche Erschließbarkeit und Wirtschaftlichkeit der beschriebenen Potenziale im Detail ist auf dieser übergeordneten strategischen Planungsebene nicht leistbar und muss daher nachfolgenden Planungsebenen vorbehalten bleiben (Machbarkeitsstudien sowie anschließende konkrete Umsetzungsplanung).

Bei der Darstellung der Entwicklung des Technologiemixes wurde das Stadtgebiet Leichlingen in mehrere Versorgungsgebiete aufgeteilt, die sich an vorhandenen Bebauungsstrukturen orientieren. Innerhalb dieser Versorgungsgebiete wurden Auswertungen bezüglich der Eignung für eine zentrale bzw. dezentrale Versorgung unter Berücksichtigung der verschiedenen Heiztechnologien vorgenommen und die Anteile der einzelnen Technologien gemäß ihrer Anzahl in den Gebieten ermittelt. In den kartografischen Darstellungen werden die Gebiete gemäß der ermittelten Versorgungsart abgebildet. Im Ergebnis sind die Wärmeversorgungsgebiete daher nicht als Nutzungsgebiete mit ausschließlich einer möglichen Versorgungsart zu verstehen, sondern als Areale, die eine mehrheitliche Eignung für bestimmte Versorgungsoptionen aufweisen. Daher wird es in den meisten Bereichen neben einer überwiegend ermittelten Versorgungsart auch weiterhin andere Versorgungslösungen anderer Technologien und Energieträger geben. Insbesondere bereits vorhandene Wärmepumpen oder Pelletanlagen werden in einem späteren Wärmenetz-Ausbaugebiet weiterhin vorhanden sein.

Zusammengefasste Versorgungsgebiete sind häufig durch Straßenzüge unterteilt oder begrenzt. In möglicherweise resultierenden Wärmenetzplanungen werden angrenzende Gebiete untersucht, um eine Einbindung bzw. gemeinsame Erschließung in einem möglichen Wärmenetz zu prüfen. Dabei werden diese Gebiete zudem nochmal detaillierter hinsichtlich ihrer Umsetzungswahrscheinlichkeit, Wirtschaftlichkeit und dem Risiko überprüft. Die im Rahmen der Szenarienentwicklungen erfolgte gebietsweise Abgrenzung in mögliche Versorgungsgebiete stellt insofern nur die grundlegenden strategischen Überlegungen dar und ist nicht zwingend identisch mit späteren Planungen zu Wärmenetzauf- und -ausbaugebieten.

4 Projektstruktur und Beteiligungsprozess

Im Rahmen der Erstellung des Wärmeplans gilt es, eine breite Beteiligung zur Erfassung aller notwendigen Daten als auch zur Abstimmung der Inhalte und Ergebnisse des Wärmeplans sicherzustellen. Die Erarbeitung des kommunalen Wärmeplans für Leichlingen basiert daher auf einer umfassenden Akteursbeteiligung. Diese beinhaltet eine

- Beteiligung der relevanten Ämter und Abteilungen der Blütenstadt Leichlingen,
- Beteiligung der Rheinischen NETZGesellschaft mbH als Betreiber des Strom- und Gasnetzes,
- Beteiligung der BELKAW GmbH als regionales Energieversorgungsunternehmen,
- Beteiligung der lokalen Nahwärmenetzbetreiber,
- Beteiligung der Wohnungswirtschaft und verbrauchsrelevanten Institutionen,
- Beteiligung der Wirtschaft,
- Information und Beteiligung der Bürgerschaft sowie
- der politischen Gremien.

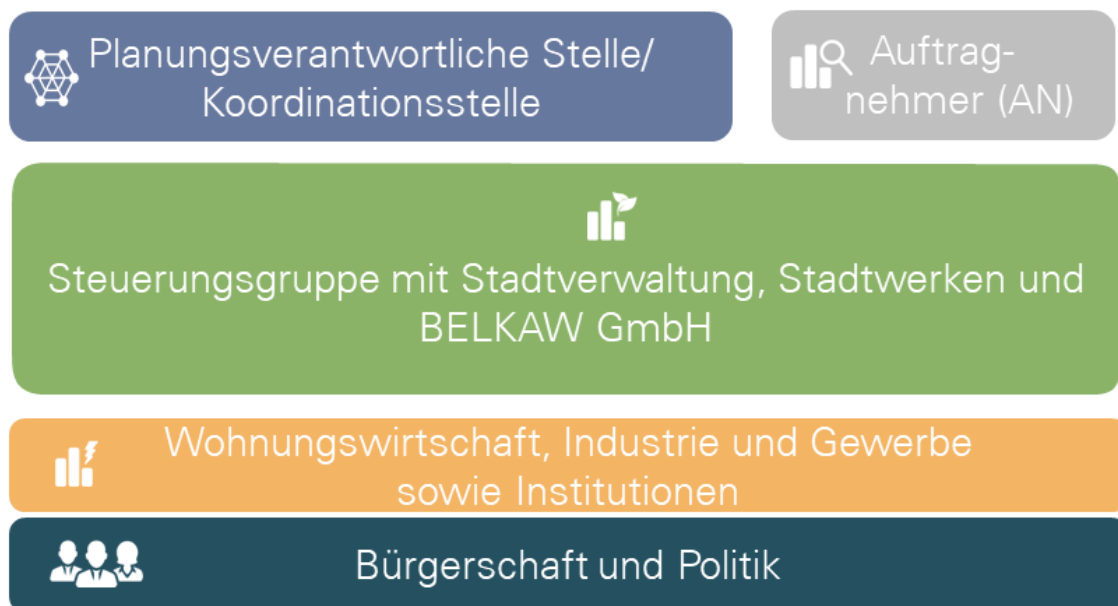


Abbildung 1 Projektstruktur

4.1 Verwaltungsinterne Beteiligung

Planungsverantwortliche Stelle

Die Blütenstadt Leichlingen als planungsverantwortliche Stelle koordinierte den Prozess über das Klimaschutzmanagement und hat damit bereits im Erstellungsprozess eine zentrale Ansprechperson für die Planungen geschaffen.

Steuerungsgruppe

Für die Diskussion der (Zwischen-)Ergebnisse und zur Entscheidungsvorbereitung für die politischen Gremien wurden eine Steuerungsgruppe gegründet. Diese setzte sich aus folgenden Teilnehmerinnen und Teilnehmern zusammen:

- Bürgermeister
- Stab 02 Wirtschaftsförderung
- Stab 05 Klimaschutzmanagement
- Fachbereichsleitung 03 / Bauen und Wohnen
- Fachbereichsleitung 04 / Technische Betriebe
- Amtsleitung 62 Technisches Gebäudemanagement
- Amtsleitung 61 Stadtplanung
- Stadtwerke Leichlingen als Gasversorger (51 % Blütenstadt Leichlingen, 49% RheinEnergie AG)
- BELKAW GmbH als Stromversorger (stille Beteiligung der Blütenstadt Leichlingen)
- Auftragnehmer*innen
- Zzgl. weitere Personen je nach Bedarf

4.2 Unternehmens- und Netzbetreiberbeteiligung

Um zu ermitteln, ob Unternehmen Prozesswärme nutzen und ob sie ggf. unvermeidbare Abwärmepotenziale besitzen, erfolgt im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung üblicherweise eine Unternehmensbefragung. Auf Basis einer von der Wirtschaftsförderung Leichlingens durchgeführten Analyse potenziell relevanter Unternehmen nach Branchenzuordnung wurden diese angeschrieben und um Beantwortung eines Fragebogens gebeten.

Elf Unternehmen haben den Fragebogen ausgefüllt. Von diesen wurde zurückgemeldet, dass sie keine Prozesswärme benötigen und keine Abwärme entsteht. Ein Potenzial zur Nutzung von Abwärme für benachbarte Unternehmen oder zur Einspeisung in ein Nahwärmenetz ergibt sich damit nicht im Stadtgebiet Leichlingen.

Darüber hinaus wurden zur Vertiefung einzelner Informationen zu aktuellen Bedarfen und Interessen Einzelgespräche mit Wohnungsunternehmen und anderen Liegenschaftsbesitzern durchgeführt. Dazu zählen der Spar- und Bauverein Leichlingen eG, die Vonovia SE und die DRV Klinik Roderbirken.

Neben der Einbindung der Rheinischen NETZGesellschaft mbH als Gas- und Stromnetzbetreiber im Stadtgebiet wurden auch die Betreiber der beiden privaten Nahwärmenetze eingebunden. Dies sind die GETEC net GmbH sowie die RheinEnergie AG/BELKAW GmbH. Neben der Unterstützung durch die Datenbereitstellung zu den Netzen wurden auch Informationen zu den Planungen hinsichtlich der Transformation der auf fossilen Energieträgern beruhenden Netze ausgetauscht.

4.3 Bürger*innenbeteiligung und politische Beteiligung

Um möglichst von Beginn an die breite Öffentlichkeit über die Ziele und Inhalte der kommunalen Wärmeplanung zu informieren, wurden mehrere Veranstaltungen durchgeführt.

Eine erste Online-Informationsveranstaltung fand am 21. Februar 2024 statt, welche zusätzlich am 5. März 2024 wiederholt wurde. Hierbei wurde über die Ziele und Inhalte der kommunalen Wärmeplanung informiert. Darüber hinaus hat das Sanierungsmanagement des KfW432-Gebietes über Fördermöglichkeiten und Angebote referiert (vgl. [Kapitel 5.1](#)). Das Klimaschutzmanagement hat über weitere Beratungsangebote informiert.

In einer zweiten Bürger*inneninformationsveranstaltung am 25. September 2024 wurde online das Ergebnis der Bestandsanalyse und der Potentialanalyse vorgestellt, ein Ausblick auf das weitere Vorgehen gegeben und über die Offenlage dieser Ergebnisse auf der Beteiligungsplattform des Landes NRW für den Zeitraum vom 25. September 2024 bis zum 25. Oktober 2024 informiert.

Darüber hinaus wurden häufig gestellte Fragen mit Antworten auf der kommunalen Website dargestellt und ein Faltblatt zur Information der Bürgerschaft erstellt.

Der Ausschuss für Klimaneutralität, Umwelt und Zukunftsfragen (KUZ) wurde in den Sitzungen am 6. November 2023, am 1. Februar 2024, am 13. Juni 2024, am 5. September 2024 sowie am 7. November 2024 über den Sachstand der Erarbeitung informiert und Unterlagen über das Ratsinformationssystem zur Verfügung gestellt.

Die Blütenstadt Leichlingen ist im engen Austausch mit den Nachbarkommunen innerhalb des Rheinisch-Bergischen Kreises. Aufgrund der geringen, direkt an die Stadtgrenze reichende Bebauung, sind keine Abstimmungsbedarfe seitens der Blütenstadt Leichlingen gegeben. Jedoch wurde bei der Offenlage der Bestands- und Potenzialanalyse angeregt, künftige Planungen für den Ausbau von Wärmenetzen den Planungen der angrenzenden Kommunen zur Nutzung von Synergieeffekten gegenüberzustellen, beispielsweise im Hinblick auf ein bestehendes Wärmenetz in Leverkusen im Stadtteil Bergisch Neukirchen. Für die weitere Vorgehensweise wird daher angeregt, einen interkommunalen Austausch zu fördern und zu etablieren und beispielsweise im Rahmen der weiteren Betrachtung der Potenziale der Wupper einen gemeinsamen Austausch zwischen Wupperverband, der Blütenstadt Leichlingen und den anderen an die Wupper angrenzenden Kommunen zu initiieren.

5 Bestandsanalyse

Die Bestandsanalyse dient dazu, die bestehenden Strukturen der Blütenstadt Leichlingen zu analysieren und dabei insbesondere die aktuelle Gebäudestruktur, den Wärmebedarf und die bestehende Wärmeinfrastruktur detailliert zu erfassen. Hierbei ist die Analyse auf nach Art, Umfang und Qualität geeignete Daten angewiesen, die von verschiedenen Quellen und Akteur*innen bereitgestellt werden. Auf dieser Grundlage können zu einem späteren Zeitpunkt Szenarien abgeleitet sowie notwendige Maßnahmen identifiziert werden, die als Stütze für zukünftige Entwicklungen und Entscheidungen dienen.

5.1 Bestehende Konzepte

Im Rahmen der Datenerfassung zur Bestandsanalyse konnte auch auf Daten und Ergebnisse aus bestehenden Konzepten zurückgegriffen werden. Insbesondere wurde in den Jahren 2020 bis 2021 im Rahmen einer Förderung der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) ein integriertes energetisches Quartierskonzept gemäß Förderprogramm 432 (Energetische Stadtsanierung) entwickelt. Die Blütenstadt Leichlingen hat dieses durch die Innovation City Management GmbH und die Gertec GmbH Ingenieurgesellschaft erstellen lassen. Das Quartierskonzept umfasst mit rund 69 ha weite Teile der Innenstadt (vgl. [Abbildung 2](#)). Durch eine vergleichbare Herangehensweise bei der Betrachtung des Quartiers auf energetische Schwerpunkte konnte für diesen Bereich auf einige Daten und Erkenntnisse zurückgegriffen werden.

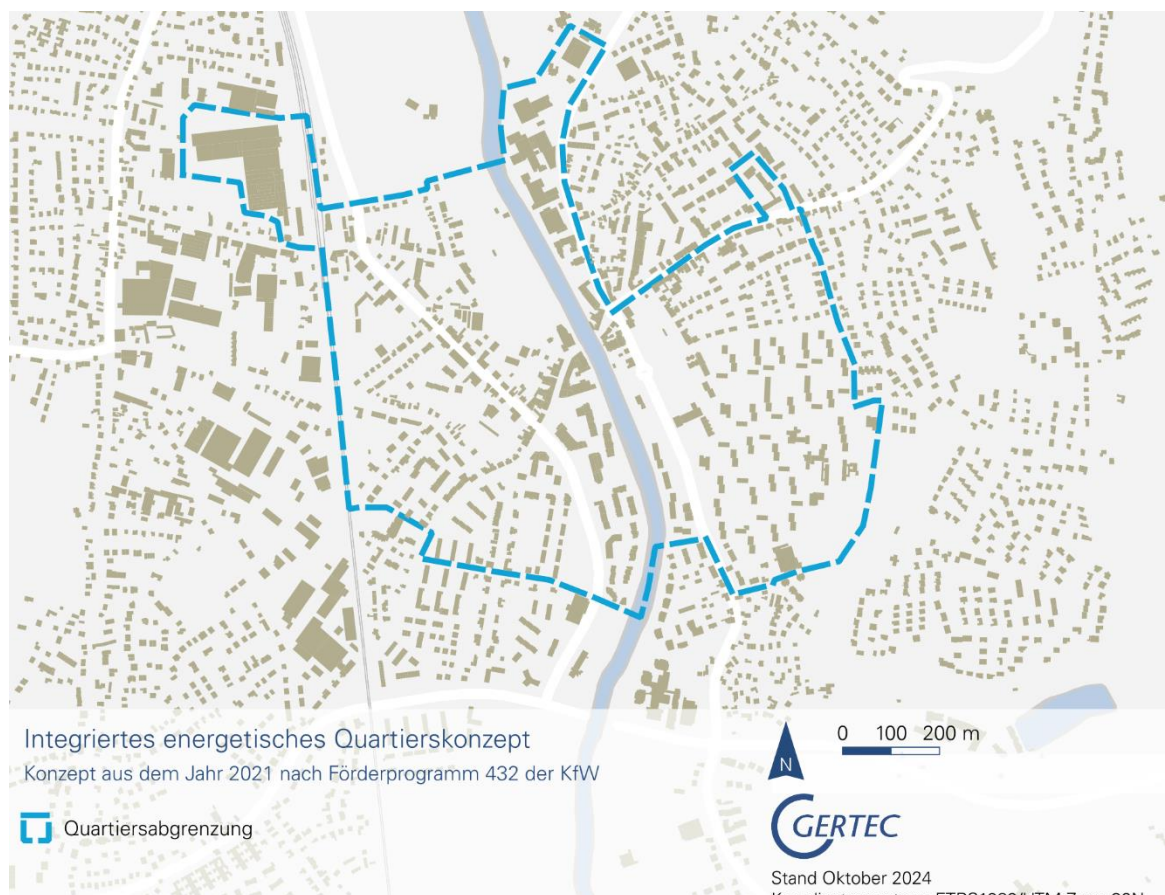


Abbildung 2 Abgrenzung des Integrierten energetischen Quartierskonzeptes

5.2 Stadtstruktur

Die Blütenstadt Leichlingen gehört zum Rheinisch-Bergischen Kreis und liegt in Nordrhein-Westfalen. Von Nordosten her fließt die Wupper durch das Stadtgebiet auf rund 17 Kilometer Länge. Aufgrund der zahlreichen Obstplantagen mit den im Frühjahr blühenden Obstbäumen trägt Leichlingen seit 2013 den offiziellen Namenszusatz *Blütenstadt*. Leichlingen umfasst insgesamt 13 Stadtteile. Im Rahmen der nordrhein-westfälischen Gebietsreform wurden zum 1. Januar 1975 der Großteil der Gemeinde Witzhelden sowie kleine Gebietsteile von Langenfeld und Opladen eingegliedert. Das heutige Stadtgebiet erstreckt sich auf rund 37 km² Fläche. Im Norden grenzt Leichlingen an Solingen, im Südosten an Burscheid, im Süden an Leverkusen und im Westen an Langenfeld. Damit liegt Leichlingen zudem als Teil der Metropolregion Rhein-Ruhr zwischen den Ballungsräumen Köln, Leverkusen, Düsseldorf und dem Bergischen Städtedreieck.

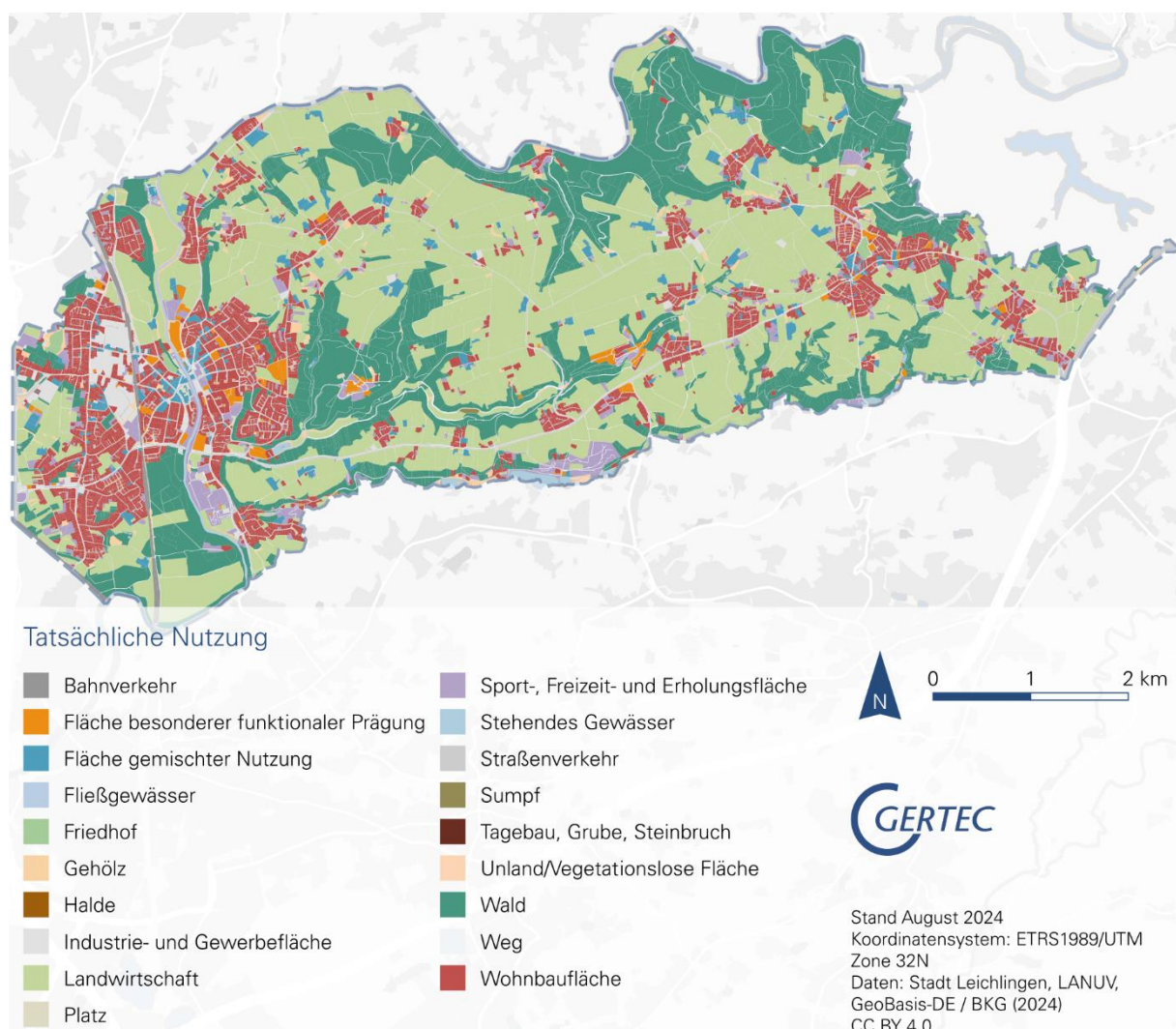


Abbildung 3 Tatsächliche Nutzung in der Blütenstadt Leichlingen (Quelle: ALKIS)

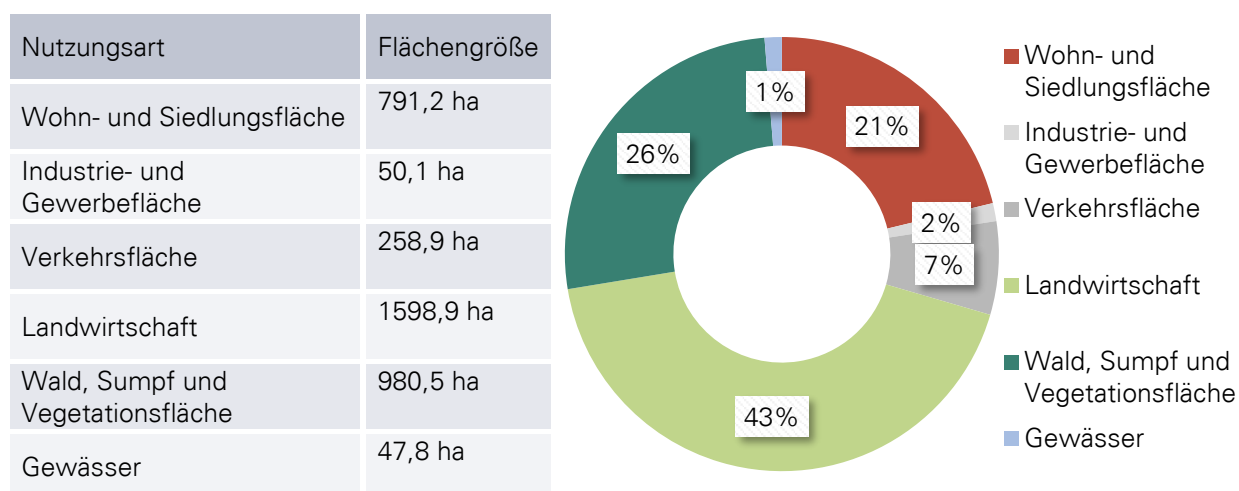


Abbildung 4 Anteil der tatsächlichen Nutzung am Stadtgebiet

In [Abbildung 4](#) ist die tatsächliche Flächennutzung in Leichlingen sowie als prozentuale Verteilung an der Gesamtfläche im Stadtgebiet dargestellt. Es wird deutlich, dass der Großteil der Fläche in Leichlingen (rund 43 %) landwirtschaftlich genutzt wird. Einen großen Anteil besitzen ebenso die Waldflächen (26 %) sowie Flächen für Wohn- und Siedlungsraum (21 %). Bei der Betrachtung der Wohnbauflächen fällt zudem auf, dass es den großen zentralen Bereich im westlichen Stadtgebiet gibt, sowie mit Witzhelden einen kleineren zentralen Bereich im östlichen Stadtgebiet. Darüber hinaus ist eine Zersiedelung der Wohnbauflächen innerhalb des Stadtgebiets mit vielen dezentralen Bereichen zu erkennen.

Die Blütenstadt Leichlingen hat rund 28.200 Einwohner*innen (Stand 31.12.2023). Damit ist eine leicht steigende Bevölkerungsentwicklung festzustellen, da die Bevölkerung seit 1990 um gut 2.000 Einwohner*innen angewachsen ist. Die Bevölkerungsdichte ist in der Karte in [Abbildung 5](#) dargestellt. Dabei wird die aus der Flächennutzung auffällige Aufteilung in das zentrale Stadtgebiet im Westen sowie den Bereich Witzhelden im Osten nochmals deutlich. In der Kernstadt leben die mit Abstand meisten Einwohner*innen. Die größte zusammenhängende Ortschaft außerhalb des Zentrums ist Witzhelden mit einer merklich hohen Einwohner*innendichte. Die übrigen Bereiche weisen überwiegend eine sehr geringe Bevölkerungsdichte auf.

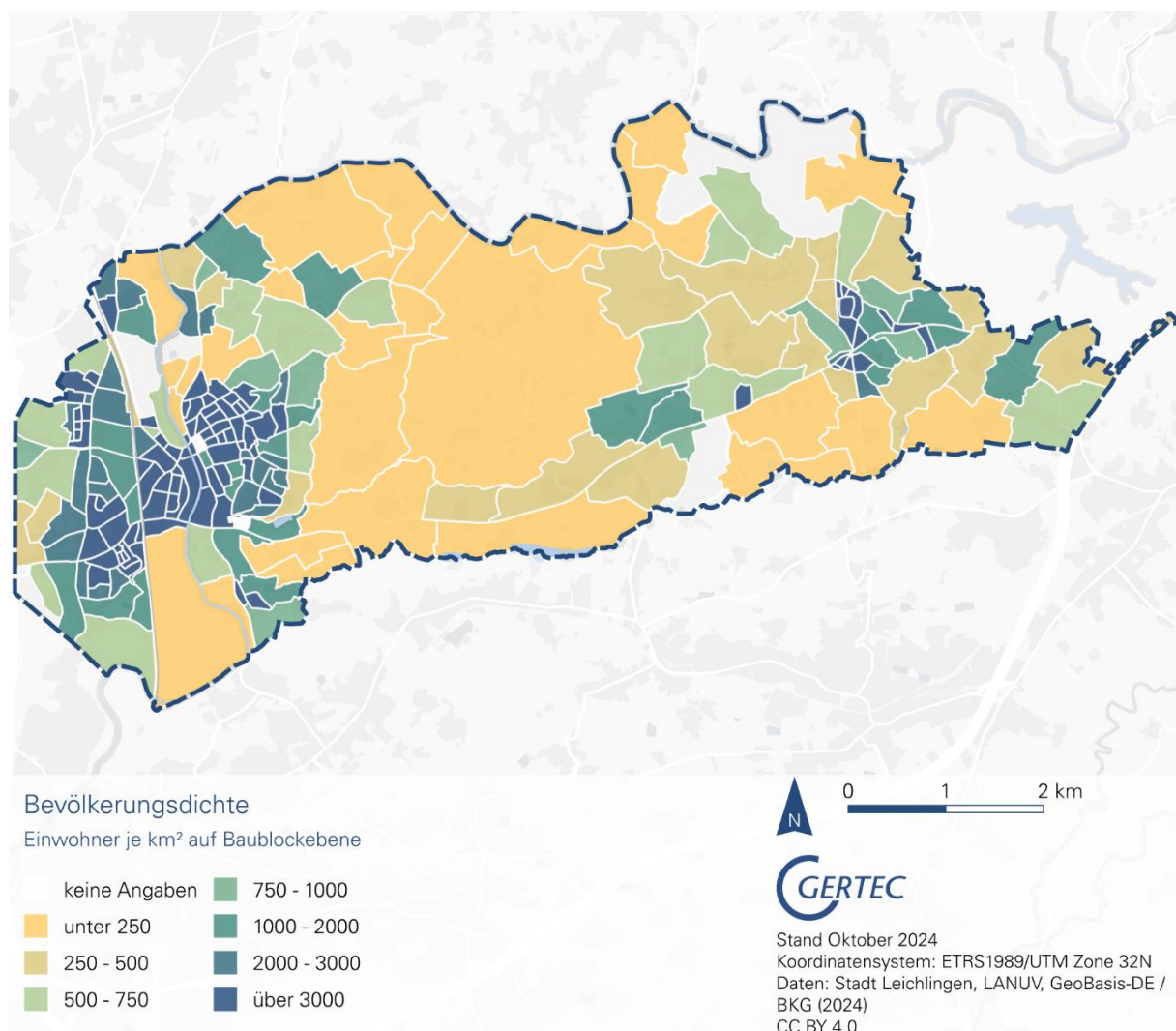


Abbildung 5 Bevölkerungsdichte im Stadtgebiet Leichlingen (Quelle: Blütenstadt Leichlingen)

Das Durchschnittsalter liegt in Leichlingen bei etwa 46 Jahren. Damit ist das Durchschnittsalter ähnlich dem von Nordrhein-Westfalen. Bei der Betrachtung der Karte des Durchschnittsalters ist auffällig, dass es einzelne Bereiche mit einem deutlich höheren Durchschnittsalter gibt. Bei näherer Betrachtung fällt auf, dass dort nur wenige Haushalte und teilweise Altenheime bzw. Pflegeeinrichtungen zu verorten sind. Insgesamt ist festzuhalten, dass das Durchschnittsalter außerhalb der zentralen Bereiche etwas höher liegt.

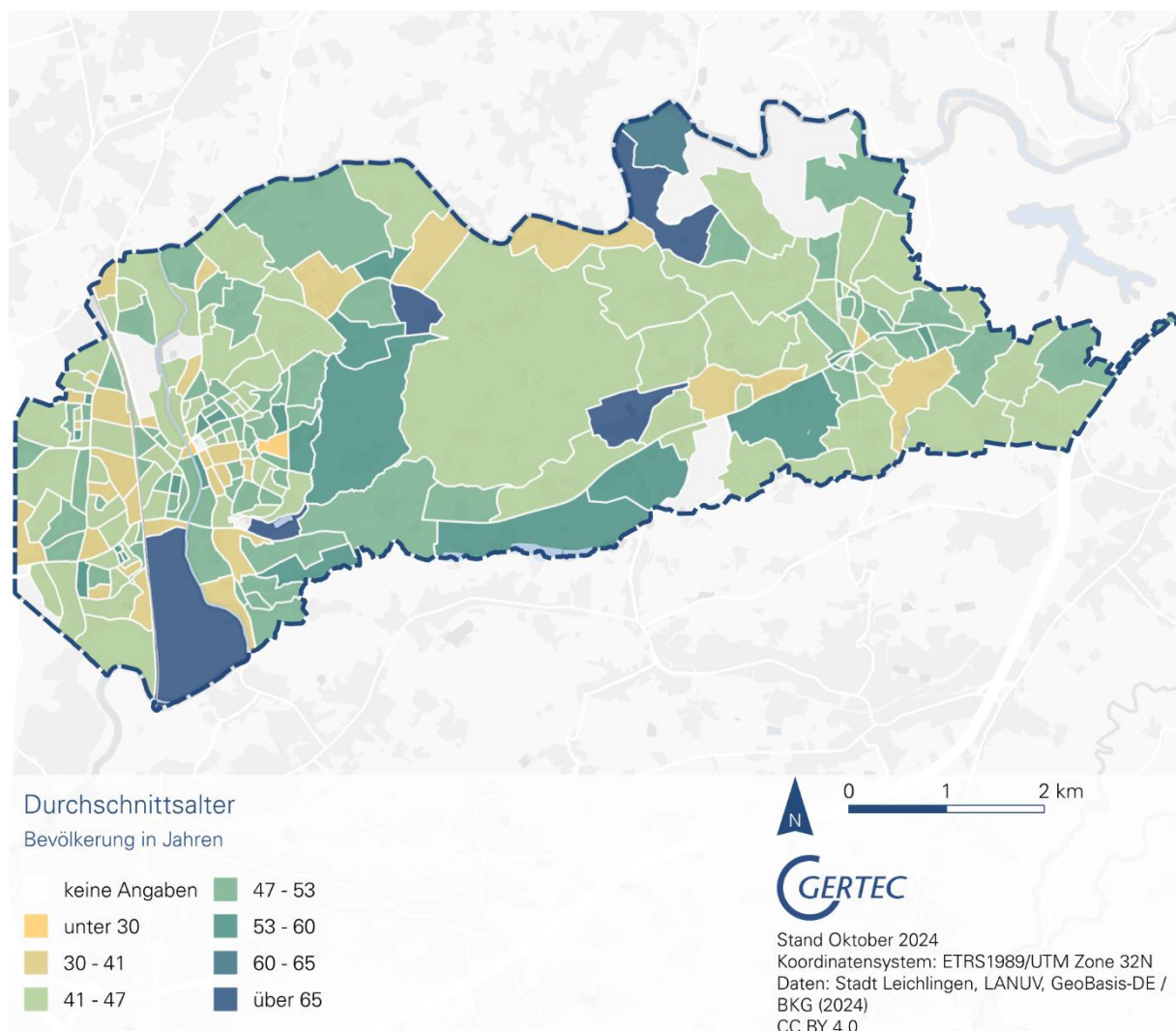


Abbildung 6 Durchschnittsalter der Bevölkerung in Jahren (Quelle: Blütenstadt Leichlingen)

5.3 Gebäudestruktur

Die Gebäudedaten wurden auf Basis der Daten zur kommunalen Wärmeplanung des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV) erstellt. Diese Daten liegen flächendeckend für das Stadtgebiet Leichlingen vor. Mit diesem Datenpaket stellt das LANUV aktuelle und kleinräumige Fachdaten zur Unterstützung der kommunalen Wärmeplanung zur Verfügung. Diese wurden im Rahmen der 2023/2024 in Bearbeitung befindlichen LANUV-Potenzialstudie zur zukünftigen Wärmeversorgung in NRW erarbeitet und kontinuierlich um fertiggestellte Daten ergänzt. Der Raumwärme- und Warmwasserbedarf der Wohn- und Nichtwohngebäude wurde für das Modell 2024 neu berechnet und beinhaltet nun auch Fortschreibungen in drei unterschiedlichen Sanierungsszenarien für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040, 2045. Allen Gebäuden wurde ein Gebäudetyp samt Baualtersklasse zugewiesen.

Trotz des hohen Detaillierungsgrads kann es insbesondere auf Ebene der Einzelgebäude zu Abweichungen zur Realität kommen, insbesondere bei der Fortschreibung der Wärmebedarfe, da hier statistisch abgeleitete Sanierungswahrscheinlichkeiten eine große Rolle spielen. Trotzdem bieten diese Daten einen guten Überblick über die Ausgangssituation in den Kommunen für die Bestandsanalyse.

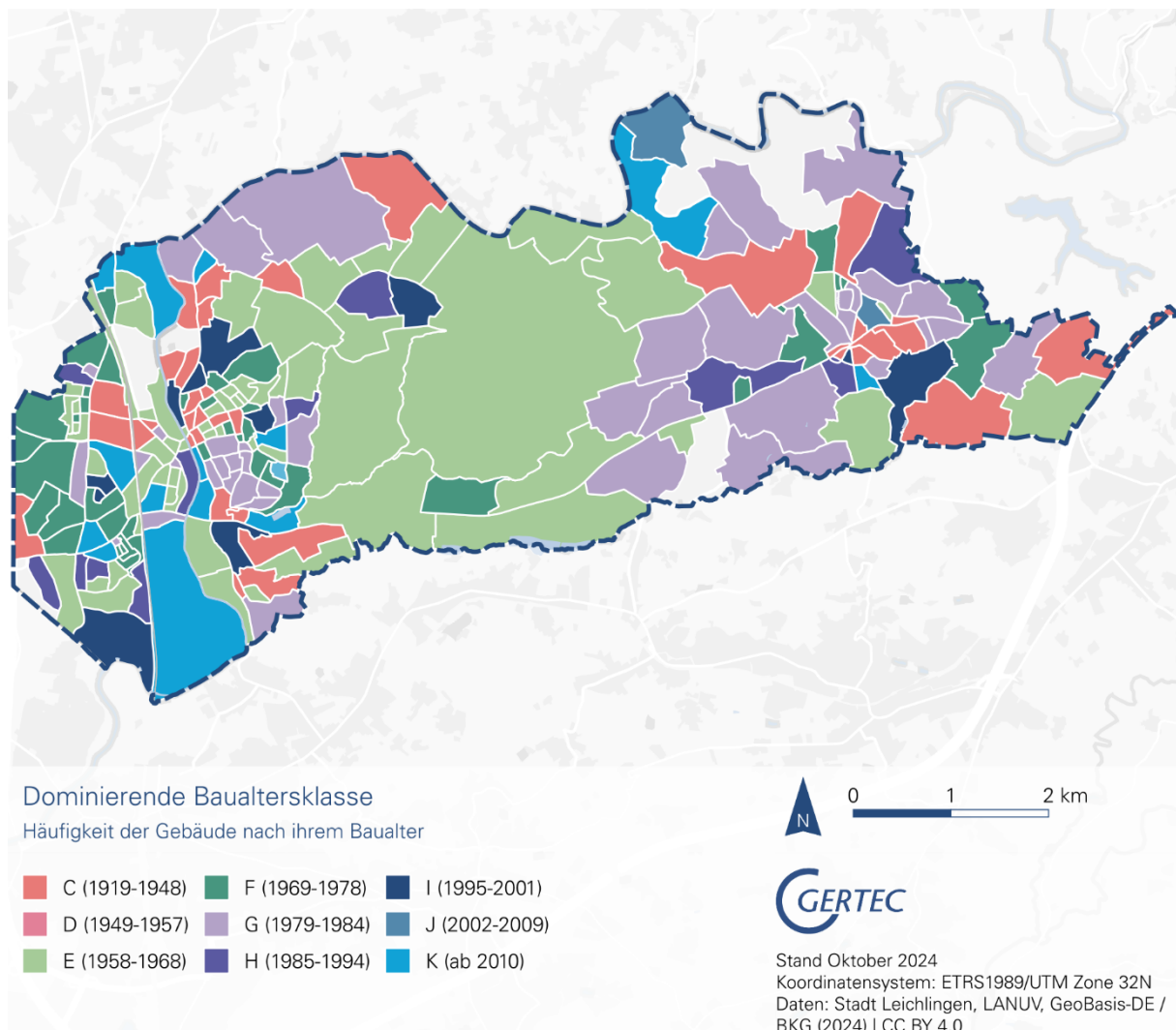


Abbildung 7 Dominierende Baualtersklasse auf Baublockebene (Quelle: LANUV)

In der [Abbildung 7](#) wird das dominierende Gebäudealter auf Baublockebene⁶ dargestellt. Die Gebäude wurden dabei in Baualtersklassen (BAK) eingeteilt, die sich an die Typologie des Instituts für Wohnen und Umwelt (IWU) anpassen. Baualtersklassen beschreiben die zeitliche Einordnung von Gebäuden nach ihrem Errichtungszeitraum. Diese Klassifizierung ermöglicht es, die städtebauliche Entwicklung einer Region nachzuvollziehen, bauliche Strukturen zu analysieren und Rückschlüsse auf die Energieeffizienz und Sanierungsbedarfe der jeweiligen Gebäude zu ziehen. Dabei ist festzustellen, dass das Stadtbild in Leichlingen sehr heterogen ist. So sind ebenso Bereiche zu erkennen, die eine sehr alte Gebäudestruktur aufweisen, als auch Bereiche mit einer überwiegend jüngeren Gebäudestruktur.

⁶ Eine Baublockebene bildet eine räumliche Einheit, wobei ein Baublock eine Fläche ist, die in der Regel von Straßen bzw. natürlichen oder baulichen Grenzen (Wasserläufe, Bahnlinien, usw.) von allen Seiten umschlossen wird.

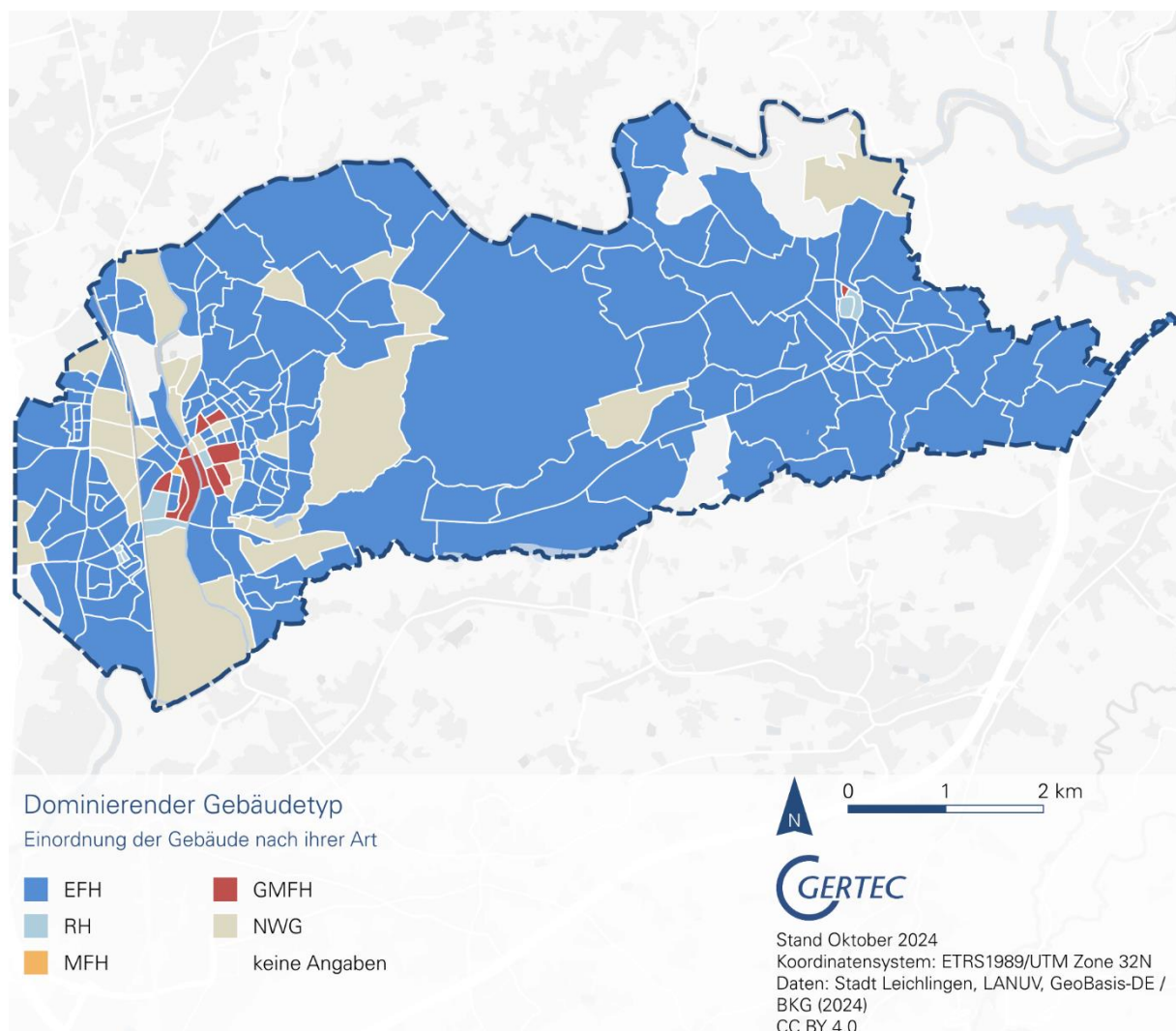


Abbildung 8 Dominierender Gebäudetyp auf Baublockebene (Quelle: LANUV)

Bei den Gebäudetypen wird zwischen Einfamilienhäusern, Reihenhäusern, Mehrfamilienhäusern, großen Mehrfamilienhäusern (Gebäude mit mindestens 3 separaten Wohnungen und über 400 m² Wohnfläche) und Nichtwohngebäuden unterschieden. Bei der Betrachtung der dominierenden Gebäudetypen auf Baublockebene fällt auf, dass in Leichlingen besonders die Einfamilienhäuser sehr prägnant sind. Im zentralen Bereich gibt es zudem viele Mehrfamilienhäuser sowie einen merklich hohen Anteil an Nichtwohngebäuden, insbesondere im Bereich westlich der Bahngleise.

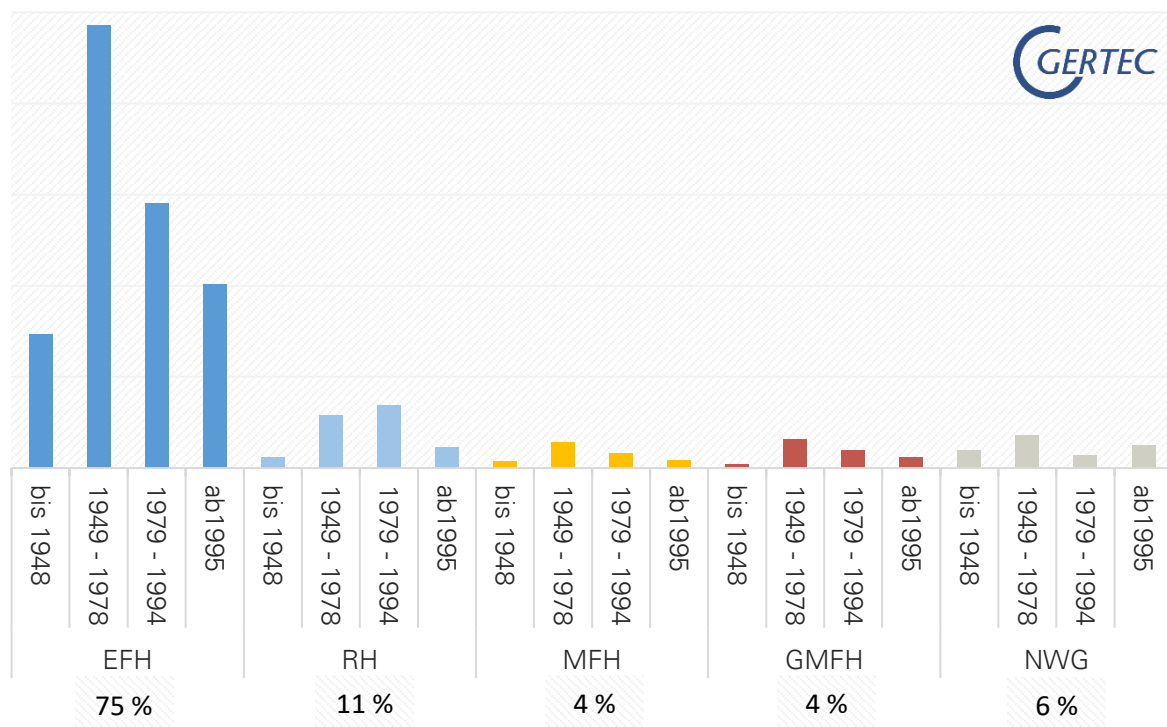


Abbildung 9 Verteilung der Gebäudetypen nach Baualter

Betrachtet man die Häufigkeit der Gebäudetypen nach dem Baualter wird deutlich, dass zwar insgesamt in Leichlingen nicht von einem sehr alten Gebäudebestand gesprochen werden kann, aber dennoch ein Großteil der Gebäude vor der ersten Wärmeschutzverordnung 1977 (WSchV 1977) errichtet wurden. Insbesondere bei den Einfamilienhäusern, welche 75 % des Gebäudebestandes ausmachen, ist dies deutlich zu erkennen (vgl. [Abbildung 9](#)). Bei der Betrachtung aller beheizten Gebäude in Leichlingen ist festzustellen, dass insgesamt rund 55 % aller Gebäude in Leichlingen vor 1977 errichtet wurden (vgl. [Abbildung 10](#)). Weitere rund 27% wurden noch vor der dritten Wärmeschutzverordnung 1995 erbaut. Diese Zeitpunkte in der Betrachtung des Baualters der Bestandsgebäude sind wichtige Daten zur späteren Analyse zur Einsparung von Wärmebedarfen durch mögliche energetische Sanierungsmaßnahmen.

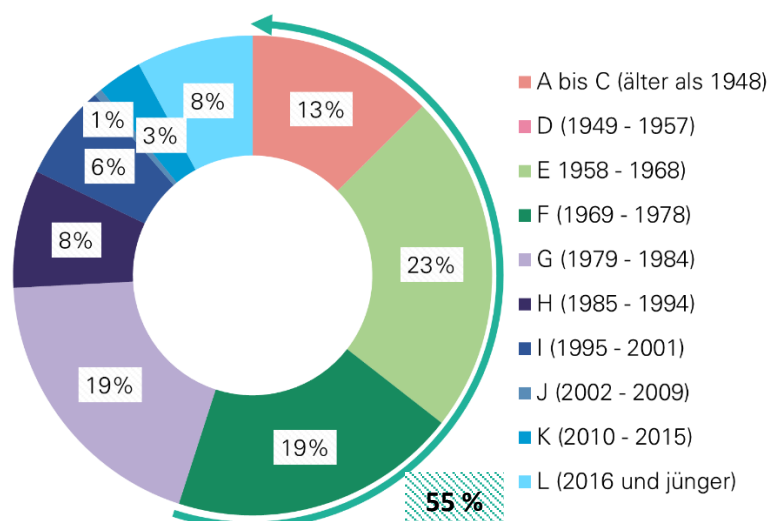


Abbildung 10 Verteilung der Baualtersklassen der beheizten Gebäude

Der Denkmalschutz (Abbildung 11) ist in Leichlingen mit zu berücksichtigen. So gibt es im Stadtgebiet einige schützenswerte Bereiche, sowie 117 unter Denkmalschutz stehende Gebäude, welche sich gehäuft im innerstädtischen Bereich befinden. Ebenso ist eine größere Anzahl der kommunalen Liegenschaften, insbesondere Bildungs- und Verwaltungseinrichtungen, im Kerngebiet zu verorten.

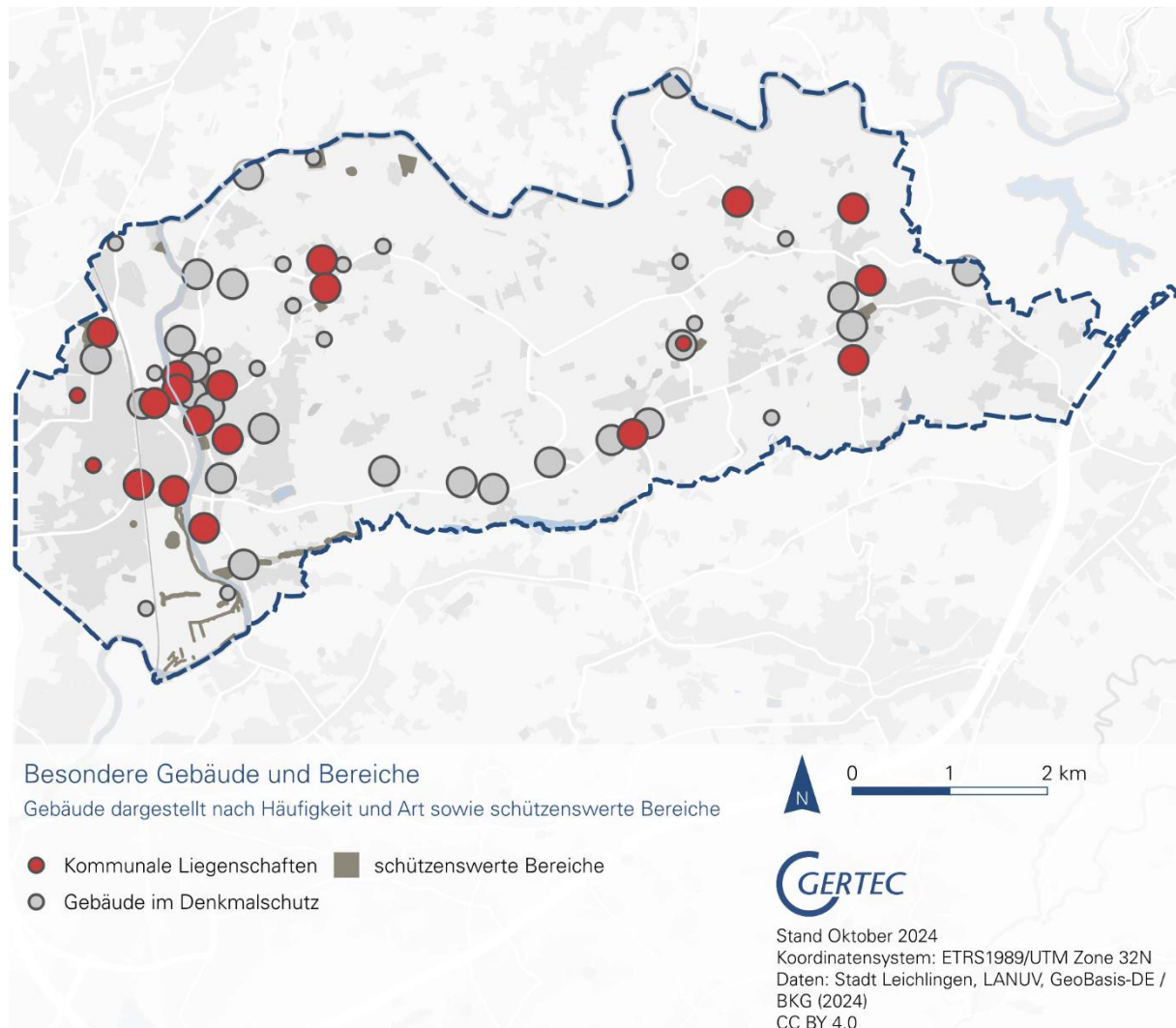


Abbildung 11 Häufigkeit besonderer Gebäude im Stadtgebiet (Quelle: Blütenstadt Leichlingen)

5.4 Wärmebedarf und Wärmedichte

Die Gebäude- bzw. Adressscharf rechnerisch ermittelten Wärmebedarfsdaten aus den Datenpaketen des LANUV wurden mit den Verbrauchsdaten der RNG für Leichlingen für alle leitungsgebundenen Gebäude (Erdgas) sowie den Daten der Wärmenetzbetreiber validiert. Weiterhin wurden Daten der Bezirksschornsteinfegermeister*innen mit den installierten Leistungen der Heizungsanlagen nach Energieträgern eingepflegt. Mit diesen Daten kann zum einen rückgeschlossen werden auf die technische Ausführung der Gebäudeheizung (beispielsweise Etagenheizungen, Zentralheizungen oder offene Kamine als Ergänzung zu Zentralheizungen). Zum anderen wurden mit Hilfe von typischen Ansätzen für die Vollbenutzungsstunden der Feuerungsanlagen und für deren Wirkungsgrade jährliche Brennstoffmengen ermittelt. Diese wurden mit den rechnerischen Einsatzmengen abgeglichen und so die Aufteilung auf die eingesetzten, nicht leitungsgebundenen Heizenergieträger vorgenommen.

Mit dieser Methodik wurde eine geschlossene Darstellung des Endenergieeinsatzes nach Heizenergieträgern sowohl für die leitungsgebundenen Energieträger Erdgas, Fernwärme und Strom als auch für die nicht leitungsgebundenen Energieträger Heizöl, Flüssiggas, Holz und Kohle aufgestellt.

Um aus den Übersichtskarten aus Datenschutzgründen keine konkreten Rückschlüsse auf individuelle Wärmeverbräuche ziehen zu können, wurden die adressbezogenen Daten in verschiedenen Aggregationsstufen auf Baublöcke zusammengefasst. Bei der späteren Potenzialanalyse und der Erarbeitung der Versorgungsstrategien werden die adressscharfen Daten dann gemäß den spezifischen Anforderungen der Arbeitsschritte und Strategien entsprechend ausgewertet und aggregiert.

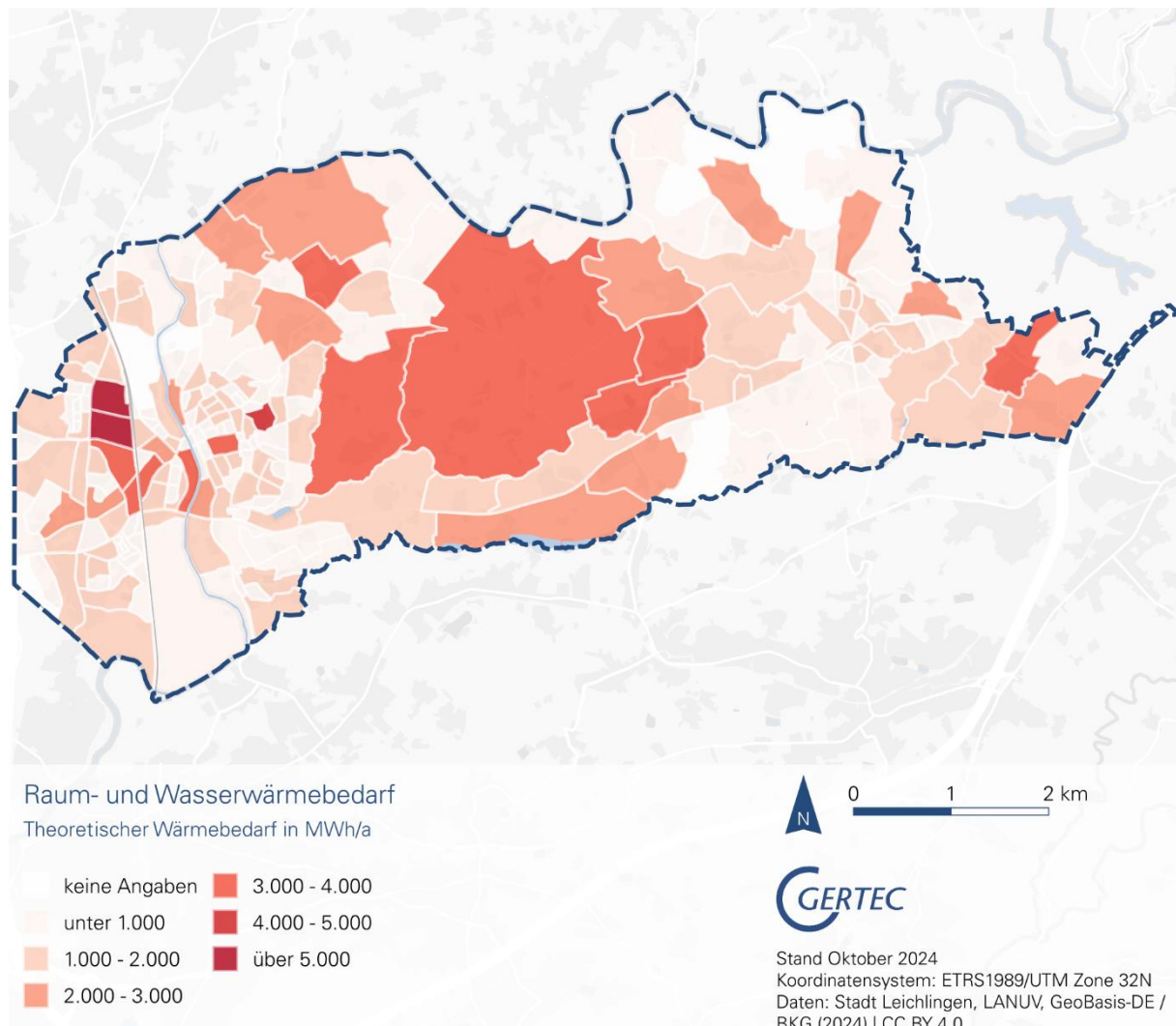


Abbildung 12 Absoluter theoretischer Raum- und Warmwasserbedarf (Quelle: LANUV)

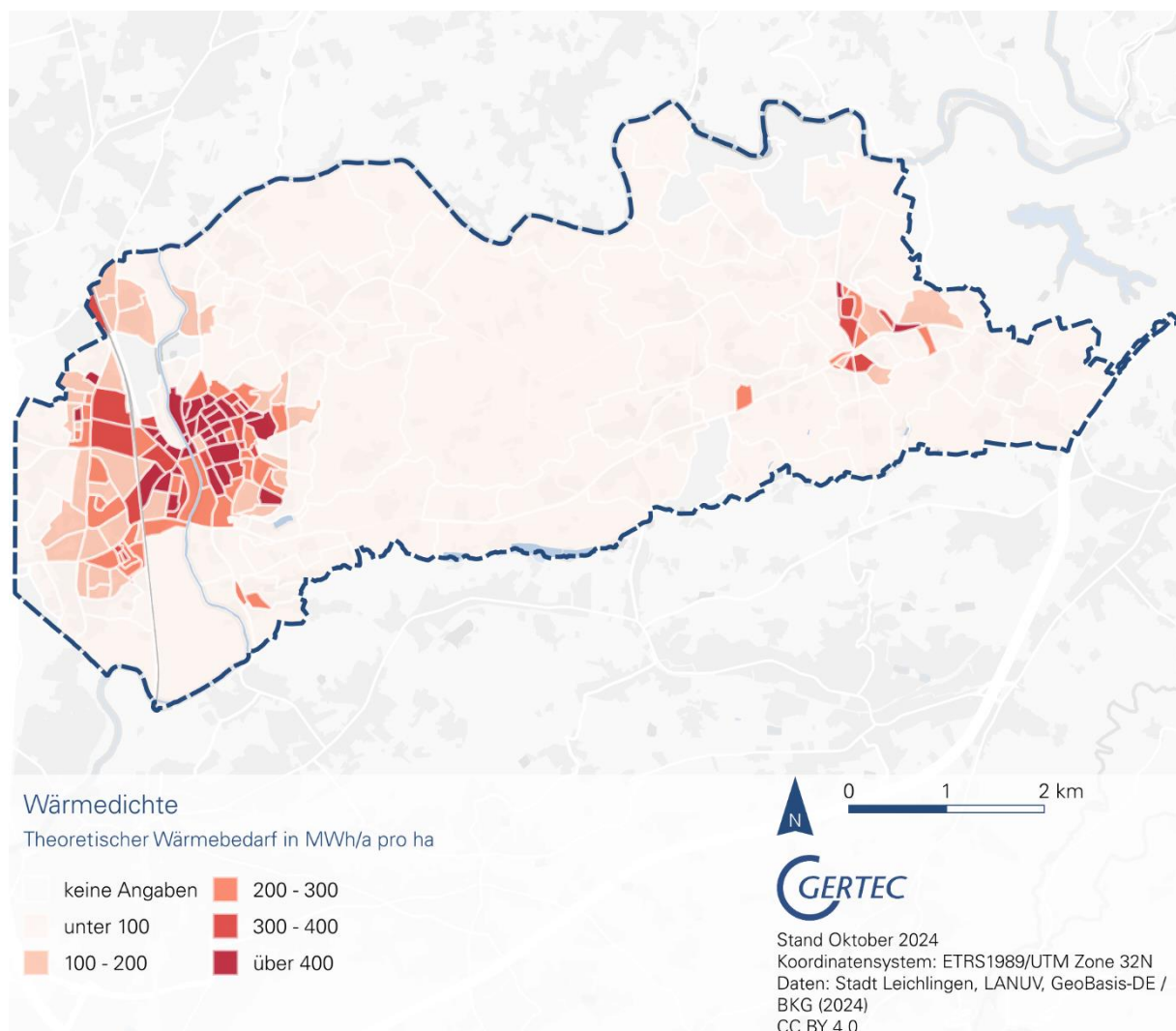


Abbildung 13 Wärmedichte pro Hektar (Quelle: LANUV)

Aus den theoretischen Raumwärme- und Warmwasserbedarfen lassen sich zusätzlich Wärmedichten (Abbildung 13) bzw. Wärmeliniendichten (Abbildung 14) ermitteln. Die Wärmedichte bringt den theoretischen Wärmebedarf mit der Fläche der Baublöcke zusammen, sodass es einen besseren Rückschluss auf Gebiete mit hohem Bedarf auf engem Raum zulässt. Die Wärmeliniendichte beschreibt den Wärmebedarf der Gebäude pro Jahr und Meter des Straßenzugs. Sie dient als erster Indikator für die Wirtschaftlichkeit von Wärmenetzen: Je höher die Wärmeliniendichte, desto effizienter und kostengünstiger kann ein Wärmenetz betrieben werden, da mehr Wärmeenergie pro Meter Leitung benötigt wird. Der Leitfaden Wärmeplanung⁷ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz stellt hier mögliche Grenzwerte für unterschiedliche Gebietstypen heraus (vgl. Tabelle 1). Anhand der räumlich verorteten Wärmeliniendichten lassen sich bereits mögliche zukünftig dezentral versorgte Gebiete identifizieren. Hervorzuheben sind hier zunächst das zentrale Stadtgebiet und Witzhelden.

⁷ BMWK/BMWSB (2024): Leitfaden Wärmeplanung, online abrufbar unter: <https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/downloads/Webs/BMWSB/DE/veroeffentlichungen/wohnen/leitfaden-waermeplanung-lang.pdf>

Bebauungsstruktur	Wärmeliniendichte [MWh/m·a]	Bewertung der Eignung
„Neubaugebiet“	0,7–1,1 MWh/m·a	Mittlere Eignung
	1,1–1,5 MWh/m·a	Hohe Eignung
„verdichtetes Gebiet“	1,3–1,7 MWh/m·a	Mittlere Eignung
	1,7–2,0 MWh/m·a	Hohe Eignung
	> 2 MWh/m·a	Mittlere Eignung ⁸
	bis 0,7 MWh/m·a	Geringe Eignung

Tabelle 1 Bewertungsindikator Wärmeliniendichte für verschiedene Bebauungsstrukturen (Quelle: nach Leitfaden Wärmeplanung)

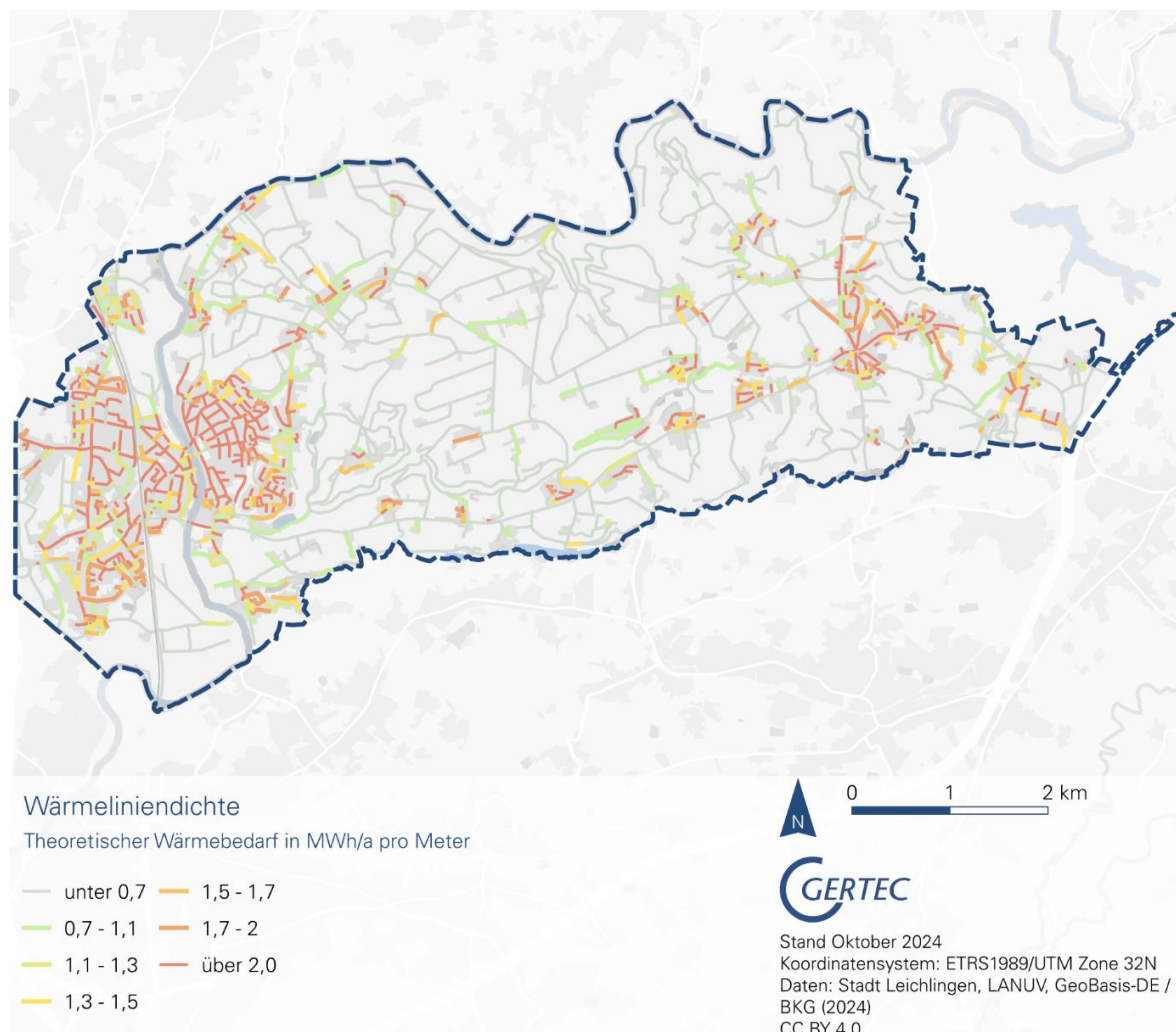


Abbildung 14 Wärmedichte pro Meter (Quelle: LANUV)

⁸ Bei einem sehr hohen Wärmebedarf, verursacht meist durch einen Gebäudebestand mit qualitativ schlechter Gebäudehülle, können die benötigten hohen Netztemperaturen einen Betrieb unwirtschaftlich sowie technisch schwierig gestalten

5.5 Versorgungsstruktur

Die Betrachtung der tatsächlichen Erdgasverbräuche anhand der vom Netzbetreiber, der Rheinischen NETZGesellschaft mbH (RNG), gelieferten Daten zeigt in [Abbildung 15](#) deutlich die Gebiete mit Erdgasnutzung auf. Aus Datenschutzgründen wurden hierfür vom Netzbetreiber die jährlichen Erdgasverbräuche (2020-2022) von mehreren Gebäuden zusammengeführt und auf Baublöcke übertragen. Ebenso aus Datenschutzgründen sowie zum Schutz sensibler Infrastruktur kann das Erdgasnetz für das Stadtgebiet nicht dargestellt werden. Aus den Verbrauchsdaten ist dennoch zu erkennen, in welchen Gebieten ein Erdgasnetz vorhanden ist. Für diesen Bericht wurden aus den Eingangsdaten durchschnittliche Verbräuche ermittelt, welche über den Zeitraum 2020-2022 gemittelte Erdgas-Verbrauchsdaten für das Stadtgebiet Leichlingen darstellen.

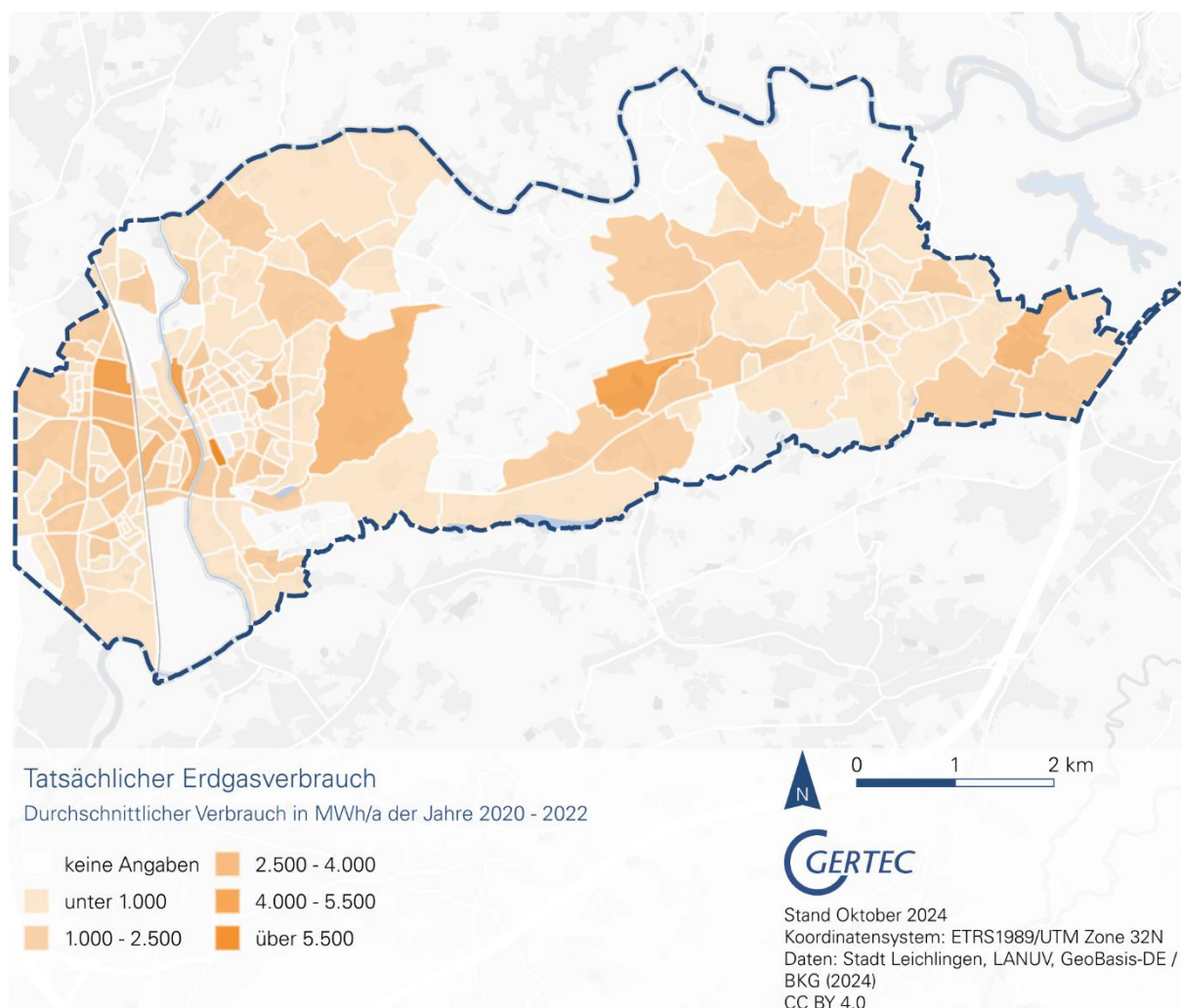


Abbildung 15 Durchschnittlicher Erdgasverbrauch in MWh/a der Jahre 2020 - 2022

Aus [Abbildung 15](#) wird deutlich, dass innerhalb des Stadtgebietes nicht nur in den zentralen Bereichen, sondern auch in eher dezentralen Lagen teilweise ein hoher Erdgasverbrauch besteht. Dies ist insbesondere durch die Verteilung von Nichtwohngebäuden wie Industrie- und Gewerbebetrieben, landwirtschaftlichen Betrieben oder Pflegeeinrichtungen sowie durch sehr große Wohneinheiten zu erklären. Zusätzlich ist anzumerken, dass die Wärmeerzeugung mit Erdgas und der Verbrauch nicht immer im gleichen Baublock zu verorten sind. Dies ist bei bestehenden Wärmenetzen im zentralen Stadtgebiet östlich der Wupper zu sehen. Insgesamt ist aus den Daten der Netzbetreiber zu erkennen, dass in Leichlingen die Versorgung mit Erdgas zur Wärmeerzeugung weiterhin eine große Rolle spielt.

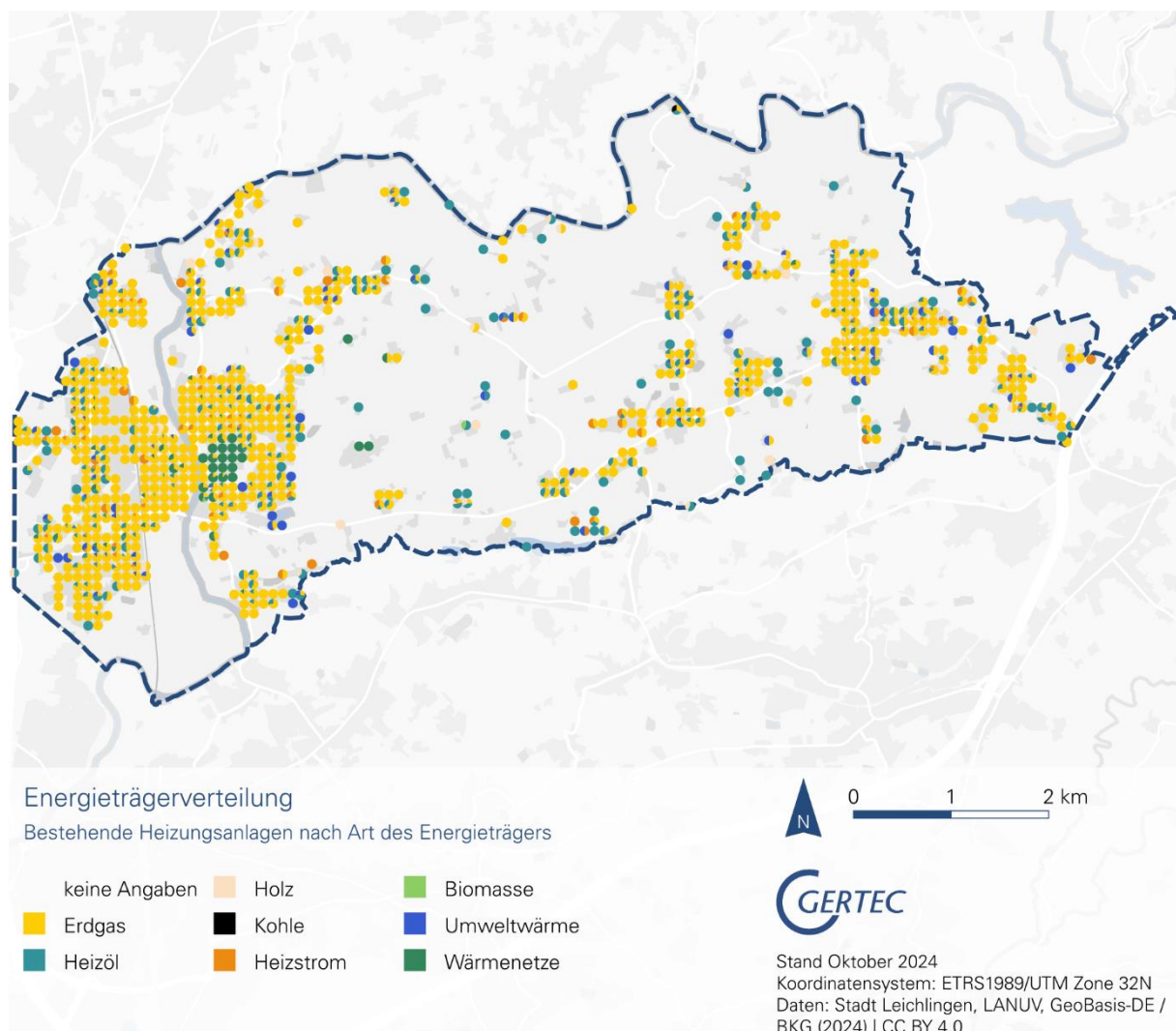


Abbildung 16 Vorherrschende Energieträger (Quelle: Zensus 2022)

Eine Analyse der vorherrschenden Energieträger fand anhand mehrerer Eingangsquellen statt. Informationen von Netzbetreibern und Energieversorgern zu leitungsgebundenen Energieträgern und Wärmenetzen wurden durch Datensätze der in Leichlingen tätigen Schornsteinfeger zu nicht leitungsgebundenen Energieträgern sowie Daten des Zensus2022 (vgl. [Abbildung 16](#)) vervollständigt und interpoliert. Auch hier wird deutlich, dass Erdgas der derzeit wichtigste Energieträger im Leichlinger Stadtgebiet ist. Die konkrete Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger, einschließlich Hausübergabestationen, nach Art der Wärmeerzeuger einschließlich des eingesetzten Energieträgers lässt sich aufgrund unscharfer Eingangsdaten und Nutzung mehrerer Datensätze nicht genau beziffern. Ebenso lässt sich dadurch der Anteil der Energieträger nicht einwandfrei auf Baublöcke darstellen.

Darüber hinaus sind im zentralen Stadtgebiet drei bestehende Wärmenetze vorzufinden, welche östlich der Wupper einen großen Anteil der Wärmeversorgung übernehmen. Die Bestandnetze haben drei unterschiedliche Betreiber, werden jedoch ebenfalls alle mit Erdgas betrieben. Das nördlichste der drei Wärmenetze versorgt das Schulzentrum „Am Hammer“ mit Wärme und wird kommunal betrieben. Durch die Versorgung mit Erdgas und die geringe Reichweite, ist dieses jedoch in obiger Abbildung der Erdgasversorgung zugeordnet und nicht als Wärmenetz zu erkennen. Eine Übersicht und groben Leitungsverlauf aller Bestandswärmenetze ist in [Abbildung 17](#) zu erkennen.

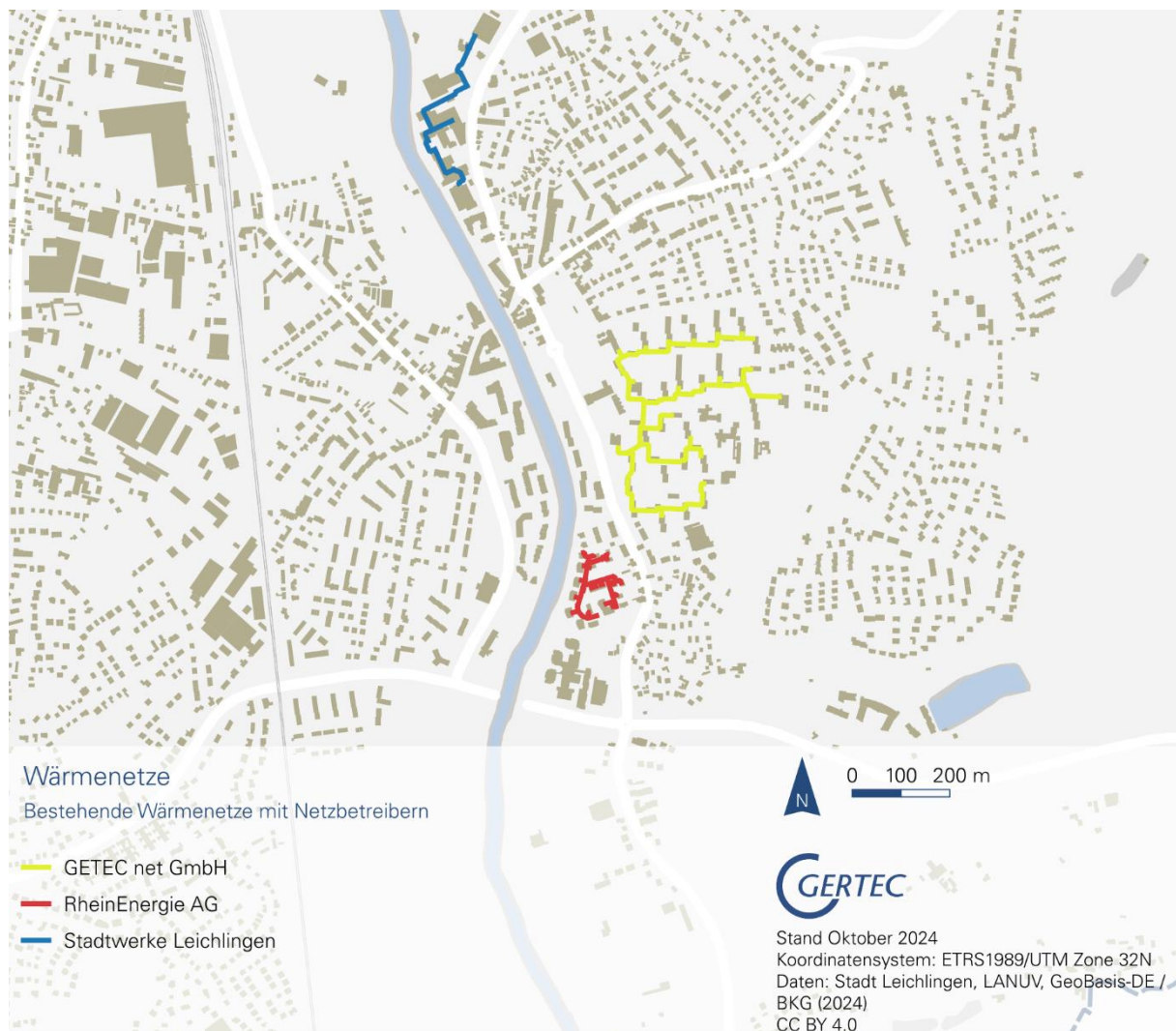


Abbildung 17 Übersicht der Bestands-Wärmenetze in Leichlingen

Abseits der vorwiegend mit Erdgas versorgten Bezirke wird in den, vornehmlich ländlichen Außenbereichen ein Mix aus verschiedenen dezentralen Energieträgern genutzt. Eine Rolle spielt dabei weiterhin Heizöl als Energieträger, daneben wird aber auch Biomasse oder Heizstrom verwendet. Immer mehr in den Fokus gerät die Nutzung von Umweltwärme mittels Wärmepumpen, ist aber bisher auch nur vereinzelt festzustellen.

Zur Analyse der Altersstruktur der bestehenden Heizanlagen wurden Schornsteinfegerdaten ausgewertet (vgl. [Abbildung 18](#)), die eine Übersicht über Heizanlagen mit Verbrennung geben. Darunter fallen Heizungen die mit Energieträgern Erdgas, Flüssiggas, Heizöl, Kohle und Holz arbeiten. Bei der Auswertung ist auffällig, dass ein großer Anteil (24 %) bereits älter als 25 Jahre ist. Bei diesen Heizanlagen besteht in der Regel ein akuter Handlungsbedarf, da eine Havarie des Systems jederzeit möglich erscheint.

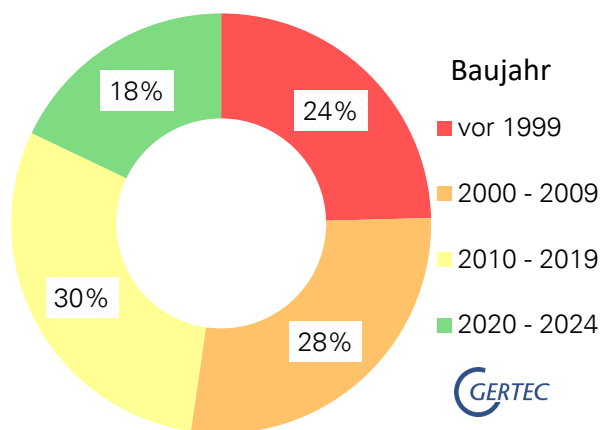


Abbildung 18 Baujahresklassen der Heizsysteme

Ebenso ist ein großer Anteil (28 %) ist zwischen 15 und 24 Jahre alt, dabei kommen die Anlagen langsam an das Ende der regulären Lebensdauer. In beiden Fällen ist auch aus Sicht der Effizienz von den Systemen zeitnah über einen Austausch der Systeme nachzudenken. Insgesamt ist so bei über der Hälfte der bestehenden Heizanlagen ein Handlungsbedarf festzustellen. Bei der Verortung im Stadtgebiet sind nur wenig punktuelle Auffälligkeiten festzustellen (vgl. [Abbildung 19](#)). Festzuhalten ist, dass im zentralen Stadtgebiet ein größerer Anteil von neueren Heizsystemen zu verorten ist. Dies ist vermutlich auf die notwendige Erneuerung von Anlagen nach der Überflutung im Sommer 2021 zurückzuführen. Darüber hinaus ist auffällig, dass in den Außenbereichen die Heizanlagen tendenziell etwas älter sind.

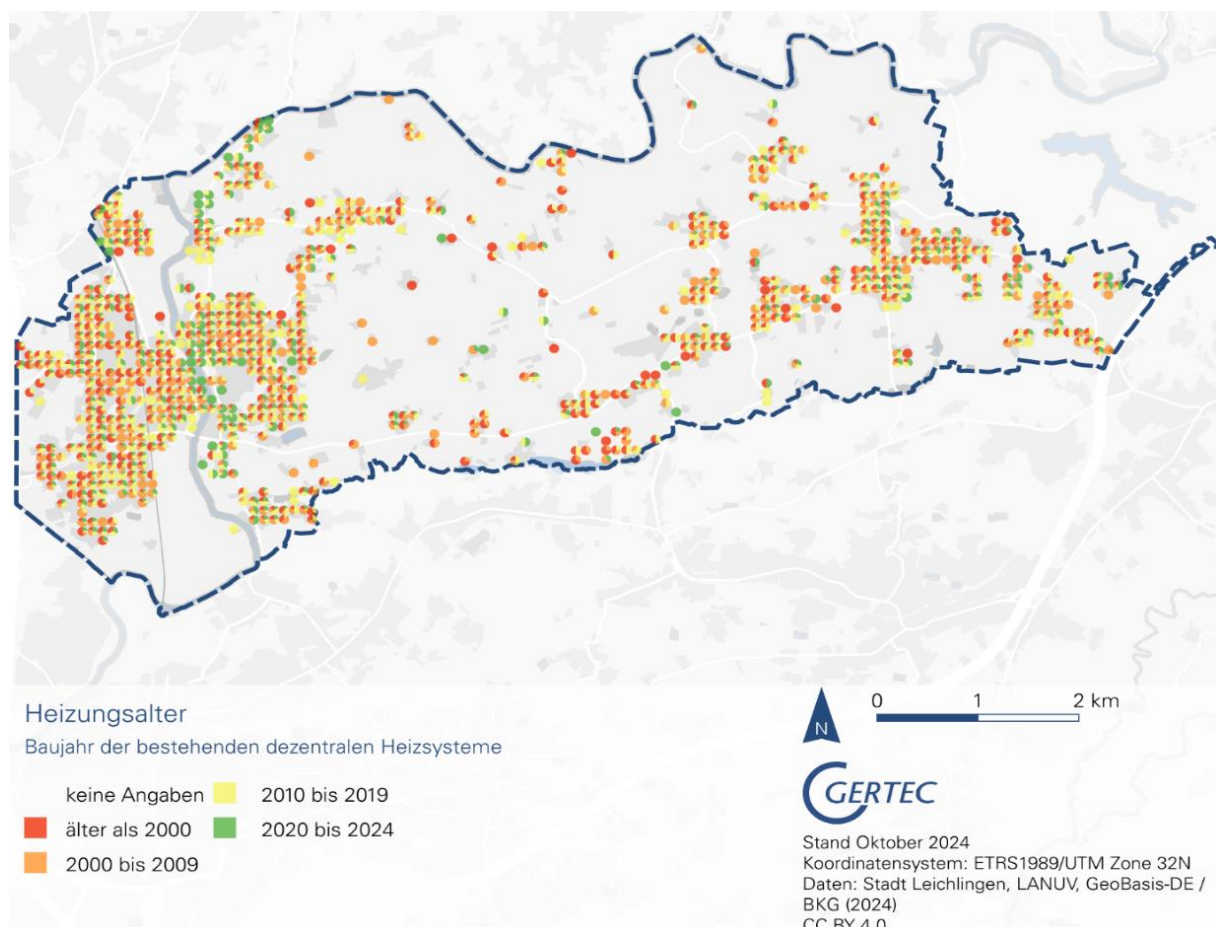


Abbildung 19 Einordnung des Heizungsalters anhand der Baujahre

5.6 Energie- und Treibhausgasbilanz

Die Endenergie- und Treibhausgasbilanz gibt einen guten Überblick über die Energieverbräuche und die resultierenden Treibhausgasemissionen auf dem gesamten Stadtgebiet sowie ihre prozentuale Verteilung. Somit können die größten Verursacher von Treibhausgasemissionen identifiziert werden und die Entwicklung der Treibhausgasemissionen beobachtet werden. Die vorliegende Bilanz entspricht nicht nur den Anforderungen der kommunalen Wärmeplanung, sondern auch den Vorgaben der deutschlandweit standardisierten BSKO-Methodik (Bilanzierungs-Systematik Kommunal)⁹. Sie wurde mit Hilfe des „Klimaschutz-Planer“ berechnet. Drei Projektpartner (Klima-Bündnis e.V., ifeu – Institut für Energie und Umweltforschung Heidelberg und Institut dezentrale Energietechnologien (IdE)) haben das Energie- und THG-Bilanzierungstool „Klimaschutz-Planer“ für Kommunen und Kreise entwickelt. Der „Klimaschutz-Planer“ ist eine internetbasierte Software zum Monitoring des kommunalen Klimaschutzes. Das Land NRW hat im Jahr 2020 für alle Kommunen eine kostenfreie Landeslizenz erworben. Für den Zeitraum von 1990 bis 2019 wurde im Klimaschutzplaner bereits eine Bilanz für die Blütenstadt Leichlingen erstellt. Somit konnte durch die Erhebung im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung eine Fortschreibung der Bilanz durchgeführt werden. Aus diesem Grund ist in der folgenden Bilanz nicht nur der stationäre Bereich, sondern auch der Verkehrssektor abgebildet. Der Fokus liegt allerdings auf der Wärmeerzeugung. Die Endenergieverbräuche werden nach Energieträger und Verbrauchssektoren gegliedert dargestellt. In der Bilanzierung werden ausschließlich die auf dem Territorium der Blütenstadt Leichlingen anfallenden Energieverbräuche auf Ebene der Endenergie¹⁰ berücksichtigt. Anhand von Emissionsfaktoren der in Leichlingen relevanten Energieträger (vgl. **Abbildung 20**) können die Energieverbräuche in THG-Emissionen umgerechnet werden.

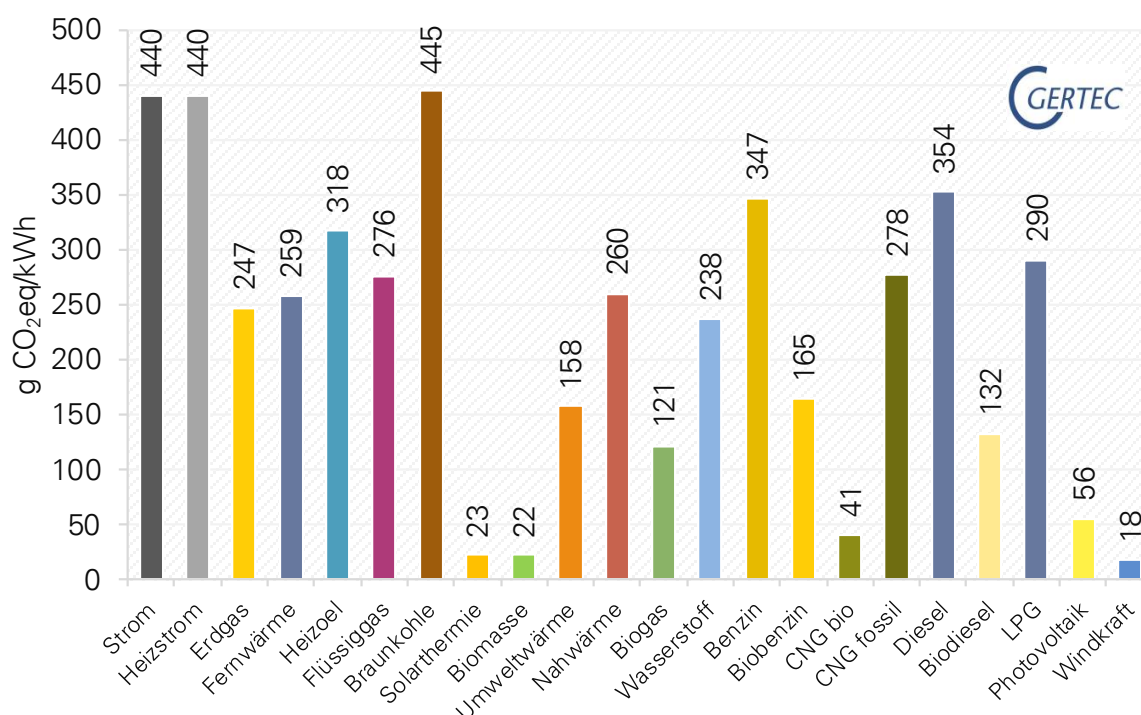


Abbildung 20 Für Leichlingen relevante Emissionsfaktoren für das Jahr 2022 (Quelle: Gertec basierend auf Daten des Klimaschutz-Planer)

⁹ Innerhalb der BSKO-Methodik werden lediglich die energetischen Treibhausgas-Emissionen bilanziert. Nicht-energetische Emissionen aus Land- und Abfallwirtschaft werden dabei nicht betrachtet. Die erfassten Energieverbräuche werden nicht witterungsbereinigt und bilden somit auch jährliche Temperaturschwankungen ab. Als Grundlage der Emissionsbetrachtung für den Energieträger Strom gilt in der BSKO-Methodik der Bundesstrommix. (vgl. https://www.ifeu.de/fileadmin/uploads/BSKO_Methodenpapier_kurz_ifeu_Nov19.pdf)

¹⁰ Endenergie ist der aus den Brennstoffen übrig gebliebene und zur Verfügung stehende Teil der Energie, der den Hausanschluss des Verbrauchers nach Energiewandlungs- und Übertragungsverlusten passiert hat.

Die Emissionsfaktoren fassen für jeden Energieträger alle Treibhausgasemissionen, die für eine aus diesem Energieträger gewonnene Kilowattstunde verursacht werden, zusammen. Dieses Vorgehen wird aus zwei Gründen genutzt, die im Folgenden erläutert werden.

Die für die Blütenstadt Leichlingen erstellte Bilanz bezieht sich nicht ausschließlich auf das Treibhausgas CO₂, sondern betrachtet zudem die durch weitere klimarelevante Treibhausgase (wie Methan (CH₄) oder Distickstoffmonoxid (N₂O)) entstehenden Emissionen. Um die verschiedenen Treibhausgase hinsichtlich ihrer Klimaschädlichkeit¹¹ vergleichbar zu machen, werden diese in CO₂-Äquivalente (CO₂eq)¹² umgerechnet. Das Treibhausgas CO₂ nimmt mit 88,6 % (2020) der durch den Menschen verursachten Treibhausgas-Emissionen in Deutschland mengenmäßig den mit Abstand größten Anteil ein¹³.

Grundlage für die Berechnung der stadtweiten THG-Emissionen ist die Betrachtung von Life-Cycle-Assessment-Faktoren (LCA-Faktoren). Das heißt, dass die zur Produktion und Verteilung eines Energieträgers notwendige fossile Energie (z. B. zur Erzeugung von Strom) zu dem Endenergieverbrauch (wie am Hausanschluss abgelesen) addiert wird. Somit ist es beispielsweise möglich, der im Endenergieverbrauch emissionsfreien Energieform Strom „graue“ Emissionen aus seinen Produktionsvorstufen zuzuschlagen und diese in die THG-Bilanzierung mit einzubeziehen.

Die Daten zu den Endenergieverbräuchen in Leichlingen setzen sich aus verschiedenen Quellen zusammen. Die Verbrauchsdaten der leitungsgebundenen Energieträger Erdgas und Strom wurden differenziert nach Verbrauchssektoren durch die Rheinische NETZGesellschaft mbH (RNG) bereitgestellt. Die Verbräuche der nicht-leitungsgebundenen Energieträger (NLG) werden über Daten der Schornsteinfeger berechnet. Auch zur Abschätzung der Wärmeerzeugung sowie den Gasverbrauch für die Nahwärme wurden neben den Daten der Wärmenetz-Betreiber Daten der Schornsteinfeger eingesetzt. Für die Energieträger Heizstrom, Umweltwärme und Solarthermie liegen keine Primärdaten zu den Verbräuchen vor. Aus diesem Grund wurden für den Heizstrom und die Umweltwärme basierend auf den Daten der Bilanz bis 2019 der Trend bis zum Jahr 2022 fortgeschrieben. Für die Solarthermie liegen für die Jahre 2020 und 2021 im Klimaschutzplaner Verbräuche aus den Daten des LANUV vor, die ebenfalls als Trend in das Jahr 2022 fortgeschrieben wurden.

Aus der Kombination dieser Daten lässt sich für die Blütenstadt Leichlingen eine aussagekräftige Endenergiebilanz ableiten. **Abbildung 21** zeigt den Endenergieverbrauch aller Verbrauchssektoren gegliedert nach Energieträgern für die Jahre 2020 bis 2022. Nachdem im Jahr 2021 noch eine leichte Zunahme der Verbräuche festzustellen war, nehmen die Endenergieverbräuche im Jahr 2022 deutlich ab. Es ist allerdings zu bedenken, dass vor allem das Jahr 2020 stark von den corona-bedingten „Lockdowns“ beeinflusst wurde, die zu verringerten Verbräuchen im Jahr 2020 geführt haben können. Darüber hinaus begann Anfang des Jahres 2022 der weiterhin andauernde Angriffskrieg Russlands gegen die Ukraine, der zu einer Unsicherheit in der Gasversorgung und somit zu sparsameren Verbräuchen führte.

¹¹ Methan beispielsweise ist 25-mal so schädlich wie CO₂ (1 kg Methan entspricht deshalb 25 kg CO₂-Äquivalente. 1 kg Lachgas entspricht sogar 300 kg CO₂-Äquivalente.)

¹² Sämtliche in diesem Bericht aufgeführten Treibhausgasemissionen stellen die Summe aus CO₂-Emissionen und CO₂-Äquivalenten (CO₂eq) dar.

¹³ https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/384/bilder/dateien/8_tab_thg-emi-kat_2022.pdf

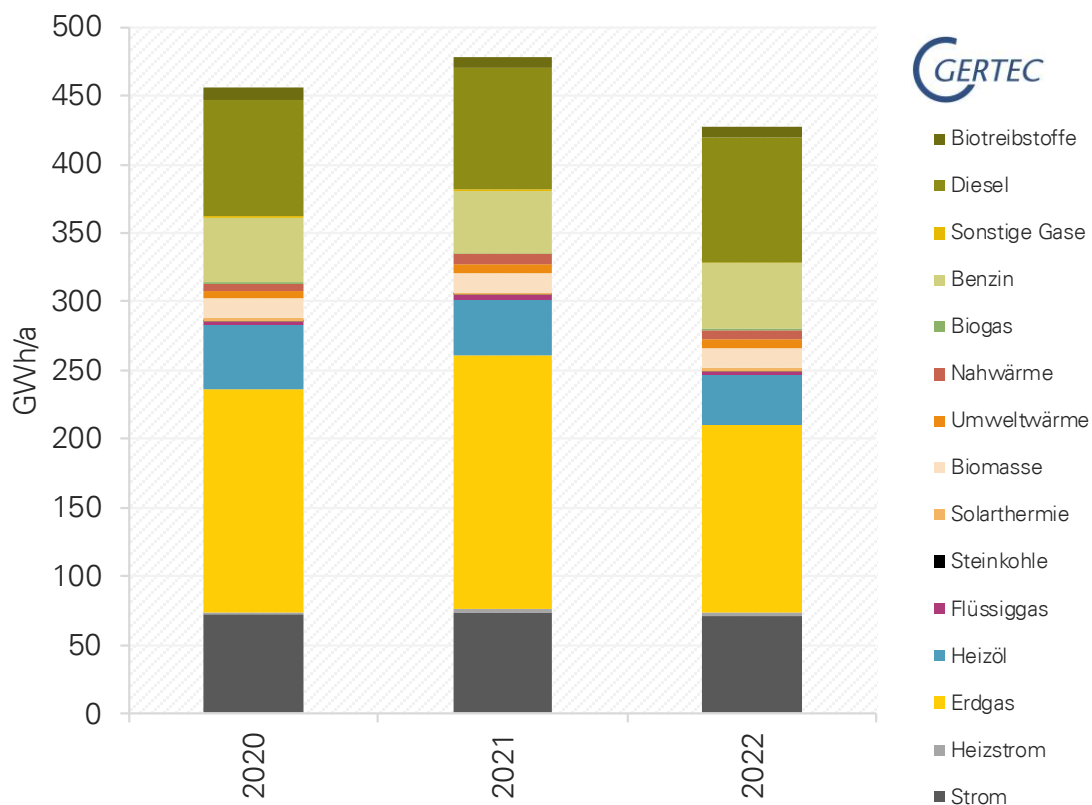


Abbildung 21 Stadtweiter Endenergieverbrauch (Quelle: Gertec)

Insgesamt liegt der Endenergieverbrauch in der Blütenstadt Leichlingen im Jahr 2022 bei 428 GWh/a. Davon entfallen 209 GWh/a auf die Wärmeerzeugung. Die Verteilung der Endenergieverbräuche zur Wärmeerzeugung auf die Energieträger ist [Abbildung 22](#) zu entnehmen. Mit 137 GWh/a entfällt der größte Teil des Verbrauchs für die Wärmeerzeugung auf Erdgas; das entspricht einem Anteil von etwa 65 %. Heizöl steht mit 36 GWh/a an zweiter Stelle. Die erneuerbaren Energien (Solarthermie, Biomasse, Biogas und Umweltwärme) haben aktuell in Leichlingen mit 24 GWh/a einen Anteil von 11 % am gesamten Wärmeverbrauch, wobei Biomasse mit 7 % und Umweltwärme mit 3 % den größten Anteil am gesamten wärmebedingten Endenergieverbrauch haben. Die Solarthermie mit 0,6 % und das Biogas mit 0,4 % machen nur einen Bruchteil der erneuerbaren Wärmeerzeugung aus. Leitungsgebundene Energieträger für die Wärmeerzeugung (Erdgas, Heizstrom, Nahwärme und Biogas) bilden mit 147 GWh/a 70 % der Endenergieverbräuche in Leichlingen. Der Anteil erneuerbarer Energieträger ist hier allerdings mit einem Prozent durch das Biogas sehr gering.

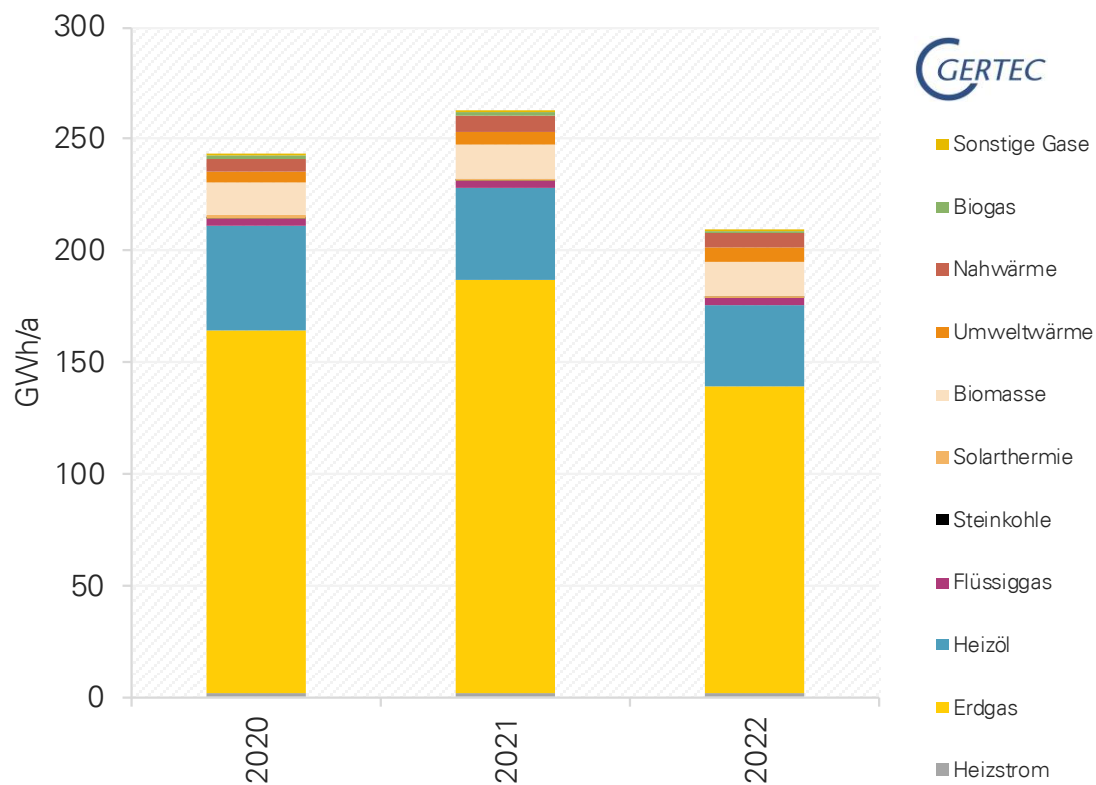


Abbildung 22 Stadtweiter Endenergieverbrauch für die Wärmeerzeugung (Quelle: Gertec)

Die Abbildungen [Abbildung 23](#) bis [Abbildung 25](#) zeigen die Endenergieverbräuche der Energieträger in den Verbrauchssektoren private Haushalte, Wirtschaft (GHD und Industrie) sowie kommunale Liegenschaften. Hier zeigt sich, dass der Rückgang des Erdgasverbrauchs im Jahr 2022 in allen Sektoren festzustellen ist. Der Stromverbrauch hingegen bleibt in allen Sektoren annähernd konstant. Bei den kommunalen Liegenschaften ist sogar eine leichte Zunahme zu erkennen, die sich allerdings wahrscheinlich durch die Normalisierung des Verwaltungs- und Schulbetriebes nach dem ersten Jahr der Corona-Pandemie erklären lässt. Heizöl nimmt bei den privaten Haushalten einen deutlich größeren Anteil als in den anderen Sektoren an. Der Heizölverbrauch der kommunalen Liegenschaften bewegt sich sogar in einem so niedrigen Bereich, dass er sich in der grafischen Darstellung nicht erkennen lässt.

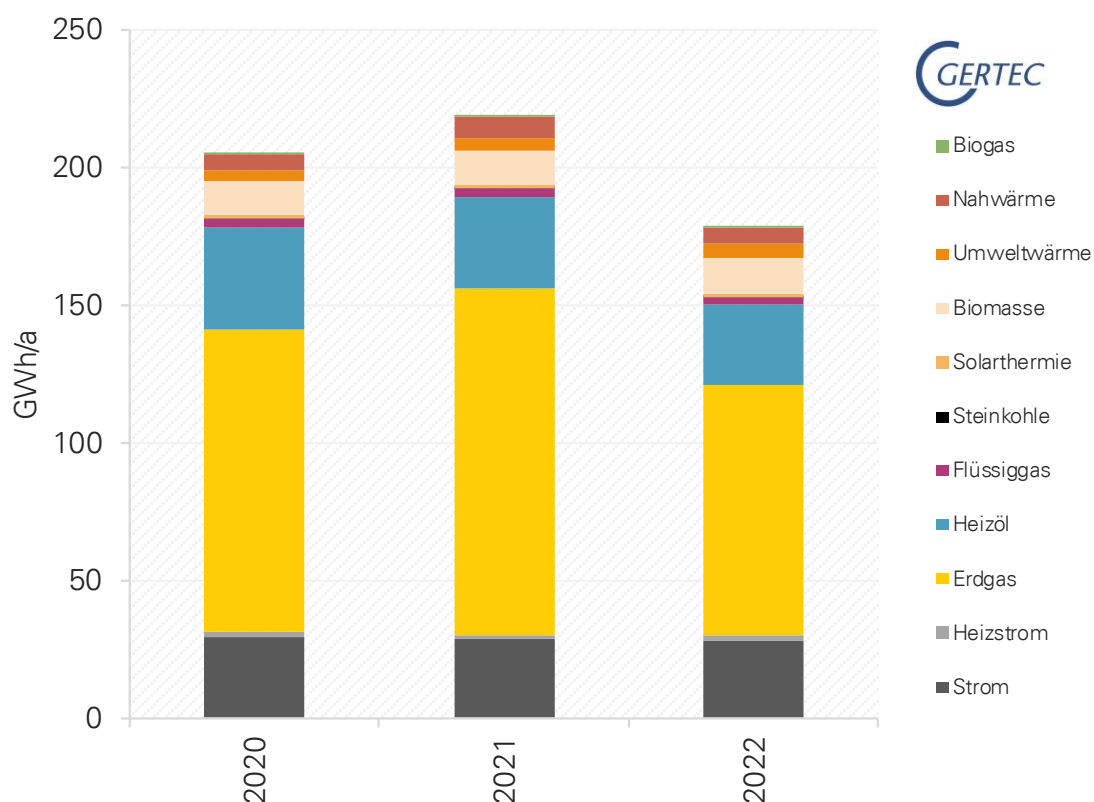


Abbildung 23 Endenergieverbrauch im Sektor der privaten Haushalte (Quelle: Gertec)

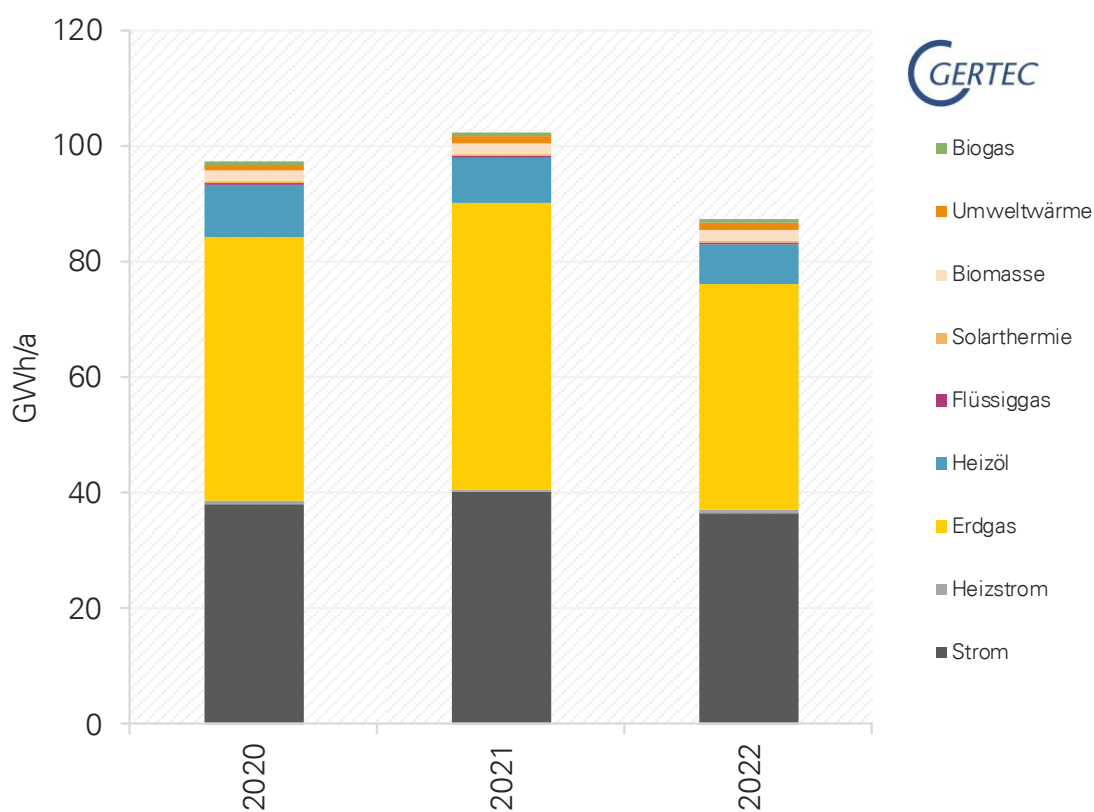


Abbildung 24 Endenergieverbrauch im Wirtschaftssektor (Quelle: Gertec)

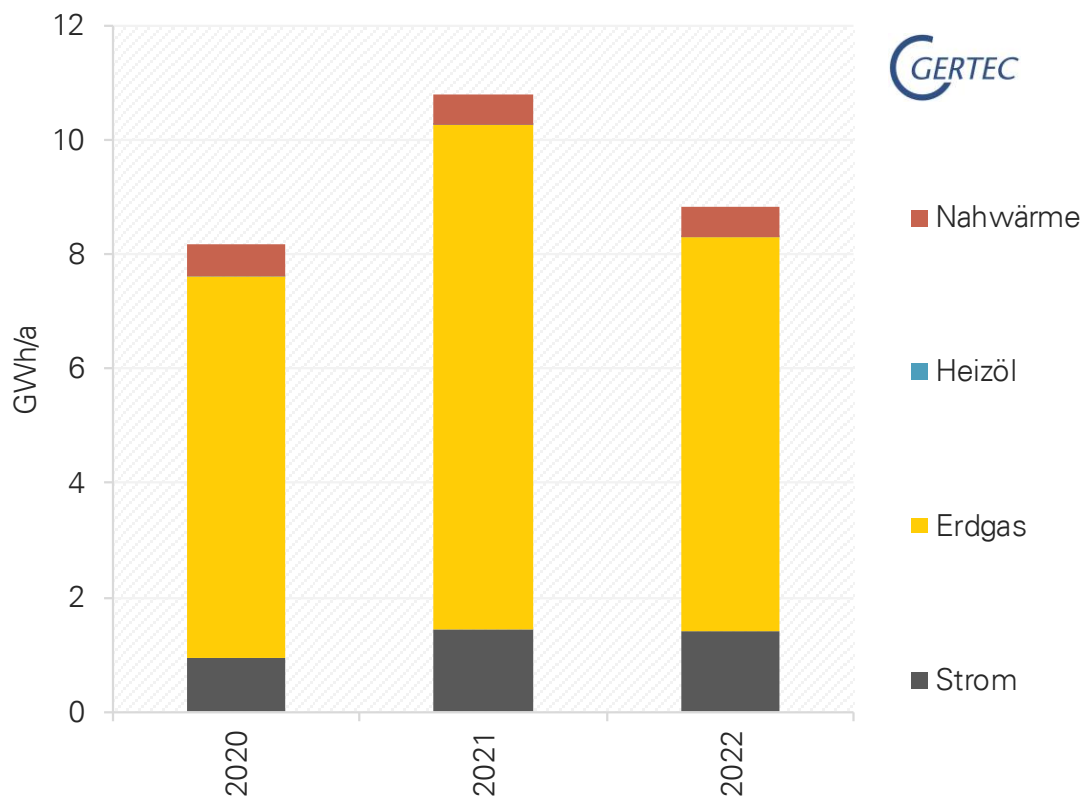


Abbildung 25 Endenergieverbrauch der komm. Liegenschaften (Quelle: Gertec)

Anhand der gesamten Verbräuche der Sektoren lässt sich eine Verteilung der gesamtstädtischen Verbräuche auf die Sektoren ermitteln. Diese Verteilung ist in Abbildung 26 für das Jahr 2022 dargestellt.

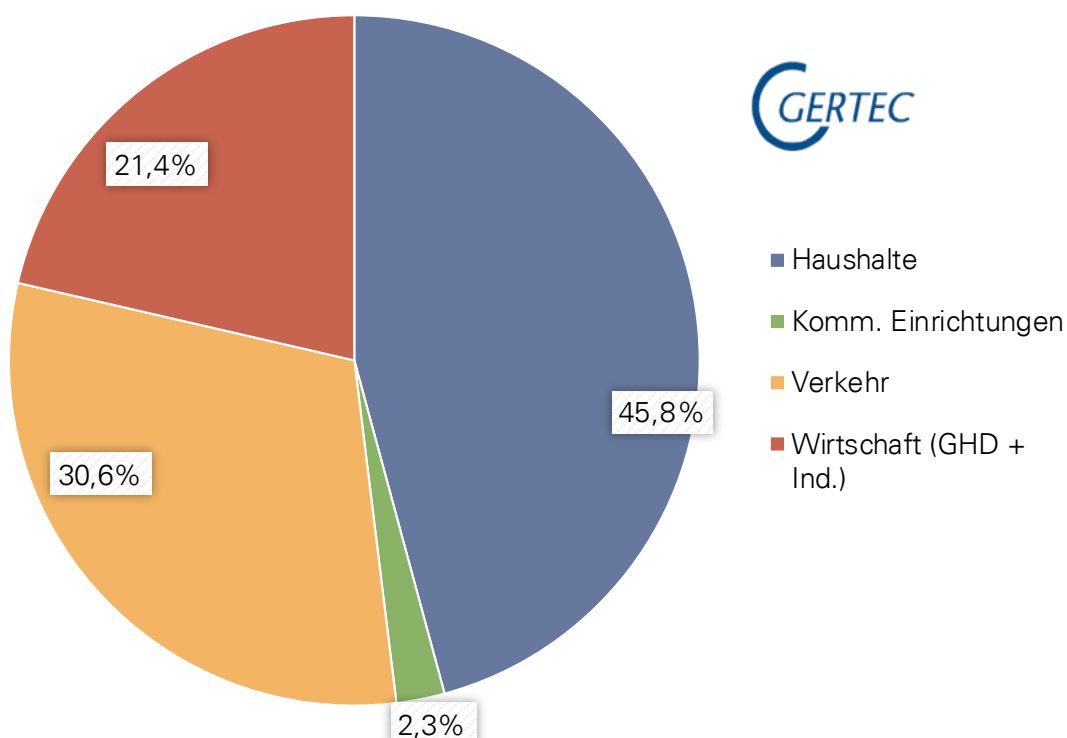


Abbildung 26 Sektorale Aufteilung des Endenergieverbrauchs (2022) (Quelle: Gertec)

Fast die Hälfte und somit der größte Teil der Verbräuche entfallen auf die privaten Haushalte, wohingegen die kommunalen Liegenschaften nur einen Anteil von 2,3 % an den gesamtstädtischen Verbräuchen ausmachen. Die Wirtschaft in der Kombination aus GHD und der Industrie macht einen Anteil von etwa einem Fünftel aus. Im Vergleich zum bundesweiten Anteil von etwa 44 % ist der Anteil der Wirtschaft verhältnismäßig klein.

Aus der Multiplikation der dargestellten Endenergieverbräuche mit den Emissionsfaktoren der jeweiligen Energieträger (vgl. [Abbildung 20](#)) lassen sich die THG-Emissionen der Blütenstadt Leichlingen errechnen. Diese sind in [Abbildung 27](#) gegliedert nach Energieträgern in Kilotonnen CO₂-Äquivalenten dargestellt.

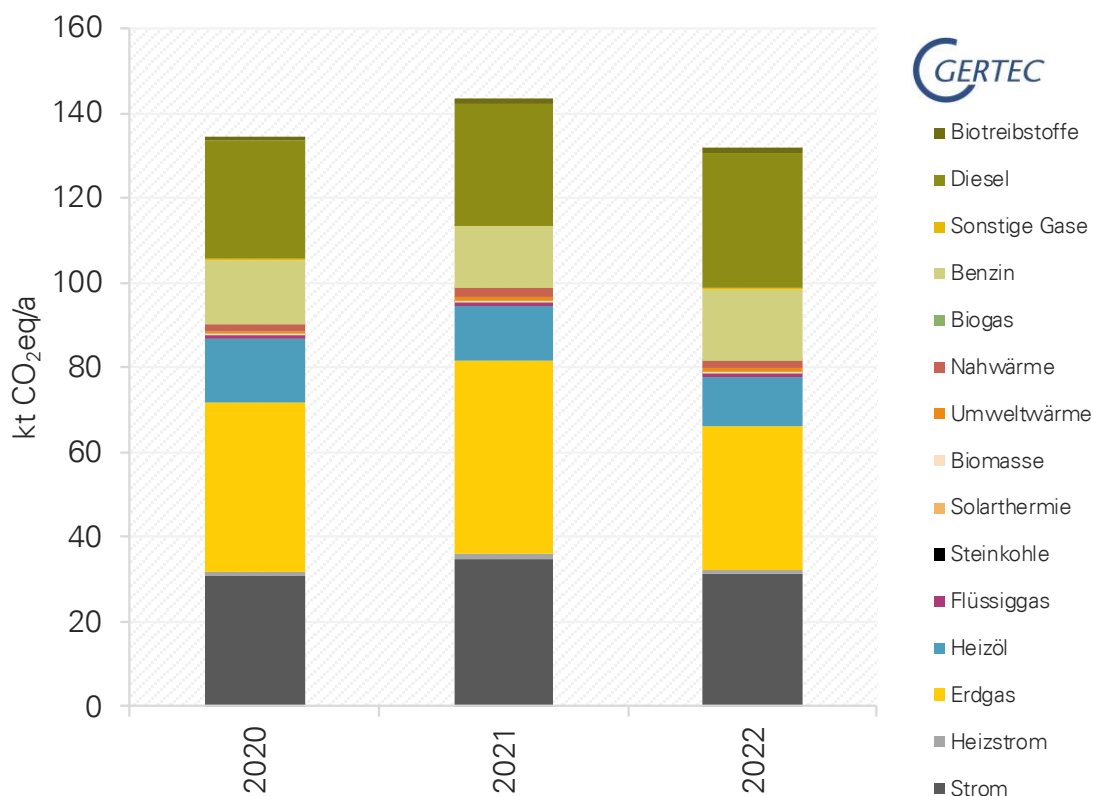


Abbildung 27 Stadtweite THG-Emissionen (Quelle: Gertec)

Insgesamt belaufen sich die endenergiebedingten Treibhausgasemissionen in der Blütenstadt Leichlingen auf 132 kt CO₂eq/a im Jahr 2022. Etwa 50 kt CO₂eq/a entfallen dabei auf die Wärmeerzeugung. [Abbildung 28](#) zeigt die Verteilung der Emissionen, die durch die Wärmeerzeugung verursacht werden, gegliedert nach Energieträgern. Der größte Teil mit etwa 34 kt CO₂eq/a wird durch die Erdgasverbräuche verursacht. Heizöl steht an zweiter Stelle mit jährlichen Emissionen von 11 kt CO₂eq.

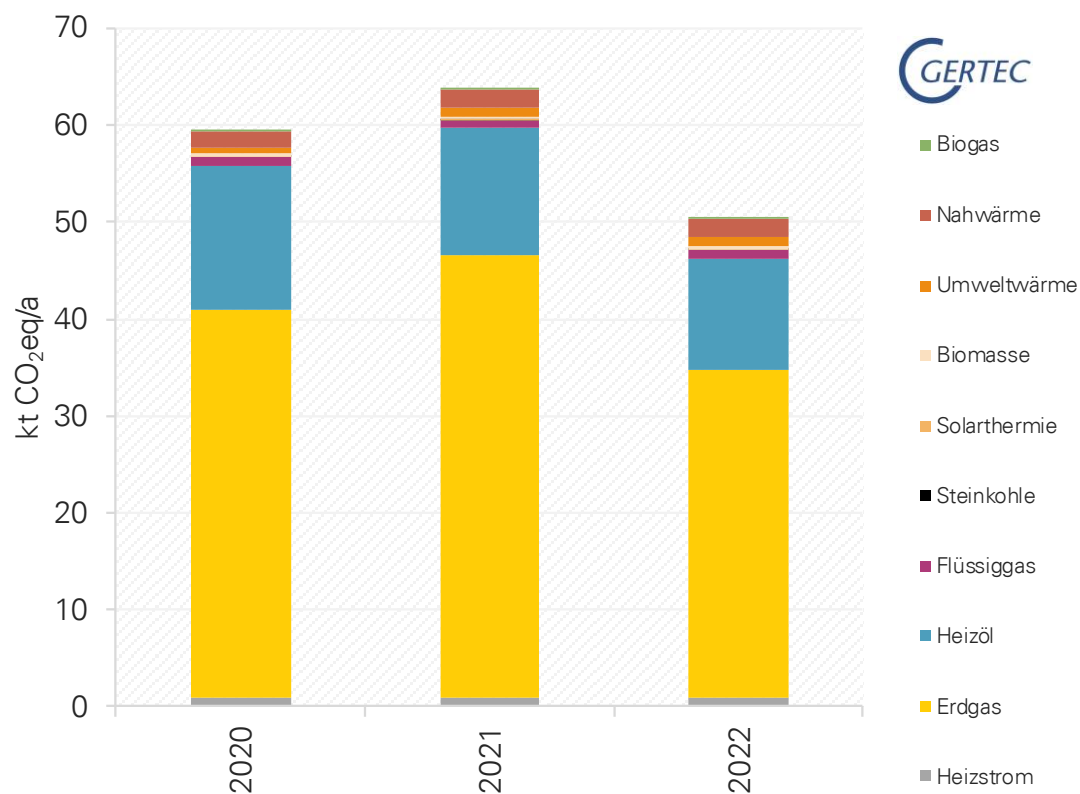


Abbildung 28 Stadtweite THG-Emissionen für die Wärmeerzeugung (Quelle: Gertec)

5.7 Zusammenfassung

Die Blütenstadt Leichlingen im Rheinisch-Bergischen-Kreis umfasst 13 Stadtteile und hat rund 28.200 Einwohner*innen. Leichlingen ist von landwirtschaftlichen sowie Waldflächen geprägt. Die Gebäudedaten in Leichlingen basieren auf dem Raumwärmebedarfsmodell des LANUV. Es dominieren Einfamilienhäuser, während Mehrfamilienhäuser sich auf die zentralen Bereiche konzentrieren. Ältere Bestandsgebäude sind vorzufinden, prägen aber nicht das Stadtbild. Durch späte Entwicklungen der Siedlungsbereiche im Stadtgebiet ist teilweise eine vergleichsweise junge Gebäudestruktur festzustellen. Leichlingen weist eine starke Ost-West Ausdehnung auf, wobei sie geprägt ist vom zentralen Stadtgebiet im Westen und dem Ortszentrum Witzhelden im Osten, welche von vielen ländlichen Bereichen umschlossen sind.

Die Energieversorgung in Leichlingen wird hauptsächlich durch Erdgas gedeckt. Wärmenetze sind im Stadtgebiet vorzufinden, werden bisher aber auch fossil mit Erdgas betrieben. In ländlichen Bereichen werden nicht leitungsgebundene Energieträger wie Heizöl oder Biomasse eingesetzt.

Die Wärmebedarfsanalyse für Leichlingen zeigt, dass besonders in den bevölkerungsreichen Gebieten hohe theoretische Wärmebedarfe bestehen. Gewerbegebiete westlich der Wupper weisen ebenfalls überdurchschnittliche Bedarfe auf, ebenso wie vereinzelte Sonderbauten. In ländlichen Gebieten ist der Wärmebedarf hingegen deutlich geringer, bis auf vereinzelt hohe spezifische Bedarfe in älteren Gebäuden.

6 Potenzialanalyse

Aufbauend auf der Datenanalyse zu den Beständen und den zusammengeführten Informationen, werden im nächsten Schritt bestehende Potenziale für das Stadtgebiet Leichlingen identifiziert und nachfolgend beschrieben. Ein Fokus besteht dabei darin, geeignete Potenziale für Wärmenetze festzustellen.

Im ersten Teil der Potenzialanalyse werden die Einsparpotenziale analysiert. Primäres Ziel ist es eine realistische Prognose des zukünftigen Wärmebedarfs zu erstellen, da diese Werte in das Zielszenario der Wärmeplanung mit einfließen. Einspareffekte können durch Sanierungen, oder in den Bereichen Warmwasser und Prozesswärme erzielt werden. Der Neubau von Gebäuden verursacht zudem einen Anstieg des Wärmebedarfs. Um die Spannweite der Entwicklung abzubilden, werden verschiedene Szenarien der Potenziale betrachtet, auf die anschließend näher eingegangen wird.

6.1 Zukünftige Entwicklung des Wärmebedarfs

Potenziale zur Energiebedarfsreduktion bestehen für die Blütenstadt Leichlingen in einer energetischen Modernisierung des Gebäudebestandes. Darunter wird die Verbesserung der Wärmedämmung der Gebäudehülle (inkl. Außenwände, Fenster, Türen, oberste Geschossdecke bzw. Dach und Keller) zusammengefasst. Durch eine Verbesserung der Wärmedämmung sinkt der Energiebedarf in den sanierten Gebäuden in Form von Wärme. Der Ausstoß an Treibhausgasen kann dadurch, in Abhängigkeit vom jeweiligen Heizungssystem und dem Energieträger, reduziert werden.

Allgemein lässt sich festhalten, dass steigende Energiepreise, unter anderem durch die jährlich steigende CO₂-Abgabe auf fossile Energieträger aus dem Brennstoffemissionshandelsgesetz (BEHG)¹⁴, die Entscheidung für eine energetische Modernisierung und die damit verbundenen Energiekosteneinsparungen fördern können.

Die [Abbildung 29](#) verdeutlicht die Zunahme der CO₂-Abgabe. Dabei ist zukünftig von einer deutlichen Zunahme der Kosten für den Ausstoß einer Tonne CO₂ auszugehen, deren Verlauf in der Abbildung ab dem Jahr 2027 exemplarisch als Trend-Fortschreibung dargestellt ist. Eine genaue Darstellung des zukünftigen Preises ist für die Zukunft noch nicht abbildbar, da ab 2027 der Preis für die Emission von Treibhausgasen nicht weiterhin fix festgelegt wird, sondern sich durch den Markt bildet. In den seltensten Fällen stellen jedoch die ökonomischen Gründe den tatsächlichen Auslöser für eine Modernisierung dar. Vielmehr werden entsprechende Einzelmaßnahmen umgesetzt, wenn lebenszyklusbedingte Defekte auftreten oder sich persönliche Lebensumstände ändern (z. B. Auszug von im Haushalt lebenden Kindern etc.).

¹⁴ Bundesministerium der Justiz, 2019: Gesetz über einen nationalen Zertifikathandel für Brennstoffemissionen (Brennstoffemissionshandelsgesetz) (BEHG). Online abrufbar unter: <https://www.gesetze-im-internet.de/behg/BEHG.pdf>

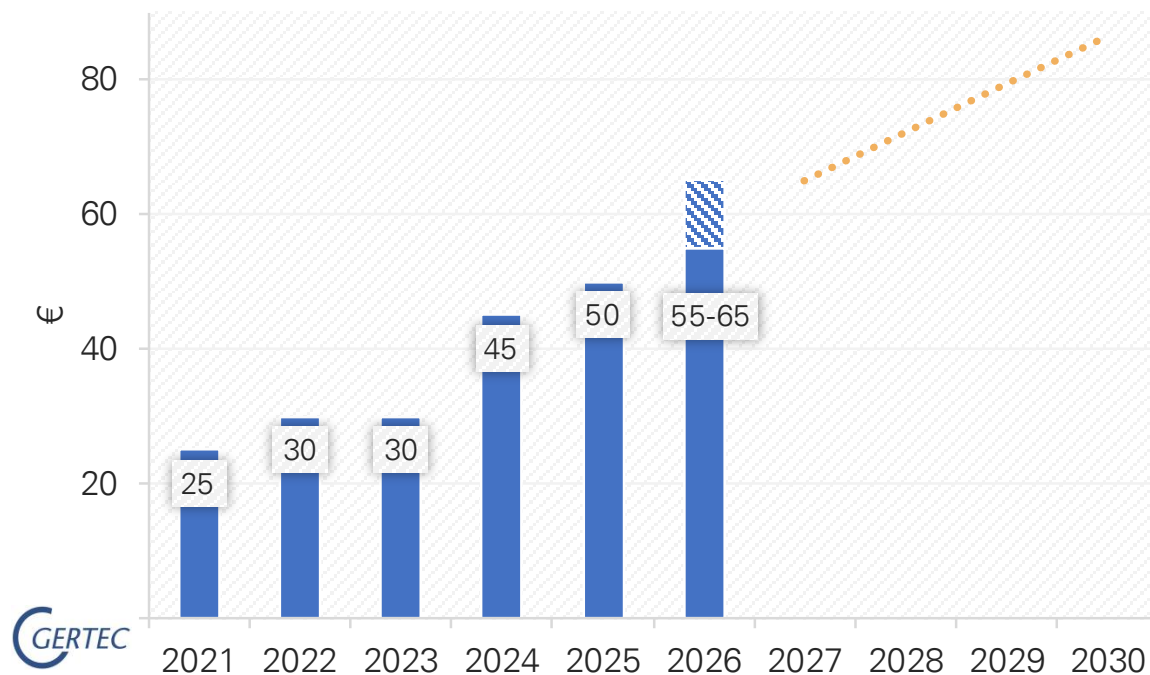


Abbildung 29 Entwicklung der CO₂-Abgabe in der Zukunft (Quelle: eigene Darstellung nach verbraucherzentrale.de¹⁵ 2024)

Weitere Modernisierungsmotive können sein:

- Eine Steigerung der Wohnqualität,
- die Unabhängigkeit von fossiler Energie,
- der Klimaschutz,
- der Werterhalt der Immobilie,
- eine bessere Vermietbarkeit.

Die Förderlandschaft für Modernisierungen im Wohngebäudebestand ist vielfältig, jedoch auch wechselhaft und dadurch oftmals leider unübersichtlich für private Eigentümerinnen und Eigentümer. Dennoch gilt, dass u. a. durch die Programme der KfW oder des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) bzw. Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) ein finanziell attraktiver Förderrahmen bereitsteht.

Da es sich bei der energetischen Gebäudemodernisierung um eine komplexe technische Maßnahme handelt, mit der Eigentümerinnen und Eigentümer in der Regel eher selten konfrontiert werden, fehlen dementsprechend oftmals Informationen, die Modernisierungen begünstigen könnten. Auch wenn sich einzelne Bausteine bei der energetischen Gebäudemodernisierung mit kleinerem Budget realisieren lassen, bedarf es für eine Maßnahme teilweise hohe Anfangsinvestitionen, die auf Gebäudeeigentümerinnen und Gebäudeeigentümer abschreckend wirken können. Die teilweise langen Amortisationszeiten können vor allem für ältere Gebäudeeigentümerinnen und Gebäudeeigentümer ein Hemmnis darstellen.

¹⁵ Verbraucherzentrale, 2024: Klimapaket: Hier berechnen Sie den CO₂-Preis Ihrer Heizkosten. Stand 03.01.2024. Online abrufbar unter: <https://www.verbraucherzentrale.de/wissen/energie/heizen-und-warmwasser/klimapakethier-berechnen-sie-den-co2preis-ihrer-heizkosten-43806>

Weitere Hemmnisse der energetischen Modernisierung können sein:

- Finanzielle Restriktionen,
- bautechnische Restriktionen,
- Vorurteile gegenüber Sanierungen und negative Erfahrungen,
- Informationsdefizit bzw. -überfluss,
- fehlende Nutzungsperspektive,
- soziale Verträglichkeit / Umlegbarkeit auf Mieterinnen und Mieter (nur bei Vermieterinnen und Vermietern).

Die nachfolgende [Abbildung 31](#) stellt die Einsparpotenziale nach Gebäudetyp und Baualtersklasse dar. Im Bereich der Einfamilienhäuser sind in den Baualtersklassen bis einschließlich G (bis 1983) die höchsten absoluten Einsparungen zu erlangen. Mit Blick auf den hohen Gebäudebestand ist dieses Ergebnis nicht überraschend. Ebenso sind im Bereich der Großen Mehrfamilienhäuser der Baualtersklassen E bis G (1958 - 1983) sowie der Nichtwohngebäude der Baualtersklassen bis einschließlich G (bis 1983) sehr hohe Einsparpotenziale zu erkennen. Dabei ist festzuhalten, dass es sich bei diesen Kombinationen aus Gebäudetypen und Baualtersklassen um jene Gebäude handelt, die seltener im Stadtgebiet vorkommen, aber dennoch durch ihren hohen Wärmebedarf hohe Einsparungsmöglichkeiten aufweisen. Zudem ist auffällig, dass anteilig die größten Einsparpotenziale auf die Gebäude vor der Einführung der 1. Wärmeschutzverordnung (1978) zu entrichten sind.

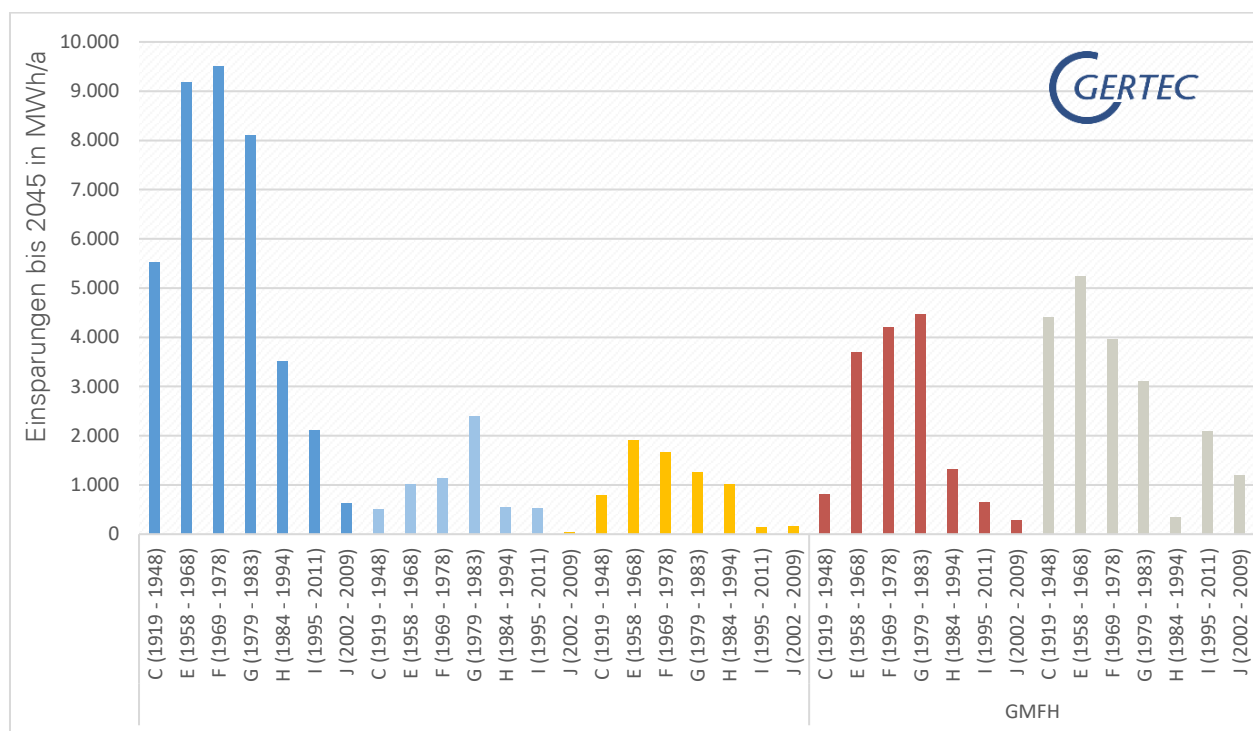


Abbildung 30 Einsparpotenziale nach Gebäudetyp

Abschließend bleibt festzuhalten, dass die Wärmebedarfsreduzierung ein effizienter Ansatzpunkt ist, um eine nachhaltigere Wärmeversorgung gewährleisten zu können. Die räumliche Verteilung der möglichen Einsparungen und theoretischen Wärmebedarfe 2045 sind in den folgenden Abbildungen dargestellt.

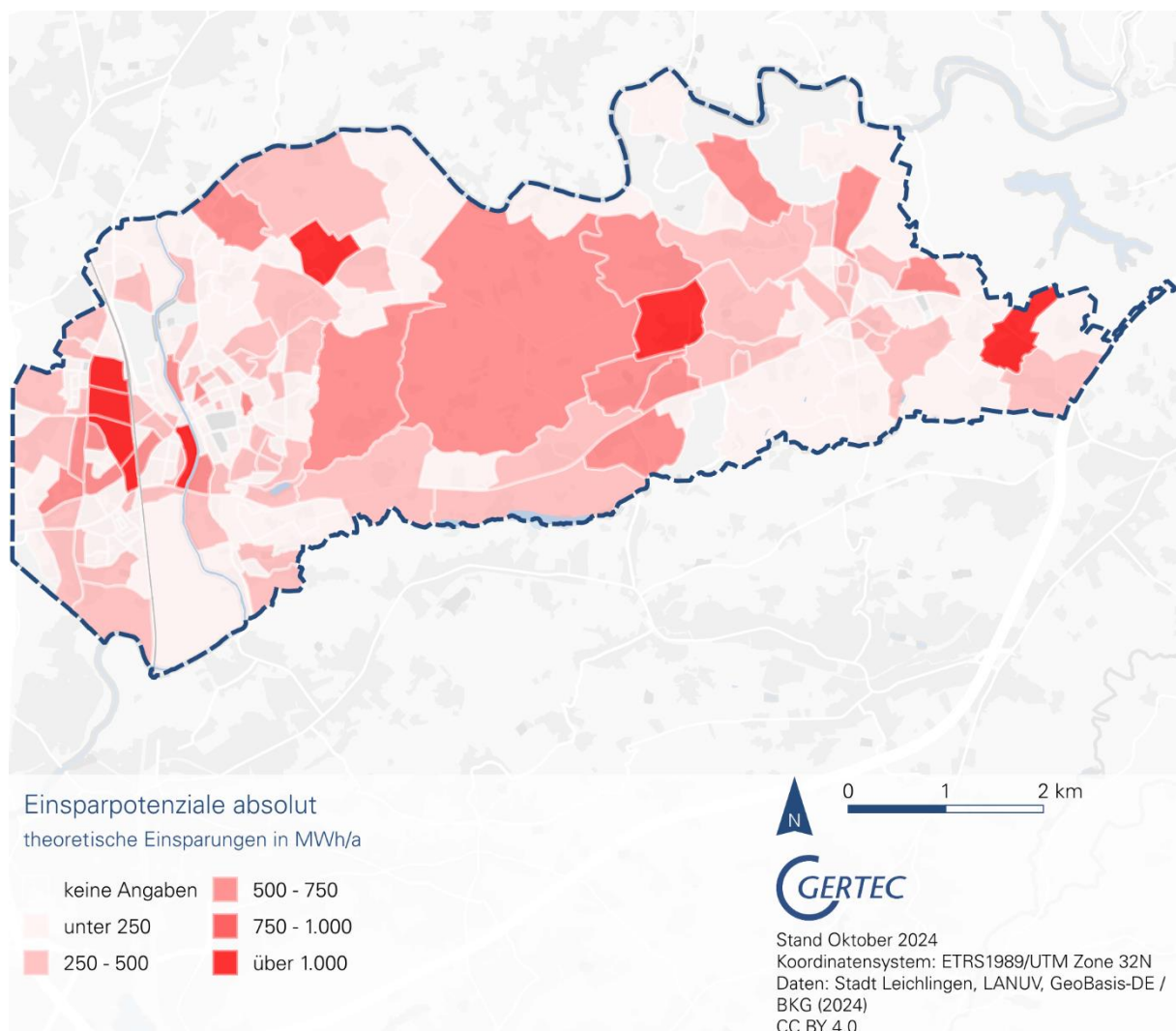


Abbildung 31 Absolute theoretische Einsparpotenziale bis 2045

Auffällig bei der räumlichen Verteilung der absoluten Einsparpotenziale ist, dass es kein klares Muster gibt, sich also dicht bebaute Gebiete nicht deutlich von anderen Gebieten abheben (vgl. [Abbildung 31](#)). Bei einer genaueren Untersuchung ist auffällig, dass vor allem Bereiche mit Industrie und Gewerbebestand und anderen Nichtwohngebäuden die Einsparpotenziale auf Baublockebene hervorheben. Werden die absoluten Einsparungen auf die beheizte Fläche dargestellt, werden die großen Unterschiede etwas geringer, sodass sich ein relativ homogenes Bild im Stadtgebiet abzeichnet (vgl. [Abbildung 32](#)). Dabei werden insbesondere Bereiche mit hohen Einsparpotenzialen hervorgehoben, in denen der Gebäudebestand ältere Baualtersklassen aufweist.

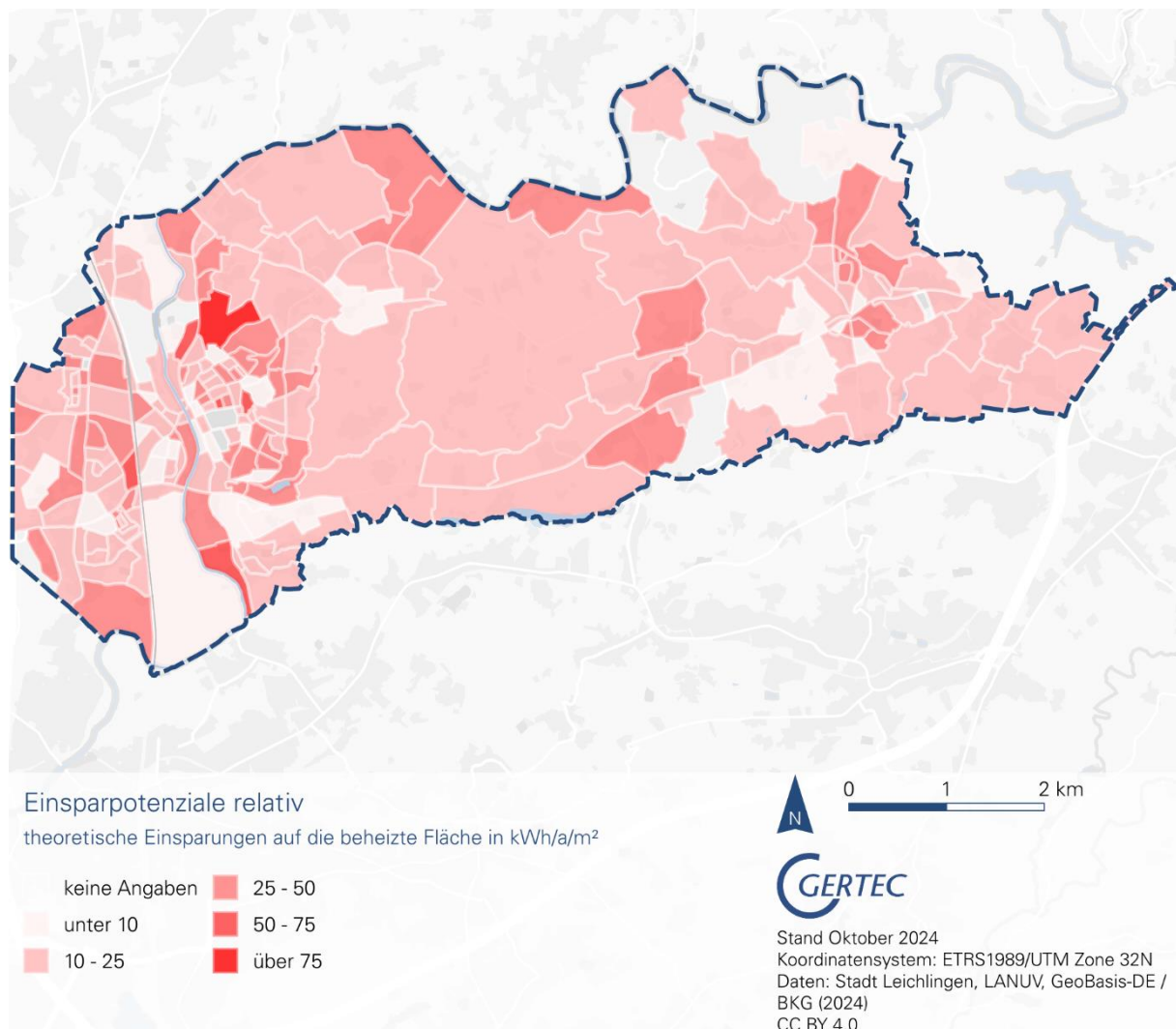


Abbildung 32 Relative Einsparpotenziale zur beheizten Fläche

Sanierungsrate und Sanierungstiefe

Die angenommenen Einsparungen durch Sanierungen orientieren sich an der Fortschreibung des Wärmebedarfs auf Einzelgebäudeebene durch die zur Verfügung gestellten Daten des LANUV zur kommunalen Wärmeplanung. Dabei wurde bei Wohngebäuden und Nichtwohngebäuden unterschiedlich vorgegangen. Um verschiedene Sanierungstiefen und Sanierungsquoten abbilden zu können, wurden drei unterschiedliche Szenarien beschrieben, welche sich an den Langfristszenarien des Bundes orientieren:

- Moderate Gebäudeeffizienz: Reduktionsziel 2045 -23 %.
- Erhöhte Gebäudeeffizienz: Reduktionsziel 2045 -30 %.
- Hohe Gebäudeeffizienz: Reduktionsziel 2045 -37 %.

Die Sanierungsrate beschreibt den Anteil der Gebäude, welche Sanierungen an Gebäuden in den Bereichen Fenster, Dach, Außenwand und Boden zur Verbesserung der energetischen Qualität durchführen. Die Sanierungstiefe ist das Maß der Qualität und des Umfangs der durchgeführten Wärmeschutz- und technischen Effizienzmaßnahmen.

Für die Blütenstadt Leichlingen wurde sich auf eine Ansetzung des moderaten Sanierungsszenario für die Erstellung der Wärmeplans geeinigt, welches eine gemittelte Sanierungsrate von etwas mehr als 1 % jährlich bis zum Zieljahr 2045 definiert. Ein Vergleich mit bisher durchgeführten Sanierungen im Stadtgebiet lässt darauf schließen, dass dieses Szenario die Umsetzungsmöglichkeiten am realistischsten widerspiegelt.

Sanierungsstand

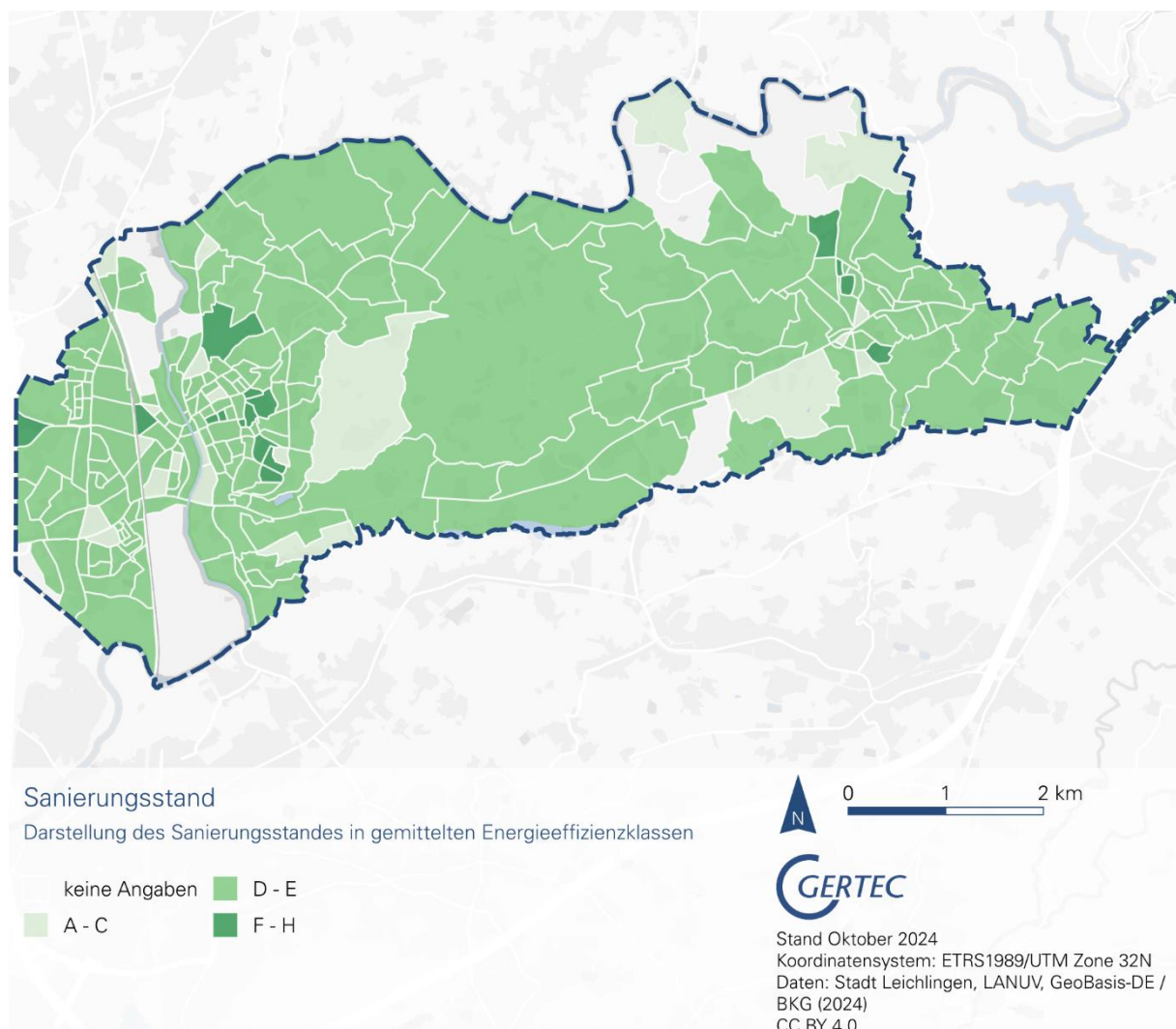


Abbildung 33 Sanierungsstand des Gebäudebestandes in Energieeffizienzklassen

Der aktuelle Sanierungsstand der Gebäude wurde ebenso aus den Daten des LANUV genutzt. Dabei wurden aus vorhandenen Energieausweisen die Energieeffizienzklassen und damit der Sanierungsstand der Gebäude in Bezug auf das Baualter ausgewertet und gemittelt auf Baublockebene dargestellt. Bei fehlenden Daten wurden für Baublöcke Daten aus vergleichbaren bzw. angrenzenden Baublöcken zur Abbildung von gemittelten Werten herangezogen. Da Energieausweise für viele Gebäude nicht vorhanden oder verfügbar sind und sich ein Sanierungsstand eines Gebäudes auch nur schwer ermitteln lässt, ist die Datengrundlage als relativ unsicher zu bezeichnen. Für die Darstellung der Einsparpotenziale und Sanierungsrate hilft dieser Wert trotzdem dabei, die Gegebenheiten im Stadtgebiet zu berücksichtigen und die Ergebnisse realistischer darzustellen.

6.2 Umweltwärme Luft

Die Nutzung der Umgebungstemperatur in der Luft mittels Wärmepumpen ist eine der gängigsten Möglichkeiten zu einer nachhaltigen Wärmeversorgung. Um einen effizienten Betrieb der Wärmepumpen zu gewährleisten, sollte die Heizlast eines Gebäudes möglichst gering sein, bzw. durch Modernisierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle reduziert werden. Luftwärmepumpen nutzen Strom, um die in der Umgebungsluft enthaltene Energie zu bündeln und auf ein höheres Temperaturniveau zu heben. Der eingesetzte Strom wird dadurch effizienter genutzt als bei Stromdirektheizungen. Dennoch ist für den Betrieb von Wärmepumpen der Einsatz von Strom eine Voraussetzung (und der konventionelle Strommix weist einen vergleichsweise hohen Emissionsfaktor auf), wodurch sich durch Wärmepumpen aktuell nur geringfügige THG-Einsparungen erzielen lassen. Aufgrund des stetig voranschreitenden Ausbaus der erneuerbaren Energien zur Stromerzeugung – und somit einer stetigen Verbesserung des Emissionsfaktors im Bundes-Strommix – kann auch die Nutzung von Umweltwärme mittels Wärmepumpen in absehbarer Zukunft mit einem immer besser werdenden Emissionsfaktor berechnet werden. Zudem können Wärmepumpen mit selbst erzeugtem Strom aus Photovoltaik-Anlagen komplett auf Basis erneuerbarer Energien betrieben werden.

Die Potenzialermittlung hinsichtlich der Nutzung von Luftwärmepumpen ist dahingehend herausfordernd, da das Medium Umgebungsluft jederzeit umfänglich zur Verfügung steht. Die theoretische Nutzung von Luftwärmepumpen ist somit möglich, jedoch ist ein effizienter Betrieb nicht bei allen Gebäuden, ohne weitere energetische Modernisierungsmaßnahmen, zu erwarten. Zudem verursachen die außen aufgestellten Luftwärmepumpen Schallemissionen, welche durch die Wahl der Aufstellungsorte (z. B. gebäudeintern), Dimensionierungen sowie schallabsorbierende Einhausungen reduziert werden müssen. Diese Schallemissionen erscheinen für viele Bereiche, insbesondere in eng bebauten Siedlungsbereichen eine wesentliche Herausforderung, sodass dies in den Fokus der Betrachtung gerückt wird. Dabei ist deutlich herauszustellen, dass es sich nicht um die grundsätzliche Eignung für ein spezifisches Gebäude handelt, sondern um eine stadtweite Betrachtung, um Bereiche zu identifizieren, in denen eine Installation herausfordernder wird. Für die schlussendliche Eignung ist in jedem Fall eine Einzelfallbetrachtung der Gebäude und Gegebenheiten vor Ort notwendig.

Für die Potenzialbetrachtung wurden innerhalb eines Puffers von einem Meter Abstand rund um die beheizten Gebäude zufällige Aufstellorte für eine Wärmepumpe verortet. Um den jeweiligen Aufstellort wurde ein leistungsabhängiger Puffer gezogen und untersucht, ob sich dieser Puffer mit einem Gebäude schneidet. Sollten am Ende der Betrachtung für ein Gebäude weniger als drei Aufstellorte übrigbleiben, so wird das Gebäude als herausfordernd in der Nutzung von Wärmepumpen eingestuft. Die Wahl von mindestens drei Aufstellorten wurde gewählt, da Aufstellorte vor Eingangstüren, Fenstern und sonstigen Gegebenheiten somit überschlägig betrachtet wurden.

Anhand der räumlichen Darstellung der Eignung fällt insbesondere der zentrale Bereich von Leichlingen auf, indem aufgrund der hohen baulichen Dichte und geringen Gebäudeabständen die Installation von Wärmepumpen möglicherweise schwieriger sind. Darüber hinaus sind einzelne Baublöcke im inneren Siedlungsbereich erkennbar, in denen ebenfalls diese Herausforderung zum Tragen kommt und somit möglicherweise auf andere Wärmeerzeugungsmethoden zurückgegriffen werden müssen.

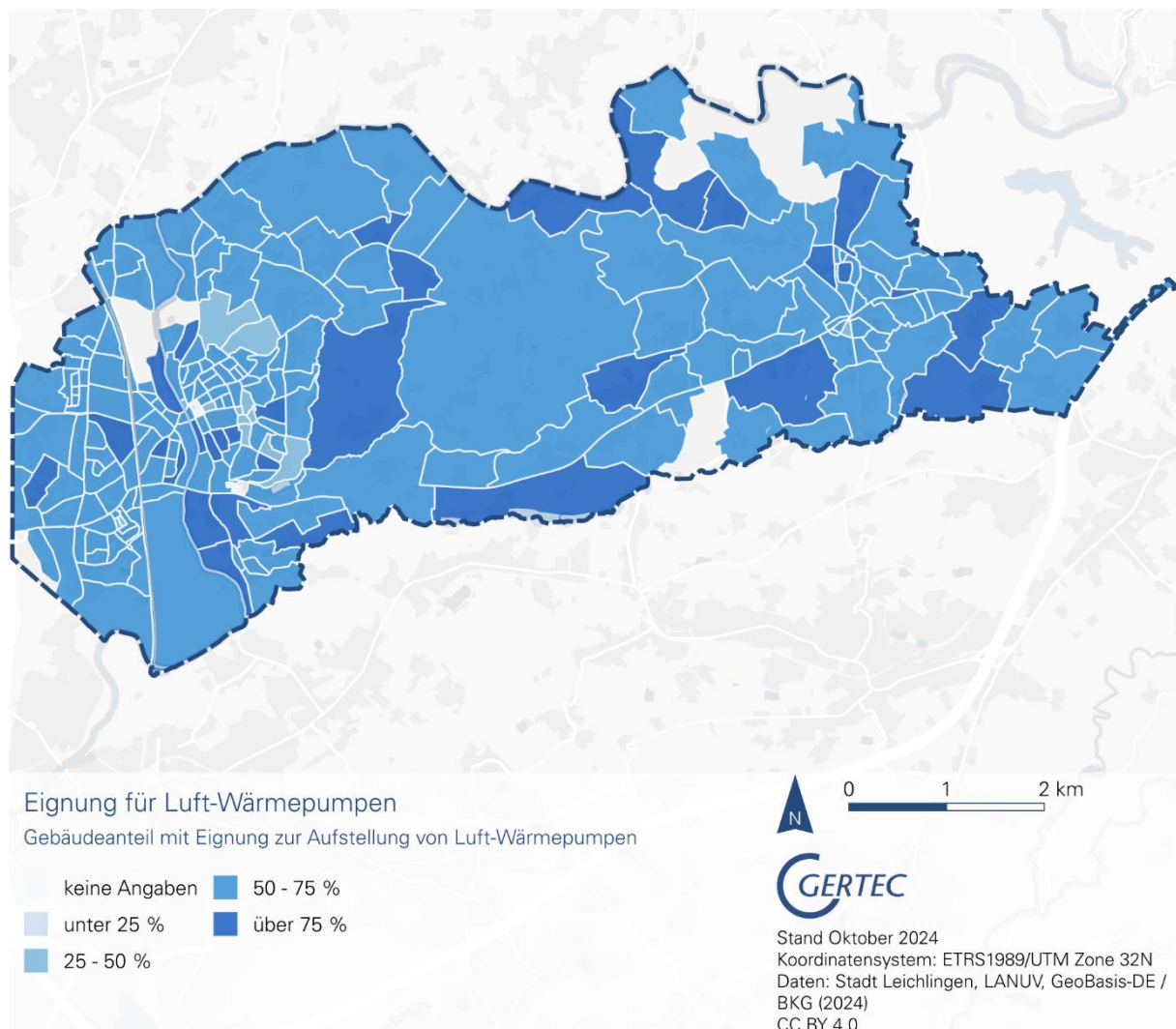


Abbildung 34 Darstellung der Eignung für Luft-Wärmepumpen

6.3 Geothermie

Das Geothermiepotezial wird in der Regel unterschieden in oberflächennahe Geothermie (Erdkollektoren und Erdsonden bis 400 Meter Tiefe) sowie Mitteltiefe (400 – 1.500 Meter) und Tiefe (1.500 – 5.000 Meter) Geothermie.

Oberflächennahe Geothermie

Das technische Potenzial zur Nutzung von oberflächennaher Geothermie ist vor allem in Kombination mit Wärmepumpen zu nutzen. Ebenso ist das Potenzial besonders zur Warmwasserbereitung sowie zu Heizzwecken im Neubau bzw. energetisch modernisierten Bestandsgebäuden (entsprechend dem Gebäudeenergiegesetz (GEG)) geeignet, da dort Niedertemperaturheizsysteme in Verbindung mit hohem energetischem Gebäudestandard eine hohe Effizienz versprechen.

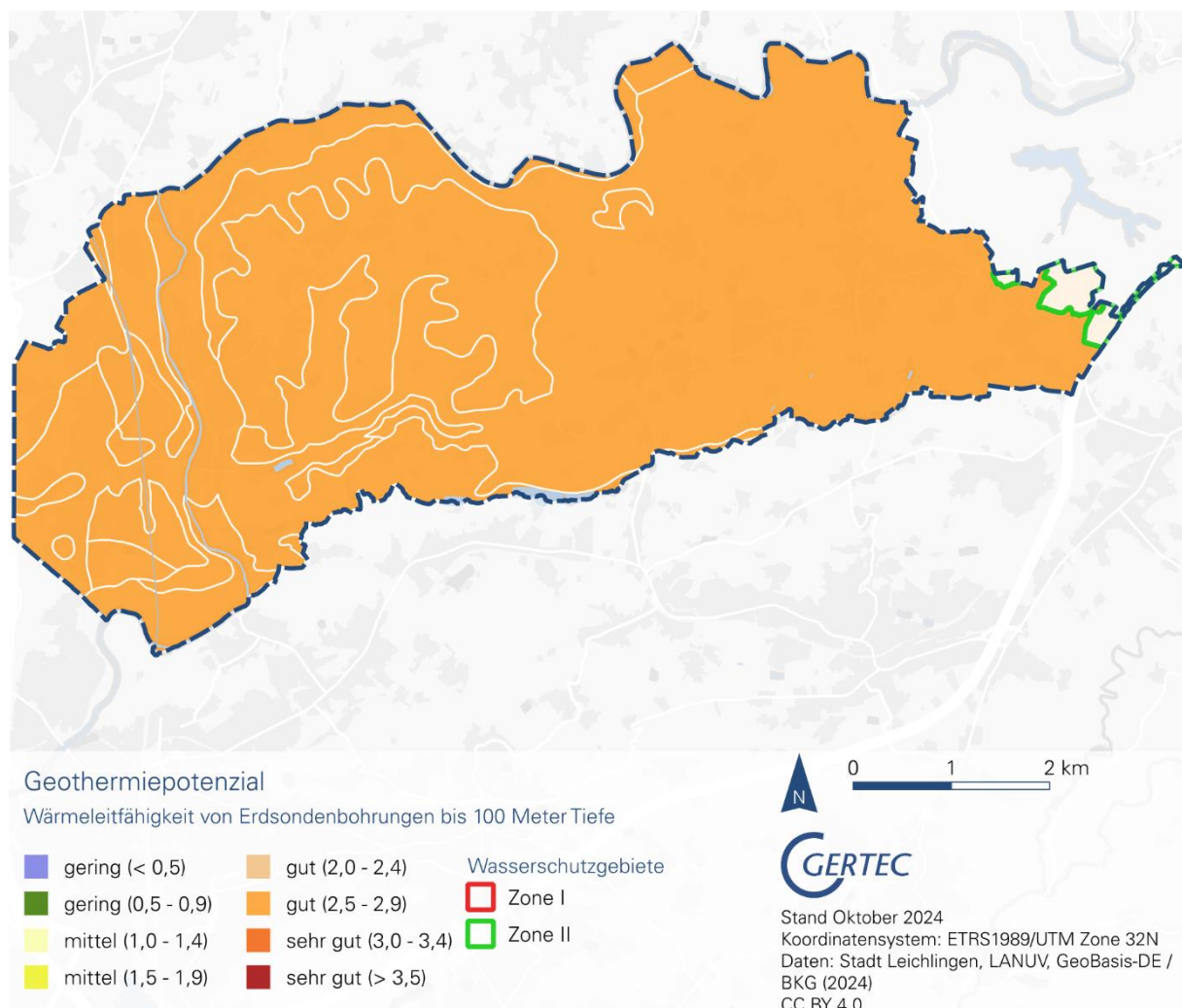


Abbildung 35 Räumliche Darstellung der Wärmeleitfähigkeit bei 100 Meter Erdsondenbohrungen

Bei der Analyse des oberflächennahen Geothermiepotezials kann auf Daten, die das Land NRW zur Einschätzung der Ergiebigkeit zur Verfügung stellt, zurückgegriffen werden. Dabei wurde für die Abschätzung der geeigneten Bereiche in der Blütenstadt Leichlingen die Ergiebigkeit bei einer Bohrtiefe von 100 m betrachtet und in [Abbildung 35](#) zusammen mit den örtlichen Wasserschutzzonen dargestellt. Für das Gebiet der Blütenstadt Leichlingen wird überwiegend eine gute Wärmeleitfähigkeit (2,5 – 2,9 W/m*K) des Bodens ausgewiesen. Ausschlussbereiche stellen die Wasserschutzgebiete im östlichen Bereich der Stadt dar, welche Bohrungen nicht zulassen. Aufgrund der unmittelbaren räumlichen Nähe zu angrenzenden Siedlungsgebieten ist in diesen Bereichen die Wärmeversorgung mittels Geothermie nicht möglich. In den Berechnungen für die oberflächennahe Geothermienutzung wurde von Sondenlängen bis 100 m ausgegangen, da bei tieferen Bohrungen das Bergrecht berücksichtigt werden muss. Technisch wäre es möglich tiefere Bohrungen, beispielsweise für Sondenlängen von 400 m, vorzunehmen und entsprechend das Erdwärmepotezial zu erhöhen.

Anhand der Daten zu Bohrungen, die durch den geologischen Dienst bereitgestellt werden, ist erkennbar, dass bereits an vielen Stellen in der Blütenstadt Leichlingen Bohrungen für die Nutzung der Geothermie durchgeführt wurden. Wie groß die tatsächliche Ergiebigkeit aus diesen Bohrungen ist, ist nicht bekannt, dennoch lässt sich daraus ableiten, dass die Nutzung von Geothermie in der Blütenstadt Leichlingen flächendeckend möglich erscheint und derzeit sowie zukünftig ein Baustein in der erneuerbaren Wärmeversorgung darstellt.

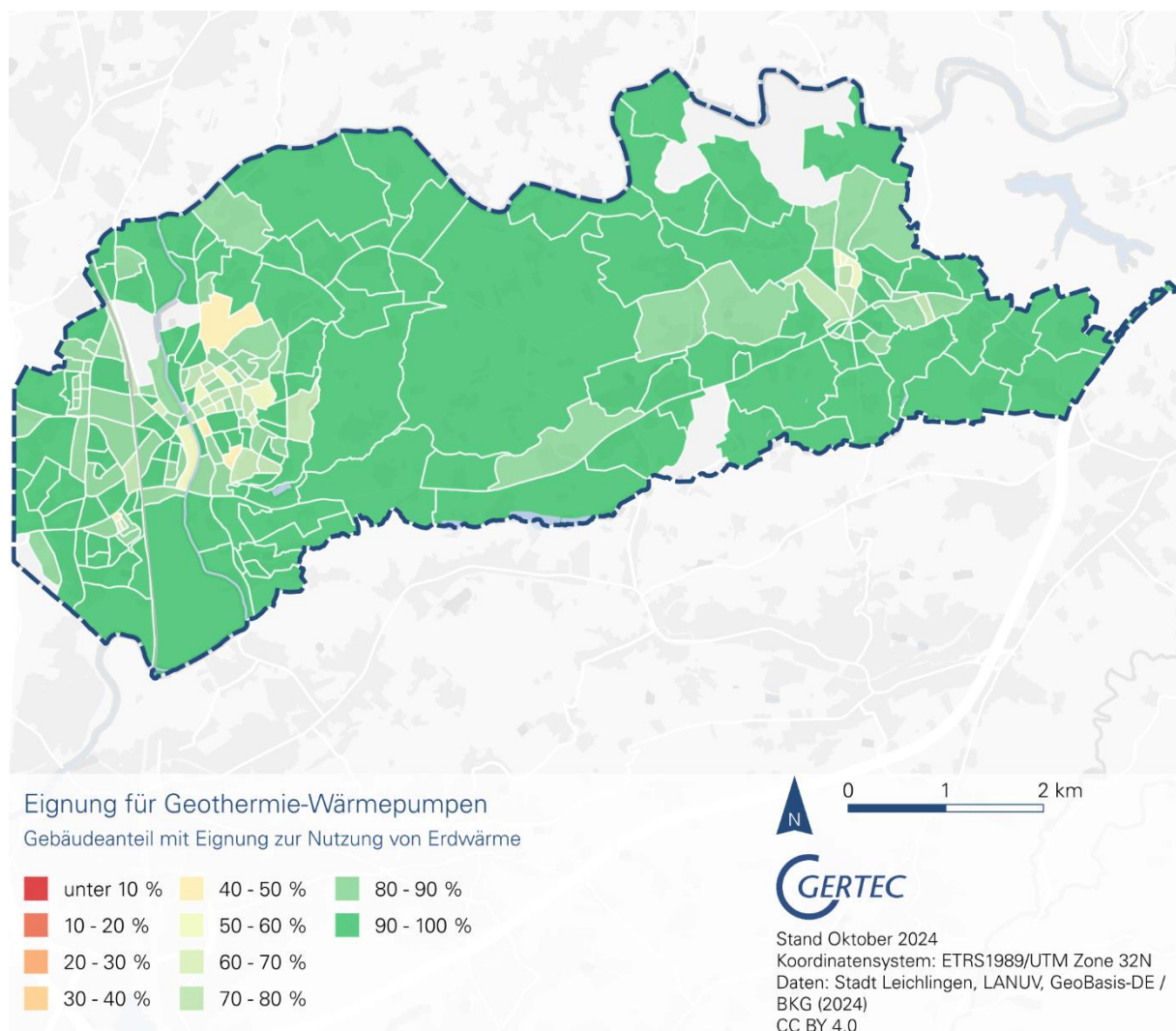


Abbildung 36 Darstellung der Eignung zur Nutzung von Erdwärme

Erdwärmesonden

Die Wärmequelle zur Nutzung in Erdwärmepumpen kann mit Erdwärmesonden, Erdwärmekollektoren und Erdwärmekörpern gewonnen werden. In der Regel werden Erdwärmesonden eingesetzt, da diese eine hohe Effizienz ausweisen und unabhängig von Jahreszeiten sind. Dabei wird bis zu 100 Meter tief in den Boden gebohrt. In einem geschlossenen Wasserkreislauf wird die Wärme aus dem Boden der Wärmepumpe (Sole-Wasser-Wärmepumpe) zugeführt. Einzelne Erdsonden können rund 5 kW Wärme liefern und eignen sich somit für kleine Einfamilienhäuser. Für größere Gebäude werden mehrere Erdsonden benötigt. Diese Erdwärmesonden müssen einen Abstand zur Grundstücksgrenze einhalten und dürfen untereinander nicht zu nah aneinander (mindestens 6 Meter Abstand) gebohrt werden. Um Wärmenetze mit dieser Wärmequelle zu betreiben ist ein Sondenfeld erforderlich. Um die benötigte Wärmemenge fördern zu können, ist ein hoher Flächenbedarf nötig. Im dicht bebauten Gebieten sind Sondenfelder schwer zu realisieren, auch wenn es derzeit bundesweite Diskussionen über die Nutzung von öffentlichen Grün-, Park und Sportflächen gibt. Eine Nutzung des Potenzials ist daher auf den Flächen in der nachfolgenden [Abbildung 37](#) anzudeuten, bei der das theoretische Flächenpotenzial dargestellt wird.

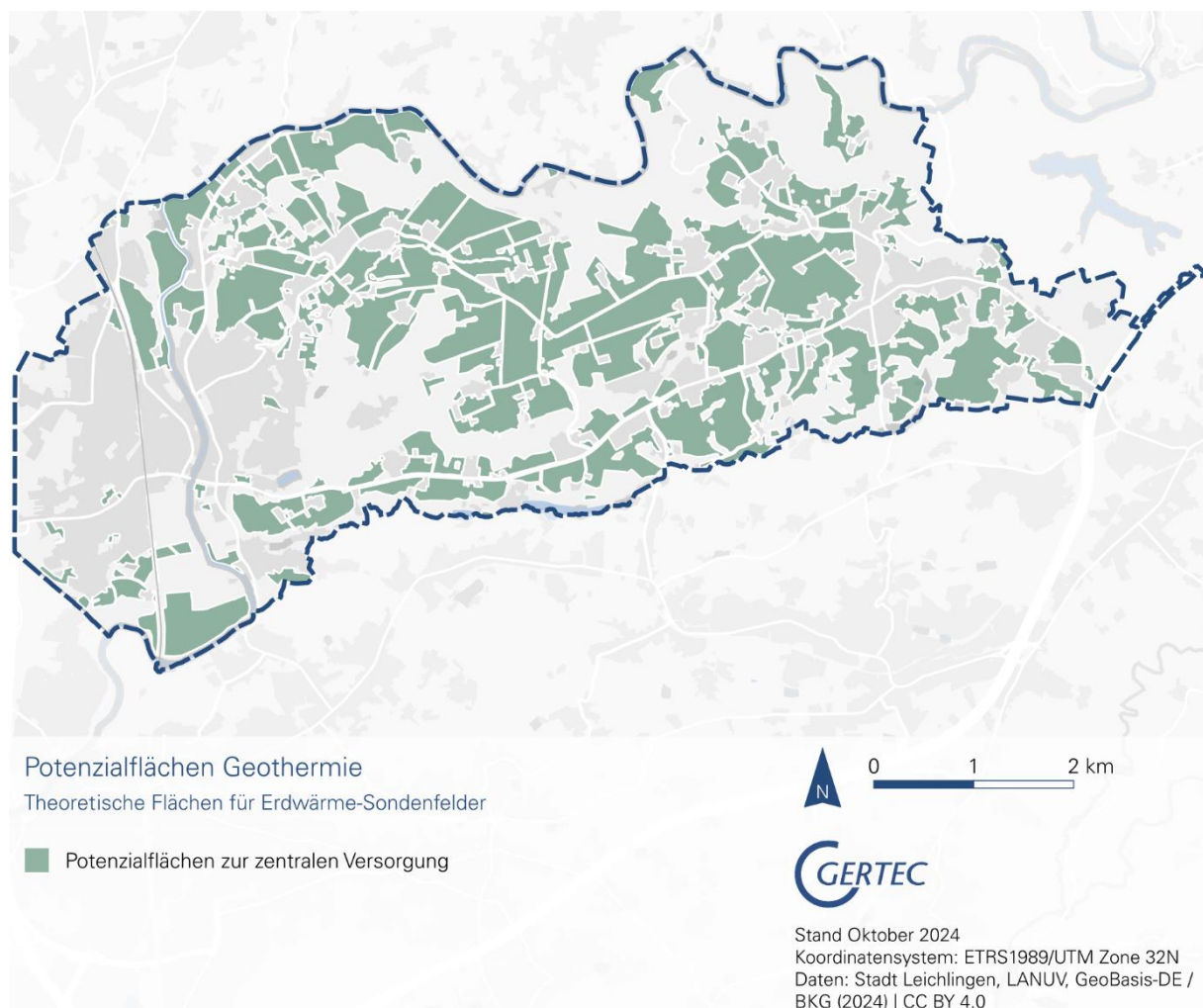


Abbildung 37 Theoretisches Flächenpotenzial zur Erschließung der Erdwärme für Wärmenetze

Grundwasser-Wärmepumpen

Ein weiteres Potenzial, welches in die oberflächennahe Geothermie einzuordnen ist, ist die Nutzung des Grundwassers als Wärmequelle für den Betrieb einer Wärmepumpe (hier: Wasser-Wasser-Wärmepumpe). Da die Grundwassertemperaturen recht konstant bei rund 10 °C sind, kann dies einen äußerst effizienten Betrieb der Wärmepumpe, auch in kalten Jahreszeiten, ermöglichen. Sofern Grundwasser in ausreichender Menge und Temperatur vorhanden ist, ist eine Nutzung dieser Wärmequelle zu prüfen.

In der Praxis wird das Grundwasser über einen Förderbrunnen nach oben gefördert und durch die Wärmepumpe ein Teil der thermischen Energie entzogen. Anschließend wird das Wasser über einen Schluckbrunnen wieder zurückgeleitet. Im Sommer ist es zudem technisch möglich, das Gebäude zu kühlen, wobei lediglich durch den Betrieb einer Pumpe dem Haus die Wärme entzogen und über den Schluckbrunnen ins Grundwasser abgeleitet wird.

Grundwasser als Wärmequelle zu nutzen, muss durch die Untere Wasserbehörde genehmigt werden. Aufgrund eines hohen Planungsaufwandes und benötigte Untersuchungen über die hydrogeologischen Verhältnisse vor Ort, ist der Einsatz einer Grundwasser-Wärmepumpe vor allem für größere Objekte mit einem hohen Heiz- und Kühlbedarf zu betrachten. Eine genaue Potenzialabschätzung sollte daher im Einzelfall durch detailliertere Untersuchungen weiter abgeschätzt werden.

Mitteltiefe und Tiefe Geothermie

Bei der Geothermie ab 400 Metern Tiefe unter Geländeoberkante ist in der Regel ein hohes Wärmepotenzial verfügbar, welches ganzjährig konstant, unabhängig der Jahreszeiten, besteht. Zur Nutzung dieser Potenziale stehen verschiedene Technologien zur Verfügung. Die hydrothermale Geothermie nutzt heißes Thermalwasser, welches sich durch Hohlräume im Untergrund bewegt. Petrothermale Systeme (Enhanced Geothermal Systems, EGS) hingegen nutzen die natürliche Wärme von wasserdurchlässigem Gestein durch welches Wasser als Wärmeleitmedium von der Oberfläche gepresst wird. Diese Verfahren werden von der Landesregierung derzeit allerdings nicht unterstützt, da bei diesem Verfahren eine Wasserdurchlässigkeit im Gestein erzeugt werden kann, welches seismische Aktivitäten fördern könnte. Es wird weiterhin an den Technologien geforscht, um mögliche Folgen reduzieren und abschätzen zu können. Moderne Bohrtechnologien ermöglichen den Zugang zu geothermischen Ressourcen in Tiefen von mehreren Kilometern. Zudem wird vermehrt auf sogenannte „Closed-Loop-Systeme“ gesetzt, bei denen Wasser in einem geschlossenen Kreislauf durch tiefe Erdschichten zirkuliert, ohne Kontakt zu dem umgebenden Gestein zu haben. Die Firma *Eavor* treibt dieses Verfahren voran und baut derzeit einen *Eavor-Loop* in Geretsried (Bayern), welcher mittelfristig die ganze Region mit Fernwärme versorgen und zusätzlich Strom liefern soll¹⁶. Die Technologie nutzt einen unterirdischen Wärmetauscher. In geschlossenen Schleifen im tiefen Untergrund zirkuliert dabei selbstständig ein Wärmemedium. Das System benötigt für den Betrieb also kein Thermalwasser im Untergrund, wodurch das wirtschaftliche Risiko einer Bohrung deutlich reduziert werden kann.

Die Herausforderungen der tiefen Geothermie liegen vor allem in den hohen Investitionskosten und im geologischen Risiko. Bohrungen in großen Tiefen sind kostspielig, und nicht jede Bohrung führt zwangsläufig zu wirtschaftlich nutzbaren Ressourcen. Eine sorgfältige geologische Planung und Überwachung sind daher unerlässlich. Um der Bedeutung des Potenzials für die Wärmewende gerecht zu werden, überarbeitet und prüft der Geologische Dienst in Nordrhein-Westfalen weiterhin die Daten zur Mitteltiefen und Tiefen Geothermie. Für die Blütenstadt Leichlingen können derzeit allerdings noch keine Aussagen für die Ergiebigkeit getroffen werden, da Untersuchungen noch ausstehen. Lediglich ist festzuhalten, dass im Bereich der mitteltiefen Geothermie insbesondere westlich des Stadtgebietes eine hohe bis sehr hohe Eignung ausgewiesen wird.



Abbildung 38 Verortung des mitteltiefen Geothermiepoteztials (Quelle: energieatlas.nrw.de)

¹⁶ Eavor: Der weltweit erste Eavor-Loop™ liefert Wärme und Strom in der Region (abgerufen von: <https://eavor.de/projekt-geretsried>)

Insgesamt sind für eine genauere Analyse des Potenzials für mitteltiefe und tiefe Geothermie weitere Untersuchungen notwendig. Trotz enormer Hürden und Unsicherheiten bei der Nutzung von mitteltiefer und tiefer Geothermie ist es ein Thema, welches langfristig für die klimafreundliche Wärmeversorgung der Blütenstadt Leichlingen im Blickfeld behalten werden sollte.

6.4 Solarthermie

Solarthermie gilt als annähernd emissionsfreier Energieträger, da mit Sonnenkollektoren ein geschlossener Wasserkreislauf erwärmt. Diese Art der thermischen Nutzung von Sonnenenergie spart wertvolle Ressourcen und ist damit eine gute Option zur Dekarbonisierung. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass Solarthermie durch die vielen Sonnenstunden im Sommer das höchste Potenzial zu dieser Zeit aufweist und dadurch bisher zumeist zur Deckung des Warmwasserbedarfs angewendet wurde. Besonders positiv ist, dass Solarthermie selbst keine Betriebskosten verursacht, dafür aber einen hohen Flächenbedarf aufweist, der vor allem in zentralen Siedlungsbereichen und damit auch in direkter Umgebung zu Wärmenetzen nur in Ausnahmefällen zur Verfügung steht und zudem immer in Konkurrenz zur Nutzung als Photovoltaikfläche steht. Die saisonale Abhängigkeit und damit eine konträre Verfügbarkeit des Potenzials zum Wärmebedarf hat zur Folge, dass die Solarthermie nur einen Teil zur Dekarbonisierung des Wärmesektors beitragen kann. Lösungen für saisonale Wärmespeichertechniken, welche überschüssige Wärme für die kalte Jahreszeit speichern, könnten zukünftig die Solarthermie für Wärmenetze interessanter gestalten, jedoch benötigt es auch für die Speicher verfügbare Flächen. Kurzzeitwärmespeicher wurden in der Analyse bereits vorausgesetzt, sodass die Solarwärme in der Nacht oder an Tagen mit weniger Sonneneinstrahlung genutzt werden kann. Folgend wurde eine Potenzialanalyse für Solarthermie vorgenommen, um mögliche Flächen für die Dach- und Freiflächensolarnutzung zu bewerten.

Freiflächen

Eine Analyse der Flächen anhand ihrer Nutzungsart im Stadtgebiet zeigt grundsätzlich einige Flächen auf, die theoretisch zur Nutzung von Solarthermie auf Freiflächen in Frage kommen könnten. Dabei wurden Flächen wie Siedlungs- und Verkehrsflächen, Wald- und Gewässerflächen, Friedhöfe und Flächen für Sport, Freizeit- und Erholung als ungeeignet ausgeschlossen. Ebenso ungeeignet sind (Natur-) Schutzgebiete, deren schützenswerter Bestandteil einer Nutzung der Fläche für Freiflächensolaranlagen widersprechen. Insbesondere ist davon auszugehen, dass Flächen mit hohen Bodenwerten, die also i.d.R. eine landwirtschaftliche Ergiebigkeit aufweisen, ebenso ungeeignet für eine Nutzung der Flächen mit Solarthermieanlagen sind. Aus der [Abbildung 39](#) ist zu erkennen, dass viele Bereiche im Stadtgebiet eine hohe Bodenwertzahl über 55 (gelb) aufweisen und somit als wahrscheinlich sehr ertragreiche Böden zu verstehen sind. Vor allem im zentralen Bereich ist daher mit einer Priorisierung der Landwirtschaft zu rechnen.

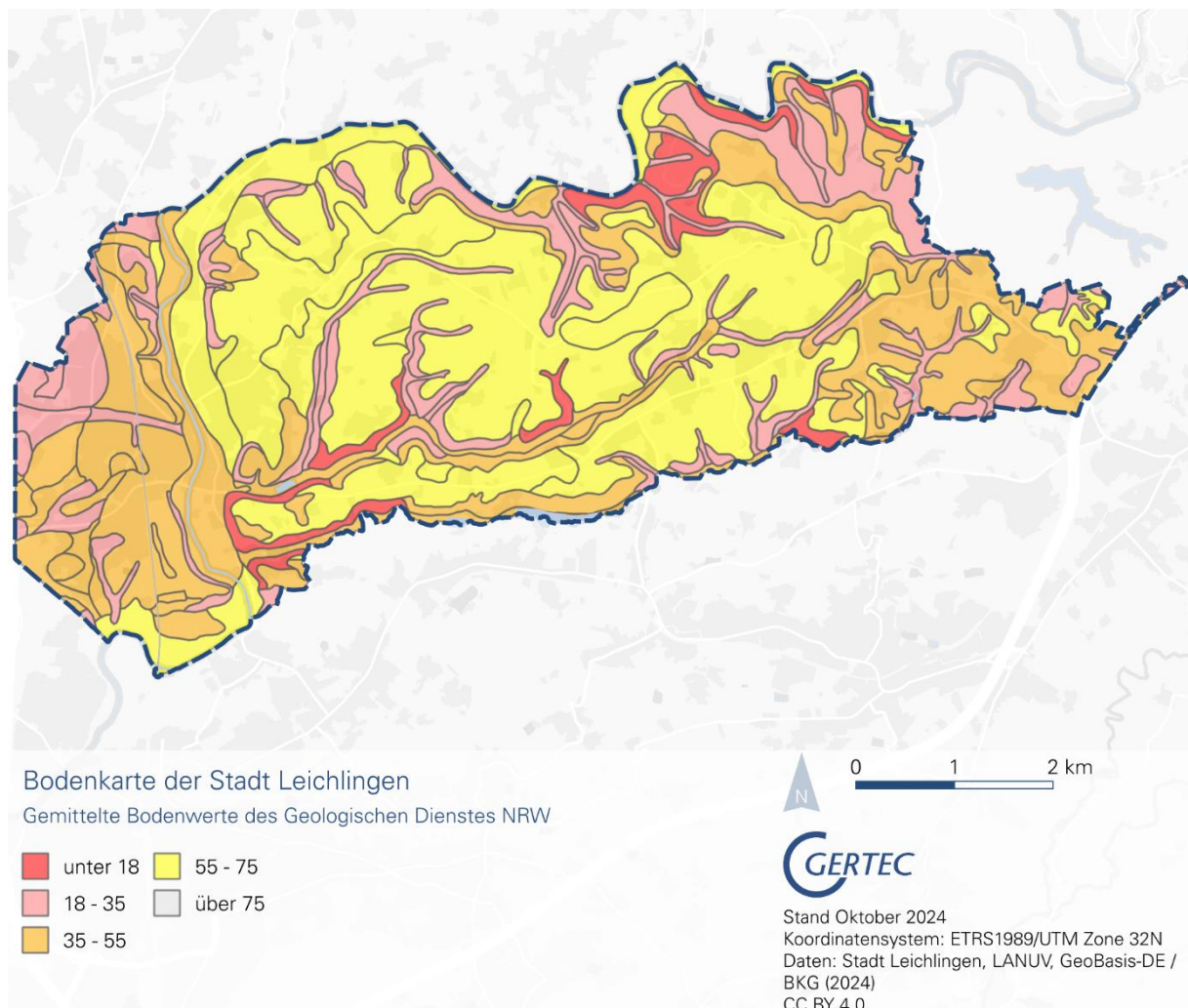


Abbildung 39 Bodenkarte der Blütenstadt Leichlingen

Parkplätze wurden aufgrund einer recht kleinen Größe und schwierigeren Aufstellung von effizienten Solarthermie-Kollektoren nicht berücksichtigt. Für die folgende Potenzialanalyse wurde angenommen, dass Freiflächen mit einer Solarthermienutzung und dem Aufbau oder der Unterstützung eines Wärmenetzes in Frage kommen, wenn diese in maximal 500 Metern Entfernung zu Siedlungsgebieten mit einem entsprechend hohem Wärmebedarf liegen. Dabei wurde zusätzlich angenommen, dass auch aus wirtschaftlichen Gründen eine geeignete Freifläche zusammenhängend zu erschließen sein muss und mindestens einen Wärmeertrag von 5 GWh/a liefern muss, sodass kleinere Flächen aus der Betrachtung entnommen wurden.

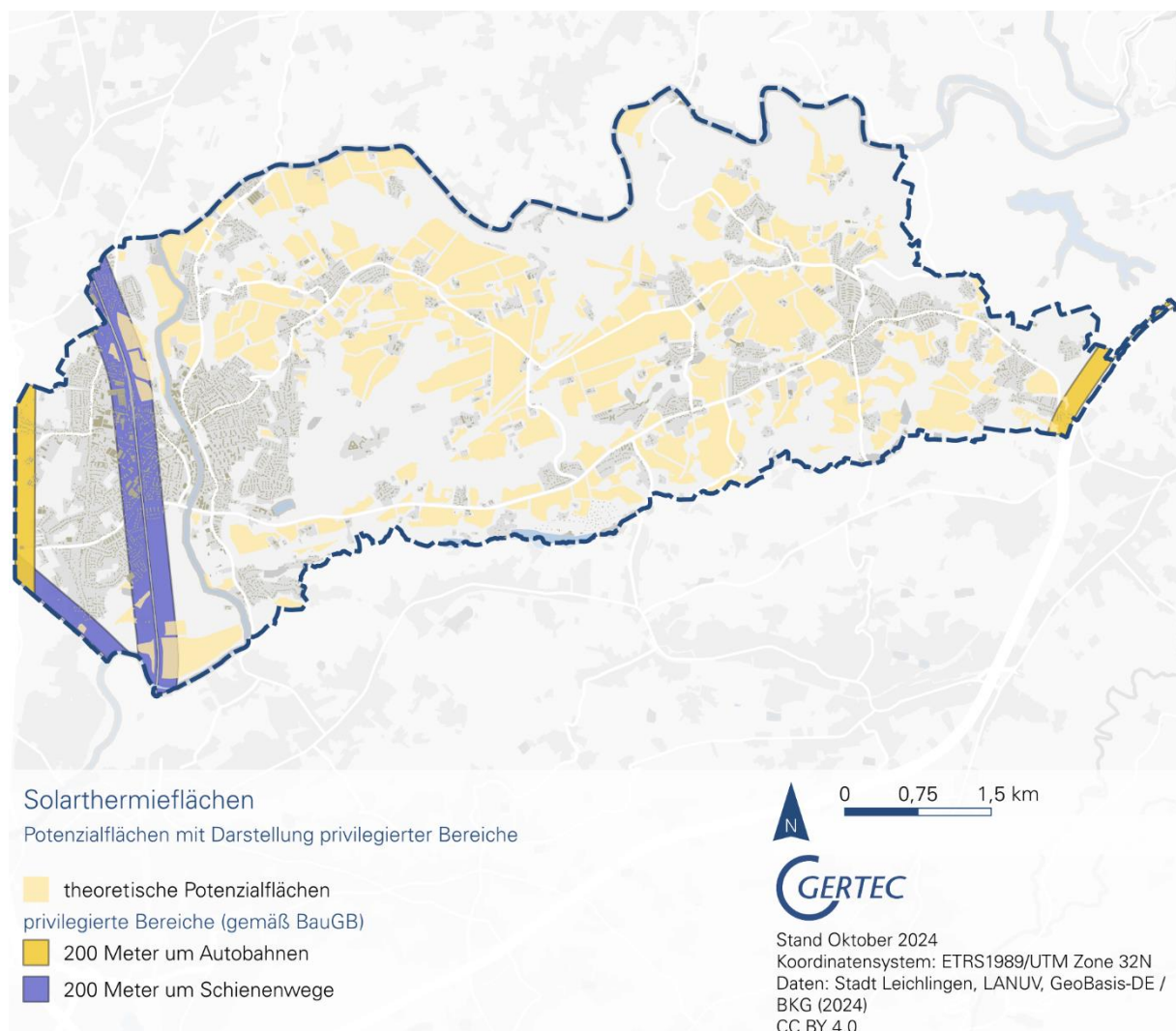


Abbildung 40 Potenzialflächen für Solarthermie

Wie in [Abbildung 40](#) zu erkennen, wurden auf dieser Basis rund 900 ha an theoretisch nutzbaren Flächen identifiziert. Unter der Annahme, dass sich für eine Nutzung mittels Solarthermie nur Flächen eignen, die in unmittelbarer Nähe an Siedlungsbereiche anschließen, sich in privilegierten Bereichen gemäß BauGB befinden und landwirtschaftlich nicht zu priorisieren sind, eignen sich hiervon lediglich rund 60 ha tatsächlich. Aus diesem Flächenpotenzial ergibt sich mit dem spezifischen solaren Wärmeertrag ein Wärmepotenzial von 717 GWh/a.

Insgesamt sind die ermittelten Flächenpotenziale gering. Wieviel dieses Flächenpotenzials davon unter Berücksichtigung der Nutzung der Flächen zu landwirtschaftlichen Zwecken und schützenswerten Raumbestandteilen tatsächlich genutzt werden kann oder um Teile eher nicht zu berücksichtigender Potenzialflächen erweitert werden kann, muss in einem nachfolgenden Arbeitsschritt detailliert untersucht werden, sofern die Berücksichtigung des zeitlich konträren Wärmebedarfs dabei sinnvoll erscheint. Dies bedeutet, dass in einer weiteren Prüfung potenziell geeignete Flächen unter Umweltaspekten, landwirtschaftlichen Nutzungsaspekten aber auch Aspekten der Stadtentwicklung und -planung geprüft werden müssen und mit dem Interesse am Ausbau klimafreundlicher Wärmeerzeugung abgewogen werden. Mit saisonalen Wärmespeichern kann i.d.R. ein erheblich höherer Anteil des grundsätzlich großen solar-thermischen Wärmepotenzials genutzt werden.

Unter der Annahme, dass ungefähr ein Drittel der Flächen für Wärmespeicher benötigt werden und 20 % Wärmeverluste entstehen, würde eine nutzbare Wärmemenge von rund 359 GWh/a verbleiben, die allerdings jahreszeitlich gleichmäßiger zur Verfügung steht.

Dachflächen

Für die Potenzialermittlung auf Dachflächen wird das Solarkataster des LANUV NRW genutzt, welches landesweit die Solarenergiepotenziale ermittelt hat. Aus diesen Daten ist erkennbar, dass innerhalb des Stadtgebietes Bereiche mit besonders hohen Potenzialen vorhanden sind. Gebäude mit Flachdächern eignen sich für eine Installation von Solaranlagen vom Potenzial gesehen her besser, insbesondere größere Gebäude im Bereich der Nichtwohngebäude, wie in [Abbildung 41](#) zu erkennen. Gemäß des Bundesleitfadens zur Wärmeplanung können Gebäude, die ein Potenzial der Wärmeerzeugung durch Solarthermieranlagen über 1 GWh/a aufweisen, Ausgangspunkt für Nahwärmelösungen darstellen. In der Praxis gilt es dabei jedoch, einige technische und rechtliche Hürden zu nehmen, sodass eine Umsetzung an weitere Prüfungsschritte und vor allem an Gespräche mit den Akteuren vor Ort gebunden ist. Dabei ist darauf hinzuweisen, dass es sich um theoretische Werte und die volle Ausnutzung aller in Frage kommenden Dachflächen handelt. Dabei sind keine statischen Gegebenheiten oder wirtschaftlichen Aspekte berücksichtigt. Die Werte sollten daher nur als grobe Richtgröße verwendet werden.

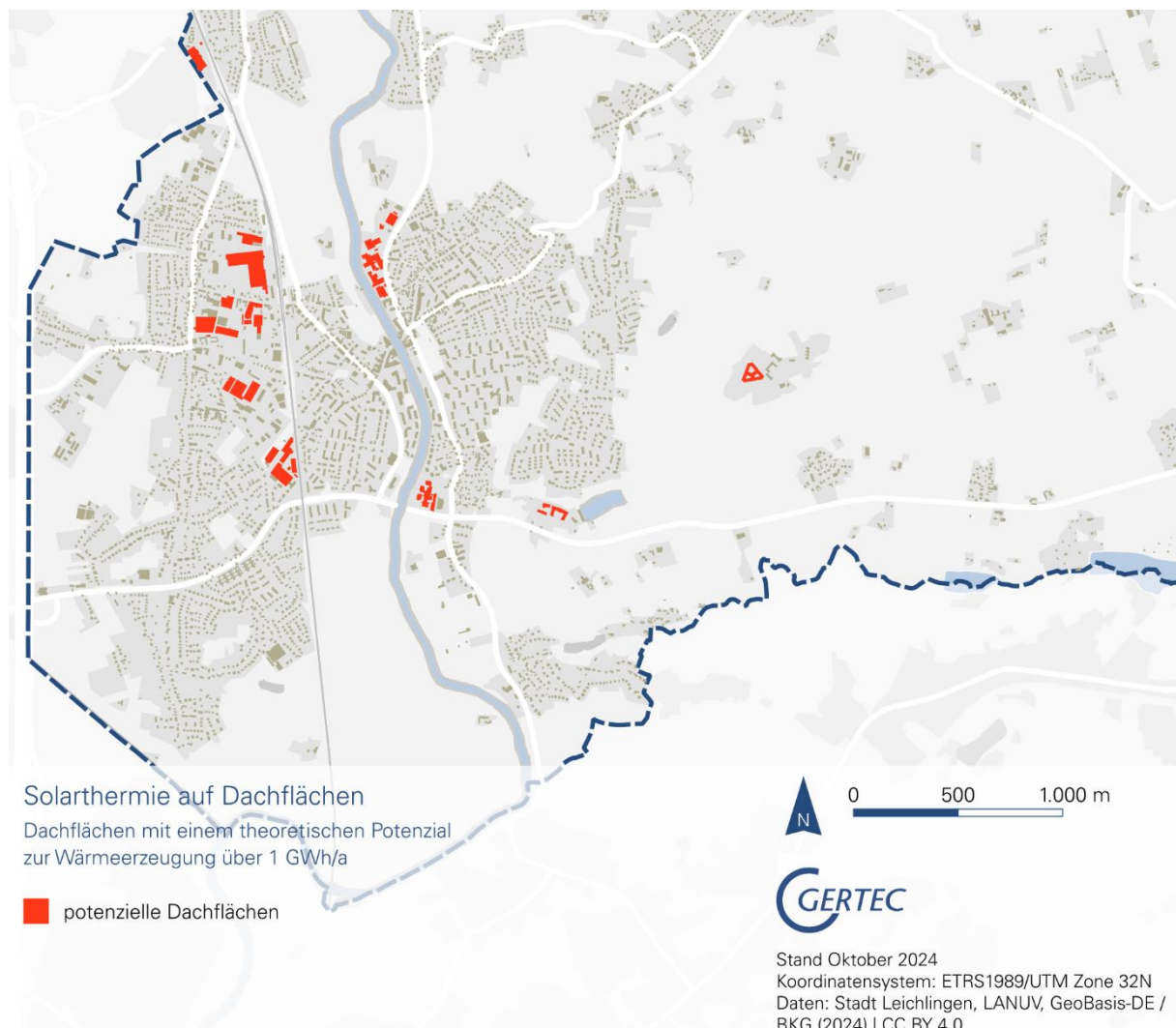


Abbildung 41 Solarthermie auf großen Dachflächen

Hinsichtlich der durch die Solarthermie vorhandenen Potenziale sollten insbesondere Gebäude in Betracht gezogen werden, die bereits mit einem zentralen Heizungssystem (Heizkessel) und einer zentralen Warmwasserbereitung ausgestattet sind. Auch im Zuge von Heizungsumstellungen macht es häufig Sinn, über Solarthermie zur Warmwasserbereitung und ggf. zur ergänzenden Heizungsunterstützung nachzudenken. Es besteht jedoch auch bei den Dachflächen stets eine Konkurrenzsituation zur Photovoltaiknutzung.

6.5 Biomasse

Das Biomassepotenzial wurde im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung mit Hilfe von städtischen Daten untersucht. Es ist dabei festzuhalten, dass aktuell eine Beschränkung zur Nutzung von Biomasse seitens des Bundes für die Wärmeplanung vorgesehen ist¹⁷. Daher folgt die Potenzialermittlung der Annahme, ausschließlich die energetischen Eigenschaften von bestehenden Biomasseprodukten wie Waldrestholz, Biomüll und Grünschnitt zusammenzutragen. Dabei sind diese wie folgt definiert:

- 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.

Die Blütenstadt Leichlingen verfügt über 930 ha Waldflächen, wovon sich einige in (Natur-) Schutzgebieten befinden. Generell sind bei der Nutzung von Biomasse die Umweltaspekte zu priorisieren. Dies bedeutet unter anderem, dass ein schonender Holzeinschlag, eine Erhaltung der Biodiversität, ein weniger intensiver Einsatz von Maschinen sowie eine Abfallminimierung und Restholznutzung vorzusehen ist.

Zur Ermittlung des Potenzials von Waldrestholz werden alle Waldflächen abzüglich der Naturschutzgebiete bilanziert. So wird in Naturschutzgebieten in der Regel auf die Nutzung von Restholz verzichtet, um die empfindlichen Ökosysteme zu schützen. Im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung in Leichlingen wird für Naturschutzgebiete kein Waldrestholzertrag angenommen. Für die anderen nutzbaren Waldflächen wird ein flächenspezifischer Faktor von 2 bis 3 MWh/ha (je nach Holzart) für das theoretische Wärmeerzeugungspotenzial von Waldrestholz angenommen. Das ermittelte theoretische Wärmeerzeugungspotenzial für Waldrestholz, welches durch Verbrennung in einem Biomasseheizwerk oder dezentralen Biomasse gestützten Heizungssystemen nutzbar gemacht werden könnte, beträgt 2,7 GWh/a. Das technische Potenzial entspricht dem theoretischen Potenzial.

Die Potenziale von Biomüll und Grünschnitt aus privaten Quellen werden auf Basis der jährlichen Sammelmengen kalkuliert. Dabei ist zu beachten, welcher Anteil der gesammelten Abfälle zur energetischen Verwertung genutzt werden könnte, etwa in Biogasanlagen. Für Biomüll wird angenommen, dass etwa 90% der Menge vergärt werden kann. Da der Kreis satzungsgemäß für die Entsorgung zuständig ist, werden diese durch den Bergischen Abfallwirtschaftsverband (BAV) vergärt und kompostiert, so dass hier kein weiteres Potenzial festzustellen ist.

In der Blütenstadt Leichlingen wurden im Jahr 2023 darüber hinaus 350 t Grünschnitt aus der städtischen Pflege gesammelt. Aus diesen Mengen ließen sich 1,7 GWh/a Bioenergie herstellen. Das aufgeführte Potenzial ist bislang rein theoretisch, da hinsichtlich der Nutzung des Potenzials erwähnt werden muss,

¹⁷ Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze, abrufbar von: <https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/gesetzgebungsverfahren/Webs/BMWSB/DE/kommunale-waermeplanung.html>

dass hierzu entsprechende Anlagen, etwa zur Pyrolyse¹⁸, notwendig wären. Bei der Betrachtung von Biomassepotenzialen kann es vorteilhaft sein, diese Thematik aus wirtschaftlichen Gründen regional in den Fokus zu nehmen. Diese noch nicht genutzten, aber vorhandenen Potenziale sollten Anregung geben, dieses Thema mit weiteren Akteuren interkommunal oder kreisweit zu betrachten.

6.6 Abwärme aus Abwässern

Eine weitere wichtige potenzielle Abwärmequelle stellt das Abwassersystem dar. Hier liegen zwar keine direkt nutzbaren hohen Temperaturquellen vor, das Abwassersystem hat aber den Vorteil ganzjährig verfügbarer Temperaturen, welche deutlich über der Frostgrenze liegen. Zu unterscheiden sind dabei zwei grundsätzlich unterschiedliche Nutzungsarten: Die eher dezentrale Nutzung der Restwärme im Abwasserkanal und die zentrale Nutzung von Wärmequellen an Kläranlagen. Da sich im Stadtgebiet der Blütenstadt Leichlingen keine Kläranlagen befinden, werden folgend nur die dezentralen Potenziale untersucht.

Abwasser, das aus Haushalten, Gewerbe und Industrie in die Kanalisation gelangt, weist auch nach dem Gebrauch noch eine beträchtliche Temperatur auf. Diese Wärme kann mithilfe Wärmeübertrager (Wärmetauscher) im Kanalsystem zurückgewonnen werden. In Kombination mit Wärmepumpen kann diese Wärme effizient und umweltfreundlich zum Heizen größerer Gebäude oder Quartieren genutzt werden. Die Technik und ihre Komponenten sind grundsätzlich ausgereift und es gibt auch zahlreiche Beispielprojekte. Die Abwasserwärmenutzung aus Kanalsystemen ist eine langfristig sichere und erneuerbare Energiequelle und kann vor allem im höher verdichteten Raum einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz leisten.

Üblicherweise ist gemäß Technikleitfaden des Bundes eine absolute Mindestgröße eines Kanalabschnittes von DN 400 (Durchmesser von 0,4 Metern) und ein Trockenwetterdurchfluss von > 10 l/s erforderlich, um einen Betrieb technisch zu ermöglichen¹⁹. Empfohlen wird für eine möglichst hohe Wirtschaftlichkeit eine Mindestgröße von DN 800 und ein Trockenwetterabfluss von >15 l/s. Typische Projekte kommen auf eine Entzugsleistung von rund 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.

Das Wärmepotenzial von Abwasser hängt von dem Volumenstrom und der möglichen Temperatursenkung ab. Um dabei die biologischen Stufen und Klärungsprozesse in der Kläranlage nicht zu beeinträchtigen, sollte für die Temperaturabsenkung eine Grenze von 1 K nicht überschritten werden. Basierend auf diesen Annahmen lässt sich das theoretische Wärmeezeugungspotential, welches über eine Wärmepumpe bereitgestellt würde, ermitteln.

¹⁸ Durch Pyrolyse kann Biomasse gezielt in höherwertige Produkte wie Brennstoffe oder Chemikalien umgewandelt werden

¹⁹ BMWK/BMWSB (2024): Leitfaden Wärmeplanung, online abrufbar unter:

<https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/downloads/Webs/BMWSB/DE/veroeffentlichungen/wohnen/leitfaden-waermeplanung-lang.pdf>

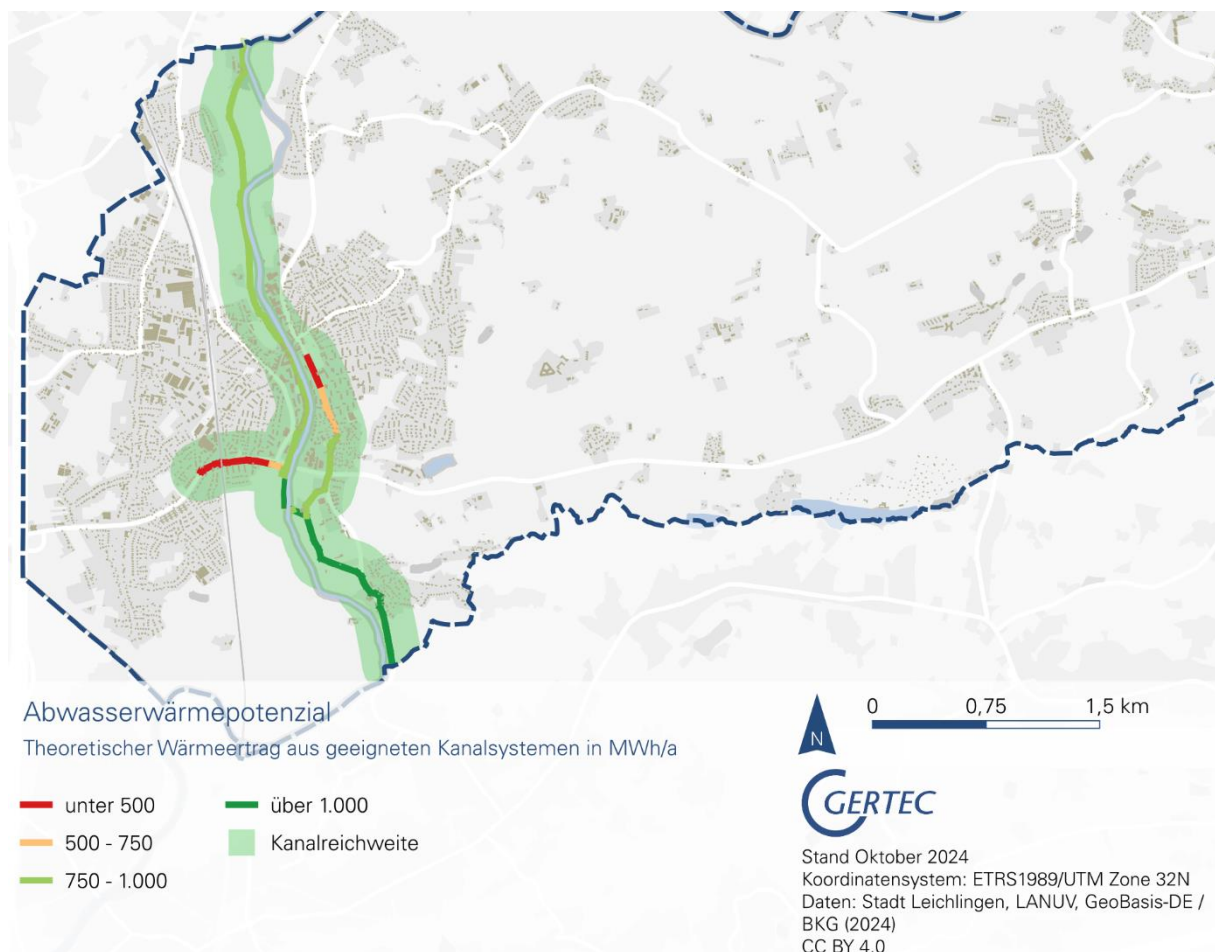


Abbildung 42 Theoretisches Wärmeentzugspotenzial des Abwasserkanalsystems

Das theoretische Wärmeerzeugungspotential von Abwasser ist durch einen nötigen Abstand zwischen Entnahmestellen schwer für das Stadtgebiet als Summe darzustellen. Dieses Potential kann sich also theoretisch auf mehrere kleinere Abwasserwärmepumpen im Stadtgebiet verteilen. Einzelne Abschnitte im Kanalsystem zeigen ein theoretisches Erzeugungspotenzial zwischen rund 350 und 200 MWh/a. Dabei ist zu beachten, dass durch die Auslegung einer Wärmepumpe, der technisch mögliche Anteil am gesamten Abwasserwärmepotenzial, je nach Standort und Nutzungszweck variieren kann. Bei der Prüfung des Potenzials für die Umsetzung muss beachtet werden, dass große Bereiche des Potenzials in den Kanalsystemen des Wupperverbandes liegen und nur teilweise im eigenen Kanalsystem der Blütenstadt Leichlingen. Außerdem müssen geeignete Abnahmestellen für die Wärme in direkter Umgebung vorhanden sein.

6.7 Abwärme aus Oberflächengewässern

Die Nutzung von Abwärme aus Oberflächengewässern stellt eine innovative und nachhaltige Technologie dar, die das thermische Potenzial von Oberflächengewässern zur Wärmeengewinnung ausschöpft. Bei dieser Technik wird die Wärme, die in Flüssen, Seen oder Kanälen gespeichert ist, durch Wärmetauscher und Wärmepumpen entzogen und für die Gebäudeheizung genutzt. Das Prinzip basiert auf der relativ konstanten Wassertemperatur, welche selbst in den Wintermonaten in Oberflächengewässern vorhanden ist und somit eine stabile Wärmequelle darstellt.

Die Technik funktioniert durch den Einsatz von Wärmetauschern, die in oder an den Oberflächengewässern installiert werden. Diese entziehen die thermische Energie des Wassers und nutzen diese in einer Wärmepumpe weiter, welche die Temperatur auf ein geeignetes Niveau anhebt. Diese Wärme kann anschließend für Wärmenetze sowie für einzelne Gebäude genutzt werden.

Für die Potenzialermittlung erscheint im Stadtgebiet nur die Wupper geeignet. Dabei wurde auf die Pegelraten des Wupperpegels in Opladen zurückgegriffen, da in Leichlingen selbst keine Messstelle vorhanden ist. Die nutzbare Wassermenge zur Energiegewinnung ist durch das Abflussvolumen innerhalb der Fließgewässer begrenzt. Für eine konservative Betrachtung und zur Gewährleistung einer ganzjährigen Entnahmemöglichkeit, wurde für diese Potenzialbetrachtung jeweils vom mittleren Niedrigwasser-Abfluss (MNQ) ausgegangen. In Deutschland sind hinsichtlich der Entnahme von Flusswasser bislang keine pauschalen Regelungen getroffen worden.

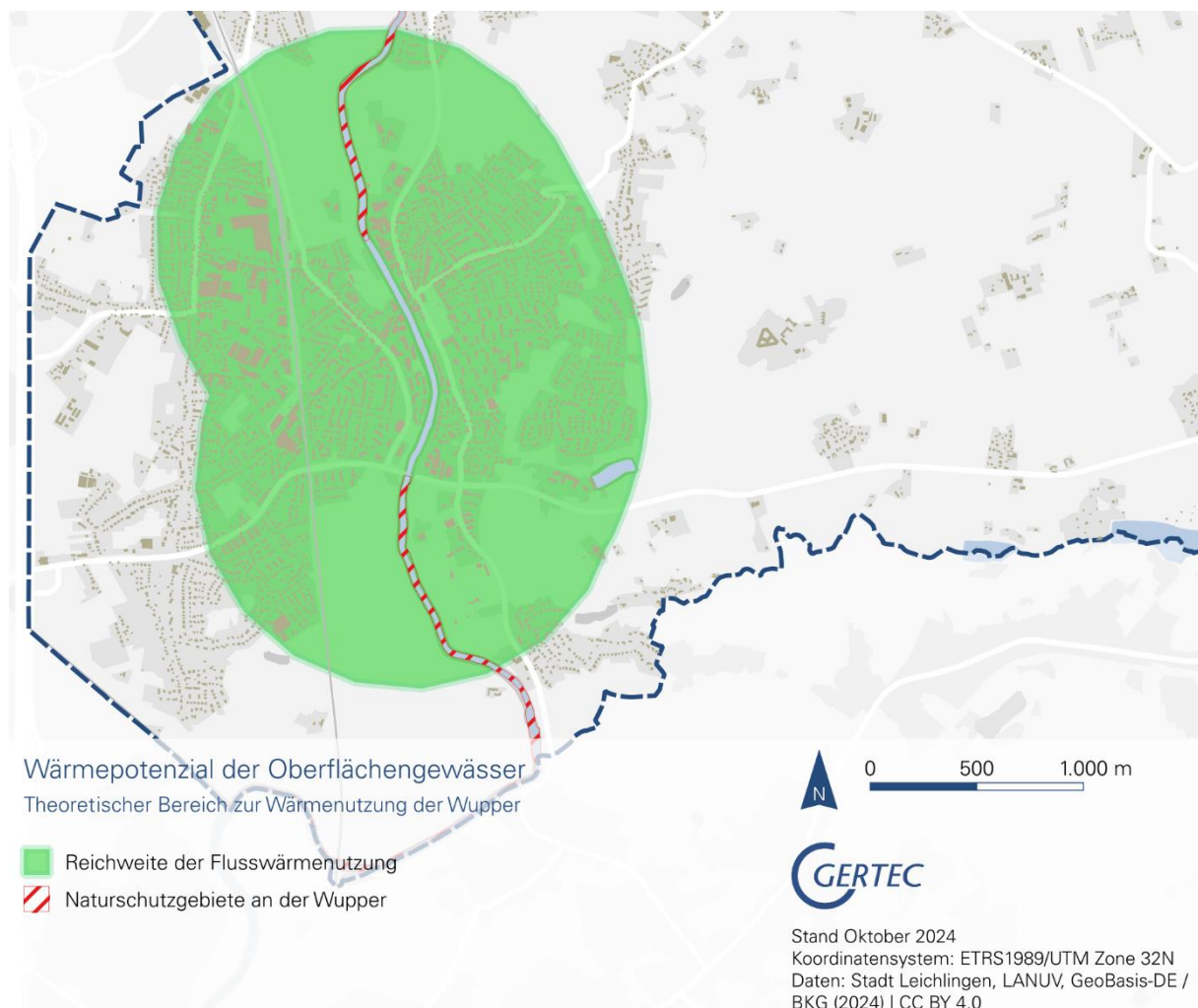


Abbildung 43 Theoretischer Bereich zur Versorgung mit Flusswärme

Aufgrund eines Flussabschnittes im zentralen Stadtgebiet, der vom Schutzstatus der Wupper ausgenommen ist, kann das Potenzial für diesen Bereich untersucht werden. Insgesamt ergibt sich unter den getroffenen Annahmen der maximalen Abkühlung um 1 K ein theoretisches Potenzial zur Wärmeerzeugung von ca. 62 GWh/a. Das LANUV weist für die Stadt ein deutlich geringeres Potenzial durch Flusswärme auf. Weitere Untersuchungen in enger Abstimmung mit dem zuständigen Wupperverband sowie der Unteren Wasserschutzbehörde sind nötig, um eindeutige Ergebnisse zur möglichen Wärmenutzung aus der Wupper liefern.

6.8 Potenziale für eine gemeinschaftliche Wärmeversorgung

Wärmenetze sind eine technische Form des Transports von Wärmeenergie über ein unterirdisch verlegtes (meist 2-Leiter) Rohrsystem. Dies geschieht in den meisten Fällen über das Medium Wasser, in seltenen Fällen auch über Dampf (sehr hohe Temperaturen) oder Sole (sehr niedrige Temperaturen). Bei den beiden Leitungen handelt es sich um eine Vorlaufleitung und eine Rücklaufleitung. Sehr ähnlich wie auch im Heizkreislauf eines Gebäudes transportiert der relativ warme Vorlauf Energie von einer Wärmequelle ("Heizzentrale") zu einer Wärmesenke ("Verbraucher").

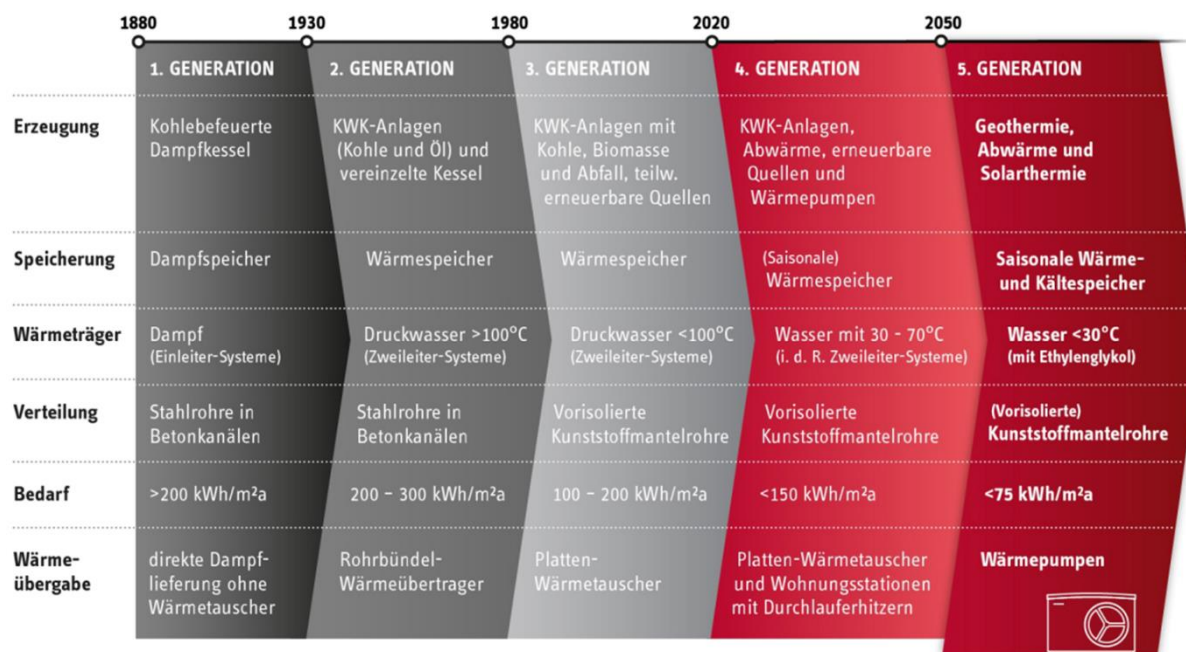


Abbildung 44 Generationen von Wärmenetzen (Quelle: Stiebel Eltron)

Wärmenetze nehmen bei der Transformation zu einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung eine wichtige Rolle ein. Daher ist ein Auf- und Ausbau der Wärmenetzinfrastruktur eine wichtige Zielsetzung, die sowohl politisch als auch von Energieversorgungsunternehmen im Blick steht. Für Gebäude, welche an ein Wärmenetz angeschlossen sind, besteht somit kein Handlungsdruck durch die Anforderungen des GEG in Bezug auf die Dekarbonisierung der Wärme. Diese liegt im Zuständigkeitsbereich des Wärmenetzbetreibers. Somit ist es Aufgabe der Wärmenetzbetreiber, die Erzeugung der Wärme der in Leichlingen bestehenden Netze bis spätestens 2045 klimaneutral umzustellen und einen Ausbau der Netze zu prüfen.

6.9 Wasserstoff

Die Einbindung von Wasserstoff (H₂) soll gemäß der aktuellen Planungen der Bundes-, Landes- und Kreisebene eine gewichtige Rolle im zukünftigen Energiemix spielen. In der Wärmestudie NRW aus September 2024 ist Wasserstoff im Wärmebereich beim Einsatz in KWK-Kraftwerken sowie der Prozesswärme ein wichtiger Baustein, nicht jedoch im Bereich der Gebäudeheizung. Auch zur Dekarbonisierung des Mobilitätssektors soll Wasserstoff eingesetzt werden.

In Leichlingen bestehen durch das ansässige Unternehmen keine großen Prozesswärmebedarfe, die einen Wasserstoffeinsatz unmittelbar notwendig erscheinen lassen. Ein stofflicher Bedarf nach Wasserstoff für gewerbliche Prozesse ist in Leichlingen nicht bekannt oder im Zuge der Wärmeplanung ermittelt worden.

Der Bundesleitfaden empfiehlt die folgende Bewertung der Eignung:

Langfristiger Prozesswärme- und stofflicher H ₂ -Bedarf	Bewertung der Eignung
Hoher langfristiger Prozesswärmebedarf > 200 °C und größtenteils konkrete Planungen der Unternehmen, H ₂ für Prozesswärme zu nutzen oder signifikanter stofflicher H ₂ -Bedarf	Hohe Eignung
Signifikanter langfristiger Prozesswärmebedarf > 200 °C und mehrheitlich konkrete Planungen der Unternehmen, H ₂ für Prozesswärme zu nutzen	Mittlere Eignung
Weder langfristiger Prozesswärmebedarf > 200 °C noch stofflicher H ₂ -Bedarf zu erwarten oder keine/kaum konkrete Planungen der Prozesswärmebedarfsbereitstellung > 200 °C über H ₂	Geringe Eignung

Tabelle 2 Leitfaden Wärmeplanung²⁰

Im Zuge der Erstellung der Wärmeplanung für Leichlingen wurde die Möglichkeit einer Umrüstung des vorhandenen Gasverteilnetzes auf Wasserstoff zwischen der planungsverantwortlichen Stelle und dem Gasverteilnetzbetreiber (Rheinische NETZGesellschaft mbH) diskutiert. Dabei wurde deutlich, dass das Verteilnetz in Leichlingen zwar voraussichtlich technisch geeignet wäre, jedoch weiter geprüft werden müsste. Da allerdings kein konkreter Bedarf besteht und für Wasserstoff noch keine Aussagen über eine zukünftige Verfügbarkeit getätigt werden können, ist daher keine Umrüstung geplant. Insofern ist im Rahmen der Wärmeplanung zunächst - wenn überhaupt - von einer dezentralen Wasserstoffnutzung auszugehen, gerade auch im Sinne § 14 WPG. Die Ausweisung eines Wasserstoffversorgungsgebietes zur Wärmeversorgung wird demnach und auch auf Grundlage des Leitfadens Wärmeplanung ausgeschlossen.

Zitat aus dem Bundesleitfaden

„Hinweise zur Entscheidung über die Ausweisung von Wasserstoffnetzausbaubereichen

In § 71k des GEG (Übergangsfristen bei einer Heizungsanlage, die sowohl Gas als auch Wasserstoff verbrennen kann) sind weitere, teilweise ambitionierte Anforderungen an die Gasverteilnetzbetreiber formuliert. Diese sollten bei der Entscheidung über die Ausweisung von Wasserstoffnetzausbaubereichen ebenfalls berücksichtigt werden. Heizungsanlagen, die sowohl Erdgas als auch Wasserstoff verbrennen können, dürfen demnach nur eingebaut und betrieben werden, wenn der Betreiber des Gasverteilnetzes, an dessen Netz der Wärmeerzeuger angeschlossen ist, einen verbindlichen Fahrplan für die Umstellung der Netzinfrastruktur auf die vollständige Versorgung der Anschlussnehmer mit Wasserstoff beschlossen

²⁰ Leitfaden Wärmeplanung (2024) online unter: https://api.kww-halle.de/fileadmin/PDFs/Leitfaden_Wärmeplanung_final_17.9.2024_geschützt.pdf, S. 83Zuge

und veröffentlicht hat. Der entsprechende Fahrplan muss darlegen, mit welchen Zwischenschritten die vollständige Umstellung erfolgt, und einen Investitionsplan mit Meilensteinen enthalten. Zudem muss der Betreiber des Gasverteilnetzes unter anderem festgelegt haben, mit welchen zeitlichen und räumlichen Zwischenschritten in den Jahren 2035 und 2040 die Umstellung von Netzteilen in Einklang mit den Klimaschutzzielen des Bundes unter Berücksichtigung der verbleibenden Treibhausgasemissionen erfolgt. Darüber hinaus muss er von der Bundesnetzagentur (BNetzA) geprüft und genehmigt werden. Kann der Netzbetreiber den Fahrplan nicht einhalten, kann dies dazu führen, dass ggf. neu eingebaute Heizungsanlagen ausgetauscht oder nachgerüstet werden müssen, um die Anforderungen der 65-Prozent-Vorgabe des GEG einzuhalten. Die planungsverantwortliche Stelle sollte demnach nur Wasserstoffnetzausbaubereiche ausweisen, bei denen absehbar ist, dass der Gasverteilnetzbetreiber die Vorgaben des § 71k GEG einhalten kann und die Bundesnetzagentur die entsprechenden Pläne auch genehmigt.“²¹

Es soll aber dennoch an dieser Stelle dokumentiert werden, dass mit der Strecke KLU074-01 eine Wasserstoffleitung durch das östliche Stadtgebiet verläuft. Eine entsprechende Karte stellt die Bundesnetzagentur zur Verfügung²². Ziel des Kernnetzes ist es, Erzeugungs- und Verbrauchszentren sowie Importpunkte miteinander zu verbinden. Die zukünftigen, dezentralen Wasserstoffpotenziale für Leichlingen liegen also in der individuellen Entscheidung von Gewerbebetrieben, die lokal Elektrolyse betreiben oder aber in möglichen neuen KWK-Anlagen für potenzielle Wärmenetzgebiete. In einer zukünftigen Fortschreibung der Wärmeplanung können geänderte Rahmenbedingungen für Wasserstoff geprüft werden und gegebenenfalls neu bewertet werden.

6.10 Potenziale zur Nutzung von Speichern

Stromspeicher

Stromspeicher dienen dazu, Schwankungen zwischen Energieverbrauch und -erzeugung auszugleichen. Da die Verbrauchswerte lediglich als jährliche Gesamtsummen vorliegen, ist es wichtig, die potenziellen Schwankungen der Energieerzeugung zu berücksichtigen. Insbesondere Energieerzeugungsquellen, die starken Schwankungen unterliegen, bieten sowohl Potenzial als auch Bedarf für die Speicherung von Energie. Deutliche Schwankungen sind insbesondere bei mehreren Windenergieanlagen als Windparks, großen Photovoltaik-Freiflächenanlagen, Müllverbrennungs- und Biomasseanlagen zu erwarten. Da bisher keine dieser Erzeugungsanlagen im Stadtgebiet nennenswert ausgebaut ist, ist das Potenzial von Stromspeichern nicht darzustellen. Im Falle eines angedachten Ausbaus, beispielsweise von Freiflächen-Photovoltaikanlagen sollte eine Prüfung im Einzelfall erfolgen, wobei ein Abgleich von Verbrauchs- und Erzeugungsmustern stattfindet, die technische Machbarkeit geprüft wird und Kosten berücksichtigt werden.

Wärmespeicher

Wärmespeicher haben den Zweck, wie bei den Stromspeichern auch, Schwankungen zwischen Wärmeerzeugung und Wärmebedarf auszugleichen. Im Unterschied zu Stromspeichern, muss bei der Wärmespeicherung ein deutlich größerer Zeitraum betrachtet werden. So müssen nicht nur tagesabhängige Schwankungen überbrückt werden, sondern teilweise auch saisonale. Das Potenzial für die Wärmespeicherung ist dabei im Zusammenhang mit der Umsetzung bedeutender Wärmequellen zu

²¹ Leitfaden Wärmeplanung (2024) online unter: https://api.kww-halle.de/fileadmin/PDFs/Leitfaden_Wärmeplanung_final_17.9.2024_geschützt.pdf, S. 97

²² Bundesnetzagentur:

https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Energie/Unternehmen_Institutionen/Wasserstoff/Antrag_FNB_Anlage6.pdf?__blob=publicationFile&v=1

analysieren, insbesondere bei einer möglichen Einbindung der Wärmequelle in Wärmenetze. Dabei sollen vor allem Anknüpfungspunkte auf der Abnahmeseite berücksichtigt werden, vor allem bei stark schwankender Wärmenachfrage, sei es im Tagesverlauf oder saisonal. Eine detaillierte Analyse der Verbrauchsmuster, einschließlich der Charakteristik des Versorgungsgebiets, ist entscheidend. Diese Analyse kann theoretisch über die Untersuchung synthetischer Prozesswärmeprofile erfolgen.

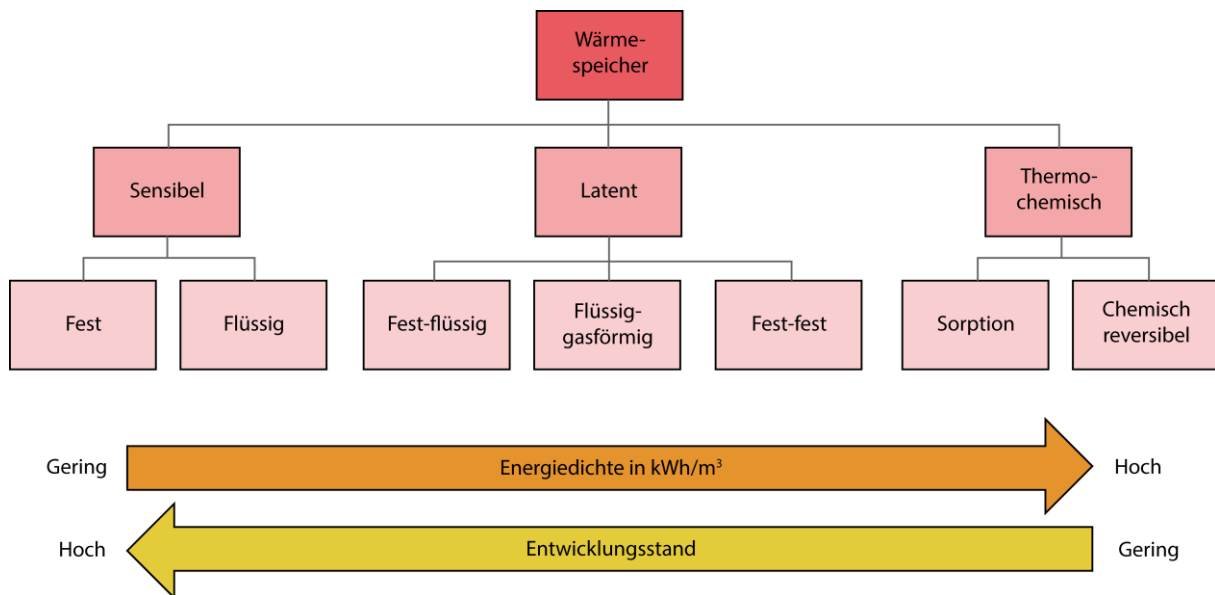


Abbildung 45 Übersicht über verschiedene Technologien zur Speicherung thermischer Energie²³

Die Wahl des Wärmespeichers ist abhängig von der Anwendung und Bewertungskriterien wie der Energiedichte, Speichergröße, Wirkungsgrad und Kosten. Wie in [Abbildung 45](#) zu erkennen, können drei Arten von Wärmespeichern genannt werden. Die am häufigsten verwendeten Speicher sind dabei sensible Wärmespeicher wie beispielsweise Wasserspeicher, die eine vergleichsweise einfache Technologie nutzen. Latente und Thermochemische Wärmespeicher bieten bessere Möglichkeiten, große Zeiträume zu überbrücken, sind daher als saisonale Wärmespeicher geeignet. Diese Arten sind allerdings kostenintensiv und bedürfen insbesondere bei thermochemischen Speichermöglichkeiten noch weiterer Forschung.

Die im Stadtgebiet in Leichlingen bestehenden Wärmenetze werden bisher mit fossilen Energieträgern betrieben und sind daher in der Erzeugung flexibel und bedürfen keiner Speichertechnologie. Bei einer Dekarbonisierung der Netze ist im Einzelfall nach Energiequelle der Einsatz von Wärmespeichern im Einzelfall zu prüfen.

6.11 Potenziale erneuerbarer Stromquellen für Wärmeanwendungen

Das bestehende Temperaturniveau der Wärmequellen aus erneuerbaren Energien ist oft nicht ausreichend, um sie direkt zu nutzen. Durch den Einsatz von Strom kann dieses jedoch, in der Regel mittels Wärmepumpen, angehoben werden. Ebenso gibt es weiterhin Heizsysteme, bei denen der Strom direkt in Wärme umgewandelt wird, wobei ein besonders hoher Stromverbrauch zu verzeichnen ist. Um den benötigten Strom klima- bzw. treibhausgasneutral zu beziehen, muss dieser aus erneuerbaren Energien erzeugt werden. Mit einem Anteil von 56,0 % stammte der im Jahr 2023 erzeugte und ins Netz eingespeiste Strom mehrheitlich aus erneuerbaren Energieträgern (Statistisches Bundesamt). Zur

²³ <https://www.fenes.net/forschung/energiespeicher/themengebiete/thermische-energiespeicher>

Erreichung des Ziels der Transformation zu einer nachhaltigen und treibhausgasneutralen Stromversorgung soll dieser Anteil gemäß Erneuerbare-Energien-Gesetz (§1 (2) EEG 2023) auf 80 Prozent im Jahr 2030 gesteigert werden. Als lokale Potenziale für erneuerbare Stromquellen, die zur Wärmeerzeugung genutzt werden könnten, kommen die Wind- sowie Solarenergie in Betracht. Aufgrund des konträren Verlaufs des Wärmebedarfs zur Stromerzeugung mittels Solarenergie, ist diese allerdings nur eingeschränkt zu nutzen.

Durch den indirekten Zusammenhang der Stromerzeugung an der Wärmewende wurden im Folgenden im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung eine eingeschränkte Analyse lokaler Photovoltaik-Potenziale für Dach- und Freiflächen mittels Geoinformationssystemen vorgenommen. Für eine Einschätzung zu Windenergiepotenzialen wird auf Daten des LANUV zurückgegriffen.

6.11.1 Photovoltaik

Bei der Analyse des Potenzials für Photovoltaikanlagen wurden die für Solarthermie identifizierten Flächenpotenziale weiterverwendet und unter Kriterien der Eignung nochmals ausgewertet.

Freiflächen

Bisher werden im Stadtgebiet keine Freiflächen-Photovoltaikanlagen genutzt. Durch Ansatz der gleichen Ausschlusskriterien bzw. Flächenanforderungen wie für die Freiflächenpotenziale der Solarthermie ist für das Stadtgebiet ein theoretisches Flächenpotenzial von rund 900 ha vorhanden, welches für Photovoltaik-freiflächenanlagen genutzt werden könnte. An dieser Stelle wurden auch Parkplatzflächen berücksichtigt, die sich für sogenannte Parkplatz-Photovoltaikanlagen als Sonderform der Freiflächenanlagen eignen würden. Unter der Annahme, dass diese Flächen für einen Photovoltaikausbau zur Verfügung stehen, die sowohl im Förderbereich des EEG liegen und dabei keiner landwirtschaftlichen Bodennutzung mit ergiebigen Bodenwerten unterliegen, ergibt sich ein verbleibendes Flächenpotenzial von rund 60 ha, auf denen theoretisch Anlagen mit einer Leistung von 78 MWp errichtet werden könnten. Flächen, welche gemäß EEG eine Förderung erhalten können, sind beispielsweise Flächen im Bereich von 500 Metern als Randstreifen von Autobahnen und Bahnstrecken oder große Parkplatzflächen. Strom aus Photovoltaikanlagen, insbesondere auf EEG-Flächen, wird aus wirtschaftlichen Gesichtspunkten, verstärkt durch Einspeisevergütungen auf Förderflächen, häufig direkt in das Stromnetz eingespeist, wodurch dieser nur indirekt der Wärmeversorgung zur Verfügung steht. Durch die mittlere Solareinstrahlung der Potenzialflächen, welche durch Auswertung der Daten des LANUV erhoben wurde, könnten dabei rund 74 GWh/a Strom erzeugt werden.

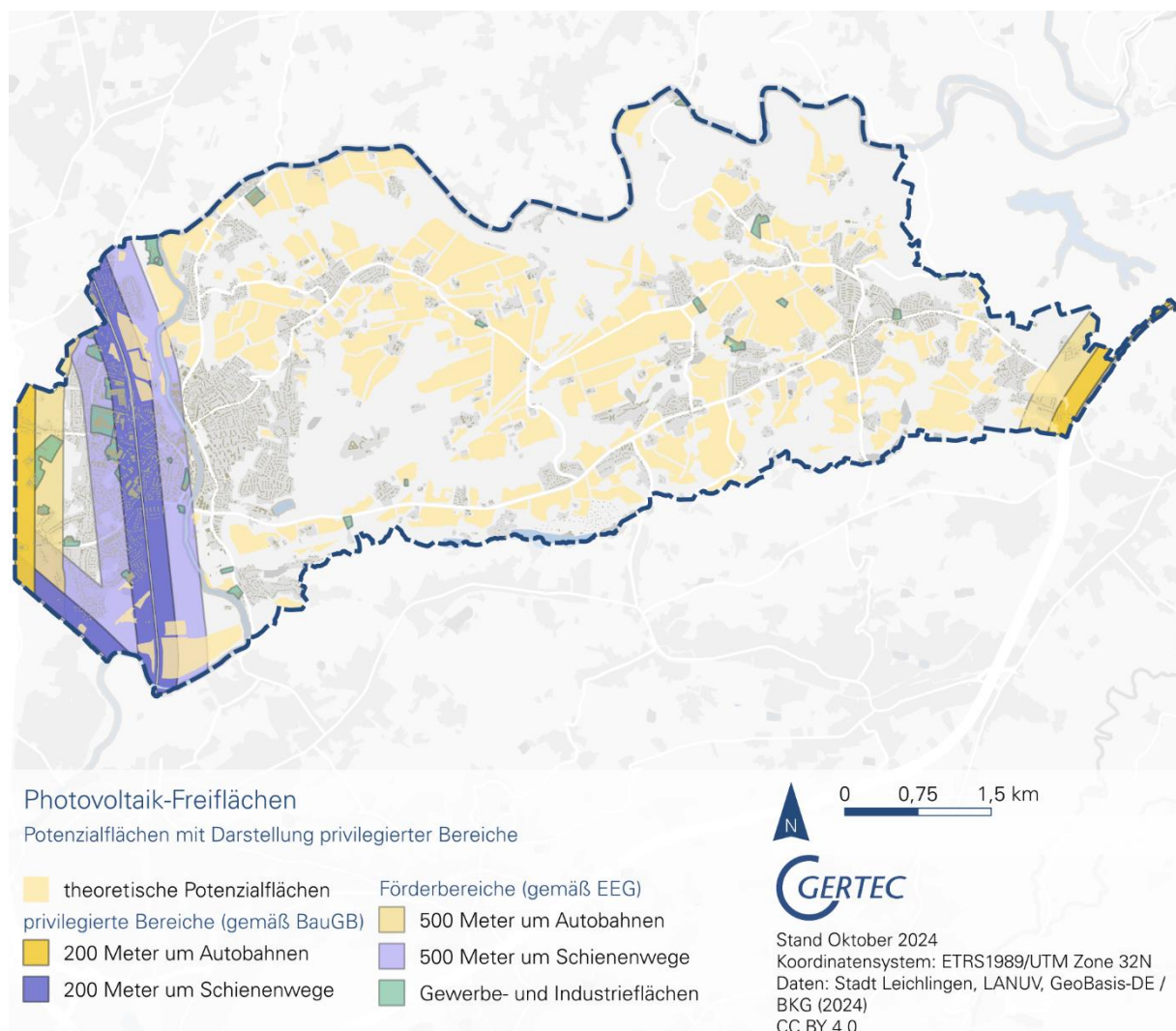


Abbildung 46 Übersicht der Potenzialflächen für Freiflächen-Photovoltaikanlagen im Stadtgebiet

Von dem Flächenpotenzial sind rund 90 % landwirtschaftliche Flächen. Sollte eine reine Nutzung für Freiflächen-PV-Anlagen dem landwirtschaftlichen Nutzen der Fläche entgegenstehen, könnten auf diesen Flächen auch sogenannte Agri-PV-Anlagen umgesetzt werden, sodass eine duale Nutzung ermöglicht wird. Mit dieser Form der Aufstellung würde auf diesen Flächen die installierbare Leistung von rund 78 MWp auf 32 MWp sinken. Unter der Annahme, dass eine gemischte Umsetzung aus Freiflächen-PV-Anlagen und Agri-PV-Anlagen auf landwirtschaftlichen Flächen priorisiert wird, sinkt das Potenzial der Stromerzeugung auf rund 39 GWh/a.

Die grün dargestellten Potenzialflächen geben Gewerbe- und Industrieflächen an, auf denen über versiegelte Flächen eine Aufständigung mit Photovoltaikanlagen zu überprüfen ist. Dabei ist allerdings zu beachten, dass eine Nutzung der bestehenden Flächen nicht einem möglichen Bedarf des Industrie- und Gewerbesektors entgegenstehen sollte. Inwiefern das dargestellte Potenzial unter Berücksichtigung der Nutzung der Flächen zu landwirtschaftlichen Zwecken und schützenswerten Raumbestandteilen tatsächlich genutzt werden kann, muss in einem nachfolgenden Arbeitsschritt detailliert untersucht werden. Dies bedeutet, dass ebenso wie bei der Solarthermie in einer weiteren Prüfung potenziell geeignete Flächen mit anderen Aspekten sowie der Konkurrenz zu anderen erneuerbaren Energien für die Flächennutzung abgewogen werden müssen.

Dachflächen

Das dezentrale Potenzial durch Nutzung der Dachflächen zur solaren Stromerzeugung wird ebenfalls ermittelt. Nach Auswertung der Angaben des LANUV sowie der Netzdaten der Rheinische NETZGesellschaft mbH werden bisher an über 350 Einspeisepunkten im Stadtgebiet bereits rund 1,6 GWh/a Strom durch bestehende PV-Anlagen auf Dachflächen in Leichlingen erzeugt. Als Datengrundlage für die Analyse das verbleibende dient dabei das Solarkataster des LANUV. Bei der Analyse wird die Einstrahlung auf die Dächer auf die zusammenhängenden Gebäude aggregiert. Ausgeschlossen werden Flächen, welche als ungeeignet gelten, z. B. unpassende Ausrichtung der Dachflächen, Störfächen wie Dachfenster, Satellitenschüsseln und Antennen sowie denkmalgeschützte Gebäude. Bei einer Berücksichtigung von 90 % der Dachfläche für die Aufstellung von Solarmodulen wird das Stromerzeugungspotenzial aus der mittleren Globalstrahlung der Flächen berechnet. Für das gesamte Stadtgebiet von Leichlingen konnte dabei ein technisch, also maximal mögliches Potenzial in Höhe von rund 133 GWh/a ermittelt werden. Abzüglich der bereits installierten PV-Anlagen bleibt ein technisches Potenzial von 131 GWh/a verfügbar. Unter der Annahme, dass Solarthermieanlagen zur Heizungsunterstützung sowie Warmwasserbereitung gut 20 % der Flächen in Anspruch nehmen, würde sich das Potenzial der PV-Anlagen auf rund 105 GWh/a vermindern. Bei einer wirtschaftlichen Betrachtung würde ein deutlich geringeres Potenzial aufzeigt werden, da insbesondere in Wohngebäuden PV-Anlagen auf deutlich geringere Anteile an der Dachfläche ausgelegt werden. In Bezug auf die politischen Ausbauziele und neuen Gesetzgebungen durch u.a. das Solarpaket I, ist dennoch von einem großen Ausbaupotenzial auszugehen. Das Photovoltaik-Potenzial auf Dachflächen verteilt sich anteilig der geeigneten Dachflächen auf das Stadtgebiet. Unter der Annahme, dass 20% des Potenzials durch Anlehnung an Bundesziele ausgeschöpft werden können, können damit weitere rd. 21 GWh/a aus erneuerbaren Energien der Stromerzeugung hinzugefügt werden.

6.11.2 Windkraft

Wie bereits bei der Photovoltaik gehört zu einer ganzheitlichen Betrachtung auch das Windpotenzial. Für die Wärmeversorgung sind vor allem Wind-Lastspitzen interessant, in denen Windstrom zum Betrieb von z. B. (Groß-) Wärmepumpen, Power-2-Heat und/oder Power-2-X-Anlagen genutzt werden kann. Power-2-heat bedeutet eine Umwandlung von überschüssiger Energie aus Strom in Wärmeenergie. Power-2-X umfasst die Umwandlung in weitere Stoffe, beispielsweise auch die Elektrolyse zur Herstellung von Wasserstoff aus Strom.

Windenergieanlagen (WEA) sind ein wichtiger Baustein des Bestands an erneuerbaren Energien, wobei in Leichlingen bisher keine Anlage in Betrieb steht. Gemäß der Potenzialanalyse des LANUV sind in Leichlingen auch keine Flächenpotenziale vorhanden, sodass dieses Potenzial zum jetzigen Stand der kommunalen Wärmeplanung nicht weiter betrachtet wird.

6.12 Zusammenfassung

Zukünftig wird es notwendig sein, verschiedene Wärmequellen zu nutzen, um eine klimaschonende, effiziente, unabhängige und stabile Wärmeversorgung sicherzustellen. Ein zentraler Aspekt dabei ist die Reduzierung des Energieverbrauchs der Gebäude durch die Nutzung vorhandener Einsparpotenziale. Nur durch eine Verbesserung der thermischen Gebäudehülle eröffnen sich für viele Gebäude neue technische Möglichkeiten.

Besonders zu erwähnen ist hier der Einsatz von Wärmepumpen, deren Effizienz durch die Verringerung der Vorlauftemperaturen und der Heizlast gesteigert wird. Die technologische Weiterentwicklung in der Wärmepumpentechnik in den letzten Jahren ermöglicht inzwischen auch den Einsatz im Gebäudebestand, wobei eine verbesserte Gebäudehülle die Effizienz erheblich steigern kann.

Wärmepumpen werden zukünftig eine entscheidende Rolle in der Wärmeversorgung von Leichlingen spielen und sich voraussichtlich in vielen Bereichen als Standardlösung zur Wärmeerzeugung etablieren. Ob es sich dabei um Luftwärmepumpen oder Geothermie-Wärmepumpen handeln wird, ist von jeweiligem Einzelfall und Lage in der Stadt abhängig. Die oberflächennahen Potenzialen und bestehenden Bohrungen zeigen, dass für die Geothermie-Nutzung und damit Erhöhung der Jahresarbeitszahl bereits eine Nachfrage besteht. Die zusätzlichen Anforderungen an das Stromnetz durch den steigenden Strombedarf dürfen nicht außer Acht gelassen werden.

Es ist ebenso notwendig, die lokale Stromerzeugung deutlich auszubauen, um den steigenden Bedarf zu decken. Ein besonderer Fokus sollte dabei auf den Ausbau der erneuerbaren Stromerzeugung durch Photovoltaik gelegt werden, sowohl auf Dach- als auch auf Freiflächen. Insgesamt muss die Stromproduktion in der Blütenstadt Leichlingen gesteigert werden.

Zusätzlich zu dezentralen Lösungen kommen in Leichlingen auch zentrale Wärmeversorgungssysteme in Betracht. Einerseits könnte Abwärme aus den Kanalsystemen und der Flussabwärme der Wupper genutzt werden, wofür allerdings ein entsprechender Auf- und Ausbau der Wärmenetzinfrastruktur erforderlich ist, um die Wärme zu den potenziellen Abnehmern zu transportieren. Andererseits bieten sich besonders die dicht bebauten Bereiche der Blütenstadt Leichlingen für zentrale Wärmenetze an, deren Ausbau jedoch mit zahlreichen Hürden verbunden ist. Aufgrund dieser Ausgangslage wurden die Gebiete „Vogelsiedlung“ und „West“ sowie das Kerngebiet Witzhelden als Fokusbereiche identifiziert und anschließend näher untersucht. Zudem sollten die lokalen Entwicklungen im Bereich der tiefen Geothermie beobachtet werden und bei erfolgreichen Umsetzungen mittelfristig für die Blütenstadt Leichlingen geprüft werden.

Folgende Tabelle fasst alle untersuchten Einspar- und Erzeugerpotenziale zusammen. Dabei ist anzumerken, dass einige Potenziale nicht in allen Fällen summiert werden können, da teilweise Nutzungs- bzw. Flächenkonkurrenzen zwischen den Potenzialen bestehen und zudem einige Potenziale über den bestehenden Wärmebedarf der möglichen Abnehmerstruktur hinaus gehen. Einige Potenziale, darunter beispielsweise das Potenzial der Wärmequelle „Luft“, können nicht dargestellt werden, da es sich nicht sinnvoll rechnerisch abgrenzen lässt. Ebenso ist an dieser Stelle nochmal anzumerken, dass diese Darstellung Potenziale aufweist, die für eine mögliche Realisierung technisch weiter zu prüfen sind. Dabei sind vor allem auch weitere Fachplanungen zu berücksichtigen. Dies bedeutet, dass bestehende Planungen, beispielsweise für den Infrastrukturausbau im Bereich Verkehr und Versorgung eine Nutzung der theoretischen Potenziale unter Umständen teilweise einschränken. Ebenso muss eine Umsetzung von Potenzialen gegenüber anderen Nutzungen, wie beispielsweise der landwirtschaftlichen Nutzung, abgewogen und für eine mögliche Umsetzung in Einklang gebracht werden.

Art	Ist ²⁴	Potenzial	Anmerkung
Einsparpotenzial durch energetische Modernisierungen	<i>keine Angabe</i>	56 GWh/a	Moderates Sanierungsszenario
Umweltwärme „Luft“	15 GWh/a	120 GWh/a	Gemäß technischer Umsetzungswahrscheinlichkeiten
Geothermie - gebäudenah	1,5 GWh/a	150 GWh/a	Gemäß technischer Umsetzungsmöglichkeiten auf Grundstücksflächen
Geothermie - Sondenfelder	-	98 GWh/a	Annahme der technischen Umsetzung in der Nähe von geeigneten Abnahmestrukturen
Solarthermie - Dachflächen	<i>keine Angabe</i>	41,5 GWh/a	Annahme, dass 20% des Wärmebedarfs zur Heizwasserleistung oder Heizungsunterstützung mit Solarthermie gedeckt werden kann
Solarthermie - Freiflächen	-	359 GWh/a	Annahme der Nutzung von Flächen in der Nähe von geeigneten Abnahmestrukturen mit Nutzung von Speichern.
Biomasse	15 GWh/a	4,7 GWh/a	Annahme der Nutzbarmachung aller vorhandenen Biomassepotenziale
Abwassersysteme	-	9 GWh/a	Annahme der Nutzung an geeigneten Abnahmestellen
Oberflächengewässer	-	62 GWh/a	Annahme des Wärmeerzeugungspotenzials unter Berücksichtigung von aktuellen Spezifikationen technischer Anlagen
Wasserstoff	-	-	Aufgrund hoher Unsicherheiten ist aktuell keine Potenzialrechnung möglich
Photovoltaik - Dachflächen	1,6 GWh/a	21 GWh/a	Annahme von 20% Realisierung des vorhandenen Potenzials
Photovoltaik - Freiflächen	-	39 GWh/a	Umsetzung von FFPV also auch Agri-PV auf den Förderflächen
Windkraft	-	-	Keine Windenergienutzung vorgesehen

Tabelle 3 Einspar- und Erzeugerpotenziale

Die Übersicht in [Tabelle 3](#) zeigt deutlich, dass das gesamte Potenzial der Energieerzeugung den Energiebedarf, speziell den Wärmebedarf der Blütenstadt Leichlingen übersteigt, selbst ohne den Einbezug der Einsparpotenziale durch Sanierungsmaßnahmen. Wichtige Energieträger sind dabei die Potenziale im Bereich der Nutzung der Umweltwärme Luft und Geothermie, vor allem im gebäudenahen Bereich. Ebenso sind die Potenziale der Wärmenutzung aus der Wupper und Geothermie auf Sondenfeldern wichtige Bausteine für den Auf- und Ausbau von Wärmenetzen. Das angenommene Sanierungspotenzial von rund 56 GWh kann vor allem eine wichtige Rolle bei dezentralen Versorgungen und der Umsetzungsgeschwindigkeit der Wärmewende in Leichlingen einnehmen.

²⁴ Ist-Werte geben in diesem Zusammenhang die aktuelle Nutzung im Stadtgebiet aus. *Keine Angabe* bedeutet, dass energetische Sanierungen durchgeführt oder Solarthermie Anlagen installiert wurden, die bisherige Umsetzung allerdings nicht beziffert werden kann.

7 Szenarien

Das Zielszenario ist als Bindeglied zwischen den ermittelten Potenzialen und abzuleitenden Maßnahmen zu sehen. Gesetzlich vorgegebenes Ziel der kommunalen Wärmeplanung ist dabei die Erreichung der Klimaneutralität bis 2045. Dabei schließt das Zielszenario sowohl Entwicklungen des zukünftigen Wärmebedarfs durch energetische Sanierungen als auch Versorgungsszenarien mit Änderungen der Wärmeversorgung ein. Somit ist es die Aufgabe der kommunalen Wärmeplanung, den Pfad hin zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung des gesamten Leichlinger Stadtgebiets im Jahr 2045 zu skizzieren.

Der Wärmeplan zeigt auf, welche Energiequellen in welchem Umfang und in welchen Bereichen genutzt werden könnten und wie sich der Technologie- und Endenergieträgermix zukünftig entwickeln kann. Diese Informationen inklusive der Potenziale aus dem [Kapitel 6](#) dienen als planerische Grundlage für die künftigen Netzplanungen der Versorgungsunternehmen bzw. Netzbetreiber für Nahwärme, Strom und Gas sowie zur Ermittlung der benötigten regenerativen Strommengen, grüner Gasmengen und nicht zuletzt der möglichen Ausgestaltung von öffentlichen Förderprogrammen und der zu ergreifenden Maßnahmen.

Die Umgestaltung des Wärmemarktes ist ein dynamischer Prozess, der in den kommenden Jahren im Rahmen der Fortschreibung stetig nachgeschärft werden muss. Im Rahmen des Zielszenarios wird daher ein aus heutiger Sicht denkbarer und technisch-energetisch sinnvoller Entwicklungspfad skizziert, auf dem das Ziel der Klimaneutralität erreicht werden kann. Wesentlicher Baustein zur Erreichung dieses Ziels ist der Auf- und Ausbau von Wärmenetzen auf Basis regenerativer Energiequellen. Das vermutlich größte Potenzial unter den regenerativen Wärmequellen für die Wärmenetzversorgung in Leichlingen bietet die Nutzung der Abwärme aus Oberflächengewässern, oberflächennaher Geothermie in Sondenfeldern sowie unterstützend Freiflächen-Solaranlagen. Da sich ein Wärmenetzauf- und ausbau aus verschiedenen Gründen oft schwierig gestaltet, wird jedoch der größte Anteil zur Zielerreichung durch dezentrale Versorgungsmöglichkeiten mit klimafreundlichen Energieträgern bestehen.

Für die Szenario-Erstellung wurden alle regenerativen Energiequellen mit ihrem potenziellen Ertrag berücksichtigt. Eine weitergehende Überprüfung auf die tatsächliche Erschließbarkeit und Wirtschaftlichkeit der beschriebenen Potenziale im Detail ist auf dieser übergeordneten strategischen Planungsebene nicht leistbar und muss daher nachfolgenden Planungsebenen vorbehalten bleiben (Machbarkeitsstudien sowie anschließende konkrete Umsetzungsplanung).

Zur Abbildung der Entwicklung des Technologiemieses wurde das Stadtgebiet Leichlingen in Versorgungsgebiete aufgeteilt, die sich an der vorhandenen Bebauungs-, Straßen- und Netzinfrastruktur orientieren. Innerhalb dieser Versorgungsgebiete wurden jeweils Auswertungen bzgl. der Eignung für eine zentrale bzw. dezentrale Versorgung unter Berücksichtigung der verschiedenen Beheizungstechnologien vorgenommen und die Anteile der einzelnen Technologien gemäß ihrer Anzahl und dem prozentualen Anteil in den Gebieten ermittelt.

Im Ergebnis sind die Eignungsgebiete daher nicht als Nutzungsgebiete mit ausschließlich einer möglichen Versorgungsart zu verstehen, sondern als Areale, die eine mehrheitliche Eignung für bestimmte Versorgungsoptionen aufweisen. In den meisten Bereichen wird es neben der überwiegend ermittelten Versorgungsart auch weiterhin andere Versorgungslösungen anderer Technologien und Energieträger geben. Insbesondere bereits vorhandene Wärmepumpen oder Pelletanlagen werden in einem späteren Wärmenetz-Ausbaubereich weiterhin vorhanden sein.

Die Versorgungsgebiete sind häufig durch Straßenzüge unterteilt. In einer konkreten Wärmenetzplanung sollten angrenzende Gebiete und Gebäude in die Untersuchung eingeschlossen werden, um eine

Einbindung in ein mögliches Wärmenetz zu prüfen. Zudem sollten Wärmenetzgebiete hinsichtlich Ihrer Eignung generell noch einmal detailliert nach Umsetzungswahrscheinlichkeit, Wirtschaftlichkeit und Risiko überprüft werden. Die im Rahmen der Szenarienbetrachtungen erfolgte gebietsweise Abgrenzung der Wärmenetzeignungsgebiete stellt insofern nur die grundlegenden strategischen Planungsüberlegungen dar und ist nicht zwingend deckungsgleich mit den später konkret zu planenden Wärmenetzgebieten.

7.1 Ermittlung der Versorgungsgebiete

Gemäß des Bundesleitfadens²⁵ zur Erstellung von kommunalen Wärmeplänen wird auf Basis des Zielszenarios, als vorzugswürdigem und plausiblen Entwicklungspfad, eine Ermittlung der besten Eignung eines Gebietstypen für eine Wärmeversorgungsart vorgenommen. Gesetzlich vorgegebenes Ziel der kommunalen Wärmeplanung ist dabei die Erreichung der Klimaneutralität bis 2045.

Eines der wichtigsten Instrumente bei der Wärmeplanung ist die Überführung der Ergebnisse in mögliche Versorgungsoptionen. Ein starkes Kriterium ist dabei der Bezug auf eine Wärmedichte- und einer Wärmelinien dichtekarte, wie bereits in [Kapitel 5.4](#) aufgeführt. In den Darstellungen werden die erhobenen Wärmebedarfe zur Bereitstellung von Heizwärme und Warmwasser der Gebäude auf Ebene der Baublöcke bzw. Straßenlängen abgebildet. Auf Basis dieser Daten ist eine erste Einschätzung möglich, ob sich innerhalb des Abfrageblocks bzw. entlang eines Straßenabschnitts die Wärmeversorgung über ein Wärmenetz energetisch und wirtschaftlich sinnvoll darstellen lässt. Neben den Wärmelinien dichten auf Straßenebene und den Wärmedichten auf Baublockebene ist auch die Nutzerstruktur relevant. Dazu gehören die Gebäudetypologie sowie die Altersstruktur der Gebäude. Ebenso sind potenzielle Ankerkunden durch kommunale Liegenschaften oder energieintensive Unternehmen für die Nutzerstruktur relevant, wobei Unternehmen als Ankerkunden ein höheres Risiko aufweisen, da eventuell durch kurzfristige Standortschließungen der Wärmebedarf stark beeinflusst wird. Eine Übersicht zur Analyse von Gebieten für eine mögliche Wärmenetzversorgung in Leichlingen zeigt folgende Tabelle:

Kriterium	Gewichtung
Wärmelinien dichte	30 %
Wärmedichte	10 %
Ankerkunden-Vorkommen	5 %
Wärmenetz vorhanden oder angrenzend	20 %
Investitionsaufwand Aus- und Aufbau von Wärmenetzen	5 %
Vorhandene Potenziale für zentrale erneuerbare Wärmeherzeugung	30 %

Tabelle 4 Gewichtung der Kriterien zur Untersuchung auf Wärmenetzeignung

Ein langfristig hoher Bedarf an Prozesswärme mit Temperaturen über 200 °C sowie ein stofflicher Bedarf an Wasserstoff in der Industrie können zur Notwendigkeit von Gasversorgungsleitungen führen, wenn keine geeigneten Alternativen verfügbar sind. Sollte jedoch lediglich ein hoher Prozesswärmebedarf bestehen, jedoch kein stofflicher Wasserstoffbedarf, und ist zudem geplant, die Prozesswärme zukünftig auf andere Energieträger wie Strom oder Biomasse umzustellen, sinkt die Eignung des Gebiets für den

²⁵ BMWK/BMWWSB (2024): Leitfaden Wärmeplanung, online abrufbar unter: <https://www.bmwbsb.bund.de/SharedDocs/downloads/Webs/BMWWSB/DE/veroeffentlichungen/wohnen/leitfaden-waermeplanung-lang.pdf>

Aufbau eines Wasserstoffnetzes deutlich. In der Stadt Leichlingen sind diese Bedarfe kaum bzw. nicht vorhanden.

Die langfristigen Versorgungskosten über ein Wärme- oder Gasnetz fallen geringer aus, wenn bereits bestehende Infrastrukturen im Gebiet vorhanden sind, da der kostenintensive Bau neuer Netze entfällt. Die Präsenz solcher Netze verbessert somit die Eignung des Gebiets für eine zentrale Wärme- oder Gasversorgung. Um festzustellen, ob entsprechende Netze vorhanden sind oder in direkter Nähe liegen, wurde eine räumliche Analyse durchgeführt.

Ein weiterer wichtiger Faktor ist der Investitionsaufwand für den Ausbau eines Wärmenetzes, der stark von den örtlichen Gegebenheiten wie z. B. der Bodenversiegelung abhängt. Über zugängliche Copernicus-Daten²⁶ wurden die Anteile befestigter Flächen auf Baublockebene bestimmt, um darüber den Umfang der potenziellen Investitionskosten zwischen den Baublöcken in ein Verhältnis zu setzen. Der Technikkatalog Wärmeplanung²⁷ nimmt im Rahmen der zu erwartenden Investitionskosten die Unterscheidung zwischen unbefestigtem, teilbefestigtem und befestigtem Gebiet vor. Anhand der Copernicus-Daten wurde für diese Bewertung ein Befestigungsgrad von 0-20 % als unbefestigt, von 20 - 80 % als teilbefestigt und von 80-100 % als befestigt angenommen.

Abschließend wurden die Potenziale für eine zentrale erneuerbare Wärmeerzeugung oder Abwärmeeinspeisung in den potenziellen Versorgungsgebieten untersucht. Dazu erfolgt eine räumliche Verschneidung der Gebiete mit zentralen Potenzialen wie Freiflächen-Solarthermie, Abwasserwärme oder Abwärme von Oberflächengewässern. Bei einem Deckungsanteil dieser Potenziale über 80 % gilt ein Gebiet als gut geeignet für zentrale Wärmenetze. Geringe Deckungsanteile (bis 60 %) gehen auf Lasten der Wärmebereitstellungskosten und damit zu Lasten der Eignung für ein Wärmenetz.

Unter Berücksichtigung der vorgenannten Indikatoren, deren Auswertung und gutachterlichen Einschätzungen ergeben sich für Leichlingen insgesamt zwanzig, für die weitere Analyse vorläufig zusammen betrachtete, Versorgungsgebiete. Eine räumliche Darstellung aller Versorgungsgebiete ist in [Abbildung 47](#) gegeben. Die dezentral versorgten Gebiete in den Außenbereichen wurden in ein Versorgungsgebiet (Nr. 0) zusammengeschlossen, um diese in das Szenario einzubinden.

Zu beachten ist, dass in dieser Betrachtung auf Baublockebene vorgegangen wurde und die räumliche Ausdehnung der Versorgungsgebiete sich an diesen orientiert. Die tatsächlichen Ausdehnungen einzelner Versorgungsgebiete können sich im Zuge einer folgenden Wärmeausbauplanung verändern.

²⁶ Copernicus Daten sind Fernerkundungsdaten, welche durch Programme der Europäischen Union zur Verfügung gestellt werden, abrufbar von <https://www.copernicus.eu/de>

²⁷ Technikkatalog Wärmeplanung 1.1., abrufbar unter https://api.kww-halle.de/fileadmin/user_upload/Technikkatalog_W%C3%A4rmeplanung_Version_1.1_August24.xlsx

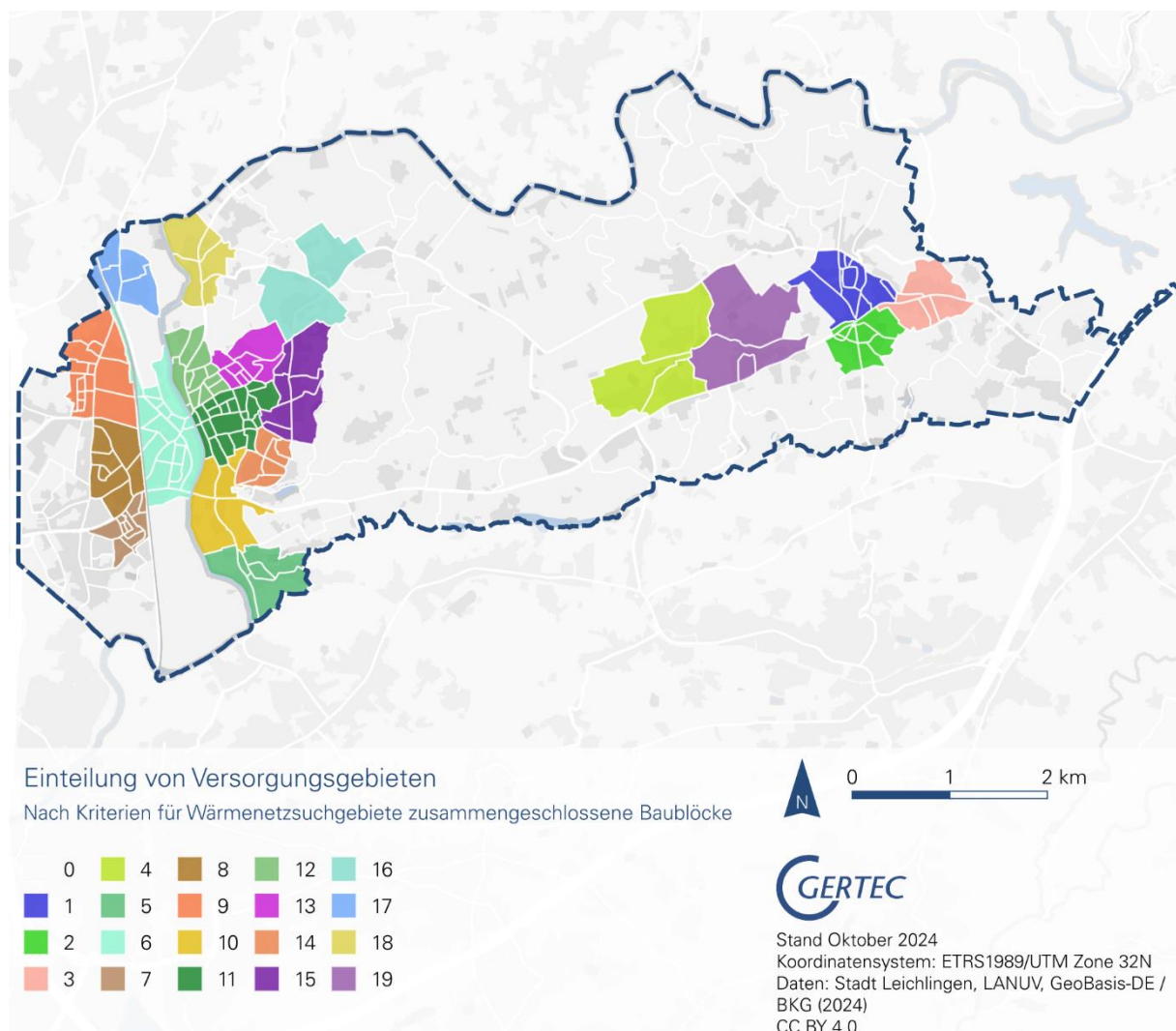


Abbildung 47 Übersicht über die ermittelten Versorgungsgebiete innerhalb der Blütenstadt Leichlingen

7.2 Szenario zur zukünftigen Entwicklung der Wärmeversorgung

7.2.1 Methodik

Die ermittelten Potenziale und die Unterteilung des Stadtgebiets in einzelne Versorgungsgebiete legen den Grundstein für die folgende Entwicklung eines Zielszenarios bis 2045, um mögliche Entwicklungen der Energieträgernutzung, zukünftiger Endenergieverbräuche und THG-Emissionen darzustellen. Zur Abbildung der zeitlichen Entwicklung wurden Stützstellen im Abstand von jeweils 5 Jahren betrachtet.

Innerhalb der zentral versorgten Gebiete wurde ausgehend von den verfügbaren Energieträgern für Wärmenetze von Anschlussraten von rund 80 % ausgegangen und die entsprechenden Energieträger anhand ihrer potenziell möglichen Erträge einzelnen Versorgungsgebieten zugewiesen. Für die Energieträgerverteilung der dezentral versorgten Gebiete und die Anteile der zentralversorgten Gebiete, welche nicht an Wärmenetze angeschlossen werden, wurden anhand verschiedener Kriterien und mit Hilfe einer Dominanzmatrix und Nutzwertanalyse die optimalsten dezentralen Energieträger ausgewählt und den Versorgungsgebieten zugewiesen.

Eine Dominanzmatrix dient zur systematischen Bewertung und Priorisierung verschiedener Kriterien bei Entscheidungsprozessen. Sie ermöglicht den Vergleich von Optionen, indem Kriterien paarweise

gegenübergestellt werden. Dabei wird festgelegt, welches Kriterium in einem direkten Vergleich dominiert. So können komplexe Entscheidungen strukturiert und vereinfacht werden. Innerhalb der Matrix wurden folgende Kriterien miteinander verglichen:

Wärmegestehungskosten

Die Wirtschaftlichkeit ist ein maßgeblicher Faktor bei der Umstellung des Energieträgers. Über die Wärmegestehungskosten können alle mit der Wärmeerzeugung verbundenen Kosten der Energieträger vergleichbar gemacht werden. Sie setzen sich aus den spezifischen Investitionskosten, den Fixkosten und den Versorgungskosten zusammen. Unter Investitionskosten werden die Kosten der Anlage und die Installationskosten sowie andere Kosten Netzanschlusskosten, die initial anfallen. Diese Kosten werden über die Lebensdauer der Anlage angeschrieben und lassen sich so als jährliche Kosten darstellen. Hinzukommen die jährlichen Fixkosten, die etwa für Wartungsarbeiten anfallen, und die Versorgungskosten. Die Versorgungskosten sind die Kosten, die die Verbraucher für die Bereitstellung von Wärme oder Brennstoffen durch den Anbieter zahlen müssen. Bei einer Wärmepumpe wären dies beispielsweise die Kosten für den Strom zum Betrieb der Anlage.

Realisierungsrisiko und Versorgungssicherheit

Die zukünftige Wärmeversorgung muss dem Anspruch höchster Versorgungssicherheit gerecht werden. In Anbetracht des volatilen Angebots der erneuerbaren Energieträger und der zunehmenden Unsicherheit internationaler Beziehungen ist dies keine Selbstverständlichkeit mehr und muss entsprechend regelmäßig neu bewertet werden. Außerdem sollen durch den Wärmeplan Versorgungslösungen angestrebt werden, die sich mit hoher Wahrscheinlichkeit umsetzen lassen und auch bei sich ändernden Rahmenbedingungen Bestand haben. Um die Energieträger hinsichtlich ihres Realisierungsrisikos und der Versorgungssicherheit bewerten zu können werden in Anlehnung an Bundesleitfaden zur kommunalen Wärmeplanung vier Fragen beantwortet:

- Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit mit Blick auf den rechtzeitigen Auf-, Aus- und Umbau der erforderlichen Infrastruktur im beplanten Gebiet?
- Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit mit Blick auf die rechtzeitige Verfügbarkeit erforderlicher vorgelagerter Infrastrukturen?
- Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit mit Blick auf die rechtzeitige lokale Verfügbarkeit von Energieträgern oder Erschließung lokaler Wärmequellen?
- Wie robust ist die Bewertung der Eignung der verschiedenen Wärmeversorgungsarten hinsichtlich möglicher veränderter Rahmenbedingungen?

Treibhausgasemissionen

Im Hinblick auf das Ziel der Klimaneutralität der Wärmeversorgung sind die Treibhausgasemissionen ein wichtiger Faktor für die Bewertung der Energieträger. Obwohl im Zieljahr der Szenarien nur klimafreundliche Energieträger in Betracht gezogen werden, gibt es dennoch Unterschiede hinsichtlich der Treibhausgasemissionen. Zum Vergleich der Energieträger werden die Emissionsfaktoren unter Berücksichtigung der angenommenen zukünftigen Entwicklung herangezogen. Dabei werden alle klimarelevanten Treibhausgase, die durch die Wärmeerzeugung entstehen berücksichtigt. Beispielsweise haben Wärmepumpen zum aktuellen Zeitpunkt noch vergleichsweise hohe Emissionen, weil bei der Erzeugung des benötigten Stroms zu einem maßgeblichen Anteil noch fossile Energieträger eingesetzt werden. In Erwartung eines weiterhin steigenden Anteils erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung wird allerdings davon ausgegangen, dass der Emissionsfaktor mit der Zeit sinken wird. Biogas hingegen hat einen annähernd gleichbleibenden Emissionsfaktor.

Lokale Wertschöpfung

Die lokale Wertschöpfung bei regenerativen Wärmeenergieträgern bezieht sich auf die wirtschaftlichen Vorteile, die durch die Nutzung lokal verfügbarer erneuerbarer Ressourcen zur Wärmeerzeugung entstehen. Zum Beispiel kann der Einsatz von regional verfügbaren Holzpellets zur Wärmeproduktion lokale Arbeitsplätze in der Forstwirtschaft und Pelletproduktion sichern. Auch die Installation und Wartung von Solarthermie- oder Geothermieranlagen tragen zur lokalen Wertschöpfung bei, indem sie regionale Handwerksbetriebe und Dienstleistungen fördern.

Die Dominanzmatrix inklusive der entsprechend genutzten Gewichtungen der einzelnen Kriterien ist in **Tabelle 5** dargestellt. Die Werte wurden aus Abstimmungsergebnissen mit den lokalen Akteuren und den Analyseergebnissen ermittelt. Zeilenweise sind hier die Beziehungen der Kriterien (wichtiger = 2, gleichwertig = 1, unwichtiger = 0) untereinander dargestellt. Daraus ergibt sich eine Gewichtung für jedes Kriterium, die in der rechten Spalte zu sehen ist. Beispielhaft ist dabei für das Kriterium der Wärmegestehungskosten zu entnehmen, dass dieses gleichwertig gegenüber dem Realisierungsrisiko und den Treibhausgasemissionen und wichtiger gegenüber der lokalen Wertschöpfung ist.

	Wärmegestehungskosten	Realisierungsrisiko / Versorgungssicherheit	THG-Emissionen	Lokale Wertschöpfung	Gewichtung
Wärmegestehungskosten		1	1	2	4
Realisierungsrisiko / Versorgungssicherheit	1		1	2	4
THG-Emissionen	1	1		1	3
Lokale Wertschöpfung	0	0	1		1

Tabelle 5 Dominanzmatrix zur Bewertung der Energieträger-Auswahlkriterien

Innerhalb eines zweiten Schritts wurden die dezentralen Energieträger über eine Nutzwertanalyse bewertet. Innerhalb der Nutzwertanalyse wird bestimmt wie sehr ein Kriterium aus der Dominanzmatrix für den entsprechenden Energieträger erfüllt ist. Dabei werden die Kriterien lokale Wertschöpfung und Realisierungsrisiko/Versorgungssicherheit stadtweit bewertet, während die Kriterien Wärmegestehungskosten und Treibhausgasemissionen für die Versorgungsgebiete individuell berechnet werden. Die Bewertung erfolgt dabei auf einer Skala von 0 – 10, die die berechneten Werte und die stadtweite Bewertung untereinander vergleichbar macht.

	Wärmegestehungskosten	Realisierungsrisiko / Versorgungssicherheit	THG-Emissionen	Lokale Wertschöpfung
Heizstrom	29 €/MWh	10	Individuell nach Energieträger anhand Emissionsfaktoren gemäß Technikkatalog	8
Biogas	25 €/MWh	7		10
Biomasse	104 €/MWh	9		10
Solarthermie	55 €/MWh	7,5		3
Umweltwärme-Luft	120 €/MWh	10		8
Umweltwärme-Geothermie	145 €/MWh	10		8

Tabelle 6 Nutzwertmatrix der dezentralen Energieträger (Skala 0- 10)

Als Datengrundlage zur Berechnung der einzelnen Werte werden stets die Ansätze des Technikkatalogs zur Wärmeplanung²⁸ angenommen, um eine Vergleichbarkeit und das Verhältnis untereinander nicht zu beeinflussen. Durch die Verrechnung der Nutzwertanalyse mit der Dominanzmatrix ergeben sich so die Priorisierungen der einzelnen dezentralen Energieträger und deren Einsatz innerhalb des Szenarios.

7.2.2 Szenario

Die zeitliche und räumliche Entwicklung der Energieträgernutzung innerhalb des Szenarios ist in folgenden Abbildungen dargestellt. Hier wird auch die unterschiedliche zeitliche Entwicklung der Transformation in einzelnen Versorgungsgebieten deutlich. Bei der zeitlichen Priorisierung wurden einfacher umzusetzende Anpassungen aufgrund bestehender Strukturen und Bereiche mit tendenziell höheren durchschnittlichen Emissionsfaktoren besonders berücksichtigt. Durch gutachterliche Einschätzungen sind Größe und Komplexität von möglichen Wärmenetzen, vor allem bei der Nutzung unterschiedlicher Energieträger, auch in die zeitlichen Ausbaupfade mit eingeflossen. Deutlich wird das bei der Ausnutzung und Ausweitung der vorhandenen Strukturen im innerstädtischen Bereich.

Die Anteile der einzelnen Energieträger im zeitlichen Verlauf für das gesamte Stadtgebiet sind in **Abbildung 48** dargestellt. Dabei ist noch einmal zu erwähnen, dass es sich um ein Zielbild handelt, welches eine Erreichung der Klimaziele bis 2045 voraussetzt. Hier wird noch einmal deutlich, dass innerhalb des Szenarios die im Bestand hauptsächlich genutzten Energieträger Erdgas und Heizöl spätestens ab 2030 deutlich zurückgehen und ersetzt werden. Durch den entsprechend des Szenarios kurzfristig anlaufenden Einbau von Wärmepumpen, wird bereits ab 2030 eine signifikante Reduktion des Heizölbedarfs deutlich. Dieser reduziert sich stetig weiter und ist noch vor 2045 nicht mehr vorhanden.

Der ebenfalls in der Abbildung dargestellte Anteil der erneuerbaren Energien am gesamten Energiemix zeigt deutlich, dass nach einer Anlaufphase der stärkste Umbau auf Stadtebene hier zwischen 2030 und 2040 erfolgt. Der Anteil steigt kontinuierlich bis 2045 an und erreicht dann 100 %.

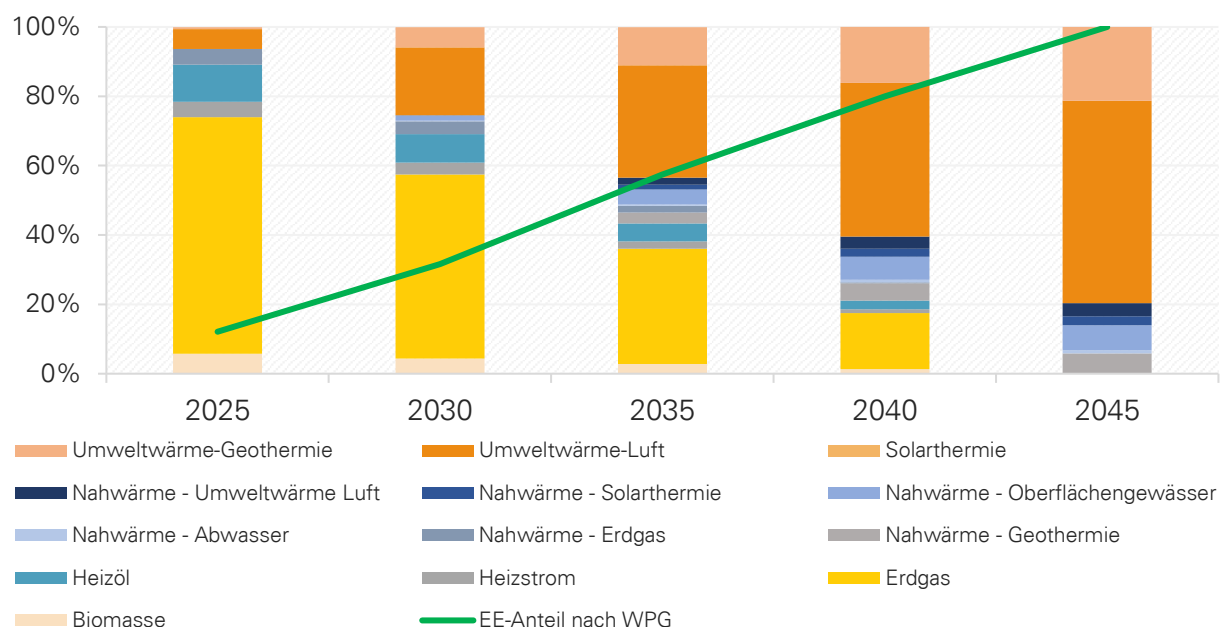


Abbildung 48 Anteile der Energieträger und Anteil der erneuerbaren Energieträger im Zielszenario

²⁸ Technikkatalog Wärmeplanung 1.1., abrufbar unter https://api.kww-halle.de/fileadmin/user_upload/Technikkatalog_W%C3%A4rmeplanung_Version_1.1_August24.xlsx

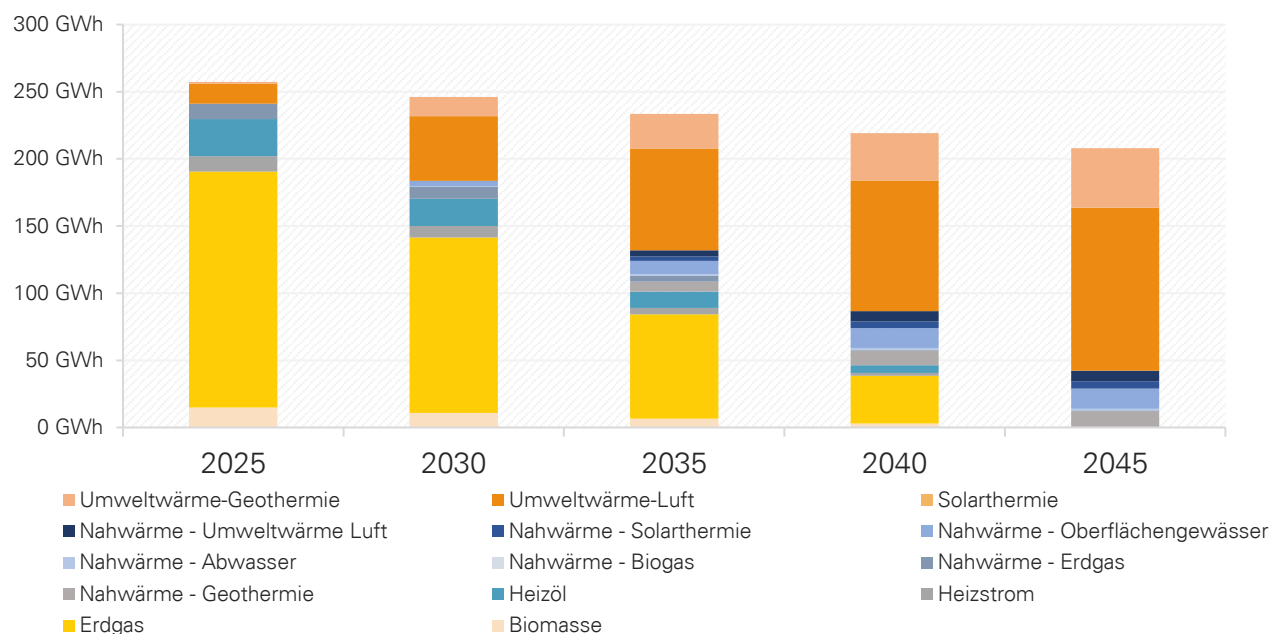


Abbildung 49 Energiebedarfe nach Energieträgern von 2020-2045 in MWh/a

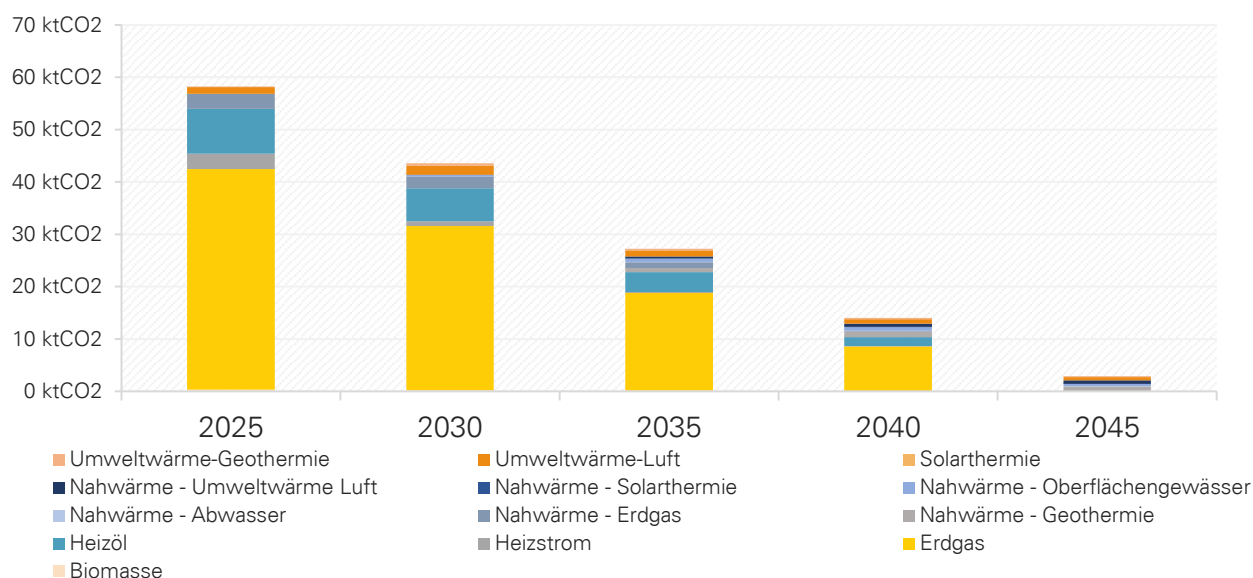


Abbildung 50 THG-Emissionen von 2020-2045 entsprechend dem Zielszenario

Laut Szenario dominiert im Zielszenario die Nutzung von Umweltwärme aus Luft und Geothermie. Einen weiteren großen Anteil an der Versorgung erfolgt schwerpunktmäßig über Abwärme aus Oberflächengewässern (Wupper) sowie aus Abwasser und mit Solarthermie. Die stark dezentrale Versorgung mit Wärmepumpen zeigt bereits, dass ein Wärmenetzauf- und ausbau sich derzeit noch aus vielerlei Hinsicht schwierig gestaltet. Über den betrachteten Zeitraum hinweg erfolgt ein stetiger Zubau von Wärmenetzen, der sich durch die Integration weiterer Energieträger diversifiziert. Bis 2045 wird die Nutzung der Abwärme der Wupper eine zunehmend bedeutendere Rolle spielen und mit einem Anteil von etwa 40 % einen größten Teil der Nahwärmeversorgung ausmachen. Weitere 30 % der Wärmenetzversorgung wird dabei die Geothermie ausmachen. Dies spiegelt die zunehmende Bedeutung erneuerbarer Energien in der kommunalen Wärmeversorgung wider.

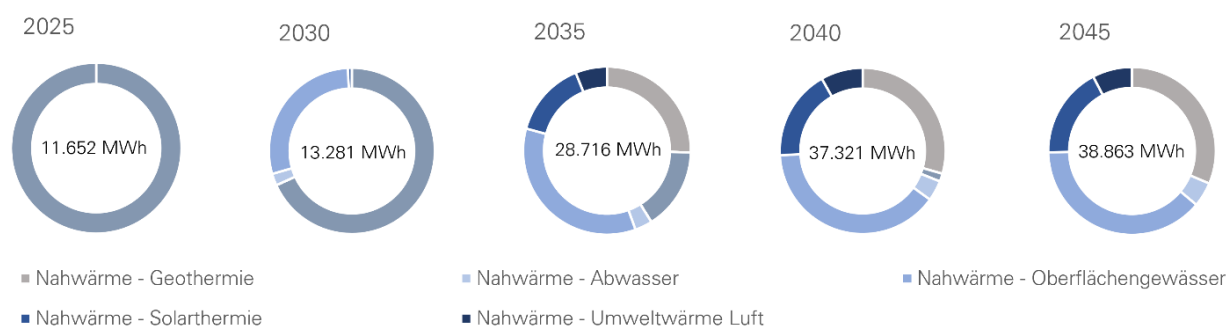


Abbildung 51 Menge und Zusammensetzung der Nahwärme von 2025-2045

7.3 Wärmeversorgungsgebiete

Wie sich diese Wärmenetzversorgung verteilt, wird in [Abbildung 52](#) dargestellt. Aus den Versorgungsgebieten sind durch die genaue Betrachtung und Berechnung in der Szenarioentwicklung sieben kleinere Bereiche hervorgegangen, welche sich für die Versorgung bzw. den Wärmenetzauf- oder -ausbau eignen. Ebenso ist bei dieser Entwicklung eine genauere Betrachtung der Bereiche der in Kapitel 7 aufgeführten Fokusgebiete eingeflossen.

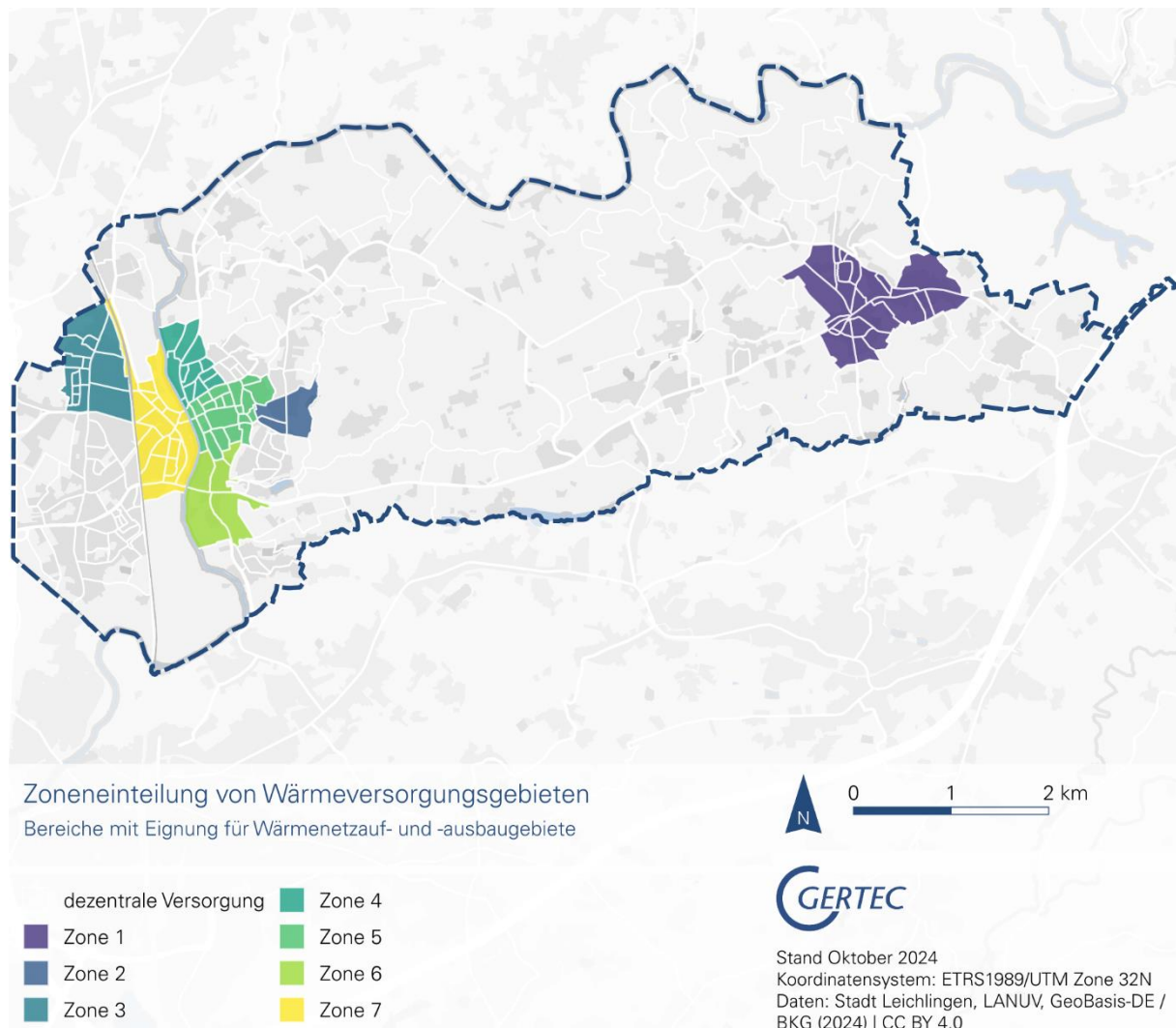


Abbildung 52 Darstellung der Zoneneinteilung von Wärmeversorgungsgebieten

In der folgenden Auswertung der Energieträgerverteilung wird deutlich, dass die einzelnen Bereiche recht unterschiedlich versorgt werden und die Versorgung durch Wärmenetze auch im Zieljahr 2045 nur einen Teil des gesamten Wärmebedarfs in den Bereichen decken werden. Dabei muss nochmal festgehalten werden, dass vertiefende Machbarkeitsstudien zur Prüfung der Umsetzungsmöglichkeiten erforderlich sind (beispielsweise zur Eignung der Wupper als Wärmequelle) und sich entgegen dem Szenario zukünftig auch andere Lösungen durchsetzen können. In dieser Betrachtung wird ebenso eine Einteilung der Zonen der Wärmeversorgung in Eignungsstufen vorgenommen, welche die Wahrscheinlichkeit der Eignung der jeweiligen Versorgungsarten einordnet. Eignungsstufen gemäß Wärmeplanungsgesetz sind: *sehr wahrscheinlich geeignet* – *wahrscheinlich geeignet* – *wahrscheinlich ungeeignet* – *sehr wahrscheinlich ungeeignet*.

Zone 1

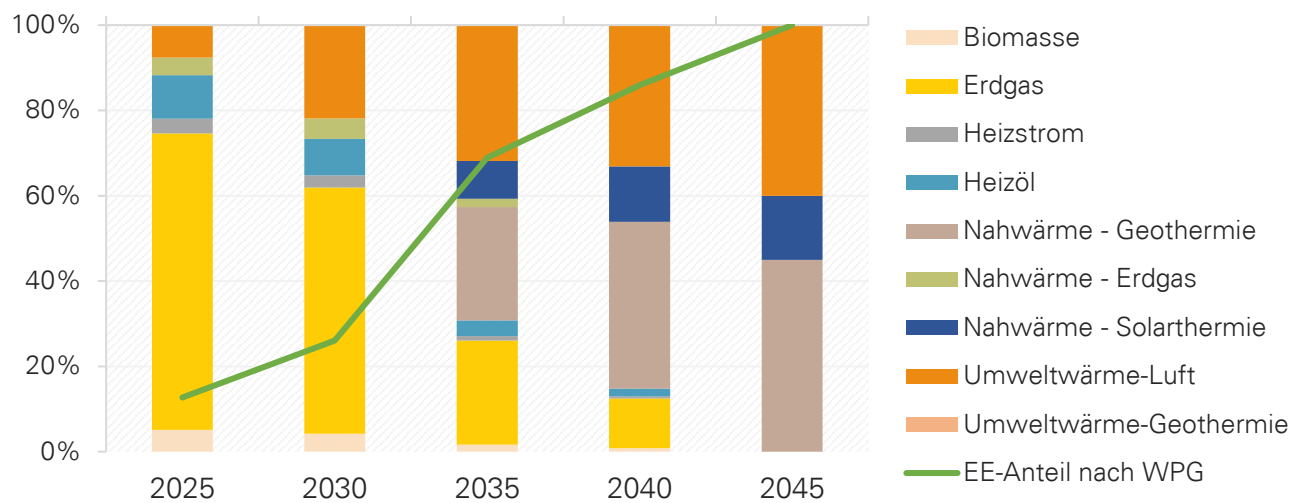


Abbildung 53 Entwicklung der Energieträgerverteilung in Zone 1

Die Zone 1, welche den Großbereich um den Ortskern Witzhelden darstellt wird derzeit hauptsächlich mit Erdgas versorgt (vgl. [Abbildung 53](#)). Im Zielszenario konnte eine Versorgung des Gebietes durch eine zentrale Wärmeversorgung mit knapp 60 % dargestellt werden. Dabei gilt, wie auch in der Fokusgebietbetrachtung analysiert (vgl. [Kapitel 8.3](#)), eine Nahwärmelösung durch Geothermie-Bohrungen und Solarthermie-Unterstützung am wahrscheinlichsten, da es die größten Potenziale aufweist und die Wärmegestehungskosten am geringsten ausfallen. Zusätzlich wahrscheinlich ist diese Lösung durch mehrere mögliche Flächen zur Hebung des Potenzials. Durch diese Vielzahl an Flächen und einer allgemein geeigneten Struktur der Wärmenetze sind dabei auch keine weitere Vorzugsgebiete zu definieren. Durch die Analyse der Zone in Gesamtbetrachtung lässt sich die Eignung der dargestellten Wärmeversorgungsart als sehr wahrscheinlich geeignet einordnen.

Zone 2

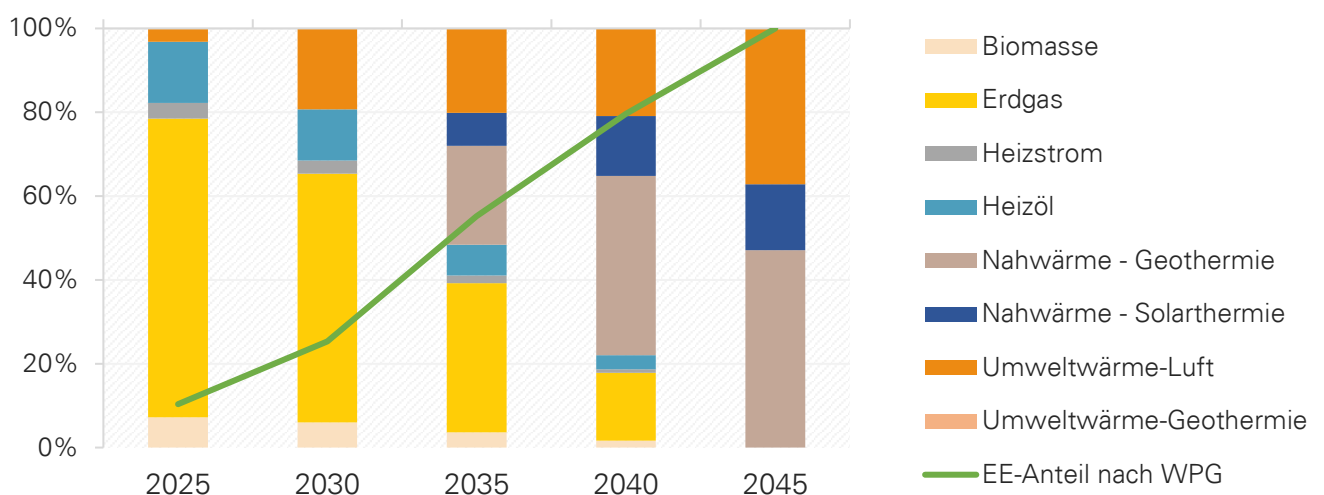


Abbildung 54 Entwicklung der Energieträgerverteilung in Zone 2

Die Zone 2, welche östlich des innerstädtischen Bereichs zu verorten ist, wird derzeit hauptsächlich fossil versorgt (vgl. [Abbildung 54](#)). Dabei ist mit 81 % Erdgas der dominante Energieträger. Im Zielszenario konnte eine Versorgung des Gebietes durch eine zentrale Wärmeversorgung mit knapp 60 % dargestellt

werden. Dabei gilt, wie in der ersten Zone und in der Fokusgebietbetrachtung analysiert (vgl. [Kapitel 8.2](#)), eine Nahwärmelösung durch Geothermie-Bohrungen und Solarthermie-Unterstützung am wahrscheinlichsten, da die Wärmegestehungskosten am geringsten ausfallen. Zusätzlich konnten in der Analyse des Fokusgebietes „Vogelsiedlung“ zwei mögliche Schwerpunkte des Aufbaus einer zentralen Versorgung dargestellt werden. Durch die Betrachtung des Heizungsalters ist eine Entwicklung vom südlichen Bereich her denkbar. Der Energieträger für dezentrale Lösungen wird durch Umweltwärme Luft dargestellt. Durch die Analyse der Zone in Gesamtbetrachtung lässt sich die Eignung der dargestellten Wärmeversorgungsart als wahrscheinlich geeignet einordnen.

Zone 3

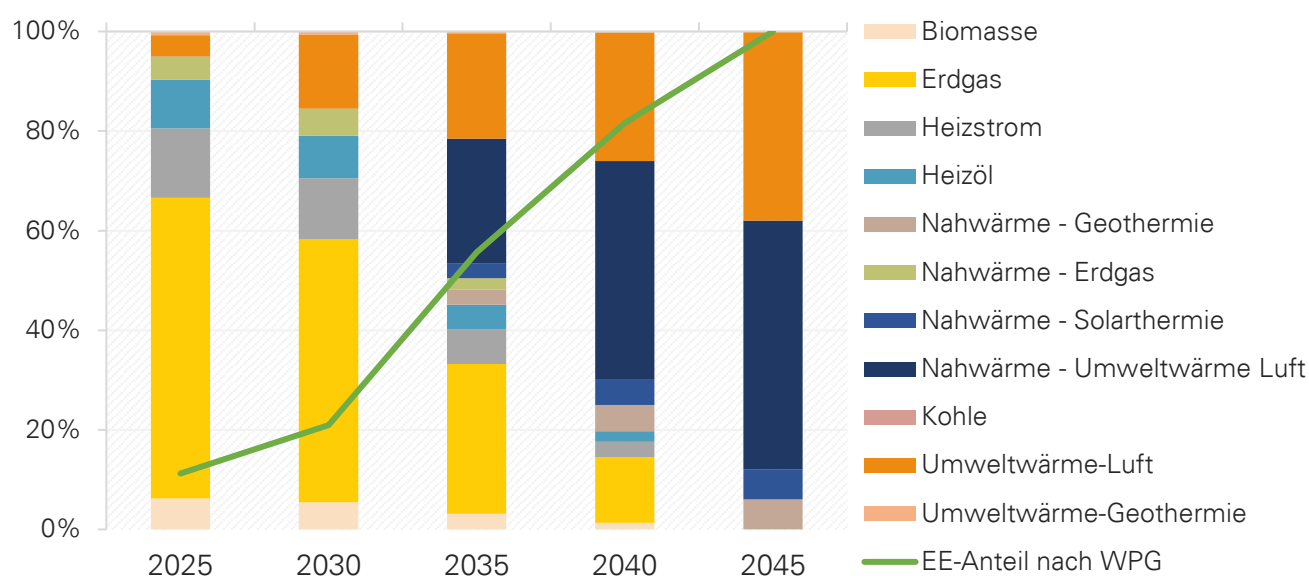


Abbildung 55 Entwicklung der Energieträgerverteilung in Zone 3

Die Zone 3, welche dem nördlichen Stadtbereich westlich der Bahnstrecke ausmacht, wird derzeit mit 60 % durch Erdgas versorgt (vgl. [Abbildung 55](#)). Auffällig ist ein großer Anteil Heizstrom. Im Zielszenario konnte eine zentrale Wärmeversorgung durch eine Großluftwärmepumpe (Luft) mit Solarthermieunterstützung dargestellt werden, welche gut die Hälfte des Gebietes versorgen kann. Diese wurde auch in der Fokusgebietbetrachtung analysiert (vgl. [Kapitel 0](#)), da mögliche Nahwärmelösungen mit Geothermie und Solarthermie durch fragwürdige Flächenbereitstellung unwahrscheinlich erscheint. Die Wirtschaftlichkeit kann durch geringe Wärmegestehungskosten mit dezentralen Lösungen konkurrieren. Die weiteren Energieträger der Zone 3 machen dezentrale Lösungen mit Luftwärmepumpen sowie kleinste Gebäudenetze durch Geothermie aus. Durch die Analyse der Zone in Gesamtbetrachtung lässt sich die Eignung der dargestellten Wärmeversorgungsart als wahrscheinlich geeignet einordnen.

Zone 4

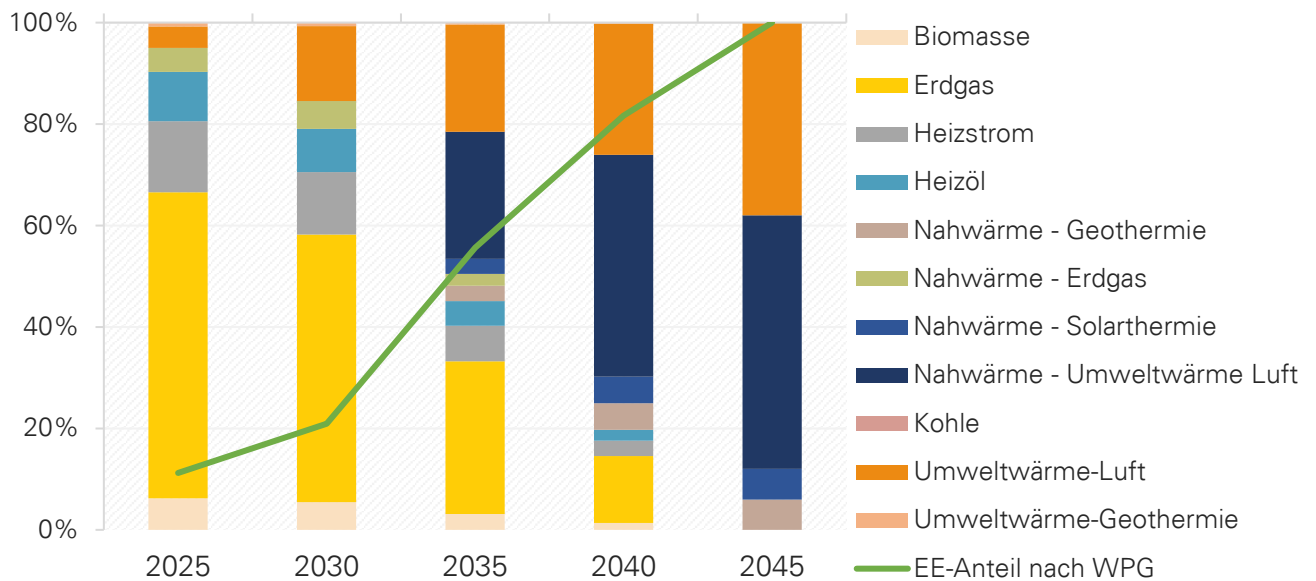


Abbildung 56 Entwicklung der Energieträgerverteilung in Zone 4

Die Zone 4, welche den nördlichen Innenstadtbereich östlich der Wupper im Großraum des Schulzentrums beschreibt, wird derzeit fast ausschließlich durch Erdgas versorgt (vgl. [Abbildung 56](#)). Im Zielszenario konnte eine zentrale Wärmeversorgung durch Wärmenutzung aus der Wupper (Oberflächengewässer) dargestellt werden, welche in Kombination mit Solarenergie gut die Hälfte des Gebietes versorgen kann. Die Wirtschaftlichkeit kann durch geringe Wärmegegestehungskosten mit dezentralen Lösungen konkurrieren und insbesondere durch mögliche Anknüpfungspunkte zum Schulzentrum herausstechen. Die weiteren Energieträger der Zone 4 machen dezentrale Lösungen mit Luftwärmepumpen sowie kleinste Einzelversorgungen aus. Durch die Analyse der Zone in Gesamtbetrachtung und vor allem durch ein bestehendes Wärmenetz lässt sich die Eignung der dargestellten Wärmeversorgungsart als sehr wahrscheinlich geeignet einordnen.

Zone 5

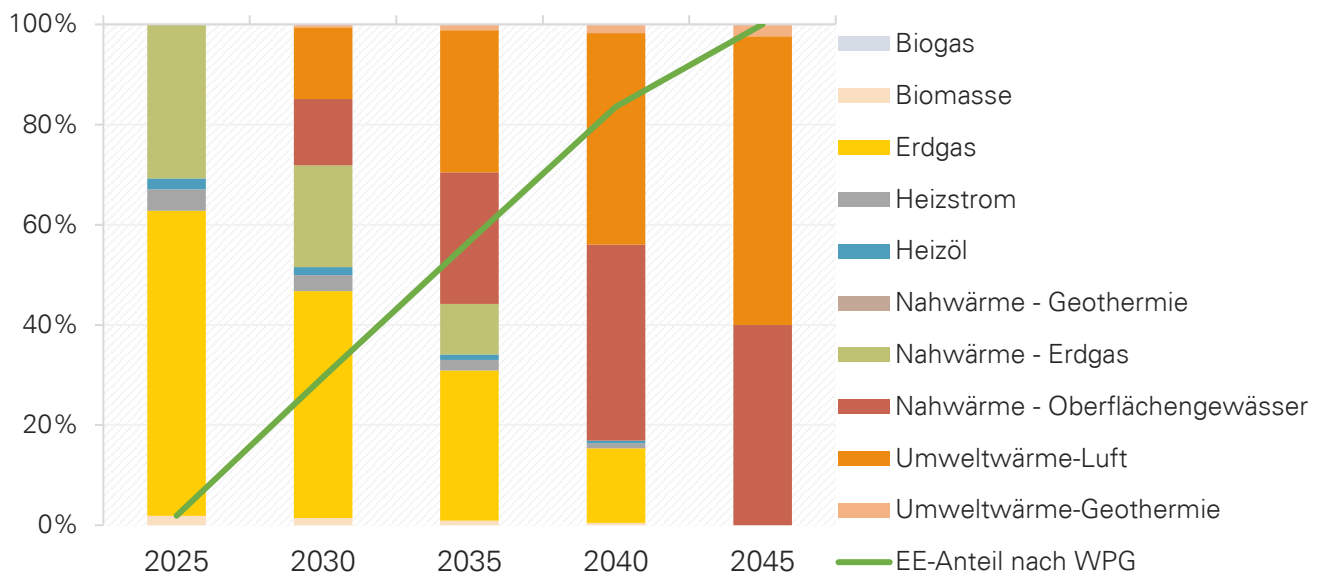


Abbildung 57 Entwicklung der Energieträgerverteilung in Zone 5

Die Zone 5, welche den Innenstadtbereich östlich der Wupper im Bereich des Rathauses beschreibt, wird derzeit ebenfalls fast ausschließlich durch Erdgas versorgt (vgl. [Abbildung 57](#)). Auffällig ist dabei ein großer Anteil als Nahwärmenetz, welches mit Erdgas betrieben wird. Im Zielszenario konnte in diesem Bereich ebenfalls eine zentrale Wärmeversorgung durch Wärmenutzung aus der Wupper (Oberflächengewässer) dargestellt werden, welche knapp 40 % des Gebietes versorgen kann. Die Wirtschaftlichkeit kann durch geringe Wärmegegestehungskosten mit dezentralen Lösungen konkurrieren und insbesondere durch mögliche Anknüpfungspunkte zum Bestandsnetz der GETEC net GmbH im Bereich Cremers Weiden herausstechen. Die weiteren Energieträger der Zone 5 machen dezentrale Lösungen, hauptsächlich mit Luftwärmepumpen aus. Durch die Analyse der Zone in Gesamtbetrachtung und vor allem durch ein bestehendes Wärmenetz lässt sich die Eignung der dargestellten Wärmeversorgungsart als sehr wahrscheinlich geeignet einordnen.

Zone 6

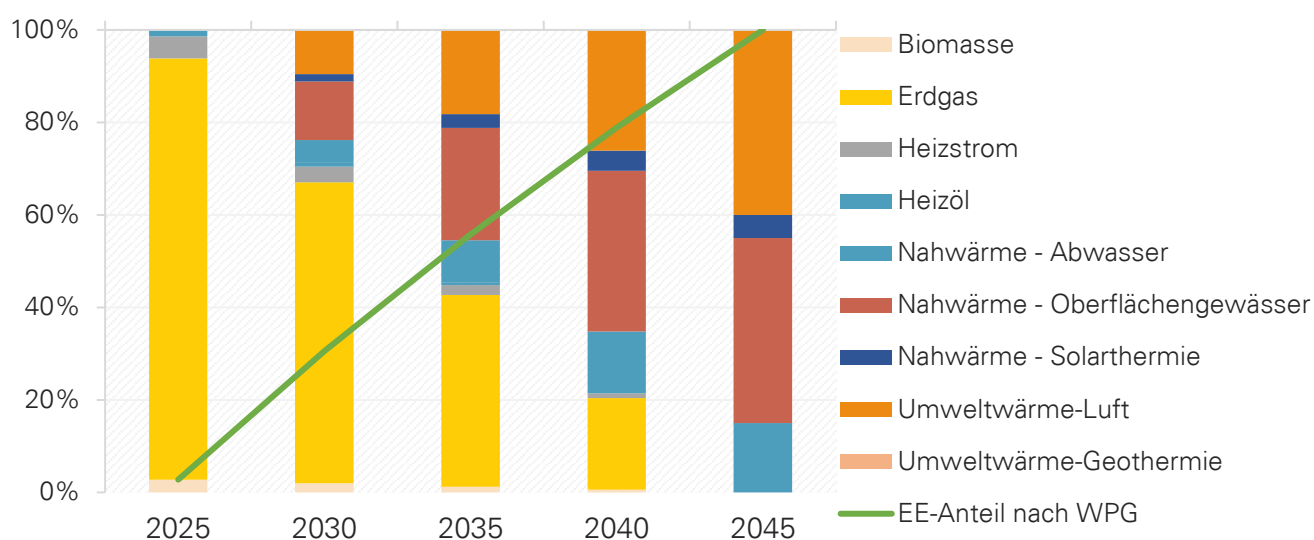


Abbildung 58 Entwicklung der Energieträgerverteilung in Zone 6

In der Zone 6, welche den Innenstadtbereich östlich der Wupper im südlichen Bereich beschreibt, dominiert derzeit ebenfalls Erdgasversorgung (vgl. [Abbildung 58](#)). Darunter fällt auch die Versorgung des kleinen Bestands-Wärmenetzes der RheinEnergie AG am Wupperbogen. Im Zielszenario zeigt sich in diesem Bereich ebenfalls eine zentrale Wärmeversorgung durch Wärmenutzung aus der Wupper (Oberflächengewässer) als wahrscheinlich. Diese könnte mit Solarthermieunterstützung knapp die Hälfte des Gebietes versorgen. Darüber hinaus ergibt sich auch die Möglichkeit der Abwärmenutzung aus Abwässern, welche für kleine zentrale Wärmelösungen gute Möglichkeiten für eine nachhaltige Versorgung bereitstellt. Die Wirtschaftlichkeit kann durch geringe Wärmegegestehungskosten mit dezentralen Lösungen konkurrieren und insbesondere durch mögliche Anknüpfungspunkte oder Umrüstungs- und Erweiterungspunkte beim Bestandsnetz der RheinEnergie AG herausstechen. Die weiteren Energieträger der Zone 6 machen dezentrale Lösungen mit Luftwärmepumpen aus. Durch die Analyse der Zone in Gesamtbetrachtung und vor allem durch ein bestehendes Wärmenetz lässt sich die Eignung der dargestellten Wärmeversorgungsart als sehr wahrscheinlich geeignet einordnen.

Zone 7

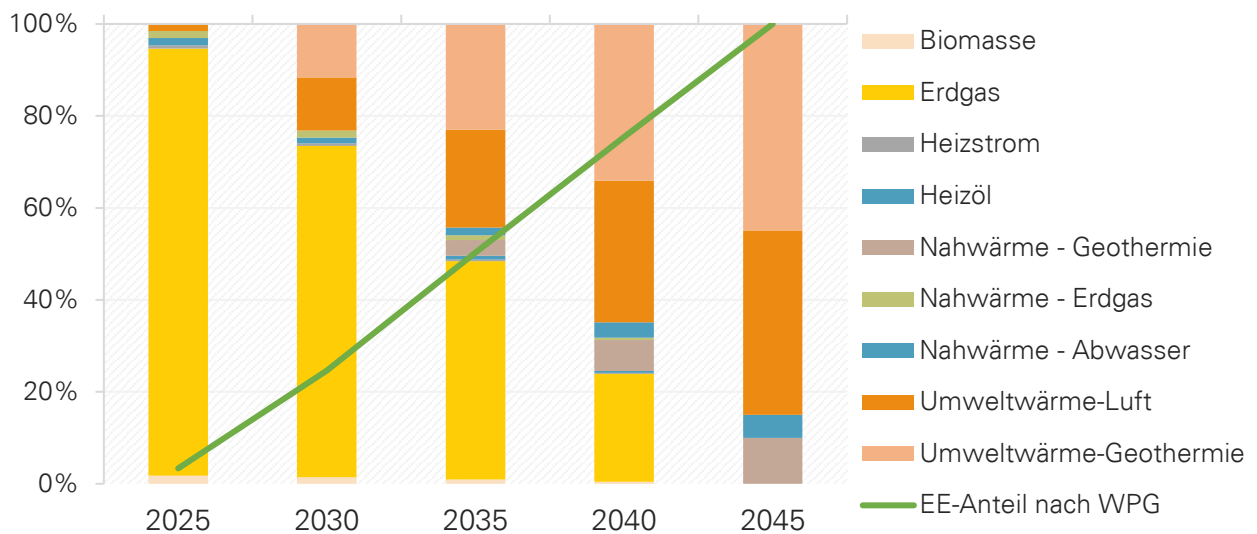


Abbildung 59 Entwicklung der Energieträgerverteilung in Zone 7

In der Zone 7, welche den Innenstadtbereich westlich der Wupper bis zur Bahnstrecke beschreibt, dominiert derzeit ebenfalls die Erdgasversorgung (vgl. [Abbildung 59](#)). Im Zielszenario zeigt sich in diesem Bereich eine zentrale Wärmeversorgung durch Erdwärmennutzung als wahrscheinlich, welche einen Teil des Gebietes versorgen kann. Darüber hinaus ergibt sich hier ebenfalls die Möglichkeit der Abwärmennutzung aus Abwässern, welche für kleine zentrale Wärmelösungen gute Möglichkeiten für eine nachhaltige Versorgung bereitstellt. Ein Potenzial der Wärme aus der Wupper besteht ebenfalls, ist allerdings zunächst als wahrscheinlicher für die östliche Wupperseite zu verplanen. Die Wirtschaftlichkeit kann durch geringe Wärmegestehungskosten aller drei Potenziale (Geothermie, Abwasser und Oberflächengewässer) mit dezentralen Lösungen konkurrieren. Die größten Unsicherheiten stellen sowohl mögliche Aufstellungsorte für zentrale Wärmeerzeuger als auch eine mögliche priorisierte Nutzung der Potenziale in anderen Gebieten dar. Die weiteren Energieträger der Zone 7 werden durch dezentrale Lösungen mit Luft- oder Erdwärmepumpen gestellt. Durch die Analyse der Zone in Gesamtbetrachtung lässt sich die Eignung der dargestellten Wärmeversorgungsart als wahrscheinlich geeignet einordnen.

Nach einer genaueren Betrachtung dieser sieben Zonen sowie deren Potenziale, können die Bereiche in strategische Gebiete der kommunalen Wärmeplanung eingeteilt werden. Dabei gilt es Wärmenetzausbaubereiche, sowie Wärmenetaufbau- und Prüfgebiete zu identifizieren. Diese konnten aufgrund ihrer Strukturen und Gegebenheiten sowie der Expertise der Akteure vor Ort in differenziertere Gebiete eingeteilt werden. Diese Einteilung ist folgend in [Abbildung 60](#) zu erkennen und anschließend weiter beschrieben.

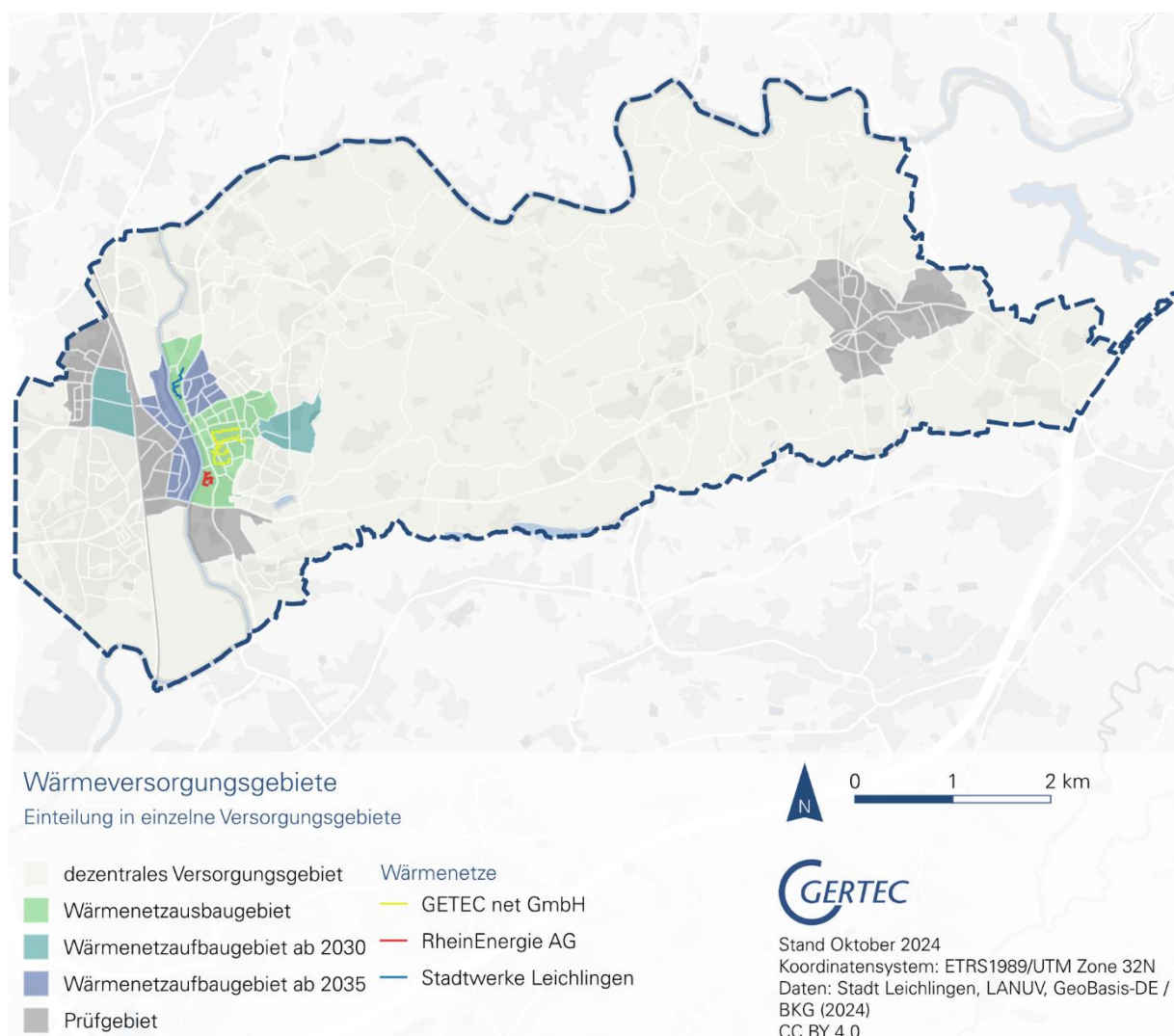


Abbildung 60 Einteilung der Gebiete in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete

Für die Blütenstadt Leichlingen zeigt sich, dass im innerstädtischen Bereich östlich der Wupper drei mit Erdgas betriebene Wärmenetze vorhanden sind. Für den innerstädtischen Bereich und die Gebäude dort, kann daher ein Wärmenetzausbaubereich ausgewiesen werden, sodass sich eine Erweiterung durch Einbindung weiterer Gebäude anbietet. Diese Möglichkeit sollte mit den Netzbetreibern fokussiert betrachtet werden.

In den übrigen Teilen der Stadt sind keine weiteren Wärmenetze bekannt, sodass keine Anknüpfungspunkte vorhanden sind. Bei den ausgewiesenen Wärmenetzaufbaubereichen handelt es sich um einen grundlegenden Neuaufbau von Erzeugungsquelle, Verteilung und Abnahmeseite. Diese Gemengelage ist als herausfordernd zu beschreiben. Jedoch ist eine Realisierung aufgrund der vorhandenen Potenziale und Strukturen sowie der vorhandenen Akteure als durchaus realistisch einzuschätzen und somit weiter zu verfolgen. Insbesondere in den dichteren innerstädtischen Gebieten sind Wärmelinien dicht vorhanden, die eine weitere Betrachtung für den Aufbau von Wärmenetzen rechtfertigen.

Diese geeigneten Gebiete wurden in Wärmenetzaufbaubereiche ab 2030 und ab 2040 eingeteilt. Der Bereich westlich der Wupper und der Bereich östlich des Schulzentrums wurden als sehr realistisch und daher für 2030 ausgewiesen. Insbesondere die ausreichend vorhandenen Potenziale der Wupper und der Wärme aus Abwasser bieten dabei gute Möglichkeiten für eine Versorgung möglicher Wärmenetze.

Zwei weitere Bereiche westlich der Bahnstrecke und östlich des innerstädtischen Bereichs konnten als Wärmenetzaufbaubereiche 2035 ausgewiesen werden. Insbesondere die Analyse der Fokusgebiete (vgl. [Kapitel 8](#)) hat mögliche und wirtschaftlich sinnvolle Wärmenetzversorgungen über Großluft- oder Erdwärmepumpen aufgezeigt.

Die Darstellung der Wärmenetzgebiete bedeuten jedoch keine rechtlichen Konsequenzen oder Pflichten. Diese würden nur entstehen, wenn diese Wärmenetzgebiete auf Flurstückebene abgegrenzt werden und als Wärmeversorgungsgebiet zusätzlich beschlossen werden. Eine solche Ausweisung ist derzeit nicht abzusehen. Die Konsequenz wäre, dass die Anforderungen des GEG einen Monat nach Bekanntgabe des Beschlusses gelten. Dabei ist anzumerken, dass es sich nicht um eine Pflicht zum Anschluss an ein Wärmenetz handelt, sondern für die Erfüllung der 65 % Erneuerbare Energien Anforderung Wahlfreiheit besteht. Ebenso handelt es sich durch die ausgewiesenen Wärmenetzgebiete nicht um die Garantie, dass ein Wärmenetz errichtet wird. Es ist zu erwarten, dass ein Wärmenetzgebiet erst beschlossen wird, wenn Fragen zu technischer Umsetzung, Anschlussinteresse, Bedarf und Betreiber geklärt sind.

7.4 Prüfgebiete

Für den Wärmeplan der Blütenstadt Leichlingen sind zudem Prüfgebiete dargestellt worden (vgl. [Abbildung 60](#)). Diese decken Teilbereiche des zentralen Siedlungsbereichs ab. Die Ausweisung von Prüfgebieten wird genutzt, wenn die Zuordnung zu Wärmenetzgebieten oder dezentralen Wärmeversorgungsgebieten nicht eindeutig ist und zusätzliche Prüfschritte nötig sind. Bei den Prüfschritten handelt es sich um eine genauere Untersuchung zur Erschließung der Wärmequellen, der Rahmenbedingungen für den Leitungsbau sowie das Abnahmeinteresse. Es gilt diese Punkte genauer zu prüfen und die Frage nach möglichen Betreibern zu klären. Auch wenn diese Punkte teilweise auch in den Wärmenetzgebieten geprüft werden müssen, ist zum Zeitpunkt der Erstellung des kommunalen Wärmeplans eine Umsetzung allerdings als deutlich unrealistischer einzuschätzen als in den Wärmenetzaus- und aufbaubereichen. Aus den weiterführenden Untersuchungen sollten jene Faktoren hervorgehen, die eine Ausweisung für ein dezentrales Wärmeversorgungsgebiet oder eine zentrale Wärmeversorgung möglich machen.

Insgesamt werden im Wärmeplan Blütenstadt Leichlingen vier Prüfgebiete untersucht, welche sich teilweise aufgrund der Untersuchung in den Fokusgebieten ergeben haben.

- Prüfgebiet westlich der Bahnstrecke

Bei diesem Gebiet ist zu prüfen, wie weit die Potenziale einer Groß-Luftwärmepumpe, Geothermie gebäudenah oder auf Freiflächen und in Verbindung mit Solarenergie gehoben werden können. Einerseits sind es somit die technischen Potenziale, andererseits ist zu prüfen, ob und wie Wärmenetz angenommen werden würden.

- Prüfgebiet westlich der Wupper

In diesem Bereich bis zur Bahnstrecke ist zu prüfen, welche Potenziale im angrenzenden Wärmenetzaufbaubereich an der Wupper genutzt werden. Im Falle einer Nutzung der Wärme aus der Wupper oder der Abwasserwärmenutzung aus den Kanalsystemen muss geprüft werden, ob dieses Potenzial zur Versorgung noch zur Verfügung steht. Sollten diese Potenziale nicht mehr zu heben sein, bieten Freiflächen zur Nutzung von Geothermie in Verbindung mit Solarenergie eine Alternative, welche weiter geprüft werden muss.

- Prüfgebiet nördliche Oskar-Erbslöh-Straße

In diesem Gebiet südlich des innerstädtischen Bereichs ist zunächst zu prüfen, ob das angrenzende Wärmenetz am Wupperbogen ausgebaut werden könnte. Sollte eine Versorgung durch den Ausbau des Bestandsnetzes bei einer anstehenden Umrüstung nicht geeignet erscheinen, steht mit Potenzialen zur Wärmeerzeugung aus Abwasser eine geeignete Möglichkeit zur Verfügung, um ein Kleinwärmenetz zu betreiben. Die technische Machbarkeit muss daraufhin vertieft geprüft werden.

- Prüfgebiet Witzhelden

Im Bereich um den Ortskern Witzheldens ist zu prüfen, ob die identifizierten Flächen für eine Ausschöpfung der Potenziale, insbesondere für Geothermie und Solarenergie, zur Verfügung stehen. Darüber hinaus besteht im Bereich Witzhelden eine gute Stadtstruktur zum Aufbau von Wärmenetzen, allerdings ist zu prüfen, wer diese in welcher Konstellation aufbauen und betreiben könnte.

7.5 Wasserstoffnetzgebiete

Gebiete auszuweisen, in denen Wasserstoff für die Energieerzeugung eingesetzt wird, ist zum jetzigen Zeitpunkt nicht möglich. Es bestehen sowohl große technische Unsicherheiten als auch Unsicherheiten über die zukünftige Versorgungslage mit Wasserstoff. Ebenso sind zu erwartende Kosten für den Bezug von Wasserstoff bisher schwer zu kalkulieren. Das Land NRW sieht in der Energie- & Wärmestrategie²⁹ den Einsatz von Wasserstoff vorrangig in den Bereichen vor, in denen eine Elektrifizierung oder eine Substitution nicht möglich, oder wirtschaftlich nicht tragfähig ist. Der Einsatz von Wasserstoff ist damit zunächst vorrangig für die Erzeugung von Prozesswärme in industriellen Anwendungen oder zum Einsatz im Stromsektor zur Absicherung von Spitzenlasten in Betracht zu ziehen.

Für die Ausweisung von Wasserstoffnetzgebieten in der Blütenstadt Leichlingen fehlen somit konkrete Anhaltspunkte. Dennoch wird das Thema der Wasserstoffnetze zukünftig nicht außer Acht gelassen, sodass insbesondere bei der Fortschreibung der Wärmeplanung neue Kenntnisstände zur technischen Umsetzung, Verfügbarkeit und Kosten von Wasserstoff eine bessere Planung zulassen.

7.6 Einzelversorgungsgebiete

Der Großteil der Fläche der Blütenstadt Leichlingen wird im kommunalen Wärmeplan als dezentrales Wärmeversorgungsgebiet ausgewiesen. In diesen Bereichen ist nicht davon auszugehen, dass Wärmenetze installiert werden. Somit kommen für diese Bereiche vor allem Heizsysteme in Frage, die das jeweilige Gebäude versorgen. Dies werden voraussichtlich überwiegend Wärmepumpen sein. Der dezentrale Bereich hat sich im Vergleich zu der ersten Betrachtung der Versorgungsgebiete nach der Einteilung der Wärmeversorgungsgebiete nochmals vergrößert und ist im Szenario insbesondere durch den großen Anteil für die Nutzung der Umweltwärme Luft und Geothermie mittels Wärmepumpen verantwortlich.

Viele Gebäude, die in verdichteten Gebieten liegen, stehen bei der Frage nach der zukünftigen Wärmeversorgung vor größeren Herausforderungen, aber auch Potenzialen. Im Stadtgebiet liegt mit vielen Einfamilienhäusern zwar eine überwiegende Gebäudetypologie vor, allerdings ist keine homogene charakteristische Stadttypologie vorliegend. Für Teilbereiche können sich unter Umständen, auch wenn sich diese nicht in Wärmenetzgebieten befinden, kleine zentrale Lösungen anbieten. Indikator sind dabei die vorhandenen Wärmelinien dichten bzw. Wärmedichten sowie vorhandene Potenziale erneuerbarer

²⁹ LANUV NRW: Energie- & Wärmestrategie Nordrhein-Westfalen (online verfügbar unter: <https://www.wirtschaft.nrw/energieundwaermestrategie>)

Energien zur Wärmeversorgung. Das geeignetste Potenzial in Leichlingen für die Umsetzung solcher Kleinstwärmenetze ergibt sich in der Regel durch die Nutzung des Geothermiepoteziels durch Erdwärmepumpenbohrungen. Die große Herausforderung bei der Umsetzung solcher kleinen zentralen Versorgungssysteme ist die Koordination und der Betrieb der Anlage. Dafür kommen unterschiedliche Varianten in Frage. Beispielsweise wird die Anlage durch einen Contractor geplant, installiert und betrieben. Durch das Wärmecontracting investieren die Eigentümer*innen nicht mehr in eine eigene Heizanlage oder kaufen Brennstoff wie bspw. Erdgas, sondern es wird ein Wärmepreis bezahlt, der neben den Brennstoffen auch die weiteren Kosten des Contractors abdeckt. Eine andere Möglichkeit ist eine genossenschaftliche Umsetzung. Diese Variante umfasst für die Gebäudeeigentümer*innen jedoch wesentlich höheren organisatorischen Aufwand. Diese Variante ist aufgrund einer möglichen Verbundenheit der Personen vor Ort sowie einer ähnlichen bestehenden Gebäudetypologie und der gemeinsamen Herausforderung im Bereich Witzhelden eine denkbare Lösung, die geprüft werden könnte.

Die dargestellten dezentralen Versorgungsgebiete weisen jedoch in der Regel Wärmelinien auf, die sich nicht für die Installation von Wärmenetzen anbieten. Zudem sind zumeist ausreichend Flächen vorhanden, sodass Wärmepumpen mit Umgebungsluft aufgestellt werden können oder auch für mögliche Geothermie-Bohrungen vorhanden sind. Für die Gebäudeeigentümer*innen in diesen Bereichen bedeutet es, dass die zukünftige Wärmeversorgung voraussichtlich durch Einzelversorgungen gesichert werden muss und sich den Richtlinien des GEG einordnet. Daher gilt es Beratungsangebote für die Reduzierung des Energiebedarfs und die Möglichkeiten für den Einsatz klimafreundlicher Heizsysteme zu nutzen.

7.7 Bereiche mit erhöhtem Sanierungsbedarf

Wie bereits in den [Kapiteln 5.4](#) und [6.1](#) dargestellt, entfällt auf den Gebäudesektor der maßgebliche Anteil der Energiebedarfe im Stadtgebiet Leichlingen

Auf Grundlage der ermittelten und auf die Baublöcke übertragenen Sanierungsstände, Baualtersklassen, Wärmebedarfe- und Verbräuche sowie Einsparpotenziale des Gebäudebestandes in der Blütenstadt Leichlingen können damit Bereiche mit erhöhtem Sanierungsbedarf ausgewiesen werden und „Sanierungsansätze“ für diese Bereiche ermittelt werden. Diese Sanierungsansätze geben Auskunft darüber, dass in den dargestellten Gebieten die Wahrscheinlichkeiten für die Notwendigkeit bestimmter Maßnahmen erhöht sind. Für die Ermittlung von Sanierungsansätzen spielen Sanierungszyklen eine Rolle. Gebäude unterschiedlicher Baualter stehen aufgrund der unterschiedlichen Lebensdauern der Bauteile vor unterschiedlichen Herausforderungen. Sanierungszyklen zeigen grob auf, wann ein Gebäudebauteil voraussichtlich saniert werden muss. Generell umfassen energetische Sanierungen zumeist eine Sanierung der Gebäudehülle (Dach, Wand), Erneuerung der Fenster und Haustüren sowie die Erneuerung der Heizung. Unabhängig vom Aufbau eines möglichen Wärmenetzes können und sollten die ermittelten Daten dazu genutzt werden, Maßnahmen in den Bereichen zur Effizienzsteigerung zu koordinieren und zu priorisieren.

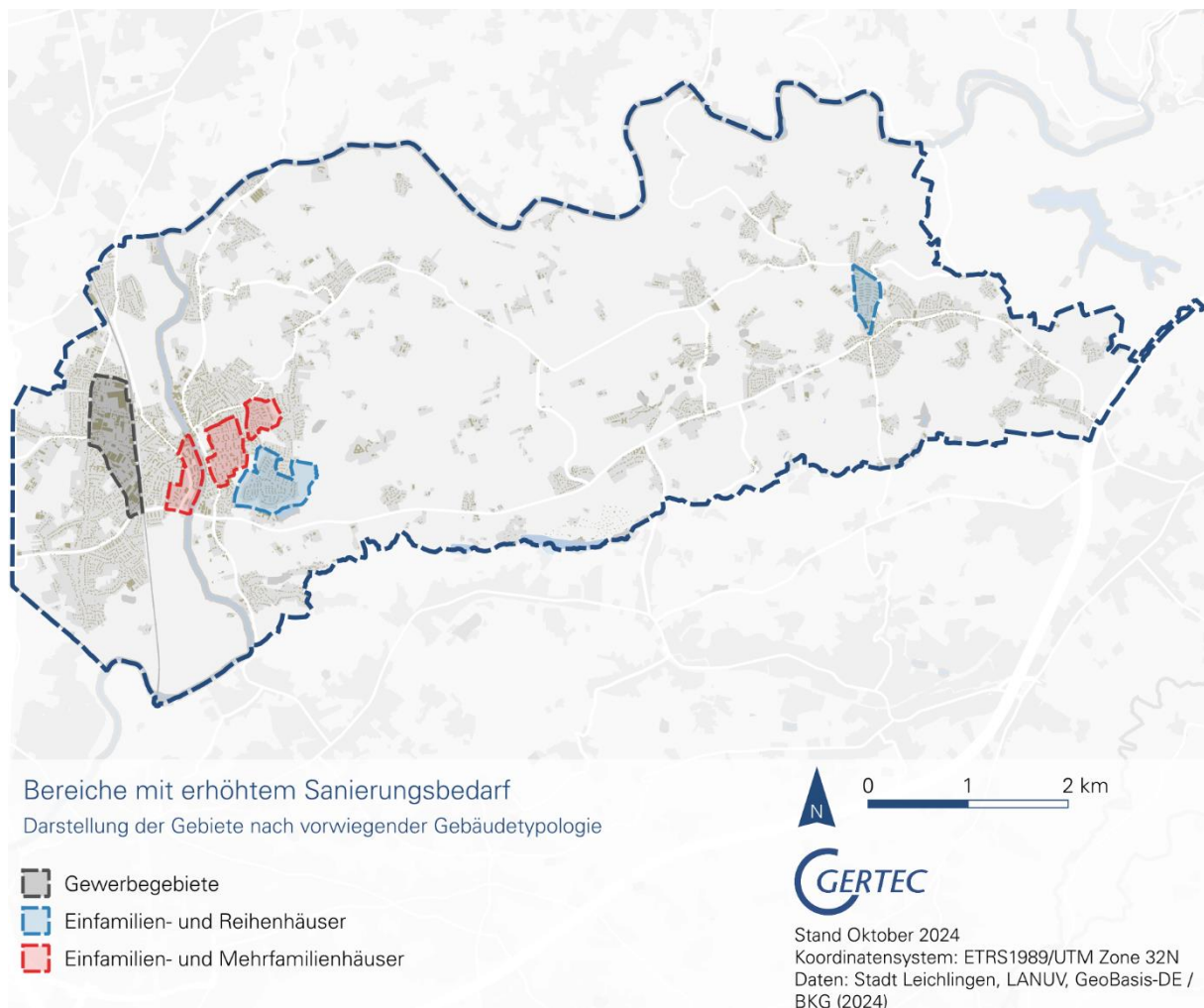


Abbildung 61 Bereiche mit erhöhtem Sanierungsbedarf in der Blütenstadt Leichlingen

In der genaueren Betrachtung der Bereiche mit erhöhtem Sanierungsbedarf in Leichlingen sind unterschiedliche Schwerpunkte festzustellen. Dabei können anhand der vorwiegenden Gebäudetypologie drei übergeordnete Gebietsarten ausgemacht werden (vgl. [Abbildung 61](#)).

Gewerbegebiete

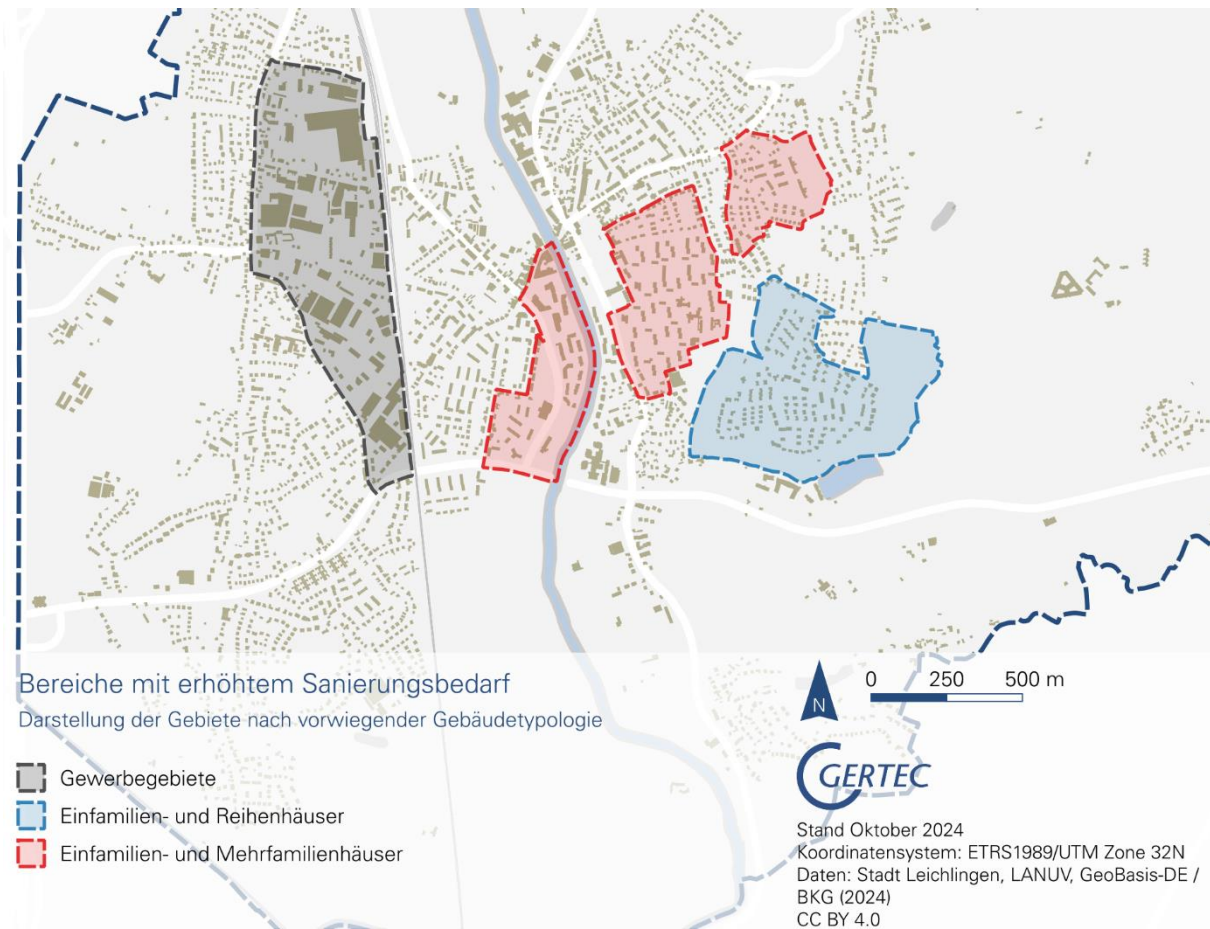


Abbildung 62 Bereiche mit erhöhtem Sanierungsbedarf im innerstädtischen Bereich

In der [Abbildung 62](#) kann das ausgemachte Sanierungsgebiet für Gewerbeflächen (grau) westlich der Bahnstrecke erkannt werden. In diesem Bereich sind in der vorangegangenen Analyse sehr hohe Wärmebedarfe und Gasverbräuche sowie hohe Einsparpotenziale aufgefallen. Diese gilt es mit Sanierungen anzugehen. Dabei ist zu beachten, ob die Energieverbräuche auf die Bereitstellung von Prozesswärme entfallen oder die Gebäudehülle für den erhöhten Verbrauch verantwortlich ist. Im Bereich der Prozesswärme ist verstärkt auf die Einzelfallprüfung hinzuweisen, da je nach Prozessschritt unterschiedliche Möglichkeiten vorhanden sind.

Bei der energetischen Sanierung von Gewerbeflächen ist die energetische Qualität der Gebäudehülle, insbesondere die der Dachkonstruktion, der Bestandsgebäude in den Blick zu nehmen. Oftmals sind durch Dämmmaßnahmen an der Gebäudehülle Energieeinsparungen möglich. Weitere Potenziale liegen in der Erneuerung auf eine effizientere Mess- und Regeltechnik, welche den Energiefluss in einem Gebäude überwacht, darstellt und daraufhin optimiert werden kann. Bei anstehenden baulichen Änderungen der Gewerbeimmobilien, um diese auf geänderte Anforderungen anzupassen, sollten die Themen Energiebedarfsreduzierung und effiziente Energieversorgung immer mit in die Betrachtung einbezogen werden.

Ein- und Mehrfamilienhäuser

Im innerstädtischen Bereich können drei Sanierungsgebiete identifiziert werden, die durch viele Mehrfamilienhäuser und große Einfamilienhäuser geprägt sind (rot). In diesen Gebieten ist durch die –

für die Verhältnisse der Blütenstadt Leichlingen – dichte Bebauung und hohe Anzahl an Haushalten ein hoher Wärmebedarf zu verzeichnen. Die genutzten Daten weisen insbesondere durch theoretische Einsparpotenziale für die großen Mehrfamilienhäuser teilweise einen hohen Sanierungsbedarf auf. Im innerstädtischen Bereich westlich der Wupper sind die Gebäude in einem Zustand, der nicht direkt auf akuten Handlungsbedarf schließen lässt. Damit diese Gebäude für den effizienten Einsatz von Wärmepumpen oder Kleinstwärmenetzen ertüchtigt werden, ist die Umsetzung von Maßnahmen, die teilweise einen geringen Aufwand bedeuten zielführend. Das kann die Dämmung der obersten Geschossdecke/Dach und/oder Dämmung der Kellerdecke bedeuten. Ebenfalls kann der Austausch von Bauteilen wie Fenstern und Türen, die in einem regelmäßigen Zyklus ausgetauscht werden sollten, gegen energieeffizientere Bauteile, ebenfalls zur Reduzierung der Heizlast und damit auch dem effektiveren Einsatz von Wärmepumpen betragen.

Energetische Sanierungen des Daches sollten sowohl bei Einfamilienhäusern als auch bei Mehrfamilienhäusern mit einem Ausbau von Solarenergieanlagen kombiniert werden. Durch neue Gesetzgebungen können im Falle von Photovoltaikanlagen zur Stromerzeugung Mieterstrommodelle umgesetzt werden, welche die Installation und die Sanierung auch für Vermieter*innen durch eine bessere Wirtschaftlichkeit interessant macht.

Einfamilien- und Reihenhäuser

Im Stadtgebiet können zwei weitere Bereiche mit erhöhtem Sanierungsbedarf verortet werden, welche stark durch Einfamilien- und Reihenhäuser geprägt sind (blau). Innerstädtisch besteht ein Bereich, welcher auch im Fokusgebiet „Vogelsiedlung“ liegt und entsprechend analysiert wurde. In diesem Bereich sind insbesondere kleinere Einfamilienhäuser zu verorten, wovon ein großer Anteil Flachdächer aufweist. In Kombination mit den Baujahren ist hierbei eine Dämmung des Daches in Kombination mit Solarenergienutzung auf dem Dach und einem Wechsel der Heizanlagen zur energetischen Sanierung in den Fokus zu nehmen.



Abbildung 63 Bereiche mit erhöhtem Sanierungsbedarf im Bereich Witzhelden

Ein weiteres Sanierungsgebiet ist in der [Abbildung 63](#) zu erkennen, welche einen Teilbereich in Witzhelden ausweist. Hier ist eine Besonderheit, dass dort relativ viele Reihenhäuser das Stadtbild prägen. Prinzipiell sind dort die gleichen Sanierungsmaßnahmen zu empfehlen, wie bei kleinen Einfamilienhäusern. Dabei ist zu beachten, dass sich bei Reihenhäusern eine Aufstellung der Wärmepumpen im Außenbereich oft durch Schallemissionen schwierig gestaltet. In diesen Bereichen könnten daher Wärmenetze, auch als Option zu Kleinwärmernetzen, eine Alternative zur Erneuerung von Heizanlagen darstellen.

7.8 Analyse und Beschreibung der Entwicklung der Gasversorgung

Die Entwicklung der Gasversorgung in Deutschland steht vor erheblichen Veränderungen. Diese werden durch die geopolitischen Krisen verschärft und die Notwendigkeit einer Diversifizierung der Energieversorgung in den Vordergrund gerückt. Nach dem Wegfall wichtiger Pipelinekapazitäten (z. B. Nord Stream) in den letzten Jahren wurde eine Abhängigkeit nach russischem Erdgas deutlich reduziert. Die Bundesregierung setzt verstärkt auf Flüssigerdgas (LNG) aus verschiedenen Lieferländern sowie auf den Ausbau der erneuerbaren Energien, um die Energieversorgung sicherzustellen.

In der Blütenstadt Leichlingen wird ein großer Teil des Stadtgebiets derzeit über das Erdgasnetz versorgt, während in den Außenbereichen Heizöl und Holz als hauptsächliche Energieträger dominieren. Die Versorgungssituation mit Gas ist daher stark heterogen, was Herausforderungen bei der Energieplanung

mit sich bringt. Während in den dichter besiedelten Stadtteilen ein Erdgasnetz existiert, sind die suburbanen und ländlichen Bereiche weitgehend nicht an dieses Netz angebunden.

Bis 2030 und darüber hinaus bis 2040 und 2045 wird erwartet, dass sich der Trend hin zu einer Abkehr von fossilen Energieträgern wie Erdgas fortsetzt, wobei der Rückgang der Gasnutzung in der Wärmeversorgung deutlich spürbar wird. Das Klimaschutzgesetz Deutschlands sieht vor, die CO₂-Emissionen signifikant bis zur Treibhausgasneutralität 2045 zu reduzieren. Der langfristige Plan ist daher, Anteile fossiler Brennstoffe weitgehend in der Versorgung zu verringern und durch erneuerbare Energien zu ersetzen. Der Wärmesektor spielt dabei eine entscheidende Rolle, da etwa 40 % der CO₂-Emissionen in Deutschland hier verursacht werden.

Für Gebiete wie Leichlingen bedeutet dies, dass eine Erweiterung des Erdgasnetzes in die Außenbereiche unwahrscheinlich ist. Stattdessen wird in den nächsten Jahren ein verstärkter Fokus auf den Ausbau dezentraler Lösungen wie Wärmepumpen gelegt. Wärmepumpen gelten als Schlüsseltechnologie für die Wärmeversorgung der Zukunft, insbesondere in Regionen, in denen kein Gasnetz vorhanden ist. Die Bundesregierung fördert den Einbau von Wärmepumpen und unterstützt ihre Integration in bestehende und neue Gebäude durch Zuschüsse und steuerliche Anreize.

Erdgas wird in den kommenden Jahren durch alternative Gase wie Biogas oder grünen Wasserstoff (in erster Linie für die Industrie) ersetzt werden. Diese klimaneutralen Gase könnten auch in bestehenden Gasnetzen genutzt werden, doch deren flächendeckende Verfügbarkeit bleibt fraglich. Für Leichlingen bedeutet dies, dass die Rolle von Gas in der Wärmeversorgung zurückgehen wird. In den Bereichen, die heute noch über ein Gasnetz verfügen, könnte die Umstellung auf Wärmenetze aus erneuerbaren Energien wie Geothermie, Solarthermie, Flusswasserwärme oder zu kleinen Teilen auch mit Biogas erfolgen.

Die Umstellung der Wärmeversorgung in Leichlingen birgt Herausforderungen, insbesondere im Hinblick auf die Investitionen in die notwendige Infrastruktur und den Gebäudebestand. Viele ältere Gebäude sind für den Einsatz von Wärmepumpen oder anderen modernen Technologien derzeit noch nicht optimal geeignet und müssen energetisch saniert werden. Dies erfordert nicht nur technische, sondern auch finanzielle Anstrengungen. Gleichzeitig bieten die Entwicklungen aber auch Chancen. Der verstärkte Einsatz von Wärmepumpen führt zu einer besseren Integration erneuerbarer Energien in die Wärmeversorgung. In weniger dicht besiedelten Bereichen, in denen Wärmenetze keine Option darstellen, könnte eine Abkehr von Erdgas zu einer noch stärkeren nicht leitungsgebunden Energieversorgung führen. Gebäudeeigentümer*innen können dadurch unabhängiger von externen Gaslieferungen und Preisvolatilitäten auf den internationalen Energiemärkten werden.

Gasnetze

Wie im Zielszenario gut zu erkennen ist, werden Gase auch mittel- und langfristig noch eine Rolle in der Wärmeversorgung spielen. Unklar ist dabei deren Verfügbarkeit und die Preisentwicklung, vor allem für die Endverbraucher*innen. Ebenso ist die Nutzung für Prozesswärme bei Industriebetrieben zu berücksichtigen, auch wenn in Leichlingen dieser Faktor eher zu vernachlässigen ist. Ein Rückbau des bestehenden Erdgasnetzes stellt sich nicht zuletzt aus Gründen der Versorgungssicherheit als keine Option dar. Lediglich bei stark gesunkenen Absatzmengen ist es denkbar, dass Teilbereiche des bestehenden Netzes stillgelegt werden. Eine Umnutzung des bestehenden Erdgasnetzes auf Wasserstoff wird als technisch möglich erachtet, allerdings in diesem Bericht durch viele Unsicherheiten nicht weiter in Betracht gezogen. Ein wahrscheinlich hoher Planungsaufwand und damit verbundene Kosten würden dies nur unter deutlich verbesserten Bedingungen und Planungen auf überregionaler Ebene für Netzbetreiber wie die Rheinische NETZGesellschaft mbH (RNG) als Option darstellen.

Synthetisches Methan wird für Leichlingen aktuell noch nicht berücksichtigt, da keine gesicherten Versorgungsoptionen bestehen und eine Preiskalkulation derzeit nicht möglich erscheint. Jedoch sollte dies im Blick behalten werden, da es bei ausreichender Qualität als gleichwertiger Austausch zu Erdgas gilt und die bestehende Gasnetzinfrastruktur der Blütenstadt Leichlingen weitergenutzt werden könnte.

7.9 Zusammenfassung

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass diverse strategische Maßnahmen und Herausforderungen bei der Wärmeversorgung und -planung der Blütenstadt Leichlingen bestehen. Ziel ist die Klimaneutralität im Zieljahr 2045 durch einen Mix zentraler und dezentraler Lösungen, basierend auf erneuerbaren Energien.

Für mögliche zentrale Wärmenetzlösungen konnten sieben Versorgungsgebiete identifiziert werden, welche anschließend detaillierter betrachtet wurden und nachfolgend dargestellt sind (vgl. [Abbildung 64](#)). Bevorzugte Energieträger möglicher zentrale Wärmenetzlösungen sind Geothermie, Solarthermie und Wärme aus Oberflächengewässern.

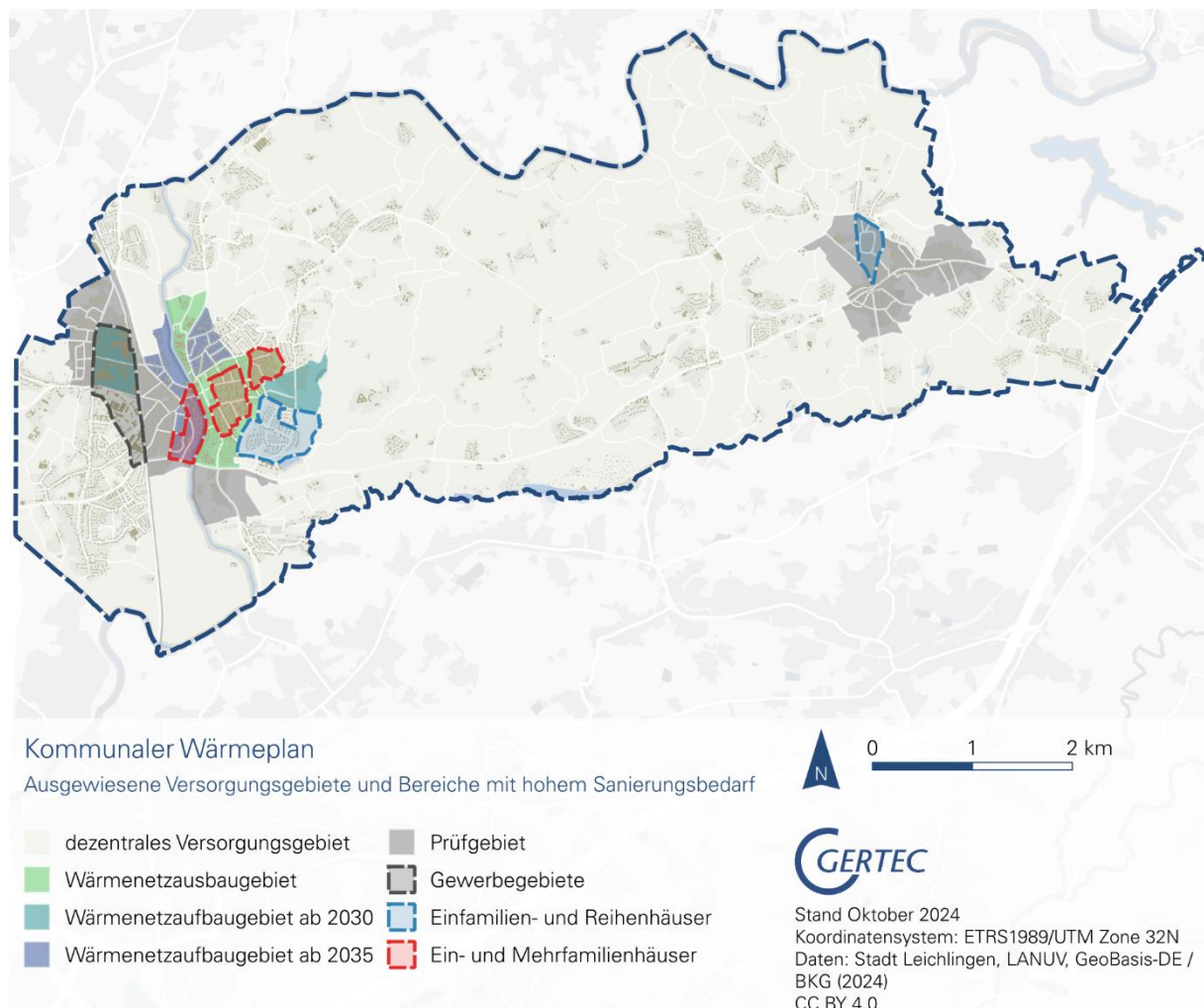


Abbildung 64 Zusammenfassung aller Teilgebiete

Ein zusammenhängendes Wärmenetzausbaubereich konnte im Bereich östlich der Wupper dargestellt werden. Durch die drei Bestandsnetze bestehen Anknüpfungspunkte. Der Fokus liegt dabei auf der Umrüstung der Netze auf erneuerbare Energien. Darüber hinaus konnten zwei potenzielle Wärmenetaufbaubereiche für 2030 als auch zwei weitere für 2035 identifiziert werden. Neben weiteren

technischen Prüfschritten der bestehenden Potenziale ist in diesen Gebieten insbesondere die Akzeptanz in der Abnehmerstruktur in Erfahrung zu bringen sowie die Kommunikation mit möglichen Betreibern zu forcieren. Für zentrale Wärmenetzlösungen generell geeignet, allerdings mit Bedarf an weiteren Prüfschritten wurden vier Prüfgebiete definiert. Die Machbarkeit zentraler und dezentraler Wärmequellen muss weiter untersucht werden. Der Fokus liegt auf der Erschließung technischer Potenziale, Klärung der Betreiberstruktur sowie eine Darstellung der Akzeptanz der Abnehmer*innen.

Dezentrale Versorgungsgebiete machen den Großteil des Leichlinger Stadtgebietes aus. Nicht leitungsgebundene Lösungen, insbesondere Wärmepumpen (Luft und Erdwärme) dominieren in weniger dichten Gebieten. In dichteren Bereichen könnten Kleinstwärmenetze entstehen. Die Umsetzung hängt von Flächenverfügbarkeit und Betriebskonzepten ab. Herausfordernd sind für dezentrale Lösungen häufig technische Unsicherheiten und die Integration in bestehende Systeme, welche teilweise Sanierungsbedarf im Bestand aufzeigen. Im Stadtgebiet konnten neben den Versorgungsgebieten auch Bereiche mit hohem Sanierungsbedarf identifiziert werden. Dabei stehen energetische Modernisierungen, besonders Dämmung des Daches und der Kellerdecke, Fassadendämmung, Fensteraustausch und Integration von erneuerbaren Energien im Fokus. Für eine Integration von Wärmepumpen in ein bestehendes System ist für eine höhere Effizienz oft eine Vergrößerung der Heizkörperflächen notwendig.

Eine Nutzung von Wasserstoff wird aufgrund technischer und wirtschaftlicher Unsicherheiten vorerst nicht verfolgt. Potenziale könnten langfristig bei industrieller Prozesswärme oder in Spitzenlastzeiten geprüft werden. Ähnlich verhält es sich mit einer großflächigen Versorgung bzw. einem Austausch von Erdgas mit Biogas (im speziellen Biomethan). Aufgrund hoher Unsicherheiten in der Verfügbarkeit ist dies zum aktuellen Zeitpunkt nicht weiter zu verfolgen.

Die Analyse zeigt, dass die Ergebnisse der Wärmeplanung von technischer Umsetzbarkeit, Akzeptanz und wirtschaftlicher Tragfähigkeit abhängen. Eine Anpassung an neue Erkenntnisse in der Fortschreibung ist daher unerlässlich.

8 Fokusgebiete

Im Rahmen der von der Blütenstadt Leichlingen genutzten Förderung der Nationalen Klimaschutzinitiative konnten ergänzend zur gesamtstädtischen Betrachtung zwei bis drei Quartiere als sogenannte Fokusgebiete dezidiert hinsichtlich einer Umstellung der Wärmeversorgung und der Energieeffizienzsteigerung untersucht werden.

Auf Basis der Bestandsanalyse konnten Bereiche mit hohem Wärmebedarf ausfindig gemacht werden. Ebenso haben sich für das Stadtgebiet mehrere theoretische Potenziale erneuerbarer Energien dargestellt.

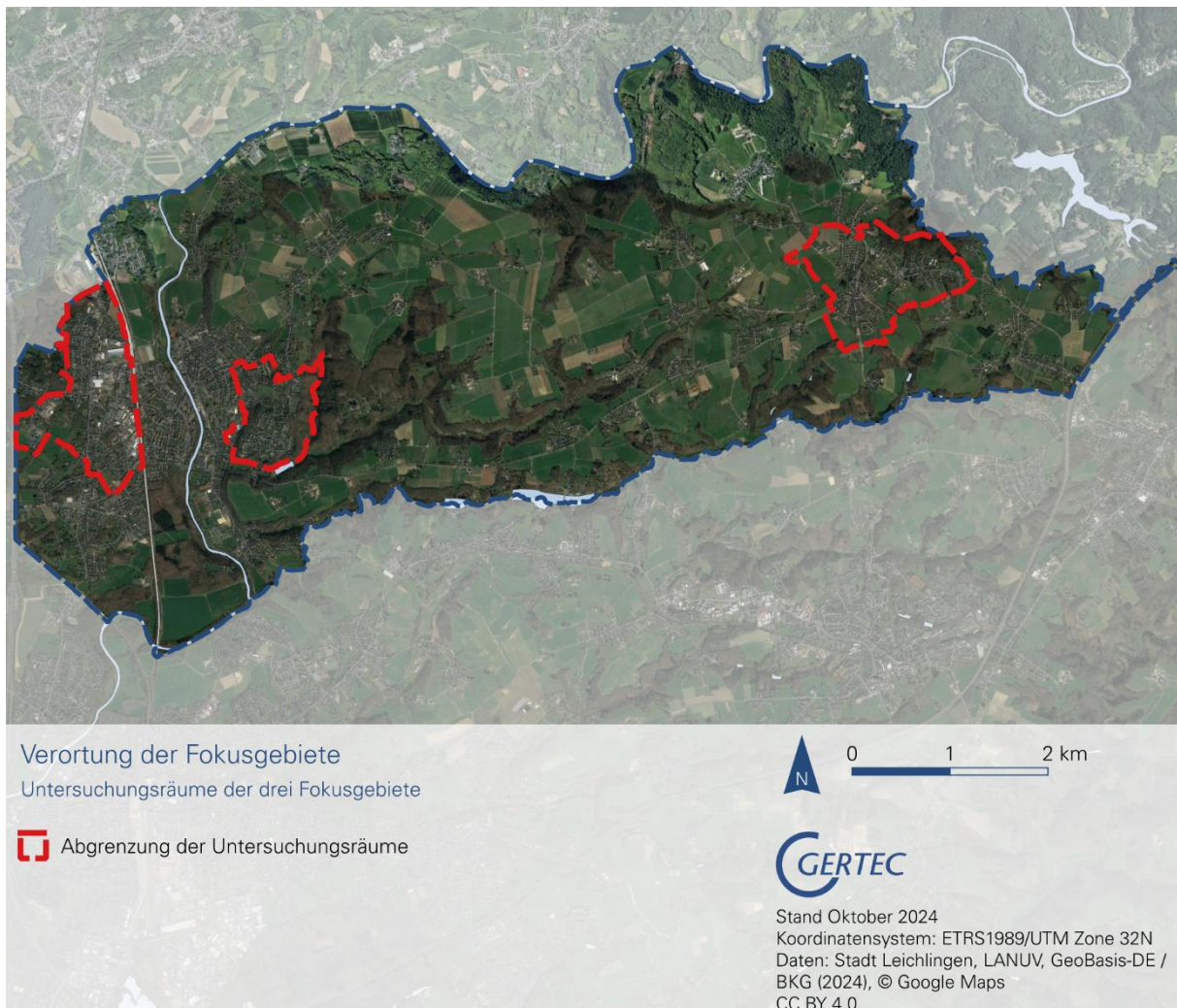


Abbildung 65 Verortung der Fokusgebiete im Stadtgebiet

Bei der finalen Auswahl der Quartiere waren mehrere Aspekte zu berücksichtigen. Vorhandene Wärmenetze müssen von den Betreibern im Rahmen einer Transformationsplanung weiterentwickelt und dekarbonisiert werden. Darüber hinaus wurde im Jahr 2020 mit Hilfe der Fördermittel der Nationalen Klimaschutzinitiative ein integriertes energetisches Quartierskonzept erstellt, das im Innenstadtbereich bereits Untersuchungen zur Dekarbonisierung durchgeführt hat. Eine nochmalige Untersuchung dieses Stadtbereichs als Fokusgebiet ist förderrechtlich daher ausgeschlossen. Die Steuerungsgruppe hat daher gemeinsam drei Gebiete außerhalb dieser Bereiche ausgewählt, die vertieft untersucht wurden. Zu der

Analyse gehört die Steigerung der Energieeffizienz, die Reduzierung des Wärmeenergiebedarfs und die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung. Ziel der Betrachtung von Fokusgebieten ist es, die Umsetzung von Maßnahmen, nach positivem Prüfungsergebnis, in diesen Bereichen priorisiert zu verfolgen.

Bei der Analyse der drei Fokusgebiete werden folgende Ergebnisse dargestellt:

- Luftbild, Lageplan (inkl. einer Einteilung der Baublöcke in Zonen)
- Beschreibung der Situation im Gebiet (Gebietsgröße, Netzlänge, Leistung, Wärmebedarf etc.)
- Eignungsgebiete (Zonen) für zentrale Versorgung (Wärmenetze) bzw. dezentrale Einzelversorgung
- Möglichkeiten einer zentralen Versorgung und Ziele für einen möglichen Wärmenetzausbau
- Vergleich der Versorgungsvarianten anhand der Wärmegestehungskosten
- Abzuleitende Maßnahmenvorschläge (Kurzbeschreibung)
- Nächste Schritte
- Priorisierung der Wärmeversorgungsvarianten

Zu den wesentlichen Erkenntnissen aus den drei Fokusgebieten zählt die Notwendigkeit zur Prüfung der Wärmenutzung aus der Wupper und aus dem Abwassersystem sowie die Prüfung von Flächen zur Nutzung von Geothermie und Solarthermie zur Versorgung von Wärmenetzen.

Für den Variantenvergleich der Wärmeversorgung in den Fokusgebieten wurden folgende Systeme untersucht.

- Referenz: Dezentrale Versorgung – 70 % Wärmepumpe Luft, 30 % Wärmepumpe Geothermie
Überall dort, wo eine zentrale Versorgung nicht möglich oder sinnvoll ist, wird die Wärme dezentral erzeugt werden. Dies wird größtenteils mittels Wärmepumpen geschehen (müssen), die unterschiedliche Wärmeträger nutzen können. Vorwiegend werden dafür Wärmepumpen eingesetzt, welche die Wärme aus der Luft beziehen aber auch die Nutzung von Erdwärme (Geothermie) bietet sich vielerorts an. Als Referenz wurde daher eine dezentrale Versorgung angenommen, welche zu 70 % über Luft-Wasser-Wärmepumpen und zu 30 % über Erdwärmepumpen erfolgt.
- V1: Monovalent Zentral – Wärmepumpe Geothermie
Eine zentrale Versorgungsvariante, bei der ein potenzielles Wärmenetz über eine oder mehrere Groß-Erdwärmepumpen gespeist wird. Dabei wird die Erdwärme unter der Annahme von 100 m langen Erdsonden dem Erdreich entzogen.
- V2: Monovalent Zentral – Wärmepumpe Luft
Eine zentrale Versorgungsvariante, bei der ein potenzielles Wärmenetz über eine oder mehrere Groß-Luftwärmepumpen gespeist wird. Die Umgebungsluft dient dabei als Wärmeträgermedium.
- V3: Bivalent Zentral – Wärmepumpe Geothermie und Solarthermie
Eine zentrale Versorgungsvariante, bei der ein potenzielles Wärmenetz über mehrere Quellen gespeist wird: Zum einen über eine oder mehrere Groß-Erdwärmepumpen und ergänzend dazu, insbesondere in den Sommermonaten, mit einer Solarthermieanlage kombiniert.

8.1 Fokusgebiet 1 – „Innenstadt West“

8.1.1 Gebietscharakterisierung

Ausgangspunkt für die Wahl des Fokusgebiet „Innenstadt-West“ ist eine mögliche Nutzung von Geothermie und Solarthermie sowie vorhandene Industrie- und Gewerbestandorte. Davon ausgehend können einzelne Wärmenetze geplant werden, welche den Bereich westlich der Bahntrasse teilweise abdecken. Für die Betrachtung stellt die „Opladener Straße“ den südöstlichen Rand, der „Brucher Weg“ den südwestlichen Rand dar. Nördlich davon wird bis auf den westlichen Teil der „Immigrather Straße“ das gesamte Stadtgebiet westlich der Bahntrasse betrachtet. Das Gebiet umfasst im Wesentlichen große Bereiche der in Kapitel 5.4 aufgezeigten und geeigneten Bereiche mit hoher Wärmedichte bzw. Wärmeliniedichte. Das Gebiet ist durch die Barrierefunktion und die planerischen Herausforderungen der Bahntrasse im östlichen Bereich dort begrenzt.

Insgesamt umfasst das Gebiet eine Fläche von rund 145 Hektar und einen Gesamtwärmebedarf von rund 56 GWh/a.

Gebäudetyp	Anzahl	durchschnittliche Nutzfläche (m²)	durchschnittlicher Wärmebedarf (kWh/m²)
Einfamilienhäuser	709	158,6	129,8
Reihenhäuser	99	126,3	148,4
Mehrfamilienhäuser	41	367,9	149,0
Große Mehrfamilienhäuser	53	619,0	156,4
Nichtwohngebäude	160	869,9	118,4

Tabelle 7 Übersicht der Gebäudestruktur im Fokusgebiet „Innenstadt-West“

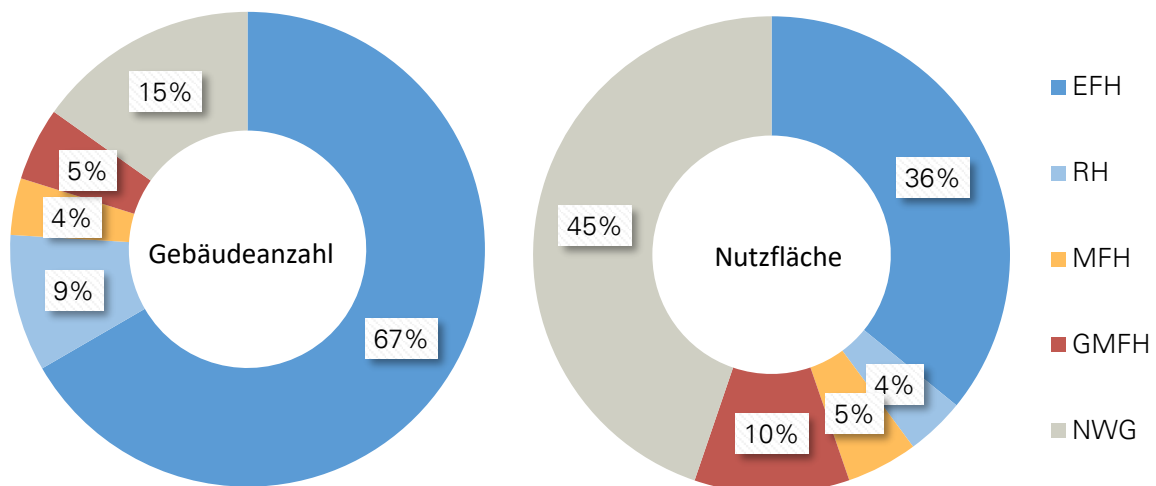


Abbildung 66 Gebäudestruktur Fokusgebiet 1 nach Gebäudeanzahl und Nutzfläche

Das Fokusgebiet 1 „Innenstadt-West“ besteht aus 23 Baublöcken, die in sieben Zonen unterteilt wurden. Diese Unterteilung ermöglicht es, angrenzende Baublöcke mit ähnlicher Abnehmerstruktur, 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, Bahnlinien, Gewerbegebiete) eingeteilt.

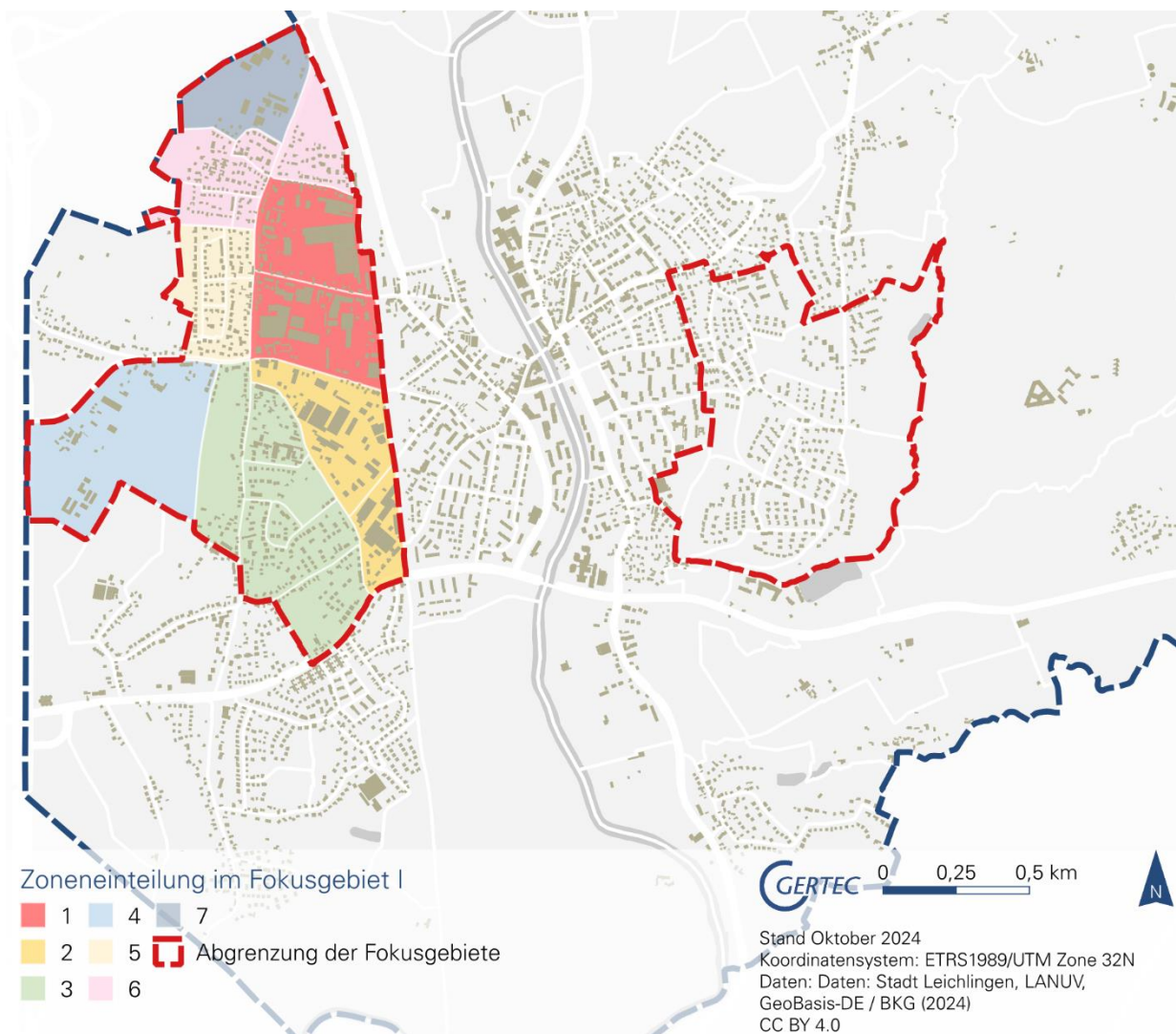


Abbildung 67 Einteilung der Baublöcke des Fokusgebiets 1 in Zonen

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.

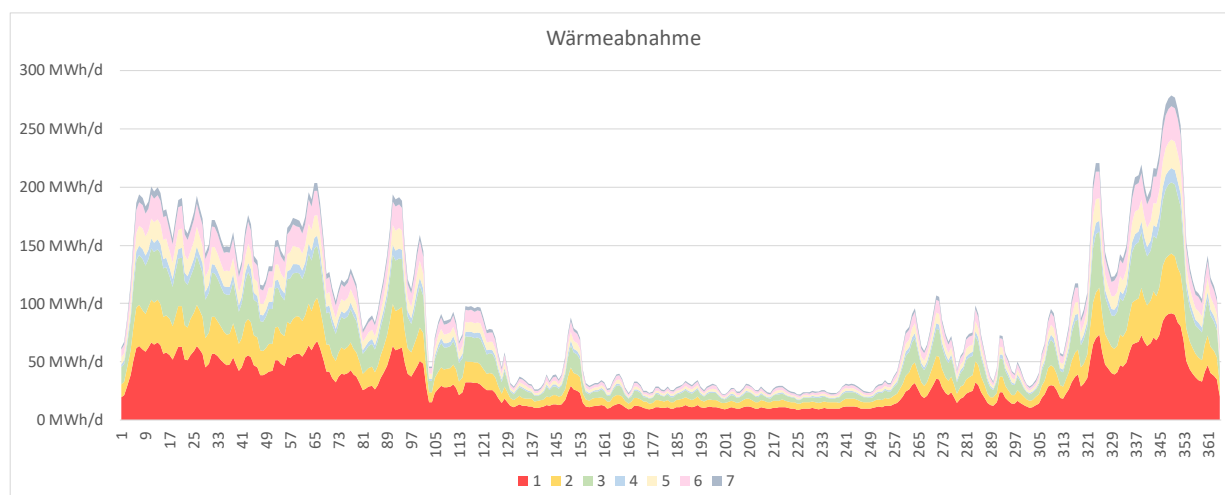


Abbildung 68 Simulierte Wärmeabnahmen im Jahresverlauf der Zonen im Fokusgebiet 1

8.1.2 Wärmestrategie

Im Fokusgebiet 1 konnten keine ausreichenden Potenziale identifiziert werden, um das gesamte Gebiet zentral zu versorgen. Der Fokus liegt daher auf einzelnen Zonen, die sich möglicherweise für zentrale Versorgungslösungen und den Aufbau eines Wärmenetzes eignen könnten. Die nicht untersuchten Zonen sind voraussichtlich nicht für ein großflächiges Wärmenetz geeignet, weshalb von einer dezentralen Versorgung ausgegangen wird. Kleine Nahwärmenetze und Gebäudenetze können weiterhin sinnvoll sein, sind jedoch nicht Gegenstand dieser Untersuchung.

Versorgungsoptionen Zone 1

Die Zone 1 erstreckt sich über den überwiegend gewerblich genutzten Bereich östlich der Unterschmitte bis zur Bahntrasse, zwischen Neustraße und Moltkestraße. Das Teilgebiet weist einen jährlichen Wärmebedarf von ca. 11,2 GWh auf, wovon rund 14 % (ca. 1,5 GWh) auf die Warmwasseraufbereitung entfallen. Nachfolgend werden drei Varianten verglichen, wie der heutige sowie der prognostizierte Wärmebedarf (→ moderates Sanierungsszenario) künftig gedeckt werden kann. Es handelt sich dabei um eine Einschätzung mittels Berechnungen, die auf den Jahresverbräuchen, spezifischen Wetterdaten und Studienwerten basieren. Die tatsächlichen Verbräuche und Erzeugungen können in der Praxis davon abweichen. Daher sind die gezeigten Ergebnisse nicht als detaillierte Auslegung der Anlagen zu verstehen, sondern dienen als Mengenmodell zur Analyse der benötigten Größenordnung und zur ersten Abschätzung der Gesteungskosten.

	Einheit	Ist / 2025	2030	2035	2040	2045
Wärmebedarf Zone 1 (RW + WW)	GWh	11,2	10,8	10,3	9,9	8,5
davon für Warmwasseraufbereitung	GWh	1,5	1,5	1,5	1,5	1,3
Angenommene Anschlussquote	%	100				

Tabelle 8 Wärmebedarf und angenommene Anschlussquote der FG1 Z1

Das Teilgebiet wurde einerseits aufgrund der großen verfügbaren Dachflächen für eine potenzielle solare Energienutzung ausgewählt. Da im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung der Fokus auf der Wärmeerzeugung liegt, wird hier die Installation von Solarthermie-Anlagen auf den Dachflächen betrachtet. Alternativ könnte auch die Nutzung von Photovoltaik auf den Dachflächen sinnvoll sein. Andererseits bietet das Gebiet ein hohes Potenzial für die Nutzung von Erdwärme. Die dafür benötigten

Areale ergeben sich dabei nicht durch eine zentrale Freifläche, sondern durch mehrere gebäudenähe, für die Einbringung von Erdsonden nutzbare Flächen. Dazu gehören zum Beispiel kleinere Freiflächen, Parkplatzflächen oder Gewerbehofflächen, die über die Zone verteilt liegen. Beide Energiequellen sollen für den Betrieb eines Wärmenetzes dienen.

Die Potenziale wurden im Rahmen der Potenzialanalyse (siehe Kapitel 6) untersucht und sind in diesem Bericht in [Abbildung 36](#) (Geothermie) und [Abbildung 41](#) (Dachflächen-Solar) dargestellt.

Die Nutzung des geothermischen Potenzials erfolgt dabei mittels 100m langer Erdsonden in Verbindung mit einer Sole-Wasser-Wärmepumpe, wodurch ca. 70 % der heute benötigten Wärmeabnahme gedeckt werden. Die im Ist-Zustand nötige thermische Leistung beträgt 4 MW und kann für den 2040 prognostizierten Wärmebedarf auf 3,8 MW gesenkt werden. Der restliche Bedarf wird durch Solarthermieranlagen bereitgestellt, welche insbesondere in den Sommermonaten ein großes Potenzial aufweisen und sich in der Zeit gut für die ganzjährig benötigte Warmwasseraufbereitung eignet. Um das Gebiet ganzjährig zu versorgen, ist dennoch eine große Dimensionierung erforderlich, um Lastspitzen, insbesondere in den Übergangszeiten, abzudecken. Für die solarthermische Leistung von 15,7 MW werden etwa 90 % der als geeignet identifizierten Dachflächen benötigt. In der hier betrachteten Variante werden im Jahr 2040 nur noch 4,4 MW benötigt, da nicht mehr so hohe Lastspitzen gedeckt werden müssen. Weitere Informationen zur Erzeugung finden sich in [Tabelle 9](#).

Jahr	Einheit	Ist / 2025	2030	2035	2040	2045
Leistung Geothermie	MW _{th}		4,0		3,8	
Leistung Solarthermie	MW _{th}		15,7		4,4	
Erzeugung Geothermie	GWh	6,6	6,4	6,1	8,2	7,8
Erzeugung Solarthermie	GWh	5,7	5,6	5,4	2,7	2,3
Netzverluste (pauschal 10 %)	GWh	1,2	1,2	1,1	1,1	0,9

Tabelle 9 Thermische Leistung und Wärmeerzeugung (FG1 Z1, Variante Geo- und Solarthermie)

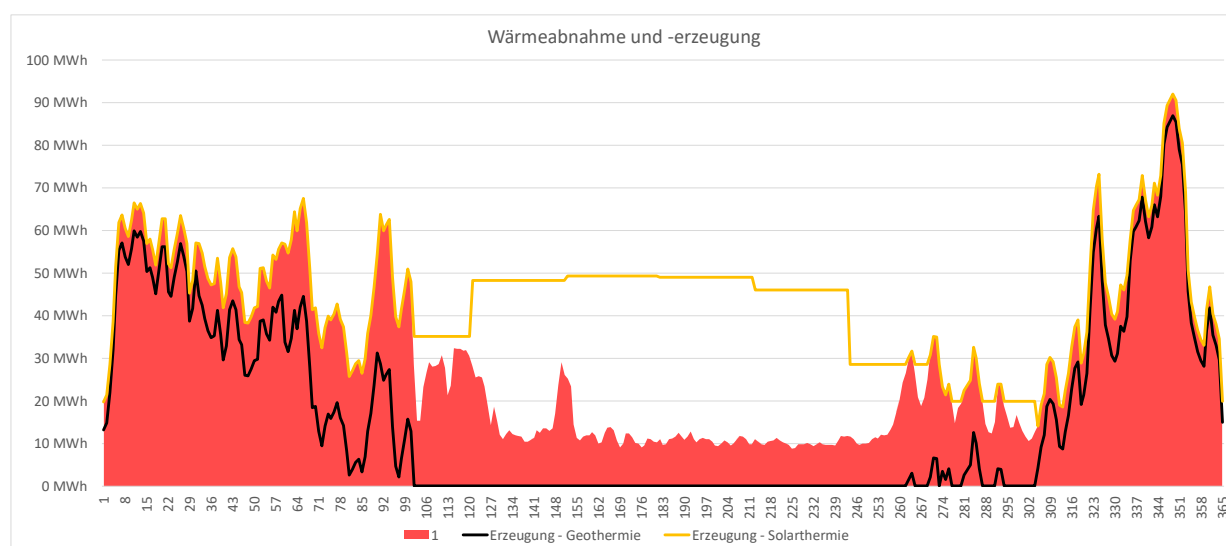


Abbildung 69 Simulierte Wärmeabnahme und -erzeugung im Jahresverlauf des FG1 Z1 (Ist-Zustand)

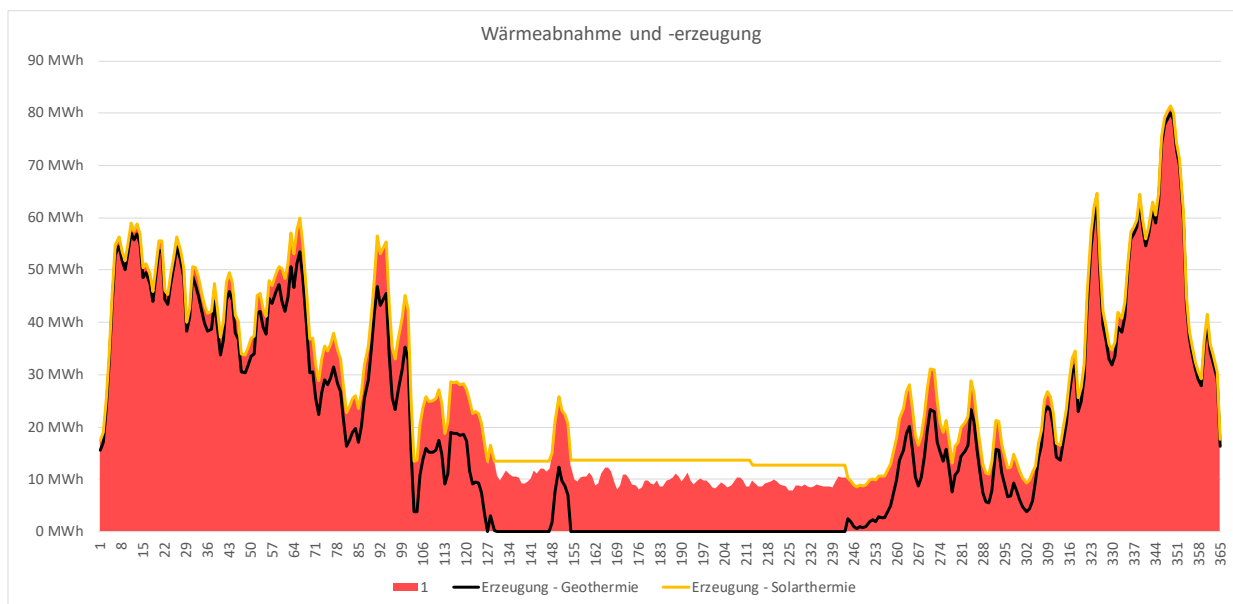


Abbildung 70 Simulierte Wärmeabnahme und -erzeugung im Jahresverlauf des FG1 Z1 (2040)

Im Rahmen einer Kostenbetrachtung werden die Wärmegestehungskosten als Nettokosten pro erzeugter Megawattstunde für die dargestellte zentrale Versorgungsvariante untersucht und mit einer dezentralen Versorgungslösung verglichen. Die zentrale Versorgungsvariante basiert dabei auf dem Betrieb eines Wärmenetzes, das ein Temperaturniveau aufweist, welches sich für die ganzjährige Warmwasseraufbereitung eignet. Im Gegensatz dazu wird bei der dezentralen Lösung davon ausgegangen, dass jedes Gebäude oder jede Liegenschaft mit einer eigenen Wärmepumpe ausgestattet ist, wovon 70 % Luft und 30 % Erdwärme als Wärmeträgermedium nutzen. Die dezentralen Anlagen arbeiten dabei mit durchschnittlichen Vorlauftemperaturen von 50 bis 55 °C, was zusätzlich die Installation von dezentralen Warmwasseraufbereitungen (in der Berechnung wurde die Verwendung von Durchlauferhitzern angenommen) erfordert.

Im aktuellen Zustand sind die Kosten der zentralen Variante mittels gebäudenaher Geothermie und Dachflächen-Solarthermie aufgrund des nötigen Leistungsüberschusses höher als bei der dezentralen Alternative. Es wird jedoch erwartet, dass mit zunehmender energetischer Sanierung und der damit verbundenen Reduktion des Wärmebedarfs die notwendige Leistung und Dimensionierung der zentralen Anlagen abnimmt. Somit können künftig bei einer Erneuerung der Anlagen – in Abhängigkeit der Lebensdauer – kleinere und damit kostengünstigere Anlagen eingesetzt werden. Dadurch und das zusätzlich von einem weiteren Preisrückgang für diese Technologien ausgegangen wird, könnte die zentrale Wärmenetzlösung langfristig kostengünstiger werden als die dezentrale Versorgung.

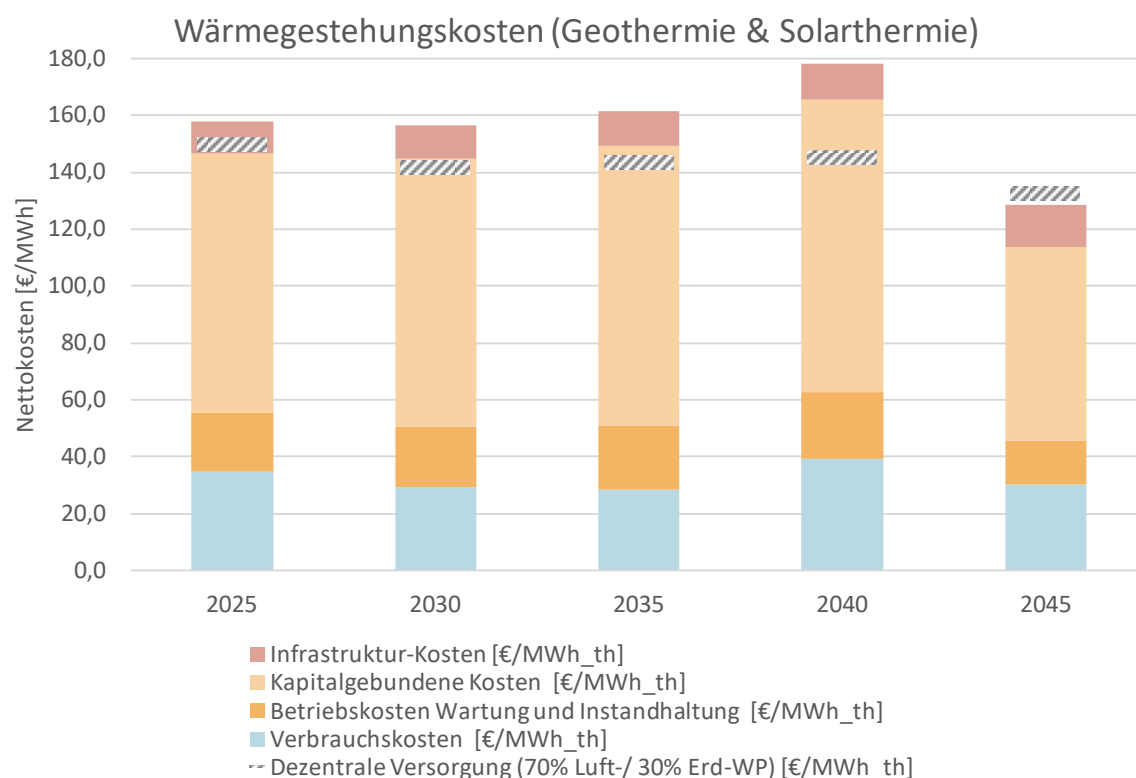


Abbildung 71 Wärmegestehungskosten für eine geo- und solarthermische Versorgung der FG1 Z1

Die Kosten berechnen sich über die Investitionskosten abzüglich Zuschüsse durch Förderungen, welche über die Lebensdauer der Anlage und einen Kapitalzins zu kapitalgebundenen 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.

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.

Als alternative zentrale Versorgungsoption wurde zudem die Verwendung einer Groß-Luftwärmepumpe untersucht. In [Tabelle 10](#) sind die erforderlichen Leistungs- und Erzeugungswerte aufgeführt, die für eine vollständige Wärmeversorgung des Teilgebiets notwendig sind. Dabei wird von einer Warmwasseraufbereitung über das Wärmenetz ausgegangen.

Jahr	Einheit	Ist / 2025	2030	2035	2040	2045
Leistung LWP	MW _{th}	4,3			3,8	
Erzeugung LWP	GWh	12,4	12,0	11,5	11,0	9,4
Netzverluste (pauschal 10 %)	GWh	1,2	1,2	1,1	1,1	0,9

Tabelle 10 Thermische Leistung und Wärmeerzeugung (FG1 Z1, Variante Groß-Luftwärmepumpe)

Die berechneten Wärmegestehungskosten für eine potenzielle Wärmeversorgung des betrachteten Teilgebiets über ein Wärmenetz, das durch eine Groß-Wärmepumpe gespeist wird, sind sowohl niedriger als die Kosten der zentralen Versorgung mittels einer kombinierten Geo- und Solarthermielösung als auch die der dezentralen Versorgung des Gebiets.

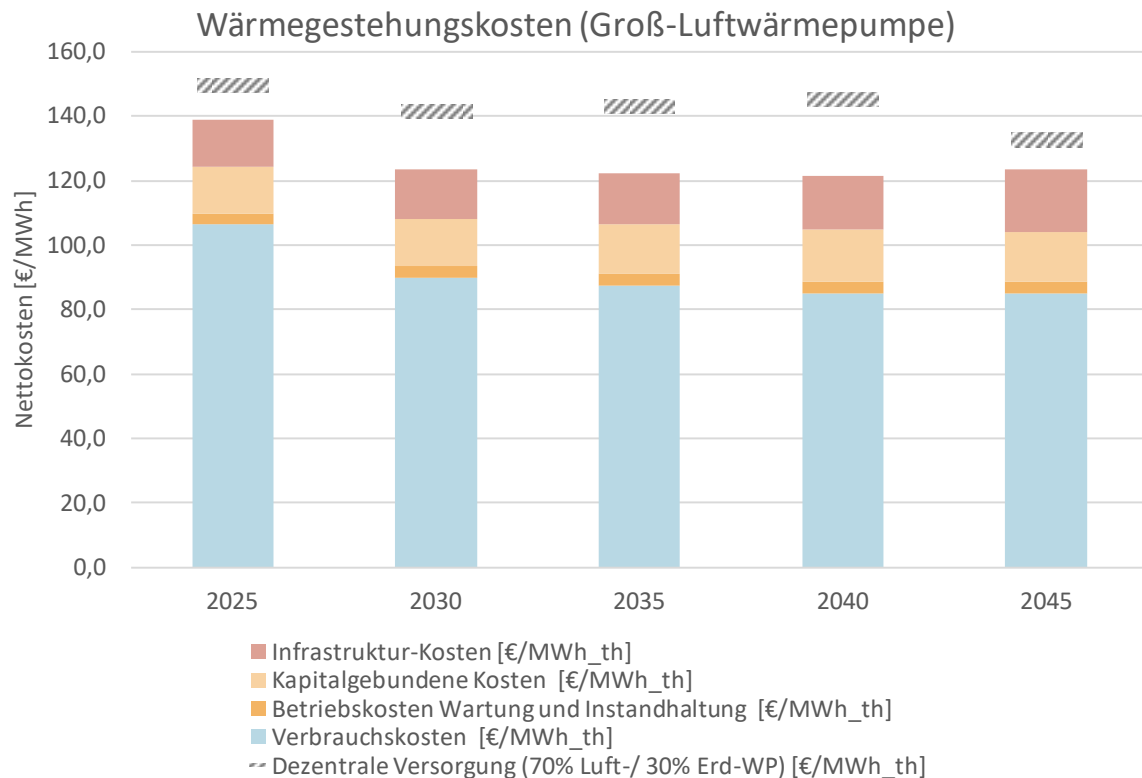


Abbildung 72 Wärmegestehungskosten für Versorgung mittels Groß-Luftwärmepumpe (FG1 Z1)

Die Variante mit der Groß-Luftwärmepumpe weist insbesondere deutlich niedrigere Investitions- und Betriebskosten auf, was auf die einfachere Installation zurückzuführen ist. Im Gegensatz zur kombinierten Geo- und Solarthermie-Lösung sind weder teure Bohrungen noch die Montage von Solarkollektoren auf den Hallendächern oder die Einbindung mehrerer Wärmequellen erforderlich. Luft steht im Vergleich zur Sonne als Wärmequelle ganzjährig zur Verfügung, sodass keine zusätzliche Skalierung der Leistung erforderlich ist, um saisonale Schwankungen auszugleichen.

Die Verbrauchskosten sind jedoch aufgrund der im Vergleich geringeren Arbeitszahl von Luft-Wärmepumpen deutlich höher, was zu einem Unsicherheitsfaktor führen kann, da Energiepreisprognosen erheblich von der tatsächlichen Preisentwicklung abweichen können. Die höheren Infrastrukturkosten sind durch zusätzlich betrachtete Hausanschlussleitungen zu erklären. Im Gegensatz dazu sind bei der gebäudenahen Geothermie- und Solarthermie-Lösung diese Kosten bereits in den Investitionskosten berücksichtigt.

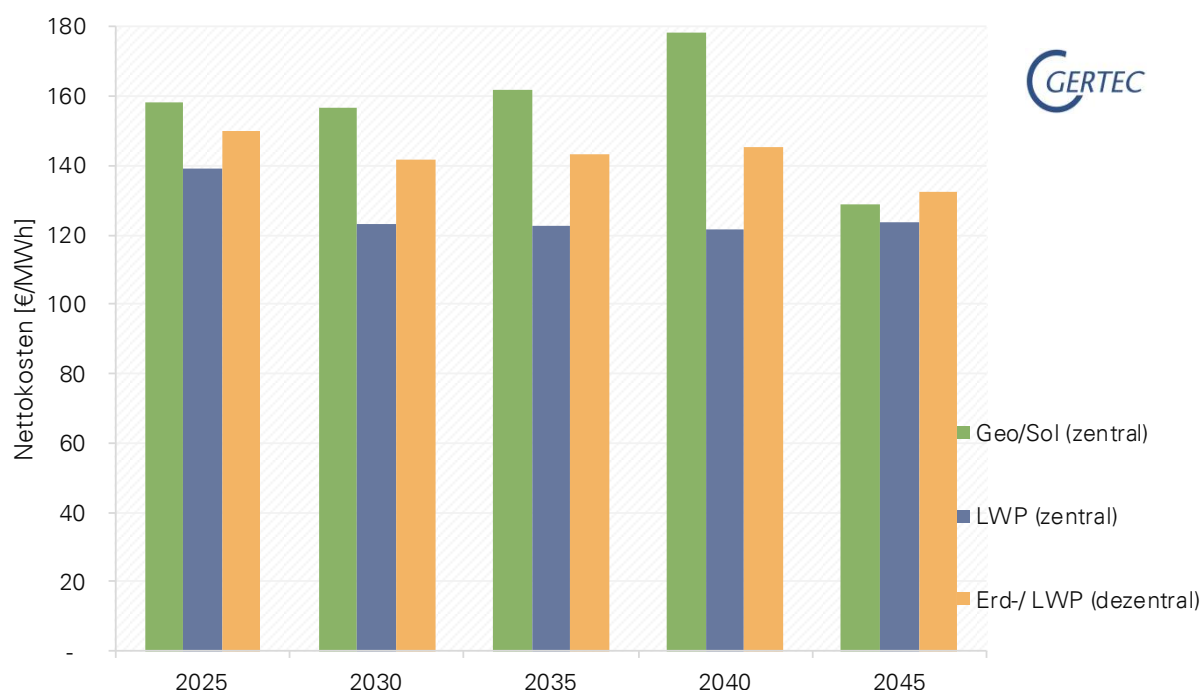


Abbildung 73 Wärmegestehungskosten im Vergleich (FG1 Z1)

Der Vergleich zeigt, dass bei dem aktuellen Kenntnisstand und unter den getroffenen Annahmen die zentrale Versorgung der Zone 1 des Fokusgebiets 1 mittels Groß-Luftwärmepumpe die geringsten Wärmegestehungskosten aufweist. In der Zukunft gleichen sich die Kosten beider zentralen Lösungen voraussichtlich jedoch stark an. Während sich bei der kombinierten Nutzung von Geo- und Solarthermie die Gestehungskosten vorwiegend aus kapitalgebundenen Kosten und Betriebskosten zusammensetzen, sind sie bei der Variante mit einer Groß-Luftwärmepumpe stärker von den Verbrauchskosten abhängig.

Eine Umstellung auf eine dezentrale Versorgung stellt ebenfalls eine praktikable Option dar, da hierfür kein Wärmenetz aufgebaut werden muss und die Umsetzung individuell durch die Gebäudeeigentümer*innen erfolgen könnte, was eine zügigere Umsetzung ermöglichen kann. Insgesamt liegen die ermittelten Wärmegestehungskosten aller betrachteten Varianten in einer vergleichbaren Größenordnung.

Versorgungsoptionen Zone 4

Die betrachtete Zone 4 liegt unterhalb der Mittelheide / Immigrather Str. zwischen der A3 und der Riedbachau. Der Großteil der Fläche wird gewerblich genutzt u.a. durch die Pferdeklinik Leichlingen sowie durch mehrere Baustoffhändler. Unter der Annahme einer Anschlussquote von 80 % beträgt der jährliche Wärmebedarf des Teilgebiets derzeit ca. 1,4 GWh, mit einem Anteil von ca. 12 % (0,17 GWh) für die Warmwasseraufbereitung. Um zu prüfen, wie der heutige bzw. zukünftige Wärmebedarf gedeckt werden kann, werden nachfolgend 3 Varianten miteinander verglichen. Da die Berechnungen auf den Jahresverbräuchen, spezifischen Wetterdaten und Studienwerten basieren, können die tatsächlichen Bedarfe davon abweichen. Die Ergebnisse sind nicht als detaillierte Auslegungsplanung zu verstehen, sondern dienen primär als Mengenmodell zur Erörterung der benötigten Größenordnung und zur vorläufigen Abschätzung der Gestehungskosten.

	Einheit	Ist / 2025	2030	2035	2040	2045
Wärmebedarf Zone 4 (RW + WW)	MWh	1.427	1.255	1.173	1.116	1.102
davon für Warmwasseraufbereitung	MWh	171	155	154	152	152
Angenommene Anschlussquote	%	80				

Tabelle 11 Wärmebedarf und angenommene Anschlussquote der FG1 Z4

Das Teilgebiet wurde aufgrund der abgeschiedenen Lage und der natürlichen Trennung vom restlichen Fokusgebiet durch die Riedbachau und einen bewaldeten Streifen ausgewählt. Insbesondere bietet das Gebiet durch seine Freiflächen, Parkplatzflächen und Betriebshofflächen ein hohes Potenzial für die Versorgung mittels gebäudenaher Geothermie, welches zur Deckung der in [Tabelle 11](#) aufgeführten Wärmebedarfe ausreicht.

Das geothermische Potenzial wurde im Rahmen der Potenzialanalyse (siehe [Kapitel 6](#)) untersucht und ist in [Abbildung 36](#) dieses Berichts dargestellt.

Es wird von einem Betrieb eines gemeinsamen Wärmenetzes ausgegangen, das durch eine zentrale Erdwärmepumpe gespeist wird, welche das gebündelte Geothermiefpotenzial nutzt.

Jahr	Einheit	Ist / 2025	2030	2035	2040	2045
Leistung Geothermie	kW _{th}	670			520	
Erzeugung Geothermie	GWh	1.586	1.395	1.304	1.240	1.224
Netzverluste (pauschal 10 %)	GWh	159	139	130	124	122

Tabelle 12 Thermische Leistung und Wärmeerzeugung (FG1 Z4, Variante Geothermie)

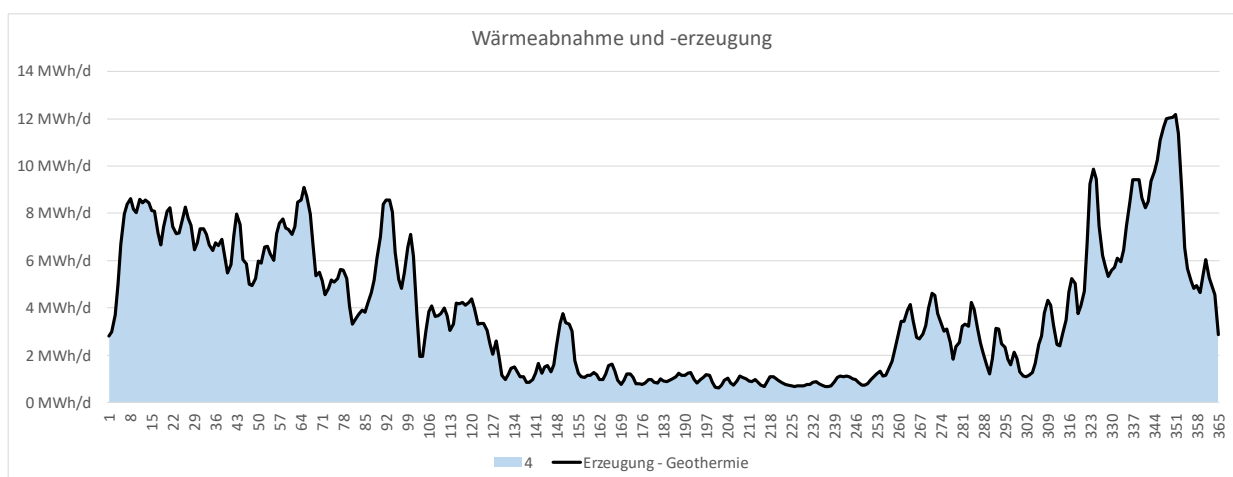


Abbildung 74 Simulierte Wärmeabnahme und -erzeugung im Jahresverlauf des FG1 Z4 (Ist-Zustand)

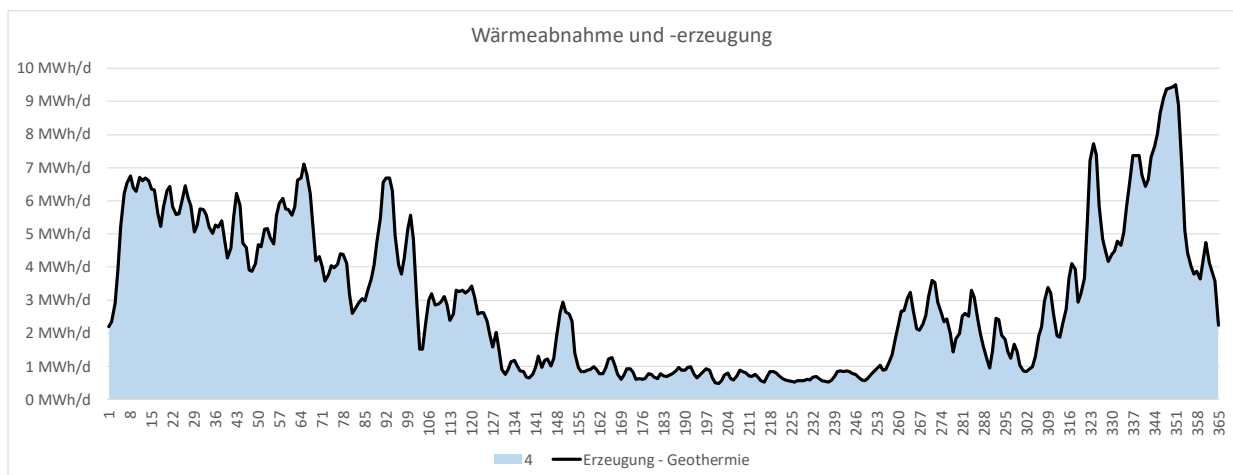


Abbildung 75 Simulierte Wärmeabnahme und -erzeugung im Jahresverlauf des FG1 Z4 (2040)

Die Kostenbetrachtung vergleicht die Wärmegestehungskosten der oben dargestellten Variante mit zwei weiteren Versorgungsoptionen: Einer weiteren zentralen Versorgungsoption mittels Groß-Luftwärmepumpe sowie der dezentralen Versorgung des Teilgebiets über 70 % Luft- und 30 % Erdwärmepumpen. Während die oben genannte Versorgungsvariante über den gesamten Betrachtungszeitraum sowohl die Bereitstellung von Raumwärme als auch von Warmwasser berücksichtigt, wird bei den anderen beiden Varianten ab dem Jahr 2040 eine Trennung angenommen. Bis dahin besteht somit ein Übergangszeitraum, in dem die Wärme auf einem Niveau bereitgestellt wird, das für die hygienische Aufbereitung von Warmwasser geeignet ist. Im Hinblick auf einen möglichen besseren Sanierungsstand erfolgt anschließend eine Temperaturabsenkung auf 50 bis 55 °C. Dieses Temperaturniveau ermöglicht eine effizientere Nutzung der Erzeugungsanlagen, da Wärmepumpen mit einer höheren Arbeitszahl betrieben werden und folglich weniger Strom benötigen, eignet sich jedoch nicht mehr für die Warmwasseraufbereitung. Für diese werden daher dezentrale Erzeugungsanlagen – in der Kostenbetrachtung werden Durchlauferhitzer betrachtet – vorausgesetzt.

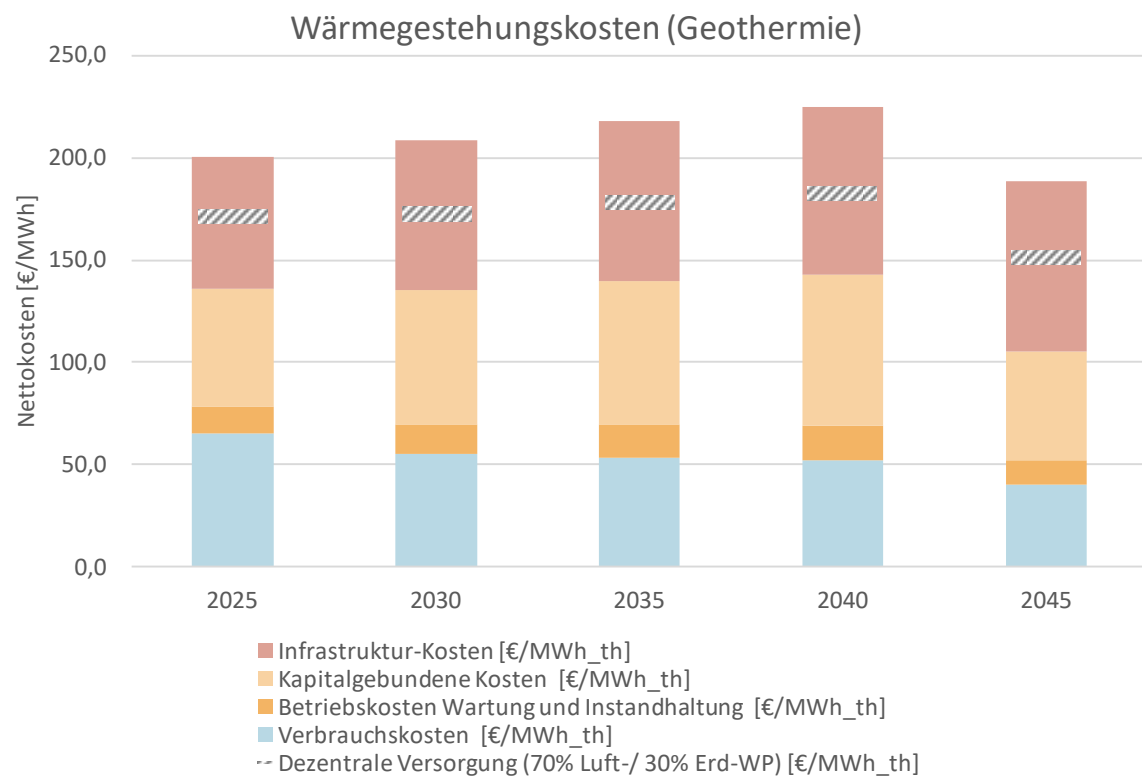


Abbildung 76 Wärmegestehungskosten für eine geothermische Versorgung der FG1 Z4

Ähnlich verhält es sich bei der zentralen Versorgungsvariante, bei der das Netz über eine Groß-Luftwärmepumpe gespeist wird. Die Anschaffungskosten der Anlage (kapitalgebundene Kosten) sowie die Betriebskosten für Wartung und Instandhaltung sind vergleichsweise gering. Allerdings sind die Verbrauchskosten aufgrund der niedrigeren Arbeitszahlen etwas höher als bei der zentralen Geothermielösung. Im Gegensatz dazu machen die Kosten für die Netzinfrastruktur einen signifikanten Anteil der Gesamtkosten aus.

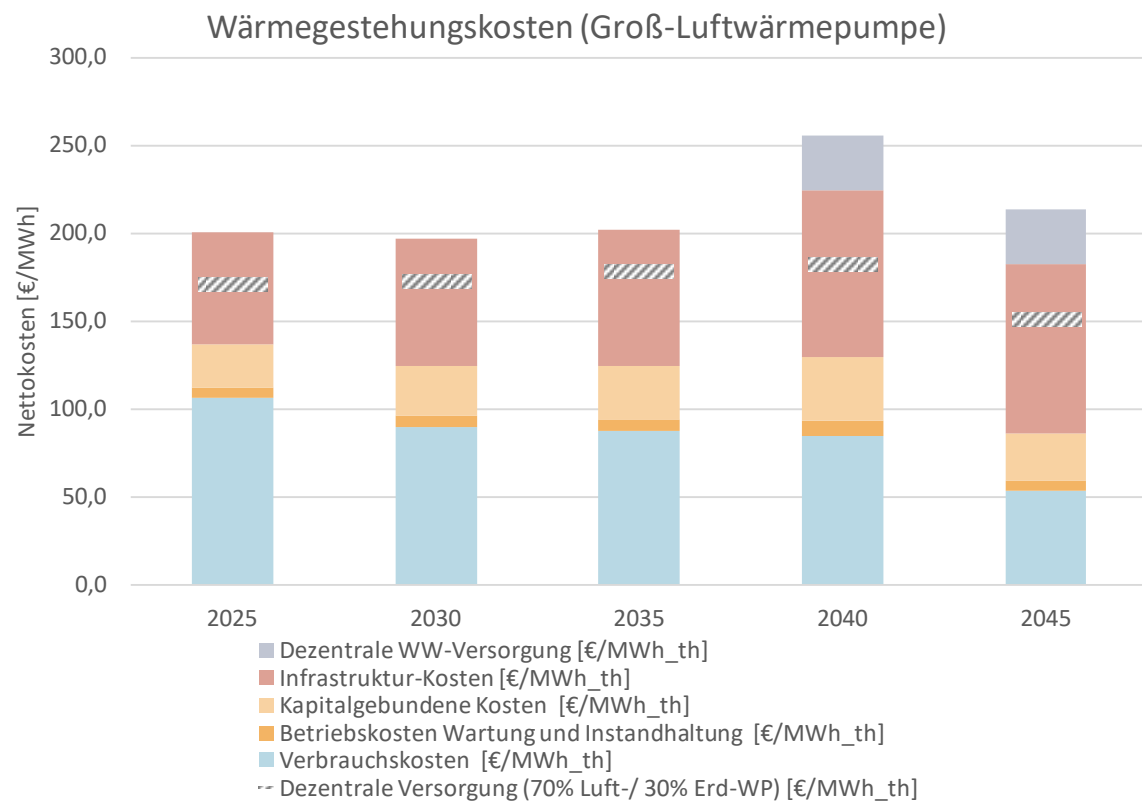


Abbildung 77 Wärmegestehungskosten für Versorgung mittels Groß-Luftwärmepumpe (FG1 Z4)

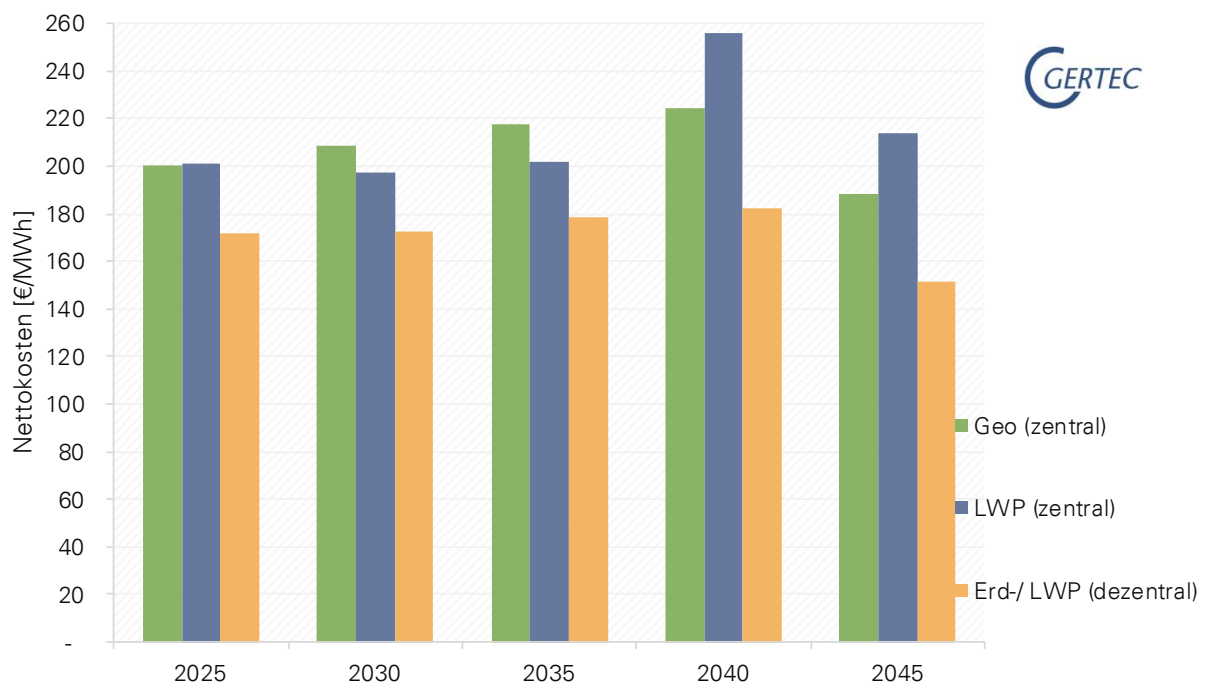


Abbildung 78 Wärmegestehungskosten im Vergleich (FG1 Z4)

Der Vergleich zeigt, dass sich die Zone 4 aufgrund der geringen Wärmelinienichte bei den aktuellen Kenntnissen und getroffenen Annahmen nicht für eine zentrale Versorgung eignet.

Versorgungsoptionen Zone 7

Die Zone 7 bildet den nördlichen Abschnitt des Fokusgebiets und liegt südöstlich der Kreisdeponie Langenfeld, zwischen dem Stockberg und den Leichlinger Sandbergen. Die südliche Abgrenzung des Teilgebiets verläuft entlang der Straße Am Adler. Auch dieses Teilgebiet wird weitgehend gewerblich genutzt. Beispielsweise befinden sich dort der städtische Bauhof, ein Baustoffhandel, ein Kunststoffhersteller sowie ein Autohaus. Der Wärmebedarf des Teilgebiets beträgt bei einer angenommenen Anschlussquote von 80 % ca. 1,4 GWh pro Jahr. Davon entfallen rund 15 % (0,2 GWh) auf die Warmwasseraufbereitung. Zur Bewertung der aktuellen und zukünftigen Wärmebedarfsdeckung werden drei Varianten verglichen. Da die Berechnungen auf Jahresverbräuchen, spezifischen Wetterdaten und Studienwerten basieren, können die tatsächlichen Bedarfe abweichen. Die Ergebnisse dienen als Mengenmodell zur Abschätzung der benötigten Größenordnung und der Gestehungskosten, sind jedoch nicht als detaillierte Auslegungsplanung zu betrachten.

	Einheit	Ist / 2025	2030	2035	2040	2045
Wärmebedarf Zone 7 (RW + WW)	MWh	1.413	1.194	1.150	1.005	975
davon für Warmwasseraufbereitung	MWh	206	180	175	166	166
Angenommene Anschlussquote	%	80				

Tabelle 13 Wärmebedarf und angenommene Anschlussquote der FG1 Z7

Das Teilgebiet wurde näher untersucht, da angrenzend eine Freifläche bzw. Agrarfläche vorhanden ist, die potenziell etwa 15.000 m² Platz für ein Erdsondenfeld zur Nutzung von Erdwärme bietet. Werden zusätzlich rund 1.200 m² der Freifläche mit einer solarthermischen Anlage bestückt, deckt sich die potenzielle Erzeugung gut mit dem Jahreswärmebedarf der hier betrachteten Zone 7.

Zur Erreichung der in **Tabelle 14** aufgeführten Leistungs- bzw. Erzeugungswerte werden voraussichtlich etwa 125 Erdsonden mit einer Tiefe von 100 m erforderlich sein, welche die Erdwärme für eine Sole-Wasser-Wärmepumpe liefern. Über diese kann bereits mehr als 80 % der im Teilgebiet benötigten Wärme bereitgestellt werden. Die restliche Versorgung erfolgt solarthermisch. Da die Sonne als Wärmequelle nicht konstant zur Verfügung steht, ist eine entsprechend große Dimensionierung der Leistung erforderlich, um das Gebiet ganzjährig zu versorgen.

Jahr	Einheit	Ist / 2025	2030	2035	2040	2045
Leistung Geothermie	kW _{th}	540			380	
Leistung Solarthermie	kW _{th}	780			520	
Erzeugung Geothermie	MWh	1174	992	955	816	791
Erzeugung Solarthermie	MWh	395	333	321	300	291
Netzverluste (pauschal 10 %)	MWh	157	133	128	112	108

Tabelle 14 Thermische Leistung u. Wärmeerzeugung (FG1 Z7, Variante Geo- und Solarthermie)

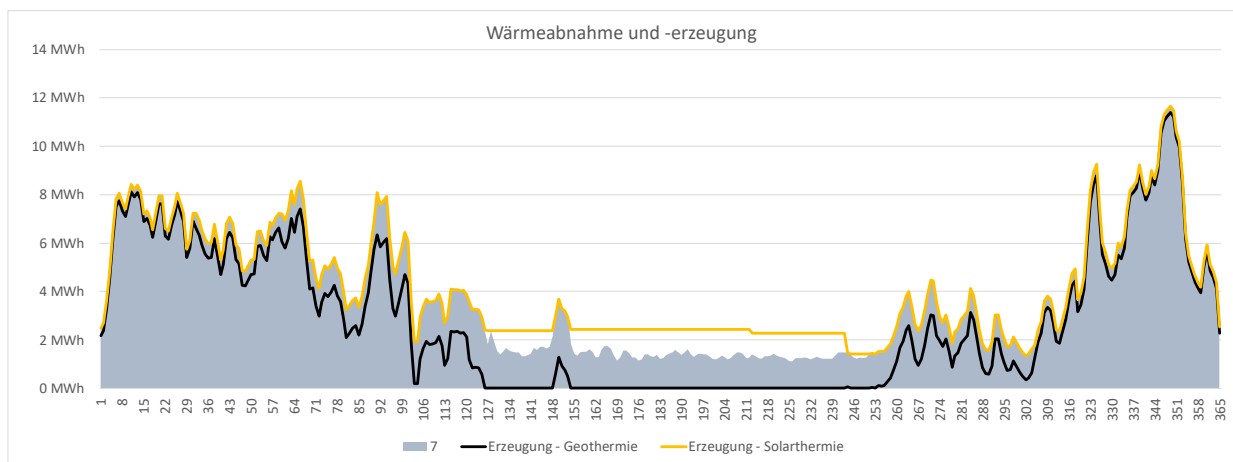


Abbildung 79 Simulierte Wärmeabnahme und -erzeugung im Jahresverlauf des FG1 Z7 (Ist-Zustand)

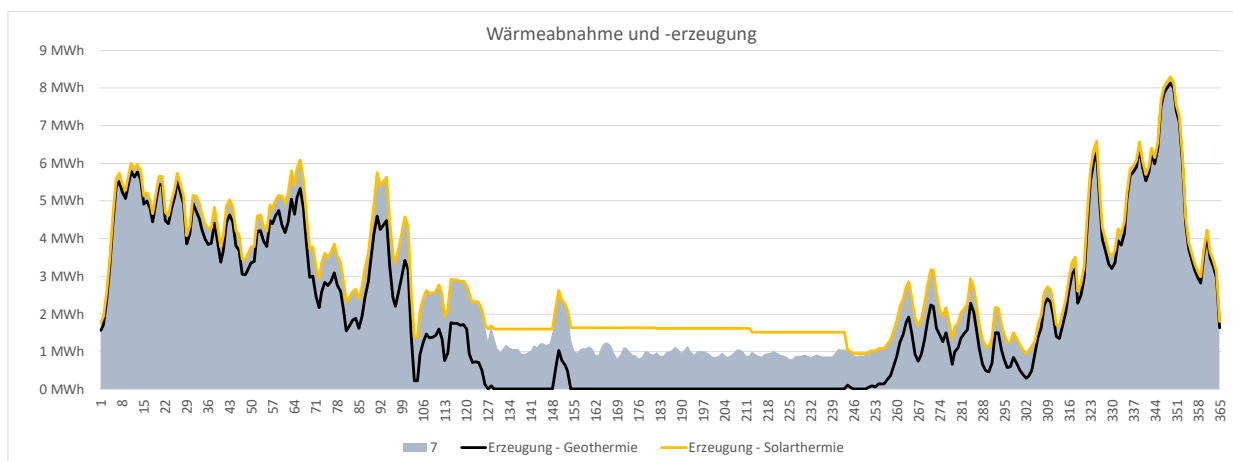


Abbildung 80 Simulierte Wärmeabnahme und -erzeugung im Jahresverlauf des FG1 Z7 (2040)

Auch für die Zone 7 werden die berechneten Ergebnisse einer Wärmeversorgung mittels Erdwärme und Solarthermie über ein Wärmenetz mit der alternativen Versorgung des Netzes über eine Groß-Luftwärmepumpe sowie einer dezentralen Versorgungslösung (70 % Luftwärmepumpe und 30 % Erdwärmepumpen) im Hinblick auf die jeweiligen Wärmegestehungskosten untersucht und verglichen. Bei den zentralen Versorgungsvarianten erfolgt die Warmwasseraufbereitung auch nach dem Jahr 2040 weiterhin zentral. Bei der dezentralen Versorgung wird aufgrund der niedrigen Vorlauftemperaturen von 50 bis 55 °C, bei denen entsprechende Wärmepumpen für einen möglichst effizienten Betrieb üblicherweise betrieben werden, die Warmwasseraufbereitung über zusätzliche Durchlauferhitzer angenommen. Die niedrigen Vorlauftemperaturen setzten 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.

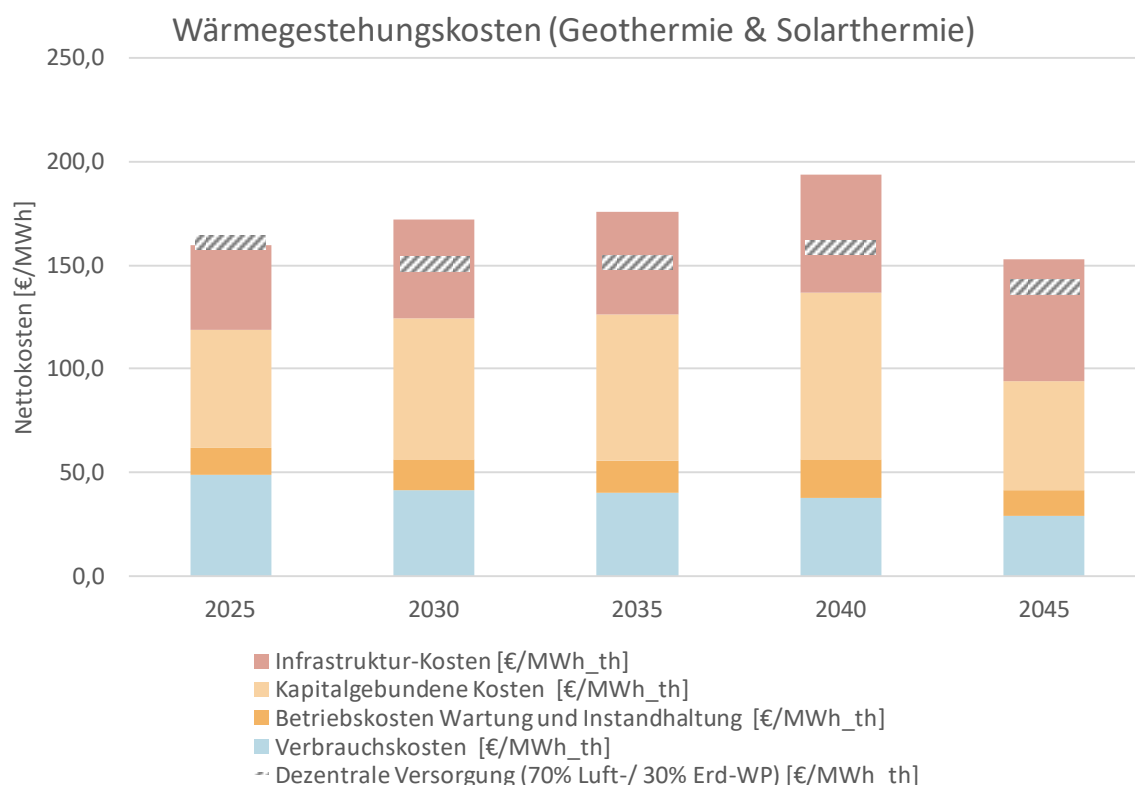


Abbildung 81 Wärmegestehungskosten für geo- und solarthermische Versorgung der FG1 Z7

Die in [Abbildung 81](#) dargestellten berechneten Wärmegestehungskosten für die zentrale Wärmeversorgung mittels Geothermie und Solarthermie über ein Wärmenetz sind relativ konstant und steigen zunächst nur leicht an. Dies ist darauf zurückzuführen, dass sich die Wärmegestehungskosten auf die erzeugten bzw. durch das Wärmenetz geleiteten Megawattstunden beziehen. Mit einer angenommenen Reduktion der Wärmeabnahme über die Jahre, bedingt durch energetische Sanierungen, steigen somit die spezifischen Kosten bei gleichbleibender Anlagengröße, ermöglicht jedoch andererseits eine Verringerung der benötigten Anlagenleistung. Bei einer Erneuerung der Erzeugungsanlagen könnten somit – in Abhängigkeit von den Lebensdauern – kleinere und damit in den Gesamtkosten günstigere Anlagen eingesetzt werden. Dadurch und durch einen erwarteten Preistrückgang für diese Technologien können die sinkenden Gestehungskosten zum Jahr 2045 erklärt werden. Es zeigt sich außerdem, dass die dezentrale Versorgung des Gebiets zwar auf einem ähnlichen Preisniveau liegt, die Gestehungskosten voraussichtlich jedoch etwas geringer ausfallen würden. Dies ist insbesondere auf die erforderliche Wärmenetzinfrastruktur zur Verteilung der zentral erzeugten Wärme und eine geringe Abnehmerzahl bei relativ langen Leitungswegen zurückzuführen.

Ein potenzielles Wärmenetz könnte alternativ auch über eine Groß-Luftwärmepumpe betrieben werden. In [Tabelle 15](#) sind die dafür erforderlichen Leistungs- und Erzeugungswerte aufgeführt, um das Teilgebiet zu versorgen. Es wird von einer Warmwasseraufbereitung über das Wärmenetz ausgegangen.

Jahr	Einheit	Ist / 2025	2030	2035	2040	2045
Leistung LWP	kW _{th}		550		400	
Erzeugung LWP	MWh	1569	1327	1278	1116	1084
Netzverluste (pauschal 10 %)	MWh	157	133	128	112	108

Tabelle 15 Thermische Leistung u. Wärmeerzeugung (FG1 Z1, Variante Groß-Luftwärmepumpe)

Wie in [Abbildung 82](#) zusehen, fallen auch bei dieser Variante die Gestehungskosten für den Betrieb eines Wärmenetzes höher aus als die Gestehungskosten für eine dezentrale Versorgung des Teilgebiets.

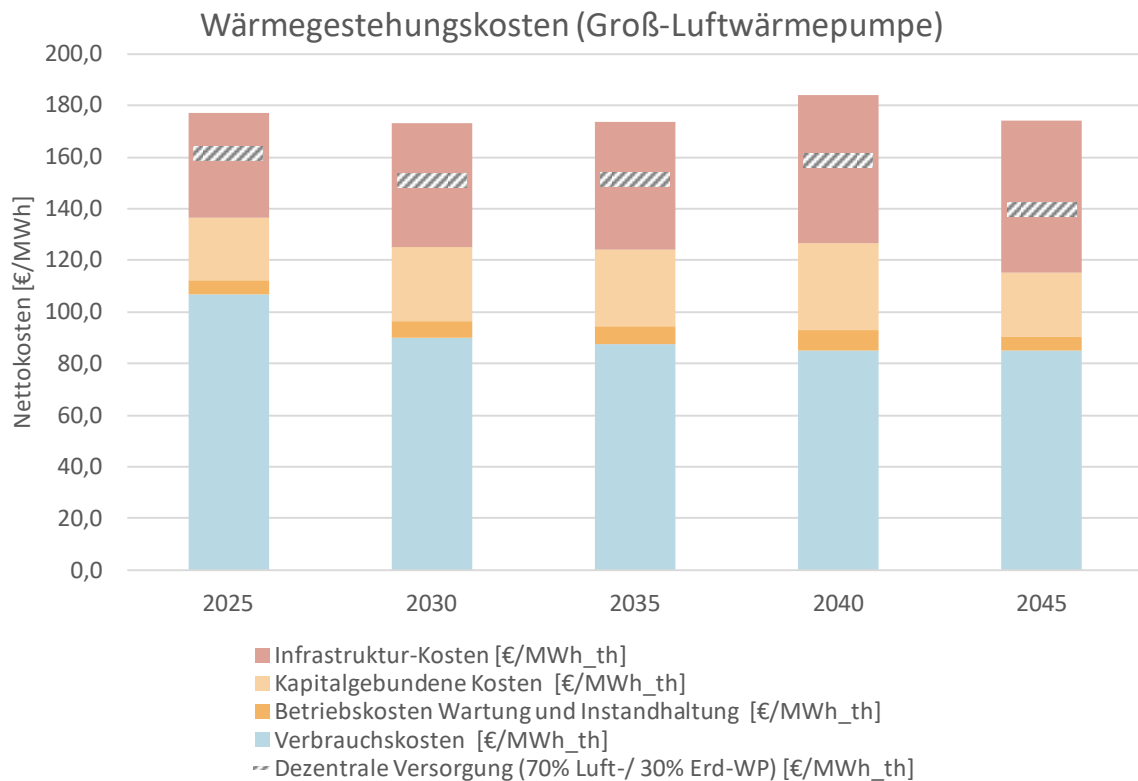


Abbildung 82 Wärmegestehungskosten für Versorgung mittels Groß-Luftwärmepumpe (FG1 Z7)

Basierend auf den dargestellten Ergebnissen stellt die dezentrale Versorgung der hier untersuchten Zone 7 voraussichtlich die Variante mit den geringsten Wärmegestehungskosten dar. Es ist jedoch zu betonen, dass die Berechnungen auf unter anderem auf Hochrechnungen und Annahmen beruhen, sodass eine gewisse Toleranz berücksichtigt werden sollte. Zudem basieren die zukünftigen Kosten auf Prognosen, die sich möglicherweise nicht bewahrheiten. Dies könnte sich insbesondere auf die Verbrauchskosten auswirken, da die Abschätzung zukünftiger Energiekosten eine Herausforderung darstellt. Vor diesem Hintergrund empfiehlt es sich, das Thema einer zentralen Versorgung über Geothermie, gegebenenfalls in Kombination mit Solarthermie, für die gesamte Zone 7 oder einen Teil davon weiter zu verfolgen und im Rahmen eines detaillierten Energiekonzepts einschließlich Auslegungsplanung zu prüfen, unter anderem da hier der Verbrauchskostenanteil vergleichsweise gering ist.

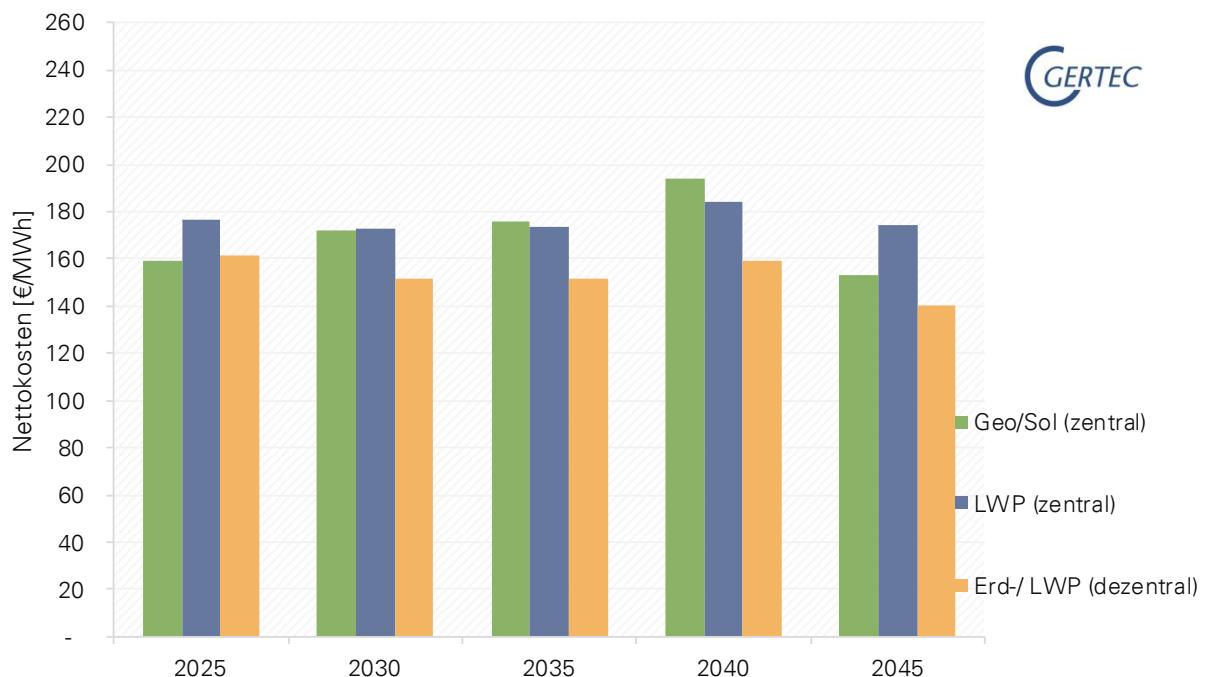


Abbildung 83 Wärmegestehungskosten im Vergleich (FG1 Z7)

8.1.3 Weiterführende Untersuchungen

Um die Realisierung von Wärmenetzen im Fokusgebiet Innenstadt West weiter auf Machbarkeit zu überprüfen, ist zunächst das Interesse der Eigentümer*innen zu prüfen. Darüber hinaus sind weitere einzelne Maßnahmen nötig. Um Fragen zur technischen Umsetzung in der Zone 1 weiter zu klären, ist eine Statikprüfung der (gewerblichen) Dachflächen für die potenzielle Aufbringung von Solarthermieanlagen (oder alternativ PV-Anlagen) nötig. Die Betrachtung von Luftaufnahmen lässt darauf schließen, dass nicht alle Dachflächen den statischen Anforderungen entsprechen und daher eine vorherige Sanierung benötigen. Des Weiteren müssen mögliche Standorte für Großwärmepumpen (insbesondere in Zone 1 und Zone 7) ermittelt werden.

Eine resultierende Maßnahme, welche auch in den Maßnahmenkatalog (vgl. Kapitel 9) aufgenommen wurde, ergibt sich aus der Überprüfung der Realisierungswahrscheinlichkeit der dargestellten Energiequellen. Dies schließt eine Durchführung einer Machbarkeitsstudie zur Flächennutzung und Flächenakquise in Zone 7 ein, um zu prüfen, ob vorhandene und in den obigen Berechnungen berücksichtigte Flächen zur Potenzialausschöpfung zur Verfügung stehen. Dabei sollte auch geprüft werden, ob Möglichkeiten bestehen, die Flächen dual zu nutzen, sodass diese damit weiterhin landwirtschaftlich genutzt werden können, während dennoch Potenziale zur Wärme- oder Stromerzeugung gehoben werden. Möglichkeiten dafür bestehen beispielsweise bei der Solarenergienutzung durch Agri-PV sowie bei der Erdwärmenutzung durch Flächenkollektoren oder Erdsonden.

Da das Fokusgebiet mit den vorhandenen Potenzialen nicht flächendeckend über den Betrieb von klimafreundlichen Wärmenetzen versorgt werden kann, ergibt sich eine abschließende Aufgabe zur Bewerbung dezentraler Wärmepumpenlösungen mittels Nutzung der Umgebungsluft (Luftwärmepumpe) oder der gebäudenahen Geothermie (Erdwärmepumpe), insbesondere in der oben betrachteten Zone 4 sowie in den zuvor für eine zentrale Versorgung ausgeschlossenen Zonen 2, 3, 5 und 6.

8.1.4 Zwischenfazit

Für das Fokusgebiet 1 „Innenstadt West“ 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. In den Zonen 1, 4 und 7 wurden verschiedene Möglichkeiten untersucht. Es wurden stets zwei zentrale Lösungen über den Aufbau eines Wärmenetzes untersucht. Eine Variante basiert dabei jeweils auf der Nutzung des geothermischen Potenzials, gegebenenfalls in Kombination mit Solarthermie, während die andere, die Versorgung über eine zentrale Groß-Luftwärmepumpe annimmt. Beide zentrale Varianten wurden dabei mit einer dezentralen Versorgungsoption, die einen Anteil von Luft- und Erdwärmepumpen umfasst, im Hinblick auf die Wärmegestehungskosten verglichen.

Die Ergebnisse der [Zone 1](#) zeigen, dass die Versorgung des Teilgebiets über ein Wärmenetz durchaus eine geeignete Lösung darstellen könnte, insbesondere über eine Groß-Luftwärmepumpe. Langfristig könnte sich jedoch auch die Nutzung des geothermischen und solarthermischen Potenzials als wirtschaftlich erweisen, zumal diese Variante weniger von den Energiepreisentwicklungen abhängig ist. Allerdings sind die Investitionskosten sowie die Kosten für Wartung und Instandhaltung aufgrund der komplexeren Anlagen deutlich höher. In den Berechnungen für die Geothermienutzung wurde von Erdsondenlängen von 100 m ausgegangen, da bei tieferen Bohrungen das Bergrecht berücksichtigt werden muss. Nichtsdestotrotz wäre es technisch möglich tiefere Bohrungen, beispielsweise für Sondenlängen von 400 m, vorzunehmen und entsprechend das Erdwärmepotenzial zu erhöhen. Dadurch ließe sich zum einen die Anzahl der Bohrungen reduzieren und andererseits könnte voraussichtlich das Erdwärmepotenzial so weit angehoben werden, dass das ganze Gebiet mittels Erdwärme versorgt werden könnte. Eine Solarthermienutzung wäre damit nicht mehr nötig oder könnte ausschließlich für die Warmwasseraufbereitung in den Sommermonaten ausgelegt werden. Die Dachflächen könnten dann vermehrt für Photovoltaikanlagen für die Stromerzeugung genutzt werden. Damit ließe sich der Eigenstrombedarf abfedern oder gar Erlöse erzielen, bzw. könnten zentrale Anlagen den zusätzlichen Stromverbrauch der Wärmepumpen im Winter ausgleichen (Energy Sharing).

Da die Sondenfelder über das gesamte Gebiet verteilt sind, sind neben dem Wärmenetz selbst auch Transportleitungen (für die kalte Nahwärme) erforderlich. Hierbei handelt es sich um unisolierte Leitungen, die im Zuge der Wärmenetzverlegung in den Boden eingelassen werden können. Die Kosten für diese zusätzlichen Rohrleitungen wurden zunächst vernachlässigt, da die Tiefbaukosten, die einen großen Anteil der Kosten bei der Leitungsverlegung ausmachen, bereits in den Infrastrukturkosten berücksichtigt sind. Zusätzliche Leitungen können voraussichtlich in vielen Fällen direkt mitverlegt werden. Die Materialkosten für unisolierte Rohre sind zudem vergleichsweise gering.

Ein wichtiger Aspekt bei der Wahl einer geeigneten Wärmeversorgung, der im Rahmen einer konkreten Auslegung zu berücksichtigen ist, ist die Prüfung des anwendungsbedingten Temperaturniveaus. Insbesondere aufgrund der gewerblichen Nutzung des Teilgebiets müssen zusätzliche Wärmeanwendungen wie Prozesswärme berücksichtigt werden. Reichen Temperaturniveaus von 50 bis 55 °C aus, könnte auch bei den zentralen Versorgungsvarianten eine Temperaturabsenkung vorgenommen werden. Dies würde die Arbeitszahl(en) der Wärmepumpe(n) verbessern und die Verbrauchskosten senken, insbesondere ist dies für die Variante mit einer Groß-Luftwärmepumpe interessant, bei der die Wärmegestehungskosten größtenteils über die Verbrauchskosten bestimmt werden. Zudem bleibt die prognostizierte Kostenentwicklung ein Unsicherheitsfaktor. Warmwasser müsste dann dezentral aufbereitet werden, beispielsweise durch Durchlauferhitzer.

Die Auswertungen der Ergebnisse für die [Zone 4](#) zeigen, dass die zentralen Versorgungsvarianten im Vergleich zur dezentralen Versorgung deutlich höhere Wärmegestehungskosten aufweisen. Daher kann davon ausgegangen werden, dass das untersuchte Teilgebiet sich nicht für den Aufbau eines

Wärmenetzes eignet. Dies ist auf eine geringe Wärmeliniedichte, bedingt durch eine niedrige Zahl an Abnehmern und vergleichsweise langen Leitungswegen zurückzuführen. Für das Teilgebiet wird daher eine dezentrale Versorgung empfohlen. Dabei kann die gebäudenähe Geothermie gut in Betracht gezogen werden, da in dem Gebiet ausreichend Platz und dadurch ein hohes Nutzungspotenzial zur Verfügung steht. Zudem könnte der Aufbau eines kalten Nahwärmenetzes, also eines Wärmeversorgungssystems, bei dem unisolierte Leitungen genutzt werden, um Erdwärme bei niedrigen Temperaturen zu transportieren, die dann durch dezentrale Wärmepumpen auf das benötigte Temperaturniveau gebracht wird, eine Option darstellen.

Zone 7 wurde aufgrund des Potenzials durch die angrenzende Freifläche, welche derzeit als Agrarfläche genutzt wird, untersucht. Die Auswertungen lassen keine klare Empfehlung zu, da die untersuchten Versorgungsvarianten, insbesondere die zentrale Versorgung durch Geothermie und Solarthermie sowie die dezentrale Variante, ähnliche Wärmegestehungskosten aufweisen. Da es sich hierbei um eine erste grobe Abschätzung der Kosten handelt, muss eine gewisse Toleranz berücksichtigt werden. Die Nutzung der Agrarfläche sollte aufgrund des vorhandenen Potenzials für die Wärmebereitstellung weiter geprüft werden, auch wenn die dezentrale Versorgung der Zone 7, möglicherweise eine praktikablere und wirtschaftlichere Lösung darstellt. Gegebenenfalls könnte auch hier der Aufbau eines kalten Nahwärmenetzes eine geeignete Option bieten, entweder für die Liegenschaften der Zone 7 oder auch in weiteren benachbarten Siedlungsbereichen der **Zone 6**. Dabei könnte zudem geprüft werden, ob die Fläche weiterhin als Ackerfläche bewirtschaftet werden könnte und ob Agri-PV eine geeignete Option, anstelle der Nutzung von Solarthermie, darstellt.

Für die weiteren **Zonen 2, 3, 5 und 6** (ggf. mit Ausnahme einzelner Siedlungsbereiche, wie oben erwähnt) wurden keine ausreichenden Potenziale für zentrale Wärmequellen erkannt, welche sich für den Aufbau von Wärmenetzen eignen. Daher wird für diese Teilgebiete eine dezentralen Wärmeversorgung vorgesehen.

8.2 Fokusgebiet 2 – „Vogelsiedlung“

8.2.1 Gebietscharakterisierung

Das Fokusgebiet 2 als „Vogelsiedlung“ liegt östlich der Wupper und grenzt östlich an den direkten Innenstadtbereich von Leichlingen. Die Wahl auf dieses Fokusgebiet fiel aufgrund möglicher Wärmenetz-Auf- und -ausbaustrategien. Das Gebiet könnte sowohl noch im möglichen Bereich zur Nutzung der Wärme aus der Wupper liegen als auch durch örtliche Potenziale im Bereich Geo- und Solarthermie versorgt werden. Westlich bildet die Straße „Im Dorffeld“ die Abgrenzung des Gebietes während nördlich grob mit den Straßen „An der Ziegelei“ und „Kirchstraße“ das Bereich eingegrenzt wird. Der westliche Rand wird von der Siedlung „Am Neulandkreuz“ gebildet während südlich die „Vogelsiedlung“ den Rand des Gebietes darstellt. Eine Überlegung für die Abgrenzung des Fokusgebiets „Vogelsiedlung“ ist die Untersuchung eines Wärmeverbundes zwischen den öffentlichen Gebäuden der Blütenstadt Leichlingen, die das Grundgerüst des Wärmenetzes darstellen und zudem als Ankerabnehmer fungieren. Ergänzt wurden weitere Bereiche, die aufgrund von Kennwerten in das Fokusgebiet mit aufgenommen wurden.

Insgesamt umfasst das Gebiet eine Fläche von rund 77 Hektar und einen Gesamtwärmebedarf von 41 GWh/a.

Gebäudetyp	Anzahl	durchschnittliche Nutzfläche (m²)	durchschnittlicher Wärmebedarf (kWh/m²)
Einfamilienhäuser	377	183,9	147,9
Reihenhäuser	75	145,8	168,8
Mehrfamilienhäuser	17	362,9	163,5
Große Mehrfamilienhäuser	28	905,0	195,8
Nichtwohngebäude	16	352,2	127,4

Tabelle 16 Übersicht der Gebäudestruktur im Fokusgebiet „Vogelsiedlung“

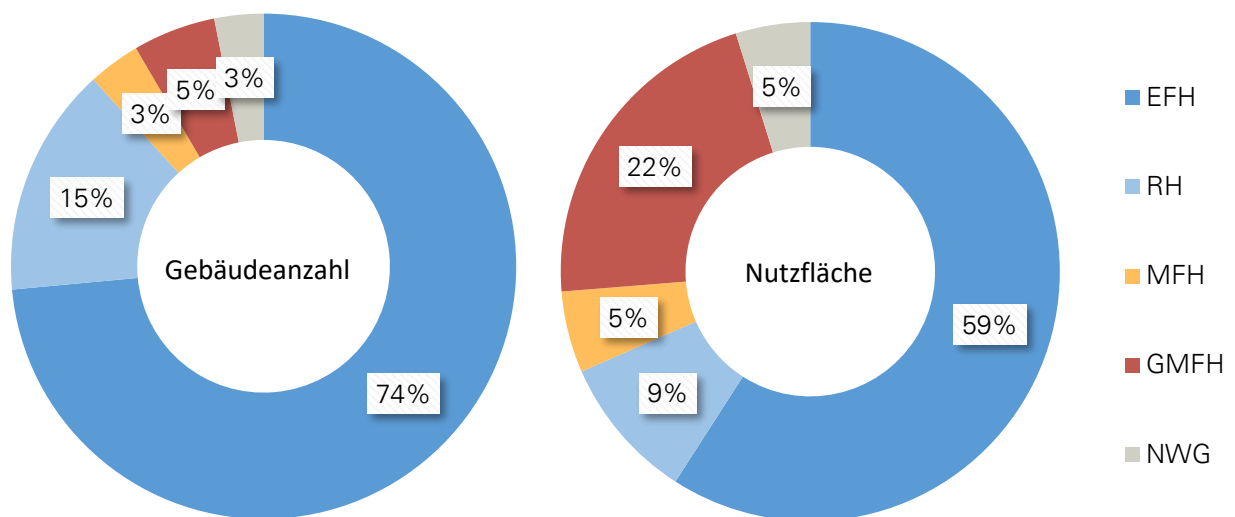


Abbildung 84 Gebäudestruktur Fokusgebiet 2 nach Gebäudeanzahl und Nutzfläche

Das Fokusgebiet 2 „Vogelsiedlung“ besteht aus 18 Baublöcken. Diese wurden in 5 Zonen unterteilt, um angrenzende Baublöcke mit ähnlichen Abnehmer-Siedlungsstrukturen zusammenzufassen und den Umgang bei der Untersuchung von (gemeinsamen) Wärmeversorgungslösungen zu erleichtern. Die Zonen wurden unter anderem anhand der Baublockgröße sowie signifikanten natürlichen Gegebenheiten, wie Wald- und Grünflächen, und baulichen Gegebenheiten, beispielsweise durch größere Straßenzüge, eingeteilt.

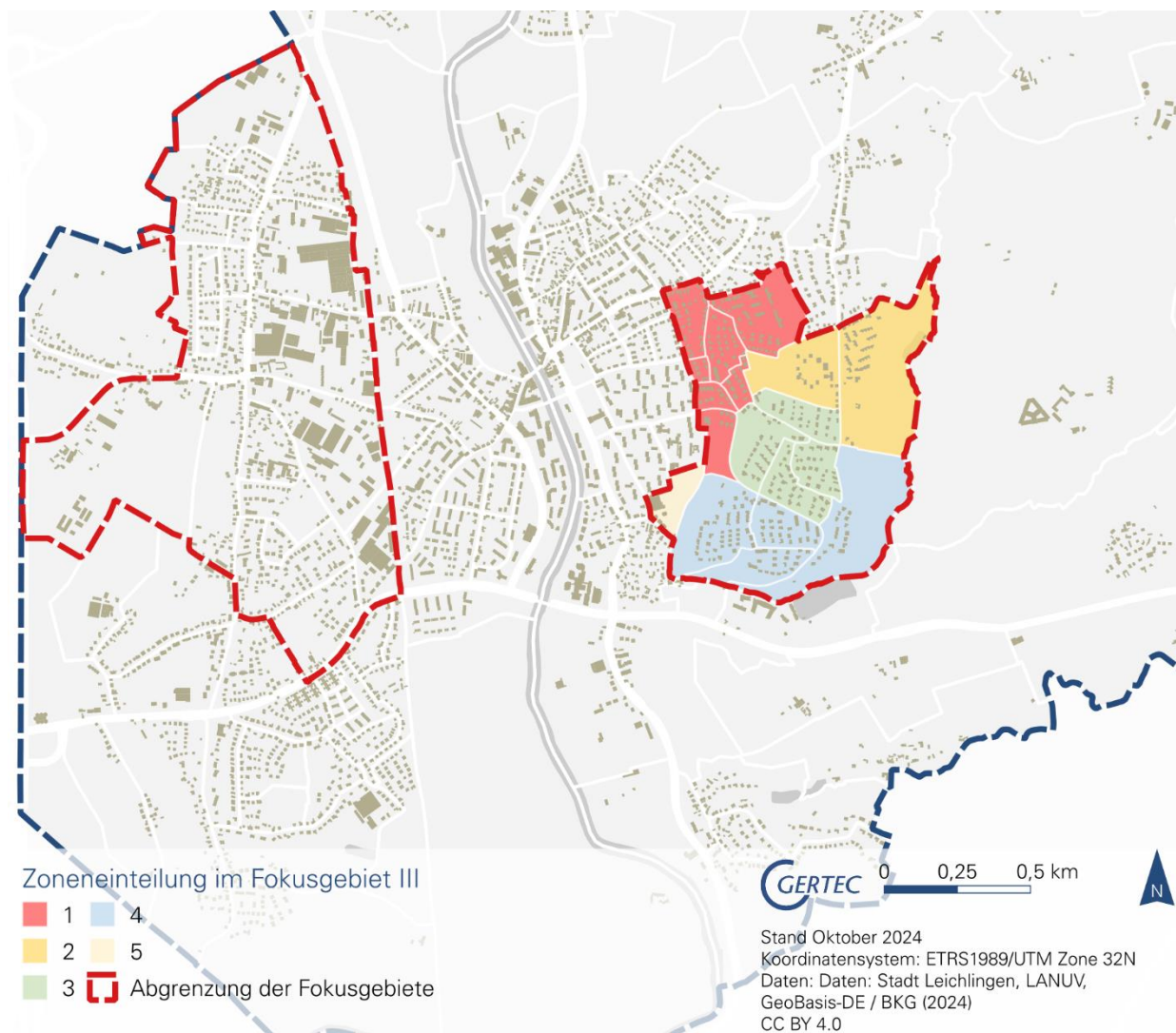


Abbildung 85 Einteilung der Baublöcke des Fokusgebiets 2 in Zonen

Es wurde ein Untersuchungsansatz gewählt, der in zwei Richtungen erfolgt. Einerseits wird der Wärmebedarf des gesamten Fokusgebiets bzw. der jeweiligen Zonen analysiert. Andererseits werden, basierend auf der Potenzialanalyse, die vorliegenden Versorgungspotenziale ermittelt, um daraufhin zu bestimmen, wie mit den vorhandenen Potenzialen der Wärmebedarf gedeckt werden kann bzw. welche Zonen abgedeckt werden können. Die Jahreswärmebedarfe wurden unter Berücksichtigung des vorherrschenden Gebäudetyps auf Baublockebene ermittelt. Dafür wurde ein simuliertes Lastprofil basierend auf den Außentemperaturen des Jahres 2022 verwendet.

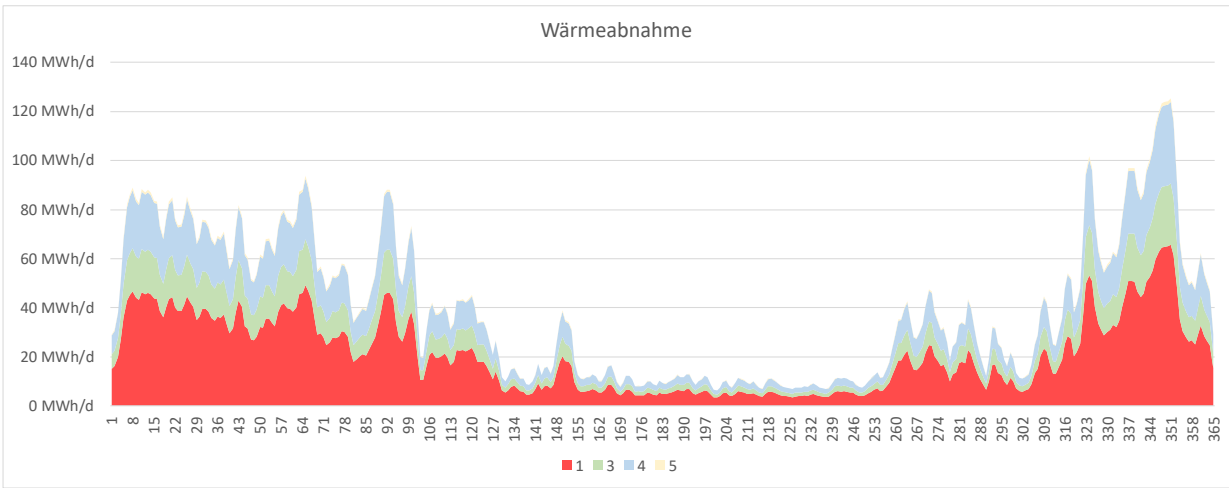


Abbildung 86 Simulierte Wärmeabnahmen im Jahresverlauf der Zonen im Fokusgebiet 2

8.2.2 Wärmestrategie

Um das gesamte Fokusgebiet 2 „Vogelsiedlung“ theoretisch über eine Wärmequelle zu versorgen, wurde lediglich das Flusswärmepotenzial der Wupper identifiziert. Aufgrund geologischer Gegebenheiten und eines Anstiegs des Geländes von der Wupper bis zur Vogelsiedlung, den ein potenzielles Wärmenetz überwinden müsste, bzw. der Erfordernis entsprechender Druckstufen in der Erzeugungsanlage, wurde diese Option jedoch nicht weiterverfolgt. Somit bleibt lediglich ein geringes Flächenpotenzial (siehe [Abbildung 40](#) Potenzialflächen für Solarthermie), dessen Erschließung in den nachfolgenden Auswertungen für eine kombinierte Versorgung mittels Geothermie und Solarthermie angenommen wurde. Das Potenzial der Fläche deckt den Wärmebedarf der gesamten Zone 2, während die eigentliche Vogelsiedlung (Zone 3) nur teilweise über diese Fläche versorgt werden könnte. Daher wurde das Teilgebiet der Zone 2 im Rahmen der Betrachtung des Fokusgebiets zunächst näher untersucht.

Die [Zone 2](#) umfasst das Kinder- und Jugenddorf St. Heribert sowie die Siedlung am Neulandkreuz und den südlich gelegenen Friedhof Johannisberg. Der jährliche Wärmebedarf des Teilgebiets beträgt rund 1,3 GWh. Warmwasser macht dabei mit ca. 0,1 GWh einen Anteil von etwa 8 % aus. Die Untersuchung, wie der heutige und für die Zukunft prognostizierte Wärmebedarf gedeckt werden könnte, erfolgt über drei berechnete Varianten, welche hinsichtlich ihrer Wärmegestehungskosten miteinander verglichen werden.

	Einheit	Ist / 2025	2030	2035	2040	2045
Wärmebedarf Zone 2 (RW + WW)	MWh	1345	1316	1277	1151	1127
davon für Warmwasseraufbereitung	MWh	106	106	106	106	106
Angenommene Anschlussquote	%	80				

Tabelle 17 Wärmebedarf und angenommene Anschlussquote der FG2 Z2

Aufgrund der nahegelegenen Solar-/ Geothermie-Potenzialfläche wurde als erste Variante eine zentrale Wärmenetzversorgung unter Nutzung dieser Potenziale untersucht.

Die Nutzung des geothermischen Potenzials erfolgt auch hier über Erdsonden mit einer Länge von 100 Metern in Verbindung mit einer Sole-Wasser-Wärmepumpe. Im aktuellen Zustand werden etwa 150 Sonden benötigt, um rund 85 % der in der Zone 2 benötigten Wärme bereitzustellen. Der restliche Bedarf und insbesondere die Warmwasseraufbereitung in den Sommermonaten erfolgt durch eine



zusätzliche Solarthermieranlage auf einem Teilstück von etwa 1000 m² der ausgewiesenen Potenzialfläche.

Jahr	Einheit	Ist / 2025	2030	2035	2040	2045
Leistung Geothermie	kW _{th}		560		500	
Leistung Solarthermie	kW _{th}		610		440	
Erzeugung Geothermie	MWh	1150	1125	1091	1014	993
Erzeugung Solarthermie	MWh	345	337	327	264	259
Netzverluste (pauschal 10 %)	MWh	149	146	142	128	125

Tabelle 18 Thermische Leistung und Wärmeerzeugung (FG2 Z2, Variante Geo- und Solarthermie)

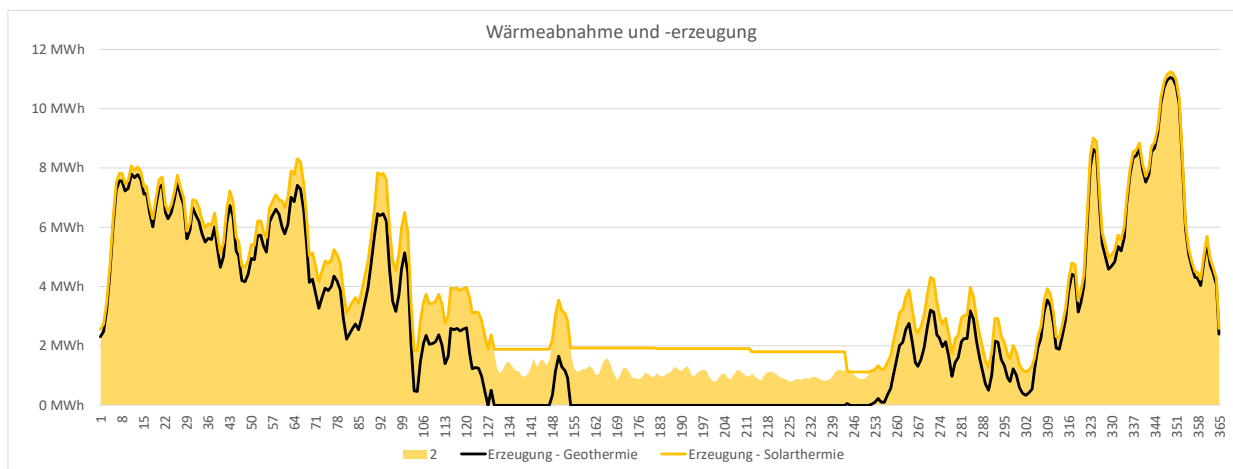


Abbildung 87 Simulierte Wärmeabnahme und -erzeugung im Jahresverlauf des FG2 Z2 (Ist-Zustand)

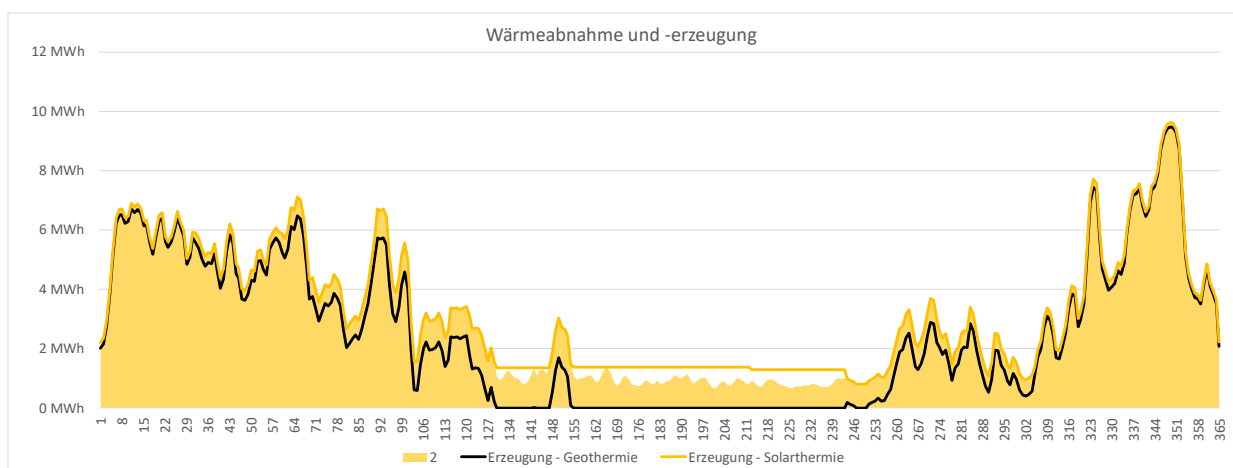


Abbildung 88 Simulierte Wärmeabnahme und -erzeugung im Jahresverlauf des FG2 Z2 (2040)

Bei der nachfolgenden Betrachtung werden die Wärmegestehungskosten als Nettokosten pro erzeugter Megawattstunde für verschiedene Versorgungsoptionen dargestellt und miteinander verglichen. Neben der oben dargestellten Variante durch eine kombinierte geo- und solarthermische Versorgung über ein Wärmenetz (Variante 1), wird auch die Möglichkeit untersucht ein solches Wärmenetz zentral über eine Groß-Luftwärmepumpe zu speisen (Variante 2). Diese beiden zentralen Versorgungsvarianten werden mit einer dezentralen Versorgung des betrachteten Teilgebiets verglichen, für die angenommen wurde,

dass 70 % des Wärmebedarfs über Luftwärmepumpen und 30 % durch Erdwärmepumpen bereitgestellt wird.

Während die Variante 1 aufgrund der Solarthermieranlage stets eine zentrale Warmwasseraufbereitung berücksichtigt, sieht die Variante 2 einen Übergangszeitraum vor, um den Gebäudeeigentümer*innen einen Puffer für die Umstellung auf eine dezentrale Warmwasseraufbereitung zu bieten. Bis zum Jahr 2040 erfolgt die Warmwasseraufbereitung zentral, wobei hohe Vorlauftemperaturen im Netz erforderlich sind. Ab 2040 wird angenommen, dass das Wärmenetz mit niedrigeren Temperaturen betrieben werden kann, um Wärmeverluste zu verringern und die Effizienz der Wärmepumpe zu erhöhen. Die Wärme wird dann auf einem Temperaturniveau von 50 bis 55 °C für die Raumwärmeversorgung geliefert. Die dezentralen Anlagen arbeiten ohnehin auf einem solchen Temperaturniveau, um eine möglichst hohe Effizienz zu gewährleisten. Daher muss in dieser Variante von Anfang an eine dezentrale Aufbereitung des Warmwassers erfolgen, um Legionellen zu vermeiden. In den Berechnungen der Wärmegegostehungskosten wurden dafür Durchlauferhitzer berücksichtigt.

Der [Abbildung 89](#) ist zu entnehmen, dass die Wärmegegostehungskosten der zentralen Variante 1 auf etwa demselben Preisniveau liegen wie die der dezentralen Versorgungsoption. Während die Kosten für die nötige Anlagentechnik und den Verbrauch deutlich niedriger ausfallen würden, stellt der Ausbau der benötigten Netzinfrastruktur einen wesentlichen Kostenfaktor dar. Die spezifischen Infrastrukturkosten hängen dabei von der Wärmelinienichte, also der Wärmeabnahme pro Leitungsmeter ab.

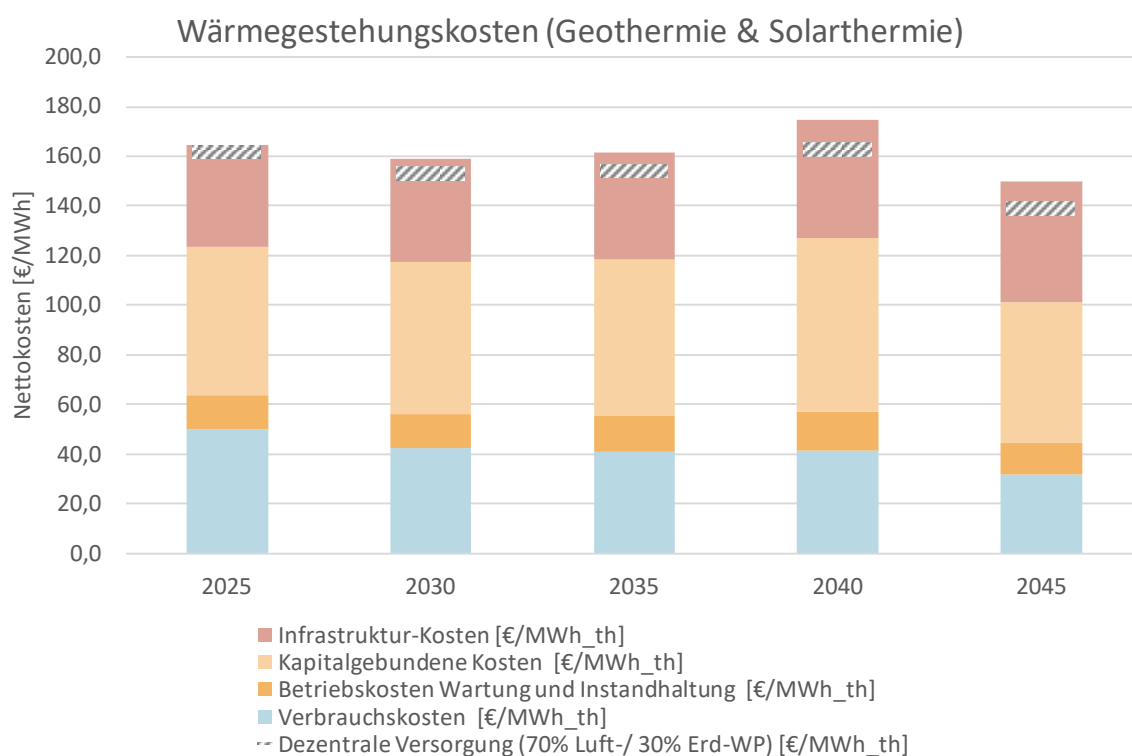


Abbildung 89 Wärmegegostehungskosten für geo- und solarthermische Versorgung der FG2 Z2

Eine Alternative dazu bietet, wie oben bereits geschildert, eine zentrale Versorgung mittels Groß-Luftwärmepumpe. In [Tabelle 19](#) sind die dafür erforderlichen Leistungs- und Erzeugungswerte aufgeführt.

Jahr	Einheit	Ist / 2025	2030	2035	2040	2045
Leistung LWP	kW _{th}		540		450	
Erzeugung LWP	MWh	1494	1463	1419	1161	1135
Netzverluste (pauschal 10 %)	MWh	149	146	142	116	113

Tabelle 19 Thermische Leistung u. Wärmeerzeugung (FG2 Z2, Variante Groß-Luftwärmepumpe)

Die Wärmegestehungskosten für diese Variante liegen ebenfalls auf einem ähnlichen Preisniveau wie die der dezentralen Variante. Auch hier sind die Kosten für die Netzinfrastruktur ein wesentlicher Faktor. Aufgrund der niedrigeren Effizienz der Wärmepumpe und dem Wegfall der Solarthermie, die mittels kostenlos zur Verfügung stehender Sonnenenergie betrieben wird, machen die Verbrauchskosten einen deutlich höheren Anteil aus. Die Investition in die dezentrale Warmwasseraufbereitung mittels Durchlauferhitzer führt zu einer weiteren Erhöhung der Gestehungskosten. Zwar sind die Verbrauchskosten bis zum Jahr 2045 aufgrund der Temperaturabsenkung merklich reduziert, dennoch lässt sich vermuten, dass sowohl die dezentrale Versorgung als auch die Variante 1 der zentralen Versorgung geeignetere und günstigere Lösungen für die Zone 2 darstellen.

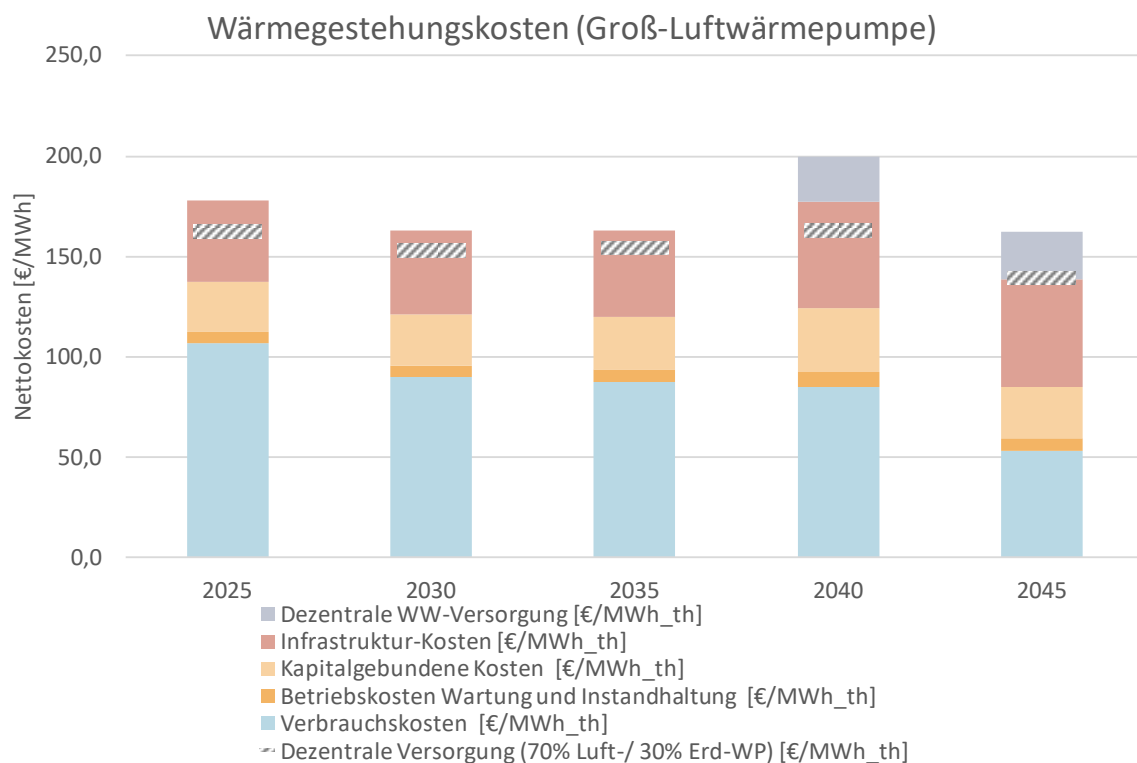


Abbildung 90 Wärmegestehungskosten für Versorgung mittels Groß-Luftwärmepumpe (FG2 Z2)

Dies wird auch im Vergleich aller drei Varianten nebeneinander deutlich:



Abbildung 91 Wärmegestehungskosten im Vergleich (FG2 Z2)

8.2.3 Weiterführende Untersuchungen

Die Realisierung eines Wärmenetzaufbaus im Fokusgebiet Vogelsiedlung bedingt eine strategische Prüfung der vorhandenen Möglichkeiten. Zunächst sollte geprüft werden, welche Teilbereiche mit einem Wärmenetz priorisiert versorgt werden sollten. Hierbei kann es hilfreich sein, die Akzeptanz der Gebäudeeigentümer*innen in Erfahrung zu bringen. So kann sich auf die Bebauung um das *Kinder- und Jugenddorf St. Heribert* oder auf die dichte Bebauung der südlicheren Vogelsiedlung konzentriert werden. In Folge ergibt sich eine Maßnahme (vgl. Kapitel 9) aus der weiteren Analyse zur geeigneten Technologie. Die vorhandene Fläche kann sowohl zur Hebung der Potenziale von Geothermie in Verbindung mit Solarenergie als auch als Standort für eine mögliche Großwärmepumpe genutzt werden.

8.2.4 Zwischenfazit

Für die untersuchte Zone 2 zeigt sich, dass die vorhandenen Potenziale für eine Wärmegewinnung mittels Geothermie und Solarthermie prinzipiell nutzbar sind. Die zentrale Versorgungslösung mit Solarthermie und Geothermie weist aufgrund der höheren initialen Investitionskosten und der komplexen Infrastruktur nicht zwangsläufig die niedrigsten, jedoch voraussichtlich ähnliche Wärmegestehungskosten wie eine dezentrale Versorgung auf. Langfristig profitiert sie von niedrigeren Verbrauchskosten. Die dezentrale Versorgung verursacht hingegen höhere laufende Kosten und ist stärker von den Entwicklungen der Energiepreise abhängig. Dennoch bleibt sie eine konkurrenzfähige Option, insbesondere wenn die Investitionskosten für zentrale Infrastrukturen berücksichtigt werden, deren Ausbau zudem einen erheblichen Zeitfaktor darstellt. Die Versorgung des Teilgebiets über eine zentrale Großluftwärmepumpe wird hingegen mit Blick auf die Wärmegestehungskosten als am kritischsten und am wenigsten geeignet betrachtet.

Alternativ zur Zone 2 könnte die Potenzialfläche auch verwendet werden, um andere Teilgebiete des Fokusgebiets zu versorgen, wie zum Beispiel einzelne angrenzende Baublöcke der Zone 3. Aufgrund der insgesamt geringeren Potenziale für eine zentrale Versorgungsoption ist allerdings für die meisten

Baublöcke des Fokusgebiets 2 „Vogelsiedlung“ von einer dezentralen Versorgung auszugehen, insbesondere für die Baublöcke mit Hanglage, bei denen ein Wärmenetz ein größeres Gefälle überwinden müsste.

Mit Ausnahme der Flusswärme der Wupper, für deren Nutzung das Fokusgebiet 2 „Vogelsiedlung“ aufgrund der zu überwindenden Steigung nicht das am leichtesten zu erschließende Gebiet darstellt und sich daher die Flusswärmenutzung eher für die Innenstadtbereiche eignet (nicht Teil der Fokusgebietbetrachtung), wurden für die übrigen Teile des Fokusgebietes (Zonen 1, 4, und 5) keine ausreichenden Potenziale für eine zentrale Versorgung erkannt. Daher wird für diese Teilgebiete eine dezentralen Wärmeversorgung vorgesehen.

8.3 Fokusgebiet 3 – „Witzhelden“

8.3.1 Gebietscharakterisierung

Das Fokusgebiet 3 umfasst die Ortschaft Witzhelden. Nördlich wird das Gebiet von der „Solinger Straße“ bzw. der „Glüderstraße“ abgegrenzt. Östlich dehnt sich das Gebiet grob bis zur Straße In den Birken aus. Ausgangspunkt für die Wahl des Fokusgebiet „Witzhelden“ ist eine mögliche Nutzung von Geothermie und Solarthermie. Davon ausgehend eignet sich die vorhandene Gebäudestruktur, welche sich kreisförmig um den Ortskern aufbaut, um einzelne und ein großes zusammenhängendes Wärmenetz zu planen. Das Gebiet umfasst im Wesentlichen große Bereiche der in [Kapitel 5.4](#) aufgezeigten und geeigneten Bereiche mit hoher Wärmedichte bzw. Wärmeliniedichte.

Insgesamt umfasst das Gebiet eine Fläche von rund 135 Hektar und einen Gesamtwärmebedarf von 22,7 GWh/a.

Gebäudetyp	Anzahl	durchschnittliche Nutzfläche (m²)	durchschnittlicher Wärmebedarf (kWh/m²)
Einfamilienhäuser	555	161,7	139,4
Reihenhäuser	179	130,8	172,8
Mehrfamilienhäuser	26	391,1	138,4
Große Mehrfamilienhäuser	26	672,9	155,9
Nichtwohngebäude	48	499,9	131,7

Tabelle 20 Übersicht der Gebäudestruktur im Fokusgebiet „Witzhelden“

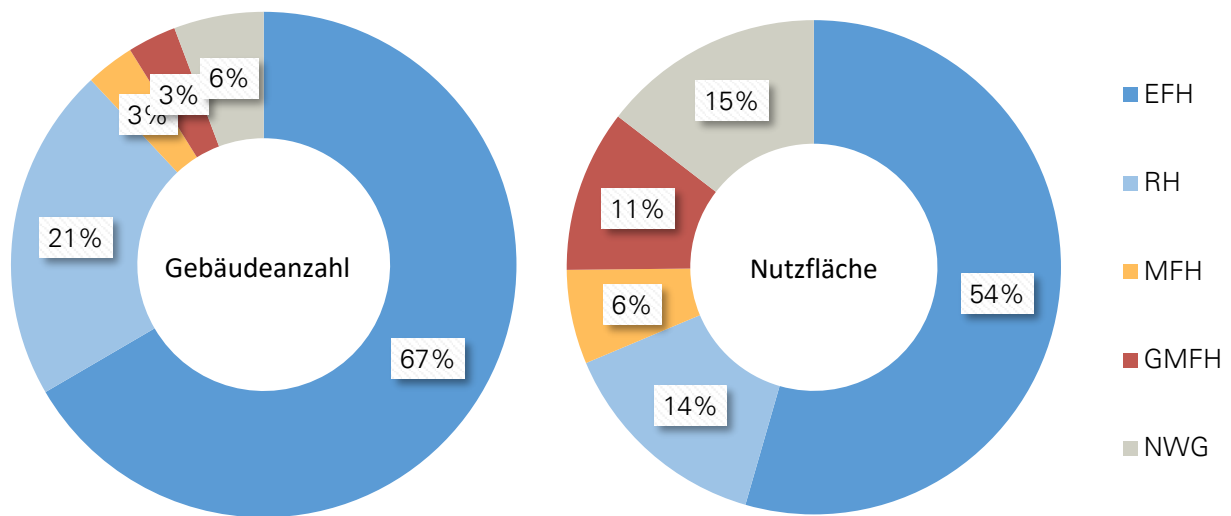


Abbildung 92 Gebäudestruktur Fokusgebiet 3 nach Gebäudeanzahl und Nutzfläche

Einfamilienhäuser dominieren hier die Bebauung des Fokusgebietes Witzhelden mit 67 %, sowie dazu eine merklich hohe Anzahl an Reihenhäusern mit 21 %. Betrachtet man die Verteilung nach Nutzfläche, schmälert sich vor allem der Anteil der Reihenhäuser deutlich und es fällt ein sehr großer Anteil an großen Mehrfamilienhäusern auf. Trotz der Größe des Gebietes und der Struktur dominiert von Einfamilien- und Reihenhäusern, ist eine relativ große Bebauungsdichte festzustellen. Dies ist vor allem für die Kennwerte der Wärmedichte und Wärmeliniendichte positiv. Kennwerte erreichen die Richtwerte nur knapp, wie schon in den anderen beiden Fokusgebieten.

Das Fokusgebiet 3 „Witzhelden“ umfasst insgesamt 25 Baublöcke, welche wiederum im Rahmen der Untersuchung in 6 Zonen unterteilt wurden. Die Zonen dienen in erster Linie einer besseren Übersicht und wurden anhand der Baublockgrößen sowie signifikanten natürlichen sowie baulichen Gegebenheiten eingeteilt.

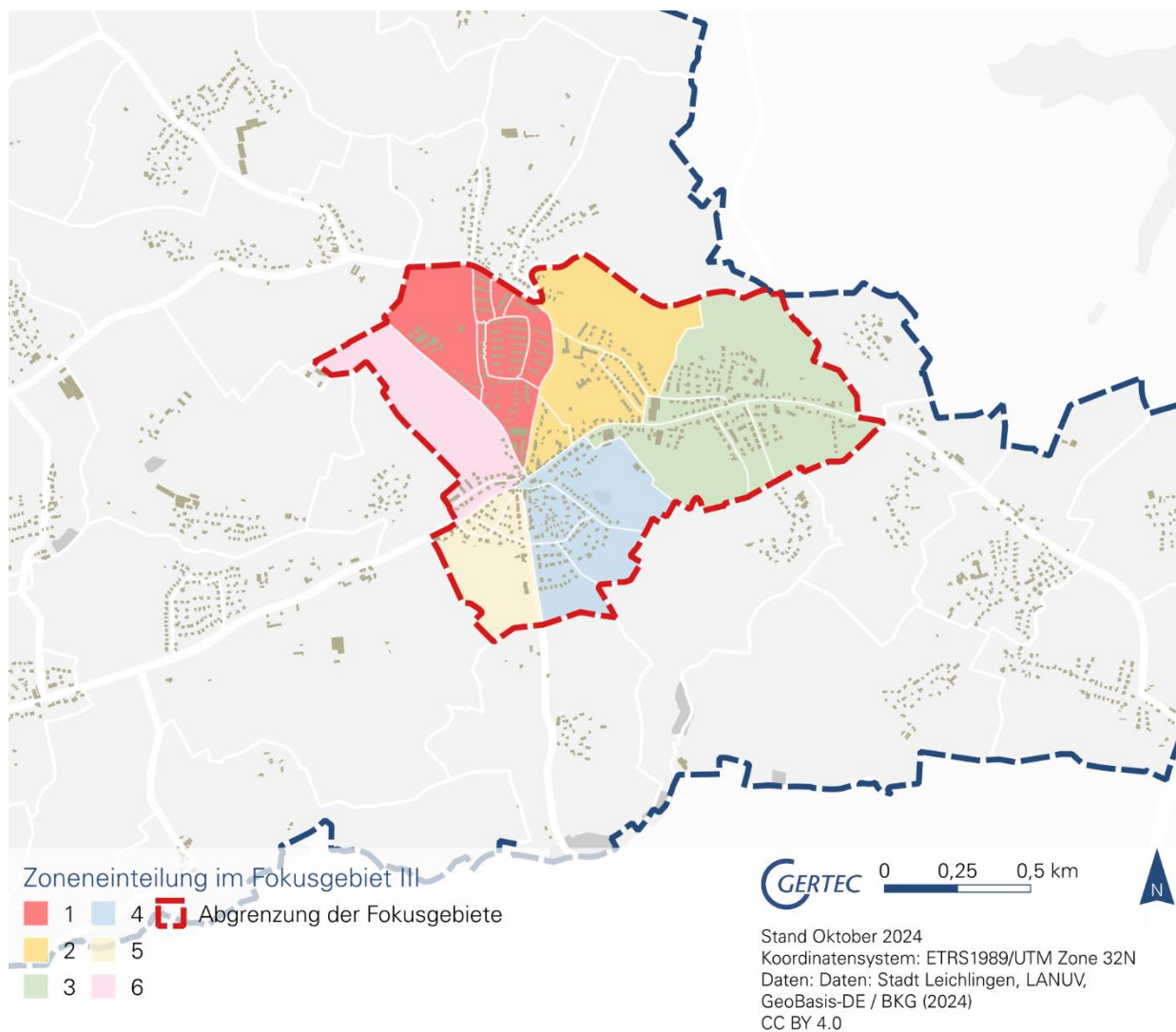


Abbildung 93 Einteilung der Baublöcke des Fokusgebiets 3 in Zonen

Über den gewählten Ansatz erfolgt eine Untersuchung des Fokusgebiets aus zwei Richtungen. Zunächst wurde eine Analyse des Wärmebedarfs durchgeführt, die anschließend mit den vorliegenden Versorgungspotenzialen aus der Potenzialanalyse abgeglichen wurde. Dabei wurde ermittelt, inwieweit die vorhandenen Potenziale ausreichen, 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. Dabei kam ein simuliertes Lastprofil zum Einsatz, das auf den Außentemperaturen des Jahres 2022 basiert.

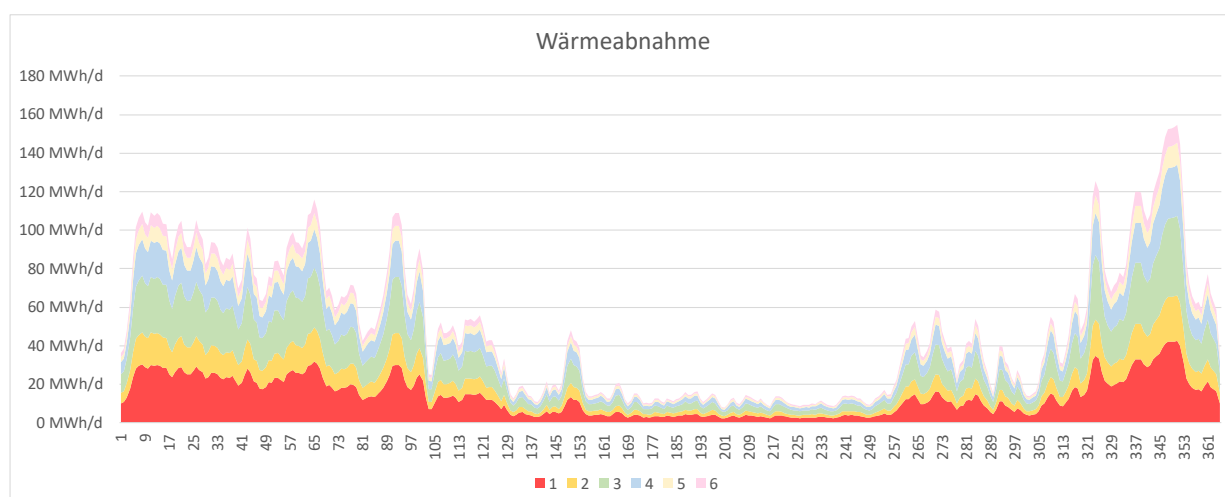


Abbildung 94 Simulierte Wärmeabnahmen im Jahresverlauf der Zonen im Fokusgebiet 3

8.3.2 Wärmestrategie

Für das Fokusgebiet 3, welches den Stadtteil Witzhelden darstellt, konnten im bzw. um das Gebiet ein ausreichendes (Flächen-)Potenzial identifiziert werden, um das gesamte Fokusgebiet mit Wärme zu versorgen. Unter der Annahme einer Anschlussquote von 80 % beträgt der jährliche Wärmebedarf in Witzhelden rund 18,2 GWh, wobei der Warmwasseranteil mit etwa 1,5 GWh etwa 8 % des Gesamtbedarfs ausmacht. Da verschiedene Versorgungsmöglichkeiten für das Gebiet bestehen, erfolgt im Rahmen dieser Analyse eine Berechnung und ein Vergleich von drei möglichen Varianten: Zwei zentrale Versorgungslösungen und eine dezentrale.

	Einheit	Ist / 2025	2030	2035	2040	2045
Wärmebedarf (RW + WW)	GWh	18,2	17,2	16,1	13,8	13,0
davon für Warmwasseraufbereitung	GWh	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4
Angenommene Anschlussquote	%	80				

Tabelle 21 Wärmebedarf und angenommene Anschlussquote der FG3

Als mögliche Potenzialflächen wurden im Rahmen der Analyse zwei unmittelbar an das Fokusgebiet angrenzende Flächenherangezogen, welche sich aus der in Kapitel 6.4 beschriebenen Potenzialanalyse ergeben.

Eine Möglichkeit der zentralen Wärmeversorgung besteht darin, diese Flächen neben Solarthermie auch gleichzeitig für Geothermie zu nutzen. Durch die Kombination von Solarthermie und Geothermie auf diesen Potenzialflächen könnte eine effiziente und nachhaltige Wärmeversorgung erreicht werden. Die Solarthermie könnte dabei in den Sommermonaten für die weiterhin nötige Warmwasseraufbereitung verwendet werden, während die Erdwärme in Verbindung mit einer Sole-Wasser-Wärmepumpe die Wärme in der kalten Jahreszeit bereitstellt.

Die genaue Auslegung und Dimensionierung dieser Anlagen erfordern eine detailliertere Analyse der spezifischen geologischen Beschaffenheiten sowie eine spezifischere Untersuchung des Abnehmerverhaltens und der benötigten Temperaturniveaus. Dennoch konnten anhand der bereits vorliegenden Daten und Prognosen, unter Berücksichtigung einiger Annahmen basierend auf Studienwerten, erste Nutzungsoptionen ermittelt werden. Für die in Tabelle 22 aufgeführten und

benötigten Leistungs- und Erzeugungswerte ist lediglich ein Teil der oben genannten Flächen erforderlich, abhängig von der gewählten Sondenlänge.

Jahr	Einheit	Ist / 2025	2030	2035	2040	2045
Leistung Geothermie	MW _{th}		7,7		6,3	
Leistung Solarthermie	MW _{th}		7,7		7,7	
Erzeugung Geothermie	GWh	15,9	15,0	14,1	13,0	12,3
Erzeugung Solarthermie	GWh	4,2	4,0	3,8	4,0	3,7
Netzverluste (pauschal 10 %)	GWh	2,0	1,9	1,8	1,7	1,6

Tabelle 22 Thermische Leistung und Wärmeerzeugung (FG3, Variante Geo- und Solarthermie)

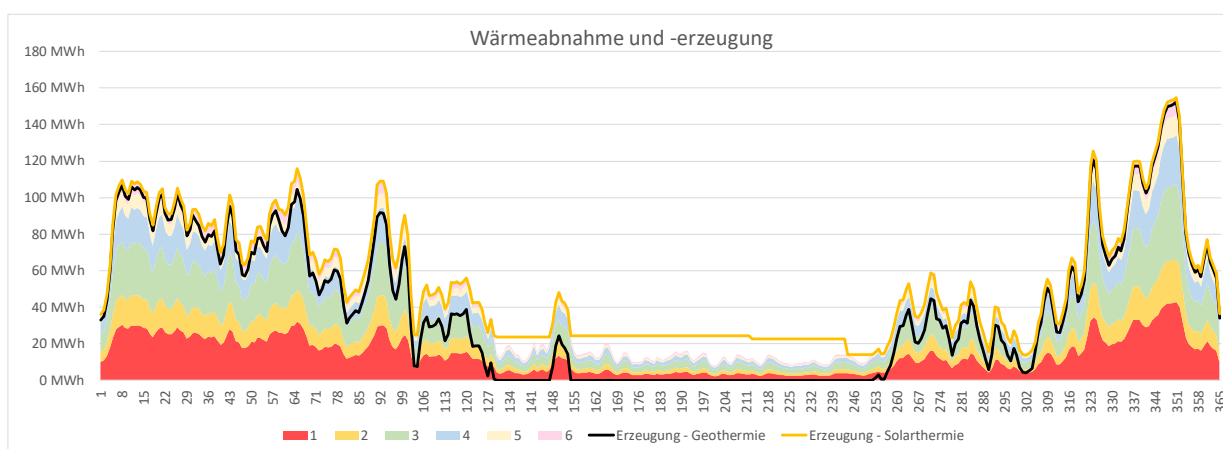


Abbildung 95 Simulierte Wärmeabnahme und -erzeugung im Jahresverlauf des FG3 (Ist-Zustand)

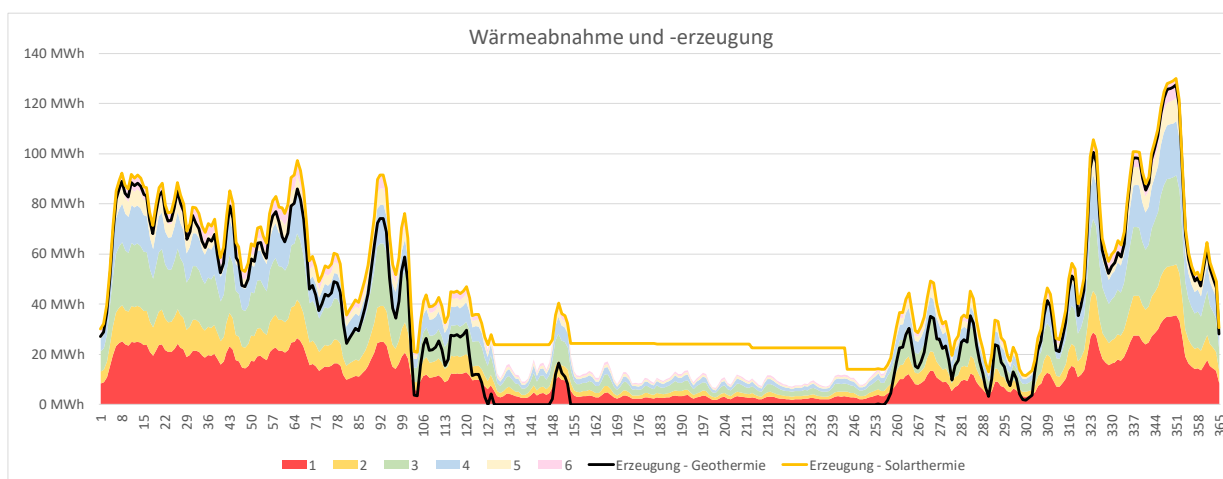


Abbildung 96 Simulierte Wärmeabnahme und -erzeugung im Jahresverlauf des FG3 (2040)

Zur Einschätzung der Wirtschaftlichkeit der untersuchten Varianten wurden die voraussichtlichen Wärmegestehungskosten für jede Variante berechnet und miteinander verglichen. Für die oben beschriebene Variante sind diese in [Abbildung 97](#) dargestellt und werden direkt mit den Gestehungskosten einer angenommenen dezentralen Versorgung des Fokusgebiets mittels Wärmepumpenlösungen verglichen, bei denen zu 70 % Luft- und zu 30 % Erdwärme als Wärmeträger genutzt werden.

Die Analyse zeigt, dass die voraussichtlichen Wärmegestehungskosten sowohl für die zentrale als auch für die dezentrale Variante vergleichbar sind. Dies deutet darauf hin, dass eine zentrale Wärmeversorgung durch ein Wärmenetz, das Solarthermie und Geothermie kombiniert, grundsätzlich eine vielversprechende Option für das betrachtete Gebiet darstellen könnte und näher untersucht werden sollte. Trotz der anfallenden Infrastrukturkosten und der hohen Investitions- sowie Betriebskosten der Anlagen ist der Anteil der Verbrauchskosten gering. Dies liegt unter anderem daran, dass im Sommer kostenlose Solarenergie zur Verfügung steht, die durch Solarthermieranlagen effektiv für die Deckung des benötigten Warmwassers genutzt werden kann. Zudem wäre eine solche Lösung weniger anfällig für Preisschwankungen, da die prognostizierten Entwicklungen der Energiepreise nicht zwangsläufig eintreffen müssen.

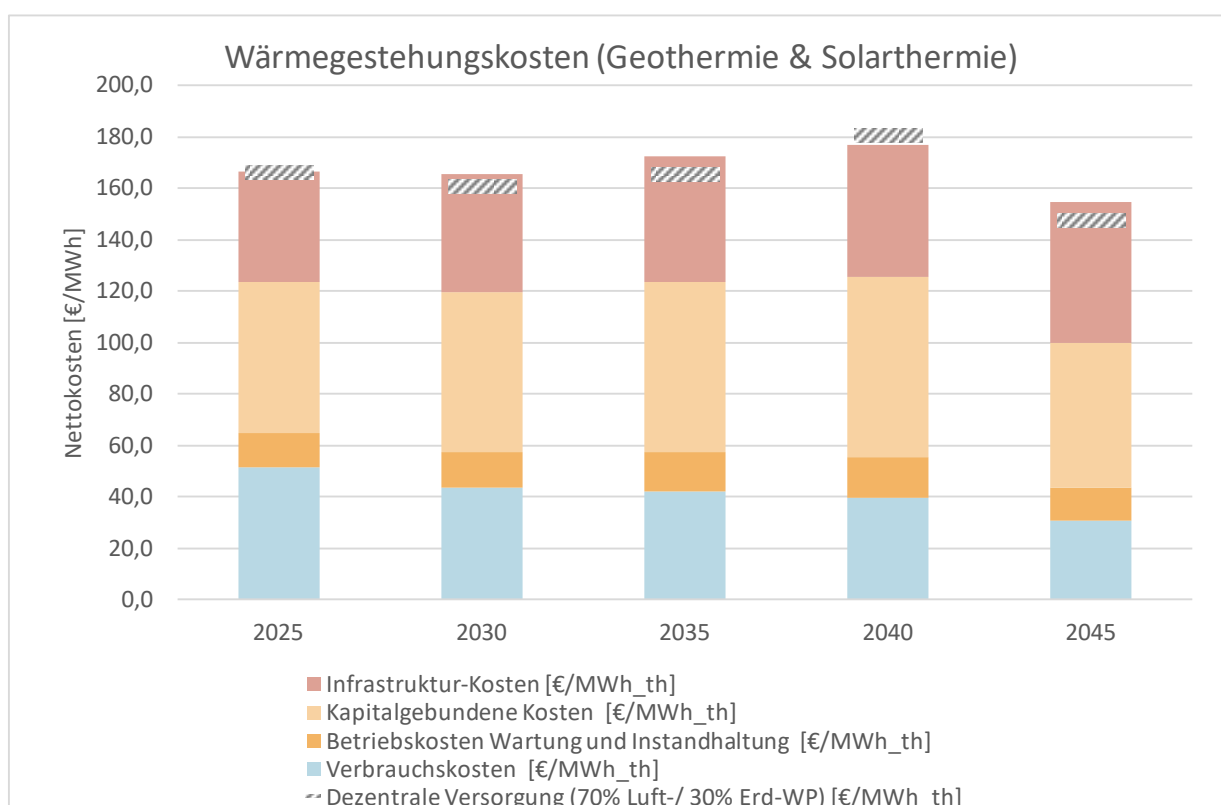


Abbildung 97 Wärmegestehungskosten für eine geo- und solarthermische Versorgung des FG3

Die zweite zentrale Variante nutzt hingegen ausschließlich Geothermie und verzichtet auf die Integration von Solarthermie und ermöglicht damit unter anderem die Freiflächen weiterhin auch anderweitig nutzen zu können.

Jahr	Einheit	Ist / 2025	2030	2035	2040	2045
Leistung LWP	MW _{th}		9,75		7,4	
Erzeugung LWP	GWh	20,1	19,1	17,9	15,4	14,4
Netzverluste (pauschal 10 %)	GWh	2,0	1,9	1,8	1,5	1,4

Tabelle 23 Thermische Leistung und Wärmeerzeugung (FG3, Variante Geothermie)

Ohne die Solarthermienutzung wird zudem eine andere Strategie gewählt: Ab 2040 ist in den Berechnungen eine Absenkung der Netztemperaturen berücksichtigt. Dies bietet einen Übergangszeitraum, in dem Maßnahmen ergriffen werden können, um die Gebäude entsprechend

anzupassen. Dazu zählen Sanierungen und ggf. Vergrößerung der Heizflächen sowie die Umstellung der Warmwasseraufbereitung, zum Beispiel auf Durchlauferhitzer. Auf diese Weise kann das Wärmenetz anschließend bei niedrigeren Temperaturen von 50 bis 55 °C betrieben werden, was sowohl die Wärmeverluste reduzieren als auch die Effizienz der Wärmepumpe(n) erhöhen soll.

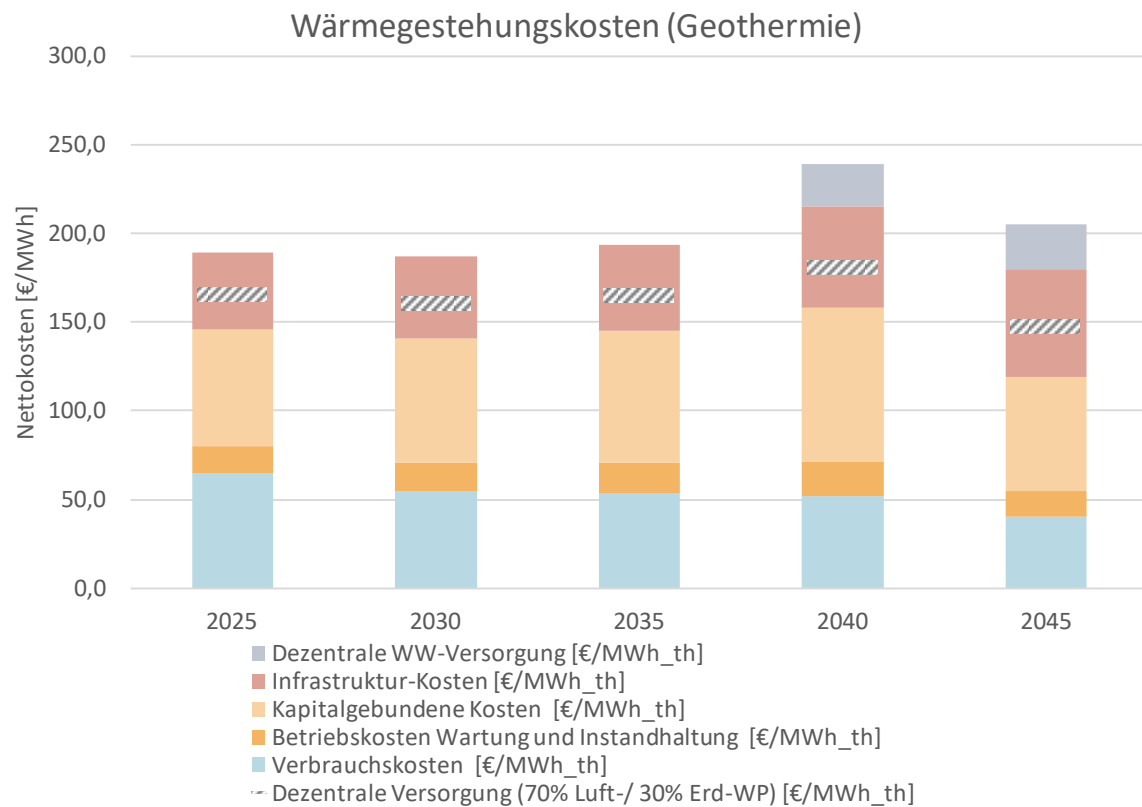


Abbildung 98 Wärmegestehungskosten für eine geothermische Versorgung des FG3

Durch den Wegfall der Solarthermie steigen die Verbrauchskosten in dieser Variante stärker an, als die kapitalgebundenen Kosten und Betriebskosten sinken. Höhere Leistungen müssen über die Geothermie abgedeckt werden, was zusätzliche, teure Bohrungen erforderlich macht und die Einsparungen durch den Verzicht auf die Solarthermie weitgehend ausgleicht. Dieser Aspekt wird auch im nachfolgenden Vergleich aller drei Varianten deutlich. Es ist jedoch auch hier zu betonen, dass die Ergebnisse mit einer gewissen Toleranz interpretiert werden sollten, da verschiedene Unsicherheitsfaktoren, die sich aus der Verwendung von Jahresverbräuchen, Wetterdaten, Prognosen sowie Annahmen auf Basis von Studienwerten ergeben, zu berücksichtigen sind.

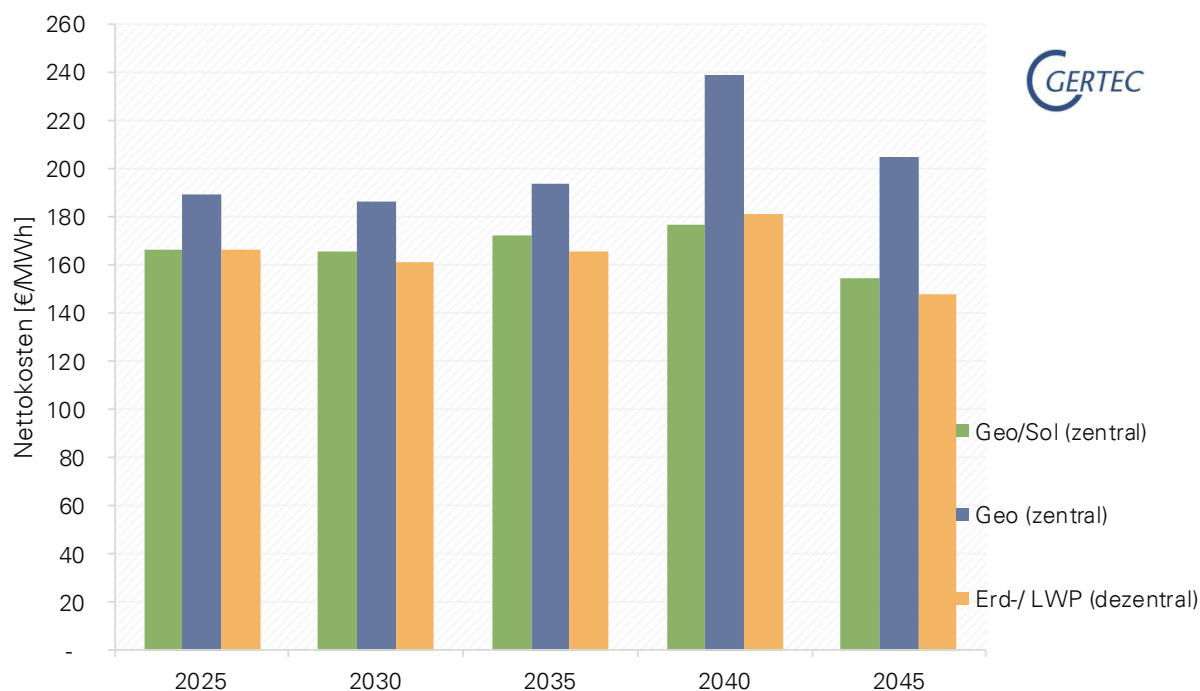


Abbildung 99 Wärmegestehungskosten im Vergleich (FG3)

8.3.3 Weiterführende Untersuchungen

Die Realisierung eines Wärmenetzaufbaus im Fokusgebiet Witzhelden bedingt eine Prüfung zur Nutzung der flächendeckenden Potenziale. Insbesondere muss in Witzhelden dabei geprüft werden, welche Flächen zur Nutzung zur Verfügung gestellt werden können. Dabei kann es hilfreich sein, in einem ersten Schritt die Flächeneigentümer*innen in Erfahrung zu bringen und den Austausch zu forcieren. In Folge ergibt sich eine Maßnahme aus der Analyse zur geeigneten Wärmenetzbereiche in Abhängigkeit der zur Verfügung stehenden Fläche und der Wahl der Technologie (vgl. Kapitel 9). Die vorhandenen Flächen können sowohl zur Hebung der Potenziale von Geothermie mit und ohne Solarthermiejeeinbindung als auch als Standort für die Stromerzeugung durch Freiflächen-PV – unter anderem als Ausgleich für eine zunehmende Elektrifizierung des Wärmesektors – genutzt werden. Je nachdem, welche Fläche sich als Standort für die Wärmeerzeugung eignet, sollte ein strategischer Ausbau von diesem Standort geplant werden.

8.3.4 Zwischenfazit

Das Fokusgebiet 3 „Witzhelden“ eignet sich voraussichtlich insbesondere in zentral gelegenen und dicht bebauten Bereichen für eine zentrale Versorgung über ein Wärmenetz. Wie die Untersuchung zeigt, könnte dafür die Kombination von Solarthermie und Geothermie langfristig eine wirtschaftlich attraktive und nachhaltige Lösung für die Energieversorgung des Gebiets darstellen.

Im Rahmen der Untersuchung wurden lediglich zwei Potenzialflächen in Betracht gezogen, welche bereits ausreichen, um den gesamten Stadtteil zu versorgen. Rund um den Stadtteil Witzhelden gibt es jedoch auch weitere Potenzialflächen, die für den Aufbau eines großen oder mehrerer kleinerer Wärmenetze prinzipiell geeignet sind. Besonders in dicht bebauten Gebieten, wo es oft problematisch ist, Platz für dezentrale Versorgungsanlagen bereitzustellen, können Wärmenetze doppelt von Vorteil sein. Zum einen entfällt die Suche nach einem geeigneten Standort für eine dezentrale Wärmepumpenlösung, was zu einer gewissen Platzerparnis führt, insbesondere durch den Wegfall

vorheriger fossiler Erzeugungsanlagen. Zum anderen können bei hohen Wärmelinieindichten wirtschaftliche Vorteile entstehen.

Ein nächster Schritt könnte daher darin bestehen, konkret mögliche Flächennutzungen zu erfragen für die weiteren Analysen durchgeführt werden können, insbesondere hinsichtlich der geologischen Gegebenheiten für eine potenzielle Geothermienutzung. Eine weitere Stellschraube bei der Geothermienutzung wäre die Anpassung der Bohrtiefe, was zu einer Flächenersparnis und einer geringeren Anzahl erforderlicher Bohrungen führen könnte.

9 Umsetzungsstrategie und Maßnahmen

9.1 Einleitung und Übersicht

Der Maßnahmenplan der kommunalen Wärmeplanung der Blütenstadt Leichlingen dient als strategische Grundlage für die fossilfreie Umgestaltung und Optimierung der lokalen Wärmeversorgung. Vor dem Hintergrund der nationalen Klimaschutzziele, des Wärmeplanungsgesetzes sowie des damit verbundenen Gebäudeenergiegesetzes strebt die Stadt eine deutliche Verringerung des fossilen Energieeinsatzes im Wärmesektor an. Der Maßnahmenplan bündelt konkrete Maßnahmen, die den Ausbau erneuerbarer Energien, die Verbesserung der Energieeffizienz sowie die sukzessive Umstellung auf CO₂-arme Wärmequellen fördern sollen.

Die Maßnahmen wurden auf Basis der lokalen Ausgangssituation und den ermittelten Potenzialen sowie in enger Zusammenarbeit zwischen Stadtverwaltung, Energieversorgern und weiteren Experten und Stakeholdern entwickelt.

Grundlage für die Beschreibung sind standardisierte Maßnahmensteckbriefe. Diese basieren auf Empfehlungen des Bundesleitfadens und Vorgaben des Fördermittelgebers. Es werden hierbei folgende Kriterien beschrieben und geprüft:

- „Priorität“ unterteilt in gering, mittel und hoch
- „Einführung“ unterteilt in die Startjahre 2025, 2026, 2027 sowie fortfolgende Jahre
- „Wirkung“ unterteilt in no-regret³⁰, kurzfristig, mittelfristig und langfristig
- „Kommunaler Einfluss“ unterteilt die kommunale Rolle in Verbrauchen, Versorgen, Regulieren, Motivieren
- „Ziel“ der Maßnahme
- „Zielgruppe“ für die jeweilige Maßnahme
- „Ausgangslage“ beschreibt die lokalen Rahmenbedingungen und den aktuellen Stand
- „Akteure“ differenziert in „Federführung“ als Projektleitung und weitere „Beteiligte“
- „Beschreibung“ erläutert das Vorgehen
- „Erforderliche Umsetzungsschritte“ definiert in Kurzform notwendige Handlungen
- „Dauer der Maßnahme“ ergänzt das Startjahr
- „THG-Einsparungen“ beschreibt mögliche Treibhausgaseinsparungen inklusive der Annahmen
- „Kosten“ der Koordination und Umsetzung für die Blütenstadt Leichlingen
- „Synergieeffekte“ beschreibt die Vernetzung mit anderen Maßnahmen
- „Finanzierungsmechanismen und Gewichtung“ Aufzeigen von Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten
- „Hemmnisse“ beschreiben mögliche Einschränkungen und Probleme
- „Erfolgsindikatoren / Meilensteine“ sind Indikatoren zur Überprüfung der Zielerreichung

³⁰ no-regret-Maßnahmen bringen in jedem Fall einen Nutzen mit sich, egal unter welchen zukünftigen Entwicklungen, wie beispielsweise die Wärmedämmung von Verwaltungsgebäuden (vgl. UBA)

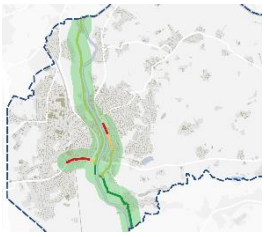
Handlungsfeld A „Studien und Planung“		Priorität	Einführung
A1	Abwärmenutzung aus dem Abwasser	Mittel	2025
A2	Machbarkeitsprüfung der Aquathermiepoteziale der Wupper	Hoch	2025
A3	Transformationsplanungsunterstützung für die vorhandenen Nahwärmenetze	Hoch	2025
A4	Eignungsprüfung für Freiflächensolaranlagen	Mittel	2025
A5	Machbarkeitsprüfung Energiequellen der Fokusgebiete	Hoch	2025

Handlungsfeld B „Beratung und Information der Immobilieneigentümer“		Priorität	Einführung
B1	Fortführung des energetischen Sanierungsmanagements inkl. Austausch mit Handwerk, Energieberatung und Planern	Hoch	2025
B2	Kampagnen zur Sanierung, Heizungserneuerung und suffizientem Verhalten für Privathaushalte	Mittel	2025

Handlungsfeld C „Kommunale Liegenschaften“		Priorität	Einführung
C1	Erstellung und Umsetzung eines energetischen Sanierungsfahrplans THG-Neutralität 2035 inkl. Wärmeversorgungsumstellung in Abstimmung mit Sanierungsfahrplan	Hoch	2025
C2	Wärmeversorgungsumstellung in Abstimmung mit Sanierungsfahrplan	Hoch	2026
C3	Transformation des vorhandenen Gebäudenetzes im Schulzentrum	Hoch	ab 2028

9.2 Handlungsfeld A „Studien und Planung“

Studien und Planung A1 - Abwärmennutzung aus dem Abwasser

Priorität	Einführung	Wirkung	Kommunaler Einfluss
<input type="checkbox"/> Gering	<input checked="" type="checkbox"/> 2025	<input checked="" type="checkbox"/> no-regret	<input type="checkbox"/> Verbrauchen
<input checked="" type="checkbox"/> Mittel	<input type="checkbox"/> 2026	<input type="checkbox"/> kurzfristig	<input checked="" type="checkbox"/> Versorgen
<input type="checkbox"/> Hoch	<input type="checkbox"/> 2027	<input type="checkbox"/> mittelfristig	<input type="checkbox"/> Regulieren
	<input type="checkbox"/> ff.	<input type="checkbox"/> langfristig	<input type="checkbox"/> Motivieren
Ziel			Zielgruppe
Die Nutzung vorhandener Abwärmepotenziale soll soweit wie möglich ausgeschöpft werden. Der Wuppersammler, ein großer Abwasserkanal des Wupperverbands, der entlang der Wupper verläuft, sowie weitere kommunale Kanäle sollen aufgrund ihrer ermittelten Abwasser- und damit potenziellen Abwärmemengen in Teilbereichen auf eine konkrete Nutzbarkeit und Abnehmerschaft hin überprüft werden. Abwasser hat aufgrund ständig anfallender Mengen vergleichsweise hohe und stabile Temperaturen von 10°-15° Celsius (auch in den Wintermonaten) und damit höhere Temperaturen als beispielsweise Luft.			Blütenstadt Leichlingen, Technische Betriebe, Wupperverband
Ausgangslage			Akteure
<p>Im Rahmen der Potenzialanalyse wurde deutlich, dass ein großer Abwasserkanal durch das Stadtgebiet verläuft. Dieser verläuft entlang der Wupper, und damit durch den innerstädtischen Bereich mit hohen Wärmebedarfen. Darüber hinaus fließen aus dem westlichen und östlichen Stadtgebiet kommunale Abwasserkanäle in den Wuppersammler, welcher bereits vor Einleitung über ein für Einzelversorgungen von großen Einzelabnehmern ausreichend hohes Abwärmepotenzial verfügt. Die Mengen eignen sich dabei vorwiegend für die Versorgung einzelner Liegenschaften. In Ausnahmefällen könnten auch Kleinstwärmenetze damit versorgt werden.</p>			 <p>Federführung: Technische Betriebe/Klimaschutzmanagement Beteiligte: Wupperverband</p>
Beschreibung			
<p>Für die Realisierung eines Abwärmennutzungsprojektes benötigt es geeignete Abnehmer der Abwärme als auch eine technisch, rechtlich und wirtschaftlich geeignete Abgabe. Auf der Abnehmerseite eignen sich insbesondere Gebäude mit höheren Energiebedarfen wie kommunalen Liegenschaften, große Mehrfamilienhäuser oder gewerblich genutzte Gebäude.</p> <p>Im Bereich des kommunalen Abwasserkanals ist neben der technischen Machbarkeitsprüfung zu klären, ob Anlieger Interesse an der Nutzung der Abwärme aufweisen. Dies betrifft insbesondere Mehrfamilienhäuser zwischen Opladener Straße und Am Goldberg. Ebenso sind auf der östlichen Seite der Wupper ggf. einzelne Immobilien potenziell über den Kanal zu versorgen. Hier sind allerdings in Teilbereichen Nahwärmenetze sowie Neubauten vorhanden, die perspektivisch keinen Bedarf an einer neuen Wärmeversorgung aufweisen.</p> <p>Für die potenzielle Nutzung des Wuppersammlers sollte – sofern der Bedarf bestünde – die Schaffung einer Bypass-Lösung geprüft werden. Hierbei wird aus dem Kanal Abwasser entnommen und in leicht gereinigter Form über einen Wärmetauscher geführt. Mit Hilfe von Wärmepumpen wird das Wasser auf eine erhöhte Temperatur gebracht, um Gebäude zu beheizen.</p>			

Aktuell ergeben sich seitens der Stadtverwaltung keine direkten Abnahmebedarfe, allerdings sollten die Möglichkeiten eines Anschlusses privater Liegenschaften geprüft werden.

Es bedarf hinsichtlich der Betreiberfrage bei den Kanälen ebenso diverser rechtlicher Klärungen. Dazu zählen u.a. die Frage, welche Rolle der Kanalnetzbetreiber spielen möchte und kann, d.h., ob er im Rahmen eines Gestattungsvertrages die Infrastruktur zur Verfügung stellt, die Wärme an einen Netzbetreiber abgibt oder direkt einzelne Objekte mit Wärme versorgen möchte. Einige rechtliche Fragestellungen sind auch auf Bundes- und Landesebene teilweise noch nicht eindeutig geklärt.

Die Zurverfügungstellung von Abwärme könnte gegebenenfalls auf Grundlage eines Vertrages über die Zurverfügungstellung und Abnahme von Wärme zwischen Wupperverband/Technischem Betrieb und dem Wärmeabnehmer geregelt werden. Die rechtlichen Möglichkeiten und Notwendigkeiten sind hierbei dezidiert zu prüfen. Dies betrifft auch den Umgang mit einer Bepreisung. Auch sind die Genehmigungsanforderungen zu prüfen und einzuhalten. Es muss sichergestellt werden, dass die Abwasserbeseitigung und ihre Anforderungen (wie beispielsweise das Temperaturniveau) nicht beeinträchtigt werden.

Dauer der Maßnahme	Erforderliche Umsetzungsschritte
Prüfung < 1 Jahr Planung und Umsetzung erst nach Ermittlung interessierter Abnehmer möglich	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefte Prüfung der kommunalen Kanäle • Ermittlung potenzieller Anschlussnehmer • Kontaktaufnahme mit dem Wupperverband, sofern ein Bedarf im Bereich des Wuppersammlers ermittelt werden kann • Auf Basis der Ergebnisse des Gesprächs mit dem Wupperverband sind weitere Planungsschritte einzuleiten.
THG-Einsparungen	Synergieeffekte
Nicht quantifizierbar, da abhängig von den Bedarfen der tatsächlich nutzenden Liegenschaften	Verdrängung fossiler Energieträger, Erhöhung der lokalen Wertschöpfung
Kosten	Finanzierungsmechanismen und Gewichtung
Nicht quantifizierbar	Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)
Hemmnisse	Erfolgsindikatoren/Meilensteine
Hoher Wärmebedarf erforderlich, aufwendige Umsetzung inkl. rechtlicher Regelungsbedarfe	Detailprüfung der Abnehmerschaft abgeschlossen Abstimmung mit Wupperverband erfolgt

Studien und Planung

A2 - Machbarkeitsstudie der Aquathermiepoteziale der Wupper

Priorität		Einführung		Wirkung		Kommunaler Einfluss	
<input type="checkbox"/>	Gering	<input checked="" type="checkbox"/>	2025	<input checked="" type="checkbox"/>	no-regret	<input type="checkbox"/>	Verbrauchen
<input type="checkbox"/>	Mittel	<input type="checkbox"/>	2026	<input type="checkbox"/>	kurzfristig	<input checked="" type="checkbox"/>	Versorgen
<input checked="" type="checkbox"/>	Hoch	<input type="checkbox"/>	2027	<input type="checkbox"/>	mittelfristig	<input type="checkbox"/>	Regulieren
		<input type="checkbox"/>	ff.	<input type="checkbox"/>	langfristig	<input type="checkbox"/>	Motivieren
Ziel							Zielgruppe
Die Maßnahme soll dazu beitragen, dass die Wärmenutzung des im Stadtgebiet befindlichen Oberflächengewässers, der Wupper, geprüft wird. Ziel ist es, den Fluss als mögliche Wärmequelle zu betrachten und damit als erneuerbare Energie zur Wärmeversorgung zu prüfen. Sollte das Potenzial zu heben sein, könnte eine Versorgung, vor allem von Wärmenetzen im zentralen Stadtgebiet, fossile Energieträger zur Wärmeversorgung verdrängen und den Energiebedarf sowie die Treibhausgasemissionen deutlich senken.							Blütenstadt Leichlingen, Wupperverband, Wärmenetzbetreiber
Ausgangslage							Akteure
Die Wupper ist der größte Fluss des Bergischen Landes, der im Oberbergischen Kreis entspringt und in Leverkusen in den Rhein mündet. In Leichlingen führt der Fluss durch das zentrale Stadtgebiet im Westen der Stadt, wobei dieser im nördlichen und südlichen unbebauten Bereich durch Naturschutzgebiete geschützt ist. Im bebauten Bereich ist der Fluss nicht geschützt, sodass sich eine Machbarkeitsstudie auf diesen Bereich fokussieren muss. Die Abnehmerstruktur ist mit dem dichten zentralen Stadtgebiet sowie drei bestehenden Wärmenetzen gut geeignet, um mit der Wärme der Wupper den Bedarf an fossilen Energien zu reduzieren.							Federführung: Technische Betriebe/Klima- schutzmanagement Beteiligte: Wärmenetzbetreiber, Wupperverband, Untere Wasserschutzbehörde, andere Wupper- Anliegerkommunen
Beschreibung							
Das zentrale Gebiet der Blütenstadt Leichlingen ist dicht bebaut. Daraus resultiert ein hoher Energiebedarf zur Wärmeversorgung für diese Gebäude. Ebenso sind bereits drei bestehende Wärmenetze im zentralen Bereich östlich der Wupper zu verorten. Bisher wird der Energiebedarf der Wärmenetze sowie eines Großteils der Gebäude in dem Bereich mit fossilen Energieträgern gedeckt. Eine Machbarkeitsstudie über die Möglichkeit einer Wärmenutzung der Wupper in diesem Bereich könnte, insbesondere für die bestehenden und mögliche neue Wärmenetze, eine neue und vor allem regenerative Option der Wärmeversorgung aufzeigen. Eine durchgeführte Potenzialanalyse im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung mit den Daten aus umliegenden Messstationen hat zunächst aufgezeigt, dass eine Möglichkeit zur Wasserentnahme theoretisch besteht und dabei groß genug wäre, um große Quartiere bzw. Wärmenetze damit zu versorgen. Bei einer Machbarkeitsstudie ist zu untersuchen, ob zunächst eine generelle Entnahme und spätere Zuführung des Wassers zur Nutzung der Flusswärme möglich ist. Darüber hinaus sollte geprüft werden, wie groß sich das Potenzial in einer genauen Untersuchung darstellt, das heißt wie viel Wasser theoretisch verwendet werden könnte und an welchen Standorten mit welchen technischen Möglichkeiten die Wärme genutzt werden könnte. In dem Prozess empfiehlt es sich, alle Akteure in die Schritte der Machbarkeitsstudie einzubinden, sodass mögliche Fragen früh berücksichtigt und angegangen werden können. Hierzu wurde seitens der Blütenstadt Leichlingen bereits eine Anfrage an den Wupperverband gestellt, der eine Nutzung im Sinne der Kühlung der Wupper zunächst auch befürwortet. Der Wupperverband wird aufgrund weiterer Nachfragen aktuell die Wassermengen und Temperaturen prüfen und sich bei der Blütenstadt Leichlingen melden.							

Bei einer positiven Rückmeldung sollte auch der interkommunale Austausch gesucht werden, da ggf. auch in anderen Kommunen vergleichbare Projekte in Planung sind und ein Erfahrungsaustausch über diese vergleichsweise neue Technik sinnvoll ist.

Dauer der Maßnahme	Erforderliche Umsetzungsschritte
Offen	<ul style="list-style-type: none"> • Mitwirkung des Wupperverbandes • Ansprache potenzieller Abnehmer wie BELKAW • Erstellung einer konkreten Machbarkeitsstudie für einen konkreten Standort
THG-Einsparungen	Synergieeffekte
Nicht quantifizierbar	Beitrag zur Transformation bestehender Wärmenetze
Kosten	Finanzierungsmechanismen und Gewichtung
Ggf. im Rahmen der Transformationsplanung eines Nahwärmenetzes	BEW – Bundesförderung für effiziente Wärmenetze
Hemmnisse	Erfolgsindikatoren/Meilensteine
Ggf. noch offene Fragen der max. Abkühlung, lokale Mindestdurchflussmenge, Wenige Vergleichsprojekte	Mitwirkung Wupperverband Ergebnis der technischen Machbarkeitsprüfung

Studien und Planung

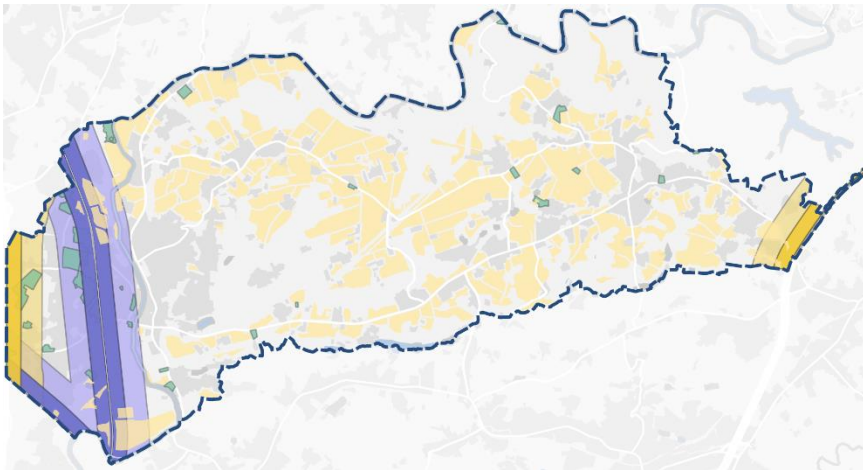
A3 - Transformationsplanungsunterstützung für die vorhandenen Nahwärmenetze

Priorität		Einführung		Wirkung		Kommunaler Einfluss	
<input type="checkbox"/>	Gering	<input checked="" type="checkbox"/>	2025	<input checked="" type="checkbox"/>	no-regret	<input type="checkbox"/>	Verbrauchen
<input type="checkbox"/>	Mittel	<input type="checkbox"/>	2026	<input type="checkbox"/>	kurzfristig	<input checked="" type="checkbox"/>	Versorgen
<input checked="" type="checkbox"/>	Hoch	<input type="checkbox"/>	2027	<input type="checkbox"/>	mittelfristig	<input type="checkbox"/>	Regulieren
		<input type="checkbox"/>	ff.	<input type="checkbox"/>	langfristig	<input type="checkbox"/>	Motivieren
Ziel							Zielgruppe
Bis Ende 2026 muss gemäß § 32 WPG von Nahwärmenetzbetreibern mit einem Nahwärmenetz mit einer Länge von über einen Kilometer ein Transformationsplan vorgelegt werden. Dies betrifft in Leichlingen das Nahwärmenetz Cremers Weiden der GETEC net GmbH.							Blütenstadt Leichlingen, Wärmenetzbetreiber
Ebenso bedarf es einer Transformation des kleineren Wärmenetzes der RheinEnergie, um bis 2045 Treibhausgasneutralität erreichen zu können.							
Ausgangslage							Akteure
Die GETEC net GmbH ist gemäß § 32 WPG zur Erstellung eines Wärmenetzausbau- und -dekarbonisierungsfahrplans verpflichtet. Hierzu kann die Transformationsplanungs-Förderung genutzt werden, die eine Bestandsplanung mit den HOAI-Leistungsphasen 1-4 für Wärmenetze mit mehr als 16 angeschlossenen Gebäuden oder mehr als 100 Wohneinheiten ermöglicht.							Federführung: Nahwärmenetz- betreiber
Dieser Fahrplan zur Erreichung der Treibhausgasneutralität bis 2045 ist darüber hinaus auch für die Inanspruchnahme weiterer Förderungen erforderlich. Dies betrifft die Investitions- und Betriebskostenförderung der Bundesförderung effiziente Wärmenetze (BEW).							Beteiligte: Koordinationsstelle Wärmeplanung
Beschreibung							
Seitens des Netzbetreibers gilt es Fördermittel für die Erstellung des Transformationsplans zu beantragen. Die Erstellung beträgt ein beziehungsweise zwei Jahre. Im Anschluss steht die Umsetzungsphase an, für die ebenfalls Fördermittel beantragt werden können (Stand November 2024). Ebenso sollte seitens der Netzbetreiber geprüft werden, ob die ermittelten Potenziale, wie beispielsweise die Abwärmepotenziale der Wupper oder auch die Abwärmepotenziale im Kanalnetz genutzt werden können. Ggf. bietet sich im Rahmen der Dekarbonisierungsplanung auch eine Zusammenführung der privaten Netze an, um eventuelle Einschränkungen durch fehlende Potenziale vor Ort umgehen zu können. Im Rahmen der Planungen sollte zudem geprüft werden, ob weitere Gebäude an das Netz angeschlossen werden können.							
Dauer der Maßnahme		Erforderliche Umsetzungsschritte					
12-24 Monate für Transformations- planung		<ul style="list-style-type: none">• Prüfung ggf. vorhandener Kooperationsinteressen• Erstellung eines Transformationsplans• Umsetzung unter Inanspruchnahme von Förderungen					
Nicht quantifizierbar, abhängig von konkreter Planung							
THG-Einsparungen		Synergieeffekte					
Nicht quantifizierbar aufgrund Abhängigkeit vom eingesetzten Energieträger		Verdrängung fossiler Energieträger, Erhöhung der lokalen Wertschöpfung					

Kosten	Finanzierungsmechanismen und Gewichtung
Abh. von Größe und Anforderungen, Ansatz 30.000-60.000 Euro abzgl. 50% Förderung	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)
Hemmnisse	Erfolgsindikatoren/Meilensteine
Kostenentwicklung für Endkunden aufgrund Investitionsnotwendigkeiten	Durchgeführte Machbarkeitsstudie

Studien und Planung

A4 - Eignungsprüfung für Freiflächensolaranlagen

Priorität		Einführung		Wirkung		Kommunaler Einfluss	
<input type="checkbox"/>	Gering	<input checked="" type="checkbox"/>	2025	<input checked="" type="checkbox"/>	no-regret	<input type="checkbox"/>	Verbrauchen
<input checked="" type="checkbox"/>	Mittel	<input type="checkbox"/>	2026	<input type="checkbox"/>	kurzfristig	<input checked="" type="checkbox"/>	Versorgen
<input type="checkbox"/>	Hoch	<input type="checkbox"/>	2027	<input type="checkbox"/>	mittelfristig	<input type="checkbox"/>	Regulieren
		<input type="checkbox"/>	ff.	<input type="checkbox"/>	langfristig	<input type="checkbox"/>	Motivieren
Ziel						Zielgruppe	
Der zunehmende Strombedarf muss künftig aus erneuerbaren Energien gedeckt werden. Dazu sollte auch in Leichlingen die Stromerzeugung aus Photovoltaik planvoll ausgebaut werden. Darüber hinaus können Freiflächenanlagen zur Erzeugung von solarer Wärme genutzt werden und die erzeugte Wärme in Wärmenetze eingespeist werden.						Projektentwickler	
Ausgangslage						Akteure	
Im Rahmen der Potenzialanalyse wurde eine erste grobe Untersuchung der Potenziale für Freiflächenphotovoltaik und -solarthermie erstellt. Hierbei wurden diverse Flächen ermittelt, die entlang der Schienenstrecke liegen und damit ohne Bebauungsplan realisiert werden können sowie Bereiche, die innerhalb des EEG-Förderfähigen 500m-Puffers liegen. Darüber hinaus wurden für Solarthermie geeignete Flächen ermittelt, die vorzugsweise in der Nähe geeigneter Abnahmestrukturen zu betrachten sind.						Federführung: Klima- schutzmanagement / Stadtplanung Beteiligte: Rheinische NETZGesellschaft, BELKAW	
							
Beschreibung							
Auf Basis der ermittelten Flächen sollte die Koordinationsstelle Wärmeplanung eine weitere Prüfung hinsichtlich der Eignung der Flächen durchführen. Hierzu sollte unter anderem eine vertiefte rechtliche Prüfung erfolgen, mögliche Einspeisepunkte und Netzlängen sowie Interessen der Grundstückseigentümer ermittelt werden.							
Dauer der Maßnahme		Erforderliche Umsetzungsschritte					
maximal 1 Jahr für Analyse, Umsetzung über mehrere Jahre		<ul style="list-style-type: none">Flächenanalyse durchführen inkl. Netzlänge bis zum MittelspannungsnetzanschlussEigentümerermittlung und AnspracheUnterstützung bei Projektinitiierung und -entwicklung					

THG-Einsparungen	Synergieeffekte
Einsparung einer Beispielanlage mit 1 MWp beträgt rund 440 t CO ₂ eq/a (Einsparung durch Verdrängung fossilen Stroms)	Verdrängung fossiler Energieträger, Erhöhung der lokalen Wertschöpfung
Kosten	Finanzierungsmechanismen und Gewichtung
5.000 -10.000 € /a	gegebenenfalls Nutzung der Konnexitätsmittel des Landes
Hemmnisse	Erfolgsindikatoren/Meilensteine
Investitionskosten	Durchgeführte Machbarkeitsstudie

Studien und Planung

A5 - Machbarkeitsprüfung Energiequellen der Fokusgebiete

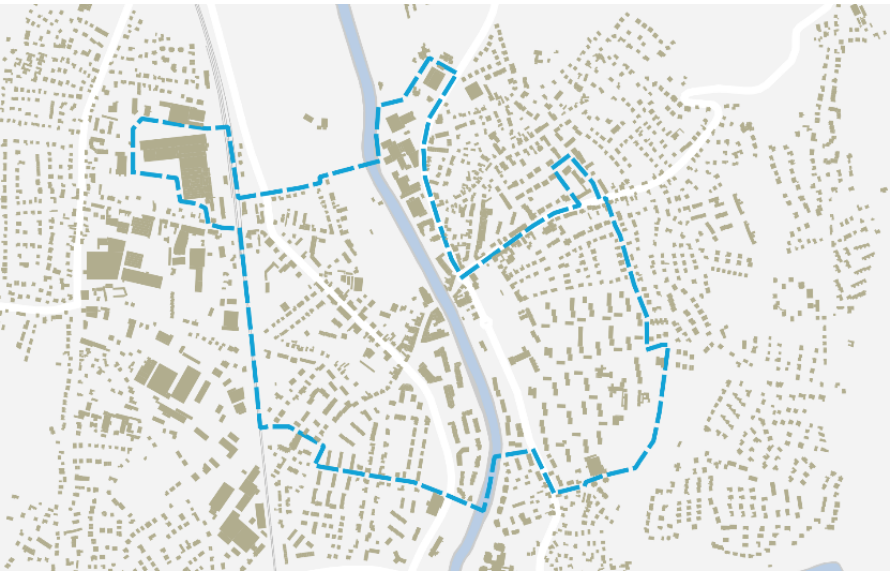
Priorität		Einführung		Wirkung		Kommunaler Einfluss	
<input type="checkbox"/>	gering	<input checked="" type="checkbox"/>	2025	<input checked="" type="checkbox"/>	no-regret	<input type="checkbox"/>	Verbrauchen
<input type="checkbox"/>	mittel	<input type="checkbox"/>	2026	<input type="checkbox"/>	kurzfristig	<input checked="" type="checkbox"/>	Versorgen
<input checked="" type="checkbox"/>	hoch	<input type="checkbox"/>	2027	<input type="checkbox"/>	mittelfristig	<input type="checkbox"/>	Regulieren
		<input type="checkbox"/>	ff.	<input type="checkbox"/>	langfristig	<input type="checkbox"/>	Motivieren
Ziel							Zielgruppe
Die Versorgungsoptionen der Fokusgebiete sind auf Machbarkeit und Akzeptanz zu prüfen, sodass eine mögliche Umsetzung technisch zu bewerten und durch eine mögliche Anschlussquote wirtschaftlich abzuschätzen ist.							Projektierer
Ausgangslage							Akteure
In der Blütenstadt Leichlingen wurden während der Erarbeitung der kommunalen Wärmeplanung drei Teilbereiche als Fokusgebiete genauer betrachtet. Das Fokusgebiet I befindet sich westlich der Bahngleise als „Innenstadt-West“, das Fokusgebiet II befindet sich am östlichen Rand des innerstädtischen Bereiches als „Vogelsiedlung“ und das Fokusgebiet III ist der Großraum um den Ortskern Witzhelden. In diesen drei Fokusgebieten bestehen aktuell keine Wärmenetze, sodass diese Bereiche bisher ausschließlich dezentral versorgt werden.							Federführung: Koordinationsstelle Wärmeplanung Beteiligte: Anwohner*innen, Gewerbe- und landwirtschaftliche Betriebe, Flächeneigentümer*innen
Beschreibung							
Bei der Analyse der Fokusgebiete zeigen sich vereinzelt Möglichkeiten einer zentralen Versorgung dieser Gebiete, welche als Alternativen weiter untersucht werden müssen. Dabei müssen die möglichen Energiequellen auf eine Machbarkeit und Akzeptanz geprüft werden. Im Fokusgebiet I ist dabei ein Szenario mit einer Großen Luftwärmepumpe zu untersuchen, wichtig wäre dabei vor allem ein geeigneter Aufstellungsort. In den Fokusgebieten II und III ist die geeignetste zentrale Versorgung über Geothermie mit Solarthermieunterstützung vorhanden. Es gilt die Freiflächen auf Verfügbarkeit und Eignung für eine Nutzung von Erdwärmesonden und Solarenergie hin zu überprüfen. Im Fokusgebiet II könnten anders als in Witzhelden damit nur Teilgebiete versorgt werden. Dabei ist die beste bzw. von Anwohner*innen präferierte Versorgung zu ermitteln.							
Dauer der Maßnahme		Erforderliche Umsetzungsschritte					
12-24 Monate		<ul style="list-style-type: none">Interessenabfrage bei den Immobilieneigentümer*innen sowie nachfolgende Kommunikation mit Bewohner*innenTechnische Machbarkeitsstudie der einzelnen VersorgungslösungenZusammenstellen von Akteuren für einen möglichen Betrieb					
THG-Einsparungen		Synergieeffekte					
nicht quantifizierbar		Verdrängung fossiler Energieträger, Erhöhung der lokalen Wertschöpfung					
Kosten		Finanzierungsmechanismen und Gewichtung					
Kosten der Machbarkeitsstudie		gegebenenfalls Nutzung der Konnexitätszahlung					

Hemmnisse	Erfolgsindikatoren/Meilensteine
Flächenverfügbarkeit für Energiequellen; Kostenentwicklung für Endkunden aufgrund Investitionsnot- wendigkeiten	Durchgeführte Machbarkeitsstudie Resonanz von möglichen Netzbetreibern und Anwohner*innen

9.3 Handlungsfeld B „Beratung und Information der Immobilieneigentümer*innen“

Beratung und Information der Immobilieneigentümer*innen

B1 - Fortführung des energetischen Sanierungsmanagements inkl. Austausch mit Handwerk, Energieberatung und Planern

Priorität	Einführung	Wirkung	Kommunaler Einfluss
<input type="checkbox"/> gering	<input checked="" type="checkbox"/> 2025	<input checked="" type="checkbox"/> no-regret	<input type="checkbox"/> Verbrauchen
<input type="checkbox"/> mittel	<input type="checkbox"/> 2026	<input type="checkbox"/> kurzfristig	<input type="checkbox"/> Versorgen
<input checked="" type="checkbox"/> hoch	<input type="checkbox"/> 2027	<input type="checkbox"/> mittelfristig	<input type="checkbox"/> Regulieren
	<input type="checkbox"/> ff.	<input type="checkbox"/> langfristig	<input checked="" type="checkbox"/> Motivieren
Ziel			Zielgruppe
Die Bürgerschaft soll durch umfassende Beratung unterstützt werden, die für sie ökonomisch und ökologisch sinnvollste Lösung hinsichtlich der Wärmeeinsparung und -versorgung ihrer Immobilie zu finden.			Bürgerschaft
Ausgangslage			Akteure
Die Blütenstadt Leichlingen hat in den Jahren 2020 bis 2021 ein integriertes energetisches Quartierskonzept für die Innenstadt erstellen lassen. Dies wurde im Rahmen des KfW-432-Programms gefördert.			Federführung:
Darauf aufbauend konnte eine Förderung für ein Sanierungsmanagement genutzt werden. Die Förderung endet am 31. Mai 2025. Das Sanierungsmanagement bietet eine einstündige Erstberatung für Hauseigentümerinnen und -eigentümer durch einen Sanierungsmanager, der vor Ort an der Immobilie oder im Büro zu Fragen der energetischen Sanierung und Heizungsanlage, Photovoltaik, Elektromobilität sowie Förderprogrammen und altersgerechtem Umbau berät.			Klima-
Durch den Förderkontext ist die Beratung auf diesen Bereich des Stadtgebiets beschränkt:			schutzmanagement
			Beteiligte:
			Gebäudemanagement
			

Beschreibung	
<p>Die positiven Rückmeldungen haben gezeigt, dass dieses Angebot fortgeführt und ausgeweitet werden sollte. Nach Beendigung der Förderung sollte die Beratung weitergeführt und auf das gesamte Stadtgebiet ausgeweitet werden. Hierzu bestehen unterschiedliche Möglichkeiten, dazu zählen eine honorarbasierte Beauftragung einer externen, neutralen Energieberatung oder die Übernahme von Beratungsleistungen durch einen kommunal angestellten Mitarbeiter, der diese Aufgaben übernimmt, um ein durchgängiges Beratungsangebot darstellen zu können. Entsprechende Fachkenntnisse und Qualifikationen sind dafür erforderlich. In Zusammenarbeit mit der Gebäudewirtschaft soll zukünftig die Stelle des Sanierungsmanagements anteilig für diese Aufgabe genutzt werden.</p>	
Dauer der Maßnahme	Erforderliche Umsetzungsschritte
Dauerhaftes Angebot	<ul style="list-style-type: none"> Finanzierung sicherstellen Unterstützung zur Erhöhung der Sanierungsquote
THG-Einsparungen	Synergieeffekte
nicht quantifizierbar	Erhöhung der lokalen Wertschöpfung
Die tatsächlichen Einspareffekte hängen vom Umfang der energetischen Sanierungen ab.	
Kosten	Finanzierungsmechanismen und Gewichtung
ca. 3.000 € /a	ggf. Nutzung der Konnexitätszahlung des Landes
Hemmnisse	Erfolgsindikatoren/Meilensteine
Eigenmittelbedarf, Personalbedarf	<p>Angebot finanziell abgesichert</p> <p>Personal bereitgestellt</p> <p>Anzahl der Beratungen</p> <p>Umgesetzte Maßnahmen der Beratenen</p>

Beratung und Information der Immobilieneigentümer*innen
B2 - Kampagnen zur Sanierung, Heizungserneuerung und suffizientem Verhalten für Privathaushalte

Priorität	Einführung	Wirkung	Kommunaler Einfluss
<input type="checkbox"/> gering	<input checked="" type="checkbox"/> 2025	<input checked="" type="checkbox"/> no-regret	<input type="checkbox"/> Verbrauchen
<input checked="" type="checkbox"/> mittel	<input type="checkbox"/> 2026	<input type="checkbox"/> kurzfristig	<input type="checkbox"/> Versorgen
<input type="checkbox"/> hoch	<input type="checkbox"/> 2027	<input type="checkbox"/> mittelfristig	<input type="checkbox"/> Regulieren
	<input type="checkbox"/> ff.	<input type="checkbox"/> langfristig	<input checked="" type="checkbox"/> Motivieren
Ziel Die Bürgerschaft soll über die Möglichkeiten und Notwendigkeiten von Effizienz- und Einsparmaßnahmen umfassend sensibilisiert und informiert werden, um individuell ökonomisch und ökologisch sinnvolle Entscheidungen für ihre Immobilie treffen zu können. Damit soll die Sanierungsrate gesteigert werden.			Zielgruppe Bürgerschaft
Ausgangslage Die Blütenstadt Leichlingen bietet bereits eine Vielzahl von Angeboten zur Sensibilisierung und Information. Hierbei nutzt sie neben dem Sanierungsmanagement der KfW auch die Angebote der Landesgesellschaft NRW.Energy4Climate. Diese betreut unter anderem das landesweite Netzwerk ALTBAUNEU, das als Online-Plattform Informationen zu lokalen Experten wie Energieberatern, Banken und Handwerk, Beratungsangeboten, Fördermöglichkeiten und allgemeinen Informationen bietet. Darüber hinaus nutzt die Blütenstadt Leichlingen das Angebot des Rheinisch-Bergischen Kreises. Dieser bietet im Rathaus eine kostenlose Initialberatung von circa 30 - 45 Minuten durch zertifizierte Energie-Effizienz-Experten zu den Themen Wärmedämmung, Heizungserneuerung, Photovoltaik und Lüftung an.			Akteure Federführung: Klima-schutzmanagement Beteiligte: Wirtschaftsförderung, RBK, NRW.Energy4Climate, BürgerEnergie Bergisch Gladbach eG
Beschreibung Die bisherigen Angebote sollten fortgeführt und erweitert werden. Dazu gehören folgende Angebote: <ul style="list-style-type: none"> • Durchführung von Informationsveranstaltungen als Onlineformat sowie Stadtteilbezogen • Fortführung von ALTBAUNEU • Entwicklung eines Neueigentümer-Infopakets mit Informationen zu lokalen Anbietern und weiteren Angeboten • Durchführung einer Fördermittelberatung und Information über Contracting und andere Finanzierungsmöglichkeiten • Entwicklung eines Informationsportals zur Darstellung der Ergebnisse der Wärmeplanung sowie zukünftige Aktivitäten wie Ausbau künftiger Nahwärmenetztrassen, Abwärmekataster, etc. • Schaffung eines Partizipationsformats für die kommunale Wärmeplanung (z.B. zur Ermittlung von Interessenten für Nahwärme, zur Verbindung von Haushalten, Handwerk und Banken) • Vermittlung von Angeboten für lokale Unternehmen zur Effizienzsteigerung und Umstellung der Wärmeversorgung in Zusammenarbeit mit der kommunalen Wirtschaftsförderung und der Rheinisch-Bergischen Wirtschaftsförderung (RBW) • 			

- Unterstützung von Bürgerenergiegenossenschaften bei der Entwicklung von Strom und Wärme-Projekten
- Unterstützung und Initiierung von Pilotprojekten als Blaupause

Dauer der Maßnahme	Erforderliche Umsetzungsschritte
fortlaufend	<ul style="list-style-type: none"> • Fortführung der vorhandenen Angebote inkl. Absicherung der Finanzierung • Gespräche mit potenziellen Partnern wie dem Rheinisch-Bergischen Kreis (RBK) und der RBW • Bekanntmachung der Ergebnisse der Machbarkeitsstudien und anderer Berichte
THG-Einsparungen	Synergieeffekte
nicht quantifizierbar	Verdrängung fossiler Energieträger, Erhöhung der lokalen Wertschöpfung
Kosten	Finanzierungsmechanismen und Gewichtung
<p>2.400 € netto für ALTBAUNEU</p> <p>3.000 € für erstmalige Einrichtung, 600 € pro Jahr für GIS-basiertes Online-Portal für Ergebnisdarstellung</p> <p>Ansatz von 5.000 € für Veranstaltungen, Referenten, sonstige Öffentlichkeitsarbeit. Dieser Ansatz ist skalierbar, was bedeutet, dass je nach Art und Maß der Öffentlichkeitsarbeit ggfs. auch höhere Kosten anfallen können.</p>	Keine Förderprogramme zum Berichtszeitraum verfügbar, ggf. Nutzung der Konnexitätszahlung
Hemmnisse	Erfolgsindikatoren/Meilensteine
Eigenmittelbedarf	<p>Zugriffe auf das Portal ALTBAUNEU</p> <p>Veranstaltungsteilnehmende</p> <p>Durchgeführte Beratungen</p> <p>Initiierte Projekte</p>

9.4 Handlungsfeld C „Kommunale Liegenschaften“

Kommunale Liegenschaften

C1 - Erstellung und Umsetzung eines energetischen Sanierungsfahrplans THG-Neutralität 2035 inkl. Wärmeversorgungsumstellung in Abstimmung mit Sanierungsfahrplan

Priorität	Einführung	Wirkung	Kommunaler Einfluss
<input type="checkbox"/> gering	<input checked="" type="checkbox"/> 2025	<input checked="" type="checkbox"/> no-regret	<input checked="" type="checkbox"/> Verbrauchen
<input type="checkbox"/> mittel	<input type="checkbox"/> 2026	<input type="checkbox"/> kurzfristig	<input type="checkbox"/> Versorgen
<input checked="" type="checkbox"/> hoch	<input type="checkbox"/> 2027	<input type="checkbox"/> mittelfristig	<input type="checkbox"/> Regulieren
	<input type="checkbox"/> ff.	<input type="checkbox"/> langfristig	<input type="checkbox"/> Motivieren
Ziel Erstellung und Umsetzung eines Sanierungsfahrplans, indem die energetischen Sanierungsmaßnahmen und die zugehörigen Finanzbedarfe systematisch erfasst und priorisiert werden, mit dem Ziel, die Klimaneutralität bis 2035 zu erreichen. In dem Sanierungsfahrplan werden Maßnahmen zur energetischen Sanierung der städtischen Liegenschaften festgehalten, inkl. Prüfung des Einsatzes von ökologischem Wärmebezug (Biogas, Nahwärme), Einsatz von PV und/oder Gründächern, Einführung von Leitlinien zur energetischen Optimierung, Erweiterung des jährlichen Haushaltsbudgets für Sanierungsmaßnahmen, usw.). Der förmliche Beschluss eines derartigen Programms gibt den Belangen des Energie- und Klimaschutzes in den Haushaltsberatungen ein besonderes Gewicht und eine notwendige Kontinuität.			Zielgruppe Stadtverwaltung
Ausgangslage Die Maßnahme ist bereits seit 2022 Teil der städtischen Klima-Strategie und wird aufgrund ihrer hohen Bedeutung für die kommunale Wärmeplanung in die Umsetzungsstrategie integriert.			Akteure Federführung: zentrales Gebäudemanagement Beteiligte: Klimaschutzmanagement
Beschreibung Mit dem Haushalt 2024 ist eine Personalstelle für das Sanierungsmanagement beschlossen worden. Die Stelle muss nun ausgeschrieben werden. Für die Haushaltsplanberatungen 2025 ist eine weitere Personalstelle zu beantragen, damit die Umsetzung der Maßnahme vollumfänglich angegangen werden kann.			
Dauer der Maßnahme maximal 1 Jahr	Erforderliche Umsetzungsschritte <ul style="list-style-type: none"> relevante Akteure identifizieren nötige Daten zusammentragen und in Studie prüfen Energetische Bewertung der Gebäude Bekanntmachung der Ergebnisse der Machbarkeitsstudie 		

THG-Einsparungen	Synergieeffekte
Die tatsächlichen Einspareffekte hängen vom Umfang der Umsetzungen ab. Das gesamte Einsparpotenzial nach Ansetzung des GEG-Standard beträgt lt. kommunalem Benchmark im Bereich Strom 699 t CO ₂ eq/a (478 g CO ₂ eq/kWh). Im Wärmebereich beträgt das Einsparpotenzial rund 2.144 t CO ₂ eq/a (Energieträgermix).	Verdrängung fossiler Energieträger Erhöhung der lokalen Wertschöpfung
Kosten	Finanzierungsmechanismen und Gewichtung
Für die Erstellung einzelner energetischer Sanierungskonzepte nach der Richtlinie „Energieberatung für Nichtwohngebäude von Kommunen und gemeinnützigen Organisationen“ liegen die Kosten je nach Komplexität des Gebäudes zwischen 4.500 und 20.000 € pro Gebäude.	Es gibt Finanzierungsmöglichkeiten über Förderprogramme, um Sanierungskonzepte zu erstellen sowie auch Sanierungsmaßnahmen umzusetzen. Energieeinsparcontracting kann auch eine mögliche Finanzierung sein. Die Finanzierung zur Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen ist dem aktuellen Investitionsplan der Gebäudewirtschaft zu entnehmen (aktuelles Volumen bereits im zweistelligen Millionenbereich). Es ist mit einem erheblichen Mehraufwand zu rechnen, wenn alle Gebäude mit hohem energetischem Sanierungsmehrwert hinzukommen, mindestens sollten folgende Gebäude in naher Zukunft betrachtet werden: Löschzug 1, Sportplatz Witzhelden, Bauhof, Rathaus (Notwendig zur Zielerreichung klimaneutrale Verwaltung bis 2035)
Hemmnisse	Erfolgsindikatoren/Meilensteine
Investitionskosten	Erzielte Energieeinsparung

Kommunale Liegenschaften

C2 - Wärmeversorgungsumstellung in Abstimmung mit Sanierungsfahrplan

Priorität		Einführung		Wirkung		Kommunaler Einfluss	
<input type="checkbox"/>	gering	<input type="checkbox"/>	2025	<input checked="" type="checkbox"/>	no-regret	<input checked="" type="checkbox"/>	Verbrauchen
<input type="checkbox"/>	mittel	<input checked="" type="checkbox"/>	2026	<input type="checkbox"/>	kurzfristig	<input type="checkbox"/>	Versorgen
<input checked="" type="checkbox"/>	hoch	<input type="checkbox"/>	2027	<input type="checkbox"/>	mittelfristig	<input type="checkbox"/>	Regulieren
		<input type="checkbox"/>	ff.	<input type="checkbox"/>	langfristig	<input type="checkbox"/>	Motivieren
Ziel							Zielgruppe
Umstellung der Wärmeversorgung auf erneuerbare Energien							Stadtverwaltung Leichlingen
Ausgangslage							Akteure
Mit dem Haushalt 2024 ist eine unbefristete Vollzeitstelle für die Gebäudewirtschaft beschlossen worden. Die Stelle kann nun ausgeschrieben werden, damit die Umsetzung der Maßnahme angegangen werden kann. Für die Haushaltsplanberatungen 2025 soll eine weitere Personalstelle für die Gebäudewirtschaft angemeldet werden, damit mehr Personalkapazität für die umfangreiche Aufgabe zur Verfügung steht.							Federführung: Zentrales Gebäudemanagement, Beteiligte: Klimaschutzmanagement
Beschreibung							
<p>Diese Maßnahme ist bereits Bestandteil der Klima-Strategie der Blütenstadt Leichlingen. Aufgrund der hohen Bedeutung für die Wärmeplanung wird diese in die Umsetzungsstrategie der kommunalen Wärmeplanung integriert. Aufgabe ist die Umstellung der Wärmeträger auf erneuerbare Energien, wie zum Beispiel Biomasse (Pelletheizung, Holzhackschnitzel), Wärmepumpen in Verbindung mit Photovoltaik wo möglich. Diese Maßnahme korreliert mit der Umsetzung des Sanierungsfahrplans, (Maßnahme: Erarbeitung und Umsetzung eines Sanierungsfahrplans zur klimaneutralen energetischen Sanierung der kommunalen Gebäude unter Berücksichtigung des Einsatzes erneuerbarer Energien und Aspekten zur Anpassung an den Klimawandel).</p> <p>Die Grundschule Büscherhof wird mit einer Holzpelletsheizung ausgestattet. Die Sanierung und Erweiterung befinden sich in der Umsetzung. Eine Änderung der Planungen ist nun nicht mehr möglich.</p>							
Dauer der Maßnahme		Erforderliche Umsetzungsschritte					
Bis 2035		<ul style="list-style-type: none">• Besetzung der Stelle(n)• Erstellung des Sanierungsfahrplans• Finanzmittelbereitstellung und -akquise• Umsetzung der Maßnahmen					

THG-Einsparungen	Synergieeffekte
Annahme, dass kommunalen Liegenschaften ca. 50 % Wärme und ca. 58% Strom einsparen können. Im betrachteten Zielszenario werden einige kommunale Liegenschaften mit Biomasse basierter Nahwärme beheizt und die übrigen mit Wärmepumpen. Es wird von einer 100 % bilanziellen Deckung durch Dach-PV-Anlagen ausgegangen. Dadurch sinken die THG-Emissionen von 3.340 Tonnen CO ₂ eq. (2019) auf rund 120 Tonnen CO ₂ eq.	
Kosten	Finanzierungsmechanismen und Gewichtung
Es ist mit unterschiedlichen Kosten je Gebäude und Austausch des Wärmeträgers zu rechnen.	Fördermittel des Bundes und des Landes sowie Contractingangebote
Hemmnisse	Erfolgsindikatoren/Meilensteine
Investitionskosten	Umgesetzte Maßnahmen Erzielte Einsparungen

Kommunale Liegenschaften

C3 - Transformation des vorhandenen Gebäudenetzes im Schulzentrum

Priorität		Einführung		Wirkung		Kommunaler Einfluss	
<input type="checkbox"/>	gering	<input type="checkbox"/>	2025	<input type="checkbox"/>	no-regret	<input checked="" type="checkbox"/>	Verbrauchen
<input type="checkbox"/>	mittel	<input type="checkbox"/>	2026	<input type="checkbox"/>	kurzfristig	<input type="checkbox"/>	Versorgen
<input checked="" type="checkbox"/>	hoch	<input type="checkbox"/>	2027	<input type="checkbox"/>	mittelfristig	<input type="checkbox"/>	Regulieren
		<input checked="" type="checkbox"/>	ff.	<input checked="" type="checkbox"/>	langfristig	<input type="checkbox"/>	Motivieren
Ziel						Zielgruppe	
Das städtische Gebäudenetz im Schulzentrum in der Blütenstadt Leichlingen wird bisher hauptsächlich mit Erdgas betrieben. Ähnlich wie bei den Wärmenetzen im Bereich Cremers Weiden und am Wupperbogen bedarf es einer Transformation des Wärmenetzes zur Wärmeversorgung im Schulzentrum, um eine Treibhausgasneutralität der kommunalen Liegenschaften bis 2035 erreichen zu können.						Blütenstadt Leichlingen	
Ausgangslage						Akteure	
Das Schulzentrum besteht aus mehreren Gebäuden. Dazu zählen insbesondere die Sekundarschule, die Hauptschule, das Gymnasium und die Sporthalle der Sekundarschule. Die Versorgung erfolgt über ein Nahwärmenetz, das derzeit über ein Erdgas-BHKW versorgt wird.						Federführung: Zentrales Gebäudemanagement	
Aufgrund einer hohen PCB-Belastung der Sekundarschule ist vermutlich ein (Teil-)Abriss und Neubau erforderlich. Stand November 2024 wird eine Planung zur Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit für einen (Teil-)Abbruch und Neubau erstellt.						Beteiligte: Klimaschutzmanagement	
Beschreibung							
Aufbauend auf der noch offenen Sanierungs- und Neubauplanung am Schulzentrum muss die Wärmeversorgung neu dimensioniert und auf erneuerbare Energien umgestellt werden.							
Dauer der Maßnahme		Erforderliche Umsetzungsschritte					
Mehrere Jahre		<ul style="list-style-type: none">Machbarkeitsstudie für Abriss und NeubauIntegrierte Planung der Wärmeversorgung für das Schulzentrum im Rahmen der Neu- und Umbauplanung					
THG-Einsparungen		Synergieeffekte					
Nicht quantifizierbar, durch Neubau deutliche Verbrauchsreduzierung erwartbar		Energieeffizienter, nachhaltiger und klimaangepasster Neubau Energetische Sanierung des Gebäudebestandes des Schulzentrums					
Kosten		Finanzierungsmechanismen und Gewichtung					
Abhängig von Neubau- und Umbauplanung		Fördermittel des Bundes					
Hemmnisse		Erfolgsindikatoren/Meilensteine					
Investitionskosten		<ul style="list-style-type: none">Durchgeführte MachbarkeitsstudieSchrittweise Umstellung auf Erneuerbare Energien					

10 Verstetigungsstrategie

Um die Wärmeplanung in die Umsetzung zu bringen, soll eine Verstetigungsstrategie für Kommunen als planungsverantwortliche Stellen erstellt werden. Diese spricht Empfehlungen zur personellen und organisatorischen Umsetzung auf Basis der aktuellen Rahmenbedingungen aus.

Die Verstetigungsstrategie setzt dabei auf mehrere, miteinander verbundene Bausteine

- die Koordinationsstelle Wärmeplanung,
- die Fortführung der verwaltungsinternen und -übergreifenden Zusammenarbeit und
- die Finanzierung der Umsetzung.

10.1 Koordinationsstelle Wärmeplanung

Mit der Umsetzung der Wärmeplanung ergeben sich nun neue Aufgaben für die Verwaltung. Diese können in der Regel zunächst durch vorhandenes Personal abgedeckt werden. Wichtig ist es, eine proaktive Steuerung des Prozesses sicherstellen zu können.

Zu den Aufgaben gehören:

- Ansprechpartner und Lotse für Bürgerschaft und Wirtschaft
- Ansprechpartner für externe Dienstleister und das Handwerk
- Planerische Unterstützung im Rahmen von Entwicklungsprojekten

Es empfiehlt sich daher die Aufgabe der Koordination als festen Baustein mit einer anteiligen Personalstelle zu besetzen. Diesen Weg gehen vermehrt Kommunen, um der Aufgabe gerecht zu werden. Bei großen Kommunen werden eigenständige Stellen geschaffen, bei Kommunen der Größe Leichlingens ist zunächst von einem kleineren Ressourcenbedarf auszugehen.

Zum konkreten Leistungsspektrum zählen:

- Koordination der Umsetzungsstrategie innerhalb der Verwaltung mit weiteren Prozessen wie dem Klimaschutz, der Anpassung an den Klimawandel und weiteren Projekten und Planungen
- Einbindung der relevanten externen Akteure wie Rheinische NETZGesellschaft mbH, BELKAW GmbH, GETEC net GmbH, Handwerk, Wohnungswirtschaft und sonstigen Institutionen mit hohen Wärmebedarfen
- Unterstützung bei der Transformation vorhandener Wärmenetze bei rechtlichen Planungsfragen sowie zur Beschleunigung von kommunalen Abläufen und Genehmigungsprozessen und ggf. Unterstützung bei Fragen der Wärmenetzerweiterung oder ggf. Zusammenlegung
- Öffentlichkeitsarbeit für Bürgerschaft und Wirtschaft gemäß der Kommunikationsstrategie inkl. Stärkung der Akzeptanz in der Bürgerschaft
- Klar definierter Ansprechpartner für Bürgerschaft und Wirtschaft etc.
- Kontinuierliche Information und Beteiligung der politischen Gremien
- Vernetzung und Erfahrungsaustausch mit Nachbarkommunen, dem Rheinisch-Bergischen Kreis und dem Land NRW
- Nachjustierung und Anpassung der Strategie auf Basis

- Kommunalen, Landes- und Bundesziele mit Bezug zum Wärmeplan
- aktueller Veränderungen der regulatorischen und sonstigen Rahmenbedingungen
- innovativer Technologien
- Controlling gemäß der Controllingstrategie
 - Monitoring des Ausbaus erneuerbarer Energien, Nahwärme, THG-Emissionen
 - Jahresbericht für Politik und Bürgerschaft
- Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung: fachlich als auch angepasst an die jeweils aktuelle Rechtslage

Die Übernahme dieser Aufgaben sollte durch die Stabstelle Klimaschutzmanagement erfolgen. Viele dieser Aufgaben sind bereits im Portfolio des Klimaschutzmanagements verankert. Sollte der Aufwand die Kapazitäten überschreiten, sollten zusätzliche Personalressourcen geschaffen werden. Darüber hinaus ist diese Verortung aufgrund der Stabsstellenfunktion sinnvoll. Die Koordination des ämterübergreifenden Prozesses kann damit leichter gelingen.

10.2 Steuerungsgruppe

Im Rahmen der Erstellungsphase des kommunalen Wärmeplans wurde eine Steuerungsgruppe gebildet. Auch für die Umsetzungsphase ist ein verwaltungsinterner Austausch als auch eine enge Zusammenarbeit mit dem lokalen Energieversorger notwendig. Aufgrund der Verwaltungsstruktur empfiehlt sich die Nutzung des Verwaltungsvorstandes, um über den Sachstand und die Weiterentwicklung der Wärmeplanung zu beraten. Dies erfolgt unter Hinzuziehung der Koordinationsstelle Wärmeplanung, d.h. das Klimaschutzmanagement, sowie unter Beteiligung der BELKAW und der Stadtwerke Leichlingens als Strom- und Gasversorger. Mit mindestens zwei Terminen pro Jahr sollte ein übergreifender Austausch erfolgen. Die Organisation obliegt der Koordinationsstelle.

Neben einem Austausch über den Umsetzungsstand der Maßnahmen, gilt es auch aktuelle Projekte und Entwicklungen innerstädtisch als auch regionale, landes- und bundesweite Entwicklungen inkl. potenzieller Risiken zu diskutieren, Förderungs- und Finanzierungsinstrumente zu diskutieren und strategische Entscheidungen zu treffen bzw. vorzubereiten. Auch gilt es die Planungen der Stadt und der BELKAW sowie der Stadtwerke und ggf. weiterer Akteure wie die Rheinische NETZGesellschaft eng zu verzahnen.

Der im Rahmen der Wärmeplanung begonnene bilaterale Austausch zwischen Koordinationsstelle und BELKAW sollte darüber hinaus ebenso fortgeführt werden, um auch abseits der halbjährlichen Treffen einen engen Austausch zwischen Stadt als planungsverantwortlicher Stelle und Energieversorger sicherzustellen. Gleiches gilt für den Netzbetreiber. Insbesondere die Umsetzung der Zielnetzplanung Strom und Gas sowie die Beobachtung der Marktentwicklung von Wasserstoff sollten in einem engen Austausch mit der Stadt erfolgen.

10.3 Finanzierung

Die Umsetzungsstrategie zeigt ein Portfolio unterschiedlicher Maßnahmen. Hierzu zählen vertiefte Machbarkeitsuntersuchungen auf Basis ermittelter Potenziale, Beratungs- und Informationsangebote aber auch Maßnahmen in den eigenen Liegenschaften.

Für diese Maßnahmen und deren Koordination wird eine Sichtung und Akquise unterschiedlicher Finanzierungsinstrumente erforderlich, die von der Stadt und externen Akteuren genutzt werden können.

Zu beachten sind hierbei:

Konnexitätszahlungen des Landes NRW:

Gemäß Entwurf des Landeswärmeplanungsgesetzes ist folgende Finanzierung vorgesehen: alle Kommunen unter 100.000 Einwohnerinnen und Einwohner erhalten für die Erstaufstellung der Wärmepläne insgesamt einen pauschalen Belastungsausgleich in Höhe von 165 000 Euro zuzüglich 1,36 Euro je Einwohnerin und Einwohner zur Durchführung der ihnen mit dem Gesetz übertragenen Aufgabe der Erstaufstellung eines Wärmeplans. Für Leichlingen bedeutet dies bei einer Einwohnerzahl gemäß IT.NRW von ca. 28.048 (Stand 31.12.2022) eine Summe von ca. 203.145 €. Diese Gesamtsumme des pauschalen Belastungsausgleichs wird den Kommunen im Rahmen jährlicher Zahlungen zur Verfügung gestellt, also Zahlungen von 2025 – 2028 in vier Tranchen. Diese jährlichen Zahlungen beginnen ab dem Inkrafttreten dieses Gesetzes und erfolgen bis zum Ablauf der Frist nach § 4 Absatz 2 Satz 1 Nummer 2 des Wärmeplanungsgesetzes. Auch die Bestandspläne sollen Zugang zu den Konnexitätszahlungen haben. Eine Doppelförderung ist jedoch nicht zulässig, so dass die Förderung durch die Nationale Klimaschutzinitiative zurückgezahlt werden muss. Die verbleibende Summe kann für weitere Maßnahmen der Umsetzungsstrategie genutzt werden.

Nach Ablauf der Frist nach § 4 Absatz 2 Satz 1 Nummer 2 des Wärmeplanungsgesetzes erfolgt ein jährlicher Belastungsausgleich für die Fortschreibung der Wärmepläne. Die Belastungen für die Fortschreibung sind ebenfalls konnexitätsrelevant und die Festlegung der Höhe Gegenstand eines eigenen Konnexitätsverfahrens. Die Festlegung der konkreten Höhe des Belastungsausgleichs für die Fortschreibung wird durch Rechtsverordnung nach § 9 Absatz 2 geregelt. Die Klärung über die genaue Höhe erfolgt spätestens 2026.

Förderung von Studien und konkreten Maßnahmen

Hier stehen (Stand Oktober 2024) u.a. folgende Angebote zur Verfügung.

- Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)
 - Modul 1 – Transformationspläne und Machbarkeitsstudien
 - Modul 2 – Systemische Förderung für Neubau und Bestandsnetze
 - Modul 3 – Einzelmaßnahmen
 - Modul 4 - Betriebskostenförderung
- BAFA: BEG - Anlagen zur Wärmeerzeugung (Heizungstechnik)
- KfW: Klimaschutzoffensive für Unternehmen
- Landwirtschaftliche Rentenbank: Energie vom Land

Einen aktuellen Überblick über Förderprogramme bietet das „Förder-NAVI“ der NRW. Energy4Climate.

Darüber hinaus ergeben sich durch die Teilnahme an Forschungsprojekten von Hochschulen, Bund und Land immer wieder Möglichkeiten innovative Projekte in die Umsetzung zu bringen.

Die Kosten der Umsetzung werden in den Maßnahmensteckbriefen der Umsetzungsstrategie und der Fokusgebiete nach Möglichkeit bereits beziffert. Notwendige Eigenanteile müssen rechtzeitig in die kommunale Haushaltsplanung eingebracht werden.

Sollte eine zusätzliche Personalstelle mittelfristig erforderlich werden, sollte eine halbe Vollzeitstelle angesetzt werden, die gemäß Entgeltgruppe 11, Stufe 3 mit ca. 74.000 €/a (bzw. 36.625) angesetzt werden sollte (Stand Oktober 2024). Darüber hinaus müssten räumliche und technisch erforderliche Ressourcen bereitgestellt werden. Auch die Weiterbildung sollte kontinuierlich gefördert werden.

11 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. Prüfgebiete können bis zum Zieljahr als voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete dargestellt werden, wenn für sie eine andere Art der Wärmeversorgung geplant ist.

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, nachzujustieren und zielorientiertes Arbeiten und entsprechende Mittelverwendung zu ermöglichen.

Interne als auch externe Kommunikation der Zielerreichung und des Umsetzungsstandes sind erforderlich, um Transparenz, Effizienz und Akzeptanz 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)

11.1 Fortschreibung der Energie- und Treibhausgasbilanz

Die Energie- und Treibhausgasbilanz gibt einen Überblick über die Entwicklung der Gesamtwärmeverbräuche und der daraus resultierenden Treibhausgasemissionen. Die Leichlinger Bilanz 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.

11.2 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.

11.3 Multiprojektmanagement

Die Ergebnisse der Fokusgebietsanalysen und der weiteren Maßnahmen sollte 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.

11.4 Jahresbericht und Klima-Monitor

Mit Hilfe des Multiprojektmanagements 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 den kommunalen Klima-Monitor integriert werden, um laufend über den Umsetzungsstand zu informieren. Neben den Klimaschutzmaßnahmen sind dort auch die Maßnahmen des städtischen Mobilitätskonzeptes und des kommunalen Hitzeaktionsplans integriert worden.

11.5 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 Ausbau der erneuerbaren Energien oder zur Steigerung der Effizienz. 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.

Derzeit nutzt die Blütenstadt Leichlingen noch keinen digitalen Zwilling für die Kommunale Wärmeplanung oder andere städtische Prozesse. Die Software für digitale Zwillinge entwickelt sich laufend weiter.

Die Entwicklung der am Markt befindlichen Anbieter sollte daher weiter beobachtet werden und auch geprüft werden, ob seitens des Landes NRW Entwicklungen angestrebt sind, die Nutzung eines digitalen Zwillings zu forcieren. Die Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung sollten mindestens auf der Website veröffentlicht und perspektivisch im GEO-Informationsportal dargestellt werden.

12 Kommunikationsstrategie

Die kommunale Wärmeplanung als informelles strategisches Instrument zur Wärmewende erfordert eine effektive Kommunikationsstrategie. Der Wärmeplan ist kein verbindliches Instrument, welcher unmittelbare Wirkung für die Bürger*innen entfaltet. Der Wärmeplan soll eine Orientierung bei Entscheidungen über die zukünftige Wärmeversorgung in Leichlingen geben und als Legitimationsgrundlage für Investitionen dienen. Er ist als agiles Planwerk formuliert, welches durch seine Fortschreibung alle fünf Jahre auf Änderungen in der Umwelt reagieren soll.

Vor diesem Hintergrund ist eine enge Abstimmung zwischen den verantwortlichen Verwaltungseinheiten sowie den Wärmeversorgern wichtig, sodass zur Wärmeversorgung von Gebieten eine einheitliche sowie aktuelle Kommunikation stattfindet. Fehler in der Kommunikation könnten zu Vertrauensverlusten und einem Stocken der Wärmewende führen.

Zu den verschiedenen Aufgaben im Rahmen der Kommunikationsstrategie gehört es einerseits, die Stadtgesellschaft zu informieren und zur Umsetzung von Maßnahmen zu motivieren. Gleichzeitig soll die Kommunikationsstrategie Anregungen für die interne Koordination und den Austausch von Informationen zwischen verschiedenen Abteilungen und Entscheidungsebenen in Leichlingen liefern, welche als interne Prozesse gesondert im Rahmen der Verstetigungsstrategie behandelt werden.

Die Hauptzielgruppen in Leichlingen umfassen private Gebäudeeigentümer*innen, Wohnungsverwaltungen, Unternehmen, Handwerkerschaft und öffentliche Einrichtungen. Die verschiedenen Zielgruppen sind in sich nicht heterogen und haben verschiedene Bedürfnisse. Die Kommunikation sollte dementsprechend spezifische Interessen und Erwartungen bedienen, um Unsicherheiten in Bezug auf die zukünftige Wärmeversorgung zu managen und auch die Akzeptanz und Unterstützung für die Wärmewende zu fördern.

Grundsätzlich muss sich die Kommunikation in das städtische Corporate Design einfügen, 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.

Die Einteilung der Gebiete in Eignungstypen bietet einen inhaltlichen sowie räumlichen Zugang zur Vermittlung bestimmter Informationen und der Wahl der Kommunikationsformate je nach anzusprechender Zielgruppe. Oberhalb der inhaltlichen Ansprache über Eignungsgebiete, besteht ein gesamtstädtischer Beratungsbedarf, weswegen im Folgenden nach einer gesamtstädtischen Ebene zugleich konkrete Formate für verschiedene räumliche Ebenen vorgestellt werden.

	Räumliche Ebene			
	Gesamtstädtisch	Dezentrale Gebiete	Zentrale Gebiete	Prüfgebiete
Inhaltlicher Schwerpunkt	Informationsbereitstellung und Weitervermittlung	Vermittlung an Fachexperten, Informant für Förderprogramme	Lotse zu Informationen der Wärmenetzbetreiber, Information zu Einschränkungen durch Maßnahmen	Transparenz zu Entwicklungen
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 24 Räumliche Verteilung der Kommunikationsformate

12.1 Kommunikation auf gesamtstädtischer Ebene

Zentrales Anliegen auf gesamtstädtischer Ebene ist es die Stadtgesellschaft und Unternehmen über die gesetzlichen Vorgaben (insbesondere das Gebäude-Energie-Gesetz und das Wärmeplanungsgesetz) 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 Angeboten verweist. Der Fokus liegt dabei auf der Vermittlung rechtlicher Grundlagen sowie der Aufklärung über technische und finanzielle Möglichkeiten zur klimaneutralen Sanierung und Wärmeerzeugung. Zugleich sollten der kommunale Wärmeplan sowie sein Inhalt und Implikationen erläutert und seine Bedeutung als informelles strategisches Instrument klar gemacht werden.

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:

Dynamische Online-Präsenz

Die zentral städtische Webseite sollte umfassende Informationen zum Wärmeplan, den relevanten Daten, Ansprechpartnern und Gesetzesgrundlagen bereitgestellt werden. Zudem sollten zu den einzelnen Eignungsgebieten im Stadtgebiet ausführliche Bereiche angelegt sein sowie digitale Verknüpfungen zu weiterführendem Material und Ansprechpartnern, wie beispielsweise ALTBAUNEU, dem energetischen Sanierungsmanagement, der Handwerkerschaft und lokalen bzw. regionalen Energieberatern.

Bestandteile der Seite sollten sein:

- Interaktive Karten und Zeitpläne sowie eine Weiterleitung zu den Stadtwerken und BELKAW
- Ein benutzerfreundlicher FAQ-Bereich, der die häufigsten Fragen zu Anschlussmöglichkeiten, Kosten, Förderungen, dezentralen Techniken und Zeitplänen beantwortet (ggf. über Verlinkungen)

Analoge Medien

Informationsbroschüren mit den wichtigsten Ansprechpartnern und grundlegenden Informationen zur Wärmewende werden in öffentlichen Einrichtungen ausgelegt und per Post an Gebäudeeigentümer*innen versendet. Hierbei kann auf der bereits erstellten Informationsbroschüre weiter aufgebaut werden.

Beratungsstelle

Eine dauerhaft eingerichtete Beratungsstelle bei der Koordinierungsstelle Wärmeplanung, die per Telefon von Bürger*innen erreichbar ist und Auskunft zum kommunalen Wärmeplan, den Gebietstypen und möglichen Techniken gibt, wird beim Klimaschutzmanagement angesiedelt. Individuelle Initial-Beratungen für Gebäudebesitzer*innen können über die Stelle des Sanierungsmanagements bei der Gebäudewirtschaft angeboten werden.

Veranstaltungen

Ein zentraler Auftakt für die städtische Kommunikationsstrategie kann eine Messe zur klimaneutralen Wärmeversorgung darstellen. Hier wird der kommunale Wärmeplan vorgestellt sowie technische Lösungen der BELKAW und des Handwerks. Daneben sollten weiterhin Informationsveranstaltungen angeboten werden.

12.2 Stadtteilraumbezogene Kommunikation

Die Wärmeplanung erfordert eine differenzierte Ansprache in den Stadtteilen, da die Anforderungen der einzelnen Gebiete aufgrund der unterschiedlichen Einteilung in Versorgungsgebiete verschieden sind. Neben der allgemeinen Information auf gesamtstädtischer Ebene müssen die Eigentümer*innen in den Stadtteilen konkret über geplante Maßnahmen und ihre speziellen Möglichkeiten informiert werden.

Die Verwaltung dient dabei als Vermittler zwischen den verschiedenen Akteuren, wie Netzbetreibern und Gebäudeeigentümer*innen. Ziel ist es, durch klare Kommunikation die Umsetzung der Wärmeplanung zu unterstützen und den räumlich differenzierten Bedürfnissen der jeweiligen Gebiete gerecht zu werden.

Hierbei wird unterteilt in Kommunikationsangebote für

- Prüfgebiete,
- dezentrale Eignungsgebiete sowie
- Eignungsgebiete für zentrale Wärmenetzgebiete.

Diese werden im Folgenden näher beschrieben.

12.2.1 Prüfgebiete

Prüfgebiete werden im kommunalen Wärmeplan als solche ausgewiesen, wenn die für die Einteilung erforderlichen Umstände noch nicht ausreichend bekannt sind (vgl. § 3 WPG). Die Kommunikation in diesen Gebieten ist besonders essenziell, um den Bürger*innen eine verlässliche und transparente Entscheidungsbasis zu geben, vor dem Hintergrund von Unsicherheiten über die Erschließung erneuerbarer Quellen oder konkrete Zeithorizonte für den möglichen Ausbau von Nahwärmenetze.

Eine transparente Kommunikation ermöglicht es, potenzielle Kund*innen eines voraussichtlichen Nahwärmenetzes nicht frühzeitig an dezentrale Systeme zu verlieren. Zugleich müssen mögliche

Übergangslösungen aufgezeigt werden, die den Bürgern Sicherheit und Klarheit gegenüber den gesetzlichen Erfordernissen geben.

Insbesondere kurz- und mittelfristige Veränderungen und mögliche Entwicklungen, die Einfluss auf den Ausbau von Wärmenetzen haben, müssen klar und rechtzeitig kommuniziert werden. Formate, die hierfür geeignet sind, sind ähnlich zu denen der zentralen Gebiete, jedoch mit einem alternativen inhaltlichen Schwerpunkt.

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. Eine dynamische Karte, auf der die aktuellen und geplanten Netzgebiete visuell dargestellt werden, könnte das Verständnis der Bürger für den Ausbaustatus verbessern. Zentrale Bestandteile der Webseite sollten mindestens sein:

- Interaktive Karten und Zeitpläne, welche detailliert anzeigen, ob in den Prüfgebieten Entwicklungen einen Einfluss auf die Perspektive des Gebietes haben.
- Ein benutzerfreundlicher FAQ-Bereich, der die häufigsten Fragen zu Zeitplänen, Übergangsmöglichkeiten und Fristen beantwortet.

Informationskampagne

Eine räumlich aufgelöste zielgruppenspezifische Informationskampagne durch Newsletter oder durch regelmäßige postalische 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.

Projektwerkstätten

Insbesondere in den Prüfgebieten sind erforderliche Umstände für eine mögliche Einteilung in ein Wärmenetzgebiet noch nicht gegeben. Dies kann an einer Priorisierung der bisherigen Wärmeversorgung, aber auch an anderen Aspekten, wie einer unklaren Versorgung größerer Liegenschaften im Gebiet, liegen. In Projektwerkstätten im Prüfgebiet kann gemeinsam mit ansässigen Bürger*innen eine mögliche Realisierung, auch in Zusammenarbeit mit den Nahwärmenetzbetreibern ermittelt werden.

12.2.2 Dezentrale Eignungsgebiete

In den dezentralen Eignungsgebieten sollte der Fokus auf die individuellen, dezentralen Lösungen gelegt werden, da der Ausbau eines zentralen Wärmenetzes dort nicht vorgesehen ist.

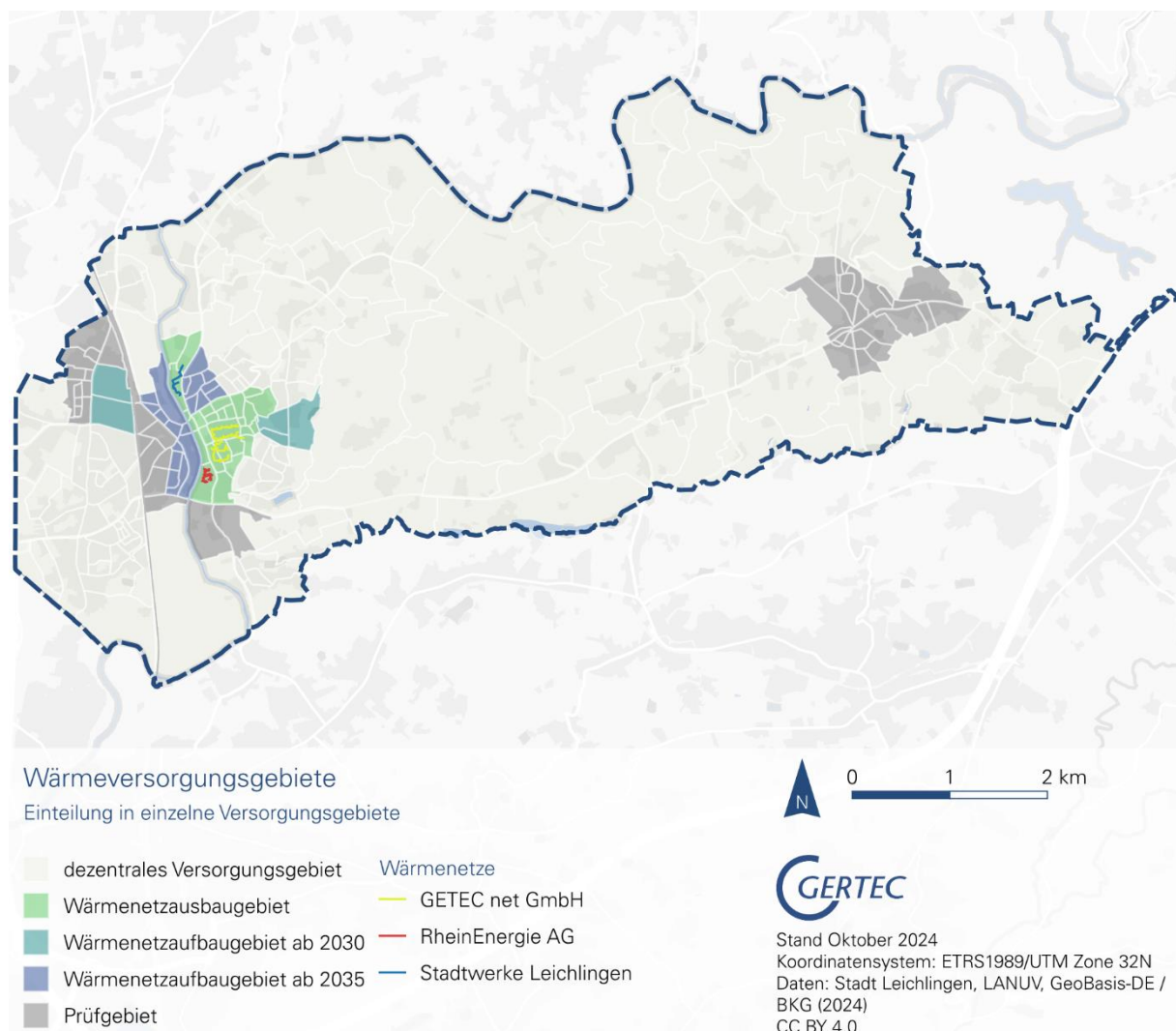


Abbildung 100 dezentrale und zentrale Wärmeversorgungsgebiete

Zentrale Kommunikationsziele sollten die Aufklärung bezüglich Fristen und Verbindlichkeiten sowie Informationsmaterial für Gebäudeeigentümer*innen zu technischen Lösungen sein.

Die Verwaltung kann hier als Informations- und Vermittlungsinstanz zwischen Gebäudeeigentümer*innen, 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*innen direkt anzusprechen. Hier können Experten technische Lösungen erläutern und Beispiele präsentieren. Innerhalb von Workshops können zudem Fragen nach Einkaufsgemeinschaften oder die Möglichkeiten kleinerer Gebäudenetze ermittelt werden. Energieexperten können hier fachlich unterstützen. Aufgrund der überschaubaren Anzahl eigenständiger Stadtteile mit vor Ort verfügbaren Veranstaltungsräumen wie beispielsweise die Grundschule in Bennert kann auch eine gesamtstädtische Organisation ausreichen. Die Verwaltung kann hier als Veranstalter Räumlichkeiten und Infrastruktur stellen.

Individuelle Beratung

Eine der wichtigsten Maßnahmen in den dezentralen Eignungsgebieten ist die Bereitstellung von individueller Beratung. Unabhängige und produktneutrale Angebote gibt es über

- Energetisches Sanierungsmanagement
- Energieberatung der Verbraucherzentrale NRW
- Stützpunktberatung der Verbraucherzentrale NRW im Rathaus Leichlingen
- Energieberatung in den Rathäusern des Rheinisch-Bergischen Kreises
- Energie-Effizienz-Expert*innen der Deutschen Energieagentur

Diese kann über die städtische Beratungsstelle oder in Zusammenarbeit mit ALTBAUNEU und ggf. neutralen Energieberater*innen (z. B. über metabolon) erfolgen. Ziel ist es, die Gebäudeeigentümer über die Möglichkeiten und Förderprogramme für den Einsatz von Wärmepumpen, Solarthermie, Pelletheizungen und anderen dezentralen Systemen zu informieren. Eine ganzheitliche Betrachtung des Gebäudes ist anzustreben, da nicht nur das Heizungssystem im Fokus steht, sondern auch der Wärmebedarf des Gebäudes durch geeignete Dämmmaßnahmen reduziert werden muss.

Dynamische Online-Präsenz

Flankierend zu spezifischen Angeboten sollte auf einer zentralen Online-Plattform ein Bereich speziell dem Thema der dezentralen Energieversorgung gewidmet sein. Hier kann auf ALTBAUNEU verwiesen werden und deren spezifische Angebote.

12.2.3 Eignungsgebiete für zentrale Wärmenetzgebiete

In den zentralen Wärmenetzgebieten, in denen der Ausbau von zentralen Wärmenetzen möglich ist, zielt die Kommunikation der Verwaltung in enger Abstimmung mit den Transformationsplänen der Netzbetreiber darauf ab, die Gebäudeeigentümer frühzeitig über konkrete Umstellungs- und ggf. auch Ausbaupläne zu informieren und deren Bereitschaft zu fördern, sich an eine zentrale Wärmeversorgung anzuschließen.

Eine gezielte und transparente Informationspolitik ist erforderlich, um eine stabile Kundennachfrage zu gewährleisten und gleichzeitig den Wettbewerb, um dezentrale Versorgungslösungen in diesen Gebieten zu managen.

Zentrales Kommunikationskonzept Wärmenetzbetreiber & Verwaltung

Die Verwaltung und die Netzbetreiber müssen gemeinsam ein kohärentes Kommunikationskonzept entwickeln, das die Eigentümer nicht nur über die technischen Vorteile einer zentralen Wärmelösung aufklärt, sondern auch die langfristige Sicherheit und wirtschaftlichen Vorteile eines Netzanschlusses deutlich macht. Besonders in den Prüfgebieten, in denen derzeit keine klare Entscheidung zugunsten einer zentralen oder dezentralen Lösung getroffen wurde, ist eine strategische Abstimmung notwendig, um die Eigentümer*innen von einer potenziellen zentralen Versorgungslösung zu überzeugen und frühzeitige Investitionen in dezentrale Alternativen zu vermeiden.

Informationsveranstaltungen

Vor-Ort-Veranstaltungen in den jeweiligen Stadtteilen sollen die Ergebnisse und Implikationen des Wärmeplanes vorstellen und Möglichkeit geben die individuellen Fragen der Bürger*innen zu klären. In Kooperation mit einem der Wärmenetzbetreiber können über Workshops mit größeren Liegenschaftsbetreibern sowie mit privaten Gebäudeeigentümer*innen die konkreten



Anschlusswünsche innerhalb des Quartiers ermittelt werden. Hierüber können konkrete Projekte angestoßen und Priorisierungen getroffen werden.

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. Eine dynamische Karte, auf der die aktuellen und geplanten Netzgebiete visuell dargestellt werden, könnte das Verständnis der Bürger für den Ausbaustatus verbessern. Zentrale Bestandteile der Webseite sollten mindestens sein:

- 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 beantworten.

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.

Generell befinden sich zum Zeitpunkt der Konzepterstellung viele neue Angebote und Dienstleistungen in der Entwicklung. Insbesondere online-basierte Tools zur Ermittlung von Interessenten für zentrale Wärmeversorgungslösungen, Bereitstellung von Angeboten durch Handwerksbetriebe und Kooperationen mit Banken, die ein Interesse an der Förderung von Effizienzmaßnahmen innehaben, werden in der kommenden Zeit eine ggf. interessante Option zum besseren Austausch mit und Unterstützung der Bürgerschaft.

Die Unternehmen sind ebenfalls eine wichtige Zielgruppe, da sie zum Teil besonders herausfordernde Fragen bei der Umstellung der Wärmeversorgung haben. Diese sollten über die Planungen und Angebote ebenso informiert werden. Der bereits bestehende Kontakt über die Stabsstelle Wirtschaftsförderung sollte hier weiter im Mittelpunkt stehen. Es sind keine eigenen Angebote der Wirtschaftsförderung erforderlich. Durch die kommunale Beteiligung an der Rheinisch-Bergischen Wirtschaftsförderungsgesellschaft kann auf das vorhandene und ggf. weiterzuentwickelnde Angebot zurückgegriffen werden. Die Bewerbung dieser Angebote und ggf. ergänzender Informations- und Beratungsangebote sollte in Kooperation zwischen der Koordinationsstelle Wärmeplanung (Klimaschutzmanagement) und der Stabsstelle Wirtschaftsförderung erfolgen.

13 Zusammenfassung und Fazit

Die mit dem Gesetz zur Wärmeplanung und Dekarbonisierung der Wärmenetze, welches zum 1. Januar 2024 in Kraft getreten ist, bestehende Verpflichtung zur Erstellung der kommunalen Wärmeplanung hat die Blütenstadt Leichlingen mit der Fertigstellung dieses Berichts bereits fristgerecht erfüllt. Damit ist Leichlingen eine der ersten Kommunen in Nordrhein-Westfalen, welche eine Wärmeplanung vorweisen kann. In der Wärmeplanung passt sich die Stadt an die Ziele auf Bundesebene an, 2045 klimaneutral zu werden. Mit der Erstaufstellung der kommunalen Wärmeplanung wurden die Grundlagen gelegt, Potenziale aufgezeigt und Maßnahmen entwickelt, die nun in die Umsetzung gehen müssen, was die Akteure vor Ort vor umfassende technische, organisatorische und finanzielle Herausforderungen stellt. Der vorliegenden Inhalte des Wärmeplans bieten dabei eine Orientierungshilfe, die neben den ausführenden Akteuren zudem vielen Haushalten und Unternehmen die Entscheidung für ein zukunftsfähiges Heizsystem erleichtern kann. Eine sichere Aussage und Einzelfallprüfung für jeweilige Gebäude ersetzt die Wärmeplanung allerdings nicht.

Damit entsprechen die Planungen der aktuellen Rechtsauffassung³¹ des kommunalen Wärmeplans als strategisches Planinstrument mit rein informatorischem Gehalt. Die Regelungen des GEG, wonach die Wärmeversorgung in Bestandsgebäuden ab spätestens Juni 2028, im Neubau bereits seit 2024, mit 65 % erneuerbaren Energien gedeckt werden muss, bleiben von der Wärmeplanung unberührt. Die Blütenstadt Leichlingen könnte allerdings 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 weiterhin die gesetzlichen Übergangsfristen, etwa bei Heizungsaustausch, Neubau oder Wasserstoff-Gasheizungen. Derzeit wird von einer Ausweisungsentscheidung für Teilbereiche in Leichlingen jedoch abgesehen.

Der Prozess der kommunalen Wärmeplanung für die Blütenstadt Leichlingen beinhaltete folgende Teilbereiche: Methodisches Vorgehen, Bestandsanalyse, Potenzialanalyse, die Entwicklung eines Zielszenarios und die daraus resultierenden Wärmeversorgungsgebiete. Aus diesen Teilbereichen konnten konkreten Maßnahmen als Teil einer Umsetzungsstrategie entwickelt werden. Diese dienen als Handreichung, welche mit den Bereichen Verstetigungsstrategie, Controlling-Konzept und Kommunikationsstrategie zur Umsetzung dienen.

Nach einer langen und intensiven Phase der Datenerhebung wurde als erster Grundstein der Erarbeitung des kommunalen Wärmeplans die Bestände, bestehend aus Stadt- und Gebäudestruktur, Wärmebedarf und Wärmedichte, Versorgungsstruktur und der abschließenden Darstellung der Energie- und Treibhausgasbilanz, zusammengetragen. Die Blütenstadt Leichlingen ist als Stadt im Rheinisch-Bergischen-Kreis von landwirtschaftlichen Flächen geprägt. Darüber hinaus ist ein besonderes Merkmal, das die Stadt mit rund 28.200 Einwohner*innen zwei voneinander getrennte Siedlungsbereiche hat. Es gibt den innerstädtischen Bereich im Westen sowie den Ortskern Witzhelden im Osten Leichlingens. Das Stadtbild ist gezeichnet aus einer von Einfamilienhäusern bestehenden Gebäudestruktur. Die Wärmestruktur passt sich dem Stadtbild an und weist hohe Wärmebedarfe, aber auch teilweise zentrale

³¹ Henschel, Antoni (2023): Das neue Bundes-Wärmeplanungsgesetz – Überblick und Einordnung der wesentlichen Regelungen. EnergieRecht

Wärmeversorgungslösungen (Wärmenetze) im innerstädtischen Bereich östlich der Wupper aus. Ebenso fallen im Stadtgebiet einige Bereiche mit älteren Gebäuden sowie Denkmalbereiche auf.

Die für die kommunale Wärmeplanung enorm wichtige Potenzialanalyse zum Aufzeigen alternativer Wärmequellen wurde zeitgleich erarbeitet. Dabei wurden die im Stadtgebiet zu verortenden Möglichkeiten verschiedener Energieträger untersucht. Als Ergebnis lässt sich festhalten, dass einige potenzielle Wärmequellen zur klimafreundlichen Versorgung der Blütenstadt Leichlingen dargestellt werden können. Dies sind insbesondere Potenziale für zentrale Wärmeversorgungen, wie eine Wärmenutzung aus der Wupper (Oberflächengewässervärmenutzung), oberflächennahe Geothermie (Erdwärme), Solarthermie (Sonnenenergie) oder Abwärme aus Abwassersystemen. Zu kleinen Teilen ist auch ein Biomassepotenzial vorhanden. Für eine dezentrale Wärmeversorgung (Heizungsanlage im Gebäude) wurde das Potenzial der Umweltwärme Luft und Geothermie mittels Wärmepumpen dargestellt. Die Stromversorgung aus erneuerbaren Energien mittels Photovoltaik stellt für Wärmepumpen auch eine Basis zur klimafreundlichen Wärmeerzeugung dar. Insgesamt sind so diverse Potenziale, verteilt im Stadtgebiet, vorhanden. Die Analyse macht deutlich, dass theoretisch genug Potenziale im Stadtgebiet zu verorten sind, um den Wärmebedarf mit erneuerbaren Energien vollständig decken zu können.

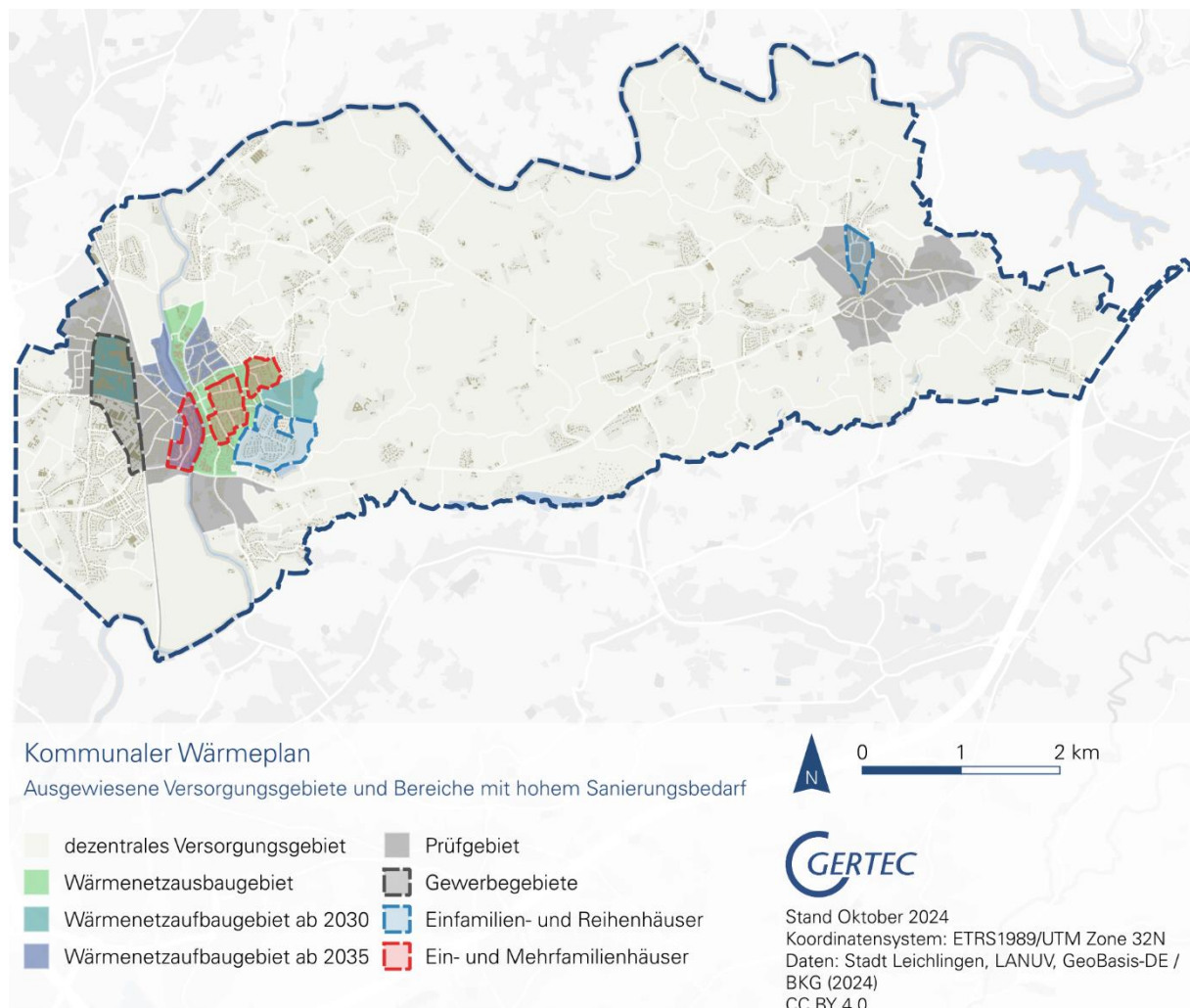


Abbildung 101 Kommunaler Wärmeplan der Blütenstadt Leichlingen

Aus der ausgiebigen Analyse wurden diese Ergebnisse in einer Szenarienentwicklung für die Blütenstadt Leichlingen, mit der Zielvorgabe der Klimaneutralität 2045, entwickelt. Dabei wurde das Stadtgebiet anhand der ermittelten Strukturen in Versorgungsgebiete eingeteilt um anschließend in diesen kleineren Bereichen genauer untersucht zu werden. Dabei wurde eine Nutzwertanalyse aller möglichen Energieversorgungsarten durchgeführt, um den besten und vor allem kosteneffizientesten Energieträgermix für die einzelnen Bereiche zu ermitteln. In diese Analyse sind neben dem CO₂-Vermeidungspreis auch Kriterien wie Ressourcenverfügbarkeit, lokale Wertschöpfung, Flexibilität oder Synergie eingeflossen. Als Ergebnis haben sich Bereiche mit einer Eignung für den Auf- und Ausbau für Wärmenetze aus unterschiedlichen Wärmequellen dargestellt, welche nach Darstellung von Wahrscheinlichkeiten durch Möglichkeiten und Herausforderungen in unterschiedliche Gebiete eingeteilt wurde (vgl. [Abbildung 101](#)). Ebenso konnte für den restlichen, eher dezentral versorgten Bereich des Stadtgebiets, mit der Nutzung von Wärmepumpen mittels Luft und Geothermie, die bevorzugten Energieträger dargestellt werden.

Die Zukunft der Gasversorgung für die Blütenstadt Leichlingen ist dabei schwierig zu betrachten. Bisher ist ein Großteil der Gebäude mit Erdgas versorgt. Auch zukünftig wird Erdgas dabei noch für eine gewisse Zeit eine gewichtige Rolle spielen, wobei der Anteil stetig abnehmen wird, auch durch einen Anstieg der Kosten, die letzten Endes durch die Endverbraucher*innen getragen werden müssen. Ein Rückbau der Gasversorgung ist aus Sicht der Versorgungssicherheit in den nächsten Jahren unwahrscheinlich. Eine Nutzung von alternativen Gasen wie Wasserstoff oder synthetischem Methan ist durch unsichere Versorgungslagen für Leichlingen bisher zu vernachlässigen. Die Entwicklung sollte, wie auch bei anderen Themen wie beispielsweise Speichertechnologien im Blick behalten werden.

Zur genaueren Betrachtung konnten neben den Versorgungsbereichen auch intensiver drei Fokusgebiete im Stadtgebiet in einer Analyse sowohl für die Eignung von Wärmequellen für Wärmenetze als auch für weitere Ansatzpunkte untersucht werden. Die drei festgelegten Untersuchungsräume sind dabei das Fokusgebiet „Innenstadt West“, das Fokusgebiet „Vogelsiedlung“ als auch das Fokusgebiet „Witzhelden“. Dabei konnte im Fokusgebiet „Innenstadt West“ ein Mix mit einer teilweisen Versorgung durch ein Wärmenetz durch eine Großluftwärmepumpe und Solarthermie aufgezeigt werden. Im Fokusgebiet „Vogelsiedlung“ besteht die Möglichkeit der Nutzung von Geothermie, ebenso wie im Fokusgebiet „Witzhelden“ unterstützt durch Solarthermie. Weitere Ansatzpunkte für einen zügigen Kurswechsel zur klimaneutralen Wärmeversorgung in den Fokusgebieten wurden in den nachfolgenden Maßnahmenkatalog aufgenommen.

Dieser Maßnahmenkatalog mit Umsetzungsstrategie dient der Blütenstadt Leichlingen als strategische Grundlage für die fossilfreie Umgestaltung und Optimierung der lokalen Wärmeversorgung. Der Katalog besteht aus drei Handlungsfeldern. Handlungsfeld A beinhaltet „Studien und Planung“ und befasst sich hauptsächlich mit weiteren Prüfungen zur Realisierung der dargestellten Potenziale. Im Handlungsfeld B „Beratung und Informationen der Immobilieneigentümer*innen“ werden Maßnahmen zu energetischen Sanierungsmaßnahmen im Stadtgebiet aufgezeigt. Im letzten Handlungsfeld C „Kommunale Liegenschaften“ werden energetische Ansatzpunkte in kommunalen Handlungsbereich aufgezeigt.

Abschließend wurde der Blütenstadt Leichlingen eine Verstetigungsstrategie, ein Controlling-Konzept und eine Kommunikationsstrategie zur Organisation und zum Umgang mit den Ergebnissen und Maßnahmen der kommunalen Wärmeplanung dargelegt, um die Ziele im Blick zu behalten, die richtigen Akteur*innen einzubeziehen und Inhalte des Prozesses den Bürger*innen zur Verfügung zu stellen.

Mit der kommunalen Wärmeplanung hat die Blütenstadt Leichlingen eine Richtung eingeschlagen, die nicht nur den Klimaschutz vorantreibt, sondern auch soziale und wirtschaftliche Vorteile bieten kann und die Infrastruktur im Stadtgebiet stärkt. Es gilt nun, die relevanten Akteure weiter mit einzubeziehen und anhand der vorliegenden Wärmeplanung die Bedeutung für die jeweilige Entscheidung des zukünftigen

Heizsystems zu diskutieren. Insbesondere müssen dabei die Handlungsmöglichkeiten aufgezeigt werden. Eine Fortführung und Intensivierung von Beratungsangeboten bildet damit eine Grundlage, um die Wärmewende voranzubringen. Unabhängige Informationen und Unterstützungsangebote können, neben Informationen zu bestehenden Fördermitteln, einen positiven Einfluss auf die Umsetzung haben. Die Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen steht vor der Herausforderung, technische, wirtschaftliche und soziale Aspekte in Einklang zu bringen. Die bestehenden Wärmenetze sowie die bereits umfassend untersuchten Fokusgebiete bieten jedoch konkrete Anknüpfungspunkte, um erste Pilotprojekte zur Nutzung erneuerbarer Wärmequellen als auch zum Auf- oder Ausbau von Wärmenetzen zu realisieren und Erfahrungen für eine weiterführende Planung zu sammeln.

Mit der Erstellung des Wärmeplans ist die Wärmeplanung nicht abgeschlossen. Spätestens alle fünf Jahre sollen die Wärmepläne geprüft und bei Bedarf angepasst werden. Möglicherweise ergeben sich in den kommenden Jahren andere Rahmenbedingungen. Insbesondere der Infrastrukturausbau und die Verfügbarkeit von Wasserstoff sind weiter zu beobachten, ebenso wie die technische Umsetzung mit erneuerbaren Wärmepotenzialen.

14 Anhang

