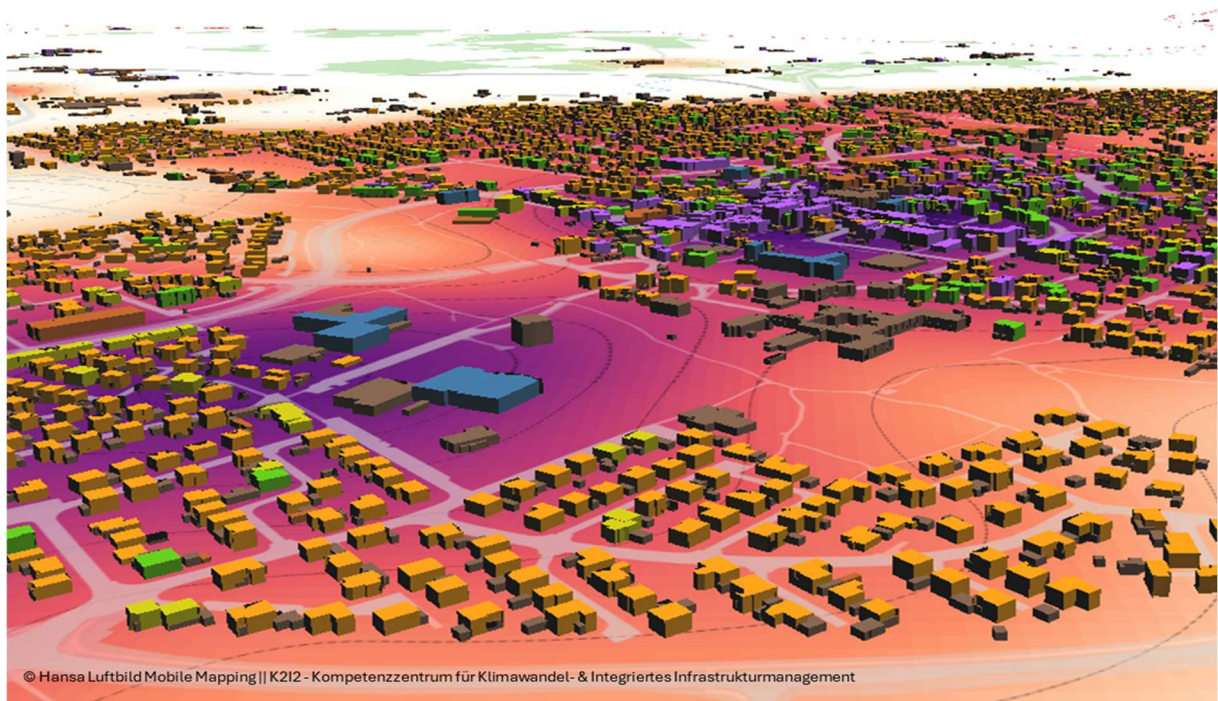


Kommunaler Wärmeplan Stadt Billerbeck

Endbericht



Billerbeck, Juni 2026

Impressum

Kommunaler Wärmeplan für die Stadt Billerbeck

Projektpartner

Das Projekt „Kommunale Wärmeplanung“ wurde in Kooperation zwischen der Stadt Billerbeck und der Hansa Luftbild Mobile Mapping GmbH - K2I2 Kompetenzzentrum für Klimawandel - & Infrastrukturmanagement e.U. und Climate Connection durchgeführt.

Auftraggeber:

Stadt Billerbeck

Markt 1
48727 Billerbeck

Tel.: 02543- 73-0

Ansprechpersonen:

Michaela Besecke

Julia Neumann

Tobias Mader

Auftragnehmer:

Hansa Luftbild Mobile Mapping GmbH
K2I2 Kompetenzzentrum für Klimawandel - & Infrastrukturmanagement e.U.

Nevinghoff 20
48147 Münster

Tel.: 0251-2330-100

Ansprechpersonen:

Dr. Paul Stampfl (HL-MM/K2I2)

Dr. Philip Völlers (HL-MM/K2I2)

Eric Oeder (HL-MM/K2I2)

Merle Stanzel (CC)



Vorwort



Liebe Bürgerinnen und Bürger,

die Wärmeversorgung ist ein zentraler Bestandteil unserer kommunalen Infrastruktur und bewegt sich in einem Spannungsfeld. Bezahlbare Wärme ist unverzichtbar. Gleichzeitig zeigen weltweite Krisen, dass wir unsere Wärmeversorgung schrittweise von fossilen Energieträgern unabhängig machen müssen.

Ziel der kommunalen Wärmeplanung ist es daher, eine fundierte Datengrundlage zu schaffen und darauf aufbauend Strategien für eine Wärmeversorgung zu entwickeln, die zuverlässig, sozialverträglich, wirtschaftlich und klimaneutral ist.

Die Verwaltung hat deshalb im Februar 2025 das Unternehmen Hansa Luftbild Mobile Mapping GmbH aus Münster mit der Erstellung der kommunalen Wärmeplanung beauftragt und kommt damit ihrer gesetzlichen Verpflichtung nach.

Die kommunale Wärmeplanung ist mehr als eine reine Bestandsaufnahme. Sie analysiert den aktuellen und zukünftigen Wärmebedarf in unserer Stadt, beleuchtet die Bedeutung einer Reduzierung des Wärmbedarfs insgesamt und identifiziert Potenziale zur Nutzung von erneuerbaren Energien und Abwärme. Aus diesen Ergebnissen lassen sich konkrete Entwicklungspfade für die Wärmeversorgung ableiten. Damit schaffen wir Transparenz und Orientierung – für politische Richtungsentscheidungen, für Bürgerinnen und Bürger sowie für die Unternehmen vor Ort.

Gerade in unserem ländlich geprägten Raum mit einer lockeren Siedlungsstruktur stehen wir bei der Wärmeplanung vor besonderen Herausforderungen. Diese werden in den Ergebnissen deutlich. Unsere regionalen Ressourcen und eine gut informierte Stadtgesellschaft können wesentlich dazu beitragen, die Wärmewende vor Ort zu gestalten.

Der vorliegende Bericht bietet zwar keine individuellen Lösungen. Er schafft aber eine verlässliche Grundlage für eigene Planungen und ist der Beginn eines langfristigen Prozesses, in dem Verwaltung, Politik, Wirtschaft sowie die Bürgerinnen und Bürger Verantwortung übernehmen.

Ein besonderer Dank gilt den Vertreterinnen und Vertretern aus Politik und lokaler Wirtschaft, die sich engagiert und tatkräftig in den Erarbeitungsprozess eingebracht haben. Auch dem Netzbetreiber danken wir für die verlässliche Mitwirkung und die fachliche Unterstützung.

Die Wärmewende ist eine Gemeinschaftsaufgabe. Sie muss geplant, priorisiert und organisiert werden. Zugleich spielt sie bei ganz persönlichen Investitionsentscheidungen eine Rolle. Damit sind Herausforderungen verbunden, aber auch die Chance, unsere Stadt nachhaltig zu stärken und zukunftsfähig aufzustellen. Wir laden Sie herzlich ein, diesen Prozess gemeinsam mit uns zu gestalten!

Marco Lennertz

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'M. Lennertz'.

Bürgermeister

Inhaltsverzeichnis

Impressum.....	ii
Vorwort	iii
Abbildungsverzeichnis.....	vi
Tabellenverzeichnis	vii
Abkürzungsverzeichnis	viii
1 Einleitung.....	1
2 Organisatorischer Rahmen (Projektmanagement).....	2
2.1 Ziel und Bedeutung der kommunalen Wärmeplanung	4
2.1.1 Zielsetzung, Aufgaben und strategischer Rahmen der KWP in der Stadt Billerbeck....	4
2.1.2 Beitrag der Wärmewende zu Klimaschutz, regionaler Wertschöpfung und Versorgungssicherheit	6
2.1.3 Bedeutung dezentraler Versorgungsstrukturen in ländlich geprägten Räumen	7
2.1.4 Energiegemeinschaften und Energy Sharing als ergänzende Umsetzungsoption.....	8
2.2 Akteursanalyse.....	9
2.3 Organisatorisches Beteiligungskonzept	10
2.4 Einbindung der relevanten Akteurinnen und Akteure	10
2.5 Akteursbeteiligung von Bürgerinnen und Bürgern und Industrie	11
3 Methodischer Ansatz der kommunalen Wärmeplanung.....	14
4 Kommunikation	16
5 GIS-gestützte Datenanalyse und integriertes Datenmanagement	16
6 Ergebnisse.....	18
6.1 Bevölkerungsentwicklung	18
6.2 Harmonisierung der demographischen Entwicklung mit der Wärmeplanung	19
6.3 Veränderte Nutzungsanforderungen	20
7 Bestandsanalyse	22
7.1 Differenzierung und Auswahl der Betrachtungsebenen im Wärmeplanungsgebiet	22
7.2 Arbeitsschritte und Ergebnisse der GIS-gestützten Datenverarbeitung, Analyse und Visualisierung.....	25
7.2.1 GIS-basierte Analyse und Visualisierung.....	25
7.2.2 Energiebedarfsmodellierung	26
7.2.3 Heizwärmedichte	30
7.2.4 Baublockcharakterisierung	30
7.2.5 Wärmeliniendichte.....	31
7.3 Gebäudebestand – Anzahl Gebäude.....	32
7.4 Gebäudebestand – Gebäudenutzflächen.....	35
7.5 Heizwärmebedarf	40

7.6	Energieträgerverteilung	44
7.7	Treibhausgasbilanz	45
8	Potenzialanalyse	46
8.1	Bestehende Energieinfrastruktur in der Stadt Billerbeck	46
8.2	Ergebnisse zu den Potenzialen erneuerbarer Energiequellen	47
8.2.1	Windkraft	49
8.2.2	Solarenergie	50
8.2.3	Luftwärmepumpen	55
8.2.4	Geothermie	57
8.2.4.1	Tiefengeothermie.....	57
8.2.4.2	Oberflächennahe Geothermie.....	58
8.2.5	Bioenergie	61
8.2.5.1	Feste Biomasse aus der Forstwirtschaft	62
8.2.5.2	Biogas aus der Landwirtschaft	63
8.2.5.3	Bestehende Biogasanlagen in der Stadt.....	64
8.2.5.4	Perspektive: Biomethan und flexible Kraft-Wärme-Kopplung im künftigen Wärmenetz.....	64
8.2.6	Abwärme.....	65
8.2.7	Wasserstoff	67
8.2.8	Weitere erneuerbare Energiequellen.....	67
8.3	Einsparpotenziale durch Sanierung und Effizienzsteigerung	67
9	Zielszenarien und Entwicklungspfade	69
9.1	Zielszenario: Zukunft der Wärmebereitstellung in der Stadt Billerbeck	77
9.2	Umgang mit dem bestehenden Gasnetz	84
9.3	Darstellung der Wärmeversorgungsarten	85
9.3.1	Fokusgebiet.....	90
9.3.2	Wärmenetzprüfgebiete	91
10	Umsetzungsstrategie und Maßnahmenkatalog.....	94
10.1	Maßnahmenkatalog.....	96
10.2	Maßnahmenblätter	98
11	Verstetigungsstrategie.....	109
12	Controlling-Konzept.....	113
12.1	Top-down-Ansatz.....	113
12.2	Bottom-up-Ansatz	114
	Quellen- und Literaturverzeichnis	117

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Arbeitspakete, Zeitplan und Meilensteine.....	3
Abb. 2: Phasen & Arbeitspakete des kommunalen Wärmeplans	14
Abb. 3: Geographische Merkmale und Basisstatistiken	18
Abb. 4: Entwicklung der Bevölkerungszahl in der Stadt Billerbeck	19
Abb. 5: Der Baublock als maßgebliche Analyse- und Planungsebene für die kommunale Wärmeplanung	24
Abb. 6: Verorteter Gebäudebestand	25
Abb. 7: Zensus Gitterzellen (100x100-Meter-Gitter) mit aggregierten Heizenergiebedarfen	26
Abb. 8: Die Heatmap als analytisches Instrument zur Analyse der räumlichen Wärmebedarfsmuster	28
Abb. 9: Gegenwärtiger Heizwärmebedarf in MWh/a.....	29
Abb. 10: Ermittelte räumliche Wärmeversorgungsstruktur, dargestellt auf dem 100x100-Meter- Zensusgitter	29
Abb. 11: Wärmelinien dichte Megawattstunden pro laufendem Meter und Jahr (MWh/lfm·a) und deren Eignung für ein Wärmenetz	31
Abb. 12: Gebäudebestand nach Gebäudekategorie	32
Abb. 13: Anzahl beheizter Gebäude nach Sektor und Epoche (kumuliert).....	33
Abb. 14: Anzahl beheizter Wohngebäude nach Epochen (kumuliert).....	34
Abb. 15: Nutzfläche pro Gebäudekategorie nach Epochen	36
Abb. 16: Entwicklung der Nutzfläche der Sektoren nach Epochen (kumuliert)	37
Abb. 17: Anteile Nutzfläche nach Gebäudekategorie.....	39
Abb. 18: Heizwärmebedarf nach Sektoren [MWh/a]	40
Abb. 19: Heizwärmebedarf der Wohngebäude [MWh/a].....	41
Abb. 20: Spezifischer Heizwärmebedarf [kWh/m ² ·a] der Wohngebäudekategorien pro Quadratmeter.....	42
Abb. 21: Anteile der Wohngebäudekategorien am Heizwärmebedarf	43
Abb. 22: Energieträgerverteilung – Anteile [%] einzelner Brennstoffe an beheizter Fläche [m ²] ..	44
Abb. 23: CO ₂ -Emissionen [t CO ₂ e/a] nach Gebäudekategorie	45
Abb. 24: Potenziale erneuerbarer Energiequellen; Berechnungen HL-MM/K2I2	48
Abb. 25: Einsparungspotenzial des bestehenden Gebäudebestandes auf Baublockebene	68
Abb. 26: Gegenwärtige Heizenergiedichte und Wärmenetzeignung in der Stadt Billerbeck	72
Abb. 27: Heizenergiedichte und Wärmenetzeignung in der Stadt Billerbeck im Jahr 2045 unter Berücksichtigung moderater Sanierungsmaßnahmen	73
Abb. 28: Heizenergiedichte [MWh/ha] und Wärmenetzeignung in der Stadt Billerbeck im Jahr 2045 unter Berücksichtigung engagierter Sanierungsmaßnahmen	74
Abb. 29: Heizenergiedichte und Wärmenetzeignung in der Stadt Billerbeck im Jahr 2045 unter Berücksichtigung hoher Sanierungsanstrengungen	75
Abb. 30: Szenarienvergleich mit Entwicklungspfaden (2025 – 2045) unterschiedlicher Sanierungsanstrengungen	76
Abb. 31: Entwicklung der Energiequellen und Technologien [GWh/a] an der Heizwärmebereitstellung bis zum Jahr 2045	78
Abb. 32: Geschätzte Entwicklung der CO ₂ -Emissionen (t CO ₂ e) nach Gebäudesektor	80
Abb. 33: Eignung der Gebiete und Baublöcke für die dezentrale Wärmeversorgung im Zieljahr 2045.....	86
Abb. 34: Einteilung der Gebiete und Baublöcke in potenzielle Wärmeversorgungsgebiete im Zieljahr 2045.....	88

Abb. 35: Impressionen vom Maßnahmenworkshop am 26.11.2025.....	97
--	----

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Relevante Akteursgruppen der kommunalen Wärmeplanung der Stadt Billerbeck....	9
Tabelle 2: Bestehende Energieinfrastruktur	47

Abkürzungsverzeichnis

a:	Jahr
ALKIS:	Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem
A/V:	Verhältnis der wärmeübertragenden Hüllfläche eines Gebäudes (A) zum beheizten Gebäudevolumen (V)
BECCS:	<i>Bioenergy with Carbon Capture and Storage</i> (Bioenergie mit CO ₂ -Abscheidung und -speicherung)
BEG:	Bundesförderung für effiziente Gebäude
BEW:	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze
BfJ:	Bundesamt für Justiz
BHKW	Blockheizkraftwerk
BioEn:	Biomasseenergie
BISKO:	Bilanzierungs-Systematik Kommunal
BKG	Bundesamt für Kartographie und Geodäsie
BMDV:	Bundesministerium für Digitales und Verkehr
BMUKN:	Bundesministeriums für Wirtschaft, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit
BMWK:	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
BMWSB:	Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen
C:	Kohlenstoff
CAPEX:	<i>Capital Expenditures</i> (Investitionsausgaben)
CO ₂ :	Kohlenstoffdioxid
CO ₂ e:	Kohlenstoffdioxidäquivalente
COP:	<i>Coefficient of Performance</i> (Effizienzwert einer Wärmepumpe)
dena:	Deutsche Energie-Agentur GmbH
DGNB:	Deutsche Gesellschaft für nachhaltiges Bauen
DSGVO:	Datenschutzgrundverordnung
EE:	Erneuerbare Energien
EEA:	<i>European Energy Award</i>
EED:	<i>Energy Efficiency Directive</i> (EU-Energieeffizienzrichtlinie)
EFH:	Einfamilienhaus
EnEfG:	Energieeffizienzgesetz
EnWG:	Energiewirtschaftsgesetz
EPBD:	<i>Energy Performance of Buildings Directive</i> (EU-Gebäuderichtlinie)
ETS:	EU-Emissionshandelssystem
EZFH:	Ein- und Zweifamilienhaus
FAQs:	Frequently Asked Questions (häufig gestellte Fragen)
FFH:	Fauna-Flora-Habitat
FW:	Fernwärme
GEG:	Gebäudeenergiegesetz
GFZ:	Geschossflächenzahl
GIS:	Geografisches Informationssystem
GMFH:	Großes Mehrfamilienhaus
GMG:	Gebäudemodernisierungsgesetz
GRZ:	Grundflächenzahl
GW:	Gigawatt
GWh:	Gigawattstunden
ha:	Hektar
JAZ:	Jahresarbeitszahl

KfW:	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KKP:	Kommunaler Klimapakt
kWh:	Kilowattstunde
KWK:	Kraft-Wärme-Kopplung
KWP:	Kommunale Wärmeplanung
kWp:	Kilowatt peak (Kilowatt Spitzenleistung)
LANUK:	Landesamt für Natur, Umwelt und Klima NRW
lfm:	Laufender Meter
LWPG:	Landeswärmeplanungsgesetz für NRW
MFH:	Mehrfamilienhaus
MSR:	Mess-, Steuer- und Regelungstechnik
MW:	Megawatt
MWh:	Megawattstunde
NKI:	Nationale Klimaschutzinitiative
NT:	Niedertemperatur
NWG:	Nichtwohngebäude
o.J.:	ohne Jahr
OPEX:	<i>Operational Expenditures</i> (Betriebskosten)
OSM:	OpenStreetMap
ÖPP:	Öffentlich-Private Partnerschaft
PV:	Photovoltaik
PVT:	Photovoltaik-Thermie
PtH:	<i>Power to heat</i>
PW:	Prozesswärme
RH:	Reihenhaus
RW:	Raumwärme
SolarTh:	Solarthermie
TAB:	Thermische Abfallbehandlungsanlage
TABULA:	<i>Typology Approach for Building Stock Energy Assessment</i> (Typologie-Ansatz für die energetische Bewertung des Gebäudebestands)
THG:	Treibhausgas
TRT:	<i>Thermal Response Test</i> (Messverfahren zur Bestimmung der effektiven Wärmeleitfähigkeit des Erdreiches)
T45:	Treibhausgasneutralität bis 2045
VLS:	Volllaststunde
WBC:	Wirtschaftsbetriebe Coesfeld
WFC:	Wirtschaftsförderung Kreis Coesfeld
WG:	Wohngebäude
WP:	Wärmepumpe
WPG:	Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung
WHG:	Wasserhaushaltsgesetz
WRRL:	Wasserrahmenrichtlinie
WW:	Warmwasser

1 Einleitung

Hintergrund zur kommunalen Wärmeplanung

Die Stadt Billerbeck im Kreis Coesfeld in Nordrhein-Westfalen ist wie alle Kommunen deutschlandweit dazu verpflichtet, die kommunale Wärmeplanung auf den Weg zu bringen. Durch die kommunale Wärmeplanung (KWP) werden die notwendigen Grundlagen geschaffen, um den Transformationsprozess hin zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung systematisch zu planen und umzusetzen.

Rechtlicher Rahmen

Die Erstellung der KWP entspricht den Anforderungen des Wärmeplanungsgesetzes (WPG) und des Gesetzes zur Einführung einer kommunalen Wärmeplanung in Nordrhein-Westfalen (Landeswärmeplanungsgesetz NRW) (BMJ, 2023; LWPG NRW, 2024). Das WPG verpflichtet alle Städte und Gemeinden zur Erstellung einer kommunalen Wärmeplanung. Für nordrhein-westfälische Kommunen gilt das LWPG NRW (gültig seit 20. Dezember 2024). Das Landesgesetz baut auf dem Wärmeplanungsgesetz (WPG) auf, konkretisiert die Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung auf Landesebene und bestimmt die Städte und Gemeinden als zuständige planungsverantwortliche Stellen.

Der Beschluss zur Annahme eines kommunalen Wärmeplans ist in der Regel nicht rechtlich bindend (vgl. §23 Abs. 4 und §27 Abs. 2 WPG), sondern dient als strategische Orientierung. Rechtsverbindlichkeit entsteht erst durch explizite Stadtratsbeschlüsse, etwa zur Ausweisung von Wärmenetzgebieten oder zur Einführung eines Anschluss- und Benutzungszwangs. Die kommunale Wärmeplanung ist somit ein dynamisches Instrument, das regelmäßig überprüft und an technologische sowie regulatorische Entwicklungen angepasst wird (vgl. BNetzA, 2025; KWW, 2023).

Verpflichtungen der Kommunen

Gemäß dem WPG müssen alle Städte und Gemeinden bis spätestens 30. Juni 2028 eine kommunale Wärmeplanung vorlegen. Für größere Städte mit mehr als 100.000 Einwohnern gilt die verkürzte Frist bis zum 30. Juni 2026. Ziel ist es, konkrete Maßnahmen zu entwickeln, um die Treibhausgasemissionen zu reduzieren und den Übergang zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung zu ermöglichen.

Technische und inhaltliche Vorgaben

Das WPG stellt klare Anforderungen an die Inhalte der Wärmeplanung.

Dies beinhaltet,

- die Bestandsaufnahme mit Erhebung und Analyse der bestehenden Wärmeversorgung, des Energiebedarfs und der genutzten Energieträger
- die Potenzialanalyse mit der Untersuchung der Möglichkeiten zur Nutzung erneuerbarer Energien und zur Reduzierung des Energieverbrauchs
- die Entwicklung eines Zielszenarios, das verschiedene Entwicklungspfade zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung sowie deren wirtschaftliche und ökologische Auswirkungen darstellt

- eine Umsetzungsstrategie basierend auf konkreten Maßnahmen zur Erreichung der Klimaneutralität bis spätestens 2045

Diese Anforderungen gewährleisten eine einheitliche und fundierte Grundlage für die Wärmeplanung in Deutschland und tragen zur Transparenz und Vergleichbarkeit zwischen den Kommunen bei.

Förderung und Finanzierung

Zur Unterstützung bei der kommunalen Pflichtaufgabe stellt das Land NRW einen Belastungsausgleich für die Durchführung der ihnen durch das WPG/LWPG übertragenen Aufgaben bereit. Diese Mittel dienen sowohl der Erstellung der Wärmepläne als auch der Finanzierung notwendiger Investitionen in die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung. Die Stadt Billerbeck konnte durch diesen Mehrbelastungsausgleich die Erstellung des kommunalen Wärmeplans sicherstellen.

2 Organisatorischer Rahmen (Projektmanagement)

Im Rahmen der KWP für Billerbeck wurde ein klar strukturiertes Prozess- und Kommunikationsmanagement implementiert, das sicherstellte, dass alle relevanten Akteurinnen und Akteure effektiv eingebunden wurden und die Umsetzung zielgerichtet verlief. Die Projektleitung und -koordination lag bei der Arbeitsgemeinschaft *Hansa Luftbild Mobile Mapping GmbH – K2I2 Kompetenzzentrum für Klimawandel - & Infrastrukturmanagement e.U.*, in Kooperation mit *Climate Connection*, die in enger Abstimmung mit der Stadt Billerbeck arbeitete. Ein Kernteam, bestehend aus der Stadt Billerbeck (Fachbereich Planen und Bauen), sowie dem Projektteam der Arbeitsgemeinschaft *Hansa Luftbild – K2I2* und der *Climate Connection*, traf sich regelmäßig in Regelterminen (Jour fixe), um den Projektfortschritt zu überprüfen und die nächsten Schritte abzustimmen. Im Sinne eines breit getragenen Ergebnisses wurden darüber hinaus mehrfach relevante Vertreterinnen und Vertreter aus der Lokalpolitik, der örtlichen Wirtschaftsbetriebe, der lokalen Energieerzeuger sowie der Netzbetreiber eingeladen, um eine umfassende Einbindung und Abstimmung sicherzustellen. Dieses Gremium sorgte für die strategische Lenkung und stellte sicher, dass die im Wärmeplan dargestellten Maßnahmen zur Umsetzung der Wärmewende vor Ort mit den politischen, wirtschaftlichen und sozialen Anforderungen vor Ort abgestimmt waren. Zusätzlich wurde durch eine fortlaufende Information über Zwischenergebnisse sowie eine öffentliche Abschlussveranstaltung Transparenz geschaffen und die Akzeptanz in der Öffentlichkeit gefördert. Diese regelmäßige Kommunikation, kombiniert mit einer strukturierten Zusammenarbeit zwischen den Akteurinnen und Akteuren, legte die Basis für eine methodische und transparente Umsetzung der KWP und trug entscheidend zur Zielerreichung bei (vgl. **Abb. 1**).

Arbeitspakete (APs) / Zeitplan	2025								2026									
	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober
1 - Projektmanagement																		*8
2 - Bestandsanalyse				*2														
3 - Potentialanalyse				*3														
4 - Zielszenario												*4						
5 - Umsetzungsstrategie mit Maßnahmen													*5					
6 - Dokumentation der Ergebnisse														*7				
7 - Öffentlichkeitsbeteiligung																		
- Kommunikationsstrategie			*1															
8 - Verstetigungsstrategie und Controlling-Konzept													*6					
Kick-off Meeting unter Einbindung der relevanten Akteursgruppen (inkl. Kernmteam & Steuerungskreis/Politik)		0																
Meeting des Steuerungskreises		0					0							0				0
Präsentation der Ergebnisse aus 2 & 3 sowie Vorschau auf 4 & 5 im Umweltausschuss							0											
Workshop "Wärmewendestrategie & Maßnahmenkatalog" unter Einbindung der relevanten Akteursgruppen (inkl. Kernmteam & Steuerungskreis/Politik), Gewerbetreibenden, Anlagenbetreibenden und dem Energieversorgungsunternehmen							0											
Präsentation der Ergebnisse der Kommunalen Wärmeplanung im Umweltausschuss														0				
Abschlussveranstaltungen mit Präsentation des Wärmeplans unter Einbindung der relevanten Akteursgruppen (inkl. Kernteam & Steuerungskreis/Politik) und der Bürgerinnen & Bürger																		0

0 Termin vor Ort



Meilensteine

- *1 Vorlage Entwurf Beteiligungs- und Kommunikationsstrategie inkl. begleitender Öffentlichkeitsarbeit
- *2 Abschluss und Präsentation der Ergebnisse aus 2 - Zwischenbericht zur Bestandsanalyse sowie Energie- und Treibhausgasbilanz
- *3 Abschluss und Präsentation 3 - Zwischenbericht - Potentialanalyse Energieeinsparpotenzialen & erneuerbaren Energien (inkl. möglicher Abwärmepotentiale)
- *4 Festlegung Zielszenario
- *5 Vorlage Wärmewendestrategie mit Maßnahmenkatalog
- *6 Vorlage Verfestigungsstrategie und Controlling-Konzept
- *7 Druck und Vorlage Abschlussbericht und Bereitstellung Digitaler Zwilling
- *8 Finale Übergabe & Abschluss der Wärmeplanung

Abb. 1: Arbeitspakete, Zeitplan und Meilensteine

2.1 Ziel und Bedeutung der kommunalen Wärmeplanung

2.1.1 Zielsetzung, Aufgaben und strategischer Rahmen der KWP in der Stadt Billerbeck

Die KWP verfolgt das übergeordnete Ziel, eine klimaneutrale Wärmeversorgung vor Ort zu erreichen und dabei eine nachhaltige, ökologisch verantwortungsvolle und wirtschaftlich tragfähige Energieinfrastruktur zu schaffen.

Die übergeordneten Zielsetzungen der KWP sind (vgl. Deutscher Städtetag, 2024; Riechel & Walter, 2022):

- **Dekarbonisierung der Wärmeversorgung:** Reduktion von CO₂-Emissionen durch den Einsatz erneuerbarer Energien und effizienter Technologien
- **Einhaltung von Klimazielen und gesetzlichen Vorgaben:** Beitrag zur Erreichung nationaler und internationaler Klimaschutzziele und Umsetzung der gesetzlichen Anforderungen wie dem WPG und LWPG
- **Erhöhung der Energieeffizienz:** Optimierung des Energieeinsatzes in Gebäuden und Versorgungssystemen
- **Stärkung der Versorgungssicherheit und Resilienz:** Aufbau einer stabilen, zukunftsfähigen Energieinfrastruktur, die auch auf klimatische und wirtschaftliche Herausforderungen vorbereitet ist
- **Regionale Wertschöpfung und Wirtschaftlichkeit:** Förderung lokaler Energielösungen und Stärkung der kommunalen Wirtschaft durch Investitionen in nachhaltige Projekte

Aufbauend auf diesen Zielsetzungen wurde die KWP für die Stadt Billerbeck entwickelt. Ziel war es, eine fundierte GIS-gestützte Datenbasis sowie belastbare Entscheidungsgrundlagen für die integrierte Entwicklung des Wärmesektors und nachfolgende Investitionen zu schaffen. Ein regelmäßiger Austausch im Kernteam und im Lenkungsreis, gezielte Maßnahmen wie der Maßnahmenworkshop sowie die Einbindung von Stakeholder-Rückmeldungen trugen maßgeblich dazu bei, die erforderlichen Grundlagen für den Wärmeplan zu erarbeiten. Als Ergebnis dieses Prozesses wurden die nachfolgend aufgelisteten zentralen Aufgaben sowie Instrumente und Strategiefelder definiert.

Zentrale Aufgaben der KWP in der Stadt Billerbeck sind:

- Identifikation von Gebieten, die aufgrund ihrer Wärmebedarfsdichte und Bebauungsstruktur für den Aufbau eines Wärmenetzes geeignet sind. Wobei Wärmenetze entsprechend ihrer räumlichen Ausdehnung, Versorgungsfunktion und organisatorischen Struktur unterschieden werden:
 - Ein Gebäudenetz beschreibt dabei eine gemeinsame Wärmeversorgung mehrerer Gebäude innerhalb eines Grundstücks oder zusammenhängenden Arealen und stellt in der Regel eine interne Versorgungsstruktur dar.

- Mikronetze versorgen mehrere Gebäude auf Quartiersebene über kurze Leitungsnetze und nutzen häufig dezentrale oder niedrigtemperaturbasierte Versorgungskonzepte.
- Ein Nahwärmenetz umfasst hingegen die leitungsgebundene Wärmeversorgung eines Ortsteils oder zusammenhängenden Siedlungsbereichs und bildet eine lokale Energieinfrastruktur mit zentraler oder hybrider Wärmeerzeugung.
- Fernwärmenetze dienen der großräumigen Versorgung ganzer Stadtgebiete oder Kommunen und zeichnen sich durch hohe Anschlussdichten, längere Transportdistanzen sowie einen professionellen Netzbetrieb aus.
- Die Übergänge zwischen den Netztypen sind fließend; maßgeblich für die Einordnung sind weniger absolute Netzlängen als vielmehr Versorgungsstruktur, Betriebsorganisation und Einbindung in die kommunale Energieinfrastruktur.
- Klarheit darüber zu schaffen, welche Versorgungsoptionen wie Wärmenetze, dezentrale erneuerbare Technologien oder Hybridsysteme in den jeweiligen Ortsteilen möglich und am besten geeignet sind.
- Abschätzung, welche potenziellen Kosten mit unterschiedlichen Wärmeversorgungsoptionen verbunden sind.
- Festlegung von Umsetzungsmaßnahmen, um eine klimaneutrale und kosteneffiziente Wärmeversorgung bis 2045 zu erreichen.

Instrumente und Strategiefelder der KWP können sein:

- **Planung und Organisation**
 - Aufbau eines Wärmekatasters, um den aktuellen und zukünftigen Wärmebedarf zu analysieren und darzustellen
 - Sicherstellung einer effektiven Personalplanung und -organisation, um die notwendigen Kompetenzen und Kapazitäten für die Planung und Umsetzung von Bausteinen auf kommunaler Verwaltungsebene bereitzustellen
- **Rechtliches**
 - Integration der Wärmeplanung in Bebauungs- und Flächennutzungspläne, um planungsrechtliche Grundlagen für die Umsetzung zu schaffen
 - Nutzung von Regulierungen und Vorschriften, um klimafreundliche Bau- und Sanierungsstandards zu fördern
- **Kommunikation und Information**
 - Intensive Öffentlichkeitsarbeit durch die Kommune, um Bürgerinnen und Bürger sowie Gewerbetreibende über die Vorteile und Anforderungen der Wärmeplanung zu informieren
 - Bereitstellung von Informationsmaterialien und Beratungsangeboten, z. B. zu Fördermöglichkeiten und technischen Lösungen
- **Kooperation und Beteiligung**
 - Einbindung lokaler Akteurinnen und Akteure, wie Energieversorger und Unternehmen in den Planungsprozess

- Aufbau von Klimaschutz-Netzwerken, um Synergien zwischen verschiedenen Akteurinnen und Akteuren zu nutzen und gemeinsame Projekte zu fördern
- **Technologien**
 - Integration Erneuerbarer Energien wie Solarthermie, Geothermie oder Biomasse in die Wärmeversorgung
 - Einsatz von Energiespeichern, um die Versorgungssicherheit zu erhöhen und saisonale Schwankungen auszugleichen
 - Nutzung von Abwärme aus Gewerbe oder Industrie zur Deckung des lokalen Wärmebedarfs
- **Finanzierung**
 - Nutzung von Förderprogrammen des Bundes und der Länder
 - Ggf. Entwicklung kommunaler Anreizprogramme, um die Umstellung auf klimafreundliche Heizsysteme zu fördern

2.1.2 Beitrag der Wärmewende zu Klimaschutz, regionaler Wertschöpfung und Versorgungssicherheit

Die Transformation der Wärmeversorgung ist ein zentraler Baustein zur Erreichung der im Bundes-Klimaschutzgesetz verankerten Netto-Treibhausgasneutralität bis 2045. Dem Wärmesektor kommt dabei eine besondere Bedeutung zu, da Raumwärme und Warmwasser einen erheblichen Anteil am Endenergieverbrauch in Deutschland ausmachen und somit ein zentrales Handlungsfeld für Emissionsminderungen darstellen (vgl. Umweltbundesamt, 2025). In der Stadt Billerbeck ergibt sich daraus die Notwendigkeit, die lokale Wärmeversorgung langfristig zu transformieren und die hierfür geeigneten Umsetzungswege systematisch vorzubereiten.

Die derzeitige Wärmeversorgung ist in hohem Maße von fossilen Energieträgern abhängig. Mit deren Nutzung ist ein erheblicher jährlicher Mittelabfluss aus Deutschland verbunden. Die Nettoimporte fossiler Energieträger lagen in den vergangenen Jahren – abhängig von Weltmarktpreisen und Importmengen – in einer Größenordnung von rund 70 bis 150 Mrd. Euro pro Jahr (vgl. Rode, 2025). Diese Mittel stehen nicht für regionale Investitionen, kommunale Infrastrukturmaßnahmen oder lokale Wertschöpfungsketten zur Verfügung. Eine Umstellung der Wärmeversorgung auf erneuerbare Energieträger kann daher nicht nur zur Emissionsminderung beitragen, sondern auch regionale Wirtschaftskreisläufe stärken.

Erneuerbare Wärmequellen wie Umweltwärme aus Luft, Erdreich, Grund- und Oberflächenwasser sowie Abwärme aus Industrie, Gewerbe und Abwasser gelten als zentrale Bausteine einer klimaneutralen Wärmeversorgung und sind überwiegend standortgebunden verfügbar (vgl. UBA, 2026; BMWF, 2024; VKU, 2024). Internationale Analysen zeigen,

dass erneuerbare Energiesysteme im Vergleich zu fossilen Energieträgern höhere regionale Wertschöpfungsanteile aufweisen, insbesondere durch Investitionen, Betrieb und Wartung (vgl. IRENA, 2024).

Darüber hinaus trägt der Ausbau erneuerbarer Wärmeversorgungssysteme wesentlich zur Erhöhung der Versorgungssicherheit bei. Die Reduktion von Importabhängigkeiten verringert die Exponierung gegenüber geopolitischen Risiken und Preisvolatilitäten auf internationalen Energiemärkten (vgl. BMWK, 2022; FÖS, 2024).

Ein zusätzlicher Treiber der Wärmewende ist die zunehmende Elektrifizierung und Flexibilisierung des Wärmesektors. Dynamische Stromtarife ermöglichen es, Preissignale aus dem Strommarkt stärker an Endkundinnen und Endkunden weiterzugeben und den Stromverbrauch zeitlich zu verlagern, etwa durch den gezielten Betrieb von Wärmepumpen, Warmwasserspeichern oder Batteriespeichern. Seit dem 1. Januar 2025 sind Stromlieferanten verpflichtet, dynamische Stromtarife anzubieten; Voraussetzung ist in der Regel ein intelligentes Messsystem (vgl. BNetzA, 2025; BNetzA, o.J.). Parallel dazu verbessern sinkende Kosten für Photovoltaik und Batteriespeicher die Wirtschaftlichkeit dezentraler, strombasierter Wärmelösungen (vgl. Kost et al., 2024; Fraunhofer ISE, 2024).

2.1.3 Bedeutung dezentraler Versorgungsstrukturen in ländlich geprägten Räumen

Im Vergleich zu größeren Städten und urban geprägten Regionen sind ländliche Kommunen häufig durch eine kleinteilige Siedlungsstruktur, mehrere Ortsteile und einen hohen Anteil dezentral organisierter Wärmeversorgung geprägt. Dies gilt auch für die Stadt Billerbeck, da in vielen Bereichen geringe Wärmedichten bzw. Wärmeliniedichten und große Leitungslängen vorliegen.

In dezentralen Wärmeversorgungsgebieten mit geringer Wärmedichte, heterogener Bebauung oder großen Entfernungen zwischen den Gebäuden ist der Ausbau klassischer Wärmenetze daher häufig technisch und/oder wirtschaftlich nicht sinnvoll. Wärmenetze sind in der Regel mit hohen Anfangsinvestitionen, langen Planungs- und Realisierungszeiträumen sowie einer langfristig tragfähigen Finanzierungs- und Erlöslogik verbunden. Unabhängig von der Eigentümer- und Betreiberstruktur erfordern sie stabile Rahmenbedingungen, eine ausreichende Anschlussquote sowie verlässliche Wärmeabnahmen.

Für ländlich geprägte Kommunen bedeutet dies, dass die Wärmewende nicht ausschließlich über großräumige Netzinfrastrukturen umgesetzt werden kann. Vielmehr kommt der gezielten Entwicklung dezentraler und teilträumlich differenzierter Versorgungsansätze eine zentrale Rolle zu. Hierzu zählen gebäudeindividuelle Lösungen ebenso wie kleinteilige Versorgungscluster (Mikronetze im Sinne kleinräumiger Wärme- bzw. Quartierslösungen), die mehrere Gebäude oder Nutzer organisatorisch zusammenführen, ohne ein flächendeckendes Wärmenetz vorauszusetzen.

Die kommunale Wärmeplanung hat vor diesem Hintergrund die Aufgabe, solche dezentral geprägten Teilräume im Gebiet der Stadt systematisch zu identifizieren, ihre strukturellen

Rahmenbedingungen zu bewerten und geeignete Versorgungsoptionen transparent darzustellen. Damit wird eine realistische und umsetzungsorientierte Grundlage für Investitionsentscheidungen und weitere Planungsprozesse geschaffen.

2.1.4 Energiegemeinschaften und Energy Sharing als ergänzende Umsetzungsoption

Energiegemeinschaften und kooperative Betreibermodelle stellen in dezentral geprägten Teilräumen eine relevante Ergänzung zu klassischen Wärmenetzen dar. Sie ermöglichen es, Investitionen, Betrieb und Risiken auf mehrere Akteure zu verteilen, lokale erneuerbare Energiepotenziale zu bündeln und die Akzeptanz durch direkte Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger zu erhöhen (vgl. BMWF, o. J.).

Mit dem sogenannten *Energy Sharing* wird in Deutschland erstmals ein gesetzlich verankerter Rahmen für die gemeinschaftliche Nutzung lokal erzeugten erneuerbaren Stroms geschaffen. Der Mechanismus ist im § 42c Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) geregelt. Verteilnetzbetreiber sind verpflichtet, die gemeinsame Nutzung von Strom aus erneuerbaren Erzeugungsanlagen ab dem 1. Juni 2026 zu ermöglichen. Die Umsetzung ist zunächst auf Teilnehmer innerhalb desselben Bilanzierungsgebiets beschränkt; ab dem 1. Juni 2028 ist eine Ausweitung auf weitere Konstellationen vorgesehen (vgl. Deutscher Bundestag, 2024; BMJV, 2005).

Energy Sharing ermöglicht es Mitgliedern einer Energiegemeinschaft, Strom aus gemeinschaftlich betriebenen erneuerbaren Erzeugungsanlagen, insbesondere Photovoltaik sowie perspektivisch Windkraft, Geothermie und biogasbasierte Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)-Anlagen, soweit diese als erneuerbar eingestuft werden, bilanziell untereinander aufzuteilen. Dabei wird kein Strom physisch übertragen; die Verrechnung erfolgt rechnerisch über das öffentliche Verteilnetz. Das Konzept ist in mehreren EU-Mitgliedstaaten bereits etabliert: Österreich praktiziert es seit 2021 mit reduzierten Netzentgelten und Förderprogrammen, Italien setzt auf Investitionszuschüsse und garantierte Vergütungssätze, Frankreich und Spanien haben leistungsbezogene Obergrenzen eingeführt. Deutschland setzt das Modell mit § 42c EnWG ab Juni 2026 erstmals gesetzlich um, bislang jedoch ohne nennenswerte vergleichbare Anreizinstrumente (vgl. Gleiss Lutz, 2026; dena, 2025). In Kombination mit dynamischen Stromtarifen, lokalen Speichern und flexiblen Verbrauchern ergeben sich zusätzliche wirtschaftliche Potenziale, insbesondere in dünn besiedelten, dezentral geprägten Teilräumen, in denen eine zentrale Wärmenetzversorgung unwirtschaftlich ist (vgl. dena, 2025; BNetzA, o.J.). Sinkende Kosten für Photovoltaik und Batteriespeicher verstärken diesen Effekt und verbessern die Wirtschaftlichkeit solcher Konzepte weiter (vgl. Kost et al., 2024; Fraunhofer ISE, 2024).

Der derzeitige Rechtsrahmen sieht dabei keine automatische finanzielle Privilegierung, etwa in Form pauschal reduzierter Netzentgelte, vor. Der Mehrwert von Energiegemeinschaften und *Energy Sharing* ergibt sich vielmehr aus der koordinierten Nutzung lokaler Erzeugung, der Kopplung von Strom-, Wärme- und Speicherstrategien sowie aus organisatorischen und wirtschaftlichen Synergien. Für die kommunale Wärmeplanung der

Stadt ergibt sich daraus die Empfehlung, Energiegemeinschaften und Energy-Sharing-Ansätze in dezentralen Eignungsgebieten als ergänzende Umsetzungsoption systematisch mitzudenken und perspektivisch in Pilotprojekten zu erproben.

2.2 Akteursanalyse

Die Identifikation relevanter Akteurinnen und Akteure und deren Rollen im lokalen Netzwerk bildet eine grundlegende Komponente jedes Wärmeplans. Jedes Projekt muss individuell angegangen werden, wobei lokale Besonderheiten und die Konstellation der Akteurinnen und Akteure zu beachten sind. Zu Beginn eines jeden Beteiligungskonzeptes steht die Akteursanalyse, die eine essenzielle Grundlage für die gesamte Einbeziehung der Akteurinnen und Akteure schafft.

Die folgenden Akteursgruppen bildeten das Grundgerüst der Erstellung der kommunalen Wärmeplanung in der Stadt Billerbeck.

Ebene	Aufgabe	Häufigkeit
Lenkungskreis (LK): Bürgermeister & Politik	Entscheidungsgremium & Vorbereitung/Durchführung politischer Prozesse, Prozess & Ergebniskontrolle	Nach Abschluss jeder Phase
Kernteam: Fachbereichsleiterin Planen und Bauen, Klimaschutzmanagerin, Sachbearbeiter Bebauung und Flächennutzungspläne	Konzeptionelle Mitgestaltung, Einfließen von Ideen in den KWP-Prozess, Erstellung von Teilergebnissen	Alle 2 - 4 Wochen
Weitere Projektbeteiligte: Netzbetreiber, Gewerbe & Industrie und optional ausgewählte Bürgerinnen und Bürger	Einbeziehen in die relevanten Phasen (Fachgruppen) der Wärmeplanung je nach Bedarf und in Abstimmung mit dem Lenkungskreis sowie dem Kernteam (mindestens Information der relevanten Stakeholder über Ergebnisse KWP)	Nach Bedarf und nach Abschluss der KWP
Hansa Luftbild Mobile Mapping GmbH, K2I2 und Climate Connection	Organisation und Durchführung der kommunalen Wärmeplanung, Protokollierung aller Ergebnisse & Zwischenergebnisse, Projektmanagement KWP	Kontinuierlich

Tabelle 1: Relevante Akteursgruppen der kommunalen Wärmeplanung der Stadt Billerbeck

Die Akteursanalyse spielte eine entscheidende Rolle bei der Ausgestaltung der Beteiligungsstruktur im gesamten Prozess. Sie ermöglichte es, die lokalen Bedingungen zu berücksichtigen und die speziell für die Stadt Billerbeck relevanten Akteurinnen und Akteure in den passenden Formaten einzubeziehen.

2.3 Organisatorisches Beteiligungskonzept

Um die zentrale Koordination zwischen allen Akteurinnen und Akteuren zu gewährleisten, wurde eine klare Projektstruktur für die Projektgruppen definiert und diese mit den beteiligten Akteurinnen und Akteuren transparent kommuniziert. Die einzelnen Gremien übernahmen die nachfolgend beschriebenen Aufgaben.

Der **Lenkungskreis** war für die politischen Entscheidungen und die Beschlussfassung nach dem Abschluss der KWP verantwortlich. Um den Lenkungskreis frühzeitig über den Stand der KWP zu informieren, wurden der Umweltausschuss und der Rat der Stadt regelmäßig über den aktuellen Stand der KWP unterrichtet. Neben der Teilnahme an der Abschlusspräsentation hatte der Lenkungskreis somit zudem die Möglichkeit an den Zwischenpräsentationen teilzunehmen, um auch während der Erstellung des Wärmeplans einen Überblick über die bis dato erzielten Erkenntnisse aus der Bestands- und Potenzialanalyse zu erhalten. Dadurch konnten vorab Fragen und Anmerkungen des Lenkungskreises eingeholt und in die weitere Bearbeitung integriert werden.

Das **Kernteam** begleitete aktiv die Erstellung der KWP, sodass die Beteiligten an dem gesamten Prozess der KWP mitwirkten und sie somit auch fachlich mitgestalteten. Das Kernteam übernahm außerdem die Veranstaltungsvorbereitung und den Kontakt mit eingeladenen Akteurinnen und Akteuren.

Die **weiteren Projektbeteiligten** wurden ebenfalls in ausgewählten Phasen der Wärmeplanung, wie der Bestandsanalyse und der Entwicklung der Maßnahmen integriert. Dies erfolgte je nach Bedarf und in Abstimmung mit dem Lenkungskreis sowie dem Kernteam. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Integration lokaler Schlüsselakteurinnen und -akteure einen wesentlichen Bestandteil der KWP darstellt. Der Dialog sowie der Austausch von Ideen und Wissen wurde im Beteiligungsprozess gefördert, um eine hohe Informationsdichte sicherzustellen. Auch half ein informeller Austausch abseits der formalisierten Beteiligungsformate bei der Erstellung des Wärmeplans. Dieser wurde genutzt, um Inhalte zu vertiefen, Vertrauen zu schaffen und kritische Themen zu klären.

2.4 Einbindung der relevanten Akteurinnen und Akteure

Die relevanten Akteurinnen und Akteure der KWP wurden im Rahmen einer umfassenden Akteursbeteiligung aktiv in die Umsetzung eingebunden. Dabei standen die spezifischen Bedürfnisse und Perspektiven der Kommune, der Netzbetreiber, der lokalen Energieerzeuger, Unternehmen sowie der Bürgerinnen und Bürger im Fokus. In Workshops und Expertinnen-/Expertenrunden wurden ihre Anliegen aufgenommen und in die Erstellung des kommunalen Wärmeplans integriert. Diese Zusammenarbeit stellte sicher, dass die Ergebnisse des Wärmeplans nicht nur die strategischen Ziele der Stadt, sondern auch

die betriebswirtschaftlichen Anforderungen der Energieversorger sowie die Bedürfnisse der Bürgerinnen und Bürger berücksichtigt. Der kommunale Wärmeplan generiert somit einen umfassenden Mehrwert, indem er die Interessen und Anforderungen aller beteiligten Akteurinnen und Akteure miteinander verknüpft und zielgerichtete Lösungen für eine nachhaltige und zukunftsfähige Wärmeversorgung schafft.

- **Für die Kommune** bietet die Wärmeplanung eine Grundlage für die strategische Entwicklung der städtischen Energieinfrastruktur und unterstützt die gezielte Planung von Maßnahmen zur Dekarbonisierung des Wärmesektors.
- **Für Netzbetreiber wie auch gleichzeitig lokale Energieerzeuger** liefert die Wärmeplanung wichtige Erkenntnisse, um Planungen und Investitionen in den Umbau und die Anpassung der Strom- und Wärmeinfrastruktur zu priorisieren.
- **Für Unternehmen** schafft der kommunale Wärmeplan Planungssicherheit und kann die Kosten durch die Nutzung klimafreundlicher Wärmequellen reduzieren. Gleichzeitig stärkt er die Wettbewerbsfähigkeit durch eine verbesserte ökologische Bilanz und fördert den Standort durch eine zukunftsfähige Wärmeinfrastruktur.
- **Für Bürgerinnen und Bürger** schafft der kommunale Wärmeplan Transparenz und Orientierung hinsichtlich verfügbarer, klimafreundlicher und kosteneffizienter Wärmeversorgungsoptionen.

2.5 Akteursbeteiligung von Bürgerinnen und Bürgern und Industrie

Für den Erfolg und die Akzeptanz einer kommunalen Wärmeplanung bedarf es einer aktiven Beteiligung sowie der Bereitstellung relevanter Informationen für die Öffentlichkeit. Ebenfalls ist es relevant, über den gesamten Prozess der KWP die Vertreter aus Gewerbe und Industrie frühzeitig mit einzubeziehen, um gemeinsam und partnerschaftlich den Grundstein für eine klimaneutrale Energieversorgung zu legen.

Im Verlauf der kommunalen Wärmeplanung wurden interessierte Bürgerinnen und Bürger sowie Vertreterinnen und Vertreter aus Gewerbe und Industrie über die Inhalte der kommunalen Wärmeplanung informiert und in die Erarbeitung einbezogen. Der Prozess startete mit einem Auftaktworkshop mit der Stadtverwaltung und Vertreterinnen und Vertretern aus dem Stadtrat, der der frühzeitigen Sensibilisierung und Rückkopplung innerhalb von Verwaltung und Politik diente. In diesem Rahmen wurden grundlegende Fragen zur Umsetzung und den erwarteten Auswirkungen der Wärmeplanung diskutiert. Zusätzlich wurde den Teilnehmenden aus Politik und Verwaltung die Bedeutung dieser Maßnahmen für die einzelnen Bürgerinnen und Bürger und die wirtschaftliche Entwicklung in der Region hervorgehoben. Es wurde erläutert, wie durch die Wärmeplanung nicht nur ökologische, sondern auch ökonomische Vorteile erzielt werden können, indem beispielsweise lokale Energieressourcen effizienter genutzt und die Abhängigkeit von externen Energiequellen reduziert werden.

Die zentrale öffentliche Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger erfolgte nach dem Abschluss der KWP im Rahmen einer öffentlichen Abschlussveranstaltung im Veranstaltungsformat „Markt der Möglichkeiten“. Hier hatten Besuchende die Möglichkeit, sich zu

den Ergebnissen der kommunalen Wärmeplanung zu informieren. So diene die Veranstaltung nicht nur der Vorstellung der erreichten Ergebnisse, sondern auch der Vertiefung des Dialogs zwischen den Projektverantwortlichen und der Öffentlichkeit. Die Teilnehmenden hatten die Möglichkeit, spezifische Fragen zu den verschiedenen Aspekten des bevorstehenden Transformationsprozesses zu stellen. Die Diskussion konzentrierte sich insbesondere auf die praktische Umsetzung der Planungsergebnisse und die Auswirkungen auf lokale Gemeinschaften, Umweltstandards und die Wirtschaftlichkeit. Dadurch sollte eine breite Akzeptanz und Unterstützung für die bevorstehenden Maßnahmen sichergestellt werden. Darüber hinaus boten Diskussionen an Thementischen mit lokalen Gewerbetreibenden eine Plattform für einen Austausch und tiefgehende Gespräche, bei denen spezielle Interessengruppen ihre Bedenken und Vorschläge direkt an die zuständigen Fachleute aus der Region richten konnten. Dies förderte eine zielgerichtete und effektive Kommunikation und ermöglichte es den Planungsverantwortlichen, direktes Feedback zu erhalten und eventuelle Anpassungen in ihren Planungen zu berücksichtigen. In der Stadt Billerbeck wurden folgende Veranstaltungen während der Erstellung der kommunalen Wärmeplanung durchgeführt.

Auftaktworkshop mit der Stadtverwaltung und Vertreterinnen und Vertretern aus dem Stadtrat am 16. Juni 2025:

Ziel: Einführung in die Ziele, den Zeitplan und den Ablauf der Kommunalen Wärmeplanung. Frühzeitige Sensibilisierung und Rückkopplung.

Inhalt:

- Vorstellung der Ausgangslage und Herausforderungen in der Wärmeversorgung
- Diskussions- und Feedbackrunden für Anregungen und Fragen

Zielgruppen: Verwaltung und kommunale Mandatsträgerinnen und Mandatsträger

Einladungskanäle: E-Mail-Verteiler, direkte Ansprache

Präsentation der Bestands- und Potenzialanalyse im Umweltausschuss am 13. November 2025:

Ziel: Zwischenbericht und Vorstellung der abgeschlossenen Arbeitspakete Bestands- und Potenzialanalyse

Inhalt:

- Vorstellung der Bestands- und Potenzialanalyse

Zielgruppen: Verwaltung, kommunale Mandatsträgerinnen und Mandatsträger und Bürgerinnen und Bürger

Einladungskanäle: E-Mail-Verteiler, Ratsinformationssystem

Maßnahmenworkshop mit der Stadtverwaltung, Vertreterinnen und Vertretern aus dem Stadtrat, Gewerbetreibenden, Anlagenbetreibern und dem Energieversorgungsunternehmen am 26. November 2025:

Ziel: Vertiefung und Diskussion konkreter Maßnahmen zur Energieeffizienz und Dekarbonisierung.

Inhalt:

- Impulsvorträge zu den Zwischenergebnissen und innovativen Ansätzen und erfolgreichen Beispielen
- Gruppenarbeiten zur Diskussion und Priorisierung von Maßnahmen
- Gemeinsame Bewertung der Maßnahmen nach Kriterien wie Effizienz, Umsetzbarkeit und Wirtschaftlichkeit

Zielgruppen: Verwaltung, kommunale Mandatsträgerinnen und Mandatsträger, Gewerbetreibende, Anlagenbetreibende und Energieversorgungsunternehmen

Einladungskanäle: E-Mail-Verteiler, direkte Ansprache

Präsentation des Wärmeplans im Umweltausschuss am 11. Juni 2026

Ziel: Präsentation der Endergebnisse

Inhalt:

- Vorstellung der Endergebnisse
- Ausblick auf Monitoring und weitere Umsetzungsschritte

Zielgruppen: politische Vertreterinnen und Vertreter, Bürgerinnen und Bürger

Einladungskanäle: E-Mail-Verteiler, Ratsinformationssystem

Öffentliche Abschlussveranstaltung der Kommunalen Wärmeplanung im Rahmen des Veranstaltungsformats „Markt der Möglichkeiten“ am 14. Oktober 2026

Ziel: Präsentation der Endergebnisse mit anschließendem Austausch

Inhalt:

- Vorstellung der Endergebnisse
- Ausblick auf Monitoring und weitere Umsetzungsschritte
- Mehrere Themenstationen

Zielgruppen: politische Vertreterinnen und Vertreter, Bürgerinnen und Bürger, Energieversorger, Handwerksbetriebe, Energieberater

Einladungskanäle: E-Mail-Verteiler, Presse, Social Media, Ratsinformationssystem und direkte Ansprache

3 Methodischer Ansatz der kommunalen Wärmeplanung

Die KWP in Billerbeck wurde in einem klar strukturierten und prozessorientierten Ablauf umgesetzt, der auf die kontinuierliche Zusammenarbeit verschiedener Akteurinnen und Akteure und Arbeitspakete aufbaute. Die in der **Abb. 2** dargestellten Phasen spiegeln die einzelnen Phasen und Arbeitspakete wider, die systematisch und koordiniert zur Erstellung des kommunalen Wärmeplans beigetragen haben. Der ganze Prozess ist durch einen iterativen Charakter und regelmäßigen Austausch geprägt.



Abb. 2: Phasen & Arbeitspakete des kommunalen Wärmeplans

Die Umsetzung wurde von einem engen Austausch zwischen der Arbeitsgemeinschaft *Hansa Luftbild - K2I2* und der *Climate Connection* sowie dem Kernteam begleitet und umfasste die folgenden methodischen Hauptschritte:

Bestandsanalyse mit Energie- & Treibhausgasbilanz

Im ersten Arbeitsschritt, der Bestandsanalyse, wurde der Ist-Zustand der Wärmeversorgung detailliert analysiert. Ein besonderer Fokus lag dabei auf der GIS-gestützten Gebäudebestandskartierung, um die energetische Struktur der Stadt präzise zu erfassen. Darüber hinaus wurde der Heizwärmebedarf für unterschiedliche Gebäudetypen und Sektoren abgeschätzt sowie die Brennstoffverteilung und die damit verbundenen Treibhausgasemissionen untersucht. Diese sektorale Treibhausgasbilanz diente als Grundlage, um den Status quo der CO₂-Emissionen in der Wärmeversorgung zu quantifizieren. Die Ergebnisse der Bestandsanalyse bildeten die Datengrundlage für die weiteren Projektschritte.

Potenzialanalyse zu Energieeinsparpotenzialen & erneuerbaren Energien

In der zweiten Phase wurden mögliche Energieeinsparpotenziale und die Nutzung erneuerbarer Energien untersucht. Dabei wurden Energieeinsparpotenziale durch Sanierungsmaßnahmen bewertet, während erneuerbare Energien wie Solarthermie, Photovoltaik und Biomasse lokalisiert und quantifiziert wurden. Gleichzeitig analysierte man techno-

logische und infrastrukturelle Optionen hinsichtlich ihrer wirtschaftlichen und technischen Machbarkeit. Um die Ergebnisse anschaulich darzustellen und leichter kommunizieren zu können, wurden verschiedene statistische Auswertungen erstellt und die Erkenntnisse mithilfe von Graphen, Diagrammen und interaktiven Kartenwerken visualisiert. Diese Phase legte den Grundstein für die Entwicklung von Szenarien und strategischen Maßnahmen.

Zielszenarien & Entwicklungspfade

Auf Basis der Potenzialanalyse wurden in dieser Phase alternative Zielszenarien und Entwicklungspfade erarbeitet. Dabei wurde auf die T45-Stromszenarien aus dem Projekt „Langfristszenarien für die Transformation des Energiesystems in Deutschland“ (Langfristszenarien 3) zurückgegriffen. Diese Szenarien beschreiben einen Pfad zur Treibhausgasneutralität bis 2045 und gehen von einer starken Elektrifizierung des Energiesystems aus (vgl. Fraunhofer ISI, 2023; Agora Think Tanks, 2024; Agora Think Tanks et al., 2024). Die festgelegten Entwicklungsszenarien skizzierten die Auswirkungen unterschiedlicher Sanierungspfade auf die zukünftigen Wärmedichten und zeigten auf, welche Wärmenetztypen und Technologien aus betriebswirtschaftlicher Sicht sinnvoll wären.

Umsetzungsstrategie mit Maßnahmen

Im nächsten Arbeitsschritt wurde schließlich auf Grundlage der definierten Instrumente und Strategiefelder eine Umsetzungsstrategie entwickelt, die konkrete Maßnahmen und deren Priorisierung festlegte. Hierbei wurden zeitliche, technische und finanzielle Aspekte berücksichtigt, um die erarbeiteten Maßnahmen schrittweise und prozessorientiert in die Realität umsetzen zu können. Die fortlaufende Information über Zwischenergebnisse und Workshops mit Beteiligung der Stakeholdergruppen schufen Transparenz und stärkten die Akzeptanz der erarbeiteten Maßnahmen. Durch diese Herangehensweise konnte eine tragfähige und langfristig anwendbare Entscheidungsgrundlage zur Erreichung der Klimaneutralität in der Stadt Billerbeck geleistet werden.

Verstetigung und Monitoring

Die Wärmeplanung ist ein dynamischer Prozess, der kontinuierlich überwacht und alle fünf Jahre überprüft werden muss (vgl. Wärmeplanungsgesetz, 22.12.2023, § 25, Abs.1), um sicherzustellen, dass die Maßnahmen zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung umgesetzt werden und den Anforderungen des Wärmeplanungsgesetzes entsprechen. Die Verstetigungsstrategie des kommunalen Wärmeplans in der Stadt Billerbeck zielt darauf ab, die erarbeiteten Maßnahmen langfristig in die kommunalen Planungsprozesse und politischen Entscheidungen zu integrieren. Das Controlling-Konzept verfolgt das Ziel, die Umsetzung des Wärmeplans kontinuierlich zu überwachen und zu überprüfen. Zentrale Indikatoren wie CO₂-Ausstoß, der Anteil erneuerbarer Energien und die Sanierungsquote werden fortlaufend analysiert und alle fünf Jahre einer Überprüfung unterzogen (vgl. Ortner et al. 2024).

4 Kommunikation

Die Kommunikationsstrategie im Rahmen der KWP diente dazu, Information und Partizipation zielgruppenspezifisch zu gestalten und so eine breite Akzeptanz und aktive Mitgestaltung zu fördern. U. a. wurde auch darauf geachtet, die Politik, Gewerbe/Industrie, Netzbetreiber/Energieversorger, die Öffentlichkeit und weitere Kreise wie z.B. die Bezirks-schornsteinfeger mit in den Ablauf einzubinden, um die Verbreitung der Informationen in ihren Netzwerken zu erhöhen. Die Kommunikation nutzte bewährte und reichweitenstarke Kanäle wie die Website der Stadt (Stadt Billerbeck, o.J.). Diese Kanäle boten kontinuierlich Informationen, sensibilisierten die Öffentlichkeit und luden zur aktiven Beteiligung ein.

Ein besonderer Fokus lag auf interaktiven Formaten, um Transparenz zu schaffen und wertvolle Rückmeldungen von Unternehmen, Bürgerinnen und Bürger und politischen Vertreterinnen und Vertreter einzuholen. Dazu gehörten:

- Auftaktveranstaltung mit Vorstellung der Ziele der KWP gegenüber dem politischen Raum
- Stakeholder-Mapping zur Identifikation relevanter Akteurinnen und Akteure und Netzwerke
- Veranstaltungen wie der Maßnahmenworkshop mit Beteiligung der relevanten Stakeholdergruppen, um konkrete lokale Potenziale und Prioritäten zu erarbeiten
- Präsentationen in politischen Gremien, um die Öffentlichkeit und die Entscheidungsträger zu informieren
- Abschlussveranstaltung mit der Präsentation des kommunalen Wärmeplans mit Politik, Verwaltung, relevanten Akteurinnen und Akteuren und der Bürgerschaft im Rahmen der Veranstaltung „Markt der Möglichkeiten“

Zur Sicherstellung der Effektivität der Kommunikationsstrategie fanden regelmäßige Abstimmungen im Kernteam statt. Die Abschlusspräsentation fasste die Ergebnisse anschaulich zusammen und förderte die Akzeptanz für die politische Beschlussfassung und Umsetzung der erarbeiteten Maßnahmen. Die weiterführende Öffentlichkeitsarbeit ist darauf ausgerichtet, die Umsetzung der Maßnahmen transparent zu begleiten. Regelmäßige Fortschrittsberichte und öffentliche Updates im Rahmen der Verstetigung und Monitoring sollen das Vertrauen der Bevölkerung stärken und die nachhaltige Umsetzung der Maßnahmen fördern.

5 GIS-gestützte Datenanalyse und integriertes Datenmanagement

Im Rahmen des Projektmanagements wurde ein umfassendes Datenmanagement eingerichtet, um den komplexen Anforderungen der Wärmeplanung gerecht zu werden. Hierbei wurden alle relevanten Daten zur Wärmeversorgung, Energieinfrastruktur und Gebäude-

destruktur der Stadt systematisch erfasst, analysiert und in einer zentralen *PostGIS/PostgreSQL*-Geodatenbank integriert. Die Einrichtung dieser Geodatenbank folgte einem strukturierten Prozess, der mit der systematischen Recherche, Sichtung und Beschaffung energierelevanter Daten begann. In diesem Kontext wurde eine Daten- und Indikatorenmatrix erstellt, die eine klare Übersicht über verfügbare Datenquellen und deren Relevanz für die Wärmeplanung bietet. Diese Matrix dient als zentrale Grundlage für die weitere Datenintegration und Analyse.

Ein besonderer Schwerpunkt lag auf der Analyse und Integration des Raumwärmebedarfsmodells 2022, welches vom Bundesland bereitgestellt und fortlaufend aktualisiert wird (vgl. Energieatlas NRW –, o.J.a). Dieser GIS-Datensatz ermöglicht die gebäudescharfe Modellierung des Heizwärmebedarfs und bildet die Ausgangsbasis für die energetische Bewertung des Gebäudebestandes (vgl. BMWK, 2024a). Basierend auf dieser Datenbasis wurde ein aggregiertes Gebäudemodell entwickelt und angewendet, um eine GIS-basierte sektorale Energie- und CO₂-Emissionsbilanz für das gesamte Stadtgebiet zu erstellen. Dabei wurden Gebäude hinsichtlich ihrer Typologie, Baualtersklasse und Nutzung analysiert. Die Aufbereitung absoluter und spezifischer Energieverbrauchswerte sowie CO₂-Emissionen nach verschiedenen Verbrauchergruppen und Sektoren erfolgte ebenfalls auf Basis der zentralen Datenbank. Hierbei wurden ergänzend geltende Standards wie *BISKO* (Bilanzierungssystematik Kommunal) (vgl. Hertle et al., 2019; Difu, 2025), das end-energiebasierte Territorialprinzip und die Berechnung von THG-Emissionsfaktoren (inklusive Vorketten) die Gebäudekartierung und Wärmebedarfsmodellierung nach *Typology Approach for Building Stock Energy Assessment* (TABULA)-Standard (vgl. IWU, 2022) berücksichtigt.

Dieser Ansatz ermöglichte eine detaillierte Wärmebedarfsanalyse und eine präzise Abbildung der energetischen Eigenschaften des Gebäudebestands. Die zentrale Speicherung und standardisierte Aufbereitung der Daten in einem GIS-kompatiblen Format lässt nicht nur die nahtlose Verknüpfung unterschiedlicher Datenquellen und den Datenfluss ohne Medienbruch zu, sondern schafft auch die Basis für die mögliche zukünftige Erstellung eines digitalen Zwillings (ein virtuelles Abbild, z. B. einer Stadt). Dieser ist in der Lage, die realen Strukturen der Stadt Billerbeck als interaktives Modell abzubilden und weitreichende Potenziale für Szenario-Simulationen und räumliche Analysen zu bieten.

Abschließend wurden die Ergebnisse statistisch aufbereitet und kartographisch in verständlicher Form dargestellt. Mit dem Abschluss des Projekts werden sämtliche aufbereiteten GIS-Daten und Karten an die Stadt Billerbeck übergeben. Diese Übergabe gewährleistet, dass die Stadt über eine fundierte und umfassende Datengrundlage verfügt, die sie für zukünftige Planungen und Maßnahmen nutzen kann.

6 Ergebnisse

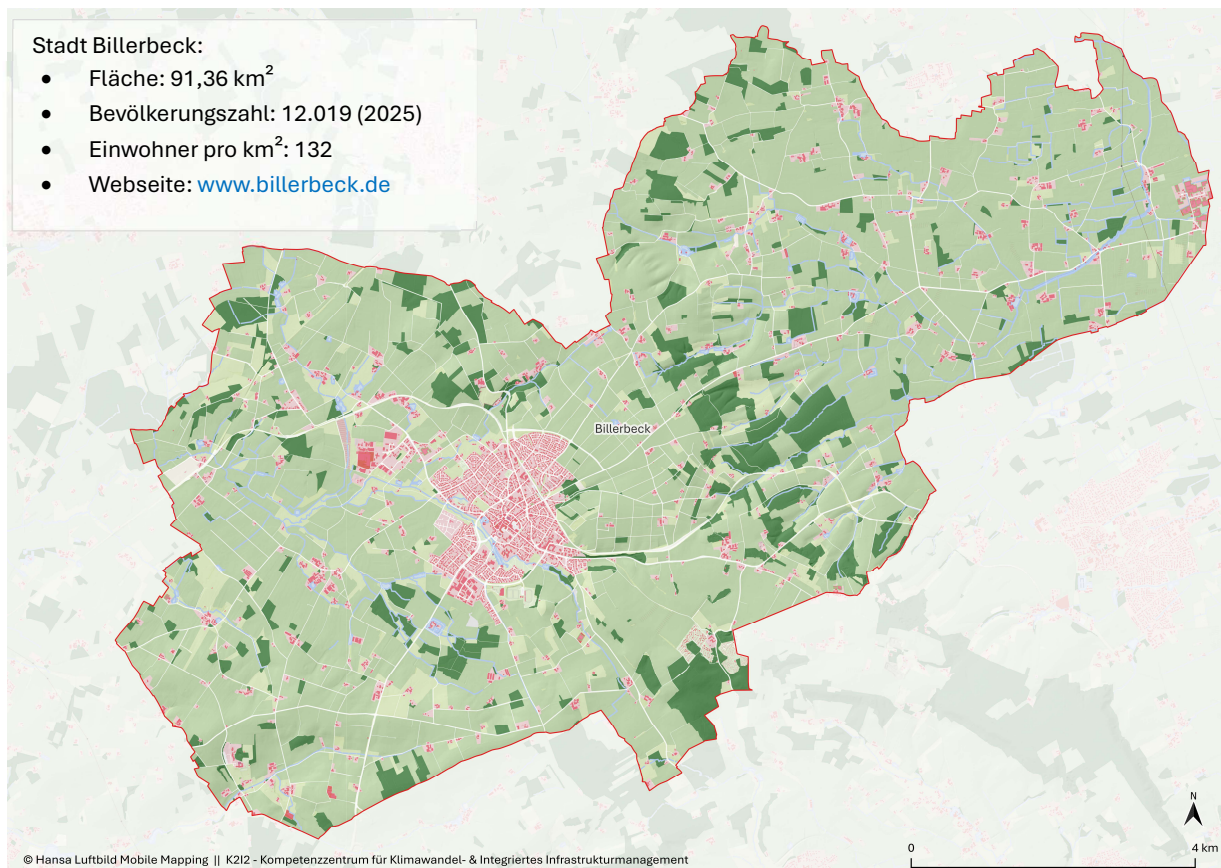


Abb. 3: Geographische Merkmale und Basisstatistiken

Die Stadt Billerbeck befindet sich im Kreis Coesfeld in Nordrhein-Westfalen und erstreckt sich über eine Fläche von 91,36 km². Im Jahr 2025 (Stand Ende Dezember 2025) zählt die Stadt 12.019 Einwohnerinnen und Einwohner, was einer Bevölkerungsdichte von rund 132 Einwohnerinnen und Einwohner pro km² entspricht (vgl. **Abb. 3**).

6.1 Bevölkerungsentwicklung

Die Stadt Billerbeck verzeichnete in den vergangenen 20 Jahren eine zunächst stagnierende und in den Jahren ab 2020 eine ansteigende Entwicklung der Bevölkerungszahl. Während im Jahr 2005 noch 11.560 Einwohnerinnen und Einwohner in der Stadt lebten, stieg die Einwohnerzahl bis 2025 auf 12.019 Personen. Prognosen gehen jedoch davon aus, dass sich dieser Trend nicht fortsetzen und die Bevölkerung bis zum Jahr 2045 auf rund 10.900 Einwohnerinnen und Einwohner zurückgehen wird. Vor dem Hintergrund dieser demografischen Entwicklung bewegen sich die Einwohnerdichten perspektivisch in einem Bereich, der grundsätzlich eher ungünstigere Voraussetzungen für wirtschaftlich tragfähige Wärmenetze bietet, die laut Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) bei etwa 300–500 Einwohnerinnen und Einwohnern pro km² liegen. Dabei ist jedoch anzumerken, dass die Gesamtfläche Billerbecks aus einem kompakten Siedlungskern und

vergleichsweise großer Außenbereichsfläche besteht. Diese Rahmenbedingungen erfordern eine differenzierte und strategisch ausgerichtete Planung der kommunalen Wärmeversorgung (vgl. Abb. 4).

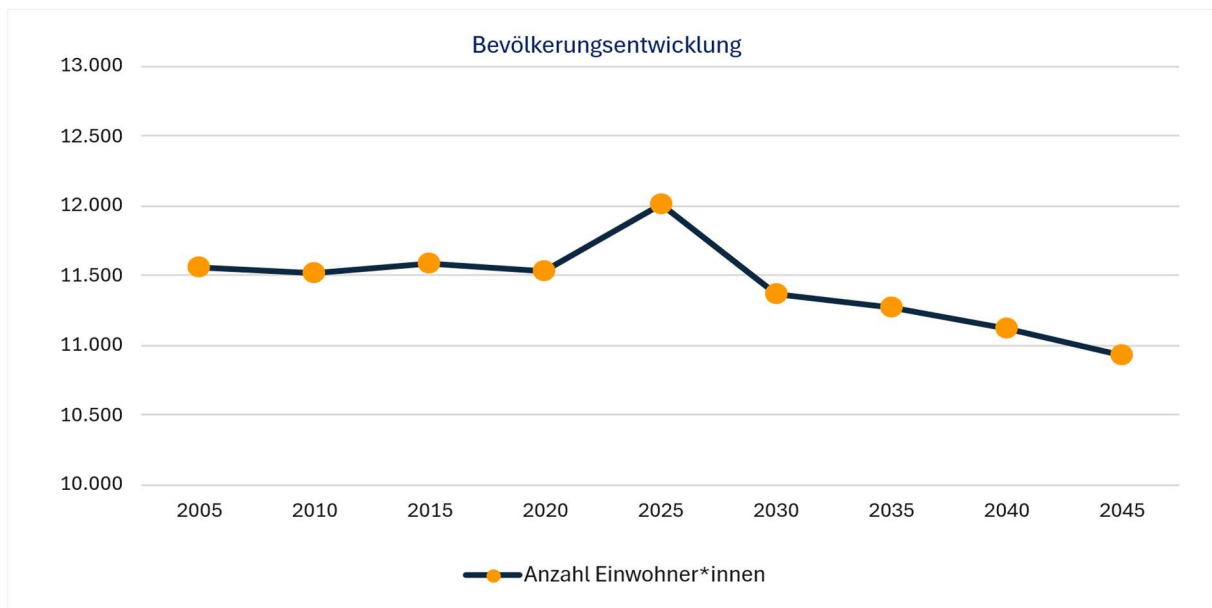


Abb. 4: Entwicklung der Bevölkerungszahl in der Stadt Billerbeck (Quelle: Stadt Billerbeck, 2025; Statistik NRW 2026; IT.NRW 2025)

6.2 Harmonisierung der demographischen Entwicklung mit der Wärmeplanung

Die eher geringe Besiedlungsdichte im Siedlungskern der Stadt Billerbeck stellt eine Herausforderung für den wirtschaftlichen Betrieb großflächiger Wärmenetze dar. Die Kosten für die Errichtung und den Betrieb solcher Netze sind in weniger dicht besiedelten Gebieten oft schwer zu amortisieren. Dennoch bieten die Bevölkerungsentwicklung und das Wachstumspotenzial der Stadt Chancen, um den Ausbau erneuerbarer Energien und innovativer Technologien voranzutreiben. Maßnahmen wie der Einsatz solarthermischer Anlagen, Wärmepumpen und Bioenergie können nicht nur die Wärmeversorgung langfristig sichern, sondern auch die Attraktivität der Stadt als zukunftsfähigen Wohnstandort steigern. Die Bevölkerungsentwicklung ist ein zentraler Faktor, der den zukünftigen Energiebedarf in der Stadt Billerbeck prägt. Der erwartete leichte Rückgang der Einwohnerzahl und der demographische Wandel in den nächsten Jahren führen zu einem geänderten Bedarf an Wohnraum, Heizenergie und infrastrukturellen Anpassungen. Aus diesen Tatsachen lassen sich folgende zu betrachtende Aspekte für verschiedene Akteursgruppen ableiten:

Wohnraumbedarf und Energienutzung

- Der erwartete moderate Rückgang der Bevölkerung bis 2045 erfordert eine angepasste Planung neuer Wohngebiete sowie gezielte Nachverdichtung in der Stadt.

- Gleichzeitig ist die Modernisierung des bestehenden Gebäudebestands entscheidend, um durch energetische Sanierungen Energieverluste zu minimieren und den Einsatz fossiler Brennstoffe schrittweise zu reduzieren.

Demografische Entwicklung und Energieverbrauch

- Der demografische Wandel hin zu einer älteren Bevölkerung führt zu einer erhöhten Nachfrage nach barrierefreien Wohnkonzepten; energieeffizientes Heizen lässt sich bei ohnehin anstehenden Umbauten sinnvoll mitdenken. Bauliche Barrierereduzierung wird über den KfW-Zuschuss 455-B gefördert, die energetische Sanierung über die BEG. Beide Programme dürfen dieselbe Immobilie fördern, sofern die Kosten strikt getrennt werden und dieselbe Handwerkerleistung nicht doppelt abgerechnet wird - das verbessert die Wirtschaftlichkeit beider Sanierungsstränge spürbar. Innovative Heizlösungen wie Wärmepumpen und andere erneuerbare Energien bieten hier eine sinnvolle Antwort.
- Die sinkende Haushaltsgröße in Kombination mit einer alternden Bevölkerung könnte den spezifischen Energieverbrauch pro Person erhöhen. Daher ist es umso mehr notwendig, angepasste Versorgungslösungen zu entwickeln, die den unterschiedlichen Bedürfnissen der Einwohnerinnen und Einwohner gerecht werden.

Die zukünftige Wärmeplanung in Billerbeck muss diese Aspekte berücksichtigen, um die Stadt als attraktiven Wohnstandort zu sichern und gleichzeitig den Energiebedarf nachhaltig zu gestalten.

6.3 Veränderte Nutzungsanforderungen

Trotz der heterogenen Siedlungsstruktur und der geringen Bevölkerungsdichte in Randlagen bieten sich in der Stadt Billerbeck Potenziale, durch innovative und anpassungsfähige Ansätze die Wärmeversorgung nachhaltig zu gestalten:

- **Dezentrale und hybride Systeme**

In weniger dicht besiedelten Gebieten können dezentrale Einzelheizsysteme, wie Wärmepumpen, Pelletheizungen oder kleinere Nahwärmenetze, effizient eingesetzt werden. Diese Systeme zeichnen sich durch Flexibilität aus und können gezielt durch die Kombination verschiedener Energiequellen und Technologien an die lokalen Gegebenheiten angepasst werden. Die Integration solcher Systeme unterstützt die Reduktion des CO₂-Ausstoßes und sorgt gleichzeitig für eine zuverlässige Wärmeversorgung.

- **Integration erneuerbarer Energien**

Der Ausbau von solarthermischen Anlagen, Biomasse und Wärmepumpen ist entscheidend für eine Dekarbonisierung in der zukünftigen Wärmeversorgung. Diese Technologien sind besonders geeignet, um kleinere Netzstrukturen oder Einzelversorgungen wirtschaftlich zu gestalten. Die Nutzung erneuerbarer Energien trägt nicht nur zur Erreichung nationaler Klimaziele bei, sondern verbessert auch die lokale Versorgungsautarkie.

- **Clusterlösungen**

In Neubaugebieten oder dichter besiedelten Gebieten können Clusterlösungen für Wärmenetze entstehen. Diese ermöglichen durch Kombination mit erneuerbaren Energien einen wirtschaftlichen und ökologisch sinnvollen Betrieb. Diese Cluster ermöglichen eine effiziente Wärmeverteilung und die gemeinsame Nutzung von Ressourcen, was die Betriebskosten senkt und die Versorgungssicherheit erhöht.

- **Schrittweiser Rückbau des bestehenden Gasnetzes**

Eine langfristig klimaneutrale Wärmeversorgung erfordert den schrittweisen Umbau des bestehenden Gasnetzes, um die gesetzlich vorgeschriebene Dekarbonisierung bis spätestens 2045 zu erreichen. Zuständig hierfür ist vornehmlich der Netzbetreiber, der die zentrale Verantwortung für Planung, Betrieb und Transformation der Infrastruktur trägt. Das aktuelle Gebäudeenergiegesetz (GEG) – dessen Ablösung durch das Gebäudemodernisierungsgesetz (GMG) noch aussteht (Stand: Mai 2026, s. unten) – schreibt vor, dass in Gebäuden innerhalb von Neubaugebieten ab dem 1. Januar 2024 nur noch Heizsysteme installiert werden dürfen, die zu mindestens 65 % mit Erneuerbaren Energien betrieben werden. Der Einbau fossiler Gasheizungen ist nur noch zulässig, wenn entweder ein ausreichender Anteil erneuerbarer Gase (z. B. Biomethan oder grüner Wasserstoff) nachgewiesen wird oder hybride Systeme wie Gasheizung in Kombination mit Wärmepumpe oder Solarthermie eingesetzt werden. Für Bestandsgebäude gelten ab 2029 stufenweise ansteigende Anforderungen, die bis 2045 einen Anteil von 100 % Erneuerbarer Energien vorschreiben. Vor diesem Hintergrund ist der Umbau des Gasnetzes ein zentrales Handlungsfeld der kommunalen Wärmeplanung. Neben einem möglichen Rückbau einzelner Netzabschnitte können Übergangslösungen wie die schrittweise Einspeisung von grünem Wasserstoff und mehr noch die Nutzung von Biomethan dazu beitragen, die Klimaziele zu erreichen. Diese Optionen ermöglichen es, bestehende Gasinfrastrukturen weiterhin zu nutzen und gleichzeitig schrittweise auf erneuerbare Gase umzustellen. Bereits heute wird dem bestehenden Gasnetz Biomethan in einem Anteil von etwa 10 % beigemischt. Langfristig wird angestrebt, fossile Erdgasanteile vollständig durch erneuerbare Gase zu ersetzen – spätestens bis 2045. Der Transformationsprozess sollte auf der Grundlage eines klaren Fahrplans mit definierten Meilensteinen erfolgen, um technologische Entwicklungen, rechtliche Vorgaben und wirtschaftliche Machbarkeit kontinuierlich zu berücksichtigen. Die Umstellung erfordert eine enge Zusammenarbeit zwischen dem Netzbetreiber und Energieversorgern sowie eine frühzeitige Einbindung der betroffenen Kundengruppen. Ziel ist es, wirtschaftlich tragfähige und technisch umsetzbare Lösungen zu entwickeln, die eine hohe Akzeptanz ermöglichen und gleichzeitig die Nutzung fossiler Energieträger schrittweise reduzieren.

Voraussichtlich wird das neue Gebäudemodernisierungsgesetz (GMG) den bisherigen § 71 GEG deutlich entschärfen: Die pauschale Pflicht, dass neu eingebaute

Heizungen mindestens 65 % erneuerbare Energien nutzen müssen, soll entfallen; die §§ 71 bis 71p sowie § 72 GEG sollen gestrichen werden. Stattdessen sollen neue Öl- und Gasheizungen weiterhin möglich sein, müssen aber ab 2029 schrittweise wachsende Anteile klimafreundlicher Brennstoffe, z. B. Biomethan oder Bioheizöl, einsetzen.

Für die kommunale Wärmeplanung bedeutet das: Die Wärmeplanung bleibt fachlich wichtig, aber die direkte Kopplung „Wärmeplan liegt vor = 65-%-Pflicht greift früher“ würde nach der Reform voraussichtlich wegfallen. Wichtig: Stand heute ist das noch ein Gesetzentwurf; das Bundeskabinett hat ihn am 13.05.2026 beschlossen, Bundestag und Bundesrat müssen das Gesetzgebungsverfahren aber noch abschließen.

- **Errichtung eines Wasserstoffnetzes**

Eine vollständige Integration von Wasserstoff in das bestehende Gasnetz oder die Errichtung eines eigenständigen Wasserstoffversorgungsnetzes ist im Zeithorizont der kommunalen Wärmeplanung mit hoher Wahrscheinlichkeit auszuschließen. Gleichwohl ist es theoretisch denkbar, dass Wasserstoff zumindest energieintensiven Unternehmen im Industriegebiet Hamern zur Verfügung gestellt werden könnte.

Langfristig könnte sogar die Entwicklung eines stationären Wasserstoffnetzes in Betracht gezogen werden, wenn die Verfügbarkeit von grünem Wasserstoff steigt und sektorübergreifende Anwendungen, wie in der Mobilität oder zur Speicherung erneuerbarer Energien, in der Region verstärkt nachgefragt werden. Handlungsrelevant ist dabei kurzfristig nicht der Netzaufbau selbst, sondern die Sicherung der Anschlussoption für das Industriegebiet Hamern (Fokusgebiet, vgl. Kap. 9.3.1 und Maßnahme M2 im Maßnahmenkatalog, vgl. Kap. 10.2).

7 Bestandsanalyse

Die KWP für das Stadtgebiet wurde auf Basis eines umfassenden, GIS-gestützten und datenbasierten Ansatzes erarbeitet. Dieser verbindet eine detaillierte Bestandsanalyse mit räumlicher Visualisierung und sektoraler Bilanzierung.

Das Arbeitspaket ‚Bestandsanalyse‘ diente der systematischen Erfassung und Bewertung der energetischen Wirksamkeit der bestehenden Raum- und Gebäudestruktur innerhalb der Stadt. Ziel war es, eine gebäudescharfe Datengrundlage zu schaffen, die den Heizwärmebedarf sowie die damit verbundenen Treibhausgasemissionen präzise quantifiziert, analysiert und räumlich verortet darstellt.

7.1 Differenzierung und Auswahl der Betrachtungsebenen im Wärmeplanungsgebiet

Die KWP für Billerbeck basiert auf einer differenzierten Betrachtung der relevanten Maßstabs- und Informationsebenen. Dabei wird zwischen dem einzelnen Gebäude und dem

Baublock als aggregierte Einheit unterschieden, um sowohl detaillierte als auch strategische Planungsgrundlagen zu schaffen. Diese Herangehensweise ermöglicht es, sowohl die individuelle Gebäudeperspektive zu berücksichtigen als auch das Potenzial für Wärmeversorgungssysteme auf Baublock-, Ortsteil- oder auf Ebene der gesamten Stadt systematisch zu analysieren.

Das individuelle Gebäude als Grundlage der Analyse

Das individuelle Gebäude bildet die primäre Maßstabs- und Informationsebene und stellt die Grundlage für eine differenzierte Analyse dar, insbesondere bei der Ermittlung des Wärmebedarfs und der Sanierungspotenziale. Auf dieser Ebene wurden spezifische Gebäudemerkmale erfasst, darunter:

- Gebäudetyp (z. B. Einfamilienhaus, Reihenhaushaus, Mehrfamilienhaus, Großes Mehrfamilienhaus [Gebäude mit mehr als zwölf Wohneinheiten])
- Nutzung (u. a. Wohngebäude, Gewerbe, öffentliche Nutzung)
- Gebäudealter nach Bauepoche und energetischer Zustand
- Nutzfläche und Heizsystem
- Anzahl der Bewohnerinnen und Bewohner

Der Baublock als maßgebliche Analyse- und Planungsebene

Der Baublock repräsentiert die aggregierten Merkmale aller Gebäude innerhalb eines bestimmten Bereichs. Diese Daten wurden räumlich verortet und sowohl statistisch-tabellarisch als auch kartografisch (z. B. mittels GIS) aufbereitet. Ein sogenannter ‚Baublock‘ ist ein städtebaulicher Begriff und bezeichnet eine räumliche Einheit innerhalb einer Stadt/Gemeinde oder Siedlung, die durch Straßen, Wege oder andere physische Barrieren (z. B. Eisenbahnlinien oder Fließgewässer) begrenzt ist und im Sinne der Wärmeplanung als zusammengehörig zu betrachtend ist. Innerhalb eines Blocks befinden sich in der Regel mehrere zusammenhängende oder freistehende Gebäude.

Auf den folgenden Abbildungen in den Kap. 7 und 8 werden Kartenausschnitte aus verschiedenen Teilen der Stadt exemplarisch dargestellt. Nach Abschluss der kommunalen Wärmeplanung für die Stadt werden sämtliche Datensätze und Geodaten an die Stadt übergeben, sodass die technische Möglichkeit (ggf. in einem GIS) besteht, individuelle Standorte sowie spezifische Kartenausschnitte innerhalb der Gemarkungen weiterer Ortsteile einzusehen bzw. bereitzustellen.



Abb. 5: Der Baublock als maßgebliche Analyse- und Planungsebene für die kommunale Wärmeplanung

Zur Charakterisierung eines Baublocks im Rahmen der KWP gehören Indikatoren, wie der dominierende Gebietstyp (z. B. Wohn-, Gewerbe-, Mischgebiet), die Bauepoche, die Wärmedichteklasse und die genutzten Energieträger oder die infrastrukturelle Erschließung (vgl. **Abb. 5**). Diese Merkmale ermöglichen eine präzise Analyse der energetischen Situation und bilden die Grundlage für die Wärmeversorgungsplanung.

Basierend auf der Bewertung der Baublöcke wurde abgeleitet, welche Wärmeversorgungsart am geeignetsten ist – beispielsweise die Ausweisung als Wärmenetzgebiet oder als Gebiet für eine dezentrale Wärmeversorgung. Gleichzeitig wurde eine zeitliche Planung erarbeitet, die die Verfügbarkeit der empfohlenen Versorgungsart im Zeitverlauf abbildet. Hierbei flossen technische, wirtschaftliche und klimapolitische Kriterien und Abwägungen ein.

Kategorisierung der Baublöcke

Die Baublöcke wurden für die weitere Bearbeitung drei Kategorien zugeordnet:

- **Siedlungskerngebiet**, das sich aufgrund der Siedlungsstruktur und der höheren Bedarfsdichten potenziell für die Errichtung eines Wärmenetzes eignet
- **Einzelgebäude mit dezentraler Energieversorgung**, die auf die individuellen Anforderungen der Gebäude abgestimmt ist
- **Gebäudecluster** ab fünf Adresspunkten, die Potenzial für die Bildung organisierter Energiegemeinschaften bieten und bei denen der Betrieb eines Mikronetzes eine wirtschaftlich und technisch sinnvolle Lösung darstellen kann.

7.2 Arbeitsschritte und Ergebnisse der GIS-gestützten Datenverarbeitung, Analyse und Visualisierung

Die adresspunktgenaue Erfassung des Gebäudebestandes umfasst eine systematische Erhebung und Analyse auf Basis von ALKIS-Daten, Basiskarten vom Bundesamt für Kartografie und Geodäsie (BKG, Basemap) und Open Street Map (OSM), Zensus-2022-Daten, 3D-Gebäudemodell, Adresspunktverortung sowie weiteren relevanten Datensätzen, um eine detaillierte Grundlage für die Planung und Bewertung energetischer Maßnahmen zu schaffen (vgl. BKG, 2025; Destatis, 2025; OSMF, o.J.; vgl. **Abb. 6**).



Abb. 6: Verorteter Gebäudebestand

7.2.1 GIS-basierte Analyse und Visualisierung

Die relevanten Gebäudeeigenschaften wie Baualtersklassen, Gebäudetypen, Nutzungsarten und vorhandene Heizsysteme wurden umfassend analysiert, um eine fundierte Grundlage für die Wärmeplanung zu schaffen. Ergänzend wurden Daten zur Netzinfrastuktur und bestehenden Wärmeversorgungsanlagen integriert, wodurch ein vollständiges Bild der energetischen Ausgangslage entstand.

Zur systematischen Visualisierung und Analyse der Ergebnisse wurde ein zensuskonformes 100x100 Meter-Raster generiert. Bei der Zensus 2022 Gebäude- und Wohnungszählung wurden ausschließlich Gebäude mit mindestens einer Wohnung erfasst, d. h. rein gewerblich bzw. industriell genutzte und öffentliche Gebäude ohne Wohnnutzung wurden nicht erfasst. In den folgenden Abbildungen, auf denen auf Karten analysierte Daten aggregiert auf der Zensusgitter-Ebene gezeigt werden, werden solche Gitterzellen (100m-

Zellen) aus Datenschutzgründen nicht dargestellt, in denen es weniger als vier Adresspunkte gibt. Fehlende Rasterzellen können also sowohl auf tatsächlich fehlende relevante Gebäude-/Wohnnutzung als auch auf statistische Geheimhaltung bei zu geringer Fallzahl zurückzuführen sein. Dies folgt dem Grundsatz der statistischen Geheimhaltung, dass auch aggregierte Daten keine Rückschlüsse auf einzelne Haushalte oder Gebäude zulassen dürfen. Durch die Festlegung einer Mindestanzahl von Adresspunkten wird das Risiko einer Re-Identifikation einzelner Personen oder Gebäude vermieden und die Einhaltung datenschutzrechtlicher Standards gewährleistet. Eine solche Mindestschwelle ist gängige Praxis in der amtlichen Statistik und basiert auf den Vorgaben der Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) sowie dem Statistikgeheimnis (§ 16 BstatG).

Gleichzeitig diene das Raster als Basis für erste räumliche und statistische Auswertungen, die wertvolle Einblicke in lokale Gegebenheiten und Entwicklungspotenziale lieferten (vgl. **Abb. 7**). Diese Arbeitsschritte bilden eine wichtige Grundlage für die weitere Planung und Entscheidungsfindung.

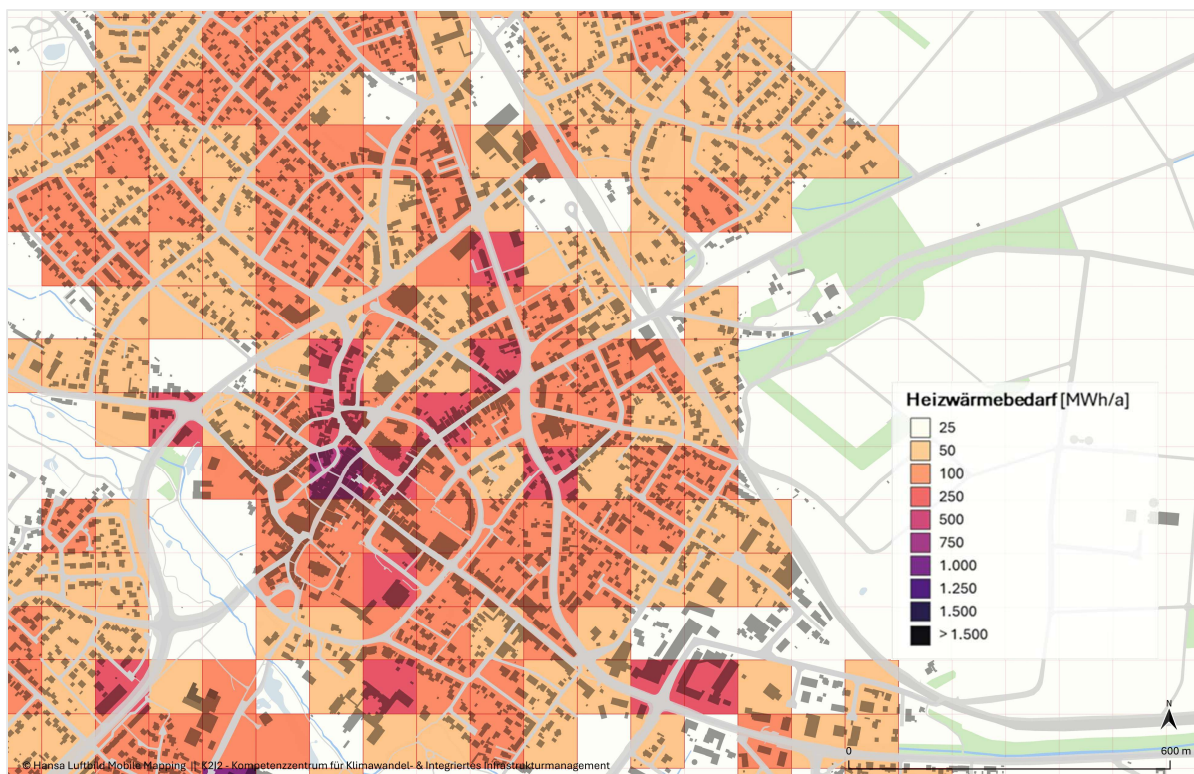


Abb. 7: Zensus Gitterzellen (100x100-Meter-Gitter) mit aggregierten Heizenergiebedarfen

7.2.2 Energiebedarfsmodellierung

Der Heizwärmebedarf wurde sektoren- und gebäudegruppenspezifisch auf Basis etablierter Gebäudetypologien, Modelle und Datenquellen ermittelt. Dieser methodische Ansatz ermöglicht eine strukturierte und belastbare Berechnung sowie eine präzise Zuordnung der Wärmebedarfe für unterschiedliche Gebäudetypen und Sektoren.

Zur weiteren Verbesserung der Genauigkeit wurde das Energiebilanzmodell zusätzlich durch reale Gasverbrauchsdaten plausibilisiert und kalibriert. Dennoch, oder gerade

dadurch, können gewisse Unsicherheiten bestehen bleiben. Zum einen verfügen zahlreiche Haushalte über Zweitheizsysteme, z.B. Holzfeuerungssysteme, wie Schweden- oder Kachelöfen, wodurch der reale Wärmebedarf auf Basis der Gasverbrauchsdaten unterschätzt werden kann, da der über Holzfeuerungen gedeckte Anteil in den Gasdaten nicht enthalten ist. Zum anderen sind die realen Gasverbrauchsdaten aus Datenschutzgründen auf jeweils einen Straßenzug bzw. fünf Adresspunkte aggregiert und stehen nur als Durchschnittswerte zur Verfügung, was zusätzliche Unsicherheiten bei der Kalibrierung verursachen kann.

Im nächsten Schritt wurden die ermittelten gebäudescharfen Daten auf Straßenzug-, Stadtteil- und auf Ebene der gesamten Stadt aggregiert. Dadurch lassen sich energetische Hotspots identifizieren, etwa Cluster älterer Gebäude, Gebiete mit einem hohen Anteil fossiler Energieträger oder Bereiche mit besonders hoher Wärmebedarfsdichte. Diese Informationen sind essenziell, um räumliche Muster zu erkennen und darauf aufbauend integrierte Maßnahmen zur Energieversorgung sowie zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung zu entwickeln.

Zur Verdeutlichung der räumlichen Muster und Konzentrationen der Heizwärmebedarfe wurde eine sogenannte *Heatmap* (**Abb. 8**) erstellt. Diese zeigt anschaulich die Verteilung der Bedarfe im Untersuchungsgebiet und erleichtert die Identifikation prioritärer Handlungsfelder. Ergänzend dazu wurde der Gebäudebestand in einer 3D-Visualisierung dargestellt, um die Raumstrukturen und energetischen Herausforderungen noch plastischer und verständlicher abzubilden. Diese Visualisierungen unterstützen nicht nur die Analyse, sondern auch die Kommunikation mit Stakeholdern und die strategische Planung von Maßnahmen.

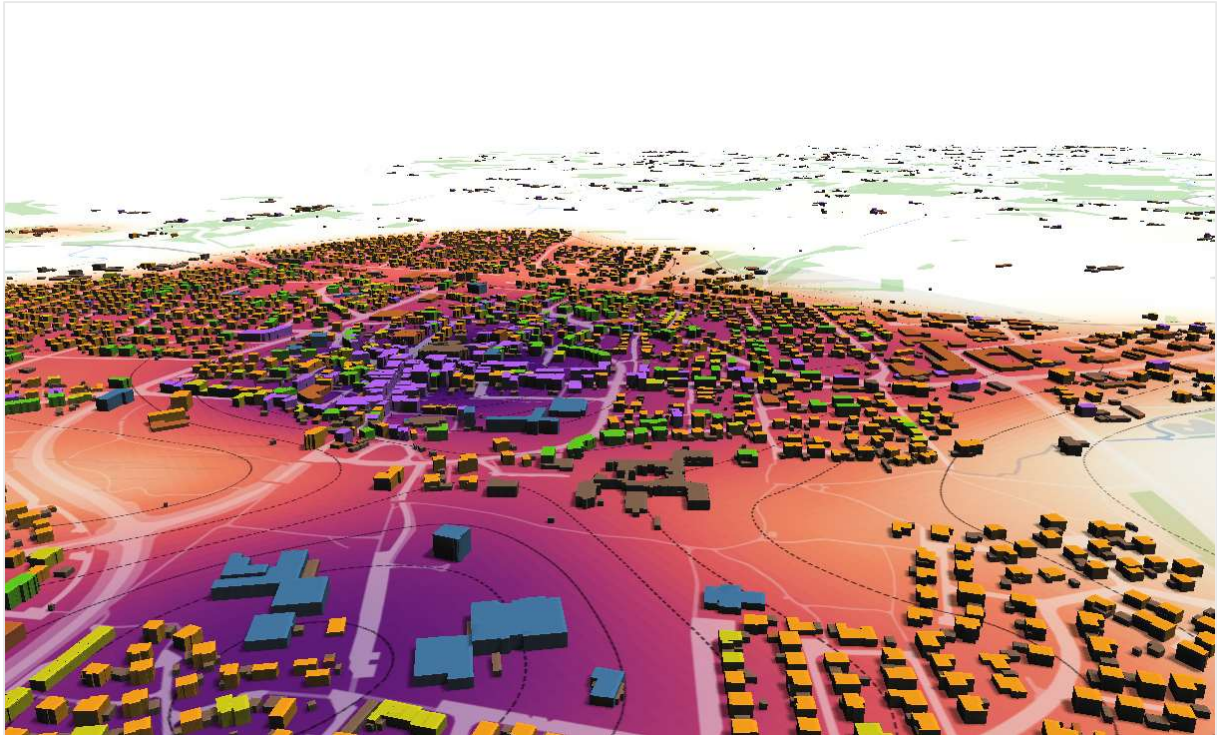


Abb. 8: Die Heatmap als analytisches Instrument zur Analyse der räumlichen Wärmebedarfsmuster, hier mit dem Schulzentrum sowie der Kolvenburg im Vordergrund und der Innenstadt im Hintergrund

Im Rahmen der KWP wurden Baublocke als zentrale Planungselemente eingesetzt, um räumlich zusammenhängende Bereiche mit ähnlichen energetischen Profilen zu identifizieren. Für jeden Baublock entstand eine detaillierte Energie- und Treibhausgasbilanz, die eine fundierte Bewertung der energetischen Ausgangslage ermöglicht. Die Ergebnisse wurden kartografisch aufbereitet, um räumliche Muster und priorisierte Handlungsfelder übersichtlich darzustellen und so eine gezielte Planung von Maßnahmen zur Emissionsminderung zu unterstützen. **Abb. 9** illustriert den ermittelten Heizwärmebedarf. Grundlage der Darstellung ist eine baublockweise Analyse, bei der der Heizwärmebedarf in Megawattstunden pro Jahr (MWh/a) erfasst wurde.

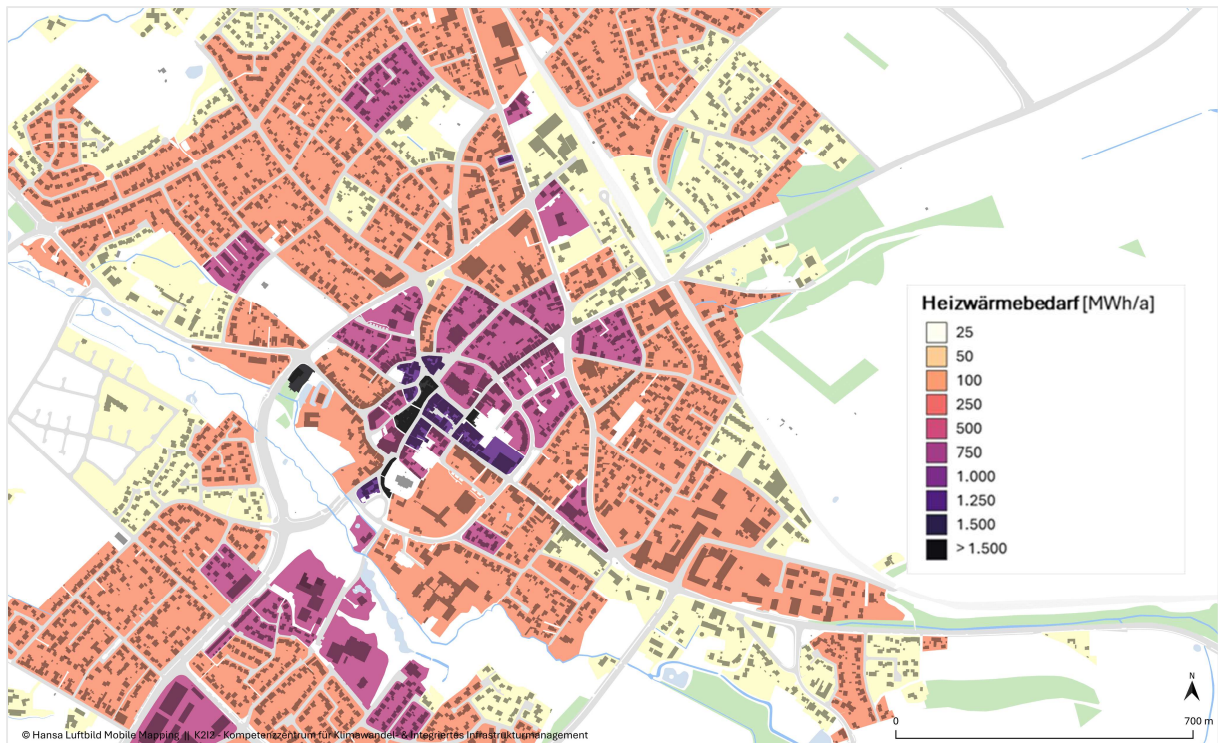


Abb. 9: Gegenwärtiger Heizwärmebedarf in MWh/a

Der Heizwärmebedarf innerhalb der Baublöcke wurde unter anderem mit Daten zu Heizsystemen und Brennstoffen kombiniert. Dies ermöglicht die räumliche Darstellung und Verortung der Energieträger auf Baublockebene oder im 100x100-Meter-Zensusgitter (siehe **Abb. 10**) sowie die Berechnung der daraus resultierenden spezifischen CO₂-Emissionen.



Abb. 10: Ermittelte räumliche Wärmeversorgungsstruktur, dargestellt auf dem 100x100-Meter-Zensusgitter

7.2.3 Heizwärmedichte

Da die generierten Baublöcke unterschiedliche Größen aufweisen, wurde für die weiterführenden Analysen die Heizwärmedichte berechnet. Diese ist definiert als Heizwärmebedarf pro Hektar Baublockfläche. Hohe Heizwärmedichten deuten auf eine intensive Energie- oder Wärmenutzung hin (z. B. in dicht bebauten Gebieten), während niedrige Dichten auf einen geringeren Bedarf (z. B. in ländlichen oder locker bebauten Gebieten) hinweisen. Die flächenbezogene Betrachtung ermöglicht es, Energiekennzahlen unabhängig von der Baublockgröße zu bewerten und zu vergleichen. Dies bildet eine wesentliche Grundlage für die Auswahl potenzieller Planungs- und Fokusgebiete, insbesondere zur Identifikation von Gebieten, die sich aufgrund hoher Heizwärmedichten für den Ausbau eines Wärmenetzes eignen.

7.2.4 Baublockcharakterisierung

Im Rahmen der Analyse wurde der nächste Schritt unternommen, um die spezifischen Merkmale jedes Baublocks detailliert auszuwerten und für jeden Baublock eine umfassende bauliche und energetische Charakterisierung vorzunehmen. Hierfür wurden verschiedene nachfolgend gelistete Indikatoren und Kennzahlen berechnet sowie individuelle Steckbriefe pro Baublock erstellt.

Aufbereitete und analysierte Baublockmerkmale und -indikatoren

- Anzahl der Gebäude und Adresspunkte
- Gebäudekategorie und Gebäudetyp (z. B. Wohngebäude oder Gewerbe/Industrie)
- Wohngebäudetyp und Bauepoche/Baualtersklasse (minimales, dominierendes und maximales Baujahr)
- Baublockfläche und Nutzung
- Gebäudeeigenschaften wie Gebäudehöhe und Sanierungspotenzial
- Energetische und klimarelevante Indikatoren, darunter:
 - Raumwärmebedarf
 - Heizwärmebedarf
 - Strombedarf
 - Art des Brennstoffs
 - Treibhausgas-Emissionen (THG-Emissionen)
- Nutzflächenanteile sowie die Anzahl der Bewohner und Bewohnerinnen pro Baublock

Darüber hinaus wurde eine Reihe spezifischer Kennzahlen ermittelt, die eine genauere Beurteilung der baulichen und energetischen Situation ermöglichen. Dazu zählt beispielsweise der Flächenverbrauch pro Person und der Energiebedarf pro Quadratmeter

Nutzfläche. Diese Indikatoren ermöglichen eine fundierte Beurteilung in Bezug auf städtebauliche, energetische und infrastrukturelle Fragestellungen sowie die differenzierte Bewertung und die Ableitung gezielter Umsetzungsmaßnahmen zur Energieeffizienzsteigerung und Dekarbonisierung.

7.2.5 Wärmeliniendichte

Zur weiteren Unterstützung der Wärmeplanung wurde die Wärmeliniendichte visualisiert, die eine präzise Analyse der Wärmebedarfe entlang von Straßenabschnitten ermöglicht (vgl. **Abb. 11**). Dabei wurden die ermittelten Heizwärmebedarfe ins Verhältnis zur Länge der jeweiligen Straßenabschnitte bzw. zur für die Wärmeversorgung relevanten Trassenlänge gesetzt. Diese Methode bietet nicht nur eine anschauliche Darstellung der Wärmeverteilung, sondern ermöglicht auch die Identifikation erster möglicher Wärmenetztypen und Trassenführungen sowie den Abgleich mit geplanten größeren Infrastrukturprojekten (z. B. im Bereich Straßenbau).

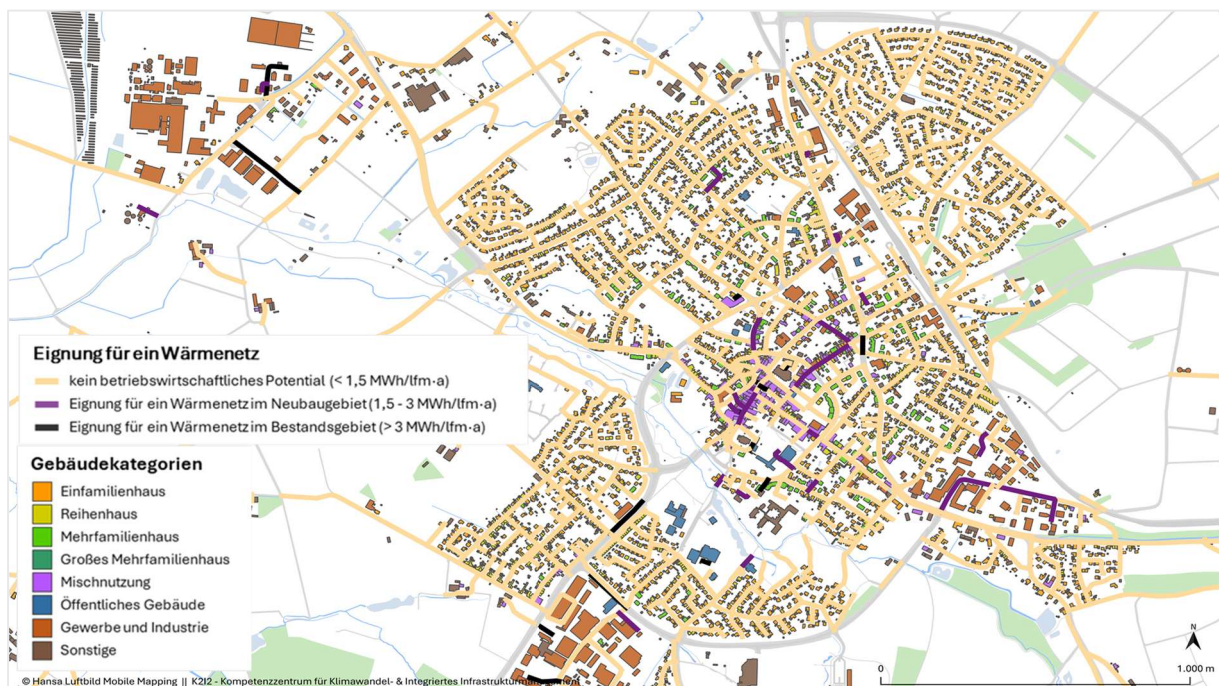


Abb. 11: Wärmeliniendichte Megawattstunden pro laufendem Meter und Jahr ($\text{MWh/lfm}\cdot\text{a}$) und deren Eignung für ein Wärmenetz

Die Darstellung der Wärmeliniendichte unterstützt die Planung effizienter Wärmeversorgungs-lösungen und die Verknüpfung mit der übrigen kommunalen Infrastrukturplanung, etwa mit anstehenden Straßenbaumaßnahmen (vgl. **Abb. 11**).

Die Auswertung der Wärmebedarfs- und Wärmeliniendichte ergibt ein konsistentes Bild. Die überwiegend gering verdichtete Siedlungsstruktur führt dazu, dass die Wärmebedarfe je Fläche und je Trassenmeter in weiten Teilen des Stadtgebiets unterhalb der für einen wirtschaftlichen Netzbetrieb erforderlichen Schwellenwerte liegen. Als Orientierungswert – bezogen auf die Trassenlänge und auf konventionelle Netze – gilt eine Netzeignung

ab rund 1,5 MWh/lfm·a in Neubaugebieten und erst ab rund 3 MWh/lfm·a in Bestandsgebieten; ein allgemein verbindlicher Mindestwert besteht dabei nicht. Erhöhte Werte und damit Potenzial für leitungsgebundene Lösungen konzentrieren sich auf Teile der Innenstadt sowie auf Teile einzelner Industrie- und Gewerbegebiete. In den übrigen Bereichen sind dezentrale Lösungen (Wärmepumpen, oberflächennahe Umweltwärme, Bioenergie) die naheliegende Option. Bei Niedertemperatur- und Anergienetzen (kalte Nahwärmenetze) kann zudem auch bei geringerer Wärmelinienendichte die Wirtschaftlichkeit gegeben sein.

7.3 Gebäudebestand – Anzahl Gebäude

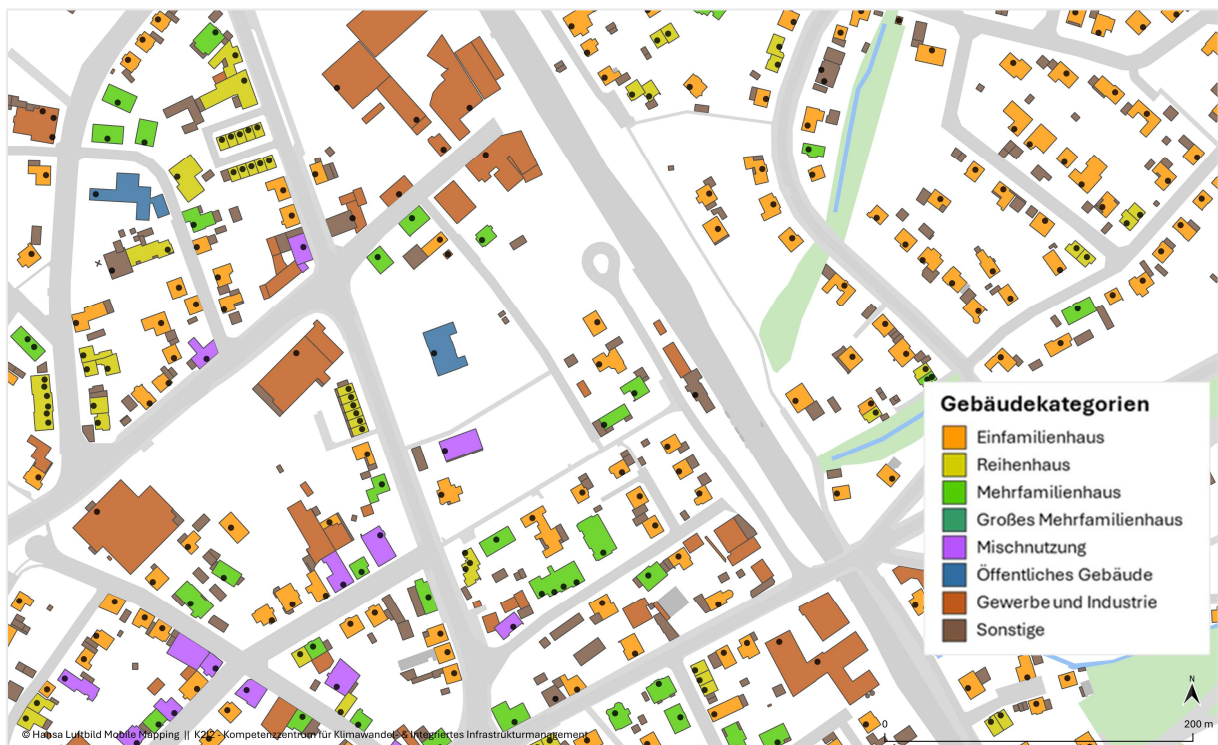


Abb. 12: Gebäudebestand nach Gebäudekategorie

Die Anzahl der Adresspunkte in der Stadt Billerbeck, und damit der postalisch erreichbaren Hauptgebäude, beträgt 3.850. Diese Zahl repräsentiert eine wichtige Referenzgröße für die KWP, da sie eine gute Annäherung an die Anzahl beheizter Gebäude bietet, wie Wohnhäuser, Gewerbeimmobilien und öffentliche Gebäude. Sie kann jedoch in bestimmten Fällen von der tatsächlichen Situation abweichen. Insbesondere bei industriell genutzten Gebäuden und Lagerhallen, die teilweise als Neben- oder Anbauten klassifiziert sind, können sich Abweichungen ergeben. Solche Gebäude sind häufig nur in Teilbereichen beheizt oder benötigen keine kontinuierliche Wärmezufuhr. Darüber hinaus sind in solchen Bereichen häufig zentrale Verteiler- oder Anschlusspunkte zu finden, die mehrere Gebäude gleichzeitig versorgen. Dies führt zu einer Unschärfe in der Zuordnung von Energiebedarf und Gebäudeeinheiten, da nicht jedes Gebäude individuell erfasst oder adressiert ist (vgl. die Adresspunkte in den Gebäudeflächen nach Kategorie als Objekt zur Verortung und Datenverschneidung/-verknüpfung in **Abb. 12**).

Entwicklung der Gebäudeanzahl

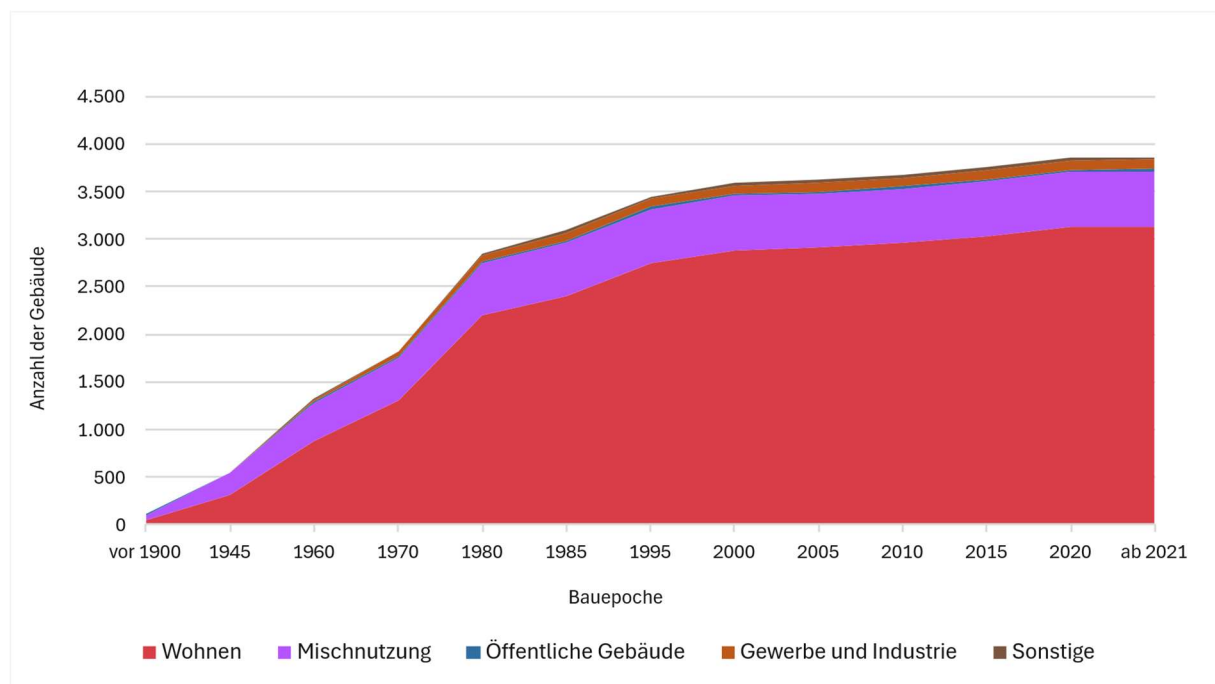


Abb. 13: Anzahl beheizter Gebäude nach Sektor und Epoche (kumuliert)

Abb. 13 zeigt die kumulierte Entwicklung der Anzahl beheizter Gebäude in der Stadt Billerbeck, differenziert nach Gebäudekategorien und Baualtersklassen. Insgesamt ist ein deutlicher Anstieg des Gebäudebestandes über alle Baualtersklassen hinweg erkennbar, insbesondere seit den 1950er-Jahren. Die Gesamtzahl der Gebäude erhöht sich von 111 Einheiten vor 1900 auf 3.850 Gebäude in der Baualtersklasse ab 2021.

Besonders prägend ist dabei der Wohnsektor, der den mit Abstand größten Anteil am Gebäudebestand einnimmt. Die Anzahl der beheizten Wohngebäude (gem. ALKIS-Daten) steigt von 43 Einheiten vor 1900 kontinuierlich an und erreicht in der jüngsten Baualtersklasse ab 2021 insgesamt 3.125 Gebäude. Der stärkste Zuwachs ist insbesondere in den Bauphasen zwischen 1945 und 1980 zu verzeichnen, in denen ein erheblicher Ausbau des Wohngebäudebestandes stattfindet. Damit dominiert der Wohnsektor eindeutig die Gebäudestruktur der Stadt und nimmt eine zentrale Rolle für die kommunale Wärmeplanung ein.

Die Gebäude mit Mischnutzung weisen ebenfalls eine stetige, jedoch insgesamt moderate Zunahme auf. Ihre Anzahl erhöht sich von 62 Gebäuden vor 1900 auf 579 Einheiten in der Baualtersklasse ab 2021. Seit etwa 1995 ist eine weitgehende Stabilisierung auf hohem Niveau zu erkennen, was auf eine zunehmende, jedoch quantitativ begrenzte funktionale Durchmischung von Wohnen und weiteren Nutzungen hindeutet.

Der Bereich Gewerbe und Industrie bleibt im Vergleich zum Wohnsektor zahlenmäßig deutlich untergeordnet, zeigt jedoch ein kontinuierliches Wachstum. Von ursprünglich offiziell keinen beheizten Gebäuden vor 1900 steigt der Bestand auf 97 Einheiten in der gegenwärtigen Baualtersklasse. Öffentliche Gebäude weisen ebenfalls eine vergleichsweise geringe absolute Anzahl auf. Ihre Zahl erhöht sich von 3 Einheiten vor 1900 auf 25

Gebäude in der jüngsten Baualtersklasse, wobei insbesondere zwischen 1945 und 1980 ein deutlicher Anstieg zu verzeichnen ist.

Von besonderer Relevanz für die Wärmeplanung ist der hohe Anteil älterer Gebäude. Ein erheblicher Teil des heutigen Gebäudebestandes wurde vor dem Jahr 1985 errichtet (rund 80 %) und weist entsprechend ein erhöhtes energetisches Sanierungspotenzial auf. Insbesondere im Wohnsektor ergibt sich daraus ein wesentlicher Handlungsbedarf hinsichtlich energetischer Modernisierung sowie der schrittweisen Umstellung auf nachhaltige Wärmeerzeugungssysteme.

Die dargestellte Entwicklung der Gebäudestruktur bildet somit eine wesentliche Grundlage für die strategische Ausrichtung der kommunalen Wärmeplanung in der Stadt Billerbeck und unterstreicht die Bedeutung langfristiger, sektorübergreifender Maßnahmen zur Reduktion von Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen.

Anzahl beheizter Wohngebäude

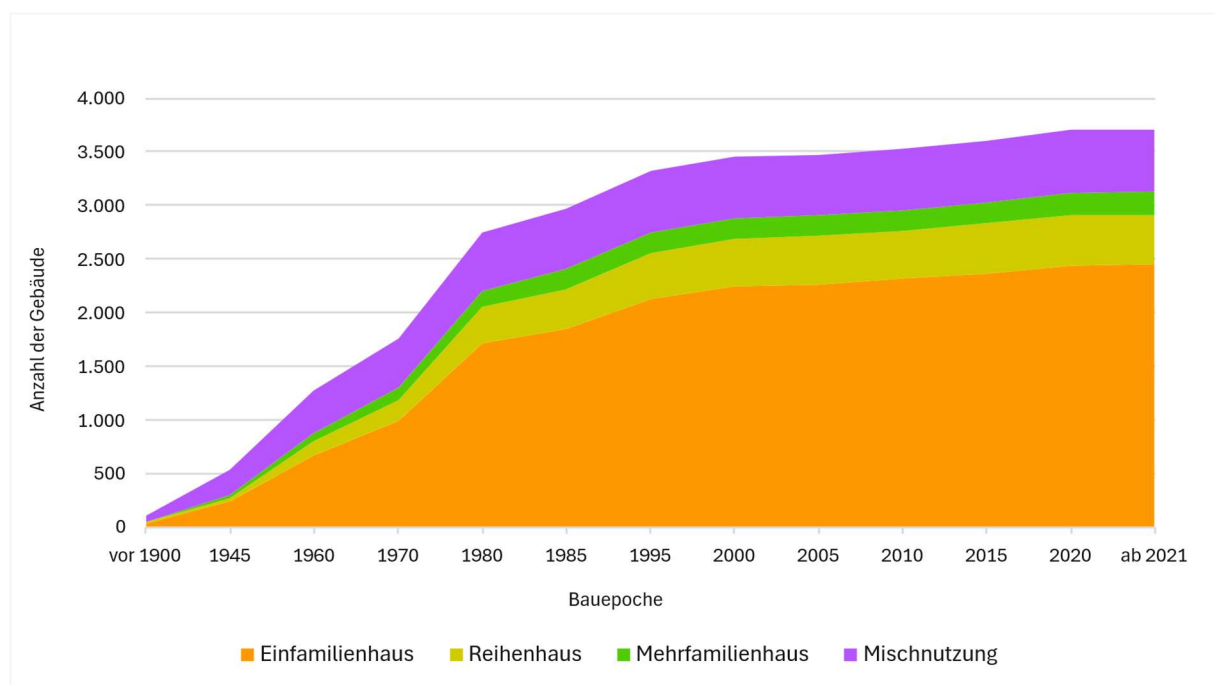


Abb. 14: Anzahl beheizter Wohngebäude nach Epochen (kumuliert)

Die Entwicklung der Wohngebäudekategorien in der Stadt Billerbeck auf Basis der Bestandsdaten nach Baualtersklassen (vgl. Abb. 14) zeigt eine klare Dominanz der Einfamilienhäuser. Mit aufsummiert insgesamt 2.445 Einheiten (Baualtersklasse ab 2021) stellen sie die mit Abstand größte Gebäudekategorie im Sektor Wohnen dar. Über alle Baualtersklassen hinweg ist ein kontinuierlicher Bestandszuwachs erkennbar, wobei insbesondere ab etwa 1970 ein sehr starker Anstieg zu verzeichnen ist.

Mischnutzungsgebäude bilden die zweitgrößte Kategorie mit zusammengerechnet 579 Einheiten (aktuelle Bauepoche) und zeigen ebenfalls einen stetigen, kumulativen Anstieg des Bestands. Während bis 1945 zunächst ein eher moderates Wachstum festzustellen ist (235 Einheiten), steigt der Bestand insbesondere bis 1980 deutlich an und erreicht 542

Gebäude. In den jüngeren Baualtersklassen ist ein geringerer Zuwachs zu beobachten, sodass sich der Bestand zuletzt bei 579 Einheiten stabilisiert.

Reihenhäuser nehmen mit 467 Einheiten die drittgrößte Kategorie ein und weisen über die Zeit ebenfalls einen kontinuierlichen Bestandszuwachs auf. Der Bestand steigt von 2 Gebäuden (vor 1900) auf aktuell 467 Einheiten. Auffällig ist hierbei der deutliche Zuwachs zwischen 1945 und 1980, während in den jüngsten Baualtersklassen kaum noch größere Veränderungen zu verzeichnen sind.

Mehrfamilienhäuser spielen zahlenmäßig eine geringere Rolle; der Bestand wächst von 2 Gebäuden (vor 1900) auf aktuell 213 Einheiten. Nennenswerte Zuwächse sind insbesondere zwischen 1945 und 1985 erkennbar, während der Bestand ab 1995 weitgehend stagniert.

Insgesamt zeigt die Summenbetrachtung, dass ein relevanter Teil des heutigen Wohngebäudebestands in Billerbeck aus älteren Baualtersklassen stammt. Von den insgesamt 3.704 Wohngebäuden entfallen auch hier rund 80% auf Baujahre bis einschließlich 1985 (2.964 Einheiten). Dieser ältere Gebäudebestand stellt eine zentrale Herausforderung für die kommunale Wärmeplanung dar, da hier häufig ein erhöhter energetischer Sanierungsbedarf besteht, um den aktuellen Anforderungen an Energieeffizienz und Klimaschutz gerecht zu werden.

7.4 Gebäudebestand – Gebäudenutzflächen

Entwicklung der Gebäudenutzflächen

Ein präziseres Bild der Heizwärmebedarfe ergibt sich durch die Analyse der Nutzflächen der verschiedenen Gebäudetypen. Die gesamte beheizte Gebäudenutzfläche in der Stadt Billerbeck beträgt knapp über 1.00.000 m². Insbesondere der Wohnsektor spielt eine zentrale Rolle in der Wärmeplanung, sowohl durch seine große Nutzfläche als auch durch die hohe Anzahl an Gebäuden. Die Betrachtung der beheizten Nutzflächen nach Bauepochen liefert wertvolle Erkenntnisse über den energetischen Zustand der Gebäude und deren spezifischen Heizwärmebedarf. Ältere Gebäude, insbesondere aus den Bauepochen vor 1985, weisen häufig einen höheren Wärmebedarf auf, bedingt durch niedrigere energetische Standards. Neuere Gebäude hingegen profitieren von besseren Dämmungen und effizienteren Heizsystemen, was ihren Heizenergiebedarf reduziert.

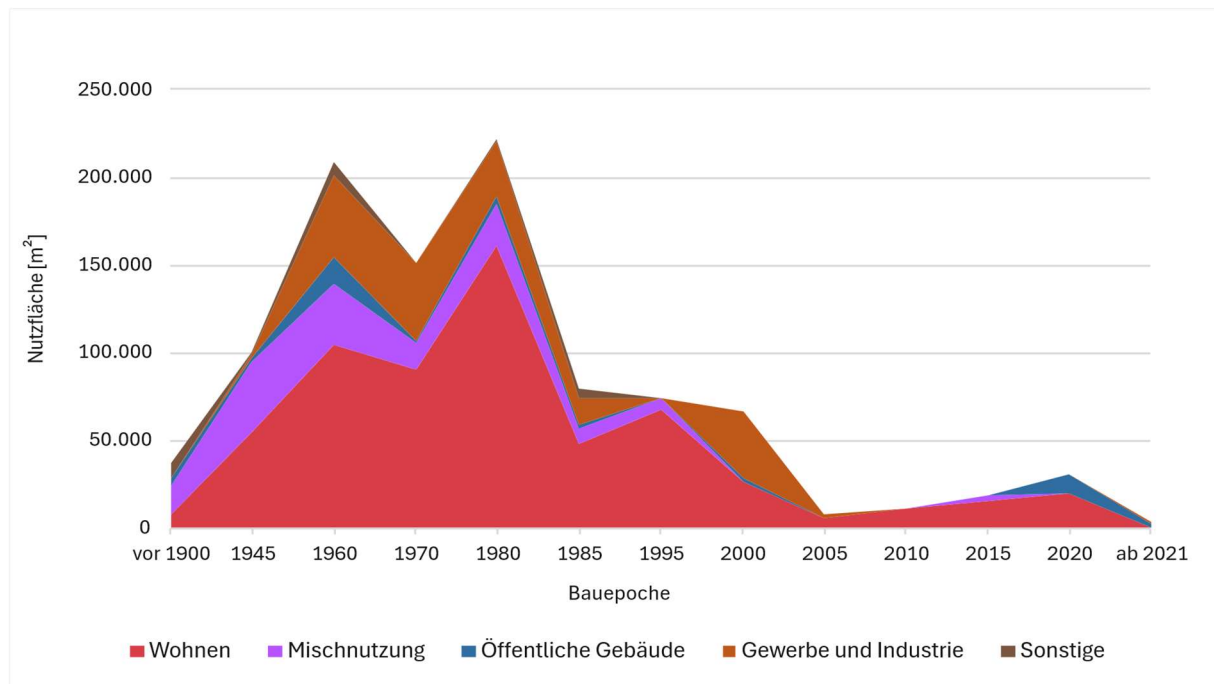


Abb. 15: Entwicklung der Nutzfläche pro Gebäudekategorie nach Epochen

Die Entwicklung der neu entstandenen Nutzflächen zeigt deutliche Unterschiede zwischen den Gebäudekategorien und Bauzeiträumen (**vgl. Abb. 15**). Über den gesamten Zeitraum hinweg dominiert der Wohnungsbau klar. Bereits vor 1900 entstehen 7.692 m², bis 1945 steigt die Wohnfläche auf 54.580 m² an. 1960 erreicht sie mit 105.007 m² einen ersten Höchstwert, gefolgt von 90.011 m² im Jahr 1970. Bis 1980 steigt die Neubautätigkeit im Wohnbereich nochmals deutlich auf 161.300 m² an, bevor sie 1985 auf 47.715 m² zurückgeht. In den Folgejahren schwankt die Bautätigkeit auf moderatem Niveau, mit 67.549 m² (1995), 25.950 m² (2000) und weiteren Rückgängen bis 2010 (11.018 m²) und 2015 (16.036 m²). Die für die jüngste Baualtersklasse (ab 2021) ausgewiesenen Neubauflächen sind – hier wie in den folgenden Gebäudekategorien – datenbedingt zu niedrig und als vorläufige Untergrenze zu verstehen. Die Klasse umfasst nur die bis zum aktuellen ALKIS-Stand erfassten Gebäude, während kürzlich fertiggestellte Neubauten dort noch kein Baujahr tragen. Tatsächlich sind seit 2021 mehrere Baugebiete realisiert worden (u. a. Austenkamp, Wohnen am Freibad, Auf dem Berge, Buschenkamp Nord/Süd), deren Flächen bei einer Aktualisierung des Datenstands nachzuführen sind.

Gewerbe und Industrie weisen ein stark schwankendes Muster auf. Nach einem ersten Anstieg bis 1960 (45.958 m²) und 1970 (44.714 m²) folgen geringere Werte 1980 (31.541 m²) und 1985 (14.462 m²). Im Jahr 2000 wird mit 38.423 m² ein neuer Höchstwert erreicht, danach geht die Bautätigkeit deutlich zurück. In der jüngsten Bauphase (ab 2021) weist ALKIS bislang nur 1.517 m² aus.

Öffentliche Gebäude nehmen im Vergleich zu den übrigen Gebäudekategorien insgesamt eine eher untergeordnete Rolle ein, weisen jedoch einzelne Ausschläge auf. Vor 1900 wurden 4.258 m² erfasst, während die Werte in den darauffolgenden Baualtersklassen überwiegend niedrig bleiben. Auffällig sind insbesondere die höheren Flächenanteile im Jahr

1960 mit 16.070 m² sowie im Jahr 2020 mit 10.687 m². In den jüngeren Bauphasen ist die Bautätigkeit dagegen weitgehend gering bzw. nicht vorhanden; ab 2021 sind bislang 1.706 m² erfasst. Mischnutzungen konzentrieren sich vor allem auf die älteren Baualtersklassen. Nach 16.302 m² vor 1900 steigt der Flächenzuwachs 1945 deutlich auf 40.147 m² an und erreicht 1960 nochmals einen hohen Wert von 33.846 m². Ab 1970 ist insgesamt ein rückläufiger Trend erkennbar, auch wenn 1980 mit 23.617 m² nochmals ein nennenswerter Wert erreicht wird. In den jüngeren Baualtersklassen spielen Mischnutzungen nur noch eine geringe Rolle; ab 2000 treten teilweise keine zusätzlichen Flächen mehr auf, mit lediglich kleineren Zuwächsen in den Jahren 2015 und 2020.).

Insgesamt bestätigt sich der Wohnungsbau als zentraler Motor der Neubautätigkeit, während die übrigen Kategorien stärkeren Schwankungen unterliegen und deutlich geringere Flächenanteile aufweisen.

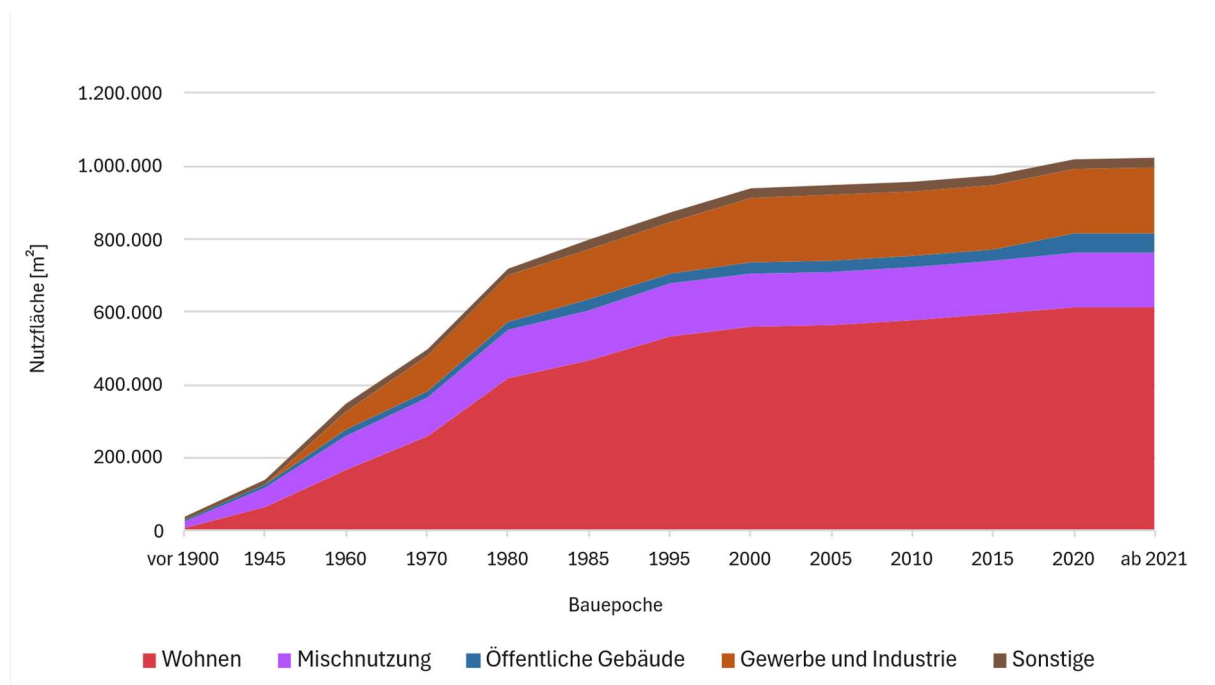


Abb. 16: Entwicklung der Nutzfläche der Sektoren nach Epochen (kumuliert)

Abb. 16 veranschaulicht die Entwicklung der kumulierten beheizten Nutzflächen in Billerbeck über verschiedene Bauepochen hinweg, differenziert nach den Gebäudekategorien Wohnen, Mischnutzung, öffentliche Gebäude, Gewerbe und Industrie sowie sonstige Nutzungen. Grundlage ist der heutige Gebäudebestand (nach ALKIS), unterteilt nach Bauepochen. Ein Rückbau ist darin nicht als negativer Eintrag abgebildet, da zwischenzeitlich abgerissene Gebäude im aktuellen Bestand nicht mehr enthalten und somit implizit ausgeschlossen sind. Die kumulierten Kurven zeigen daher den bestehenden Bestand nach Baujahr und nicht die insgesamt je Epoche errichtete Fläche.

Besonders deutlich ist der kontinuierliche Anstieg der Wohnnutzfläche. Sie lag vor 1900 bei rund 7.700 m² und stieg bis 1945 auf etwa 62.300 m² an. In den folgenden Jahrzehnten setzte sich dieses Wachstum fort, sodass die Wohnnutzfläche bis 1980 auf rund 418.600

m² und bis 2000 auf etwa 559.800 m² anwuchs. In der aktuellen Bauphase ab 2021 erreicht sie rund 612.600 m². Damit stellt der Wohnsektor über nahezu den gesamten Betrachtungszeitraum – abgesehen von der frühesten Epoche vor 1900, in der die Mischnutzung überwog – den mit Abstand größten Anteil an der gesamten beheizten Nutzfläche dar und unterstreicht seine zentrale Bedeutung für die bauliche und energetische Struktur der Stadt.

Die Mischnutzungen wuchsen von rund 16.300 m² vor 1900 auf etwa 56.400 m² bis 1945 und erhöhten sich bis 1985 auf knapp 139.000 m² und bis 2000 auf rund 145.100 m². Seitdem ist ein moderates, aber kontinuierliches Wachstum zu verzeichnen, sodass die beheizte Nutzfläche in der aktuellen Bauphase ab 2021 etwa 148.500 m² beträgt.

Auch die Kategorie Gewerbe und Industrie zeigt insgesamt eine deutliche Zunahme. Während vor 1900 offiziell noch keine entsprechenden Flächen ausgewiesen sind, stieg die beheizte Nutzfläche bis 1945 auf etwa 2.000 m². Bis 1960 erhöhte sie sich sprunghaft auf rund 48.000 m² und wuchs insbesondere bis 1985 weiter auf etwa 138.800 m² an. Seit den 2000er-Jahren verläuft das Wachstum moderater; in der aktuellen Phase ab 2021 liegt die beheizte Nutzfläche bei rund 180.400 m².

Die Fläche der öffentlichen Gebäude weist ebenfalls einen Anstieg auf, allerdings in geringerem Umfang. Ihre beheizte Nutzfläche betrug vor 1900 etwa 4.300 m² und erhöhte sich bis 1960 auf etwa 23.000 m². Zwischen 1960 und 1985 kam es zu weiteren Zuwächsen auf rund 30.000 m². Nach einer längeren Phase weitgehender Stagnation stieg die Fläche ab 2015 nochmals an und erreicht in der aktuellen Phase rund 45.000 m².

Auf sonstige Nutzungen entfällt die verbleibende beheizte Nutzfläche. Sie wächst von rund 9.400 m² vor 1900 auf rund 25.500 m² in der aktuellen Bauphase ab 2021.

Insgesamt erhöhte sich die kumulierte beheizte Nutzfläche in Billerbeck von rund 37.700 m² vor 1900 auf etwa 1.011.000 m² in der aktuellen Bauphase ab 2021 (einschließlich der sonstigen Nutzungen). Wie bei Abb. 15 ist die jüngste Bauphase (ab 2021) datenbedingt noch unvollständig erfasst, sodass die kumulierten Werte dieser Klasse als vorläufige Untergrenze zu verstehen sind.

In Summe verdeutlicht die Entwicklung den langfristigen Ausbau der baulichen Infrastruktur, wobei insbesondere der Wohnsektor dominiert und durch Zuwächse in Mischnutzung, Gewerbe, Industrie und öffentlichen Gebäuden ergänzt wird. Die dargestellten Trends der Vergangenheit sind von zentraler Bedeutung für die zukünftige Wärmeplanung, da sie sowohl den steigenden Energiebedarf als auch den Handlungsbedarf bei der energetischen Modernisierung älterer Gebäudebestände aufzeigen.

Wohngebäude – Nutzflächen

Anteile der Gebäudekategorien am Heizwärmebedarf

In der Stadt Billerbeck entfällt der größte Teil der beheizten Nutzfläche auf Einfamilienhäuser mit 445.867 m² (44 %). Es folgen Gewerbe- und Industrieflächen mit 180.284 m² (18 %), Mischnutzungen mit 148.512 m² (15 %) sowie Mehrfamilienhäuser mit 88.148 m²

(9 %) und Reihenhäuser mit 78.601 m² (8 %). Weitere Anteile entfallen auf öffentliche Gebäude (44.605 m², 4 %) und sonstige Nutzungen (25.564 m², 2 %) (**vgl. Abb. 17**).

Mit 44 % der Nutzfläche sind Einfamilienhäuser weiterhin zentral für den Heizenergiebedarf und bieten zugleich ein erhebliches Potenzial für energetische Sanierungen sowie den Einsatz erneuerbarer Energien. Gewerbe- und Industrieflächen sowie Mischnutzungen nehmen gemeinsam rund 33 % der Nutzfläche ein und spielen damit eine ähnlich gewichtige Rolle wie der Wohnsektor – sie sollten daher genauso in die strategische Wärmeplanung einbezogen werden. Reihen- und Mehrfamilienhäuser (zusammen rund 17 %) erleichtern durch ihre höhere bauliche Dichte und häufig zentrale Wärmeversorgung effiziente technische Lösungen.

Die Analyse der Nutzflächen zeigt damit, dass Maßnahmen zur Energieeinsparung zwar vorrangig im Wohnsektor ansetzen sollten, jedoch auch der Gewerbe- und Industriesektor sowie Mischnutzungen einen wichtigen Stellenwert in der Wärmeplanung der Stadt Billerbeck einnehmen.

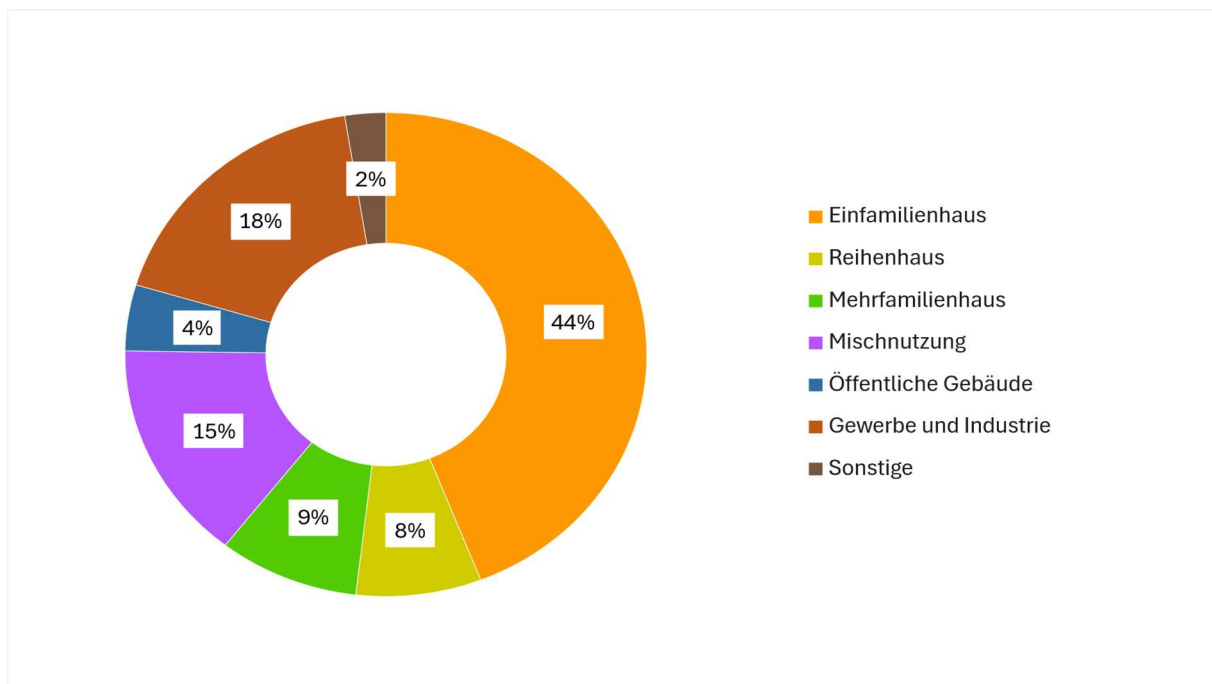


Abb. 17: Anteile Nutzfläche nach Gebäudekategorie

Vorbildfunktion der Stadt Billerbeck

Die Stadt Billerbeck hat bereits vor etwa vier Jahren ein eigenes Klimaschutzkonzept erstellt (vgl. Stadt Billerbeck, 2022). Trotz des geringen Anteils öffentlicher Gebäude an der gesamten beheizten Nutzfläche – nur rund 4 % – sind diese Einrichtungen von zentraler Bedeutung für die kommunale Wärmeplanung. Die Verwaltungsgebäude, Schulen und andere öffentliche Einrichtungen haben eine Vorbildwirkung für klimafreundliches Bauen.

Die energetischen Maßnahmen der Stadt sind nicht nur darauf ausgelegt, den Energiebedarf zu reduzieren, sondern auch die Betriebskosten langfristig zu minimieren. Die öffentlichen Gebäude in Billerbeck sind somit nicht nur Orte des Gemeinwesens, sondern tragen auch aktiv zur Erreichung der Klimaziele bei.

Durch diese Vorreiterrolle möchte die Stadt Billerbeck private Hausbesitzer und Unternehmen inspirieren, ähnliche Schritte zu unternehmen. Die Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz in öffentlichen Gebäuden erhöhen nicht nur die Lebensqualität der Bürgerinnen und Bürger, sondern zeigen auch, dass nachhaltige Lösungen und Klimaschutz Hand in Hand gehen können. So wird Billerbeck zu einem lebendigen Beispiel für eine zukunftsorientierte und klimafreundliche Stadtentwicklung.

7.5 Heizwärmebedarf

Der Heizwärmebedarf korreliert direkt mit den beheizten Nutzflächen, wodurch sich die zuvor analysierten Gebäudekategorien und ihre Nutzung auch in den energetischen Kennzahlen widerspiegeln. Diese Betrachtung ermöglicht eine detaillierte Einschätzung der Wärmebedarfe, die insbesondere im Wohnsektor dominieren, und schafft eine Grundlage für die strategische Ausrichtung der Wärmeplanung.

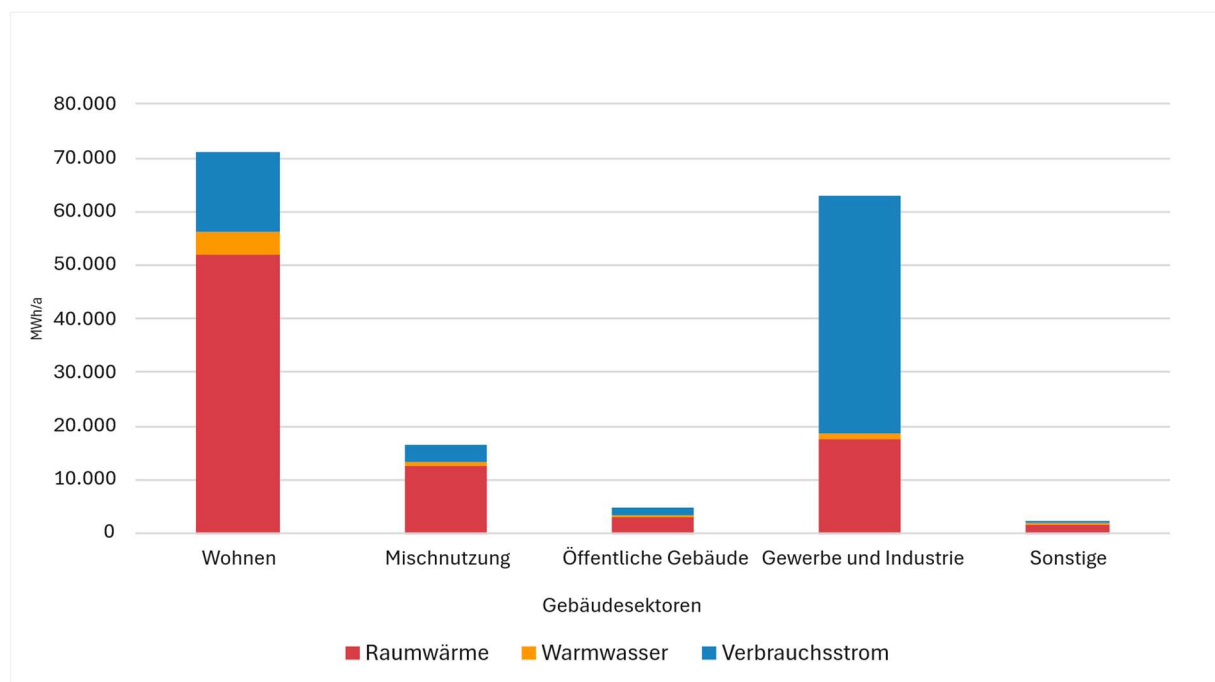


Abb. 18: Heizwärmebedarf nach Sektoren [MWh/a]

Abb. 18 zeigt den jährlichen Heizwärmebedarf (in MWh) der verschiedenen Sektoren in der Stadt Billerbeck, aufgeteilt in Raumwärme und Warmwasser, sowie zusätzlich den Verbrauchsstrom. Der Wohnsektor weist mit rund 56.300 MWh pro Jahr den höchsten Heizwärmebedarf auf, gefolgt vom Gewerbe- und Industriesektor mit rund 18.700 MWh, der Mischnutzung mit etwa 13.400 MWh und den öffentlichen Gebäuden mit rund 3.500

MWh. Der Großteil des Bedarfs in allen Sektoren entfällt auf die Raumwärme, die im Wohnsektor allein fast 52.000 MWh ausmacht.

Die Summe der Heizwärmebedarfe für den gesamten Wohnbereich (Wohnen und Mischnutzung) von zusammen fast 70.000 MWh (rund 74% am gesamten Heizwärmebedarf über alle Sektoren) unterstreicht die zentrale Rolle des Bereichs in der kommunalen Wärmeversorgung. Der Warmwasseranteil über alle Kategorien hinweg erreicht einen Gesamtwert knapp 7.000 MWh, was einem Anteil von rund 7 % des gesamten Heizwärmebedarfs von rund 93.800 MWh entspricht.

Die Analyse zeigt, dass sich die kommunale Wärmeplanung in Billerbeck primär auf die Bereitstellung von Raumwärme konzentrieren sollte, da diese mit fast 87.000 MWh den größten Anteil am Gesamtenergieverbrauch ausmacht. Perspektivisch sollte auch der zunehmende Strombedarf stärker berücksichtigt werden – insbesondere angesichts des hohen Verbrauchsstroms im Gewerbe- und Industriesektor von etwa 44.200 MWh. Insbesondere der Einsatz von Wärmepumpen, die Elektrifizierung der Mobilität und die Nutzung erneuerbarer Energien erfordern eine Anpassung der Wärmeversorgung hin zu einem höheren Anteil elektrischer Energie anstelle fossiler Brennstoffe.

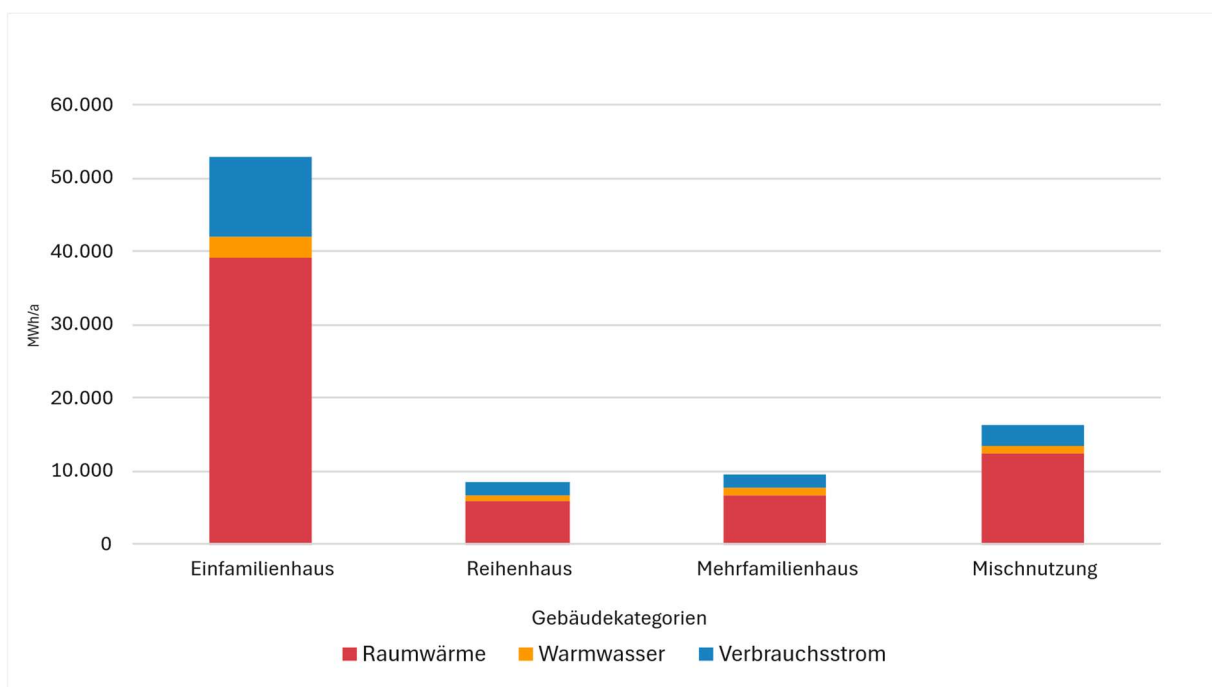


Abb. 19: Heizwärmebedarf der Wohngebäude [MWh/a]

Abb. 19 zeigt den Heizwärmebedarf von Wohngebäuden in der Stadt Billerbeck, aufgeteilt nach Gebäudekategorien und in MWh/Jahr dargestellt. Die Raumwärme ist in allen Kategorien der dominierende Faktor beim Heizwärmebedarf. Besonders auffällig ist die Kategorie der Einfamilienhäuser mit einem Heizwärmebedarf von rund 42.000 MWh pro Jahr. Aufgrund ihrer großen beheizten Fläche weisen sie den höchsten Raumwärmeverbrauch auf (rund 39.000 MWh).

Mischnutzungen weisen mit etwa 13.400 MWh den zweithöchsten Heizwärmebedarf auf, was die Vielfalt der Nutzungsarten in der Stadt reflektiert. Mehrfamilienhäuser (rund 7.700 MWh) und Reihenhäuser (rund 6.600 MWh) und spielen eine geringere, aber dennoch relevante Rolle.

Diese Verteilung des Heizwärmebedarfs unterstreicht die Notwendigkeit gezielter Maßnahmen zur Reduktion des Wärmebedarfs, insbesondere im Bereich der Einfamilienhäuser, um die Klimaziele zu erreichen und die Effizienz der Wärmeversorgung zu steigern. Der Anteil für Warmwasser (insgesamt etwa 5.400 MWh) spielt im Vergleich zur Raumwärme eine untergeordnete Rolle, bleibt jedoch wichtig – insbesondere im Hinblick auf die Integration erneuerbarer Technologien wie Solarthermie und Photovoltaik zur Warmwasserbereitstellung. Der verstärkte Einsatz dieser Technologien kann die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern im privaten Bereich weiter verringern und einen wesentlichen Beitrag zu einer nachhaltigen Energieversorgung in Billerbeck leisten.

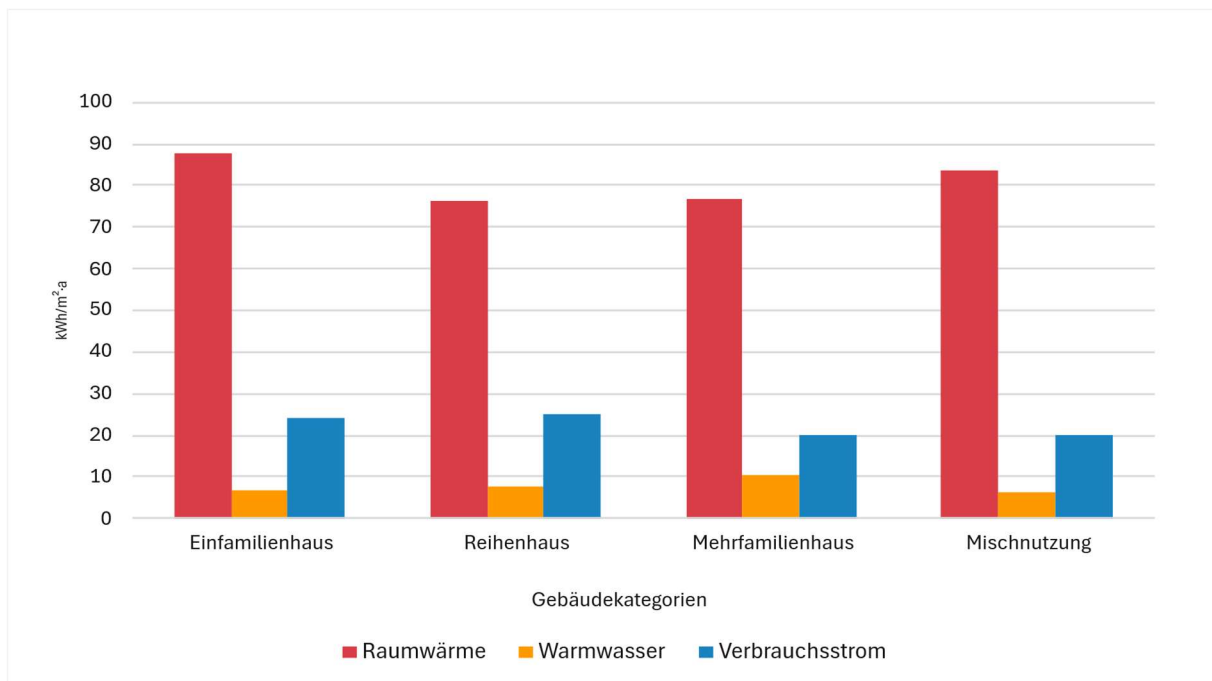


Abb. 20: Spezifischer Heizwärmebedarf [$\text{kWh/m}^2 \cdot \text{a}$] der Wohngebäudekategorien pro Quadratmeter

Abb. 20 zeigt den spezifischen Energiebedarf der Wohngebäudekategorien in der Stadt Billerbeck. Der durchschnittliche spezifische Heizwärmebedarf (Raumwärme und Warmwasser) beträgt über alle betrachteten Wohngebäudekategorien hinweg fast $89 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{a}$. Davon entfallen im Mittel rund $81 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{a}$ auf die Raumwärme und $8 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{a}$ auf die Warmwasserbereitung.

Die Werte variieren je nach Gebäudetyp deutlich. In absteigender Reihenfolge des spezifischen Heizwärmebedarfs (Raumwärme + Warmwasser) ergibt sich folgendes Bild:

Den höchsten spezifischen Heizwärmebedarf weist das Einfamilienhaus mit insgesamt $94,20 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{a}$ auf. Davon entfallen $87,58 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{a}$ auf die Raumwärme und $6,62 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{a}$ auf die Warmwasserbereitung.

Es folgt die Mischnutzung mit 90,15 kWh/m²·a (83,72 kWh/m²·a Raumwärme und 6,43 kWh/m²·a Warmwasser). Knapp dahinter liegt das Mehrfamilienhaus mit 87,59 kWh/m²·a (77 kWh/m²·a Raumwärme, 10,59 kWh/m²·a Warmwasser).

Den niedrigsten spezifischen Heizwärmebedarf zeigt das Reihenhause mit 83,74 kWh/m²·a (76,27 kWh/m²·a Raumwärme, 7,47 kWh/m²·a Warmwasser).

Die dargestellten Unterschiede lassen sich insbesondere durch das Gebäudealter, die energetische Bauqualität, die Kompaktheit der Bauweise sowie unterschiedliche Nutzungsprofile erklären. Gebäude mit ungünstigem A/V-Verhältnis (Verhältnis der wärmeübertragenden Hüllfläche eines Gebäudes (A) zum beheizten Gebäudevolumen (V)), geringerer Dämmqualität oder älterer Anlagentechnik weisen in der Regel einen höheren spezifischen Raumwärmebedarf auf.

Aus den Ergebnissen wird deutlich, dass insbesondere im Bereich der Raumwärme weiterhin ein relevantes Effizienz- und Sanierungspotenzial besteht. Energetische Sanierungsmaßnahmen können den Heizwärmebedarf deutlich reduzieren, die Energieeffizienz steigern und einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung der Klimaziele leisten. Eine nachhaltige Wärmeplanung sollte daher vorrangig im Gebäudebestand ansetzen, um langfristig eine klimafreundliche und ressourcenschonende Energieversorgung sicherzustellen.

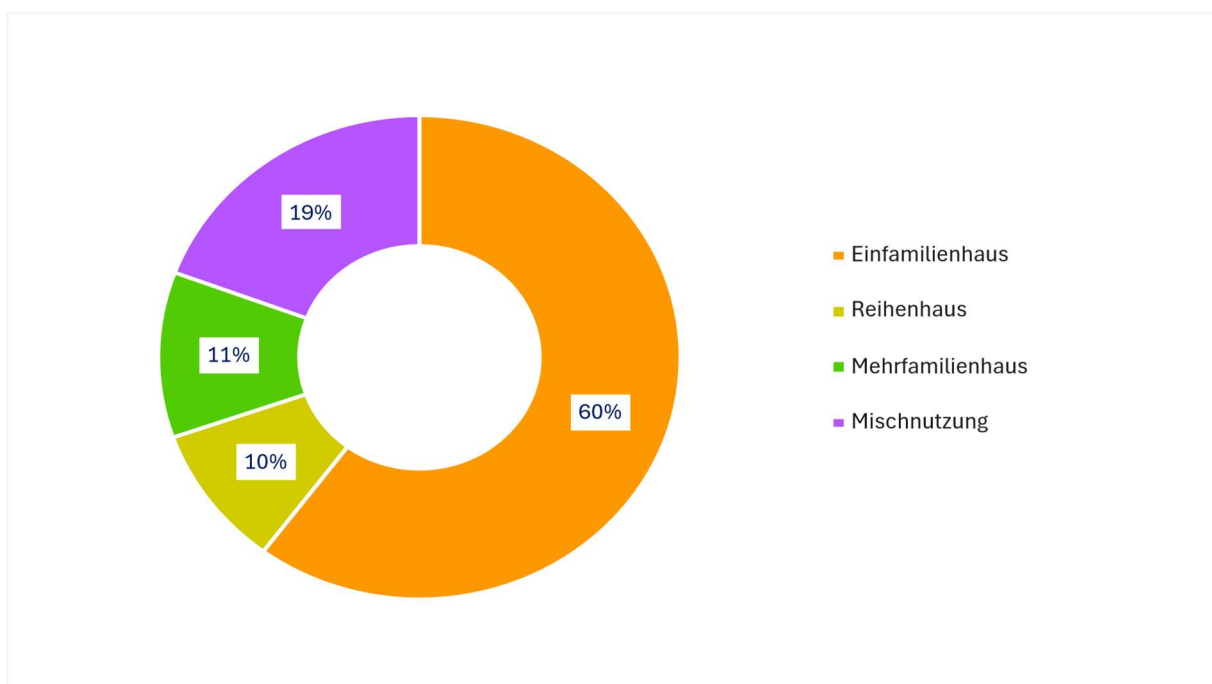


Abb. 21: Anteile der Wohngebäudekategorien am Heizwärmebedarf

Abb. 21 zeigt die Verteilung des Heizwärmebedarfs der Wohngebäude in der Stadt Billerbeck. Einfamilienhäuser nehmen mit einem Anteil von rund 60 % eine zentrale Rolle in der Wärmeversorgung der Stadt ein. Dieser Gebäudetyp dominiert den Heizenergiebedarf deutlich und bietet gleichzeitig das größte Potenzial für Energieeinsparungen sowie die

Reduktion von Treibhausgasemissionen durch energetische Sanierungen oder den Einsatz erneuerbarer Energien.

An zweiter Stelle folgen Mischnutzungen mit einem Anteil von etwa 19 %, die damit einen deutlich höheren Beitrag zum Gesamtbedarf leisten als bislang angenommen. An dritter Stelle stehen Mehrfamilienhäuser mit rund 11 %, gefolgt von Reihenhäusern mit etwa 10%.

Die dargestellten Ergebnisse verdeutlichen die Notwendigkeit einer differenzierten Betrachtung des Gebäudebestandes in Billerbeck. Dies ermöglicht es, die strategische Wärmeplanung gezielt auf die wichtigsten Handlungsfelder auszurichten und somit die Energieeffizienz sowie die Klimaziele effektiv zu fördern.

7.6 Energieträgerverteilung

Der Heizwärmebedarf stellt eine zentrale Komponente des Gesamtenergieverbrauchs in Billerbeck dar. Die zur Bereitstellung der Heizwärme eingesetzten Brennstoffe haben dabei einen erheblichen Einfluss auf die Menge der entstehenden Treibhausgasemissionen.

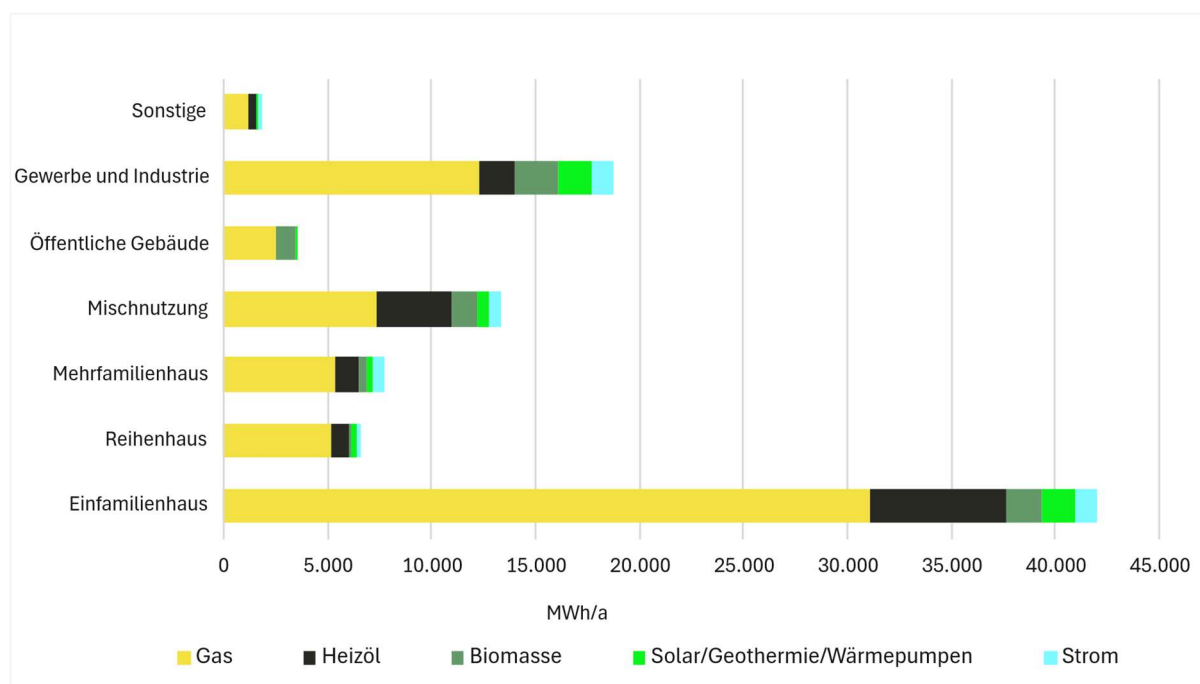


Abb. 22: Energieträgerverteilung – Anteile [%] einzelner Brennstoffe an beheizter Fläche [m²]

Abb. 22 verdeutlicht, dass Erdgas (inkl. Flüssiggas) mit einem Anteil von über 69 % der dominierende Energieträger über alle Gebäudekategorien hinweg ist und den größten Teil des Energiebedarfs abdeckt. Heizöl spielt mit einem Anteil von rund 15 % weiterhin eine bedeutende Rolle und trägt wesentlich zur anhaltend hohen strukturellen Abhängigkeit von fossilen Energieträgern bei. Insgesamt entfallen fast 85 % des Energieeinsatzes auf fossile Energien.

Erneuerbare Energien, wie Biomasse sowie Solarenergie oder Geothermie, erreichen derzeit zusammen knapp 12 % und besitzen damit bislang nur eine vergleichsweise geringe

Bedeutung im Energiemix der Stadt. Auch Strom (weniger als 4 %) trägt bisher nur in begrenztem Umfang zur Wärmeversorgung bei. Diese Verteilung macht die ausgeprägte Abhängigkeit der Stadt Billerbeck von fossilen Brennstoffen sichtbar und unterstreicht zugleich das erhebliche Potenzial für eine verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien. Eine Umstellung auf nachhaltigere Energieträger ist daher entscheidend, um den Heizwärmebedarf klimafreundlicher zu gestalten und die Treibhausgasemissionen der Stadt langfristig zu reduzieren.

7.7 Treibhausgasbilanz

Die Reduktion der durch den Verbrauch fossiler Energieträger verursachten Treibhausgasemissionen stellt die zentrale Aufgabe und Zielsetzung der KWP dar. Die Treibhausgasemissionen in Billerbeck, die im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung ermittelt wurden, sind maßgeblich durch den Heizwärmebedarf und die Verteilung der genutzten Energieträger geprägt.

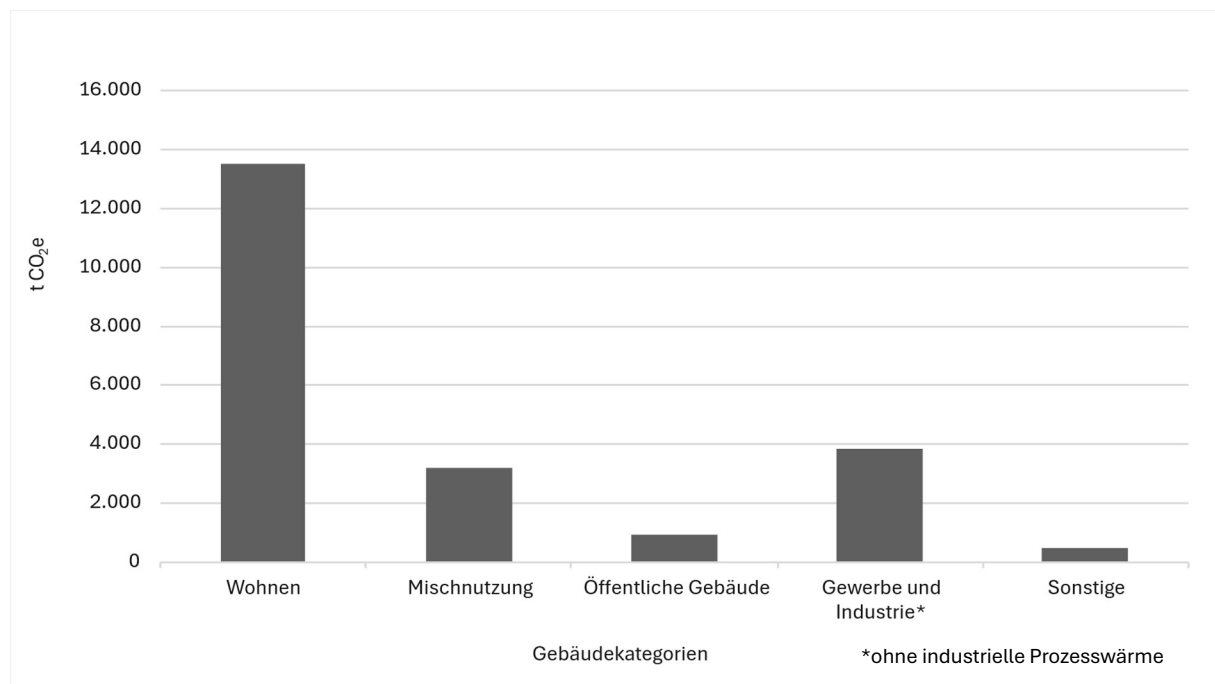


Abb. 23: CO₂-Emissionen [t CO₂e/a] nach Gebäudekategorie

Abb. 23 zeigt die CO₂-Emissionen in Tonnen CO₂-Äquivalenten (t CO₂e) pro Jahr, aufgeschlüsselt nach Gebäudenutzung. CO₂-Äquivalente (CO₂e) sind eine Maßeinheit, mit der die Klimawirkung verschiedener Treibhausgase in die entsprechende Menge an Kohlendioxid umgerechnet wird, um ihre Wirkung auf den Klimawandel vergleichbar zu machen. Wohngebäude verursachen mit rund 13.500 t CO₂e den größten Anteil an den Gesamtemissionen. Dies ist vor allem auf den hohen Energiebedarf sowie die überwiegende Nutzung fossiler Brennstoffe zurückzuführen. Gewerbe- und Industriegebäude tragen mit etwa 3.900 t CO₂e ebenfalls erheblich zu den Emissionen bei, was hauptsächlich auf den

Erdgasverbrauch zurückzuführen ist. Mischnutzungen liegen bei rund 3.200 t CO₂e, öffentliche Gebäude verursachen etwa 900 t CO₂e. Die Gesamtemissionen belaufen sich auf rund 22.000 t CO₂e.

Insgesamt wird die sektorale Emissionsbilanz mit einem Anteil von rund 82 % an der Gesamt-CO₂-Emission in Billerbeck eindeutig von fossilen Energieträgern geprägt, was auf die beiden Sektoren Gas und Heizöl zurückzuführen ist. Die Nutzung erneuerbarer Energien, wie Biomasse, Umweltwärme und Direktstrom, spielt in allen Gebäudekategorien bislang nur eine untergeordnete Rolle. Diese Ergebnisse unterstreichen die Dringlichkeit, insbesondere im Bereich der Wohngebäude sowie im Gewerbe- und Industriesektor, Maßnahmen zur Reduktion fossiler Energieträger umzusetzen und den Ausbau erneuerbarer Energien konsequent voranzutreiben.

8 Potenzialanalyse

Lokale erneuerbare Energiequellen werden in der Stadt Billerbeck eine zentrale Rolle in der künftigen Wärmeversorgung spielen. Daher war die Analyse der Potenziale ein essenzieller Bestandteil des Wärmeplans. Die Potenziale erneuerbarer Energiequellen basieren auf den von der Stadtverwaltung bereitgestellten Datensätzen, den zur Verfügung stehenden Flächenpotenzialen, deren raumzeitlicher Verfügbarkeit sowie der technischen Umsetzbarkeit und Wirtschaftlichkeit der jeweiligen Technologien. Zusätzlich beeinflussen Faktoren wie lokale klimatische Bedingungen, rechtliche Rahmenbedingungen (z. B. Bauvorschriften und Naturschutzauflagen), gesellschaftliche Akzeptanz und mögliche Förderprogramme die Nutzung erneuerbarer Energien.

Sämtliche Daten und Analysen wurden GIS- und datenbankgestützt erarbeitet und aufbereitet, um eine präzise räumliche und thematische Auswertung sicherzustellen. Die Grundlage der Potenzialanalyse bildete ein GIS-gestütztes Flächenscreening, bei dem Flächen identifiziert wurden, die für die Produktion erneuerbarer Energien ungeeignet sind oder Einschränkungen aufweisen.

8.1 Bestehende Energieinfrastruktur in der Stadt Billerbeck

Die Energieversorgung in der Stadt ist durch eine gut ausgebaute Infrastruktur aus Gas-, Strom- und Erzeugungsanlagen geprägt. **Tab. 2** fasst die bestehende Energieinfrastruktur zusammen.

Kategorie	Details
Gasnetz	Rund 2.400 Gaszählpunkte, 59 km Netzlänge
Stromnetz	Rund 4.300 Stromzählpunkte, 328 km erdverlegte und Freileitungen im Mittel- & Niederspannungsbereich
Stromerzeugungs- u. Speicheranlagen	2.372 netzgekoppelte Anlagen
Photovoltaik (PV)	1.967 PV-Anlagen mit 38,3 MW installierter Nettoleistung
Batteriespeicher	660 Batteriespeicher mit 3,7 MW Nettoleistung
KWK/BHKW-Anlagen	33 Anlagen mit Stromnetzeinspeisung mit 6,9 MW installierter Nettoleistung
Windkraft	15 Windkraftanlagen mit 35 MW Nennleistung in Betrieb

Tabelle 2: Bestehende Energieinfrastruktur (Quellen: BNetzA 2026; Westnetz 2026; Gelsenwasser AG 2026; Berechnungen HL-MM/K2I2)

Das Gasnetz umfasst rund 2.400 Gaszählpunkte mit einer Netzlänge von 59 km und bildet die zentrale Grundlage für die Wärmeversorgung. Aufgrund seiner fossilen Ausrichtung stellt es jedoch eine erhebliche Herausforderung für die Klimaneutralitätsziele der Stadt dar. Auch die 33 überwiegend erdgasgespeisten Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen bzw. Blockheizkraftwerke (KWK/BHKW) mit einer installierten Leistung von 6,9 MW tragen maßgeblich zur fossilen Prägung des Energiesystems bei.

Das Stromnetz mit rund 4.300 Zählpunkten und 328 km erdverlegte und Freileitungen im Mittel- und Niederspannungsbereich gewährleistet eine zuverlässige Stromverteilung. Im Bereich der erneuerbaren Energien sind 2.372 netzgekoppelte Stromerzeugungs- und Speicheranlagen vorhanden, darunter 1.967 Photovoltaikanlagen mit einer installierten Nettoleistung von 38,3 MW. Ergänzt wird diese Kapazität durch 660 Batteriespeicher mit einer Nettoleistung von etwa 3,7 MW, die eine effiziente Speicherung und Nutzung überschüssigen Stroms ermöglichen. Derzeit sind 15 Windkraftanlagen mit rund 35 MW Nennleistung in Betrieb.

Um die Energieversorgung in der Stadt Billerbeck klimafreundlicher zu gestalten, müssen der Ausstieg aus dem fossil geprägten Gasnetz und die Dekarbonisierung der KWK-Anlagen durch den konsequenten Ausbau erneuerbarer Energien vorangetrieben werden. Die erneuerbaren Energiequellen, die hierzu beitragen können, werden nachfolgend erläutert.

8.2 Ergebnisse zu den Potenzialen erneuerbarer Energiequellen

Grundlage der Potenzialanalyse ist die Integration der bereitgestellten Daten sowie ein GIS-gestütztes Flächenscreening, im Rahmen dessen Flächen mit Ausschlusskriterien oder relevanten Restriktionen für die Produktion erneuerbarer Energien identifiziert wurden. In der anschließenden Flächenbilanz wurden unter anderem Naturschutz- und FFH(Flora-Fauna-Habitat)-Gebiete sowie Trinkwasserschutzgebiete und Überschwemmungsgebiete ausgeschlossen.

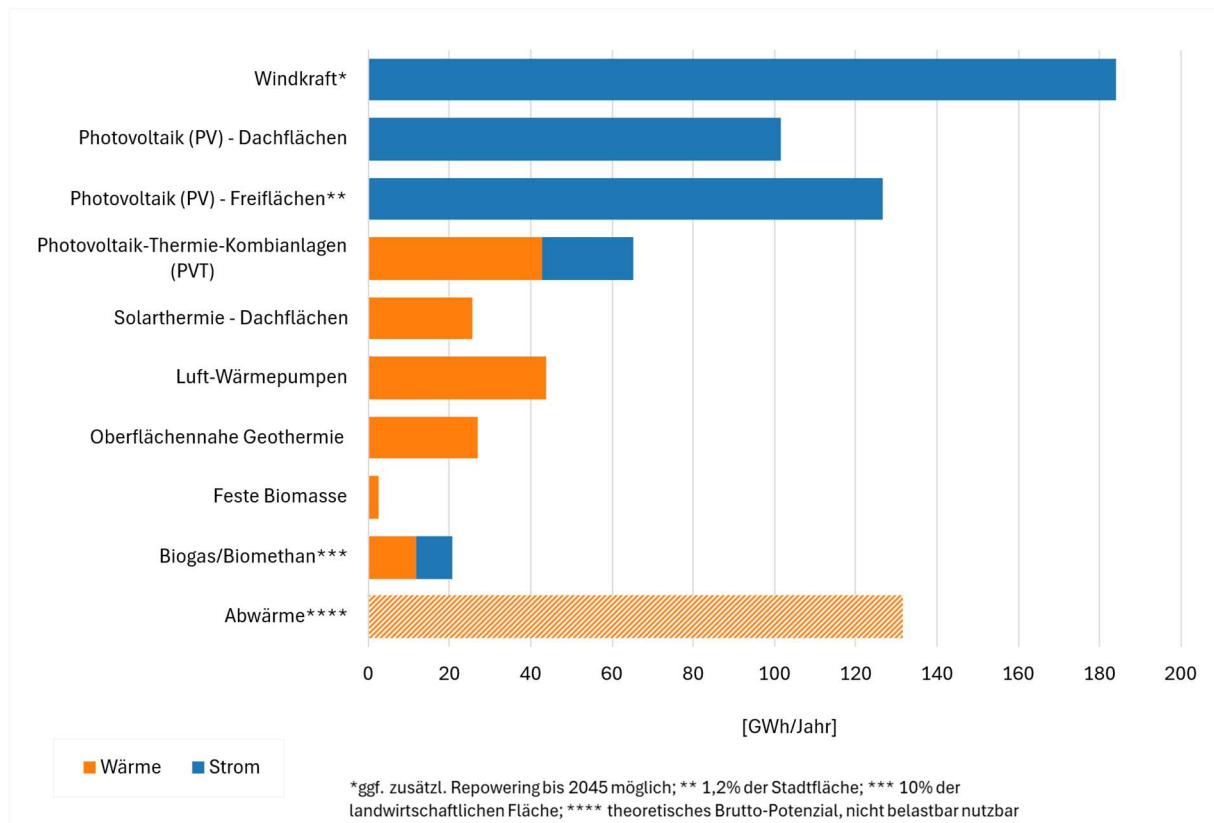


Abb. 24: Potenziale erneuerbarer Energiequellen; Berechnungen HL-MM/K2I2

Abb. 24 zeigt das technisch-gesellschaftliche Potenzial zur Wärme- und Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen (GWh/a) auf Basis GIS-gestützter Analysen für die Stadt Billerbeck. Für PV auf Freiflächen und Biogas/Biomethan wurde dabei konservativ angenommen, dass lediglich 1,2 % (Freiflächen-PV) bzw. 10 % (Biogas/Biomethan) der grundsätzlich verfügbaren (landwirtschaftlichen) Flächen als Berechnungsgrundlage herangezogen werden. Dadurch werden Nutzungskonkurrenzen sowie Akzeptanz- und Naturschutzbelange berücksichtigt.

Auf der Stromseite wird das Potenzial in Billerbeck maßgeblich von Windkraft mit 184 GWh/a und durch PV auf Dach- und Freiflächen geprägt, mit ermittelten relevanten Potenzialen von 102 GWh/a bzw. 127 GWh/a. Ergänzend tragen Photovoltaik-Thermie-Kombianlagen (PVT) mit 22 GWh/a zur Stromerzeugung bei. Ein weiteres, vergleichsweise geringes Strompotenzial ergibt sich aus Biogas bzw. Biomethan mit 9 GWh/a.

Auf der Wärmeseite zeigen sich die größten Potenziale bei der Abwärme aus Industrie (132 GWh/a), bei den Luft-Wärmepumpen mit 44 GWh/a, PVT-Anlagen mit 43 GWh/a sowie bei der oberflächennahen Geothermie (z. B. Erdwärmesonden und -kollektoren) mit 34 GWh/a. Ergänzend trägt Solarthermie auf Dachflächen relevant mit 26 GWh/a bei. Kleinere Wärmepotenziale entfallen auf Biogas bzw. Biomethan mit 12 GWh/a und feste Biomasse (2 GWh/a).

In der Gesamtbetrachtung (Wärme und Strom) dominieren damit die Potenziale der Windkraft, der Abwärme, der PV-Freiflächen, PV-Dach, der PVT-Kombianlagen und der Luft-

Wärmepumpen das erneuerbare Energiepotenzial der Stadt Billerbeck. Vor dem Hintergrund eines steigenden Strombedarfs durch den verstärkten Einsatz von Wärmepumpen sowie der zunehmenden Sektorenkopplung – insbesondere durch Elektromobilität und Power-to-Heat-Anwendungen – kommt dem weiteren Ausbau der Photovoltaik eine zentrale Rolle in der lokalen Energieversorgung zu.

Die Auswertungen zeigen, dass sowohl das theoretische Potenzial (Nutzung aller uneingeschränkt verfügbaren Flächen) als auch das technisch gesellschaftlich realisierbare Potenzial den Wärmebedarf der Stadt Billerbeck rechnerisch decken können. Für die praktische Umsetzung ist dabei die Sektorenkopplung zentral. Durch die integrierte Betrachtung von Strom, Wärme und Mobilität, insbesondere über die Elektrifizierung der Wärmeversorgung (z. B. Wärmepumpen), den Einsatz von Speichern und ein flexibles Lastmanagement, lassen sich fluktuierende erneuerbare Energien effizient nutzen, Netzengpässe reduzieren sowie die Versorgungssicherheit gewährleisten.

Die folgenden Unterkapitel (8.2.1–8.2.8) beleuchten die einzelnen erneuerbaren Energiequellen im Hinblick auf zentrale Kennzahlen, technische Umsetzbarkeit sowie ihre Bedeutung für den Aufbau einer potenziellen erneuerbaren Energieinfrastruktur in Billerbeck.

8.2.1 Windkraft

In der Stadt Billerbeck sind derzeit 15 Windenergieanlagen mit einer Nennleistung von insgesamt 35 MW in Betrieb. Bis zu elf weitere Anlagen sind genehmigt oder befinden sich in Planung. Realistisch ist mittelfristig mit rund sieben zusätzlichen Anlagen (Hamern-Gantweg, Steinfurter Aa und Rorup) und einer zusätzlichen Leistung von rund 42 MW zu rechnen, so dass eine installierte Gesamtleistung von rund 77 MW erreichbar erscheint. Bei rund 2.400 Volllaststunden pro Jahr entspricht dies einem geschätzten Stromertrag von rund 184 GWh pro Jahr. Darüber hinaus bietet das Repowering älterer Bestandsanlagen perspektivisch ein weiteres Entwicklungspotenzial: Dabei werden leistungsschwächere Altanlagen durch moderne Turbinen mit größeren Rotordurchmessern und höherer Nennleistung ersetzt, wodurch sich an bestehenden Standorten – häufig bei zugleich geringerer Anlagenzahl und besserer Flächeneffizienz – eine höhere Energieausbeute erzielen lässt.

Fazit:

Für Billerbeck ist die Windkraft der mit Abstand größte lokale Baustein der erneuerbaren Stromerzeugung. Aus heute 35 MW und einem realistischen Zubau von rund 42 MW ergibt sich mittelfristig eine Leistung um 77 MW und ein Stromertrag von rund 184 GWh pro Jahr. Damit kann ein wesentlicher Teil des für die Elektrifizierung der Wärmeversorgung (Wärmepumpen, Power to Heat) benötigten Stroms bilanziell vor Ort erzeugt werden. Für die weitere Umsetzung sind folgende Aspekte zentral:

- Kommunen können bei Windenergieprojekten auch finanziell profitieren. In Nordrhein-Westfalen ist die finanzielle Beteiligung von Städten und Gemeinden

und Anwohnerinnen und Anwohnern an neuen Windenergieanlagen seit dem Bürgerenergiegesetz NRW (BürgEnG) der Regelfall: Vorhabenträger sind verpflichtet, der Standortgemeinde ein Angebot zur finanziellen Beteiligung der berechtigten Gemeinden und ihren Einwohnerinnen und Einwohnern im Umkreis von 2.500 m zu machen. Kommt keine Beteiligungsvereinbarung zustande, ist eine gesetzliche Ersatzbeteiligung anzubieten (kommunaler Anteil 0,2 Cent je Kilowattstunde); unterbleibt auch diese, kann die zuständige Behörde eine Ausgleichsabgabe von 0,8 Cent je Kilowattstunde festsetzen. Der Mechanismus orientiert sich am Bundesrahmen des § 6 EEG. Für Bestandsanlagen bleibt dieser Rahmen freiwillig. Die Einnahmen sind zweckgebunden zur Akzeptanzsteigerung einzusetzen und ausdrücklich auch für die kommunale Wärmeplanung im Bereich der erneuerbaren Energien verwendbar. Hinzu kommen Pacht- bzw. Nutzungsentgelte bei Flächen in kommunalem Eigentum sowie Gewerbesteuerereffekte bei entsprechender Betreiber- und Betriebsstättenstruktur.

- Die Stromproduktion aus Windkraftanlagen variiert naturgemäß über das Jahr. Durch eine systemorientierte Auslegung lassen sich diese Schwankungen jedoch gut integrieren. In Kombination mit Speichern, Lastmanagement, sektorengerkoppelten Anwendungen (z. B. Wärmepumpen, Power to Heat), flexiblen Erzeugern sowie einer vorausschauenden Netzplanung können Erzeugungsspitzen genutzt und windärmere Phasen zuverlässig überbrückt werden. Moderne Anlagen- und Betriebsstrategien reduzieren zudem Lastwechsel und tragen zur langlebigen, netzdienlichen Fahrweise bei.
- Windenergieprojekte sollten so geplant werden, dass akustische, visuelle und ökologische Belange frühzeitig berücksichtigt und bestmöglich gelöst werden. Durch geeignete Standortwahl, die Einhaltung von Abständen und Lärmgrenzwerten, technische Minderungsmaßnahmen sowie naturverträgliche Betriebsweisen lassen sich Auswirkungen auf Wohnumfeld, Landschaftsbild sowie Arten und Naturschutz minimieren. Genehmigungs- und Ausgleichsverfahren stellen sicher, dass Anforderungen transparent geprüft und Maßnahmen verbindlich umgesetzt werden.
- Bestehende Interessensbekundungen zur Errichtung von Windkraftanlagen, kombiniert mit einer umfassenden Bürgerbeteiligung, schaffen die Grundlage für eine wirtschaftlich und sozial erfolgreiche Umsetzung der Windenergieprojekte. Die direkte Einbindung der Bürger fördert die regionale Wertschöpfung und erhöht die Akzeptanz für die Anlagen vor Ort.

8.2.2 Solarenergie

Im Gegensatz zu fossilen Energieträgern basiert Solarenergie auf einer langfristig verfügbaren, emissionsfreien Ressource und stellt einen zentralen Baustein der klimafreundlichen Energieversorgung dar. Sie spielt eine Schlüsselrolle für die lokale Energiewende, da sie dezentral einsetzbar ist, gut mit bestehenden Infrastrukturen kombiniert werden kann

und sowohl zur Strom- als auch zur Wärmeerzeugung beiträgt. Technologische Fortschritte der vergangenen Jahre haben zu erheblichen Effizienzsteigerungen und deutlichen Kostensenkungen geführt. Moderne Photovoltaikmodule erreichen heute Wirkungsgrade von etwa 15–25 % und nutzen sowohl direkte als auch diffuse Strahlung effizient. Gleichzeitig sind die Modulpreise seit 2010 um über 70 % gesunken, wodurch Solarenergie heute zu den kostengünstigsten erneuerbaren Technologien zählt.

Solarenergiepotenziale in der Stadt Billerbeck

Die Nutzung von Dachflächen ist in der Stadt Billerbeck bereits etabliert, dennoch bestehen weiterhin erhebliche Ausbaupotenziale auf privaten und gewerblichen und in Teilen auch auf öffentlichen Gebäuden. Die GIS-gestützten Analysen zeigen, dass insbesondere Dachflächen, aber auch Freiflächen ein hohes technisches Potenzial zur Stromerzeugung aufweisen. Ergänzend bietet Solarthermie eine effiziente Möglichkeit zur Bereitstellung von Warmwasser und anteilig auch von Heizwärme, insbesondere in Wohngebäuden sowie kommunalen Einrichtungen (vgl. C.A.R.M.E.N. e.V., 2023; Günnewig & Johannwerner, 2022).

Bislang weitgehend ungenutzte Freiflächen bieten enorme Potenziale für den Ausbau der Photovoltaik, etwa auf unversiegelten Flächen, Brachflächen oder in Form von Agri-PV-Systemen, bei denen Energieerzeugung und landwirtschaftliche Nutzung kombiniert werden. Durch die Aktivierung sämtlicher geeigneter Dach- und Freiflächen (bei den Freiflächen ausgehend von etwa 1,2 % der gesamten Stadtfläche) sowie den gezielten Ausbau von Photovoltaik und Solarthermie kann die Solarenergieproduktion in Billerbeck in der Summe auf ein theoretisches Potential von rund 320 GWh/a gesteigert werden und damit das über Zehnfache des heutigen Niveaus erreichen.

Kostenentwicklung und Wirtschaftlichkeit

Die Investitionskosten für Photovoltaikanlagen sind in den letzten Jahren deutlich gesunken. Aktuell liegen die spezifischen Kosten je nach Anlagengröße und Ausführung bei etwa 1.200–1.800 €/kWp. Für typische Einfamilienhäuser mit Anlagen zwischen 4 und 10 kWp ergeben sich Investitionskosten von rund 6.000–12.000 Euro. Hinzu kommen jährliche Betriebskosten für Wartung und Versicherung in Höhe von etwa 300–400 Euro. Batteriespeicher mit einer Kapazität von 4–8 kWh verursachen zusätzliche Kosten von etwa 3.000–7.000 Euro, erhöhen jedoch den Eigenverbrauchsanteil und damit die Wirtschaftlichkeit der Anlage.

Förderprogramme sowie Einsparungen durch Eigenverbrauch verbessern die Wirtschaftlichkeit von PV-Anlagen erheblich und machen Solarenergie zu einer kostengünstigen und nachhaltigen Lösung mit moderaten Amortisationszeiten. Zusätzlich schaffen gesetzliche Vorgaben wie Solardachpflichten – etwa für gewerbliche Neubauten oder über Festsetzungen in Bauleitplänen – weitere Anreize zur konsequenten Erschließung der vorhandenen Potenziale.

Technologische Einordnung: PV, Solarthermie und Photovoltaik-Thermie-(PVT-)Systeme

Solarthermie weist zwar eine hohe energetische Effizienz auf, ist jedoch überwiegend auf Anwendungen mit kontinuierlichem Wärmebedarf – insbesondere die Warmwasserbereitung – begrenzt. Photovoltaik ist demgegenüber vielseitiger einsetzbar, wirtschaftlich deutlich dominanter und kann flexibel in verschiedenen Sektoren genutzt werden, etwa für Haushaltsstrom, Elektromobilität, Wärmepumpen oder Power-to-Heat-Anwendungen. Aus heutiger Sicht erscheint für die aktive Dachflächennutzung bis zum Jahr 2045 ein Szenario plausibel, in dem Photovoltaik den mit Abstand größten Anteil einnimmt, während Solarthermie eine ergänzende Rolle behält und PVT an Bedeutung gewinnt.

PVT-Systeme ermöglichen neben der Stromerzeugung auch die Bereitstellung von Niedertemperaturwärme und können zusätzlich als Wärmequelle (Sole) für Wärmepumpen dienen. Dadurch verbessern sie die Effizienz strombasierter Heizsysteme und unterstützen die Sektorenkopplung durch die gleichzeitige Bereitstellung von Strom und Wärme.

Bedeutung für die kommunale Wärme- und Energiewende

Insgesamt leistet Solarenergie – insbesondere in Kombination mit Wärmepumpen, Speichern und geeigneten Förderinstrumenten – einen wesentlichen Beitrag zur lokalen Energieautarkie, zur Reduktion von Treibhausgasemissionen und zur Erreichung der Klimaschutzziele der Stadt Billerbeck. Sie bildet damit einen zentralen Pfeiler einer dezentralen, resilienten und zukunftsfähigen Energieversorgung.

Zusätzliche Potenziale zur Solarenergiegewinnung in der Stadt Billerbeck

Neben der Nutzung von Dachflächen, Freiflächen sowie Solarthermie gibt es weitere, bislang weniger genutzte Potenziale, die zur Steigerung der Solarenergieproduktion beitragen können. Dazu zählen insbesondere innovative Konzepte wie Fassaden-PV, Balkonkraftwerke und kombinierte Lösungen.

- **Fassaden-Photovoltaik (*Fassaden-PV*)**

Moderne PV-Module können heute in Gebäudefassaden integriert werden und erweitern die Möglichkeiten der Stromerzeugung. Diese Lösungen sind besonders für Gewerbeimmobilien, öffentliche Gebäude und Neubauten geeignet, bei denen große vertikale Flächen zur Verfügung stehen. Fassadenmodule können ästhetisch ansprechend sein, sind multifunktional (z. B. Verschattung) und ermöglichen eine Nutzung auch bei begrenzten Dachflächen.

- **Balkonkraftwerke (*Stecker-Solargeräte*)**

Balkonkraftwerke sind kleine, steckerfertige PV-Anlagen, die sich ideal für Mietwohnungen oder kleine Eigenheime eignen. Sie bestehen aus ein bis vier Modulen und können direkt an das Hausnetz angeschlossen werden. Pro Modul lassen sich etwa 500 – 1.000 kWh/a erzeugen, abhängig von der Ausrichtung und Sonneneinstrahlung. Die Investitionskosten von etwa 300 – 1.500 Euro pro System sind gering. Den Bürgerinnen und Bürgern bieten Balkonkraftwerke eine einfache Möglich-

keit, aktiv zur Energiewende beizutragen und gleichzeitig ihre Stromkosten zu senken. Darüber hinaus eignen sie sich hervorragend zur schnellen und unkomplizierten Erschließung von kleinem Solarstrompotenzial.

Ein weiterer unschätzbarer Mehrwert liegt in der Bewusstseinsbildung: Durch die Nutzung von Balkonkraftwerken setzen sich Nutzer intensiver mit ihrem Stromverbrauch, Möglichkeiten der Energieeinsparung und moderner Technologie auseinander. Diese Auseinandersetzung fördert ein nachhaltigeres Denken und Handeln im Alltag, was langfristig zur Unterstützung der Energiewende und zu einer bewussteren Energienutzung beiträgt.

- **Parkplatzüberdachungen mit PV (*Carport-PV*)**

Die Integration von PV-Anlagen auf Parkplätzen bietet eine doppelte Nutzung der Fläche – Stromproduktion und Beschattung der Stellplätze. *Carport-PV*-Systeme können sowohl auf öffentlichen Parkplätzen (z. B. Einkaufszentren, Schulen) als auch auf privaten Stellplätzen installiert werden. Parkplatzüberdachungen sind besonders wirtschaftlich bei großflächigen Stellplätzen und bieten einen sichtbaren Beitrag zur nachhaltigen Ortsentwicklung. Allerdings stehen sie auch im Nutzungskonflikt mit der Pflanzung von schattenspendenden und ökologisch wichtigen Bäumen.

- ***Agri-PV* – Kombination von Landwirtschaft und PV**

Agri-PV ermöglicht die gleichzeitige Nutzung von landwirtschaftlichen Flächen für die Produktion von Lebensmitteln bzw. Sonderkulturen und die Erzeugung von Solarstrom. Die PV-Module werden in ausreichender Höhe und/oder Abständen montiert, sodass landwirtschaftliche Maschinen weiterhin eingesetzt werden können. Zu den Vorteilen zählen eine gesteigerte Flächeneffizienz, der Schutz vor Wetterextremen sowie zusätzliche Einkommensquellen für landwirtschaftliche Betriebe.

- **Direkte *Power-to-Heat*-Anwendungen als Ergänzung der Wärmeversorgung**

Neben Wärmepumpen als effiziente sogenannte *Power-to-Heat*-Anwendung gewinnt die direkte Nutzung von Solarstrom zur Wärmeerzeugung zunehmend an Bedeutung. Dabei wird überschüssiger PV-Strom genutzt, um über Heizstäbe Wärme in Puffer- oder Brauchwasserspeichern bereitzustellen.

Getrieben durch den weiteren Ausbau von Photovoltaikanlagen – gegebenenfalls auch in Form von PVT-Systemen, die gleichzeitig Strom und nutzbare Wärme bereitstellen – sowie durch weiter sinkende Systemkosten und eine wachsende Zahl praktischer Anwendungsbeispiele könnte sich die direkte *Power-to-Heat*-Nutzung künftig als sinnvolle Ergänzung der Wärmeversorgung etablieren.

Besonders in Kombination mit Speichern und intelligenten Steuerungssystemen tragen solche Systeme perspektivisch dazu bei, Lastspitzen im Stromnetz zu reduzieren und

überschüssige Solarenergie effizient zu verwerten. Damit eröffnen sich neue Möglichkeiten zur Flexibilisierung des Energieverbrauchs und zur sektorübergreifenden Integration erneuerbarer Energien im lokalen Energiesystem.

Netzinfrastuktur im Kontext des PV-Ausbaus

Für den erfolgreichen Ausbau von Dach- und Freiflächenphotovoltaik ist neben der Flächenverfügbarkeit auch die Aufnahmefähigkeit der vorhandenen Stromnetze ein entscheidender Faktor. Die Erfahrung zeigt, dass es im Zusammenhang mit dem Zubau von PV-Anlagen immer wieder zu Engpässen bei der Netzeinspeisung kommt, was die Umsetzung geplanter Projekte verzögern oder im Einzelfall verhindern kann.

Die künftige Nutzung des technisch verfügbaren PV-Potenzials wird maßgeblich davon abhängen, inwieweit die Netzinfrastuktur mit dem Ausbau der dezentralen Erzeugungskapazitäten Schritt halten kann. Dies erfordert eine vorausschauende Netzplanung und gegebenenfalls eine Verstärkung der Netze – entweder im Rahmen der bestehenden gesetzlichen Vorgaben (z. B. § 11 EnWG – Verpflichtung zum effizienten, sicheren und leistungsfähigen Netzbetrieb (BMJV, 2005)) oder im Zuge eigeninitiiertter Maßnahmen der zuständigen Netzbetreiber.

Darüber hinaus gewinnen technische Flexibilitätsoptionen, wie der Einsatz von Batteriespeichern, steuerbaren Einspeisemanagementsystemen oder Lastverschiebungstechnologien, zunehmend an Bedeutung. Sie können helfen, Netzengpässe lokal abzufedern und den weiteren Zubau von PV-Anlagen auch in bereits belasteten Netzbereichen zu ermöglichen.

Fazit:

- Die Solarenergie bietet in der Stadt Billerbeck erhebliche Potenziale zur nachhaltigen Strom- und Wärmeerzeugung. Die GIS-gestützten Analysen zeigen, dass durch die zusätzliche Nutzung von Dach- und Freiflächen sowie ergänzende Anwendungen (z. B. Fassaden-PV, Balkonkraftwerke, Parkplatzüberdachungen/Carport-PV) die Energieproduktion deutlich gesteigert werden kann.
- Solarenergie kann auf Dachflächen, Freiflächen und – ergänzend – auf Gebäudefassaden sowie als Agri-PV auf landwirtschaftlichen Flächen installiert werden. Dadurch kann die Flächeneffizienz erhöht und Nutzungskonkurrenzen reduziert werden.
- Moderne PV-Module erreichen heute Wirkungsgrade von etwa 15–25 %; gleichzeitig sind die Kosten für Photovoltaik seit 2010 deutlich gesunken (im Markttrend um >70 %).
- Balkonkraftwerke ermöglichen eine niedrigschwellige Eigenstromerzeugung, insbesondere im Miet- und Bestandsbereich. In Kombination mit gemeinschaftlichen Modellen (z. B. Mieterstrom/Energiegemeinschaften) kann die lokale Beteiligung an der Energiewende gestärkt werden.

- PVT-Systeme kombinieren Strom- und Niedertemperaturwärmeerzeugung und können zusätzlich als Wärmequelle (Sole) für Wärmepumpen dienen. Dadurch wird die Sektorenkopplung unterstützt und die Effizienz strombasierter Wärmelösungen erhöht.
- Lösungen wie Carport-PV oder Agri-PV verbinden Stromerzeugung mit Zusatznutzen (z. B. Witterungsschutz/Beschattung bzw. landwirtschaftliche Nutzung).
- Solarenergie ist – ähnlich wie Windkraft – fluktuierend, da die Erzeugung von Einstrahlung und Wetter abhängt. Für eine sichere Versorgung sind daher Speicher, Lastmanagement und eine geeignete Netzintegration erforderlich.
- In der Praxis können beim PV-Ausbau Engpässe in der Netzinfrastruktur auftreten. Eine vorausschauende Netzplanung, gezielte Verstärkungen sowie der Einsatz von Speichern und Einspeisemanagement sind zentrale Voraussetzungen, um das Potenzial vollständig nutzbar zu machen.

8.2.3 Luftwärmepumpen

Luftwärmepumpen zur Nutzung von Umweltwärme

Die Nutzung von Umweltwärme über Luftwärmepumpen stellt eine wichtige Säule der nachhaltigen Energieversorgung dar. Luftwärmepumpen gewinnen Wärme aus der Umgebungsluft und machen sie für Heizung und Warmwasserbereitung nutzbar. Sie sind besonders flexibel einsetzbar, benötigen keine tiefen Bohrungen oder großen Flächen und können sowohl in Neubauten als auch in Bestandsgebäuden integriert werden.

Potenziele der Luftwärmepumpen-Nutzung in der Stadt Billerbeck

Luftwärmepumpen erfordern keine besonderen geologischen Voraussetzungen und können praktisch auf jedem Grundstück mit ausreichendem Platzangebot installiert werden. Sie eignen sich sowohl für Einfamilienhäuser als auch für größere Wohngebäude oder Gewerbeobjekte. Wie Erdwärme ist die Umweltwärme eine klimafreundliche Energiequelle, die unerschöpflich und kostenlos zur Verfügung steht. In Verbindung mit grünem Strom können Luftwärmepumpen eine nahezu emissionsfreie Wärmeversorgung gewährleisten. Ein besonderer Vorteil ist, dass Luftwärmepumpen keine zusätzlichen Installationen wie Bohrungen (wie bei Erdwärme) oder Kollektoren (wie bei Solarthermie) erfordern. Sie sind somit ideal geeignet für Gebiete mit geringem Platzangebot oder schwierigen geologischen Bedingungen. Der Gebäudebestand in der Stadt besteht aus einer großen Zahl an Ein- und Mehrfamilienhäusern, die auf Luftwärmepumpen umgerüstet werden könnten. Für Neubaugebiete bietet sich die Möglichkeit, Luftwärmepumpen standardmäßig in die Bauplanung zu integrieren.

Das Potenzial für Luftwärmepumpen wird im Rahmen eines GIS-basierten Screening-Verfahrens über eine Flächenbilanz je Flurstück abgeschätzt. Als konservativer Nutzbarkeitsabzug wird je Flurstück ein 3-m-Abstand zur Nachbargrundstücksgrenze angesetzt, so-

dass die verbleibende Flurstücksinnenfläche als potenziell nutzbar gilt. Potenzielle Aufstellflächen werden gebäudenah abgeleitet, indem um den Gebäudegrundriss ein 2-m-Puffer gebildet wird. Dieser Puffer wird als nutzbare Aufstellzone innerhalb des Grundstücks interpretiert (Verortung innerhalb des Flurstücks). Die Aufstellmöglichkeiten ergeben sich aus der Überlagerung der gebäudenahen Zone mit der nutzbaren Flurstücksfläche unter Berücksichtigung des 3-m-Grenzabstands. Über die Anzahl der so identifizierten Aufstellbereiche wird das Standortpotenzial im Untersuchungsgebiet aggregiert. Die Ergebnisse stellen eine theoretisch-technische Potenzialabschätzung dar. Schallschutzbezogene Anforderungen, konkrete Aufstellvarianten (z. B. Fassaden-/Dachaufstellung) sowie objektspezifische Restriktionen sind individuell in nachgelagerten Planungsschritten standortscharf zu prüfen.

In baulich verdichteten Gebieten (z. B. ältere Ortskerne) kann die Aufstellung von Außeneinheiten durch begrenzte Flächen, Abstandsanforderungen sowie Schallschutzaufgaben erschwert sein; hier sind standortbezogen alternative Lösungen (z. B. zentrale/gebündelte Anlagen, PVT oder Wärmenetze) zu prüfen. Ergänzend kommen technische Varianten in Betracht, die die Zahl und Sichtbarkeit von Außengeräten reduzieren bzw. deren Aufstellorte verlagern: Dazu zählen gebündelte/zentralisierte Außeneinheiten (Clusterlösungen für mehrere Gebäude, z. B. im Hinterhof oder auf Nebenflächen), Dachaufstellungen mit Dachaufständerung (z. B. hinter Attika/Dachaufbauten, unter Beachtung von Statik, Schwingungsentkopplung und Wartungszugang) sowie innen aufgestellte Luft/Wasser-Wärmepumpen mit kanalgeführter Zu- und Abluft (Außenansicht über Luftgitter statt Außeneinheit). In Einzelfällen können auch Split-Systeme mit optimierter Aufstellführung oder Luft/Luft-Klimasplitgeräte (insb. für Raumheizung/-kühlung, ggf. ergänzt um separate Warmwasserlösungen) eine Option sein. Schallmindernde Maßnahmen (u. a. schwingungsentkoppelte Fundamente, Schalldämpfer/Schallschutzhauben, geeignete Aufstellgeometrie und Nachtbetriebsmodi) sind dabei in die standortbezogene Planung einzubeziehen.

Herausforderungen der Luftwärmepumpen-Nutzung

- Die Effizienz von Luftwärmepumpen ist stark von der Außentemperatur abhängig. An kalten Wintertagen sinkt die Effizienz im Vergleich zu Erdwärme- oder Wasserwärmepumpen deutlich. Daher sind Optimierungen der Gebäudedämmung notwendig, um niedrige Vorlauftemperaturen zu gewährleisten und die Effizienz der Wärmepumpen zu erhöhen.
- Luftwärmepumpen benötigen elektrische Energie für den Betrieb. Um klimafreundlich zu bleiben, sollte dieser Strom aus erneuerbaren Energien stammen. Hier bietet sich der Ausbau lokaler Photovoltaik-Anlagen als nachhaltige und wirtschaftliche Lösung an.
- Die Anschaffungskosten für Luftwärmepumpen sind zwar geringer als für Erdwärmesonden, können aber im Vergleich zu konventionellen Heizsystemen zunächst hoch erscheinen. Eine sorgfältige Kosten-Nutzen-Analyse und die Einbindung von Fördermitteln sind entscheidend, um die Wirtschaftlichkeit sicherzustellen.

- Die Außeneinheiten von Luftwärmepumpen erzeugen Betriebsgeräusche, die in dicht besiedelten Gebieten problematisch sein können. Eine sorgfältige Standortwahl und gegebenenfalls Schalldämpfungsmaßnahmen sind erforderlich, um die Geräuschentwicklung zu minimieren.

Fazit:

Luftwärmepumpen bieten ein enormes Potenzial zur nachhaltigen Wärmeversorgung. Durch ihre flexible Einsetzbarkeit, die geringen Flächenanforderungen und die einfache Installation sind sie eine zukunftsfähige Lösung, besonders in Kombination mit Photovoltaik-Anlagen zur Eigenstromnutzung. Allerdings sind einige Herausforderungen zu beachten:

- Ein hoher energetischer Gebäudestandard oder umfassende Sanierungsmaßnahmen sind notwendig, um niedrige Vorlauftemperaturen zu gewährleisten und die Effizienz der Wärmepumpe zu optimieren.
- An Tagen mit niedrigen Außentemperaturen sinken die Jahresarbeitszahl (JAZ) und dadurch die Effizienz von Luftwärmepumpen erheblich.
- Eine professionelle Beratung und korrekte Dimensionierung des Wärmepumpensystems sind entscheidend, um die Leistung optimal an den Heizbedarf des Gebäudes anzupassen und Effizienzverluste zu vermeiden.
- Photovoltaik-Anlagen mit intelligenter Steuerung (z. B. Wärmepumpe und Speicher) können dabei helfen, möglichst viel Eigenstrom direkt im Gebäude zu nutzen und so sowohl Ökonomische als auch ökologische Vorteile zu erzielen.

8.2.4 Geothermie

Die Geothermie zählt zu den vielversprechendsten erneuerbaren Energiequellen und bietet durch die Nutzung der in der Erde gespeicherten Wärme eine nachhaltige und umweltfreundliche Alternative zu fossilen Brennstoffen. Ein wesentlicher Vorteil der Geothermie gegenüber Wind- und Solarenergie ist ihre ständige Verfügbarkeit, unabhängig von Tageszeit oder Jahreszeit. Bereits in geringer Tiefe bleibt die Temperatur konstant, wodurch Wärme rund um die Uhr bereitgestellt werden kann. Die Nutzung der Geothermie wird in zwei Hauptkategorien unterteilt:

8.2.4.1 Tiefengeothermie

Die Tiefengeothermie nutzt die in großen Tiefen gespeicherte Erdwärme, um sowohl Wärme als auch Strom bereitzustellen. Mit zunehmender Tiefe steigt die Gesteinstemperatur aufgrund des geothermischen Gradienten – durchschnittlich um etwa 3 °C pro 100 m Tiefe.

Das zentrale Münsterland wurde vom Geologischen Dienst NRW als Pilotregion zur Erkundung der tiefengeothermischen Potenziale ausgewählt. Von besonderer Bedeutung

ist dabei ein direkter Bezug zum Stadtgebiet: Bereits in den 1960er-Jahren wurde mit der Tiefbohrung „Münsterland 1“ in Billerbeck-Aulendorf bis in nahezu 6.000 m Tiefe gebohrt. Dabei wurden Kalksteinschichten in rund 5.500–6.000 m Tiefe nachgewiesen, in denen Temperaturen von bis etwa 180 °C herrschen und die für eine hydrothermale Nutzung grundsätzlich interessant sind.

Für die Stadt Billerbeck selbst ist derzeit keine tiefengeothermische Anlage in Betrieb oder konkret geplant. Eine Nutzung setzt weitergehende Erkundungen (u. a. 3D-Seismik und Probebohrungen) sowie einen leistungsfähigen Wärmeabnehmer – in der Regel ein Wärmenetz – voraus und ist daher als langfristige Option einzuordnen. Die günstige geologische Ausgangslage im Münsterland macht die Tiefengeothermie gleichwohl zu einer perspektivisch relevanten Variante der klimafreundlichen Wärmeerzeugung.

8.2.4.2 Oberflächennahe Geothermie

Die oberflächennahe Geothermie nutzt Wärmequellen aus bis zu 400 Metern Tiefe und wird hauptsächlich zur direkten Wärmeversorgung von Gebäuden eingesetzt. Wärmepumpen spielen dabei eine zentrale Rolle: Sie entziehen die gespeicherte Energie aus der Umgebung – sei es aus der Luft, dem Grundwasser oder dem Erdreich – und heben diese auf ein höheres Temperaturniveau, um sie für Heizungszwecke nutzbar zu machen. Für diesen Prozess benötigt die Wärmepumpe Strom. Im Normalbetrieb kann sie aus einer Kilowattstunde Strom etwa vier Kilowattstunden Wärme erzeugen. Dieses Verhältnis wird als Jahresarbeitszahl (JAZ) bezeichnet und ist ein Maß für die Effizienz der Wärmepumpe. Je höher die JAZ, desto effizienter arbeitet die Wärmepumpe. Die Effizienz und Umweltbilanz der Wärmeversorgung lässt sich zusätzlich steigern, wenn die Wärmepumpe mit Solarthermieanlagen oder einem Wärmepuffersystem kombiniert wird. Dadurch können Lastspitzen abgefangen, regenerative Energiequellen besser integriert und der Strombedarf netzdienlich verteilt werden. Die oberflächennahe Geothermie bietet zwei effiziente Möglichkeiten zur Wärmegewinnung:

- **Erdwärmesonden:** Vertikal installierte Sonden reichen bis zu 400 Metern Tiefe und ermöglichen die Nutzung der konstanten Temperaturen des Untergrunds. Sie sind besonders platzsparend und eignen sich gut für dicht besiedelte Gebiete.
- **Erdwärmekollektoren:** Diese nutzen die oberflächennahen Schichten des Bodens zur Wärmegewinnung. Sie erfordern jedoch größere Grundstücksflächen und sind besonders für größere Liegenschaften oder Neubaugebiete geeignet.

Durch ihre Vielseitigkeit und hohe Effizienz stellt die oberflächennahe Geothermie eine nachhaltige und zukunftsfähige Wärmeversorgungsoption dar, die sowohl im Neubau als auch bei der Sanierung von Bestandsgebäuden Anwendung finden kann.

Informationsgrundlagen

Das Geothermie-Portal NRW des Geologischen Dienstes NRW stellt kostenfrei Angaben zum geothermischen Potenzial des Untergrundes für oberflächennahe, mitteltiefe und tiefe Geothermievorhaben bereit. Für die oberflächennahe Geothermie liefert das System Auskunft, ob sich ein Standort für Erdwärmekollektoren bis 2 Meter und Erdwärmesonden

bis 100 Meter Tiefe eignet. Als Kartenlayer stehen dabei die oberflächennahe Wärmeleitfähigkeit der Gesteine für Erdwärmesonden mit 40, 60, 80 und 100 Meter Sondenlänge sowie die geothermische Ergiebigkeit für Erdwärmekollektoren zur Verfügung. Ergänzend werden Wasserschutzgebiete und hydrogeologisch sensible Bereiche dargestellt. Damit bildet das Portal eine wichtige Entscheidungs- und Vorplanungsgrundlage für die Einschätzung geothermischer Potenziale in Nordrhein-Westfalen.

Der überwiegende Teil der Flächen im Stadtgebiet Billerbeck liegt in Bereichen mit einer Wärmeleitfähigkeit von rund 1,5–2,4 W/(m·K). Dies entspricht einer mittleren bis guten Eignung für geothermische Anwendungen. Die Einheit W/(m·K) beschreibt die Fähigkeit des Untergrunds, Wärme zu leiten, und stellt einen zentralen Parameter für die Auslegung geothermischer Systeme dar.

Bei den folgenden Abschätzungen handelt es sich um vereinfachte Annahmen, die der überschlägigen Potenzialbewertung dienen. Für eine standortspezifische Bewertung sind geologische Detailuntersuchungen oder Probebohrungen erforderlich, gegebenenfalls auch ein Thermal Response Test (TRT) zur zuverlässigen Bestimmung der thermischen Leitfähigkeit und des Wärmeübergangs der Sonde. Die tatsächliche Wärmeleitfähigkeit kann kleinräumig sowie mit zunehmender Tiefe variieren.

Potenziale

Das Potenzial für oberflächennahe Geothermie mittels Erdwärmesonden wurde auf Basis einer GIS-gestützten Flächenanalyse je Flurstück im Sinne eines Screenings abgeschätzt. Ausschlussgebiete – etwa Wasserschutzgebiete – wurden dabei GIS-gestützt berücksichtigt und von der Potenzialberechnung ausgenommen. Zur Berücksichtigung weiterer Randbedingungen wurde zudem ein Abstand von drei Metern zur Nachbargrundstücksgrenze als konservativer Nutzbarkeitsabzug angesetzt; die verbleibende Innenfläche bildet die Grundlage für die Potenzialabschätzung.

Die Umrechnung der verfügbaren Fläche in potenzielle Sondenstandorte erfolgt über eine Mindestflächenkennzahl von 75 m² je Standort, abgeleitet aus einem Referenz-Einfamilienhaus mit einer Heizleistung von 9 kW. GIS-gestützt wurden so rund 2.200 mögliche Sondenstandorte im Siedlungsgebiet der Stadt Billerbeck abgeleitet. Je Standort wurden zwei Erdwärmesonden mit einer Bohrtiefe von jeweils 75 m angesetzt. Daraus ergibt sich unter Berücksichtigung des Mobilisierungsfaktors von 80 % eine nutzbare Gesamtbohrlänge von rund 265.000 m. Mit einer aus der Wärmeleitfähigkeit abgeleiteten spezifischen Entzugsleistung von 50 W/m und 1.800 Betriebsstunden pro Jahr resultiert daraus ein Entzugspotenzial der Erdwärmesonden von rund 24 GWh/a.

Erdwärmekollektoren nutzen Wärme aus den oberflächennahen Bodenschichten. Für diese Systeme wird eine spezifische Entzugsleistung von etwa 25 W/m² angesetzt. Unter der Annahme, dass rund 20 % der geeigneten Standorte (mit mindestens 150 m² verfügbarer Fläche) genutzt werden, ergibt sich ein zusätzliches Entzugswärmepotenzial von rund 3 GWh/a.

Insgesamt beläuft sich das technische Gesamt-Entzugspotenzial der oberflächennahen Geothermie in der Stadt Billerbeck auf rund 27 GWh/a. Die Ergebnisse sind als theoretisch-technische Potenzialabschätzung zu verstehen; untergrundabhängige Entzugsleistungen, konkrete Bohr- und Sondenabstände, Regenerationseffekte sowie wasserrechtliche Restriktionen werden auf dieser Planungsstufe nur pauschal berücksichtigt und sind im Rahmen einer Detailplanung gesondert zu prüfen.

Durch den Einsatz von Wärmepumpen wird diese Entzugswärme als Wärmequelle genutzt und mittels Strom auf ein nutzbares Temperaturniveau angehoben. Bei einer konservativ angesetzten Jahresarbeitszahl von 3,5 ergibt sich daraus ein nutzbares Heizwärmepotenzial von rund 38 GWh/a (davon rund 11 GWh/a elektrischer Antriebsstrom). Damit kann die oberflächennahe Geothermie in Kombination mit Wärmepumpen einen relevanten Beitrag zur zukünftigen klimafreundlichen Wärmeversorgung der Stadt Billerbeck leisten (zum Vergleich: Der Heizwärmebedarf in der gesamten Stadt Billerbeck liegt derzeit bei rund 94 GWh/a, die prognostizierten Werte bis zum Jahr 2045 s. Szenarienentwicklung in Kap. 9).

Neben der stadtweiten Potenzialbetrachtung bieten Neubaugebiete besondere Chancen für eine frühzeitige Einbindung oberflächennaher Geothermie, da Sondenfelder oder Kollektoren im Zuge der infrastrukturellen Erschließung mit deutlich geringerem Aufwand realisierbar sind.

Kosten

Für Einzellösungen mit Erdwärmesonden können Gesamtkosten im Bereich von 30.000 bis 60.000 Euro anfallen. Die Vollkosten hängen wesentlich von den geologischen Gegebenheiten, der Bohrtiefe, der erforderlichen Wärmepumpenleistung sowie dem Umfang der Installationsarbeiten ab. In Einzelfällen – insbesondere bei ungünstigen Bodenverhältnissen oder komplexen baulichen Voraussetzungen – können die Kosten auch darüber hinausgehen. Für Erdwärmekollektoren sind die Kosten aufgrund der geringeren Erschließungskosten etwa 20 – 30 % niedriger. Damit stellen sie eine kostengünstigere Alternative dar, sofern ausreichend Grundstücksfläche zur Verfügung steht. Die Investitionskosten lassen sich durch gezielte Fördermaßnahmen des Bundes (z. B. BEG - Bundesförderung für effiziente Gebäude) erheblich senken, wodurch die Technologie langfristig wirtschaftlich und nachhaltig wird. Für eine erfolgreiche Umsetzung sind detaillierte Standortanalysen erforderlich, um die geologischen Gegebenheiten optimal zu berücksichtigen und die Planung auf die jeweiligen Bedingungen vor Ort abzustimmen.

Fazit:

Die oberflächennahe Geothermie bietet in Billerbeck eine nachhaltige und zukunftsfähige Wärmeversorgungsoption und stellt eine sinnvolle Ergänzung zu anderen erneuerbaren Energiesystemen dar.

- Erdwärmekollektoren sind besonders geeignet für größere Grundstücke sowie kommunale Gebäude, da sie eine ausreichende Fläche zur Installation benötigen und technisch vergleichsweise einfach umzusetzen sind.

- Erdwärmesonden stellen die effiziente Alternative in dicht besiedelten Gebieten dar, da sie weit weniger Platz benötigen und vertikal installiert werden können. Sie profitieren von konstanten Temperaturen in der Tiefe, was eine zuverlässige Wärmeversorgung ermöglicht.
- Allerdings sind bei Erdwärmesonden die Investitionskosten für Bohrungen zu berücksichtigen. Die Kosten liegen in der Regel bei 60 – 100 Euro pro Meter Tiefe, abhängig von den geologischen Bedingungen. Eine breite Nutzung dieses Potenzials wird realistisch nur dann möglich sein, wenn die bestehenden Förderprogramme (z. B. BEG, BEW) ausgeweitet bzw. gezielt auf gemeinschaftliche Lösungen ausgerichtet werden und durch Energiegemeinschaften, genossenschaftliche Modelle oder kommunale Trägerschaften Skaleneffekte erzielt und die Investitionslast auf mehrere Schultern verteilt wird.
- Durch eine sorgfältige Kosten-Nutzen-Analyse, professionelle technische Beratung und die Nutzung bestehender Förderprogramme können sowohl Erdwärmekollektoren als auch Erdwärmesonden einen bedeutenden Beitrag zur klimafreundlichen Wärmeversorgung in Billerbeck leisten. Die Effizienz der Wärmeversorgung kann durch eine Kombination mit Solarthermie oder Wärmepuffersystemen zusätzlich gesteigert werden.

8.2.5 Bioenergie

Die energetische Nutzung von Biomasse steht in Flächen- und Nutzungskonkurrenz zur Nahrungs- und Futtermittelproduktion sowie zum ökologischen Ausgleich. Vor diesem Hintergrund sollten die – lokal begrenzten – Bioenergiepotenziale vorrangig aus biogenen Reststoffen (etwa Gülle, Mist und Ernterückständen) erschlossen und in regionale Stoffkreisläufe eingebunden werden, beispielsweise durch die Rückführung von Gärresten in die Landwirtschaft. Da die in Billerbeck verfügbaren Mengen insgesamt begrenzt sind, liegt der wesentliche Effizienzhebel in der interkommunalen Zusammenarbeit: Durch die gemeinsame Auslastung von Biogas- und Aufbereitungsinfrastrukturen sowie den Bezug von Biomethan aus Nachbarkommunen lassen sich meist die vorhandenen Potenziale wirtschaftlicher erschließen, als dies in einzelnen Kommunen möglich wäre.

Systemisch erfüllen die bioenergetischen Energieträger eine gemeinsame Funktion: Sowohl die feste Biomasse aus der Forstwirtschaft (Abschnitt 8.2.5.1) als auch Biogas bzw. Biomethan (Abschnitte 8.2.5.2 bis 8.2.5.4) eignen sich aufgrund ihrer Regelbarkeit und der erreichbaren hohen Vorlauftemperaturen vorrangig für die Spitzen- und Reservelast oberhalb einer wärmepumpenbasierten Grundlast. Diese Energieträger sind nur begrenzt verfügbar und unterliegen in der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) einer Begrenzung der Vollbenutzungsstunden; sie sind daher nicht additiv als Grundlast, sondern alternativ bzw. komplementär in der Spitzenlast zu betrachten. Die folgenden Abschnitte beziffern die jeweiligen Potenziale und ordnen sie in das künftige Versorgungskonzept ein.

8.2.5.1 Feste Biomasse aus der Forstwirtschaft

Die Nutzung fester Biomasse aus der Forstwirtschaft stellt ein systemisch relevantes, langfristig verfügbares Potenzial dar, insbesondere als regelbare Hochtemperatur- und Spitzenlastwärme in hybriden Versorgungskonzepten. Die Potenzialabschätzung für die Stadt Billerbeck basiert auf einer GIS-gestützten Auswertung der verfügbaren Wald- und Gehölzflächen sowie typischer Holzentnahmemengen aus regulärer Forstnutzung, Pflegemaßnahmen und Sägerestholz.

Auf Basis der GIS-Analyse sowie der Flächenerhebung von IT.NRW wird für Billerbeck von einer nutzbaren Waldfläche von rund 965 ha sowie zusätzlich rund 152 ha Gehölzflächen (zusammen rund 1.117 ha) ausgegangen. Für die Waldfläche werden ein durchschnittlicher Holzzuwachs von 8 fm/ha·a und ein Nutzungsgrad von 60 % angesetzt; daraus ergibt sich ein jährlicher Einschlag von rund 4.600 fm/a bzw. rund 4,8 fm/ha·a. Davon werden rund 60 % stofflich genutzt (Holzeinschnitt); die verbleibenden rund 1.850 fm/a entfallen auf die energetische Verwertung, davon rund 1.270 fm/a als direktes Waldenergieholz und rund 580 fm/a als energetisch nutzbares Sägerestholz. Bei angesetzten Brennwerten von 1.800 kWh/fm (Waldenergieholz) bzw. 1.600 kWh/fm (Sägerestholz) ergibt sich eine Holzenergie von rund 3,2 GWh/a und – bei einem Wirkungsgrad von 80 % – ein theoretischer Wärmeertrag von rund 2,6 GWh/a.

Die deutlich extensiver bewirtschafteten Gehölzflächen (rund 152 ha) werden mit einem geringeren Zuwachs (2 fm/ha·a), einem niedrigeren Nutzungsgrad (40 %) und einem Brennwert von 1.500 kWh/fm angesetzt; sie tragen rund 0,1 GWh/a bei. In Summe ergibt sich damit aus Wald- und Gehölzflächen eine Holzenergie von rund 3,4 GWh/a und ein theoretischer Wärmeertrag von rund 2,7 GWh/a – das entspricht lediglich rund 3 % des gesamtstädtischen Wärmebedarfs. Die lokale Forstressource ist damit ein ergänzender, kein tragender Baustein der künftigen Wärmeversorgung. Vor dem Hintergrund von Billerbeck als waldarmer Kommune wird die feste Biomasse keine größere Bedeutung erhalten.

Da in der Stadt Billerbeck zwar einzelne Betriebe der Holz- und Sägebranche ansässig sind, größere industrielle Sägewerkskapazitäten jedoch fehlen, sollte die Verfügbarkeit von Sägerestholz nicht allein lokal, sondern im regionalen Kontext betrachtet werden. Dabei sind insbesondere Holzverarbeitungsbetriebe in der Umgebung sowie bestehende Lieferketten und Absatzstrukturen einzubeziehen.

Neben der energetischen Nutzung erfüllen Wälder eine Vielzahl an Ökosystemleistungen. Sie tragen wesentlich zur Luftreinhaltung, Wasserregulierung, Erholung und Biodiversität bei und sind zugleich wichtige Kohlenstoffsinken. Durch das Wachstum der Bäume wird CO₂ aus der Atmosphäre aufgenommen und langfristig in der Biomasse und im Waldboden gespeichert. In Anbetracht der zunehmenden Herausforderungen durch den Klimawandel, wie etwa Trockenheit, Schädlingsbefall und Sturmschäden, steht die nachhaltige Bewirtschaftung der Wälder jedoch unter wachsendem Druck. Es bedarf einer sorgfältigen Balance zwischen stofflicher und energetischer Holznutzung. Während die energetische Nutzung kurzfristig verfügbare Energie bereitstellt und zur lokalen Wärmeversorgung

beiträgt, ermöglicht die stoffliche Nutzung – etwa in Form langlebiger Holzprodukte im Bauwesen oder Möbelbereich – eine langfristige Kohlenstoffbindung und einen mehrfachen ökologischen Nutzen. Erst nach der Nutzung in langlebigen Produkten sollte der Wertstoff Holz einer energetischen Verwertung zugeführt werden; die energetische Nutzung sollte sich daher vor allem auf nicht stofflich verwertbare Reststoffe und Nebenprodukte konzentrieren, etwa Rinde, Sägerestholz oder geringwertiges Schwachholz.

8.2.5.2 Biogas aus der Landwirtschaft

Die Landwirtschaft steht heute im Spannungsfeld steigender Anforderungen an die Lebensmittelproduktion, ökologischer Zielsetzungen und der zunehmenden Nutzung landwirtschaftlicher Flächen zur Energieerzeugung. Diese Nutzungskonflikte werden durch den fortschreitenden Klimawandel weiter verschärft. Veränderte Wetterbedingungen – etwa häufigere Dürren, Starkregenereignisse und steigende Temperaturen – bedrohen die Produktivität landwirtschaftlicher Betriebe. Um sowohl die Ernährungssicherheit als auch ökologische Ziele zu gewährleisten, sind innovative und integrierte Ansätze erforderlich. Die Verbindung von Energieproduktion, Klimaschutz und landwirtschaftlicher Praxis stärkt nicht nur die Resilienz gegenüber dem Klimawandel, sondern schafft auch neue lokale Wertschöpfungspotenziale.

Auf Basis der in der Flächenkulisse ausgewiesenen Potenzialflächen von rund 5.900 ha Ackerland (Silomais) und rund 800 ha Grünland wurde für flächengebundene Optionen (insbesondere Biogas/Biomethan aus landwirtschaftlicher Biomasse) konservativ eine Inanspruchnahme von 10 % der verfügbaren Fläche angesetzt. Damit wird der begrenzten Realisierbarkeit aufgrund von Nutzungskonkurrenzen, Akzeptanz, Naturschutz- und Bewirtschaftungsrestriktionen Rechnung getragen.

Auf Basis des 10-%-Ansatzes ergibt sich bei linearer Skalierung eine jährliche Biogasproduktion von rund 4,5 Mio. m³/a sowie eine Methanproduktion von rund 2,6 Mio. m³/a. Der daraus abgeleitete Energiegehalt liegt bei insgesamt rund 27 GWh/a. Bei KWK-basierter Nutzung entspricht dies einer potenziellen Stromerzeugung von rund 8,9 GWh/a sowie einer potenziellen Wärmebereitstellung von rund 11,8 GWh/a.

Diese Werte stellen ein theoretisches Maximum bei hoher, grundlastnaher KWK-Auslastung dar; der realistisch nutzbare Wärmebeitrag fällt deutlich geringer aus. Zum einen hängt die tatsächlich nutzbare Wärmemenge maßgeblich von der Wärmeabnahme (Lastprofil, Netzanbindung und saisonale Nutzung) sowie von den Anlagenwirkungsgraden ab. Zum anderen ist – im Einklang mit der BEW-Förderlogik (vgl. Abschnitt 8.2.5.4) – ein flexibler Spitzen- und Backup-Betrieb mit begrenzten Vollbenutzungsstunden anzustreben, der die abrufbare Wärmemenge entsprechend reduziert. In der Praxis erfolgt der Substrateinsatz zudem überwiegend im regionalen Kontext; die eingesetzten Substrate stammen typischerweise aus einem Mix (z. B. Energiepflanzen, Wirtschaftsdünger und biogene Reststoffe) und werden nicht vollständig über ackergebundene Flächen bereitgestellt.

Die Nutzung von Biogas und Biomethan ist damit systemisch relevant, insbesondere zur flexiblen Stromerzeugung, zur Bereitstellung regelbarer Wärme, zur Abdeckung von Spitzenlasten sowie als Ergänzung in Wärmenetzen und KWK-Anwendungen.

Im Kreis Coesfeld besteht ein etabliertes System zur getrennten Erfassung organischer Abfälle aus Haushalten sowie von Grün- und Gartenabfällen, insbesondere über die Bio-tonne, Wertstoffhöfe, Sammelstellen und Grünabfuhr. Die erfassten Bioabfälle werden im Kompostwerk Coesfeld-Brink aufbereitet und einer kombinierten energetischen und stofflichen Verwertung zugeführt. Durch Vergärung entsteht Biogas, das auf Erdgasqualität aufbereitet wird; die verbleibenden Gärreste werden anschließend zu hochwertiger Komposterde weiterverarbeitet. Getrennt angelieferte Grünabfälle werden überwiegend geschreddert, als Mulchmaterial genutzt oder in einem Biomasseheizkraftwerk energetisch verwertet. Diese bestehende Entsorgungs- und Verwertungsinfrastruktur stellt grundsätzlich eine geeignete Ausgangsbasis dar, um biogene Reststoffe auch künftig effizient zu nutzen und zusätzliche Nutzungskonflikte, insbesondere im Hinblick auf landwirtschaftliche Flächennutzung, zu begrenzen.

8.2.5.3 Bestehende Biogasanlagen in der Stadt

In der Stadt Billerbeck bestehen insgesamt 17 Biogasanlagen mit einer in Summe installierten elektrischen BHKW-Nennleistung von rund 6,1 MW (BNetzA, 2026). Es handelt sich durchweg um dezentrale, landwirtschaftlich basierte Anlagen, die überwiegend der EEG-Stromerzeugung dienen und deren Wärme bislang vor allem betriebsintern genutzt wird. Eine großindustrielle Struktur im Sinne zentral organisierter Biogasparks mit Einspeisung in Wärmenetze besteht nicht; aufgrund der dezentralen Lage abseits der Siedlungsschwerpunkte ist das nutzbare Abwärmepotenzial für eine netzgebundene Versorgung begrenzt.

8.2.5.4 Perspektive: Biomethan und flexible Kraft-Wärme-Kopplung im künftigen Wärmenetz

Über die in Abschnitt 8.2.5.3 beschriebenen Bestandsanlagen hinaus kann Biogas in aufbereiteter Form als Biomethan einen perspektivischen Beitrag zu einer künftigen netzgebundenen Wärmeversorgung leisten. Anders als bei den dezentral und abseits der Siedlungsschwerpunkte gelegenen Vor-Ort-BHKW wird Biomethan auf Erdgasqualität aufbereitet und in das bestehende Gasnetz eingespeist. Es kann an beliebiger Stelle – insbesondere unmittelbar am Wärmebedarf – wieder verstromt werden. Damit lässt sich die räumliche Trennung von landwirtschaftlicher Erzeugung und siedlungsnaher Wärmenutzung überwinden, die einer direkten Nutzung der Bestandsanlagen heute entgegensteht. In einem künftigen, überwiegend auf Niedertemperatur ausgelegten Wärmenetz übernehme ein biomethanbetriebenes BHKW nicht die Grund-, sondern die Spitzen- und Reserverlast. Die Grundlast würde durch Wärmepumpen auf Basis von Umwelt- oder Abwärme gedeckt; das BHKW ergänzte die Grundlastdeckung in Zeiten hoher Wärmenachfrage sowie als gesicherte Reserve. In Verbindung mit einem Wärmespeicher – gegeb-

nenfalls auch saisonal – lässt sich die Wärmeabgabe zeitlich von der Erzeugung entkoppeln, sodass eine stabile Versorgung auch außerhalb der Laufzeiten der KWK-Anlage gewährleistet ist.

Der eigentliche systemische Mehrwert liegt in der flexiblen, strommarktorientierten Fahrweise. Eine elektrisch überdimensionierte, mit Wärmespeicher gekoppelte KWK-Anlage kann gezielt in Phasen hoher Residuallast und geringer Einspeisung erneuerbaren Stroms betrieben werden und auf diese Weise – vergütet über Flexibilitätszuschlag und Direktvermarktung – einen netz- und systemdienlichen Beitrag leisten. Sie bildet damit das erzeugungsseitige Gegenstück zu den zunehmend flexibel betriebenen Verbrauchern wie Wärmepumpen und Speichern, die über dynamische Stromtarife und die netzorientierte Steuerung steuerbarer Verbrauchseinrichtungen (vgl. §§ 14a und 41a EnWG) preis- und lastorientiert betrieben werden. Gerade in sonnen- und windarmen Phasen kann das Biomethan-BHKW gleichzeitig Strom und Wärme bereitstellen, wenn die Wärmepumpenlast hoch und erneuerbarer Strom knapp ist.

Biomethan ist allerdings ein begrenzt verfügbarer und vergleichsweise kostenintensiver Energieträger. Sein sinnvoller Einsatz beschränkt sich daher auf eine Spitzen- und Backup-Funktion mit begrenzten Vollbenutzungsstunden, nicht auf die Deckung der Grundlast. Diese Einordnung deckt sich mit den Vorgaben der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW), die den Einsatz von Biomasse und Biomethan über eine Begrenzung der Vollbenutzungsstunden bewusst auf eine flexible Spitzenlastrolle ausrichtet. Für Billerbeck ergibt sich daraus, dass Biomethan keine tragende Säule, wohl aber – im Falle der Entwicklung eines siedlungsnahen Wärmenetzes – einen wertvollen, klimaneutralen Baustein zur Absicherung der Spitzen- und Reservelast darstellen kann. Durch eine H₂-ready-Auslegung der KWK-Technik bleibt dieser Pfad zudem anschlussfähig an längerfristige Dekarbonisierungsoptionen mit Wasserstoff.

8.2.6 Abwärme

Industrielle Abwärme stellt ein oft nicht ausreichend berücksichtigtes Potenzial für die kommunale Wärmeversorgung dar. Sie entsteht in Produktionsprozessen, in denen überschüssige Wärmeenergie freigesetzt wird, die ungenutzt bleibt oder an die Umgebung abgegeben wird. Durch die Integration industrieller Abwärme in die Wärmeversorgung können fossile Energieträger ersetzt und CO₂-Emissionen signifikant reduziert werden. Dies trägt nicht nur zur Erreichung von Klimazielen bei, sondern verbessert auch die Energieeffizienz auf kommunaler und betrieblicher Ebene. Die Nutzung industrieller Abwärme ist jedoch mit Herausforderungen verbunden. Da die Abwärme lediglich ein Nebenprodukt industrieller Prozesse ist, kann ihre Verfügbarkeit schwanken und erschwert die Planbarkeit und Risikoabschätzung. Zudem muss sichergestellt sein, dass die Wärmeabgabe durchgehend und ohne Unterbrechungen erfolgt. Unternehmen, die Abwärme bereitstellen, benötigen gesicherte rechtliche, wirtschaftliche und technische Rahmenbedingungen, um Investitionen und langfristige Verpflichtungen eingehen zu können. Die Wirt-

schaftlichkeit hängt zudem stark von der Nähe zu potenziellen Abnehmern und den technischen Voraussetzungen der Wärmeinfrastruktur ab. Abwärme produzierende Unternehmen dürften außerdem im Allgemeinen darauf fokussiert sein, die Effizienz der eigenen Produktionsprozesse zu steigern und die anfallende Abwärme so zu verringern.

Das gemäß der Plattform für Abwärme (PfA) nach § 17 Energieeffizienzgesetz (EnEfG) für Billerbeck ausgewiesene und in Abbildung 24 dargestellte Abwärmepotenzial aus Gewerbe und Industrie von rund 130 GWh/a (BAFA, 2025) ist ausdrücklich als theoretisches Potenzial zu verstehen. Es entfällt nahezu vollständig auf einen einzelnen energieintensiven Verarbeitungsbetrieb, der an das übergeordnete Gasnetz angeschlossen ist; dessen Prozesswärmebedarf ist nicht Bestandteil der in dieser Wärmeplanung bilanzierten Wärmenachfrage, und belastbare Verbrauchs- bzw. Abwärmedaten liegen nicht vor. Der Wert ist somit ein unternehmensgemeldetes Brutto-Potenzial aus der ersten PfA-Melderunde 2025 und nicht unmittelbar mit dem örtlichen Wärmebedarf vergleichbar.

Die Darstellung in Abbildung 24 dient der Sichtbarmachung dieses theoretischen Potenzials, nicht der Quantifizierung eines gesichert erschließbaren Beitrags. Aufgrund der genannten Rahmenbedingungen – Abhängigkeit von einem einzigen Betrieb, Anbindung an das vorgelagerte Gasnetz sowie fehlende belastbare Datengrundlage – wird die Prozess- bzw. Abwärme dieses Standorts im weiteren Mengengerüst der Wärmeplanung nicht als belastbar nutzbares Potenzial angesetzt. Sie bleibt eine perspektivische Option, deren Erschließung eine direkte Abstimmung mit dem Betrieb sowie eine belastbare Erhebung von Temperaturniveau, Dauerverfügbarkeit und nutzbarer Wärmemenge voraussetzt.

Zukünftig könnten Entwicklungen bei niedertemperaturfähigen Wärmenetzen neue Möglichkeiten eröffnen, auch Abwärme mit moderaten Temperaturen effizient zu nutzen und so die Integration industrieller Prozesse in die kommunale Wärmeplanung erleichtern. Ein vorausschauendes Vorgehen in enger Zusammenarbeit mit lokalen Unternehmen, Planungsbüros und dem Energieversorger kann dazu beitragen, langfristige Lösungen zu entwickeln. So lässt sich die Erschließung gewerblicher und industrieller Abwärmepotenziale gezielt vorbereiten und in eine zukunftsfähige Wärmeversorgung integrieren.

Fazit:

Das gemeldete industrielle Abwärmepotenzial im IG Hamern ist ein theoretisches Brutto-Potenzial aus der ersten PfA-Melderunde 2025, an einen einzelnen Betrieb gebunden und derzeit nicht belastbar quantifizierbar. Es wird daher im Mengengerüst nicht als gesichert erschließbares Potenzial angesetzt, bleibt aber eine perspektivische Option. Eine Erschließung – insbesondere in Kombination mit einem niedertemperaturfähigen Netz und der benachbarten Kläranlage – setzt eine direkte Abstimmung mit dem Betrieb sowie eine belastbare Erhebung von Temperaturniveau, Dauerverfügbarkeit und nutzbarer Wärmemenge voraus. Bis dahin ist Abwärme allenfalls als Grundlastbaustein in einem hybriden System zu betrachten

8.2.7 Wasserstoff

Wasserstoff wird in der kommunalen Wärmeplanung der Stadt Billerbeck für den privaten Wohnbereich (Wohngebäude und Wohnquartiere) keine Rolle spielen. Aufgrund des hohen Energieeinsatzes bei der Herstellung, der geringen Gesamteffizienz sowie der absehbar dauerhaft hohen Kosten ist Wasserstoff hierfür weder wirtschaftlich noch systemisch sinnvoll und wird daher nicht als Versorgungsoption berücksichtigt. Mittel- bis langfristig könnte aber eine leitungsgebundene Wasserstoffversorgung für die Prozessenergie des Industriegebiets Hamern eine effiziente Lösung darstellen – mit Anbindung an das Wasserstoff-Kernnetz, das den Kreis Coesfeld in einem Nord-Süd-Korridor westlich von Rosendahl-Holtwick und Coesfeld durchquert, ggf. ergänzt um eine mögliche Neubauleitung eines weiteren Netzbetreibers im selben Korridor. Die Tragfähigkeit dieser Option ist über eine Studie zu ermitteln (vgl. Fokusgebiet Industriegebiet Hamern, Kap. 9.3.1, sowie Maßnahme M2, Kap. 10.2).

8.2.8 Weitere erneuerbare Energiequellen

Da die bereits genannten erneuerbaren Energiequellen, teilweise schon in größerem Umfang erschlossen oder in der Umsetzung befindlich, auch zukünftig über große Potenziale verfügen, spielen weitere potenzielle Wärmequellen wie die Nutzung von Abwasserwärme, der Wärmeentzug von Oberflächengewässern oder die Errichtung saisonaler Großwärmespeicher stadtweit aktuell keine zentrale Rolle. Eine Ausnahme bildet das Industriegebiet Hamern: Ergänzend zur perspektivischen Wasserstoffoption (Maßnahme M2) ist dort aufgrund der Nähe zur Kläranlage die Nutzung von Abwasserwärme als zusätzliche Wärmequelle zu prüfen (vgl. Fokusgebiet Hamern, Kap. 9.3.1).

Die zukünftige Nutzung dieser Potenziale wird grundsätzlich nicht ausgeschlossen und soll bei Bedarf im Rahmen von Machbarkeitsstudien und technischer Feinplanung im Einzelfall geprüft werden.

8.3 Einsparpotenziale durch Sanierung und Effizienzsteigerung

Aufbauend auf den Ergebnissen der Gebäudebestandsanalyse und den ermittelten Wärmebedarfsdichten in den Baublöcken wurden die energetischen Einsparpotenziale in den Baublöcken untersucht. Dabei wurde die Energieeinsparung durch eine sanierungsbedingte Reduktion des Wärmebedarfs im Gebäudebestand ermittelt. Die potenziellen Einsparungen für Raumwärme und Trinkwarmwasser variieren je nach Nutzungsart (z. B. Einfamilienhaus, Reihenhaushaus, Mehrfamilienhaus), dem Baualter der Gebäude sowie deren Sanierungszustand. Basierend auf diesen Gebäudemerkmalen und den zugrunde liegenden Daten wurden Zielkennwerte sowie maximal erzielbare Einsparpotenziale abgeleitet. Diese wurden sowohl auf Baublockebene als auch auf dem bundesweit einheitlichen 100×100-Meter-Zensusgitter aggregiert, räumlich verortet und sowohl statistisch-tabellarisch als auch kartografisch aufbereitet (vgl. **Abb. 25**).

Diese Einsparpotenziale setzen jedoch voraus, dass alle Gebäude umfassend saniert werden. In der Praxis ist dies jedoch unrealistisch, da zahlreiche Faktoren, wie Wirtschaftlichkeit, technische Machbarkeit oder der Erhalt denkmalgeschützter Bausubstanz, die Umsetzung einschränken. Auch zukünftige Entwicklungen, etwa bei der Verfügbarkeit von Baumaterialien und Fachpersonal, könnten zu zusätzlichen Einschränkungen führen. Sanierungsentscheidungen werden in der Regel von den Eigentümerinnen und Eignern anlassbezogen getroffen, etwa bei Eigentümerwechsel, Instandhaltungsbedarf oder geplanten Modernisierungen. Dabei spielen mehrere Faktoren eine entscheidende Rolle, darunter ordnungsrechtliche Vorgaben wie das Gebäudeenergiegesetz (GEG), finanzielle Förderinstrumente (z. B. BEG-Förderung), steuerliche Anreize, der zukünftige CO₂-Preis sowie die individuellen finanziellen Möglichkeiten und langfristigen Nutzungspläne der Eigentümer.

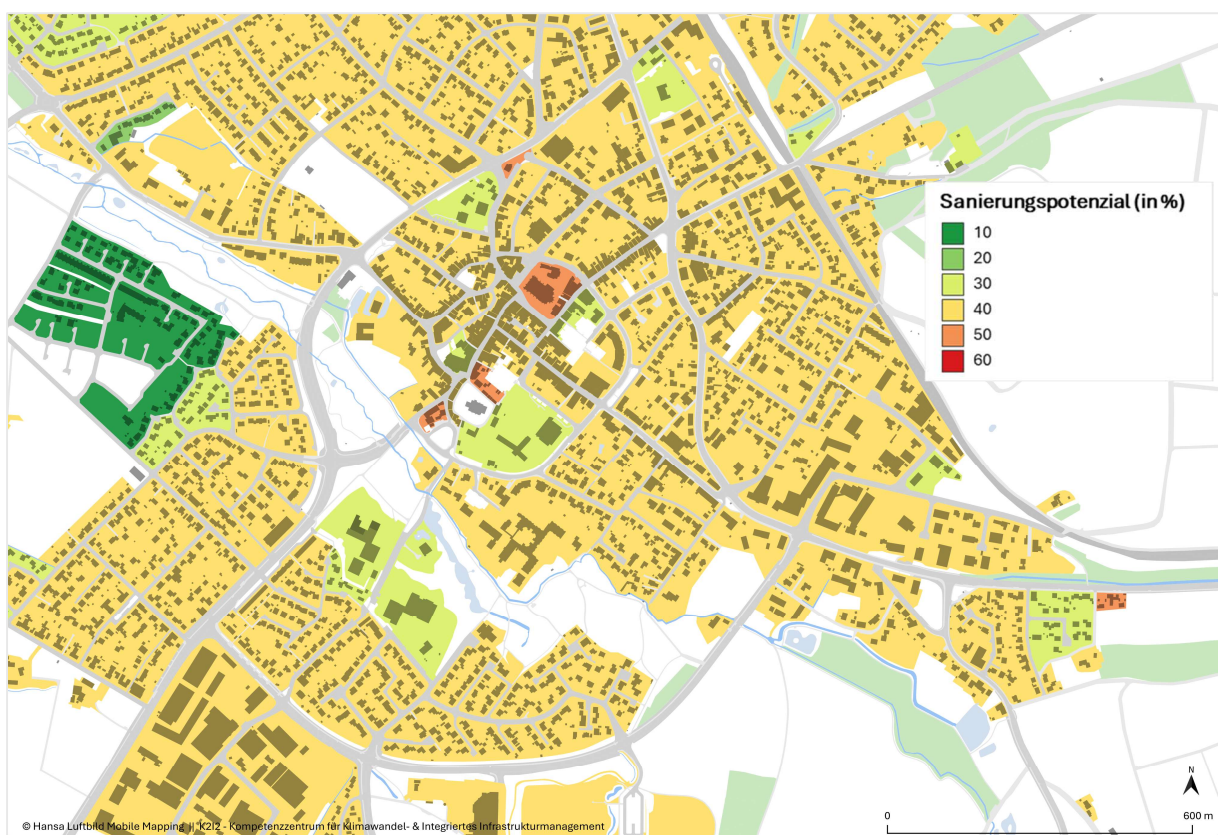


Abb. 25: Einsparungspotenzial des bestehenden Gebäudebestandes auf Baublockebene

Die Stadt hat im privaten Gebäudebereich nur begrenzte Einflussmöglichkeiten, kann jedoch durch gezielte Informationskampagnen, Beratungsangebote und Förderprogramme indirekt auf die Sanierungsrate einwirken. Solche Maßnahmen könnten dazu beitragen, die Hemmschwellen für energetische Sanierungen zu senken und Eigentümer stärker zu motivieren.

Im Bereich öffentlicher Gebäude kann Billerbeck jedoch aktiver eingreifen. Mit der 2024 verabschiedeten EU-Gebäuderichtlinie (EPBD), die bis Mitte 2026 in nationales Recht umzusetzen ist, entstehen schrittweise neue Anforderungen insbesondere für die ener-

getisch schlechtesten öffentlichen Gebäude. Davon betroffen sind insbesondere Rathäuser, Schulen, Kitas, Sporthallen und Verwaltungsgebäude. Ergänzend verpflichtet die EU-Energieeffizienzrichtlinie (EED) die öffentliche Hand, jährlich mindestens drei Prozent des öffentlichen Gebäudebestands (ab 250 m² Nutzfläche) auf Niedrigstenergie- oder Nullemissionsstandard zu sanieren (vgl. BBSR, o.J.). Gleichzeitig werden erneuerbare Energien wie Photovoltaik oder Solarthermie sowie intelligente Energiemanagementsysteme eine zunehmend wichtige Rolle spielen, um den Energieverbrauch zu senken und Lasten optimal zu steuern.

Darüber hinaus übernimmt die Stadt Vorbildfunktion, indem sie ihre eigenen Gebäude energetisch weiterhin saniert und innovative Lösungen wie die Integration erneuerbarer Energien oder intelligente Energiemanagementsysteme umsetzt. Dies könnte nicht nur Energieeinsparungen für die Kommune selbst bringen, sondern auch als Multiplikator für private Eigentümerinnen und Eigentümer wirken.

Zusammenfassend erfordert die Steigerung der Sanierungsrate eine Kombination aus regulatorischen, finanziellen und beratenden Maßnahmen, die sowohl auf privater als auch auf öffentlicher Ebene miteinander verzahnt werden sollten.

9 Zielszenarien und Entwicklungspfade

Das Definieren unterschiedlicher Szenarien dient dazu, verschiedene mögliche Entwicklungspfade zu vergleichen, die Auswirkungen von Maßnahmen zu bewerten und fundierte Entscheidungen für die langfristige Planung zu treffen. Die Entwicklung der Szenarien für die zukünftige Wärmeversorgung basiert auf den ermittelten aktuellen Heizwärmebedarfen sowie den potenziellen Einsparpotenzialen, die durch energetische Sanierungsmaßnahmen im Gebäudebestand erzielt werden können. Zudem fließen die technisch verfügbaren Potenziale erneuerbarer Energiequellen in die Szenarienentwicklung ein.

Als übergeordnete Orientierung dienen die T45-Longfristszenarien zur Transformation des Energiesystems des Bundes. Diese beschreiben verschiedene Dekarbonisierungspfade des Energiesystems bis zur Treibhausgasneutralität im Jahr 2045. Das Hauptszenario „T45-Strom“ geht dabei von einer weitgehenden Elektrifizierung des Energiesystems aus. Diese übergeordneten Szenarien liefern wichtige Rahmenwerte und Orientierungspunkte, während die kommunale Wärmeplanung deren Übertragung auf die lokale Gebäude- und Quartiersebene vornimmt.

Da nicht zuverlässig vorhersehbar ist, welche Gebäude zu welchem Zeitpunkt und in welcher Tiefe tatsächlich saniert werden, werden für die Wärmeplanung drei Sanierungsszenarien betrachtet. Diese unterscheiden sich hinsichtlich der angenommenen jährlichen Sanierungsrate sowie der damit verbundenen Sanierungsintensität und bilden unterschiedliche Transformationsgeschwindigkeiten des Gebäudebestands ab.

Die Szenarien werden ausgehend vom tatsächlichen Gebäudebestand der Stadt Billerbeck unter Berücksichtigung der Verteilung von Gebäudetypen und Baualtersklassen entwickelt. Grundlage bilden die im Technikatalog zur kommunalen Wärmeplanung differenziert nach Gebäudetyp und Bauepoche ausgewiesenen Einsparpotenziale (vgl.

Langreder et al. 2024). Die im Technikkatalog angegebenen Einsparpotenziale berücksichtigen bereits technisch realisierbare Sanierungstiefen für unterschiedliche Gebäudekategorien.

Die im Modell angesetzten Sanierungsraten werden daher aus dem maximal erschließbaren Einsparpotenzial des Gebäudebestands über den betrachteten Transformationszeitraum abgeleitet. Dadurch wird sichergestellt, dass sowohl die Sanierungsintensität als auch die Sanierungstiefe konsistent mit den technologischen Annahmen des Technikkatalogs abgebildet werden.

Auf dieser Grundlage werden drei Entwicklungspfade definiert:

- **„Moderates“ Engagement:** Dieses Szenario berücksichtigt die spezifischen Sanierungspotenziale auf Gebäude- und Baublockebene, orientiert sich jedoch an einer zurückhaltenden Entwicklung der Sanierungsdynamik. Es bildet eine vorsichtige, realistische Entwicklung ab, bei der sowohl die Geschwindigkeit der Sanierungsaktivität als auch die durchschnittliche Sanierungstiefe begrenzt bleiben.
- **„Engagiertes“ Engagement:** Dieses Szenario stellt einen mittleren Entwicklungspfad dar und erhöht gegenüber dem moderaten Szenario sowohl die Geschwindigkeit als auch den Umfang energetischer Sanierungen. Hierbei wird stärker von einer verbesserten Nutzung von Förderprogrammen, Quartiersansätzen sowie neuen Umsetzungsformen wie seriellen Sanierungen ausgegangen. Dadurch können höhere energetische Standards und verbesserte Voraussetzungen für innovative Wärmeversorgungslösungen entstehen.
- **„Hohes“ Engagement:** Dieses Szenario bildet einen ambitionierten, jedoch weiterhin realistisch erreichbaren Transformationspfad ab. Es geht von einer konsequenten Ausschöpfung der identifizierten Sanierungspotenziale im Gebäudebestand aus und nutzt hohe Sanierungstiefen innerhalb der technisch realisierbaren Durchschnittswerte. Aufgrund seiner konsistenten Annahmen und der besseren Planbarkeit zukünftiger Wärmebedarfe wird dieses Szenario als maßgebliche Grundlage für die weitere Wärmeplanung herangezogen. Die Szenarien „moderat“ und „engagiert“ dienen weiterhin als Vergleichs- und Sensitivitätsszenarien im fortlaufenden Planungsprozess.

Für die Fortschreibung des Gesamtwärmebedarfs wird angenommen, dass energetische Sanierungen im Mittel eine Reduktion des spezifischen Wärmebedarfs von etwa 50 % bis 70 % je saniertem Gebäude bewirken (vgl. Umweltbundesamt 2017; dena 2026; BPIE 2021) und damit den Effizienzannahmen des Technikkatalogs entsprechen.

Die jährliche Reduktion des Wärmebedarfs im Gebäudebestand ergibt sich modellhaft aus dem Produkt der angenommenen Sanierungsrate und dem mittleren Effizienzgewinn der sanierten Gebäude. Da pro Jahr jeweils nur ein Teil des Gebäudebestands modernisiert wird, führt selbst eine hohe Einsparwirkung einzelner Sanierungen zu einer schrittweisen Reduktion des Gesamtwärmebedarfs. Im betrachteten Zeitraum ergibt sich daraus eine szenarioabhängige durchschnittliche Reduktion des Wärmebedarfs von etwa 1,2 % pro Jahr im moderaten Szenario, 1,4 % pro Jahr im engagierten Szenario und rund

1,6 % pro Jahr im Szenario mit hoher Sanierungsdynamik. Die aus den Szenarien abgeleiteten Entwicklungen der Wärmebedarfsdichten wurden ausgewertet, um den zukünftigen Wärmebedarf und die Auswirkungen der geplanten Sanierungsmaßnahmen auf die einzelnen Baublöcke zu ermitteln. Auf Grundlage der modellierten Heizwärmebedarfsdichten (in MWh/ha) und deren betriebswirtschaftlicher Bewertung wurde zudem die Eignung für unterschiedliche Wärmenetztypen analysiert. Dabei wurden die Heizwärmebedarfsdichten der einzelnen Baublöcke entsprechend der nachfolgenden Kategorisierung den jeweils geeigneten Wärmenetztypen zugeordnet:

- **Kein technisches Potenzial (unter 250 MWh/ha):** Gebiete und Baublöcke, die sich aufgrund ihrer niedrigen Heizwärmedichte nicht für die Anbindung an ein Wärmenetz eignen.
- **„Kaltes“ Wärmenetz (250 – 400 MWh/ha):** Für Gebiete mit moderaten Heizbedarfsdichten besteht Potenzial für kalte Wärmenetze, die mit sehr niedrigen Vorlauftemperaturen (5 – 25 °C) arbeiten. Diese Netze nutzen häufig Umweltwärme, Abwärme, Geothermie oder Solarenergie und erfordern den Einsatz von Wärmepumpen in den angeschlossenen Gebäuden.
- **Niedertemperaturnetz (400 – 800 MWh/ha):** Diese Gebiete eignen sich für Niedertemperaturnetze, die bei weniger stark sanierten Bestandsgebäuden wirtschaftlich betrieben werden können. Typische Vorlauftemperaturen liegen im Bereich von 35 – 60 °C, was den effizienten Einsatz erneuerbarer Energien wie Wärmepumpen, solarthermischen Anlagen oder Biomasseheizungen ermöglicht.
- **Konventionelles Wärmenetz im Bestand (800 – 1.500 MWh/ha):** Gebiete mit höherer Heizwärmedichte eignen sich für konventionelle Wärmenetze, die durch höhere Vorlauftemperaturen (60 – 90°C) geprägt sind. Diese Netze werden gegenwärtig häufig mit zentralisierten fossilen oder biomassebasierten Heizwerken betrieben. Hier ist kein Einsatz von Wärmepumpen in den angeschlossenen Gebäuden mehr erforderlich.
- **Sehr hohe Wärmenetzeignung (über 1.500 MWh/ha):** Bereiche mit einer hohen Wärmebedarfsdichte eignen sich besonders für den Bau und Betrieb von Wärmenetzen. Diese können durch Vorlauftemperaturen von 100 °C und mehr charakterisiert sein und finden oft in dicht besiedelten Gebieten oder bei industriellen Anwendungen Einsatz.

Im Sinne der Klimaneutralität geht der Trend eindeutig hin zu Niedertemperaturnetzen und kalten Wärmenetzen, da sie zahlreiche Vorteile bieten. Sie sind besser kompatibel mit der Nutzung erneuerbarer Energien und tragen wesentlich dazu bei, fossile Brennstoffe weitgehend zu ersetzen. Energieeffiziente Neubauten und sanierte Bestandsgebäude benötigen weniger Heizenergie und können daher problemlos mit niedrigeren Temperaturen versorgt werden. Niedrige Vorlauftemperaturen steigern die Effizienz und minimieren gleichzeitig Wärmeverluste im Netz. Darüber hinaus ermöglichen diese Netztypen eine nachhaltige und langfristige Planung, da sie flexibel an zukünftige Technologien und

Energiequellen anpassbar sind. Zur Ableitung von Mustern und dem Vergleich der Heizwärmebedarfe in den Baublöcken wurden Wärmebedarfsdichtekarten erstellt und die Eignung hinsichtlich der unterschiedlichen Wärmenetztypen bewertet. Ziel ist es, die Veränderungen der Heizwärmedichte (gemessen in $\text{MWh/ha} \cdot \text{a}$) im Zeitverlauf darzustellen und deren Eignung für verschiedene Wärmenetztypen pro Baublock zu bewerten. Das moderate Szenario geht davon aus, dass die Sanierungsmaßnahmen flächendeckend, jedoch in einem begrenzten Tempo und Umfang umgesetzt werden. Dadurch wird die Heizwärmedichte schrittweise reduziert, ohne dass der Gebäudebestand umfassend modernisiert wird. Die Ergebnisse illustrieren hier, wie sich die Heizenergiedichte durch diese Maßnahmen verringert, und zeigen gleichzeitig, welche Baublöcke sich für unterschiedliche Wärmenetztypen wie Niedertemperatur- oder Hochtemperaturnetze eignen.

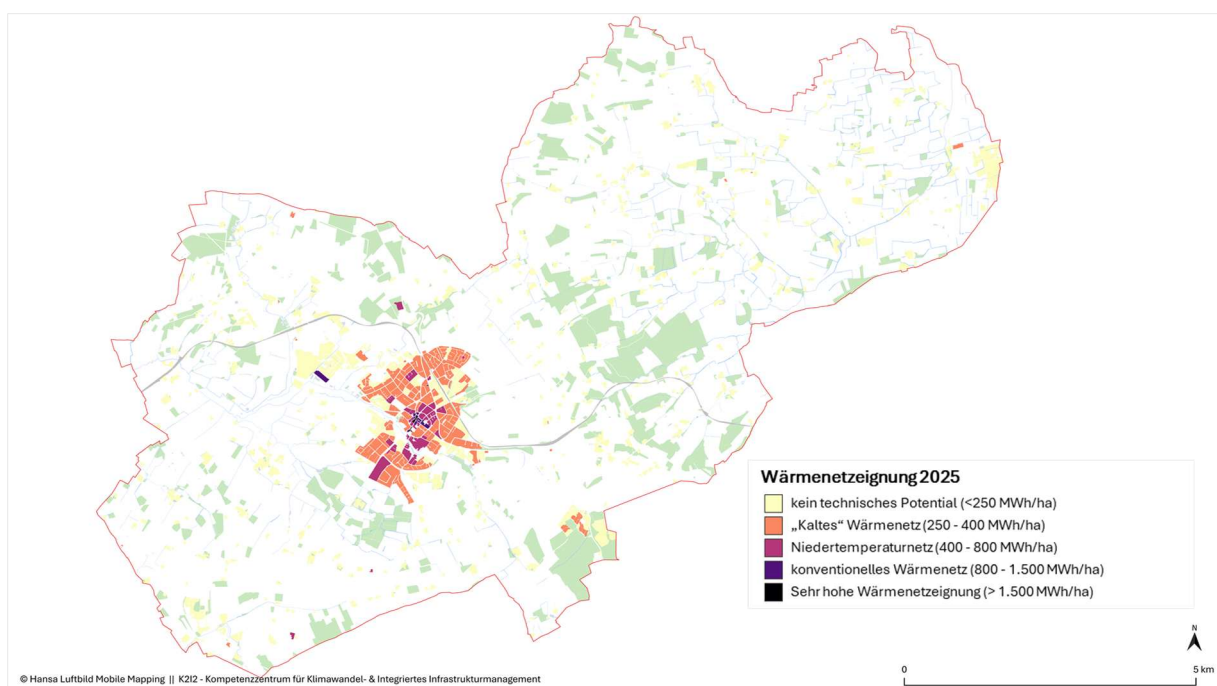


Abb. 26: Gegenwärtige Heizenergiedichte und Wärmenetzsignung in der Stadt Billerbeck

Abb. 26 zeigt die gegenwärtige Heizwärmedichte und gibt Einblicke in die aktuell realisierbaren Wärmenetztypen, die sich aus dem heutigen Gebäudezustand und den derzeitigen spezifischen Heizwärmebedarfen ableiten lassen – ohne Berücksichtigung zukünftiger Sanierungsmaßnahmen.

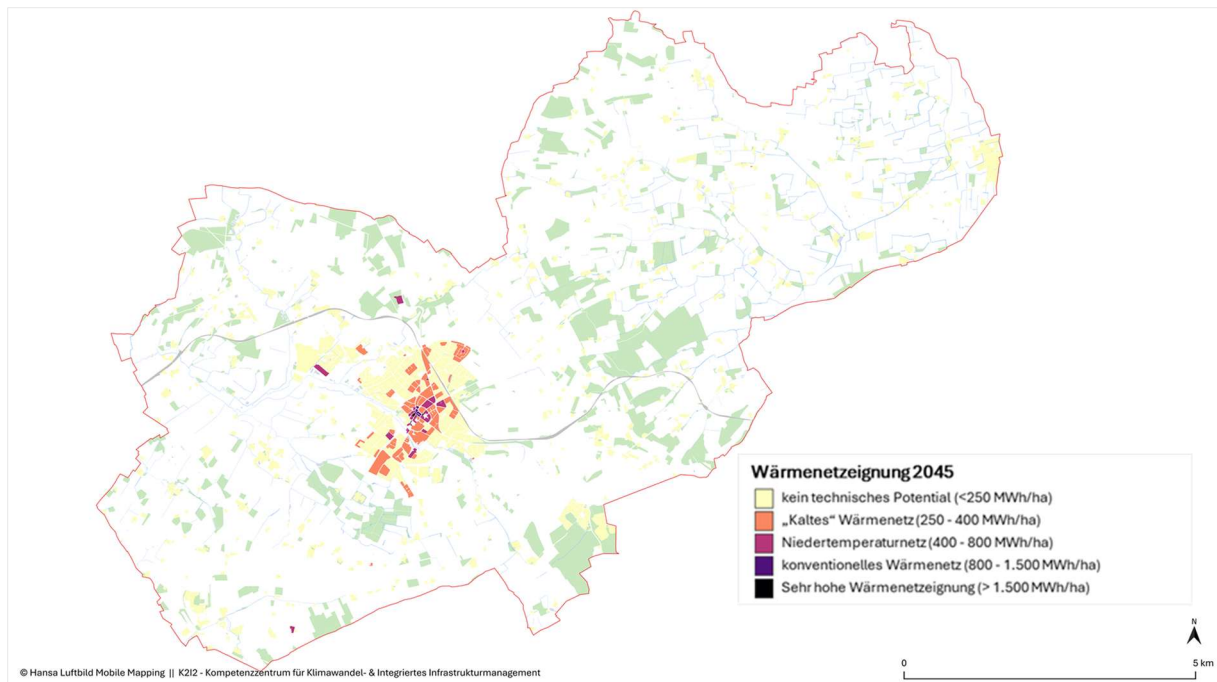


Abb. 27: Heizenergiedichte und Wärmenetzeignung in der Stadt Billerbeck im Jahr 2045 unter Berücksichtigung moderater Sanierungsmaßnahmen

Abb. 27 zeigt die modellierte Heizenergiedichte des Gebäudebestandes in der Stadt im Jahr 2045 und stellt eine langfristige Perspektive dar, in der die Auswirkungen von Sanierungsmaßnahmen auf einzelne Baublöcke über einen längeren Zeitraum sichtbar werden. Das moderate Szenario geht davon aus, dass die Sanierungsmaßnahmen flächendeckend erfolgen, jedoch in einem begrenzten Tempo und Umfang. Dadurch wird die Heizwärmedichte schrittweise reduziert, ohne dass der Gebäudebestand umfassend modernisiert wird. Neben der Reduktion des Heizwärmebedarfs bis 2045 zeigt sich in einigen Baublöcken eine Verschiebung der Netzeignung in Richtung Wärmenetze mit niedrigeren Vorlauftemperaturen. Gleichzeitig weisen zahlreiche Baublöcke weder eine betriebswirtschaftliche noch eine technische Eignung zur Errichtung und zum Betrieb eines Wärmenetzes auf.

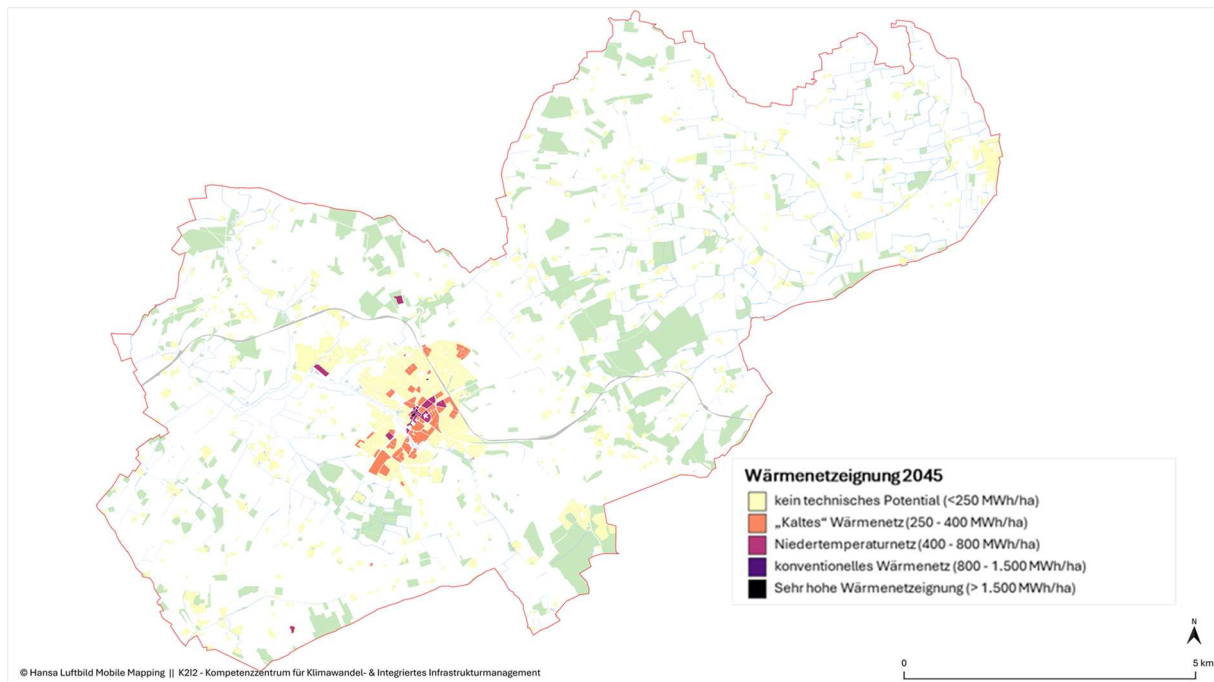


Abb. 28: Heizenergiedichte [MWh/ha] und Wärmenetzsignung in der Stadt Billerbeck im Jahr 2045 unter Berücksichtigung engagierter Sanierungsmaßnahmen

Abb. 28 zeigt die modellierte Entwicklung der Heizenergiedichte des Gebäudebestandes in Billerbeck unter Berücksichtigung engagierter Sanierungsmaßnahmen. Die angestrebte Bedarfssenkung zielt darauf ab, eine signifikante Reduktion der Heizenergiedichte und des CO₂-Fußabdrucks zu erreichen und gleichzeitig die Potenziale für die Errichtung von Wärmeversorgungssystemen mit niedrigeren Vorlauftemperaturen zu erhöhen. Im Vergleich zum moderaten Szenario stellt dieses Szenario einen ambitionierten, aber realistischen Entwicklungspfad auf dem Weg zur Klimaneutralität bis 2045 dar. Im Vergleich zu Abb. 26 und Abb. 27 zeigt sich, dass neben dem deutlichen Rückgang des Heizwärmebedarfs auch eine massive Verschiebung der Netzeignung in Richtung Wärmenetze mit niedrigeren Vorlauftemperaturen und geringerer Wärmedichte auftritt.

In der Gesamtschau sinken die Wärmedichten kontinuierlich, und einzelne Baublöcke verschieben sich in niedrigere Dichtekategorien – erkennbar am zunehmenden Anteil orange und gelb dargestellter Baublöcke. Dies deutet auf eine schrittweise Verlagerung des Eignungspotenzials weg von konventionellen Hochtemperaturnetzen hin zu Niedertemperatur- und „kalten“ Wärmenetzen hin, die technisch optimal zu energetisch sanierten Gebäuden passen und aufgrund geringerer Investitions- und Betriebskosten wirtschaftlich vorteilhaft sein können. Aus Investorensicht bleibt jedoch auch für diese Netztypen eine Mindestabnahmedichte Voraussetzung für eine tragfähige Wirtschaftlichkeit, sodass Baublöcke mit sehr geringen Wärmedichten auch für Niedertemperaturnetze an die Grenze der Rentabilität stoßen können.

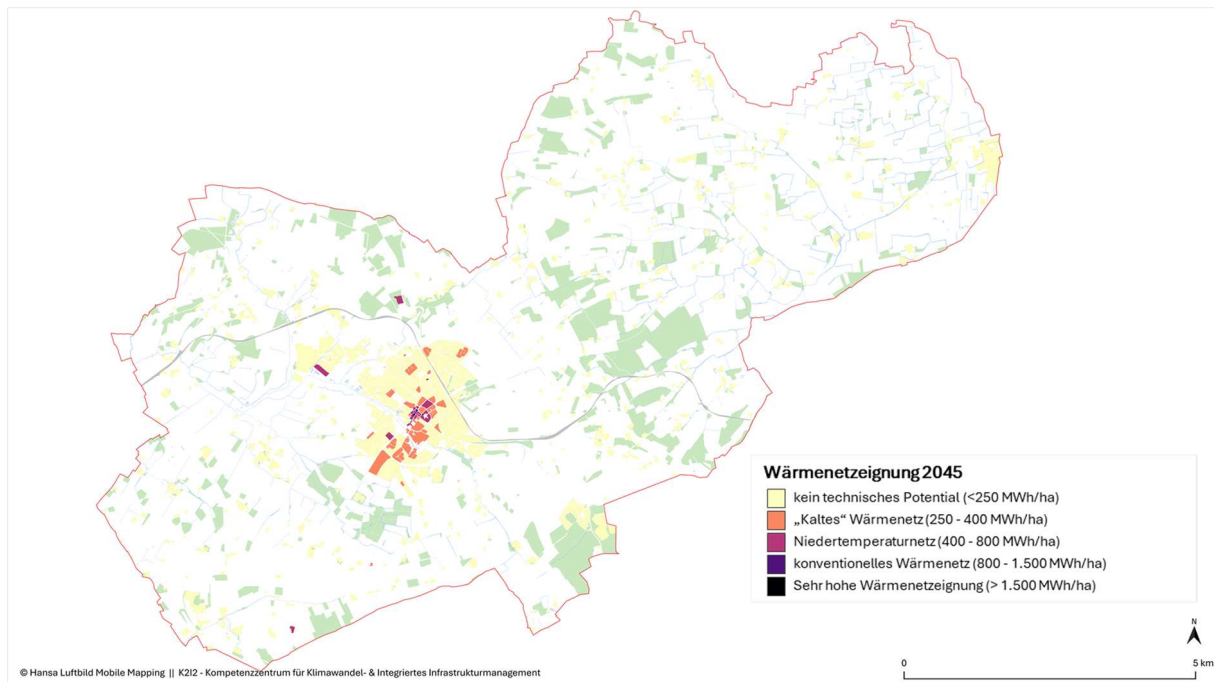


Abb. 29: Heizenergiedichte und Wärmenetzsignung in der Stadt Billerbeck im Jahr 2045 unter Berücksichtigung hoher Sanierungsanstrengungen

Abb. 29 zeigt die projizierte Heizwärmedichte im Jahr 2045, verdeutlicht noch einmal die tiefgreifenden Effekte von Sanierungsmaßnahmen und stellt eine grundsätzliche betriebswirtschaftliche Bewertung der Eignung eines Baublocks für ein Wärmenetz im Szenario einer hohen Sanierungsanstrengung dar. Das Szenario mit hohen Sanierungsengagement geht davon aus, dass Sanierungsmaßnahmen flächendeckend umgesetzt werden und tiefgreifende Maßnahmen zur energetischen Optimierung, einschließlich umfassender Gebäudesanierungen und der Einführung modernster Heiz- und Gebäudetechnologien, erfolgen.

Mit deutlich sinkenden Wärmedichten je Baublock verschiebt sich das Eignungspotenzial strukturell weg von konventionellen Hochtemperaturnetzen hin zu Niedertemperatur und „kalten“ Wärmenetzen, die bei einem hochsanierten Gebäudebestand oder in Neubaugebieten die technisch und wirtschaftlich passendere Versorgungsoption darstellen.

Wie auch im Szenario von engagierten Sanierungsanstrengungen bereits dargestellt, ist aus Investorensicht jedoch zu berücksichtigen, dass auch diese Netztypen Mindestanforderungen an die Wärmeabnahmedichte stellen. In Baublöcken, in denen die Wärmedichte auch die für Niedertemperaturnetze relevanten Schwellenwerte unterschreitet, ist eine leitungsgebundene Wärmeversorgung wirtschaftlich kaum darstellbar. Das Szenario verdeutlicht damit den Zielkonflikt zwischen ambitioniertem Sanierungsfortschritt und den Voraussetzungen für eine investorengetragene Wärmenetzentwicklung – und unterstreicht die Notwendigkeit, Sanierungsplanung und Wärmenetzstrategie frühzeitig aufeinander abzustimmen.

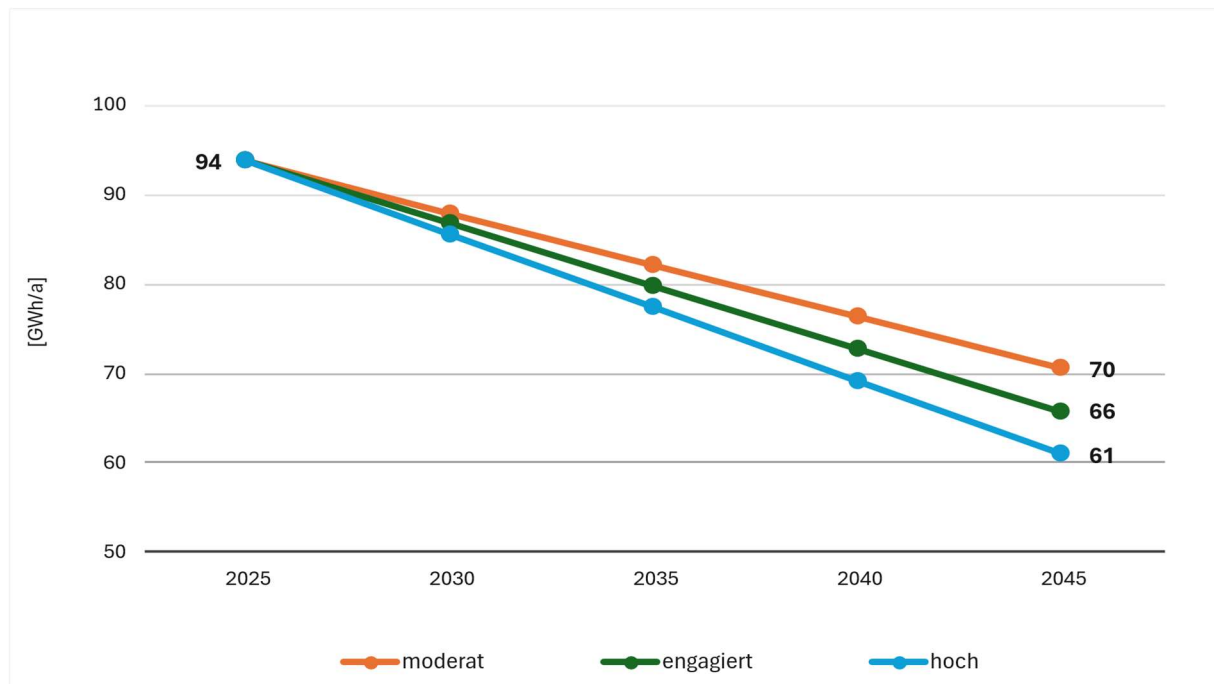


Abb. 30: Szenarienvergleich mit Entwicklungspfaden (2025 – 2045) unterschiedlicher Sanierungsanstrengungen

Abb. 30 veranschaulicht die Entwicklung des Wärmebedarfs bis 2045 unter moderaten, engagierten und hohen Sanierungsanstrengungen. Im Ausgangsjahr 2025 beträgt der Wärmebedarf in allen Szenarien rund 94 GWh/a. Mit zunehmender Sanierungsintensität zeigen sich deutliche Unterschiede. Das Szenario „moderate Sanierung“ führt bis 2045 zu einem Wärmebedarf von etwa 70 GWh/a, was einer Einsparung von circa 25 % im Vergleich zu 2025 entspricht (Sanierungsrate 1,2 %/a). Im Szenario „engagierte Sanierung“ sinkt der Bedarf auf etwa 66 GWh/a (–30 %, Sanierungsrate: 1,4 %/a) und im Szenario „hohe Sanierung“ auf etwa 61 GWh/a (–35 %, Sanierungsrate: 1,6 %/a). Diese Erkenntnisse sind entscheidend für die Wärmeplanung in der Kommune.

Angesichts der derzeit von fossilen Energieträgern dominierten Wärmeversorgung sollte ein möglichst hohes Sanierungsengagement angestrebt werden, um die notwendigen Voraussetzungen für die angestrebte Klimaneutralität bis 2045 zu schaffen.

Die Szenarien zeigen übereinstimmend, dass mit zunehmendem Sanierungsfortschritt die Wärmebedarfsdichte je Baublock sinkt und sich das Eignungspotenzial für konventionelle Hochtemperaturwärmenetze schrittweise reduziert. Lediglich in einzelnen, dicht bebauten Innenlagen bestehen auch künftig Wärmedichten, die ein konventionelles Wärmenetz grundsätzlich ermöglichen würden – wobei auch dort die bereits beschriebenen infrastrukturellen Einschränkungen zu berücksichtigen sind. In weiten Teilen des Siedlungsgebiets verschiebt sich die Netzeignung hingegen zunehmend hin zu Niedertemperatursystemen, während weitläufigere oder stark sanierte Gebiete vorrangig auf dezentrale Lösungen wie Wärmepumpen oder hybride Heizsysteme angewiesen sein werden.

Quartiersnahe Clusterlösungen und Mikronetze gewinnen dabei an Bedeutung, da sie eine flexible Versorgung einzelner Baublöcke ermöglichen. Im Neubau stellen kalte Wärmenetze eine realistische Option dar, da sie Wärmeverluste minimieren und sich gut mit

energieeffizienten Gebäuden kombinieren lassen. Ihre Umsetzung ist jedoch mit Herausforderungen verbunden, etwa bei der Integration von Bestandsgebäuden, der Bereitstellung unterschiedlicher Vorlauftemperaturen und der Sicherstellung einer verlässlichen Spitzenlastversorgung. Aus Investorensicht gilt dabei zu beachten, dass auch Niedertemperatur- und kalte Wärmenetze Mindestanforderungen an die Wärmeabnahmedichte stellen – ambitionierter Sanierungsfortschritt und eine investorengetragene Wärmenetzentwicklung müssen daher frühzeitig aufeinander abgestimmt werden.

9.1 Zielszenario: Zukunft der Wärmebereitstellung in der Stadt Billerbeck

Die Entwicklung und Darstellung verschiedener Szenarien im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung der Stadt Billerbeck verfolgte das Ziel, die Auswirkungen unterschiedlicher Sanierungsanstrengungen auf die zukünftige Wärmebedarfsstruktur sowie die Eignung verschiedener Versorgungstechnologien bis zum Jahr 2045 transparent und nachvollziehbar darzustellen. Die Szenarien dienen dabei bewusst auch der Veranschaulichung eines ansonsten sehr abstrakten Transformationsprozesses – ohne den Anspruch einer exakten Vorhersage. Denn energiepolitische und marktwirtschaftliche Rahmenbedingungen (z. B. Förderkulissen, CO₂-Preise, Strom- und Gasnetzpreise) sowie einzelne strukturprägende Entwicklungen – etwa die Ansiedlung eines Rechenzentrums mit hohem Strombedarf oder die Verfügbarkeit hoher Abwärmepotenziale – können zu kurzfristigen und deutlichen Abweichungen vom dargestellten Entwicklungspfad führen. Da die Szenarien maßgeblich auf Annahmen zum Sanierungsengagement beruhen, können auch Rückkopplungen zwischen Versorgungsstruktur und Sanierungsverhalten den unterstellten Bedarfspfad verschieben – etwa ein geringerer Sanierungsanreiz bei Anschluss an ein bereits dekarbonisiertes Wärmenetz.

Aufbauend auf diesen Szenarien wurde ein ambitioniertes, zugleich jedoch technisch und energiewirtschaftlich realisierbares Zielszenario entwickelt, das als fachliche Grundlage für die Ableitung konkreter Maßnahmen dient.

Im Zielszenario wird die Wärmeversorgung der Stadt Billerbeck schrittweise von fossilen Energieträgern entkoppelt und durch einen technologieübergreifenden, hybriden Ansatz weiterentwickelt, bei dem unterschiedliche erneuerbare Energieträger und Versorgungssysteme miteinander kombiniert werden. Um eine nachhaltige, effiziente und weitgehend klimaneutrale Wärmeversorgung bis spätestens 2045 zu erreichen, werden ein hohes Sanierungsengagement sowie eine deutliche Steigerung der Energieeffizienz unterstellt. Der Anteil erneuerbarer Energien an der Wärmebereitstellung steigt dadurch kontinuierlich an. Bilanzuell wird im Zielszenario davon ausgegangen, dass die Wärmeversorgung bis 2045 vollständig dekarbonisiert werden kann – insbesondere durch den zunehmenden Einsatz erneuerbarer Energien einschließlich Umweltwärme (z. B. über Wärmepumpen) sowie durch ein perspektivisch dekarbonisiertes Gasnetz (grüne Gase) für verbleibende, nicht bzw. schwer elektrifizierbare Anwendungen. Das Zielszenario bildet damit einen

schrittweisen und zugleich ambitionierten Transformationspfad ab, der den energiepolitischen Zielsetzungen entspricht.

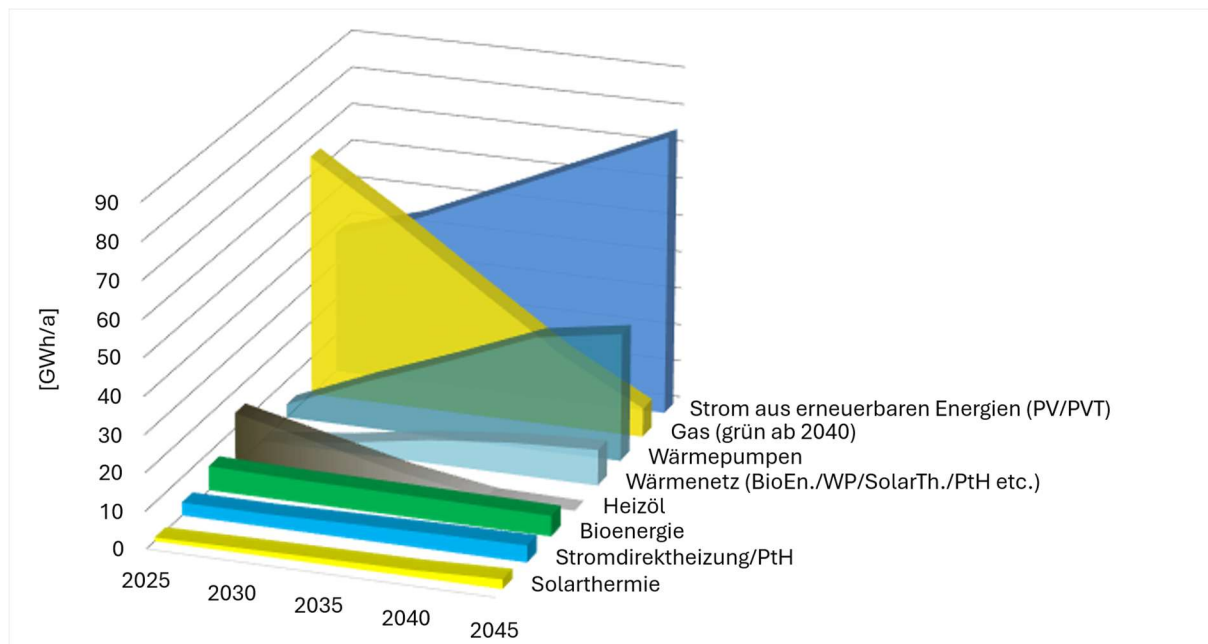


Abb. 31: Entwicklung der Energiequellen und Technologien [GWh/a] an der Heizwärmebereitstellung bis zum Jahr 2045

Abb. 31 zeigt die Entwicklung der Energieträgeranteile an der Wärmebereitstellung in Billerbeck im Zeitraum 2025 bis 2045 (Summe der Wärmebereitstellung) sowie ergänzend den erneuerbaren Stromertrag aus PV/PVT als Indikator für die zunehmende Elektrifizierung und Sektorenkopplung. Der gesamte Wärmebedarf geht dabei – infolge von Sanierung und Effizienzsteigerung – von rund 94 GWh/a (2025) auf etwa 64 GWh/a (2045) zurück. Der Einsatz fossiler Energieträger nimmt deutlich ab. Heizöl wird bis spätestens 2040 nahezu vollständig verdrängt. Auch der Beitrag des Gasnetzes sinkt kontinuierlich von rund 65 GWh/a (2025) auf etwa 8 GWh/a (2045); ab 2040 wird dabei perspektivisch von einem zunehmenden Einsatz grüner Gase ausgegangen.

Parallel steigt der Einsatz von Strom aus erneuerbaren Energien (PV/PVT) sowie strombasierter Anwendungen deutlich an. Der erneuerbare Stromertrag erhöht sich von rund 38 GWh/a (2025) auf etwa 75 GWh/a (2045) und unterstreicht die zunehmende Bedeutung von Elektrifizierung und Sektorenkopplung für die künftige Wärmeversorgung.

Wärmepumpen entwickeln sich zur zentralen Säule der Wärmeversorgung in Billerbeck. Sie stellen im Jahr 2045 rund 34 GWh/a bereit und decken damit etwa 53 % der gesamten Wärmebereitstellung. Der überwiegende Anteil entfällt auf dezentrale Wärmepumpenlösungen in Wohngebäuden; innerhalb dieses Segments ist davon auszugehen, dass etwa 50–60 % auf Luftwärmepumpen entfallen, während 30–40 % durch Erd- bzw. Solewärmepumpen mit stabilerer und effizienterer Wärmebereitstellung gedeckt werden. Großwärmepumpen können ergänzend in Nah- und Mikronetzen einen wesentlichen Teil der Grundlast abdecken.

Nah- und Mikrowärmenetze gewinnen insbesondere in dichter besiedelten Stadtbereichen sowie in Neubau- und Nachverdichtungsgebieten an Bedeutung. Der über Wärmenetze bereitgestellte Anteil steigt bis 2045 auf rund 10 GWh/a und liegt damit bei etwa 15 % der Wärmebereitstellung.

Solarthermie bleibt vor allem für die Warmwasserbereitung relevant und wächst von etwa 1 GWh/a (2025) auf rund 3 GWh/a (2045). Stromdirekte Anwendungen und Power-to-Heat (PtH) nehmen ebenfalls leicht zu und erreichen 2045 rund 4 GWh/a (2025: 3 GWh/a). Die Bioenergie behält eine ergänzende, systemstützende Rolle und trägt 2045 etwa 6 GWh/a bei; sie wird gezielt dort eingesetzt, wo sie durch Effizienz, Verfügbarkeit oder Systemintegration Vorteile bietet – beispielsweise in BHKW, in Wärmenetzen oder für Anwendungen mit höherem Temperaturniveau.

Speichertechnologien – insbesondere thermische Speicher, Pufferspeicher und perspektivisch auch saisonale Speicher – sind ein zentraler Baustein der Transformation. Sie ermöglichen die zeitliche Entkopplung von Erzeugung und Verbrauch, reduzieren Systemverluste und erhöhen die Versorgungssicherheit, insbesondere bei fluktuierender Stromerzeugung aus erneuerbaren Quellen.

Die angestrebte Transformation erfordert eine frühzeitige strategische Weichenstellung hin zu einem technologieoffenen und integrierten Ansatz, der Effizienzsteigerungen, Speichertechnologien und Sektorenkopplung systematisch zusammenführt. Technologische Fortschritte bei Wärmepumpen, Geothermie und innovativen Speicherlösungen sind dabei ebenso entscheidend wie verlässliche energiepolitische Rahmenbedingungen, gezielte Förderprogramme und klare rechtliche Vorgaben.

Die aktive Beteiligung und Investitionsbereitschaft von Bürgerinnen und Bürgern sowie Unternehmen stellen wesentliche Erfolgsfaktoren dar. Ergänzend gewinnt die Kompensation verbleibender Treibhausgasemissionen, etwa durch Kohlenstoffbindung oder den Einsatz von Emissionszertifikaten, an Bedeutung. Für Anwendungen mit Hochtemperaturwärme, insbesondere im industriellen Bereich, soll der Bedarf perspektivisch aus erneuerbaren Energien gedeckt werden – vorrangig über Bioenergie. Wo Prozesswärme technisch durch Elektrifizierung bereitgestellt werden kann (z. B. Widerstands-/Induktionsheizung, Elektrodenkessel, Hochtemperatur-Wärmepumpen oder PtH), wird künftig auch Strom als Energiequelle eine zunehmende Rolle spielen und die Dekarbonisierung der Prozesse unterstützen. Grüner Wasserstoff kommt ausschließlich dort zum Einsatz, wo hohe Temperaturen bzw. spezifische Prozessanforderungen technisch erforderlich sind und alternative Lösungen – insbesondere die Elektrifizierung – nicht sinnvoll umsetzbar sind.

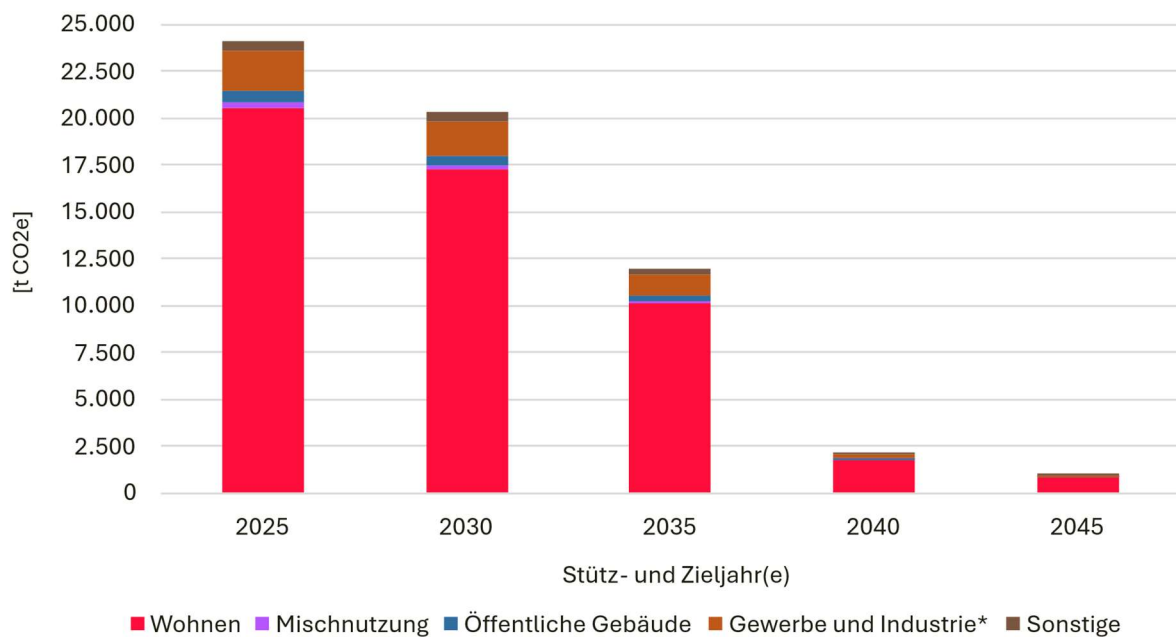


Abb. 32: Geschätzte Entwicklung der CO₂-Emissionen (t CO₂e) nach Gebäudesektor

Abb. 32 zeigt die Entwicklung der wärmebedingten Treibhausgasemissionen im Zielszenario der zukünftigen Wärmeversorgung der Stadt Billerbeck für die Stützjahre 2030, 2035 und 2040 sowie das Zieljahr 2045. Entsprechend der fortschreitenden Transformation der Wärmebereitstellung sinken die Gesamtemissionen deutlich von rund 24.100 t CO₂e im Jahr 2025 über rund 20.300 t CO₂e im Jahr 2030, etwa 11.900 t CO₂e im Jahr 2035 und rund 2.100 t CO₂e im Jahr 2040 auf rund 0,9 t CO₂e im Zieljahr 2045. Dies entspricht einer Reduktion von rund 96 % gegenüber dem Ausgangsjahr 2025. Ein ambitionierter Pfad, der eine konsequente Umsetzung der in Kapitel 10.2 beschriebenen Maßnahmen (Maßnahmenblätter M1–M9) über alle Stützjahre hinweg sowie eine enge Verzahnung von kommunaler Wärmeplanung, Gebäudesanierung und dem Ausbau erneuerbarer Wärmequellen voraussetzt.

Den mit Abstand größten Anteil an den Emissionen weist über den gesamten Betrachtungszeitraum der Sektor Wohnen auf, der im Ausgangsjahr 2025 mit rund 20.500 t CO₂e etwa 78 % der Gesamtemissionen ausmacht und bis 2045 auf rund 833 t CO₂e zurückgeht. Deutlich geringere Beiträge im Jahr 2045 entfallen Gewerbe und Industrie (rund 89 t CO₂e), auf öffentliche Gebäude (rund 25 t CO₂e), auf sonstige Gebäude (rund 21 t CO₂e) sowie auf Mischnutzungen (rund 13 t CO₂e).

Die im Zieljahr 2045 verbleibenden Restemissionen sind durch geeignete Kompensationsmaßnahmen auszugleichen, etwa durch den Erwerb von CO₂-Zertifikaten oder aktive Kohlenstoffsequestrierung. Ergänzend gewinnt die Kohlenstoffbindung über lokale Senken an Bedeutung, etwa durch nachhaltige Forstwirtschaft, Humusaufbau in der Landwirtschaft oder perspektivisch durch Bioenergie mit Kohlenstoffabscheidung (BECCS).

Die angestrebte Transformation erfordert eine frühzeitige strategische Weichenstellung hin zu einem technologieoffenen und integrierten Ansatz, der Effizienzsteigerungen, Speichertechnologien und Sektorenkopplung systematisch zusammenführt. Technologische Fortschritte bei Wärmepumpen, Geothermie und innovativen Speicherlösungen sind dabei ebenso entscheidend wie verlässliche energiepolitische Rahmenbedingungen, gezielte Förderprogramme und klare rechtliche Vorgaben. Die aktive Beteiligung und Investitionsbereitschaft der Bürgerinnen und Bürger und Unternehmen stellen wesentliche Erfolgsfaktoren dar.

Für Anwendungen mit Hochtemperaturwärme, insbesondere im industriellen Bereich, soll der Bedarf perspektivisch vorrangig über Bioenergie aus erneuerbaren Quellen gedeckt werden oder evtl. über den Einsatz von Wasserstoff. Grüner Wasserstoff kommt ausschließlich dort zum Einsatz, wo hohe Temperaturen oder spezifische Prozessanforderungen technisch erforderlich sind und eine Elektrifizierung nicht sinnvoll umsetzbar ist. Wo Prozesswärme technisch durch Elektrifizierung bereitgestellt werden kann, etwa über Widerstandsheizung, Induktionsheizung, Elektrodenkessel oder Hochtemperaturwärmepumpen, wird Strom künftig eine zunehmende Rolle spielen.

Bei der Elektrifizierung der Wärmebereitstellung kommt der Wärmepumpentechnologie eine besondere Bedeutung zu, da sie über alle Maßstabsebenen hinweg eine konsistente technologische Lösung bietet und damit unterschiedliche räumliche und strukturelle Anforderungen innerhalb der Stadt abdecken kann.

Skalierbarkeit von Wärmepumpen als systemischer Vorteil

Ein wesentlicher Vorteil der Wärmepumpentechnologie liegt in ihrer hohen Skalierbarkeit über mehrere Größenordnungen hinweg. Wärmepumpen sind nicht auf einen bestimmten Anwendungsmaßstab beschränkt, sondern können vom Einzelgebäude bis hin zu großskaligen Versorgungsstrukturen eingesetzt werden. Damit stellen sie eine durchgängige Technologie dar, die unterschiedliche räumliche und strukturelle Anforderungen innerhalb einer Kommune abdecken kann (vgl. Agora Energiewende & Fraunhofer IEG 2023; Fraunhofer ISE 2023).

Im Gebäudebereich kommen Wärmepumpen typischerweise in Ein- und Zweifamilienhäusern sowie in Mehrfamilienhäusern zum Einsatz, mit thermischen Leistungen von etwa 5 bis 15 kW. Sie ermöglichen dort eine dezentrale, effiziente und emissionsarme Wärmeversorgung, insbesondere in Kombination mit energetischen Sanierungsmaßnahmen und Niedertemperatur-Heizsystemen.

Auf Quartiers- und Gewerbeebene werden Wärmepumpen bereits heute mit Leistungsbereichen von mehreren hundert Kilowatt bis in den ein- bis zweistelligen Megawattbereich eingesetzt. Sie nutzen Umweltwärme, Abwärme aus Gewerbe und Industrie oder Abwasser und können sowohl einzelne Großverbraucher als auch kleinere Wärmenetze versorgen.

Darüber hinaus kommen Großwärmepumpen mit Leistungen von mehreren zehn bis über hundert Megawatt zunehmend in der zentralen Wärmeversorgung zum Einsatz, etwa in

Verbindung mit Fluss-, See- oder Meerwasser, Abwasseranlagen oder industrieller Abwärme. Solche Anlagen sind in der Lage, große Wärmemengen bereitzustellen und fossile Erzeugungsanlagen in bestehenden Wärmenetzen schrittweise zu ersetzen oder vollständig zu substituieren (vgl. Agora Energiewende 2023; Fraunhofer ISE 2023). Internationale Erfahrungen zeigen hierbei, dass Großwärmepumpen bereits heute eine tragende Rolle in der Dekarbonisierung von Fern- und Nahwärmesystemen spielen; insbesondere in skandinavischen Ländern, allen voran Dänemark, werden sie erfolgreich in Wärmenetze integriert und häufig durch thermische Speicher ergänzt (vgl. IEA DHC, 2023).

Diese Skalierbarkeit von wenigen Kilowatt bis zu über 100 Megawatt thermischer Leistung macht Wärmepumpen zu einer Schlüsseltechnologie für die kommunale Wärmeplanung. Sie ermöglichen eine konsistente Technologielogik über alle Maßstabsebenen hinweg – vom Einzelgebäude über Quartiere bis hin zur zentralen Wärmeversorgung. Gleichzeitig erleichtert dies die strategische Planung, da dieselbe Technologie je nach räumlicher Struktur, Wärmedichte und verfügbaren Wärmequellen unterschiedlich dimensioniert und eingesetzt werden kann.

In Verbindung mit erneuerbarem Strom, thermischen Speichern und flexibler Betriebsweise können Wärmepumpen zudem sowohl in dezentralen als auch in zentralen Versorgungssystemen zur Sektorenkopplung beitragen und eine wichtige Rolle für ein integriertes, resilienteres Energiesystem übernehmen (vgl. IEA DHC 2023; Agora Energiewende & Fraunhofer IEG 2023).

Wärmegestehungskosten, Realisierungsrisiken und Versorgungssicherheit im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung

Die Transformation der Wärmeversorgung ist nicht allein eine technische, sondern in hohem Maße auch eine ökonomische Herausforderung. Die Wärmegestehungskosten – verstanden als Vollkosten der Wärmebereitstellung je Kilowattstunde unter Berücksichtigung von Investitions-, Betriebs-, Wartungs- und Energiekosten – variieren je nach Technologiepfad, Maßstabsebene und lokalem Kontext erheblich. Sie stellen daher ein zentrales Kriterium bei der Bewertung der Umsetzbarkeit des skizzierten Entwicklungsszenarios dar.

Für dezentrale Wärmepumpenlösungen in Bestandsgebäuden liegen die Wärmegestehungskosten derzeit typischerweise im Bereich von 12 bis 22 ct/kWh. Sie hängen maßgeblich von der Anlagengröße, der genutzten Wärmequelle, der erreichbaren Jahresarbeitszahl (JAZ) sowie dem jeweiligen Strombezugspreis ab. Mit fortschreitender Sanierung der Gebäudehülle, einem steigenden Anteil erneuerbaren Stroms und sinkenden Investitionskosten für Wärmepumpen ist bis 2035 eine deutliche Kostenreduktion zu erwarten. Eigenstromerzeugung, etwa über PV- oder PVT-Anlagen, kann die Wärmegestehungskosten zusätzlich senken und trägt zur wirtschaftlichen Tragfähigkeit dezentraler Versorgungslösungen bei.

Für leitungsgebundene Wärmeversorgungssysteme über Nah- und Mikronetze ist die Kostenbandbreite größer und stark abhängig von der lokalen Wärmedichte, der Trassenlänge

sowie der eingesetzten Erzeugungstechnologie. In günstigen Verdichtungslagen sind Wärmegestehungskosten im Bereich von 10 bis 18 ct/kWh realistisch, insbesondere dann, wenn auf bestehende Infrastruktur zurückgegriffen werden kann oder eine effiziente Grundlastversorgung durch Großwärmepumpen, Blockheizkraftwerke oder Abwärmennutzung sichergestellt ist.

Die Einordnung dieser Kosten orientiert sich am Technikcatalog Wärmeplanung (vgl. Prognos AG et al., 2024). Dieser bundesweit einheitliche Referenzrahmen umfasst systematisch aufbereitete Steckbriefe zu Erzeugungstechnologien, Wärmenetzen, Speichern und Sektorenkopplungsoptionen und dient als fachliche Grundlage zur Bewertung von Eignungspotenzialen, Kostenbandbreiten und Umsetzungshorizonten auf kommunaler Ebene.

Das bestehende Gasnetz stellt gegenwärtig noch eine vergleichsweise kostengünstige Infrastruktur für die Deckung des Wärmebedarfs dar. In den kommenden Jahren ist jedoch mit steigenden Netzentgelten infolge sinkender Auslastung sowie mit zusätzlichen Kosten durch die CO₂-Bepreisung zu rechnen. Die in Abb. 31 dargestellte Reduktion des Gasbezugs auf rund 8 GWh/a bis 2045 spiegelt diese Entwicklung wider.

Risiken zur Umsetzung des skizzierten Zielszenarios bestehen auf mehreren Ebenen. Auf Investitionsseite ist die Bereitschaft privater Eigentümerinnen und Eigentümer zur Durchführung frühzeitiger und kostenintensiver Umrüstungsmaßnahmen nicht in allen Fällen gegeben, insbesondere bei Gebäuden mit hohem Sanierungsbedarf oder ungeklärten Eigentumsverhältnissen. Auf Markt- und Kapazitätsseite zeichnen sich Engpässe im Fachhandwerk, bei Planungskapazitäten sowie in der Materialverfügbarkeit ab, die die Umsetzungsgeschwindigkeit begrenzen können. Darüber hinaus bestehen Unsicherheiten hinsichtlich energiepolitischer Rahmenbedingungen, insbesondere in Bezug auf die Entwicklung der CO₂-Preise, Förderprogramme (z. B. BEW, BEG, KfW) sowie regulatorische Änderungen im Netzbereich. Für Wärmenetze kommt zusätzlich das Risiko unzureichender Anschlussquoten hinzu, wodurch die Wirtschaftlichkeit des Netzbetriebs gefährdet werden kann. Diesen Risiken sollte durch aktive kommunale Moderation, detaillierte Machbarkeitsstudien, frühzeitige Einbindung relevanter Investorinnen und Investoren sowie durch gestaffelte und technologieoffene Umsetzungsstrategien begegnet werden.

Die Versorgungssicherheit im Transformationsprozess ist durch eine gezielte Vielfalt der Energiequellen und Versorgungsstrukturen zu gewährleisten. Die parallele Nutzung unterschiedlicher Technologiepfade – etwa dezentrale Wärmepumpen, Nahwärmenetze, Solarthermie und ergänzende Bioenergie – reduziert Abhängigkeiten von einzelnen Energieträgern und erhöht die Widerstandsfähigkeit gegenüber Preis- und Verfügbarkeitschwankungen. Thermische Speicher – von dezentralen Pufferspeichern bis hin zu großskaligen Speichern in Wärmenetzen – leisten dabei einen wesentlichen Beitrag zur Lastflexibilisierung und zur Abdeckung von Spitzenlasten (Phasen besonders hohen Stromverbrauchs). Die schrittweise Umgestaltung und perspektivische Ablösung des Gasnetzes müssen zeitlich so abgestimmt erfolgen, dass zu keinem Zeitpunkt Versorgungslü-

cken entstehen. Dies erfordert eine enge Koordination zwischen Kommune, Netzbetreibern und Energieversorgungsunternehmen. Besondere Aufmerksamkeit ist dabei der Verletzlichkeit von Verbrauchergruppen sowie Einrichtungen der Daseinsvorsorge zu widmen, für die eine unterbrechungsfreie Wärmeversorgung auch während der Transformationsphase sicherzustellen ist

9.2 Umgang mit dem bestehenden Gasnetz

Das bestehende Gasnetz in der Stadt Billerbeck spielt derzeit eine zentrale Rolle in der Wärmeversorgung. Aufgrund der bislang fossilen, klimaschädlichen Ausrichtung des Gasmarktes steht die Gasversorgung derzeit im Widerspruch zu den Klimazielen der Stadt Billerbeck. Sofern sich der Anteil grüner Gase künftig nicht deutlich erhöht, ist davon auszugehen, dass das Gasnetz – nicht zuletzt aufgrund steigender Netzentgelte infolge sinkender Anschlusszahlen sowie der fortschreitenden CO₂-Bepreisung – schrittweise an Bedeutung verliert. Damit würde auch seine langfristige wirtschaftliche Tragfähigkeit in Frage gestellt.

Ein strategischer und geordneter Umgang mit dem Gasnetz ist daher unerlässlich, um die Transformation hin zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung bis 2045 erfolgreich zu gestalten.

Notwendige Schritte zur Dekarbonisierung

- **Ausstieg aus fossilem Erdgas:** Die Transformation des Gasnetzes hin zu grünen Gasen muss durch den konsequenten Ausbau erneuerbarer Energien flankiert und durch geeignete Rahmenbedingungen unterstützt werden.
- **Kurzfristige Maßnahmen bis 2030:** Erste Beimischungen von Biomethan und – sofern technisch, regulatorisch und wirtschaftlich darstellbar – Wasserstoff im bestehenden Gasnetz können die CO₂-Intensität der Wärmeversorgung punktuell senken.
- **Langfristige Transformation bis 2045:** Bis spätestens 2045 soll der vollständige Ersatz fossiler Energieträger erreicht werden. Dies kann durch eine Kombination aus teilweisem Gasnetzurückbau, Biomethaneinspeisung und perspektivisch Wasserstoffeinspeisung sowie dem Ausbau von Wärmenetzen, Mikronetzen und dezentralen Lösungen (z. B. Wärmepumpen, Solarthermie, Biomasse) erfolgen.

Notwendige Abstimmung und Strategie

Eine klare Strategie mit definierten Zeithorizonten und Meilensteinen ist notwendig, um den Umbau des Gasnetzes und die Transformation hin zu einem klimaneutralen Energiesystem erfolgreich zu gestalten. Diese Strategie sollte eine kontinuierliche Anpassung an technologische Fortschritte und gesetzliche Vorgaben ermöglichen. Die Umstellung auf eine klimafreundliche Wärmeversorgung erfordert eine enge Zusammenarbeit zwischen allen Beteiligten (u. a. Gasnetzbetreiber, Gasversorger, Kunden). Dabei ist es essenziell, wirtschaftliche und technische Lösungen zu erarbeiten, die den Übergang erleichtern und eine hohe Akzeptanz fördern.

Ergänzend ist klarzustellen, dass das Gasnetz im Zielszenario nicht mehr als flächendeckendes Wärmesystem fortgeführt wird, sondern perspektivisch eine Rest- bzw. Nischenrolle einnimmt. Grünes Gas (Biomethan, perspektivisch Wasserstoff) wird vorrangig für verbleibende, nicht oder nur mit unverhältnismäßigem Aufwand elektrifizierbare Anwendungen vorgesehen. Parallel dazu werden in geeigneten Teilräumen Wärmenetze, Wärmepumpenlösungen und Effizienzmaßnahmen priorisiert, sodass die Abhängigkeit vom Gasnetz schrittweise sinkt. Vor diesem Hintergrund ist ein räumlich und zeitlich abgestimmter Transformationspfad erforderlich, der definiert, in welchen Bereichen eine Umstellung auf alternative Wärmesysteme aktiv vorangetrieben wird und in welchen Bereichen ein befristeter Weiterbetrieb des Netzes als Übergangslösung sinnvoll ist. Für den geordneten Umbau sind Entscheidungskriterien und „Indikatoren“ zu definieren (z. B. Entwicklung der Anschlusszahlen, Netzentgelte, CO₂-Kosten, Investitionsbedarf im Netz, Verfügbarkeit alternativer Wärmeoptionen, Fortschritt von Wärmenetz- und Effizienzprojekten). Die Ausgestaltung und Fortschreibung hat fortlaufend und abgestimmt im Austausch mit dem Gasnetzbetreiber und den Energieversorgern zu erfolgen. Hierfür wird ein dauerhaftes, strukturiertes Abstimmungsformat benötigt, in dem technische, wirtschaftliche und regulatorische Entwicklungen regelmäßig bewertet und in konkrete Ausbau-, Rückbau- und Transformationsentscheidungen überführt werden (vgl. M9 in Kap. 10.2). Auf dieser Basis kann eine abgestimmte Netzstrategie mit Meilensteinen abgeleitet werden – einschließlich Bereichen mit Investitionspriorität, Bereichen mit Investitionszurückhaltung sowie Bereichen, in denen mittelfristig eine koordinierte Stilllegung bzw. Umwidmung vorzubereiten ist. Angesichts teils fehlender bzw. dynamischer energiepolitischer Rahmenbedingungen sowie rechtlicher, technischer und wirtschaftlicher Unsicherheiten bleiben die künftigen Einsatzpfade und Zeithorizonte – insbesondere für Wasserstoff sowie einen ggf. erforderlichen (Teil-)Rückbau des Gasnetzes – derzeit mit Unsicherheiten behaftet.

9.3 Darstellung der Wärmeversorgungsarten

Die Stadt Billerbeck verfolgt entsprechend gesamtdeutscher Bemühungen das Ziel, bis zum Jahr 2045 eine klimaneutrale Wärmeversorgung zu erreichen. Die Analysen der Siedlungs- und Gebäudestruktur zeigen jedoch, dass ein konventionelles, flächendeckendes Fern- oder Nahwärmenetz mit hohen Vorlauftemperaturen (70–120 °C) unter den derzeitigen strukturellen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht realisierbar ist.

Für drei Prüfgebiete (vgl. 9.3.2) ist die Realisierbarkeit eines leitungsgebundenen Wärmenetzes gesondert im Rahmen vertiefender Machbarkeitsstudien zu prüfen. Daneben wird das Industriegebiet Hamern als Fokusgebiet ausgewiesen; dort ist im Rahmen einer Machbarkeitsstudie ein integriertes Konzept aus Stromnetzverstärkung, leitungsgebundener Wärme- und Kälteversorgung sowie einer perspektivischen Wasserstoffanbindung zu prüfen (vgl. Kap. 9.3.1, M1 und M2 in Kap. 10.2).

Demgegenüber sind kleinräumige, quartiersbezogene Netze in geeigneten Neubau- und Nachverdichtungsgebieten technisch und wirtschaftlich grundsätzlich umsetzbar. Als zukunftsfähige Konzepte bieten sich hierfür insbesondere Niedertemperaturnetze sowie Anergienetze (kalte Nahwärme) an: Sie arbeiten mit niedrigen bis sehr niedrigen Netztemperaturen, ermöglichen geringe Verteilverluste und eine effiziente Einbindung von Wärmepumpen, oberflächennaher Geothermie sowie Umwelt- und Abwärme. Anergienetze erlauben darüber hinaus die gemeinsame Bereitstellung von Wärme und Kälte über dieselbe Infrastruktur sowie eine saisonale Speicherung im Untergrund.

In noch stärkerem Maße ist nach gegenwärtigem Stand der Aufbau eines flächendeckenden Wasserstoff-Verteilnetzes nicht realisierbar, da hierfür derzeit weder die erforderlichen Bedarfsdichten noch die wirtschaftlichen und infrastrukturellen Voraussetzungen gegeben sind. Für einzelne energieintensive Standorte – insbesondere im Industriegebiet Hamern – wird jedoch die perspektivische Anbindung an das überregionale Wasserstoffkernnetz offengehalten und gesondert betrachtet (vgl. M2 in Kap. 10.2 sowie Kap. 9.3.1). Vor diesem Hintergrund fokussiert sich die Wärmestrategie der Stadt auf eine dezentral organisierte, weitgehend elektrifizierte Wärmebereitstellung, insbesondere durch den verstärkten Einsatz von Wärmepumpen in Kombination mit Effizienz- und Sanierungsmaßnahmen. Ergänzend werden räumlich begrenzte, niedertemperaturfähige Mikronetze im nachbarschaftlichen Kontext – insbesondere in Neubau- und Nachverdichtungsgebieten – als geeignete Versorgungsoptionen erachtet.

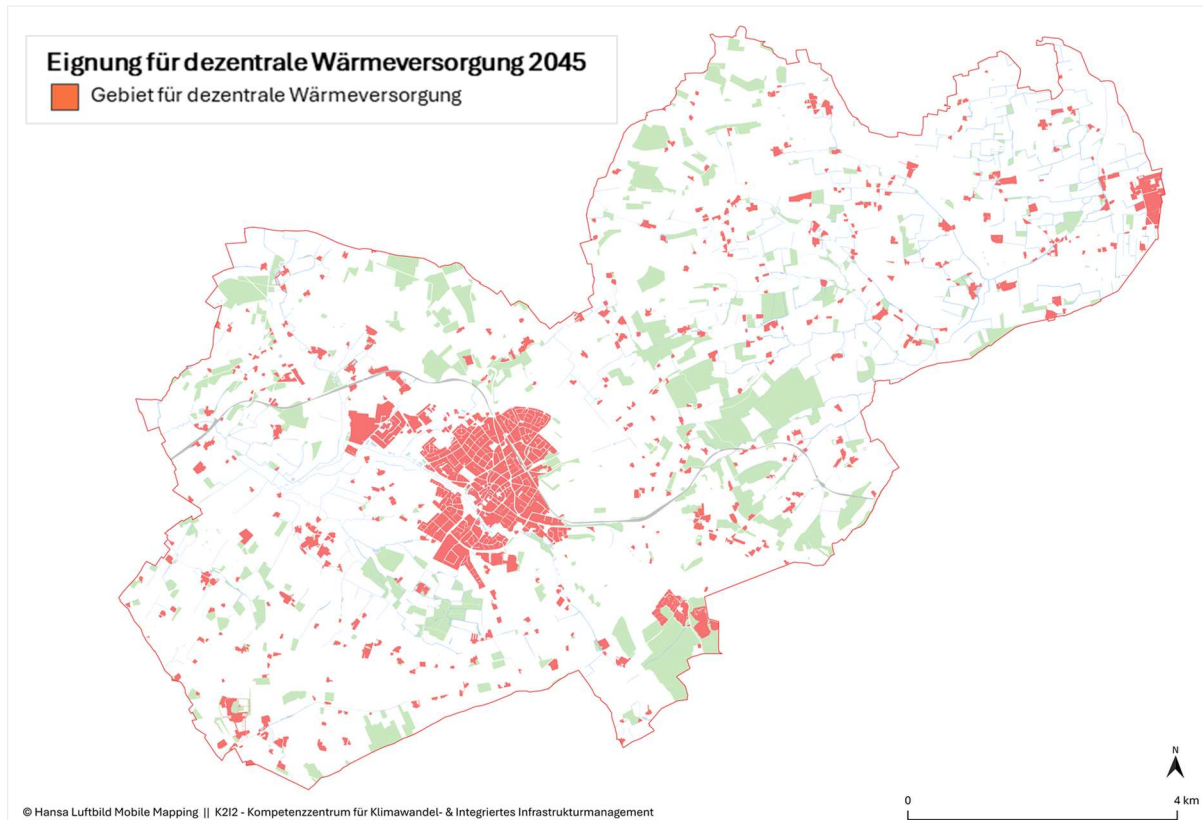


Abb. 33: Eignung der Gebiete und Baublöcke für die dezentrale Wärmeversorgung im Zieljahr 2045

Abb. 33 zeigt die räumliche Verteilung der möglichen dezentralen Wärmeversorgung in Billerbeck für das Zieljahr 2045. Die Analyse verdeutlicht, dass eine flächendeckende Wärmeversorgung durch dezentrale Heizsysteme möglich ist. Die Eignung zur dezentralen Wärmeversorgung im gesamten Stadtgebiet gilt nicht nur für das Zieljahr 2045, sondern auch für die weiteren Stützjahre 2030, 2035 und 2040.

Dezentrale Versorgung und Mikronetze

Die entwickelten Sanierungsszenarien zeigen, dass im Siedlungsraum der Stadt Billerbeck bis 2045 in weiten Teilen eher moderate Wärmedichten zu erwarten sind. Dies schränkt die wirtschaftliche und technische Realisierbarkeit eines flächendeckenden, klassischen Fernwärmenetzes erheblich ein – insbesondere im Außenbereich bzw. in lockereren Siedlungsbereichen, in denen die Wärmebedarfsdichte, die Anschlusswahrscheinlichkeit sowie die Flächen- und Trassenverfügbarkeit für zentrale Infrastruktur häufig nicht ausreichen. Gleichzeitig bestehen jedoch z.B. in den Ortskernen und in verdichteten Bereichen grundsätzlich bessere Voraussetzungen für leitungsgebundene Lösungen, sofern eine tragfähige Kombination aus Wärmedichte, Ankerabnehmern und Erzeugungsoptionen vorliegt.

Vor diesem Hintergrund wird für Billerbeck eine überwiegend individuell-dezentrale Wärmeversorgung als zentrale Versorgungsstrategie erwartet, die flexibel auf die jeweiligen Gebäude- und Standortbedingungen reagiert (z. B. Wärmepumpen in Verbindung mit Effizienzmaßnahmen). Ergänzend dazu bestehen in einzelnen Baublöcken und Gebäudeclustern punktuelle Potenziale für gemeinschaftlich organisierte Mikrowärmenetze bzw. quartiersbezogene Wärmelösungen. Diese eignen sich insbesondere dort, wo mehrere Gebäude mit hohem und ähnlichem Wärmebedarf räumlich konzentriert sind und idealerweise unter einer gemeinsamen Trägerschaft (z. B. Kommune, Wohnungswirtschaft, Contracting) organisiert werden können.

Mikrowärmenetze können – je nach Rahmenbedingungen – über zentrale Wärmeerzeuger wie Großwärmepumpen, Biomasseanlagen oder hybride Systeme mit Solarthermie/PV und PtH betrieben werden. Zur Erhöhung der Versorgungssicherheit und zur Abdeckung von Lastspitzen kann zudem der Einsatz von Wärmespeichern (Kurzzeit- bis perspektivisch saisonal) sinnvoll sein. Perspektivisch lassen sich solche Strukturen auch im Rahmen von Energie- bzw. Wärmegemeinschaften weiterentwickeln. Dies eröffnet zusätzliche Möglichkeiten für lokale Teilhabe, wirtschaftliche Eigenversorgung und resiliente Wärmestrukturen – insbesondere in Kombination mit bestehenden Förderprogrammen und integrierten Planungsansätzen.

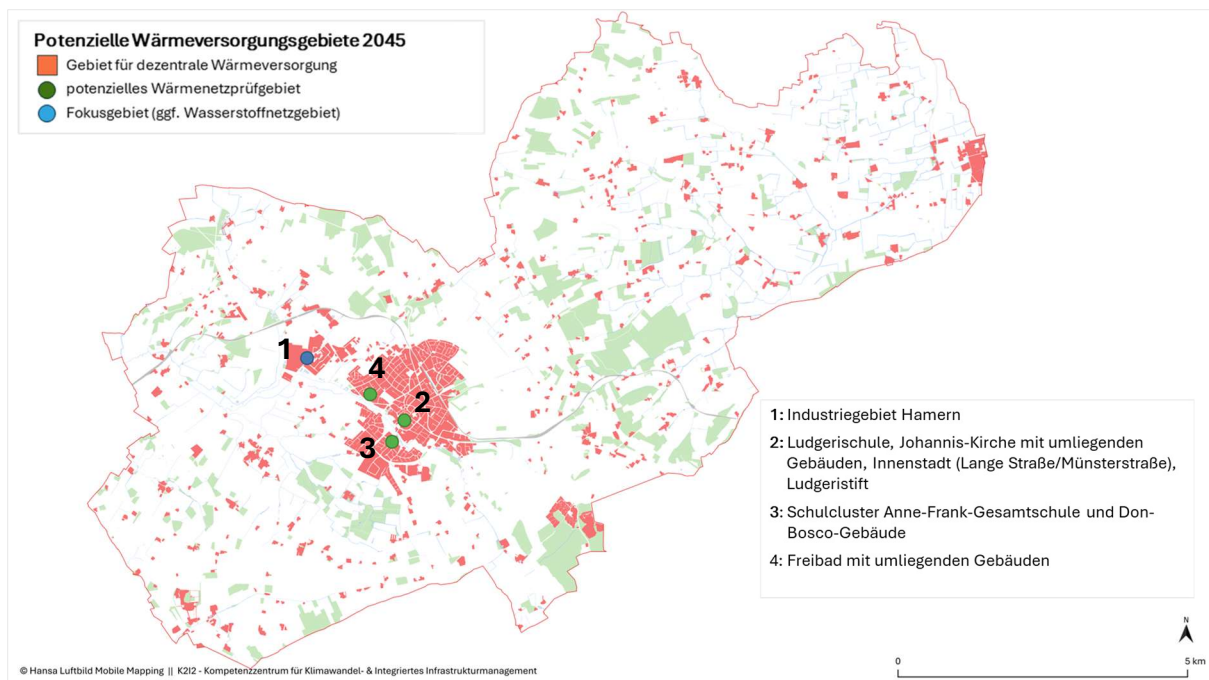


Abb. 34: Einteilung der Gebiete und Baublöcke in potenzielle Wärmeversorgungsgebiete im Zieljahr 2045

Abb. 34 zeigt die geplante Einteilung der Stadt in zukünftige Wärmeversorgungsgebiete mit Blick auf das Zieljahr 2045. Die Festlegung der Gebiete basiert auf der bewerteten Eignung für zentrale und dezentrale Wärmeversorgungskonzepte und spiegelt damit die grundlegende Wärmestrategie der Stadt wider. Auf Basis der ermittelten Wärmedichten und nach Abstimmung mit dem Fachbereich Planen und Bauen werden ein Fokusgebiet sowie drei Wärmenetzprüfgebiete ausgewiesen. Beide Kategorien stellen keine verbindliche Festlegung einer bestimmten Wärmeversorgung dar, sondern kennzeichnen Bereiche, die nach Abschluss des Wärmeplans vertieft – insbesondere im Rahmen von Machbarkeitsstudien – zu untersuchen sind. Die dargestellte Einteilung dient zugleich als Referenz für die Stützjahre 2030, 2035 und 2040, da in diesem Zeitraum keine wesentlichen Veränderungen hinsichtlich der Wärmebedarfsdichten, der Gebietseignung oder der technischen Rahmenbedingungen zu erwarten sind.

Die Ausweisung eines Fokusgebietes dient dazu, innerhalb des Stadtgebiets einen räumlichen Schwerpunkt für die weitere Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung zu setzen. Fokusgebiete kennzeichnen Bereiche, die aufgrund besonderer Rahmenbedingungen, bestehender Potenziale oder eines erhöhten Handlungsbedarfs kurz- bis mittelfristig prioritär weiter betrachtet werden sollen. Sie dienen als Grundlage für vertiefende Untersuchungen, Akteursabstimmungen und konkrete Umsetzungsmaßnahmen (vgl. auch M1 und M2 in Kap. 10.2) und zeigen, wo die Stadt nach Abschluss des Wärmeplans zuerst vertieft prüfen, Akteurinnen und Akteure einbinden, Machbarkeitsstudien starten oder konkrete Maßnahmen vorbereiten sollte.

Wärmenetzprüfgebiete kennzeichnen demgegenüber Bereiche mit potenzieller Eignung für eine leitungsgebundene Wärmeversorgung, für die zum Zeitpunkt der Wärmeplanung noch keine abschließende, belastbare Bewertung möglich ist. Sie schaffen Transparenz

über weiter zu untersuchende Optionen, ohne bereits eine verbindliche Festlegung, Anschlusszusage oder Umsetzungspflicht auszulösen. Typische Gründe für ihre Ausweisung sind eine erhöhte Wärmedichte, mögliche Ankerkunden, kommunale Liegenschaften, potenzielle Abwärmequellen, ein bestehendes Nahwärmeinteresse oder die räumliche Nähe zu einem möglichen Erzeugungsstandort; offen sind in der Regel noch Aussagen zu Anschlussinteresse, Trassenführung, Betreibermodell, Investitionskosten, Förderfähigkeit und tatsächlicher Umsetzbarkeit.

Neben den ausgewiesenen Gebieten können theoretisch weitere Baublöcke mit öffentlichen Gebäuden und kommunalen Flächen (z. B. Schul- und Sportcampus, Verwaltungs- und Feuerwehrstandorte oder Kita-Liegenschaften) als Standorte für Mikrowärmenetze infrage kommen, sofern kurze Trassen, ausreichende Ankerlasten und geeignete Flächen für Erzeugung und Speicher vorliegen. Gut sanierte Baublöcke bzw. Gebäudecluster mit hohem energetischem Standard – insbesondere dort, wo im Zuge der Dekarbonisierung ohnehin Heizungserneuerungen anstehen – sowie Neubau- und Nachverdichtungsgebiete können Niedertemperatur- und Anergienetze wirtschaftlich tragfähig machen. Niedrige Vorlauftemperaturen erlauben kleinere Nennweiten und geringere Verteilverluste, senken Investitions- und Betriebskosten und erhöhen die Effizienz zentraler Wärmepumpen; zugleich lassen sich Erdsondenfelder/Geothermie, Umwelt- und Abwärme sowie PV-gepufferte Stromnutzung gut integrieren.

Die Machbarkeit ist jeweils im Rahmen einer ganzheitlichen Studie nachzuweisen. Diese umfasst insbesondere ein Temperatur- und Lastkonzept, Speicheroptionen, die Netzhydraulik, erwartete Anschlussgrade sowie die Bewertung von Investitions- und Betriebskosten (CAPEX/OPEX) einschließlich Emissionen und genehmigungsrechtlicher Anforderungen. Unabhängig davon hängt die Umsetzung von Wärmenetzprojekten von zahlreichen Rahmenbedingungen ab – etwa der Projektgröße, planerischen und technischen Randbedingungen, Dauer und Komplexität der Genehmigungsverfahren sowie der Verfügbarkeit geeigneter Finanzierungs- und Geschäftsmodelle. Von der ersten Projektidee bis zur vollständigen Inbetriebnahme ist typischerweise mit einem Zeitraum von etwa fünf bis zehn Jahren zu rechnen.

Die nähere Beschreibung des Fokusgebietes erfolgt in Abschnitt 9.3.1, die der Wärmenetzprüfgebiete in Abschnitt 9.3.2.

9.3.1 Fokusgebiet

Fokusgebiet: Industriegebiet Hamern (inkl. potenzieller Erweiterungsbereiche)		
Stadt:	Billerbeck	
Siedlungsmerkmal:	Gewerbe- und Industriegebiet (östlich angrenzend gemischte/Wohnbebauung)	
Gebäudenutzung:	Gewerbe und Industrie	
Kurzbeschreibung: Das Industriegebiet Hamern liegt im Nordwesten des Stadtgebiets entlang der Josef-Suwelack-Straße sowie der Raiffeisenstraße und wird u.a. durch einen großflächigen, energieintensiven Produktionsbetrieb geprägt; ergänzt wird es durch weitere Gewerbebetriebe sowie durch angrenzende gemischte und wohnbauliche Nutzungen. Die Prozess- und Wärmeversorgung erfolgt heute überwiegend fossil (erdgasbasiert); zugleich bestehen produktionsbedingt erhebliche, teils gleichzeitige Wärme- und Kältebedarfe. Aufgrund des erhöhten Handlungsbedarfs wird das Gebiet einschließlich potenzieller Erweiterungsbereiche als Fokusgebiet ausgewiesen; seine Entwicklung ist im Rahmen einer Machbarkeitsstudie zu untersuchen. Anders als in den dezentral und wärmepumpenbasiert zu versorgenden Wohnbereichen steht hier die Schaffung der infrastrukturellen Voraussetzungen für die Dekarbonisierung industrieller Prozesse im Vordergrund. Günstige Rahmenbedingungen ergeben sich aus vorhandenen und potenziellen Ressourcen im direkten Umfeld: dem westlich angrenzenden Solarpark Billerbeck-Hamern sowie vorhandenen Dachflächen-PV (Stromerzeugung), der südwestlich gelegenen Kläranlage Billerbeck als lokalem Quellenknoten (Abwasserwärme sowie Klärgas) und der südlich verlaufenden Berkel als möglicher ergänzender Umweltwärmequelle mit voraussichtlich jedoch nur geringem Potenzial (im Rahmen der Machbarkeitsstudie zu prüfen). Geprüft werden soll ein integriertes Versorgungskonzept aus drei Stoßrichtungen: • <i>Stromnetz:</i> Verstärkung des bereits ausgelasteten Stromnetzes und Ausbau erneuerbarer Erzeugung als Voraussetzung für die Elektrifizierung der Prozesse (vgl. M1). • <i>Wärme und Kälte:</i> Eine leitungsgebundene Versorgung für Prozesswärme und Prozesskälte. Da industrielle Betriebe häufig gleichzeitig Heiz- und Kühlbedarfe aufweisen, bietet sich ein Niedertemperatur-/Anergienetz mit Wärmepumpen an, das beide Bedarfe über dieselbe Infrastruktur deckt und die Abwärme der Kälteerzeugung als Quelle nutzt.		

- **Wasserstoff:** Perspektivische Anbindung über einen Netzkopplungspunkt am Wasserstoffkernnetz für nicht elektrifizierbare Hochtemperaturprozesse (vgl. M2).

Als lokaler Energiequellen-Knoten ist insbesondere die nahegelegene Kläranlage relevant: Ihre Abwasserwärme (Wärmepumpenquelle) und ihr Klärgas (nutzbar in einem BHKW zur gekoppelten Strom- und Wärmeerzeugung) könnten vorbehaltlich ausreichender Überschussmengen sowohl das Industriegebiet als auch umliegende Abnehmer – insbesondere das ca. 1,5 km entfernte Freibad (vgl. 9.3.2) – versorgen. Die nach Eigenbedarf der Kläranlage tatsächlich verfügbaren Überschussmengen sind in der Machbarkeitsstudie zu ermitteln.

Nächste Schritte (vgl. M1/M2): Bedarfsabfrage bei den ansässigen Betrieben (Strom-, Wärme-, Kälte- und perspektivischer Wasserstoffbedarf), Bündelung dieser Bedarfe, gemeinsam mit den Netzbetreibern erarbeitete Analyse der erforderlichen Netzausbaumaßnahmen, Flächensicherung für Trafostationen, Umspannwerk und weitere Netzinfrastuktur (vgl. § 35 Abs. 1 Nr. 3 BauGB) sowie Prüfung der Wasserstoff-Anschlussoption. Die Stadt nimmt dabei eine moderierende Rolle ein und vertritt die gebündelten Bedarfe der Betriebe gegenüber den Netzbetreibern; die Entscheidung über konkrete Netzausbaumaßnahmen liegt bei den Netzbetreibern.

Erwartete Kosten: Die Kosten variieren stark je nach Umfang und Organisationsform der Maßnahmen und sind im Rahmen der Machbarkeitsstudie mit den Netzbetreibern bzw. den beteiligten Akteurinnen und Akteuren zu konkretisieren. Fördermittel und Zuschüsse können einen Teil der Investitionen abdecken.

Förderregime: Für die leitungsgebundene Wärme- und Kälteversorgung kommt insbesondere die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) in Betracht, deren konkrete Förderfähigkeit für den industriellen Wärme-/Kälteanteil im Einzelfall zu prüfen ist und insbesondere dann belastbar wird, wenn das Netz auch umliegende Gebäude (z. B. das Freibad) einbindet. Für die Elektrifizierung und den Stromnetzausbau sind insbesondere das Programm ReNET-EV sowie Programme zur Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft (z. B. EEW) relevant. Für die perspektivische Wasserstoffanbindung sind Förderlinien für den Wasserstoffnetzausbau sowie ergänzende Programme des Landes NRW und ggf. EFRE-Mittel zu prüfen.

9.3.2 Wärmenetzprüfgebiete

Im Folgenden werden die drei Wärmenetzprüfgebiete beschrieben. Die Beschreibungen benennen jeweils die potenziellen Ankerkunden und Wärmequellen sowie die im Rahmen der Machbarkeitsstudie zu klärende Punkte.

Prüfgebiet 1: Ludgeri-Schule, Johannis-Kirche und Innenstadt (Lange Straße/Münsterstraße) mit Ludgeri-Stift

Das Gebiet verbindet öffentliche und institutionelle Ankerkunden – die Ludgeri-Schule, die Johannis-Kirche mit umliegenden Gebäuden und das Ludgeri-Stift – mit der vergleichsweise dichten Innenstadtbauung entlang der Lange Straße und der Münsterstraße. Die Kombination aus stabilen Ankerlasten und hoher Wärmedichte ist eine günstige Voraussetzung für ein leitungsgebundenes Netz.

Mögliches Konzept: Für den Kernbereich um die Ludgeri-Grundschule liegt bereits eine Machbarkeitsstudie (Gelsenwasser, 2026) vor. Sie bestätigt für einen kompakten Perimeter mit hoher Wärmeliniedichte (rund 2,2 MWh/lfm·a) einen wirtschaftlichen Netzbetrieb und weist wärmepumpenbasierte Systeme – sowohl mit Luftwärmepumpe als auch mit oberflächennaher Geothermie, jeweils mit Photovoltaik und einem Spitzenlast- oder Redundanzkessel – als umsetzbar aus. Dieses Ergebnis wird im Rahmen der Wärmeplanung technologieoffen und im größeren räumlichen Zusammenhang eingeordnet: Der wirtschaftliche Kern eignet sich als erste Ausbaustufe eines schrittweise wachsenden Innenstadtnetzes, das durch Nachverdichtung und die Einbindung weiterer Ankerkunden (Johannis-Kirche, Ludgeri-Stift, Innenstadtbauung entlang Lange Straße und Münsterstraße) perspektivisch eine förderfähige Netzgröße im Sinne der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) erreichen kann. Die für einen erweiterten Perimeter festgestellte geringere Wirtschaftlichkeit (Wärmeliniedichte rund 1,4 MWh/lfm·a, noch zu geringe Abnehmerzahl) ist dabei nicht als Ausschluss, sondern als Hinweis auf die Notwendigkeit eines stufenweisen Ausbaus mit aktiver Anschlussakquise zu verstehen. Die konkrete Erzeugungstechnologie (Luftwärme, oberflächennahe Geothermie und Umweltwärme, gegebenenfalls weitere lokale Quellen) bleibt im weiteren Verfahren offen und ist anhand von Flächenverfügbarkeit, Wirtschaftlichkeit und Förderkulisse zu bestimmen.

Das Prüfgebiet 1 ist dabei nicht isoliert zu betrachten: Über den gemeinsamen Ankerkunden Ludgeri-Stift besteht ein direkter Bezug zu Prüfgebiet 2 (Schulkomplexe Anne-Frank-Gesamtschule und Don-Bosco-Gebäude). Beide Bereiche sind als benachbarte Bausteine eines gemeinsamen, schrittweise wachsenden Innenstadtnetzes zu prüfen. Die Zuordnung des Ludgeri-Stifts sowie mögliche Netzverknüpfungen zwischen beiden Gebieten sind in der weiterführenden Machbarkeitsuntersuchung abzustimmen, wobei die Last des Ludgeri-Stifts nur einem Netz zuzurechnen ist.

Zu klären sind insbesondere Anschlussinteresse und Ankerlasten, ein Phasenkonzept mit wirtschaftlichem Startkern und schrittweiser Netzerweiterung, Trassenführung und Erschließbarkeit in der Innenstadt, Niedertemperaturfähigkeit der Bestandsgebäude, Flächen für Erzeugung und Speicherung, Betreiber- und Vertragsmodell sowie Wirtschaftlichkeit und Förderfähigkeit (BEW).

Prüfgebiet 2: Schulkomplexe Anne-Frank-Gesamtschule und Don-Bosco-Gebäude (ehem. Hauptschule)

Die beiden Schulkomplexe werden bereits heute über eine gemeinsame Heizzentrale (Pellet und Gas) versorgt. Eine verbindende Wärmeinfrastruktur besteht insoweit im Ansatz. Im Sinne der Wärmeplanung steht daher weniger der Neuaufbau als vielmehr die schrittweise Dekarbonisierung und Weiterentwicklung dieser bestehenden Versorgung im Vordergrund, perspektivisch hin zu einem klimaneutralen Gebäudewärmenetz bzw. Mikrowärmenetz, das in zwei bis drei Phasen umgestellt und durch Nachverdichtung erweitert werden kann. Als ganzjährige Ankerkunden, die das durch Schule und Ferien bedingte Lastprofil ausgleichen, kommt insbesondere wiederum das Ludgeri-Stift in Betracht. Über diesen gemeinsamen Ankerkunden besteht ein direkter Bezug zu Prüfgebiet 1, sodass beide Gebiete als benachbarte Bausteine eines gemeinsamen Innenstadtnetzes zu betrachten und eine spätere Kopplung der Teilnetze zu prüfen ist. Mögliches Konzept: Umstellung der gemeinsamen Wärmeversorgung auf ein Niedertemperaturnetz oder Anergienetz mit zentralen Wärmepumpen (Luftwärme, oberflächennahe Geothermie und Umweltwärme), phasenweiser Ausbau ausgehend von den Schulliegenschaften und Ankerliegenschaften, ergänzt um Pufferspeicher. Die auf den Schuldächern bereits vollständig installierte Photovoltaik kann anteilig den Strombedarf der Wärmepumpen decken (Sektorenkopplung).

Zu klären sind Wärmebedarf und Lastgänge, Zustand sowie Niedertemperaturfähigkeit und Weiternutzbarkeit von bestehender Heizzentrale und Verteilinfrastruktur, Phasenkonzept und Trassen zwischen den Liegenschaften, anstehende Erneuerungen als Umsetzungsfenster, Flächen für Erzeugung und Speicherung sowie Wirtschaftlichkeit und Förderfähigkeit.

Prüfgebiet 3: Freibad Billerbeck mit umliegenden Gebäuden

Das Freibad bildet zusammen mit umliegenden Gebäuden einen Bereich mit niedertemperaturgeeignetem Wärmebedarf. Das Becken selbst ist ein großer, überwiegend sommerlicher Abnehmer mit niedrigem Temperaturniveau. Besonders günstig ist die Lage zu zwei potenziellen Quellen: Der rund 1.400 m entfernten Kläranlage (Abwasserwärme sowie Klärgas zur gekoppelten Strom-/Wärmeerzeugung) und dem rund 1.000 m entfernten Industriegebiet Hamern (industrielle Abwärme). Die Kläranlage ist dabei die kontinuierliche und planbarere Quelle; die industrielle Abwärme aus dem IG Hamern ist derzeit nur theoretisch ausgewiesen und an einen einzelnen Betrieb gebunden (vgl. 8.2.6) und daher in direkter Abstimmung mit dem Betrieb zu belegen. Mögliches Konzept: Niedertemperaturnetz oder Anergienetz mit Wärmepumpen auf Basis von Abwasserwärme und/oder industrieller Abwärme, ergänzt um Solarthermie (Schwimmbadabsorber) und Pufferspeicher. Die auf den Freibadgebäuden bereits vollständig installierte Photovoltaik kann anteilig den Strombedarf der Wärmepumpen decken. Sinnvollerweise ist das Gebiet gemeinsam mit dem Fokusgebiet Hamern und der Kläranlage als zusammenhängender südlicher Cluster aus Quellen und Senken zu betrachten. Zu klären sind Wärmebedarf

und Saisonalität, verfügbare Abwasserwärme- und Klärgas-Überschüsse, Trassenführung zur Kläranlage bzw. zum Industriegebiet Hamern, Temperaturniveau und Dauerverfügbarkeit, benachbarte ganzjährige Abnehmer sowie Wirtschaftlichkeit und Förderfähigkeit.

10 Umsetzungsstrategie und Maßnahmenkatalog

Die Stadt Billerbeck hat sich entsprechend bundesweiter Bestrebungen das Ziel gesetzt, bis 2045 eine vollständig klimaneutrale Wärmeversorgung zu erreichen. Um dies zu verwirklichen, wurde eine umfassende Strategie entwickelt, die sich auf die Ergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse im Rahmen des kommunalen Wärmeplans stützt und im Einklang mit dem Zielszenario (vgl. Kap. 9.1) steht. Diese Strategie bildet die Grundlage für einen detaillierten Maßnahmenkatalog, der die Transformation hin zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung vorantreibt.

Das Zielszenario basiert auf einer GIS-gestützten Analyse und bewertet die Eignung des Gebäudebestands und der Siedlungsstrukturen für zentrale und dezentrale Wärmeversorgungskonzepte. Es stellt den zukünftigen Wärmebedarf sowie die Entwicklung und Verfügbarkeit geeigneter Energiequellen und Technologien in einen räumlich-zeitlichen Zusammenhang dar. Dadurch entsteht ein belastbares Planungsinstrument, das sowohl langfristige Versorgungsperspektiven aufzeigt als auch als fachliche Grundlage für konkrete Handlungsempfehlungen dient.

Aufbauend auf diesem Zielszenario wurde ein Maßnahmenkatalog entwickelt, der die schrittweise Transformation des bestehenden Wärmesystems hin zu einer klimaneutralen Versorgung systematisch vorbereitet. Der Katalog definiert prioritäre Handlungsfelder, benennt zentrale Akteurinnen und Akteure und legt realisierbare Umsetzungsschritte für die kommenden Jahre fest.

Umsetzungsstrategie

Im Vergleich zu stärker urban geprägten Regionen weist die Stadt Billerbeck nur ein geringes Potenzial für zentrale großflächige Wärmenetzversorgung auf. Stattdessen kommt dezentralen Versorgungssystemen sowie räumlich begrenzten Mikrowärmenetzen insbesondere in den weniger dicht besiedelten Orts- und Randlagen eine zentrale Bedeutung zu, da sie eine flexible, wirtschaftliche und standortangepasste Wärmeversorgung ermöglichen.

Versorgung in Baublöcken außerhalb der Ortskerne

- **Einzelgebäude:** Hier erfolgt eine dezentrale, nicht leitungsgebundene Energieversorgung, die auf die individuellen Anforderungen der Gebäude abgestimmt ist. Hierbei sollen zukünftig überwiegend Wärmepumpen zum Einsatz kommen, die abhängig von den lokalen Gegebenheiten als Luft-Wasser-, Sole-Wasser- oder Wasser-Wasser-Systeme ausgelegt werden können. Biomasse, in Form von Holzpellets auch zur Spitzenlastabdeckung im Winter, könnte ebenfalls als Wär-

mequelle genutzt werden. Solarthermische Anlagen sollen als ergänzende Wärmequelle für Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung eingesetzt werden. Da solarthermische Anlagen wetter- und saisonabhängig sind, müssen sie mit anderen Technologien kombiniert werden. Bei der Versorgung sind die einzelnen Gebäudeeigentümer in der Pflicht, eine nachhaltige Wärmeversorgung zu realisieren. Um dies zu unterstützen, sind begleitende Maßnahmen wie Förderprogramme, Beratung und technische Unterstützung erforderlich.

- **Gebäudecluster:** Das Potenzial zur Bildung organisierter Energiegemeinschaften kann geprüft werden, um zu bewerten, ob der Betrieb eines Mikronetzes eine wirtschaftlich und technisch sinnvolle Lösung darstellt. Mikronetze könnten beispielsweise durch zentrale Wärmepumpen, Biomasseheizungen oder solarthermische Gemeinschaftsanlagen betrieben werden. Ergänzend ist der Einsatz von saisonalen Wärmespeichern denkbar, um die Versorgungssicherheit zu erhöhen und Lastspitzen abzufangen. Mikrowärmenetze bieten sich insbesondere dort an, wo mehrere Gebäude mit hohem Wärmebedarf räumlich konzentriert liegen und idealerweise einer gemeinsamen Eigentümerin bzw. einem gemeinsamen Eigentümer oder einer Institution – etwa der Kommune – zugeordnet sind.
- **Gemischte Nutzungstypen:** Bei gemischten Nutzungstypen innerhalb eines Clusters kann eine hybride Kombination aus dezentralen Einzelanlagen und einem kleinen gemeinsamen Versorgungssystem (z. B. Gebäudenetz mit zusätzlichen Backup-Lösungen) sinnvoll sein. Diese Ansätze bieten Flexibilität und können auf die spezifischen Bedürfnisse der Gebäudenutzer abgestimmt werden.

Die zukünftigen Wärmebedarfe und Emissionen werden von zentralen Handlungsfeldern maßgeblich mitbestimmt, die das Fundament der Umsetzungsstrategie bilden. Sie werden durch flankierende Maßnahmen ergänzt, die u. a. auf die Stärkung der kommunalen Steuerungsfähigkeit, die Einbindung relevanter Akteurinnen und Akteure sowie die Schaffung geeigneter Finanzierungs- und Beteiligungsmodelle abzielen.

Die zentralen Handlungsfelder sind:

- **Energetische Sanierung** des Bestandsgebäudesektors als wichtigste Stell-schraube zur Reduktion des Wärmebedarfs.
- **Steigerung des Anteils erneuerbarer Energien** in der Wärmeversorgung, etwa durch Wärmepumpen, Bioenergie, Solarthermie, Photovoltaik in Verbindung mit Speichern sowie die Nutzung von Rest- und Abwärme.
- **Ausbau und Modernisierung der Strom- und Verteilnetze**, um die zunehmende Elektrifizierung (Wärmepumpen, Elektromobilität, Speichertechnologien) zu ermöglichen.
- **Kommunale Vorbildfunktion**, insbesondere durch die Erstellung und Umsetzung von Sanierungsfahrplänen für kommunale Gebäude.
- **Informations- und Beratungsangebote** zur Förderung von Sanierungen und zur Nutzung bestehender Förderprogramme.

- **Kooperation und Beteiligung** mit Bürgerinnen und Bürger, Handwerksbetrieben, Nachbarkommunen und Energiedienstleistern zur gemeinsamen Umsetzung von Projekten.

10.1 Maßnahmenkatalog

Aufbauend auf den Ansätzen der Umsetzungsstrategie wurde zusammen mit Vertretern des Fachbereich Planen und Bauen ein umfassender Maßnahmenkatalog entwickelt, der konkrete Projekte und Schritte für eine nachhaltige Wärmeversorgung in der Stadt definiert. Der Maßnahmenkatalog dient als zentrales Instrument, um die Wärmewende zielgerichtet voranzutreiben.

Ziele und Struktur des Maßnahmenkatalogs

Der Maßnahmenkatalog bietet eine strukturierte Übersicht aller geplanten und priorisierten Maßnahmen zur Verbesserung der Wärmeversorgung in der Stadt. Er umfasst sowohl allgemeingültige Maßnahmen als auch spezifische Ansätze, die auf konkrete Handlungsfelder, besondere räumliche Gegebenheiten, verfügbare Energiequellen und Technologien sowie auf die Erwartungen und Wünsche der eingebundenen Akteurinnen und Akteure zugeschnitten sind. Ziel des Katalogs ist es, Handlungsempfehlungen bereitzustellen und die Umsetzung durch definierte Zeitpläne und Zuständigkeiten zu erleichtern. Die im Maßnahmenkatalog dargestellten Maßnahmen sind nicht rechtsverbindlich; der Wärmeplan entfaltet keine rechtliche Außenwirkung und begründet keine einklagbaren Rechte oder Pflichten (vgl. § 23 Abs. 4 WPG; zudem begründet die Gebietsausweisung keine Pflicht zur Nutzung oder Bereitstellung einer bestimmten Versorgungsart, vgl. § 27 Abs. 2 WPG). Gleichwohl wird eine verlässliche Grundlage für Verwaltung, Politik, Wirtschaft und Bürgerinnen- / Bürgerschaft geschaffen, um die Wärmewende in der Stadt Billerbeck erfolgreich und koordiniert voranzubringen.

Jedes Maßnahmenblatt folgt einer einheitlichen Struktur und enthält:

- **Gebietsbezug** – Angabe des räumlichen Anwendungsbereichs
- **Beschreibung** – Inhalte und Schwerpunkte der Maßnahme
- **Ziel** – angestrebter Nutzen für die Stadt Billerbeck
- **Beitrag zum Zielszenario** – Beitrag zur Erreichung der Klimaneutralität bis 2045
- **Erforderliche Schritte und Meilensteine** – konkrete Umsetzungsschritte aller eingebundenen Akteure mit zeitlicher Einordnung
- **Mögliche zeitliche Einordnung** – Zeitraum vom Start bis zum geplanten Ende der Maßnahme
- **Kosten** – grobe Kostenschätzungen (soweit möglich)
- **Einfluss der Kommune** – Rolle und Steuerungsmöglichkeiten der Stadt Billerbeck
- **Akteurinnen und Akteure** – handelnde Akteurinnen und Akteure, die eine Maßnahme aktiv anstoßen, koordinieren, umsetzen, finanzieren oder fachlich begleiten

- **Betroffene** – Zielgruppen, auf die sich die Maßnahme auswirkt und/oder die durch die Maßnahme erreicht, informiert, beteiligt oder aktiviert werden sollen
- **Mögliche Finanzierungsmechanismen** – Förderprogramme, Beteiligungs- und Vertragsmodelle
- **Flankierende Aktivitäten** – Maßnahmen zur Öffentlichkeitsarbeit, Information und Beteiligung



Abb. 35: Impressionen vom Maßnahmenworkshop am 26.11.2025

10.2 Maßnahmenblätter

M1: Stromnetzverstärkung im IG Hamern
Gebietsbezug: Industriegebiet Hamern inkl. potenzieller Erweiterungsbereiche
Beschreibung: Das vorhandene Stromnetz im Industriegebiet Hamern ist bereits heute voll ausgelastet. Den ohnehin steigenden allgemeinen Strombedarf, der durch notwendige Transformationsprozesse hin zu klimaneutralen Produktions- und Wärmeprozessen nochmals deutlich ansteigen wird, kann das vorhandene Netz nicht mehr abdecken.
Ziel: Angestrebt ist daher der Ausbau der vorhandenen Stromnetzinfrastruktur, verbunden zeitgleich mit der Produktion und der Einspeisung von erzeugtem Strom aus erneuerbaren Energien, um den Erhalt, die Erweiterung sowie die Transformation der Gewerbe- und Industriestrukturen vor Ort zu ermöglichen und zu unterstützen.
Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios: Die Maßnahme trägt zur Substitution fossiler Energieträger bei und senkt somit den CO ₂ -Ausstoß. Dies leistet einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung der Klimaneutralität bis spätestens 2045, indem energieintensive Unternehmen, die heute vielfach auf Gas als Energieträger zurückgreifen, die technische Infrastruktur vorfinden, um regenerativ gewonnenen Strom in großer Menge nutzen zu können.
Erforderliche Schritte und Meilensteine: • Bedarfsabfrage bei Industriebetrieben des IG Hamern • Bündelung von Bedarfen hinsichtlich Einspeisung und Verbraucher der Netze • Optimierung von Versorgungssicherheit und Energieverbräuchen im Industriegebiet anhand des ReNET-EV-Förderprogrammes • Flächensicherung für Trafostationen, Umspannwerk und sonstige Netzinfrastruktur (s. § 35 Abs. 1 Nr3 BauGB) • Errichtung zusätzlicher Netzinfrastruktur durch die Netzbetreiber auf Niedrig-, Mittel- und Hochspannungsebene • Institutionalisierte Netzdialog zwischen Stadt und Netzbetreibern
Mögliche zeitliche Einordnung: Kurz- bis mittelfristig → 2-5 Jahre
Kosten: Die Kosten variieren je nach Umfang und Organisationsform der Maßnahmen. Fördermittel und Zuschüsse könnten einen Teil der Investitionen abdecken.
Einfluss der Kommune: Die Stadt agiert als Moderatorin zwischen Netzbetreibern und Gewerbe- und Industriebetrieben und unterstützt den Netzausbau durch Flächenmanagement und Bauleitplanung. Sie bündelt die Bedarfe der ansässigen Betriebe und vertritt sie konsolidiert gegenüber dem Netzbetreiber. Die Entscheidung über konkrete Netzausbaumaßnahmen liegt bei den Netzbetreibern.

Akteurinnen und Akteure: Stadtverwaltung, Netzbetreiber aller Ebenen, Gewerbe- und Industrieunternehmen, lokale Energieerzeuger, Wirtschaftsförderung des Kreises Coesfeld GmbH (wfc)
Betroffene: Netzbetreiber aller Spannungsebenen, Gewerbe- und Industriebetriebe
Mögliche Finanzierungsmechanismen: Fördermittel für Energieeffizienz und Netzausbau
Flankierende Aktivitäten: Austauschformate

M2: Wasserstoffausbau im IG Hamern
Gebietsbezug: Industriegebiet Hamern inkl. potenzieller Erweiterungsbereiche
Beschreibung: Im Industriegebiet Hamern sind energieintensive Unternehmen angesiedelt, die sich derzeit mit Transformationsprozessen von fossilen Brennstoffen auf klimafreundliche Alternativen befassen. Hier könnte gegebenenfalls auch Wasserstoff perspektivisch die erforderliche Prozessenergie liefern. Das genehmigte Wasserstoffkernnetz sieht eine Umwandlung bestehender Erdgaspipelines in Wasserstoffleitungen vor, die den Kreis Coesfeld in Nord-Süd-Korridor westlich von Rosendahl-Holtwick und Coesfeld durchschneiden. Es gibt darüber hinaus Überlegungen eines weiteren Netzbetreibers, in demselben Korridor auch eine Wasserstoffleitung neu zu errichten.
Ziel: Während zum jetzigen Zeitpunkt keine Aussage dazu getroffen werden kann, wie im Detail und insbesondere auf wessen Kosten die circa 15 km lange Trasse bis zu einer zukünftigen Wasserstoffpipeline realisiert werden könnte, wird man sich kurzfristig mit der Frage beschäftigen müssen, ob an geeigneter Stelle ein Netzkopplungspunkt – sog. T-Stück – an der projektierten Wasserstofffernleitung realisiert wird, um zumindest den Anschluss an das Wasserstoffkernnetz perspektivisch zu ermöglichen und zu sichern.
Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios: Die Maßnahme trägt zur Substitution fossiler Energieträger bei und senkt somit den CO₂-Ausstoß. Dies leistet einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung der Klimaneutralität bis spätestens 2045, indem energieintensive Unternehmen, die heute vielfach auf Gas als Energieträger zurückgreifen, die technische Infrastruktur vorfinden, um alternativ grünen Wasserstoff nutzen zu können.
Erforderliche Schritte und Meilensteine: • Ermittlung der perspektivischen Bedarfe von Wasserstoff • Sicherung eines Leitungsabzweigs an der geplanten überregionalen Wasserstofftrasse für die Region Billerbeck/Coesfeld/Rosendahl • Errichtung von Leitungsinfrastruktur, um den Wasserstoff bis in das Industriegebiet Hamern zu transportieren

Mögliche zeitliche Einordnung: Mittel- bis langfristig
Kosten: Von Seiten der Netzbetreiber oder anderer Akteurinnen und Akteure (Abzweig und Trasse) sowie der Industrieunternehmen (Abnahmemengen) zu eruieren.
Einfluss der Kommune: Die Kommune kann eine Rolle als Moderatorin zwischen den Netzbetreibern und den Industriebetrieben einnehmen. Als Zusammenschluss mehrerer betroffener Kommunen kann in Zusammenarbeit mit Koordinierungsstellen des Kreises Coesfeld der Einfluss maximiert werden.
Akteurinnen und Akteure: Stadtverwaltung, benachbarte Kommunen, Kreis Coesfeld, Betreiber des Wasserstoffnetzes, Gewerbe- und Industrieunternehmen, WBC (Wirtschaftsbetriebe Coesfeld)
Betroffene: Flächeneigentümerinnen und -eigentümer, Betreiber des Wasserstoffnetzes, Gewerbe- und Industrieunternehmen
Mögliche Finanzierungsmechanismen: Fördermittel für Wasserstoffnetzausbau
Flankierende Aktivitäten: Austauschformate

M3: Netzverstärkung und Netzausbau im Stadtgebiet
Gebietsbezug: Gesamtes Stadtgebiet
Beschreibung: Das vorhandene Stromnetz ist in vielen Bereichen des Stadtgebietes noch nicht ausreichend für eine dezentrale Stromerzeugung ausgelegt. Der allgemeine Strombedarf wird dabei durch die Elektrifizierung von Mobilität und Wärmeversorgung noch deutlich ansteigen. Solitär gelegene Industriebetriebe stehen außerdem vor der Herausforderung nicht ausreichender lokaler Netzkapazitäten.
Ziel: Umbau des vorhandenen Stromnetzes entsprechend der Anforderungen durch eine dezentrale Stromerzeugung.
Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios: Die Maßnahme trägt zur Substitution fossiler Energieträger bei und senkt somit den CO ₂ -Ausstoß. Dies leistet einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung der Klimaneutralität bis spätestens 2045, indem kleinen und großen Energieerzeugern die technische Infrastruktur zur Verfügung gestellt wird, um produzierten Strom reibungslos einspeisen zu können. Verbraucherinnen und Verbraucher erhalten die Möglichkeit, ungehindert auf Strom aus regenerativen Quellen zur Mobilität und Wärmeversorgung zu wechseln.
Erforderliche Schritte und Meilensteine: • Ermittlung der perspektivischen Strombedarfe bzw. jeweilige Anpassung des Stromnetzes an innerörtliche Herausforderungen und Problemlagen • Entwicklung von Szenarien und Simulation zukünftiger Bedarfe, in regelmäßiger intensiver Abstimmung mit dem Netzbetreiber und anderen relevanten Akteurinnen und Akteuren

• Optimierung von Versorgungssicherheit und Energieverbräuchen in Industrie- und Gewerbegebieten anhand des ReNET-EV-Förderprogrammes • Modernisierung und Ausbau des Stromnetzes • Regelmäßige Information an Bürgerschaft und Industrie- und Gewerbebetriebe
Mögliche zeitliche Einordnung: Kurz-, mittel- und langfristig
Kosten: Die Kosten variieren je nach Umfang der Maßnahmen. Fördermittel und Zuschüsse können einen Teil der Investitionen abdecken.
Einfluss der Kommune: Die Kommune kann als Interessensvertretung für ihre Bürgerinnen und Bürger gegenüber dem Stromnetzbetreiber des Niedrig- und Mittelspannungsnetzes auftreten.
Akteurinnen und Akteure: Stadtverwaltung, Stromnetzbetreiber des Niedrig- und Mittelspannungsnetzes, lokale Energieerzeuger, Bürgerinnen und Bürger, Gewerbe- und Industrieunternehmen
Betroffene: Stromnetzbetreiber des Niedrig- und Mittelspannungsnetzes, lokale Energieerzeuger, Bürgerinnen und Bürger, Gewerbe- und Industrieunternehmen
Mögliche Finanzierungsmechanismen: Fördermittel für Energieeffizienz und Netzausbau
Flankierende Aktivitäten: Informationsangebote für Bürgerinnen und Bürger zur Energieeffizienz und zur dezentralen Produktion regenerativen Stromes

M4: Fortführung der Sanierungsmaßnahmen an kommunalen Gebäuden
Gebietsbezug: Gesamtes Stadtgebiet
Beschreibung: Die im Klimaschutzkonzept Billerbeck verankerte Maßnahme „Sanierungsplan für kommunale Liegenschaften“ wird operativ umgesetzt, indem die dort formulierten Sanierungspfade in die Umsetzungslogik der KWP integriert werden. Die konsequente Realisierung der priorisierten Maßnahmen am Bestand reduziert Energieverbrauch und CO ₂ -Emissionen wirksam. Kommunale Gebäude werden bei Bedarf systematisch erfasst und bewertet, um den bestehenden Sanierungsfahrplan gezielt zu erweitern. Priorisiert werden Sporthallen, (Grund-)Schulen, die Kita und vergleichbare frequentierte Liegenschaften.
Ziel: Erhöhung der Energieeffizienz und Senkung der Emissionen durch die Modernisierung/Sanierung von öffentlichen Gebäuden (z.B. Außenfassadensanierung, Dachisolierung, Fensteraustausch, Austausch Durchlauferhitzer), eine verstärkte Einspeisung von EE (z.B. Wärmepumpen, Dach-PV) sowie die langfristige Reduzierung der Energiekosten für die Kommune. Anhand des bestehenden Fahrplans werden Sanierungs- und Modernisierungsmaßnahmen zeitlich sinnvoll geordnet und effektiv umgesetzt. Zudem

kommt die Verwaltung durch eingeleitete Sanierungsmaßnahmen ihrer Vorbildrolle bei der Wärmewende nach.

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios: Die Sanierungsfahrpläne tragen dazu bei, klimaneutrale Lösungen zu identifizieren und umzusetzen. Durch die Reduktion des Energieverbrauchs und die Substitution fossiler Energieträger und der damit verbundenen Reduktion von CO₂-Emissionen wird ein wesentlicher Beitrag zur Erreichung der Klimaneutralität bis spätestens 2045 geleistet. Gleichzeitig unterstützt die nachhaltige Modernisierung der öffentlichen Gebäude die langfristige Senkung der Energiekosten.

Erforderliche Schritte und Meilensteine:

- Umsetzung der priorisierten Sanierungsmaßnahmen gemäß bestehendem Sanierungsfahrplan ab 2027
- Ausschreibung, Vergabe und bauliche Realisierung der Einzelmaßnahmen
- Begleitende Kostenkontrolle und Inanspruchnahme von Fördermitteln
- Monitoring der Energie- und Emissionseinsparungen je Liegenschaft
- Bei Bedarf Erweiterung des Fahrplans auf weitere kommunale Gebäude (Bestandsaufnahme, Bewertung, Priorisierung)
- Regelmäßige Evaluierung und Fortschreibung

Mögliche zeitliche Einordnung: Fortlaufend

Kosten: Sanierungskosten variieren und sind abhängig von Gebäudegröße, -zustand, etc. Für die Erstellung/Erweiterung der Sanierungsfahrpläne selbst fallen in der Regel geringere Kosten an, die zusätzlich durch Fördermittel gedeckt bzw. reduziert werden können.

Einfluss der Kommune: Hoch bei eigenen kommunalen Gebäuden, da die Stadt direkte Maßnahmen umsetzen kann

Akteurinnen und Akteure: Stadtverwaltung (Gebäudemanagement), externe Planer

Betroffene: Stadtverwaltung, Politik, Nutzerinnen und Nutzer der Gebäude

Mögliche Finanzierungsmechanismen: Kommunale Haushaltsmittel, Personalkosten, Fördermittel für Gebäudesanierung, Energieeffizienz- und Stadtentwicklungsprogramme

Flankierende Aktivitäten: Öffentlichkeitsarbeit zur Sensibilisierung und Beteiligung der betroffenen Akteurinnen und Akteure (Website der Stadt, Pressemitteilungen oder öffentliche Fachvorträge), um Akzeptanz zu fördern, den Erfahrungsaustausch zu unterstützen und der Vorbildrolle nachzukommen.

M5: Intensivierung des Ausbaus von Dach-PV

Gebietsbezug: Gesamtes Stadtgebiet

Beschreibung: Die Maßnahme unterstützt das im Klimaschutzkonzept Billerbeck verankerte Ziel zum Ausbau lokaler erneuerbarer Stromerzeugung. Sie trägt dadurch zur Umsetzung der gesetzlichen Grundlagen von GEG- und LWPG-bei. Der Ausbau von Photovoltaik auf Ein- und Zweifamilienhäusern soll hierzu unter anderem durch die BürgerSolarBeratung weiter unterstützt werden, um mehr grünen und preiswerten Strom vor Ort nutzbar zu machen und bereitzustellen. Die ehrenamtlich tätige BürgerSolarBeratung soll hierfür weiter intensiv unterstützt werden. Zudem sollen Anstrengungen unternommen werden, um die Gruppe weiterzuentwickeln und zu erweitern. Strombasierte Lösungen wie Wärmepumpen, Wallboxen und Ladesäulen sollen in enger Abstimmung mit dem Netzbetreiber zügig in die bestehende Infrastruktur integriert werden. Wichtig sind zudem ein effektives Lastmanagement und die Installation moderner Speichertechnik. Wesentlich für die erfolgreiche Umsetzung ist ein strukturiertes und kontinuierliches Beratungsangebot für Bürgerinnen und Bürger zu technischen Möglichkeiten und Förderprogrammen.
Ziel: Verstärkung der erneuerbaren Stromversorgung im Stadtgebiet durch die eigene lokale Produktion von EE (speziell Dach-PV) entsprechend dem Zielszenario und angepasst an höhere Strombedarfe. Durch entsprechende Speicherinfrastruktur sollen mittelfristig zudem die Stromkosten reduziert werden.
Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios: Die Maßnahme fördert eine steigende lokale Strom-Autarkie und unterstützt die Klimaneutralität, indem sie den Anteil EE erhöht und zur Reduktion fossiler Energieträger sowie CO₂-Emissionen beiträgt.
Erforderliche Schritte und Meilensteine: • Erfassung der aktuellen IST-Situation (Anteil Dach-PV bezogen auf Anzahl Gebäude (erfolgt im Rahmen einer Potenzialanalyse) • Regelmäßige Beratungsangebote (mit Start einer Aktivierungs-/Quartierskampagne), auch durch die BürgerSolarBeratung • Regelmäßiges Screening der Fördermöglichkeiten • Permanentes Monitoring der Entwicklung der angeschlossenen PV-Anlagen und nach Marktstammdatenregister (Graphiken teils auf Homepage von Wettbewerb einsehbar)
Mögliche zeitliche Einordnung: Fortlaufend
Kosten: Individuell, im Einzelfall zu prüfen. Prüfung von Fördermöglichkeiten
Einfluss der Kommune: Die Kommune wirkt als Initiatorin und Motivatorin. Der Einfluss der Kommune liegt vor allem in der Information, Aktivierung und Koordination: Sie kann private Haushalte und Unternehmen durch Beratungsangebote, Informationskampagnen, Solarkataster, Öffentlichkeitsarbeit und die Vermittlung von Fördermöglichkeiten zum Ausbau von Dach-PV motivieren. Zudem kann sie durch eigene Vorbildprojekte auf kommunalen Gebäuden, vereinfachte Verwaltungsprozesse und

die Einbindung lokaler Akteurinnen und Akteure wie Energieversorger, Handwerk und Banken günstige Rahmenbedingungen schaffen. Die eigentliche Investitionsentscheidung liegt jedoch bei den jeweiligen Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümern.
Akteurinnen und Akteure: Stadtverwaltung, Netzbetreiber (Gelsenwasser) - und Gebäudebesitzerinnen und -besitzer, Ehrenamt
Betroffene: Gebäudebesitzerinnen und -besitzer (inkl. Unternehmen)
Mögliche Finanzierungsmechanismen: ÖPP, Bürgerbeteiligung, Fördermittel, kommunale Förderprogramme
Flankierende Aktivitäten: Workshops, Pressearbeit zur Information und Beteiligung der Einwohnerinnen und Einwohner und relevanter Akteurinnen und Akteure, Anreize zur Gründung von Energiegemeinschaften/-genossenschaften. Regelmäßige Beratung durch Kommune und Energieberaterinnen und -berater.

M6: Ausbau der Windenergie und Repowering
Gebietsbezug: Gesamtes Stadtgebiet
Beschreibung: Erhöhte Bereitstellung und Einspeisung von lokal erzeugtem Strom durch den Ausbau von Windkraftanlagen. Hierbei kann auch das Repowering, also der Ersatz älterer, leistungsschwächerer Anlagen durch moderne Turbinen mit größeren Rotordurchmessern und höherer Leistung, einen Beitrag leisten. Zunehmend wichtig ist dabei ist ein effektives Lastmanagement und die Installation von moderner Speichertechnik, um Flautephasen zu kompensieren.
Ziel: Ziel der Maßnahme ist es, durch den Ausbau der Windenergie und das Repowering bestehender Windenergieanlagen die erneuerbare Stromerzeugung im Stadtgebiet noch zu steigern und damit eine sichere, klimaneutrale und langfristig bezahlbare Wärmeversorgung zu unterstützen.
Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios: Die Maßnahme unterstützt die Klimaneutralität, indem sie den Anteil erneuerbarer Energien (EE) erhöht und zur Senkung fossiler Energieträger sowie CO ₂ -Emissionen beiträgt.
Erforderliche Schritte und Meilensteine: • Vorhabenbezogene Flächenausweisungen im Einklang mit sonstigen Belangen, z.B. dem Artenschutz und den Zielen der Raumordnung nach § 249 BauGB • Repowering-Voranfrage je Bestandsstandort durch Betreiber beim Netzbetreiber • Rückbau vorhandener Anlagen und Bau neuer Anlagen durch Betreiber, Netzanschlüsse • Inbetriebnahme und Monitoring
Mögliche zeitliche Einordnung: Fortlaufend

Kosten: Projektbezogen
Einfluss der Kommune: Die Stadt ist bei Windenergie und Repowering meist nicht selbst Betreiberin, spielt aber eine zentrale steuernde, moderierende und ermöglichende Rolle. Sie ist Schnittstelle bei Planungs- und Genehmigungsprozessen und fördert die Bürgerbeteiligung.
Akteurinnen und Akteure: Stadtverwaltung, Politik, Westnetz (vorgelagertes Netz), Anlagenplaner und -betreiber, Eigentümerinnen und Eigentümer privater Flächen
Betroffene: Bürgerinnen und Bürger, Unternehmen und die Kommune
Mögliche Finanzierungsmechanismen: Finanzierung über Netzentgelte, ÖPP, Bürgerbeteiligung und Fördermittel
Flankierende Aktivitäten: Die Kommune begleitet den Ausbau der Windenergie und das Repowering durch Information der Bürgerinnen und Bürger und relevanter Akteurinnen und Akteure im Zuge von notwendigen Bauleitverfahren (Amtsblatt, Website der Stadt, Social Media, Infoveranstaltungen). Abstimmung mit Behörden während der Durchführung notwendiger Bauleitverfahren. Sie schafft durch Bauleitplanverfahren häufig die planungsrechtlichen Voraussetzungen für die Umsetzung eines Vorhabens.

M7: Ausbau von Beratungsangeboten für Sanierung und Energieeffizienz
Gebietsbezug: Gesamtes Stadtgebiet
Beschreibung: Unter Berücksichtigung bereits bestehender Angebote und Formate, z. B. durch Maßnahmen des bestehenden Klimaschutzkonzepts und des Kreises Coesfeld, der Landesgesellschaft für Energie und Klimaschutz des Landes Nordrhein-Westfalen sowie der Kreishandwerkerschaft und der Verbraucherzentrale, wird das Informations- und Beratungsangebot zu Energieeffizienz - inkl. Gebäudesanierung und Optimierung von Heizsystemen - in Anspruch genommen und verstärkt. Ziel ist es, Energieeinspar- und Speicherpotenziale aufzuzeigen und die Umsetzung kosteneffizienter Maßnahmen zu fördern. Durch eine zielgruppenorientierte Öffentlichkeitsarbeit und qualifizierte Beratung soll Allgemeinwissen zu den zentralen Themen der Wärmewende vermittelt werden und so die Akzeptanz gegenüber neuen Technologien gefördert und zur Umsetzung geeigneter Maßnahmen motiviert werden. Mögliche Formate sind Informationsmaterialien und -kampagnen, kostengünstige Beratungsangebote, klassische Informationsveranstaltungen sowie weitere Angebote wie bspw. Vor-Ort-Beratungen, Fachexkursionen und Workshops zu weiteren Themen der Wärmewende.
Ziel: Reduzierung des Energieverbrauchs in privaten Gebäuden, Sensibilisierung für energieeffiziente Heizsysteme und Betriebsoptimierung, Förderung nachhaltiger Energienutzung und Kosteneinsparungen für Verbraucherinnen und Verbraucher, Unterstützung für Bürgerinnen und Bürger bei der Umsetzung energieeffizienter Maßnahmen

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios: Erhöhung der Akzeptanz und Beteiligung an Maßnahmen zur Energieeffizienzsteigerung, Reduzierung des Energieverbrauchs in privaten Gebäuden, Förderung nachhaltiger Energienutzung und Kosteneinsparungen mit dem Ziel der Treibhausgasreduktion.
Erforderliche Schritte und Meilensteine: • Aufbau eines fortwährenden Angebots an Beratungsangeboten • Erstellung eines Beratungskonzepts • Nutzung des Netzwerks aus Energieberaterinnen und -beratern (Energieeffizienzberatung) • Bewerbung von Beratungsstellen • Kontinuierliche Evaluierung und Optimierung des Angebots
Mögliche zeitliche Einordnung: Start der Bedarfsermittlung kurzfristig, dann Beratungsangebote laufend
Kosten: Abhängig vom Umfang der Aktivitäten
Einfluss der Kommune: Hoch – die Stadtverwaltung kann als Initiatorin, Fördermittelgeberin und Koordinatorin auftreten und die Aktivitäten und Angebote über verschiedene Kanäle aktiv steuern.
Akteurinnen und Akteure: Stadt (Koordination, Finanzierung, Öffentlichkeitsarbeit), Energieberaterinnen und -berater, Handwerkskammer Kreis Coesfeld, Kreis Coesfeld, Energy4Climate, Verbraucherzentralen, Umweltorganisationen, Handwerksbetriebe, Energieversorger
Betroffene: Private Haushalte, Gewerbe- und Industriebetriebe
Mögliche Finanzierungsmechanismen: Förderprogramme von Bund und Land (z. B. BAFA, KfW, Kommunalrichtlinie), Kofinanzierung durch Energieversorger, Eigenmittel der Stadt, Kooperation mit Verbraucherzentralen und anderen
Flankierende Aktivitäten: Regelmäßige Informationskampagnen zur Energieeffizienz, Kooperation mit Energieberaterinnen und -beratern, Vernetzung und kontinuierlicher Austausch mit zentralen Akteurinnen und Akteuren (z. B. Handwerksbetriebe für Gebäudesanierung und Heizungsoptimierung), um Kooperationsmöglichkeiten zu identifizieren und Synergien zu schaffen

M8: Weiterführung der Nachverdichtung in den Wohngebieten für höhere Energieeffizienz
Gebietsbezug: Gesamtes Stadtgebiet
Beschreibung: Die Maßnahme zielt darauf ab, durch den vermehrten Bau kompakter Gebäude und Quartiere mit moderner Wärmeversorgung und die Förderung verdichteter Siedlungsstrukturen, z.B. durch eine gesteuerte Nachverdichtung, den Energie- und Flächenverbrauch nachhaltig zu senken. Durch diese Bauweise wird nicht nur der Energiebedarf der Gebäude reduziert, sondern auch die Flächennutzung optimiert. Verdichtete Wohngebiete sind zudem die natürlichen Eignungskorridore für gemeinsame Wärmenetze und Quartierslösungen.
Ziel: Reduktion des Energieverbrauchs durch den Bau kompakter Gebäude und die Schaffung verdichteter Siedlungsstrukturen in Verbindung mit einer Wärmeversorgung auf Basis erneuerbarer Energien.
Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios: Die Maßnahme trägt zur Substitution fossiler Energieträger bei, senkt den CO₂-Ausstoß und optimiert die Flächennutzung. Dies leistet einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung der Klimaneutralität bis spätestens 2045, indem es eine energieeffiziente und nachhaltige Bebauung fördert und die räumliche Voraussetzung für gemeinsame Wärmelösungen schafft.
Erforderliche Schritte und Meilensteine: • Monitoring von Modernisierungspotenzialen im bestehenden Gebäudebestand sowie laufende Analyse des Flächenverbrauchs • Vorgelagerte Abstimmungen mit Wohnungsunternehmen und privaten Eigentümerinnen und Eigentümern zur Umsetzung geplanter Baumaßnahmen • Berücksichtigung in der kommunalen Bauleitplanung
Mögliche zeitliche Einordnung: Laufend
Kosten: Fördermittel und Zuschüsse können einen Teil der privaten Investitionen abdecken.
Einfluss der Kommune: Die Kommune übernimmt eine vorgelagerte Rolle. Ihr Einfluss umfasst: • Anpassung von Bauleitplanungen • Schaffung von Rahmenbedingungen für eine klimafreundliche Stadtentwicklung durch rechtliche und planerische Instrumente • Sensibilisierung durch gezielte Öffentlichkeitsarbeit und Informationskampagnen
Akteurinnen und Akteure: Stadtverwaltung, Wohnungsunternehmen, private Eigentümerinnen und Eigentümer, externe Dienstleister, Energieberaterinnen und -berater und Investorinnen und Investoren, Grundstücksbesitzerinnen und -besitzer; Energieversorgungsunternehmen als mögliche Wärmenetz- bzw. Quartiersversorger

Betroffene: Anwohnerinnen und Anwohner, Mieterinnen und Mieter, Investoren, Wohnungsunternehmen sowie private Eigentümerinnen und Eigentümer
Mögliche Finanzierungsmechanismen: Fördermittel für Klimaschutz und Energieeffizienz, staatliche Zuschüsse, zinsgünstige Kredite und ÖPP
Flankierende Aktivitäten: Bürgerbeteiligungsverfahren im Zuge von Bauleitplanverfahren, Öffentlichkeitsarbeit und Kooperationen mit Energieberaterinnen und -beratern und Expertinnen und Experten zur Sensibilisierung für die Maßnahme

M9: Biomethannutzung im bestehenden Gasnetz
Gebietsbezug: Gesamtes Stadtgebiet mit Fokus auf die Innenstadt
Beschreibung: Die Maßnahme „Biomethannutzung im bestehenden Gasnetz“ beschreibt die schrittweise Beimischung beziehungsweise Nutzung von aufbereitetem Biogas als erneuerbares Gas in der vorhandenen Gasinfrastruktur. Dadurch könnten bestehende Gasleitungen, Hausanschlüsse und Heizungsanlagen weiter genutzt werden, während der fossile Erdgasanteil reduziert wird. Biomethan kann insbesondere dort eine Rolle spielen, wo ein Anschluss an ein Wärmenetz nicht wirtschaftlich oder technisch sinnvoll ist und kein ausreichender Platz auf dem einzelnen Grundstück für eine Eigenversorgung besteht, was vor allem im zentralsten Bereich der Innenstadt der Fall ist. Voraussetzung ist die gesicherte Verfügbarkeit regionaler oder überregionaler Biomethanmengen sowie eine transparente Bilanzierung der eingespeisten Mengen. Dies kann im Rahmen einer Machbarkeitsstudie geprüft werden.
Ziel: Ziel der Maßnahme ist es, den Anteil fossilen Erdgases in der bestehenden Gasversorgung schrittweise durch erneuerbares Biomethan zu ersetzen und damit die Treibhausgasemissionen der Wärmeversorgung zu senken. Gleichzeitig soll die vorhandene Gasnetzinfrastruktur weiter genutzt werden können, insbesondere in Gebieten, in denen ein Wärmenetz oder eine vollständige Elektrifizierung nicht realistisch ist. Ein weiteres Ziel ist, eine klimafreundlichere Übergangslösung für bestehende gasversorgte Gebäude zu schaffen. Dabei soll Biomethan gezielt dort eingesetzt werden, wo es aufgrund begrenzter Flächenverfügbarkeit den größten Nutzen für die kommunale Wärmewende bringt.
Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios: Eine Machbarkeitsstudie kann hierzu eine fundierte Basis bieten, um klimaneutrale Lösungen zu identifizieren und die Kosten und Nutzen für die Kommune, Unternehmen und Anwohnerinnen und Anwohner und beteiligte Akteurinnen und Akteure abzuwägen. Dies fördert eine nachhaltige und wirtschaftlich tragfähige Planung. Die Maßnahme selbst trägt dann zur Senkung der Treibhausgasemissionen im Wärmesektor bei, ist jedoch aufgrund derzeit noch begrenzter Biomethanpotenziale gezielt und vorrangig für schwer elektrifizierbare Bereiche einzusetzen.
Erforderliche Schritte und Meilensteine:

• Prüfung der Durchführbarkeit einer Machbarkeitsstudie • Erweiterte Bestandsanalyse des derzeitigen Gasnetzes • Erweiterte Potenzialprüfung Biomethan • Technische Prüfungen (Netzkapazitäten, Einspeisemöglichkeiten, Gasqualität) • Abstimmung mit Netzbetreiber und Energieversorger • Wirtschaftlichkeitsbewertungen (z.B. Vgl. mit Alternativen wie Wärmenetz oder Wärmepumpen) • Strategische Festlegung der Einsatzgebiete in der Stadt • Entwicklung eines Vertrags- und Beschaffungsmodells durch die Energieversorger (Biomethan-Lieferverträge, Sicherstellung von Herkunftsnachweisen und Gasqualität, etc.)
Mögliche zeitliche Einordnung: Mittel- bis langfristig
Kosten: Je nach Umfang einer Machbarkeitsstudie
Einfluss der Kommune: Die Kommune könnte als Initiatorin und Kommunikatorin einer Machbarkeitsstudie agieren und ist währenddessen die Schnittstelle zwischen Netzbetreiber und Anwohnerinnen und Anwohnern
Akteurinnen und Akteure: Stadtverwaltung, Politik, Anlagenbetreiberinnen und -betreiber von Biogasanlagen, Gelsenwasser (Gasnetzbetreiber), Planungsbüros, Expertinnen und -experten
Betroffene: Anwohnerinnen und Anwohner, Unternehmen, Kommune
Mögliche Finanzierungsmechanismen: Förderprogramme (Bund, Land), kommunale Mittel; Finanzierung über ÖPP (Öffentlich-Private Partnerschaften); Contracting-Modelle
Flankierende Aktivitäten: Anlassbezogene Abstimmung mit Biogasanlagenbetreiberinnen und -betreibern, beispielsweise im Falle notwendiger Bauleitplanverfahren.

11 Verstetigungsstrategie

Die Verstetigungsstrategie stellt sicher, dass die Wärmeplanung in Billerbeck auch über den Projektabschluss hinaus als dynamischer und kontinuierlicher Prozess verankert wird. Sie definiert Organisationsstrukturen, Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten, um die Umsetzung und langfristige Weiterentwicklung der Wärmeplanung in Einklang mit dem Wärmeplanungsgesetz und den zugehörigen Landesregelungen sicherzustellen.

Organisationsstrukturen und Verantwortlichkeiten für die Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung

Die zentrale Koordinationsstelle, bestehend aus dem Fachbereich Planen und Bauen, wird weiter für die strategische Steuerung, das Monitoring und die Evaluierung der Wärmeplanung zuständig sein. Sie ist auch zukünftig Anlaufstelle für alle Fragen rund um die

Wärmeplanung und wird in Abstimmung mit dem Bürgermeister und den politischen Gremien tätig. Aufgaben umfassen:

- Kontinuierliche Überwachung der definierten Maßnahmen und Erreichung der Wärmeziele, ggfs. mit der Hilfe von Dashboards und digitalen Karten
- Regelmäßige Berichte an die Stadtratsversammlung und die Öffentlichkeit zur Fortschrittskontrolle und Erfolgsmessung

Politische Begleitung durch die Stadtratsversammlung

Der Umweltausschuss sowie der Rat der Stadt bleiben in allen wesentlichen Entscheidungen der Wärmeplanung eingebunden. Eine regelmäßige Berichterstattung sorgt dafür, dass politische Vertreterinnen und Vertreter jederzeit über den Fortschritt und die Herausforderungen der Wärmeplanung informiert sind. Hierdurch wird gewährleistet, dass der politische Wille zur nachhaltigen Wärmeplanung langfristig bestehen bleibt und erforderliche Mittel und personelle Ressourcen bereitgestellt werden.

Einbindung lokaler Energieversorger und Netzbetreiber

Der lokale Energieversorger bzw. Netzbetreiber, namentlich Gelsenwasser Energienetze GmbH bzw. die MN Münsterland Netzgesellschaft mbH & Co. KG, wird als strategischer Partner kontinuierlich eingebunden. Die Stadtverwaltung wird sich bzgl. der Zuständigkeiten mit diesen in Kontakt setzen, um die Umsetzung und Optimierung der Energie-, respektive Wärmeversorgung, im Zuge der Wärmewende voranzutreiben.

Anpassung an das Wärmeplanungsgesetz und Landesrecht

Das Wärmeplanungsgesetz (WPG) und die Regelungen auf Landesebene werden bei der Verstetigungsstrategie berücksichtigt, insbesondere im Hinblick auf Zuständigkeiten und rechtliche Vorgaben. Die Verstetigungsstrategie bleibt flexibel, um sich an neue Anforderungen aus dem Bundes- und Landesrecht anzupassen. Das bedeutet, dass Zuständigkeiten und Prozesse entsprechend den Landesrichtlinien laufend überprüft und angepasst werden sollten

Langfristige Verankerung und Finanzierung

- **Langfristige Finanzierungsplanung:** Für die Verstetigung der Wärmeplanung ist eine Finanzplanung notwendig. Jährliche Budgetierung und zusätzliche Fördermittelakquise werden als feste Aufgaben der Koordinationsstelle definiert. Ziel ist es, langfristige Förderungen auf Landes- und Bundesebene zu nutzen und finanzielle Beiträge aus der Wirtschaft einzubinden.
- **Fördermittelakquise und Kooperationen:** Die Koordinationsstelle in Verbindung mit der zentralen Förderstelle der Stadt Billerbeck ist auch verantwortlich für die Akquise von Fördermitteln und den Aufbau von Kooperationen mit regionalen und nationalen Partnern (z. B. Bundes- und Landesenergieagentur), um die Wärmeplanung kosteneffizient weiterzuentwickeln und innovative Projekte zu fördern, sofern kommunale Aufgabenbereiche betroffen sind.

Auswahl möglicher Förderprogramme (Stand 09.06.2026)

- **Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)**
Aktuelle Informationen und Antragsdetails finden sich auf der Website des Bundesamts für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)
- **Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)**
Aktuelle Informationen und Antragsdetails finden sich auf der Website des Kreditinstituts für Wiederaufbau (KfW).
- **Bundesförderung für die Energieberatung für (Nicht)Wohngebäude**
BAFA, KfW
- **Bundesförderung für transformative Klimaschutzprojekte (ZUG gGmbH)**
Aktuelle Informationen und Antragsdetails finden sich auf der Website des Bundesministeriums für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMUKN, ehemals BMWE)
- **Förderungen für Erneuerbare Energien „Standard“ (KfW Kredit Nr. 270)**
- **Bundesförderung für die Energetische Stadtsanierung**
(KfW Zuschuss Nr. 432)
- **Innovative KWK-Systeme**
BAFA
- **Transformationsinitiative Stand-Land-Zukunft - Planungsbeschleunigung für die Klimaanpassung mit Urbanen Digitalen Zwillingen**
Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt (ehemals BMBF), Strategie Forschung für Nachhaltigkeit (FONA)
- **Umweltschutzförderung der Deutschen Bundesstiftung Umwelt**
Deutsche Bundesstiftung Umwelt
- **EU-Life – Programm für die Umwelt und Klimapolitik**
BMWE (BMWK)
- **Kälte-Klima-Richtlinie**
BAFA
- **Bundeswettbewerb „Zukunft Region“**
BMWE (BMWK)
- **Kommunale Klimaschutzmodellprojekte gefördert durch den Bund:**
Diese Förderprogramme unterstützen Kommunen bei innovativen Klimaschutzprojekten. Mögliche Förderprogramme sind: „Bundesförderung kommunaler Umweltschutz (Kommunalrichtlinie)“, „Energetische Stadtsanierung – Zuschuss Klimaschutz und Klimaanpassung im Quartier“, „IKK – Energetische Stadtsanierung – Quartiersversorgung“, „Förderung von Klimaanpassung in sozialen Einrichtungen“, „KI-Leuchttürme für Umwelt, Klima, Natur und Ressourcen“ oder „Förderung von Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels“
Aktuelle Informationen auf den Webseiten der KfW und des BMWE (BMWK)

- **Kommunale Klimaschutzmodellprojekte gefördert durch das Land Nordrhein-Westfalen:**

Mögliche Förderprogramme sind: „Programm für Rationelle Energieverwendung, Regenerative Energien und Energiesparen“ (Förderrichtlinien progres.nrw – Klimaschutztechnik, Wärmekonzepte für Quartiere, Emissionsarme Mobilität), „Klimaanpassung.Kommunen.NRW“, „Kommunal Invest / Kommunal Invest Plus“, „Förderrichtlinie Hochwasserrisikomanagement und Wasserrahmenrichtlinie (FöRL HWRM/WRRL)“, „Klimaanpassung.Kommunen.NRW“, „Nachhaltige Städtische Mobilität für alle“,

Aktuelle Informationen auf den Websites des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Verkehr (MWIKE) des Landes Nordrhein-Westfalen, der Innovationsförderagentur NRW (IN.NRW), der NRW.Bank; der Bezirksregierung Arnsberg

- **Nationales Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NIP)**

Bundesministerium für Digitales und Staatsmodernisierung

- **Investitionskredit für Digitale Infrastruktur – Standardvariante** (KfW Kredit Nr. 206)

Bundesministerium für Digitales und Staatsmodernisierung

- **Förderprogramme speziell für Unternehmen:**

Mögliche Programme sind: „Mittelstand Innovativ und Digital (MID)“, „Innovationswettbewerb Energie.IN.NRW“, „Umweltwirtschaftsrichtlinie – UW-RL“, „Klimaanpassung.Unternehmen.NRW“, „Innovationswettbewerb GreenEconomy.IN.NRW“, „Ressourceneffizienzberatung“

Aktuelle Informationen auf den Websites des Projektträgers Jülich, IN.NRW, NRW.Bank, LANUK NRW

Die o. g. Einrichtungen und Organisationen und auch die NRW.Energy4Climate GmbH bieten Kommunen gezielte Fördermöglichkeiten und Hilfestellungen für die Umsetzung der Maßnahmen nach der Wärmeplanung. Dazu zählen finanzielle Unterstützungen für konkrete Projekte, die aus den Wärmeplänen abgeleitet wurden, sowie Förderungen für innovative Quartierskonzepte und die Nutzung erneuerbarer Energien. Zudem können Kommunen auf Workshops und Seminare zugreifen, die *Best Practices* für die Fördermittelbeantragung und Projektumsetzung vermitteln. Ergänzend dazu stellt der Energieatlas NRW (über das LANUK NRW) wichtige Datengrundlagen bereit, um die Förderanträge und Umsetzungsstrategien fundiert zu untermauern (vgl. NRW.Energy4Climate o.J.; LANUK NRW o.J.a).

Erfolgskontrolle und Anpassung:

Die Verstetigungsstrategie wird regelmäßig überprüft und bei Bedarf an geänderte Rahmenbedingungen angepasst. Hierbei helfen:

- Regelmäßige Evaluierung die zeigen, welche Maßnahmen erfolgreich waren und wo noch Optimierungsbedarf besteht

- Anpassung an technische und rechtliche Entwicklungen, um technische Innovationen oder neue gesetzliche Anforderungen frühzeitig zu integrieren

Förderung der regionalen und interkommunalen Zusammenarbeit:

- **Interkommunale Kooperationsplattform**
Um Synergien zu nutzen, könnte eine interkommunale Kooperationsplattform mit benachbarten Kommunen geschaffen werden, z. B. koordiniert über den Kreis Coesfeld. Ziel ist es, gemeinsame Projekte zur Nutzung erneuerbarer Wärmequellen zu entwickeln und Effizienzpotenziale in der Wärmenetzinfrastruktur zu nutzen.
- **Austausch von *Best Practices***
Regelmäßige Treffen zum Austausch von *Best Practices* zwischen benachbarten Kommunen können gewährleisten, dass aktuelle Entwicklungen und erfolgreiche Strategien geteilt und übernommen werden können.
- **Gemeinsame Projektentwicklung und Ressourcenbündelung**
In Kooperation mit benachbarten Kommunen könnten Projekte zur gemeinsamen Nutzung erneuerbarer Energiequellen und zum Aufbau einer interkommunalen Kreislaufwirtschaft entwickelt werden. Dies würde Kosten sparen und die Wärmewende in der Region effizient fördern.

12 Controlling-Konzept

Das Controlling-Konzept dient als strategisches Werkzeug, um die Wärmeplanung der Stadt Billerbeck zielgerichtet zu steuern und den Fortschritt der gesetzten Ziele kontinuierlich zu überwachen. Ziel ist es, eine nachhaltige Wärmeversorgung sicherzustellen, die den Klimazielen der Bundes- und Landesregierung entspricht und gleichzeitig den spezifischen Bedürfnissen der Stadt (wie Ressourcenausstattung, z.B. Haushaltsmittel und Personaldecke) Rechnung trägt.

12.1 Top-down-Ansatz

Der *Top-down*-Ansatz stellt sicher, dass die übergeordneten strategischen Ziele der Stadt Billerbeck, d.h. die Klimaneutralität bis zum Jahr 2045, konsequent in der Wärmeplanung berücksichtigt und umgesetzt werden. Dies geschieht durch die klare Definition von Zielvorgaben, die strategische Steuerung der finanziellen Mittel sowie ein kontinuierliches Monitoring des Fortschritts. Die strategischen Ziele, wie beispielsweise die Reduktion der CO₂-Emissionen und der Ausbau erneuerbarer Energien, werden dabei nicht nur als allgemeine Absichten formuliert, sondern anhand von konkreten messbaren Indikatoren überprüft.

Ein wesentlicher Bestandteil des *Top-down*-Ansatzes ist die regelmäßige Überwachung des Gesamtfortschritts. Dabei werden zentrale Kennzahlen, wie der jährliche CO₂-Ausstoß oder die Nutzung erneuerbarer Energien in Gigawattstunden, systematisch evaluiert

und mit den gesetzten Zielwerten abgeglichen. Dieser Prozess gewährleistet, dass Abweichungen frühzeitig erkannt und korrigierende Maßnahmen eingeleitet werden können.

12.2 Bottom-up-Ansatz

Der *Bottom-up*-Ansatz ergänzt den *Top-down*-Ansatz, indem er die operative Ebene aktiv in das Controlling integriert. Ziel ist es, Rückmeldungen und Fortschritte aus einzelnen Projekten und Maßnahmen in die strategische Steuerung einfließen zu lassen. Hierbei wird jeder einzelnen Maßnahme eine konkrete Zielvorgabe zugewiesen. Beispielsweise könnten energetische Sanierungen in einem Quartier mit dem Ziel einer bestimmten Einsparung an Megawattstunden Energie oder einer spezifischen Reduktion der CO₂-Emissionen verknüpft werden. Ein zentrales Element des *Bottom-up*-Ansatzes sind Rückkopplungsprozesse. Die Ergebnisse der vor Ort umgesetzten Maßnahmen, wie etwa die Steigerung der Energieeffizienz in einem Wohngebiet, könnten systematisch erfasst und analysiert werden, beispielsweise mithilfe eines Dashboards. Diese Daten könnten dann zurück in die strategische und integrale Planung fließen. Sie könnten in einem GIS-System oder einem digitalen Zwilling aufbereitet und laufend ergänzt werden, um eine dynamische Weiterentwicklung der Planungsinstrumente zu ermöglichen.

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die aktive Einbindung lokaler Akteurinnen und Akteure, darunter die Bevölkerung, Unternehmen und weitere Interessensgruppen. Ihre Mitwirkung bei der Datenerhebung und Bewertung trägt nicht nur zur Verbesserung der Datenqualität bei, sondern steigert auch die Akzeptanz der geplanten Maßnahmen.

Indikatoren für die Zielerreichung

Um den Erfolg der Wärmeplanung messbar zu machen, wurden spezifische Indikatoren und Kennzahlen definiert. Die nachfolgenden Indikatoren sollen regelmäßig erfasst werden und ermöglichen eine transparente sowie objektive Bewertung des Fortschritts:

- **Erneuerbare Energien**

Der Fortschritt beim Ausbau erneuerbarer Energien in der Wärmeversorgung wird systematisch überwacht. Indikatoren umfassen die Brennstoffverteilung zur Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser, den Anteil fossiler Energieträger sowie die damit verbundenen CO₂-Emissionen.

- **Endenergieverbrauch**

Die Entwicklung des Energieverbrauchs in verschiedenen Sektoren (Wohnen, Gewerbe, Industrie) wird beobachtet, um Einsparpotenziale zu identifizieren. Wichtige Indikatoren sind der jährliche Verbrauch für Raumwärme, Warmwasser und Strom.

- **CO₂-Emissionen (absolut und pro Kopf)**

Der Umfang der CO₂-Emissionsreduktionen durch energetische Maßnahmen wird gemessen. Indikatoren sind die absoluten Treibhausgasemissionen (t CO₂e) sowie die spezifischen Emissionen pro Kopf und pro Quadratmeter Nutzfläche.

- **Sanierungsrate und -tiefe**

Der Fortschritt der energetischen Gebäudesanierung wird anhand der Anzahl sanierter Gebäude, der durchgeführten Maßnahmen, der sanierten Nutzflächen sowie der resultierenden Energiekennzahlen bewertet. Zudem werden die Baualtersklassen berücksichtigt, um ein differenziertes Bild der Sanierungsfortschritte zu erhalten.

Rahmenbedingungen und Prozesse für Datenerfassung und -auswertung

Eine verlässliche und systematische Fortführung und Erfassung sowie Auswertung der Daten ist essenziell, um die Wärmeplanung effektiv steuern zu können. Hierzu werden klare Prozesse und Strukturen etabliert:

- **Datenquellen**

Aufbauend auf den Datenbestand des kommunalen Wärmeplans werden regelmäßig (mindestens alle fünf Jahre) aktuellere Daten bereitgestellt. Der Netzbetreiber und Energieversorger (Gelsenwasser Energienetze GmbH) und Bezirksschornsteinfeger/-innen stellen Daten zu Energieverbräuchen und Heizungsanlagen zur Verfügung. Landesdaten geben Aufschluss über Gebäudetypen und Baualtersklassen. Ergänzend tragen Rückmeldungen lokaler Akteurinnen und Akteure wie Bürgerinnen und Bürger und Unternehmen dazu bei, praktische Erfahrungen und Beobachtungen einzubringen.

- **Datenerhebungsprozesse**

Es werden regelmäßige (mindestens alle fünf Jahre) Berichte erstellt, um den Fortschritt zu dokumentieren und transparent zu kommunizieren. Re-Evaluierungen alle fünf Jahre dienen dabei als Grundlage für die Steuerung. Ein digitaler Wärmeatlas wird genutzt, um Maßnahmen und Fortschritte räumlich darzustellen. Durch den Einsatz moderner Softwarelösungen können die erhobenen Daten effizient ausgewertet und analysiert werden.

- **Qualitätssicherung**

Die Qualität der Daten wird durch Validierungsprozesse sichergestellt, die von unabhängigen Stellen (Dienstleistern) durchgeführt werden. Zudem werden standardisierte Verfahren zur Datenerfassung und -auswertung eingeführt, um Vergleichbarkeit und Transparenz zu gewährleisten.

Managementmöglichkeiten und Zertifizierungssysteme

Die zentrale Koordinationsstelle, respektive der Fachbereich Planen und Bauen, ist entscheidend für die erfolgreiche Steuerung und Überwachung des Wärmeplans. Diese Stelle ist die Schnittstelle zwischen Politik, Verwaltung, Unternehmen und der Bevölkerung und kann eine kohärente Umsetzung der Ziele sicherstellen.

Darüber hinaus bieten Management- und Zertifizierungssysteme wie die *Klimakommune Deutschland* e.V. oder die DGNB-Zertifizierung für nachhaltige Quartiere wertvolle Unterstützung. Diese Systeme dienen nicht nur der Qualitätssicherung und Zielkontrolle, sondern erhöhen auch die Glaubwürdigkeit und Motivation aller Beteiligten. Das Klimakom-

mune-Deutschland-Programm ermöglicht etwa eine systematische Bewertung der Fortschritte in der kommunalen Energiepolitik und bietet gleichzeitig Orientierungshilfen zur weiteren Optimierung.

Durch die Integration solcher Instrumente kann die Stadt Billerbeck ihren Weg hin zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung sichtbarer, strukturierter und effektiver gestalten. Es wird empfohlen, diese Managementmöglichkeiten kontinuierlich zu evaluieren und an die Bedürfnisse der Stadt anzupassen.

Kosten-Nutzen-Analyse

Die Umsetzung der KWP erfordert eine sorgfältige Abwägung zwischen Investitionskosten und den langfristigen Nutzen der Maßnahmen. Für die energetische Sanierung von Gebäuden fallen beispielsweise oft erhebliche Anfangsinvestitionen an. Gleichzeitig bringen diese Maßnahmen jedoch sowohl ökologische als auch ökonomische Vorteile.

Durch die Reduktion des Endenergieverbrauchs können langfristig Energiekosten eingespart werden, während gleichzeitig die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern sinkt. Zudem leistet die Stadt mit einer *Leuchtturmfunktion* einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz. Ein weiterer positiver Effekt ist die Stärkung der lokalen Wertschöpfung: Die Einbindung regionaler Unternehmen bei der Umsetzung von Maßnahmen fördert die Wirtschaft vor Ort.

Zahlreiche Förderprogramme auf Landes- und Bundesebene (siehe vorherige Auflistung), z. B. die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW), können genutzt werden, um die finanziellen Belastungen für die Stadt und die Bürgerinnen und Bürger zu reduzieren. Eine transparente Darstellung der Kosten und Nutzen in regelmäßigen Fortschrittsberichten schafft Vertrauen und unterstreicht die Wirtschaftlichkeit der geplanten Maßnahmen. Zuständig hierfür ist die Zentrale Koordinierungsstelle in Form des Fachbereich Planen und Bauen.

Quellen- und Literaturverzeichnis

- Agentur für kommunalen Klimaschutz am Deutschen Institut für Urbanistik gGmbH (Difu) (Hg.) (April 2024): BSKO Bilanzierungssystematik Kommunal. Methoden und Daten für die kommunale Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland [= Version April 2024]. Online unter: https://www.klimaschutz.de/sites/default/files/mediathek/dokumente/Agentur_Methodenpapier_BSKO_2023-24.pdf (abgerufen am: 12.04.2026)
- Agora Energiewende & Fraunhofer-Einrichtung für Energieinfrastruktur und Geothermie IEG (Agora Energiewende & Fraunhofer IEG) (2023): Roll-out von Großwärmepumpen in Deutschland. Strategien für den Markthochlauf in Wärmenetzen und Industrie. Online unter: https://www.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2022/2022-11_DE_Large_Scale_Heatpumps/A-EW_293_Rollout_Grosswaermepumpen_WEB.pdf (abgerufen am: 03.04.2026)
- Agora Think Tanks (2024): Klimaneutrales Deutschland. Von der Zielsetzung zur Umsetzung. Online unter: https://www.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2023/2023-30_DE_KNDE_Update/A-EW_344_Klimaneutrales_Deutschland_WEB.pdf (abgerufen am: 12.04.2026)
- Agora Think Tanks, Prognos AG, Öko-Institut e. V., Wuppertal Institut für Klima, Umwelt Energie gGmbH, Universität Kassel (2024): Klimaneutrales Deutschland. Von der Zielsetzung zur Umsetzung – Vertiefung der Szenariopfade. Online unter: https://www.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2023/2023-30_DE_KNDE_Update/A-EW_349_KNDE_Szenariopfade_WEB.pdf (abgerufen am: 12.04.2026)
- Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV) (2025): Hintergrund-Vektorkarte „basemap.de“. Online unter: <https://basemap.de/> (abgerufen am: 12.01.2026)
- Borrmann, R., Rehfeldt, K., Kruse, D. (2020): Volllaststunden von Windenergieanlagen an Land – Entwicklung, Einflüsse, Auswirkungen. Varel, Deutsche WindGuard GmbH. Online unter: <https://www.lee-nrw.de/data/documents/2020/11/23/532-5fbb61e5e6bb2.pdf> (abgerufen am: 12.04.2026)
- Buildings Performance Institute Europe (BPIE) (2021): Deep Renovation: Shifting from exception to standard practice in EU Policy. Online unter: https://www.bpie.eu/wp-content/uploads/2021/11/BPIE_Deep-Renovation-Briefing_Final.pdf (abgerufen am: 19.04.2026)
- Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBSR) (Hrsg.) (o.J.): GEG Infoportal. Europäische Energieeffizienz-Richtlinie (EED). Online unter: https://www.bbsr-geg.bund.de/GEGPortal/DE/ErgaenzendeRegelungen/EuropRahmen/EED/EnergiedlRL_node.html (abgerufen am: 19.04.2026)

- Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG) (2025): Open Data. Online unter: <https://gdz.bkg.bund.de/index.php/default/open-data.html> (abgerufen am: 12.04.2026)
- Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz (BMJV) (2005): Gesetz über die Elektrizitäts- und Gasversorgung. Online unter: https://www.gesetze-im-internet.de/enwg_2005/index.html (abgerufen am: 12.04.2026)
- Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) (2025): Plattform für Abwärme. Online unter: <https://elan1.bafa.bund.de/zvi-ui/pfa/abwaermepotentiale> (abgerufen am: 12.04.2026)
- Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz (BMJ) (22.12.2023): Bundesgesetzblatt – Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze. Online unter: <https://www.recht.bund.de/bgbl/1/2023/394/VO> (abgerufen am: 12.04.2026)
- Bundesministerium der Justiz (BMJ) (08.12.2010): Gesetz zur Errichtung eines Sondervermögens „Klima- und Transformationsfonds“ (Klima- und Transformationsgesetz – KTFG). Online unter: <https://www.gesetze-im-internet.de/ekfg/BJNR180700010.html> (abgerufen am: 12.04.2026)
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWE) (04.04.2024): Umsetzung der Wärmewende. Bundesregierung erleichtert den Ausbau von Geothermie, Wärmepumpen und Wärmespeichern. Online unter: <https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2024/09/20240904-umsetzung-der-waermewende.html> (abgerufen am: 02.04.2026)
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWE) (o.J.): Bürgerenergie: Die Energiewende aktiv mitgestalten. Online unter: <https://www.energiewechsel.de/KA-ENEF/Redaktion/DE/Standardartikel/buergerenergie.html> (abgerufen am: 02.04.2026)
- Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) (2024a): Neue Langfristszenarien für die Energiewende. Online unter: <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Schlaglichter-der-Wirtschaftspolitik/2024/04/05-neue-langfristszenarien-fuer-die-energiewende.html> (abgerufen am: 12.04.2026)
- Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) (Hg.) (2024b): Das neue Gebäudeenergiegesetz: Die wichtigsten Fakten. Online unter: https://www.energiewechsel.de/KAENEF/Redaktion/DE/Downloads/faktenblatt-geg-gebaeudeenergiegesetz.pdf?__blob=publicationFile&v=9 (abgerufen am: 12.04.2026)
- Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) (2024c): Informationsmaterial zu ausgelaufenen Förderschwerpunkten der Kommunalrichtlinie. Nationale Klimaschutzinitiative. Online unter: https://www.klimaschutz.de/sites/default/files/mediathek/dokumente/20241107_Informationsmaterial_ausgelaufene_Foerderschwerpunkte.pdf (abgerufen am: 23.04.2026)

- Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) (20.07.2022): Dritter Fortschrittsbericht Energiesicherheit. Online unter: https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Downloads/Energie/20220720_dritter-fortschrittsbericht_energiesicherheit.pdf (abgerufen am: 02.04.2026)
- Bundesnetzagentur (BNetzA) (2026a): Fachthemen. Energie. Online unter: <https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/Elektrizitaetund-Gas/start.html> (abgerufen am: 12.04.2026)
- Bundesnetzagentur (BNetzA) (2026b): Marktstammdatenregister. Online unter: <https://www.marktstammdatenregister.de/MaStR/Einheit/Einheiten/OeffentlicheEinheitenuebersicht> (abgerufen am: 24.04.2026)
- Bundesnetzagentur (BNetzA) (02.12.2025): Mehr Transparenz im Energiemarkt: Bundesnetzagentur modelliert dynamische Strompreise. Online unter: https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2025/20251202_Stromtarife.html (abgerufen am: 09.04.2026)
- Bundesnetzagentur (BNetzA) (o.J.): Dynamische Stromtarife. Online unter: <https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Vportal/Energie/Vertragsarten/DynStromtarife/start.html> (abgerufen am: 02.04.2026)
- C.A.R.M.E.N. e.V. (Hg.) (2023): Freiflächen-Photovoltaikanlagen. Leitfaden. Online unter: https://www.carmen-ev.de/wp-content/uploads/2022/04/Leitfaden_Freiflaechenanlagen.pdf (abgerufen am: 12.04.2026)
- Deutscher Bundestag (2024): Wissenschaftlicher Dienst – Gesetzentwurf zum „Energy Sharing“. Online unter: <https://www.bundestag.de/resource/blob/1042898/WD-5-179-24-pdf.pdf> (abgerufen am: 02.04.2026)
- Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) (Hrsg.) (2026): dena-Gebäudereport 2026 – Zahlen, Daten, Fakten zum Klimaschutz im Gebäudebestand. Stand: Januar 2026. Berlin: dena. Online unter: https://www.dena.de/fileadmin/dena/Publikationen/PDFs/2026/dena_GR_2026.pdf (abgerufen am: 23.04.2026)
- Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) (2025): Leitfaden zur Umsetzung von Energy Sharing Communities in Deutschland. Online unter: https://www.dena.de/fileadmin/dena/Publikationen/PDFs/2025/Leitfaden_zur_Umsetzung_von_Energy_Sharing_Communities_in_Deutschland.pdf (abgerufen am: 02.04.2026)
- Deutscher Städtetag (2024): Daten für die kommunale Wärmeplanung. Herausforderungen, Best Practices und Handlungsempfehlungen. Online unter: <https://www.staedtetag.de/files/dst/docs/Publikationen/Weitere-Publikationen/2024/Leitfaden-kommunale-Waermeplanung-mit-Daten.pdf> (abgerufen am: 12.04.2026)
- Die Bundesregierung (Hg.) (2019): Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG). Online unter: <https://www.gesetze-im-internet.de/ksg/BJNR251310019.html> (abgerufen am: 12.03.2026)
- Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft (FÖS) (Hrsg.) (2024): Impulspapier für die Deutsche Umwelthilfe. Was heißt eigentlich Versorgungssicherheit? – Mit der Energiewende zu Sicherheit, Verlässlichkeit und Stabilität. Online unter:

- https://foes.de/publikationen/2024/2024_03_DUH_FOES_Impulspapier_Versorgungssicherheit.pdf (abgerufen am: 02.04.2026)
- Fraunhofer – Institut für solare Energiesysteme (Fraunhofer ISE) (06.08.2024): Presseinformation. Photovoltaik mit Batteriespeicher günstiger als konventionelle Kraftwerke. Online unter: https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/presseinformationen/2024/2024_ISE_d_PI_Photovoltaik-mit-Batteriespeicher-guenstiger-als-konventionelle-Kraftwerke%20.pdf (abgerufen am: 19.04.2026)
- Fraunhofer – Institut für System- und Innovationsforschung (Fraunhofer ISI) (Oktober 2023): Langfristszenarien für die Transformation des Energiesystems in Deutschland 3 -T45-Szenarien. Online unter: https://www.isi.fraunhofer.de/content/dam/isi/dokumente/cce/2024/LFS3_T45-Bericht_Szenarien_Industrie_final.pdf (abgerufen am: 12.04.2026)
- Geologischer Dienst NRW (GD.NRW), (o.J.): Erdwärme. Online unter: https://www.gd.nrw.de/ew_start.htm (03.06.2026)
- Gesetz zur Einführung einer Kommunalen Wärmeplanung in Nordrhein-Westfalen (Landeswärmeplanungsgesetz NRW – LWPG) (10. Dezember 2024): Gesetz- und Verordnungsblatt für das Land Nordrhein-Westfalen, gültig ab 20. Dezember 2024. Online unter: <https://recht.nrw.de/system/files/pdf/state-law-and-regulations/2024/12/19/755fab/2024-12-20-gesetz-zur-einfuehrung-einer-kommunalen.pdf> (abgerufen am: 15. 05.2026).
- Gleiss Lutz (2026): Energie & Infrastruktur. Energy Sharing – gemeinsame Nutzung von Strom aus EE-Anlagen durch den neuen § 42c EnWG. Online unter: <https://www.gleisslutz.com/de/know-how/energy-sharing-gemeinsame-nutzung-von-strom-aus-ee-anlagen-durch-den-neuen-42c-enwg> (abgerufen am: 19.04.2026)
- Günnewig, D. & Johannwerner, E. (2022): Anpassung der Flächenkulisse für PV-Freiflächenanlagen im EEG vor dem Hintergrund erhöhter Zubauziele. Notwendigkeit und mögliche Umsetzungsoptionen. Online unter: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/texte_76-2022_anpassung_der_flaechenkulisse_fuer_pv-freiflaechenanlagen_im_eeg_vor_dem_hintergrund_erhoehter_zubauziele.pdf (abgerufen am: 12.04.2026)
- Hertle, H., Dünnebeil, F., Gugel, B., Rechsteiner, E., Reinhard, C. (November 2019): BSKO – Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasreduzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland; Heidelberg. Online unter: https://www.ifeu.de/fileadmin/uploads/BSKO_Methodenpapier_kurz_ifeu_Nov19.pdf (abgerufen am 12.04.2026)
- Institut Wohnen und Umwelt (IWU) (2022): „TABULA“ – Entwicklung von Gebäudetopologien zur energetischen Bewertung des Wohngebäudebestandes in 13 europäischen Ländern. Online unter: <https://www.iwu.de/index.php?id=205> (abgerufen am: 12.04.2026)

- International Energy Agency – District Heating and Cooling (IEA DHC) (2023): Large-Scale Heat Pumps in District Heating Networks – Guidebook Appendix. Paris. Online unter: https://www.iea-dhc.org/fileadmin/documents/Annex_TS3/guidebook_Appendix_A_large_Scale_Heat_Pumps_in_District_Heating_Networks.pdf (abgerufen am 03.04.2026)
- International Renewable Energy Agency (IRENA) (2024): Renewable energy and jobs: Annual review 2024. International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi, and International Labour Organization, Geneva. Online unter: https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2024/Oct/IRENA_Renewable_energy_and_jobs_2024.pdf (abgerufen am: 03.04.2026)
- International Energy Agency – District Heating and Cooling (IEA DHC) (2023): Large-Scale Heat Pumps in District Heating Networks – Guidebook Appendix. Paris. Online unter: https://www.iea-dhc.org/fileadmin/documents/Annex_TS3/guidebook_Appendix_A_large_Scale_Heat_Pumps_in_District_Heating_Networks.pdf (abgerufen am 03.04.2026)
- International Renewable Energy Agency (IRENA) (2024): Renewable energy and jobs: Annual review 2024. International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi, and International Labour Organization, Geneva. Online unter: https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2024/Oct/IRENA_Renewable_energy_and_jobs_2024.pdf (abgerufen am: 03.04.2026)
- Kommunale Wärmewende (KWW) (2025): Nordrhein-Westfalen. Online unter: <https://www.kww-halle.de/praxis-kommunale-waermewende/nordrhein-westfalen> (abgerufen am: 13.05.2026)
- Kost, C.; Müller, P., Sepúlveda Schweiger, J.; Fluri, V., Thomsen, J. (2024): Stromgestehungskosten Erneuerbare Energien. Online unter: https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/publications/studies/DE2024_ISE_Studie_Stromgestehungskosten_Erneuerbare_Energien.pdf (abgerufen am: 03.04.26) [= Fraunhofer-Institut für solare Energiesystem ISE]
- Kreis Coesfeld (2025): BürgerSolarBeratung; online unter: <https://www.kreis-coesfeld.de/themen-projekte/klimaschutz-im-kreis-coesfeld/energie/buergersolarberatung> (abgerufen am: 08.06.26)
- Kreis Coesfeld (2025): Klimaschutz im Kreis Coesfeld; online unter: <https://www.kreis-coesfeld.de/themen-projekte/klimaschutz-im-kreis-coesfeld> (abgerufen am: 08.06.26)
- Landesamt für Natur, Umwelt und Klima Nordrhein-Westfalen (LANUK NRW) (o.J.a): Energieatlas Nordrhein-Westfalen. Online unter: <https://www.energieatlas.nrw.de/> (13.05.2026)
- Landesamt für Natur, Umwelt und Klima Nordrhein-Westfalen (LANUK NRW) (o.J.b): Kommunale Wärmeplanung. Online unter: <https://www.energieatlas.nrw.de/themen/kwp> (13.05.2026)

- Landesamt für Natur, Umwelt und Klima Nordrhein-Westfalen (LANUK NRW) (o.J.c): Wärme. Online unter: <https://www.energieatlas.nrw.de/themen/waerme> (13.05.2026)
- Landesbetrieb Information und Technik NRW (IT.NRW): Bevölkerung nach Gemeinden. Online unter: <https://statistik.nrw/gesellschaft-und-staat/gebiet-und-bevoelkerung/bevoelkerung/bevoelkerung-nach-gemeinden> (13.05.2026)
- Langreder, Nora; Lettow, Frederik; Sahnoun, Malek; Kreidelmeyer, Sven; Wünsch, 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 Held PartGmbH, Prognos AG, et al., im Auftrag des BMWK. Online verfügbar unter: <https://www.kww-halle.de/praxis-kommunale-waermewende/bundesgesetz-zur-waermeplanung> (abgerufen am: 23.04.2026).
- Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen (o.J.a): Klimawandel und -anpassung. Online unter: <https://www.umwelt.nrw.de/themen/klimawandel-und-anpassung> (abgerufen am: 03.04.2026)
- NRW.Energy4Climate (o.J.): Erneuerbare Energien in NRW. Online unter: <https://www.energy4climate.nrw/erneuerbare-energien-in-nrw> (abgerufen am: 03.04.2026)
- OpenStreetMap Stiftung (OSMF) (o.J.): OpenStreetMap (OSM). Online unter: <https://www.openstreetmap.org/#map=6/51.33/10.45> (abgerufen am: 12.04.2026)
- Ortner, S., Paar, A., Johannsen, L., Wachter, P., Hering, D., Pehnt, M. et al. (2024): Leitfaden Wärmeplanung – Empfehlungen zur methodischen Vorgehensweise für Kommunen und andere Planungsverantwortliche. [Hg. v. ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH, Öko-Institut e.V., IER Stuttgart, adelphi consult GmbH, Becker Büttner Held PartGmbH, Prognos AG, et al.]. Online unter: https://api.kww-halle.de/fileadmin/PDFs/Leitfaden_W%C3%A4rmeplanung_final_17.9.2024_gesch%C3%BCtzt.pdf (abgerufen am: 12.04.2026)
- Prognos AG, ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH, Universität Stuttgart IER (2024): Technikkatalog Wärmeplanung. Im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) und des Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB) [=Stand: Juni 2024]
- Riechel, R. & Walter, J. (2022): Kurzgutachten Kommunale Wärmeplanung. [Hg. Umweltbundesamt]. Online unter: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/texte_12-2022_kurzgutachten_kommunale_waermeplanung.pdf (abgerufen am: 12.04.2026)
- Rode, J. (2025): Jedes Jahr importiert Deutschland fossile Brennstoffe im Wert von Ø 81 Mrd. EUR. Online unter: <https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/Konzernthemen/Research/PDF-Dokumente-Volkswirtschaft-Kompakt/One-Pager-2025/VK->

- Nr.-251-April-2025-fossile-Importe.pdf (abgerufen am 03.04.2026) [= KfW Research – Volkswirtschaft Kompakt]
- Stadt Billerbeck (2025): Kommunale Wärmeplanung in der Stadt Billerbeck. Online unter <https://www.billerbeck.de/Wirtschaft/Klimaschutz-Nachhaltigkeit/Erneuerbare-Energien/Kommunale-Waermeplanung.htm> (abgerufen am: 01.06.2026)
- Stadt Billerbeck (2022): Klimaschutzkonzept und Umsetzung. Online unter <https://www.billerbeck.de/Klimaschutz-Mobilitaet/Klimaschutzkonzept.htm> (abgerufen am: 01.06.2026)
- Statistisches Bundesamt (Destatis) (2025): Zensus 2022 Datenbank. Online unter: <https://ergebnisse.zensus2022.de/datenbank/online> (abgerufen am: 12.04.2026)
- Umweltbundesamt (UBA) (08.01.2026): Indikator: Energieverbrauch für Gebäude [Datenjahr 2024]. Online unter: <https://www.umweltbundesamt.de/indikator-energieverbrauch-fuer-gebaeude> (abgerufen am: 03.04.2026)
- Umweltbundesamt (UBA) (Hg.) (2022a): Kurzgutachten Kommunale Wärmeplanung. Online unter: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/texte_12-2022_kurzgutachten_kommunale_waermeplanung.pdf (abgerufen am: 12.04.2026)
- Umweltbundesamt (UBA) (Hg.) (2022b): Anpassung der Flächenkulisse für PV-Freiflächenanlagen im EEG vor dem Hintergrund erhöhter Zubauziele. Notwendigkeiten und mögliche Umsetzungsoptionen. Online unter: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/texte_76-2022_anpassung_der_flaechenkulisse_fuer_pv-freiflaechenanlagen_im_eeg_vor_dem_hintergrund_erhoehter_zubauziele.pdf (abgerufen am: 12.04.2026)
- Umweltbundesamt (UBA) (Hg.) (2017): Klimaneutraler Gebäudebestand 2050 – Energieeffizienzpotenziale und die Auswirkungen des Klimawandels auf den Gebäudebestand. Climate Change 26/2017. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt. Online unter: https://www.umweltbundesamt.de/system/files/medien/1410/publikationen/2017-11-06_climate-change_26-2017_klimaneutraler-gebaeudebestand-ii.pdf (abgerufen am: 23.04.2026)
- Verband kommunaler Unternehmen e.V. (VKU) (Hrsg.) (2024): VKU/DWA-Information. Abwärme effizient nutzen. Rechtliche und technische Rahmenbedingungen. Online unter: https://www.vku.de/fileadmin/user_upload/Verbandsseite/Publikationen/2024/VKU_DWA_INfO_Abwasserw%C3%A4rme-WEB-PDF.pdf (abgerufen am: 03.04.2026)
- Wattbewerb (o.J.): Dashboard für Kreise und kreisfreie Städte. Online unter: <https://wattbewerb.de/> (abgerufen am: 03.04.2026)
- Wirtschaftsbetriebe Kreis Coesfeld (wbc) (o.J.): Bioabfall. Online unter: <https://wbc-coesfeld.de/bioabfall> (abgerufen am: 03.04.2026)
- Wirtschaftsförderung Kreis Coesfeld (wfc) (o.J.): ReNET-EV: Neues Förderprojekt für eine kooperative Energieversorgung in Gewerbegebieten. Online unter <https://wfc->

kreis-coesfeld.de/renetev-foerderprojekt-kooperative-energieversorgung (abgerufen am: 03.04.2026)