

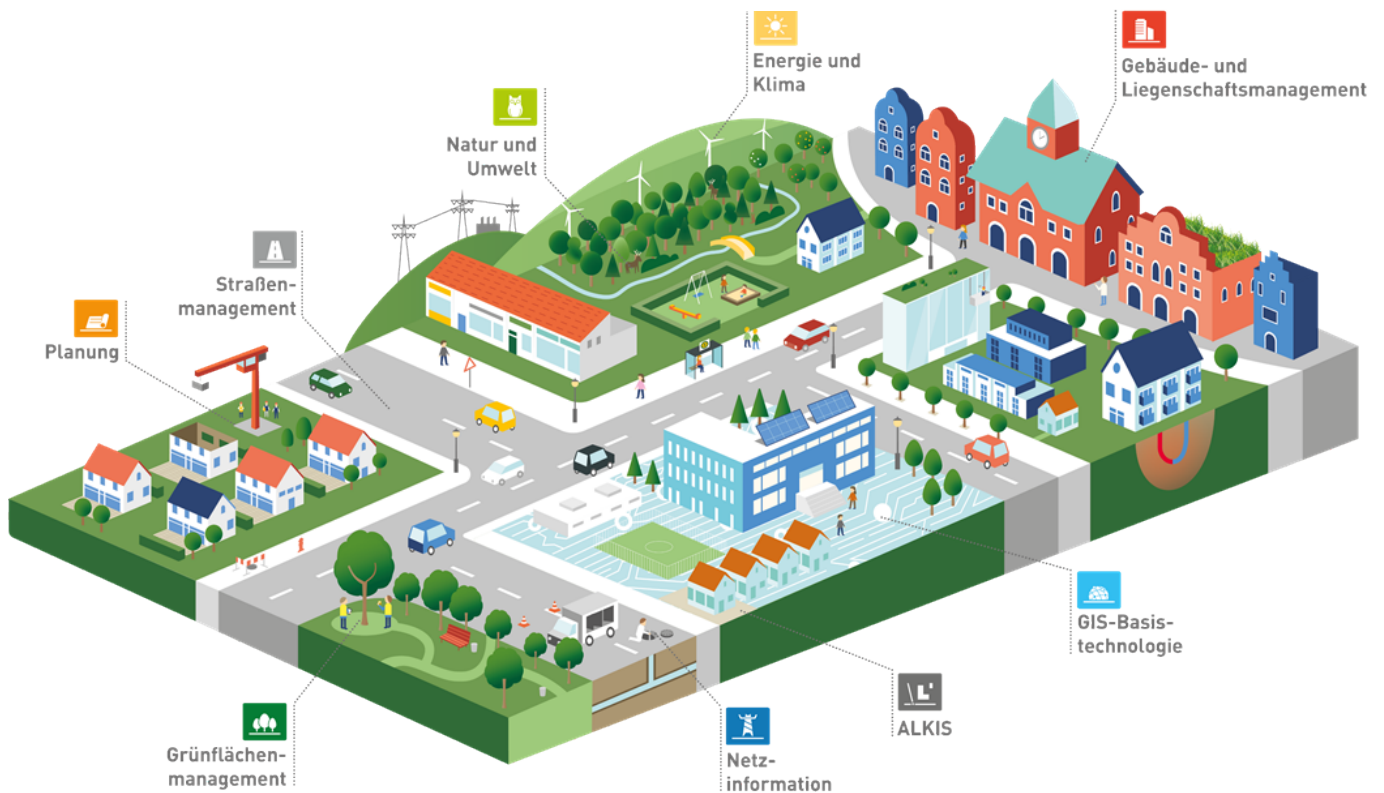
Abschlussbericht kommunale Wärmeplanung

Samtgemeinde Meinersen

Samtgemeinde Meinersen



Im Zusammenschluss mit den Mitgliedsgemeinden



Ihre Ansprechpartnerin in diesem Projekt:

Dienstleister IP SYSCON



Lucas Bender / IP SYSCON GmbH

Tel.: +49 (511) / 85 03 03-0

lucas.bender@ipsyscon.de

Samtgemeinde Meinersen



Eduard Bayer / Samtgemeinde Meinersen

Tel.: 05372 89-115

eduard.bayer@sg-meinersen.de



IP SYSCON GmbH

Warmbüchenkamp 4
D-30159 Hannover

Tel.: +49 (5 11) / 85 03 03-0

E-Mail: info@ipsyscon.de

Internet: www.ipsyscon.de

enercity AG

Glockseeplatz 1
30169 Hannover

Tel.: +49 (511) / 430 0

E-Mail: info@enercity.de

Internet: www.enercity.de



Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	6
Tabellenverzeichnis	9
Abkürzungsverzeichnis	10
1 Hintergrund und Motivation	12
1.1 Projektmanagement	12
1.1.1 Projektteam	13
1.2 Kommunikationsstrategie	14
1.3 Aufbau des Berichts	15
2 Bestandsanalyse	17
2.1 Methodik	18
2.2 Wärmebedarf	21
2.3 Wärmeverbrauch	26
2.3.1 Georeferenzierung der Daten	27
2.3.2 Datenintegration und Qualitätssicherung	27
2.4 Betrachtungsebenen	28
2.5 Energie und Treibhausgasbilanz	30
2.6 Ergebnisse der Bestandsaufnahme	32
2.6.1 Beschreibung der Gemeindestruktur	32
2.6.2 Gebäude- und Siedlungsstruktur	33
2.6.3 Bestehende Wärmeversorgungsinfrastruktur	41
2.6.4 Erfassung und Darstellung des räumlich aufgelösten Wärmebedarfs und -verbrauchs	49
2.6.5 Energie- und Treibhausgasbilanz	55
3 Potenzialanalyse	59
3.1 Potenziale zur Senkung des Wärmebedarfs durch Steigerung der Gebäudeenergieeffizienz	60
3.2 Geothermie	64
3.2.1 Erdwärmesonden	65

	Seite
3.2.2 Erdwärmekollektoren	65
3.3 Unvermeidbare Abwärme aus industriellen Prozessen	72
3.4 Abwärmepotenzial aus kommunalen Kläranlagen	73
3.5 Umweltwärme aus Oberflächengewässern	74
3.6 Solaranalyse	76
3.6.1 Solarthermie	76
3.6.2 Photovoltaik	78
3.7 Windkraft	82
3.8 Biomasse	85
3.8.1 Ermittlung des erschließbaren Holzpotenzials	85
3.8.2 Ermittlung des erschließbaren Potenzials auf Ackerflächen	86
3.8.3 Ermittlung des erschließbaren Potenzials auf Grasland	86
3.9 Potenzial der Luft als Wärmequelle	88
3.10 Fazit der Potenzialanalyse	90
4 Zielszenario	92
4.1 Entwicklung des Wärmebedarfs im Zielszenario	92
4.2 Wärmelinienichte	93
4.3 Methodik zur Bestimmung der Wärmenetzeignung	94
4.4 Wärmeversorgung / Heizsysteme	95
4.5 Treibhausgasemissionen	96
4.6 Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete	96
5 Umsetzungsmaßnahmen und Steckbriefe	99
5.1 Umsetzungsmaßnahmen	99
5.2 Maßnahmen-Steckbriefe	101
5.3 Fokusgebiete	111
5.3.1 Fokusgebiet 1 Meinersen	111
5.3.2 Fokusgebiet 2 Müden (Aller)	113
5.3.3 Fokusgebiet 3 Hillerse	114
5.3.4 Fokusgebiet 4 Leiferde	115
6 Wärmewendestrategie	118

	Seite
6.1 Verstetigung	119
6.2 Controlling	120
7 Anhang	122
8 Literaturverzeichnis	125

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1 Zeitplan der kommunalen Wärmeplanung in der Samtgemeinde Meinersen	13
Abbildung 2-1: Ansatz für die Faktoren zur Anpassung der berechneten Energiekennwerte an das typische Niveau von Verbrauchskennwerten.....	25
Abbildung 2-2: Darstellung der unterschiedlichen Aggregationsebenen.....	30
Abbildung 2-3: Samtgemeinde Meinersen mit Mitgliedsgemeinden.....	33
Abbildung 2-4: Verteilung der Gebäudefunktionen nach Anzahl der Gebäudetypen.....	34
Abbildung 2-5: Vergleich der Nutzungsanteile der Gebäude nach beheizter Nutzfläche	36
Abbildung 2-6: Verteilung der überwiegenden Gebäudenutzungen in der Samtgemeinde	37
Abbildung 2-7: Verteilung der Baualtersklassen	38
Abbildung 2-8: Verteilung der Baualtersklassen nach Mitgliedsgemeinde.....	38
Abbildung 2-9: Verteilung der Baualtersklassen nach Gebäudetypen in der Samtgemeinde.....	39
Abbildung 2-10: Entwicklung der Bebauung in der Samtgemeinde	39
Abbildung 2-11: Verteilung der Nutzungsflächen in m ²	40
Abbildung 2-12: Übersicht der bestehenden Wärmenetze	42
Abbildung 2-13: Prozentuale Verteilung der primären Versorgungstechnologie zur Beheizung der Gebäude in den Mitgliedsgemeinden	44
Abbildung 2-14: Verteilung der primären Energieträger in der Samtgemeinde Meinersen	44
Abbildung 2-15: Verteilung des überwiegenden Energieträgers in den Versorgungsgebieten	45
Abbildung 2-16: Anzahl der installierten Erdgas- und Heizöl-Heizungen nach Baujahr	46
Abbildung 2-17: Darstellung der im Samtgemeindegebiet bestehenden Erzeugungsanlagen für Wärme und Strom.....	47
Abbildung 2-18: Anteil des Stromverbrauchs für Wärmeanwendungen am gesamten Energieverbrauch für Wärme in den Clustern	48
Abbildung 2-19: Sektoraler Wärmeverbrauch in den Mitgliedsgemeinden.....	49
Abbildung 2-20: Spezifischer Jahresheizenergieverbrauch in den Mitgliedsgemeinden	53
Abbildung 2-21: Spezifischer Wärmeenergieverbrauch pro Straßenmeter	54
Abbildung 2-22: Anteil der Energieträger am Gesamtverbrauch in den Mitgliedsgemeinden	55
Abbildung 2-23: Endenergieverbrauch von Wärme nach Energieträgern und Sektoren für die Samtgemeinde	56

Abbildung 2-24: Anteil der Energieträger an den THG-Emissionen	57
Abbildung 2-25: Verteilung der THG-Emissionen nach Sektoren	57
Abbildung 2-26: Treibhausgasemissionen des Endenergieverbrauchs von Wärme nach Energieträgern und Sektoren	58
Abbildung 3-1: Entwicklung des Jahresheizenergiebedarfs	62
Abbildung 3-2: Entwicklung des theoretisch berechneten Prozesswärmebedarfs in der Samtgemeinde Meinersen bis 2040	63
Abbildung 3-3 Spezifische Wärmeentzugsleistung für Erdkollektoren	66
Abbildung 3-4: Einschränkunggründe für Erdkollektoren im Samtgemeindegebiet auf Freiflächen ..	68
Abbildung 3-5: Einschränkunggründe für Sonden im Samtgemeindegebiet auf Freiflächen	69
Abbildung 3-6: Lage der Kläranlagen im Samtgemeindegebiet	74
Abbildung 3-7: Lage der Flüsse Oker und Aller sowie der Umkreis von 1 km von diesen	75
Abbildung 3-8: Positivfreiflächen für die Berechnung des Solarthermie Potentials auf Freiflächen	78
Abbildung 3-9: Ausgewiesene Freiflächen für Photovoltaik	79
Abbildung 3-10: Strompotenzial aus PV-Anlagen auf Dachflächen in kWh/a je Dachfläche.....	80
Abbildung 3-11: Gegenüberstellung des solaren Potenzials (Heizperiode) für Photovoltaik und Solarthermie auf Dachflächen mit dem Wärmebedarf im Untersuchungsgebiet.....	80
Abbildung 3-12: Gegenüberstellung des solaren Potenzials	81
Abbildung 3-13: Darstellung der Windpotenzialflächen und Windbestandsanlagen	84
Abbildung 3-14: Biomassepotenziale für Reststoffe und Waldpflegeholz , sowie der aktuelle Verbrauch in der Samtgemeinde	87
Abbildung 3-15: Theoretisch geeignete Grundstücke für Luftwärmepumpen mit ausreichendem Abstand zu Nachbargrundstücken	89
Abbildung 3-16: Zusammenfassung der absoluten technischen Nachfrage-Potenzialen in GWh/a	91
Abbildung 3-17: Zusammenfassung der Potenziale zur Stromerzeugung. Theoretischer Strombedarf zur Wärmeerzeugung mithilfe von Wärmepumpen und Potenzial der erneuerbaren Stromquellen zur Wärmeerzeugung (GWh/a).	91
Abbildung 4-1: Entwicklung Wärmebedarf im Zielszenario	92
Abbildung 4-2: Wärmelinien-dichte im Zieljahr 2040 bei 1,2 % Sanierungsrate	93
Abbildung 4-3: Entwicklung der Emissionen im Zielszenario	96
Abbildung 4-4: Wärmeversorgungsgebiete im Zieljahr 2040 bei 1,2 % Sanierungsrate	97

	Seite
Abbildung 5-1: Fokusgebiet 1 – Meinersen Versorgungsempfehlung	112
Abbildung 5-2: Fokusgebiet 1 – Meinersen Wärmeverbrauchsichte	113
Abbildung 5-3: Fokusgebiet 2 - Müden (Aller)	114
Abbildung 5-4: Fokusgebiet 3 - Hillerse.....	115
Abbildung 5-5: Fokusgebiet 4 - Leiferde Verbrauch pro m ² Wohnfläche.....	116
Abbildung 5-6: Fokusgebiet 4 - Leiferde Hauptbaujahresklassen	117
Abbildung 7-1:Für die Bewertung der Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Werte) der Bauteile in sanierten Zuständen wurden die Anforderungen gemäß der aktuellen Fassung des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) herangezogen.	122
Abbildung 7-2: Anteil des Energieträgers Erdgas an der Wärmeversorgung im Versorgungsgebiet ..	123
Abbildung 7-3: Anteil des Energieträgers Heizöl an der Wärmeversorgung im Versorgungsgebiet ...	123
Abbildung 7-4: Anteil des Energieträgers feste Biomasse an der Wärmeversorgung im Versorgungsgebiet	124
Abbildung 7-5: Anteil des Energieträgers Strom an der Wärmeversorgung im Versorgungsgebiet ...	124

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1-1: Übersicht der durchgeführten Veranstaltungen	15
Tabelle 2-1: Übersicht der verwendeten Datenquellen und deren Einsatzzweck in der kommunalen Wärmeplanung.....	17
Tabelle 2-2: Baualtersklassenverteilung.....	20
Tabelle 2-3: Angenommene Volllaststunden für die kommunale Wärmeplanung Samtgemeinde Meinersen	27
Tabelle 2-4: Für die THG-Bilanzierung verwendeten Emissionsfaktoren	31
Tabelle 2-5: Flächendichte beheizte Nutzfläche im Sektor Wohnen	41
Tabelle 2-6: Zuordnung Wärmedichteklassen zur Eignung von Wärmenetzen in Clustergebieten	51
Tabelle 2-7: Wärmenetzeignung in Abhängigkeit der Wärmeliniedichte	52
Tabelle 3-1: Entwicklung des Jahresheizenergiebedarfs in den Szenarien unter Annahme unterschiedlicher Sanierungsraten; prozentuale Einsparung gegenüber dem Ist-Zustand in Klammern angegeben.	61
Tabelle 3-2: Potential der prozentualen Einsparungen bei der Prozesswärme nach KWW-Technikkatalog für die Sektoren Industrie und Gewerbe, Handel und Dienstleistungen	64
Tabelle 3-3: Jährliches technisches Potenzial aus Erdwärmesonden in der Samtgemeinde Meinersen	70
Tabelle 3-4: Flächeneignung und jährliches Potenzial aus Erdwärmekollektoren in der Samtgemeinde Meinersen	70
Tabelle 3-5: Umweltwärmepotenzial Oker	75
Tabelle 3-6: Umweltwärmepotenzial Aller.....	76
Tabelle 3-7: Kennzahlen der Windenergieanlage.....	83
Tabelle 5.1: Übersicht der erarbeiteten Maßnahmen.....	99
Tabelle 6.1: Mögliche Indikatoren für ein Controlling.....	121

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung
a	Jahr
ABGF	Umrechnungsfaktor für Bruttogrundfläche gemäß Standardmethoden.
ALKIS	Amtliches Liegenschaftskataster-Informationssystem – Katasterdaten zu Grundstücken und Gebäuden.
APF	Anpassungsfaktor
Basis-DLM	Digitales Landschaftsmodell
BfEE	Bundesstelle für Energieeffizienz
BHKW	Blockheizkraftwerk
BMWE	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
COP	Coefficient of Performance – Effizienzkennzahl von Wärmepumpen.
DIN	Deutsche Industrienorm
DIN V 18599	Energetische Bewertung von Gebäuden und Anlagentechnik.
DIN V 4108	Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden.
DLM	Digitales Landschaftsmodell
DLR	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt
DWD	Deutscher Wetterdienst
EFH	Einfamilienhaus
EnEV	Energieeinsparverordnung (Vorgängerregelung des GEG)
EVU	Energieversorgungsunternehmen
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
GI	Gewerbe und Industrie
GMH	Großes Mehrfamilienhaus
GW / GWh	Gigawatt / -stunden, 1 GWh entspricht 1 Mio. kWh
GuD-Heizkraftwerk	Gas- und Dampfturbinen-Heizkraftwerk
ha	Hektar
HD	Handel und Dienstleistung
HH	Hochhaus
HQSG	Heilquellenschutzgebietszonen
IWU	Institut für Wohnen und Umwelt
JAZ	Jahresarbeitszahl
K	Kelvin
KEAN	Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
kW / kWh	Kilowatt / -stunden

KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
KWP	Kommunale Wärmeplanung
LoD1/2	3D-Gebäudemodell im Level of Detail 1 bzw. 2
m	Meter
m²	Quadratmeter
MaStR	Marktstammdatenregister
MFH	Mehrfamilienhaus
MW / MWh	Megawatt / -stunden
NATREG	Naturräumliche Region
NaWaRo	Nachwachsende Rohstoffe
NIBIS	Niedersächsisches Bodeninformationssystem (Geodatenportal Niedersachsen)
NKlimaG	Niedersächsisches Klimagesetz
NLWKN	Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz
NWG	Nichtwohngebäude
Oe	Öffentliches Gebäude
RH	Reihenhaus
spez.	spezifisch
T45RedEff	Langfristiges Effizienzscenario aus „KWW Technikatalog“ (Reduktions- und Effizienzmaßnahmen)
THG	Treibhausgas(-Emissionen)
TW / TWh	Terrawatt / -stunden
u.a.	unter anderem
U-Wert	Wärmedurchgangskoeffizient von Außenbauteilen in W/(m ² K)
vgl.	vergleiche
W	Watt
WBS	Wärmebedarfsservice
WG	Wohngebäude
WGK	Wärmegestehungskosten
WLD	Wärmeliniendichte
WPG	Wärmeplanungsgesetz
WSF	World Settlement Footprint (globale Siedlungs- und Bebauungsdaten.)
WSG	Wasserschutzgebiet

1 Hintergrund und Motivation

Im Zuge der nationalen und internationalen Klimaschutzverpflichtungen gewinnt die kommunale Wärmeplanung auch in Niedersachsen zunehmend an Bedeutung. Mit dem Ziel, die Wärmeversorgung bis spätestens 2040 klimaneutral zu gestalten, wurde in Niedersachsen das Instrument der kommunalen Wärmeplanung im Klimagesetz des Landes (Niedersächsisches Klimagesetz – NKlimaG) verankert. Auf dieser Grundlage sind derzeit Einheitsgemeinden und Samtgemeinden mit einem Ober- oder Mittelzentrum verpflichtet, bis Ende 2026 einen kommunalen Wärmeplan zu erstellen.

Der kommunale Wärmeplan ist ein strategisches Planungsinstrument, das Kommunen in die Lage versetzt, fundierte Entscheidungen über die zukünftige Wärmeversorgung auf ihrem Gebiet zu treffen. Ziel ist es, eine langfristige, wirtschaftlich tragfähige und sozialverträgliche Transformation hin zu einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung zu entwickeln. Im Mittelpunkt steht dabei die Frage, wie der bestehende Wärmebedarf durch effiziente und klimafreundliche Technologien gedeckt werden kann – sei es durch Wärmenetze, dezentrale Lösungen oder den Einsatz erneuerbarer Energien.

Die Wärmeplanung erfolgt entlang der vier etablierten Phasen:

- ➔ Bestandsanalyse: Erhebung der aktuellen Wärmebedarfe, Versorgungsstrukturen und Treibhausgasemissionen,
- ➔ Potenzialanalyse: Ermittlung nutzbarer lokaler Potenziale zur Effizienzsteigerung sowie zur Nutzung erneuerbarer Energien und Abwärme,
- ➔ Zielszenario: Entwicklung eines zukunftsfähigen Versorgungsszenarios für das Zieljahr 2040 mit Zwischenzielen für 2030 und 2035,
- ➔ Maßnahmenkatalog: Ableitung konkreter Handlungsstrategien zur Erreichung der Wärmeziele.

Diese kommunale Wärmeplanung bildet die Grundlage für nachgelagerte Entscheidungsprozesse, sowohl innerhalb der kommunalen Verwaltung als auch im Zusammenspiel mit Energieversorgern, Wohnungswirtschaft, Industrie, Gewerbe und privaten Akteuren. Sie liefert belastbare Daten und zeigt auf, wo Wärmenetze sinnvoll ausgebaut werden können, wo dezentrale Lösungen vorteilhaft sind und welche Maßnahmen zur Effizienzsteigerung besonders dringlich erscheinen.

Mit der Umsetzung der Wärmeplanung leistet die Samtgemeinde Meinersen nicht nur einen zentralen Beitrag zur Erreichung der niedersächsischen und bundesweiten Klimaziele, sondern auch zur Sicherung einer bezahlbaren, resilienten und zukunftsfähigen Energieversorgung vor Ort.

1.1 Projektmanagement

Projektmanagement ist entscheidend für die kommunale Wärmeplanung, da es eine strukturierte Erarbeitung des Wärmeplans sicherstellt. Es ermöglicht effiziente Ressourcennutzung, klare Verantwortlichkeiten und fördert die Zusammenarbeit zwischen den Akteuren. So werden die Ziele der Wärmeplanung effektiv erreicht und Risiken minimiert.

Der zeitliche Ablauf zur Erstellung der kommunalen Wärmeplanung ist in Abbildung 1-1 dargestellt.



Abbildung 1-1 Zeitplan der kommunalen Wärmeplanung in der Samtgemeinde Meinersen

1.1.1 Projektteam

Die kommunale Wärmeplanung für die Samtgemeinde Meinersen wurde durch ein interdisziplinäres Konsortium aus erfahrenen Fachinstitutionen umgesetzt. Die Projektstruktur war klar arbeitsteilig organisiert und bündelte spezifisches Know-how aus den Bereichen kommunale Infrastrukturplanung, Energietechnik, Klimaschutz und Partizipation. Ergänzend wurde das Vorhaben durch externe Unterstützer begleitet: Mitarbeitende des Klimabündnis aus dem Projekt Heat it! sowie Mitglieder des Kommunalen Entwicklungsbeirats wirkten beratend mit und unterstützten insbesondere bei fachlichen Rückfragen, strategischer Einordnung und der regionalen Vernetzung.

IP SYSCON GmbH – Projektleitung und technische Grundlagenarbeit

Die IP SYSCON GmbH übernahm die übergeordnete Projektleitung für das Gesamtvorhaben und verantwortete die strategische und organisatorische Steuerung. Zudem führte sie die umfassende Bestandsanalyse durch, in der die derzeitige Wärmeversorgung, der energetische Gebäudezustand sowie bestehende Infrastrukturen systematisch erfasst und ausgewertet wurden. Auch in der Potenzialanalyse – insbesondere im Bereich der Datenerhebung und -bewertung – war IP SYSCON maßgeblich beteiligt.

enercity AG – Szenarienentwicklung und Beteiligungsprozesse

Als Teil der Bietergemeinschaft brachte die enercity AG ihre umfassende Expertise in der strategischen Wärmeplanung ein. Das Unternehmen war verantwortlich für die Entwicklung von Szenarien zur zukünftigen Wärmeversorgung und die Ableitung konkreter Maßnahmen. Ein besonderer Schwerpunkt lag zudem auf der Gestaltung und Durchführung der Akteurs- und Öffentlichkeitsbeteiligung. enercity übernahm hier die Federführung und sorgte für eine transparente, dialogorientierte Kommunikation mit den relevanten Anspruchsgruppen – von lokalen Energieversorgern über Immobilienwirtschaft und Industrie bis hin zur interessierten Öffentlichkeit.

1.2 Kommunikationsstrategie

Eine effektive Kommunikations- und Beteiligungsstrategie ist entscheidend für den Erfolg der kommunalen Wärmeplanung. Sie stellt sicher, dass alle relevanten Akteur:innen sowie die Öffentlichkeit umfassend informiert und aktiv eingebunden werden. Durch transparente Kommunikation und gezielte Beteiligungsmaßnahmen können die Akzeptanz und Unterstützung für die geplanten Maßnahmen erhöht werden.

Formate und Methoden

Begleitend zur kommunalen Wärmeplanung der Samtgemeinde Meinersen wurde eine umfassende Öffentlichkeitsarbeit durchgeführt. In diesem Rahmen fanden verschiedene Informationsveranstaltungen für Bürger:innen und die politischen Vertreter:innen statt. Darüber hinaus wurde die kommunale Wärmeplanung inklusive ihrer Ergebnisse auch in politischen Gremien präsentiert. Flankiert wurde der Planungsprozess von Pressemitteilungen.

Eine Übersicht der durchgeführten Termine ist der Tabelle 1-1 zu entnehmen. Die Dokumentationen und Nachbereitungen der Veranstaltungen wurden der Samtgemeinde Meinersen und den Teilnehmenden im Nachgang zur Verfügung gestellt.

Tabelle 1-1: Übersicht der durchgeführten Veranstaltungen

Datum	Art der Veranstaltung	Inhalte der Veranstaltung
18.08.2025	Auftaktveranstaltung	Vorstellung der Wärmeplanung
02.10.2025	Visionsworkshop HEAT it!	Leitbild-Workshop zur Umsetzung von Wärmenetzen in der Samtgemeinde Meinersen
28.10.2025	Beteiligung relevanter Akteur:innen I	Vorstellung des Prozesses und des aktuellen Stands
27.01.2026	Öffentlichkeitsbeteiligung Wärmeplanung	Messe zur Wärmeplanung mit Vorstellung der Zwischenergebnisse
18.03.2026	Beteiligung relevanter Akteur:innen II	Vorstellung des Standes und Diskussion der Szenarien
19.03.2026	Vorstellung im Samtgemeinderat	Vorstellung der Endergebnisse
26.05.2026	Abschlussveranstaltung Öffentlichkeitsbeteiligung Wärmeplanung	Vorstellung der Endergebnisse

1.3 Aufbau des Berichts

Der Bericht gliedert sich in fünf zentrale Kapitel, die den Prozess der kommunalen Wärmeplanung systematisch abbilden:

Kapitel 2 – Bestandsanalyse:

Hier wird die Methodik zur Datenerhebung erläutert und die aktuellen Wärmebedarfe und Wärmeverbräuche in der Kommune analysiert. Grundlage sind gebäudescharfe Daten, die räumlich aufgelöst dargestellt werden. Ergänzt wird die Analyse durch eine Energie- und Treibhausgasbilanz, die den Ist-Zustand der Emissionen im Wärmesektor abbildet.

Kapitel 3 – Potenzialanalyse:

Dieses Kapitel bewertet die lokalen Möglichkeiten zur Reduktion des Wärmebedarfs und zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen. Betrachtet werden Potenziale aus Geothermie, Abwärme, Umwelt-

wärme, Solarenergie und Biomasse. Ziel ist es, die technisch und räumlich nutzbaren Potenziale für eine klimafreundliche Wärmeversorgung zu identifizieren.

Kapitel 4 – Zielszenario:

Hier wird ein zukunftsfähiges Versorgungsszenario entwickelt, das die wirtschaftlichsten Energieträger im Zieljahr benennt. Es werden Sanierungsgebiete und Bereiche mit besonders hohem Energieverbrauch ausgewiesen, um gezielte Maßnahmen ableiten zu können.

Kapitel 5 – Umsetzungsstrategie und Maßnahmenkatalog:

Dieses Kapitel stellt konkrete Maßnahmen zur Umsetzung der Wärmewende vor, ergänzt durch Maßnahmen-Steckbriefe, die eine strukturierte Umsetzung aufzeigen.

2 Bestandsanalyse

Die Bestandsanalyse bildet die Grundlage der kommunalen Wärmeplanung und liefert einen umfassenden Überblick über die aktuelle Situation in der Samtgemeinde Meinersen. Ziel ist es, den bestehenden Wärmebedarf/-verbrauch, die vorhandene Versorgungsstruktur sowie die damit verbundenen Treibhausgasemissionen systematisch zu erfassen und darzustellen.

Hierzu werden gebäudescharfe Daten ausgewertet, die Rückschlüsse auf Baualtersklassen, energetische Zustände, eingesetzte Heiztechnologien sowie die Nutzung leitungsgebundener Energieträger ermöglichen. Neben der Wohnbebauung werden auch die Sektoren Gewerbe und Industrie, Handel und Dienstleistungen und öffentliche Liegenschaften berücksichtigt.

Die erhobenen Daten liefern die notwendige Informationsbasis für die anschließende Potenzialanalyse und die Entwicklung eines tragfähigen Zielszenarios für eine klimaneutrale Wärmeversorgung in der Samtgemeinde Meinersen.

Tabelle 2-1 gibt einen Überblick über die in der Bestandsanalyse eingesetzten Datenquellen, ihren jeweiligen Verwendungszweck sowie die verwendeten Informationen.

Tabelle 2-1: Übersicht der verwendeten Datenquellen und deren Einsatzzweck in der kommunalen Wärmeplanung

Datenquelle	Information	Einsatzzweck	Stand
Basis-DLM	Siedlungsgebiete	Aggregationen	2025
ALKIS	Flurstücke, Geometrien, Gebäudenutzung,	Gebäudemodell; Aggregationen	2025
LoD1	Gebäudehöhe	Gebäudemodell	
Zensus 2022	Baualtersklassen	Gebäudemodell	2024
Strom-; Wärmenetz- und Gasnetzbetreiber	Verbrauchsdaten und Lagedaten	Ermittlung der Versorgungsstruktur	Strom: 2021-2024; Gas: 2022-2024;
Schornsteinfegerdaten	Heizsysteme, Brennstoffe	Ermittlung des eingesetzten Energieträgers	2024

2.1 Methodik

2.1.1.1 Datengrundlage

Die gebäudescharfe Betrachtung sämtlicher Gebäudeparameter setzt die Berücksichtigung und Verschneidung verschiedener Geobasisdaten voraus. Als Datengrundlage diente dabei die Wärmebedarfskarte für Niedersachsen der Klimaschutzagentur Niedersachsen (Stand 2022). Die dort enthaltenen Informationen wurden dabei nach Möglichkeit aktualisiert.

Als Datengrundlage für die Gebäudeaufbereitung werden folgende Datenquellen verwendet:

- Basis DLM
- ALKIS-Daten
- LoD1 Gebäudemodell
- ZENSUS 2022

Zur Erstellung des Gebäudebestands wurden die verschiedenen Datensätze miteinander verschnitten und aufbereitet, um eine Datengrundlage mit allen erforderlichen Parametern für die anschließende gebäudescharfe Analyse bereitzustellen.

Hinweis: Gebäudefunktion

Die für die durchgeführte Berechnungen verwendete Gebäudefunktion stammt aus den offiziellen Daten des Amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS-Daten). Diese werden durch die zuständigen Katasterämter erhoben und verwaltet. Stellenweise bestehen Unstimmigkeiten zwischen der in den ALKIS-Daten erfassten Gebäudefunktion und der realen Gebäudefunktion. Dies betrifft z.B. Nichtwohngebäude, die in den offiziellen Daten als Wohngebäude geführt werden.

Im Rahmen des Projekts wurden grundsätzlich die Gebäudefunktionen aus den offiziellen ALKIS-Daten für die Berechnungen und Auswertungen verwendet. Auf Basis einer Stichprobe und einer Plausibilitätsprüfung wurden vereinzelt offensichtliche Unstimmigkeiten bei einzelnen Gebäuden manuell korrigiert. Dennoch können verbleibende Abweichungen in den Berechnungsergebnissen und statistischen Auswertungen nicht ausgeschlossen werden.

Die umfassende Datenaufbereitung fußt auf den Daten der ALKIS-Hausumringe. Den jeweiligen, darin enthaltenen Gebäudegeometrien wurden Informationen aus weiteren Datenbeständen, wie z.B. ALKIS-Hauskoordinaten oder LoD1-Gebäudedaten, zugeordnet. Auf einzelne, wesentliche Parameter und deren Herkunft wird im Folgenden eingegangen.

Gebäudefunktion

Eine für die Wärmeplanung essenzielle Information liegt in Form des Attributes „gfk“, d.h. der Gebäudefunktion einer jeweiligen Gebäudegeometrie, vor. Diese wurden im Zuge der Datenaufbereitung von den ALKIS-Hausumringen (HU) übernommen und stellte insbesondere die Grundlage für eine spätere Differenzierung - beheizter und unbeheizter Gebäudetypen einerseits sowie Wohn- bzw. Nichtwohngebäude andererseits - dar. Das in den HU enthaltene Attribut „gfk“ entspricht dabei einem Gebäude-

funktionscode, welcher zwecks Datenles- und -nutzbarkeit übersetzt wurde. Dementsprechend ist ein zusätzliches Attribut „Funktion“ als Textfeld angelegt worden (z.B. „gfk“=‘31001_1000‘ erhält das Attribut „Funktion“=‘Wohngebäude‘ usw.). Da in den Gebädefunktionen nach ALKIS häufig verschiedene Unsicherheiten bezüglich der Garagen bestehen, wurde zur Abgrenzung und Ausfilterung von Garagen innerhalb des Gebädatedensatzes eine Abfrage anhand der Kombination aus der Gebäudefunktion (GFK) und der Gebäudehöhe verwendet. So wurden Garagen aus der Auswertung ausgeschlossen, wenn das Attribut gfk den Wert „Gebäude für Wirtschaft oder Gewerbe“ aufwies und die Traufhöhe kleiner als 3 Meter war.

Gebäudehöhe

Die Gebäudehöhe stellt einen weiteren wichtigen Parameter im Rahmen der durchgeführten Wärmebedarfsberechnung dar, zumal hierüber die Geschossanzahl und letztlich die beheizte Nutzfläche abgeleitet werden kann. Die Höheninformationen entsprechen der Gebäudegeometrie und sind nicht in den genannten Hausumringen enthalten, sondern in einem separaten ALKIS-Datensatz, den LoD1-Daten. Diese LoD1-Gebäude-Features wurden dem zugehörigen ALKIS-Hausumring zugewiesen und dadurch entsprechende Höhenwerte, zusammen mit weiteren Attributen, wie dem amtlichen Gemeindegemeinschaftsschlüssel, angehängt.

Baualter

Vor der Ermittlung des Baualters eines Gebäudes galt es zunächst, die zugehörigen Baualtersklassen festzulegen. Die Baualtersklassen geben eine Zeitspanne an, in der das Gebäude wahrscheinlich errichtet wurde. Diese teilen sich wie folgt auf und entstammen der IWU Gebäudetypologie (Loga et al. 2016):

Tabelle 2-2: Baualtersklassenverteilung

Baualters- klasse	Daten- quelle	Charakteristische Eigenschaften
< 1919	Zensus	Massive Ziegel- oder Natursteinbauten ohne Dämmung, hoher Wärmeverlust durch einfache Verglasung und ungedämmte Dächer/Kellerdecken; sehr hohes energetisches Einsparpotenzial, insbesondere an der Gebäudehülle.
1919-1948	Zensus	Material- und kostensparender Bau ohne energetische Planung; dünnere Außenwände, einfache Verglasung, keine systematische Dämmung; insgesamt geringe energetische Qualität der Gebäudehülle.
1949-1978	Zensus	Ungedämmte Nachkriegs- und Wiederaufbaubauten aus Mauerwerk oder Stahlbeton, einfache bis frühe Isolierverglasung; errichtet vor Wärmeschutzvorgaben, daher niedriger energetischer Standard.
1979-1986	Zensus	Erste verbindliche Wärmeschutzanforderungen; geringe Dämmstoffdicken an Gebäudehülle, zweifach verglaste Fenster; moderates energetisches Niveau mit deutlichem Sanierungspotenzial.
1987-1990	Zensus	
1991-1995	Zensus	
1996-2000	Zensus	Verbesserte Dämmstandards durch verschärfte Wärmeschutzverordnung; größere Dämmstoffdicken, zweifach verglaste Fenster Standard; solides energetisches Ausgangsniveau, aber unter heutigen Anforderungen.
2001-2004	Zensus	Einführung der EnEV mit Fokus auf Gesamtenergiebedarf; deutlich bessere Dämmung und Fensterqualität, vereinzelt Dreifachverglasung; gute energetische Qualität mit weiterem Optimierungspotenzial.
2005-2009	Zensus	
2010-2015	Zensus	Hohe Dämmstandards, Berücksichtigung von Wärmebrücken und Luftdichtheit; überwiegend dreifach verglaste Fenster; Gebäudehülle energetisch hochwertig, Optimierung vor allem in der Anlagentechnik.
≥ 2016	Zensus	Sehr niedrige U-Werte und ganzheitliche Planung nach Effizienzstandards; sehr gute energetische Gebäudehülle, Einsparpotenziale hauptsächlich bei Betrieb und Anlageneffizienz.

Für die Bestimmung der Baualtersklassen an den Gebäuden standen zwei Datenquellen zur Verfügung: Zensus-Daten (Stand 2011) und World Settlement Footprint-Daten. Bei der Zuordnung einer Zensus-Baualtersklasse wurde der am häufigsten auftretende und numerisch höhere Wert einer Zeitspanne je

Rasterzelle als Baualter definiert und an die Gebäude übertragen. Für Gebäude ohne Überschneidung mit einer Zensus-Kachel wurde als weitere Datenquelle das World Settlement Footprint vom DLR herangezogen. Gebäudeumringe, die sich nicht innerhalb einer Zensus-Zelle oder DLR-Rasterzelle befanden, wurde das Baualter auf Basis eines Durchschnittswerts der nächstgelegenen Nachbargebäude bestimmt und entsprechend zugewiesen.

Gebäudegrundfläche

Grundsätzlich ist die Gebäudegrundfläche Teil der Gebäudegeometrie (s.o.). Freistehende Gebäude, welche durch ihre Gebäudefunktion zwar als beheizte Gebäude eingestuft wurden aber eine Grundfläche von unter 30 m² aufwiesen, wurden von der Wärmebedarfsberechnung ausgeschlossen. So wurden z.B. Gartenhäuser, Bauten in Schrebergärten und ähnliche Gebäude nicht in die Berechnung einbezogen.

Weitere Grundlagendaten

Neben den vorab genannten Daten wurden außerdem die Flurstückskennzeichen, die Adresse und der Straßenschlüssel, die Zonierung gemäß der naturräumlichen Gliederung sowie die Temperaturdaten der naturräumlichen Gliederungen als Berechnungsgrundlage und für die Aggregation verwendet.

Erfassung und Darstellung des räumlich aufgelösten Wärmebedarfes und -verbrauchs

Der Wärmebedarf beschreibt den theoretisch berechneten Energiebedarf eines Gebäudes zur Beheizung und Warmwasserbereitung unter standardisierten Bedingungen, wie sie beispielsweise in DIN-Normen festgelegt sind. Er basiert auf Gebäudeparametern wie Baualtersklasse, Dämmstandard, Gebäudefunktion und Klimadaten. Der Wärmeverbrauch hingegen beruht auf real gemessenen Verbrauchsdaten, wie sie etwa von Energieversorgern oder Schornsteinfegern bereitgestellt werden. Während der Wärmebedarf eine flächendeckende, konsistente und modellgestützte Einschätzung erlaubt – auch dort, wo keine Verbrauchsdaten vorliegen –, spiegelt der Wärmeverbrauch das tatsächliche Nutzerverhalten und Betriebsverhalten wider, ist jedoch stark von individuellen Gewohnheiten, Leerständen und Witterungseinflüssen geprägt. Der Vorteil des Wärmebedarfs liegt in der guten Vergleichbarkeit und der Möglichkeit zur flächendeckenden Analyse, während der Verbrauch durch seine Realitätsnähe punktet, jedoch oft lückenhaft oder nur aggregiert vorliegt. In der kommunalen Wärmeplanung werden daher idealerweise beide Methoden kombiniert, um ein möglichst genaues und belastbares Bild der Wärmesituation zu erhalten.

2.2 Wärmebedarf

Für die Wärmebedarfsberechnungen kam der von IP SYSCON GmbH entwickelte Wärmebedarfsservice (WBS) zum Einsatz. Im Wärmebedarfsservice werden einerseits interne und solare Gewinne, andererseits Lüftungs- und Transmissionswärmeverluste anhand von 3D-Gebäudemodellen modelliert. Die Gebäudemodelle werden dabei aus verschiedenen Datenquellen (ALKIS, LoD, GEG, EnEV, ...) erzeugt, um eine möglichst reelle Abbildung des Gebäudebestandes zu erhalten. Der Wärmebedarf ist dann die Differenz von Gewinnen und Verlusten.

Parameter für die Wärmebedarfsberechnung

Für den Wärmebedarfsservice (WBS) sind fünf Eingangsparameter je Gebäude erforderlich:

- Gebäude-ID
- Baujahr
- Geometrie des Gebäudes
- Mittlere Dachhöhe des Gebäudes
- Gebäudefunktion (Wohngebäude / Nichtwohngebäude)

Im Ergebnis wurde für die digitale Wärmebedarfskarte ein Berechnungsansatz basierend auf dem 3D-Gebäudemodell sowie der Gebäudefunktion herangezogen. Grundlegend hierfür ist die Bruttogrundfläche des Gebäudes sowie die Anzahl der Vollgeschosse. Diese berechnen sich gemäß Gleichung. 1.1 aus der mittleren Traufhöhe aus den LoD1-Daten. Die Geschosshöhe von 2,75 m ist dabei eine Annahme. Grundlage der Annahme ist die anwendbare Methodik gemäß EnEV, bei der eine Geschosshöhe zwischen 2,5 m und 3 m vorausgesetzt wird. Nach Abgleichen zur Plausibilisierung der berechneten Ergebnisse lieferte eine Geschosshöhe von 2,75 m im Ergebnis die höchste Genauigkeit beim Abgleich der berechneten Bedarfswerte mit vorliegenden, aggregierten Verbrauchswerten.

$$Vollgeschosse = Traufhöhe / 2,75 \quad (1.1)$$

Dabei sind:

<i>Vollgeschosse</i>	die Anzahl an Vollgeschossen, stets abgerundet auf ganze Zahlen [-]
<i>Traufhöhe</i>	die angelegte Höhe in m
<i>2,75</i>	die angelegte Höhe je Vollgeschosse [-]

Nachfolgend kann mit der Anzahl der Vollgeschosse die beheizte Nutzfläche je Gebäude berechnet werden (Gleichung. 1.2):

$$NFL_{bh} = Grundfläche * Anzahl\ Vollgeschosse * A_{BGF} \quad (1.2)$$

Dabei sind:

<i>NFL_{bh}</i>	die beheizte Nutzfläche [m ²]
<i>Grundfläche</i>	die Bruttogrundfläche der Gebäudegeometrie [m ²]
<i>Anzahl Vollgeschosse</i>	die Anzahl der Vollgeschosse [-]

A_{BGF} ist der Umrechnungsfaktor für die Bruttogrundfläche gemäß (BMWK & BMUV 2015) [-]

Der Umrechnungsfaktor A_{BGF} ergibt sich aus der Gebädefunktion. Die entsprechende Bekanntmachung (BMWK & BMUV 2015) gibt jedoch nicht für alle Gebädefunktionen, wie sie in den amtlichen Datenvorkommen, einen eindeutigen Umrechnungsfaktor. Sofern kein eindeutiger Faktor vorliegt, gibt die genannte Literatur hier einen vereinfachten Faktor von $A_{BGF} = 0,85$ an. Dieser wurde u.a. für Wohngebäude angewendet.

Wohngebäude

Die Wärmemodellierung der Wohngebäude (WG) basiert auf dem Monatsbilanzverfahren nach DIN V 4108 in Verbindung mit spezifischen Gebäudeinformationen. Es wurde bewusst auf die Nutzung der DIN V 18599 verzichtet und auf das etabliertere Verfahren nach DIN V 4108 – 6 zurückgegriffen, da dieses speziell auf Wohngebäude ausgerichtet ist und mit einer vergleichsweise geringen, statistisch gut verfügbaren Datengrundlage belastbare Aussagen zum Heizwärmebedarf ermöglicht. Es werden möglichst reale Referenzgebäude auf Grundlage von Gebäudegeometrie, Nachbarschaft und 3D-Geoinformationen erzeugt. Über diese Daten werden für jedes Gebäude geometrische Parameter (z.B. Außenwandfläche oder Gebäudevolumen) errechnet. Diese Berechnungswerte der 3D-Gebäudegeometrie werden mit den Werten zur Dämmeigenschaft (U-Wert in $W/(m^2K)$) der Bauteile in Abhängigkeit vom Baualter und von der Gebäudetypologie kombiniert. Grundlage hierfür ist die deutsche Gebäudetypologie (Loga et al. 2015). Warmwasserbedarfe der jeweiligen Gebäude werden pauschal nach DIN 4108 mit $12,5 \text{ kWh}/m^2 \cdot a$ berechnet.

Nichtwohngebäude

In der Analyse für Nichtwohngebäude (NWG) wird die Nutzung des Gebäudes über einzelne Nutzungszonen berücksichtigt. Die Wärmebedarfsberechnung für Nichtwohngebäude erfolgt nach den Randbedingungen für Nutzungszeiten, Personenbelegung und interne Wärmequellen, welche in Teil 10 der DIN V 18599 geregelt sind. Können bei einem Nichtwohngebäude deutliche Nutzungsunterschiede in einzelnen Gebäudeteilen angenommen werden, wird dieses Gebäude in Zonen unterteilt. Da in den Geobasisdaten keine entsprechende Einteilung (Zonierung) der Nichtwohngebäude vorliegt und keine allumfassende Literatur bzw. Forschungsergebnisse hierzu vorliegen, erfolgte die Zonierung anhand der amtlichen Gebäudefunktion auf Basis von Erfahrungswerten. Aufgrund der Heterogenität der Nichtwohngebäude ist hier von teils deutlichen Abweichungen zur Realität auszugehen.

Vorbereitend für die Berechnung des Wärmebedarfs werden die Nichtwohngebäude, abhängig von der Gebäudefunktion, in die Gebäudetypen Gewerbe und Industrie (GI), Handel und Dienstleistung (HD) oder Öffentliche Gebäude (Oe) eingeteilt.

Die Berechnung des Warmwasserbedarfs für Nichtwohngebäude erfolgt ebenfalls in Abhängigkeit von den zugeordneten Gebäudetypen. Anders als bei Wohngebäuden gibt es für Nichtwohngebäude jedoch keinen Richtwert für Warmwasserbedarfe nach DIN 18599, der angelegt werden kann. Aufgrund der sehr unterschiedlichen Nutzungen im Nichtwohngebäudebestand ist von einem sehr heterogenen Warmwasserbedarf auszugehen (in Anlehnung an Jochum et al. 2015).

Anpassungsfaktor

Um die berechneten Wärmebedarfe mit dem Verbrauchsniveau anzunähern, wurde ein vom Institut für Wohnen und Umwelt (IWU) entwickelte Anpassungsfaktor (APF) verwendet (Loga et al. 2015) (Abbildung 2-1). Dieser Anpassungsfaktor wurde in der durchgeführten Wärmebedarfsberechnung automatisch für jedes Gebäude, sowohl für den Ist-Zustand als auch für die Teil- und Vollsanieung, interpoliert und verrechnet.

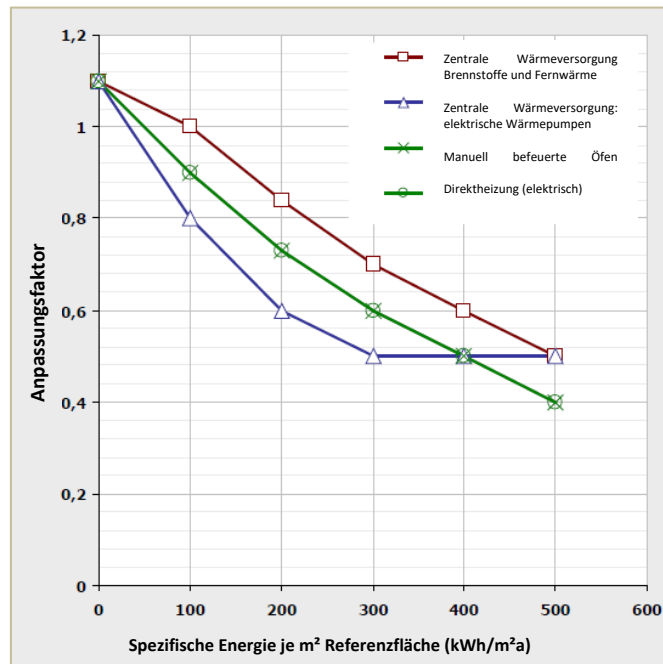


Abbildung 2-1: Ansatz für die Faktoren zur Anpassung der berechneten Energiekennwerte an das typische Niveau von Verbrauchskennwerten (Loga et al. 2015):

Für die Wärmebedarfsberechnung finden zusammenfassend folgende Verallgemeinerungen statt:

- Keine Berücksichtigung von individuellen Sanierungszuständen von Gebäuden. Es wird in Abhängigkeit vom Gebäudetyp und Baualtersklasse stets mit den gleichen Wärmedämmeigenschaften gerechnet.
- Es wird bei allen Gebäuden die gleiche Geschosshöhe (2,75 m) angenommen. Bei ausgewählten Gebäudefunktionen wird jedoch pauschal von nur einem Geschoss entsprechend Traufhöhe ausgegangen (z.B. Kirchen und Schwimmbäder)
- Keine individuelle Unterscheidung bei Warmwasserbedarfen. Für Wohngebäude wird stets ein einheitlicher Wert, für Nichtwohngebäude ein Wert in Abhängigkeit vom Gebäudetyp verwendet
- Zur Berechnung der solaren Gewinne über die solare Einstrahlung werden stets die gleichen solaren Strahlungsintensitäten je Himmelsrichtung verwendet. Es erfolgt keine nähere geografische Unterscheidung.
- Die Zonierung von Nichtwohngebäuden ist für alle Gebäude mit derselben amtlichen Gebäudefunktion identisch. Abweichungen einzelner Gebäude werden nicht berücksichtigt.
- Systematische Abweichungen von Bedarfs- und Verbrauchswerten für Raumwärme werden abhängig vom spezifischen Wärmebedarf über einen Anpassungsfaktor berücksichtigt, der auf empirischen Untersuchungen basiert und typische Differenzen zwischen berechneten Bedarfen und tatsächlichen Verbrauchsdaten abbildet. Weitere Abweichungen bleiben unberücksichtigt.

2.3 Wärmeverbrauch

Verschneidung von realen Verbrauchsdaten mit Gebäudegeometrien

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung für die Samtgemeinde Meinersen wurde eine detaillierte Analyse der realen Wärmeverbräuche auf Gebäudeebene durchgeführt. Ziel war es, die verfügbaren Verbrauchsdaten mit den Gebäudegeometrien zu verschneiden, um eine belastbare Datengrundlage für die Bestandsanalyse und die zukünftige Wärmeversorgungsplanung zu schaffen. Die Methodik beruht auf vier zentralen Datenquellen:

1. Gasverbrauchsdaten des Energieversorgungsunternehmens

Das Energieversorgungsunternehmen hat gebäudescharfe Gasverbrauchsdaten bereitgestellt. Diese Daten konnten eindeutig den entsprechenden Gebäudeobjekten im Geoinformationssystem (GIS) zugeordnet werden. Die Verknüpfung erfolgte über adressbasierte Identifier (z. B. Hausnummer, Straße, Postleitzahl), die mit den Gebäudegeometrien aus dem Liegenschaftskataster abgeglichen wurden.

2. Stromverbrauchsdaten für Wärmeanwendungen

Zur Ermittlung des Stromverbrauchs, der für die Erzeugung von Raumwärme und Warmwasser verwendet wird – hauptsächlich durch Wärmepumpen und Stromdirektheizungen –, wurden Verbrauchsdaten der zuständigen Stromnetzbetreiber herangezogen. Diese stellten gebäudescharfe Jahresstromverbrauchswerte zur Verfügung.

Über die räumliche Zuordnung anhand der Adressinformationen konnten die Stromverbräuche eindeutig den jeweiligen Gebäuden zugewiesen werden.

3. Wärmenetzverbräuche der Netzbetreiber

Ein Netzbetreiber stellte gebäudescharfe Verbrauchsdaten für die vorhandenen Wärmenetze zur Verfügung. Bei den anderen Betreibern wurde der Wärmenetzverbrauch aus den errechneten Wärmebedarfe der Gebäude übernommen. Die Vorgehensweise zur räumlichen Zuordnung entsprach derjenigen bei den Gasverbräuchen: Über die Adressinformationen konnten die Daten eindeutig einzelnen Gebäuden zugewiesen und als Endenergieverbrauch verortet werden.

4. Daten der Schornsteinfeger

Die Daten aus dem Schornsteinfegerregister wurden gebäudescharf bereitgestellt. Die Informationen (Kesselbaujahr, Energieträger, Nennwärmeleistung) wurden über die Adressinformationen eindeutig einzelnen Gebäuden zugewiesen.

Berechnung der Verbräuche nicht-leitungsgebundener Energieträger

Zur Berechnung der anzunehmenden Verbräuche der nichtleitungsgebundenen Energieträgern mussten die durchschnittlichen Jahresvolllaststunden ermittelt werden. Hierzu wurden Gebäude herangezogen, die ausschließlich über Erdgas versorgt werden. Über folgende Gleichung konnte anhand des Erdgasverbrauchs und der dazugehörigen installierten Leistung des Erdgaskessels die durchschnittlichen Jahresvolllaststunden berechnet werden:

$$\text{Jahresvolllaststunden}[h] = \frac{\text{Erdgasverbrauch [kWh]}}{\text{Installierte Leistung [kW]}}$$

Für das Betrachtungsgebiet wurde der Mittelwert aus den Jahresvolllaststunden dabei für unterschiedliche Leistungsklassen und Gebäudetypen gebildet (vgl. Tabelle).

Im Mittel ergeben sich für das Betrachtungsgebiet somit folgende Jahresvolllaststunden für die unterschiedlichen Leistungsklassen pro Jahr: Für Feuerstätten der Klasse Holz ≤ 11 kW wurden lediglich 300 Volllaststunden pro Jahr angenommen.

Tabelle 2-3: Angenommene Volllaststunden für die kommunale Wärmeplanung Samtgemeinde Meinersen

Leistungsklasse Gebäudetyp	0-11 kW	>11-25 kW	>25-50 kW	>50-100 kW	>100 kW
Wohngebäude	1200	1000	1100	1325	1020
Öffentliche Gebäude	1350	1450	1200	1200	900
Gewerbe und Industrie	1350	1200	1350	1150	970
Handel- und Dienstleistungen	1350	1200	1350	1200	970

Der errechnete Mittelwert der Volllaststunden wurde in Verbindung mit der installierten Leistung je Energieträger für die Berechnung der Verbräuche der nicht-leitungsgebundenen Energieträger genutzt:

$$\text{Verbrauch} \left[\frac{kWh}{a} \right] = \text{Installierte Leistung} [kW] * \text{Volllaststunden} \left[\frac{h}{a} \right]$$

2.3.1 Georeferenzierung der Daten

Die Adressbezogenen Daten der Schornsteinfeger und der Gas- sowie Stromverbräuche werden anhand der Adresse geocodiert (räumliche Verortung) und anschließend räumlich den Gebäuden des ALKIS-Datensatzes zugeordnet. Bei der Verortung der Adressen kann es zu räumlichen Abweichungen zwischen den geocodierten Punkten und den Gebäudeumringen kommen, sodass diese dem Gebäude mit der räumlich nächsten Entfernung zugeordnet werden. Eine Zuordnung über die Grenze der Flurstücke hinweg erfolgt dabei nicht.

Liegen mehrere beheizte Gebäudegeometrien mit derselben Adresse (z.B. Wohngebäude) auf einem Flurstück, so werden die Verbrauchsdaten anteilig anhand der Nutzfläche auf die Geometrien verteilt.

2.3.2 Datenintegration und Qualitätssicherung

Alle Verbrauchsdaten wurden in einem gemeinsamen GIS-Datenmodell zusammengeführt. Die Verschneidung mit den Gebäudegeometrien erfolgte mittels Georeferenzierung und adressbasierter Matchingverfahren. Im Anschluss wurden automatisierte und manuelle Plausibilitätsprüfungen durchgeführt, um Inkonsistenzen (z. B. unrealistisch hohe oder doppelt zugewiesene Verbrauchswerte) zu identifizieren und zu korrigieren.

Annahmen für die Verbrauchsdatenberechnung

- Der Wärmeverbrauch ergibt sich für Wärmepumpen aus den in der Datengrundlage angegebenen Stromverbräuche in kWh mit einer JAZ von 3,1.
- Für Nachtspeicherheizungen wurde der Wärmeverbrauch in Höhe des Stromverbrauchs angenommen.
- Für beheizte Gebäude (nach Wärmebedarfskarte) welchen keinen Verbrauchswert zugewiesen werden konnte, wurden die Wärmebedarfsdaten für den Verbrauch hinterlegt und der Energieträger als „Erdgas“ angenommen sofern auf dem Flurstück ein Erdgasanschluss vorhanden war; andernfalls wurde „Heizöl“ angenommen. Die Datenquelle der Verbrauchsdaten ist in der Spalte „INFO“ hinterlegt.

2.4 Betrachtungsebenen

Hotspots

Die Hotspot-Karte dient zur übersichtlichen Visualisierung der Wärmebedarfe-/verbräuche und Versorgungsoptionen in einem 100 m x 100 m Raster. Für jede einzelne Rasterzelle erfolgte eine Auswertung der Wärmebedarfe sämtlicher darin enthaltener beheizter Gebäude. Dazu wurde innerhalb jeder Gitterzelle der spezifische Wärmebedarf sowie die Wärmedichte berücksichtigt. Zusätzlich finden sich weitere Informationen zu der Anzahl der Gebäude, unterschieden nach Wohn- und Nichtwohngebäuden.

Die Rasterzellen wurden dabei aus dem Zensus 2022 Datensatz übernommen, um die Ergebnisse ggf. um weitere Daten aus dem Zensus erweitern zu können (vgl. Abbildung).

Cluster

Der Wärmebedarf-/verbrauch auf Versorgungsgebietsebene (Clusterebene) kann als Grundlage für mögliche Quartierskonzepte und Versorgungsempfehlungen herangezogen werden (vgl. Abbildung)

Im Rahmen der Wärmeplanung wurden Versorgungsgebiete (Cluster) gebildet, um zusammenhängende Siedlungsbereiche systematisch zu erfassen und auszuwerten. Die Erstellung erfolgte auf Basis von Geodaten, insbesondere den Hotspot-Rastern, den Flurstücksinformationen sowie den Siedlungsflächen aus dem Basis-DLM. Zunächst wurden benachbarte Flurstücke, die sich innerhalb eines Hotspots befanden, zu vorläufigen Gebieten zusammengefasst. Anschließend erfolgte eine Verfeinerung anhand der Siedlungsabgrenzungen, sodass klar abgegrenzte Ortslagen gebildet werden konnten. Um den Datenschutzvorgaben zu entsprechen, mussten alle Versorgungsgebiete mindestens fünf beheizte Gebäude umfassen. Kleinere Einheiten wurden, sofern möglich, mit benachbarten Gebieten zusammengeführt. Abschließend wurden alle Versorgungsgebiete mit einer eindeutigen Identifikationsnummer versehen und dokumentiert.

Wärmelinien

Die Wärmelinien und vor allem die Darstellung der Wärmelinienichte bieten eine erste Orientierung, welche Art der Wärmeversorgung (Netz oder Dezentral) sinnvoll sein könnte (vgl. Abbildung)

Für die Berechnung der Wärmeliniendichte wurden Informationen aus dem digitalen Landschaftsmodell herangezogen. Relevant waren hierbei die Straßenzüge in Siedlungsgebieten mit Gebäudeanbindung. Ausgenommen wurden demnach Verkehrswege wie beispielsweise Autobahnen und Bundesfernstraßen sowie Verkehrswege ohne eindeutige Adresse wie Rad- und Privatwege. Für jeden Straßenabschnitt, definiert durch Kreuzungs- und Endpunkte, wurde unter Berücksichtigung des Datenschutzes eine Wärmeliniendichte berechnet.

Die Wärmeliniendichte gibt an, wie viel Wärmebedarf pro Meter Leitungslänge in einem Gebiet besteht und dient als wichtige Kennzahl zur Bewertung der Wirtschaftlichkeit von Wärmenetzen.

Ein Endpunkt verfügte über keine Verbindung zu anderen Straßenzügen oder -abschnitten. Ein Kreuzungspunkt lag überall dort vor, wo mehrere Straßenzüge oder -abschnitte (entsprechend der Digitalisierung aus dem Basis-DLM) zusammentreffen. Überall dort, wo Kreuzungspunkte innerhalb eines Straßenzuges der Straßendatei auftraten (d.h. wo digitalisierte Abschnitte desselben Straßenzuges des Basis-DLM zusammentrafen), wurde der Straßenzug in Abschnitte unterteilt. Diese Abschnitte erhalten dann eine eindeutige Identifikationsnummer, die Auskunft über den Straßenzug und den jeweiligen Abschnitt gibt.

Nach Überprüfung und ggf. Anpassung der Straßenschlüssel der Gebäude folgt die Zuordnung der Gebäude zu den einzelnen, vorher gebildeten Abschnitten innerhalb der Straßenzüge. Dabei werden die Gebäude jeweils dem nächsten Abschnitt des Straßenzuges zugeordnet. Für die Berechnung der Wärmeliniendichte sind aus Datenschutzgründen mindestens fünf Gebäude entlang eines Straßenabschnitts erforderlich.

Liegen an einem Straßenabschnitt weniger als fünf Gebäude, so wird dieser Straßenabschnitt mit dem nächstgelegenen Abschnitt, der zum gleichen Straßenzug gehört, verbunden. Dies geschieht so lange, bis die Mindestanzahl von fünf Gebäuden erreicht wird.

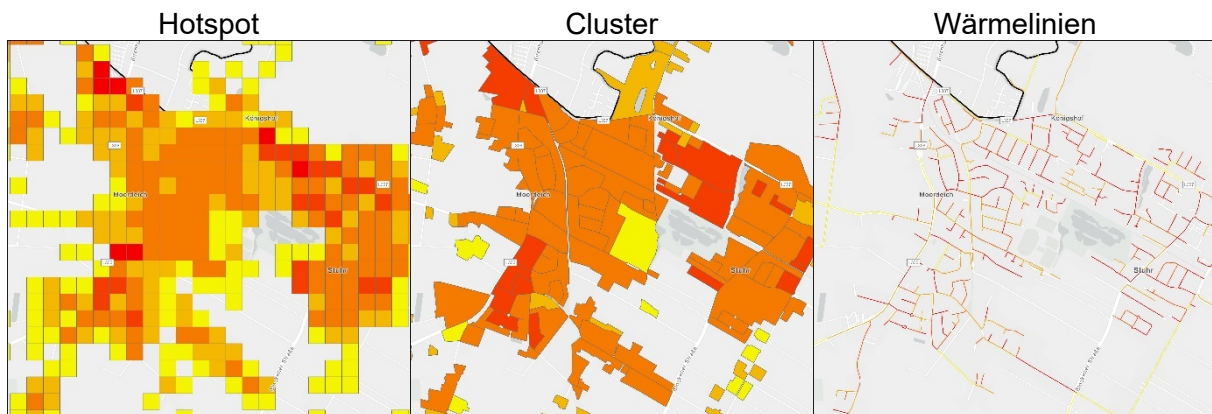


Abbildung 2-2: Darstellung der unterschiedlichen Aggregationsebenen (Quelle: IP SYSCON)

2.5 Energie und Treibhausgasbilanz

Die Treibhausgasbilanz (THG-Bilanz) stellt eine zentrale Grundlage für die kommunale Wärmeplanung dar. Sie ermöglicht die Bewertung des Ist-Zustands der Treibhausgasemissionen im Wärmesektor und bildet die Basis für die Entwicklung klimaneutraler Zielpfade. Die nachfolgende Methodik beschreibt das Vorgehen zur Erhebung, Verarbeitung und Bilanzierung der THG-Emissionen auf Gebäudeebene.

Datenbasis:

Zentrale Grundlage für die THG-Bilanzierung sind gebäudescharfe Angaben zum eingesetzten Energieträger. Diese Informationen wurden aus zwei Hauptquellen gewonnen: Zum einen wurden die Kehr- buchdaten der Schornsteinfeger herangezogen, die detaillierte Informationen über die installierten Heizungsanlagen liefern. Zum anderen wurden die vorliegenden Versorgungsinfrastrukturinformationen für Wärmenetze/Strom und Gas berücksichtigt.

Für die Umrechnung der ermittelten Energiebedarfe in THG-Emissionen kamen standardisierte Emissionsfaktoren aus der GEMIS-Datenbank zum Einsatz. Dabei werden sowohl direkte Emissionen aus der Verbrennung als auch vorgelagerte Emissionen aus der Vorkette berücksichtigt, um eine realitätsnahe Bilanzierung der klimawirksamen Emissionen zu ermöglichen.

Bilanzierungsrahmen:

Die Systemgrenze der Bilanzierung umfasst ausschließlich den Endenergieverbrauch für Raumwärme und Warmwasser in bestehenden Gebäuden. Die Bilanz erfolgt gebäudescharf, wodurch eine detaillierte geografische Verortung von Emissionsschwerpunkten („Hotspots“) ermöglicht wird. Berücksichtigt wurden alle Energieträger, die in den Schornsteinfegerdaten, Stromanwendungen für Wärme und den Wärmenetzen erfasst sind, darunter:

- feste Biomasse
- Erdgas
- Heizöl
- Flüssiggas

- Strom
- Braunkohle
- Steinkohle
- Deponiegas/Klärgas
- Biogas

Für jedes einzelne Gebäude wurden die THG-Emissionen nach folgendem Schema berechnet:

1. Zuordnung des jeweiligen Energieträgers auf Basis der Gebäudedaten,
2. Multiplikation des berechneten Wärmebedarfs mit dem entsprechenden Emissionsfaktor (in kg CO₂-Äquivalent je kWh) gemäß GEMIS,
3. Aggregation der berechneten Emissionen auf verschiedenen Ebenen – von der Wärmelinie über Hotspot und Cluster bis hin zur gesamten Kommune.

Die Ergebnisse der Berechnung wurden gebäudescharf ausgewiesen und bilden eine wesentliche Grundlage für die Entwicklung wirksamer Maßnahmen zur Reduktion von Treibhausgasemissionen im Wärmesektor.

Tabelle 2-4: Für die THG-Bilanzierung verwendeten Emissionsfaktoren

Brennstoff	Emissionsfaktor (g/kWh)	Brennstoff	Emissionsfaktor (g/kWh)
Heizöl	314	Biogas	156
Steinkohle	435	Strom	386 (Bundesstrommix 2023)
Erdgas	230	feste Biomasse	35
Flüssiggas	548	Deponiegas	39

2.6 Ergebnisse der Bestandsaufnahme

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurde für das gesamte Gebiet der Samtgemeinde Meinersen eine gebäudescharfe Bestandsanalyse durchgeführt. Ziel war es, die aktuelle Wärmeversorgung detailliert zu erfassen, die damit verbundenen Treibhausgasemissionen zu berechnen und eine solide Datenbasis für die künftige Wärmewendestrategie hin zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung im Jahr 2040 zu schaffen. Die Analyse umfasst insbesondere den jährlichen Endenergiebedarf für die Beheizung der Gebäude, die eingesetzten Energieträger sowie die bestehende leitungsgebundene Infrastruktur wie Gas- und Wärmenetze samt zugehöriger Erzeugungseinrichtungen.

2.6.1 Beschreibung der Gemeindestruktur

Aus Datenschutzgründen werden gebäudescharfe Daten in der öffentlichen Darstellung nicht ausgewiesen. Stattdessen erfolgt die Visualisierung in aggregierter Form, beispielsweise auf Quartiers- oder Raster-Ebene, um Rückschlüsse auf einzelne Gebäude zu verhindern.

Die Samtgemeinde Meinersen liegt im Landkreis Gifhorn in Niedersachsen und umfasst die Mitgliedsgemeinden Hillerse, Leiferde, Meinersen und Müden (Aller). Das Gemeindegebiet ist überwiegend ländlich geprägt und zeichnet sich durch eine kleinteilige Siedlungsstruktur aus. Die Bebauung besteht größtenteils aus Ein- und Zweifamilienhäusern, ergänzt durch Mehrfamilienhäuser sowie gemischt genutzte Gebäude in den zentralen Ortslagen. Innerhalb der Samtgemeinde nimmt insbesondere die Gemeinde Meinersen eine zentrale Rolle ein und weist im Vergleich zu den übrigen Mitgliedsgemeinden eine höhere Siedlungsdichte auf.

Die Samtgemeinde erstreckt sich über eine Fläche von rund 173,6 km² und zählt etwa 20.000 Einwohner (Stand: 31.12.2024). Daraus ergibt sich eine durchschnittliche Bevölkerungsdichte von circa 115 Einwohnern pro Quadratkilometer. Die Siedlungsstruktur ist geprägt durch verdichtete Ortskerne sowie weitläufige Randbereiche mit geringer Bebauungsdichte.

Die Gesamtfläche der Samtgemeinde verteilt sich wie folgt (LSN, 2024):

- Siedlungsfläche: 1.202 ha (7%)
- Verkehrsfläche: 803 ha (5%)
- Vegetationsfläche: 15.026 ha (86%)
- Wasserfläche: 328 ha (2%)

Die Lage der Samtgemeinde im östlichen Niedersachsen sowie die Anbindung an regionale Verkehrsachsen beeinflussen die räumliche Entwicklung und Nutzung der Ortslagen. Die beschriebenen struk-

turellen Merkmale bilden die Ausgangsbasis für die nachfolgenden Analysen im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung.

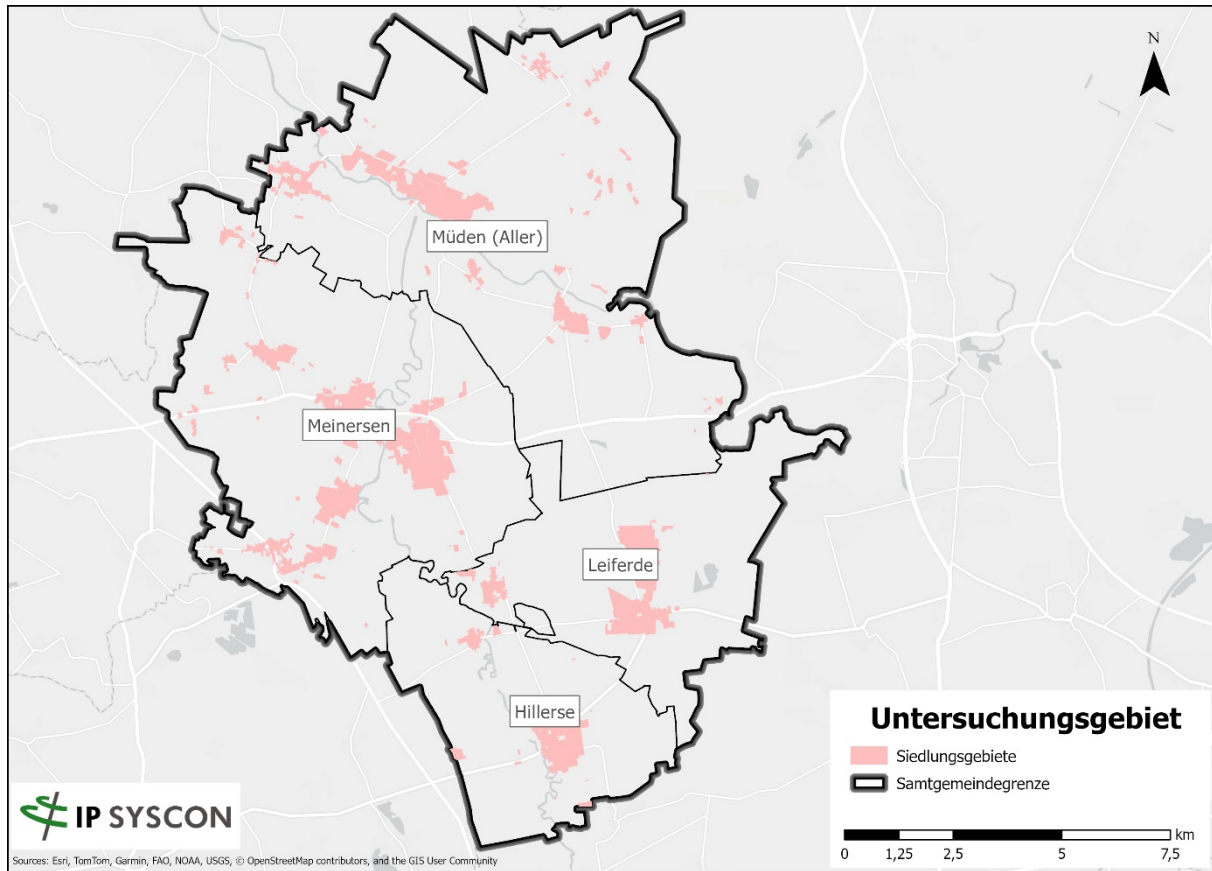


Abbildung 2-3: Samtgemeinde Meinersen mit Mitgliedsgemeinden

2.6.2 Gebäude- und Siedlungsstruktur

Die Samtgemeinde Meinersen besteht aus den vier Mitgliedsgemeinden Hillerse, Leiferde, Meinersen und Müden (Aller), die jeweils mehrere Ortsteile und Siedlungsbereiche umfassen und dadurch eine räumlich differenzierte Siedlungsstruktur bilden. Innerhalb des Gemeindegebiets finden sich sowohl gewerblich geprägte Ortskerne und zentrale Siedlungsbereiche als auch dörflich strukturierte Rand- und Wohngebiete, die in ihrer baulichen Ausprägung von historischen Dorfstrukturen bis hin zu neueren Wohnquartieren reichen.

Die überwiegende Nutzung der bebauten Flächen in der Samtgemeinde entfällt auf Wohnzwecke, insbesondere auf Einfamilienhausgebiete mit durchweg geringer bis mittlerer Bebauungsdichte. Ergänzend dazu finden sich vereinzelt gewerbliche Nutzungen in ausgewiesenen Gewerbegebieten. Weitere punktuelle Sondernutzungen sind in Form von kommunalen Einrichtungen, Schulstandorten, Sport- und Freizeitanlagen über das Samtgemeindegebiet verteilt.

Die Analyse der Gebäudetypologie zeigt einen hohen Wohnanteil in der Samtgemeinde auf. Mit einem Anteil von 52% stellen Einfamilienhäuser den dominierenden Gebäudetyp dar. Ergänzt wird diese Struktur durch Reihenhäuser (11 %) und Mehrfamilienhäuser (21%) (vgl. Abbildung 2-4).

Nichtwohngebäude, wie Gebäude für öffentliche Zwecke (2 %), Gewerbe und Landwirtschaft (12%) sowie Handel und Dienstleistungen (2 %), ergänzen das Siedlungsbild punktuell. Zu der Kategorie „Gewerbe und Industrie“ werden u.a. auch landwirtschaftlich genutzte Gebäude, etwa Stallungen, Scheunen und Wirtschaftsgebäude, sowie zum Teil auch Garagen und Nebengebäude gezählt.

Die beheizte Gebäudefläche innerhalb der Samtgemeinde beläuft sich insgesamt auf rund 1,64 Millionen Quadratmeter. Der größte Flächenanteil entfällt dabei mit jeweils 46 % der gesamten beheizten Wohnfläche auf die Einfamilien- und Mehrfamilienhäuser mit rund 550.000m². Reihenhäuser tragen mit rund 89.000 m² 7% zur Wohnfläche bei. Zusammen machen Wohngebäude damit rund 73 % der beheizten Flächen aus.

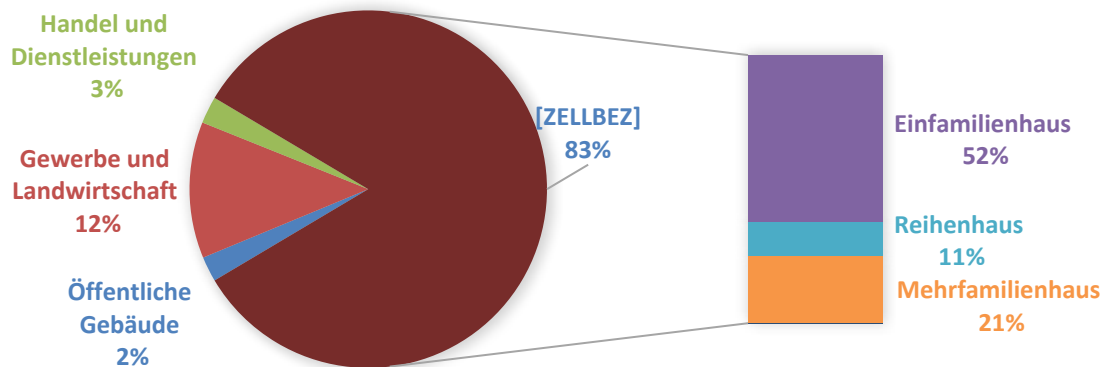


Abbildung 2-4: Verteilung der Gebäudefunktionen nach Anzahl der Gebäudetypen für die Sektoren in der Samtgemeinde

Im Nichtwohngebäudebereich entfällt der größte Anteil auf den Sektor Gewerbe und Landwirtschaft mit rund 250.000 m² (15 %), gefolgt von öffentlichen Gebäuden (98.000 m², 6 %) sowie Handel und Dienstleistungsgebäuden (87.000 m², 5 %). Diese verteilen sich überwiegend auf ausgewiesene Gewerbegebiete und zentrale Versorgungsbereiche.

Die Analyse unterstreicht die zentrale Rolle des Wohnsektors für den zukünftigen Wärmebedarf der Samtgemeinde.

Unterschiede in der Gebäudestruktur zwischen den Mitgliedsgemeinden

Ein Vergleich der vier Mitgliedsgemeinden zeigt leichte Unterschiede in der baulichen Nutzung und Funktionsverteilung. Die Gemeinde Meinersen weist mit einem Anteil von 7 % im Bereich Handel und Dienstleistungen sowie 8 % öffentlicher Gebäude die höchste funktionale Dichte auf. Dies unterstreicht die Rolle der Gemeinde als zentraler Ort mit überörtlicher Versorgungsfunktion.

Einfamilienhäuser stellen insbesondere in Leiferde mit einem Anteil von 43 % die dominierende Gebäudeart dar. Auch in Meinersen (33 %), Hillerse (31 %) und Müden (Aller) (30 %) nehmen Einfamilienhäuser einen wesentlichen Anteil am Gebäudebestand ein. Reihenhäuser spielen in allen Gemeinden mit Anteilen zwischen 4 % und 7 % eine untergeordnete Rolle.

Mehrfamilienhäuser weisen in allen vier Gemeinden relevante Anteile auf. Dies deutet auf eine Mischung aus kleinteiligen Wohnstrukturen und punktuell verdichteten Wohnlagen innerhalb der Ortskerne hin.

Insgesamt spiegelt die Verteilung der Gebäudetypen die überwiegend wohnlich geprägte, ländliche Struktur der Samtgemeinde Meinersen wider, ergänzt durch funktionale Schwerpunkte in den zentraleren Ortslagen. Diese heterogene Gebäudestruktur bildet eine wichtige Grundlage für die nachfolgenden Betrachtungen im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung.

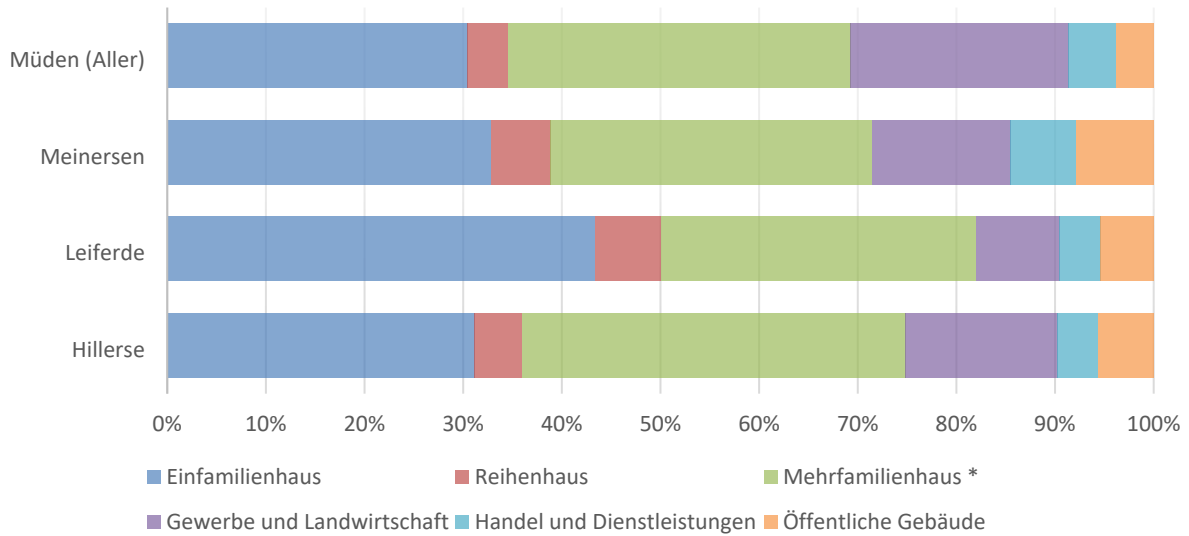


Abbildung 2-5: Vergleich der Nutzungsanteile der Gebäude nach beheizter Nutzfläche¹ in den Mitgliedsgemeinden

*** Einordnung des hohen Anteils an Mehrfamilienhäusern**

Der auffallend hohe Anteil an Mehrfamilienhäusern (MFH) innerhalb der Samtgemeinde Meinersen, über alle Mitgliedsgemeinden, ist im Kontext der Datenbasis und Klassifikationsmethode zu betrachten. Die Zuordnung der Gebäudetypen in den Wohngebäuden erfolgte auf Grundlage der beheizten Nutzflächen.

Gebäude mit einer besonders großen beheizten Fläche wurden dabei systematisch als Mehrfamilienhäuser eingestuft, unabhängig davon, ob sie tatsächlich über mehrere abgeschlossene Wohneinheiten verfügen oder nicht. Gerade im ländlichen Raum ist jedoch davon auszugehen, dass viele Wohngebäude größere Wohnflächen pro Einheit aufweisen, z. B. durch Anbauten, Einliegerwohnungen, großzügige Grundrisse oder Nebengebäude mit Wohnnutzung. Solche Strukturen finden sich häufig bei landwirtschaftlich genutzten Anwesen, ehemaligen Hofstellen oder auch modernisierten Einfamilienhäusern mit großen Wohnflächen.

¹ Die Grafik bildet die Anteile der beheizten Nutzflächen nach Sektor ab (Wohngebäude werden ab einer Wohnfläche >200 m² als Mehrfamilienhäuser (MFH) klassifiziert). Diese Darstellung führt zu einem deutlich höheren MFH-Anteil als eine rein zahlenmäßige Betrachtung, da großzügige Wohneinheiten statistisch stärker ins Gewicht fallen. Insbesondere im ländlichen Raum fallen methodisch bedingt mit dieser Annahme auch große Einfamilienhäuser, wie etwa ehemalige Hofstellen oder Gebäude mit Anbauten, unter die Mehrfamilienhäuser.

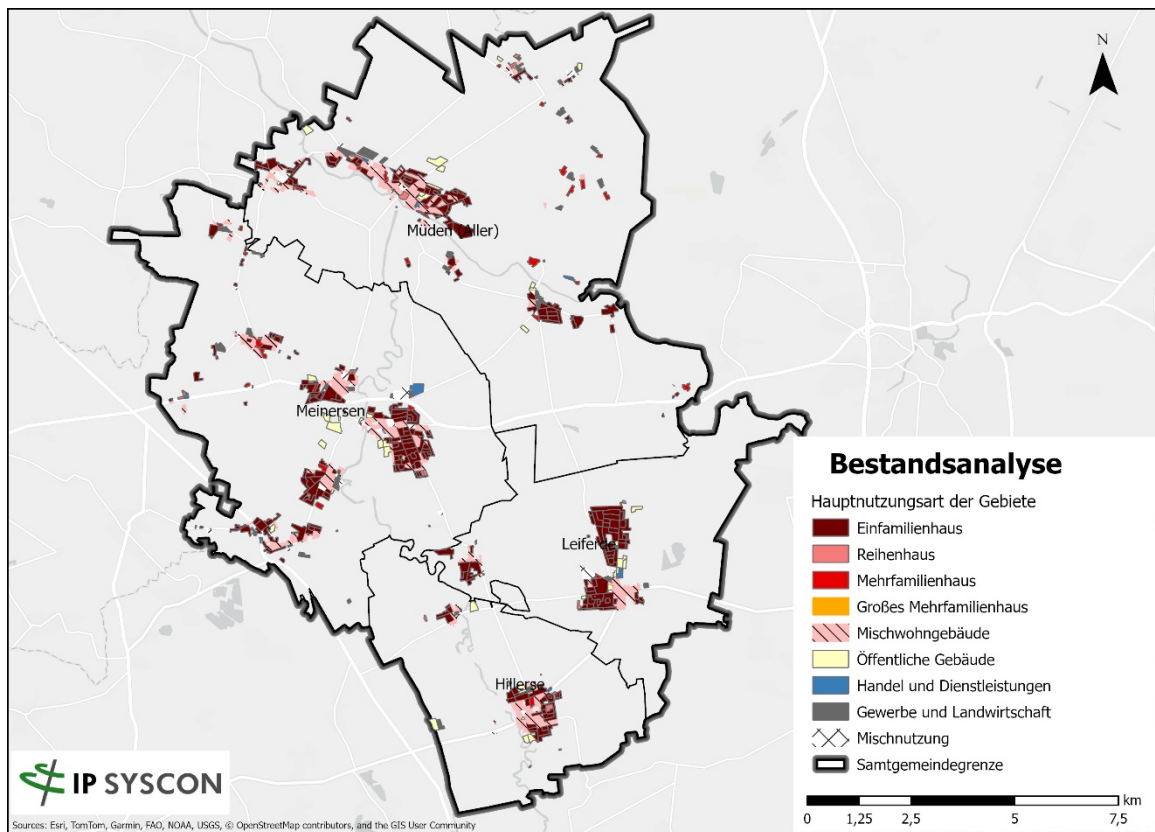


Abbildung 2-6: Verteilung der überwiegenden Gebäudenutzungen in der Samtgemeinde (Quelle: IP SYSCON)

Siedlungsentwicklung

Ein bedeutender Teil des Gebäudebestands in der Samtgemeinde Meinersen wurde in den Jahrzehnten nach dem Zweiten Weltkrieg errichtet. Rund 43,3% stammen aus der Zeit vor 1979, also vor dem Inkrafttreten der ersten Wärmeschutzverordnung. Die Gebäude, die vor diesem Datum gebaut wurden, weisen daher in der Regel eine schlechtere Dämmung und höhere Wärmeverluste auf.

Jüngere Gebäude (Baujahr 2001 und später) machen zusammen etwa 10,5 % des Bestands aus. Die Gebäude in der Samtgemeinde Meinersen stammen überwiegend aus den Jahren 1949 bis 1978, mit Anteilen zwischen 60% und 40% in allen Mitgliedsgemeinden.

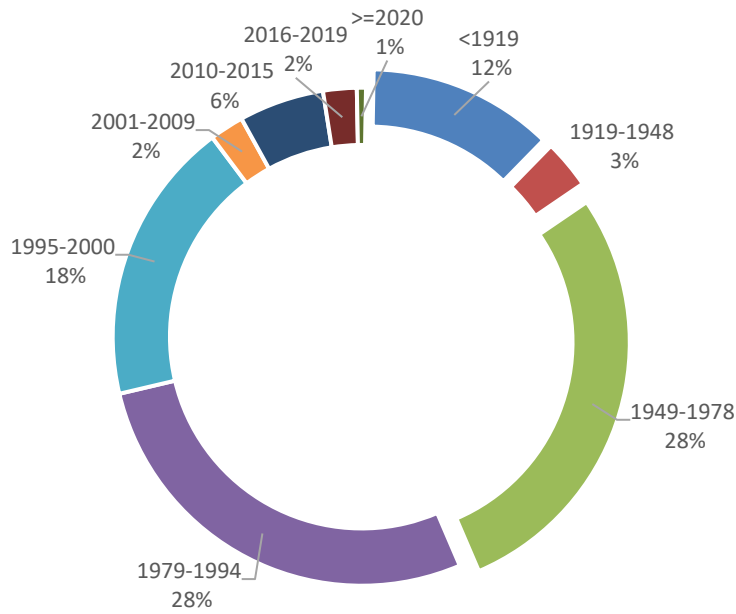


Abbildung 2-7: Verteilung der Baualtersklassen (Samtgemeinde)

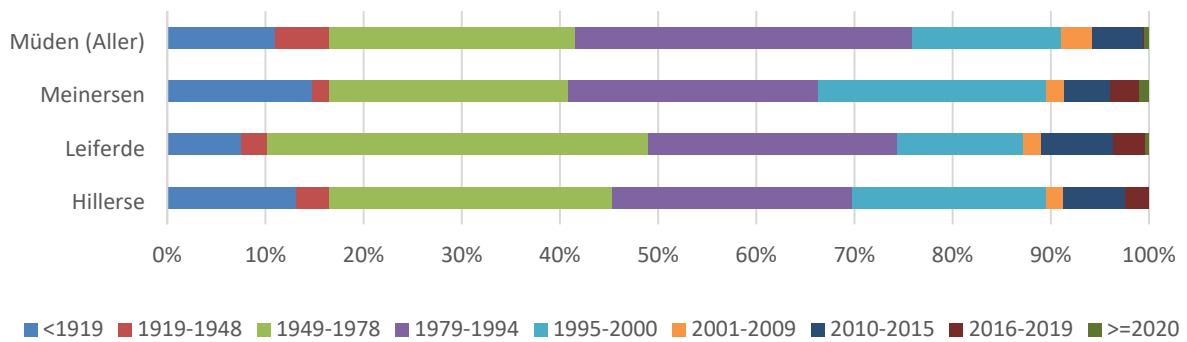


Abbildung 2-8: Verteilung der Baualtersklassen nach Mitgliedsgemeinde

Abbildung 2-8 zeigt die Verteilung der Baualtersklassen im Samtgemeindegebiet. Deutlich wird, dass ein großer Teil des Gebäudebestands in den Zeiträumen 1949–1978 sowie 1979–1994 errichtet wurde. Insbesondere Einfamilienhäuser prägen diese Baualtersklassen und stellen über alle Zeiträume hinweg den dominierenden Gebäudetyp dar.

Gewerbe- und Industriegebäude, öffentliche Gebäude sowie Gebäude für Handel und Dienstleistungen treten schwerpunktmäßig ebenfalls in den Nachkriegsjahrzehnten auf.

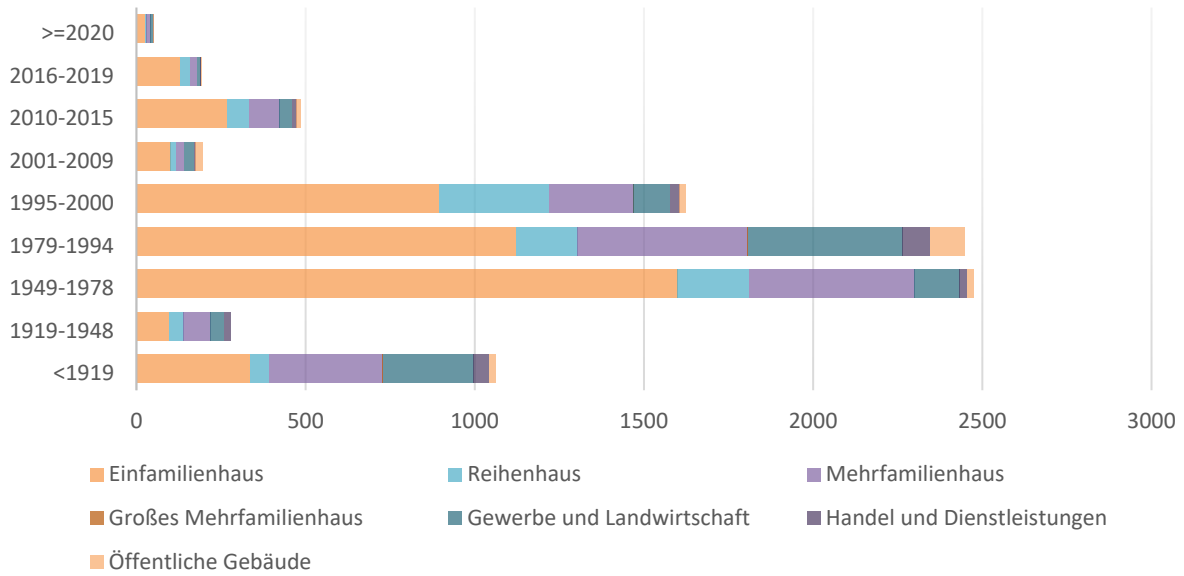


Abbildung 2-9: Verteilung der Baualtersklassen nach Gebäudetypen in der Samtgemeinde

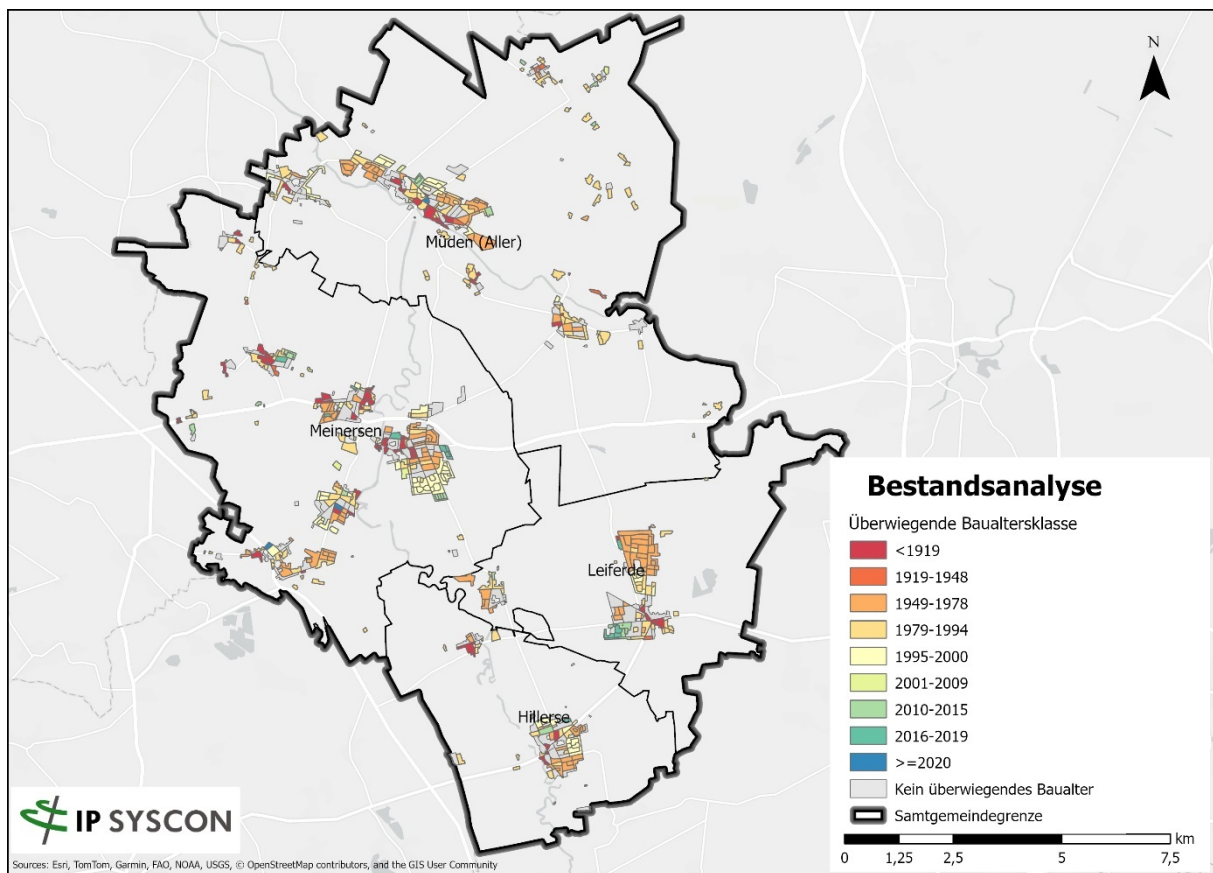


Abbildung 2-10: Entwicklung der Bebauung in der Samtgemeinde (überwiegende Baualtersklassen im Gebiet) (Quelle: IP SYSCON)

Die Abbildung 2-10 zeigt die Verteilung der Baualtersklassen im Samtgemeindegebiet. Der Gebäudebestand wird, wie vorweg bereits ausgeführt, deutlich von Baujahren zwischen 1949 und 2000 geprägt, die einen Großteil der Siedlungsflächen ausmachen. Grundsätzlich weisen alle Ortsteile historisch gewachsene Siedlungsstrukturen mit einem relevanten Anteil älterer Gebäude aus der Nachkriegszeit auf, während vor allem am Ortsrand jüngere Baualtersklassen (ab 2000) in Neubaugebieten dominieren.

Aus dieser Altersstruktur lässt sich ableiten, dass insbesondere in den genannten Ortsteilen mit älterer Gebäudestruktur ein absolut höherer Bedarf an Sanierung besteht, da dort ein großer Teil des Gebäudebestands vor Einführung erster energetischer Mindestanforderungen errichtet wurde.

Flächendichte im Wohnsektor

Die Auswertung der Flächendichte liefert wichtige Anhaltspunkte für die Einschätzung des individuellen Wärmebedarfs sowie der baulichen Nutzungseffizienz. Die in Tabelle 2-5 aufgeführten Werte wurden ermittelt und mit Referenzwerten abgeglichen:

Die Gesamtverteilung der beheizten Flächen innerhalb der Gemeinde zeigt einen deutlichen Schwerpunkt auf dem Wohnsektor. Mit rund 1.200.000 m² entfallen etwa 73 % der gesamten beheizten Fläche auf Wohngebäude. Weitere bedeutende Flächenanteile bestehen im Bereich Gewerbe und Landwirtschaft (ca. 250.000 m², rund 15 %), während öffentliche Gebäude und der Bereich Handel und Dienstleistungen deutlich geringere Flächenanteile aufweisen (zusammen rund 11 %) (vgl. Abbildung 2-11).

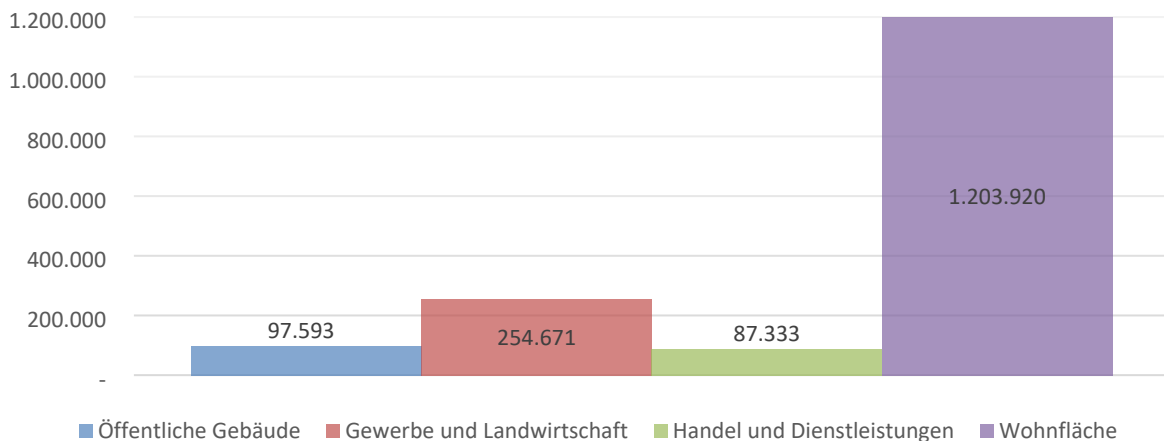


Abbildung 2-11: Verteilung der Nutzungsflächen in m²

Tabelle 2-5 weist die durchschnittliche Flächengröße der einzelnen Gebäudetypen aus. Die durchschnittlichen Wohnfläche von 62 m² je Einwohner in der Samtgemeinde liegt über dem bundesweiten Durchschnitt von 48,4 m² (Statistisches Bundesamt, 2024). Diese Abweichung ist charakteristisch für ländliche Räume mit überwiegend wohngeprägter, gering verdichteter Bebauung und einem hohen Anteil an Einfamilienhäusern.

Tabelle 2-5: Flächendichte beheizte Nutzfläche im Sektor Wohnen

Kennzahl	Bundesdurchschnitt	Samtgemeinde	Meinersen	Müden	Leiferde	Hillerse
Wohnfläche je Einwohner (in m ² /EW)	48	62	59	64	58	62

2.6.3 Bestehende Wärmeversorgungsinfrastruktur

Die Wärmeversorgung in der Samtgemeinde Meinersen erfolgt derzeit überwiegend dezentral und basiert auf einer Vielzahl von Energieträgern und Versorgungssystemen. Die bestehende Energieinfrastruktur ist heterogen und unterscheidet sich je nach Ortsteil und Gebäudetyp. Der Einsatz fossiler Energieträger ist noch weit verbreitet, wird jedoch zunehmend durch erneuerbare und leitungsgebundene Systeme ergänzt.

Wärmenetze

Aktuell bestehen in der Samtgemeinde Meinersen drei (größere) Wärmenetzgebiete:

- Hahnenmoor (Biogasanlage)
- Nahwärmenetz Müden
- Nahwärmenetz Schulzentrum Am Gajenberg

Die bestehenden Wärmenetze versorgen derzeit rund 265 Gebäudeadressen mit Wärme. Die Wärmeerzeugung erfolgt überwiegend auf Basis von Biogas, das in insgesamt 12 Blockheizkraftwerksanlagen (BHKW) eingesetzt wird. Ergänzend kommen in einzelnen Netzen Hackschnitzelanlagen sowie Biogas-Spitzenlastkessel zum Einsatz. Die installierte elektrische bzw. thermische Gesamtleistung der BHKW beträgt zusammen 3.864 kW. Über die Wärmenetze wird jährlich eine Wärmemenge von insgesamt etwa 8,3 GWh bereitgestellt.

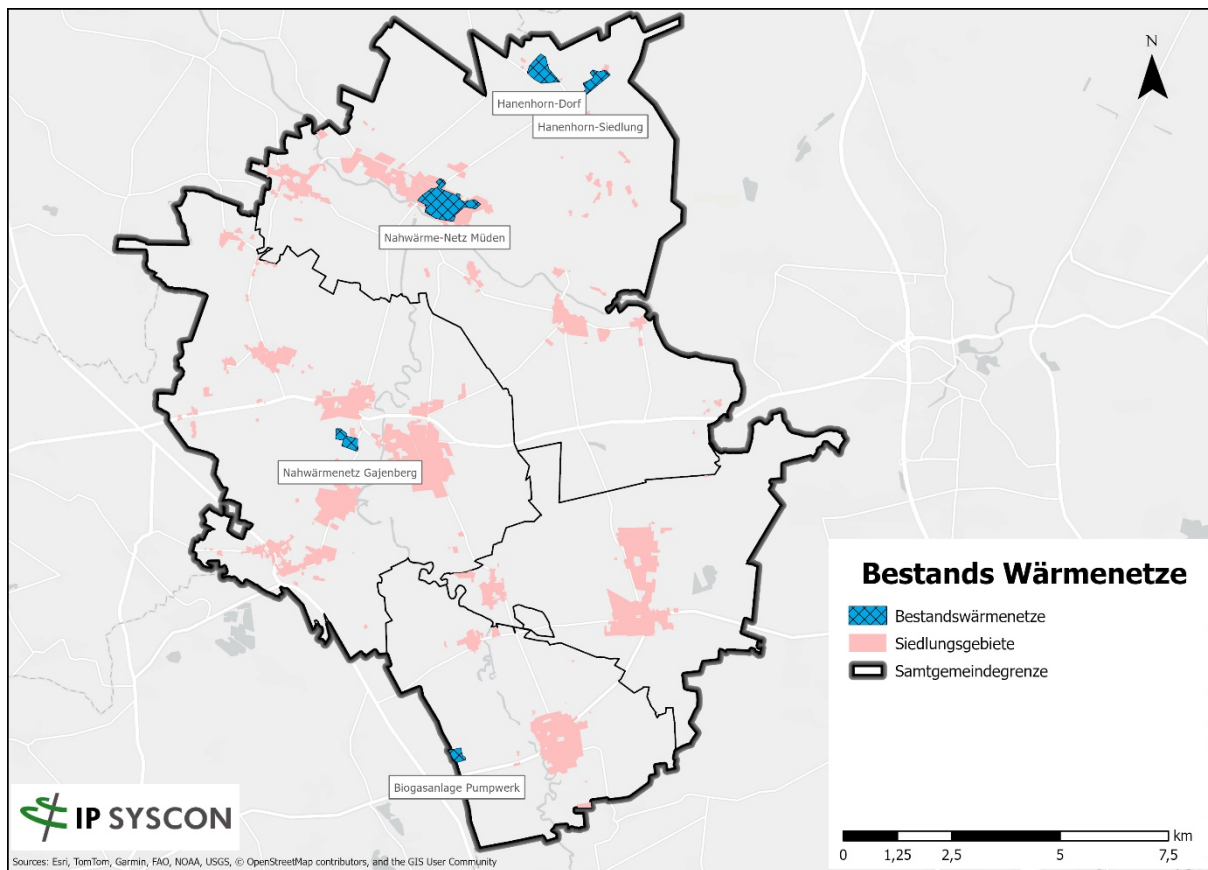


Abbildung 2-12: Übersicht der bestehenden Wärmenetze (Quelle: IP SYSCON)

Gasnetze

Das Strom- und Gasversorgungsnetz der Samtgemeinde wird durch die LSW Netz GmbH & Co. KG betrieben. Das Gasnetz stellt eine wesentliche Infrastruktur für die leitungsgebundene Energie- und Wärmeversorgung im Gemeindegebiet dar. Insgesamt beziehen rund 5.000 Netznutzer über die verschiedenen Druckebenen hinweg Gas aus dem Netz.

Das Gasverteilnetz der Samtgemeinde umfasst rund 160 km Mitteldruckleitungen sowie zusätzlich etwa 100 km Anschlussleitungen. Darüber hinaus sind innerhalb des Gemeindegebiets circa 30 km Hochdruckleitungen verlegt. Sämtliche 4.800 Hausanschlüsse sind ausschließlich an das Mitteldrucknetz angebunden; eine Versorgung über ein Niederdrucknetz erfolgt nicht. Über das Mitteldrucknetz werden alle Anschlussnehmer mit Erdgas versorgt.

Eine Besonderheit des Gasnetzes in der Samtgemeinde Meinersen ist die Einspeisung von Biomethan. In Müden (Aller) wird Biogas in einer Biogasanlage zu Biomethan aufbereitet und über eine Hochdruckleitung nach Meinersen transportiert. Dort wird das Biomethan in das Gasverteilnetz eingespeist. Aktuell ist keine Zumischung von Wasserstoff im Gasnetz vorgesehen. Perspektivisch sind weitere Biomethan-Einspeisungen aus Warmse und Seershausen geplant.

Ausblick

Derzeit ist kein weiterer Ausbau des Gasnetzes innerhalb der Samtgemeinde vorgesehen. Im Hinblick auf die zukünftige Transformation der Gasinfrastruktur ist die LSW Netz GmbH & Co. KG auf die Bereitstellung von Wasserstoff durch den vorgelagerten Netzbetreiber angewiesen. Eine eigenständige Erzeugung von Wasserstoff mittels Elektrolyseanlagen ist nicht vorgesehen. Nach heutigem Stand ist daher nicht von einer Versorgung des Verteilnetzes mit Wasserstoff auszugehen.

Einzelfeuerungsanlagen - leitungs- und nichtleitungsgebunden

Grundlage der Erhebung zur Energieträgerverteilung sind Daten der Netzbetreiber sowie Angaben der Schornsteinfeger.

Die Wärmeversorgung erfolgt größtenteils dezentral über kleinere Heizungsanlagen in den Gebäuden. Insgesamt wurden 9.801 Heizungsanlagen in der Samtgemeinde Meinersen von den Schornsteinfegern übermittelt. Sie umfassen Gasfeuerungsanlagen (43 % der Anlagen) sowie nichtleitungsgebundene Wärmeerzeuger.

Die *nichtleitungsgebundene* Wärmeerzeugung erfolgt hauptsächlich über Heizöl und Biomasse (Pellets, Scheitholz), die Energieträger Flüssiggas, Steinkohle sowie Braunkohle spielen eine eher geringe Rolle und kommen nur vereinzelt zum Einsatz.

Biomasse spielt eine relevante Rolle in der Wärmeversorgung, 43 % der Heizungsanlagen werden mit fester Biomasse (Scheitholz, Pellets...) betrieben. Dabei handelt es sich jedoch häufig um Einzelöfen und Kamine, die vorrangig zur Unterstützung bestehender Heizsysteme genutzt werden. Diese Zahl ist Ausdruck von doppelt vorhanden Wärmeerzeugern (Gas plus Holzöfen, Ölbrenner plus Holzöfen). So werden nur ca. 9 % der Gebäude in der Samtgemeinde primär mit fester Biomasse beheizt. Auch Heizöl ist noch weit verbreitet, rund 23 % der Gebäude werden noch primär mit Heizöl beheizt.

Primärer Energieträger

Als *primärer Energieträger* wird in der Wärmeplanung der Energieträger bezeichnet, mit dem ein Gebäude überwiegend beheizt wird, also der Hauptenergieträger der Heizungsanlage. Weitere Energieträger, die nur ergänzend genutzt werden (z. B. Kaminöfen oder Solarthermie), gelten nicht als primärer Energieträger.

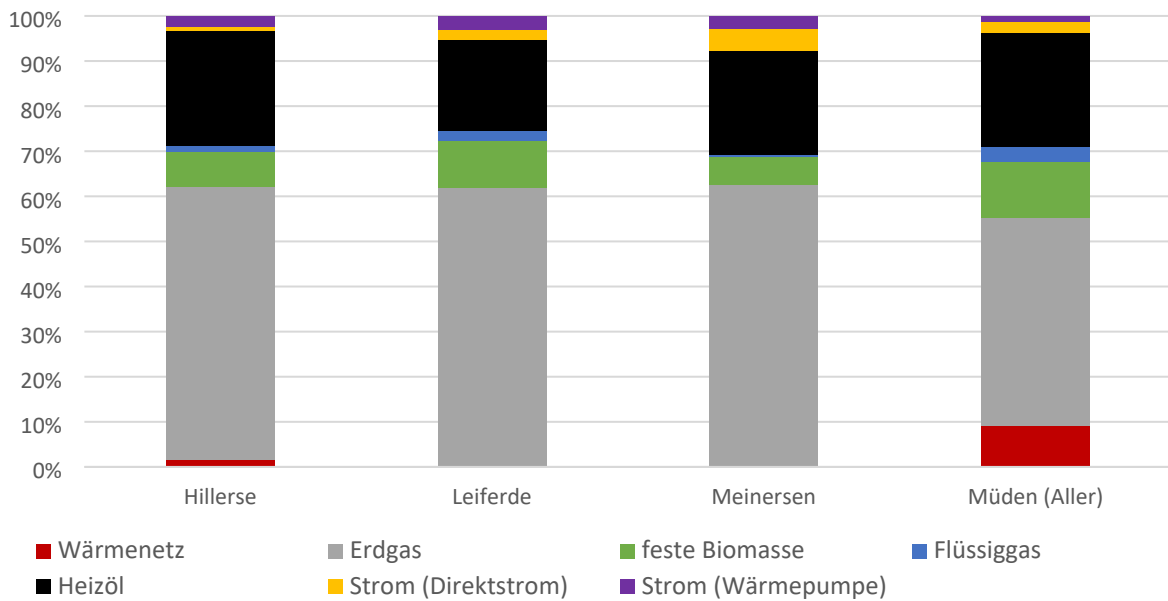


Abbildung 2-13: Prozentuale Verteilung der primären Versorgungstechnologie zur Beheizung der Gebäude in den Mitgliedsge- meinden

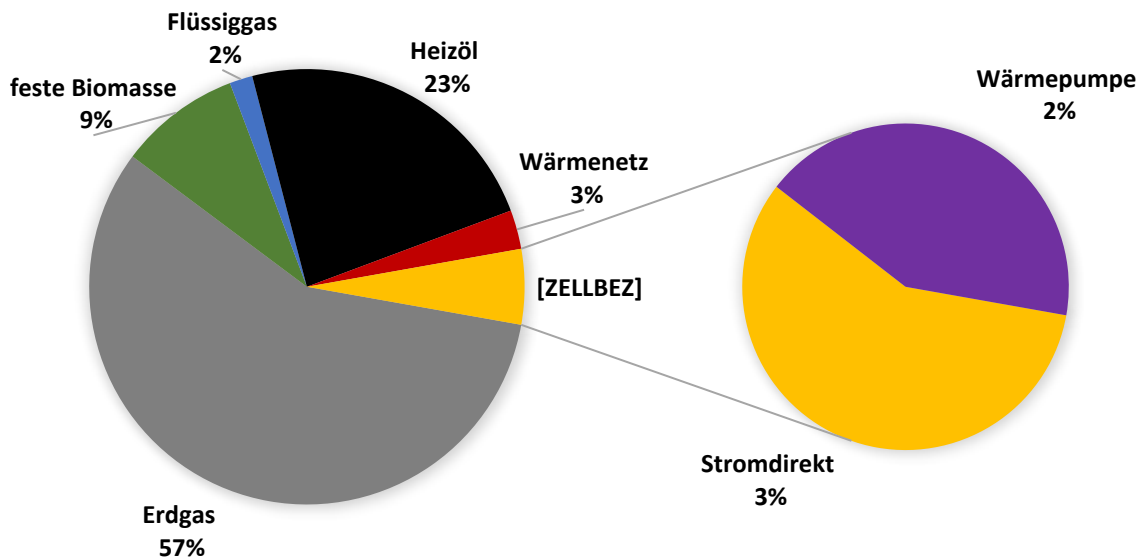


Abbildung 2-14: Verteilung der primären Energieträger in der Samtgemeinde Meinersen (nach Anzahl)

Die leitungsgebundene Versorgung erfolgt primär über Erdgas und Stromanwendungen:

- 5.000 Adressen werden mit Erdgas versorgt
- 265 Gebäude sind ans bestehende Wärmenetze angeschlossen
- 741 Adressen nutzen Strom zum Heizen

Diese Zahlen verdeutlichen die Relevanz dezentraler Heizsysteme und zugleich die noch relativ geringe Verbreitung sowohl strombasierter Heiztechnologien als auch von Wärmenetzlösungen. Gleichzeitig zeigen sie zentrale Ansatzpunkte für die zukünftige Transformation der Wärmeversorgung hin zu erneuerbaren, emissionsarmen Systemen.

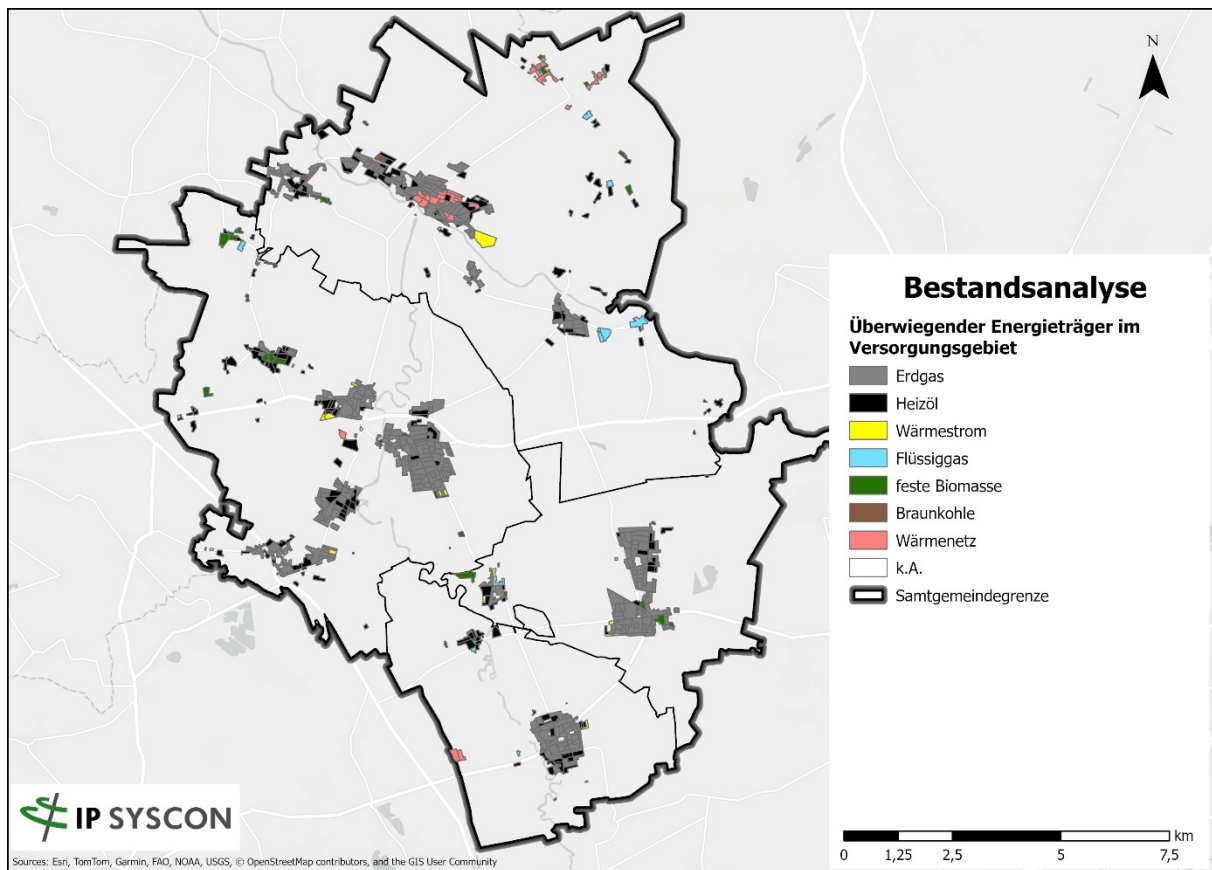


Abbildung 2-15: Verteilung des überwiegenden Energieträgers in den Versorgungsgebieten (Quelle: IP SYSCON)

Einbaujahr der fossilen Heizungen

Die Daten zum Einbaujahr der Heizungsanlagen in Gebäuden basieren auf den Kkehrbuchaufzeichnungen der Bezirksschornsteinfeger. Die Auswertung zeigt, dass rund 1.980 der Gas- und Ölheizungen vor dem Jahr 2005 installiert wurden und damit bereits älter als 20 Jahre sind. Diese Anlagen erreichen zunehmend das Ende ihrer technischen Lebensdauer und stehen daher kurz- bis mittelfristig zur Erneuerung an.

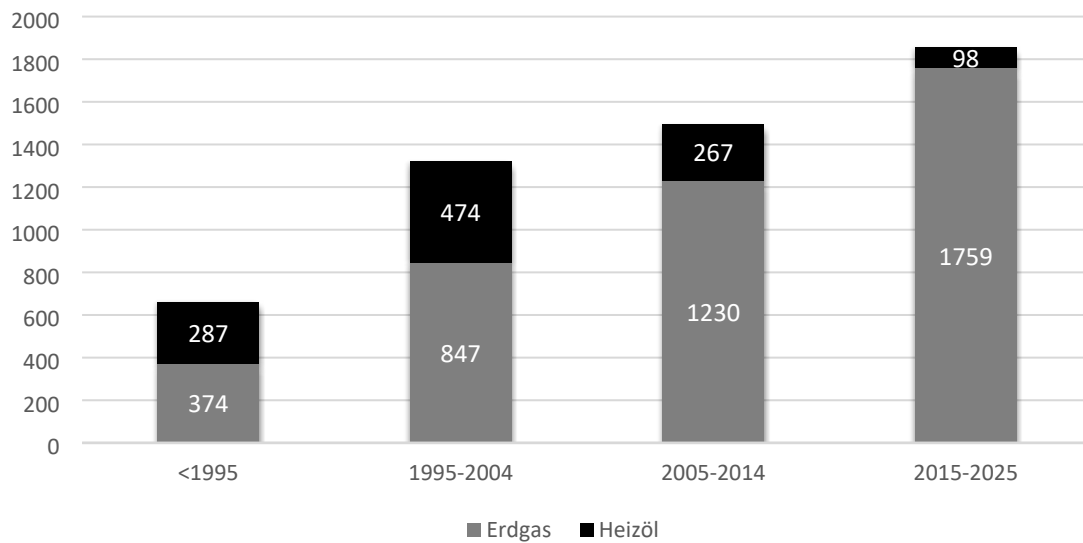


Abbildung 2-16: Anzahl der installierten Erdgas- und Heizöl-Heizungen nach Baujahr

KWK-Anlagen

Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK) haben bislang nur eine geringe Bedeutung in der Wärmeversorgung der Samtgemeinde. Laut Marktstammdatenregister sind derzeit insgesamt 23 KWK-Anlagen im Gebiet registriert, davon 20 biogasbetriebene Anlagen und 3 Anlagen auf Erdgasbasis. Insgesamt beträgt die installierte Nettonennleistung 6.257 kW. 12 der mit Biogas betriebenen Anlagen versorgen die bestehende Wärmenetze mit Wärme.

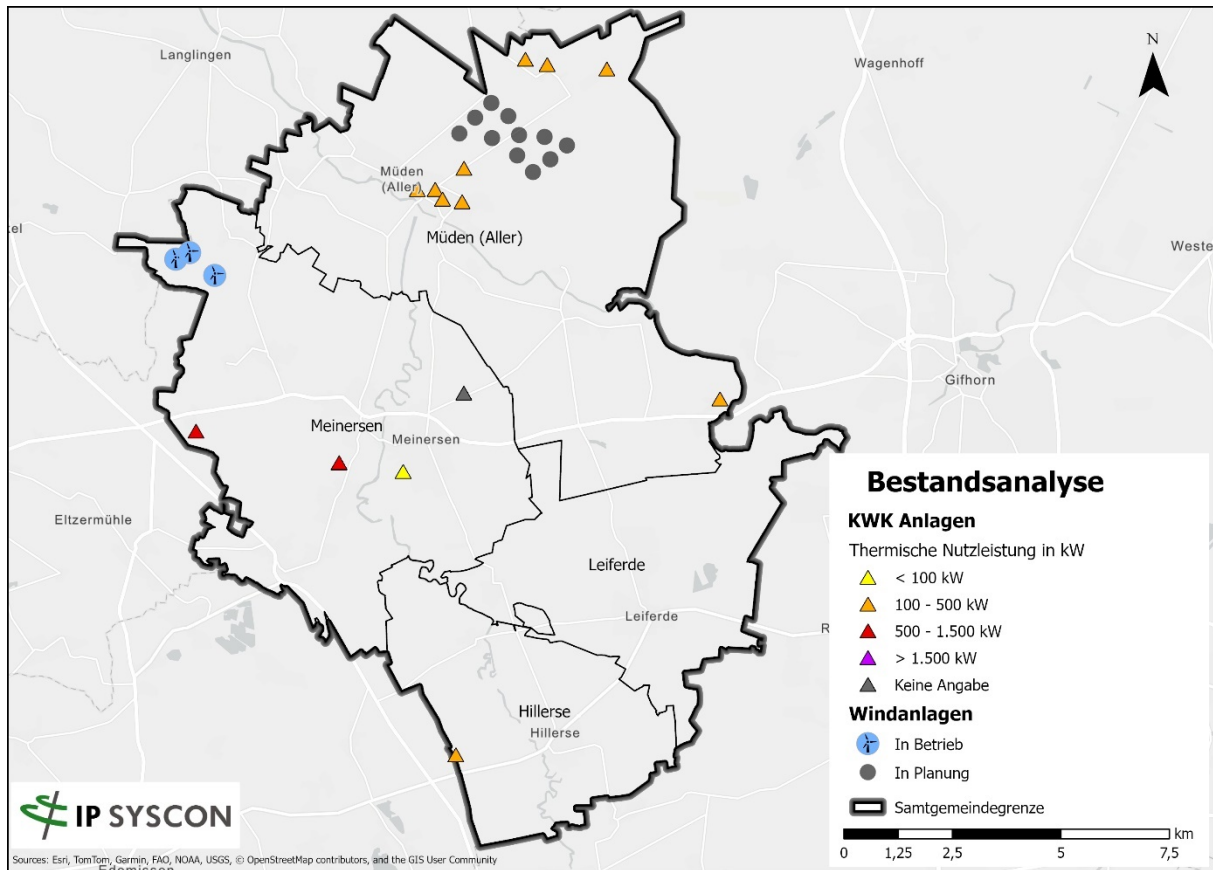


Abbildung 2-17: Darstellung der im Samtgemeindegebiet bestehenden Erzeugungsanlagen für Wärme und Strom (Quelle: IP SYSCON)

Wärmepumpen und Stromheizungen

Wärmepumpen sind in der Samtgemeinde derzeit noch wenig verbreitet, jedoch zunehmend von Bedeutung. Im Jahr 2023 lag der Stromverbrauch zur Wärmeerzeugung bei rund 3.450 MWh/a.

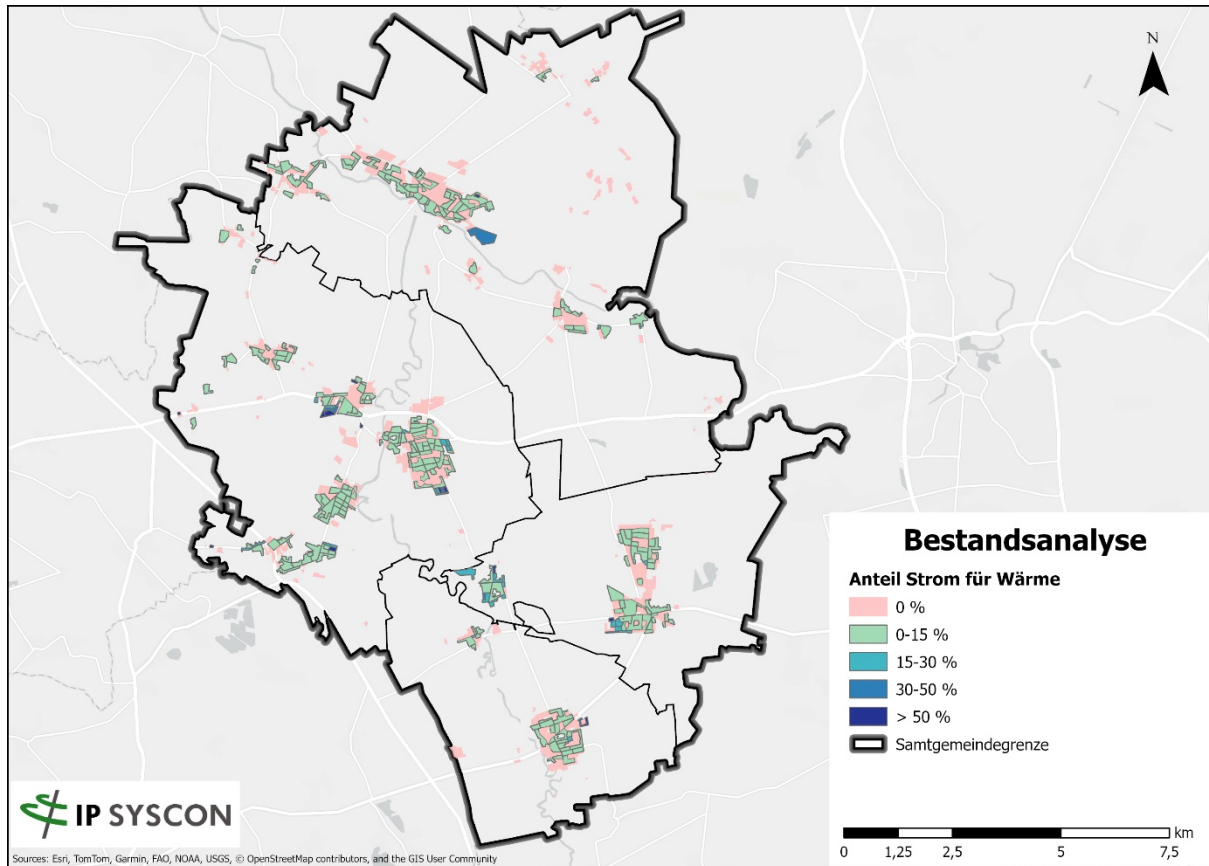


Abbildung 2-18: Anteil des Stromverbrauchs für Wärmeanwendungen am gesamten Energieverbrauch für Wärme in den Clustern (Quelle: IP SYSCON)

2.6.4 Erfassung und Darstellung des räumlich aufgelösten Wärmebedarfs und -verbrauchs

Die Analyse des räumlich aufgelösten Energieverbrauchs für Wärme in der Samtgemeinde basiert auf der Auswertung von insgesamt 8.813 beheizten Gebäuden. Der ermittelte Energieverbrauch für Wärme beträgt 196 GWh pro Jahr, der berechnete Energiebedarf für Wärme liegt bei 213 GWh pro Jahr. Der Energiebedarf ergibt sich aus der Berechnung anhand der baulichen und energetischen Struktur der Gebäude. Der Energieverbrauch hingegen wird auf Grundlage der eingesetzten Heiztechnologien sowie der vorliegenden Verbrauchsdaten abgeleitet. Die Verbrauchsdaten beziehen sich dabei auf die Jahre 2021-2024.

Die Erhebung stützt sich auf gebäudescharfe Angaben aus Schornsteinfegerdaten, Verbrauchsdaten für Wärmenetze und Strom, sowie auf aggregierte Erdgasverbrauchswerten.

Die sektorale Betrachtung des Wärmeverbrauchs macht deutlich, dass Wohngebäude mit rund 158 GWh/a den größten Anteil ausmachen und damit etwa 80% des Gesamtverbrauchs abdecken. Dieser Wert spiegelt sowohl die hohe Anzahl an Wohngebäuden als auch die typischen Heizbedarfe in Ein- und Mehrfamilienhäusern wider.

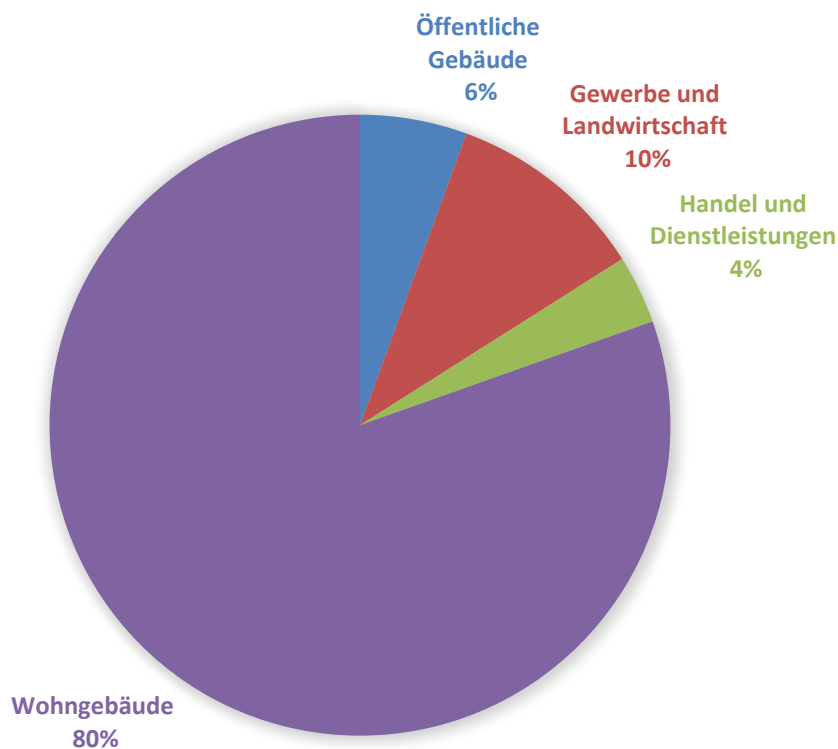


Abbildung 2-19: Sektoraler Wärmeverbrauch in den Mitgliedsgemeinden Meinersen

Die ermittelten Wärmebedarfsdaten leiten sich, wie in Kapitel 2.2 beschrieben, im Wesentlichen aus der IWU-Gebäudetypologie ab. Grundlage bilden u.a. die amtlichen Informationen zu Baujahr und Gebäudefunktion. Darauf aufbauend werden statistische Annahmen zu den Eigenschaften der Gebäudehülle, zum energetischen Standard sowie zum Bedarf an Warmwasser getroffen. Auf diese Weise lässt sich der Wärmebedarf für jedes Gebäude modellhaft berechnen.

Da es sich um modellierte Werte handelt, können sich für einzelne Gebäude teils größere Abweichungen gegenüber den tatsächlichen Wärmeverbräuchen ergeben. Im Gesamtvergleich zeigt sich jedoch, dass die Ergebnisse für die Sektoren Wohnen sowie öffentliche Gebäude ein vergleichbares Bild zu den erhobenen Verbrauchsdaten ergeben.

Ableich von Bedarf und Verbrauch – der kalibrierte Wärmebedarf

Um die zuvor beschriebenen Vor- und Nachteile der beiden Kennwerte Wärmebedarf und Wärmeverbrauch zusammenzuführen, wurde ein **kalibrierter Wärmebedarf** entwickelt. Hierzu wurden die Verbrauchsdaten herangezogen, um den berechneten Wärmebedarf sowie den energetischen Zustand der einzelnen Gebäude besser einschätzen zu können.

Auf dieser Grundlage wurde ein neuer, angepasster Wert ermittelt, der kalibrierte Wärmebedarf. Dieser stellt eine realitätsnahe Annäherung des Wärmebedarfs an den Verbrauchswert dar und dient als einheitliche und vergleichbare Datengrundlage für die weiteren Analysen und Szenarienentwicklung.

Darstellung der Wärmedichten

Einen Überblick über die räumliche Verteilung des Wärmeverbrauchs vermittelt die Aggregation der gebäudescharfen Bedarfsdaten auf Baublockebene in den Clustergebieten. Darüber lassen sich gezielt Gebiete mit hohem Wärmebedarf identifizieren (vgl. Abbildung 2-20).

Wärmedichtekarten bilden die räumliche Verteilung der Wärmebedarfe ab. Die Darstellungsart macht sichtbar, in welchen Gebieten (Straßen oder Quartiere) besonders hohe Wärmelasten auftreten, typischerweise in kompakt bebauten Wohnlagen oder Gewerbegebieten, und wo die Wärmenachfrage eher gering ausfällt, etwa in locker bebauten Randlagen oder Streusiedlungen.

Diese kartografische Darstellung ermöglicht eine gezielte Identifikation potenzieller Eignungsgebiete für Wärmenetze. Eine erste Einteilung erfolgt gemäß den Empfehlungen des Leitfadens Kommunale Wärmeplanung der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (KEA-BW) in fünf Wärmedichteklassen mit jeweils unterschiedlicher Eignung für leitungsgebundene Wärmeversorgung:

Tabelle 2-6: Zuordnung Wärmedichteklassen zur Eignung von Wärmenetzen in Clustergebieten (Quelle: Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (2020))

Wärmedichteklasse (MWh/ha*a)	Beschreibung	Eignung für Wärmenetze
< 70	Sehr geringe Dichte (Einzellagen, Streusiedlungen)	Kein technisches Potenzial
70–175	Geringe Dichte (überwiegend EFH, Randlagen)	Wärmenetze in Neubaugebieten empfohlen (z. B. kalte Netze)
175–415	Mittlere Dichte (Bestandsiedlungen, Mischgebiete)	Empfohlen für Niedertemperatur-Wärmenetze im Gebäudebestand
415–1.050	Hohe Dichte (geschlossene Wohnquartiere, Ortskerne)	Richtwert für konventionelle Wärmenetze im Bestand
> 1.050	Sehr hohe Dichte (Gewerbe, verdichtete Quartiere)	Sehr hohe Eignung für den Ausbau von Wärmenetzen

Tabelle 2-7: Wärmenetzsignung in Abhängigkeit der Wärmeliniendichte (Quelle: ifeu 2024, angelehnt an Stadt Hamburg (2019))

Wärmedichteklasse (MWh/m*a)	Eignung für Wärmenetze
< 0,7	Kein technisches Potenzial
0,7-1,5	Empfehlung für Wärmenetze bei Neuer-schließung von Flächen für Wohnen, Gewerbe oder Industrie
1,5-2	Empfehlung für Wärmenetze in bebau-ten Gebieten
>2	Empfehlung wenn Verlegung von Wär-metrassen mit zusätzlichen Hürden ver-sehen ist

Diese Einteilung dient als Orientierungsrahmen bei der Identifikation von Eignungsgebieten für Wärmenetze in der kommunalen Wärmeplanung. Die Einschätzung berücksichtigt dabei technische, wirtschaftliche und infrastrukturelle Aspekte.

Abbildung 2-20 zeigt die räumliche Verteilung der Wärmedichte innerhalb der Quartiere der Samtgemeinde Meinersen. Die Darstellung basiert auf dem berechneten jährlichen Energieverbrauch pro Fläche (in Megawattstunden pro Hektar und Jahr, MWh/ha*a) und ermöglicht eine differenzierte Bewertung des Wärmebedarfs im Siedlungsraum.

Gebiete mit hoher Bebauungsdichte insbesondere in den Ortszentren und verdichteten Wohnquartieren, weisen entsprechend hohe Wärmedichten auf (Wärmebedarf > 415 MWh/ha*a). In diesen Bereichen kann die Errichtung oder der Ausbau von leitungsgebundenen Wärmenetzen wirtschaftlich sinnvoll und technisch gut umsetzbar sein. In locker bebauten oder ländlich geprägten Bereichen mit geringer Wärmedichte ist hingegen eher von einer dezentralen Einzelversorgung auszugehen.

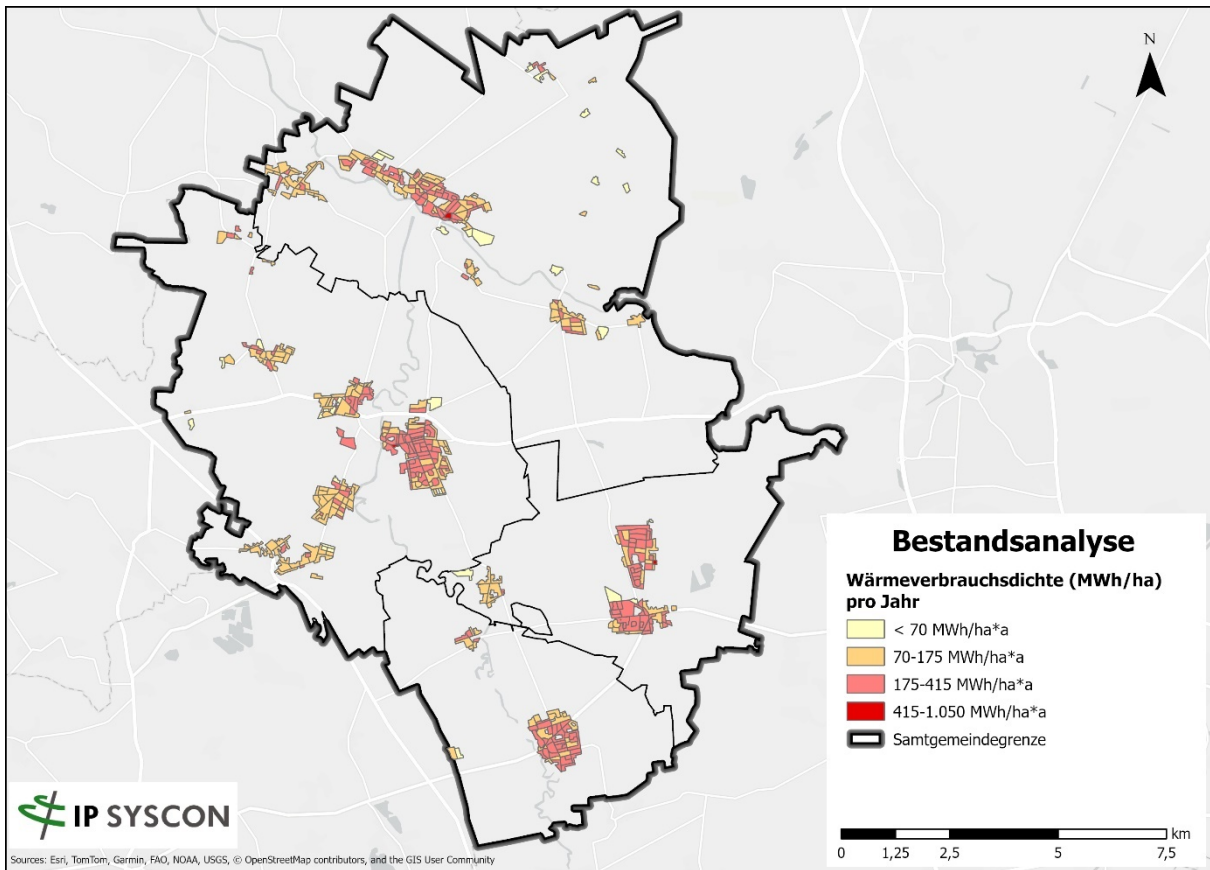


Abbildung 2-20: Spezifischer Jahresheizenergieverbrauch in den Mitgliedsgemeinden (Aggregation in Clustergebiete)

Die Auswertung der Wärmedichte entlang der Straßenachsen, angegeben in kWh pro laufendem Straßenmeter (Wärmelinien-dichte), unterstützt vor allem als Planungs- und Entscheidungsgrundlage, um zu beurteilen, in welchen Bereichen eine leitungsgebundene Wärmeversorgung wirtschaftlich sinnvoll erscheint und wo dezentrale Einzelversorgungssysteme vorzuziehen sind.

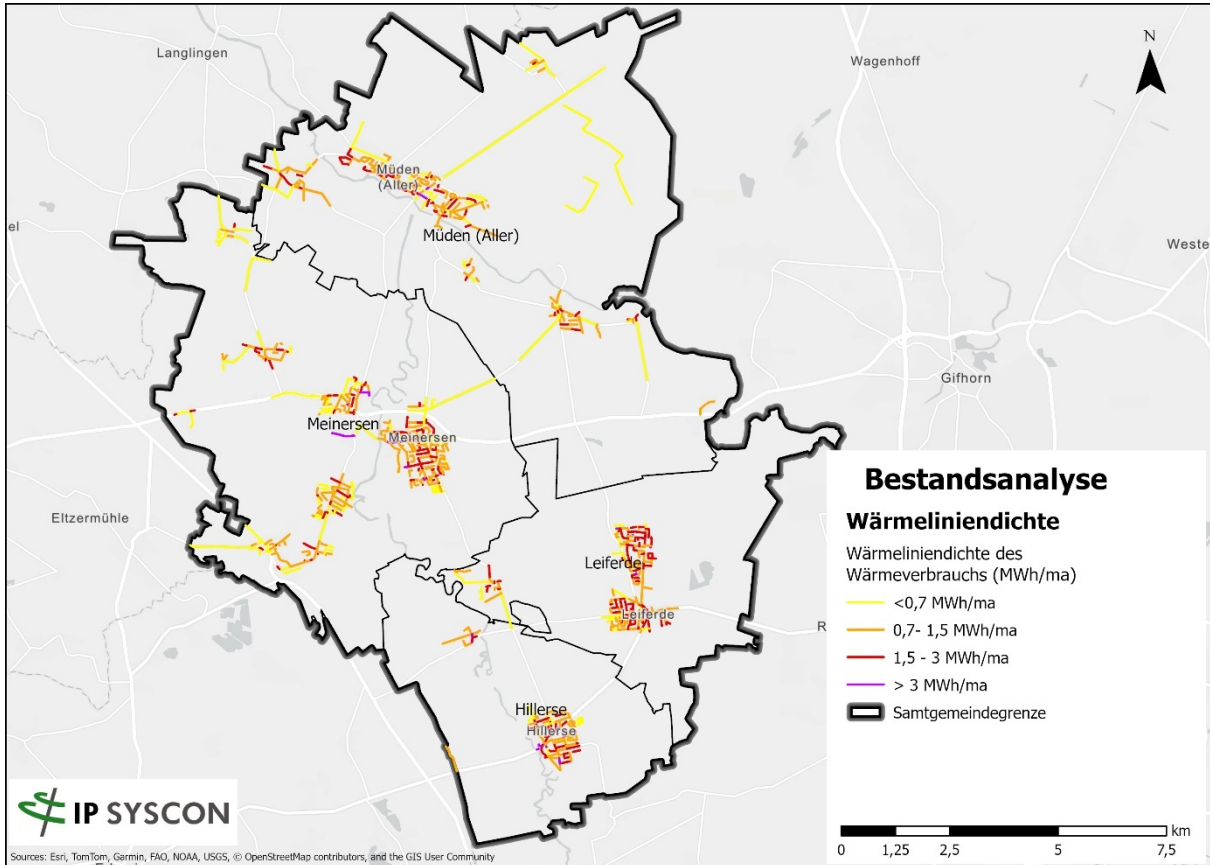


Abbildung 2-21: Spezifischer Wärmeenergieverbrauch pro Straßenmeter (Wärmelinien-dichte MWh/m*a)

2.6.5 Energie- und Treibhausgasbilanz

Die Auswertung des gesamten Wärmebedarfs in der Samtgemeinde Meinersen zeigt eine klare Dominanz fossiler Energieträger. Mit einem jährlichen Verbrauch von ca. 96.200 MWh stellt Erdgas den am häufigsten genutzten Energieträger dar, dies entspricht einem Anteil von 49% am Gesamtbedarf. An zweiter Stelle folgt Heizöl mit etwa 53.900 MWh bzw. 27%.

Feste Biomasse, z. B. in Form von Holzöfen oder Pelletheizungen, trägt mit knapp 25.700 MWh etwa 13 % zum Gesamtbedarf bei. Der Einsatz von Biogas, hauptsächlich in Verbindung mit KWK-Anlagen, liegt bei rund 9.000 MWh. Der Anteil der Wärme aus Strom, etwa durch Wärmepumpen oder Direktheizsysteme, ist mit knapp 5.600 MWh derzeit noch gering.

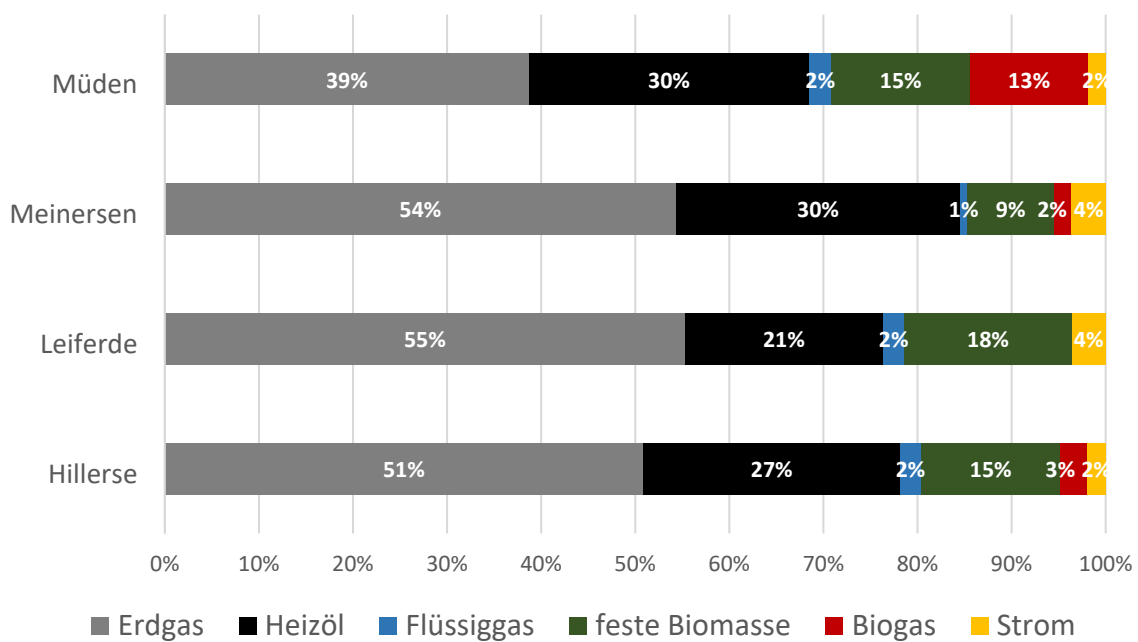


Abbildung 2-22: Anteil der Energieträger am Gesamtverbrauch in den Mitgliedsgemeinden

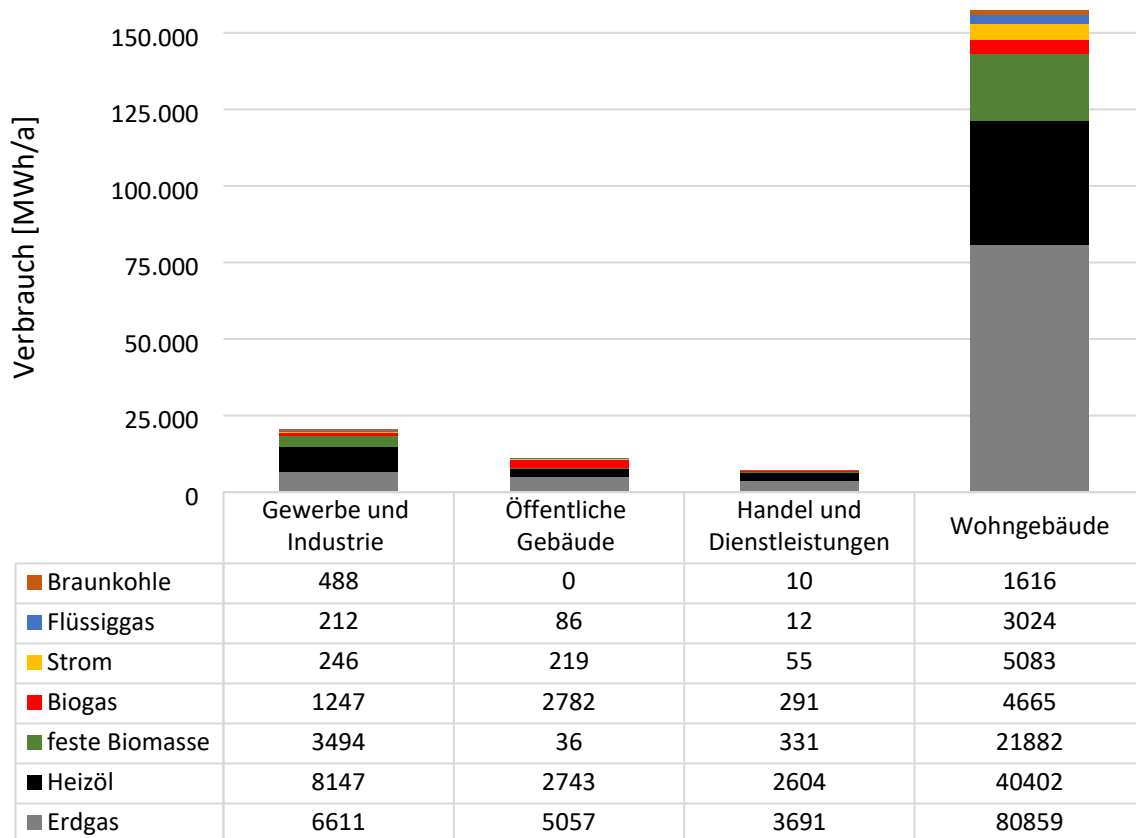


Abbildung 2-23: Endenergieverbrauch von Wärme nach Energieträgern und Sektoren für die Samtgemeinde

Treibhausgasbilanz

Für die Bewertung der aktuellen Situation sowie die Ableitung von Klimaschutzziele ist eine fundierte Erfassung des Wärmebedarfs und der damit verbundenen Treibhausgasemissionen unerlässlich. Die Treibhausgasbilanz (THG-Bilanz) bildet die Grundlage, um Maßnahmen zur klimaneutralen Umgestaltung der Wärmeversorgung gezielt zu entwickeln, zu priorisieren und effizient umzusetzen.

Die Analyse der THG-Emissionen zeigt deutlich, dass der Wohngebäudesektor den mit Abstand größten Beitrag zu den wärmebedingten Emissionen in der Samtgemeinde leisten. Rund 80% der Gesamtemissionen entfallen auf Wohngebäude, gefolgt von Gewerbe und Landwirtschaft mit 10%. Öffentliche Gebäude sowie der Bereich Handel und Dienstleistungen tragen jeweils nur rund 6 bzw. 4 % zu den Gesamtemissionen bei.

Mit Blick auf die Energieträger ist Erdgas mit einem Anteil von 48% der größte Verursacher von THG-Emissionen im Wärmesektor. An zweiter Stelle steht Heizöl mit 36%, das trotz eines geringeren Verbrauchsanteils überdurchschnittlich stark zur Emissionsbilanz beiträgt. Feste Biomasse spielt mit 2 % nur eine untergeordnete Rolle.

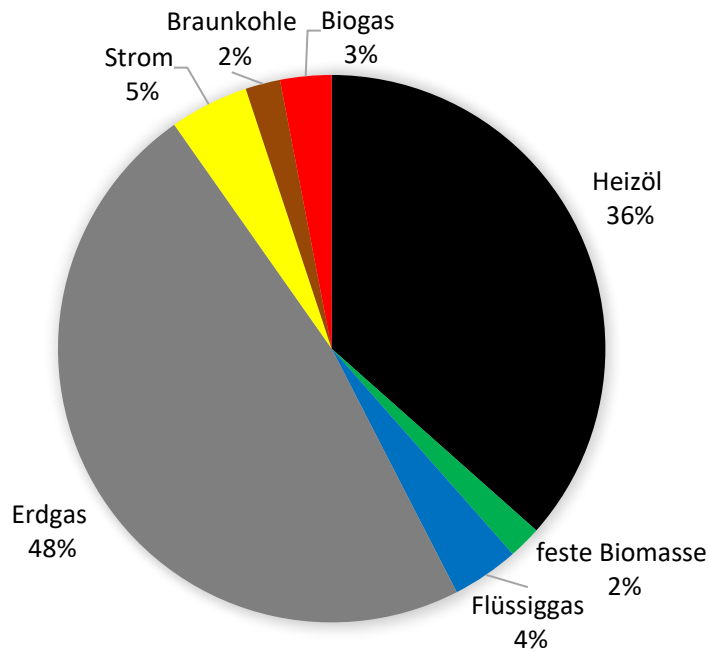


Abbildung 2-24: Anteil der Energieträger an den THG-Emissionen



Abbildung 2-25: Verteilung der THG-Emissionen nach Sektoren

Der Beitrag der einzelnen Energieträger zu den Treibhausgasemissionen unterscheidet sich zum Teil deutlich von ihrem Anteil am tatsächlichen Wärmebedarf. Dies liegt an den variierenden Emissionsfaktoren der Energieträger also daran, wie viele Treibhausgase bei der Erzeugung einer Kilowattstunde Wärme ausgestoßen werden. Energieträger wie Heizöl verursachen im Verhältnis zu ihrem Verbrauch vergleichsweise hohe Emissionen, während z. B. Biomasse deutlich geringere Emissionen pro erzeugter Wärmeeinheit aufweisen.

Die Ergebnisse verdeutlichen die Notwendigkeit, insbesondere fossile Energieträger wie Erdgas und Heizöl rasch zu substituieren, um die Klimaziele im Wärmesektor zu erreichen.

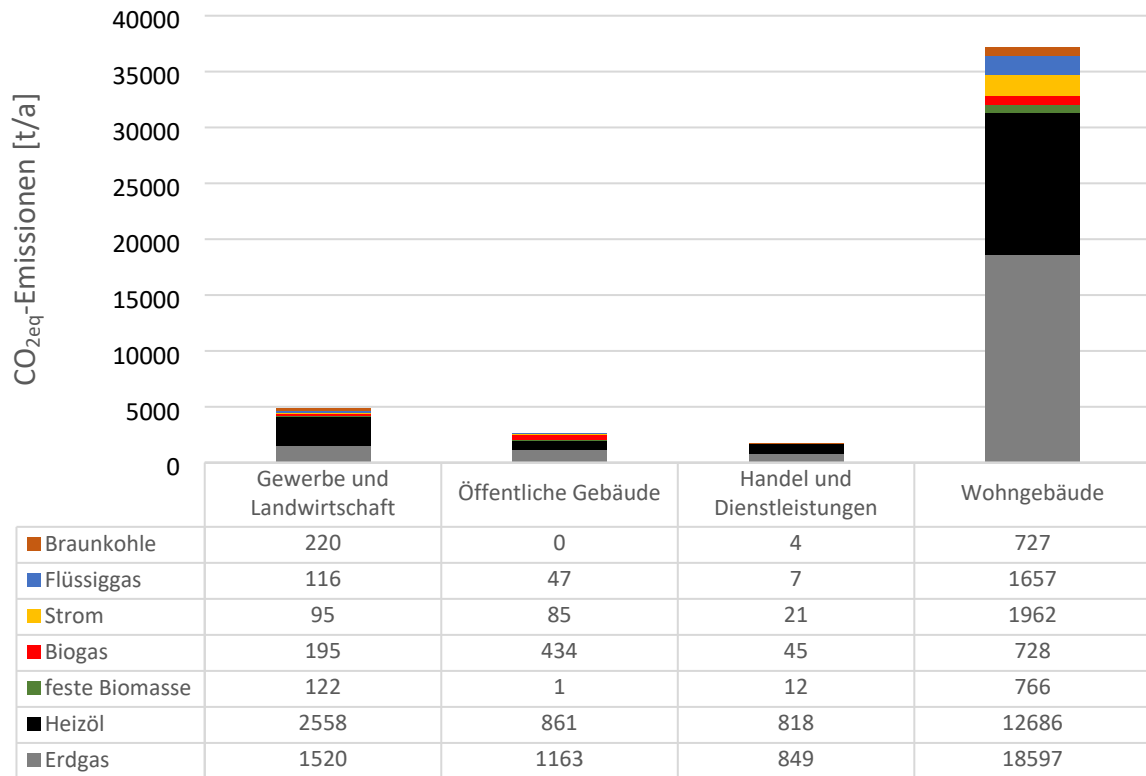


Abbildung 2-26: Treibhausgasemissionen des Endenergieverbrauchs von Wärme nach Energieträgern und Sektoren (in CO₂ Äquivalenten)

3 Potenzialanalyse

Die Potenzialanalyse bildet die zweite zentrale Phase der kommunalen Wärmeplanung und untersucht, in welchem Umfang in der Samtgemeinde Meinersen künftig klimafreundliche Energiequellen zur Wärmeversorgung genutzt werden können. Ziel ist es, nutzbare Potenziale für die Reduktion des Wärmebedarfs sowie für den Einsatz erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme systematisch zu erfassen, räumlich zu verorten und deren Beitrag zur künftigen Wärmeversorgung energetisch zu bewerten.

Die Datengrundlage umfasst insbesondere Flächen- und Nutzungskarten (z. B. aus ALKIS oder dem Basis-DLM), Geodaten zu vorhandener Infrastruktur (Wärmebedarfsdaten), Umwelt- und Klimadaten (z. B. solare Einstrahlung, Windgeschwindigkeiten, hydrogeologische Informationen) sowie Unternehmensdaten zur Ermittlung industrieller Abwärme. Ergänzt wird dies durch statistische und planerische Informationen zur Bebauung, Bevölkerung und Wirtschaftsstruktur.

Das methodische Vorgehen basiert auf einer geografischen Auswertung dieser Daten, der Bewertung technischer und räumlicher Eignung sowie der energetischen Quantifizierung der Potenziale. Die Ergebnisse bilden die Grundlage für die spätere Entwicklung von Versorgungsszenarien und Handlungsempfehlungen im Sinne einer langfristig klimaneutralen Wärmeversorgung.

Bewertung und Einordnung der ermittelten Potenziale

Im Rahmen der Potenzialanalyse wurden verschiedene Arten von Potenzialen systematisch betrachtet und – soweit möglich – energetisch quantifiziert. Dabei wird grundsätzlich zwischen theoretischen, technischen und erschließbaren Potenzialen unterschieden, wobei jede Potenzialstufe unterschiedliche Aussagen über die tatsächliche Nutzbarkeit trifft.

- Theoretische Potenziale umfassen die physikalisch maximal mögliche Energie, die in einer Resource gespeichert ist – z. B. die gesamte Einstrahlungsmenge der Sonne auf alle geeigneten Dachflächen. Diese Potenziale sind wertvoll für eine grobe Abschätzung, lassen jedoch noch keine konkrete Rückschlüsse auf die reale Nutzung zu.
- Technische Potenziale berücksichtigen bereits Einschränkungen wie Flächennutzung, Verschattung oder technische Umsetzbarkeit. Für Photovoltaik bedeutet dies beispielsweise: nur geneigte Dachflächen mit ausreichender Ausrichtung und Neigung werden einbezogen, wobei der Denkmalschutz bei vorhandenen Daten berücksichtigt werden kann.
- Erschließbare Potenziale gehen einen Schritt weiter und beziehen zusätzlich rechtliche, wirtschaftliche und infrastrukturelle Rahmenbedingungen mit ein. Diese umfassen u. a. Fragen der Genehmigungsfähigkeit, Erschließungskosten oder der Integration in bestehende Netze. Für Geothermie etwa werden nur Gebiete betrachtet, in denen die Nutzung gemäß hydrogeologischer Bedingungen und wasserrechtlicher Vorgaben zulässig ist.

Für die kommunale Wärmeplanung in der Samtgemeinde Meinersen lag der Fokus primär auf der technischen Potenzialermittlung, ergänzt durch erschließbare Potenziale in Bereichen mit bekannt restrikt-

tiven Rahmenbedingungen, etwa bei Geothermie. Die theoretischen Potenziale wurden nur informativ ausgewiesen, um das Gesamtbild der verfügbaren Ressourcen abzurunden.

3.1 Potenziale zur Senkung des Wärmebedarfs durch Steigerung der Gebäudeenergieeffizienz

Zur Ermittlung der Einsparpotenziale im Gebäudesektor wurden unterschiedliche Sanierungsszenarien modelliert, die auf Annahmen zur Sanierungsrate, Sanierungstiefe und Sanierungsreihenfolge basieren. Die Berechnung erfolgte auf Grundlage gebäudescharfer Wärmebedarfsdaten, die mithilfe des Wärmebedarfsservices (WBS) simuliert wurden.

Ein zentrales Kriterium für die Abschätzung der Entwicklung im Gebäudebestand ist die Sanierungsrate, also der Anteil der Gebäude, die pro Jahr energetisch modernisiert werden. Hierzu wurden drei Szenarien definiert: ein konservatives „Business-as-Usual“-Szenario (BaU) mit einer jährlichen Sanierungsrate von 0,7 %, ein realistisches Zielszenario mit 1,2 % sowie ein ambitioniertes Effizienzzenario mit einer jährlichen Sanierungsrate von 1,6 %. Die Sanierungsraten werden dabei als Vollsanierungsäquivalent angegeben.

Ergänzend dazu wurde für die Sanierungstiefe folgende Werte angenommen²: 90 % der angenommenen Sanierungen sind Teilsanierungen (Fenster- und Dachdämmung), 10 % als Vollsanierungen (umfassende Gebäudesanierung aller Gewerke) modelliert. Für die Bewertung der Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Werte) der Bauteile in sanierten Zuständen wurden die Anforderungen gemäß der aktuellen Fassung des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) herangezogen. Eine Auflistung der verwendeten U-Werte für den Ist-Zustand sowie für die Sanierungszustände teil- und vollsaniert findet sich in der Tabelle im Abbildung 7-1.

Zur Priorisierung der Gebäude kam ein **Worst-Performing-Ansatz** zum Einsatz: Sanierungen wurden vorrangig bei Gebäuden mit dem höchsten spezifischen Wärmebedarfe angesetzt, da hier die größten Einsparpotenziale vermutet werden. Gebäude mit bereits geringem Wärmebedarfe wurden im Modell hingegen mit einer niedrigen Sanierungswahrscheinlichkeit belegt.

Die Berechnung erfolgte in zwei Schritten: Zunächst wurde das theoretische Einsparpotenzial pro Gebäude für den teil- und vollsanierten Zustand berechnet. Anschließend wurden diese Werte unter Berücksichtigung der jeweiligen Sanierungsrate und -tiefe auf die Gesamtzahl der Gebäude in den Szenarien (Stützjahre z.B. 2030, 2040) übertragen. So konnten projektspezifische Wärmebedarfsszenarien

² Nach: https://www.energiewechsel.de/KAENEF/Redaktion/DE/PDF-Anlagen/BEG/beg-reporting-20240425.pdf?__blob=publicationFile&v=3

entwickelt werden, die das zukünftig mögliche Einsparpotenzial im Gebäudesektor realitätsnah abbilden. Diese können so auch in den unterschiedlichen Aggregationsstufen abgebildet werden.

Im Bereich des Warmwasserwärmebedarfs wird davon ausgegangen, dass bis 2040 keine nennenswerten Reduzierungen zu erzielen sind. Der Bedarf ist in hohem Maße durch nutzungsbedingte Anforderungen geprägt und unterliegt nur begrenzt technischen Einsparpotenzialen. Da wesentliche Effizienzsteigerungen in der Warmwasserbereitung bereits umgesetzt sind, wird für diesen Bereich ein Einsparwert von 0 % angenommen.

Ergebnis

Im Ausgangsjahr beträgt der rechnerische kalibrierte Wärmebedarf für alle Gebäude insgesamt ca. 213 GWh/a. Hierbei wurden ausgehend vom berechneten Wärmebedarf von 262 GWh/a angenommen, dass ein Teil der Gebäude bereits energetisch saniert wurde und dies im Modell bei den Sanierungsszenarien als kalibrierter Wärmebedarf hinterlegt³. In allen Szenarien ergibt sich bis zum Jahr 2040 eine messbare Reduktion:

Tabelle 3-1: Entwicklung des Jahresheizenergiebedarfs in den Szenarien unter Annahme unterschiedlicher Sanierungsraten; prozentuale Einsparung gegenüber dem Ist-Zustand in Klammern angegeben.

Szenario	2030 [GWh/a]	2035 [GWh/a]	2040 [GWh/a]
BaU (0,7%)	211 (1 %)	208 (2%)	205 (4%)
Szenario 1 (1,2 %)	209 (2%)	204 (4%)	199 (7%)
Szenario 2 (1,6 %)	207 (3%)	200 (6%)	196 (8%)

³ Als saniert werden Gebäude angenommen, deren spezifischer Wärmeverbrauch unter 100 kWh/m²-a liegt und vom spezifischen Wärmebedarf deutlich abweicht.

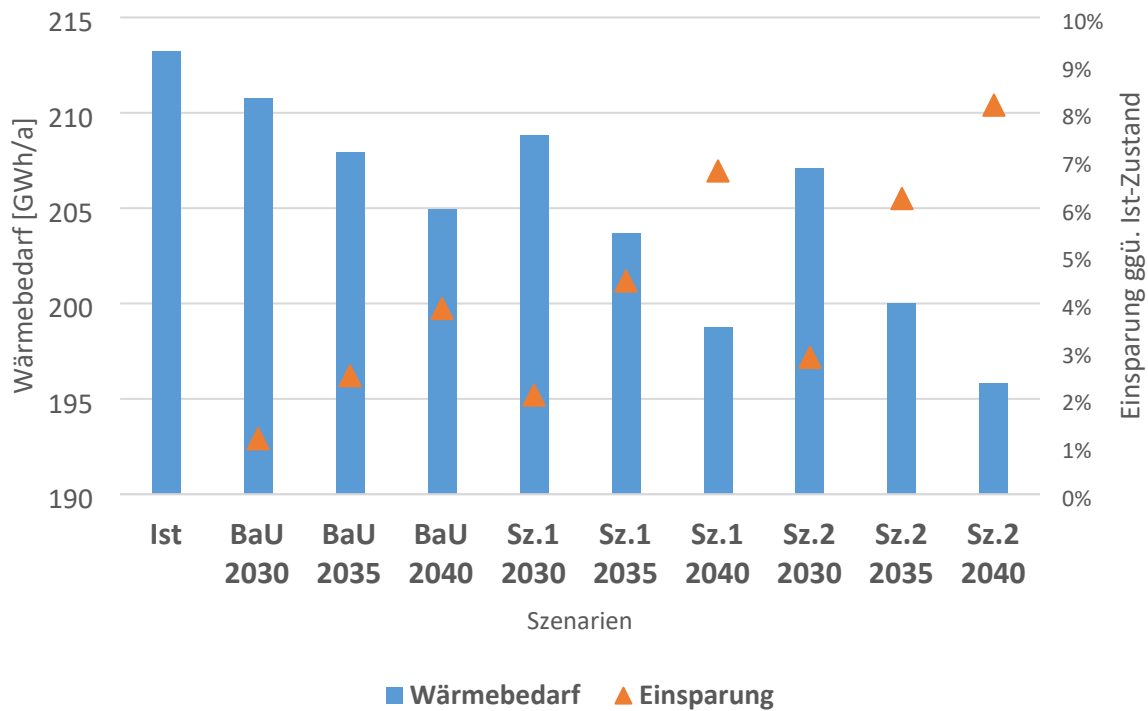


Abbildung 3-1: Entwicklung des Jahresheizenergiebedarfs im Ist-Zustand und in drei Sanierungsszenarien bis 2040

Die Abbildung 3-1 zeigt die Entwicklung des gesamten Jahresheizenergiebedarfs in der Samtgemeinde im Ist-Zustand (kalibrierter Wärmebedarf) sowie in drei Zukunftsszenarien mit unterschiedlichen Sanierungsquoten bis zum Jahr 2040. Insgesamt ist ein leichter Rückgang des Wärmebedarfs erkennbar.

Die Reduktion des Heizenergiebedarfs erfolgt vor allem durch energetische Sanierungen, wobei im ambitionierteren Szenario stärkere Einsparungen erreicht werden. Es wird jedoch deutlich dass auch bei größeren Anstrengungen bei den Sanierungen in Zukunft noch erhebliche Energiemengen für die Wärmebereitstellung benötigt werden.

Die Ergebnisse verdeutlichen, dass zwar erhebliche technische Sanierungspotenziale bestehen, diese jedoch unter realistischen Annahmen zu Sanierungsquoten und -raten nur in sehr begrenztem Umfang auf gesamtkommunaler Ebene wirksam werden, während die Maßnahmen punktuell auf Ebene der einzelnen Gebäude einen starken Rückgang des Wärmebedarfs bewirken können.

Effizienzpotenziale Prozesswärme

Die Abschätzung des zukünftigen Prozesswärmebedarfs basiert auf Kennwerten aus dem Technikkatalog des Kompetenzzentrums Kommunale Wärmewende (KWW), konkret aus dem niedrigen Pfad des T45 RedEff-Szenarios. Für die Analyse wurde den Nichtwohngebäuden, zusätzlich zum Jahresheizenergiebedarf, ein statistisch abgeleiteter spezifischer Prozesswärmebedarf zugewiesen, um den typischen Energieeinsatz in gewerblichen und industriellen Anwendungen abzubilden.

Unter Berücksichtigung der darin enthaltenen technischen Effizienzpotenziale für die einzelnen Sektoren ergibt sich ein mögliches Einsparpotenzial von bis zu 22 % im Bereich der Prozesswärme bis zum Jahr 2040. Die Entwicklung dieses Potenzials wird in der folgenden Abbildung dargestellt.

Die berechneten Einsparpotenziale der Prozesswärme sind im Datensatz hinterlegt, werden jedoch aufgrund der bestehenden Unsicherheiten bei der Abschätzung der Prozesswärme in den Auswertungen der Wärmedichten für die Jahre 2030 bis 2040 nicht berücksichtigt.

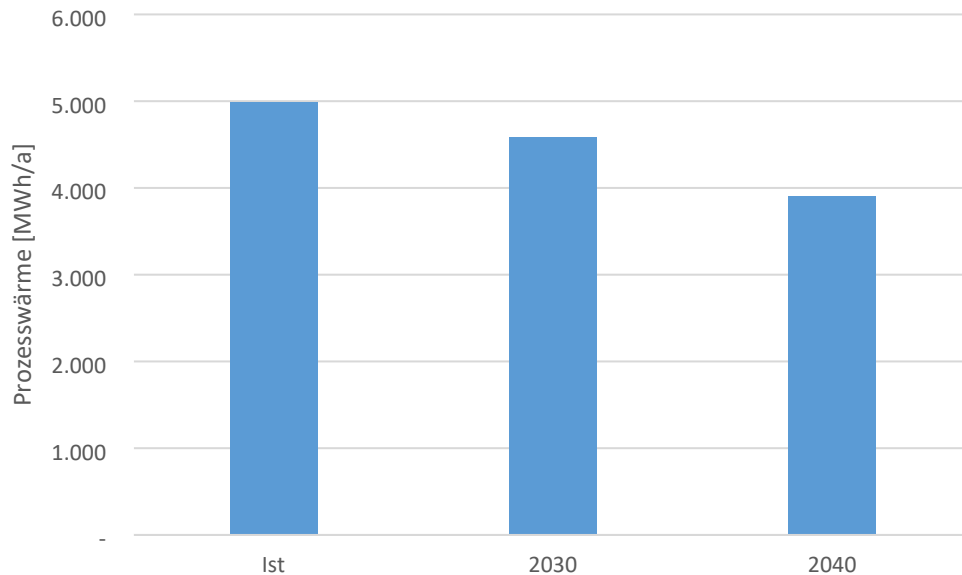


Abbildung 3-2: Entwicklung des theoretisch berechneten Prozesswärmebedarfs in der Samtgemeinde Meinersen bis 2040

Tabelle 3-2: Potential der prozentualen Einsparungen bei der Prozesswärme nach KWW-Technikkatalog für die Sektoren Industrie und Gewerbe, Handel und Dienstleistungen

Baujahr	<=1978	<=2009	>2009
Einsparung pro Jahr (%) für Gebäudetyp Industrie	1,8	1,6	0,2
Einsparung pro Jahr (%) für Gebäudetypen Gewerbe, Handel und Dienstleistungen	0,7	0,6	0,2

3.2 Geothermie

Hinsichtlich der energetischen Nutzung wird in Deutschland zwischen der tiefen (ab 400 m) und oberflächennahen (bis 400 m) Geothermie und Umgebungswärme unterschieden. Allen Systemen der Tiefengeothermie ist gemeinsam, dass ein Wärmeträgermedium (meist Wasser) zwischen Untergrund und Erdoberfläche zirkuliert und dabei Wärme gewinnt. Oberflächennahe Erdwärmesysteme benötigen eine Wärmepumpe, um die dem Untergrund entzogene Wärme vom niedrigen Quelltemperaturniveau (Erdreichtemperatur) auf ein höheres, zur Gebäudebeheizung nutzbares, Temperaturniveau anzuheben. Zu den Oberflächennahen Erdwärmesystemen gehören die Erdwärmesonden und -kollektoren, die in Kombination mit Wärmepumpen funktionieren. In Niedersachsen gewinnt die oberflächennahe Geothermie zunehmend an Bedeutung, weil sie im Gegensatz zu den meisten anderen erneuerbaren Energieträgern wie Wind, Wasser oder Sonne eine Energieform ist, die unabhängig von Witterung, Tages- und Jahreszeit nahezu ständig zur Verfügung steht.

Im Rahmen der Potenzialanalyse wurde das nutzbare oberflächennahe geothermische Potenzial in der Samtgemeinde Meinersen systematisch untersucht. Dabei wurde zwischen den zwei technisch etablierten Systemen unterschieden:

- Erdwärmesonden (vertikale Erschließung bis ca. 100 m Tiefe)
- Erdwärmekollektoren (horizontale Verlegung in 1,2 bis 2,5 m Tiefe).

Beide Systeme nutzen die im Untergrund gespeicherte Wärme in Kombination mit elektrisch betriebenen Wärmepumpen zur Beheizung von Gebäuden. Die Analyse stützt sich auf die einschlägigen gesetzlichen und technischen Grundlagen, insbesondere das Wasserhaushaltsgesetz (WHG), das Bundesberggesetz (BBergG), die VDI-Richtlinie 4640 sowie auf raumbezogene Geodaten zur Geologie, Nutzungseinschränkungen und Standorteignung.

3.2.1 Erdwärmesonden

Erdwärmesonden erschließen die Wärme im Untergrund durch vertikale Bohrungen. Die spezifische Wärmeentzugsleistung hängt wesentlich vom geologischen Aufbau, dem Feuchtigkeitsgehalt und der thermischen Leitfähigkeit des Untergrunds ab. Die Potenzialermittlung erfolgte unter Verwendung flächendeckender Daten des Landes Niedersachsen, die für unterschiedliche Untergrundtypen typische Entzugsleistungen in einer Bandbreite von etwa 40 bis 70 W/m ausweisen. Je nach geologischer Zone wurden diese Entzugswerte standortspezifisch im GIS-Modell zugewiesen.

Zur Berechnung der potenziellen thermischen Leistung wurde eine Standard-Sondentiefe von 100 m, ein Sondenabstand von 6 m sowie ein Mindestabstand von 10 m zur Flurstücksgrenze angesetzt. Für die Betriebsdauer wurden zwei gängige Nutzungsszenarien mit 1.800 und 2.400 Vollbenutzungsstunden pro Jahr angenommen. Als technischer Wirkungsgrad der Wärmepumpensysteme wurde ein COP von 4 (Leistungszahl) unterstellt. Die Berechnung der potenziell nutzbaren Wärmemenge erfolgte auf dieser Grundlage und wurde unter Berücksichtigung sämtlicher Nutzungseinschränkungen, insbesondere Ausschlussflächen wie Trinkwasser- oder Heilquellenschutzgebiete, Gewässer, Verkehrsflächen und dichte Bebauung, flächenspezifisch durchgeführt.

3.2.2 Erdwärmekollektoren

Erdwärmekollektoren nutzen die im Oberboden gespeicherte Energie, die sich aus direkter Sonneneinstrahlung und atmosphärischen Einträgen speist. Diese Systeme werden in etwa 1,2 bis 2,5 m Tiefe horizontal im Erdreich verlegt. Die Standorteignung von Böden für Kollektoren ist gegeben, wenn die Böden eine gute Wärmeentzugsleistung aufweisen. Hierfür müssen die Böden eine gute Durchfeuchtung und/oder geringe Grundwasserflurabstände aufweisen. Im Gegensatz dazu sind trockene, sandige Böden mit einem großem Grundwasserflurabstand weniger geeignet. Auf Grundlage der räumlichen Differenzierung in bodenkundlichen Karten, den zugehörigen Beschreibungen der Bodenprofile in einer Tiefe von 1,2 m bis 1,5 m, den Angaben zum Grundwasserstand sowie der Bewertung von Bodenarten und Festgesteinen, existiert eine Karte der potenziellen Standorteignung für den Einsatz von Erdwärmekollektoren, welches auf dem NIBIS Kartenserver bereitgestellt wird. In der Karte der potenziellen Standorteignung sind drei Eignungsklassen angegeben: gut geeignet ($> 30 \text{ W/m}^2$), geeignet ($20\text{--}30 \text{ W/m}^2$) und wenig geeignet ($< 20 \text{ W/m}^2$) (vgl. Abbildung 3-3).

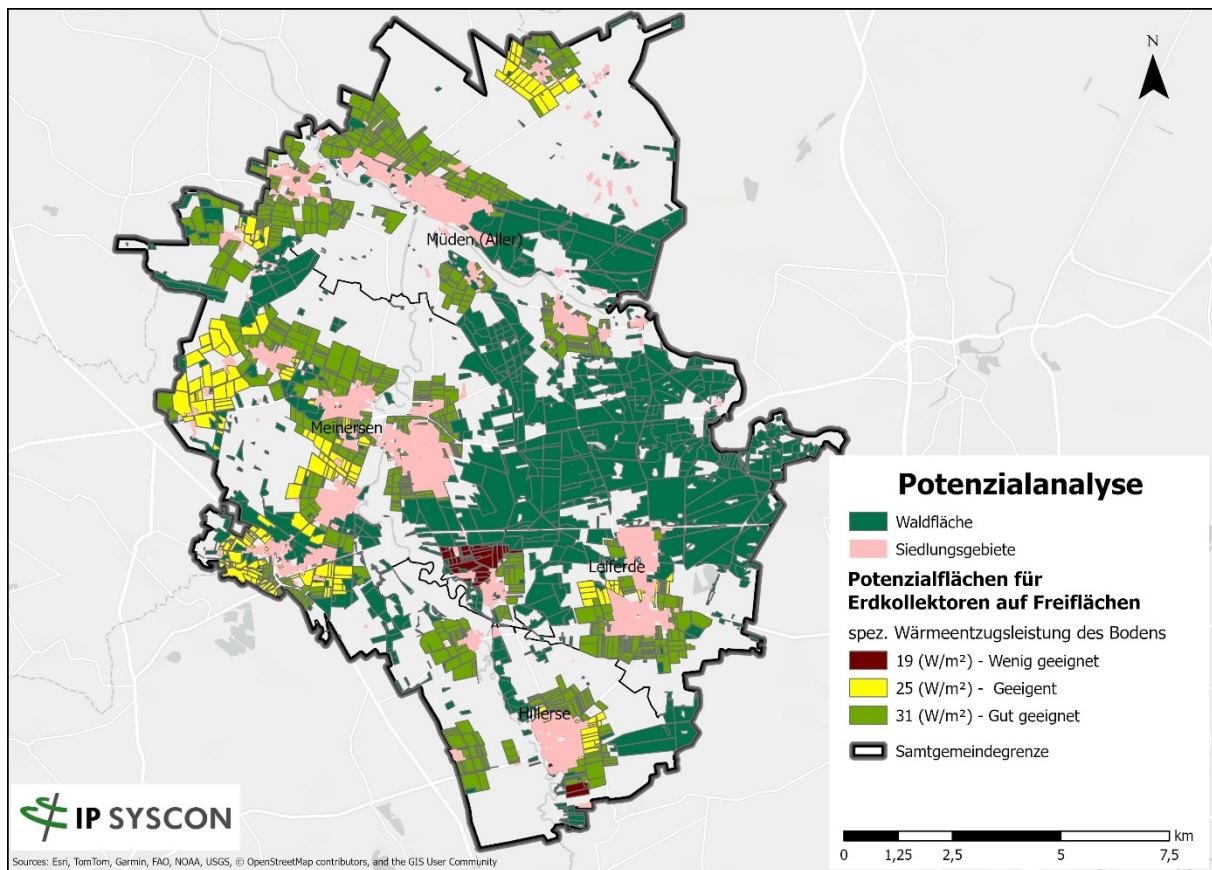


Abbildung 3-3 Spezifische Wärmeentzugsleistung für Erdkollektoren (Betriebsdauer 1.800 h/a) (NIBIS® Kartenserver, 2024)

Gut geeignet sind Böden im Einflussbereich des Grundwassers sowie Böden mit hohem Wasserspeichervermögen. Wenig geeignet sind flachgründige Böden auf Festgesteinen sowie trockene Böden. Nicht geeignet sind Felsböden (Bodenklasse 7 nach DIN 18300).

Zudem dürfen die Flächen für Erdwärmekollektoren nicht verschattet oder überbaut sein, da sonst eine vollständige Regeneration des Bodens durch Sonneneinstrahlung nicht mehr gewährleistet werden kann.

Die potenziellen Entzugsflächen wurden im GIS identifiziert und flächenscharf mit den jeweiligen Wärmeentzugswerten verknüpft. Die Berechnung der jährlich verfügbaren Wärmemenge erfolgte in Abhängigkeit der nutzbaren Fläche, der spezifischen Entzugsleistung und einer angenommenen Betriebsdauer analog zu den Erdwärmesonden.

Berechnungsansatz

Die potenziellen Flächen und die zu erwartende potenzielle Wärmemenge wurden mit Hilfe einer räumlichen Analyse unter Anwendung der folgenden Rahmenparameter berechnet:

- Sowohl für eine Betriebsdauer von 2.400 h/a als auch für eine Betriebsdauer von 1.800 h/a wurden Angaben zur nutzbaren Wärmemenge berechnet
- Wärmepumpenleistung (COP): 4
- Datengrundlage: spezifische Wärmeentzugsleistungen je geologischer Einheit (bereitgestellt durch das Land Niedersachsen)

Die potenziellen Wärmemengen wurden sowohl für Erdwärmesonden als auch für Erdwärmekollektoren rechnerisch bestimmt. Damit liegt eine differenzierte Bewertung des technisch nutzbaren geothermischen Potenzials für die Samtgemeinde Meinersen vor, die in nachgelagerten Planungsschritten für die Entwicklung standortspezifischer Versorgungslösungen herangezogen werden kann.

Die Nutzung oberflächennaher Geothermie bietet ein hohes Potenzial zur klimafreundlichen Wärmeversorgung von Gebäuden. Auf Grundlage einer flächendeckenden Analyse aller geeigneten Flurstücke im Gebiet der Samtgemeinde Meinersen wurde das technisch nutzbare Potenzial berechnet. Die rechtlichen Rahmenbedingungen, insbesondere das Niedersächsische Wassergesetz (NWG), das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) sowie das Bundesberggesetz (BBergG), wurden im Rahmen der Bewertung berücksichtigt.

Die Berechnung erfolgte getrennt für Freiflächenpotenziale sowie für gebäudebezogene Potenziale, also Flurstücke mit mindestens einem bestehenden Gebäude. Die folgenden Werte beziehen sich auf eine typische Betriebsdauer von 1.800 Stunden pro Jahr, wie sie im heizungstechnischen Betrieb üblich ist.

Restriktionen:

Zur Errichtung und Betrieb der Erdwärmeanlagen sind als gesetzliche Grundlagen insbesondere das Niedersächsische Wassergesetz (NWG), das Wasserhaushaltsgesetz (WHG), das Bundesberggesetz (BBergG) und das Gesetz über die Durchforschung des Reichgebietes nach nutzbaren Lagerstätten (LagerstG) zu beachten. In Trinkwassergewinnungsgebiete sowie bei weiteren Nutzungen besteht eine besondere Schutzbedürftigkeit des Grundwassers. So kann es innerhalb von Schutzgebieten oder Gebieten mit hydrogeologischen Besonderheiten vorkommen, dass die Nutzung von Erdwärmeanlagen nur bedingt möglich oder verboten ist. Zu den unzulässigen Gebieten gehören die Trinkwasserschutz-zonen I und II sowie die Heilquellenschutzgebieten I, II und A (quantitativ).

Es existieren darüber hinaus weitere Angaben zu den Restriktionen, die zu beachten sind. Anderweitig genutzte Flächen, wie Gebäude, Verkehrsflächen, Gewässer, Industrie und Gewerbe, Flugverkehr etc. zählen ebenfalls zu den ausgeschlossenen Flächen.

Die Ausschlusskriterien aus den genehmigungsrechtlichen Anforderungen und Grenzen sind im Folgenden zusammengefasst:

- WSG (Schutzzone I; Schutzzone II)
- HQSG (Schutzzone I; Schutzzone II)
- Restriktionsflächen (u.a. Industrie & Gewerbe; Verkehrsflächen; Naturschutzgebiete...)

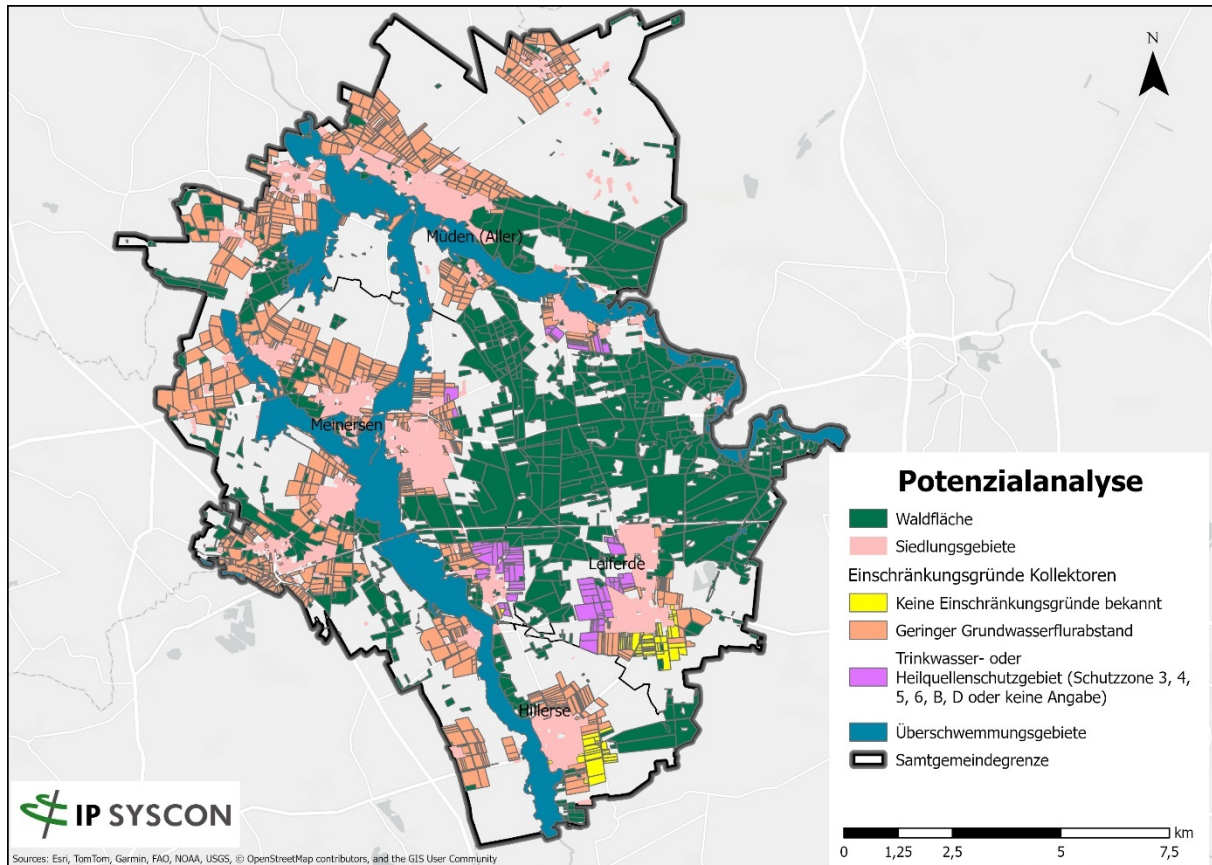


Abbildung 3-4: Einschränkungsgründe für Erdkollektoren im Samtgemeindegebiet auf Freiflächen (Eigene Berechnung und Darstellung auf Basis des NIBIS® Kartenserver (2024) nach VDI 4640)

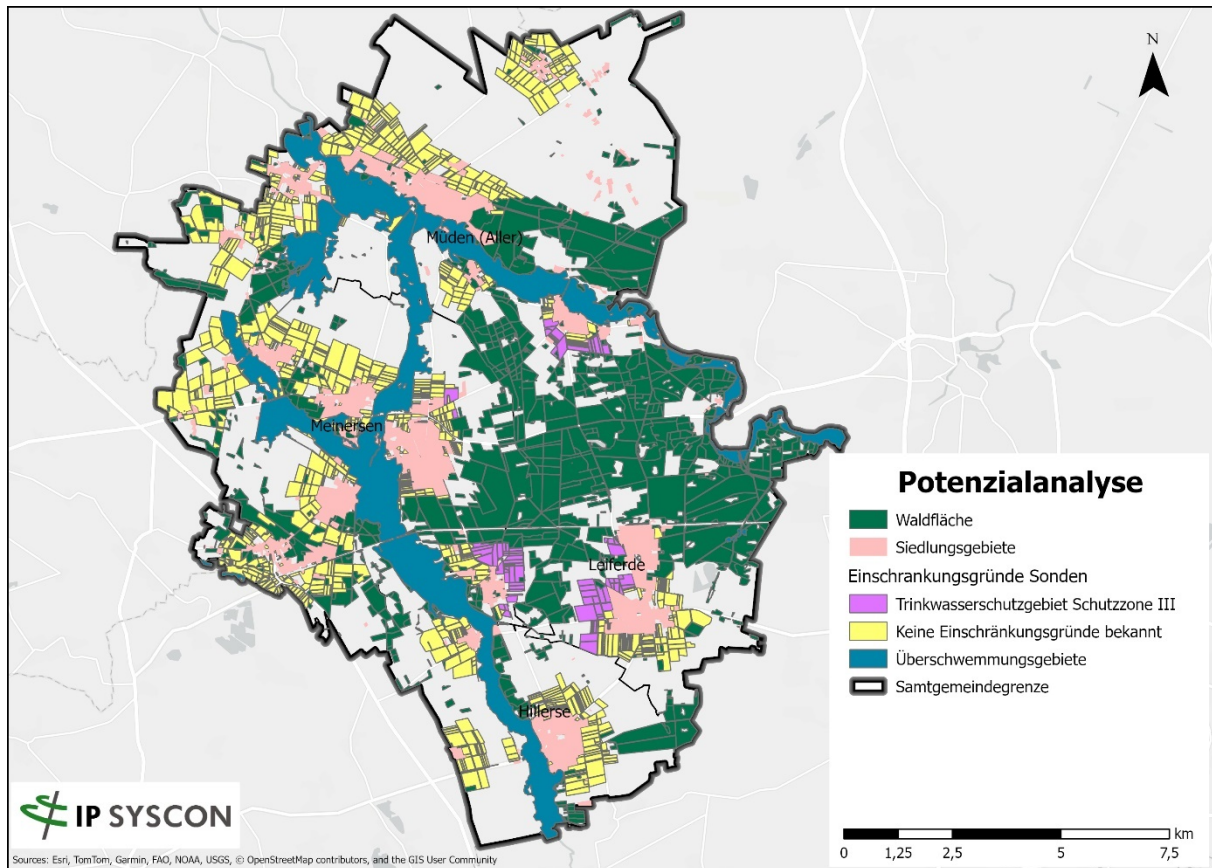


Abbildung 3-5: Einschränkungsgründe für Sonden im Samtgemeindegebiet auf Freiflächen (Eigene Berechnung und Darstellung auf Basis des NIBIS® Kartenserver (2024) nach VDI 4640)

Ergebnis – Jährliches Potenzial aus Erdwärmesonden in der Samtgemeinde Meinersen

Tabelle 3-3 zeigt das Ergebnis der oberflächennahen Geothermiepotenzialanalyse mit Erdwärmesonden für die Samtgemeinde Meinersen und stellt den potenziellen Energieertrag in GWh und Jahr, ohne Einbezug von Flächenkonkurrenz zwischen Kollektoren und Sonden, dar.

Tabelle 3-3: Jährliches technisches Potenzial aus Erdwärmesonden in der Samtgemeinde Meinersen (Quelle: IP SYSCON GmbH)

Eignungskategorien	Energieertrag Wärme in GWh/a (1.800 h/a)	Energieertrag Wärme in GWh/a (2.400 h/a)
Oberflächennahe Geothermie Gebäudenah (Sonden)	3.300	3.670
Oberflächennahe Geothermie Freiflächen (Sonden)	10.000	11.200

Ergebnis – Jährliches Potenzial aus Erdwärmekollektoren in der Samtgemeinde Meinersen

Tabelle 3-4 zeigt das Ergebnis der oberflächennahen Geothermiepotenzialanalyse mit Erdwärmekollektoren für die Samtgemeinde Meinersen und stellt den potenziellen Energieertrag in GWh und Jahr dar.

Tabelle 3-4: Flächeneignung und jährliches Potenzial aus Erdwärmekollektoren in der Samtgemeinde Meinersen (Quelle: IP SYSCON GmbH)

Eignungskategorien	Energieertrag Wärme in GWh/a (1.800 h/a)	Energieertrag Wärme in GWh/a (2.400 h/a)
Oberflächennahe Geothermie Gebäudenah (Kollektoren)	730	970
Oberflächennahe Geothermie Freiflächen (Kollektoren)	1.900	2.500

In der Auflistung wird dabei zwischen gebäudenahen Flächen (Flurstücke mit einem beheizten Gebäude) und Freiflächen (Flurstücke ohne Gebäudegeometrie) unterschieden.

Es handelt sich bei den dargestellten Werten um technische Potenziale. Sie stellen also die Energiemenge dar, die unter Berücksichtigung physikalischer und planerischer Restriktionen erschließbar wäre. Bei einer realistischen Umsetzung sind jedoch weitere Einschränkungen zu beachten:

- Freiflächen: Hier tritt eine Flächenkonkurrenz auf, da die für Kollektoren oder Sonden geeigneten Flächen in der Praxis häufig auch anderweitig beansprucht werden (z.B. Landwirtschaft, Bebauung). Zusätzlich ist der Abstand zu potenziellen Abnehmern entscheidend. Große Potenziale auf weit entfernten Flächen können in der Praxis nur schwer wirtschaftlich erschlossen werden. Es werden daher nur Freiflächen berücksichtigt, welche eine max. Entfernung von 500m zu Siedlungsgebieten mit erhöhtem Wärmebedarf haben.
- Flurstücke mit Abnehmern: Auf diesen Flächen ergibt sich die Besonderheit, dass der Wärmebedarf des Gebäudes oftmals mehr als gedeckt wird. Dies gilt insbesondere im Sektor Wohnen, wo es unrealistisch ist, dass das gesamte technische Potenzial eines Flurstücks ausgeschöpft wird. In der Praxis ist daher eher von einer Teilnutzung auszugehen, die den Wärmebedarf der Gebäude deckt, aber nicht das gesamte geothermische Potenzial ausschöpft.
 - In diesem Zusammenhang wird von einem sogenannten Nachfragepotenzial gesprochen. Unter Berücksichtigung der Wärmenachfrage auf dem Flurstück ergeben sich folgende Potenziale: Geothermisches Sondenpotenzial auf Flurstücken mit beheiztem Gebäude → 162 GWh/a
 - Geothermisches Kollektorpotenzial auf Flurstücken mit beheiztem Gebäude → 150 GWh/a

Die Analyse zeigt, dass die Geothermie ein enormes technisches Potenzial zur Deckung des kommunalen Wärmebedarfs bietet. Selbst unter Berücksichtigung von Restriktionen und Hemmnissen übersteigen die Potenziale den aktuellen Bedarf deutlich. Wird das geothermische Potenzial der einzelnen Flurstücke dem jeweiligen Wärmebedarf der darauf befindlichen Gebäude gegenübergestellt, zeigt sich, dass rund 74 % der Gebäude vollständig durch Erdwärmekollektoren und etwa 86 % der Gebäude durch Erdwärmesonden versorgt werden könnten. Für die praktische Wärmeplanung bedeutet dies, dass die Geothermie eine zentrale Rolle in der langfristigen Transformation der Wärmeversorgung einnehmen kann.

Fazit

Die Analyse zeigt, dass Freiflächenpotenziale für die Nutzung oberflächennaher Geothermie in der Samtgemeinde großflächig nutzbar sind. Deutlich relevanter werden vrs. die Potenziale auf bebauten Flurstücken sein, da sie eine realistischere Grundlage für die zukünftige Wärmeversorgung darstellen. Dennoch ist auch hier nicht von einer flächendeckenden Ausschöpfung auszugehen, da die tatsächliche Umsetzbarkeit von standortspezifischen Gegebenheiten und Nutzungsanforderungen abhängt. Zudem sind die im Vergleich zu anderen Technologien, insbesondere Luftwärmepumpen, höheren Erschließungskosten bei der Nutzung geothermischer Systeme zu berücksichtigen, was ihre Wirtschaftlichkeit im Einzelfall beeinflussen kann.

3.3 Unvermeidbare Abwärme aus industriellen Prozessen

Für die Bewertung des Potenzials unvermeidbarer Abwärme aus industriellen Prozessen wurde geprüft, ob belastbare Datengrundlagen vorliegen, die Informationen zu vorhandenen Abwärmemengen und deren zeitlicher Verfügbarkeit enthalten. Dabei wurden zwei Datenquellen herangezogen.

Im ersten Schritt erfolgte eine Auswertung der im Abwärmeportal des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) bereitgestellten Daten. Dieses Portal verzeichnet Unternehmen mit einem jährlichen Gesamtenergieverbrauch von über 2,5 GWh. Für die Samtgemeinde Meinersen wird eine Anlage des Abwasserverband Braunschweigs (Biogasanlage Klärwerk) aus Hillerse gelistet.

Im zweiten Schritt wurde eine Unternehmensabfrage vorbereitet und gemeinsam mit der Samtgemeinde durchgeführt, um ansässige Gewerbe- und Industrieunternehmen mit relevantem Abwärmepotenzial zu identifizieren. Insgesamt gingen drei Rückmeldungen ein. Dabei zeigte sich, dass vor Ort – abgesehen vom Abwärmepotenzial der Biogasanlage des Abwasserverbandes – keine Industrieunternehmen oder Gewerbebetriebe mit relevanten, unvermeidbaren Abwärmequellen vorhanden sind. Die beiden weiteren Unternehmen, die an der Umfrage teilgenommen haben, können Abwärme entweder nur saisonal bereitstellen oder planen eine Umstellung ihrer Prozesse, sodass eine langfristig gesicherte Abwärmeabgabe nicht gewährleistet ist.

Insgesamt konnte somit festgestellt werden, dass in der Samtgemeinde Meinersen keine nutzbaren Abwärmepotenziale aus industriellen oder gewerblichen Prozessen bestehen (ausgenommen die Nutzung von Abwärme aus BHKW-Anlagen). Folglich sind weder räumliche Verortungen noch weiterführende Analysen oder Szenarien zur Nutzung industrieller Abwärme erforderlich.

3.4 Abwärmepotenzial aus kommunalen Kläranlagen

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurde das nutzbare Abwärmepotenzial aus kommunalen Kläranlagen näher betrachtet. Der Fokus liegt hierbei auf der energetischen Nutzung des gereinigten Abwassers nach dem biologischen Klärprozess, unmittelbar vor der Einleitung in den Vorfluter. Diese Wärmequelle bietet aufgrund ihrer kontinuierlichen Verfügbarkeit ein grundsätzlich gut nutzbares Potenzial, insbesondere für nahegelegene Wärmeverbraucher.

Die Berechnung des potenziell nutzbaren Abwärmepotenzials aus der Kläranlage basiert auf den im Lagebericht „Kommunalabwasser Niedersachsen 2025“ des NLWKN ausgewiesenen Durchflusswerten für das Jahr 2025. Aus diesen Angaben wurde eine mittlere Abflussrate abgeleitet, die als Grundlage für die energetische Bewertung dient. Die Potenzialermittlung erfolgt analog zum Vorgehen bei der Abschätzung von Umweltwärmepotenzialen aus Fließgewässern: Unter Verwendung der spezifischen Wärmekapazität von Wasser, der angesetzten Temperaturdifferenz durch Abkühlung ($\Delta T = 4 \text{ K}$) sowie einer Annahme von 6.570 Volllaststunden pro Jahr wird zunächst die durchschnittlich entziehbare Wärmeleistung berechnet. Zur Einordnung der Nutzwärmebereitstellung über eine Wärmepumpe wird ergänzend eine Jahresarbeitszahl (JAZ) von 3 angesetzt. Auf dieser Basis kann sowohl die jährlich nutzbare Wärmemenge als auch die resultierende Abwärmemenge in MWh/a für die betrachtete Kläranlage ausgewiesen werden.

Die Berechnungsmethodik basiert auf den Vorgaben des Leitfadens „Abwasserwärmenutzung in Baden-Württemberg“ (DWA-Landesverband Baden-Württemberg, 2022).

Für die Kläranlage in Leiferde ergibt sich daraus ein technisch verfügbares Wärmeangebot von rund 1.780 MWh (5.400 angeschlossene Einwohnende) pro Jahr. Für die Kläranlage in Müden ergibt sich ein technisch verfügbares Wärmeangebot von rund 3.210 MWh (13.700 angeschlossene Einwohnende) pro Jahr. Dieses Potenzial steht insbesondere im Bereich hinter dem Klärwerk zur Verfügung und könnte prinzipiell über Wärmetauscher- und Wärmepumpensysteme in ein lokales Wärmenetz oder zur Versorgung nahegelegener Verbraucher integriert werden.

Die tatsächliche technische und wirtschaftliche Nutzbarkeit hängt unter anderem von der Entfernung zu potenziellen Abnehmern, den Temperaturanforderungen der Nutzung sowie der Möglichkeit zur Einbindung in ein Nah- oder Fernwärmesystem ab. Die hier ermittelte Wärmemenge stellt daher ein technisches Potenzial dar und bildet die Grundlage für eine weiterführende Machbarkeits- und Wirtschaftlichkeitsbetrachtung.

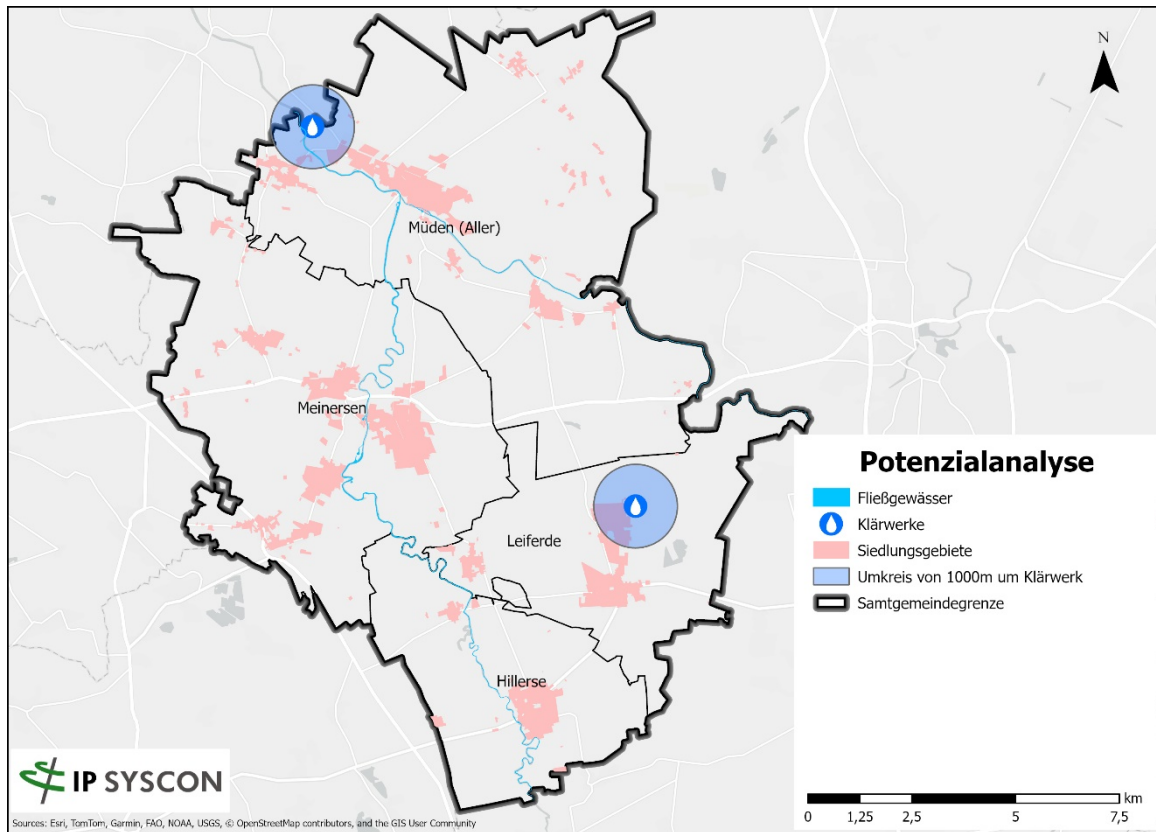


Abbildung 3-6: Lage der Kläranlagen im Samtgemeindegebiet (Eingezeichnet mit Umgebungsradius von 1 km) Umweltwärme aus Oberflächengewässern

Für die Potenzialanalyse der Umweltwärme aus Fließgewässern wurde die Methodik auf Grundlage der Arbeitshilfe Umweltwärme aus Flüssen des Landes Niedersachsen (Stand: April 2024) angewendet. Ziel war es, die theoretisch nutzbaren Wärmemengen unter Berücksichtigung hydrologischer und ökologischer Rahmenbedingungen realitätsnah abzuschätzen.

Als hydrologische Bezugsgröße diente der mittlere Wasserabfluss (MQ). Um ökologische Auswirkungen auf das Gewässerökosystem zu vermeiden, wurde die maximal zulässige Wasserentnahme auf 15 % des MQ begrenzt. Zur Berechnung der technisch nutzbaren Wärmemenge wurde zudem eine Temperaturspreizung von 2 K (Kelvin) im konservativem und 5 K im optimistischen Szenarien, zwischen Entnahme- und Rückgabetemperatur angesetzt. Diese Begrenzung dient dem Schutz der aquatischen Lebensräume und stellt eine gängige ökologische Vorgabe dar.

Aufgrund der saisonalen Schwankungen der Wassertemperaturen wurde für die Ertragsberechnung von einem konservativen Wert von 3.000 Volllaststunden pro Jahr ausgegangen. Die potenzielle thermische Leistung wurde auf dieser Basis flächenbezogen ermittelt und als technisch erschließbares Potenzial ausgewiesen.

Es ist zu beachten, dass sämtliche Wasserentnahmen und Rückleitungen genehmigungspflichtig sind. Die hier dargestellten Potenziale stellen daher eine technische Machbarkeitsanalyse dar und ersetzen keine wasserrechtliche Prüfung.

In der Samtgemeinde Meinersen wurden die Flüsse Oker und Aller hinsichtlich ihres technischen Potenzials ausgewertet (vgl. Abbildung 3-7).

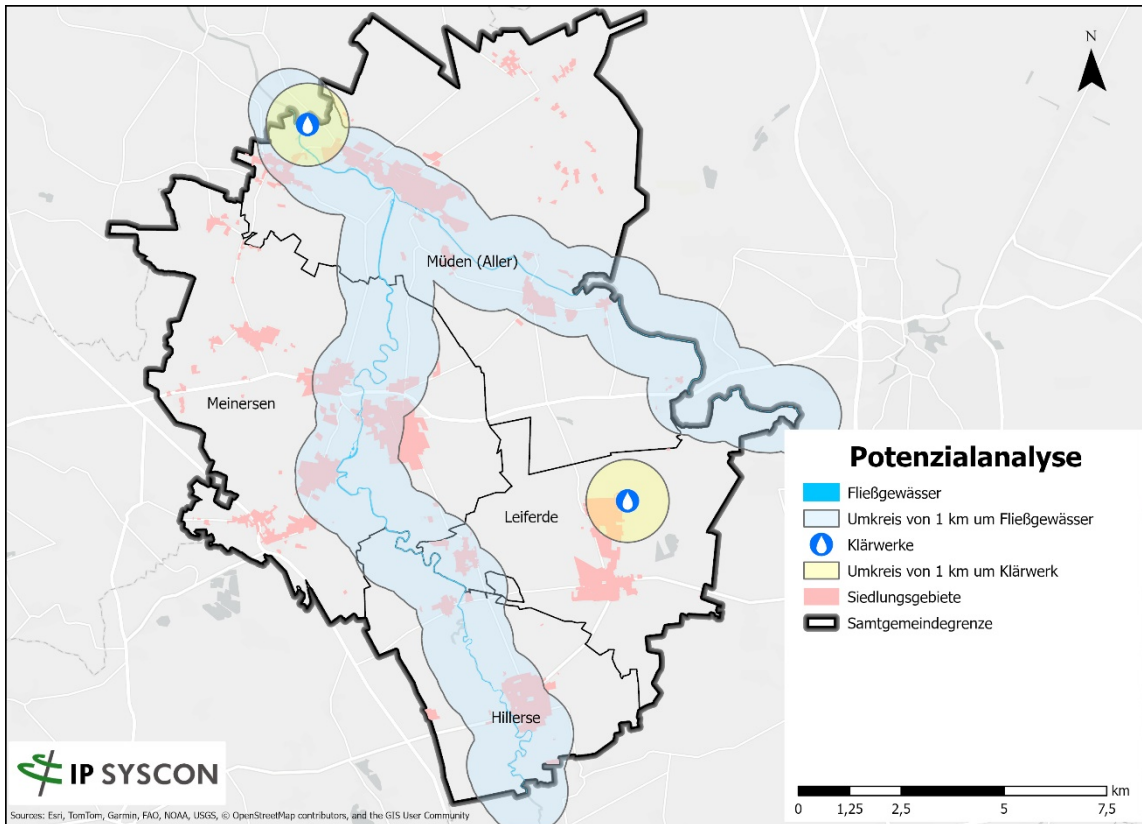


Abbildung 3-7: Lage der Flüsse Oker und Aller sowie der Umkreis von 1 km von diesen (Quelle: IP SYSCON)

Oker

Tabelle 3-5: Umweltwärmepotenzial Oker

Temperaturunterschied Entnahme- und Rückgabetemperatur	Delta T: 2 K	Delta T: 5 K
thermische Gesamtleistung (MW) der Wärmepumpe	21,7	54,3
Wärmemenge (MWh/a)	65.143	162.857
davon Wärmeentzug Fluss	39.086	97.714

Aller

Tabelle 3-6: Umweltwärmepotenzial Aller

Temperaturunterschied Entnahme- und Rückgabetemperatur	Delta T: 2 K	Delta T: 5 K
thermische Gesamtleistung (MW) der Wärmepumpe	47,8	119,4
Wärmemenge (MWh/a)	143.314	358.286
<i>davon</i>		
<i>Wärmeentzug Fluss</i>	<i>85.989</i>	<i>214.972</i>

Damit zeigt sich, dass die Nutzung der Flusswärme ein Potenzial für die Wärmeversorgung in umliegenden Gebieten darstellen kann, sofern die technischen, ökologischen und genehmigungsrechtlichen Rahmenbedingungen eine Umsetzung zulassen.

3.6 Solaranalyse

Auf Grundlage des hochauflösenden digitalen Oberflächenmodells (DOM) ist flächendeckend für jedes Gebäude und für geeignete Freiflächen für die Samtgemeinde Meinersen das Solarpotenzial errechnet worden. Ergänzend wurden Gebäudegrundrisse aus dem Amtlichen Liegenschaftskataster verwendet. Die Potenzialanalyse stützt sich auf eine räumlich differenzierte Bestandsaufnahme, bei der neben Dachaufbauten wie Gauben, Schornsteinen und Antennen auch topografische Gegebenheiten, Geländeformen und vorhandene Vegetation in die modellbasierte Berechnung von Verschattungseffekten und solaren Einstrahlungswerten einbezogen wurden.

Im Zentrum der Potenzialermittlung steht die detaillierte Simulation der solaren Einstrahlung. Hierbei wird eine Ganzjahresanalyse der direkten und globalen Einstrahlung auf Minutenbasis durchgeführt, wobei der Sonnenstandsverlauf, Verschattungseffekte durch Umgebungselemente und Dachstrukturen sowie regionale Strahlungsverhältnisse auf Basis von DWD-Daten einbezogen werden. Stark verschattete Dachflächen werden aus der Eignung ausgeschlossen, geringfügig verschattete Flächen fließen mit angepassten Einstrahlungswerten in die Berechnung ein. Zu jeder geeigneten Dachteilfläche werden der potenzielle Strom- und Wärmeertrag, die mögliche CO₂-Einsparung und die mögliche zu installierende kW-Leistung errechnet. Aspekte wie die Statik des Gebäudes oder die Flächenkonkurrenz zwischen Solarthermie und Photovoltaik werden an dieser Stelle noch nicht berücksichtigt.

3.6.1 Solarthermie

Für die Wärmeplanung ist insbesondere das solarthermische Potenzial von Bedeutung, da Solarthermie unmittelbar zur Wärmebereitstellung beiträgt. Die Bewertung erfolgt auf Grundlage spezifischer Wärmeertragskennwerte. So wird für die Warmwasserbereitung ein Mindestwert von 350 kWh/m²*a

angesetzt, für die Heizungsunterstützung mindestens 165 kWh/m² in der Heizperiode (Oktober bis April). Dabei gelten auch Mindestflächengrößen: Schrägdächer müssen mindestens 4 m² (Warmwasser) bzw. 8 m² (Heizungsunterstützung) aufweisen, während bei Flachdächern mit Aufständigung eine Fläche von mindestens 12,5 m² erforderlich ist. Neben Dachflächen wurden auch geeignete Freiflächen analysiert. Für Freiflächen wurde eine Kombination aus Einstrahlungsdaten und nutzbaren Flurstücken im GIS vorgenommen, um geeignete Flächen für bodengestützte solarthermische Großanlagen zu identifizieren.

Das technisch nutzbare Solarwärmepotenzial der Solarthermie auf Dachflächen in der Heizperiode wurde mit etwa 151 GWh ermittelt. Das Gesamtpotenzial über das gesamte Jahr liegt bei 837 GWh/a. Das Potenzial, welches unmittelbar im Gebäude genutzt werden kann (Nachfragepotenzial), beträgt für die Heizperiode ca. 90 GWh.

Damit könnte rein rechnerisch ein wesentlicher Anteil des jährlichen Heizenergiebedarfs (mit Berücksichtigung von Sanierungseffekten) durch solare Wärmegewinne gedeckt werden. Eine vollständige Versorgung ist aufgrund der jahreszeitlich bedingten Schwankungen jedoch nicht möglich. Das Solarpotenzial kann somit einen bedeutenden, aber nicht allein tragfähigen Beitrag zur zukünftigen Wärmeversorgung darstellen.

Investitions- und Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Solarthermieanlagen können typischerweise Amortisationszeiten im Bereich von rund 18 bis 21 Jahren erreichen. Für Einfamilienhäuser werden Investitionskosten im Bereich von ca. 10.000 Euro angenommen⁴.

Für die Nutzung der Solarthermie gilt, dass nur ein Teil des Energiebedarfs für Warmwasser und Raumwärme gedeckt werden kann und eine Kombination mit anderen Heiztechnologien notwendig bleibt. Der realistische Deckungsanteil liegt z. B. bei der reinen Warmwasserbereitung bei etwa 60 % und bei Anlagen mit Heizungsunterstützung im Jahresmittel typischerweise bei etwa 30 %, in Abhängigkeit von der Dachflächeneignung.

Die Solarthermie kann einen wichtigen Baustein in der Wärmeversorgung darstellen, insbesondere durch die Reduktion fossiler Anteile, aber sie ersetzt nicht allein Heizkessel. Darüber hinaus steht die Solarthermie in direkter Konkurrenz zur Photovoltaik um verfügbare Dachflächen. Diese Konkurrenz wird in Zukunft weiter an Bedeutung gewinnen, da Photovoltaikanlagen für die Stromversorgung von Wärmepumpensystemen eingesetzt werden können, die im Zuge der Wärmewende eine zentrale Rolle einnehmen.

Die Entscheidung für eine solare Nutzung von Dachflächen sollte daher stets im Kontext der geplanten Gebäudestrategie und Versorgungstechnologie erfolgen. Während Solarthermie direkt zur Wärmeer-

⁴Solarthermie: Funktion, Kosten & Förderung: Online unter: <https://www.co2online.de/modernisieren-und-bauen/solarthermie/> Stand Oktober 2025

zeugung beiträgt, ermöglicht Photovoltaik die Strombereitstellung für elektrisch betriebene Heizsysteme, Batteriespeicher oder andere Anwendungen.

Freiflächen

Für die Analyse potenzieller Solarthermie-Freiflächen wurden im Geoinformationssystem ausschließlich zusammenhängende Flächen mit einer Mindestgröße von 500 m² berücksichtigt. Zusätzlich wurde geprüft, ob diese Flächen maximal 1.000 Meter von bestehenden Siedlungsgebieten entfernt liegen, um eine wirtschaftliche Anbindung an die Wärmeinfrastruktur sicherzustellen. Grundlage der Bewertung bildeten Flurstücksdaten, Schutzgebiete wie Naturparke sowie siedlungsbezogene Nutzungsklassen aus dem amtlichen Liegenschaftskataster.

Die Kombination beider Kriterien gewährleistet, dass nur solche Flächen ausgewiesen werden, die aus technischer, wirtschaftlicher und infrastruktureller Sicht ein realistisches Potenzial für eine solarthermische Nutzung aufweisen. Die identifizierten Flächen bilden die Grundlage für die weitere Priorisierung und detaillierte Projektentwicklung im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung (Abbildung 3-8).

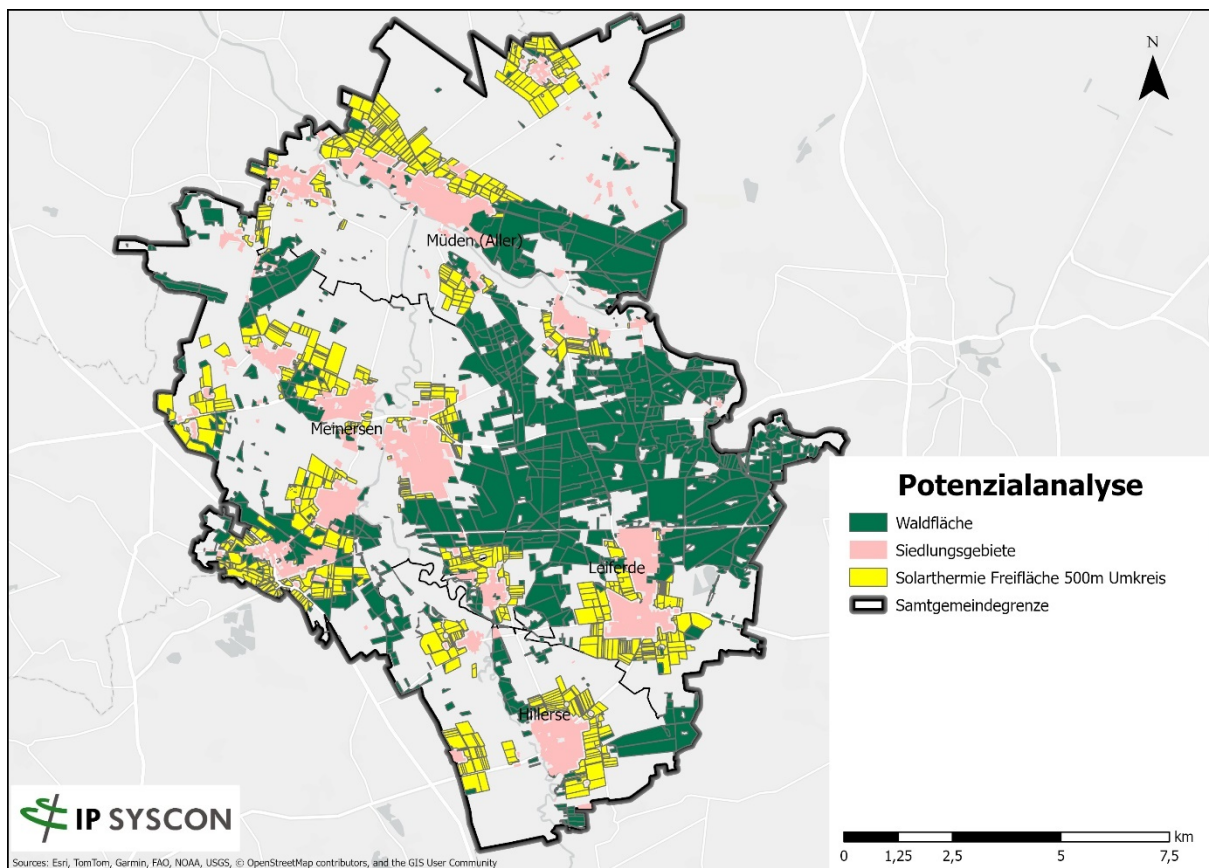


Abbildung 3-8: Positivfreiflächen für die Berechnung des Solarthermie Potentials auf Freiflächen

3.6.2 Photovoltaik

Ergänzend wurde das Potenzial der Photovoltaik bewertet, da diese eine bedeutende Rolle für die Stromversorgung strombasierter Heiztechnologien, insbesondere Wärmepumpen, spielen kann. Als Referenzwert wurde ein marktüblicher Modulwirkungsgrad von 22 % angesetzt. Für die Auslegung

wurden zwei typische Aufständerszenarien berücksichtigt: Ost-West-Ausrichtung mit 10° Neigung (80 % Flächennutzung) und Südausrichtung mit 30° Neigung (40 % Flächennutzung). Eignungskriterien für eine PV-Nutzung sind u. a. eine belegbare Fläche von mindestens 4 m². Die CO₂-Einsparpotenziale wurden auf Basis des durchschnittlichen Strommixes (0,429 kg CO₂/kWh, Stand 2022) berechnet.

Freiflächen

Für die Auswahl geeigneter Flächen im Rahmen der Freiflächenanalyse für Photovoltaikanlagen wurden die von der Samtgemeinde ausgewiesenen Positivfreiflächen verwendet.

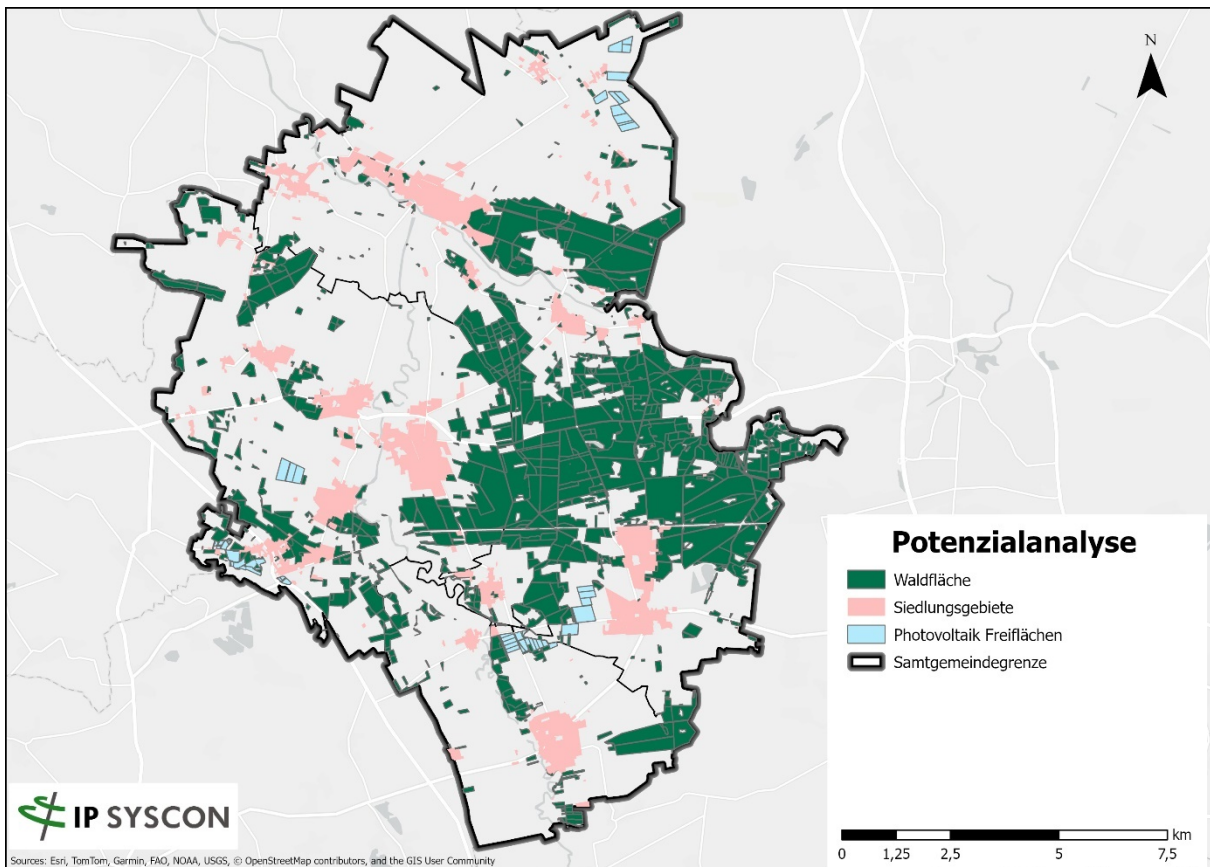


Abbildung 3-9: Ausgewiesene Freiflächen für Photovoltaik

Dachflächenpotential Photovoltaik

Das Potenzial für Photovoltaik auf Dachflächen wird in Abbildung 3-10 dargestellt. Es handelt sich hierbei um geeignete Dachflächen, die ebenso für die Installation von Solarthermieanlagen in Frage kommen. Dieses Potenzial ist als technisches Maximalpotenzial zu verstehen. In der Praxis wird es reduziert durch bereits belegte Dachflächen (z.B. durch Photovoltaikanlagen oder bestehende Solarthermieanlagen) sowie durch konkurrierende Ansprüche an die Dachnutzung. Das Potenzial der Photovoltaiknutzung auf Dachflächen wurde für die Heizperiode mit einem Stromertrag von rund 44 GWh ermittelt, über das gesamte Jahr hinweg betrachtet, ergibt sich ein technisches Potenzial auf allen Dachflächen von 136 GWh/a.

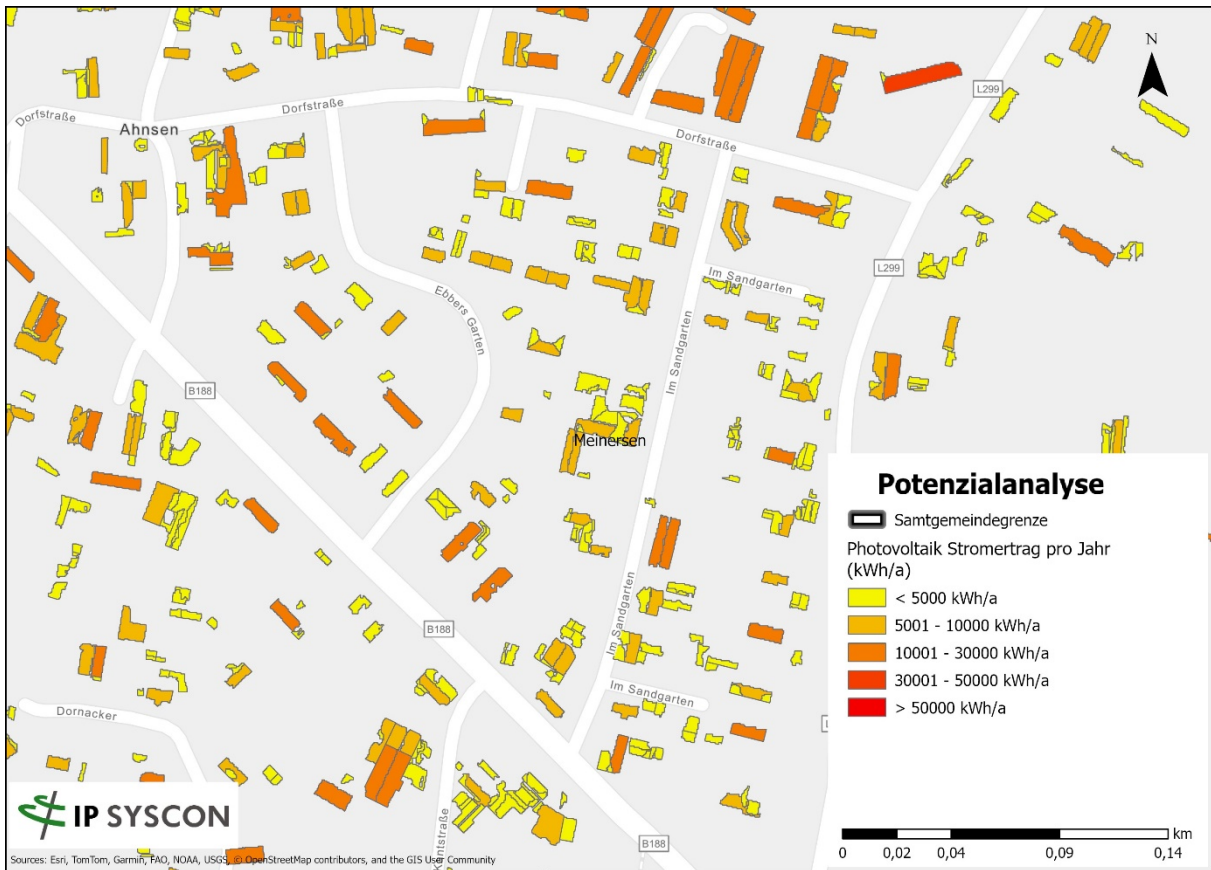


Abbildung 3-10: Strompotenzial aus PV-Anlagen auf Dachflächen in kWh/a je Dachfläche

Zusammenstellung der Solarpotenziale

Dachflächenanlagen

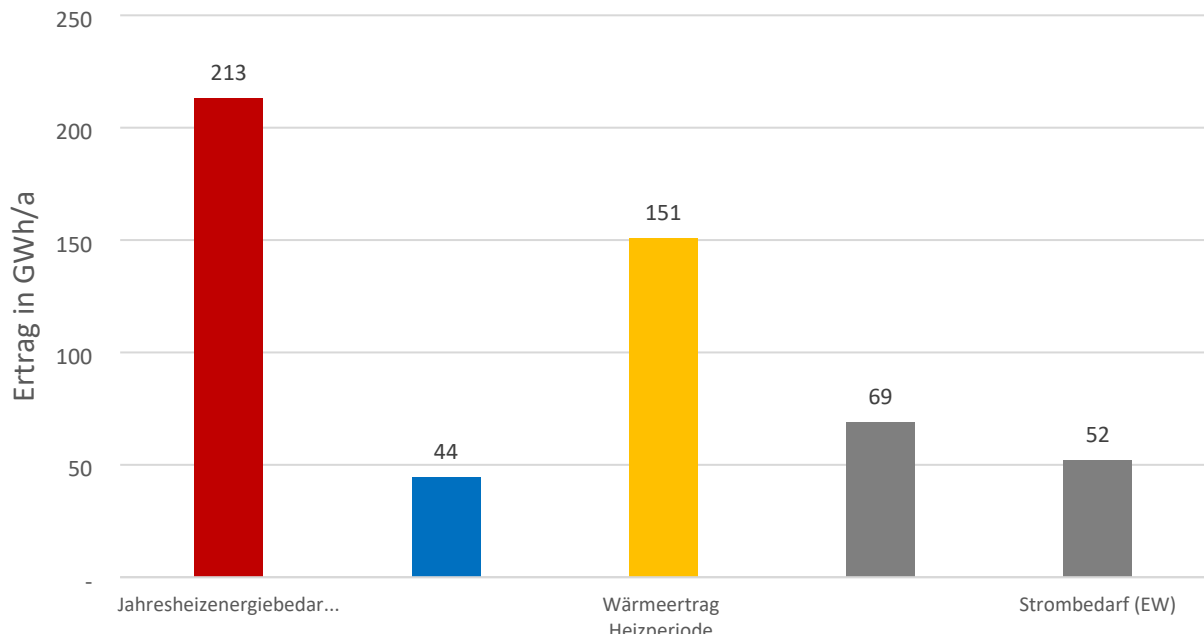


Abbildung 3-11: Gegenüberstellung des solaren Potenzials (Heizperiode) für Photovoltaik und Solarthermie auf Dachflächen mit dem Wärmebedarf im Untersuchungsgebiet.

Dargestellt sind der jährliche Heizenergiebedarf, das in der Heizperiode verfügbare solarthermische Potenzial sowie der potenzielle Stromertrag.

Freiflächenanlagen

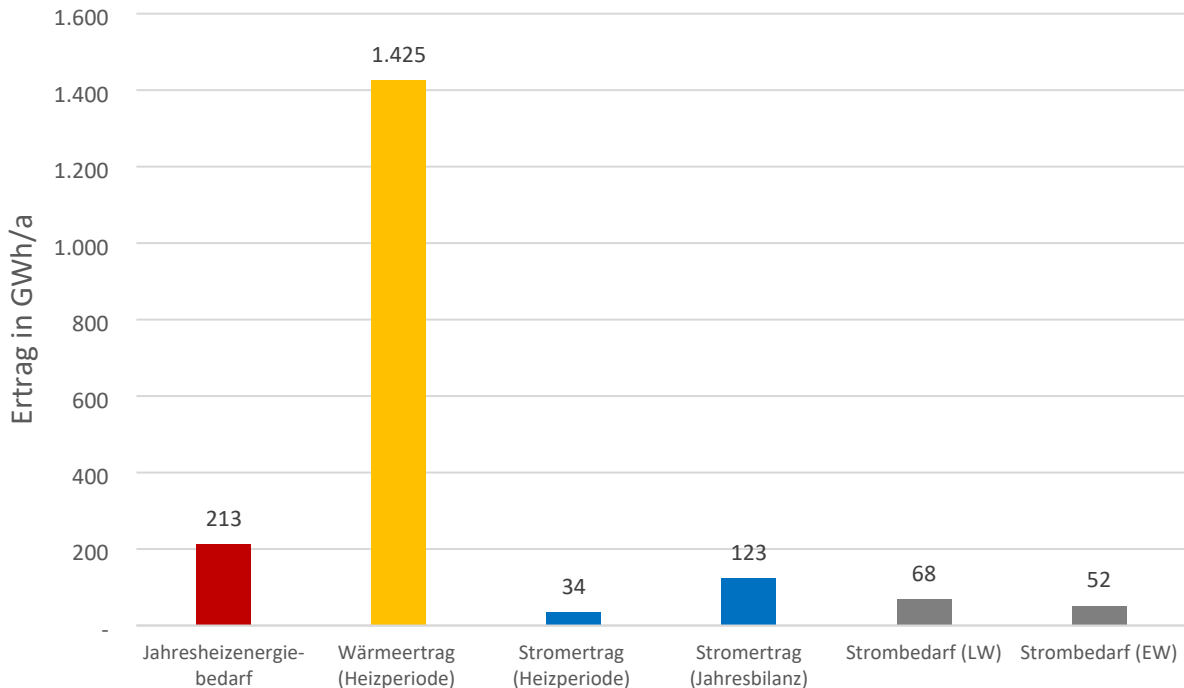


Abbildung 3-12: Gegenüberstellung des solaren Potenzials (Gesamtjahreszeitraum und Heizperiode) für Photovoltaik und Solarthermie auf Freiflächen mit dem Wärmebedarf im Untersuchungsgebiet.

Fazit

Die ausgewiesenen Potenziale sind als technische Maximalpotenziale auf die Heizperiode zu verstehen. Diese sind darüber hinaus monatsgenau in den jeweiligen Geodatenätzen mit aufgenommen, um diese in Detailplanungen hinzuziehen zu können. Sie stellen die maximal mögliche Energiemenge dar, die unter optimaler Nutzung der Flächen gewonnen werden könnte. Einschränkungen wie Flächenkonkurrenzen mit Photovoltaik, bestehende Belegungen oder weitere planerische Restriktionen sind in den vorliegenden Werten noch nicht berücksichtigt.

Die Ergebnisse verdeutlichen, dass die Solarthermie sowohl auf Frei- als auch auf Dachflächen ein beträchtliches technisches Potenzial zur Reduktion des fossilen Wärmeverbrauchs bietet. In der praktischen Umsetzung ist jedoch davon auszugehen, dass die realisierbaren Anteile deutlich geringer ausfallen, da konkurrierende Nutzungen, technische Randbedingungen, saisonale Verfügbarkeit und wirtschaftliche Aspekte die tatsächliche Ausschöpfung einschränken.

Für die weitere kommunale Planung ergibt sich daraus die Notwendigkeit einer ganzheitlichen Flächenstrategie, bei der sowohl Strom- als auch Wärmeerzeugung in ihrer Wechselwirkung betrachtet und optimiert werden.

3.7 Windkraft

Die Potenzialanalyse für Windkraft basiert auf einer 1:1-Repowering-Analyse und einer Neubelegung von Windenergieanlagen auf ausgewiesene Potenzialflächen.

Für die Durchführung der Windpotenzialanalyse werden verschiedene Geodaten und technische Informationen benötigt, die als Grundlage für Flächenselektion und Ertragsberechnung dienen. Im Einzelnen werden folgende Datenquellen herangezogen:

- Vorliegende kommunalspezifische Vorranggebiete Windenergienutzung aus dem Teilprogramm Windenergie für den Großraum Braunschweig
- Windgeschwindigkeiten: Rasterdaten zu mittleren Windgeschwindigkeiten in 100 m Höhe bereitgestellt durch den Deutschen Wetterdienst (DWD).
- Technische Angaben zu Windenergieanlagen (WEA): Standardisierte Parameter wie Nennleistung, Rotordurchmesser, Nabhöhe und Ertragskennwerte für typische kleine und große Anlagentypen.
- Bestandsanlagen aus dem Marktstammdatenregister (MaStR): Standortdaten und technische Eckdaten bestehender Windenergieanlagen zur Berücksichtigung bestehender Nutzungen und Einhaltung von Abstandsregelungen.

Die Informationen zu den Bestandsanlagen wurden hinsichtlich der Inbetriebnahme der Anlage, des jährlichen Ertrags und den Abständen zur nächsten Anlage aufbereitet. Alle Bestandsanlagen, die den Betriebsstatus „aufgestellt“ und „geplant“ sowie ein Inbetriebnahmejahr ab 2020 besitzen, wurden in der Repowering-Analyse berücksichtigt und werden nicht mit einer neuen Anlage ausgetauscht. Im Gegensatz dazu werden alle Bestandsanlagen vor einem Inbetriebnahmejahr von 2020 mit einer neueren Windenergieanlage unter Berücksichtigung der Abstände zur nächsten Anlage, ausgetauscht.

Es wurden die Windenergieanlage ENERCON E-138 und E-160 für die Potenzialberechnung herangezogen. Die Kennzahlen der Windenergieanlage sind in der folgenden Tabelle 3-7 zusammengefasst.

Tabelle 3-7: Kennzahlen der Windenergieanlage (Quelle: Enercon.de)

Anlagenbezeichnung	Kleine Anlage: ENERCON E-138 EP3 E2 / 4,2 MW	Große Anlage: ENERCON E-160 EP5 E2/5500 kW
Nennleistung	4,2 MW	5,5 MW
Nabenhöhe	130 m	160
Rotordurchmesser	138,25 m	160
Abstand zur nächsten Windenergieanlage	3,25 * Rotordurchmesser = 450 m	3,25 * Rotordurchmesser = 520 m

Die Windenergieanlagen ab Inbetriebnahmejahr 2020 wurden mit dem 3,25-fachen des Rotordurchmessers gepuffert. Diese Flächen sind von der Repowering-Analyse ausgeschlossen worden. Auf den restlichen, nach Abzug der Abstände zu Bestandsanlagen, zur Verfügung stehenden Fläche wurde eine potenzielle Stromertragsrechnung durchgeführt.

Der potenzielle Stromertrag einer Windenergieanlage berechnet sich aus dem Produkt der Stundenanzahl, der relativen Häufigkeit der einzelnen Windgeschwindigkeit und der Leistung der Windenergieanlagen in Bezug auf die jeweilige Windgeschwindigkeit sowie der Addition der Produkte der einzelnen Windenergieanlagen.

Die Flächenbewertung erfolgte auf Basis des „Rotor-in“-Kriteriums, bei dem die gesamte Anlage einschließlich Rotorblätter innerhalb der Potenzialfläche liegen muss. Für jede geeignete Fläche wurde ermittelt, wie viele große und kleine Windenergieanlagen dort platzierbar sind. Ergänzend wurde eine Windertragsberechnung durchgeführt, die auf flächenspezifischen Windgeschwindigkeiten sowie technischen Anlagendaten basiert. Der Median der theoretisch erzielbaren Stromerträge (in GWh/a) pro Anlage wurde je Fläche ermittelt und mit der Anzahl der platzierbaren Anlagen multipliziert. Das Ergebnis ist eine flächenbezogene Abschätzung des Windstrompotenzials.

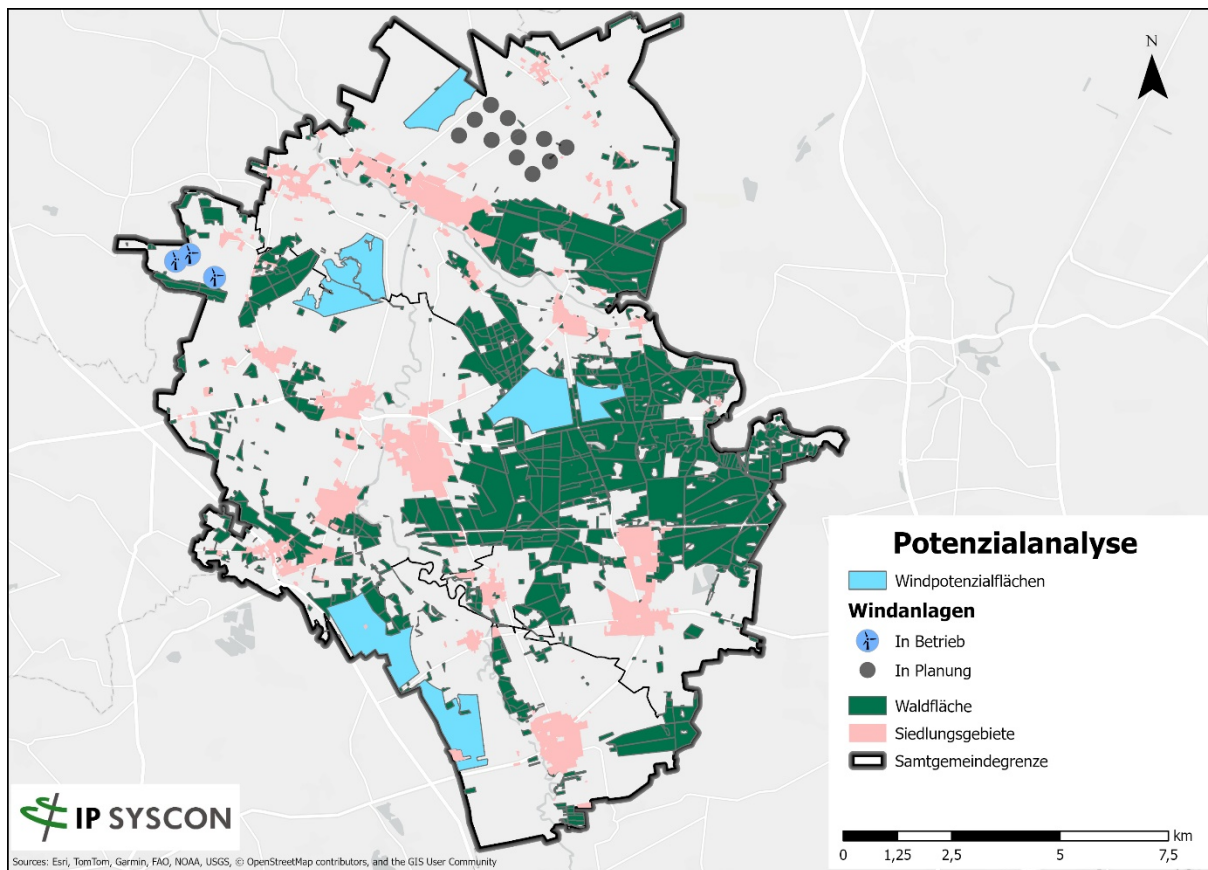


Abbildung 3-13: Darstellung der Windpotenzielflächen und Windbestandsanlagen (ausgewiesene Windvorranggebiete aus dem Teilprogramm Windenergie für den Großraum Braunschweig)

Fazit

Das errechnete Windpotenzial von 526 GWh/a entspricht einem erheblichen Anteil am gesamten kommunalen Endenergiebedarf im Wärmesektor

Bei der Windstromerzeugung handelt es sich primär um die Bereitstellung elektrischer Energie. Dennoch hat dieser Strom eine hohe Relevanz für den Wärmesektor, da er über verschiedene Technologien direkt oder indirekt zur Deckung des Wärmebedarfs genutzt werden kann:

- Wärmepumpen: Durch die Versorgung mit Windstrom kann der Anteil erneuerbarer Wärme deutlich gesteigert werden. Insbesondere in Kombination mit intelligenter Steuerung und Wärmespeichern lassen sich volatile Einspeisungen gut mit der Wärmebedarfsstruktur koppeln.
- Direktheizsysteme (z. B. Infrarotheizungen, elektrische Speicherheizungen): In speziellen Anwendungen oder als Ergänzung in Niedrigenergiehäusern kann Windstrom direkt zur Raumwärmeerzeugung genutzt werden.
- Power-to-Heat-Konzepte: Überschüssiger Windstrom kann zur Wärmeerzeugung in Heizpatronen oder elektrischen Kesseln genutzt und in Nahwärmenetze eingespeist werden. In Kombination mit Wärmepumpentechnologien (typische Arbeitszahl 3–4) könnten bis zu 1.580–2.100 GWh/a an Nutzwärme generiert werden.
- Sektorenkopplung: Die Einbindung des Windstroms in den Wärmesektor unterstützt die Ziele der sektorübergreifenden Dekarbonisierung und verbessert die Auslastung des Stromnetzes durch lokale Nutzung.

Einschränkungen:

- Der tatsächliche Zubau von Windenergieanlagen hängt maßgeblich von den Vorgaben des Raumordnungsprogramms und des Flächennutzungsplans sowie von Genehmigungsverfahren, der Akzeptanz vor Ort und der Ausweisung geeigneter Flächen ab.
- Die Integration in lokale Wärmeversorgungskonzepte erfordert Speicherlösungen und ggf. Netzertüchtigungen.

Das Windenergiepotenzial stellt eine strategisch bedeutende Option zur Versorgung des Wärmesektors mit erneuerbarer Energie dar. Die Nutzung dieses Potenzials sollte integraler Bestandteil der weiteren kommunalen Wärmeplanung und Energieinfrastrukturentwicklung sein.

Empfohlen wird die vertiefte Prüfung geeigneter Standorte, die Initiierung von Beteiligungsverfahren mit Bürger*innen sowie die strategische Kombination mit Wärmenetzen und Wärmespeichern.

3.8 Biomasse

Biomasse hat Strom- und Wärmeerzeugungspotenzial. Neben Holz aus Wäldern liegt das Potenzial im Biogas und in Reststoffen aus landwirtschaftlich genutzten Flächen. Begrenzt wird das Potenzial durch die territoriale Betrachtung und die Flächenkonkurrenz, sowie der stofflichen Nutzung der Stoffe. Nachhaltig können nur ca. 10 % der Ackerfläche energetisch genutzt werden. Hier ist eine geringere Nutzung der Flächen und eine effektivere Nutzung des Substrates anzustreben.

Methodik der GIS-gestützten Analyse

Zur Ermittlung des erschließbaren Potenzials an Biomasse wurden die Flurstücksflächen in der Samtgemeinde Meinersen mit der Bezeichnung Ackerland, Grünland und Wald selektiert. Flächen innerhalb von Schutzgebieten wurden von der Analyse ausgenommen.

Hinweis: Nutzung der Geodaten

Die Potenziale wurden auf Flurstücksebene berechnet und dann auf Kommunalebene summiert und ausgewertet. Etwaige Abschläge wurden nicht auf Flurstücksebene einberechnet, sondern nur auf Kommunalebene.

3.8.1 Ermittlung des erschließbaren Holzpotenzials

Die Ermittlung des energetischen Potenzials aus Waldholz erfolgt auf Grundlage der durchschnittlichen jährlichen Holznutzung in Niedersachsen gemäß Bundeswaldinventur (BMEL, 2022). Hierzu wird der Vorrat des Bestandes herangezogen, welche die tatsächlich entnommene Holzmenge pro Hektar und Jahr beschreibt. Auf dieser Basis wird die nachhaltig verfügbare Rohholzmenge bestimmt.

Da der Holzeinschlag unterschiedlichen stofflichen und energetischen Nutzungen zugeführt wird, insbesondere Stammholz, Industrieholz und Energieholz, wird für die energetische Nutzung lediglich ein durchschnittlicher Anteil von rund 13 % des Gesamteinschlags angesetzt. Dieser Wert entspricht dem

statistischen Anteil des Energieholzes am gesamten Holzeinschlag in Niedersachsen. Diese Nutzungen stehen in direkter Konkurrenz zueinander. Insbesondere die stoffliche Nutzung als Bau- und Konstruktionsholz gewinnt im Zuge des nachhaltigen Bauens weiter an Bedeutung, sodass der Bedarf an hochwertigem Holz perspektivisch eher steigen dürfte. Das energetische Potenzial aus Waldholz ist daher nicht mit dem gesamten Holzeinschlag gleichzusetzen, sondern beschränkt sich auf diesen vergleichsweise kleinen Anteil.

Unter Berücksichtigung eines durchschnittlichen Heizwerts des Energieholzes ergibt sich daraus ein energetisches Potenzial von rund 3,4 MWh nutzbarer Wärme pro Hektar und Jahr.

3.8.2 Ermittlung des erschließbaren Potenzials auf Ackerflächen

Auf einem Hektar Ackerland kann durch Substratanbau Biogas erzeugt werden. Hierfür wird unterstellt, dass 10 % der Ackerfläche auf dem Kommunalgebiet genutzt werden können. Daraus können in KWK-Anlagen 20,3 MWh thermische und 17,5 MWh elektrische Energie erzeugt werden. Angenommen wurde für die NaWaRo-Nutzung ein Anteil von 81 %.

Beim Anbau von Nutzpflanzen entstehen bei der Ernte je nach Pflanzenart Ernterückstände. Diese können für die Energiegewinnung genutzt werden. Auf einem Hektar Ackerland können in KWK-Anlagen 2,64 MWh thermische und 2,28 MWh elektrische Energie erzeugt werden. Steht genügend Strom aus anderen Quellen zur Verfügung, können diese auch ausschließlich thermisch verwertet werden, sodass aus einem Hektar etwa 5,1 MWh Energie gewonnen werden können. Hierbei wird berücksichtigt, dass nur ein Teil der Ernterückstände verwertbar ist.

3.8.3 Ermittlung des erschließbaren Potenzials auf Grasland

Auf einem Hektar Grasland kann Landschaftspflegeheu entnommen werden. Daraus können in KWK-Anlagen 7,92 MWh thermische und 6,84 MWh elektrische Energie erzeugt werden. Steht genügend Strom aus anderen Quellen zur Verfügung, kann das Landschaftspflegeheu auch ausschließlich thermisch verwertet werden, sodass aus einem Hektar etwa 15,3 MWh Energie gewonnen werden können. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass nur ein Teil (ca. 20 %) der Flächen für energetische Nutzung zur Verfügung steht.

Die ermittelten Biomassepotenziale werden in das kommunale Wärmeplanungskonzept integriert. Sie dienen als Grundlage zur Abschätzung von verfügbaren erneuerbaren Energiequellen in der Region und unterstützen die Planung geeigneter KWK-Anlagen und Biogasanlagen. Die Berücksichtigung von Schutzgebieten stellt sicher, dass ökologische Anforderungen mit der energetischen Nutzung in Einklang gebracht werden.

Fazit zum Gesamtpotential der Biomasse

Als Gesamtpotenzial aller Flächen werden ca. 34 GWh/a Wärme (aus KWK-Prozessen) aus landwirtschaftlicher Biomasse und Forstwirtschaft identifiziert. Bei der Bewertung des Biomassepotenzials wurde unterstellt, dass sämtliche verfügbaren Stoffe in Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK) zur gleichzeitigen Erzeugung von Wärme und Strom eingesetzt werden. Da in KWK-Prozessen ein Teil der

eingesetzten Energie in Strom umgewandelt wird, liegt das rein thermisch nutzbare Potenzial, bei ausschließlicher Wärmeerzeugung, entsprechend höher (ca. 59 GWh/a). Es ist nicht gesichert, dass die beschriebenen Potenziale wirklich ausgeschöpft werden können. Des Weiteren wurden im Rahmen der Auswertung Synergieeffekte, wie die Flächenkonkurrenz o.ä. nur teilweise betrachtet, was in der Betrachtung der Zahlen berücksichtigt werden muss.

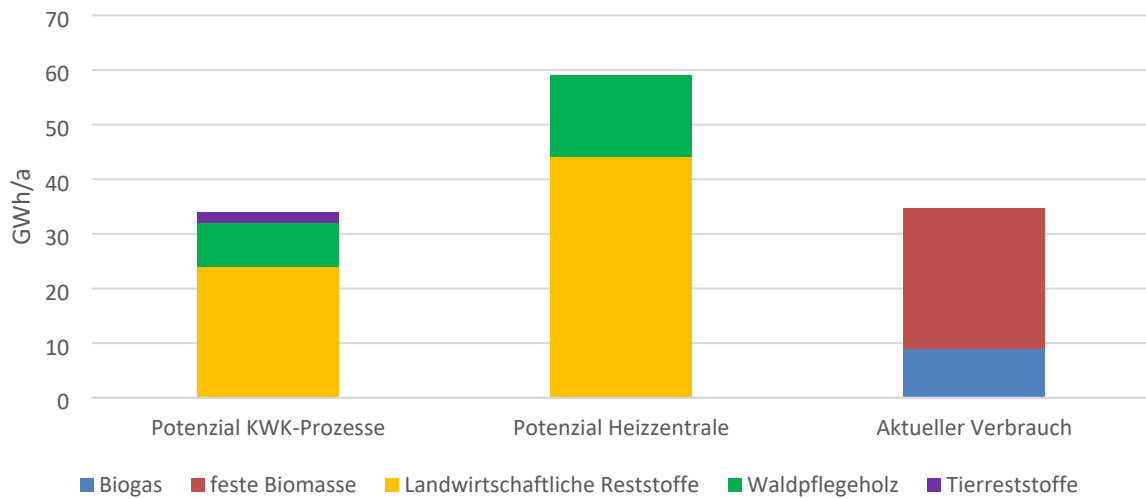


Abbildung 3-14: Biomassepotenziale für Reststoffe und Waldpflegeholz , sowie der aktuelle Verbrauch in der Samtgemeinde (Quelle: IP SYSCON)

3.9 Potenzial der Luft als Wärmequelle

Die Nutzung von Umweltwärme aus der Luft erfolgt in der kommunalen Wärmeplanung vorrangig über Luft-Wasser-Wärmepumpen. Für die Analyse wurden ausschließlich Flächenpotenziale betrachtet, also die potenziell theoretisch geeigneten Standorte für die Aufstellung von Luftwärmepumpen.

Ein wesentlicher Teil der Untersuchung bezieht sich auf Flurstücke mit Gebäuden, bei denen eine Luftwärmepumpe im unmittelbaren Umfeld installiert werden könnte. Dabei wurde ein Mindestabstand von drei Metern zu angrenzenden Grundstücksgrenzen eingehalten, um mögliche Beeinträchtigungen durch Lärmemissionen zu vermeiden.

Zusätzlich wurden Flachdächer in die Analyse einbezogen. Hierbei wurde definiert, dass nur Dächer mit einer maximalen Dachneigung von 7 % und einer Mindestfläche von 4 m² als Potenzialflächen ausgewiesen werden. Diese Kriterien stellen sicher, dass die Wärmepumpen technisch sinnvoll aufgestellt und betrieben werden können. Flachdächer bieten insbesondere in dicht bebauten Bereichen oder dort, wo Flächen im direkten Gebäudeumfeld fehlen, eine wichtige Ergänzung.

Die ausgewiesenen Potenziale (vgl. Abbildung 3-15) sind als theoretische Potenziale zu verstehen. Sie geben an, wo unter technischen und planerischen Gesichtspunkten die Installation von Luftwärmepumpen (>1 m) grundsätzlich möglich wäre.

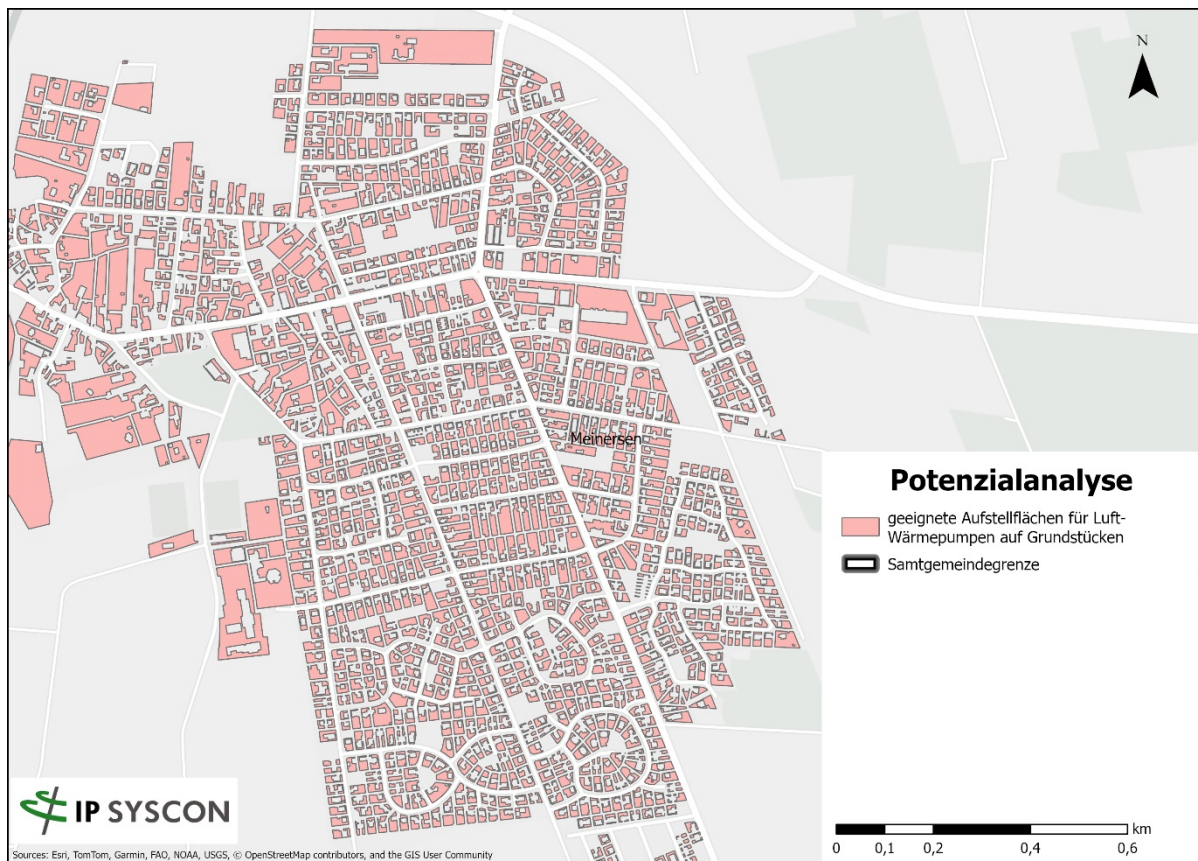


Abbildung 3-15: Theoretisch geeignete Grundstücke für Luftwärmepumpen mit ausreichendem Abstand zu Nachbargrundstücken (Quelle: IP SYSCON)

Ob die Flächen in der Praxis tatsächlich genutzt werden können, hängt von weiteren Faktoren ab, wie z. B. Schallemissionen oder konkurrierenden Nutzungen.

Die Ergebnisse zeigen, dass sowohl auf Flurstücken mit Gebäuden als auch auf Flachdächern ein erhebliches technisches Potenzial zur Nutzung von Umweltwärme aus der Luft besteht. Insbesondere die bodennahen Aufstellmöglichkeiten von Luftwärmepumpen werden in der Potenzialbetrachtung vorrangig berücksichtigt, da sie im Vergleich zu Dachaufstellungen geringere statische Anforderungen, einen reduzierten schallschutztechnischen Planungsaufwand sowie eine einfachere Zugänglichkeit für Wartung und Betrieb aufweisen. Ergänzend bieten Flachdächer in geeigneten Fällen eine zusätzliche Option zur Aufstellung, um räumliche Einschränkungen auf dem Grundstück zu überwinden und weitere Potenziale zu erschließen. Für die Umsetzung im Rahmen der Wärmeplanung ist jedoch zu berücksichtigen, dass das ausgewiesene Gesamtpotenzial nicht vollständig nutzbar ist, sondern durch bauliche Gegebenheiten eingeschränkt wird.

3.10 Fazit der Potenzialanalyse

Die Ergebnisse der Potenzialanalyse zeigt eindrucksvoll, dass in der Samtgemeinde Meinersen eine Vielzahl klimafreundlicher Energiequellen für die zukünftige Wärmeversorgung zur Verfügung steht – sowohl für eine dezentrale als für eine zentrale Wärmeversorgung. Die betrachteten Potenziale wurden systematisch identifiziert, räumlich zugeordnet und hinsichtlich ihrer technischen Nutzbarkeit bewertet. Die Ergebnisse bilden eine tragfähige Grundlage für die Entwicklung von Versorgungsszenarien und Maßnahmenpfaden im Rahmen der weiteren kommunalen Wärmeplanung.

Dezentrale Potenziale für gebäudeindividuelle Versorgung:

Für die dezentrale Wärmeversorgung auf Gebäudeebene zeigen sich vor allem in der Nutzung oberflächennaher Geothermie, Umweltwärme aus der Luft sowie Solarthermie auf Dachflächen große Potenziale für eine klimaneutrale Wärmeversorgung. Die Analyse belegt, dass insbesondere Erdwärmesonden bei geeigneter Lage und hydrogeologischen Voraussetzungen zur Versorgung vieler Bestandsgebäude beitragen können.

Zentrale und gebündelte Potenziale für Wärmenetze:

Für eine zentrale Wärmeversorgung konnten mehrere relevante Potenziale identifiziert werden. Hervorzuheben sind die erheblichen Potenziale auf geeigneten Freiflächen zur Nutzung von Solarthermie (großflächige Kollektoranlagen), oberflächennaher Geothermie sowie Biomasse (aus Waldpflegeholz und Biogas). Ergänzend kann die Nutzung von Abwärme aus der Kläranlage punktuell eine sinnvolle Ergänzung darstellen, insbesondere in siedlungsnahen Bereichen mit dichter Bebauung. Die Flüsse Oker und Aller weisen ein erhebliches thermisches Potenzial auf und verlaufen in räumlicher Nähe zu potenziellen Wärmenetzgebieten. Damit bieten sie grundsätzlich geeignete Voraussetzungen für eine zentrale Nutzung als nachhaltige Wärmequelle im Rahmen zukünftiger Netzlösungen.

Für die weitere Planung gilt es nun, die technisch ermittelten Potenziale mit wirtschaftlichen, rechtlichen und praktischen Umsetzungsfaktoren abzugleichen, konkrete Projekte zu priorisieren und die Koordination mit Netzbetreibern, Grundstückseigentümer*innen und Förderstellen frühzeitig aufzunehmen. Die Potenzialanalyse legt hierfür den Grundstein und zeigt, dass die Wärmewende in der Samtgemeinde Meinersen aus technischer Sicht möglich und gut anschlussfähig ist. Die Kombination verschiedener Technologien, angepasst an die Siedlungsstruktur, Flächenverfügbarkeit und bestehende Infrastruktur, wird entscheidend für die Realisierbarkeit einer klimaneutralen Wärmeversorgung sein und muss über Machbarkeitsstudien geprüft werden.

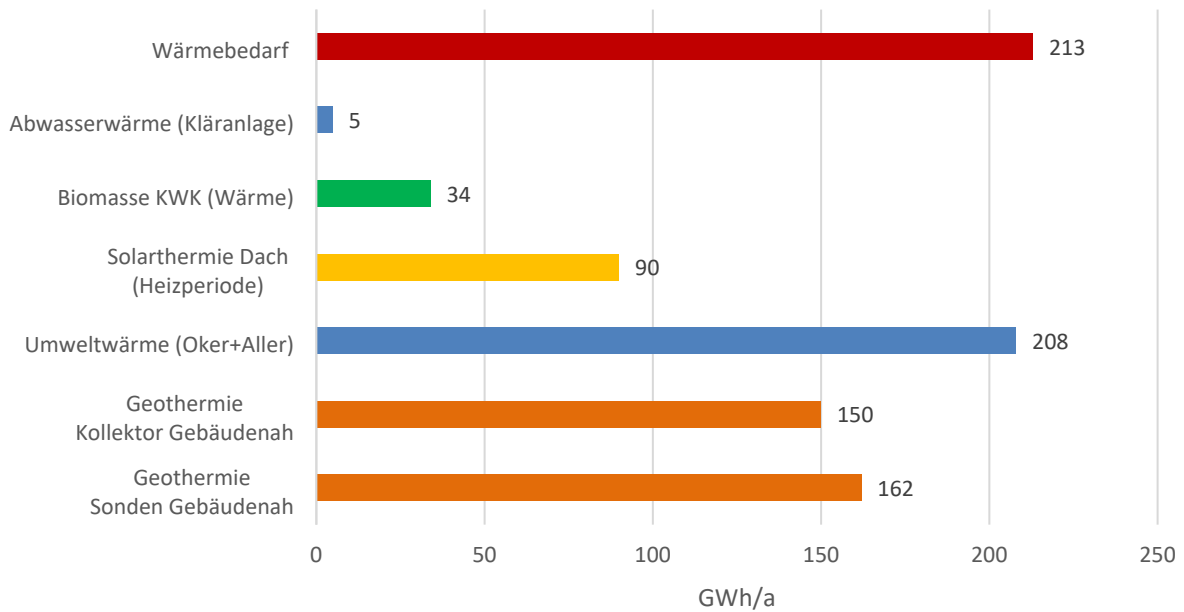


Abbildung 3-16: Zusammenfassung der absoluten technischen Nachfrage-Potenziale in GWh/a (Solarpotenziale werden auf die Heizperiode bezogen). (Quelle: IP SYSCON)

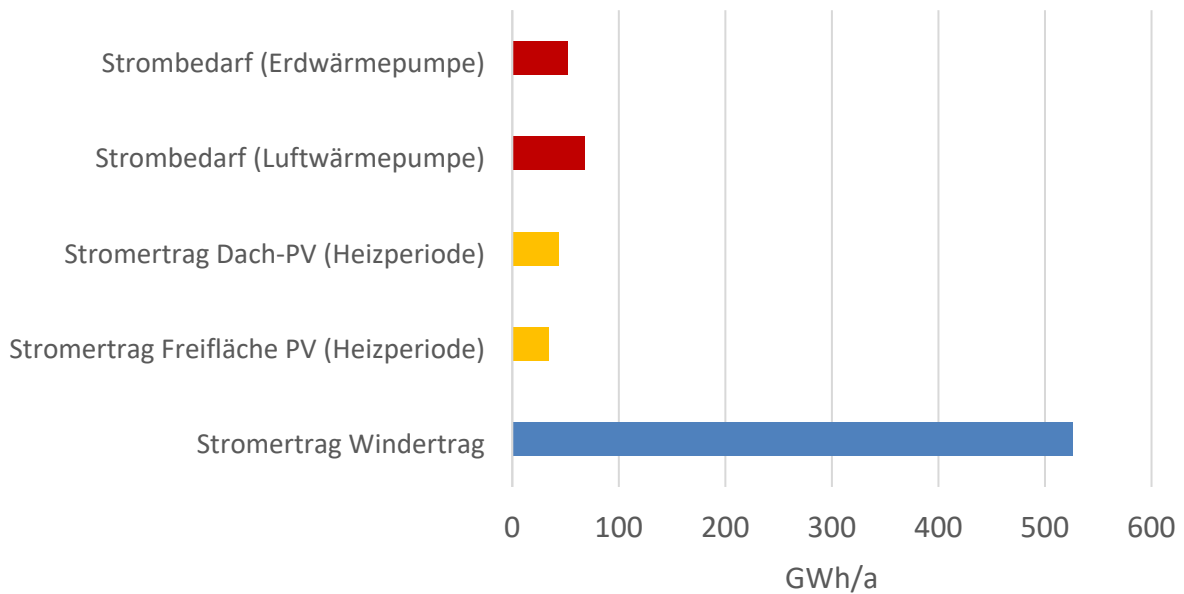


Abbildung 3-17: Zusammenfassung der Potenziale zur Stromerzeugung. Theoretischer Strombedarf zur Wärmeerzeugung mithilfe von Wärmepumpen und Potenzial der erneuerbaren Stromquellen zur Wärmeerzeugung (GWh/a). (Quelle: IP SYSCON)

Abbildung 3-17 weist die Bedarfe der Stromerzeugung zur Deckung des Wärmebedarfs über Luft- und Erdwärmepumpen aus. Darüber hinaus werden die Stromerzeugungspotenziale auf dem Gemeindegebiet ermittelt.

4 Zielszenario

Das Zielszenario stellt den entscheidenden Schritt in der kommunalen Wärmeplanung dar. Aufbauend auf den Erkenntnissen der Potenzialanalyse werden in diesem Kapitel verschiedene Szenarien für die zukünftige Wärmeversorgung entwickelt und berechnet. Ziel ist es, eine nachhaltige und effiziente Wärmeversorgung zu gewährleisten, die den Anforderungen der Samtgemeinde Meinersen gerecht wird. Durch die Betrachtung unterschiedlicher Szenarien kann die optimale Lösung identifiziert und konkrete Maßnahmen für die Umsetzung abgeleitet werden.

4.1 Entwicklung des Wärmebedarfs im Zielszenario

Ein wichtiger Teil des Zielszenarios stellt die Prognose des Wärmebedarfs der Samtgemeinde Meinersen im Zieljahr 2040 dar. Für diese Abschätzung wurden die verschiedenen Sanierungsraten (siehe Potenzialanalyse) gemeinsam mit der Samtgemeinde Meinersen betrachtet und ihre Realisierbarkeit bewertet. Abschließend wurde eine Sanierungsrate von 1,2 % festgelegt, welche für die Berechnung des Zielszenarios fortan verwendet wurde. Auf Basis dieser Fortschreibung des Wärmebedarfs wurde eine Reduktion des Wärmebedarfs um rund 7 % bis zum Zieljahr 2040 ermittelt. Die prognostizierte Entwicklung des Gesamt-Wärmebedarfs für die Samtgemeinde Meinersen wurde bereits im Kapitel der Potenzialanalyse aufgezeigt. Abbildung 4-1 zeigt die Entwicklung für das Zielszenario.

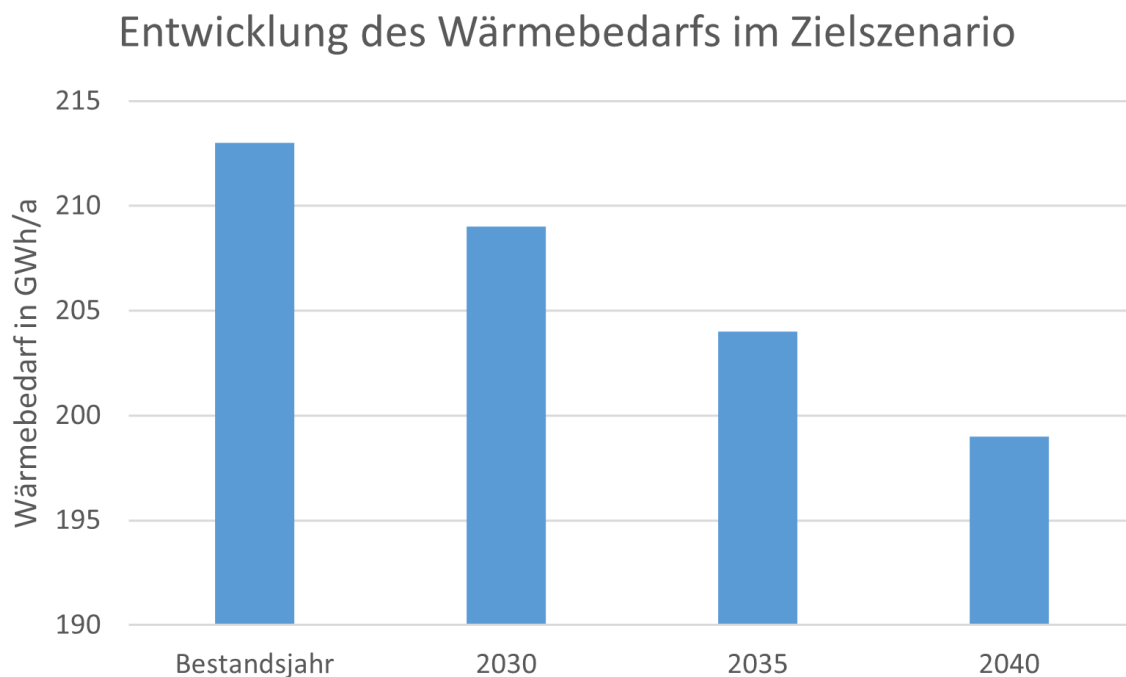


Abbildung 4-1: Entwicklung Wärmebedarf im Zielszenario

Bis zum Zieljahr 2040 wird ein Rückgang des Gesamt-Wärmebedarfs von 213 GWh auf jährlich etwa 199 GWh erwartet. Die Reduktion der Wärmenachfrage ist im Wesentlichen auf die Sanierung des

Gebäudebestands zurückzuführen. Dazu zählen Maßnahmen zur Verbesserung des Wärmeschutzes an der Gebäudehülle.

Die räumliche Verteilung der Wärmebedarfe im Zieljahr zeigen die Wärmelinien-dichten auf, die im folgenden Kapitel beschrieben werden.

4.2 Wärmelinien-dichte

Eine Wärmelinien-dichte ist eine Kennzahl, die angibt, wie viel Wärme ein Wärmenetz pro Länge seiner Leitungen transportiert. Die Wärmeabnahme pro Jahr und Meter Straßenlänge reduziert sich durch die Effizienzsteigerung infolge von Gebäudesanierungen. Die zeitliche Entwicklung der Wärmelinien-dichte ist für die Bestimmung von möglichen Wärmenetzgebieten entscheidend. Die Verlegung neuer Wärmenetze zur Versorgung bestehender Wohngebäude ist nur dann empfehlenswert, wenn langfristig von einer hohen Wärmeabnahme auszugehen ist. Im Folgenden ist die Wärmelinien-dichte im Zieljahr 2040 bei 1,2 % Sanierungsrate dargestellt.

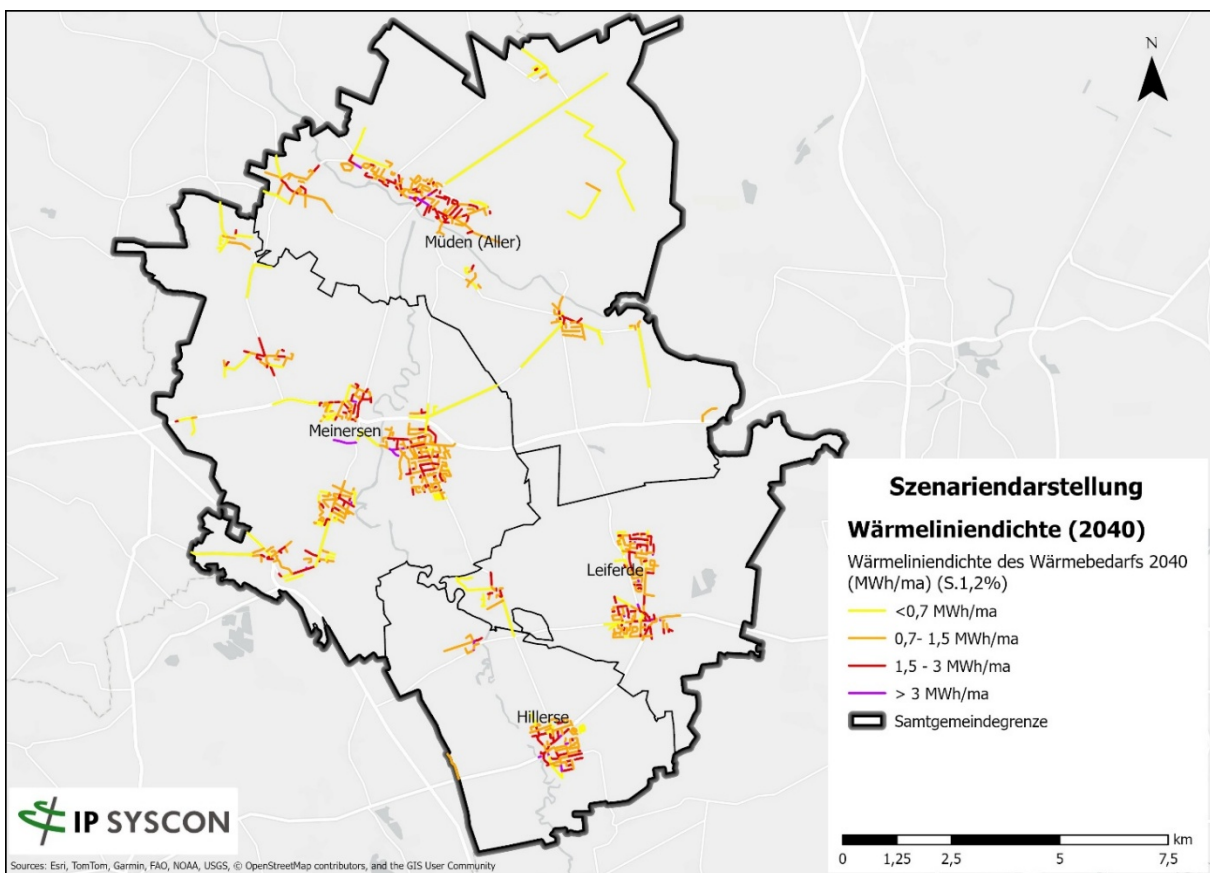


Abbildung 4-2: Wärmelinien-dichte im Zieljahr 2040 bei 1,2 % Sanierungsrate

Im Jahr 2040 werden vor allem die Kernbereiche der Samtgemeinde Meinersen mittlere bis hohe Wärmelinien-dichten aufweisen. In den umliegenden Ortsteilen nimmt nicht nur die Bebauungs-, sondern damit einhergehend auch die Wärmelinien-dichte ab, wie aus Abbildung 4-2 hervorgeht.

4.3 Methodik zur Bestimmung der Wärmenetzeignung

Für die Bestimmung der Wärmenetzeignung wird die Graphentheorie herangezogen, welche ein Teilgebiet der Mathematik darstellt und sich mit der Untersuchung von Netzwerken befasst. In der Graphentheorie wird ein Netzwerk anhand von Knoten, die Objekte oder Orte repräsentieren, und Kanten, die Verbindungen zwischen diesen Knoten darstellen, modelliert. Häufig sind Kanten mit numerischen Werten versehen, um beispielsweise Kosten, Entfernungen oder Flusstärken zu beschreiben. Beim Einsatz dieses Ansatzes zur Bewertung der Eignung von Wärmenetzen werden zunächst alle relevanten Gebäude dem jeweils nächstgelegenen Straßenabschnitt zugeordnet. Jedes Gebäude erhält dadurch einen eindeutigen Referenzpunkt auf der Straße, der im anschließenden Graphen als Gebäudeknoten angelegt wird. Zusätzlich werden sämtliche Kreuzungen und Endpunkte der betreffenden Straßenabschnitte als Straßenknoten in das Netzwerk aufgenommen.

Die Verbindungen zwischen Gebäude- und Straßenknoten sowie zwischen benachbarten Straßenknoten bilden die Kanten des Graphen. Jede dieser Kanten trägt als Gewicht die zuvor berechnete Wärmelinien-dichte in Kilowattstunden pro Meter und Jahr. Eine hohe Wärmelinien-dichte zeigt an, dass der entsprechende Straßenabschnitt besonders geeignet ist, um Wärme effizient zu verteilen.

Parallel zur Bewertung der Straßenabschnitte wird die Anschlusswirtschaftlichkeit der einzelnen Gebäude geprüft: Da längere Anschlussleitungen mit höheren Kosten verbunden sind, werden weiter entfernt gelegene Gebäude benachteiligt und gegebenenfalls ausgeschlossen. Die so bereinigte Graphenstruktur, in der unwirtschaftliche Kanten und Knoten entfernt wurden, bildet das technisch und ökonomisch optimierte Teilnetz ab.

Um ein Wärmenetz überhaupt realisieren zu können, gelten zusätzliche Rahmenbedingungen: Es wird von einer Anschlussquote von 70 % der potenziellen Gebäude ausgegangen, und erst ab mindestens 17 tatsächlich angeschlossenen Gebäuden wird der Netzausbau vom BAFA gefördert und somit als lohnend betrachtet. Verrechnet mit der Anschlussquote kommen nur Gebiete mit mindestens 25 in Frage kommenden Gebäuden als mögliche Wärmenetzgebiete zur weiteren Analyse in Betracht. Innerhalb dieser Gebiete lässt sich dann auf Basis des Graphenmodells fundiert entscheiden, welche Straßenabschnitte für die Wärmeversorgung genutzt und welche Gebäude realistisch angeschlossen werden können. Eine abschließende Machbarkeitsprüfung sollte jedoch stets im Rahmen einer projektbezogenen Detailuntersuchung erfolgen.

Wärmequellen bzw. Wärmeerzeugungsanlagen sollten maximal 500 Meter vom Wärmenetz entfernt liegen, da Wärmeleitungen recht hohe Verluste von 10 bis 20 Prozent aufweisen. Dies reduziert die Wettbewerbsfähigkeit bei großen zu überbrückenden Entfernungen.

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung in der Samtgemeinde Meinersen wurden verschiedene Szenarien erarbeitet, bei denen die potenziellen Wärmenetzgebiete auf Grundlage unterschiedlich hoher Grenz-Wärmelinien-dichten berechnet wurden. Die verschiedenen Zielbilder wurden mit dem Fachbereich Bauen der Samtgemeinde Meinersen sowie im Rahmen von Workshops mit relevanten Akteur:innen betrachtet und diskutiert. Abschließend wurde sich auf eine Grenz-Wärmelinien-dichte von

1.500 Kilowattstunden pro Meter und Jahr verständigt, um ein realitätsnahes und wirtschaftliches Bild im Zielszenario zu zeichnen.

4.4 Wärmeversorgung / Heizsysteme

Die zukünftige Entwicklung der Heizsysteme wurde anhand eines Zielszenarios mit einer Sanierungsrate von 1,2 % prognostiziert.

Folgende Heizsystemvarianten sind als dezentrale Wärmelösungen berücksichtigt:

- Biomassekessel
- Wasserstoffkessel
- Stromdirektheizung
- Luft-Wasser-Wärmepumpe
- Sole-Wasser-Wärmepumpe
- BHKW Biogas
- Großwärmepumpe Luft

In den Nahwärme-Varianten sind folgende Erzeugungsvarianten angesetzt:

- Großwärmepumpe Luft
- Blockheizkraftwerk Wasserstoff
- Biomasse Heizkraftwerk
- Blockheizkraftwerk Biogas

Die Nahwärmenetze werden als Niedertemperatur-Wärmenetz modelliert. Dieses wird mit einer Betriebstemperatur von unter 70° C betrieben. Dadurch können auch erneuerbare Wärmequellen mit geringeren Temperaturen in das Wärmenetz eingebunden und somit nutzbar gemacht werden. Zudem lassen sich Verluste durch die geringere Temperatur reduzieren.

Die Wärmegestehungskosten (WGK) der Heizsystemvarianten sind für jedes Einzelgebäude im Samtgemeindegebiet für unterschiedliche Jahre ermittelt. Je niedriger der Wert, um so günstiger lässt sich eine Kilowattstunde mit dem jeweiligen Heizsystem erzeugen und umso größer ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein Technologiewechsel stattfindet. Die Wärmegestehungskosten sind die Kosten, die entstehen, um Wärme zu erzeugen und zu liefern. In der kommunalen Wärmeplanung werden diese Kosten berechnet, um verschiedene Heiztechnologien miteinander zu vergleichen und die wirtschaftlichste Lösung zu finden.

$$\text{Wärmegestehungskosten} = \frac{\text{Investitionskosten} + \text{Betriebskosten} + \text{Finanzierungskosten}}{\text{erzeugte Wärmemenge}}$$

4.5 Treibhausgasemissionen

Die mit der Wärmeversorgung der Gebäude verbundenen Treibhausgasemissionen (THG-Emissionen) berechnen sich durch Multiplikation der Endenergiemenge des jeweiligen Energieträgers mit dem zugehörigen Treibhausgasemissionsfaktor.

Durch die prognostizierten Veränderungen in den Bereichen Wärmebedarf, Heizsysteme und verwendete Energieträger verändern sich auch die Emissionen von Treibhausgasen. Nicht nur sinken die Wärmebedarfe, auch die Heizsysteme werden effektiver und vor allem werden in Zukunft immer mehr, bis ausschließlich, klimaneutrale Energieträger eingesetzt. Durch diese Kombination an Entwicklungen sinkt der Ausstoß von Treibhausgasen für die Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser innerhalb der Vorgaben aus dem NKlimaG bis zum Zieljahr 2040 auf null Tonnen CO₂-Äquivalent.

Entwicklung CO_{2eq}-Emissionen im Zielszenario

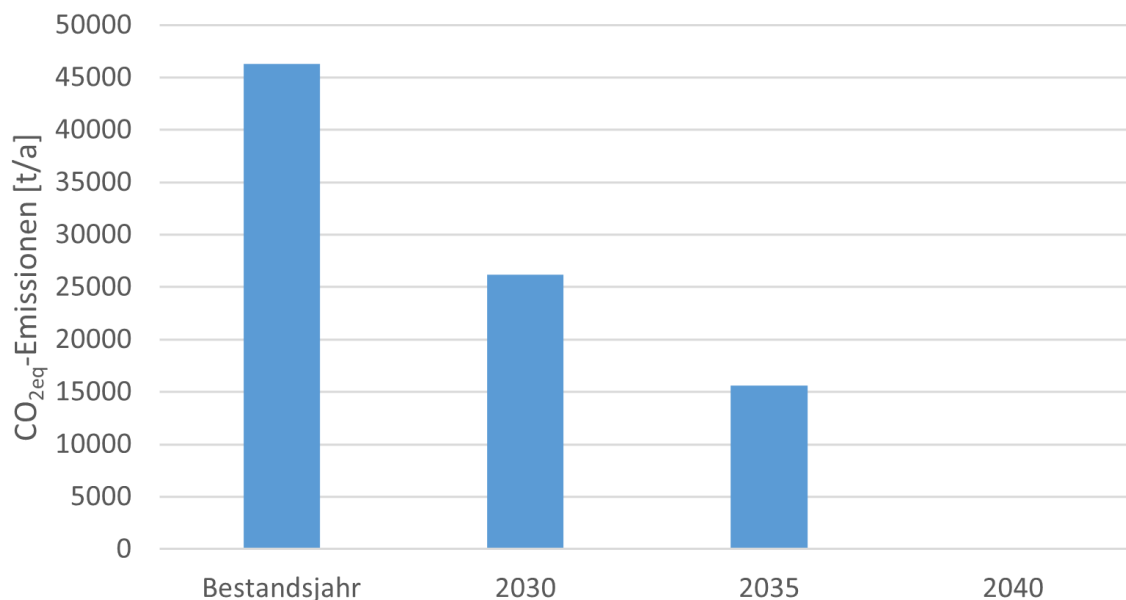


Abbildung 4-3: Entwicklung der Emissionen im Zielszenario

In Zahlen reduzieren sich die CO₂-Emissionen auf Basis der Prognosen von rund 46.300 t im Bestand auf 0 t im Zieljahr 2040. Bereits bis zum Jahr 2030 sinken die Emissionen, insbesondere durch den Austausch von Heizungen um 43 % auf 26.200 t. Bis zum Jahr 2035 verringern sich die CO₂-Emissionen dann um insgesamt 66 % auf 15.600 t.

4.6 Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete

In der Darstellung ist die Samtgemeinde Meinersen in sogenannte Baublöcke eingeteilt. Die Baublockeinteilung berücksichtigt den Verlauf von Infrastruktur wie Straßen, Bahntrassen und Fließgewässern. Die Karte der Wärmeversorgungssysteme für das Zieljahr 2040 stellt die dominierende Versorgungstechnologie in den Baublöcken dar (Abbildung 4-4). Eine Unterteilung erfolgt in zentrale Gebiete, die

mehrheitlich über Wärmenetze versorgt werden und dezentrale Gebiete für eine Einzelversorgung, beispielsweise über Wärmepumpen. Diese Einteilung ist zudem prozentual abgestuft, um trotz der Wahrung des Datenschutzes einen Verlauf der potenziellen Wärmenetzgebiete skizzieren zu können. Die Eignung eines Baublocks für eine zentrale Versorgung sagt nicht aus, dass zwingend alle Gebäude in diesem Bereich an ein Wärmenetz angeschlossen werden müssen. Für die Gebäude, die in einem Nahwärmenetz liegen, ist jedoch der Anschluss an das Netz die voraussichtlich wirtschaftlichste Lösung im Zieljahr 2040. Die Gebiete stellen also eine Empfehlung für zukünftig dominierende, klimafreundliche Versorgungsarten dar. Mit den ausgewiesenen Wärmeversorgungsgebieten ist ausdrücklich keine Verpflichtung für Gebäudeeigentümer:innen verbunden, ein bestimmtes Heizsystem zu errichten und zu nutzen. Die Karte zeigt, wie die meisten Gebäude zukünftig am preisgünstigsten mit Wärme aus erneuerbaren Quellen und unvermeidbarer Abwärme versorgt werden können. Eine individuelle, projektbezogene Planung ersetzt die Darstellung nicht.

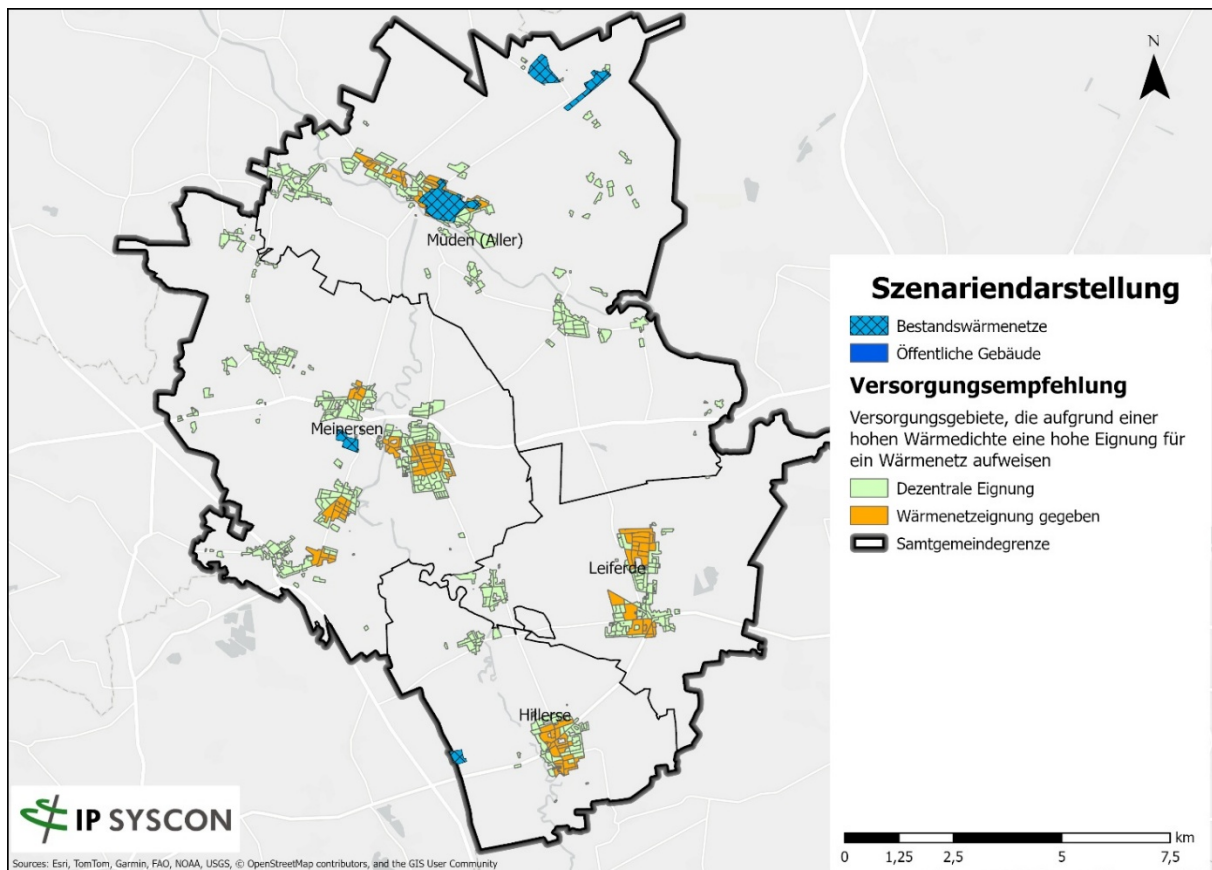


Abbildung 4-4: Wärmeversorgungsgebiete im Zieljahr 2040 bei 1,2 % Sanierungsrate

Im Zielszenario ist ein Großteil des beplanten Gebiets als „dezentral“ ausgewiesen. Dezentrale Wärmeversorgung entspricht einer Häuserspezifischen Individuallösung. Gerade in den weniger dicht bebauten Bereichen, in denen der Wärmebedarf pro Meter Straße eher gering ist, lohnt sich wirtschaftlich der Bau eines Wärmenetzes oft nicht. In diesen Fällen ist die Versorgung mit z.B. Wärmepumpen die günstigere Option. In den Baublocken, in denen heute vorrangig mit Gas und Öl geheizt wird, ist meist die Luft-Wasser-Wärmepumpe die Lösung mit den geringsten Wärmegestehungskosten. Dort,

wo große Dachflächen vorhanden sind, ist die Kombination der Wärmepumpe mit einer Photovoltaikanlage auf dem Hausdach ratsam, die mit dem generierten Strom die Wärmepumpe versorgen kann.

Gebiete mit einer überwiegenden Eignung für eine zentrale Energieversorgung weisen einen hohen Wärmebedarf und hohe Wärmeliniendichten auf. In diesen Bereichen ergibt die Kostensimulation, dass eine Nahwärmeversorgung niedrigere oder vergleichbare Wärmegestellungskosten verursacht wie dezentrale Wärmelösungen. Zur Klärung der Umsetzbarkeit sind Machbarkeitsstudien und die Erkundung von Versorgungswünschen in den Quartieren erforderlich. In den dargestellten Baublöcken bieten sich in Teilen sowohl die Nahwärme als auch dezentrale Lösungen an. Deshalb ist für die betroffenen Bereiche der Anschluss an ein Wärmenetz im Einzelfall zu prüfen.

Die Baublöcke, in denen es schon jetzt eine Versorgung über Wärmenetze gibt, sind in der Wärmeplanung als Wärmenetzgebiete ausgewiesen. In diesen Gebieten sind bereits Objekte an mit Biogas versorgten Wärmenetzen angeschlossen.

Vor allem in den Randbereichen der Ortschaften der Samtgemeinde Meinersen erreichen eine sehr hohe Wahrscheinlichkeit für eine individuelle Wärmeversorgung, aber auch Areale in den zentralen Bereichen des Samtgemeindegebiets erreichen eine sehr hohe Wahrscheinlichkeit. Dies liegt daran, dass für den Großteil der Objekte eine dezentrale Wärmeversorgung als wirtschaftlichste Option errechnet wurde. Auch in Baublöcken mit einer niedrigeren Wahrscheinlichkeit für eine dezentrale Versorgung kann eine individuelle Lösung sinnvoll sein. Ähnlich wie bei der Visualisierung der zentralen Eignungsgebiete ist diese Darstellung lediglich eine Empfehlung und keine Verpflichtung.

Ebenfalls betrachtet wurde Wasserstoff als möglicher Energieträger. Da Wasserstoff aufgrund der geringen Verfügbarkeit und der hohen zu erwartenden Preise in den wenigsten Fällen der wirtschaftlichste Energieträger für eine Wärmeversorgung sein wird, ist eine Versorgung mit Wasserstoff unwahrscheinlich.

Info-Box: Rechtswirkung der Gebietseinteilung

Grundsätzlich ist die kommunale Wärmeplanung ein informelles, strategisches Instrument ohne rechtliche Außenwirkung. Für Wärmenetzgebiete besteht die Möglichkeit der verbindlichen Ausweisung von Wärmenetz- oder Wasserstoffgebieten per Satzungsbeschluss; siehe §26 Wärmeplanungsgesetz.

In diesen Fällen greifen in den jeweiligen Satzungsgebieten die Vorgaben des Gebäudeenergiegesetzes einen Monat nach Bekanntgabe der Satzungsentscheidung, spätestens aber am 30.06.2028. Gebäudeeigentümer:innen könnten in Satzungsgebieten von einer zusätzlichen Versorgungsoption mittels Wärmenetzanschluss profitieren.

5 Umsetzungsmaßnahmen und Steckbriefe

5.1 Umsetzungsmaßnahmen

Gemäß dem Wärmeplanungsgesetz des Bundes (WPG) und dem niedersächsischen Klimaschutzgesetz (NKlimaG) ist eine kommunale Umsetzungsstrategie zu entwickeln. Laut NKlimaG muss diese mindestens fünf Maßnahmen enthalten, mit deren Umsetzung innerhalb der auf die Veröffentlichung des Wärmeplans folgenden fünf Jahre begonnen wird. Auf Grundlage des Zielszenarios und den durchgeführten Beteiligungen wurden die folgenden Umsetzungsmaßnahmen erarbeitet und ausgewählt.

Tabelle 5.1: Übersicht der erarbeiteten Maßnahmen

Nr.	Maßnahme	Verantwortlich	Zeitraum
1	Best-Practice-Beispiele dezentraler Wärmelösungen	Samtgemeinde Meinersen	kurzfristig, < 5 Jahre
2	Koordinationsstelle für die Umsetzung der KWP	Samtgemeinde Meinersen in Zusammenarbeit mit den Mitgliedsgemeinden	kurzfristig, < 5 Jahre
3	Energieberatungsangebote für Gebäude-eigentümer:innen /kleine und mittelständische Unternehmen (KMU)	Samtgemeinde Meinersen	kurzfristig, < 5 Jahre
4	Unterstützung bei der Gründung eines Bürgerenergieprojektes	Samtgemeinde Meinersen	kurzfristig, < 5 Jahre
5	Integriertes Quartierskonzept und Sanierungsmanagement (KfW 432)	Samtgemeinde Meinersen in Zusammenarbeit mit den Mitgliedsgemeinden	kurzfristig, < 5 Jahre
6	Workshopreihe „Selbst sanieren“ für Hauseigentümer:innen	Samtgemeinde Meinersen in Zusammenarbeit mit den Mitgliedsgemeinden	kurzfristig, < 5 Jahre
7	Machbarkeitsstudien für die Neuerrichtung von Wärmenetzen	Samtgemeinde Meinersen und/oder Dienstleister in Zusammenarbeit mit den Mitgliedsgemeinden	langfristig, > 10 Jahre

8	Energetische Sanierung öffentlicher Gebäude	Samtgemeinde Meinersen	langfristig, > 10 Jahre
---	---	------------------------	----------------------------

Die Wärmewendestrategie in der Samtgemeinde Meinersen besteht aus Maßnahmen, die möglichst zügig nach Fertigstellung der Wärmeplanung begonnen werden sollten. Auf das Ziel, die angestrebte Sanierungsrate von 1,2 % zu erreichen bzw. zu halten, zählen die Maßnahmen der energetischen Sanierung sowie die Informationsangebote ein. Um allen Bürger:innen in dezentral ausgewiesenen Gebieten die vielfältigen Möglichkeiten der klimaneutralen Wärmeversorgung näher zu bringen, werden die Best Practice Beispiele helfen. Für eine Vertiefung von möglichen zentralen Lösungen können Machbarkeitsstudien für die Neuerrichtung von Wärmenetzen Klarheit schaffen. Ein Integriertes Quartierskonzept und Sanierungsmanagement ist durch die derzeitige Fördersituation (KfW 432) sehr attraktiv und soll ebenfalls Klarheit für ausgewählte Gebiete schaffen.

Alle Maßnahmen sollen möglichst engmaschig überwacht und relevante Daten im Optimalfall jährlich erhoben werden. Nur so können bereits vor einer Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung in fünf Jahren mögliche Chancen und Hindernisse erkannt werden.

5.2 Maßnahmen-Steckbriefe

1. Best-Practice-Beispiele dezentraler Wärmelösungen	
Verantwortlich für die Umsetzung	Samtgemeinde Meinersen
Zielgruppe der Maßnahme	Handwerker:innen, Klimaschutzagentur und Bürger:innen in der Samtgemeinde Meinersen
<p>Beschreibung:</p> <p>Ziel der Maßnahme ist die Dokumentation und Veröffentlichung erfolgreicher Wärmelösungen, insbesondere der Einsatz von Wärmepumpen in verschiedenen Einbausituationen. Diese Maßnahme soll Mythen abbauen und als Informationsplattform dienen, um die Akzeptanz und Verbreitung effizienter und nachhaltiger Wärmelösungen zu fördern. Durch die Veröffentlichung gelungener Beispiele können potenzielle Nutzer:innen motiviert und unterstützt werden, ebenfalls auf effiziente und klimafreundliche Wärmetechnologien umzusteigen.</p>	
<p>Mögliche Inhalte/Schritte der Maßnahme:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sammlung und Dokumentation erfolgreicher Projekte aus dem Samtgemeindegebiet, bspw. über Handwerker:innen, Klimaschutzagentur oder weitere lokale Akteur:innen. • Identifikation und Auswahl von geeigneten Best-Practice-Beispielen für den Einsatz von Wärmepumpen • Darstellung der spezifischen Einbausituationen (z.B. Neubau, Altbau, Gewerbe, Wohngebäude) • Darstellung der wirtschaftlichen Rahmenbedingungen der umgesetzten Lösungen, insbesondere Investitionskosten, Förderanteile und Betriebskosten. • Darstellung der CO₂-Einsparungen und anderer Umweltvorteile durch den Einsatz von Wärmepumpen • Erstellung von anschaulichen und leicht verständlichen Informationsmaterialien (z.B. Broschüren, Online-Artikel, Videos) • Nutzung verschiedener Kommunikationskanäle zur Verbreitung der Informationen (z.B. Websites, soziale Medien, Fachzeitschriften) • Organisation von Informationsveranstaltungen und Workshops zur Präsentation der erfolgreichen Projekte • Aufbau und Pflege eines Netzwerks von Expert:innen und Fachleuten zur Unterstützung bei der Planung und Umsetzung von Wärmepumpenprojekten • Förderung des Austauschs von Erfahrungen und Best Practices zwischen den Beteiligten 	
Positive Auswirkungen auf Erreichen des Szenarios	Indirekter Beitrag zur Zielerreichung durch Abbau von Informationsbarrieren und Erhöhung der Umsetzungsquote klimafreundlicher Wärmelösungen, wodurch langfristig Treibhausgasemissionen sinken können.
Umsetzungshorizont und Abschluss der Maßnahme	kurzfristig, < 5 Jahre
Kosten	Personalkosten für die Koordination
Finanzierung/Kostenträger	Samtgemeinde Meinersen (im Rahmen der zur Verfügung stehenden finanziellen Haushaltsmittel)
Fördermittel	Aktuell gibt es keine Förderung für diese Maßnahme

Nachverfolgung/Controlling	Jährliche Dokumentation der Veranstaltungen/Veröffentlichungen und, wenn möglich, Nachhalten der erfolgten Heizungsumrüstungen
-----------------------------------	--

2. Koordinationsstelle für die Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung	
Verantwortlich für die Umsetzung	Samtgemeinde Meinersen in Zusammenarbeit mit den Mitgliedsgemeinden
Zielgruppe der Maßnahme	Alle Akteur:innen und Bürger:innen in der Samtgemeinde Meinersen
<p>Beschreibung:</p> <p>Ziel der Maßnahme ist die Einrichtung einer zentralen Koordinationsstelle, welche als Begleiter:in und Koordinator:in für die Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung fungiert. Diese Stelle soll als Bindeglied zwischen den verschiedenen Akteur:innen dienen, die erste Anlaufstelle für Bürger:innen sein und die effiziente und erfolgreiche Umsetzung der Wärmeplanung sicherstellen.</p>	
<p>Mögliche Inhalte/Schritte der Maßnahme:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Koordination und Controlling der Umsetzung der Wärmeplanung • Unterstützung bei der Planung und Durchführung von Wärmeprojekten • Beratung und Information der Bürger:innen sowie der ansässigen Unternehmen zu Fragen der Wärmeversorgung • Aufbau und Pflege eines Netzwerks von relevanten Akteur:innen, einschließlich Energieversorger:innen, Planungsbüros, Handwerksbetrieben etc. • Organisation und Moderation von regelmäßigen Treffen und Workshops zur Förderung des Austauschs und der Zusammenarbeit in einem Netzwerk • Bereitstellung von Fachwissen und technischen Informationen zur Wärmeplanung und -versorgung • Unterstützung bei der Identifikation und Bewertung geeigneter Wärmequellen und -technologien • Beratung zu Fördermöglichkeiten und Unterstützungsprogramme • Identifikation und Management von Risiken sowie Erarbeitung von Lösungsstrategien bei auftretenden Problemen • Durchführung von Informationskampagnen zur Sensibilisierung der Bevölkerung für die Vorteile einer nachhaltigen Wärmeversorgung • Organisation von Informationsveranstaltungen und Schulungen für verschiedene Zielgruppen • Förderung der Akzeptanz und Unterstützung der kommunalen Wärmeplanung durch transparente Kommunikation und Öffentlichkeitsbeteiligung 	
Positive Auswirkungen auf Erreichen des Szenarios	Die Maßnahme trägt indirekt zur Zielerreichung bei, indem Aktivitäten zur Einsparung von Treibhausgasemissionen angestoßen werden
Umsetzungshorizont und Abschluss der Maßnahme	langfristig, > 5 Jahre
Kosten	Personalkosten
Finanzierung/Kostenträger	Samtgemeinde Meinersen in Zusammenarbeit mit den beteiligten Mitgliedsgemeinden
Fördermittel	Aktuell gibt es keine Förderung für diese Maßnahme
Nachverfolgung/Controlling	Jährliche Überprüfung der Umsetzung des Maßnahmenpaketes aus der KWP

3. Energieberatungsangebote für Gebäudeeigentümer:innen / kleine und mittelständische Unternehmen (KMU)

Verantwortlich für die Umsetzung	Samtgemeinde Meinersen
Zielgruppe der Maßnahme	Gebäudeeigentümer:innen und Eigentümergemeinschaften, ortsansässige Unternehmen
Beschreibung: Ziel der Maßnahme ist es die Gebäudeeigentümer:innen und Eigentümergemeinschaften sowie ortsansässige KMUs in der Samtgemeinde Meinersen durch kostengünstige Energieberatungen umfassend über energetische Sanierungsmöglichkeiten und verfügbare Fördermittel zu informieren. Diese Beratungen sollen dazu beitragen, die Energieeffizienz von Gebäuden zu verbessern, Energiekosten zu senken und den Zugang zu finanziellen Unterstützungsprogrammen zu erleichtern. Zur Steigerung der Wirksamkeit werden insbesondere energetisch ineffiziente Gebäude und Fälle mit absehbarer Heizungserneuerung vorrangig angesprochen.	
Mögliche Inhalte/Schritte der Maßnahme: <ul style="list-style-type: none"> • Organisation von individuellen Beratungen durch qualifizierte Energieberater:innen • Durchführung der Beratungen vor Ort, aber auch telefonisch oder online • Aufklärung über verschiedene Sanierungsmaßnahmen wie Dämmung, Fenster- und Türentausch, Heizungsmodernisierung und Nutzung erneuerbarer Energien • Bewertung der energetischen Ausgangssituation des Gebäudes und Identifikation von Einsparpotenzialen • Empfehlungen zur schrittweisen Umsetzung der Sanierungsmaßnahmen unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit und Effizienz • Information über verfügbare Förderprogramme auf kommunaler, regionaler und nationaler Ebene; Beratung zu Finanzierungsmöglichkeiten und zinsgünstigen Krediten für energetische Sanierungsmaßnahmen • Erstellung und Verbreitung von Informationsmaterialien wie Broschüren, Flyer und Online-Ressourcen • Zusammenarbeit mit lokalen Medien und Organisationen zur Erhöhung der Reichweite und Bekanntheit des Beratungsangebots • Sicherstellung der Qualität der Beratungsleistungen durch regelmäßige Schulungen und Weiterbildungen der Energieberater:innen 	
Positive Auswirkungen auf Erreichen des Zielenarios	Keine direkten Auswirkungen, aber indirekt werden Aktivitäten zur Einsparung von Treibhausgasemissionen angestoßen
Umsetzungshorizont und Abschluss der Maßnahme	kurzfristig, < 5 Jahre
Kosten	Personalkosten für die Koordination und ggf. Zuschüsse zu Energieberatungen
Finanzierung/Kostenträger	Samtgemeinde Meinersen
Fördermittel	Zuschüsse für Energieberatungen der Verbraucherzentrale und zum Teil kostenfreie Beratungskampagnen der KEAN
Nachverfolgung/Controlling	Dokumentation der durchgeführten Beratungen / Veranstaltungen und ggf. der Fördermittelinanspruchnahme

4. Unterstützung bei der Gründung eines Bürgerenergieprojektes	
Verantwortlich für die Umsetzung	Samtgemeinde Meinersen
Zielgruppe der Maßnahme	Interessierte Bürger:innen, Gebäudeeigentümer:innen und Eigentümergemeinschaften, ortsansässige Unternehmen
Beschreibung: Energiegenossenschaften können ein wichtiger Akteur zur Initiierung von Projekten im Rahmen der Wärmewende sein. Ziel der Maßnahme ist es, interessierten Bürger:innen eine strukturierte Starthilfe zu geben, damit aus ersten Ideen umsetzungsreife Bürgerenergieprojekte mit Wärmebezug entstehen können. Die Samtgemeinde Meinersen unterstützt dabei insbesondere durch Information, Vernetzung und Orientierung zu möglichen Projektansätzen (z. B. Nahwärmelösungen, gemeinschaftliche Wärmepumpen- oder Quartierslösungen) sowie zu geeigneten Prozessschritten bis zur Projektentscheidung.	
Mögliche Inhalte/Schritte der Maßnahme: <ul style="list-style-type: none"> • Informationsbereitstellung zur Gründung von Bürgerenergieprojekten • Aufbau/Pflege eines Akteursnetzwerks • Zusammenstellung von Best-Practice-Beispielen von Bürgerenergieprojekten • Vernetzung mit bestehenden Bürgerenergieprojekten • Lieferung von Informationen für die Umsetzung von Wärmeprojekten 	
Positive Auswirkungen auf Erreichen des Zielenarios	Indirekter Beitrag zur Zielerreichung, indem Bürgerenergieprojekte als zusätzliche Projektträger aktiviert und konkrete Wärmeprojekte ermöglicht werden.
Umsetzungshorizont und Abschluss der Maßnahme	kurzfristig, < 5 Jahre
Kosten	Die Kosten beinhalten hauptsächlich bereits zur Verfügung stehende Personalkosten.
Finanzierung/Kostenträger	Samtgemeinde Meinersen
Fördermittel	Aktuell gibt es keine Förderung für diese Maßnahme
Nachverfolgung/Controlling	Dokumentation der bereitgestellten Informationen, Netzwerktreffen, Anzahl gegründeter Energiegenossenschaften und Mitglieder: innen

5. Integriertes Quartierskonzept	
Verantwortlich für die Umsetzung	Samtgemeinde Meinersen in Zusammenarbeit mit den Mitgliedsgemeinden
Zielgruppe der Maßnahme	Samtgemeinde Meinersen / Gebäudeeigentümer:innen
<p>Beschreibung:</p> <p>Ziel der Maßnahme ist die Beauftragung eines integrierten Quartierskonzeptes nach KfW 432. Ein integriertes Quartierskonzept entwickelt Maßnahmen u.a. in den Handlungsfeldern Gebäude und Sanierung, Wärme- und Kälteversorgung, erneuerbare Energien und Abwärme für ein ausgewähltes Quartier. Es zeigt auf, wie ein Quartier energetisch, städtebaulich, sozial und klimatisch zukunftsfähig weiterentwickelt werden kann und welche konkreten Projekte und Investitionen hierfür notwendig sind.</p> <p>Eine Ausschreibung erfolgt durch die Samtgemeinde Meinersen.</p>	
<p>Mögliche Inhalte/Schritte der Maßnahme:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifizierung eines oder mehrerer geeigneter Gebiete • Einholen eines Richtpreisangebots für die Erstellung eines integrierten Quartierskonzeptes • Erarbeiten eines Förderantrags inkl. Projektskizze und Beantragung einer KfW-Förderung (432) für das Quartierskonzept durch die Samtgemeinde Meinersen • Erstellen eines Leistungsverzeichnisses für die Ausschreibung zur Erstellung eines integrierten Quartierskonzeptes • Ausschreibung und Vergabe der Planungsleistungen durch die Samtgemeinde Meinersen • Vergabe und Koordination der Konzepterstellung • Ableitung eines priorisierten Umsetzungsfahrplans (Maßnahmenpakete, Zuständigkeiten, grobe Zeitplanung, nächste Projektstufen) • Prüfung einer möglichen Sammelbestellung (z.B. Wärmepumpen) als optionaler Umsetzungsbau-stein, sofern das Quartier und die Akteurslage dafür geeignet sind. 	
Positive Auswirkungen auf Erreichen des Ziel-szenarios	Direkter Beitrag zur Zielerreichung, indem umsetzungs-reife Maßnahmen für ein Quartier vorbereitet und die Umsetzung klimafreundlicher Wärmeversorgung und Sanierung strukturiert angestoßen wird.
Umsetzungshorizont und Abschluss der Maß-nahme	kurzfristig, < 5 Jahre
Kosten	Personalkosten für die Koordination und weitere Kos-ten in Abhängigkeit vom Umfang der Maßnahmen
Finanzierung/Kostenträger	Samtgemeinde Meinersen in Zusammenarbeit mit der beteiligten Mitgliedsgemeinde
Fördermittel	75 – 90 % Förderung durch KfW 432
Nachverfolgung/Controlling	Dokumentation und Evaluierung in der Umsetzung (Ausschreibung/Vergabe, Konzeptabnahme, Beteili-gungsformate, Beschlusslage)

6. Workshopreihe „Selbst sanieren“ für Hauseigentümer:innen	
Verantwortlich für die Umsetzung	Samtgemeinde Meinersen in Zusammenarbeit mit den Mitgliedsgemeinden
Zielgruppe der Maßnahme	Gebäudeeigentümer:innen und Eigentümer:innengemeinschaften
<p>Beschreibung:</p> <p>Ziel der Maßnahme ist es, die Gebäudeeigentümer:innen und Eigentümergemeinschaften in der Samtgemeinde Meinersen durch eine Workshopreihe umfassend über energetische Sanierungsmöglichkeiten zu informieren, die sie selbst an ihren Häusern durchführen können. Diese Veranstaltungen sollen dazu beitragen, die Energieeffizienz von Gebäuden zu verbessern und somit Wärmeverbräuche und Energiekosten zu senken und Hemmschwellen gegenüber Sanierungsmaßnahmen abzubauen.</p>	
<p>Mögliche Inhalte/Schritte der Maßnahme:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organisation von Workshops ggf. unter Mithilfe von qualifizierten Beratungsunternehmen • Durchführung von Workshops in der Samtgemeinde Meinersen • Aufklärung über verschiedene Sanierungsmaßnahmen wie Dämmungen, die die Eigentümer:innen mit wenig Kapitaleinsatz selbst durchführen können • Empfehlungen zu Sanierungsmaßnahmen unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit und Effizienz • Information über verfügbare Förderprogramme auf kommunaler, regionaler und nationaler Ebene • Erstellung und Verbreitung von Informationsmaterialien wie Broschüren, Flyer und Online-Ressourcen • Zusammenarbeit mit lokalen Medien und Organisationen zur Erhöhung der Reichweite und Bekanntheit des Workshopangebots 	
Positive Auswirkungen auf Erreichen des Zielenarios	Keine direkten Auswirkungen, aber indirekt werden Aktivitäten zur Einsparung von Treibhausgasemissionen angestoßen
Umsetzungshorizont und Abschluss der Maßnahme	kurzfristig, < 5 Jahre
Kosten	Personalkosten für die Koordination und ggf. Kosten für Dienstleister
Finanzierung/Kostenträger	Samtgemeinde Meinersen in Zusammenarbeit mit den beteiligten Mitgliedsgemeinden
Fördermittel	Aktuell gibt es keine Förderung für diese Maßnahme
Nachverfolgung/Controlling	Dokumentation der durchgeführten Workshops und Auswertung von Feedback der Teilnehmer:innen

7. Machbarkeitsstudien für die Neuerrichtung von Wärmenetzen	
Verantwortlich für die Umsetzung	Samtgemeinde Meinersen und/oder Dienstleister in Zusammenarbeit mit den Mitgliedsgemeinden
Zielgruppe der Maßnahme	Gebäudeeigentümer:innen in den Wärmenetzgebieten
<p>Beschreibung:</p> <p>Ziel der Maßnahme ist die Durchführung einer Machbarkeitsstudie, um die Umsetzbarkeit und Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes in der Samtgemeinde Meinersen zu überprüfen. Die Beauftragung und Durchführung der Studie kann durch die Samtgemeinde Meinersen oder Dritte erfolgen. Langfristig soll die Maßnahme zum Bau eines treibhausgasneutral versorgten Wärmenetzes führen und somit zur Treibhausgasreduktion in der Samtgemeinde Meinersen beitragen.</p>	
<p>Mögliche Inhalte/Schritte der Maßnahme:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Genaue Eingrenzung des Untersuchungsgebiets und Aufbereitung der Datengrundlagen (Wärmebedarf, Lastprofile, potenzielle Wärmequellen). • Variantenvergleich (z. B. „warmes“ Netz/kalte Nahwärme, verschiedene Erzeuger- und Speicheroptionen) • Vorgespräche mit Eigentümer:innen aus dem Untersuchungsbereich zur Abfrage von Rahmenbedingungen und Anschlussbereitschaft. • Sensitivitätsanalyse (z. B. Energiepreise, Investitionskosten, Anschlussquote) und Ableitung eines Umsetzungsfahrplans (Meilensteine, Betreibermodell, nächste Planungsstufen). • Ausschreibung der Durchführung einer Machbarkeitsstudie oder direkt Durchführung durch qualifizierte Unternehmen • Unterstützung in der Durchführung der Machbarkeitsstudie durch die Samtgemeinde Meinersen 	
Positive Auswirkungen auf Erreichen des Zielszenarios	Reduktion von CO ₂ -Emissionen durch regenerative Wärmenetzversorgung
Umsetzungshorizont und Abschluss der Maßnahme	kurzfristig, < 5 Jahre
Kosten	ggf. Kosten für die Durchführung der Studie
Finanzierung/Kostenträger	Samtgemeinde Meinersen oder Wärmenetzprojektor
Fördermittel	50%ige Förderung des BEW Modul 1 durch das BAFA
Nachverfolgung/Controlling	Überwachung von gesetzten Meilensteinen wie beispielsweise die Beantragung der Förderung beim BAFA, die Zusage der Förderung und die Durchführung der Studie

8. Energetische Sanierung öffentlicher Gebäude	
Verantwortlich für die Umsetzung	Samtgemeinde Meinersen
Zielgruppe der Maßnahme	Samtgemeinde Meinersen
<p>Beschreibung:</p> <p>Ziel der Maßnahme ist es, die öffentlichen Gebäude der Samtgemeinde Meinersen, im Rahmen der aus der Haushaltsplanung zur Verfügung stehenden finanziellen Mittel entsprechend zu sanieren. Die Umsetzung erfolgt durch den Fachbereich Bauen und soll neben der Treibhausgasneutralität auch die Reduktion der Heizkosten im Fokus haben. Darüber hinaus möchte die Samtgemeinde eine Vorreiterrolle einnehmen und so zur Nachahmung motivieren</p>	
<p>Mögliche Inhalte/Schritte der Maßnahme:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau eines Gebäudekatasters mit relevanten Gebäudeinformationen • Prüfung des Anschlusses an ein Wärmenetz • Energetische Bewertung der einzelnen Gebäude • Ableitung von möglichen Sanierungsmaßnahmen zur Senkung von Emissionen und Kosten • Priorisierung der Maßnahmen hinsichtlich ihrer Kosten und des erwarteten Nutzens • Prüfung und Beantragung von Fördermitteln für die Umsetzung von Maßnahmen • Koordination der Sanierungsmaßnahmen • Evaluation des Umsetzungserfolgs • Kommunikation der Maßnahmen an die Öffentlichkeit über vers. Formate (z.B. Website, Broschüren, Informationsveranstaltungen) 	
Positive Auswirkungen auf Erreichen des Zielszenarios	Reduktion von Treibhausgasemissionen durch energetische Sanierung und regenerative Wärmeversorgung
Umsetzungshorizont und Abschluss der Maßnahme	langfristig, > 10 Jahre
Kosten	Personalkosten für die Koordination und weitere Kosten in Abhängigkeit vom Umfang der Maßnahmen
Finanzierung/Kostenträger	Samtgemeinde Meinersen (im Rahmen der zur Verfügung stehenden finanziellen Haushaltsmittel)
Fördermittel	Zuschüsse für Sanierungsmaßnahmen sind im Einzelfall zu prüfen
Nachverfolgung/Controlling	Dokumentation und Evaluierung der umgesetzten Sanierungsmaßnahmen und jährliche Auswertung der Wärmebedarfsentwicklung öffentlicher Gebäude

5.3 Fokusgebiete

Im Zuge der kommunalen Wärmeplanung werden Bereiche identifiziert, in denen besondere Potenziale oder Herausforderungen für die zukünftige Wärmeversorgung bestehen. Auf Grundlage energetischer und städtebaulicher Kriterien werden hierfür sogenannte Fokusgebiete ausgewählt, um die Vorbereitung gezielter Maßnahmen zu ermöglichen.

Eine zentrale Rolle können dabei integrierte Quartierskonzepte spielen, mit deren Hilfe konkrete Handlungsansätze auf Quartiersebene entwickelt werden können. Die Samtgemeinde Meinersen hat bereits erste Schritte zur Erstellung solcher Konzepte unternommen. Vor diesem Hintergrund sollen im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung Bereiche identifiziert werden, die sich für eine vertiefte Betrachtung im Rahmen eines integrierten Quartierskonzepts eignen.

Dabei werden unterschiedliche thematische Schwerpunkte gesetzt, deren Erkenntnisse jedoch nicht nur auf die jeweils betrachteten Quartiere beschränkt bleiben sollen. So sollten beispielsweise Informationsveranstaltungen zu Sanierungsmöglichkeiten nicht ausschließlich für einzelne Wohngebiete angeboten werden, sondern öffentlich zugänglich und für alle Interessierten offenstehen.

5.3.1 Fokusgebiet 1 Meinersen

Das erste Fokusgebiet befindet sich in der Gemeinde Meinersen nahe der Oker. Die in der Abbildung 5-1 orange markierten Flächen wurden im Zielszenario als Flächen mit Wärmenetzzeignung ausgewiesen und sind somit potenziell geeignet für den Neubau eines Wärmenetzes. Sie weisen einen alten Gebäudebestand und daher eine entsprechend hohe Wärmelinien-dichte auf, wodurch sich die Investition in ein Wärmenetz wirtschaftlich lohnen könnte.

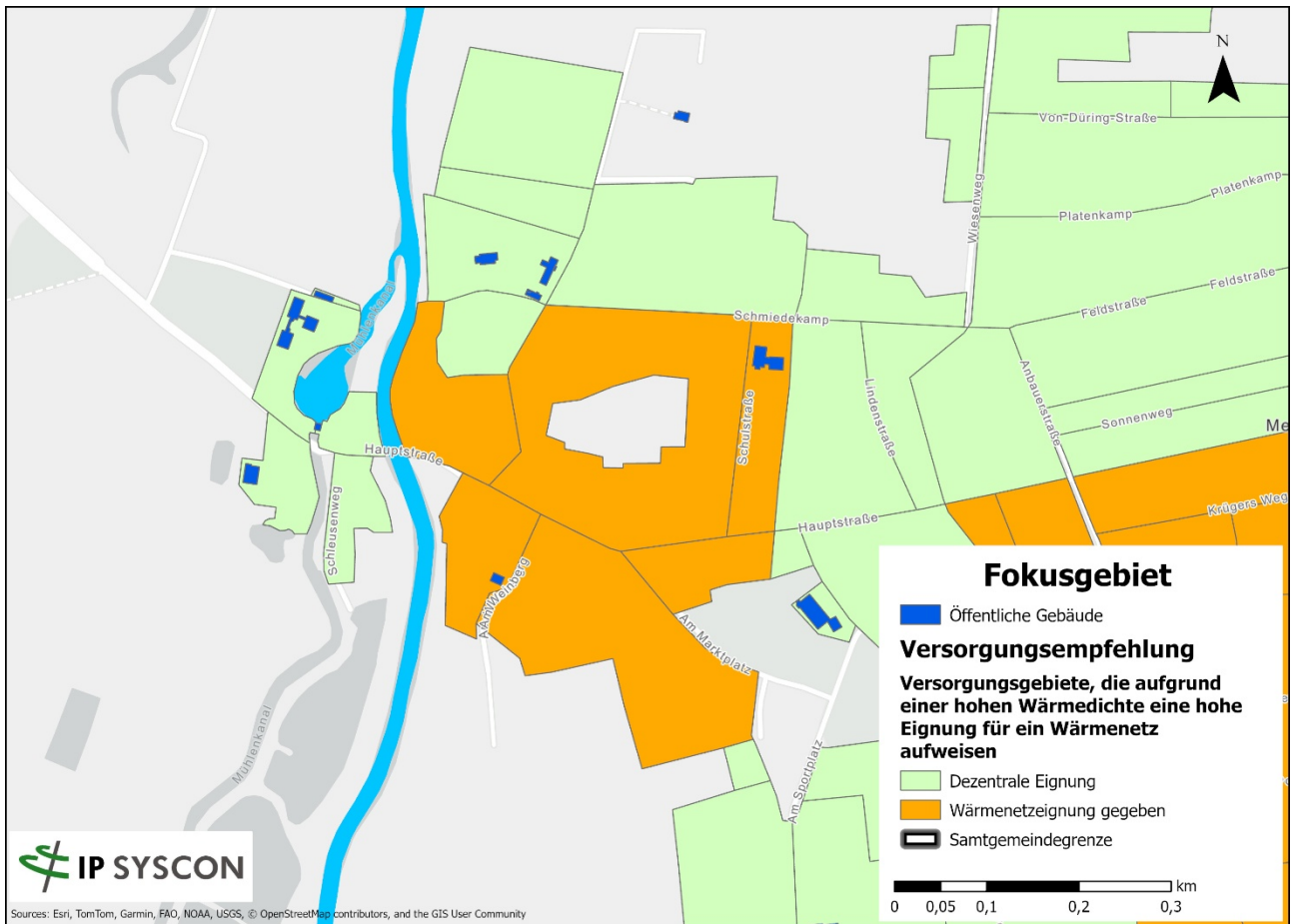


Abbildung 5-1: Fokusgebiet 1 – Meinersen Versorgungsempfehlung

Abbildung 5-2 zeigt die Wärmeverbrauchsdichte in MWh pro Jahr. Je dunkler die Fläche, desto höher ist die Wärmeverbrauchsdichte. Zusätzlich werden in blauer Färbung öffentliche Liegenschaften dargestellt. Diese bieten häufig die Möglichkeit als Ankerkunde für ein potenzielles Wärmenetz zu dienen.

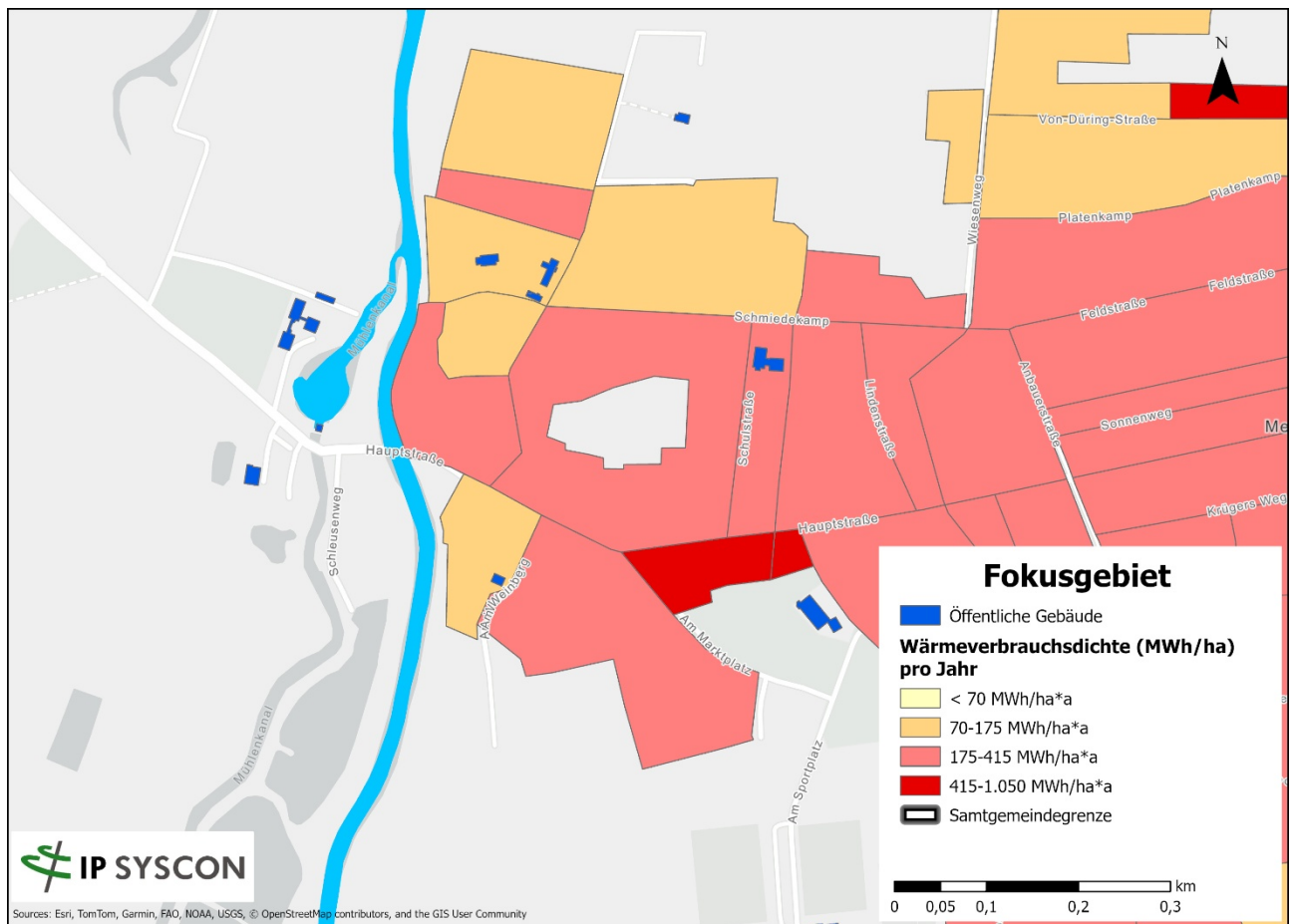


Abbildung 5-2: Fokusgebiet 1 – Meinersen Wärmeverbrauchsichte

Zur weiteren Bewertung des Potenzials bietet sich die Durchführung einer Machbarkeitsstudie nach der entwickelten Maßnahme 7 an. Diese soll die technischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen für den Neubau eines Wärmenetzes im Fokusgebiet Meinersen näher untersuchen und konkrete Handlungsempfehlungen für eine mögliche Umsetzung ableiten.

5.3.2 Fokusgebiet 2 Müden (Aller)

Das zweite Fokusgebiet befindet sich in der Gemeinde Müden (Aller), wo bereits ein bestehendes Wärmenetz vorhanden ist. Die entsprechenden Baublöcke wurden in Abbildung 5-3 blau markiert. Eine mögliche Maßnahme in diesem Bereich ist die Nachverdichtung des Netzes.

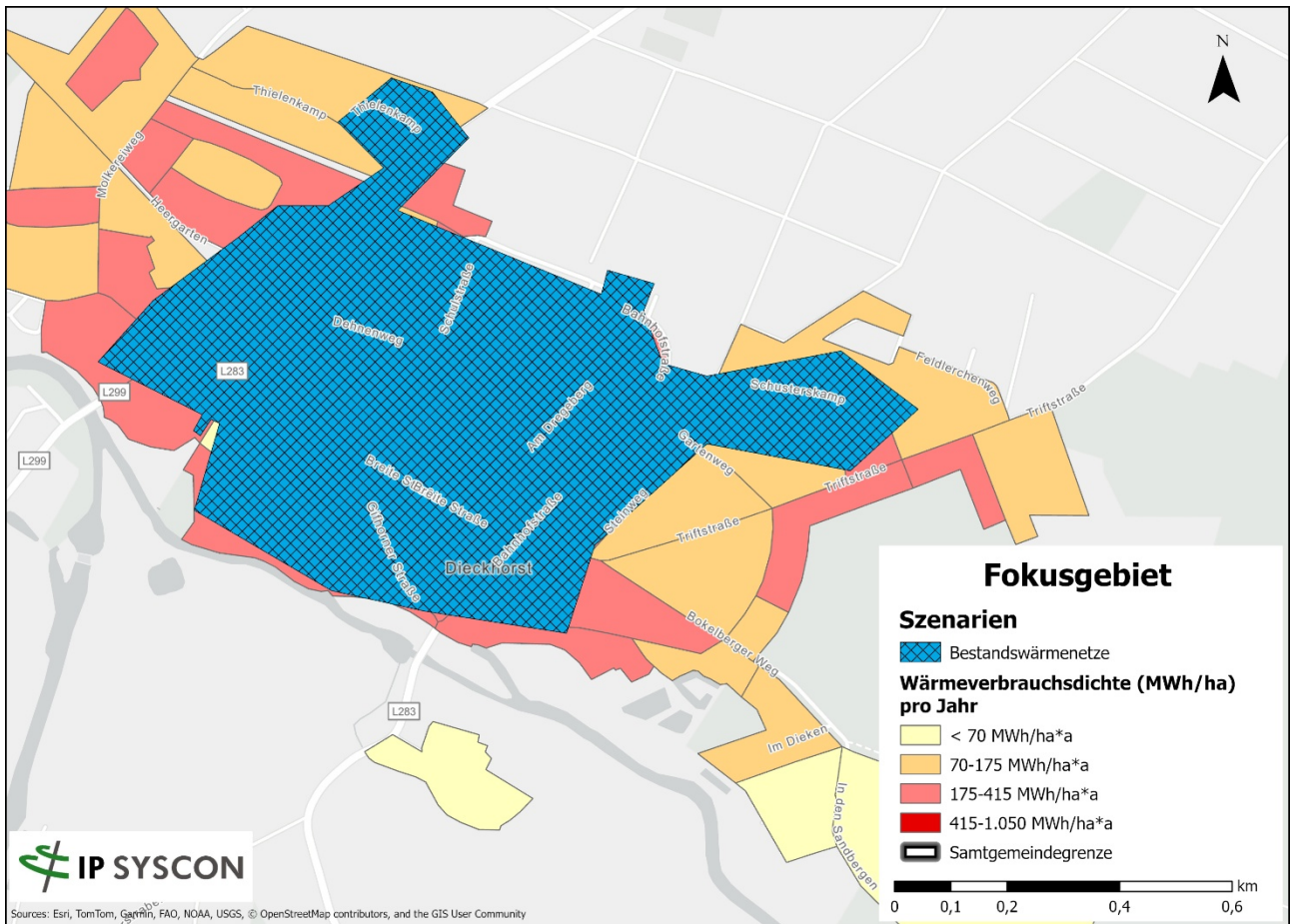


Abbildung 5-3: Fokusgebiet 2 - Müden (Aller)

In dem Gebiet liegen Baublöcke, die aufgrund ihres Wärmebedarfs, der Baualtersklasse der Gebäude oder einer Wärmeliniendichte von über 1.500 kWh/m als potenziell geeignet für den Anschluss ans Wärmenetz gelten. Je höher die Anschlussquote an einem Wärmenetz ist, desto effizienter kann es betrieben werden. Um die Anschlussquote zu erhöhen, müssen die Informationen für einen Anschluss an die Anwohner z.B. über eine Informationsveranstaltung weitergegeben werden.

Daten für eine geplante Erweiterung des Netzes liegen zum Zeitpunkt der Erstellung der Wärmeplanung nicht vor. Bei einer Fortschreibung nach fünf Jahren, können diese Daten entsprechend aufgenommen werden.

5.3.3 Fokusgebiet 3 Hillerse

Bis auf wenige Ausnahmen dominieren in Hillerse Erdgas und Heizöl als Energieträger zur Wärmeversorgung. Dies wird mit einem Blick auf Abbildung 5-4 sehr schnell deutlich.

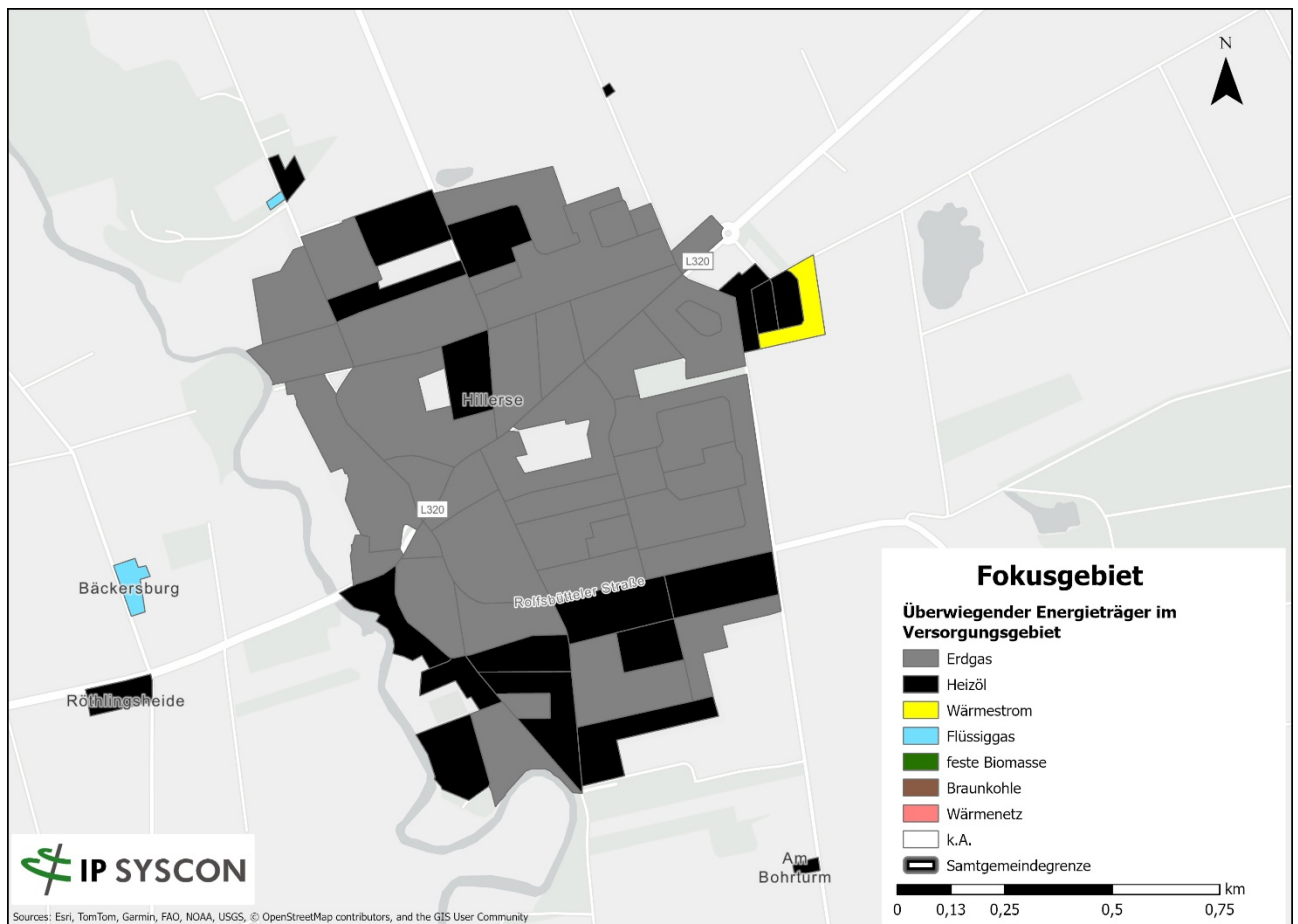


Abbildung 5-4: Fokusgebiet 3 - Hillerse

Um das Zielszenario erreichen zu können, müssen nachhaltige Wärmeversorgungslösungen in den Fokus rücken. Hierzu sollten umfassende Informationen zum Energieträgertausch hin zu einer nachhaltigen, fossilfreien Wärmeversorgungsmöglichkeit weitergegeben werden. Es sollten nicht nur die Anschaffungskosten betrachtet werden, sondern eine fundierte Laufzeitbetrachtung inklusive der Betriebskosten vorgenommen werden. Durch Energiekrisen und Besteuerungsmechanismen von CO₂-Ausstoß werden fossile Wärmeversorgungs-lösungen stetig teurer.

5.3.4 Fokusgebiet 4 Leiferde

Neben der Ausweisung von Gebieten, in denen eine bestimmte Versorgungstechnologie vorrangig betrachtet werden sollte, kann die Samtgemeinde Meinersen auch Fokusgebiete für eine energetische Sanierung definieren. Diese Gebiete zeichnen sich in der Regel durch eine dichte Bebauung mit einem älterem Gebäudebestand und hohem Wärmebedarf aus. Um die im Wärmeplan gesteckten Einsparziele zu erreichen ist eine Absenkung dieses Energieverbrauchs wichtig. Dieser Bereich weist, wie in Abbildung 5-5 abgebildet, einen hohen Wärmebedarf im Bestand von Flächen mit über 100 kWh/m²*a auf. Zudem sind hier Gebäude der älteren Gebäudealtersklasse vermehrt vertreten (Abbildung 5-6).

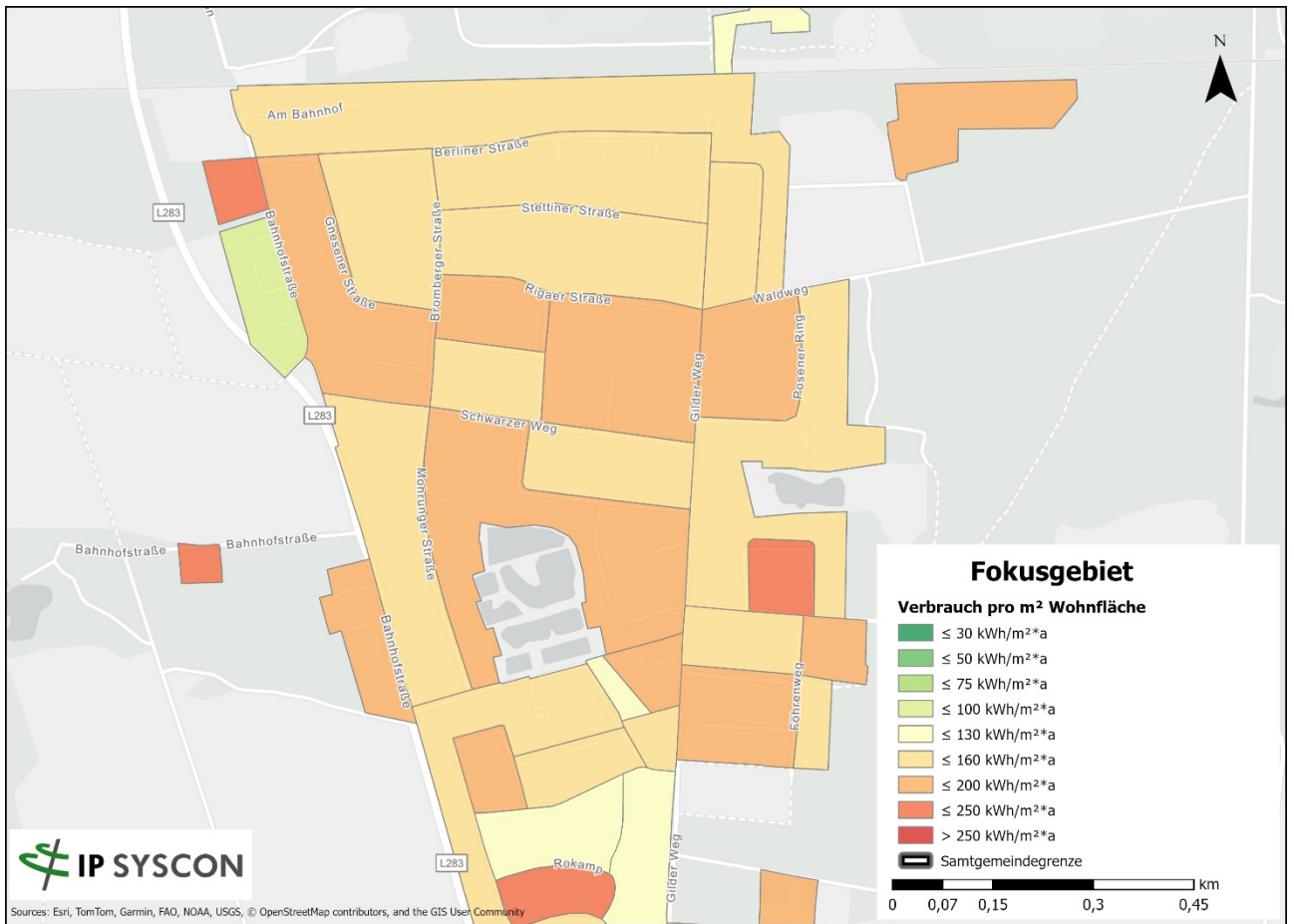


Abbildung 5-5: Fokusgebiet 4 - Leiferde Verbrauch pro m² Wohnfläche

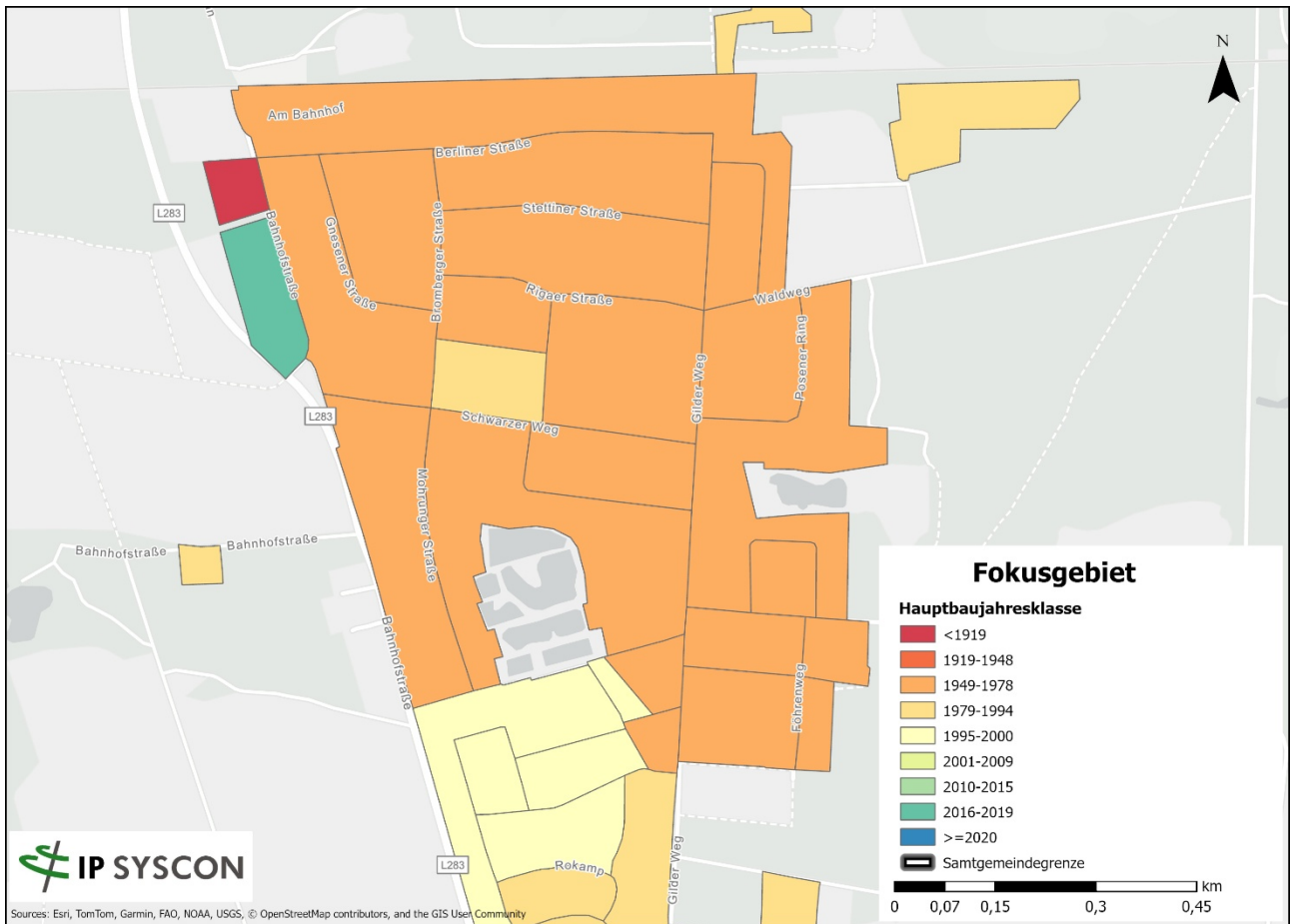


Abbildung 5-6: Fokusgebiet 4 - Leiferde Hauptbaujahresklassen

Für dieses Gebiet können die erarbeiteten Maßnahmen 3 und 6 umgesetzt werden. Eine weitere Möglichkeit für die Senkung des Wärmebedarfs in „Fokusgebieten Sanierung“ ist die Erstellung Quartierskonzepten (Maßnahme 5), die eine Detailaufnahme des Gebäudebestands beinhalten und konkrete Empfehlungen für z.B. Sanierungsmaßnahmen oder Wärmeversorgungsmöglichkeiten aufzeigen.

6 Wärmewendestrategie

Die Samtgemeinde Meinersen hat sich das Ziel gesetzt, bis 2040 eine klimaneutrale Wärmeversorgung zu erreichen und fossile Brennstoffe schrittweise durch erneuerbare Energien zu ersetzen. Um dieses Ziel zu erreichen, wurde zunächst eine detaillierte Bestandsaufnahme des aktuellen Energieverbrauchs aller Gebäude durchgeführt. Diese zeigt, dass der Wärmebedarf in der Samtgemeinde Meinersen zu 76 % durch Erdgas und Öl gedeckt wird.

Im Rahmen der Potenzialanalyse wurden sowohl die mögliche Absenkung des Wärmebedarfs modelliert als auch neue Erzeugungspotenziale ermittelt. Neben Solar- und Windpotenzialen wurden auch Potenziale im Bereich oberflächennahe Geothermie ermittelt. Wasserstoff wird in der flächendeckenden Versorgung in Meinersen keine Rolle spielen und mit unvermeidbarer Abwärme aus industriellen oder gewerblichen Prozessen ist nicht zu rechnen, wie die Potenzialanalyse gezeigt hat.

Auf Basis der Untersuchung aus der Potenzialanalyse erfolgte die Entwicklung eines Zielszenarios, mit dem die Wärmeversorgung in der Samtgemeinde Meinersen bis zum Jahr 2040 klimaneutral werden soll. Der Großteil der Wärmeversorgung in der Samtgemeinde wird weiterhin über dezentrale Heizungen erfolgen, aber in einigen kleineren Gebieten bietet sich die Versorgung über ein Nahwärmenetz an. Darüber hinaus gibt es Bestandsnetze, die auch im Zielszenario weiter betrachtet werden.

Ausgehend vom Zielszenario werden Umsetzungsmaßnahmen empfohlen, deren Umsetzung innerhalb der nächsten fünf Jahre angefangen werden soll. Die zentralen Maßnahmen bilden Informationsverbreitung zu Möglichkeiten der dezentralen Wärmeversorgung, eine Koordinationsstelle für die Umsetzung der KWP sowie die Erstellung von integrierten Quartierskonzepten und Machbarkeitsstudien von Wärmenetzen.

Werden Bestrebungen angestellt, das Ziel der klimaneutralen Wärmeversorgung bereits deutlich vor dem Jahr 2040, etwa bis 2035, zu erreichen, erfordert dies eine zusätzliche Beschleunigung der Transformation. Dies setzt einen früheren und umfassenderen Austausch fossiler Heizsysteme sowie eine erhöhte Umsetzungsrate von Effizienzmaßnahmen und erneuerbarer Wärmeherzeugung voraus. Gleichzeitig verkürzen sich die zeitlichen Spielräume für Planungs- und Koordinationsprozesse. Insbesondere müssten Investitionsentscheidungen privater Gebäudeeigentümer:innen und kommunale Projekte früher angestoßen und zügiger umgesetzt werden, etwa beim Ausbau und der Transformation von Wärmenetzen sowie der Verbreitung dezentraler erneuerbarer Heizsysteme.

Parallel zu den inhaltlichen Betrachtungen fand eine breite Beteiligung von Bürger:innen, Fachleuten und Politiker:innen statt, um einen transparenten Planungsprozess zu gewährleisten und lokales Expert:innenwissen einzubinden. Zudem wurde so erreicht, dass die für eine Umsetzung der Maßnahmen notwendigen Akteur:innen eng eingebunden wurden und der Zeitverzug zwischen Planungs- und Umsetzungsphase möglichst geringgehalten werden kann.

Der vorliegende Wärmeplan ermöglicht der Samtgemeinde Meinersen die Wärmewende aktiv zu steuern und gibt den Bürger:innen Klarheit darüber, wie sie in Zukunft heizen können. Der Heizungstausch

ist ein entscheidender Baustein für die Erreichung der Klimaneutralität in der Samtgemeinde Meinersen, da die Wärmeversorgung im Gebäudebestand derzeit noch überwiegend auf fossilen Energieträgern basiert. Vor allem in Bereichen, in denen eine Wärmeversorgung über eine zentrale Lösung als ungeeignet eingestuft wird, wissen Bürger:innen schon jetzt, dass sie selbst aktiv werden und sich um eine individuelle Heizungslösung kümmern müssen. In vielen Fällen sieht diese Lösung eine Wärmepumpe vor, die oftmals bereits ohne eine umfangreiche Gebäudesanierung wirtschaftlich eingesetzt werden kann. In Kombination mit einer Photovoltaikanlage auf dem eigenen Dach kann rund ein Drittel des benötigten Wärmestroms selbst erzeugt werden. Die hohe Deckung des Wärmestrombedarfs durch die Solarpotenziale zeigt dieser Wärmeplan ebenfalls auf. Der zusätzlich auf dem eigenen Dach erzeugte Strom ist im Haushalt und in der Mobilität nutzbar, wodurch eine Eigenstromnutzung weiter erhöht wird.

Wichtige Bausteine zur Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung sind die Verstetigung der Aktivitäten und ein Controlling der Maßnahmen, um kontinuierlich die Fortschritte zu überwachen. Beide Punkte der Strategie werden in den folgenden Kapiteln dargestellt.

6.1 Verstetigung

Die Samtgemeinde Meinersen verfolgt im Rahmen ihrer kommunalen Wärmeplanung das Ziel, den Wärmebedarf und die CO₂-Emissionen nachhaltig zu senken. Um die erreichten Erfolge langfristig zu sichern und kontinuierlich zu verbessern, wird eine Verstetigungsstrategie implementiert, die folgende zentrale Elemente umfasst:

1. Langfristige Zielsetzung: Die Verstetigungsstrategie definiert klare, langfristige Ziele für die Reduktion des Wärmebedarfs und der CO₂-Emissionen. Diese Ziele sind eng mit den übergeordneten Klimaschutzmaßnahmen der Samtgemeinde verknüpft und tragen zur Erreichung der nationalen und internationalen Klimaziele bei. Konkret soll bis zum Jahr 2040 eine Treibhausgasneutralität im Wärmesektor erreicht werden und der Wärmebedarf insgesamt wird um 7 % sinken.

2. Institutionalisierung von Strukturen: Um die Nachhaltigkeit der Wärmeplanung zu gewährleisten, werden bestehende Strukturen und Prozesse institutionalisiert. Dies umfasst die Integration des Controllings in die Organisationsstruktur der Samtgemeinde, insbesondere in das Klimaschutzmanagement, sowie die Schaffung fester Gremien und Arbeitsgruppen, die regelmäßig zusammenkommen, um den Fortschritt zu überwachen und Maßnahmen zu koordinieren.

3. Kontinuierliche Überwachung und Bewertung: Ein zentrales Element der Verstetigungsstrategie ist die kontinuierliche Überwachung und Bewertung der Maßnahmen. Hierfür wird in Kapitel 6.2 ein Controllingkonzept vorgeschlagen. Dieses ermöglicht es, den Fortschritt regelmäßig zu überprüfen und bei Bedarf Anpassungen vorzunehmen.

4. Anpassung und Optimierung: Die Verstetigungsstrategie sieht vor, dass Maßnahmen und Prozesse regelmäßig überprüft und optimiert werden. Dies stellt sicher, dass die Wärmeplanung stets an aktu-

elle Entwicklungen und neue Erkenntnisse angepasst wird. Flexibilität und Innovationsbereitschaft sind hierbei entscheidend, um langfristig erfolgreich zu sein.

5. Öffentlichkeitsarbeit und Beteiligung: Ein weiterer wichtiger Aspekt der Verstetigungsstrategie ist die Einbindung der Öffentlichkeit und relevanter Interessengruppen. Durch transparente Kommunikation und aktive Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger wird das Bewusstsein für die Bedeutung der Wärmeplanung gestärkt und die Akzeptanz der Maßnahmen erhöht. Die Basis für diese Beteiligung wurde bereits im Rahmen des Planungsprozesses gelegt und wird durch die Koordinierungsstelle, unter anderem auf Basis der vorgeschlagenen Maßnahmen, fortgesetzt.

Durch die Implementierung dieser Verstetigungsstrategie wird die Samtgemeinde Meinersen in der Lage sein, ihre Wärmeplanung langfristig zu sichern und kontinuierlich zu verbessern. Die regelmäßige Überwachung und Anpassung der Maßnahmen stellt sicher, dass die angestrebten Klimaziele erreicht und die Erfolge nachhaltig gesichert werden.

6.2 Controlling

Für die Zielerreichung in der Samtgemeinde Meinersen sollte in Verbindung mit der Verstetigungsstrategie ein umfassendes Controllingkonzept implementiert werden, das folgende zentrale Elemente umfasst:

1. Ziele und Aufgaben: Das Controllingkonzept definiert klare Ziele, wie bspw. die Reduktion des Wärmebedarfs und der CO₂-Emissionen. Diese Ziele sind eng mit den Klimaschutzmaßnahmen der Samtgemeinde verknüpft und tragen zur Erreichung der übergeordneten Klimaziele bei. Die Ziele hinsichtlich der Wärmebedarfsreduktion und der CO₂-Einsparung für den Bereich Wärme sind klar definiert und finden sich in den vorangegangenen Beschreibungen wieder.

2. Organisationsstruktur: Das Controlling wird in die bestehende Organisationsstruktur der Samtgemeinde Meinersen integriert, insbesondere in das Energie- und Klimaschutzmanagement. Diese Integration ermöglicht eine effektive Zusammenarbeit und Koordination zwischen den verschiedenen Abteilungen und Projekten, die an der Wärmeplanung beteiligt sind.

3. Controlling-Instrumente: Zur Erfüllung der Controlling-Aufgaben werden spezifische Instrumente und Methoden eingesetzt. Dazu gehören die Kennzahlenanalyse, die es ermöglicht, wichtige Leistungsindikatoren zu überwachen und zu bewerten, sowie das Berichtswesen, das regelmäßige Berichte über den Fortschritt und die Ergebnisse der Maßnahmen liefert. Eine Übersicht über mögliche Indikatoren findet sich in Tabelle 6.1.

Tabelle 6.1: Mögliche Indikatoren für ein Controlling

Indikator	Datenquelle	Datenlieferant	Erhebungsturnus
Entwicklung des Wärmebedarfs	Verbrauchsdaten	Schornsteinfeger:innen / Netzbetreiber Gas, Strom und Wärme	mindestens alle fünf Jahre
Entwicklung der CO₂-Emissionen	Verbrauchsdaten	Schornsteinfeger:innen / Netzbetreiber Gas, Strom und Wärme	mindestens alle fünf Jahre
Heizungstausch dezentral	Installierte Heizungsanlagen	Schornsteinfeger:innen / ggf. Netzbetreiber Strom	alle fünf Jahre
Anschlüsse Wärmenetze	Installierte Hausübergabestationen	Netzbetreiber Wärme	alle fünf Jahre
Ausbau der Wärmenetze	Errichtete Meter Wärmenetz	Netzbetreiber Wärme	alle fünf Jahre
Dekarbonisierung der Wärmenetze	Primärenergiefaktor Nahwärme	Netzbetreiber Wärme	alle fünf Jahre
Beratungen zu Sanierung und Heizungstausch	Anzahl Energieberatungen	Verbraucherzentrale / lokale Energieberater:innen	jährlich
Informationsveranstaltungen	Anzahl Teilnehmende	Koordinierungsstelle zur Umsetzung der KWP	jährlich
Informationsmaterial	Anzahl verteilte Exemplare	Koordinierungsstelle zur Umsetzung der KWP	jährlich
Umgesetzte Sanierungsmaßnahmen	Abgerufene Fördermittel	Fördermittelgeber, wie BAFA / KfW / NBank	jährlich

4. Informationssysteme und Prozesse: Effiziente Informationssysteme und gut definierte Prozesse sind notwendig, um die erforderlichen Daten zu erfassen, zu verarbeiten und zu analysieren. Diese Systeme und Prozesse stellen sicher, dass die Daten zuverlässig und zeitnah zur Verfügung stehen, was eine fundierte Entscheidungsfindung ermöglicht. Für ein engmaschiges Controlling wäre eine jährliche Erhebung, bspw. von Verbrauchs- und Schornsteinfeger:innen-Daten sinnvoll, um die Entwicklungen bei den Wärmebedarfen oder dem Heizungstausch im Blick zu haben. Eine Verarbeitung der Daten könnte über ein GIS (Geoinformationssystem) oder auch Excel erfolgen.

Durch die Berücksichtigung dieser Vorschläge wird die Samtgemeinde Meinersen in der Lage sein, ihre Wärmeplanung effizient zu steuern und die angestrebten Klimaziele zu erreichen. Die kontinuierliche Überwachung und Bewertung der Maßnahmen stellt sicher, dass Anpassungen und Optimierungen zeitnah vorgenommen werden können, um den Erfolg der Wärmeplanung zu gewährleisten. Aktuell gibt es allerdings keine Rechtsgrundlage für die Lieferung einiger dieser Daten und die Samtgemeinde Meinersen muss zunächst klären, welche Daten realistisch jährlich zu erheben sind.

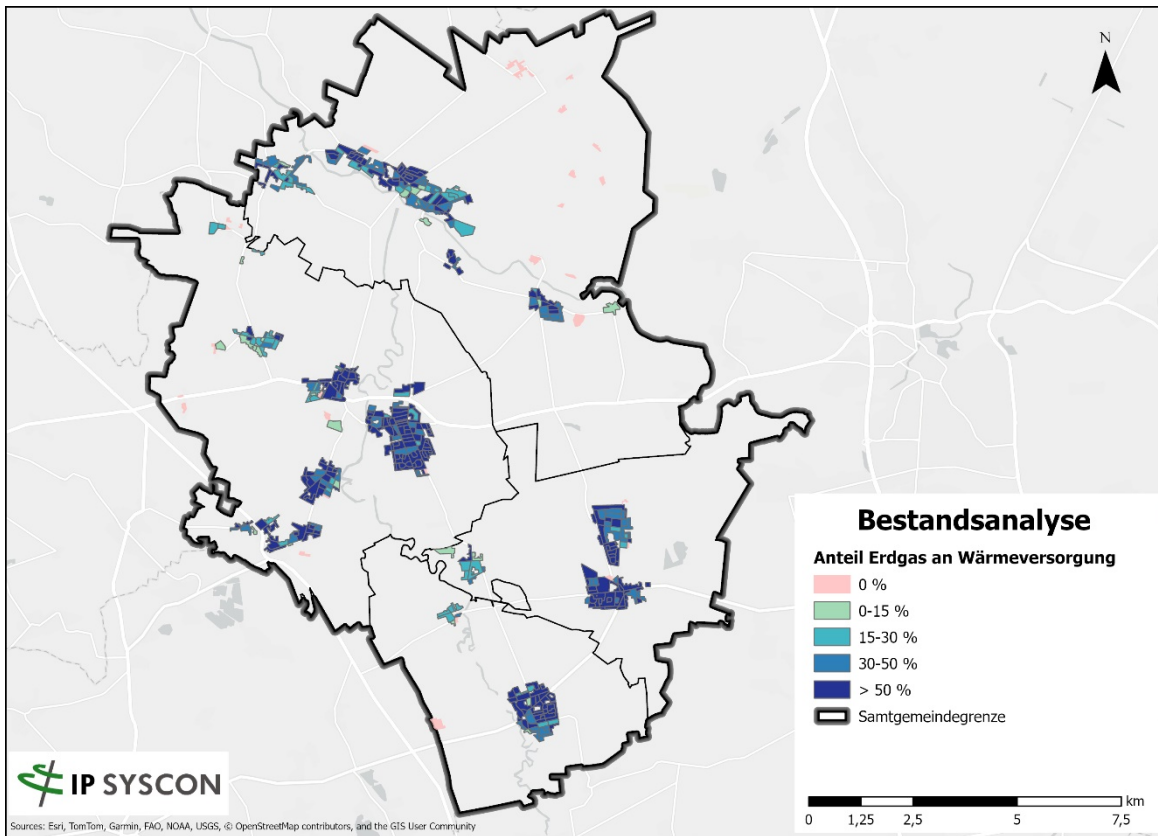


Abbildung 7-2: Anteil des Energieträgers Erdgas an der Wärmeversorgung im Versorgungsgebiet

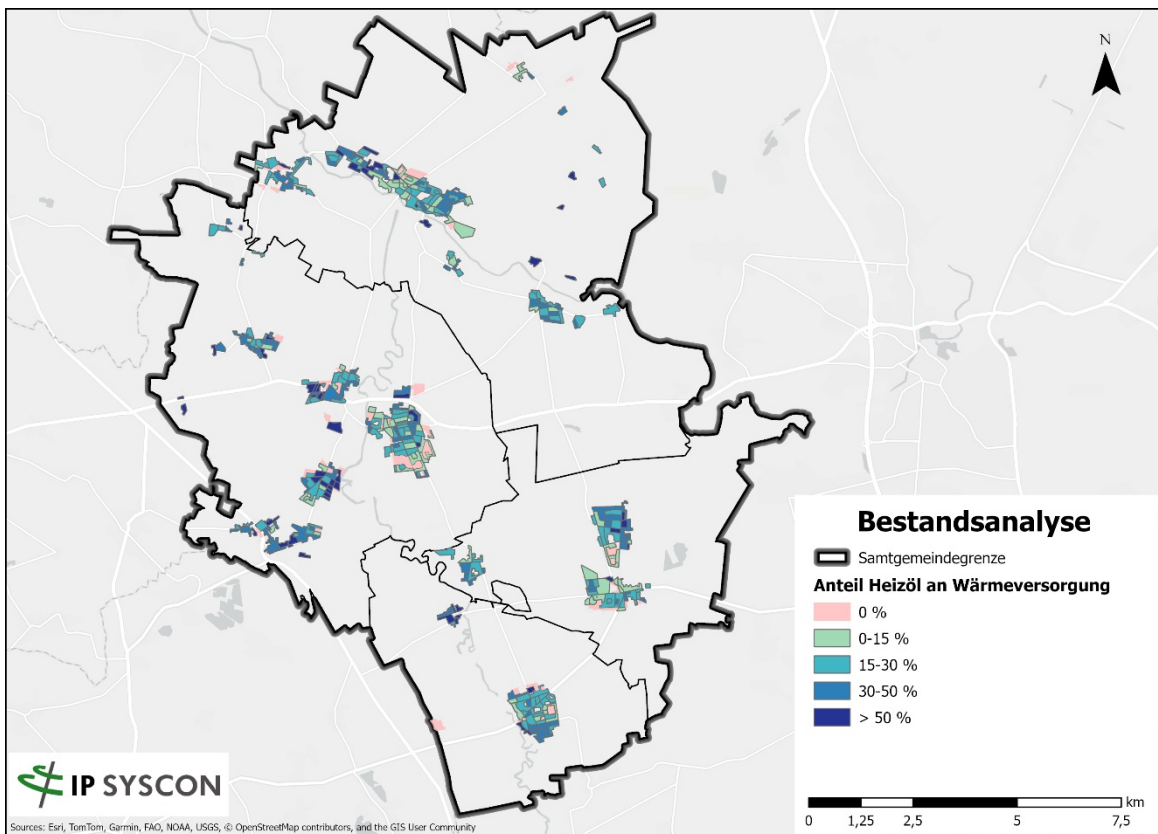


Abbildung 7-3: Anteil des Energieträgers Heizöl an der Wärmeversorgung im Versorgungsgebiet

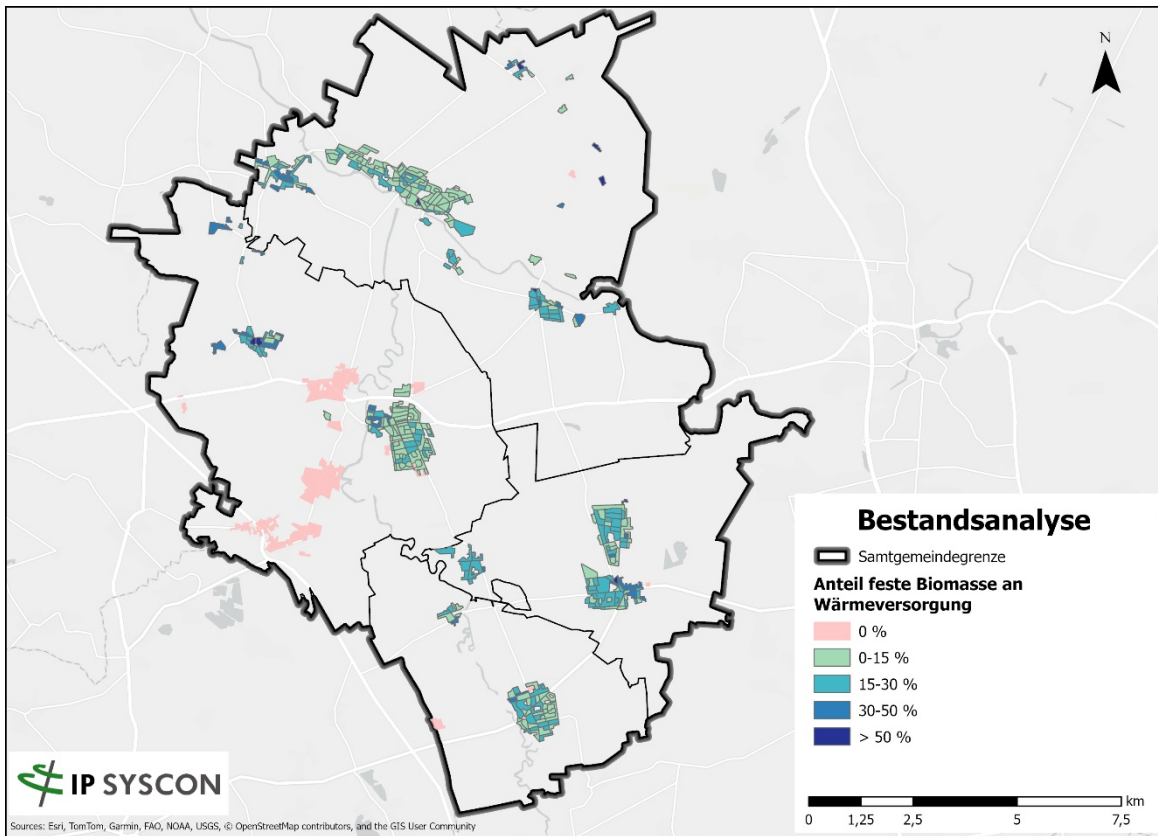


Abbildung 7-4: Anteil des Energieträgers feste Biomasse an der Wärmeversorgung im Versorgungsgebiet

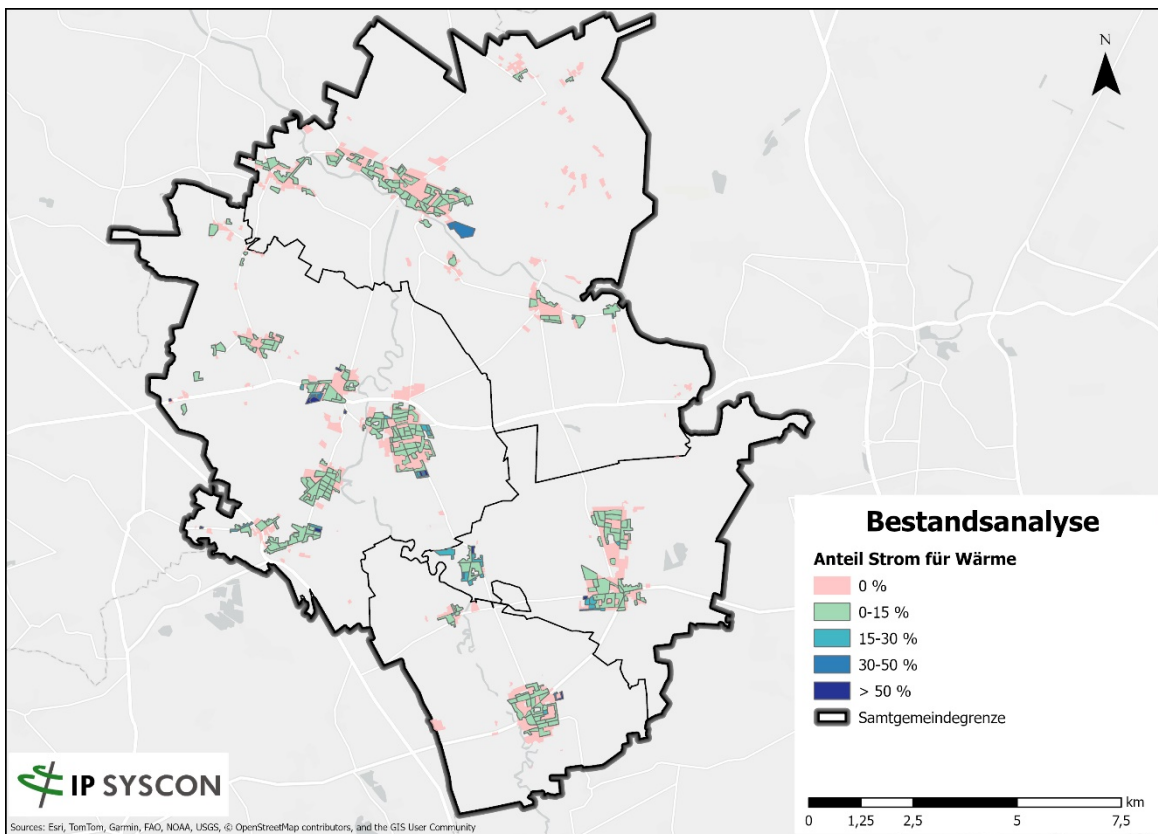


Abbildung 7-5: Anteil des Energieträgers Strom an der Wärmeversorgung im Versorgungsgebiet

8 Literaturverzeichnis

- BEW (2022): Richtlinie für die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze „BEW“ in der Fassung vom 01.08.2022.
- (BMEL). (2022). Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft 4. Bundeswaldinventur (BWI), Ergebnisdatenbank. Von <https://www.bundeswaldinventur.de/> abgerufen
- DWA-Landesverband Baden-Württemberg. (2022). Abwasserwärmenutzung aus dem Auslauf von Kläranlagen. Von Lokalisierung von Standorten in Baden-Württemberg: https://www.abwasserwaerme-bw.de/cms/content/media/Abschlussbericht_Abwasserwaermenutzung-BW_kompri-miert.pdf abgerufen
- FfE (2024): Wärmepumpen an Fließgewässern – Analyse des theoretischen Potenzials in Bayern.
- FNR- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (2014): Faustzahlen. Themenportal Bio-gas; aufrufbar unter: <https://biogas.fnr.de/daten-und-fakten/faustzahlen>
- GEG (2023): Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz - GEG) in der Fassung vom 16.10.2023.
- KEA Klimaschutz- und Energieagentur Baden Württemberg GmbH (KEA BW) (2024): Technikkatalog Kommunale Wärmeplanung. Version 1.1.4. Im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Ba-den Württemberg, Karlsruhe, März 2024.
- KEAN. (Oktober 2023). Flächenpotenzialanalyse für Windenergie an Land in Niedersachsen (WinNie-Pot). Hannover.
- Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen. (2023). Wärmebedarfskarte Niedersachsen. Hannover: Eigenverlag.
- Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie – LBEG (Hrsg.) (2022): GeoBerichte24 - Leitfaden Erdwärmennutzung in Niedersachsen – Rechtliche und technische Grundlagen für erdgekoppelte Wärmepumpenanlagen, 3. Aufl., Hannover, 2022.
- Langreder, Nora; Lettow, Frederik; Sahnoun, Malek; Kreidelmeyer, Sven; Wunsch, Aurel; Lengning, Saskia et al. (2024): Technikkatalog Wärmeplanung. Hg. v. ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg, Öko-Institut e.V., IER Stuttgart, adelphi consult GmbH, Becker Büttner HeldPartGmbH, PrognosAG, etal. Onlineverfügbar unter: <https://www.ifeu.de/projekt/leitfaden-und-technikkatalog-fuer-die-waermeplanung>, zuletzt geprüft am 26.06.2025.
- Loga et al. 2015 Loga, T., Stein, B., Diefenbach, N., Born, R. 2015. Deutsche Wohngebäude-typeologie. Beispielhafte Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von typischen Wohngebäuden. Zweite erweiterte Auflage. Institut Wohnen und Umwelt, Darm

LSN. (2024). Landesamt für Statistik Niedersachsen: Regionaldatenbank für Niedersachsen. Von <https://www1.nls.niedersachsen.de/statistik> abgerufen

NBauO (2024): Niedersächsische Bauordnung (NBauO) in der Fassung vom 18.06.2024.

NIBIS® Kartenserver (2024): [Potenzielle Standorteignung für Erdwärmekollektoren]. - Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover, aufrufbar unter: <https://nibis.lbeg.de/car-domap3/>

NIBIS® Kartenserver (2024): [Wärmeleitfähigkeiten für Erdwärmesondenanlagen]. - Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover, aufrufbar unter: <https://nibis.lbeg.de/car-domap3/>

NKlimaG (2023): Niedersächsisches Gesetz zur Förderung des Klimaschutzes und zur Minderung der Folgen des Klimawandels (Niedersächsisches Klimagesetz - NKlimaG) in der Fassung vom 12.12.2023.

Pehnt, Martin; Arens, Marlene; Duscha, Markus; Eichhammer, Wolfgang; Fleiter, Tobias; Gerspacher, Andreas; Idrissova, Farikha; Jessing, Dominik; Jochem, Eberhard; Kutzner, Frank; Lambrecht, Udo; Lehr, Ulrike; Lutz, Christian; Paar, Angelika; Reitze, Felix; Schломann, Barbara; Seefeldt, Friedrich; Thamling, Nils; Toro, Felipe; Vogt, Regine; Wenzel, Bernd; Wunsch, Marco (2011): Energieeffizienz: Potenziale, volkswirtschaftliche Effekte und innovative Handlungs- und Förderfelder für die Nationale Klimaschutzinitiative, 2011, https://www.ifeu.de/fileadmin/uploads/NKI_Endbericht_2011.pdf, 26.06.2025.

Rödl & Partner GmbH (2025): Besonders geeignete Regionen für Tiefengeothermie in Deutschland, <https://www.roedl.de/themen/erneuerbare-energien/tiefengeothermie-erfolgreich-praxis-einsatz>, 26.06.2025.

Statistisches Bundesamt. (12. 11 2024). Wohnungsbestand im Zeitvergleich. Von Wohnungsbestand imZeitvergleich:<https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Wohnen/Tabellen/liste-wohnungsbestand.html> abgerufen

WPG (2023): Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (Wärmeplanungsgesetz - WPG) in der Fassung vom 20.12.2023.