

**Kommunale Wärmeplanung
für die Stadt Leverkusen**

Z W I S C H E N B E R I C H T

ENTWURF

3. Februar 2026



Stadt Leverkusen



Auftraggeberin:



Stadt Leverkusen

Stadt Leverkusen
Friedrich-Ebert-Platz 1
51373 Leverkusen



Fachbereich Mobilität und Klimaschutz
Projektleitung: Christiane Jäger
E-Mail: 31-klima@stadt.leverkusen.de

Auftragnehmer:



soptim business consult GmbH
Dietrich-Oppenbergs-Platz 1
45127 Essen



Gas- und Wärme-Institut Essen e.V.
Hafenstraße 101
45356 Essen



Inhalt

Inhalt	3
<i>1 Zusammenfassung (Inhalte folgen im Abschlussdokument)</i>	
<i>2 Ausgangslage und Ziele (Inhalte folgen im Abschlussdokument)</i>	
3 Bestandsanalyse: Status Quo Wärmeversorgung	8
3.1 Siedlungs- und Gebäudestruktur und Großverbraucher.....	9
3.1.1 Analyse der Siedlungstypologien.....	17
3.1.2 Ermittlung des überwiegenden Gebäudetyps	19
3.1.3 Ermittlung der überwiegenden Baualtersklasse der Gebäude	42
3.1.4 Großverbraucher	44
3.2 Wärmebedarf und Wärmedichten	48
3.2.1 Nutzenergie und spezifische Wärmebedarfe.....	48
3.2.2 Wärmebedarfsdichte.....	55
3.2.3 Wärmeliniendichte.....	57
3.3 Versorgungsstruktur	60
3.3.1 Technologien und Energieträger	60
3.3.2 Heizungsalter.....	70
3.3.3 Leitungsgebundene Wärme.....	75
3.4 Endenergiebedarf und Treibhausgasemissionen für Wärme.....	77
3.4.1 Analyse der Endenergiebedarfe	77
3.4.2 Analyse der Treibhausgasemissionen.....	83
3.5 Eignungsprüfung	88
3.5.1 Bewertung der Eignung von Teilgebieten für Wärmenetze.....	89
3.5.2 Bewertung der Eignung von Teilgebieten für die Versorgung durch ein Wasserstoffnetz	93
3.5.3 Definition von Gebieten, in denen eine verkürzte Wärmeplanung durchgeführt werden kann.....	94
3.6 Zusammenfassung.....	95



4	Potenzialanalyse	98
4.1	Potenziale zur Reduktion des Raumwärmebedarfs	98
4.2	Potenziale treibhausgasneutraler Wärmebereitstellung	104
4.2.1	Solarthermie – Dachflächen.....	104
4.2.2	Solarthermie – Freiflächen.....	107
4.2.3	Umweltwärme – Luft.....	111
4.2.4	Umweltwärme – Flusswasser	113
4.2.5	Umweltwärme – Geothermie.....	117
4.2.6	Biomasse.....	120
4.2.7	Industrielle Abwärme	121
4.2.8	Abwasserwärme.....	124
4.3	Zusammenfassung.....	127
5	Zielszenario und Entwicklungspfad	131
5.1	Technologiewechsel.....	133
5.2	Wärmebedarfe und Wärmedichten.....	141
5.3	Energie- und Treibhausgasbilanz.....	148
5.4	Wärmevollkostenrechnung.....	153
5.5	Zusammenfassung und Einordnung	157
6	Wärmeversorgungsgebiete und Versorgungsoptionen	159
6.1	Gebiete für dezentrale Versorgung	159
6.2	Wärmenetzgebiete	160
6.3	Fokusgebiete	163
7	Umsetzungsstrategie und Maßnahmenkatalog.....	177
7.1	Grundlagen und Ziele der Umsetzungsstrategie.....	177
7.2	Finanzierungsmöglichkeiten und Förderprogramme	180
7.3	Potenzielle Synergieeffekte mit Plänen benachbarter Gemeinden	186
7.4	Maßnahmenkatalog.....	189
7.4.1	Organisatorische Maßnahmen	190



7.4.2	Kommunikative Maßnahmen.....	202
7.4.3	Technische Maßnahmen.....	208
7.4.4	Flankierende Maßnahmen	218
8	Verstetigungsstrategie.....	226
8.1	Verstetigungskonzept.....	226
8.2	Aufgabenverteilung	227
8.3	Fortschreibung der Wärmeplanung.....	229
9	Controlling-Konzept.....	232
9.1	Definition der Indikatoren	232
9.2	Kontinuierliches Monitoring.....	233
9.3	Ausblick.....	234
	Abbildungsverzeichnis	236
	Literaturverzeichnis	241



Die Kommunale Wärmeplanung (KWP) der Stadt Leverkusen wird im Rahmen der gesetzlich verpflichtenden Wärmeplanung auf Bundes- und Landesebene erstellt. Mit dem Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (Wärmeplanungsgesetz – WPG), das zum 1. Januar 2024 in Kraft getreten ist, wurde auf Bundesebene eine Pflicht zur strategischen Wärmeplanung geschaffen. Dieses Gesetz überträgt den Ländern die Aufgabe, die Vorgaben des WPG umzusetzen und die Durchführung der Wärmeplanung auf kommunaler Ebene sicherzustellen. Gemeindegebiete mit mehr als 100.000 Einwohner*innen, wie Leverkusen, sind verpflichtet, ihren Wärmeplan bis spätestens zum 30. Juni 2026 fertigzustellen und politisch zu beschließen. Ziel der KWP ist es, die lokale Wärmeversorgung schrittweise in Richtung treibhausgasneutraler, sicherer und bezahlbarer Wärmeversorgung zu transformieren. Dabei werden die Klimaziele des Bundes-Klimaschutzgesetzes sowie die landesrechtlichen Vorgaben von Nordrhein-Westfalen, die eine Dekarbonisierung des Wärmesektors bis spätestens 2045 vorsehen, berücksichtigt.

Das vorliegende Dokument bildet den Zwischenbericht der Kommunalen Wärmeplanung für die Stadt Leverkusen ab. Es enthält die zentralen Planungsbestandteile, darunter die Bestandsanalyse, Potenzialanalyse, das Zielszenario und den Entwicklungspfad, die Wärmeversorgungsgebiete, die Umsetzungsstrategie und den Maßnahmenkatalog sowie die Verstetigungsstrategie und das Controlling-Konzept. Dieses Dokument dient als Grundlage für die Beteiligung der Träger öffentlicher Belange (TÖB) und der Öffentlichkeit und wird nach Abschluss der Rückmeldungen in die finale Fassung der KWP eingearbeitet.

Im Zeitraum vom 4. Februar 2026 bis zum 6. März 2026 besteht die Möglichkeit über die städtische Internetseite zu den im Dokument dargestellten Planungsinhalten Stellungnahmen abzugeben. Diese Rückmeldungen werden geprüft und, soweit sachlich begründet, in die fortzuschreibende Version der Kommunalen Wärmeplanung eingearbeitet. Nach Abschluss des Beteiligungsverfahrens und der politischen Beschlussfassung wird die KWP in ihrer finalen Fassung veröffentlicht.

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Kommunale Wärmeplanung, auch im vorliegenden Entwurfsstand, keine unmittelbare Rechtswirkung für Dritte begründet. Sie stellt ein rechtlich unverbindliches, strategisches Planungsinstrument im Sinne des WPG dar, das der systematischen Orientierung,



der Entwicklung von Handlungsempfehlungen sowie der Vorbereitung nachfolgender, gesondert zu treffender Entscheidungen dient.



1 Zusammenfassung

Das Kapitel wird nach der Offenlage im Rahmen der Fertigstellung des Endberichts ergänzt.

2 Ausgangslage und Ziele

Das Kapitel wird nach der Offenlage im Rahmen der Fertigstellung des Endberichts ergänzt. Die Inhalte sind laut §13 Wärmeplanungsgesetz nicht veröffentlichungspflichtig für die Einsichtnahme.

3 Bestandsanalyse: Status Quo Wärmeversorgung

Die Bestandsanalyse bildet den ersten und zentralen Schritt der Kommunalen Wärmeplanung. Sie schafft die fachliche Grundlage für alle nachfolgenden Analysen, Szenarien und Maßnahmen und ermöglicht eine belastbare Einordnung des heutigen Systems der Wärmeversorgung im Stadtgebiet Leverkusens.

Ziel der Bestandsanalyse ist es, den aktuellen Wärmebedarf der Kommune differenziert nach Sektoren, Gebäudetypen und räumlichen Einheiten zu erfassen und transparent darzustellen. Darauf aufbauend wird die bestehende Wärmeinfrastruktur analysiert, einschließlich der eingesetzten Energieträger, Heiztechnologien sowie vorhandener leitungsgebundener Versorgungsstrukturen. Ein weiterer zentraler Bestandteil ist die Ermittlung der mit der Wärmeerzeugung verbundenen Treibhausgasemissionen, um die klimapolitische Ausgangslage des Wärmesektors quantitativ zu bewerten.

Alle Ergebnisse der Bestandsanalyse werden georeferenziert aufbereitet, sodass räumliche Muster, Versorgungsschwerpunkte und potenzielle Handlungsräume klar identifizierbar sind. Die räumliche Darstellung ermöglicht es, lokale Besonderheiten sichtbar zu machen und bildet eine wesentliche Grundlage für die Ableitung quartiersspezifischer Strategien. Die statistischen Analysen erfolgen dabei überwiegend gebäudescharf, um das größtmögliche Maß an Präzision zu gewährleisten.



Insgesamt dient die Bestandsanalyse dazu, ein konsistentes und datenbasiertes Bild des Status quo der Wärmeversorgung in Leverkusen zu zeichnen. Sie schafft damit die Voraussetzung für die Entwicklung zielgerichteter Transformationspfade hin zu einer treibhausgasneutralen, sicheren und wirtschaftlichen Wärmeversorgung.

3.1 Siedlungs- und Gebäudestruktur und Großverbraucher

Die Siedlungs- und Gebäudestruktur einer Kommune prägt maßgeblich den Wärmebedarf, die technische Ausgestaltung der Wärmeversorgung sowie die Potenziale für eine Transformation des Wärmesektors. Gebäudealter, -typologien, Nutzungsstrukturen und die räumliche Verteilung energieintensiver Verbraucher bestimmen, welche Versorgungsoptionen technisch sinnvoll, wirtschaftlich tragfähig und langfristig umsetzbar sind.

Vor diesem Hintergrund wird in Kapitel 3.1 der bauliche und funktionale Status quo im Stadtgebiet Leverkusen analysiert. Neben der Beschreibung der Siedlungs- und Gebäudestruktur werden unterschiedliche Nutzungssektoren, Gebäudetypologien und Baualtersklassen betrachtet. Ergänzend erfolgt eine gesonderte Analyse von Großverbrauchern und industriellen Standorten, die aufgrund ihres hohen Energiebedarfs eine besondere Rolle für die Wärmeversorgung und die Treibhausgasemissionen der Stadt einnehmen. Die Ergebnisse dieses Kapitels bilden eine zentrale Grundlage für die nachfolgenden Analysen zu Wärmebedarfen, Wärmedichten, Versorgungsstrukturen sowie für die Ableitung geeigneter Maßnahmen und räumlicher Schwerpunkte im weiteren Verlauf der Kommunalen Wärmeplanung.

Allgemeine Beschreibung

Das Stadtgebiet Leverkusens gliedert sich in 13 Stadtteile, die sich hinsichtlich Siedlungsstruktur, Bebauungsdichte, Gebäudetypologien und Nutzungsdurchmischung teils deutlich unterscheiden. Diese strukturellen Unterschiede sind für die Kommunale Wärmeplanung von zentraler Bedeutung, da sie den Wärmebedarf, die vorhandenen Heizsysteme sowie die Eignung verschiedener zukünftiger Versorgungsoptionen maßgeblich beeinflussen.

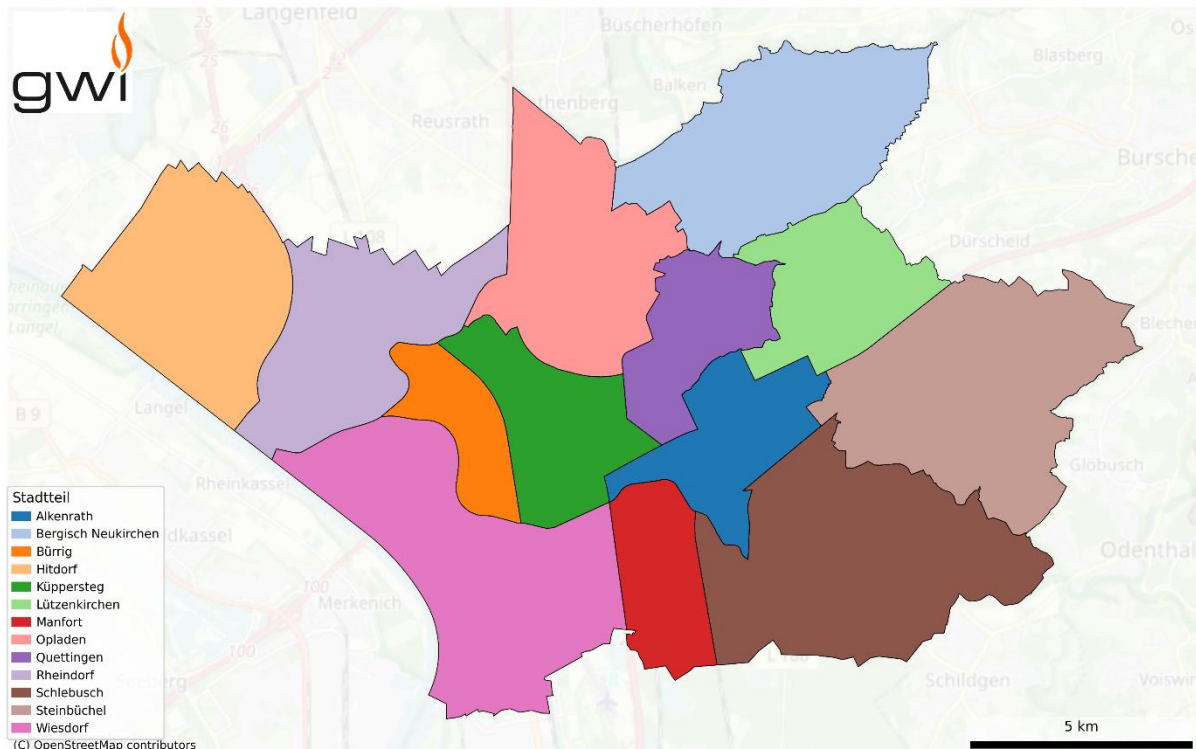


Abbildung 1: Stadtteile der Stadt Leverkusen

Die Stadtteile Wiesdorf, Opladen und Schlebusch weisen überwiegend eine dichtere, städtisch geprägte Bebauung mit Mehrfamilienhäusern, gemischten Nutzungen und zentralen Infrastrukturen auf. In diesen Bereichen konzentrieren sich vergleichsweise hohe Wärmedichten, wodurch grundsätzlich günstigere Voraussetzungen für leitungsgebundene Wärmelösungen, insbesondere Wärmenetze, bestehen. Gleichzeitig sind hier häufig ältere Gebäudestrukturen anzutreffen, die energetisch relevant für Sanierungsstrategien sind.

Demgegenüber sind Stadtteile wie Bergisch Neukirchen, Hitdorf, Lützenkirchen, Steinbüchel und Teile von Alkenrath stärker durch aufgelockerte Wohnbebauung mit Ein- und Zweifamilienhäusern geprägt. In diesen Bereichen sind geringere Wärmedichten und größere Grundstücksstrukturen vorherrschend, was dezentrale Versorgungslösungen, etwa auf Basis von Wärmepumpen, begünstigt. Gleichzeitig spielen hier Baualtersklassen und Sanierungsstände eine zentrale Rolle für die zukünftige Wärmeversorgung.

Stadtteile mit ausgeprägten gewerblichen und industriellen Nutzungen, insbesondere Wiesdorf, Bürrig, Küppersteg und Manfort, weisen neben Wohnwärmebedarfen auch relevante Nicht-Wohn-Wärmeverbräuche auf. Diese Großverbraucher können sowohl Herausforderungen als auch Chancen für die



Wärmeplanung darstellen, beispielsweise im Hinblick auf Abwärmepotenziale oder die Wirtschaftlichkeit größerer Versorgungsinfrastrukturen.

Insgesamt zeigt sich, dass die heterogene Siedlungs- und Gebäudestruktur Leverkusens eine differenzierte, räumlich angepasste Betrachtung der Wärmeversorgung erfordert. Die nachfolgenden Analysen bauen daher auf einer georeferenzierten Auswertung der Gebäude-, Nutzungs- und Verbrauchsdaten auf, um stadtteil- und quartiersspezifische Handlungsräume für die Transformation der Wärmeversorgung identifizieren zu können.

Einwohnerstruktur

Die Einwohnerstruktur bildet eine zentrale Grundlage für die Bewertung des aktuellen und zukünftigen Wärmebedarfs im Stadtgebiet. Für Leverkusen wurde die räumliche Verteilung der Bevölkerung auf Basis der Daten des Zensus 2022 kleinräumig ausgewertet und rasterbasiert (100m x 100m) dargestellt.

Die kartografische Darstellung zeigt, dass sich die Bevölkerung deutlich auf die zentralen und verdichteten Stadtbereiche konzentriert. Insbesondere in den Stadtteilen Wiesdorf, Opladen, Schlebusch, Quettingen sowie in Teilen von Küppersteg und Rheindorf sind hohe Einwohnerdichten zu beobachten. Diese Bereiche weisen eine engmaschige Bebauung und überwiegend mehrgeschossige Wohnstrukturen auf, was in der Regel mit höheren spezifischen Wärmedichten einhergeht. Für die Kommunale Wärmeplanung sind diese Gebiete daher besonders relevant im Hinblick auf leitungsgebundene Wärmeversorgungslösungen, da hier eine wirtschaftliche Erschließung durch Wärmenetze grundsätzlich begünstigt wird.

Demgegenüber zeigen die Randlagen des Stadtgebiets, etwa in Bergisch Neukirchen, Hitdorf, Lützenkirchen, Steinbüchel und Alkenrath, überwiegend geringere Einwohnerdichten. Diese Bereiche sind stärker durch aufgelockerte Wohnbebauung mit Ein- und Zweifamilienhäusern geprägt. Für die Wärmeplanung deutet dies auf einen geringeren kollektiven Wärmebedarf pro Fläche hin, wodurch dezentrale Versorgungslösungen wie Wärmepumpen oder gebäudeindividuelle Konzepte tendenziell an Bedeutung gewinnen.

Die statistische Auswertung der Rasterzellen verdeutlicht diese Struktur: Ein Großteil der Zellen weist mittlere Einwohnerzahlen auf. Die Klassen 30 bis 50 Einwohner*innen (20,6 %) und 50 bis 80 Einwohner*innen (20,0 %) stellen zusammen den größten Anteil dar. Gleichzeitig entfallen rund 20 % der Rasterzellen



auf hohe Belegungen von mehr als 80 Einwohner*innen, während gering besetzte Rasterzellen mit weniger als 15 Einwohner*innen etwa 22 % ausmachen. Insgesamt wurden im Rahmen der Auswertung 166.337 Einwohner*innen erfasst. An dieser Stelle ist anzumerken, dass die im Zensus 2022 erfasste Einwohnerzahl geringfügig von der Bevölkerungsstatistik Stand 31.12.2025 der Stadt Leverkusen mit einem Bevölkerungsstand von 170.005 (Leverkusen, 2026) abweicht.

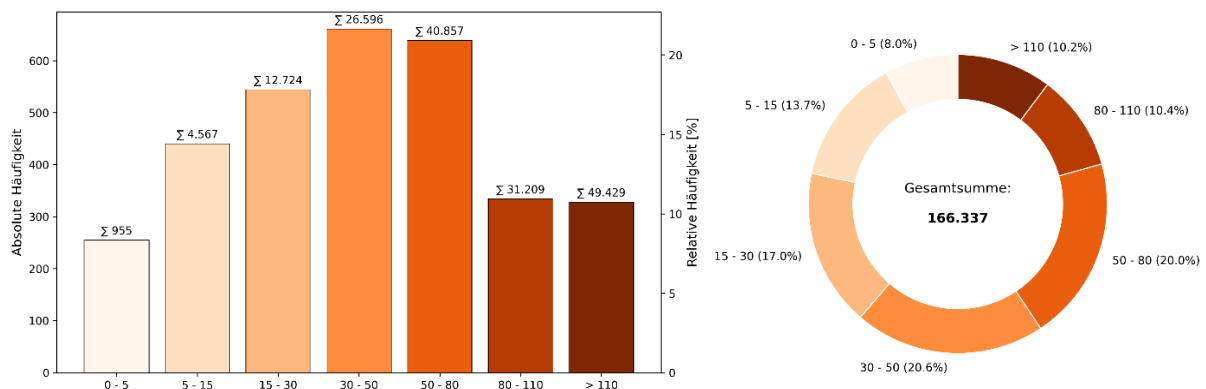
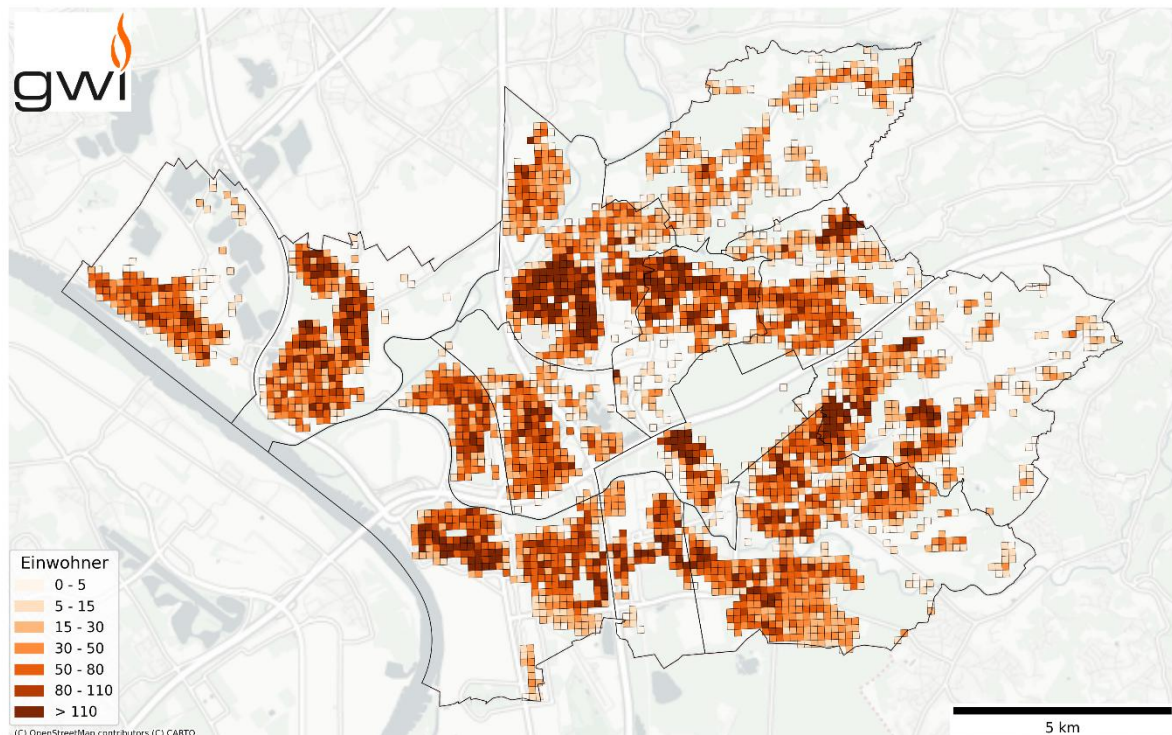


Abbildung 2: Einwohnerstruktur der Stadt Leverkusen



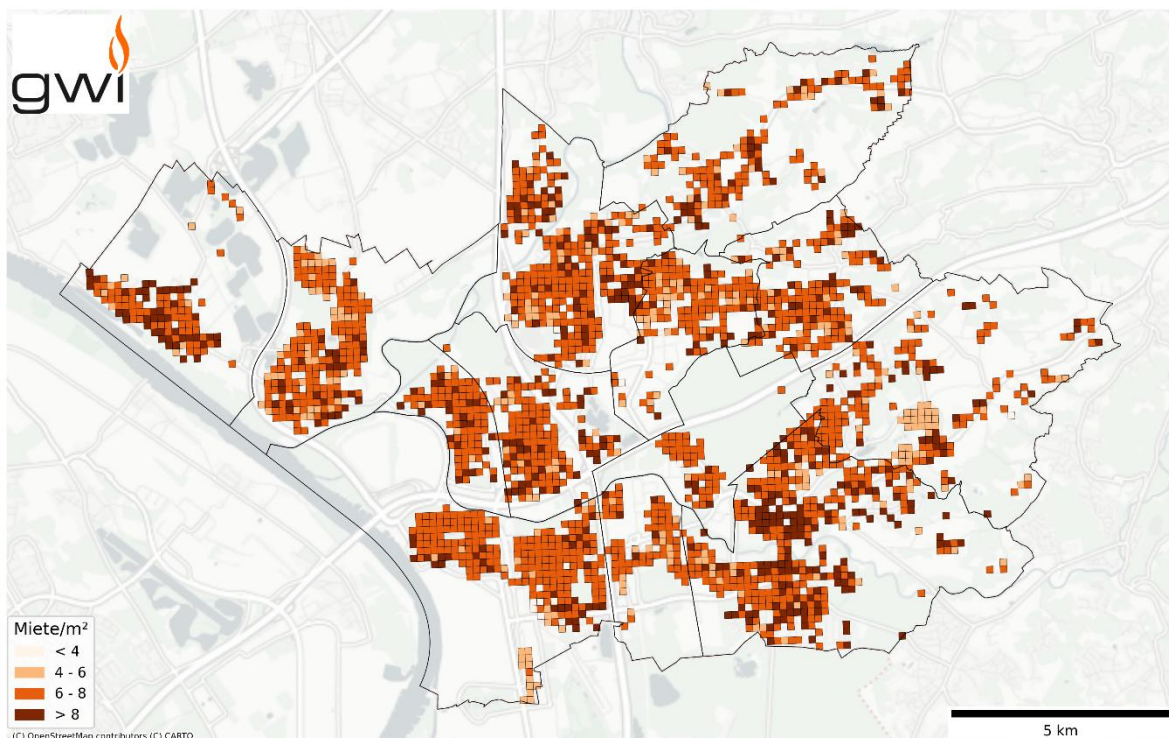
Für die Kommunale Wärmeplanung liefert die Einwohnerstruktur damit wichtige Hinweise auf:

- die räumliche Verteilung des Wärmebedarfs,
- potenzielle Schwerpunkte für Wärmenetze,
- sowie Gebiete, in denen dezentrale, gebäudespezifische Lösungen voraussichtlich dominieren werden.

In den nachfolgenden Analysen wird diese Einwohnerverteilung mit der Gebäudestruktur, den energetischen Kenndaten und den bestehenden Heiztechnologien verknüpft, um quartiersspezifische Handlungsräume für die Transformation der Wärmeversorgung abzuleiten.

Nettokaltmiete

Die Nettokaltmiete dient in der Kommunalen Wärmeplanung als wichtiger sozioökonomischer Indikator. Sie liefert Hinweise auf Einkommensstrukturen, Gebäudestandards und potenzielle soziale Auswirkungen der Wärmewende.



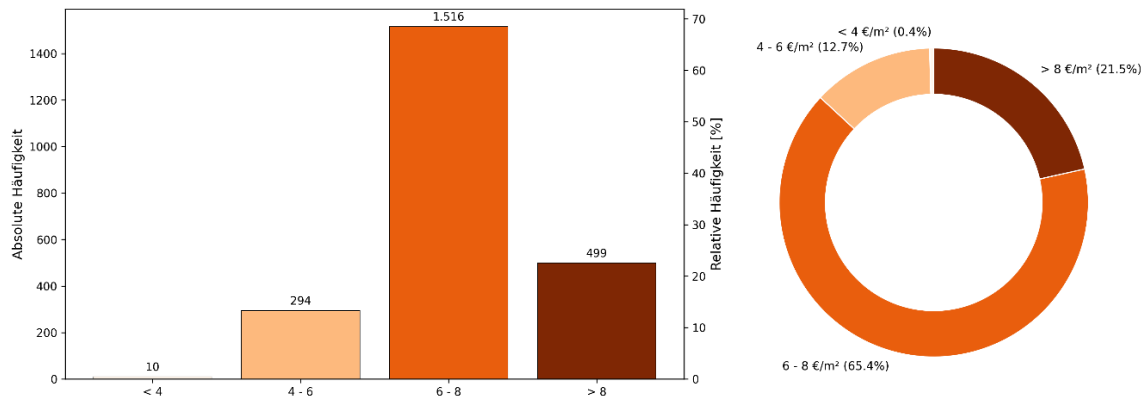


Abbildung 3: Durchschnittliche Nettokaltmiete im Stadtgebiet

Die räumliche Darstellung, ebenfalls auf Grundlage der Daten des Zensus 2022, zeigt, dass sich mittlere bis höhere Nettokaltmieten vor allem in den zentralen und gut angebundenen Stadtteilen konzentrieren. Insbesondere in Wiesdorf, Schlebusch, Opladen sowie in Teilen von Quettingen und Küppersteg dominieren Rasterzellen mit Nettokaltmieten zwischen 6 und 8 €/m² sowie vereinzelt darüber. Diese Bereiche sind in der Regel durch eine höhere Nachfrage nach Wohnraum, eine dichtere Bebauung und teilweise modernisierte Gebäudestrukturen geprägt.

In den äußeren Stadtteilen, darunter Bergisch Neukirchen, Hitdorf, Lützenkirchen, Steinbüchel und Alkenrath, treten hingegen häufiger niedrigere Mietniveaus auf. Hier überwiegen Rasterzellen mit Nettokaltmieten zwischen 4 und 6 €/m², was auf eine stärker aufgelockerte Bebauung, einen höheren Anteil älterer Gebäude oder eine geringere zentrale Lage hindeutet.

Die statistische Auswertung verdeutlicht, dass der überwiegende Teil der Rasterzellen im Stadtgebiet im Mietsegment 6 bis 8 €/m² liegt. Mit einem Anteil von rund 65 % stellt diese Klasse das dominante Mietniveau dar. Etwa 21 % der Rasterzellen weisen Nettokaltmieten von mehr als 8 €/m² auf, während niedrigere Mieten unter 4 €/m² nur eine untergeordnete Rolle spielen (unter 1 %).

Für die Kommunale Wärmeplanung ist diese Verteilung aus mehreren Gründen relevant. Stadtbereiche mit höheren Mietniveaus verfügen häufig über eine größere wirtschaftliche Tragfähigkeit für Investitionen in energetische Sanierungen und moderne Heiztechnologien. Gleichzeitig können in Quartieren mit niedrigerem Mietniveau soziale Aspekte eine stärkere Rolle spielen, insbesondere im Hinblick auf die Bezahlbarkeit von Wärmeversorgungslösungen und die Vermeidung zusätzlicher finanzieller Belastungen für Haushalte.



Die Kombination aus Nettokaltmiete, Einwohnerdichte und Gebäudestruktur bildet daher eine wichtige Grundlage für die spätere Identifikation von sozial sensiblen Quartieren, in denen die Transformation der Wärmeversorgung besonders sorgfältig ausgestaltet werden muss.

Flächennutzungsstruktur

Als ergänzende strukturelle Grundlage wird im Rahmen der Bestandsanalyse der Flächennutzungsplan (FNP) der Stadt Leverkusen herangezogen, der über das Geoportal der Stadt Leverkusen einsehbar ist. Die dort hinterlegten Flächennutzungskategorien bilden zugleich die Datengrundlage und ermöglichen eine übergeordnete räumliche Einordnung der zuvor dargestellten Einwohner- und sozioökonomischen Strukturen.

Die Auswertung zeigt, dass ein wesentlicher Teil des Stadtgebiets durch bauliche Nutzungen geprägt ist, insbesondere in den zentralen Stadtteilen entlang der Rheinschiene sowie in den historisch gewachsenen Siedlungsachsen. Diese Bereiche decken sich weitgehend mit den Zonen hoher Einwohnerdichte und bilden die Kernräume des aktuellen Wärmebedarfs. Für die kommunale Wärmeplanung stellen sie die vorrangigen Untersuchungsräume dar, da hier sowohl der absolute Wärmeverbrauch als auch die potenzielle Wirtschaftlichkeit leitungsgebundener Versorgungslösungen hoch ist.

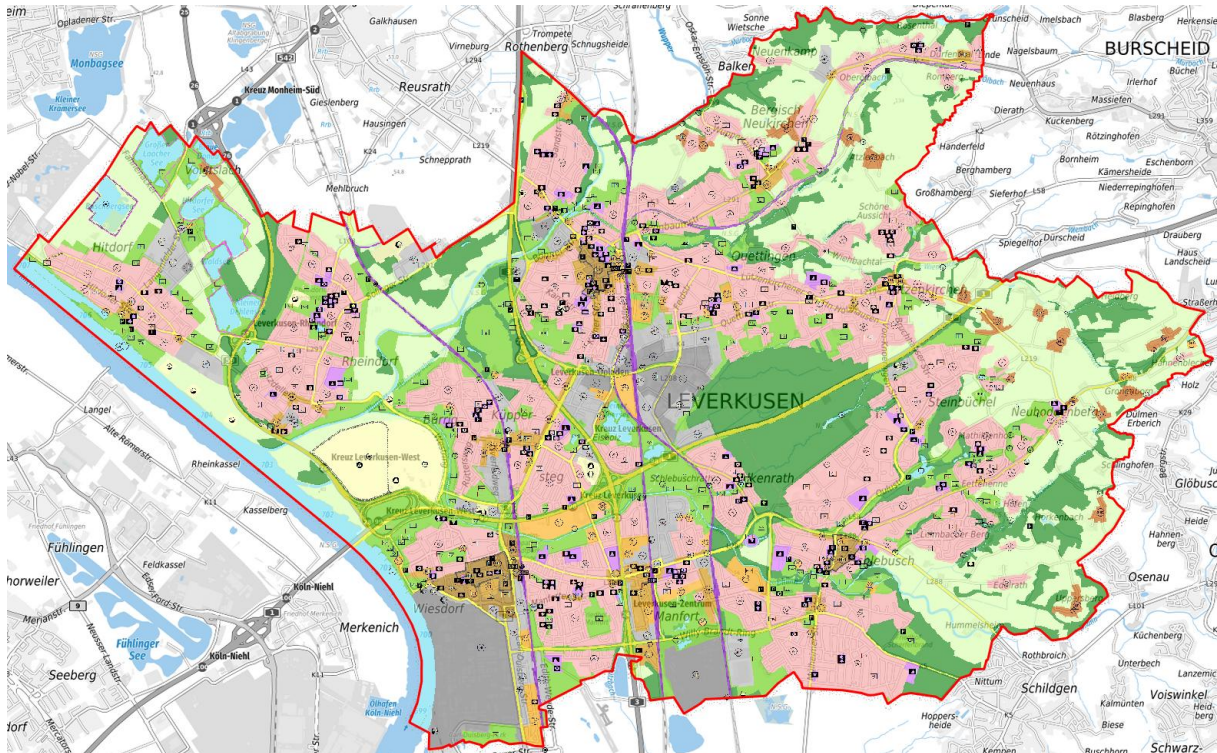


Abbildung 4: Flächennutzungsplan der Stadt Leverkusen (abrufbar unter: <https://geoportal.leverkusen.de/application.jsp>,
Legende: https://geoportal.leverkusen.de/custom/html/Legende_PlanenBauen.pdf)

Daneben nehmen Verkehrsflächen, insbesondere überregionale Straßen- und Schienenachsen, einen im Geoportal erkennbaren Anteil ein. Diese linearen Strukturen sind für die Wärmeplanung insofern relevant, als sie sowohl Restriktionen für eine Netzinfrastruktur darstellen können als auch Trassenpotenziale für die Bündelung von Leitungen bieten.

Die peripheren Bereiche des Stadtgebiets sind überwiegend durch Grünflächen, land- und forstwirtschaftliche Nutzungen sowie sonstige Freiflächen geprägt, wie sie im Geoportal der Stadt Leverkusen dargestellt sind. Diese Flächen weisen in der Regel eine geringe Bebauungs- und Wärmedichte auf und spielen daher für die direkte Wärmeversorgung eine untergeordnete Rolle. Gleichzeitig können sie für die kommunale Wärmeplanung eine indirekte Bedeutung erlangen, etwa im Hinblick auf die Verortung zukünftiger Energieinfrastrukturen oder als Abstands- und Schutzräume.

Ergänzend werden im Geoportal Gemeinbedarfs- sowie Ver- und Entsorgungsflächen sichtbar, die punktuell im Stadtgebiet verteilt sind. Diese Flächen sind insbesondere im Zusammenhang mit öffentlichen Liegenschaften und technischen Infrastrukturen von Bedeutung und können im weiteren



Planungsprozess als Anknüpfungspunkte für zentrale Versorgungs- oder Erzeugungsstrukturen betrachtet werden.

Insgesamt ermöglicht die Analyse eine konsistente räumliche Einordnung der Siedlungs-, Bevölkerungs- und sozioökonomischen Strukturen und stellt damit eine wichtige strukturelle Referenzebene für die nachfolgenden Analysen der Wärmebedarfe, Infrastrukturen und Potenziale dar.

3.1.1 Analyse der Siedlungstypologien

Zur strukturellen Einordnung der Bebauung und Nutzungsformen im Stadtgebiet Leverkusens wurde eine Typologisierung der Siedlungsstrukturen vorgenommen. Grundlage hierfür bildet das GWI-EStaTe-Modell, das urbane Räume anhand charakteristischer Gebäude- und Nutzungsmerkmale in standardisierte Siedlungstypen einteilt. Diese Typen unterscheiden sich insbesondere hinsichtlich Bebauungsdichte, Gebäudetypen, Nutzungsdurchmischung und potenziellem Wärmebedarf.

Die im GWI-EStaTe-Modell verwendeten Siedlungstypologien sind wie folgt zu interpretieren:

- „City“ beschreibt innenstadtgeprägte Bereiche mit dichter, mehrgeschossiger Bebauung und hoher Nutzungsdurchmischung.
- „Old Town“ steht für historisch gewachsene Altstadtstrukturen mit überwiegend geschlossener Bebauung.
- „big_MFH“ bezeichnet Quartiere mit großvolumigen Mehrfamilienhausstrukturen, während „MFH“ überwiegend klassische Mehrfamilienhausbebauung mittlerer Dichte umfasst.
- Die Typologie „EFH/ZFH“ kennzeichnet Gebiete mit Ein- und Zweifamilienhäusern, während „Free“ freistehende, gering verdichtete Wohnbebauung beschreibt.
- „Industry & CTS“ umfasst industriell, gewerblich sowie durch Handel und Dienstleistungen geprägte Flächen.

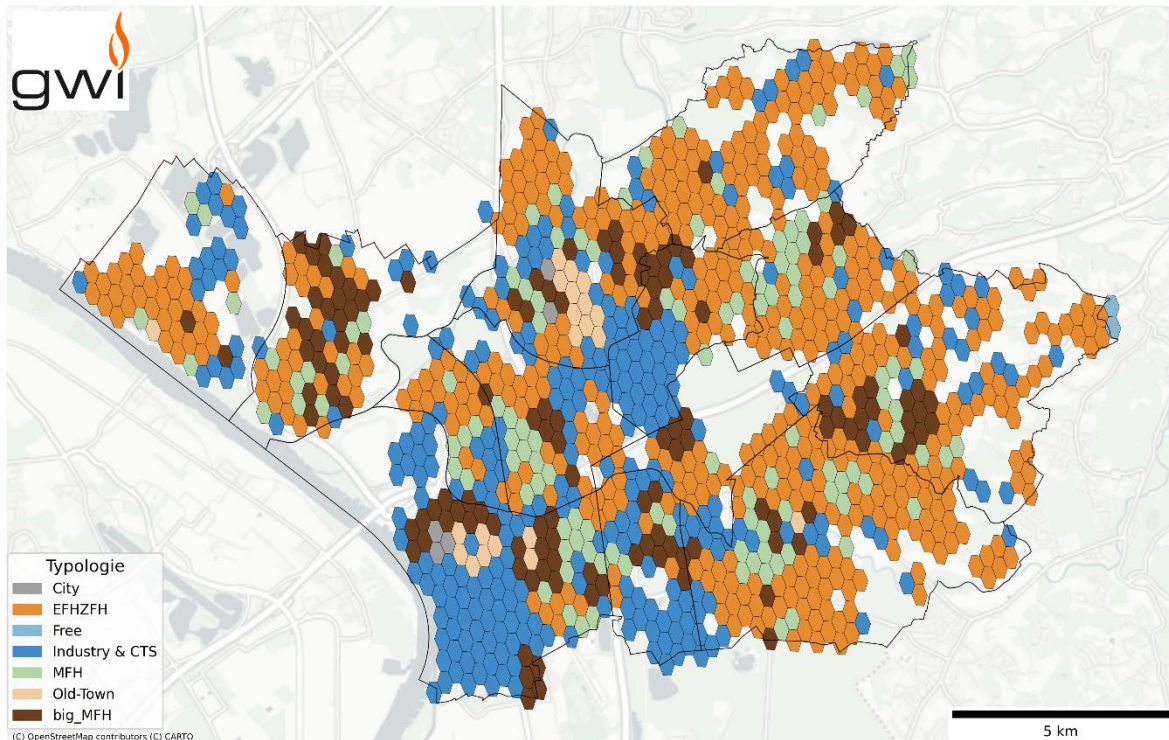


Abbildung 5: Klassifikation der überwiegenden Siedlungstypologien

Die räumliche Darstellung erfolgt auf Basis eines regelmäßigen Hexagonrasters, das das Stadtgebiet flächendeckend überzieht. Jedes Hexagon repräsentiert dabei einen kleinräumigen Ausschnitt des Stadtgebiets mit einheitlicher Größe. Diese Darstellungsform e

Ermöglicht eine gut vergleichbare und gleichmäßige Analyse über das gesamte Stadtgebiet hinweg, unabhängig von administrativen Grenzen oder unterschiedlich großen Quartieren. Für die Kommunale Wärmeplanung bietet dieses Vorgehen den Vorteil, räumliche Muster klar erkennbar zu machen und strukturelle Übergänge zwischen verschiedenen Siedlungsformen sichtbar darzustellen. Zu beachten ist dabei, dass neben der dargestellten dominanten Siedlungstypologie in der Regel auch weitere Gebäude eines anderen Typs in den Hexagonen enthalten sind.

Die Analyse zeigt eine ausgeprägte räumliche Heterogenität der Siedlungstypologien im Stadtgebiet. In den zentralen Bereichen, insbesondere in Wiesdorf, Opladen und Schlebusch, dominieren städtisch geprägte Typologien mit dichter Bebauung, einem hohen Anteil an Mehrfamilienhäusern sowie einer ausgeprägten Nutzungsdurchmischung („City“, „big_MFH“). Diese Bereiche sind typischerweise durch hohe Wärmedichten gekennzeichnet und stellen aus Sicht



der Kommunalen Wärmeplanung potenziell geeignete Räume für leitungsgebundene Wärmelösungen dar.

In den angrenzenden Stadtteilen sowie in den Übergangszonen finden sich überwiegend aufgelockerte Wohnstrukturen, die durch Ein- und Zweifamilienhäuser geprägt sind („EFH/ZFH“, „Free“). Diese Typologien treten insbesondere in Bergisch Neukirchen, Hitdorf, Lützenkirchen, Steinbüchel und Alkenrath verstärkt auf. Hier ist von geringeren Wärmedichten auszugehen, sodass dezentrale Versorgungslösungen eine größere Rolle spielen.

Darüber hinaus sind industriell und gewerblich geprägte Typologien („Industry & CTS“) punktuell im Stadtgebiet verteilt, vor allem im CHEMPARK, entlang wichtiger Verkehrsachsen und in zentralen Lagen. Diese Bereiche weisen häufig hohe Wärmebedarfe auf und können für die Wärmeplanung sowohl als Großverbraucher als auch als potenzielle Abwärmequellen relevant sein.

Die Typologisierung liefert damit eine wichtige strukturelle Grundlage für die Kommunale Wärmeplanung. Sie erlaubt eine erste Abschätzung, in welchen Teilräumen des Stadtgebiets eher kollektive oder dezentrale Wärmeversorgungskonzepte sinnvoll erscheinen und bildet eine zentrale Eingangsinformation für die nachfolgenden Analysen zu Gebäudestruktur, Wärmebedarf und Versorgungsoptionen.

3.1.2 Ermittlung des überwiegenden Gebäudetyps

Dominante Sektoren

Im Rahmen der Bestandsanalyse wurde untersucht, wie sich die beheizten Gebäude im Stadtgebiet Leverkusens nach Nutzungssektoren verteilen. Ziel dieser Auswertung ist es, eine belastbare Grundlage für sektorenspezifische Wärmeversorgungsoptionen zu schaffen und die spätere Priorisierung von Maßnahmen im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung zu unterstützen.

Die Zuordnung der Gebäude zu den jeweiligen Nutzungssektoren basiert auf einer Kombination aus geometrischen und nutzungsbezogenen Daten. Grundlage bilden die Gebäudegeometrien (Anmerkung: Es können mehrere Gebäude zu einer Adresse gehören) des bundesweiten 3D-Gebäudemodells (LOD2), die vom Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG) im Rahmen des Datensatzes LOD2-DE (Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, 2024) bereitgestellt werden. Diese Geometrien wurden durch eigene Auswertungen und Modellierungen des GWI ergänzt, insbesondere zur Ableitung der dominanten Gebäudenutzung. Die



räumliche Aggregation und Kontextualisierung erfolgte auf Basis der Baublockgeometrien des Landesamts für Natur, Umwelt und Klima NRW (LANUK Raumwärmebedarfsmodell, 2024), die eine kleinräumige, städtebaulich konsistente Auswertung ermöglichen.

Die räumliche Auswertung zeigt, dass der Gebäudebestand in Leverkusen klar durch den Wohnsektor geprägt ist. Mit einem Anteil von 86,9 % entfällt der überwiegende Teil der beheizten Gebäude auf Wohnnutzungen. Diese dominieren flächendeckend das Stadtgebiet und bilden damit die zentrale Bezugsgröße für die Wärmeplanung, insbesondere im Hinblick auf die zukünftige Ausgestaltung der Raumwärmeversorgung.

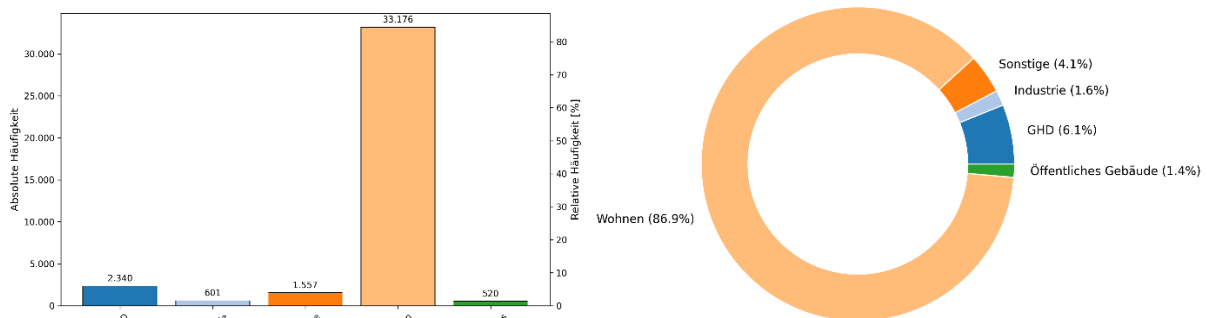
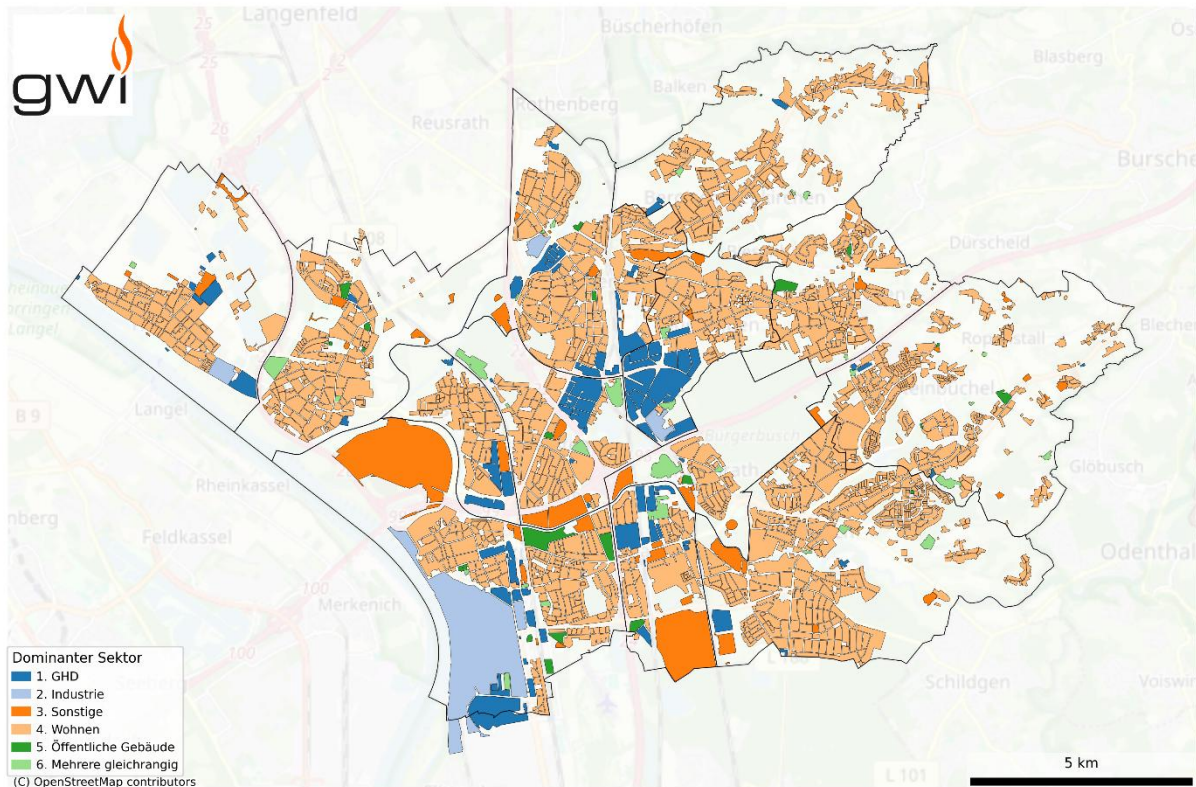


Abbildung 6: Dominante Sektoren im Baublock und statistische Auswertung auf Gebäudeebene

Daneben sind Gebäude des Gewerbe-, Handels- und Dienstleistungssektors (GHD) mit einem Anteil von 6,1 % vertreten. Diese Nutzungen konzentrieren sich vor allem in den zentralen Stadtbereichen sowie entlang wichtiger Verkehrsachsen. Aufgrund ihres teilweise erhöhten und zeitlich abweichenden Wärmebedarfs nehmen sie eine besondere Rolle bei der Bewertung von Versorgungsoptionen ein.

Der Industriesektor macht mit 1,6 % nur einen geringen Anteil an der Anzahl beheizter Gebäude aus, ist jedoch aufgrund potenziell hoher Wärmebedarfe und möglicher Abwärmepotenziale für die Kommunale Wärmeplanung von besonderem Interesse. Öffentliche Gebäude (z. B. Schulen, Verwaltungsgebäude, soziale



Einrichtungen) stellen mit 1,4 % ebenfalls einen kleinen, aber strategisch relevanten Anteil dar, da sie häufig als Ankerpunkte für energetische Maßnahmen oder Vorreiterprojekte dienen können.

Die verbleibenden 4,1 % entfallen auf sonstige Nutzungen, die keiner der genannten Hauptkategorien eindeutig zugeordnet werden können oder gemischte Nutzungsformen aufweisen.

Insgesamt bestätigt die Analyse, dass die Kommunale Wärmeplanung in Leverkusen in erster Linie auf den Wohngebäudebestand ausgerichtet sein muss. Gleichzeitig unterstreicht die Verteilung die Notwendigkeit, ergänzend sektorspezifische Betrachtungen für GHD-, Industrie- und öffentliche Gebäude vorzunehmen, um deren besondere Anforderungen und Potenziale angemessen zu berücksichtigen.

Detailbetrachtung des Gewerbe-, Handels-, Dienstleistungssektors (GHD)

Im Rahmen der sektoralen Detailanalyse wird zunächst der Gewerbe-, Handels- und Dienstleistungssektor (GHD) betrachtet. Ziel ist es, die Altersstruktur der Gebäude sowie deren räumliche Verteilung im Stadtgebiet Leverkusens zu analysieren, um daraus Hinweise auf Sanierungspotenziale und geeignete Wärmeversorgungsoptionen abzuleiten.

Die kartografische Darstellung zeigt, dass GHD-Gebäude räumlich nicht gleichmäßig verteilt sind, sondern sich insbesondere in den zentralen Stadtteilen, entlang wichtiger Verkehrsachsen sowie in ausgewiesenen Gewerbe- und Dienstleistungsstandorten konzentrieren. Auffällige Schwerpunkte liegen unter anderem in Quettingen, Küppersteg und in Teilen von Opladen, wo eine höhere Dichte an GHD-Nutzungen zu verzeichnen ist. Diese Konzentrationen sind für die Kommunale Wärmeplanung von besonderer Bedeutung, da hier gebündelte Wärmebedarfe auftreten können.

Die Analyse der Baualtersklassen verdeutlicht, dass der GHD-Gebäudebestand in Leverkusen zu einem erheblichen Teil älteren Baualters ist. Rund 35,8 % der GHD-Gebäude wurden im Zeitraum 1900 bis 1945 errichtet. Weitere 1,6 % stammen aus der Zeit vor 1900. Damit wurde insgesamt mehr als ein Drittel der GHD-Gebäude vor dem Ende des 2. Weltkriegs erbaut. Diese Gebäude weisen häufig einen erhöhten Sanierungsbedarf auf und sind für Effizienzmaßnahmen besonders relevant.

Ein weiterer signifikanter Anteil entfällt auf die Nachkriegsjahrzehnte: Etwa 21,6 % der GHD-Gebäude wurden zwischen 1945 und 1965 errichtet und damit vor Inkrafttreten der ersten Wärmeschutzverordnung (Verordnung über einen energiesparenden Wärmeschutz bei Gebäuden, 1977) im Jahr 1977. Weitere 17,6 % zwischen 1965 und 1985. Neuere Gebäude spielen eine vergleichsweise untergeordnete Rolle: Rund 10,3 % stammen aus dem Zeitraum 1985 bis 2005, 3,5 % aus den Jahren 2005 bis 2015 und 9,6 % wurden nach 2015 errichtet.

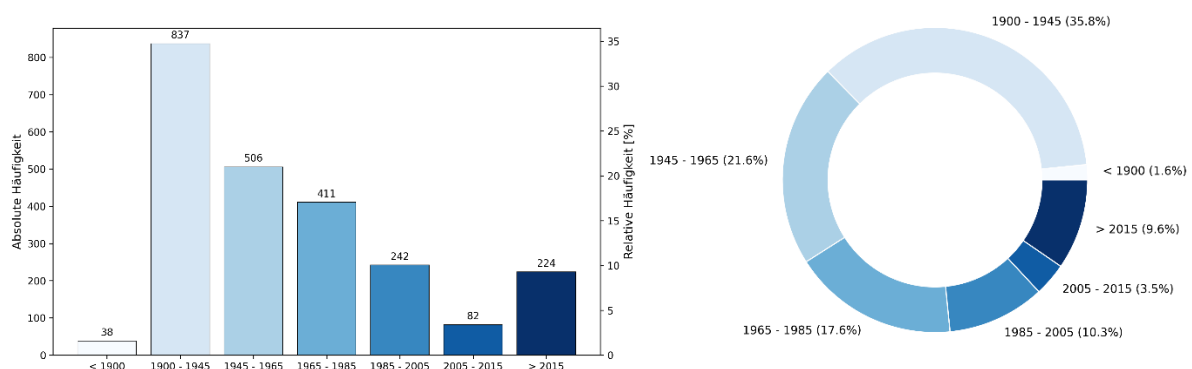
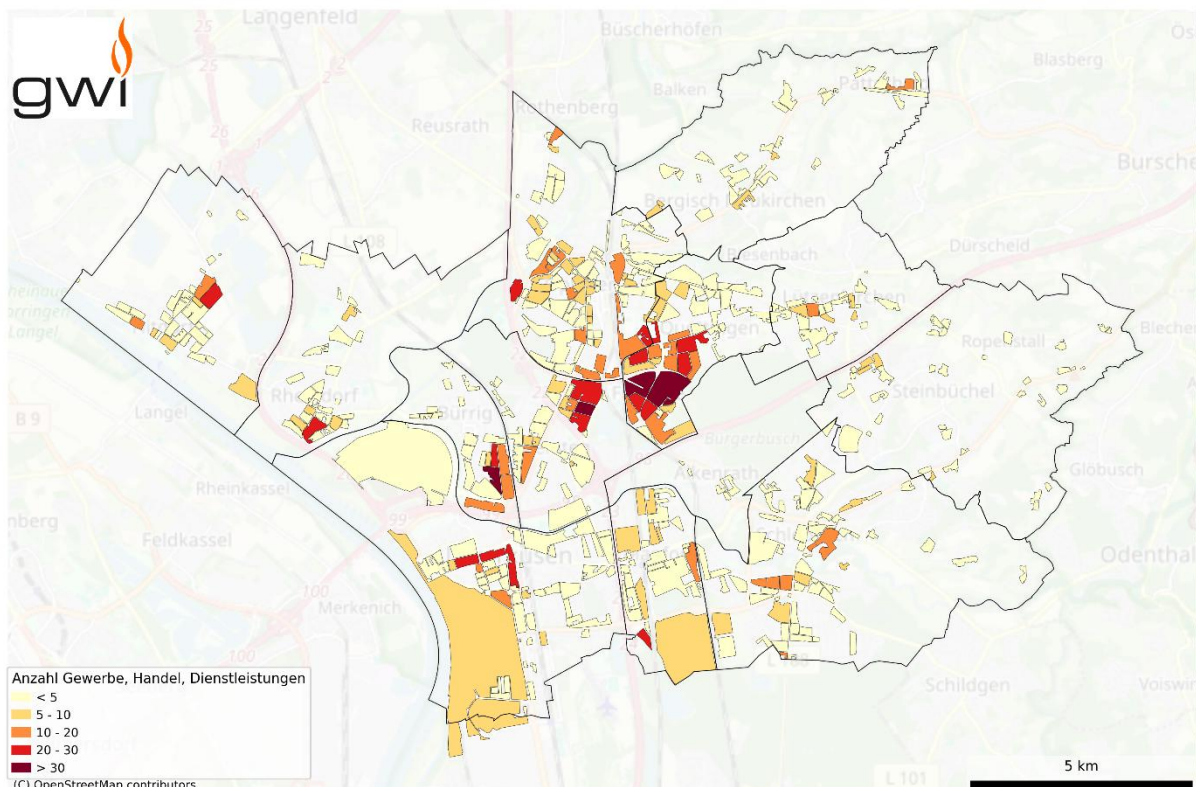


Abbildung 7: Geografische Verteilung des GHD-Sektors sowie Verteilung der Baualtersklassen



Für die Kommunale Wärmeplanung lassen sich daraus mehrere Schlussfolgerungen ableiten. Der hohe Anteil älterer Gebäude im GHD-Sektor weist auf ein erhebliches Sanierungspotenzial hin, insbesondere in zentralen Lagen mit dichter Nutzung. Gleichzeitig bieten diese Standorte aufgrund ihrer räumlichen Konzentration und ihres teilweise hohen Wärmebedarfs günstige Voraussetzungen für zentrale oder leitungsgebundene Versorgungslösungen. Neuere GHD-Gebäude können hingegen verstärkt als Ansatzpunkte für niedertemperaturtaugliche Systeme oder innovative Versorgungskonzepte dienen.

Die Baualtersklassen werden in einem späteren Kapitel nochmals sektorübergreifend und gesamtstädtisch ausgewertet. Die hier dargestellte sektorale Betrachtung dient insbesondere der frühen Identifikation von Handlungs- und Priorisierungsräumen innerhalb des GHD-Sektors.

Detailbetrachtung des Industriesektors

Für den Industriesektor in Leverkusen wurde die Altersstruktur der Industriegebäude analysiert, um insbesondere Sanierungs- und Modernisierungspotenziale zu identifizieren sowie eine Grundlage für die Auswahl geeigneter Wärmeversorgungsoptionen zu schaffen.

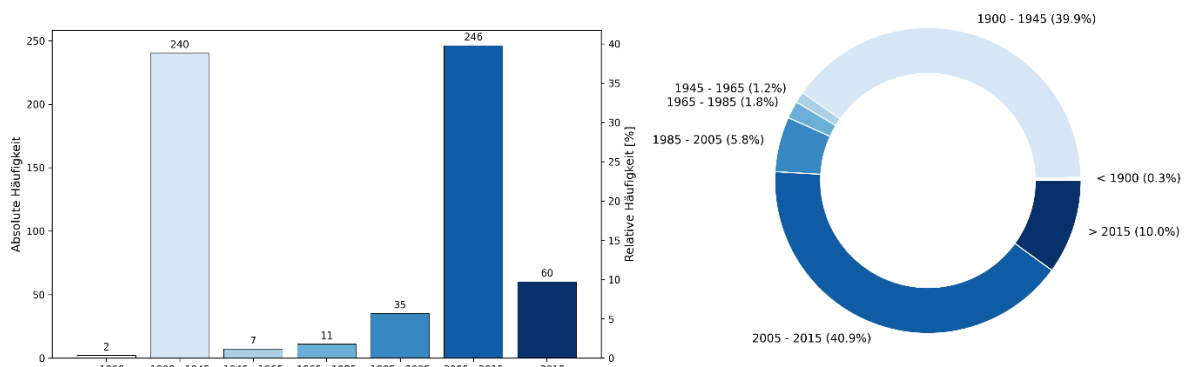
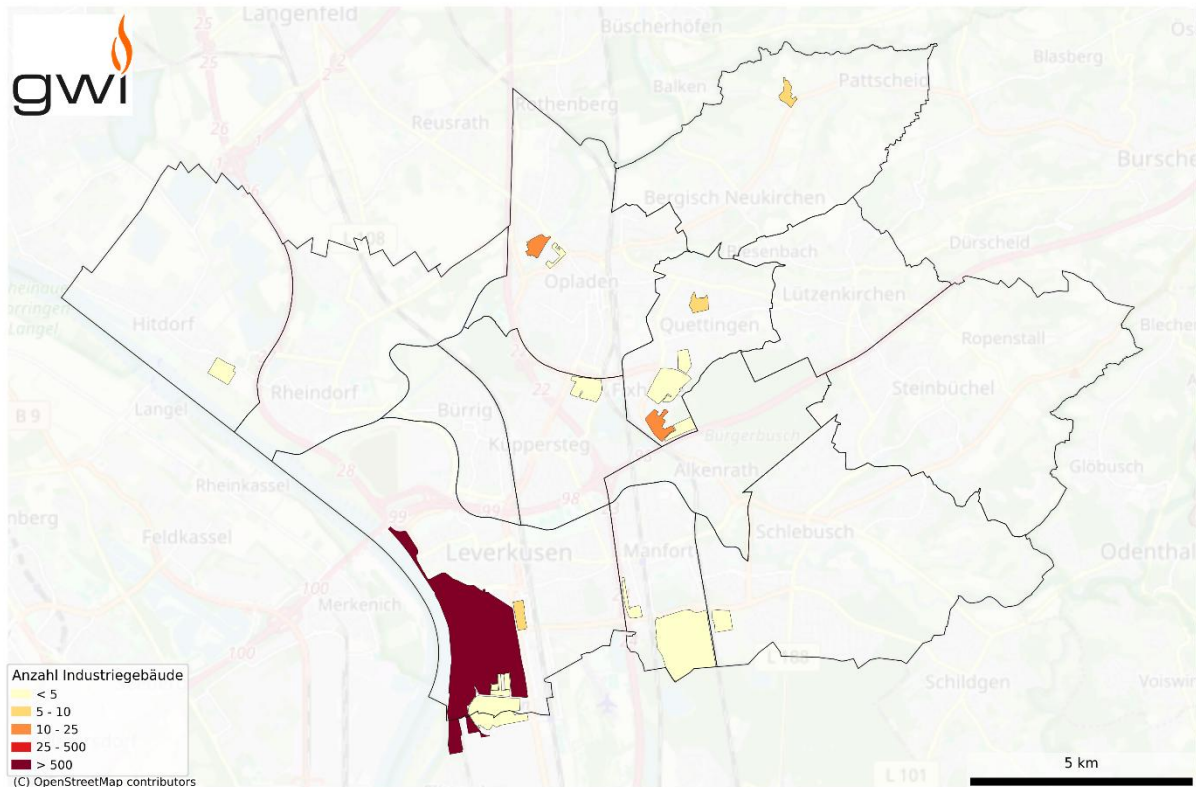


Abbildung 8: Geografische Verteilung des Industriesektors sowie Verteilung der Baualtersklassen

Die räumliche Darstellung zeigt, dass die Industriegebäude vor allem in klar abgegrenzten Industriearealen konzentriert sind. Ein deutlicher Schwerpunkt liegt im Süden der Stadt im Bereich des CHEMPARK Leverkusen, wo eine große Anzahl industrieller Nutzungen gebündelt vorliegt.

Im Hinblick auf die Altersstruktur ergibt sich folgendes Bild:

- Ein großer Anteil der Industriegebäude wurde bereits in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts errichtet, wobei rund 39,9 % der Gebäude aus der Periode 1900 bis 1945 stammen.



- Demgegenüber ist ein ebenfalls signifikanter Teil des Bestands jüngerer Baualters: Etwa 40,9 % aller Industriegebäude wurden im Zeitraum 2005 bis 2015 errichtet, weitere 10,0 % sogar nach 2015.
- Kleinere Anteile entfallen auf Baujahrklassen zwischen 1945 und 2005, und nur sehr wenige Anlagen sind älter als 1900.

Diese Verteilung deutet auf eine Kombination aus historisch gewachsener Industrieinfrastruktur und relativ jüngeren, modernen industriellen Gebäuden hin. Ältere Industriegebäude können energetisch ineffizient sein und damit sowohl energetische Sanierungsmaßnahmen als auch eine Integration in effiziente Wärmeversorgungskonzepte erfordern. Neuere Gebäude sind hingegen häufig besser gedämmt und können unterschiedliche Wärmeanforderungen aufweisen, die bei der Planung berücksichtigt werden müssen.

Ein besonderes Augenmerk verdient das Industrieareal des CHEMPARK Leverkusen, das südlich der Innenstadt liegt und von der Currenta GmbH & Co. OHG betrieben wird. Der CHEMPARK zählt zu den bedeutendsten Chemie- bzw. Industrieparks in Europa und beherbergt zahlreiche Unternehmen aus Chemie, Produktion, Logistik und Dienstleistung. Er stellt eine bedeutende industrielle Konzentration im Stadtgebiet dar, die nicht nur große Wärmemengen benötigt, sondern auch potenzielle Abwärmequellen für die Nah- und Fernwärmeversorgung bieten kann. Der Betreiber Currenta stellt für die dort angesiedelten Unternehmen infrastrukturelle Dienstleistungen bereit und übernimmt unter anderem die Energieversorgung vor Ort sowie sicherheits- und umwelttechnische Aufgaben.

Für die Kommunale Wärmeplanung bedeutet die Struktur des Industriesektors: Industriestandorte wie der CHEMPARK können aufgrund der hohen Wärme- und Energiebedarfe sowie der vorhandenen Infrastruktur sowohl Herausforderungen (z. B. Anschlussfähigkeit, Versorgungsqualität) als auch Chancen (z. B. Nutzung industrieller Abwärme, synergetische Wärmecluster) bieten. Die vorhandene räumliche Konzentration und die teilweise moderne Gebäudestruktur erleichtern zudem eine differenzierte sektorale Betrachtung im weiteren Planungsprozess.

Detailbetrachtung des öffentlichen Sektors

Im nächsten Schritt wird der öffentliche Gebäudesektor betrachtet. Ziel dieser Analyse ist es, die Altersstruktur der öffentlichen Gebäude zu untersuchen, um daraus Hinweise auf Sanierungspotenziale und geeignete Wärmeversorgungsoptionen abzuleiten.

Zum öffentlichen Sektor zählen insbesondere Gebäude, die für öffentliche Aufgaben und Dienstleistungen genutzt werden. Dazu gehören unter anderem Schulen, Kindertagesstätten, Verwaltungsgebäude, Sporthallen, kulturelle Einrichtungen sowie weitere kommunale und staatliche Liegenschaften. Diese Gebäude sind häufig dauerhaft in Nutzung und weisen entsprechend kontinuierliche Wärmebedarfe auf.

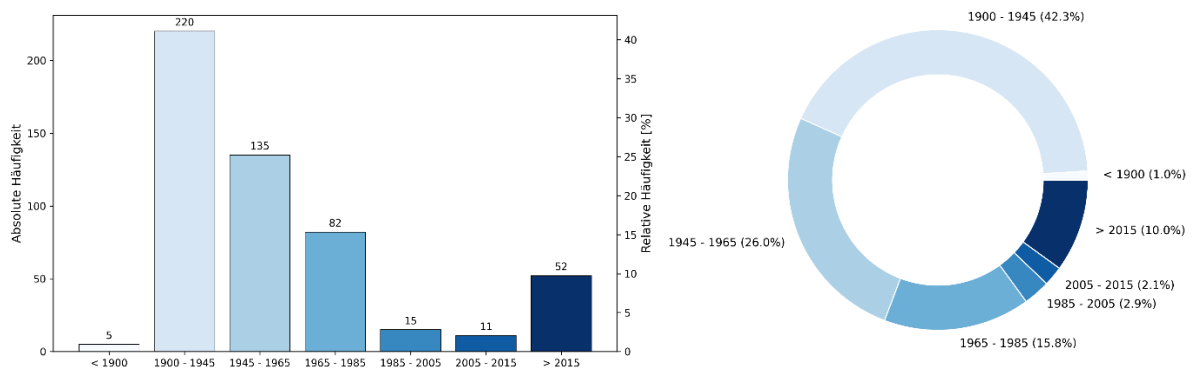
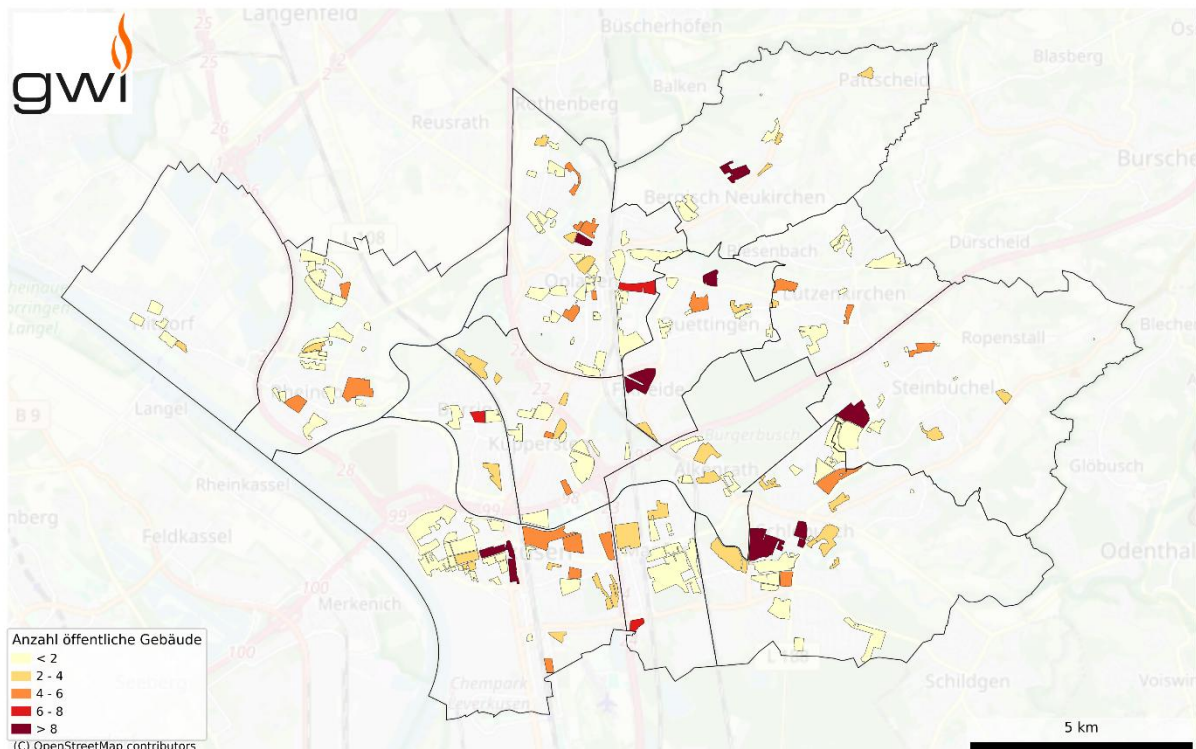


Abbildung 9: Geografische Verteilung des öffentlichen Sektors sowie Verteilung der Baualtersklassen (Hinweis: inkludiert angemietete Gebäude)

Die räumliche Darstellung zeigt, dass öffentliche Gebäude über das gesamte Stadtgebiet verteilt sind, mit erkennbaren Schwerpunkten in den zentralen Stadtteilen sowie in Wohnquartieren mit höherer Bevölkerungsdichte. Diese



Verteilung spiegelt die Versorgungsfunktion öffentlicher Einrichtungen wider, die möglichst wohnortnah erreichbar sein sollen.

Die Analyse der Baualtersklassen verdeutlicht, dass der öffentliche Gebäudebestand in Leverkusen überwiegend älteren Baualters ist. Insgesamt wurden 520 öffentliche Gebäude identifiziert, von denen rund 42,3 % im Zeitraum 1900 bis 1945 errichtet wurden. Weitere 26,0 % stammen aus den Jahren 1945 bis 1965, und 15,8 % aus der Baualtersklasse 1965 bis 1985. Neuere Gebäude spielen eine vergleichsweise untergeordnete Rolle: Etwa 10,0 % der öffentlichen Gebäude wurden nach 2015 errichtet, während die Zeiträume 1985 bis 2005 und 2005 bis 2015 jeweils nur geringe Anteile ausmachen.

Der hohe Anteil älterer öffentlicher Gebäude weist auf erhebliche energetische Sanierungspotenziale hin. Gleichzeitig bietet der öffentliche Sektor besondere Handlungsmöglichkeiten: Öffentliche Gebäude können aufgrund ihrer Vorbildfunktion und ihrer strategischen Bedeutung eine Schlüsselrolle bei der Umsetzung der Wärmewende einnehmen. Maßnahmen zur energetischen Sanierung oder zur Umstellung auf klimafreundliche Wärmeversorgungssysteme können hier frühzeitig umgesetzt und als Leuchtturmprojekte genutzt werden.

Darüber hinaus eignen sich öffentliche Gebäude aufgrund ihrer bekannten Eigentumsverhältnisse und planbaren Nutzungsprofile häufig als Ankerpunkte für neue Versorgungsinfrastrukturen, etwa für den Anschluss an Wärmenetze oder für quartiersbezogene Versorgungslösungen.

Detailbetrachtung des Sektors der sonstigen Gebäude

Ergänzend zu den klar abgegrenzten Nutzungssektoren wird im Folgenden der Sektor der sonstigen Gebäude betrachtet. Dieser umfasst Gebäude, die sich aufgrund ihrer Nutzung oder Struktur keinem der Hauptsektoren Wohnen, GHD, Industrie oder öffentliche Gebäude eindeutig zuordnen lassen. Dazu zählen beispielsweise gemischt genutzte Gebäude, Sonderbauten oder Nutzungen mit wechselnden oder nicht eindeutig klassifizierbaren Funktionen.

Ziel dieser Auswertung ist es, die Altersstruktur dieser Gebäude sowie deren räumliche Verteilung im Stadtgebiet Leverkusens zu analysieren, um potenzielle Sanierungsbedarfe zu identifizieren und Hinweise für geeignete Wärmeversorgungsoptionen abzuleiten.

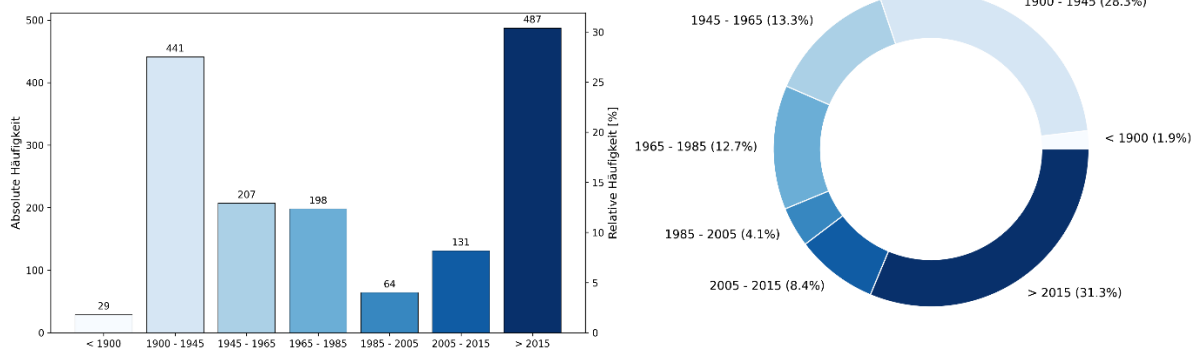
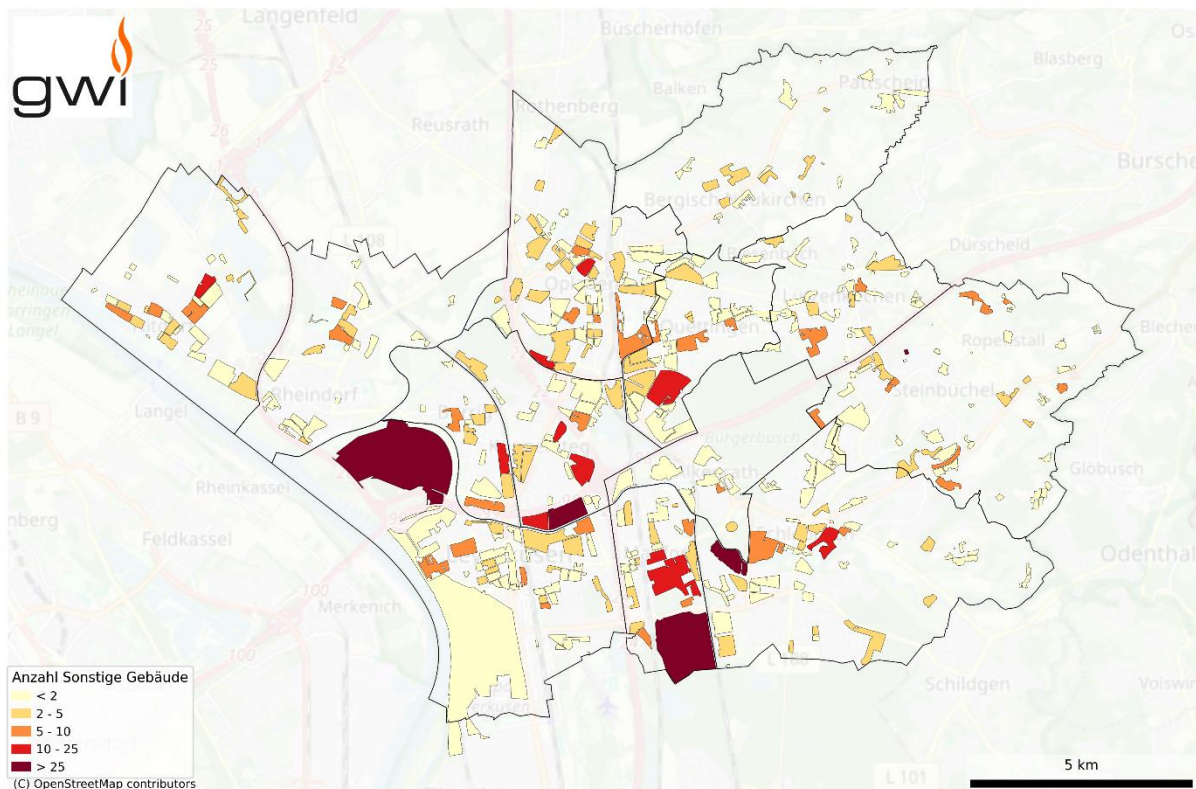


Abbildung 10: Geografische Verteilung des Sektors der sonstigen Gebäude sowie Verteilung der Baualtersklassen

Die Analyse der Baualtersklassen verdeutlicht eine heterogene Altersstruktur. Insgesamt wurden 1.557 sonstige Gebäude identifiziert. Ein erheblicher Anteil dieses Bestands ist älteren Baualters: Rund 30 % der Gebäude wurden vor 1945 errichtet. Gleichzeitig weist der Sektor auch einen vergleichsweise hohen Anteil moderner Gebäude auf. Etwa 31,3 % stammen aus der Zeit nach 2015, was auf Neubauten mit spezifischen oder spezialisierten Nutzungen hinweist. Die übrigen Baualtersklassen verteilen sich relativ gleichmäßig auf die Zeiträume zwischen 1945 und 2015.



Für die Kommunale Wärmeplanung ist dieser Sektor insbesondere aufgrund seiner Heterogenität relevant. Die unterschiedlichen Baualtersklassen, Nutzungsprofile und Standorte erschweren pauschale Aussagen zur Wärmeversorgung. Hier sind vielmehr einzelfallbezogene oder quartiersweise Betrachtungen erforderlich. Ältere Gebäude können energetisch relevante Sanierungspotenziale aufweisen, während neuere Gebäude häufig bessere Voraussetzungen für effiziente oder niedrigtemperaturtaugliche Wärmesysteme bieten.

Insgesamt ergänzt die Analyse der sonstigen Gebäude die sektorale Betrachtung sinnvoll, indem sie auch jene Gebäudebestände berücksichtigt, die außerhalb der klassischen Kategorien liegen, und damit zu einem vollständigen Bild des beheizten Gebäudebestands im Stadtgebiet Leverkusens beiträgt.

Detailbetrachtung des Wohnsektors

Der Wohnsektor stellt den mit Abstand größten Anteil des beheizten Gebäudebestands im Stadtgebiet Leverkusens dar und ist damit von zentraler Bedeutung für die Kommunale Wärmeplanung. Ziel dieser Analyse ist es, die Altersstruktur der Wohngebäude sowie deren räumliche Verteilung zu untersuchen, um daraus Hinweise auf Sanierungspotenziale und geeignete Wärmeversorgungsoptionen abzuleiten.

Die räumliche Darstellung zeigt, dass Wohngebäude flächendeckend über das gesamte Stadtgebiet verteilt sind. Besonders hohe Konzentrationen finden sich in den zentralen Stadtteilen sowie in historisch gewachsenen Wohnquartieren. In diesen Bereichen treten häufig zusammenhängende Bestände ähnlicher Baualtersklassen auf, was für die spätere Ableitung quartiersbezogener Maßnahmen von Bedeutung ist.

Die Analyse der Baualtersklassen verdeutlicht, dass ein erheblicher Teil des Wohngebäudebestands älteren Baualters ist. Insgesamt wurden 33.176 Wohngebäude identifiziert. Davon wurden 34,1 % im Zeitraum 1900 bis 1945 errichtet; weitere 1,9 % stammen aus der Zeit vor 1900. Damit wurde insgesamt rund 36 % des heutigen Wohngebäudebestands vor dem Ende des 2. Weltkriegs erbaut. Diese Gebäude weisen häufig einen erhöhten Sanierungsbedarf auf und spielen eine zentrale Rolle für die Erreichung der Klimaschutzziele im Wärmesektor.

Ein weiterer wesentlicher Anteil entfällt auf die Nachkriegsjahrzehnte: 27,2 % der Wohngebäude wurden zwischen 1945 und 1965 errichtet. Somit wurden etwa 2/3 des Gebäudebestands vor Inkrafttreten der ersten Wärmeschutzverordnung

(Verordnung über einen energiesparenden Wärmeschutz bei Gebäuden, 1977) im Jahr 1977 erbaut. Weitere 21,2 % zwischen 1965 und 1985. Neuere Wohngebäude sind demgegenüber deutlich seltener vertreten. Rund 7,0 % stammen aus dem Zeitraum 1985 bis 2005, 2,9 % aus den Jahren 2005 bis 2015 und 5,7 % wurden nach 2015 errichtet.

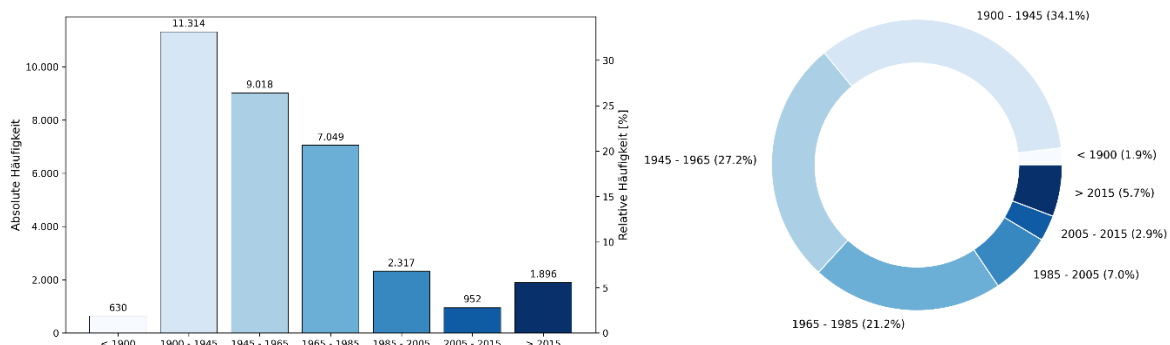
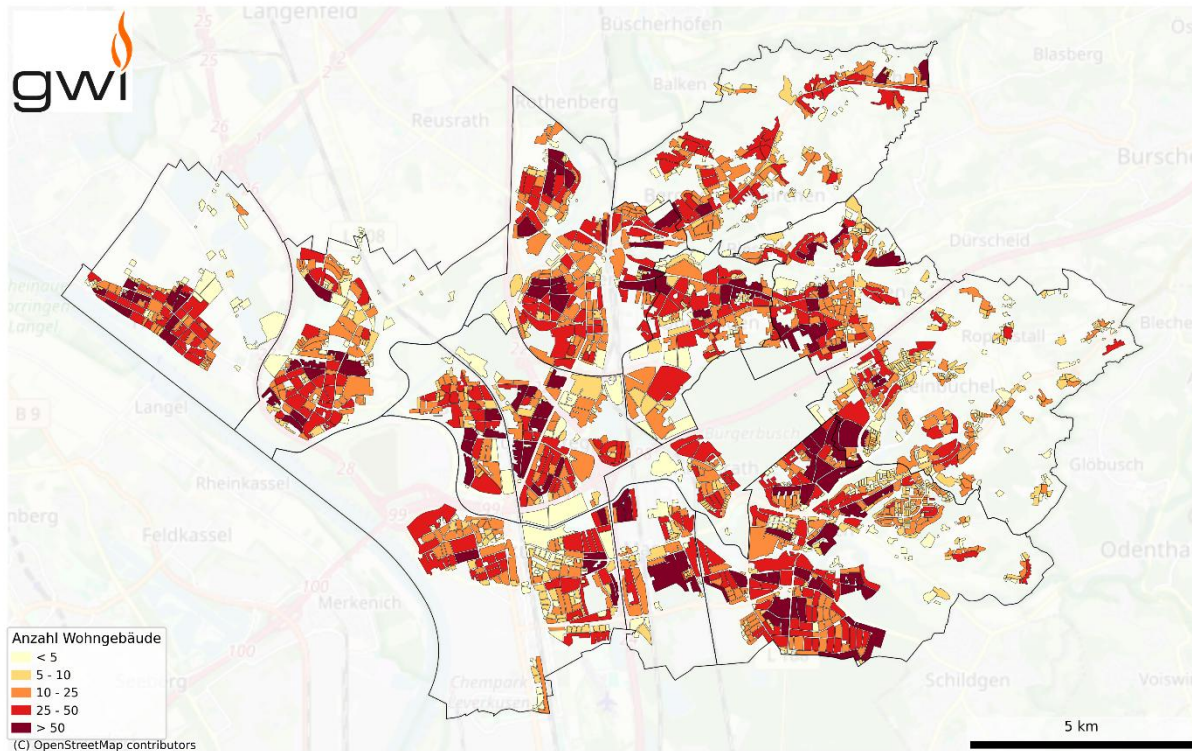


Abbildung 11: Geografische Verteilung des Wohnsektors sowie Verteilung der Baualtersklassen

Für die Kommunale Wärmeplanung ergeben sich daraus klare Schlussfolgerungen. Der hohe Anteil älterer Wohngebäude deutet auf umfangreiche energetische Sanierungspotenziale hin, insbesondere in dicht bebauten Quartieren mit homogener Baualtersstruktur. Gleichzeitig bieten diese Quartiere aufgrund ihrer räumlichen Geschlossenheit häufig günstige Voraussetzungen für quartiersbezogene oder leitungsgebundene Wärmeversorgungs-lösungen. Neuere



Wohngebäude können hingegen verstärkt für dezentrale und niedrigtemperaturtaugliche Systeme berücksichtigt werden.

Insgesamt bildet die Analyse des Wohnsektors eine zentrale Grundlage für die weitere Wärmeplanung in Leverkusen, da hier sowohl der größte absolute Raumwärmebedarf als auch ein erheblicher Hebel für die Reduktion von Treibhausgasemissionen liegt.

Detailanalyse der Wohngebäudetypen

Im Anschluss an die sektorale Betrachtung wird der Wohngebäudebestand nun weiter differenziert nach Wohngebäudetypen analysiert. Ziel dieser Auswertung ist es, die prägenden Gebäudestrukturen im Stadtgebiet Leverkusens zu identifizieren und daraus Hinweise auf relevante Akteursgruppen sowie zentrale Handlungsfelder für die Kommunale Wärmeplanung abzuleiten.

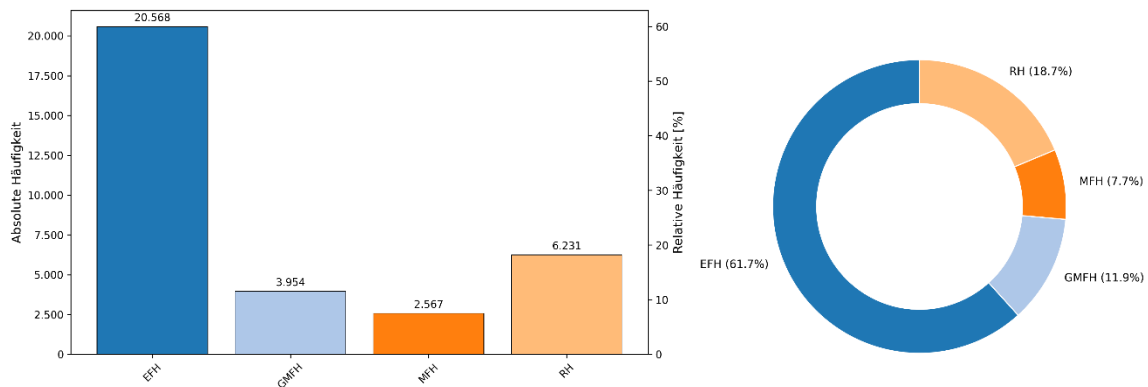
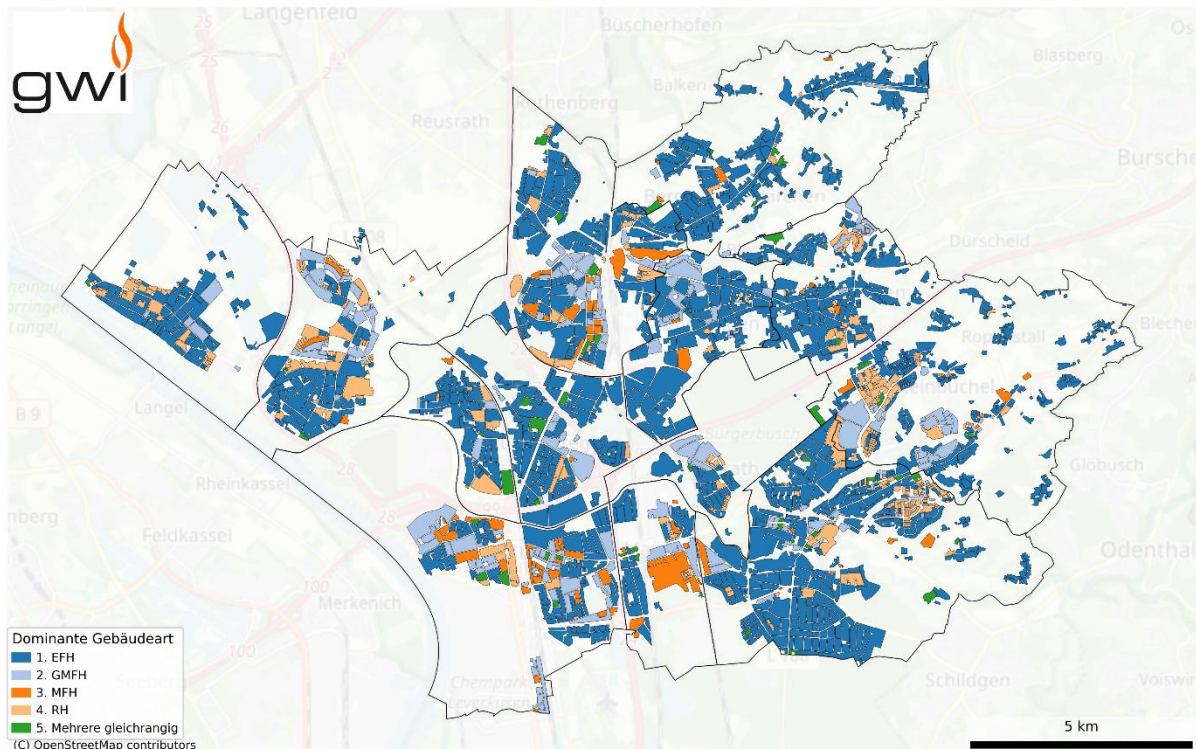


Abbildung 12: Dominante Wohngebäudeart im Baublock sowie statistische Verteilung der Wohngebäude

Die räumliche Darstellung zeigt, dass die Wohnbebauung in Leverkusen überwiegend durch kleinteilige und niedrig verdichtete Gebäudestrukturen geprägt ist. Insbesondere in den äußeren Stadtteilen sowie in vielen gewachsenen Wohnquartieren dominieren Einfamilien-, Zweifamilien- und Reihenhäusstrukturen. Dichtere Wohnformen wie Mehrfamilienhäuser treten dagegen vor allem in zentralen Lagen und entlang wichtiger Entwicklungsachsen auf. Baublöcke, für die der am häufigsten auftretende Wohngebäudetyp nicht eindeutig ist, haben in der räumlichen Darstellung das Attribut „Mehrere gleichrangig“ zugewiesen bekommen.

Anmerkung: Im weiteren Verlauf des Abschlussberichts werden Baublöcke, in denen nach Klassifikation des LANUK (LANUK Raumwärmebedarfsmodell, 2024)



keine Wohngebäude enthalten sind, in der kartographischen Darstellung nicht gezeigt, um eventuelle Verzerrungen zu vermeiden und den Fokus auf visuellen Fokus auf die relevanten Quartiere zu lenken. In den statistischen Auswertungen (Balken- und Donutdiagramm) und den Bilanzen, sind sie jedoch enthalten, wenn es nicht wie beispielsweise in Abbildung 12 explizit um Wohngebäude geht.

Die quantitative Auswertung bestätigt dieses Bild: Mit einem Anteil von 61,7 % stellen Einfamilienhäuser (EFH) den mit Abstand größten Wohngebäudetyp dar. Einfamilienhäuser sind dabei definiert als Gebäude mit maximal zwei aneinandergrenzenden Hauptgebäuden und einer Nutzfläche von bis zu 280 m². Diese Gebäudeform ist insbesondere für die Kommunale Wärmeplanung relevant, da sie häufig in Privateigentum steht und damit spezifische Anforderungen an Informations-, Beratungs- und Förderinstrumente stellt.

Einen weiteren relevanten Anteil nehmen Reihenhäuser (RH) ein, die 18,7 % des Wohngebäudebestands ausmachen. Reihenhäuser bestehen aus mindestens drei aneinandergrenzenden Hauptgebäuden mit vergleichsweise geringer individueller Nutzfläche. Aufgrund ihrer baulichen Nähe weisen sie häufig günstigere Voraussetzungen für gemeinschaftliche oder quartiersbezogene Lösungen auf als freistehende Einfamilienhäuser.

Große Mehrfamilienhäuser (GMFH) mit einer Nutzfläche von über 400 m² stellen 11,9 % des Wohngebäudebestands dar. Sie konzentrieren sich vor allem in dichter bebauten Stadtteilen und größeren Wohnsiedlungen. Aufgrund ihrer hohen Wärmedichte und häufig professionellen Eigentümerstruktur sind sie für leitungsgebundene Wärmeversorgungslösungen und größere Sanierungsvorhaben besonders relevant.

Kleinere Mehrfamilienhäuser (MFH) mit einer Nutzfläche zwischen 280 m² und 400 m² machen 7,7 % des Wohngebäudebestands aus. Diese Gebäudeklasse bildet häufig eine Übergangsform zwischen Ein- und Mehrfamilienhausstrukturen und ist sowohl für zentrale als auch für dezentrale Versorgungskonzepte von Bedeutung.

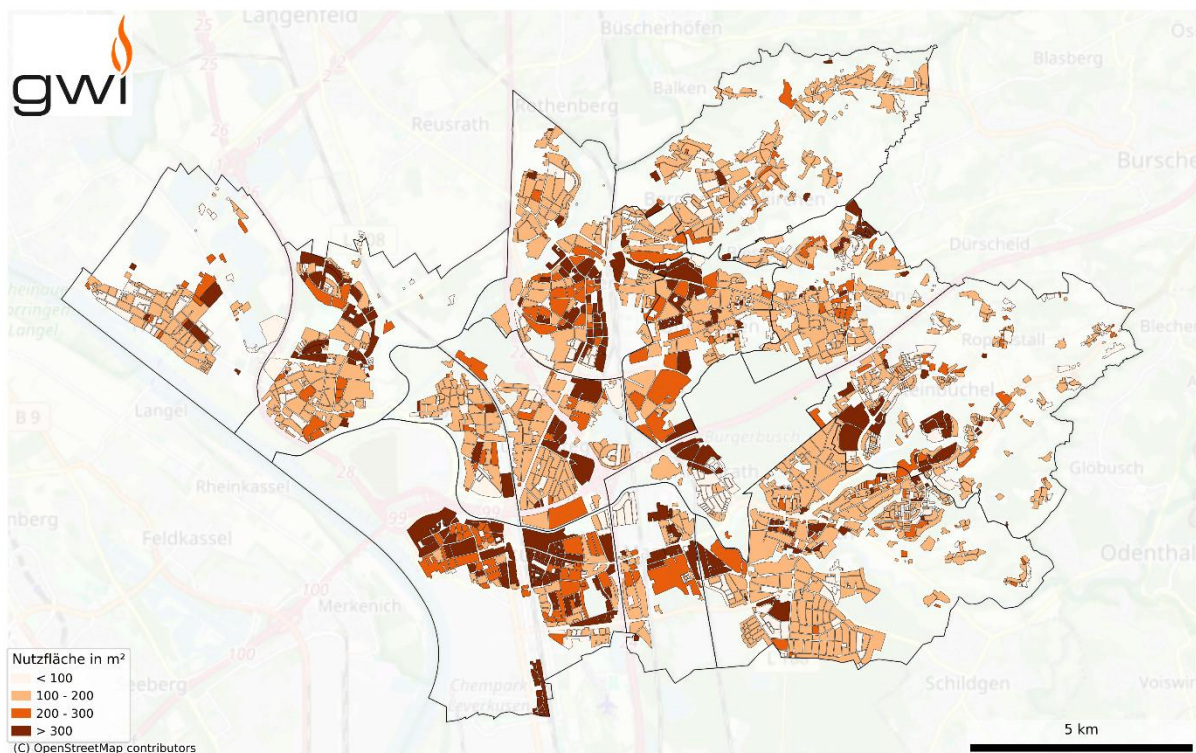
Für die Kommunale Wärmeplanung verdeutlicht diese Analyse, dass Maßnahmen und Strategien in Leverkusen maßgeblich auf kleinteilige Wohngebäudestrukturen zugeschnitten sein müssen. Insbesondere Einfamilien-, Zweifamilien- und Reihenhäuser spielen eine zentrale Rolle bei der Transformation der Wärmeversorgung und erfordern passgenaue, gut kommunizierte Lösungen.

Gleichzeitig bilden die Mehrfamilienhausstrukturen wichtige Ansatzpunkte für gebündelte Maßnahmen und infrastrukturelle Lösungen.

Die Ergebnisse der Wohngebäudetypenanalyse liefern damit eine wesentliche Grundlage für die weitere Ausarbeitung von Akteursansprachen, Maßnahmenbündeln und räumlich differenzierten Transformationspfaden im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung.

Analyse der beheizten Nutzflächen

Ergänzend zur Betrachtung der Gebäudeanzahl und -typen wird im Folgenden die Verteilung der beheizten Nutzflächen im Stadtgebiet Leverkusens analysiert. Die beheizte Nutzfläche ist ein zentraler Parameter für die Kommunale Wärmeplanung, da sie in enger Beziehung zum absoluten Wärmebedarf steht und damit eine wichtige Grundlage für die Dimensionierung zukünftiger Versorgungsinfrastrukturen bildet.



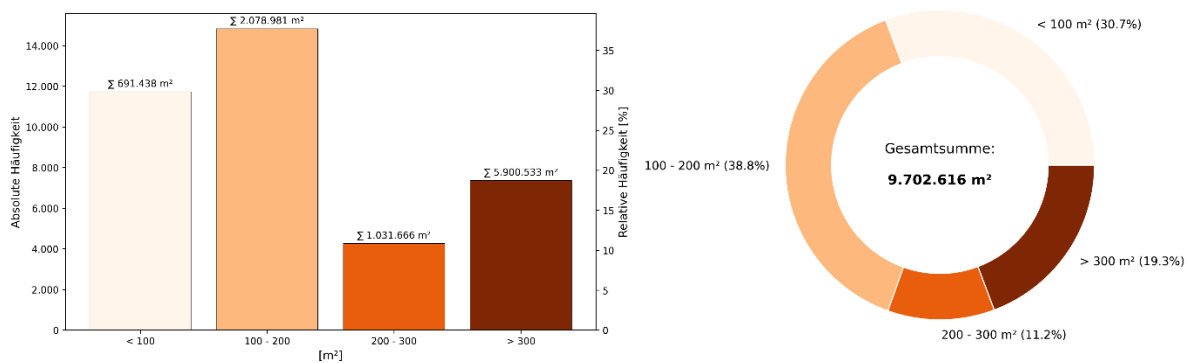


Abbildung 13: Median der beheizten Nutzfläche im Baublock sowie statistische Verteilung auf Gebäudeebene

Die räumliche Darstellung zeigt, dass größere beheizte Nutzflächen insbesondere in den zentralen Stadtteilen, in Bereichen mit Mehrfamilienhausstrukturen sowie an Standorten mit öffentlichen oder gewerblichen Nutzungen konzentriert sind. Kleinere Nutzflächen dominieren dagegen in aufgelockerten Wohngebieten mit Einfamilien-, Zweifamilien und Reihenhausbauung. Damit spiegelt die Verteilung der Nutzflächen die zuvor analysierten Wohngebäudetypen und Siedlungsstrukturen wider.

Die quantitative Auswertung ergibt eine Gesamtsumme beheizter Nutzflächen von rund 9,7 Mio. m² im Stadtgebiet. 38,8 % der beheizten Gebäude gehören in die Nutzflächenklasse 100 bis 200 m² und besitzen eine Gesamtfläche von etwa 2,1 Mio. m². Diese Kategorie ist typisch für Einfamilien- und Reihenhäuser und unterstreicht die hohe Bedeutung kleinteiliger Wohngebäude für den städtischen Wärmebedarf.

Weitere 30,7 % der beheizten Gebäude entfallen die Nutzflächenklasse mit weniger als 100 m², was vor allem kleinere Wohneinheiten und kompakte Gebäudestrukturen widerspiegelt. Ihre Gesamtfläche beträgt etwa 0,7 Mio. m². 11,2 % der Gebäude haben eine Nutzfläche zwischen 200 und 300 m². Die Gesamtfläche dieser Gebäude liegt bei etwa 1 Mio. m².

Gleichzeitig entfällt ein relevanter Anteil von 19,3 % der beheizten auf Gebäude mit mehr als 300 m² Nutzfläche. Diese Klasse von Gebäuden hat mit rund 5,9 Mio. m² beheizter Nutzfläche den mit Abstand größten Anteil an der gesamten beheizten Nutzfläche der Stadt Leverkusen. Diese Flächen konzentrieren sich auf größere Mehrfamilienhäuser, öffentliche Gebäude sowie gewerbliche Nutzungen und sind aufgrund ihrer potenziell hohen absoluten Wärmebedarfe für gebündelte Versorgungsansätze besonders relevant.



Für die Kommunale Wärmeplanung lassen sich daraus mehrere Schlussfolgerungen ableiten: Obwohl der Gebäudebestand zahlenmäßig stark durch kleine Wohngebäude geprägt ist, wird ein erheblicher Teil des gesamten Wärmebedarfs durch mittelgroße und große Nutzflächen bestimmt. Maßnahmen zur Wärmewende müssen daher sowohl die breite Masse kleinteiliger Wohngebäude adressieren als auch gezielt größere Gebäude mit hohem Flächen- und Energiebedarf in den Blick nehmen.

Die Analyse der beheizten Nutzflächen ergänzt damit die vorherigen Strukturuntersuchungen und liefert eine wesentliche Grundlage für die nachfolgende quantitative Bewertung von Wärmebedarfen und Versorgungsoptionen im Stadtgebiet Leverkusens.

Gesamtmodernisierungspotenzial der Baublöcke

Im Rahmen der Bestandsanalyse wurde das Gesamtmodernisierungspotenzial der Gebäude im Stadtgebiet Leverkusens ausgewertet. Ziel dieser Analyse ist es, räumliche Handlungsfelder für energetische Sanierungen zu identifizieren und Hinweise für die Priorisierung von Maßnahmen im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung abzuleiten.

Methodische Grundlage:

Das vom LANUK bereitgestellte Gesamtmodernisierungspotenzial basiert auf einem modellhaften Ansatz und kombiniert zwei Komponenten (LANUK Raumwärmebedarfsmodell, 2024), insbesondere Kurzdokumentation Baublöcke/Flure, Raumwärmebereitstellung (Energieträger) und Modernisierungspotenzial:

- das generelle Modernisierungspotenzial, das die technische Ausgangslage der Gebäude beschreibt, und
- die Realisierungschance, die abschätzt, wie wahrscheinlich die Umsetzung von Modernisierungsmaßnahmen ist.

Das generelle Modernisierungspotenzial ergibt sich aus einer technischen Bewertung der Gebäudezustände und Energieeffizienzklassen. Dabei wird angenommen, dass neuere oder neuwertige Gebäude ein geringeres Potenzial aufweisen, während sanierungsbedürftige oder energetisch ineffiziente Gebäude ein höheres Potenzial besitzen. Grundlage hierfür sind Informationen aus Immobilieninseraten, die zwischen 2014 und 2022 auf der Plattform Immoscout24 veröffentlicht wurden.



Die Realisierungschance berücksichtigt zusätzlich sozioökonomische und marktbezogene Faktoren, insbesondere das Miet- und Preisniveau, die Wohnungsnachfrage sowie Kaufkraft und Milieustrukturen. Sie beschreibt damit, ob in einem Gebiet grundsätzlich günstige Voraussetzungen für Investitionen in energetische Sanierungen bestehen. Beide Komponenten wurden in Zusammenarbeit mit dem InWIS entwickelt, wobei das generelle Modernisierungspotenzial im Gesamtindikator stärker gewichtet wird als die Realisierungschance.

Die Ergebnisse sind modellhaft zu verstehen. Einzelne zwischenzeitlich umgesetzte Sanierungsmaßnahmen können nicht vollständig abgebildet sein. Auf aggregierten räumlichen Ebenen, wie hier auf Baublockebene, ist die Datenqualität jedoch als insgesamt belastbar einzuschätzen.

Ergebnisse für Leverkusen:

Die Auswertung zeigt, dass das Modernisierungspotenzial im Stadtgebiet Leverkusens räumlich heterogen verteilt ist. Baublöcke mit unterdurchschnittlichem bis durchschnittlichem Potenzial wechseln sich kleinräumig mit Bereichen ab, in denen ein erhöhtes oder deutlich erhöhtes Modernisierungspotenzial vorliegt.

Insgesamt weisen rund 41 % der Baublöcke ein mindestens überdurchschnittliches Gesamtmodernisierungspotenzial auf. Diese Baublöcke stellen aus Sicht der Kommunalen Wärmeplanung besonders relevante Handlungsräume dar, da hier sowohl ein technischer Sanierungsbedarf als auch, zumindest teilweise, günstige Voraussetzungen für die Umsetzung von Maßnahmen gegeben sind.

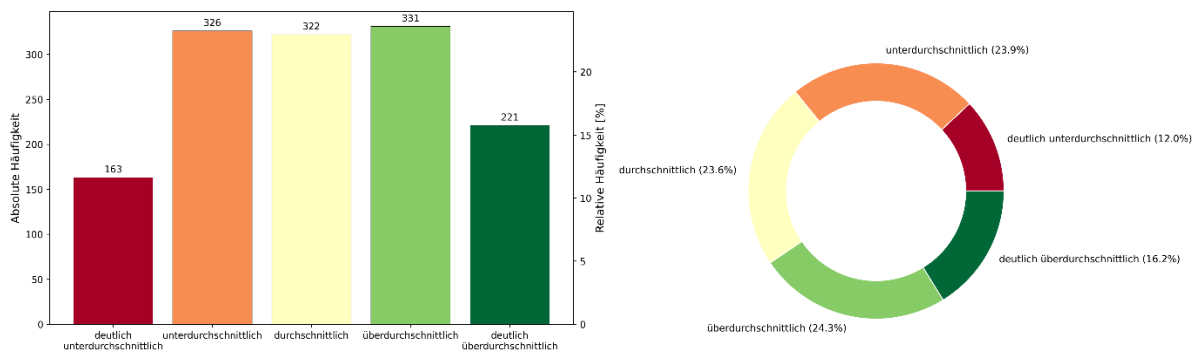
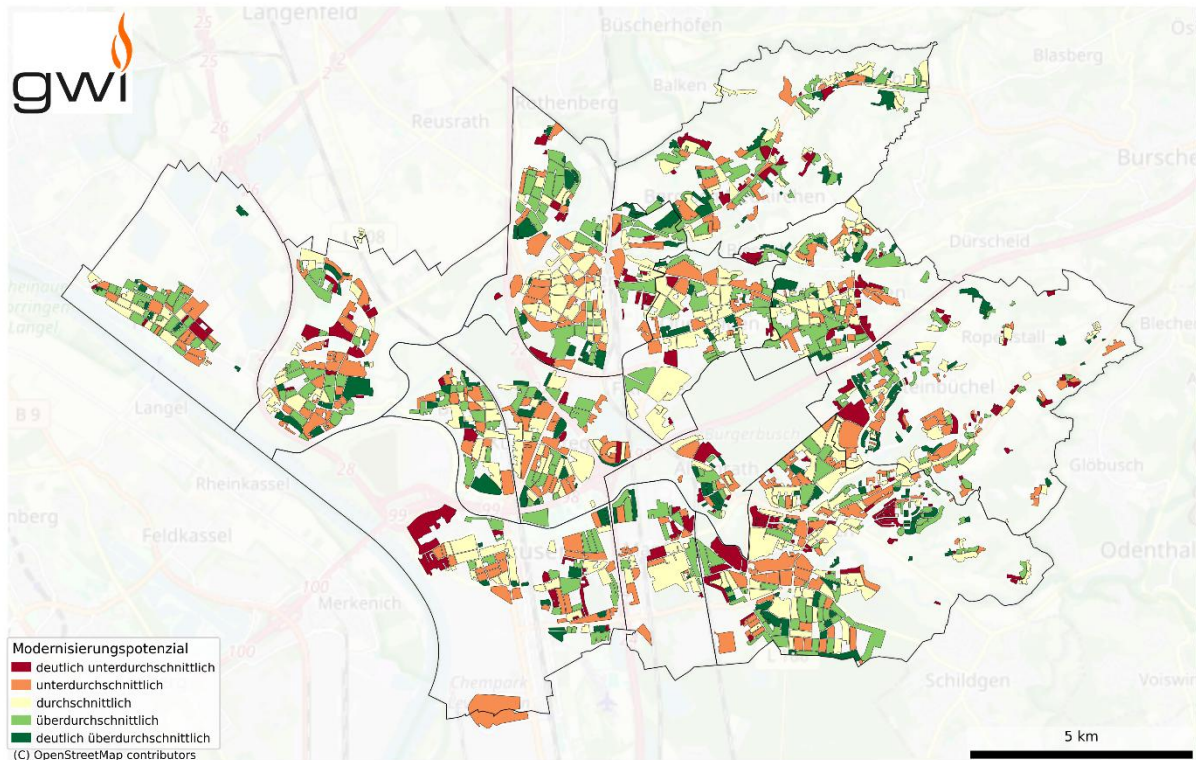


Abbildung 14: Gesamtmodernisierungspotenzial sowie statistische Verteilung auf Baublockebene

Die kartografische Darstellung verdeutlicht, dass Baublöcke mit hohem Modernisierungspotenzial insbesondere in älteren, dicht bebauten Quartieren auftreten, während in neueren oder stärker aufgelockerten Siedlungsbereichen häufiger ein geringeres Potenzial vorliegt. Damit ergänzt der Indikator sinnvoll die zuvor dargestellten Analysen zu Baualtersklassen, Gebäudetypen und Nutzflächen.

Für die Kommunale Wärmeplanung liefert das Gesamtmodernisierungspotenzial eine wichtige Entscheidungsgrundlage. Es ermöglicht die Lokalisierung von Projektgebieten, in denen energetische Sanierungen besonders wirksam sein können, und unterstützt die gezielte Ausrichtung von Beratungs-, Förder- und Informationsangeboten. Gleichzeitig lassen sich Bereiche identifizieren, in denen



zusätzliche oder alternative Ansätze erforderlich sein könnten, um Sanierungshemmnisse zu überwinden.

Sanierungsstand der Gebäude (Energieeffizienzklassen)

Im Rahmen der Bestandsanalyse wurde der Sanierungsstand der Gebäude im Stadtgebiet Leverkusens anhand der modellhaft abgeleiteten Energieeffizienzklassen (A+ bis G) ausgewertet. Ziel dieser Analyse ist es, Aussagen zur energetischen Qualität des Gebäudebestands zu treffen und eine Grundlage für die Bewertung potenzieller Wärmebedarfsreduktionen im Zuge der Kommunalen Wärmeplanung zu schaffen.

Methodische Einordnung:

Die Zuordnung der Energieeffizienzklassen erfolgt auf Basis eines vom LANUK entwickelten Modells (LANUK Raumwärmebedarfsmodell, 2024), das energetische Informationen aus Energieausweisen und Gebäudezuständen nutzt, welche aus Immobilieninseraten (u. a. Immobilienscout24) abgeleitet und räumlich aggregiert wurden. Die Auswertung erfolgt überwiegend auf Baublockebene und greift, sofern erforderlich, auf höhere räumliche Aggregationsebenen zurück.

Für Wohngebäude wird die Energieeffizienzklasse in der Regel aus dem mittleren Wert der im Baublock verfügbaren Energieausweise abgeleitet. Ist die Datengrundlage dort nicht ausreichend, erfolgt eine Übertragung aus der nächsthöheren räumlichen Ebene. Neubauten erhalten abhängig vom Baualter pauschal eine höhere Effizienzklasse. Für Nichtwohngebäude erfolgt die Zuordnung entweder analog zu Wohngebäuden (bei wohnähnlicher Nutzung) oder pauschal anhand der Baualtersklasse.

Die Ergebnisse sind modellhaft zu verstehen und können einzelne zwischenzeitlich durchgeführte Sanierungen nicht vollständig abbilden. Auf aggregierter Ebene liefern sie jedoch eine belastbare Einschätzung des energetischen Zustands des Gebäudebestands.

Ergebnisse für Leverkusen:

Die Auswertung zeigt, dass der Gebäudebestand in Leverkusen überwiegend mittlere Energieeffizienzstandards aufweist. Rund 68 % aller Gebäude sind den Energieeffizienzklassen C oder D zugeordnet. Diese Klassen repräsentieren Gebäude mit einem moderaten energetischen Standard, bei denen durch Sanierungsmaßnahmen relevante Effizienzgewinne erzielt werden können.

Ein geringerer Anteil der Gebäude erreicht hohe Effizienzklassen (A+ bis B), während energetisch ungünstige Klassen (E bis G) insgesamt eine untergeordnete Rolle spielen. Die räumliche Darstellung verdeutlicht, dass Gebäude mit niedrigeren Effizienzklassen insbesondere in älteren, dicht bebauten Quartieren auftreten, während bessere Effizienzstandards häufiger in neueren Siedlungsbereichen zu finden sind.

Für die Kommunale Wärmeplanung ist dieses Ergebnis von zentraler Bedeutung. Der hohe Anteil an Gebäuden in den Effizienzklassen C und D weist auf ein breites Potenzial zur Reduktion des Wärmebedarfs hin. Gleichzeitig verdeutlicht die räumliche Verteilung, dass energetische Sanierungen insbesondere in bestimmten Quartieren gebündelt und strategisch begleitet werden können.

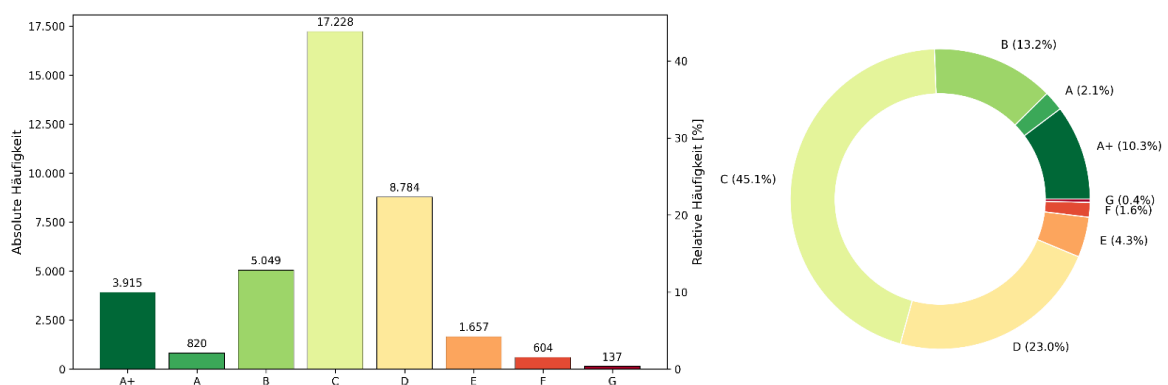
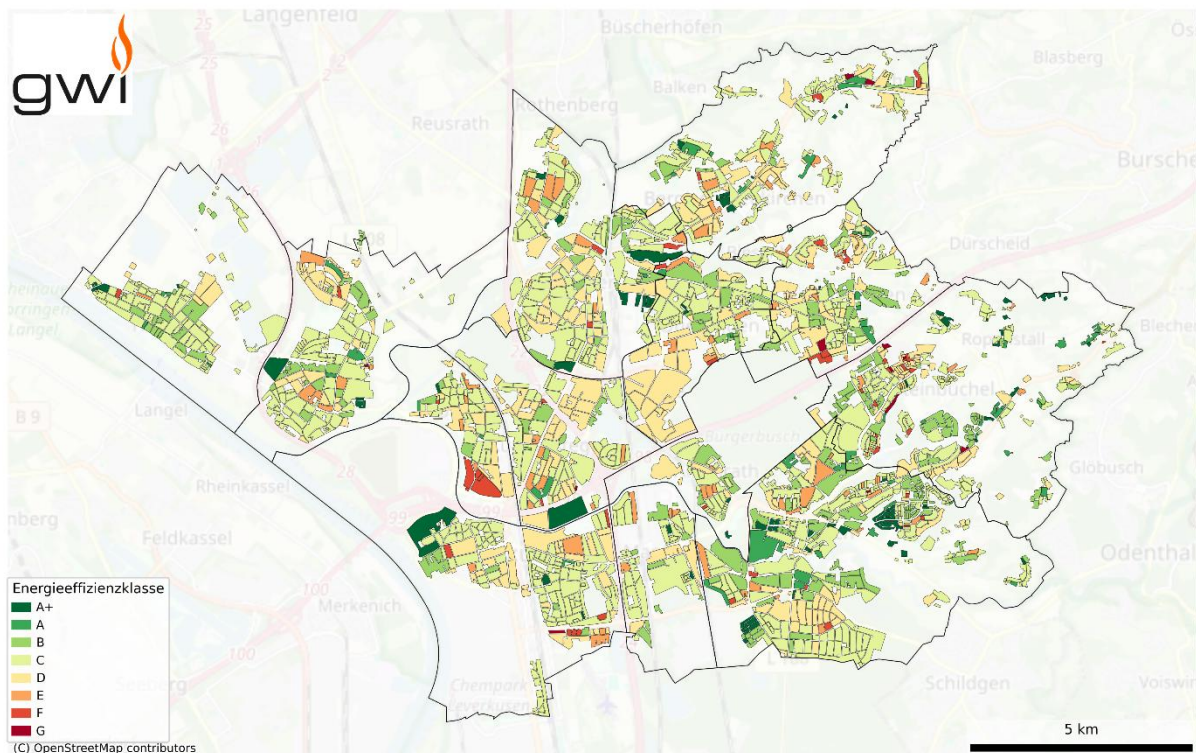


Abbildung 15: Durchschnittlicher Sanierungsstand im Baublock sowie Verteilung auf Gebäudeebene



Der Sanierungsstand ergänzt damit die zuvor dargestellten Analysen zu Baualtersklassen, Gebäudetypen und Modernisierungspotenzialen und bildet eine wesentliche Grundlage für die Ableitung integrierter Maßnahmenpakete aus Effizienzsteigerung und klimafreundlicher Wärmeversorgung.

3.1.3 Ermittlung der überwiegenden Baualtersklasse der Gebäude

Nach der sektoralen Betrachtung der Baualtersstrukturen wird im Folgenden die Altersstruktur des gesamten Gebäudebestands in Leverkusen zusammenfassend analysiert. Ziel ist eine übergeordnete Einordnung der Bausubstanz in der Kommune und die Ableitung grundlegender Hinweise für energetische Sanierungspotenziale und die weitere Wärmeplanung.

Die Baualtersklassen (BAK) stellen einen zentralen Indikator für den energetischen Zustand von Gebäuden dar. Sie beeinflussen maßgeblich den Wärmebedarf, die baulichen Sanierungsmöglichkeiten sowie die Eignung unterschiedlicher Wärmeversorgungssysteme. Die nachfolgende Auswertung baut auf den zuvor dargestellten sektoralen Analysen auf und führt diese in einer gesamtstädtischen Betrachtung zusammen.

Methodische Grundlage:

Die Zuweisung der BAK erfolgt auf Basis der vom LANUK bereitgestellten Daten (LANUK Raumwärmebedarfsmodell, 2024). Grundlage ist eine gebäudescharfe Zuordnung von BAK, die unter anderem auf Klassifikationen nach Nexiga (2021) zurückgeht. Ergänzend wurden vom LANUK frühere Datensätze zu Gebäudeumringen aus den Jahren 2010 und 2016 herangezogen, um Neubauten sowie Abriss- und Ersatzneubauten zu identifizieren.

Zur Sicherstellung einer möglichst vollständigen Abdeckung wurden vom LANUK folgende Annahmen getroffen:

- Die Baualtersklasse des Hauptgebäudes wird auf die zugehörigen Nebengebäude übertragen.
- Liegt für ein Gebäude keine Baualtersklasse vor, wird die Baualtersklasse des nächstgelegenen Gebäudes herangezogen.
- Ursprünglich fein differenzierte BAK wurden für die vorliegende Analyse zu größeren Zeitintervallen zusammengefasst, um eine übersichtliche und aussagekräftige Darstellung auf gesamtstädtischer Ebene zu ermöglichen.

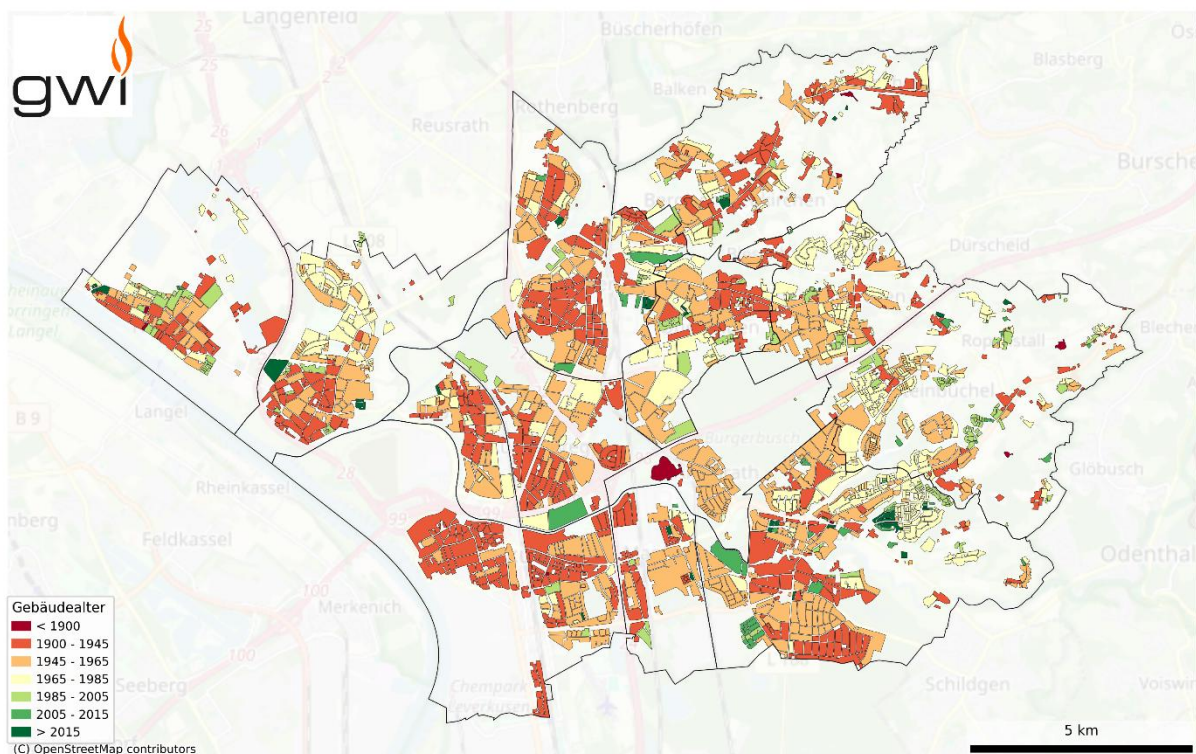


Ergebnisse für Leverkusen:

Die Auswertung zeigt, dass der Gebäudebestand in Leverkusen überwiegend älteren Baualters ist. Insgesamt wurden 36 % der beheizten Gebäude vor 1945 errichtet, wobei allein die Baualtersklasse 1900 bis 1945 mit 34,2 % den größten Anteil ausmacht. Weitere 1,8 % entfallen auf Gebäude mit einem Baujahr vor 1900. Diese Bestände prägen insbesondere die historischen und dichter bebauten Stadtquartiere.

Ein erheblicher Teil des Gebäudebestands stammt zudem aus der Nachkriegszeit: 25,8 % der Gebäude wurden zwischen 1945 und 1965 errichtet, weitere 20,3 % zwischen 1965 und 1985. Diese BAK sind häufig durch einen erhöhten Sanierungsbedarf gekennzeichnet und spielen daher eine zentrale Rolle für die Reduktion des Wärmebedarfs.

Demgegenüber ist der Anteil neuerer Gebäude vergleichsweise gering. Nur etwa 11 % der Gebäude wurden nach 2005 errichtet, davon 7,1 % nach 2015. Diese Gebäude weisen in der Regel bessere energetische Standards auf und verfügen über günstigere Voraussetzungen für den Einsatz effizienter und niedrigtemperaturtauglicher Wärmesysteme.



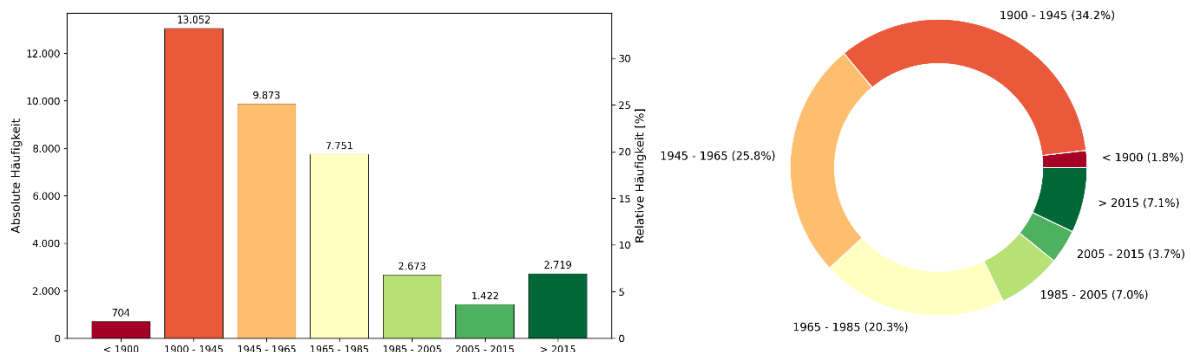


Abbildung 16: Durchschnittliches Gebäudealter im Baublock sowie statistische Verteilung auf Gebäudeebene

Einordnung für die Kommunale Wärmeplanung:

Die gesamtstädtische Baualtersstruktur bestätigt die Ergebnisse der vorherigen sektoralen Analysen: Ein großer Teil des Gebäudebestands in Leverkusen ist älteren Baualters und weist entsprechend erhebliche Potenziale für energetische Sanierungen auf. Gleichzeitig verdeutlicht der vergleichsweise geringe Anteil neuer Gebäude, dass Effizienzsteigerungen im Bestand eine zentrale Voraussetzung für die Erreichung der Klimaziele im Wärmesektor darstellen.

Die Baualtersklassen bilden damit eine wesentliche Querschnittsgrundlage für die weiteren Analysen der Kommunalen Wärmeplanung, insbesondere für die Bewertung von Wärmebedarfsreduktionen, die Auswahl geeigneter Versorgungsoptionen sowie die räumliche Priorisierung von Maßnahmen.

3.1.4 Großverbraucher

Im Rahmen der Bestandsanalyse wurden Großverbraucher von Wärme und Gas im Stadtgebiet Leverkusens identifiziert und räumlich verortet. Ziel dieser Auswertung ist es, Verbraucher mit hohem Dekarbonisierungspotenzial zu lokalisieren und eine fundierte Grundlage für die Ableitung geeigneter Wärmeversorgungsstrategien sowie für die Bewertung von Potenzialen zum Aus- und Neubau von Wärmenetzen zu schaffen.

Als Großverbraucher werden in dieser Analyse Abnehmer mit einem jährlichen Endenergiebedarf von mehr als 1,5 GWh betrachtet. Auf dieser Grundlage wurden im Stadtgebiet insgesamt 44 Großverbraucher identifiziert. Der aufsummierte Endenergiebedarf dieser Abnehmer beträgt rund 169 GWh pro Jahr. Der überwiegende Teil dieser Großverbraucher wird aktuell mit Erdgas versorgt (34 Abnehmer), während 10 Abnehmer an das Fernwärmenetz angeschlossen sind.

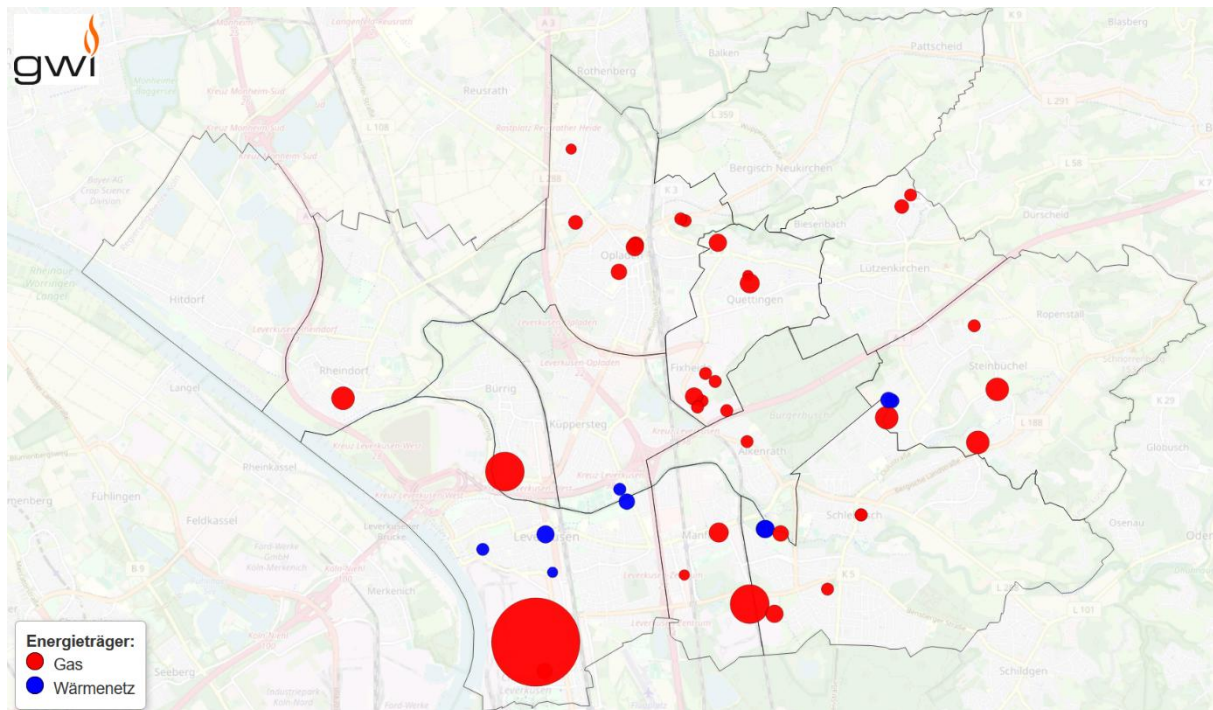


Abbildung 17: Großverbraucher mit einem Endenergiebedarf $> 1,5$ GWh/a

Die kartografische Darstellung zeigt, dass Großverbraucher räumlich punktuell verteilt sind, jedoch in einzelnen Bereichen erkennbare Konzentrationen aufweisen. Diese liegen vor allem in zentralen Stadtteilen, in Gewerbe- und Industriegebieten sowie entlang wichtiger Verkehrsachsen. Solche räumlichen Ballungen sind für die Kommunale Wärmeplanung besonders relevant, da hier gebündelte Wärmebedarfe auftreten, die die Wirtschaftlichkeit leitungsgebundener Wärmelösungen grundsätzlich verbessern können.

In der Abbildung 17 werden keine konkreten Endenergieverbräuche einzelner Standorte ausgewiesen. Die Visualisierung dient vielmehr der qualitativen Lokalisierung und der Verdeutlichung relativer Größenordnungen. Damit wird der strategische Mehrwert der Darstellung gewährleistet, ohne sensible Verbrauchsdaten offenzulegen.

Für die Kommunale Wärmeplanung nehmen Großverbraucher eine Schlüsselrolle ein. Aufgrund ihres hohen absoluten Energiebedarfs können sie einen wesentlichen Beitrag zur Reduktion von Treibhausgasemissionen leisten und als Ankerkunden für bestehende oder neu zu errichtende Wärmenetze fungieren. Gleichzeitig eröffnen sie Potenziale für alternative Versorgungsoptionen, etwa durch die Nutzung von Abwärme oder die Umstellung auf klimafreundliche Wärmeerzeugungstechnologien.



Die dargestellten Ergebnisse bilden eine wichtige Grundlage für vertiefende Prüfungen, Gespräche mit potenziellen Ankernkunden sowie für die strategische Weiterentwicklung der Wärmeinfrastruktur in Leverkusen.

Prozesswärmebedarf

Zum Abschluss des Kapitels 3.1 Siedlungs- und Gebäudestruktur und Großverbraucher wurde der Prozesswärmebedarf im Stadtgebiet Leverkusens betrachtet. Ziel dieser Analyse ist es, Umfang und räumliche Verteilung industrieller Wärmebedarfe zu erfassen und damit eine Grundlage für die Ableitung technisch und wirtschaftlich geeigneter Versorgungslösungen sowie für die Priorisierung von Handlungsfeldern zu schaffen.

Die Auswertung zeigt, dass der Prozesswärmebedarf in Leverkusen insgesamt bei rund 2,7 TWh pro Jahr liegt. Dieser Bedarf ist räumlich stark konzentriert und entfällt überwiegend auf den CHEMPARK Leverkusen. Außerhalb dieses Standorts treten nur vereinzelt weitere Prozesswärmebedarfe auf, die im Vergleich eine deutlich geringere Bedeutung haben.

Die kartografische Darstellung verdeutlicht diese Konzentration sehr klar: Während der überwiegende Teil des Stadtgebiets durch geringe oder keine Prozesswärmebedarfe geprägt ist, stellt der CHEMPARK einen singulären Schwerpunkt mit sehr hohen absoluten Bedarfen dar. Damit unterscheidet sich die Prozesswärme deutlich von den zuvor betrachteten Raumwärme- und Warmwasserbedarfen, die wesentlich kleinteiliger und flächiger verteilt sind.

Für die Kommunale Wärmeplanung ist dieses Ergebnis von hoher Relevanz. Die starke Bündelung eröffnet grundsätzlich große Hebelwirkungen für die Dekarbonisierung, erfordert jedoch standortspezifische, industrienähe Lösungen, die mit den betrieblichen Rahmenbedingungen und der technischen Umsetzbarkeit eng verknüpft sind. Die Darstellung erfolgt, analog zu den Analysen der Großverbraucher, ohne Ausweisung standortspezifischer Einzelverbräuche und dient der strategischen Einordnung und Lokalisierung von Prozesswärmeschwerpunkten.

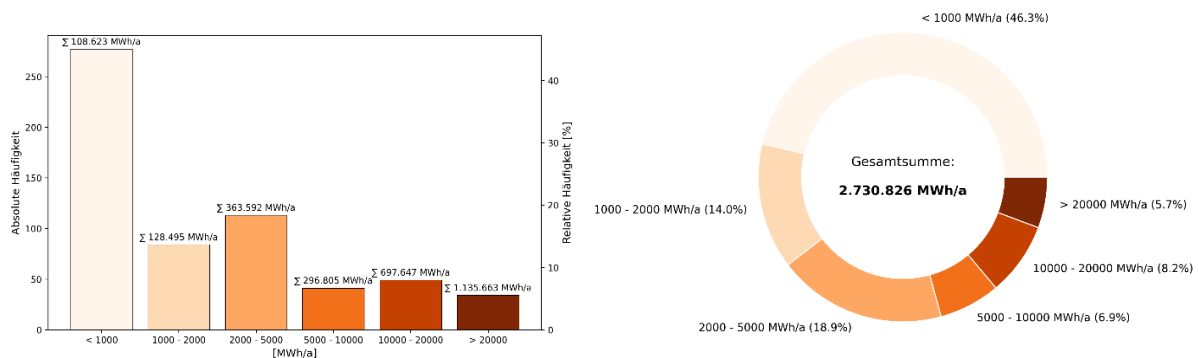
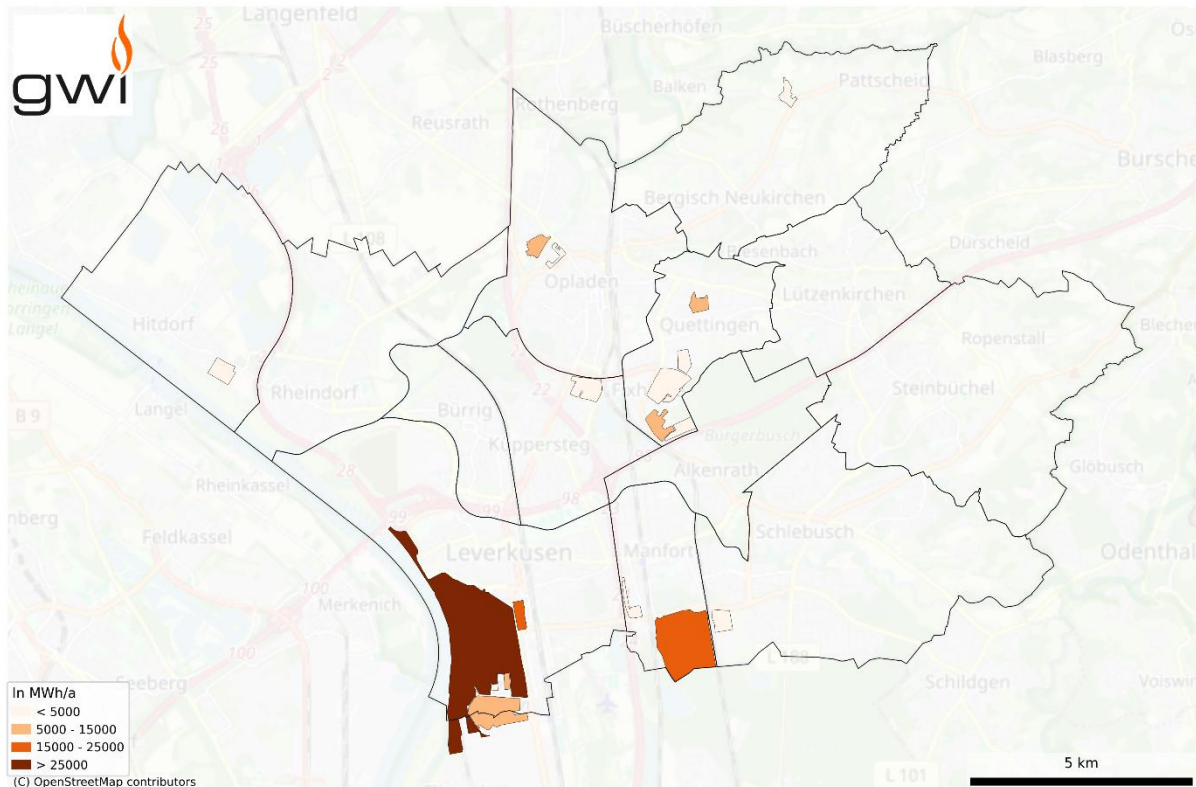


Abbildung 18: Prozesswärmebedarf im Baublock sowie statistische Verteilung auf Gebäudeebene

Die vorangegangenen Analysen zur Siedlungs- und Gebäudestruktur, zu Großverbrauchern sowie zur Prozesswärme bilden die strukturelle Grundlage der Bestandsanalyse. Darauf aufbauend wird im nächsten Schritt der tatsächliche Wärmebedarf im Stadtgebiet Leverkusens quantitativ betrachtet und räumlich differenziert ausgewertet.



3.2 Wärmebedarf und Wärmedichten

Die Analyse des Wärmebedarfs stellt einen zentralen Baustein der Kommunalen Wärmeplanung dar. Aufbauend auf der zuvor beschriebenen Siedlungs- und Gebäudestruktur werden im Folgenden Umfang, Zusammensetzung und räumliche Verteilung der Wärmebedarfe im Stadtgebiet Leverkusens untersucht.

Im Fokus stehen dabei sowohl die Nutzenergiebedarfe der Gebäude als auch daraus abgeleitete spezifische Wärmebedarfe. Ergänzend werden Wärmebedarfsdichten und Wärmeliniedichten analysiert, um räumliche Schwerpunkte hoher Wärmebedarfe zu identifizieren. Diese Kenngrößen sind entscheidend für die Bewertung der Eignung unterschiedlicher Wärmeversorgungssysteme, insbesondere im Hinblick auf den wirtschaftlichen Einsatz leitungsgebundener Lösungen wie Wärmenetze.

Die Ergebnisse dieses Kapitels bilden somit eine wesentliche Grundlage für die nachfolgenden Schritte der Kommunalen Wärmeplanung, insbesondere für die Ableitung von Versorgungskonzepten und die räumliche Priorisierung von Maßnahmen.

3.2.1 Nutzenergie und spezifische Wärmebedarfe

Nutzenergiebedarf

Im ersten Schritt der Analyse von Wärmebedarf und Wärmedichten wird der Nutzenergiebedarf für Wärme im Stadtgebiet Leverkusens betrachtet. Der Nutzenergiebedarf beschreibt die tatsächlich für Raumwärme und Warmwasser benötigte Energiemenge auf Gebäudeebene und stellt eine zentrale Grundlage für die Bewertung geeigneter Wärmeversorgungslösungen dar. Er ist abhängig vom Zustand der Gebäude und nicht von der eingesetzten Heiztechnologie.

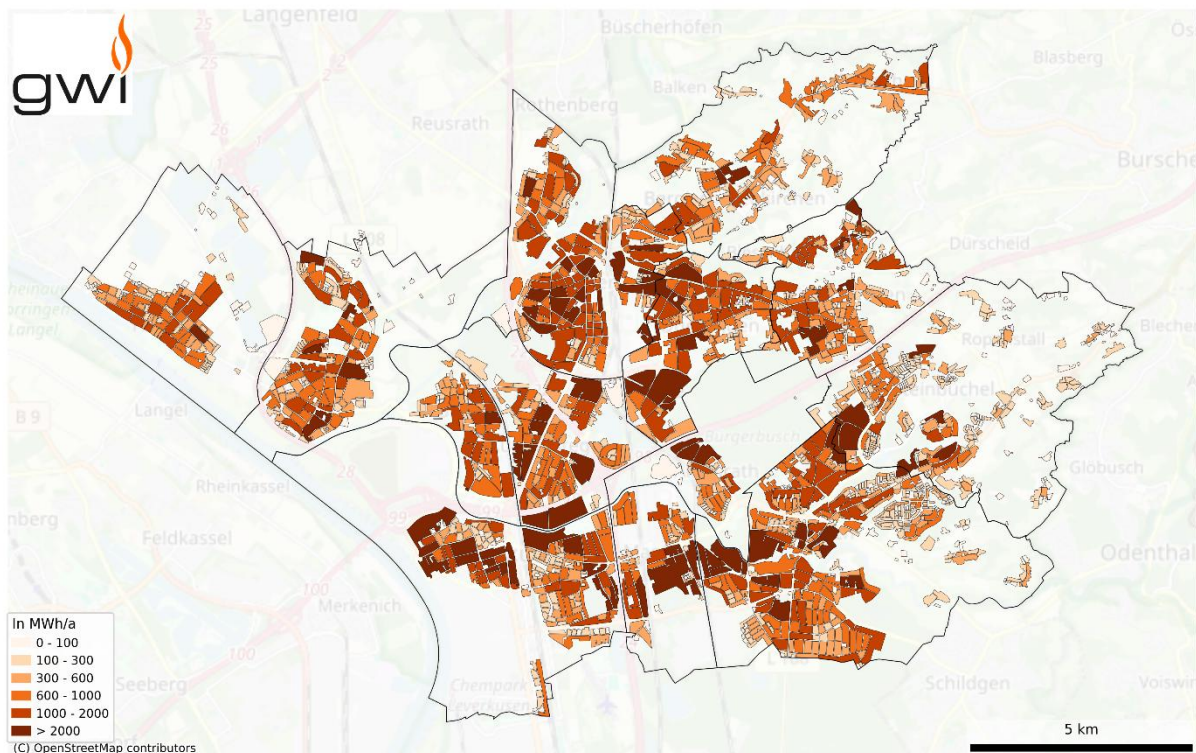
Die Auswertung ergibt einen gesamten jährlichen Nutzenergiebedarf für Wärme von rund 1,29 TWh. Die räumliche Darstellung zeigt, dass Wärmebedarf grundsätzlich im gesamten Stadtgebiet auftritt, sich jedoch deutliche Unterschiede in der Höhe der gebäudespezifischen Einzelbedarfe ergeben.

Die Analyse der Bedarfsklassen verdeutlicht zunächst die zahlenmäßige Struktur des Gebäudebestands: Rund 59 % der beheizten Gebäude weisen einen jährlichen Nutzenergiebedarf von weniger als 20 MWh auf. Diese Gebäude prägen vor allem Wohngebiete mit kleinteiliger Bebauung, insbesondere Einfamilien-, Zweifamilien- und Reihenhäuser mit vergleichsweise geringen beheizten Nutzflächen.



Energetisch tragen diese Bedarfsklassen mit einem jährlichen Bedarf von etwa 0,25 TWh jedoch jeweils nur in begrenztem Umfang zum gesamten Nutzenergiebedarf der Stadt bei.

Demgegenüber steht eine deutlich kleinere Anzahl von Gebäuden mit höheren Einzelbedarfen von über 20 MWh pro Jahr, darunter insbesondere Gebäude mit Nutzenergiebedarfen von über 40 MWh pro Jahr. Obwohl diese Gebäude zahlenmäßig in der Minderheit sind, bündeln sie einen überproportional großen Anteil des gesamten Nutzenergiebedarfs. Räumlich konzentrieren sich diese höheren Bedarfe vor allem auf größere Mehrfamilienhäuser, öffentliche Einrichtungen sowie gewerbliche Nutzungen und treten insbesondere in dichterem Siedlungsstrukturen und zentralen Lagen auf.



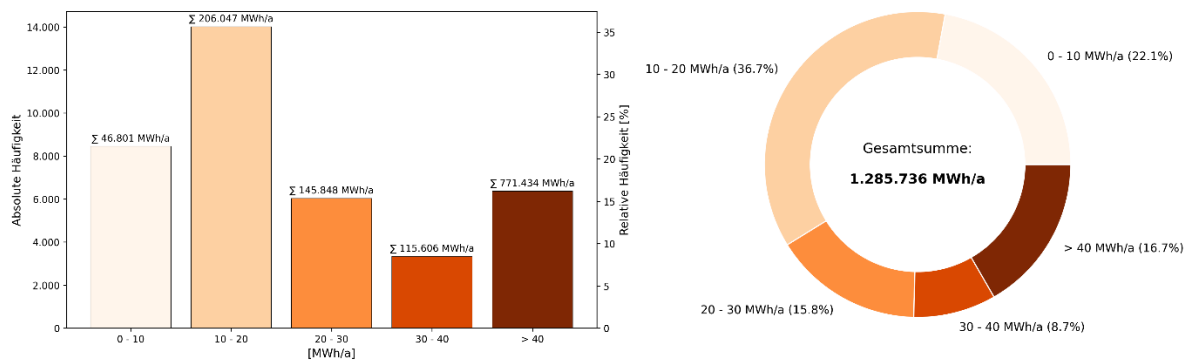


Abbildung 19: Nutzenergiebedarfe im Baublock sowie statistische Verteilung auf Gebäudeebene

Für die Kommunale Wärmeplanung ergibt sich daraus ein zentraler Befund: Während der Gebäudebestand zahlenmäßig durch Gebäude mit niedrigen Einzelbedarfen geprägt ist, wird ein erheblicher Teil des gesamten Nutzenergiebedarfs durch vergleichsweise wenige Gebäude mit hohen Bedarfen verursacht. Diese Gebäude stellen daher wichtige Ansatzpunkte für leitungsgebundene, quartiersbezogene oder gebäudeübergreifende Versorgungslösungen dar und sind zugleich für Effizienz- und Sanierungsmaßnahmen von besonderer Bedeutung.

Der Nutzenergiebedarf bildet damit die quantitative Grundlage für die nachfolgenden Analysen zu flächenspezifischen Wärmebedarfen, Wärmebedarfsdichten und Wärmelinienindichten, in denen die räumliche Bündelung des Wärmebedarfs weiter differenziert und für die Eignungsprüfung nutzbar gemacht wird.

Differenzierung des Nutzenergiebedarfs nach Sektoren und Heiztechnologien

Aufbauend auf der gesamtstädtischen Betrachtung des Nutzenergiebedarfs wird dieser im Folgenden nach Sektoren differenziert. Ziel ist es, die Bedeutung einzelner Nutzungsbereiche für den Wärmebedarf in Leverkusen herauszuarbeiten und daraus Hinweise für die Priorisierung von Maßnahmen abzuleiten.

Die Auswertung zeigt, dass der Wohnsektor mit Abstand den größten Anteil am Nutzenergiebedarf für Wärme aufweist. Mit rund 955 GWh pro Jahr entfallen etwa 74 % des gesamten Nutzenergiebedarfs auf Wohngebäude. Damit prägt der Wohnsektor die Wärmebilanz der Stadt maßgeblich und stellt den zentralen Ansatzpunkt für Effizienzmaßnahmen und die Umstellung auf klimafreundliche Wärmeversorgungs-systeme dar.

Deutlich geringere, aber dennoch relevante Anteile entfallen auf den GHD-Sektor mit rund 101 GWh pro Jahr sowie auf den Bereich Sonstige Nutzungen mit etwa 109 GWh pro Jahr. Der Industriesektor trägt mit rund 62 GWh pro Jahr vergleichsweise wenig zum Nutzenergiebedarf für Raumwärme bei, was die zuvor dargestellte starke Trennung zwischen industrieller Prozesswärme und klassischer Gebäudeheizung widerspiegelt. Öffentliche Gebäude weisen mit rund 59 GWh pro Jahr ebenfalls einen untergeordneten, jedoch planerisch wichtigen Anteil auf.

Für die Kommunale Wärmeplanung verdeutlicht diese sektorale Differenzierung, dass Maßnahmen zur Reduktion des Wärmebedarfs und zur Dekarbonisierung insbesondere im Wohngebäudebestand die größte Wirkung entfalten können, während für die übrigen Sektoren eher gezielte, standortspezifische Strategien erforderlich sind.

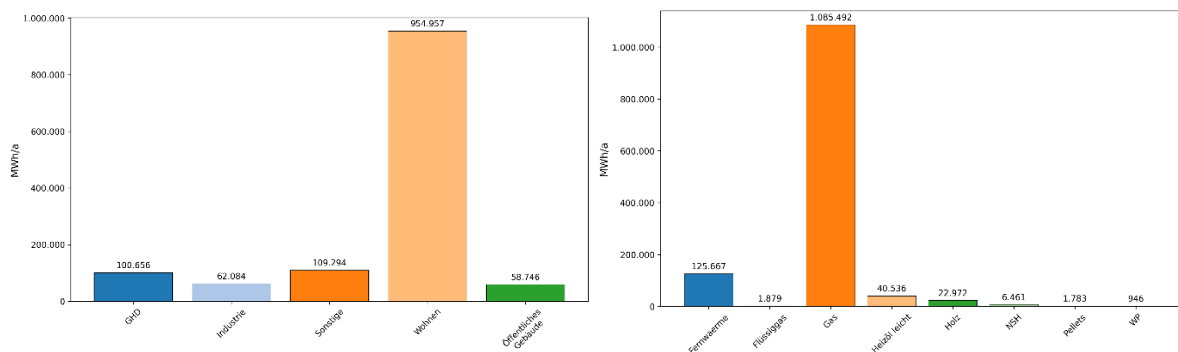


Abbildung 20: Verteilung der Nutzenergiebedarfe nach Sektoren und Heiztechnologien

Ergänzend zur sektoralen Betrachtung wurde der Nutzenergiebedarf nach den eingesetzten Wärmetechnologien ausgewertet. Diese Analyse liefert wichtige Hinweise auf bestehende Abhängigkeiten von Energieträgern und auf potenzielle Transformationspfade.

Die Ergebnisse zeigen eine klare Dominanz von Erdgas. Mit einem Nutzenergiebedarf von rund 1,09 TWh pro Jahr entfällt der überwiegende Teil des Wärmebedarfs auf gasbasierte Heizsysteme. Erdgas stellt damit den mit Abstand wichtigsten Energieträger im Wärmesektor Leverkusens dar und ist zugleich der zentrale Ansatzpunkt für zukünftige Dekarbonisierungsstrategien.

Weitere relevante Anteile entfallen auf Fernwärme mit etwa 126 GWh pro Jahr sowie auf Heizöl mit rund 41 GWh pro Jahr. Elektrische Wärmeerzeuger wie Wärmepumpen, Nachtspeicherheizungen oder direktelektrische Heizungen spielen derzeit noch eine untergeordnete Rolle. Auch Pellets und sonstige biogene Energieträger tragen nur marginal zum gesamten Nutzenergiebedarf bei.

Für die Kommunale Wärmeplanung verdeutlicht diese Verteilung die hohe Abhängigkeit vom Energieträger Erdgas. Gleichzeitig wird sichtbar, dass der bestehende Fernwärmeanteil bereits einen relevanten Beitrag leistet und perspektivisch weiter ausgebaut werden kann. Die technologiebezogene Analyse bildet damit eine zentrale Grundlage für die Bewertung von Transformationspfaden hin zu einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung.

Nutzenergiebedarf im Wohnsektor nach Gebäudetypen

Ergänzend zur sektoralen Betrachtung wird der Nutzenergiebedarf im Folgenden innerhalb des Wohnsektors weiter differenziert. Ziel ist es, die Bedeutung der einzelnen Wohngebäudetypen für den Wärmebedarf in Leverkusen herauszuarbeiten und daraus Hinweise für geeignete Versorgungsstrategien und Handlungsfelder abzuleiten.

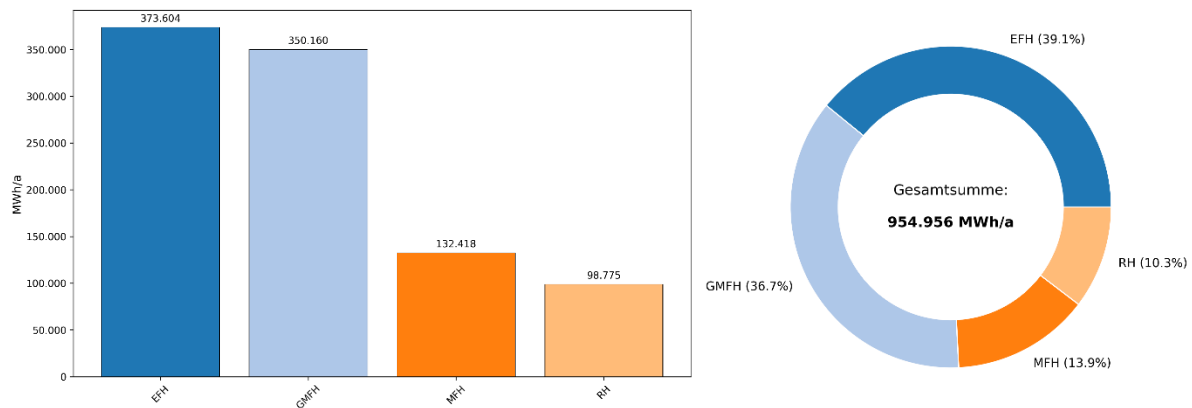


Abbildung 21: Verteilung des Nutzenergiebedarfs nach Wohngebäudeart

Die Auswertung zeigt, dass sich der Nutzenergiebedarf im Wohnsektor insgesamt auf rund 955 GWh pro Jahr beläuft. Dabei entfallen die größten Anteile auf Einfamilienhäuser (EFH) und große Mehrfamilienhäuser (GMFH). Einfamilienhäuser weisen mit rund 374 GWh pro Jahr den höchsten Anteil auf und vereinen damit etwa 39 % des gesamten wohnungsbezogenen Nutzenergiebedarfs. Große Mehrfamilienhäuser folgen mit rund 350 GWh pro Jahr und einem Anteil von etwa 37 %.

Deutlich geringere Anteile entfallen auf Mehrfamilienhäuser mittlerer Größe (MFH) mit rund 132 GWh pro Jahr sowie auf Reihenhäuser (RH) mit etwa 99 GWh pro Jahr. Zusammengenommen tragen diese beiden Gebäudetypen rund 24 % zum Nutzenergiebedarf im Wohnsektor bei.



Für die Kommunale Wärmeplanung ist diese Differenzierung wichtig. Die Ergebnisse zeigen, dass sowohl kleinteilige, dezentrale Strukturen (EFH) als auch größere, verdichtete Wohngebäude (GMFH) maßgeblich zum Wärmebedarf beitragen. Daraus ergeben sich unterschiedliche Ansatzpunkte für die Wärmeversorgung: Während bei Einfamilienhäusern häufig gebäudeindividuelle Lösungen im Vordergrund stehen, bieten große Mehrfamilienhäuser aufgrund ihrer höheren Bedarfsdichte günstigere Voraussetzungen für zentrale oder leitungsgebundene Versorgungskonzepte.

Die wohngebäudespezifische Betrachtung ergänzt damit die zuvor dargestellten sektoralen und technologischen Analysen und schafft eine wichtige Grundlage für die räumliche Priorisierung und Ausgestaltung von Maßnahmen im weiteren Verlauf der kommunalen Wärmeplanung.

Spezifische Wärmebedarfe der Gebäude

Ergänzend zur Betrachtung der absoluten Nutzenergiebedarfe wird im Folgenden der flächenspezifische Wärmebedarf der Gebäude im Stadtgebiet Leverkusens analysiert. Der spezifische Wärmebedarf, ausgedrückt in kWh pro Quadratmeter und Jahr, erlaubt eine Bewertung der energetischen Qualität der Gebäude unabhängig von ihrer Größe und liefert damit wichtige Hinweise auf Potenziale zur Wärmebedarfsreduktion.

Die Auswertung zeigt, dass der überwiegende Teil des Gebäudebestands mittlere bis hohe spezifische Wärmebedarfe aufweist. Rund 70 % aller Gebäude liegen in den Klassen über 100 kWh/(m²·a). Dabei entfällt der größte Anteil auf die Klasse 100 bis 150 kWh/(m²·a) mit etwa 35 %, gefolgt von den Klassen 150 bis 200 kWh/(m²·a) mit rund 21 % sowie über 200 kWh/(m²·a) mit knapp 15 %.

Demgegenüber weisen nur etwa 30 % der Gebäude einen spezifischen Wärmebedarf von unter 100 kWh/(m²·a) auf. Gebäude mit sehr niedrigen spezifischen Bedarfen von unter 50 kWh/(m²·a) stellen mit rund 7 % eine vergleichsweise kleine Gruppe dar und sind überwiegend neueren Baualters oder bereits umfassend saniert.

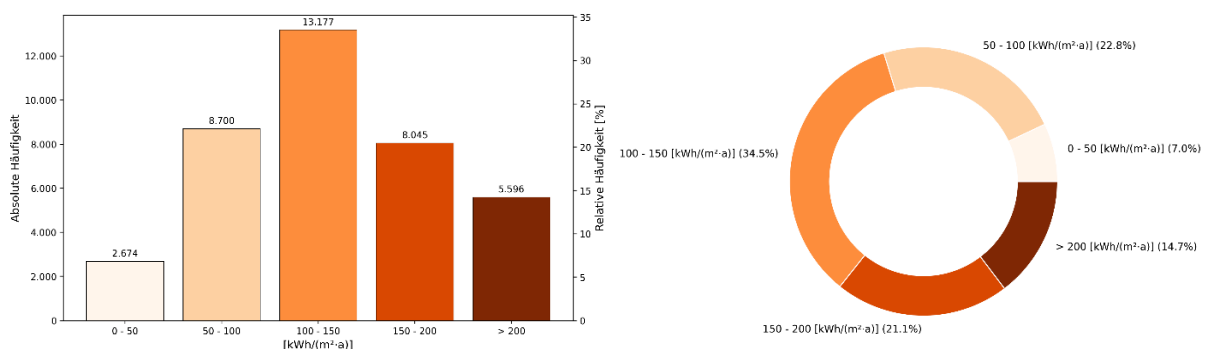
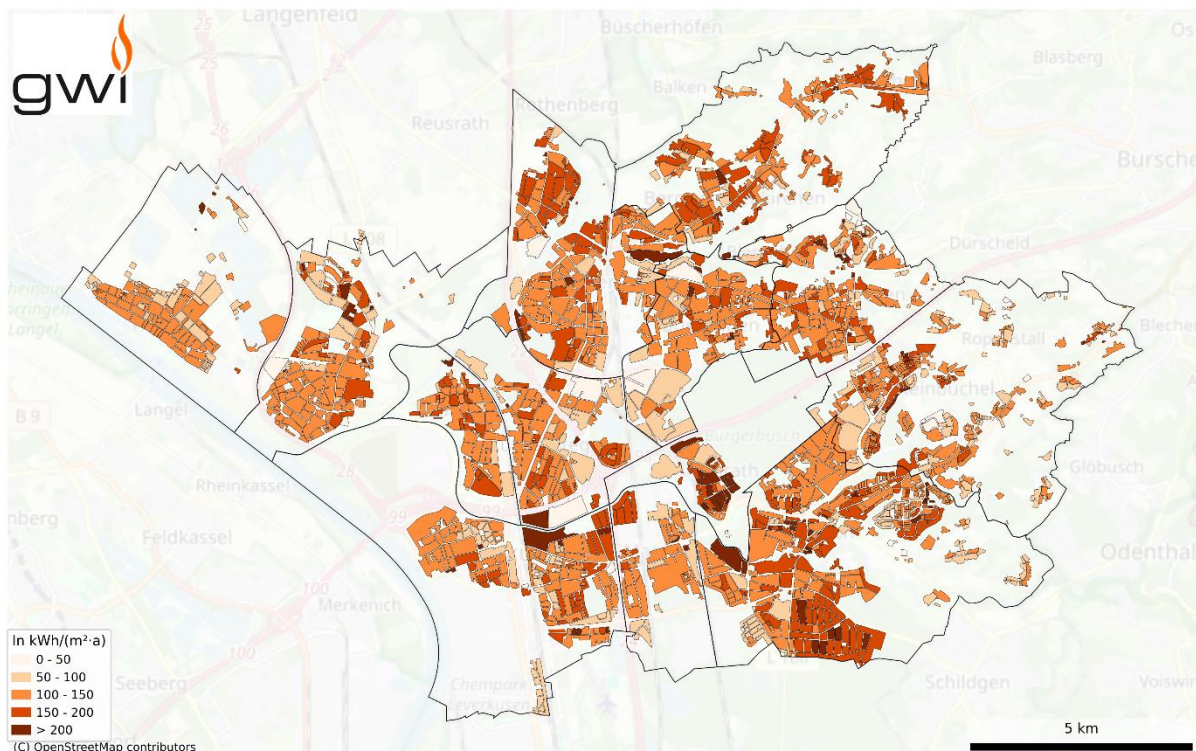


Abbildung 22: Median der spezifischen Wärmebedarfe im Baublock sowie statistische Verteilung auf Gebäudeebene

Die räumliche Darstellung verdeutlicht, dass hohe spezifische Wärmebedarfe insbesondere in älteren, dicht bebauten Quartieren auftreten, während niedrigere Bedarfe häufiger in neueren Siedlungsbereichen zu finden sind. Damit bestätigen die Ergebnisse die zuvor dargestellten Zusammenhänge zwischen Baualter, Sanierungsstand und Wärmebedarf.

Der hohe Anteil von Gebäuden mit mittleren bis hohen spezifischen Wärmebedarfen weist auf erhebliche Einsparpotenziale durch energetische Sanierungen hin. Gleichzeitig beeinflusst der spezifische Wärmebedarf maßgeblich die Eignung unterschiedlicher Wärmeversorgungssysteme, etwa im Hinblick auf Vorlauftemperaturen oder den Einsatz von Wärmepumpen.



Die Analyse der spezifischen Wärmebedarfe bildet somit eine wichtige Grundlage für die weitere Bewertung von Maßnahmen zur Effizienzsteigerung und ergänzt die absolute Betrachtung der Nutzenergiebedarfe sinnvoll.

3.2.2 Wärmebedarfsdichte

Die Wärmebedarfsdichte beschreibt den jährlichen Wärmebedarf bezogen auf die Fläche eines Baublocks und wird in MWh pro Hektar und Jahr ($\text{MWh}/(\text{ha} \cdot \text{a})$) angegeben. Sie ist eine zentrale Kenngröße der Kommunalen Wärmeplanung, da sie maßgeblich bestimmt, ob und unter welchen Voraussetzungen leitungsgebundene Wärmeversorgungssysteme, insbesondere Wärmenetze, technisch und wirtschaftlich sinnvoll umsetzbar sind.

Gemäß dem Leitfaden „Kommunale Wärmeplanung“ der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (KEA-BW, 2021) stellt die Wärmebedarfsdichte ein wesentliches Kriterium für die Identifikation geeigneter Versorgungsgebiete dar:

Tabelle 1: Eignungsklassifikation für Wärmenetze nach KEA-BW

Wärmedichte $\text{MWh}/(\text{ha} \cdot \text{a})$	Eignungsklasse für Wärmenetze
0 – 70	Kein technisches Potenzial
70 – 175	Empfehlung von Wärmenetzen in Neubaugebieten
175 – 415	Empfohlen für Niedertemperaturnetze im Bestand
415 – 1.050	Richtwert für konventionelle Wärmenetze im Bestand
> 1.050	Sehr hohe Wärmenetzeignung

Hohe Dichten begünstigen den Einsatz von Wärmenetzen, während bei geringen Dichten in der Regel dezentrale Versorgungslösungen wirtschaftlicher sind. Weitere Kriterien, wie z. B. die Nähe zu bestehenden Wärmenetzinfrastrukturen und die ortsnahe Verfügbarkeit von erneuerbaren Wärmequellen, müssen ebenfalls berücksichtigt werden.

Ergebnisse für Leverkusen:

Die Auswertung der Wärmebedarfsdichten auf Baublockebene zeigt, dass der überwiegende Teil des Stadtgebiets durch mittlere bis hohe Wärmebedarfsdichten

geprägt ist. Insgesamt weisen rund 82 % der Baublöcke Wärmebedarfsdichten im Bereich von 175 bis 1.050 MWh/(ha·a) auf. Davon entfallen etwa 41 % auf die Klasse 175 bis 415 MWh/(ha·a) und weitere 42 % auf die Klasse 415 bis 1.050 MWh/(ha·a).

Baublöcke mit sehr niedrigen Wärmebedarfsdichten von unter 70 MWh/(ha·a) machen lediglich rund 3 % aus und sind überwiegend durch aufgelockerte Bebauung oder geringe Bebauungsdichten gekennzeichnet. Demgegenüber weisen etwa 6 % der Baublöcke sehr hohe Wärmebedarfsdichten von über 1.050 MWh/(ha·a) auf. Diese konzentrieren sich räumlich vor allem in dicht bebauten innerstädtischen Bereichen, größeren Wohnanlagen sowie in Bereichen mit gewerblichen und gemischten Nutzungen.

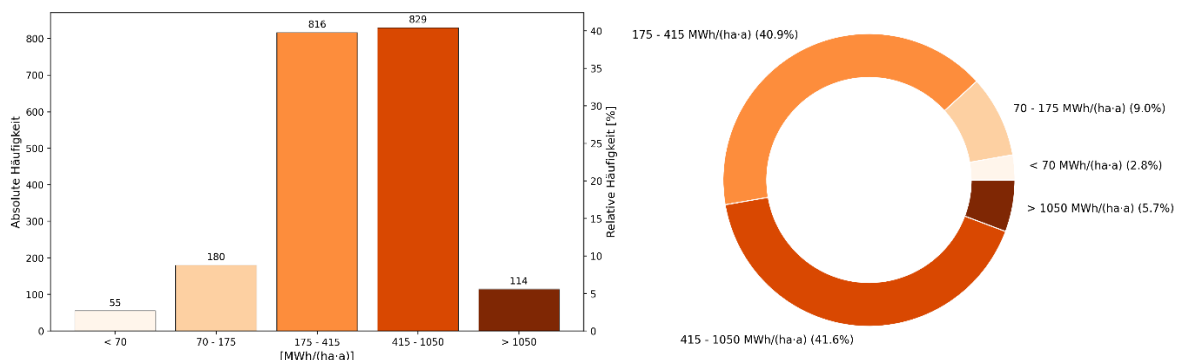
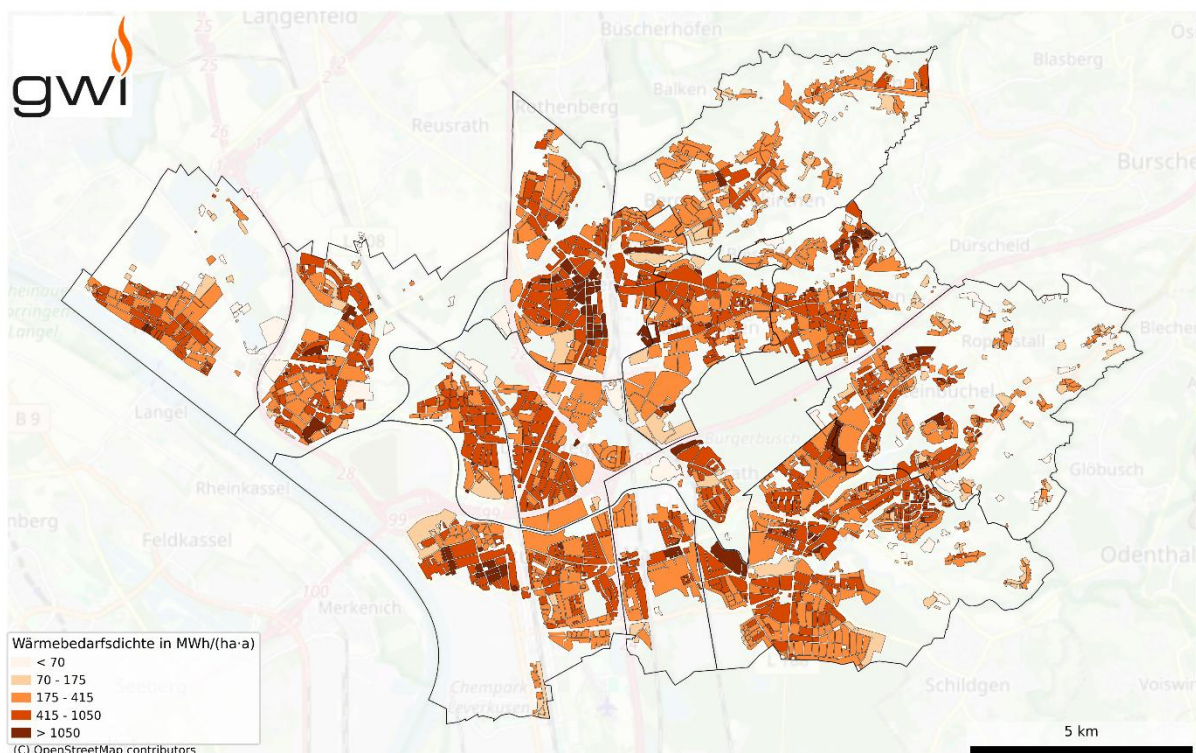


Abbildung 23: Wärmebedarfsdichten der Baublöcke und statistische Verteilung der Bedarfsklassen



Die kartografische Darstellung verdeutlicht diese räumlichen Muster sehr klar: Während periphere und locker bebaute Quartiere eher niedrige Dichten aufweisen, treten hohe Wärmebedarfsdichten insbesondere in zentralen Stadtteilen und verdichteten Siedlungsstrukturen auf.

Einordnung für die Kommunale Wärmeplanung:

Für die Kommunale Wärmeplanung ist dieses Ergebnis von zentraler Bedeutung. Die hohe Anzahl von Baublöcken mit mittleren bis hohen Wärmebedarfsdichten weist darauf hin, dass in grundsätzlich gute Voraussetzungen für leitungsgebundene Wärmeversorgungslösungen in Leverkusen bestehen. Insbesondere Baublöcke mit Wärmebedarfsdichten oberhalb von 415 MWh/(ha·a) stellen potenziell geeignete Gebiete für den Aus- oder Neubau von Wärmenetzen dar, wobei weitere Kriterien, die für oder gegen den Bau von Wärmenetzen sprechen, berücksichtigt werden müssen.

Gleichzeitig verdeutlicht die räumliche Differenzierung, dass nicht das gesamte Stadtgebiet gleichermaßen für zentrale Lösungen geeignet ist. In Bereichen mit niedrigen Wärmebedarfsdichten sind weiterhin dezentrale oder gebäudeindividuelle Versorgungslösungen zu bevorzugen. Die Wärmebedarfsdichte bildet damit eine wesentliche Grundlage für die räumliche Priorisierung von Handlungsfeldern und leitet direkt zur weiterführenden Betrachtung der Wärmeliniendichten über.

3.2.3 Wärmeliniendichte

Die Wärmeliniendichte beschreibt den jährlichen Wärmebedarf entlang von Straßenabschnitten und wird in kWh pro Meter und Jahr (kWh/(m·a)) angegeben. Sie ist eine zentrale Kenngröße zur Bewertung der Eignung einzelner Straßenzüge für eine leitungsgebundene Wärmeversorgung, da sie direkt mit der Wirtschaftlichkeit von Nah- und Fernwärmenetzen verknüpft ist.

Im Unterschied zur flächenbezogenen Wärmebedarfsdichte ermöglicht die Wärmeliniendichte eine sehr feinträumige Betrachtung auf Straßenebene. Damit lassen sich potenzielle Trassen für Wärmenetze identifizieren und priorisieren.

Methodische Abgrenzung:

Für die vorliegende Analyse wurden ausschließlich Straßenabschnitte mit einer Wärmeliniendichte von mindestens 1.100 kWh/(m·a) berücksichtigt. Straßenabschnitte unterhalb dieses Schwellenwerts wurden bewusst ausgefiltert,

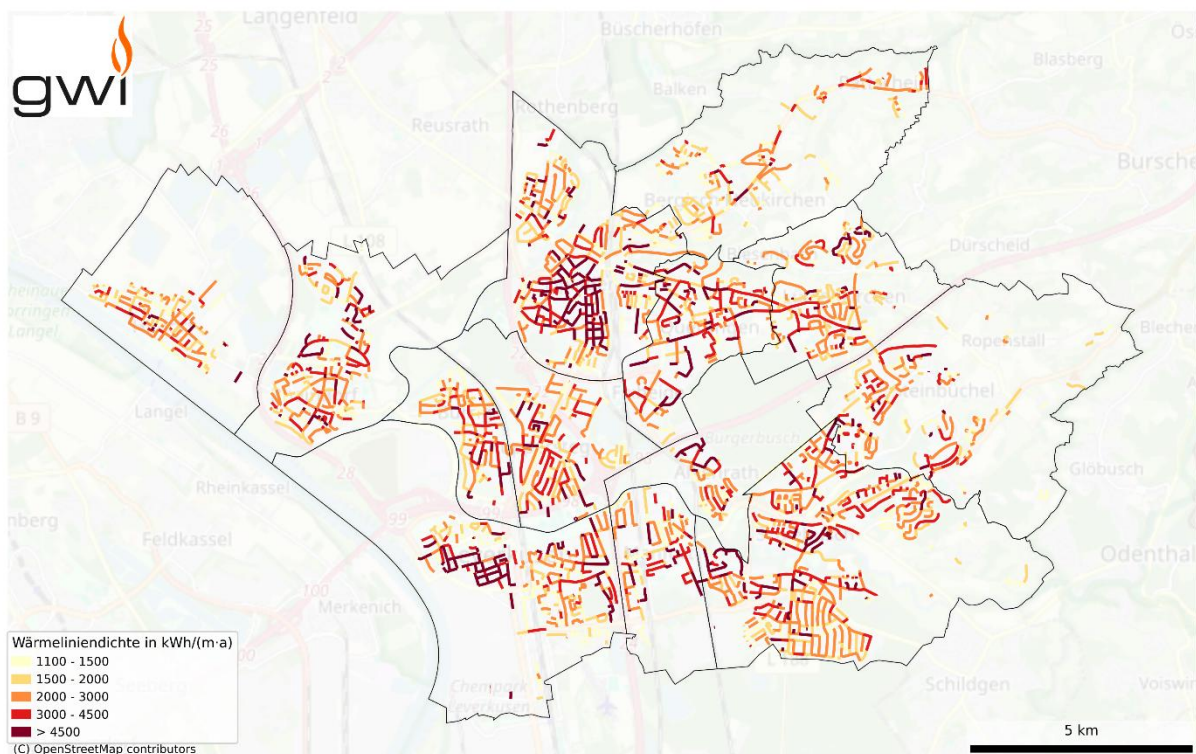


da sie für den wirtschaftlichen Betrieb von Nah- oder Fernwärmenetzen in der Regel nicht relevant sind. Diese Abgrenzung dient zugleich einer klareren und besser interpretierbaren kartografischen Darstellung, indem nur potenziell geeignete Netzabschnitte visualisiert werden.

Ergebnisse für Leverkusen:

Die Auswertung zeigt, dass im gesamten Stadtgebiet Leverkusens Straßenabschnitte mit grundsätzlich geeignetem Wärmenetzpotenzial vorhanden sind. Besonders hohe Wärmelinindichten treten in Wiesdorf und Opladen auf. Dort finden sich zahlreiche Straßenzüge mit Liniendichten von über 2.000 kWh/(m·a), teils auch deutlich darüber.

Der größte Anteil der betrachteten Straßenabschnitte liegt in den Klassen 2.000 bis 3.000 kWh/(m·a) sowie 3.000 bis 4.500 kWh/(m·a). Zusammen machen diese Klassen einen erheblichen Teil der ausgewerteten Netzabschnitte aus. Straßenabschnitte mit sehr hohen Wärmelinindichten von über 4.500 kWh/(m·a) treten zwar seltener auf, stellen jedoch besonders attraktive Ansatzpunkte für Wärmenetze dar, da hier hohe Wärmeabnahmen auf kurzen Leitungslängen zu erwarten sind.



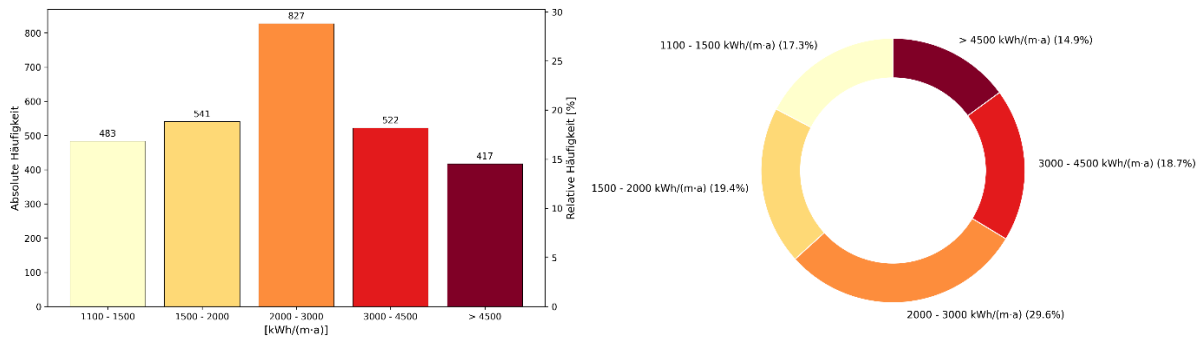


Abbildung 24: Wärmeliniendichten und statistische Verteilung der Straßenabschnitte

Räumlich konzentrieren sich hohe Wärmeliniendichten vor allem in dicht bebauten, innerstädtischen Quartieren, in Bereichen mit Mehrfamilienhausstrukturen sowie in Zonen mit gemischten Nutzungen. In peripheren oder locker bebauten Stadtteilen treten geeignete Straßenabschnitte hingegen seltener und meist nur punktuell auf.

Einordnung für die Kommunale Wärmeplanung:

Für die Kommunale Wärmeplanung liefert die Wärmeliniendichte eine konkrete räumliche Entscheidungsgrundlage. Die Ergebnisse zeigen, dass grundsätzlich mehrere geeignete Trassen für den Aus- oder Neubau von Wärmenetzen vorhanden sind, wobei sich insbesondere Wiesdorf und Opladen als prioritäre Untersuchungsräume herauskristallisieren. Zusätzlich dazu könnte sich ein Aus- und Neubau im an Wiesdorf angrenzenden Gebiet Manfort und dem westlichen Teil von Schlebusch anbieten. Wie bereits beim Kapitel Wärmebedarfsdichte erläutert müssen jedoch in detaillierteren Untersuchungen weitere Kriterien, die für oder gegen den Bau von Wärmenetzen sprechen, berücksichtigt werden.

Die Wärmeliniendichte ergänzt damit die zuvor dargestellten Wärmebedarfsdichten sinnvoll und ermöglicht eine zielgerichtete Vertiefung in den nachfolgenden Planungsschritten, etwa bei der Abgrenzung von Wärmenetzgebieten, der Identifikation von Ankerkunden oder der Entwicklung konkreter Ausbaukonzepte.

Die Analysen zu Nutzenergiebedarfen, spezifischen Wärmebedarfen sowie Wärmebedarfs- und Wärmeliniendichten zeigen, wo im Stadtgebiet Leverkusens relevante Wärmeschwerpunkte und potenzielle Eignungsräume für unterschiedliche Versorgungslösungen bestehen. Darauf aufbauend wird im nächsten Schritt die bestehende Versorgungsstruktur betrachtet.



3.3 Versorgungsstruktur

Die Versorgungsstruktur beschreibt, wie der heutige Wärmebedarf im Stadtgebiet gedeckt wird und welche Energieträger und Infrastrukturen dabei zum Einsatz kommen. Sie bildet damit eine zentrale Grundlage für die Bewertung des Status quo der Wärmeversorgung und für die Ableitung realistischer Transformationspfade hin zu einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung.

Im Fokus dieses Kapitels stehen die derzeit eingesetzten Energieträger und Wärmeerzeugungstechnologien, deren räumliche Verteilung sowie bestehende leitungsgebundene Infrastrukturen. Ergänzend werden Abhängigkeiten von fossilen Energieträgern sichtbar gemacht und erste Hinweise auf bestehende Hemmnisse und Potenziale der heutigen Versorgungsstruktur gegeben.

Die Betrachtung der Versorgungsstruktur erfolgt vor dem Hintergrund der zuvor analysierten Wärmebedarfe und -dichten. Erst durch die Verknüpfung von Nachfrage und bestehender Versorgung lassen sich fundierte Aussagen darüber treffen, in welchen Bereichen des Stadtgebiets bestehende Systeme weiterentwickelt werden können und wo ein grundlegender Strukturwandel erforderlich ist.

Die Ergebnisse dieses Kapitels bilden somit eine wesentliche Grundlage für die nachfolgenden Analysen und die Entwicklung von Zielbildern und Maßnahmen im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung.

3.3.1 Technologien und Energieträger

Im ersten Schritt der Analyse der Versorgungsstruktur wird die technologische Ausgestaltung der Wärmebereitstellung im Stadtgebiet Leverkusens betrachtet. Ziel ist es, die aktuell eingesetzten Heiztechnologien und Energieträger zu erfassen, deren räumliche Verteilung darzustellen und daraus zentrale Ansatzpunkte für die weitere Bewertung von Endenergieverbräuchen und Treibhausgas-Emissionen abzuleiten.

Die räumliche Auswertung in Abbildung 26 erfolgt auf Baublockebene und weist jeweils die dominante Wärmetechnologie aus. Dies bedeutet, dass für jeden Baublock diejenige Technologie dargestellt wird, über die der überwiegende Teil der Gebäude beziehungsweise Wohneinheiten versorgt wird. Abweichende Technologien einzelner Gebäude innerhalb eines Baublocks sind dabei nicht gesondert ausgewiesen, können jedoch vorhanden sein. Baublöcken, in denen das

Maximum der versorgten Gebäude pro Heiztechnologie nicht eindeutig ist, bekommen das Attribut „Mehrere gleichrangig“ zugewiesen.

Ergebnisse für Leverkusen:

Die Analyse zeigt eine sehr klare Struktur der Wärmebereitstellung in Leverkusen. Mit einem Anteil von rund 82 % der Gebäude bzw. 31.451 versorgten Gebäuden stellt Erdgas den mit Abstand dominierenden Energieträger für die Wärmeversorgung dar. Gasbasierte Heizsysteme prägen damit nahezu das gesamte Stadtgebiet und sind in allen Stadtteilen flächendeckend verbreitet. Rund 7 % der Gebäude werden mit Heizöl versorgt und jeweils rund 4% mit Holz oder per Fernwärme.

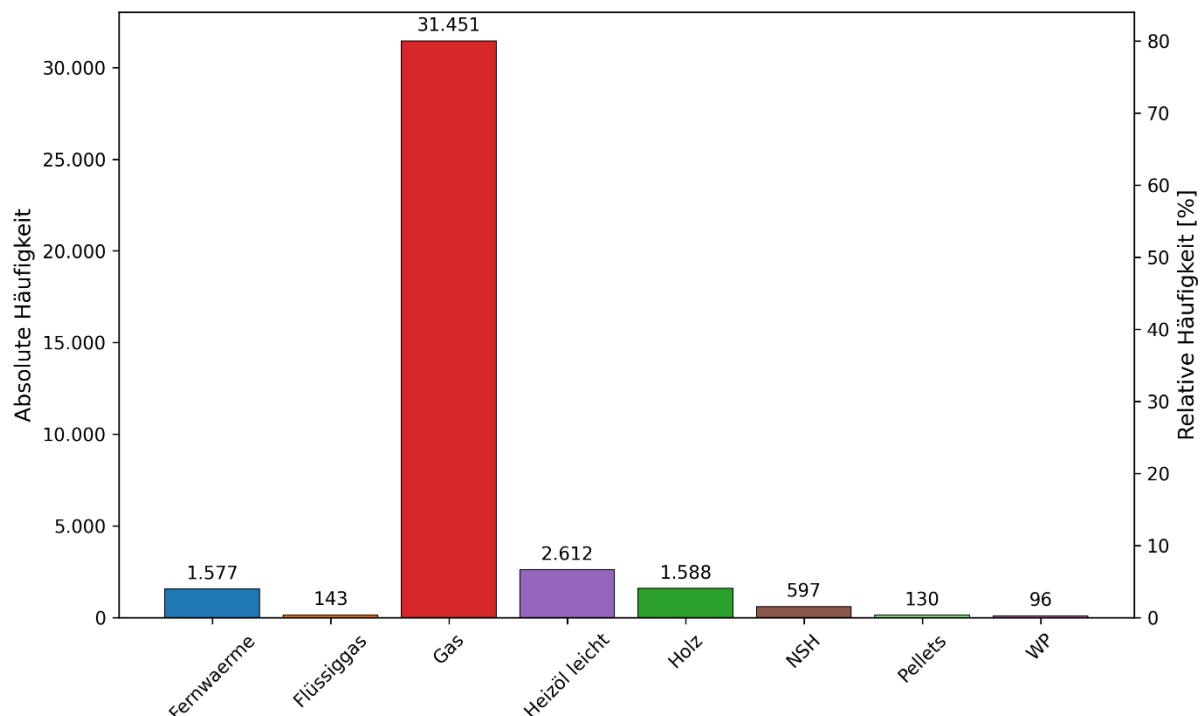


Abbildung 25: Technologieverteilung der beheizten Gebäude

Weitere Technologien spielen im Vergleich eine deutlich untergeordnete Rolle. Fernwärme kommt vor allem in einzelnen, räumlich klar abgegrenzten Versorgungsgebieten zum Einsatz, während Heizöl, Holz sowie Nachtspeicherheizungen (NSH) jeweils nur geringe Anteile erreichen. Pelletheizungen und Wärmepumpen (WP) sind bislang lediglich vereinzelt vertreten und weisen insgesamt noch eine sehr geringe Marktdurchdringung auf.

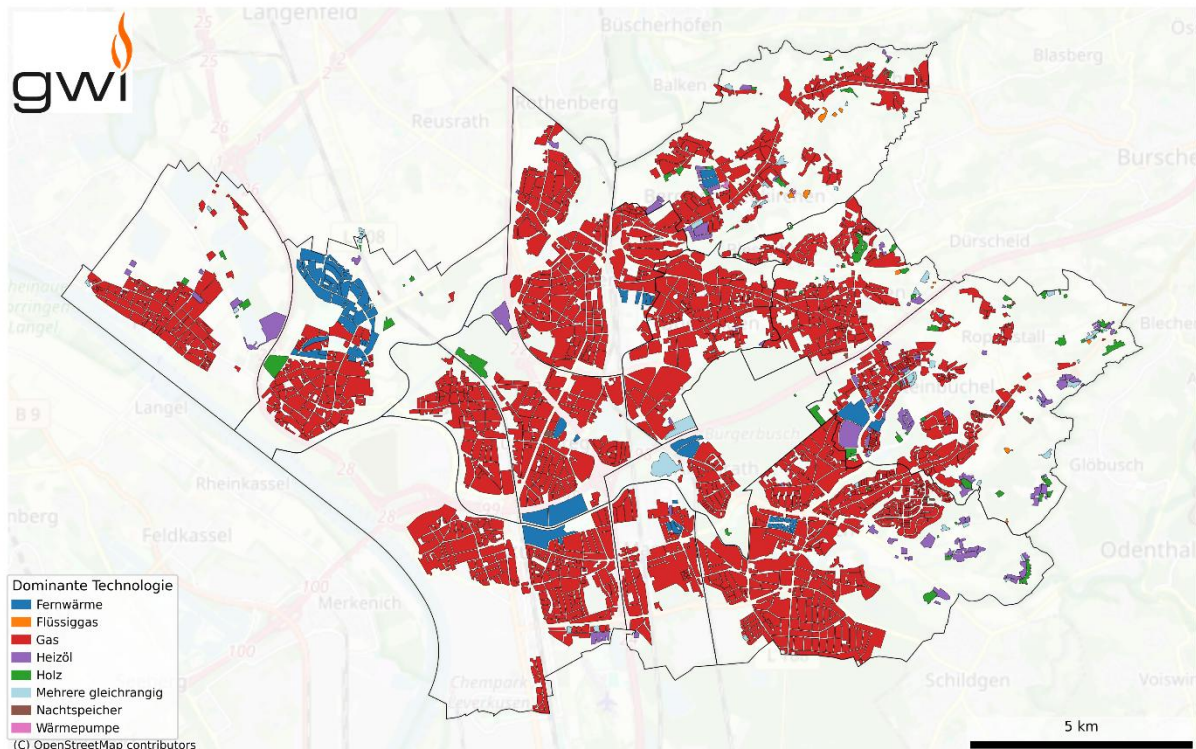


Abbildung 26: Dominante Heiztechnologie im Baublock

Die kartografische Darstellung verdeutlicht diese Verteilung anschaulich: Während Gasheizungen nahezu flächendeckend dominieren, sind alternative Technologien räumlich punktuell konzentriert und bislang nicht in größerem Umfang etabliert.

Methodische Hinweise und Datenbasis:

Die Analyse basiert neben den Daten der RheinNetz GmbH und der Energieversorgung Leverkusen GmbH & Co. KG auf Daten der Kehrbezirke, ergänzt durch weitere Datenquellen. Da die verfügbaren Kehrdaten nicht flächendeckend für das gesamte Stadtgebiet vorliegen, wurden bestehende Datenlücken synthetisch aufgefüllt. Diese Auffüllung erfolgte auf Basis der Verteilung der vorhandenen Daten, um eine konsistente und vollständige Abbildung der Versorgungsstruktur zu ermöglichen.

Die methodischen Annahmen sowie die Auswirkungen der Datenlücken werden im folgenden Kapitel 3.3.2 erneut aufgegriffen und vertieft diskutiert. An dieser Stelle dient die Technologieverteilung primär der gesamtstädtischen Einordnung und der Identifikation grundlegender technischer Handlungsfelder.

Einordnung für die Kommunale Wärmeplanung:

Für die Kommunale Wärmeplanung verdeutlichen die Ergebnisse die sehr hohe Abhängigkeit von Erdgas in der heutigen Wärmeversorgung Leverkusens. Gleichzeitig wird sichtbar, dass alternative und erneuerbare Wärmetechnologien bislang nur eine untergeordnete Rolle spielen. Daraus ergibt sich ein erheblicher Transformationsbedarf, aber auch ein großes Potenzial für die Umstellung auf klimafreundliche Wärmeversorgungssysteme sowohl durch den Ausbau leitungsgebundener Lösungen als auch durch gebäudeindividuelle Technologien.

Die Analyse der Technologien und Energieträger bildet damit eine wesentliche Grundlage für die nachfolgenden Betrachtungen zu Heizungsalter, Emissionsstrukturen und Transformationspfaden.

Erdgas als Wärmetechnologie

Im Folgenden wird die Nutzung von Erdgas zur Wärmeversorgung im Stadtgebiet Leverkusens detailliert betrachtet. Ziel ist es, die räumliche Verbreitung sowie die Häufigkeit der Nutzung dieser Technologie zu erfassen und damit eine belastbare Grundlage für die weitere Analyse der Versorgungsstruktur zu schaffen.

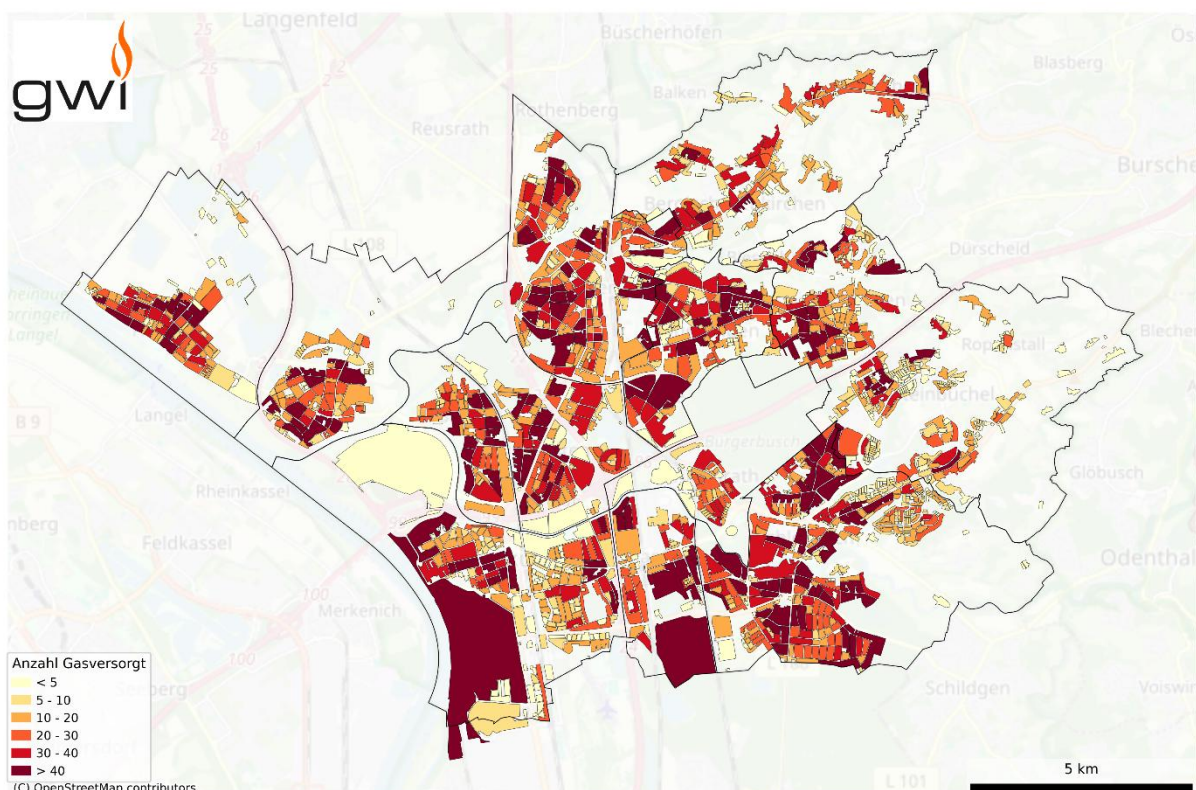


Abbildung 27: Anzahl der erdgasversorgten Gebäude pro Baublock



Die Auswertung zeigt, dass Erdgas flächendeckend in allen Stadtteilen Leverkusens zur Wärmeversorgung eingesetzt wird. Insgesamt werden rund 31.000 beheizte Gebäude mit Erdgas versorgt. Damit stellt Erdgas die mit Abstand am häufigsten genutzte Heiztechnologie im Stadtgebiet dar.

Die kartografische Darstellung verdeutlicht, dass gasbasierte Heizsysteme sowohl in dicht bebauten innerstädtischen Quartieren als auch in locker bebauten Wohngebieten dominieren. In nahezu allen Baublöcken ist Erdgas die jeweils dominante Wärmetechnologie, was auf eine historisch gewachsene und gut ausgebaute Gasinfrastruktur im gesamten Stadtgebiet hinweist.

Besonders hohe Konzentrationen gasversorgter Gebäude finden sich in den zentralen Stadtteilen sowie in großflächigen Wohngebieten mit überwiegend älterem Gebäudebestand. Aber auch in neueren Siedlungsbereichen bleibt Erdgas häufig die prägende Technologie. Abweichungen treten lediglich punktuell auf, etwa in Bereichen mit Fernwärmeanschluss oder bei einzelnen Gebäuden mit alternativen Heizsystemen.

Die Analyse der Erdgasnutzung bildet damit die Grundlage für die nachfolgenden Betrachtungen der weiteren Heiztechnologien und Energieträger, die im nächsten Schritt jeweils einzeln betrachtet und vergleichend eingeordnet werden.

Wärmenetze

Im nächsten Schritt wird die Nutzung von Wärmenetzen zur Wärmeversorgung im Stadtgebiet Leverkusens betrachtet.

Die Auswertung zeigt, dass in Leverkusen derzeit rund 1.600 Gebäude über Fernwärme versorgt werden. Im Vergleich zur Erdgasversorgung stellt die Fernwärme damit eine deutlich kleinere, räumlich klar abgegrenzte Versorgungsform dar.

Die kartografische Darstellung verdeutlicht, dass die Fernwärmeversorgung nicht flächendeckend, sondern auf einzelne Stadtteile und Quartiere konzentriert ist. Besonders ausgeprägt ist die Erschließung im Stadtteil Rheindorf, der im Stadtvergleich den höchsten Anteil fernwärmeversorgter Gebäude aufweist. Weitere, meist kleinere Versorgungsinseln, finden sich in mehreren Stadtteilen, insbesondere in dichter bebauten Bereichen.

Im Stadtteil Hitdorf ist aktuell kein Wärmenetz vorhanden. Auch in anderen Stadtteilen treten fernwärmeversorgte Gebäude häufig nur punktuell oder in begrenzten Teilbereichen auf. Insgesamt zeigt sich damit eine stark heterogene räumliche Verteilung der Wärmenetze im Stadtgebiet.

Die Analyse der Fernwärmenutzung ergänzt die zuvor dargestellte Erdgasverteilung und liefert wichtige Informationen zur bestehenden leitungsgebundenen Wärmeinfrastruktur, auf deren Basis in den folgenden Abschnitten weitere Heiztechnologien betrachtet werden.

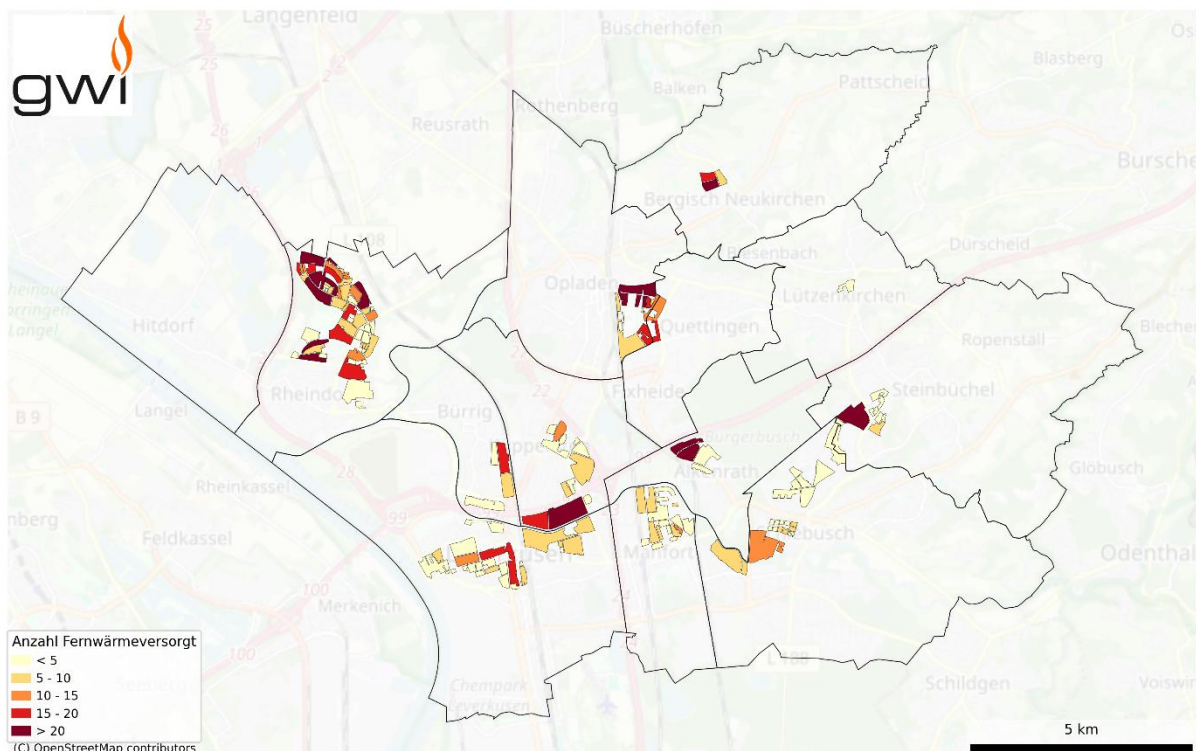


Abbildung 28: Gebäudeanzahl mit Wärmenetzversorgung

Biomasse als Wärmetechnologie

Im Folgenden wird die Nutzung von Biomasse zur Wärmeversorgung im Stadtgebiet Leverkusens betrachtet.

Die Auswertung zeigt, dass Biomasseheizungen in Leverkusen insgesamt eine untergeordnete, räumlich jedoch klar strukturierte Rolle spielen. Insgesamt werden gut 1.700 Gebäude mithilfe von Biomasse, insbesondere Holz- und Pelletheizungen, mit Wärme versorgt.

Räumlich konzentriert sich der Einsatz von Biomasse vor allem auf die äußeren Stadtteile. Besonders hervorzuheben sind hierbei Bergisch Neukirchen,

Lützenkirchen, Hitdorf und Schlebusch, in denen Biomasseheizungen vergleichsweise häufiger auftreten. In zentralen und dichter bebauten Stadtteilen ist diese Technologie hingegen nur vereinzelt anzutreffen.

Die kartografische Darstellung verdeutlicht, dass Biomasseheizungen überwiegend in locker bebauten Wohngebieten mit Ein- und Zweifamilienhausstrukturen vorkommen. Dies entspricht typischen Anwendungsfällen, in denen ausreichend Platz für Lagerung und Anlieferung von Brennstoffen vorhanden ist und keine leitungsgebundene Wärmeversorgung besteht.

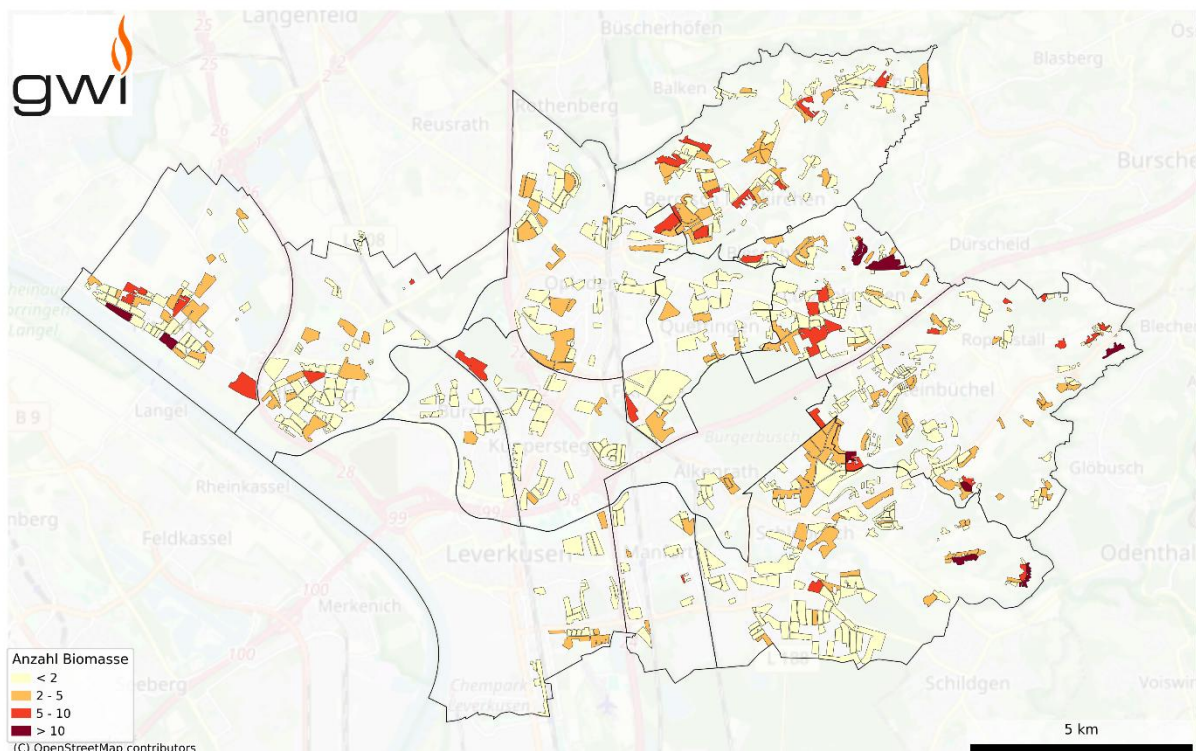


Abbildung 29: Anzahl biomasseversorgter Gebäude im Baublock

Insgesamt zeigt sich, dass Biomasse in Leverkusen eine ergänzende Rolle innerhalb der Wärmeversorgung einnimmt und räumlich klar von gas- oder fernwärmegeprägten Gebieten abgegrenzt ist. Die Analyse der Biomassenutzung ergänzt damit die bisherigen Betrachtungen zu Erdgas und Fernwärme und trägt zu einem vollständigen Bild der technologischen Vielfalt im Stadtgebiet bei.

Heizöl als Wärmetechnologie

Die Nutzung von Heizöl zur Wärmeversorgung ist im Stadtgebiet Leverkusens weiterhin vorhanden, nimmt jedoch, ähnlich wie Biomasse, eine nachgeordnete

Rolle im Vergleich zu Erdgas ein. Insgesamt werden gut 2.600 Gebäude mit Heizöl beheizt.

Räumlich zeigt sich eine Verteilung, die in vielen Bereichen analog zur Biomasse ist, jedoch insgesamt etwas breiter gestreut auftritt. Heizölheizungen finden sich vor allem in locker bebauten Wohngebieten und in Stadtteilen mit geringerer Dichte leitungsgebundener Versorgungsinfrastrukturen. Besonders in den äußeren Stadtteilen ist der Einsatz von Heizöl häufiger zu beobachten, während er in den zentralen und dichter bebauten Bereichen deutlich seltener vorkommt.

Die kartografische Darstellung verdeutlicht, dass Heizölheizungen nicht flächendeckend auftreten, sondern punktuell über das Stadtgebiet verteilt sind.

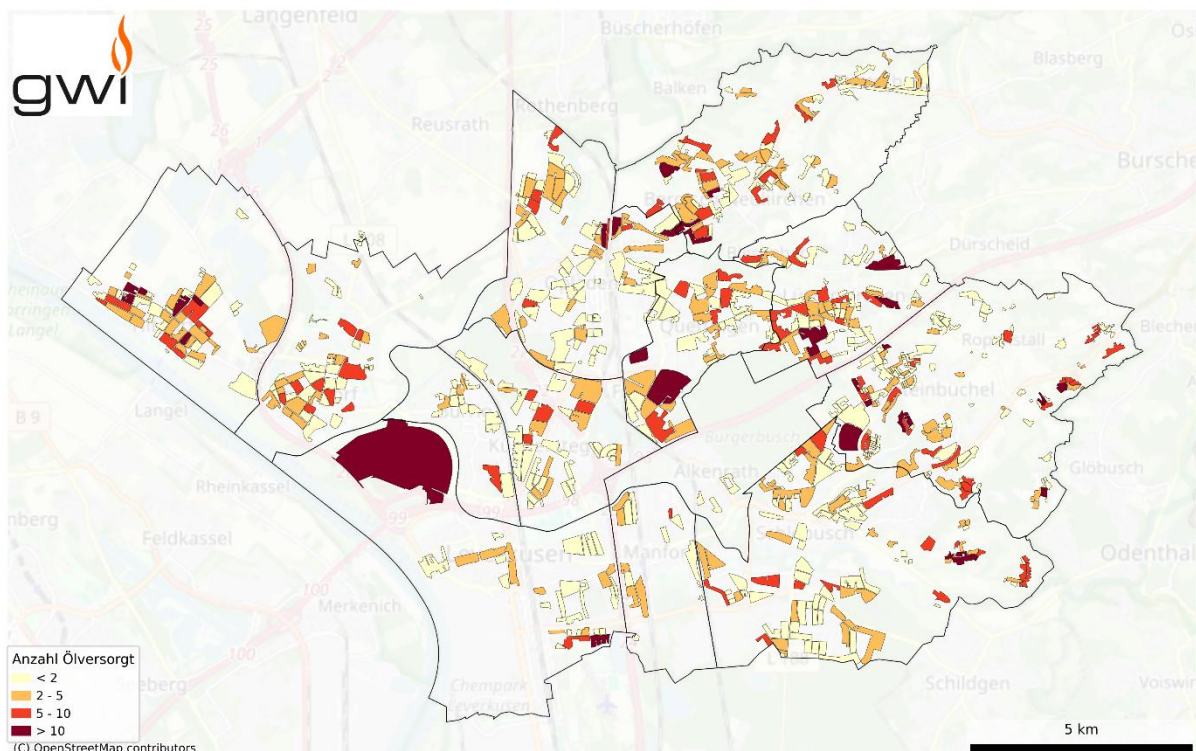


Abbildung 30: Anzahl heizölversorgter Gebäude im Baublock

Insgesamt bestätigt die Analyse, dass Heizöl in Leverkusen eine ergänzende, aber abnehmende Bedeutung innerhalb der Wärmeversorgung besitzt und räumlich vor allem dort eingesetzt wird, wo andere Versorgungsoptionen bislang nicht oder nur eingeschränkt verfügbar sind.

Elektrische Wärmepumpen

Die Nutzung elektrischer Wärmepumpen zur Wärmeversorgung ist bislang noch wenig verbreitet. Insgesamt werden aktuell rund 100 Gebäude mit Wärmepumpen beheizt.

Räumlich konzentriert sich der Einsatz vor allem auf die östlichen und südöstlichen Stadtteile, insbesondere Schlebusch und Steinbüchel. Dort treten Wärmepumpen häufiger auf als in den zentralen, dichter bebauten Bereichen der Stadt. In den innerstädtischen Quartieren sowie in Stadtteilen mit hohem Anteil älterer Bestandsgebäude ist diese Technologie bislang kaum vertreten.

Die Verteilung deutet darauf hin, dass Wärmepumpen derzeit vor allem in neueren oder stärker modernisierten Wohngebieten sowie in locker bebauten Strukturen eingesetzt werden, in denen bauliche und flächenbezogene Voraussetzungen günstiger sind.

Insgesamt zeigt die Analyse, dass Wärmepumpen in Leverkusen aktuell noch eine untergeordnete Rolle in der Wärmeversorgung spielen, jedoch in einzelnen Stadtteilen bereits erste Schwerpunkte erkennbar sind.

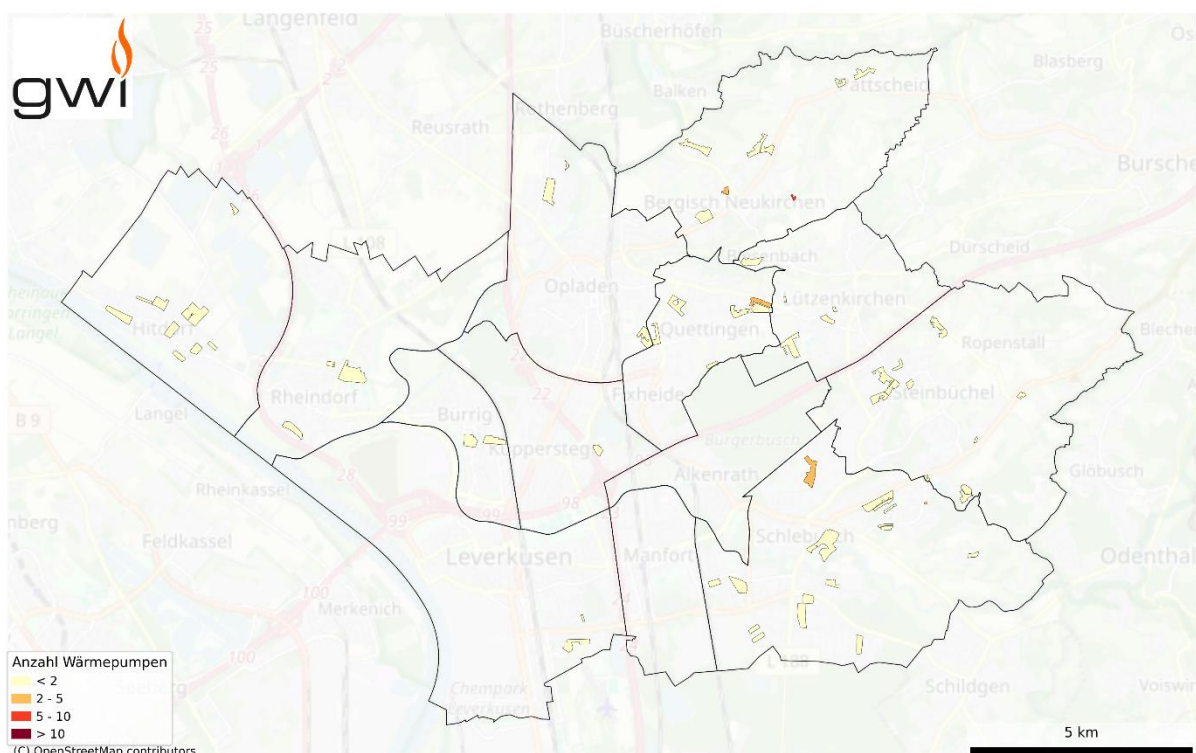


Abbildung 31: Anzahl der Gebäude mit Wärmepumpen als Heiztechnologie

Elektrische Direktheizungen

Elektrische Direktheizungen werden in Leverkusen zur Wärmeversorgung von rund 600 Gebäuden eingesetzt und sind damit deutlich häufiger vertreten als Wärmepumpen, jedoch weiterhin von untergeordneter Bedeutung im Vergleich zu gasbasierten Systemen.

Räumlich sind Direktheizungen flächendeckend über das Stadtgebiet verteilt. Auffällige Häufungen zeigen sich insbesondere in den Stadtteilen Schlebusch und Steinbüchel, während in den dichter bebauten innerstädtischen Bereichen geringere Anteile vorliegen.

Die Verteilung deutet darauf hin, dass elektrische Direktheizungen vor allem in kleineren Gebäuden, älteren Beständen oder in Objekten mit fehlendem Anschluss an leitungsgebundene Wärmesysteme genutzt werden. Aufgrund der vergleichsweise hohen Betriebskosten und des hohen Strombedarfs stellen diese Systeme aus energetischer und klimapolitischer Sicht ein relevantes Handlungsfeld für zukünftige Umstellungen dar.

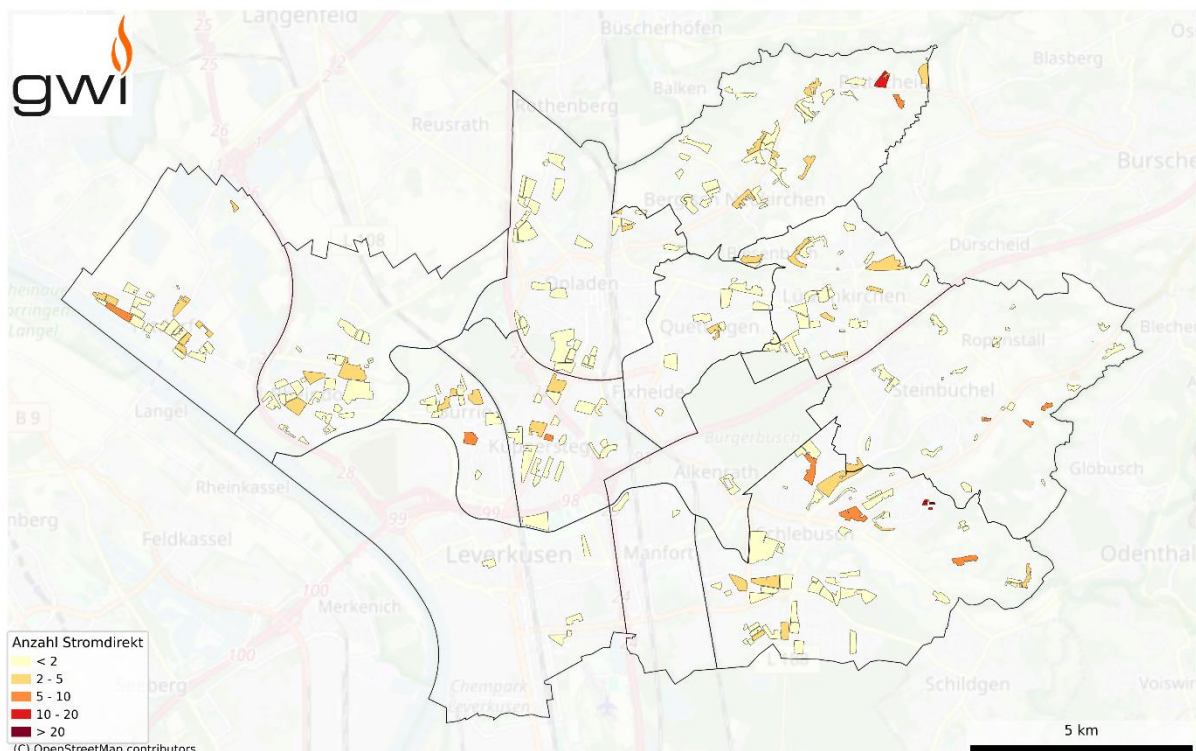


Abbildung 32: Anzahl elektrischer Direktheizungen im Baublock

Flüssiggas

Flüssiggas spielt für die Wärmeversorgung in Leverkusen lediglich eine sehr untergeordnete Rolle. Im gesamten Stadtgebiet werden nur 143 Gebäude über Flüssiggas beheizt.

Die wenigen Vorkommen sind räumlich stark vereinzelt und konzentrieren sich überwiegend auf randstädtische Lagen, in denen kein Anschluss an leitungsgebundene Versorgungsinfrastrukturen (insbesondere Erdgas oder Fernwärme) besteht. Eine zusammenhängende räumliche Struktur oder erkennbare Schwerpunkte lassen sich nicht feststellen.

Aufgrund der geringen absoluten Bedeutung ist Flüssiggas für die Kommunale Wärmeplanung nicht handlungsleitend. Die Lage der mit Flüssiggas versorgten Gebäude deutet auf die Sinnhaftigkeit der Umstellung auf dezentrale Heiztechnologien wie Wärmepumpen hin.

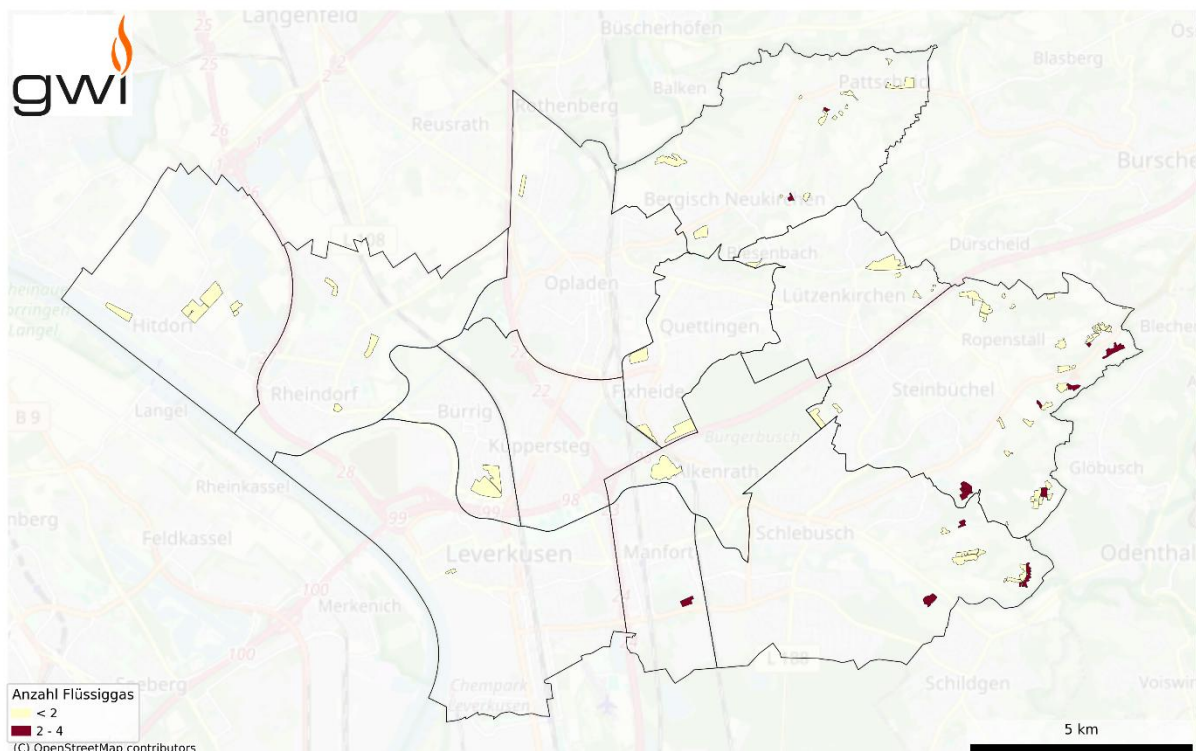


Abbildung 33: Anzahl flüssiggasversorgter Gebäude im Baublock

3.3.2 Heizungsalter

Im Rahmen der Bestandsanalyse wurde das Installationsjahr der Wärmeerzeuger ausgewertet, um die Altersstruktur der Heizsysteme sowie deren räumliche Verteilung im Stadtgebiet abzubilden. Diese Informationen sind eine wichtige



Grundlage, um potenzielle Modernisierungsbedarfe und mögliche Technologiewechsel einordnen zu können.

Datenbasis und Umgang mit Datenlücken:

Die Auswertung basiert auf Kehrdaten (Schornsteinfegerdaten), die, sofern vorhanden, Informationen zum Heizsystem, zum Installationsjahr und der Nennwärmeleistung enthalten. Über diese Daten konnten für rund 82 % der Gebäude Angaben zum Heizungsalter abgeleitet werden. Für den verbleibenden Anteil lagen keine Informationen zum Heizsystem, zum Installationsjahr und zur Nennwärmeleistung vor, sodass ein methodisches Vorgehen zur Auffüllung der Datenlücken notwendig war, um eine konsistente stadtweite Darstellung zu ermöglichen.

Dabei wurde folgendes Verfahren angewendet:

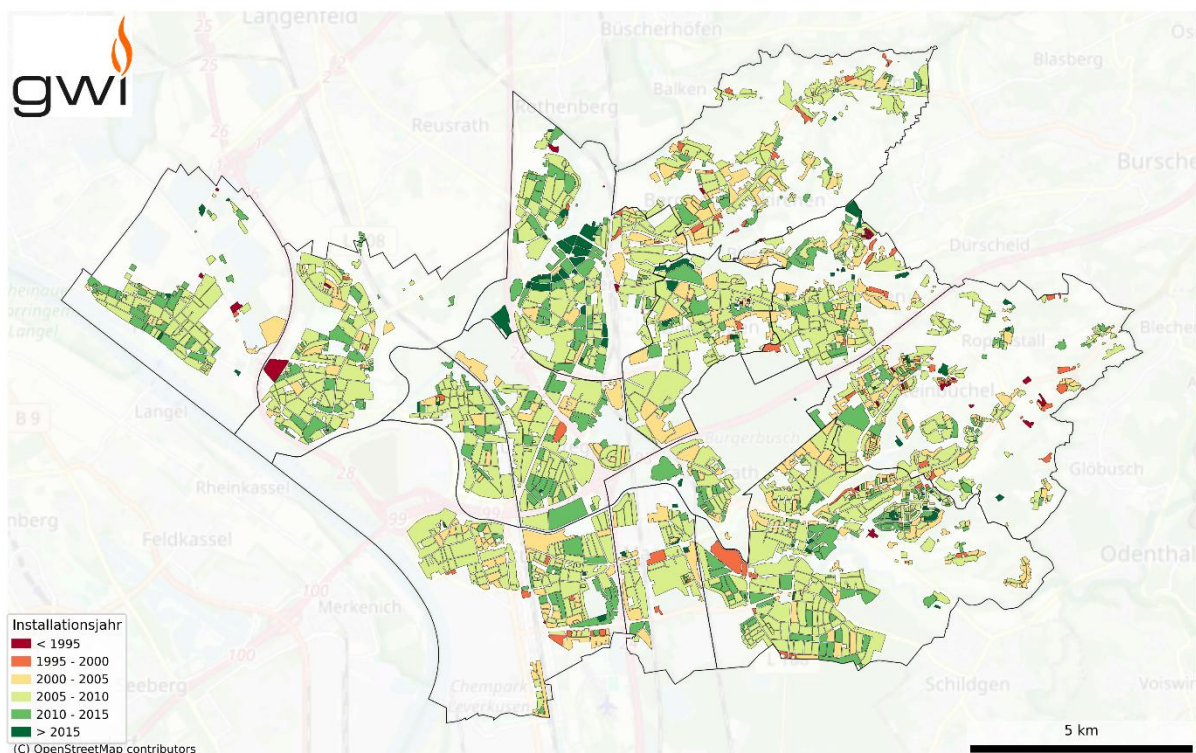
- Zunächst wurde aus allen Gebäuden, für die ein Installationsjahr bekannt ist, ermittelt, wie häufig bestimmte Installationsjahre (bzw. Jahrgänge) vorkommen. Vereinfacht gesagt: Es wurde eine stadtweite Häufigkeitsverteilung gebildet, die beschreibt, ob z. B. eher viele Anlagen aus jüngeren Jahren oder aus älteren Jahren stammen.
- Anschließend wurden die Gebäude betrachtet, bei denen das Installationsjahr fehlt. Für diese Gebäude wurde das Installationsjahr zufällig zugewiesen, jedoch nicht beliebig, sondern entsprechend der zuvor ermittelten Verteilung. Das bedeutet: Jahre, die in den real vorliegenden Daten häufig vorkommen, haben auch bei der Auffüllung eine höhere Wahrscheinlichkeit, gewählt zu werden, als seltene Jahre.
- Um inhaltliche Konsistenz sicherzustellen, wurde die Zuweisung adressbezogen vorgenommen: Alle Gebäude mit derselben Adresse (z. B. Mehrfamilienhäuser mit mehreren Gebäudeteilen oder Nebengebäuden) erhielten dabei denselben zugewiesenen Jahrgang. So wird vermieden, dass innerhalb einer Adresse stark widersprüchliche Installationsjahre entstehen.
- Zusätzlich wurde ein fester Zufallsstartwert verwendet, sodass die Ergebnisse reproduzierbar sind (bei identischen Eingangsdaten führt das Verfahren wieder zum gleichen Ergebnis).

Dieses Vorgehen ersetzt fehlende Werte nicht durch „Schätzungen“ im Einzelfall, sondern stellt sicher, dass die Gesamtauswertung trotz unvollständiger Datenbasis



statistisch konsistent bleibt und die räumlichen Muster der vorhandenen Daten nicht durch willkürliche Annahmen verzerrt werden.

Die Ergebnisse zeigen, dass ein großer Teil der Wärmeerzeuger in Leverkusen vergleichsweise modern ist: 35 % der Heizsysteme sind höchstens 15 Jahre alt. Gleichzeitig werden im Stadtgebiet weiterhin auch ältere Anlagen betrieben, die sich insbesondere in einzelnen Quartieren räumlich bündeln und damit für die weitere vertiefte Betrachtung relevant sind. Rund 51 % der Heizsysteme stammen aus den Jahren 2000 – 2010. Es ist zu erwarten, dass ein nicht unerheblicher Anteil dieser Heizsysteme in den kommenden zehn Jahren das Ende der Lebensdauer erreicht und ausgetauscht werden muss. Sofern die betreffenden Gebäude nicht in potenziellen Wärmenetzgebieten liegen, kann sich hier ein Technologiewechsel beispielsweise zu einer Wärmepumpe anbieten.



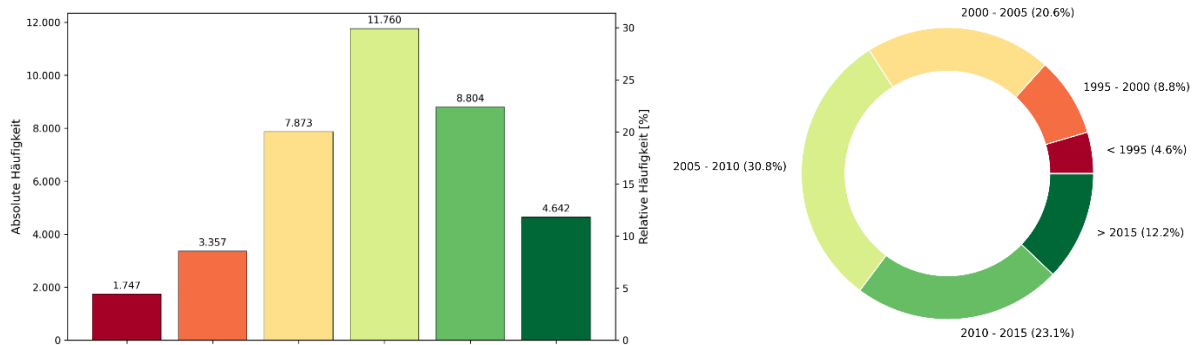
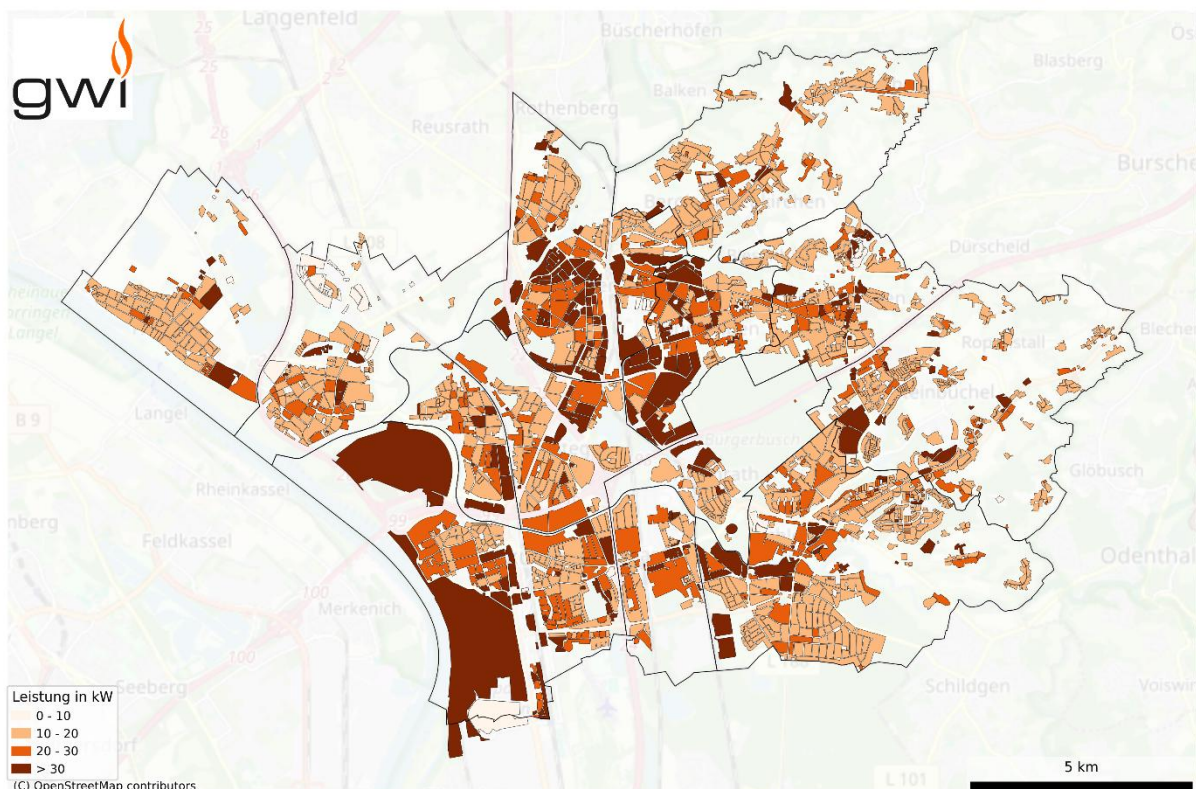


Abbildung 34: Durchschnittliches Installationsjahr des Heizsystems im Baublock sowie statistische Verteilung der Installationsjahre auf Gebäudeebene

Nennwärmeleistung der Heizsysteme

Ergänzend zur Analyse des Heizungsalters wurde auch die in den Kehrdaten enthaltene Nennwärmeleistung der Heizsysteme ausgewertet. Die Nennwärmeleistung beschreibt die maximale thermische Leistung einer Heizungsanlage in Kilowatt und gibt Aufschluss über die Dimensionierung der bestehenden Wärmeversorgung im Gebäudebestand.



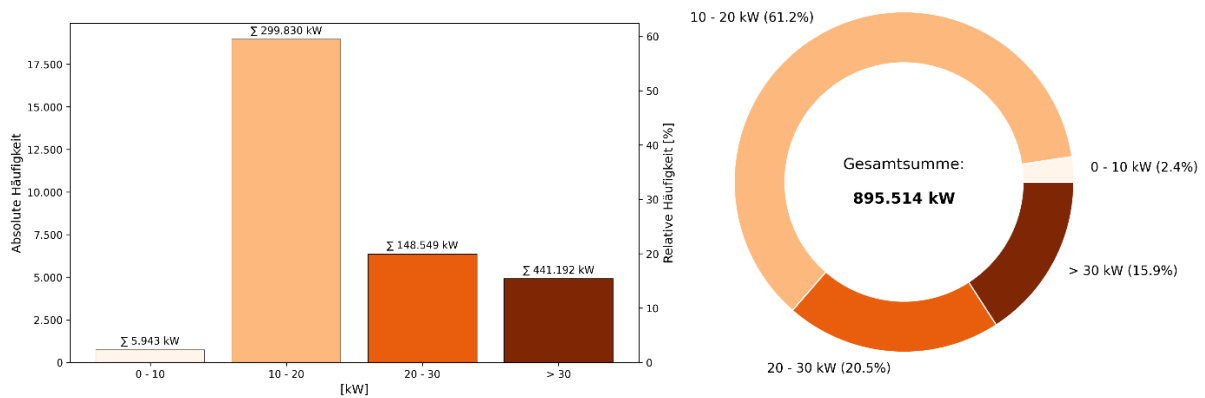


Abbildung 35: Durchschnittliche Nennwärmeleistung im Baublock sowie statistische Verteilung auf Gebäudeebene

Die Auswertung zeigt, dass der größte Teil der Heizsysteme zahlenmäßig im Leistungsbereich von 10 bis 20 kW liegt. Rund 61 % aller erfassten Anlagen gehören zu dieser Klasse. Diese Heizleistungen sind typisch für Einfamilienhäuser sowie kleinere Mehrfamilienhäuser und spiegeln die dominierende Gebäudestruktur im Stadtgebiet Leverkusens wider. Kleinere Anlagen mit einer Leistung unter 10 kW kommen vergleichsweise selten vor.

Ein relevanter Anteil der Heizsysteme weist höhere Nennwärmeleistungen von 20 bis 30 kW sowie über 30 kW auf. Zwar ist die Anzahl dieser Anlagen deutlich geringer als bei den kleineren Leistungsklassen, sie tragen jedoch überproportional zur insgesamt installierten Heizleistung bei. Insbesondere die Heizsysteme mit mehr als 30 kW stellen mit rund 16 % der Anlagen einen wesentlichen Anteil, rund 49%, der gesamten installierten Nennwärmeleistung dar.

Die räumliche Darstellung verdeutlicht, dass höhere Nennwärmeleistungen vor allem in dichter bebauten Quartieren sowie in Bereichen mit größeren Wohngebäuden, öffentlichen Einrichtungen und gewerblichen Nutzungen auftreten. Demgegenüber dominieren geringere Heizleistungen in locker bebauten Wohngebieten mit überwiegend kleineren Gebäudestrukturen.

Für die Kommunale Wärmeplanung ist diese Differenzierung von besonderer Bedeutung:

Während der Gebäudebestand zahlenmäßig durch kleinere Heizsysteme geprägt ist, konzentriert sich ein erheblicher Teil der installierten Heizleistung auf vergleichsweise wenige Anlagen mit hoher Leistung. Diese Gebäude und Standorte sind insbesondere für gebündelte Versorgungsansätze, Wärmenetze oder leistungsstärkere erneuerbare Versorgungssysteme von hoher Relevanz.



Die Analyse der Nennwärmeleistungen ergänzt damit die Betrachtung des Heizungsalters und liefert eine wichtige Grundlage für die spätere Bewertung von Versorgungsoptionen, Transformationspfaden und technischen Eignungen im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung.

3.3.3 Leitungsgebundene Wärme

Die leitungsgebundene Wärmeversorgung stellt einen wichtigen Baustein der bestehenden Versorgungsstruktur in Leverkusen dar, ist räumlich jedoch bislang auf ausgewählte Teilbereiche begrenzt.

Derzeit verfügen rund 7 % der Baublöcke im Stadtgebiet über einen Anschluss an ein Wärmenetz. Die bestehenden Netze konzentrieren sich insbesondere auf innerstädtische Lagen sowie einzelne größere zusammenhängende Quartiere, während in weiten Teilen des Stadtgebiets bislang keine leitungsgebundene Wärmeversorgung vorhanden ist. Die kartografische Darstellung verdeutlicht die fragmentierte Struktur der bestehenden Netzinfrastuktur.

Über die vorhandenen Wärmenetze werden jährlich rund 140 GWh Endenergie über Fernwärme bereitgestellt. Die Gesamtlänge der Leitungen beträgt etwa 135 km. Damit leistet die leitungsgebundene Wärmeversorgung bereits heute einen relevanten Beitrag zur Wärmebereitstellung, erreicht jedoch nur einen begrenzten Anteil des Gebäudebestands.

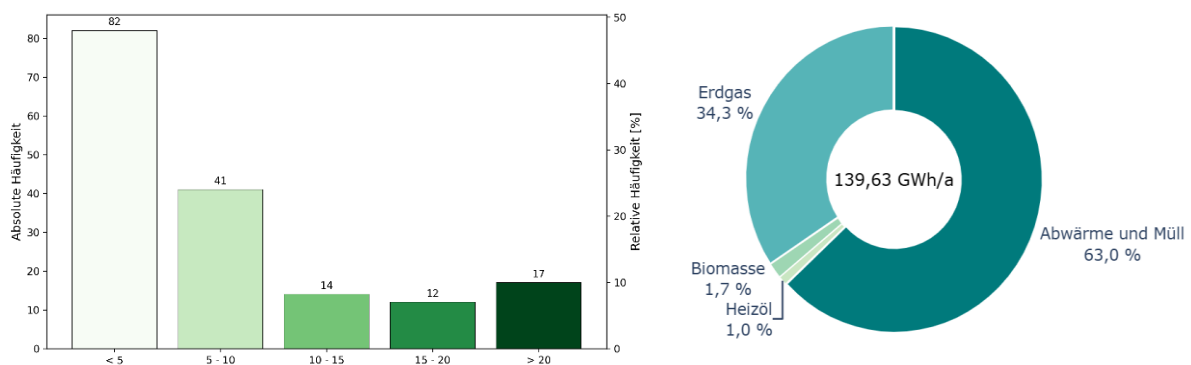


Abbildung 36: Wärmenetzversorgte Baublöcke und Wärmenetz (rot), sowie statistische Verteilung der Baublöcke im Balkendiagramm und Speisung der Wärmenetze im Donutdiagramm

Die Zusammensetzung der eingesetzten Wärmeenergiequellen ist im Donutdiagramm dargestellt. Den größten Anteil an der bereitgestellten Fernwärme stellen Abwärme und aus Abfallverbrennung, gefolgt von Erdgas. Biomasse und Heizöl spielen lediglich eine untergeordnete Rolle. Die dargestellte Erzeugungsstruktur ist für die Bewertung der Klimawirkung der bestehenden Wärmenetze sowie für zukünftige Transformationspfade von zentraler Bedeutung.

Insgesamt bildet die leitungsgebundene Wärmeversorgung eine wichtige Ausgangsbasis für den Ausbau treibhausgasneutraler Wärmelösungen,



insbesondere in Gebieten mit bereits vorhandener Netzinfrastruktur oder hoher Verdichtung.

Die Analyse der bestehenden Versorgungsstruktur zeigt, mit welchen Energieträgern und Technologien der Wärmebedarf in Leverkusen derzeit gedeckt wird. Aufbauend darauf wird im folgenden Kapitel betrachtet, welche Energiemengen hierfür tatsächlich eingesetzt werden und welche Treibhausgasemissionen daraus resultieren.

3.4 Endenergiebedarf und Treibhausgasemissionen für Wärme

Der Endenergiebedarf und die daraus resultierenden Treibhausgasemissionen bilden zentrale Kenngrößen zur Bewertung des Status quo der Wärmeversorgung in Leverkusen. Sie ermöglichen eine quantitative Einordnung der heutigen Klimawirkungen des Wärmesektors und stellen eine wesentliche Grundlage für die Ableitung von Minderungszielen und Transformationspfaden im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung dar.

Im Folgenden werden der wärmebedingte Endenergiebedarf sowie die CO₂-Emissionen differenziert nach Sektoren, Energieträgern, Wohngebäudetypen und räumlicher Verteilung analysiert. Dadurch lassen sich Emissionsschwerpunkte identifizieren und die Relevanz einzelner Technologien für den Klimaschutz bewerten. Die Ergebnisse dienen als Ausgangspunkt für die spätere Entwicklung von Szenarien und Maßnahmen zur schrittweisen Dekarbonisierung der Wärmeversorgung.

3.4.1 Analyse der Endenergiebedarfe

Die Endenergiebedarfe für Wärme bilden die tatsächlich eingesetzte Energiemenge zur Bereitstellung von Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme ab und berücksichtigen damit sowohl die Effizienz der eingesetzten Heiztechnologien als auch Verluste bei der Umwandlung.

Im Stadtgebiet Leverkusen ergibt sich ein jährlicher Endenergiebedarf für Wärme von insgesamt rund 4,1 TWh/a. Darin enthalten sind etwa 2,7 TWh/a Prozesswärme, die nahezu vollständig auf industrielle Großverbraucher entfallen. Der verbleibende Anteil verteilt sich auf Raumwärme und Warmwasser in Wohn-, Nichtwohn- und öffentlichen Gebäuden.

Bezogen auf die Einwohnerzahl ergibt sich ein Endenergiebedarf von etwa 23,9 MWh pro Einwohner*in und Jahr. Wird die Prozesswärme ausgeklammert, reduziert sich dieser Wert deutlich auf etwa 7,9 MWh pro Einwohner*in und Jahr, was die prägende Rolle der industriellen Prozesswärme für den gesamtstädtischen Endenergieverbrauch verdeutlicht.

Auch in Relation zur beheizten Nutzfläche zeigt sich dieser Effekt: Der mittlere Endenergiebedarf liegt bei 0,42 MWh/(m²·a) und sinkt ohne Berücksichtigung der Prozesswärme auf etwa 0,14 MWh/(m²·a).

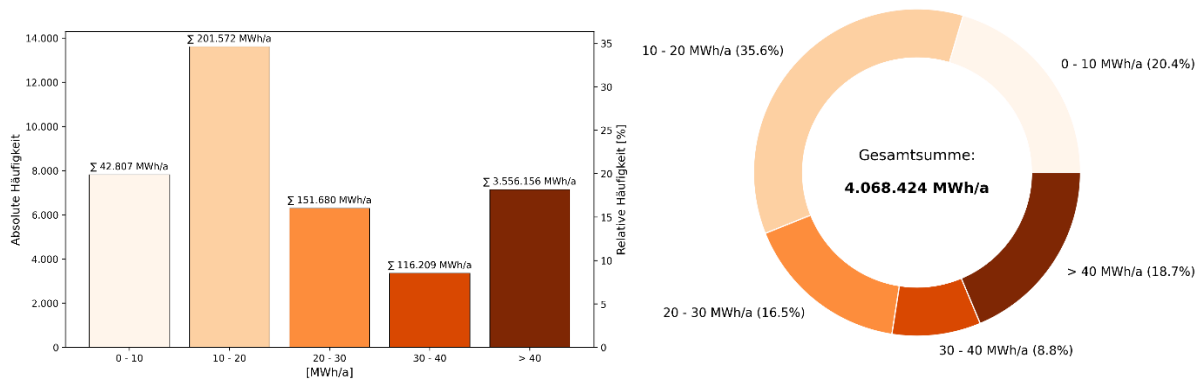
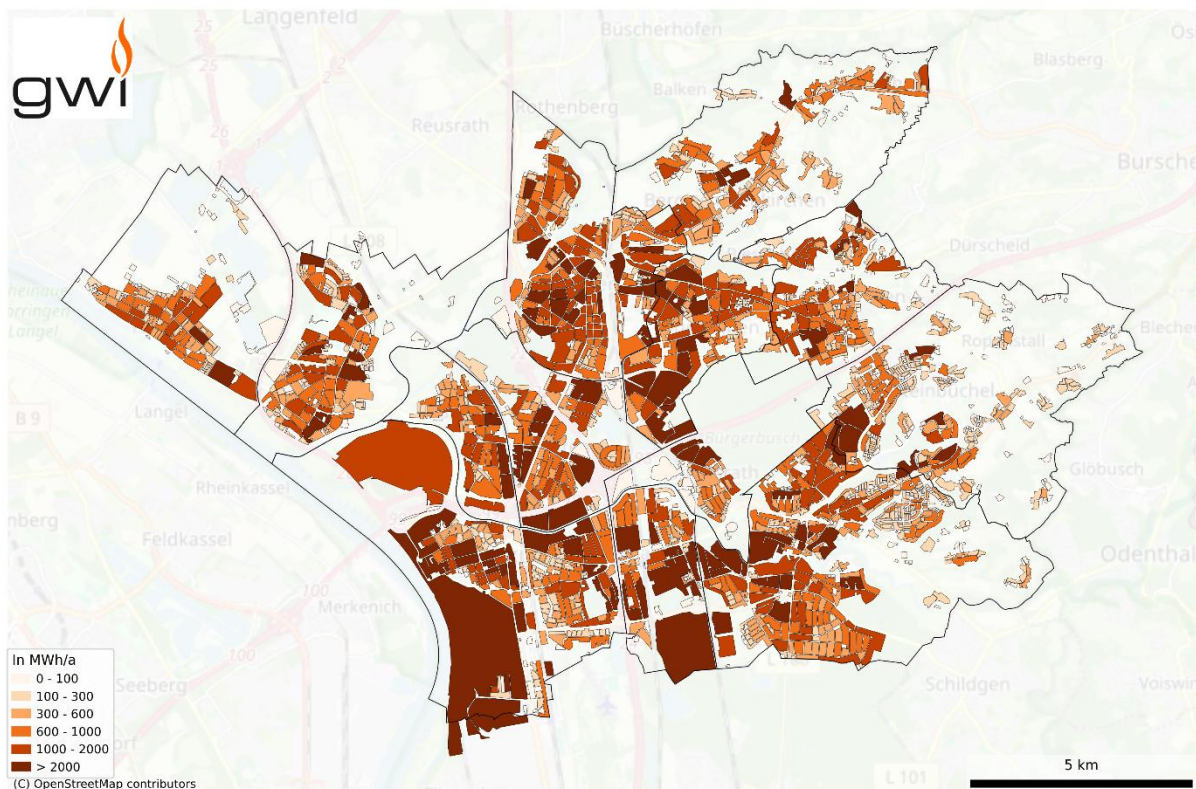


Abbildung 37: Endenergiebedarfe im Baublock sowie deren statistische Verteilung auf Gebäudeebene



Die räumliche Darstellung macht deutlich, dass hohe Endenergiebedarfe insbesondere in Baublöcken mit hoher Nutzungsintensität, dichter Bebauung oder industrieller Nutzung auftreten. Neben den industriell geprägten Bereichen zeigen sich erhöhte Endenergiebedarfe auch in innerstädtischen Quartieren mit hohem Anteil an Mehrfamilienhäusern sowie in Gebieten mit großen zusammenhängenden Wohn- oder Gewerbestrukturen.

Die Analyse der Endenergiebedarfe bildet damit die Grundlage für die nachfolgende sektorale Differenzierung sowie für die Ableitung der wärmebedingten Treibhausgasemissionen und potenzieller Minderungspfade.

Endenergiebedarfe nach Energieträgern und Technologien

Die Differenzierung des Endenergiebedarfs nach Energieträgern zeigt deutlich, welche Technologien und Einsatzbereiche den Wärmeverbrauch in Leverkusen prägen und wo zentrale Ansatzpunkte für eine Dekarbonisierung liegen.

Mit Abstand größter Posten ist der industrielle Einsatz von Erdgas und Steinkohle im CHEMPARK. Diese Energieträger dominieren den Endenergiebedarf infolge der sehr hohen Prozesswärmeanforderungen der Industrie und überragen alle übrigen Technologien deutlich. Damit ist der industrielle Sektor ausschlaggebend für die gesamtstädtische Endenergiebilanz.

An zweiter Stelle folgt Erdgas (außerhalb des CHEMPARK), das sowohl im Wohn- als auch im Nichtwohngebäudebestand eine zentrale Rolle spielt und den wichtigsten fossilen Energieträger für Raumwärme und Warmwasser darstellt. Erdgas bleibt damit, auch außerhalb der Industrie, ein wesentlicher Hebel für zukünftige Emissionsminderungen.

Die Fernwärme nimmt im Vergleich dazu einen deutlich geringeren, aber relevanten Anteil ein. Sie speist sich überwiegend aus Abwärme aus Abfallverbrennung und weist dadurch bereits heute eine vergleichsweise günstige Treibhausgas-Bilanz auf. Ihr Anteil am Endenergiebedarf unterstreicht zugleich das Potenzial bestehender und ausbaufähiger leitungsgebundener Strukturen.

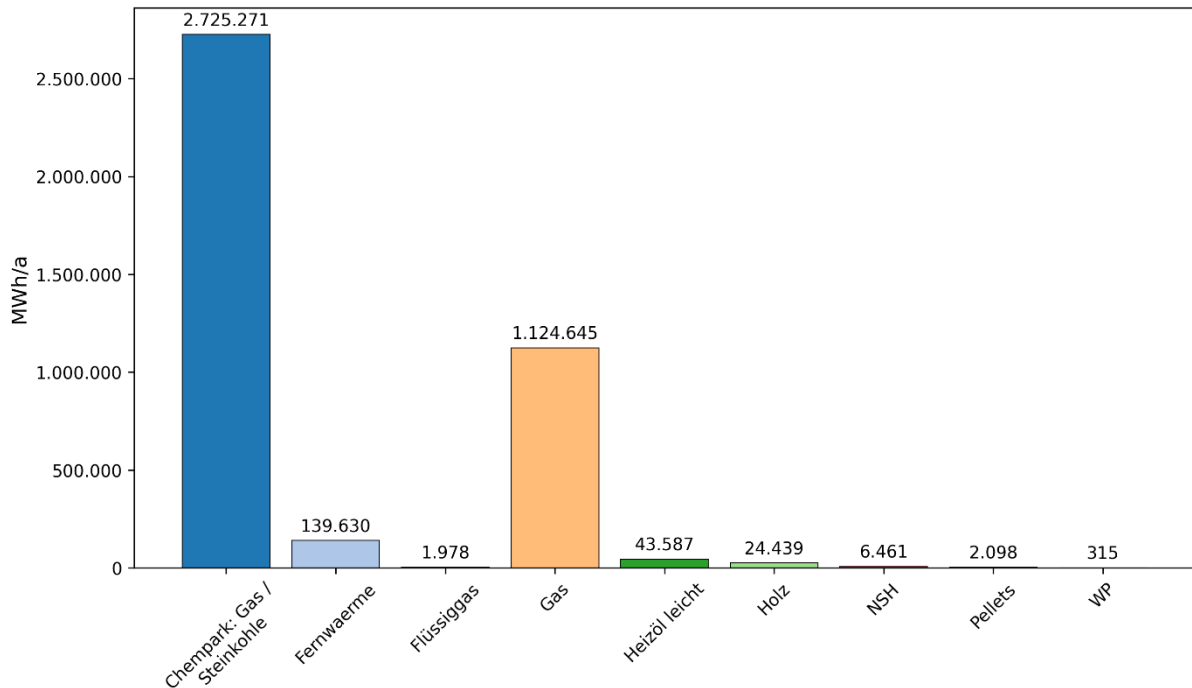


Abbildung 38: Verteilung des Endenergiebedarfs nach Energieträgern und Technologien

Weitere Energieträger wie Heizöl, Holz, Nachtspeicherheizungen (NSH), Pellets und Wärmepumpen (WP) tragen jeweils nur in begrenztem Umfang zum gesamten Endenergiebedarf bei. Ihr Einfluss ist überwiegend auf einzelne Gebäude oder Quartiere beschränkt und spielt für die gesamtstädtische Bilanz eine untergeordnete Rolle.

Abbildung 39 zeigt sowohl Energieträger als auch Technologien. Dagegen fokussiert sich die folgende Abbildung 39 ausschließlich auf die eingesetzten Energieträger zur Wärmeerzeugung:

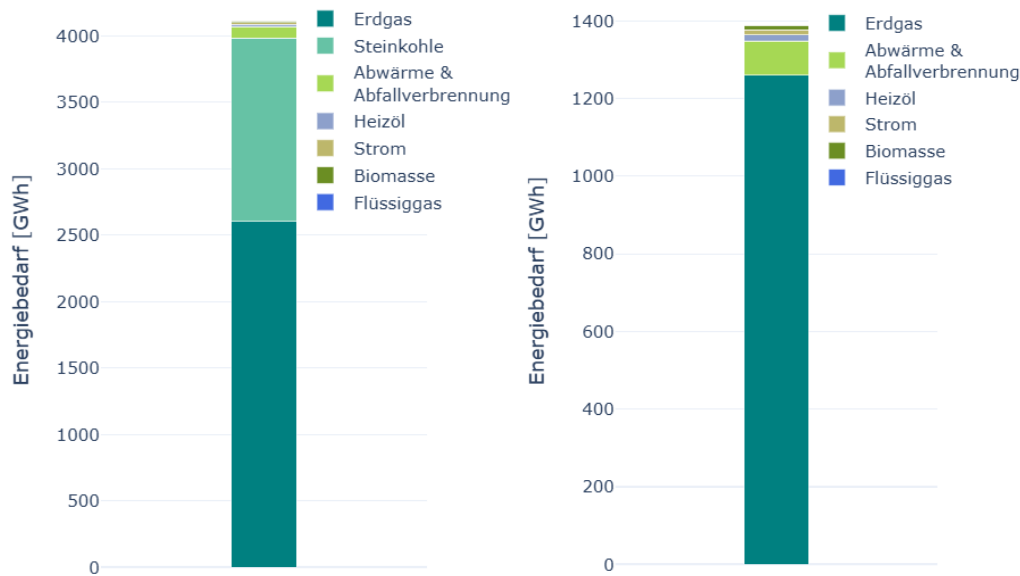


Abbildung 39: Eingesetzte Energieträger zur Wärmeherzeugung

Insgesamt verdeutlicht die Analyse, dass die Dekarbonisierung des Wärmesektors in Leverkusen maßgeblich von zwei Faktoren abhängt: zum einen vom Umgang mit industrieller Prozesswärme, insbesondere im CHEMPARK, und zum anderen vom schrittweisen Ersatz erdgasbasierter Wärmeversorgung im Gebäudebestand durch erneuerbare und leitungsgebundene Lösungen.

Verteilung des Endenergiebedarfs nach Sektoren

Die sektorale Auswertung des Endenergiebedarfs zeigt eine deutliche Dominanz des Industriesektors. Mit rund 69 % entfällt der überwiegende Anteil des gesamten Endenergiebedarfs für Wärme auf industrielle Anwendungen, was maßgeblich durch den hohen Prozesswärmebedarf geprägt ist. Der Wohnsektor folgt mit etwa 24 % und stellt damit den zweitgrößten Verbrauchsblock dar.

Demgegenüber spielen der GHD-Sektor sowie öffentliche Gebäude mit Anteilen von zusammen unter 5 % eine vergleichsweise untergeordnete Rolle. Die Kategorie Sonstige trägt ebenfalls nur in geringem Umfang zum Gesamtverbrauch bei.

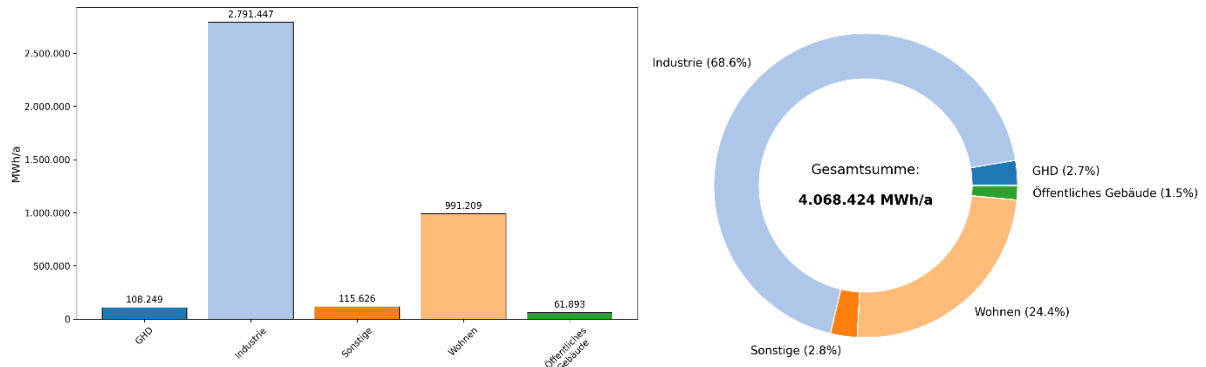


Abbildung 40: Verteilung des Endenergiebedarfs auf die einzelnen Sektoren

Die Ergebnisse verdeutlichen, dass sich Dekarbonisierungsstrategien in Leverkusen klar differenzieren müssen: Während im Industriesektor insbesondere großskalige und prozessspezifische Lösungen erforderlich sind, liegen im Wohnsektor vor allem Hebel in der flächendeckenden Transformation der Wärmeversorgung und der Effizienzsteigerung des Gebäudebestands.

Endenergiebedarf der Wohngebäude

Die folgende Auswertung betrachtet den Endenergiebedarf für Raumwärme und Warmwasser innerhalb des Wohnsektors und differenziert diesen nach Wohngebäudetypen. Ziel ist es, die Gebäudeklassen zu identifizieren, die einen besonders hohen Beitrag zum Endenergieverbrauch leisten und somit ein relevantes Dekarbonisierungspotenzial aufweisen.

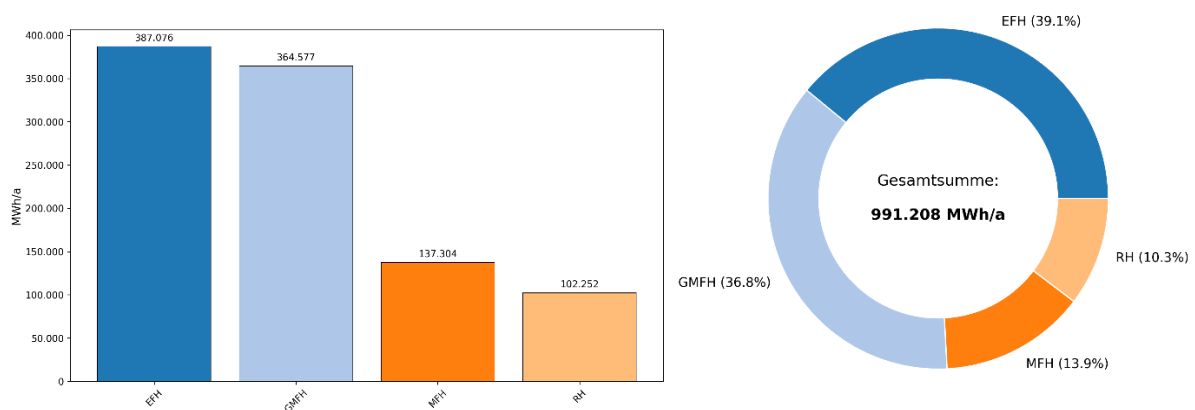


Abbildung 41: Endenergiebedarfe im Wohnsektor

Die Ergebnisse zeigen, dass sich der Endenergiebedarf im Wohnsektor stark auf Einfamilienhäuser (EFH) und große Mehrfamilienhäuser (GMFH) konzentriert. Auf Einfamilienhäuser entfallen rund 39 % des wohngebäudespezifischen Endenergiebedarfs, während große Mehrfamilienhäuser mit etwa 37 % einen



nahezu gleich hohen Anteil aufweisen. Zusammen verursachen diese beiden Gebäudetypen damit rund drei Viertel des gesamten Endenergiebedarfs im Wohnsektor.

Mehrfamilienhäuser mittlerer Größe (MFH) tragen mit etwa 14 % einen deutlich geringeren Anteil bei, während Reihenhäuser (RH) rund 10 % des Endenergiebedarfs im Wohnsektor verursachen. Aufgrund ihres oft hohen spezifischen Verbrauchs und der meist dezentralen Wärmeversorgung weisen EFH ein hohes Dekarbonisierungspotenzial auf. Gleichzeitig stellen GMFH aufgrund ihrer gebündelten Bedarfe wichtige Ansatzpunkte für quartiersbezogene Lösungen dar.

Die dargestellten Ergebnisse liefern damit eine wesentliche Grundlage für die Priorisierung von Maßnahmen im Wohnsektor, insbesondere im Hinblick auf den Umstieg auf treibhausgasneutrale Wärmeerzeugung und die Reduktion fossiler Energieträger.

3.4.2 Analyse der Treibhausgasemissionen

Die Analyse der wärmebedingten Treibhausgasemissionen ergänzt die Betrachtung der Endenergiebedarfe um eine klimapolitische Bewertung der aktuellen Wärmeversorgung in Leverkusen. Grundlage sind die Endenergieverbräuche der einzelnen Energieträger, die mithilfe von Emissionsfaktoren (BMWK, BMWSB, 2024) in CO₂-Äquivalente umgerechnet wurden.

Die kartografische Darstellung zeigt die räumliche Verteilung der CO₂-Äquivalente auf Baublockebene. Hohe Emissionswerte treten insbesondere dort auf, wo hohe Endenergiebedarfe mit einem hohen Einsatz fossiler Energieträger zusammenfallen. Dies betrifft vor allem industrielle und gewerblich geprägte Standorte, die sich in einzelnen Baublöcken mit sehr hohen absoluten Emissionen deutlich vom übrigen Stadtgebiet abheben. Wohngebiete weisen demgegenüber überwiegend niedrigere Emissionen pro Baublock auf, sind jedoch aufgrund ihrer flächenhaften Verteilung ebenfalls relevant für die Gesamtbilanz.

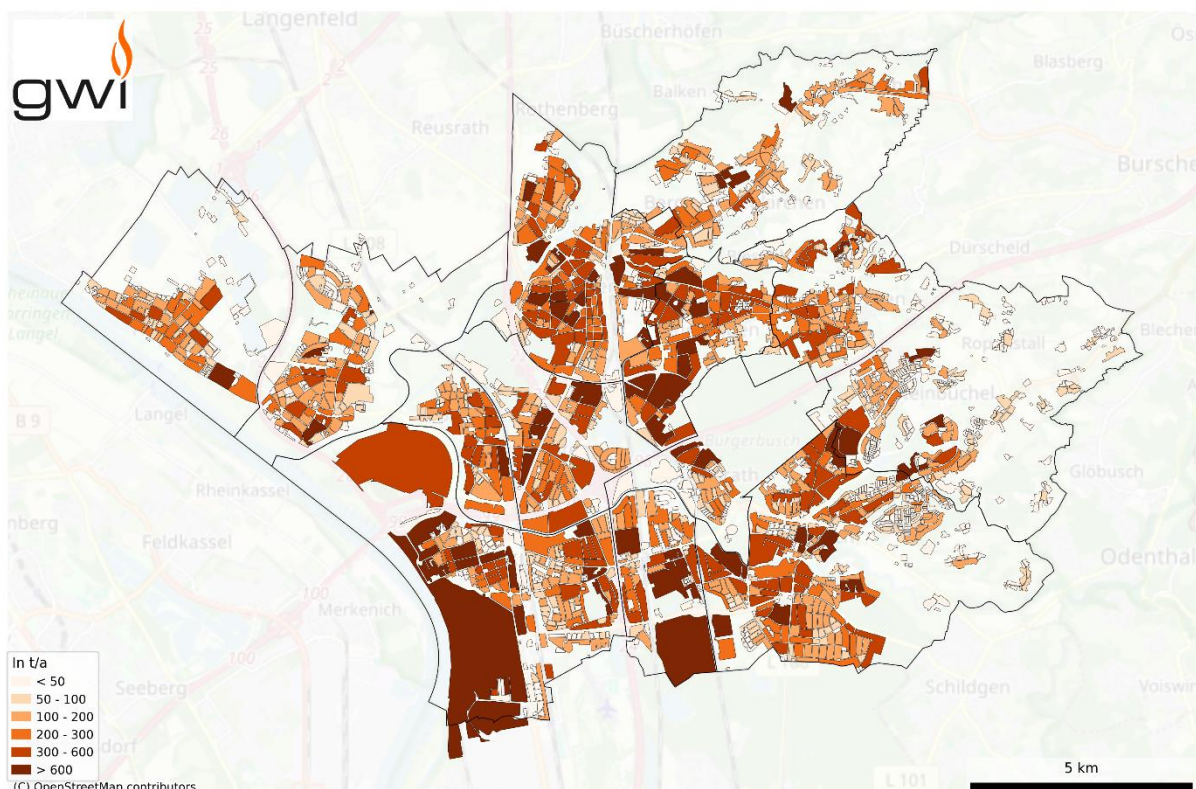
Insgesamt verursacht der Wärmesektor (Prozesswärme inbegriffen) in Leverkusen Treibhausgasemissionen von rund 1,2 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalenten pro Jahr. Die Diagramme machen deutlich, dass sich diese Emissionen nicht gleichmäßig auf alle Baublöcke verteilen:

Ein großer Teil der Baublöcke weist vergleichsweise geringe jährliche Emissionen auf, während ein erheblicher Anteil der Gesamtemissionen auf eine kleinere Anzahl



von Baublöcken mit sehr hohen Emissionswerten entfällt. Insbesondere Gebäude mit Emissionen von mehr als 8 t CO₂-Äquivalenten pro Jahr tragen überproportional zur Gesamtsumme bei. In dieser Emissionsklasse befinden sich rund 24 % aller Gebäude im Stadtgebiet, jedoch sind sie für etwa 91 % aller Treibhausgasemissionen im Wärmesektor verantwortlich. Zur Reduktion der Treibhausgasemissionen ist eine Fokussierung auf Gebäude dieser Emissionsklasse daher unerlässlich.

Die Ergebnisse verdeutlichen, dass die Minderung wärmebedingter Treibhausgasemissionen zweigleisig angegangen werden muss: Zum einen sind breitenwirksame Maßnahmen im Wohngebäudebestand erforderlich, etwa durch Sanierungsmaßnahmen, Effizienzsteigerungen und den schrittweisen Ersatz fossiler Heizsysteme. Zum anderen kommt der gezielten Transformation emissionsintensiver Baublöcke, insbesondere mit industrieller oder gewerblicher Nutzung, eine Schlüsselrolle zu. Hier bestehen besonders große absolute Einsparpotenziale, die für das Erreichen der kommunalen Klimaziele von zentraler Bedeutung sind.



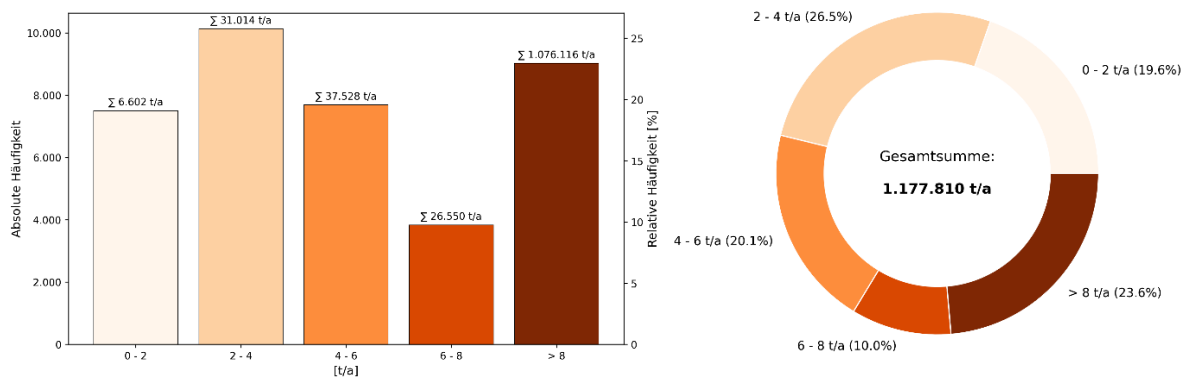


Abbildung 42: Treibhausgasemissionen im Baublock sowie deren statistische Verteilung auf Gebäudeebene

Verteilung der Treibhausgasemissionen nach Heiztechnologien

Die Differenzierung der Treibhausgasemissionen nach eingesetzten Energieträgern verdeutlicht, welche Technologien den größten Beitrag zu den wärmebedingten Emissionen im Stadtgebiet leisten und wo entsprechend hohe Dekarbonisierungspotenziale bestehen.

Die Auswertung zeigt, dass sich der überwiegende Anteil der Emissionen auf fossile Energieträger konzentriert. Mit Abstand dominierend sind Steinkohle und Erdgas, die vor allem in industriellen Anwendungen, insbesondere im CHEMPARK, eingesetzt werden. Zusammen verursachen diese beiden Energieträger mehr als 97 % der gesamten wärmebedingten Emissionen von rund 1,2 Mio. t CO₂-Äquivalenten pro Jahr.

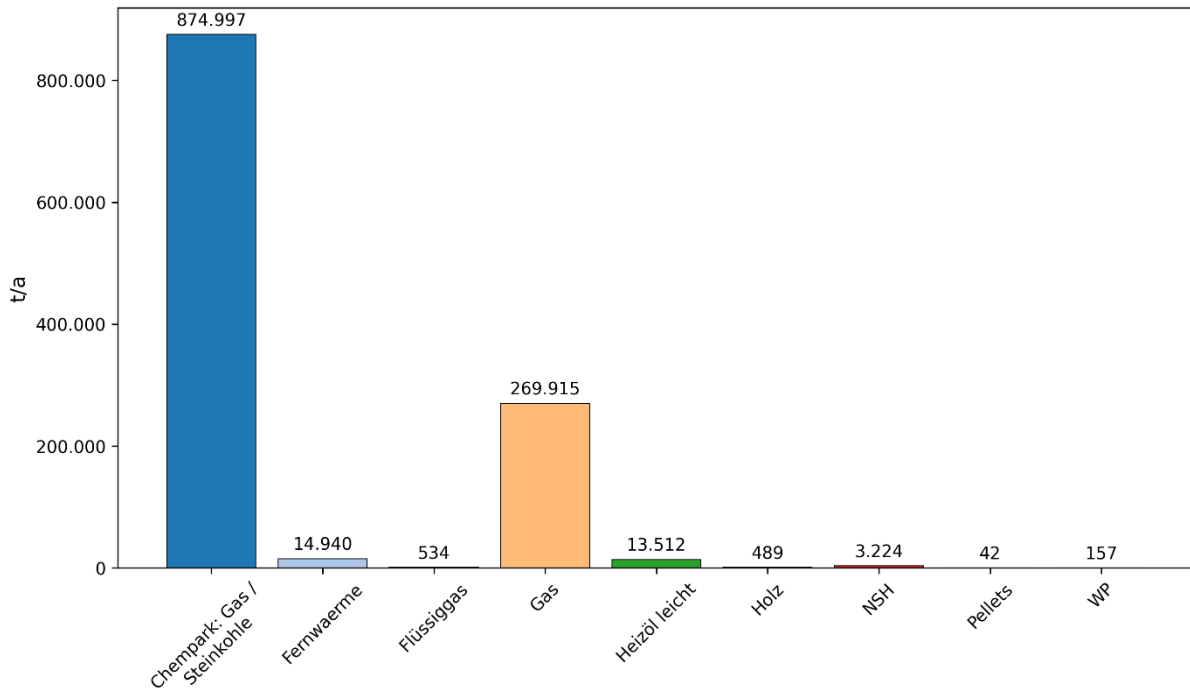


Abbildung 43: Verteilung der Treibhausgasemissionen nach Energieträgern und Technologien

Demgegenüber fallen die Emissionen aus Fern- und Nahwärme sowie aus erneuerbaren Energieträgern wie Biomasse oder Wärmepumpen (WP) vergleichsweise gering aus. Auch Heizöl und Stromdirektheizungen (NSH) tragen nur in untergeordnetem Umfang zu den gesamten Treibhausgasemissionen bei.

Die Ergebnisse unterstreichen, dass die Dekarbonisierung der industriellen Wärmeversorgung ein zentrales Handlungsfeld für die Kommunale Wärmeplanung in Leverkusen darstellt. Gleichzeitig zeigen sie, dass Maßnahmen im Gebäudebestand, insbesondere der schrittweise Ersatz gasbasierter Wärmeerzeugung sowie Gebäudesanierung, einen wichtigen, jedoch im Gesamtkontext ergänzenden Beitrag zur Reduktion der städtischen Treibhausgasemissionen leisten.

Verteilung der Treibhausgasemissionen nach Sektoren

Die sektorale Auswertung der wärmebedingten Treibhausgasemissionen zeigt eine stark ungleiche Verteilung innerhalb des Stadtgebiets und verdeutlicht die unterschiedlichen Hebelwirkungen einzelner Sektoren für die kommunale Wärmewende.

Mit rund 75,6 % entfällt der mit Abstand größte Anteil der Emissionen auf den Industriesektor. Dieser hohe Wert ist maßgeblich durch den energieintensiven Einsatz fossiler Energieträger in industriellen Prozessen geprägt, insbesondere im

Bereich der Prozesswärme. Der Industriesektor stellt damit das zentrale Handlungsfeld für eine substanzielle Reduktion der städtischen CO₂-Emissionen dar.

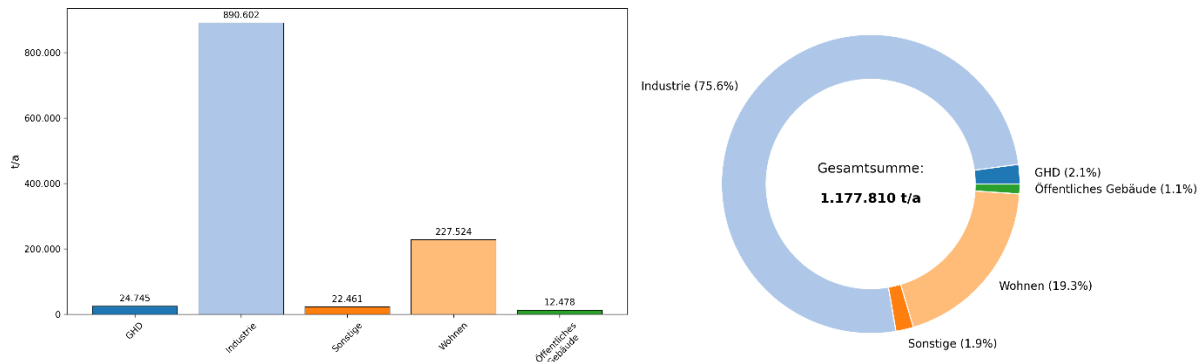


Abbildung 44: Treibhausgasemissionen der Sektoren

Der Wohnsektor verursacht mit etwa 19,3 % den zweitgrößten Anteil der Treibhausgasemissionen. Trotz des im Vergleich zur Industrie deutlich geringeren Anteils ist dieser Sektor aufgrund der hohen Anzahl betroffener Gebäude, der langen Investitionszyklen und der direkten Betroffenheit der Bevölkerung von besonderer Bedeutung für die Kommunale Wärmeplanung.

Die übrigen Sektoren, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD), öffentliche Gebäude sowie sonstige Nutzungen, tragen jeweils nur in geringem Umfang zur Gesamtemission bei und erreichen zusammen rund 5 % der Gesamtemissionen.

Insgesamt verdeutlicht die sektorale Betrachtung, dass kurz- bis mittelfristig vor allem industriebezogene Maßnahmen eine hohe Emissionsminderungswirkung entfalten können, während im Wohnsektor langfristig angelegte Transformationsstrategien erforderlich sind, um die Klimaziele der Stadt Leverkusen zu erreichen.

Verteilung der Treibhausgasemissionen nach Wohngebäudetypen

Die Betrachtung der Treibhausgasemissionen innerhalb des Wohnsektors nach Gebäudetypen ermöglicht eine differenzierte Bewertung, welche Teile des Gebäudebestands besonders emissionsrelevant sind und wo gezielte Maßnahmen zur Emissionsminderung ansetzen können.

Die Ergebnisse zeigen, dass Einfamilienhäuser (EFH) mit einem Anteil von rund 40 % den größten Beitrag zu den wärmebedingten Emissionen im Wohnsektor leisten. Dicht dahinter folgen große Mehrfamilienhäuser (GMFH) mit etwa 36 %. Zusammen

verursachen diese beiden Gebäudetypen damit über drei Viertel der wohnungsbezogenen Treibhausgasemissionen in Leverkusen.

Mehrfamilienhäuser (MFH) und Reihenhäuser (RH) weisen demgegenüber deutlich geringere absolute Emissionen auf und tragen gemeinsam weniger als ein Viertel zum wohnungsbezogenen Emissionsaufkommen bei. Diese Verteilung spiegelt sowohl die hohe Anzahl von Einfamilienhäusern im Stadtgebiet als auch deren vergleichsweise hohe spezifische Wärmeverbräuche wider.

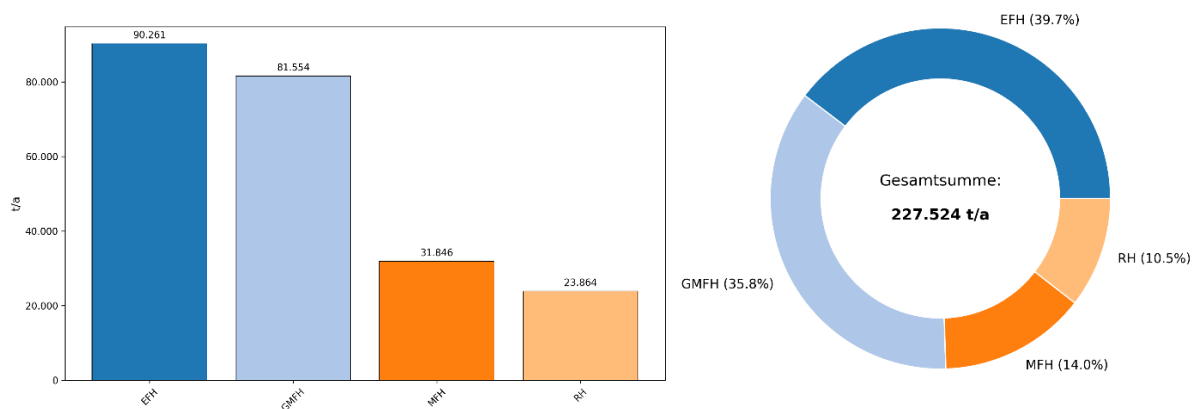


Abbildung 45: Treibhausgasemissionen der Wohngebäudetypen

Für die Kommunale Wärmeplanung ergibt sich daraus, dass Maßnahmen zur Emissionsminderung im Wohnsektor insbesondere bei Einfamilienhäusern und großen Mehrfamilienhäusern anzusetzen sind. Neben Effizienzsteigerungen durch Sanierungen betrifft dies vor allem den schrittweisen Umstieg auf klimafreundliche Wärmeerzeugungstechnologien.

Die in diesem Kapitel dargestellten Endenergiebedarfe und Treibhausgasemissionen verdeutlichen, in welchen räumlichen und sektoralen Strukturen die größten Hebel für eine Dekarbonisierung der Wärmeversorgung in Leverkusen liegen. Aufbauend auf diesen quantitativen Ergebnissen ist im nächsten Schritt zu prüfen, welche Versorgungsoptionen in den jeweiligen Teilgebieten grundsätzlich geeignet sind und wo prioritäre Handlungsräume bestehen.

3.5 Eignungsprüfung

Gemäß den Anforderungen des Wärmeplanungsgesetzes und unter Berücksichtigung der Vorgaben des Gebäudeenergiegesetzes erfolgt im Rahmen



der Eignungsprüfung eine erste, strukturierte Bewertung der Teilgebiete des Stadtgebiets hinsichtlich ihrer grundsätzlichen Eignung für unterschiedliche Wärmeversorgungsoptionen.

Ziel dieses Kapitels ist es, auf Basis der Siedlungsstruktur, der Wärmebedarfs- und Wärmedichten sowie der bestehenden Versorgungs- und Emissionsstrukturen Teilgebiete zu identifizieren,

- die sich grundsätzlich für eine leitungsgebundene Wärmeversorgung eignen,
- in denen eine perspektivische Versorgung über ein Wasserstoffnetz in Betracht gezogen werden kann, sowie
- in denen die Voraussetzungen für eine verkürzte Wärmeplanung gemäß WPG vorliegen.

Die Eignungsprüfung stellt dabei keine Festlegung auf konkrete Technologien oder Ausbauentscheidungen dar, sondern dient der räumlichen Vorauswahl und Priorisierung. Sie schafft damit eine belastbare Grundlage für die nachfolgenden Schritte der kommunalen Wärmeplanung und die Ableitung von Zielbildern und Maßnahmen.

Nach der Simulation des Zielszenarios für das Jahr 2045 in Kapitel 5, wird eine erneute Bewertung der Eignungsflächen vorgenommen, da sich Wärmebedarfs- und Wärmeliniedichten durch Sanierungsmaßnahmen reduzieren können. Somit können Baublöcke eine geringere Eignung für Wärmenetze und eine höhere Eignung für dezentrale Heizoptionen aufweisen als in der Bestandsanalyse.

3.5.1 Bewertung der Eignung von Teilgebieten für Wärmenetze

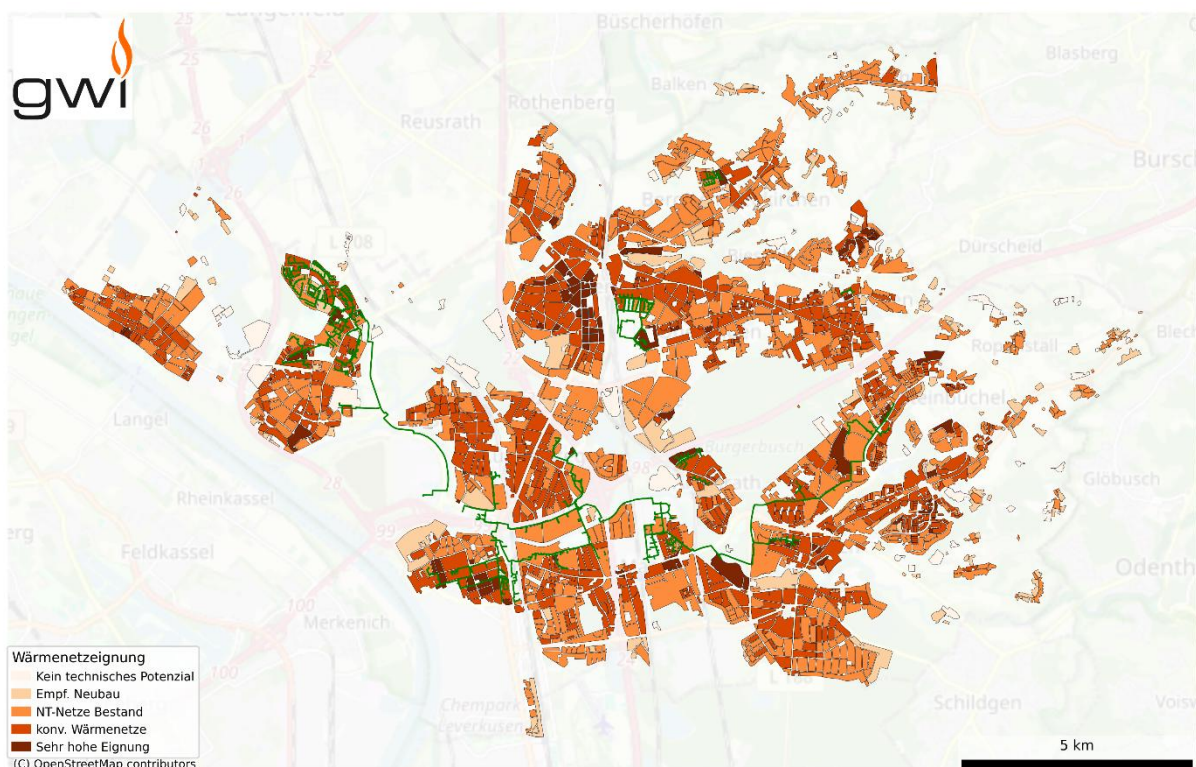
Die Eignungsprüfung für Wärmenetze stellt einen zentralen Baustein der kommunalen Wärmeplanung gemäß Gebäudeenergiegesetz (GEG) und Wärmeplanungsgesetz (KWP) dar. Ziel ist es, Teilgebiete zu identifizieren, in denen eine leitungsgebundene Wärmeversorgung technisch grundsätzlich sinnvoll erscheint und damit als Option für den Aus- oder Neubau von Wärmenetzen in Betracht kommt.

Als maßgebliches Bewertungskriterium wird die Wärmebedarfsdichte herangezogen. Sie erlaubt eine erste Einschätzung, ob die vorhandene Wärmenachfrage je Fläche ausreicht, um den wirtschaftlichen Betrieb eines Wärmenetzes grundsätzlich zu ermöglichen. Ergänzend werden bestehende Wärmenetzstrukturen berücksichtigt, um bereits erschlossene Gebiete sowie

Erweiterungspotenziale einzuordnen. Zur Eignungsklassifikation siehe auch Tabelle 1 bzw. Abbildung 23.

Die Ergebnisse in Abbildung 47 zeigen, dass auf Basis der aktuellen Wärmebedarfsdichten rund 88 % der Baublöcke mindestens für Niedertemperatur-Wärmenetze im Bestand geeignet sind. Ein erheblicher Anteil dieser Gebiete weist darüber hinaus Voraussetzungen auf, die perspektivisch auch konventionelle Wärmenetze oder Netzerweiterungen bestehender Systeme ermöglichen. Nur ein kleiner Teil der Baublöcke verfügt aufgrund geringer Wärmebedarfsdichten über kein technisches Wärmenetzpotenzial.

Die Bewertung stellt eine Voreinschätzung dar und ersetzt keine detaillierte technische oder wirtschaftliche Prüfung. Sie dient vielmehr als strukturierende Grundlage für die nachgelagerte Priorisierung von Maßnahmen und die vertiefte Untersuchung geeigneter Versorgungsoptionen im weiteren Verlauf der Wärmeplanung.



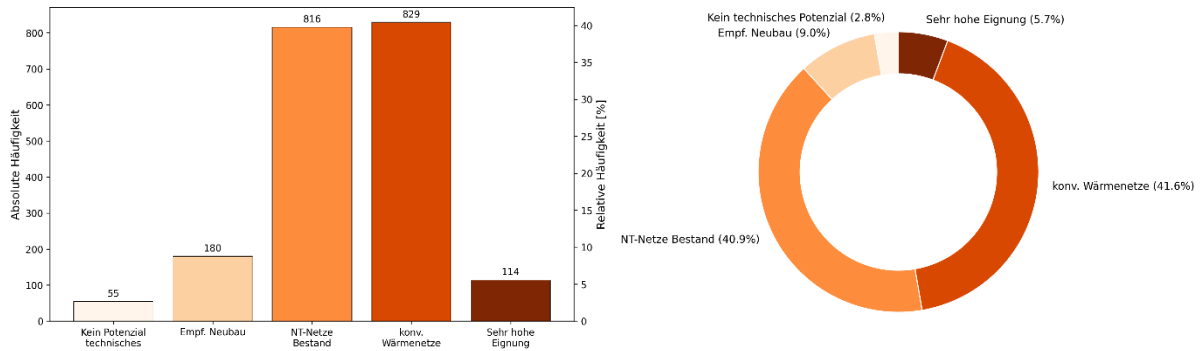


Abbildung 46: Eignungsklassifikation der Baublöcke nach KEA-BW inkl. Bestandsnetze (grün) sowie statistische Verteilung der Baublöcke

Auf Basis der ermittelten Wärmebedarfsdichten sowie der bestehenden leitungsgebundenen Infrastruktur wurden die Baublöcke im Stadtgebiet hinsichtlich ihrer Eignung für eine Versorgung durch Wärmenetze mit einer an die Klassifikation der KEA-BW angelehnten Klassifikation erneut bewertet und klassifiziert. Ziel ist eine baublockscharfe Einordnung als fachliche Grundlage für den Ausbau bestehender Netze, mögliche Neubaugebiete sowie für Bereiche, in denen eine vertiefte Prüfung erforderlich ist. In Abbildung 47 erhalten Baublöcke mit einer Wärmebedarfsdichte von mindestens 415 MWh/(ha·a) das Attribut „Wärmenetzeignung“, und Baublöcke mit einer Wärmebedarfsdichte zwischen 175 und 415 MWh/(ha·a) das Attribut „Prüfgebiet“. Auf diese Weise lassen sich sowohl Baublöcke mit bereits vorhandenem Wärmenetz und potenzielle Fokusgebiete anschaulich identifizieren.

Die Analyse zeigt, dass bereits rund 7 % der Baublöcke im Stadtgebiet über einen bestehenden Wärmenetzanschluss verfügen. Darüber hinaus weisen etwa 43 % der Baublöcke eine grundsätzliche Eignung für Wärmenetze auf. Diese Gebiete erfüllen auf Basis ihrer Wärmebedarfsdichte die verbrauchsseitigen Voraussetzungen für eine leitungsgebundene Wärmeversorgung und stellen damit potenzielle Ausbau- oder Neubaugebiete dar.

Weitere rund 39 % der Baublöcke werden als Prüfgebiete eingestuft. In diesen Bereichen ist die Eignung für Wärmenetze nicht eindeutig, sodass für eine belastbare Bewertung zusätzliche Kriterien wie die bauliche Struktur, die Anschlussdichte, die Verfügbarkeit geeigneter Wärmequellen oder wirtschaftliche Randbedingungen heranzuziehen sind. Lediglich etwa 12 % der Baublöcke weisen derzeit keine Eignung für eine Versorgung über Wärmenetze auf.

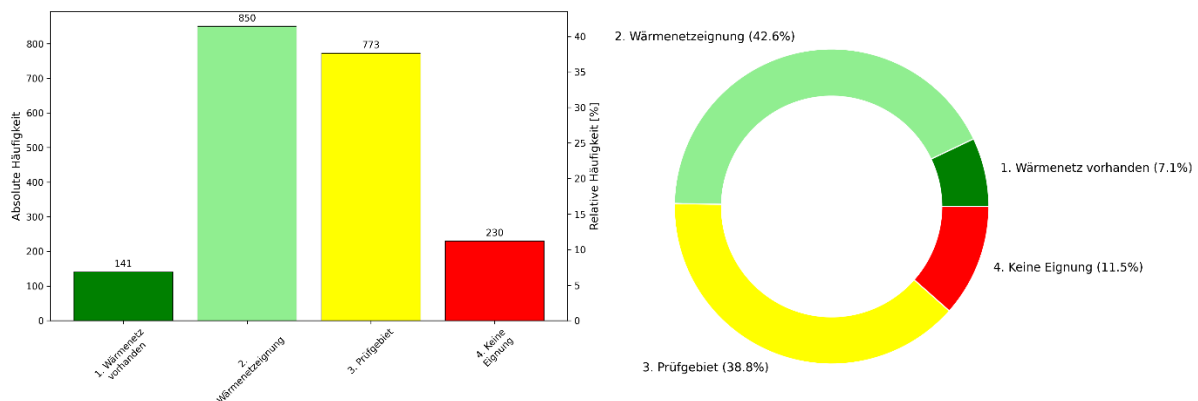
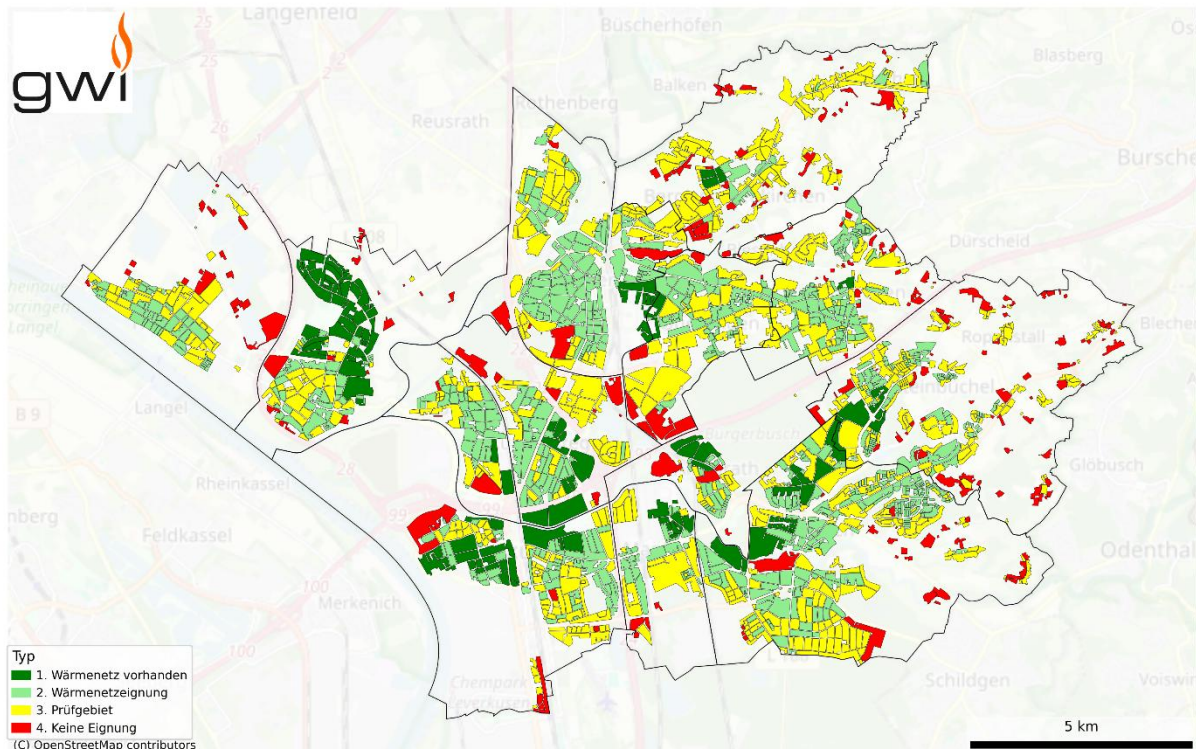


Abbildung 47: Erweiterte Eignungsklassifikation im Baublock sowie statistische Verteilung der Baublöcke

Insgesamt ergibt sich damit, dass der überwiegende Teil des Stadtgebiets entweder bereits an Wärmenetze angeschlossen ist oder zumindest grundsätzlich für eine leitungsgebundene Wärmeversorgung in Frage käme, sofern weitere Kriterien ebenfalls erfüllt sind. Die Ergebnisse bilden eine zentrale Entscheidungsgrundlage für die weitere Ausgestaltung der kommunalen Wärmeplanung und die Priorisierung von Ausbau- und Prüfgebieten im Sinne des GEG und des Wärmeplanungsgesetzes.



3.5.2 Bewertung der Eignung von Teilgebieten für die Versorgung durch ein Wasserstoffnetz

Die Rolle von Wasserstoff in der zukünftigen Wärmeversorgung Leverkusens ist derzeit mit hohen Unsicherheiten verbunden und kann nur eingeschränkt bewertet werden. Auf Basis der vorliegenden Erkenntnisse ist davon auszugehen, dass Wasserstoff frühestens ab dem Jahr 2035 eine Rolle in der Wärmeversorgung spielen kann und dann ausschließlich in Teilanwendungen zum Einsatz kommt.

Kurz- bis mittelfristig wird Wasserstoff vor allem anteilig in der Fernwärmeerzeugung sowie bei einzelnen industriellen Ankerkunden erwartet. Insbesondere im industriellen Kontext kann Wasserstoff perspektivisch als Energieträger zur Dekarbonisierung von Hochtemperaturprozessen beitragen. Für die häusliche Wärmeversorgung hingegen ist ein Einsatz von Wasserstoff nicht vor 2045 absehbar. Ein flächendeckender Ersatz von Erdgas durch Wasserstoff im Gebäudesektor ist aus heutiger Sicht weder technisch noch wirtschaftlich realistisch.

Im Rahmen der Transformationsplanung der Energieversorgung Leverkusen (EVL) wird zudem geprüft, inwieweit Wasserstoff für kleinere und mittlere gasbasierte Feuerungsanlagen in der Fernwärmeerzeugung perspektivisch eine Option darstellen kann. Entsprechende Analysen befinden sich derzeit noch in Bearbeitung und erlauben zum jetzigen Zeitpunkt keine belastbare baublockscharfe oder gebietsbezogene Eignungsbewertung.

Insgesamt kann die Nutzung von Wasserstoff in der Wärmeversorgung aktuell nicht abschließend beurteilt werden. Ausschlaggebend hierfür sind insbesondere die noch offenen betriebswirtschaftlichen, regulatorischen und infrastrukturellen Rahmenbedingungen, wie die Verfügbarkeit von grünem Wasserstoff, dessen langfristige Preisentwicklung sowie der Umfang eines möglichen Wasserstoffnetzausbaus.

Vor diesem Hintergrund wird empfohlen, die Eignung von Wasserstoff für die Wärmeversorgung nicht als kurzfristige Handlungsoption in der kommunalen Wärmeplanung zu berücksichtigen. Stattdessen sollte die Fragestellung im Rahmen der regelmäßigen Fortschreibung der Wärmeplanung, spätestens jedoch in etwa fünf Jahren, erneut geprüft werden, sobald belastbarere Rahmenbedingungen und strategische Vorgaben vorliegen.

3.5.3 Definition von Gebieten, in denen eine verkürzte Wärmeplanung durchgeführt werden kann

Auf Grundlage der zuvor durchgeführten Eignungsprüfungen für Wärmenetze und Wasserstoffnetze wurden im Stadtgebiet Leverkusens diejenigen Teilgebiete identifiziert, für die eine verkürzte Wärmeplanung zulässig ist. Diese Option ist nach den Vorgaben des Gebäudeenergiegesetzes und der kommunalen Wärmeplanung ausschließlich für Gebiete vorgesehen, die sich mit hoher Wahrscheinlichkeit weder für eine leitungsgebundene Wärmeversorgung noch für eine zukünftige Wasserstoffversorgung eignen.

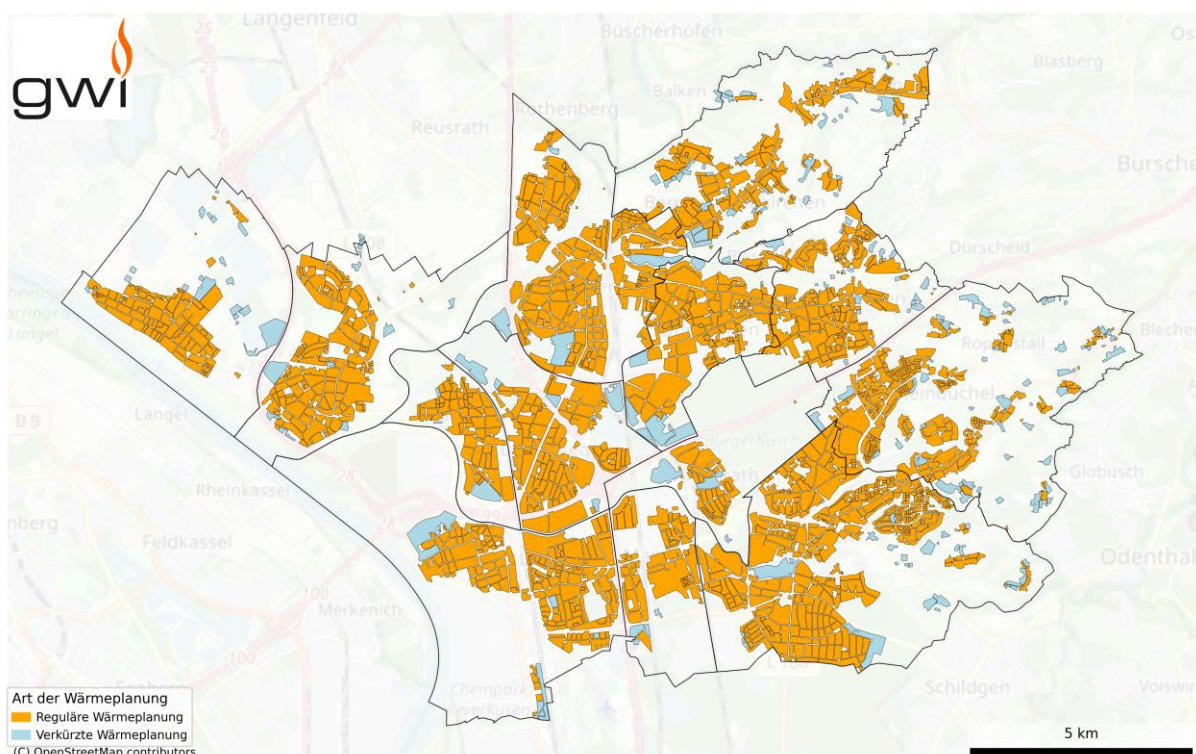


Abbildung 48: Baublöcke mit regulärer und verkürzter Wärmeplanung

Die Analyse zeigt, dass für rund 11 % der Baublöcke die Voraussetzungen für eine verkürzte Wärmeplanung erfüllt sind. In diesen Bereichen ist aufgrund geringer Wärmebedarfsdichten, fehlender Netzperspektiven und überwiegend dezentraler Versorgungsstrukturen davon auszugehen, dass auch langfristig dezentrale, gebäudeindividuelle Wärmeversorgungsstrukturen dominieren werden. Diese Gebiete werden im Wärmeplan entsprechend als voraussichtliche Gebiete für dezentrale Wärmeversorgung ausgewiesen.

Für die überwiegende Mehrheit der Stadt, etwa 89 % aller Baublöcke, ist hingegen eine reguläre Wärmeplanung erforderlich. Dies betrifft insbesondere Gebiete mit



relevanten Wärmebedarfsdichten, bestehender oder potenzieller Netzinfrastruktur sowie solche, in denen eine vertiefte Prüfung unterschiedlicher Versorgungsoptionen notwendig ist. In diesen Bereichen bestehen entweder konkrete Ausbauperspektiven für Wärmenetze oder zumindest Prüfbedarfe, die eine detaillierte planerische Betrachtung erfordern.

Die Abgrenzung zwischen regulärer und verkürzter Wärmeplanung dient damit einer fokussierten und effizienten Weiterentwicklung der kommunalen Wärmeplanung, indem Planungsressourcen gezielt auf diejenigen Gebiete konzentriert werden, in denen strukturierte Transformationsentscheidungen notwendig sind. Da dies in Leverkusen nahezu das gesamte Stadtgebiet betrifft, werden bei der Potenzialanalyse und im Zielszenario alle Baublöcke in die Analysen miteingeschlossen.

3.6 Zusammenfassung

Die vorliegende Bestandsanalyse beschreibt den aktuellen Zustand der Wärmeversorgung, der Wärmebedarfe und der wärmebedingten Treibhausgasemissionen im Stadtgebiet Leverkusen. Sie bildet die fachliche Grundlage für die weitere Kommunale Wärmeplanung und die Ableitung strategischer Handlungsoptionen.

Struktur der Wärmeversorgung

Die Wärmeversorgung Leverkusens ist derzeit stark fossil geprägt. Erdgas stellt mit Abstand den dominierenden Energieträger dar: Rund 82 % der beheizten Gebäude werden aktuell mit Erdgas versorgt. Ferner werden knapp 7 % mit Heizöl versorgt und jeweils rund 4 % der beheizten Gebäude mit Biomasse oder Fernwärme. Weitere Energieträger wie Wärmepumpen oder elektrische Direktheizungen kommen zwar punktuell vor, spielen jedoch im gesamtstädtischen Maßstab eine untergeordnete Rolle.

Diese Struktur verdeutlicht den hohen Transformationsbedarf im Gebäudebestand und unterstreicht die Bedeutung langfristig tragfähiger Alternativen zur fossilen Einzelversorgung.

Wärmebedarf und Rolle der Industrie

Der gesamte wärmebezogene Endenergiebedarf im Stadtgebiet beträgt rund 4,1 TWh pro Jahr. Davon entfallen etwa 66 % auf industrielle Prozesswärme, die



maßgeblich durch den CHEMPARK geprägt ist. Der verbleibende Anteil verteilt sich überwiegend auf Wohngebäude. Öffentliche Gebäude sowie der Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen spielen eine untergeordnete Rolle.

Die Analyse zeigt deutlich, dass der industrielle Wärmebedarf den Gesamtenergieverbrauch der Kommune dominiert. Gleichzeitig ist dieser Bereich nur eingeschränkt durch kommunale Planung steuerbar. Die zentralen kommunalen Handlungsmöglichkeiten liegen daher im nichtindustriellen Gebäudebestand.

Treibhausgasemissionen

Die Wärmebereitstellung verursacht insgesamt rund 1,2 Mio. t CO₂-Äquivalente pro Jahr. Rund 75 % dieser Emissionen entfallen auf den Industriesektor. Die nichtindustriellen Emissionen der Wärmeversorgung belaufen sich auf rund 287 kt CO₂-eq pro Jahr und machen damit etwa ein Viertel der gesamten wärmebedingten Emissionen im Stadtgebiet aus. Damit konzentrieren sich die kommunal beeinflussbaren Potenziale zur Emissionsminderung insbesondere auf den Gebäudebereich sowie auf die Weiterentwicklung leitungsgebundener Wärmelösungen.

Wärmenetzeignung und räumliche Differenzierung

Auf Basis der Wärmebedarfsdichten sowie der Siedlungs- und Gebäudestruktur wurde eine qualifizierte Wärmenetzeignungsprüfung auf Straßenzug- und Baublockebene durchgeführt.

Die Ergebnisse zeigen:

- 7 % der Baublöcke sind bereits fernwärmetechnisch erschlossen. Mit rund 63% wird dabei der Großteil der jährlichen Endenergiemenge von knapp 140 GWh durch Abwärme und aus Abfallverbrennung bereitgestellt.
- 43 % der Baublöcke weisen ein theoretisches Potenzial für Wärmenetze auf.
- Weitere 39 % sind als Prüfgebiete einzustufen und kommen insbesondere für Niedertemperatur- oder quartiersbezogene Lösungen in Betracht.
- Rund 11 % der Baublöcke sind mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht für die Versorgung durch Wärmenetze geeignet.

Damit liegt eine differenzierte, räumlich aufgelöste Grundlage vor, um den Ausbau und die Weiterentwicklung von Wärmenetzen gezielt zu priorisieren.



Rolle von Wasserstoff

Die Analyse zeigt, dass Wasserstoff in der Wärmeversorgung Leverkusens kurz- bis mittelfristig keine tragende Rolle spielen wird. Ein Einsatz ist frühestens ab etwa 2035 und dann überwiegend im Kontext von Fernwärmesystemen oder einzelnen industriellen Ankerkunden zu erwarten. Für die häusliche Wärmeversorgung ist ein Einsatz von Wasserstoff nicht vor 2045 absehbar.

Aufgrund der derzeit unsicheren wirtschaftlichen und regulatorischen Rahmenbedingungen kann die Nutzung von Wasserstoff in der Wärmeversorgung aktuell nicht abschließend bewertet werden. Eine erneute Prüfung wird im Rahmen zukünftiger Fortschreibungen der kommunalen Wärmeplanung empfohlen.

Gesamtbewertung

Die Bestandsanalyse zeigt, dass die Wärmewende in Leverkusen räumlich differenziert und sektorenspezifisch gestaltet werden muss. Während die Industrie den größten Anteil am Wärmeverbrauch und an den Emissionen hat, liegen die wesentlichen kommunalen Steuerungs- und Handlungsmöglichkeiten im Gebäudebestand und in der strategischen Weiterentwicklung leitungsgebundener Wärmelösungen.

Mit der vorliegenden Analyse stehen der Stadt Leverkusen belastbare, hochaufgelöste Grundlagen zur Verfügung, um in den folgenden Planungsschritten konkrete Zielbilder, Maßnahmen und Prioritäten für eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung zu entwickeln.



4 Potenzialanalyse

Aufbauend auf der Bestandsanalyse, einschließlich des Raumwärmebedarfs, der Treibhausgasemissionen sowie der Gebäude- und Versorgungsstruktur, erfolgt im nächsten Schritt eine räumlich differenzierte Bewertung der Potenziale zur Senkung des Energiebedarfs sowie zur Erzeugung von Wärme aus erneuerbaren Quellen im Stadtgebiet Leverkusen.

Die Potenzialanalyse gliedert sich in zwei wesentliche Untersuchungsbereiche. Einerseits werden Einsparpotenziale im Raumwärmebedarf ermittelt, um eine fundierte Abschätzung des zukünftigen Wärmebedarfs zu ermöglichen. Diese Abschätzung bildet eine zentrale Grundlage für die Ausarbeitung des Zielszenarios im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung. Andererseits werden die Potenziale für eine Umstellung auf erneuerbare Energieträger untersucht. Betrachtet werden dabei insbesondere Umweltwärme aus Luft, Gewässern und dem Untergrund, Biomasse sowie die Nutzung von Solarthermie.

4.1 Potenziale zur Reduktion des Raumwärmebedarfs

Ein ebenso wichtiger Ansatzpunkt wie die Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien am Wärmemix ist die Verringerung des grundsätzlichen Wärmebedarfs im Gebäudebestand. Durch energetische Sanierungsmaßnahmen, verbesserte Gebäudeeffizienz und optimierte Nutzungsgewohnheiten kann der Raumwärmebedarf deutlich reduziert werden. Diese bedarfsseitige Strategie senkt nicht nur Emissionen, sondern verringert auch den Aufwand für die Bereitstellung erneuerbarer Wärme und trägt somit zu einer langfristig nachhaltigen Wärmeversorgung bei.

Der Technikkatalog des BMWK/BMWSB (BMWK, BMWSB, 2024) gibt für Wohngebäude unterschiedlicher Altersklassen Zielverbrauchskennwerte als maximales Potenzial der Wärmeeinsparung von Heizung und Warmwasser vor, die nach energetischer Sanierung der Gebäude bis zum Jahr 2045 realisiert werden können. Es ist jeweils ein konservatives Szenario (Tabelle 2) und ein progressives Szenario (

Tabelle 3) für die Effizienzentwicklung der Gebäude abgebildet. Dabei wird innerhalb der Szenarien zwischen Ein- und Zweifamilienhäuser sowie Mehrfamilienhäuser unterschieden. Die Daten basieren auf Langfristszenarien des Fraunhofer ISI (Fraunhofer ISI, ifeu GmbH et. al., 2022). Die Ermittlung des Sanierungspotenzials von GHD- und Industriegebäuden ist aufgrund der großen



Heterogenität dieser Gebäudearten nur mit großen Unsicherheiten möglich. Nutzung, Bauweise und bauliche Struktur unterscheiden sich stark, wodurch pauschale Annahmen zur Gebäudehülle nicht belastbar sind. Da viele Gebäude individuell geplant und für spezifische betriebliche Anforderungen errichtet wurden, lässt sich ihr energetisches Sanierungspotenzial nur im Einzelfall bewerten.

Tabelle 2: Sanierungsparameter für Ein- und Zweifamilienhäuser (BMWK, BMWSB, 2024).

Baualtersklasse		mittlere jährliche Reduktion um	Reduktion bis 2045 auf
bis 1918	niedrig	-1,3%	71%
	hoch	-2,0%	54%
1919–1948	niedrig	-2,0%	53%
	hoch	-2,3%	47%
1949–1978	niedrig	-1,3%	70%
	hoch	-1,9%	56%
1979–1994	niedrig	-1,9%	56%
	hoch	-1,9%	56%
1995–2011	niedrig	-0,3%	92%
	hoch	-1,6%	63%
2012–2020	niedrig	0,0%	100%
	hoch	0,0%	100%
2021–2035	niedrig	0,0%	100%
	hoch	0,0%	100%



Tabelle 3: Sanierungsparameter für Mehrfamilienhäuser (BMWK, BMWSB, 2024).

Baualtersklasse		mittlere jährliche Reduktion um	Reduktion bis 2045 auf
bis 1918	niedrig	-1,0%	76%
	hoch	-1,7%	62%
1919–1948	niedrig	-2,0%	55%
	hoch	-2,2%	49%
1949–1978	niedrig	-1,1%	74%
	hoch	-2,0%	53%
1979–1994	niedrig	-1,8%	58%
	hoch	-1,7%	60%
1995–2009	niedrig	-0,8%	81%
	hoch	-1,9%	57%
2010–2020	niedrig	0,0%	100%
	hoch	0,0%	100%
2012–2035	niedrig	0,0%	100%
	hoch	0,0%	100%

Auf Grundlage dieses Parametersets wurde für den Wohngebäudebestand in Leverkusen die potenzielle Energieeinsparung durch Reduktion des Raumwärmebedarfs berechnet. Die Ergebnisse sind in Abbildung 49 und Abbildung 50 dargestellt.

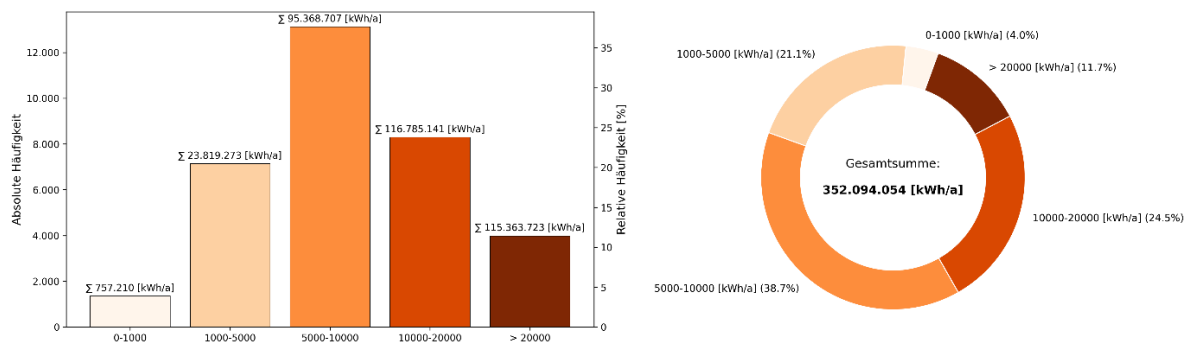
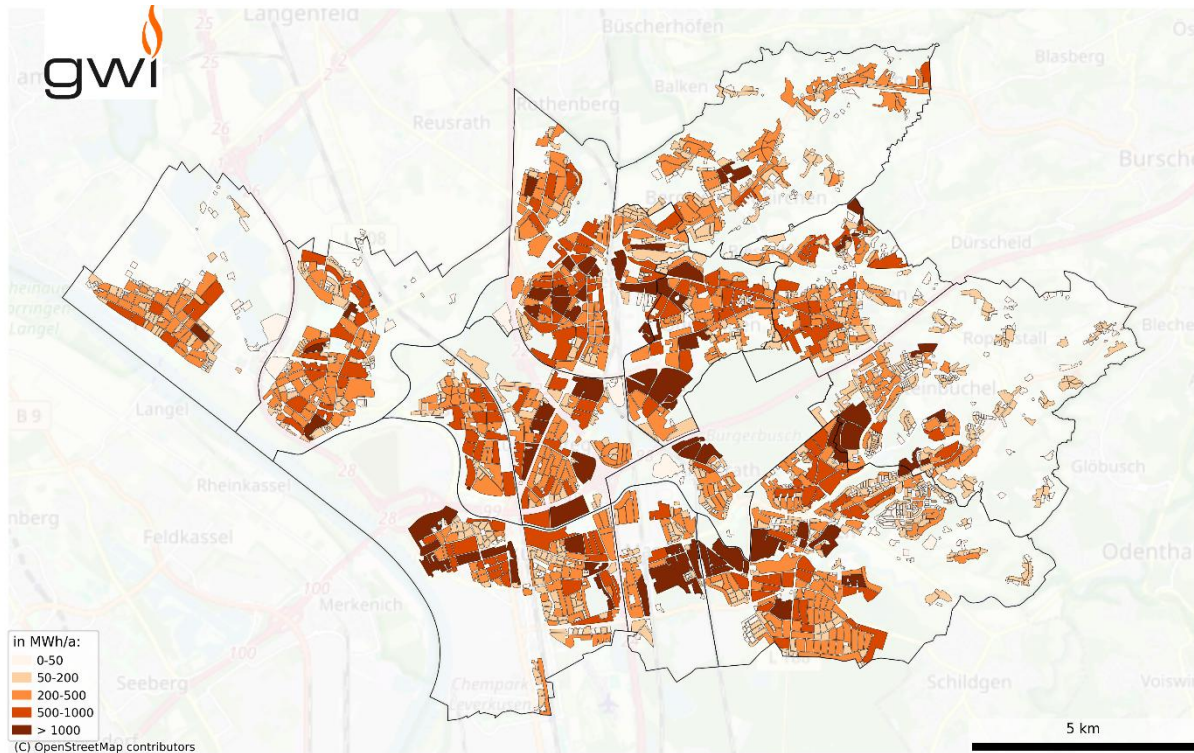


Abbildung 49: Potenzielle Raumwärmebedarfsreduktion durch Sanierungsmaßnahmen nach Szenario „Technikkatalog hoch“.

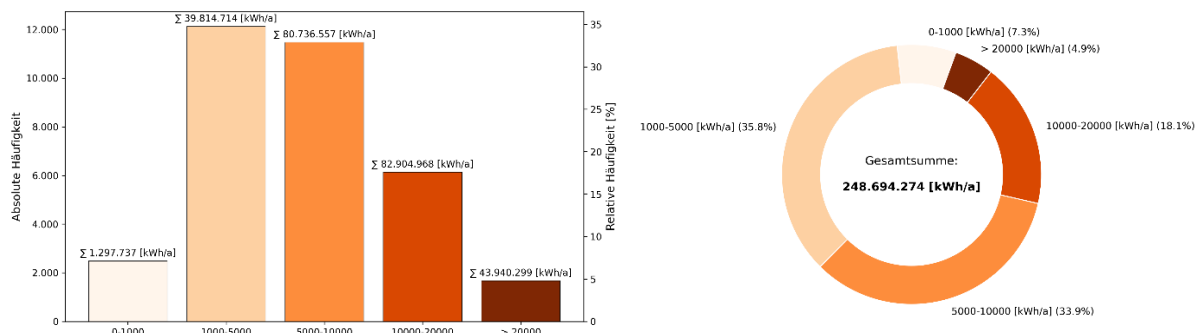
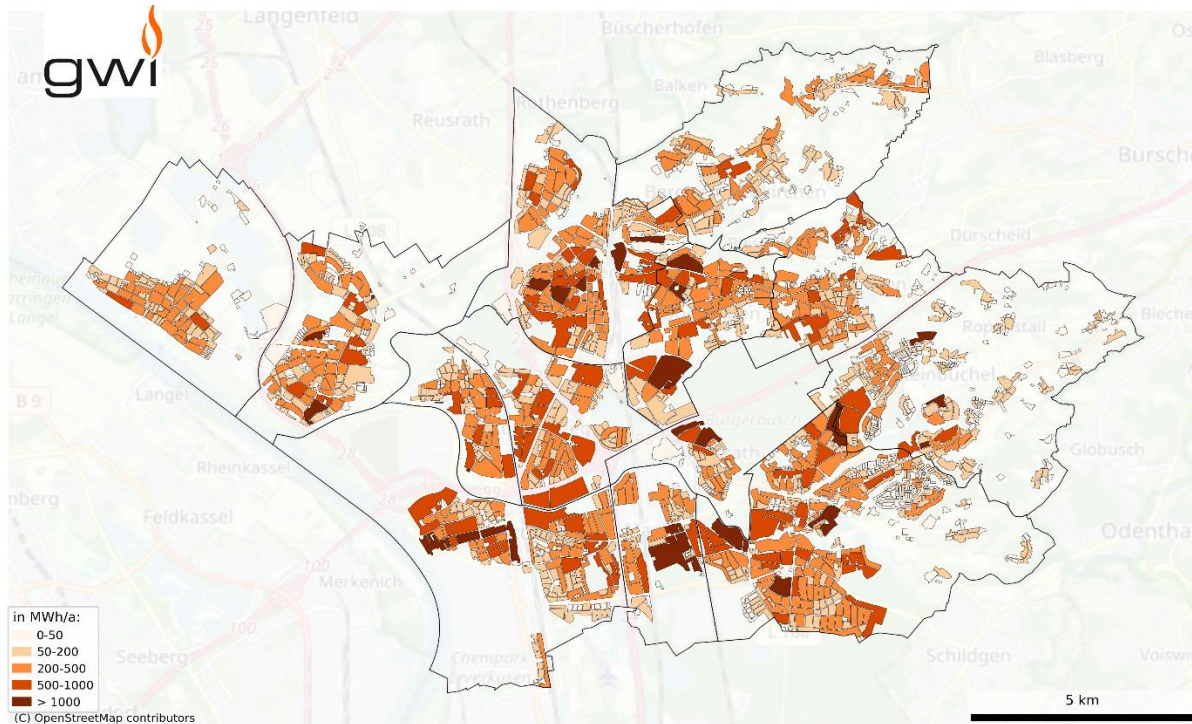


Abbildung 50: Potenzielle Raumwärmebedarfsreduktion durch Sanierungsmaßnahmen nach Szenario „Technikkatalog niedrig“.

Die Verteilung der Einsparpotenziale zeigt somit, dass insbesondere ambitionierte Sanierungsstrategien ein erhebliches energetisches Reduktionspotenzial im gesamten Stadtgebiet erschließen könnten.

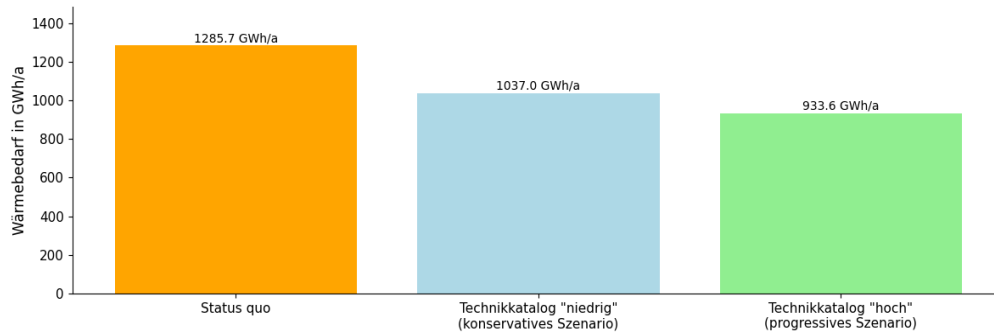


Abbildung 51: Wärmebedarfsentwicklung: Status quo und theoretische Reduktionspotenziale durch Gebäudesanierung.

Die Gegenüberstellung der Wärmebedarfe für das Stadtgebiet Leverkusen (Abbildung 51) erlaubt eine klare Einordnung des Einsparpotenzials durch energetische Sanierungsmaßnahmen. Ausgehend vom aktuellen Wärmebedarf von 1.286 GWh/a im Status quo lässt sich bereits durch ein konservatives Sanierungsszenario („Technikkatalog niedrig“) eine theoretische Reduktion auf 1.037 GWh/a erreichen. Dies entspricht einer Einsparung von etwa 20 % gegenüber dem derzeitigen Bedarf.

Ein noch stärkerer Effekt wird im progressiven Szenario („Technikkatalog hoch“) deutlich, bei dem der verbleibende Raumwärmebedarf auf 933 GWh/a sinkt, was einer Reduktion von über 27 % im Vergleich zum Status quo entspricht. Diese Ergebnisse unterstreichen, dass energetische Sanierungen ein zentrales Instrument zur Reduktion des Wärmebedarfs sind und damit zur Entlastung von Infrastrukturen und zur Minderung von Emissionen beitragen können.

Es ist jedoch zu beachten, dass die dargestellten Werte ein theoretisch maximal erschließbares Einsparpotenzial beschreiben. Dieses geht davon aus, dass sämtliche Bestandsgebäude vollständig und gemäß den jeweiligen Maßnahmenkatalogen saniert werden. In der Praxis ist davon auszugehen, dass nur ein Teil der Gebäude bis zum Jahr 2045 energetisch saniert sein wird.

Die in dieser Analyse betrachteten Potenziale stellen daher eine obere Grenze dar und dienen als Orientierungsrahmen für die Identifikation strategischer Handlungsspielräume. Die tatsächlich umsetzbaren Sanierungsumfänge sowie deren realistische Beiträge zur Reduktion des Wärmebedarfs werden im Rahmen der Zielszenarien und Entwicklungspfade in Kapitel 5 näher untersucht und quantifiziert.

4.2 Potenziale treibhausgasneutraler Wärmebereitstellung

Im Anschluss an die Betrachtung des Reduktionspotenzials im Gebäudebestand richtet sich der Fokus nun auf die Erschließung möglicher Wärmequellen zur zukünftigen Versorgung. Ziel ist es, das theoretische erschließbare Potenzial erneuerbarer und dekarbonisierter Wärmequellen im Stadtgebiet systematisch zu erfassen und in Bezug zum künftigen Wärmebedarf zu setzen. Die folgenden Kapitel liefern eine Übersicht über das theoretisch verfügbare Angebot und dessen räumliche Verteilung im Stadtgebiet. Die Ergebnisse bilden eine zentrale Grundlage für die Ableitung geeigneter Versorgungsoptionen im Rahmen der Entwicklung von Versorgungsszenarien.

4.2.1 Solarthermie – Dachflächen

Solarthermie gehört zu den nahezu emissionsfreien Technologien zur Bereitstellung von Wärme. Bei solarthermischen Anlagen wird die auftreffende Sonnenstrahlung mithilfe von Kollektoren in nutzbare Wärme umgewandelt. Diese Wärme wird über ein zirkulierendes Wärmeträgermedium, meist eine Mischung aus Wasser und Frostschutzmittel, innerhalb eines geschlossenen hydraulischen Kreislaufs zu einem Wärmespeicher oder direkt zu einer Übergabestation transportiert. Dort kann sie zur Erwärmung von Trinkwasser oder zur Unterstützung der Raumheizung eingesetzt werden. Auf diese Weise trägt Solarthermie dazu bei, konventionelle Wärmeerzeugung teilweise zu ersetzen und den Verbrauch fossiler Energieträger sowie die damit verbundenen Treibhausgasemissionen zu verringern.

Ein zentrales Charakteristikum der Solarthermie ist ihre ausgeprägte saisonale Abhängigkeit. Die höchsten Erträge werden in den Sommermonaten erzielt, während der Wärmebedarf überwiegend in der Heizperiode im Winter liegt. Daraus resultiert eine eingeschränkte Eignung für eine ganzjährige Wärmeversorgung, insbesondere in Bestandsquartieren mit hohem Heizenergiebedarf. Kurzzeitige Wärmespeicher ermöglichen zwar eine flexible Nutzung innerhalb eines Tages, für eine langfristige Speicherung bis in die Heizperiode wären jedoch großvolumige Langzeitspeicher notwendig. Diese erfordern zusätzliche Flächen und stellen damit eine planerische Herausforderung dar.

Dachflächen eignen sich grundsätzlich gut für die Integration solarthermischer Anlagen. Besonders vorteilhaft sind Flachdächer größerer Gebäude, da sie eine große zusammenhängende Kollektorfläche mit geringer Verschattung und günstiger Ausrichtung bieten. Technisch stehen verschiedene Anlagentypen zur



Verfügung. Dazu zählen Flachkollektoren als bewährte und vergleichsweise kostengünstige Standardlösung, Vakuumröhrenkollektoren mit höherem Wirkungsgrad bei geringer Sonneneinstrahlung sowie hybride Systeme, sogenannte PVT-Anlagen, die zusätzlich elektrische Energie erzeugen.

Zur Ermittlung geeigneter Dachflächenpotenziale wurde das Solarkataster des Landes NRW herangezogen (LANUK, 2024). Dieses stellt eine landesweit einheitliche Datengrundlage bereit und weist nutzbare Dachflächen unter Berücksichtigung von Verschattung und baulichen Einschränkungen aus. Die Bewertung der Eignung für Solarthermie erfolgte anhand festgelegter Kriterien. Als geeignet gelten Dachflächenbereiche mit einer jährlichen solaren Einstrahlung von mindestens 800 Kilowattstunden pro Quadratmeter, die zudem ausreichend Fläche für die Installation von mindestens zwei Flachkollektoren bieten. Die ermittelten Potenziale stellen theoretische Maximalwerte dar. Einschränkungen durch statische Anforderungen, wirtschaftliche Rahmenbedingungen oder Eigentumsverhältnisse wurden in dieser Untersuchung nicht berücksichtigt. Dennoch ermöglicht dieses Vorgehen eine erste systematische Abschätzung des möglichen Beitrags der Solarthermie zur lokalen Wärmeversorgung.

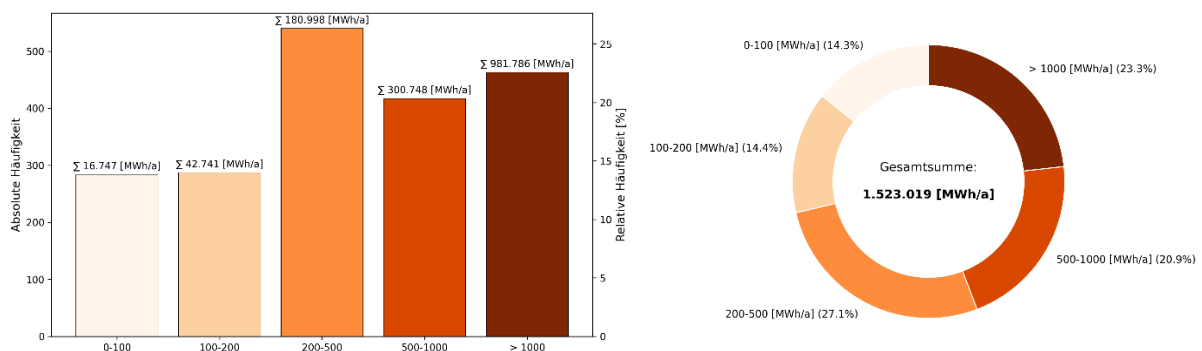
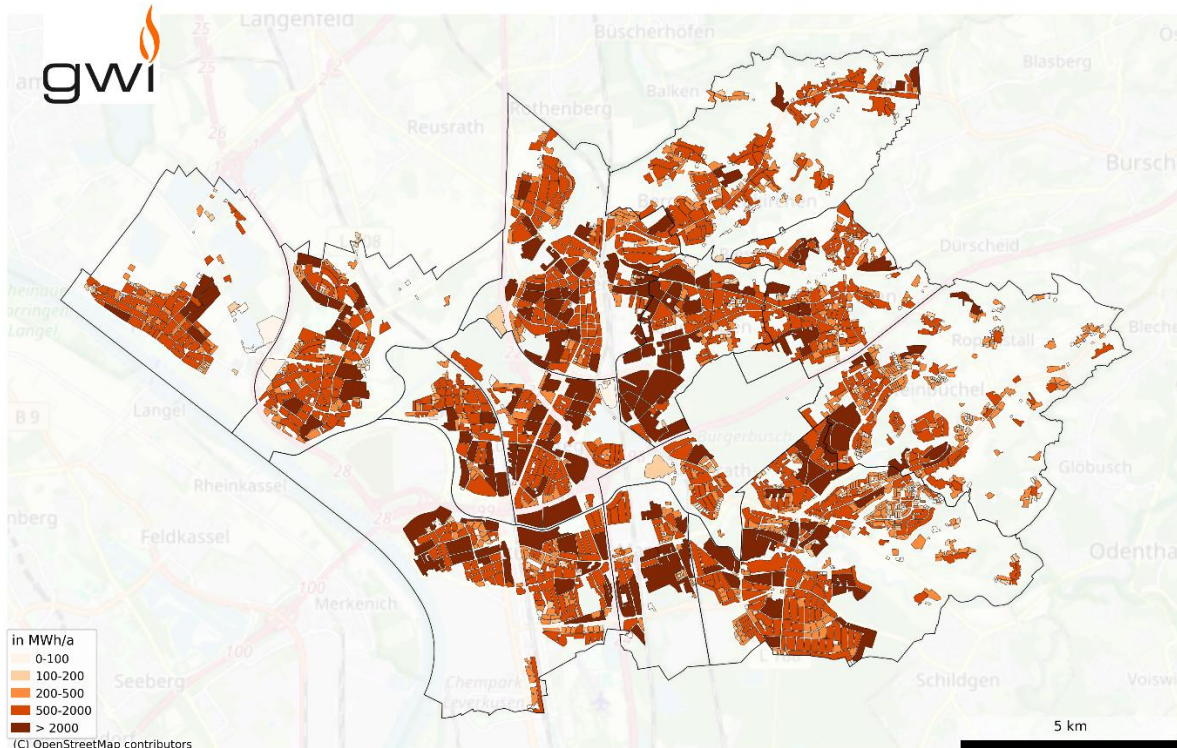


Abbildung 52: Dachflächen-Solarthermie Potenziale dargestellt auf Baublock-Ebene in MWh/a.

Im Ergebnis ergibt sich ein theoretisch erschließbares Solarthermiepotezial auf den Dachflächen von 1.523.019 MWh pro Jahr im gesamten Stadtgebiet. Es zeigt sich eine relativ gleichmäßige Verteilung der Potenziale sowohl was den Ertrag als auch die räumliche Verortung im Betrachtungsraum betrifft. Den größten Anteil stellen Dachflächen mit einem potenziellen Ertrag von 200 bis 500 MWh/a mit rund 27,1% des Gesamtpotenzials, gefolgt von der Klasse größer 1000 MWh/a mit 23,3 % sowie der Klasse 500 bis 1000 MWh/a mit 20,9 %. Geringere Beiträge entfallen auf Dächer mit Potenzialen zwischen 100 bis 200 MWh/a (14,4 %) und 0 bis 100 MWh/a (14,3 %). Die Werte verdeutlichen, dass ein relevanter Anteil des Gesamtpotenzials auf Dachflächen mit mittleren bis hohen Erträgen entfällt. Die Erschließung größerer Potenziale bietet vor allem in technisch gut zugänglichen



Gebäuden Chancen zur Nutzung solarthermischer Systeme im Rahmen einer nachhaltigen Wärmeversorgung.

Hinsichtlich der vorhandenen Potenziale sollten insbesondere Gebäude in Betracht gezogen werden, die bereits mit einem zentralen Heizungssystem (Heizkessel) und einer zentralen Warmwasserbereitung ausgestattet sind. Auch im Zuge von Heizungsumstellungen macht es häufig Sinn, über Solarthermie zur Warmwasserbereitung und ggf. zur ergänzenden Heizungsunterstützung nachzudenken. Es gilt jedoch zu beachten, dass die Dachflächen-Solarthermie in direkter Konkurrenz zur Photovoltaiknutzung steht. Da beide Systeme denselben begrenzten Raum beanspruchen, ist für jeden Einzelfall eine sorgfältige Abwägung im Rahmen energetischer Gesamtkonzepte unerlässlich.

4.2.2 Solarthermie – Freiflächen

Freiflächen Solarthermie stellt eine wichtige Option für die regenerative Wärmebereitstellung im großen Maßstab dar. Im Gegensatz zu dachgebundenen Anlagen werden hierbei großflächige Kollektorfelder auf unversiegelten Flächen installiert, die meist landwirtschaftlich oder nur geringfügig genutzt werden. Die erzeugte Wärme kann entweder direkt in bestehende oder neu zu errichtende Wärmenetze eingespeist werden oder zur zeitlichen Verschiebung der Wärmenutzung in geeigneten Speichern zwischengelagert werden. Insbesondere die Kombination mit saisonalen Wärmespeichern ermöglicht es, das hohe solare Wärmeangebot der Sommermonate für die Heizperiode verfügbar zu machen. Damit kommt der Freiflächen Solarthermie eine besondere Bedeutung für treibhausgasneutrale Quartierslösungen zu, sofern geeignete Flächen in räumlicher Nähe zu den Hauptverbrauchsschwerpunkten vorhanden sind.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass saisonale Wärmespeicher häufig mit einem erheblichen Flächen- und Raumbedarf verbunden sind. Erfahrungen aus bestehenden Pilotprojekten zeigen, dass für typische Wohnquartiere Speichervolumina von etwa 1.000 bis über 60.000 m³ erforderlich sein können. Ein Beispiel hierfür ist der rund 75.000 m³ große Grubenspeicher in Marstal in Dänemark (saisonalspeicher.de, 2025) sowie in Deutschland verbreitete Tanks mit Volumina zwischen 4.500 und 12.000 m³. Auch geothermische Speicher wie BTES oder ATES (www.geothermie.de, 2025), bei denen Wärme über Erdsonden in Tiefen von etwa 30 bis 100 Metern eingebracht wird, benötigen erhebliche Flächen. Diese reichen von mehreren hundert Quadratmetern bis hin zu mehreren Hektar. Der zusätzliche Flächenbedarf, der neben den eigentlichen Kollektorfeldern entsteht,

sollte daher frühzeitig bei der Standortwahl sowie in der Flächennutzungsplanung berücksichtigt werden.

Zur Abschätzung der Potenziale der Freiflächen Solarthermie wurde die Potenzialstudie zur zukünftigen Wärmeversorgung in NRW des LANUK herangezogen (LANUK, 2024). In dieser Untersuchung wurde zunächst eine Flächenanalyse durchgeführt, bei der konfliktträchtige Nutzungen wie Siedlungs- und Verkehrsflächen, Schutzgebiete, Wälder, Friedhöfe oder landwirtschaftlich besonders wertvolle Flächen ausgeschlossen wurden. Die verbleibenden potenziellen Standorte mussten eine Mindestfläche von 3.000 m² aufweisen, da dies einem jährlichen Energieertrag von mindestens 1 GWh entspricht. Für die Berechnung der Erträge wurden Strahlungsdaten des Deutschen Wetterdienstes mit einer räumlichen Auflösung von 1 x 1 km verwendet.

Im Rahmen der Potenzialanalyse wurden vier unterschiedliche solarthermische Kollektortechnologien betrachtet, um ein möglichst umfassendes Bild der potenziellen Wärmebereitstellung über großflächige Kollektoranlagen zu erhalten. Diese Technologien unterscheiden sich hinsichtlich ihrer technischen Auslegung, der erreichbaren Temperaturbereiche, des Flächenbedarfs sowie der jeweils erzielbaren Wärmemengen (Abbildung 53).

Solarthermie-Freiflächenpotenziale nach Technologie

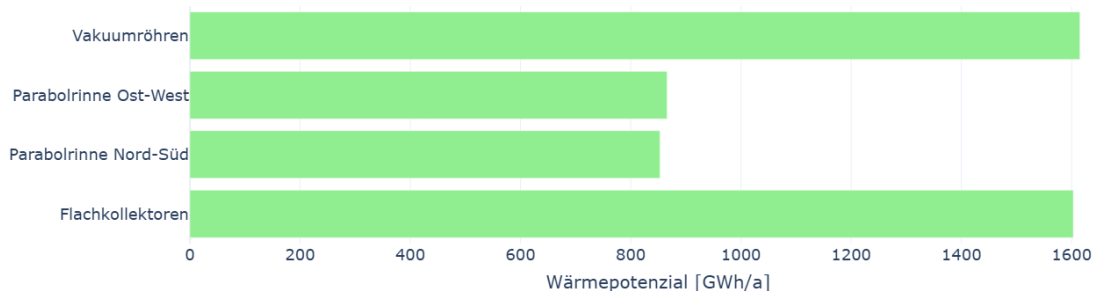


Abbildung 53: Potenzieller jährlicher Freiflächen-Solarthermie Wärmeertrag in GWh/a für unterschiedliche Technologieoptionen.

Flachkollektoren stellen die konventionellste und am weitesten verbreitete Technologie dar. Sie basieren auf großflächigen Absorbern mit transparenter Abdeckung und sind für Vorlauftemperaturen von bis zu etwa 90 °C ausgelegt. Aufgrund ihrer einfachen Konstruktion gelten sie als vergleichsweise kostengünstig, wartungsarm und betrieblich zuverlässig. In der vorliegenden Analyse erreichen Flachkollektoren ein theoretisches Wärmepotenzial von rund 1.600 GWh pro Jahr und zählen damit zu den leistungsstärkeren untersuchten Technologien.



Vakuumröhrenkollektoren zeichnen sich durch ihre Bauweise mit evakuierten Glasröhren aus, wodurch Wärmeverluste deutlich reduziert werden. Dies führt insbesondere bei geringer Sonneneinstrahlung und höheren Betriebstemperaturen zu höheren Wirkungsgraden. In der Analyse erreichen sie ebenfalls ein theoretisches Wärmepotenzial von 1600 GWh. Dem stehen jedoch höhere Investitionskosten sowie eine größere Empfindlichkeit gegenüber mechanischen Einwirkungen gegenüber.

Parabolrinnenkollektoren gehören zu den konzentrierenden solarthermischen Technologien, bei denen die einfallende Sonnenstrahlung über Spiegel auf ein Absorberrohr fokussiert wird. Untersucht wurden zwei Ausführungen mit unterschiedlicher Ausrichtung. Die Nord Süd orientierte Variante erreicht ein Wärmepotenzial von rund 820 GWh pro Jahr, während bei Ost West Ausrichtung ein leicht höheres Potenzial von etwa 850 GWh pro Jahr erzielt wird. Diese Systeme ermöglichen Betriebstemperaturen von bis zu 150 °C und eignen sich daher insbesondere für industrielle Anwendungen oder für die Einspeisung in Wärmenetze mit höherem Temperaturniveau. Gleichzeitig sind sie mit einem hohen Flächenbedarf, einem größeren mechanischen Aufwand und einer Wirtschaftlichkeit verbunden, die in der Regel erst bei größeren Anlagen gegeben ist.

Vor dem Hintergrund der dargestellten Ergebnisse und im Kontext kommunaler Wärmeversorgungsstrategien erscheint der Einsatz von Flachkollektoren besonders geeignet für eine flächendeckende Umsetzung. Sie verbinden ein hohes nutzbares Wärmepotenzial mit vergleichsweise niedrigen spezifischen Kosten und lassen sich gut in bestehende Infrastrukturen integrieren. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass eine umfassende Ausschöpfung des identifizierten Potenzials nur in Kombination mit ausreichend dimensionierten saisonalen Wärmespeichern möglich ist. Diese Speicher sind erforderlich, um die zeitliche Differenz zwischen solarer Wärmebereitstellung im Sommer und dem erhöhten Wärmebedarf in der Heizperiode auszugleichen. Die Ergebnisse der Flächenanalyse für diese Technologie sind in Abbildung 54 dargestellt.

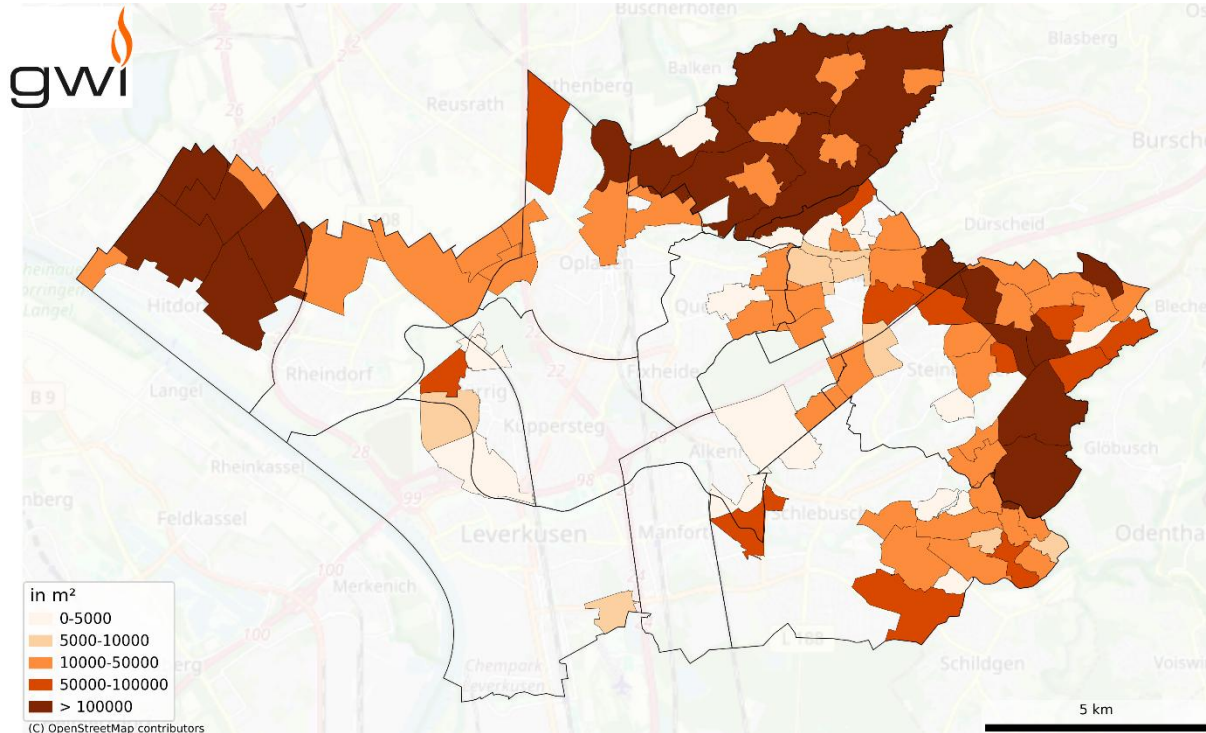


Abbildung 54: Freiflächen-Solarthermie Potenzialflächen für Flachkollektoren dargestellt auf Flur-Ebene in MWh/a.

Die kartografische Darstellung zeigt insgesamt ein besonders hohes Wärmeangebot in den Stadtteilen Hitdorf, Bergisch Neukirchen und Steinbüchel, in denen einzelne Flurstücke Potenziale von mehr als 100.000 MWh pro Jahr erreichen. Diese hohen Werte lassen sich auf die dort vermehrt vorhandenen Freiflächen zurückführen, die potenziell für die Errichtung von solarthermischen Kollektorfeldern nutzbar wären. Andere Stadtteile wie Wiesdorf, Manfort oder Küppersteg bieten wenig oder gar keine Potenziale, da dort die absolute Flächenverfügbarkeit durch dichtere Bebauung beschränkt ist.

In der Summe übersteigt das rechnerisch erschließbare Potenzial aus Flachkollektoranlagen den Nutzenergiebedarf der Stadt. Allerdings handelt es sich hierbei um ein rein theoretisches Potenzial, das von einer vollständigen Ausnutzung aller geeigneten Flächen ohne größere Bebauung ausgeht. Entscheidende Einschränkungen ergeben sich insbesondere durch die Saisonalität der Solarthermie, also die Diskrepanz zwischen maximaler Sonneneinstrahlung im Sommer und hohem Wärmebedarf im Winter. Ohne geeignete saisonale Speicherlösungen ist daher eine umfängliche Nutzung des Potenzials nicht möglich. Zudem steht die Nutzung von Freiflächen für Solarthermie häufig in Konkurrenz zu anderen Nutzungsansprüchen wie etwa Photovoltaikanlagen. Daher bedarf es für die tatsächliche Umsetzung von Freiflächen-Solarthermie einer sorgfältigen



Abwägung standortspezifischer Rahmenbedingungen und einer strategischen Integration in bestehende Wärmeversorgungskonzepte, insbesondere in Kombination mit saisonalen Wärmespeichern und Wärmenetzen.

In Zusammenarbeit von der Stadt Leverkusen und der EVL wurde bereits eine Prüfung des Stadtgebiets hinsichtlich in Frage kommender Flächen für erneuerbare Energien-Anlagen in Leverkusen durchgeführt. Die Flächensuche stellt aufgrund der Vielzahl der Nutzungsansprüche an den Stadtraum, wie Wohnen, Gewerbe, Freiraum, Erholung, Natur- und Artenschutz sowie Leitungsinfrastruktur eine große Herausforderung dar. Der Großteil der betrachteten Flächen kommt aus unterschiedlichen Gründen nicht infrage. Da Freiflächen-Solarthermie in Kombination mit saisonalen Wärmespeichern wie bereits beschrieben mit einem erheblichen Flächen- und Raumbedarf verbunden sind, sind die Potenziale für Leverkusen aufgrund der Flächenverfügbarkeit und Nutzungskonkurrenz zu prüfen.

4.2.3 Umweltwärme – Luft

Umweltwärme, insbesondere in Form von Umgebungsluft, stellt eine nahezu flächendeckend verfügbare erneuerbare Energiequelle dar, deren Nutzung im Zuge der Energiewende zunehmend an Relevanz gewinnt. Die zentrale Technologie zur Nutzung dieser Energiequelle ist die Luftwärmepumpe. Sie bietet ein hohes Potenzial für eine nachhaltige Wärmeversorgung, ist jedoch auch mit technischen und praktischen Rahmenbedingungen verbunden, die im Folgenden näher beschrieben werden.

Luftwärmepumpen können einen wesentlichen Beitrag zur klimafreundlichen Wärmebereitstellung leisten. Ihr effizienter Betrieb hängt dabei maßgeblich von der Heizlast der versorgten Gebäude sowie von den erforderlichen Vorlauftemperaturen des Heizsystems ab. Idealerweise wurde der Wärmebedarf bereits durch Maßnahmen an der Gebäudehülle reduziert. Darüber hinaus steigt die Effizienz von Luftwärmepumpen deutlich, wenn Heizsysteme mit niedrigen Vorlauftemperaturen eingesetzt werden, wie etwa Fußbodenheizungen oder großflächig ausgelegte Heizkörper. Zur Anhebung der Umweltwärme auf ein nutzbares Temperaturniveau wird elektrische Energie benötigt. Mit dem zunehmenden Ausbau erneuerbarer Stromerzeugung verbessert sich der Emissionsfaktor des Strommixes kontinuierlich, wodurch sich auch die Klimabilanz von Luftwärmepumpen weiter verbessert.



Trotz der grundsätzlich guten Verfügbarkeit von Umgebungsluft ist der Einsatz von Luftwärmepumpen nicht in allen Gebäuden uneingeschränkt möglich. Insbesondere in dicht bebauten Stadtgebieten stellen Schallemissionen eine relevante Einschränkung dar. Diese lassen sich jedoch durch eine geeignete Standortwahl, eine angepasste Dimensionierung der Anlagen sowie durch schallmindernde Maßnahmen deutlich reduzieren. Im Rahmen einer stadtweiten Potenzialanalyse wurden alle Gebäude und Quartiere dahingehend bewertet, ob die Installation von Luftwärmepumpen unter Einhaltung der geltenden Grenzwerte für Schallimmissionen möglich ist.

Als Bewertungsgrundlage diente der Immissionsrichtwert für Wohngebiete im Nachtbetrieb von 35 Dezibel (TA Lärm, 1998). Um jedes Wohngebäude wurde eine Pufferzone modelliert, deren Ausdehnung von der Schallemission der Wärmepumpe in Abhängigkeit von ihrer Leistungsklasse bestimmt wird, also von der zur Versorgung des jeweiligen Gebäudes notwendigen Heizleistung. Bereiche, in denen sich diese Pufferzonen mit angrenzenden Gebäuden überschneiden, wurden als potenzielle Aufstellorte ausgeschlossen, da dort eine Überschreitung der zulässigen Schallgrenzwerte nicht ausgeschlossen werden kann. Ein Gebäude wird insgesamt als geeignet für den Einsatz einer Luft Wasser Wärmepumpe eingestuft, wenn entlang mindestens der Hälfte der berechneten Pufferlinie eine Aufstellung der Anlage ohne Überschneidungen und damit unter Einhaltung der Lärmschutzanforderungen möglich ist. Abbildung 55 zeigt das Ergebnis als prozentualen Anteil der je Baublock potenziell mit Luftwärmepumpen versorgbaren Gebäude.

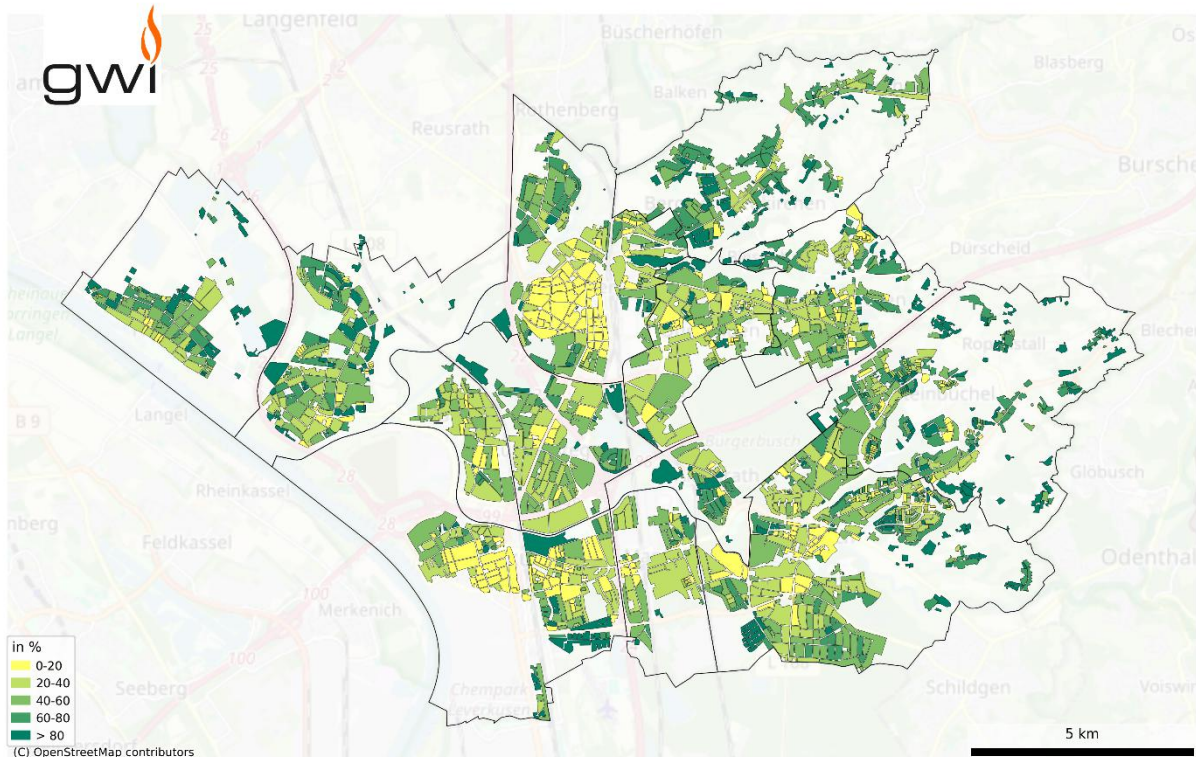


Abbildung 55: Anteil der Gebäude pro Baublock, bei denen das Aufstellen einer Luft-Wasser-Wärmepumpe unter Einhaltung des Schallimmissionsgrenzwertes möglich ist.

Diese Analysen dienen als Orientierung, ersetzen jedoch keinesfalls eine detaillierte Einzelfallbetrachtung vor Ort. Es ist ersichtlich, dass speziell die dicht bebauten Gebiete, insbesondere der Stadtteil Opladen, mit den höchsten Wärmebedarfen offensichtlich auch die meisten Restriktionen hinsichtlich der Aufstellung von Luftwärmepumpen aufweisen.

4.2.4 Umweltwärme – Flusswasser

Flüsse und andere oberirdische Gewässer speichern aufgrund ihrer spezifischen Wärmekapazität und ihres Volumens erhebliche Mengen thermischer Energie, die ganzjährig für die Wärmeversorgung nutzbar gemacht werden können. Die sogenannte Flusswasserwärme stellt dabei eine Form der Umweltwärme dar, bei der dem Wasser über Wärmetauscher thermische Energie entzogen wird. Diese Wärme wird anschließend mithilfe von Wärmepumpen auf ein nutzbares Temperaturniveau angehoben und kann so-wohl einzelnen Gebäuden als auch zentralen Wärmenetzen zugeführt werden.

Die Entnahme der Wärme erfolgt in der Regel über Wärmetauscher, die entweder direkt im Gewässer installiert sind oder durch Wasserentnahme- und Rückleitungsbauwerke mit dem Fluss verbunden sind. Dadurch kann der

eigentliche Technikstandort, insbesondere bei Integration in ein Wärmenetz, auch in einiger Entfernung zum Gewässer liegen. Die Einsatzmöglichkeit dieser Technologie hängt maßgeblich von der ganzjährigen Wasserführung, der Nähe zu Siedlungsstrukturen sowie ökologischen und wasser-rechtlichen Rahmenbedingungen ab.

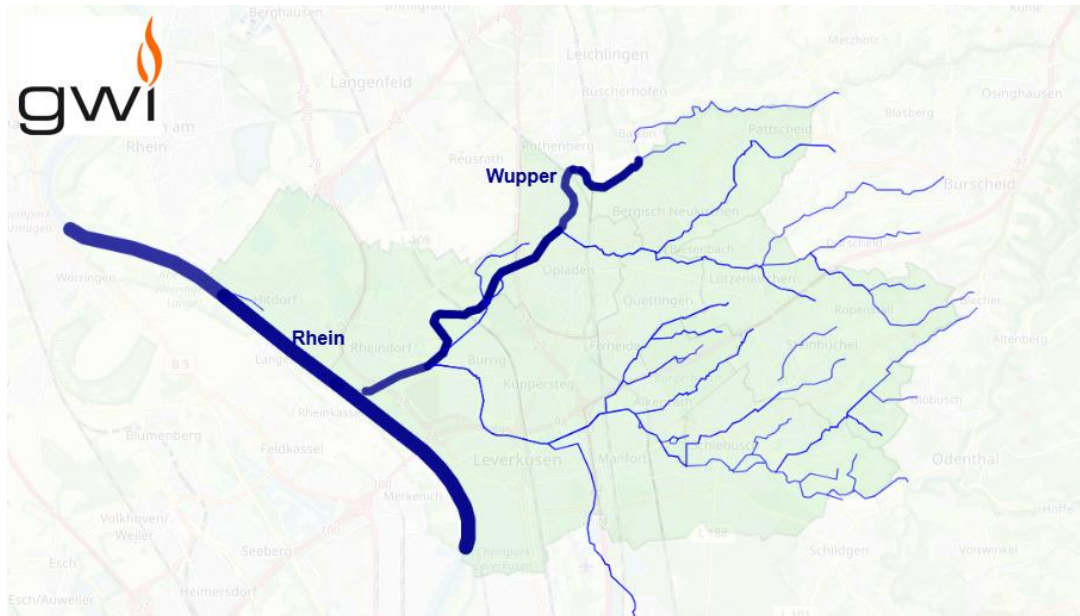


Abbildung 56: Fließgewässer im Stadtgebiet Leverkusen.

Im Rahmen der Wärmeplanung für Leverkusen wurden die zwei Fließgewässer mit den größten Abfluss-mengen, namentlich der Rhein und die Wupper, hinsichtlich ihres Wärmepotenzials untersucht. Als Datenquelle wurden die regionalen Abflusskenngrößen der Plattform Open Geodata NRW herangezogen (LANUK, 2024). Abbildung 56 zeigt die Lage der Fließgewässer im Stadtgebiet. In Tabelle 4 sind die dazugehörigen Abflussraten enthalten.

Tabelle 4: Mittlere Abflussraten von Rhein und Wupper.

Gewässer	Gewässerkennzahl	Mittlerer Abfluss [m³/s]	Mittlerer Niedrigwasserabfluss [m³/s]
Rhein	2	2116	974
Wupper	2736	14	5

Die rechnerisch ermittelbaren Wärmeleistungspotenziale großer Flüsse wie des Rheins erreichen aufgrund der hohen Abflussmengen sehr hohe Werte. Diese theoretischen Größen dürfen jedoch nicht dahingehend interpretiert werden, dass

der Fluss in seiner Gesamtheit für die Wärmeversorgung genutzt werden soll oder müsste. In der praktischen Anwendung wird stets nur ein sehr begrenzter Teil des verfügbaren Flusswassers entnommen, der sich an den konkreten Wärmebedarfen der jeweils angrenzenden Versorgungsgebiete orientiert. Bereits die Nutzung anteilig kleiner Wassermengen reicht aus, um relevante Wärmemengen bereitzustellen. Im Folgenden wird ein realistischer Betriebsbereich einer Großwärmepumpe zur Nutzung von Flusswasserwärme sowie das Betriebsfenster einer Referenzanlage dargestellt.

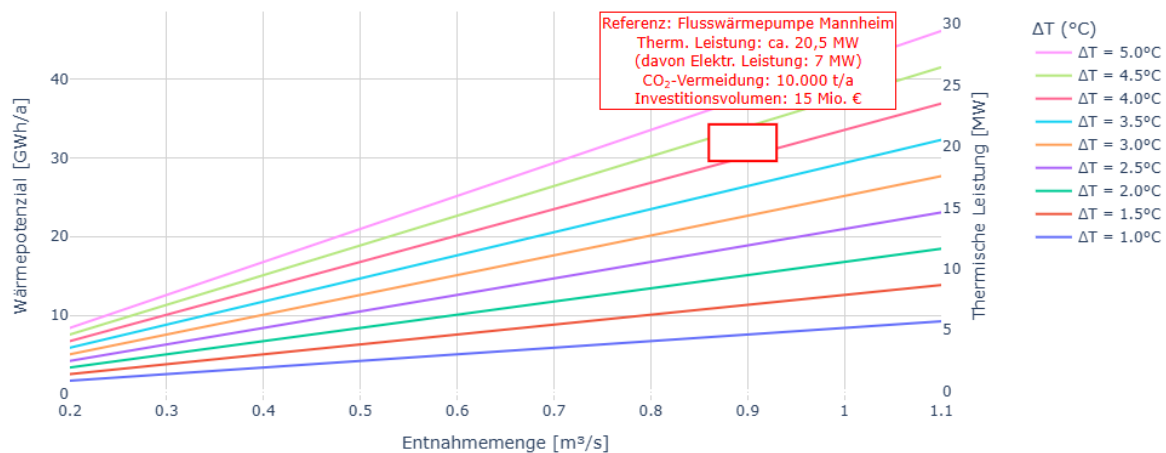


Abbildung 57: Wärmepotenzial und Wärmeleistung in Abhängigkeit der Entnahmemenge bei verschiedenen Temperaturdifferenzen des Entnahmewassers.

In der Praxis wird hier nur ein Bruchteil des gesamten Flussabflusses energetisch genutzt, um ökologische Beeinträchtigungen zu vermeiden und Gewässerstandards einzuhalten. Im Gegenzug können bei dieser begrenzten Wassermenge größere Temperaturdifferenzen zwischen Zu- und Rücklauf realisiert werden, was die Effizienz der Wärmetauscher-Wärmepumpen-Systeme verbessert. Das dargestellte Diagramm basiert auf typischen Betriebsparametern einer realisierten Anlage, hier am Beispiel der Flusswärmepumpe Mannheim (FfE, 2024), und zeigt damit ein wahrscheinliches Einsatzfenster hinsichtlich Entnahmemenge und Temperaturspreizung. Hierbei ist zu beachten, dass die Entnahmemenge bei Flüssen dieser Größenordnung nur einem Bruchteil des Gesamtabflusses entspricht. Entsprechend höher kann hier die Temperaturspreizung zwischen Vor- und Rücklauf ausfallen, ohne das Gewässer in seiner Temperatur signifikant zu beeinflussen. So führt beispielsweise der Betrieb der als Referenz 0,9 m³/s lediglich zu einer kaum messbaren Temperatursenkung von 0,0006 °C (FfE, 2024). Diese Auswertung liefert somit eine wichtige Orientierung für die Abschätzung praktisch nutzbarer Wärmemengen im städtischen Kontext.

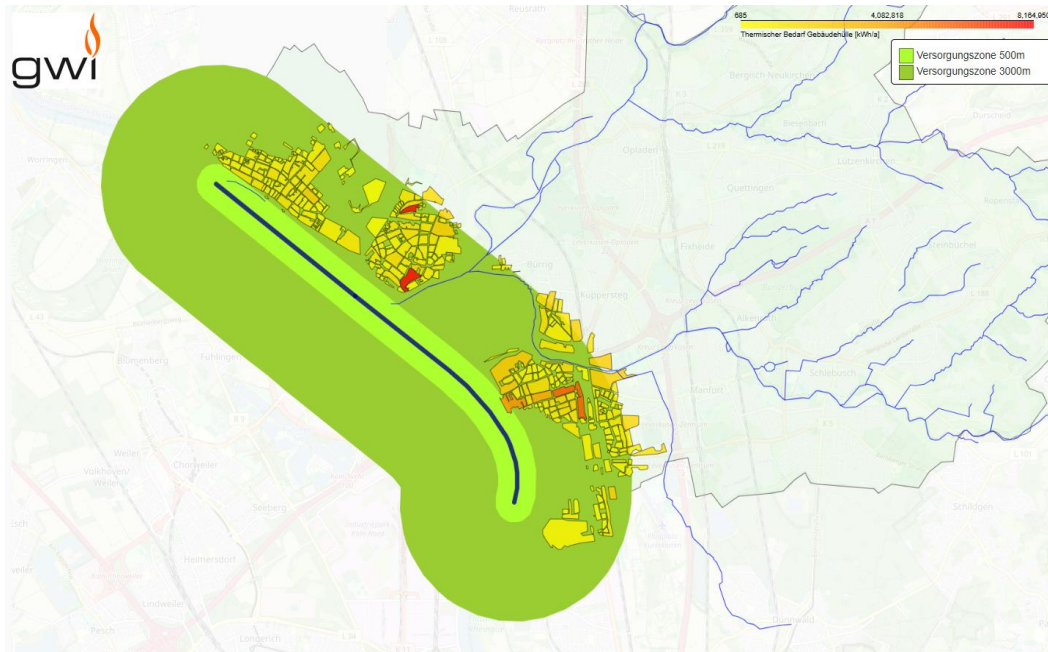


Abbildung 58: Teilausschnitt des Rheins mit Versorgungszonen (500m Radius, 3000m Radius) sowie Darstellung der Wärmebedarfe der Baublöcke innerhalb der Versorgungszonen.

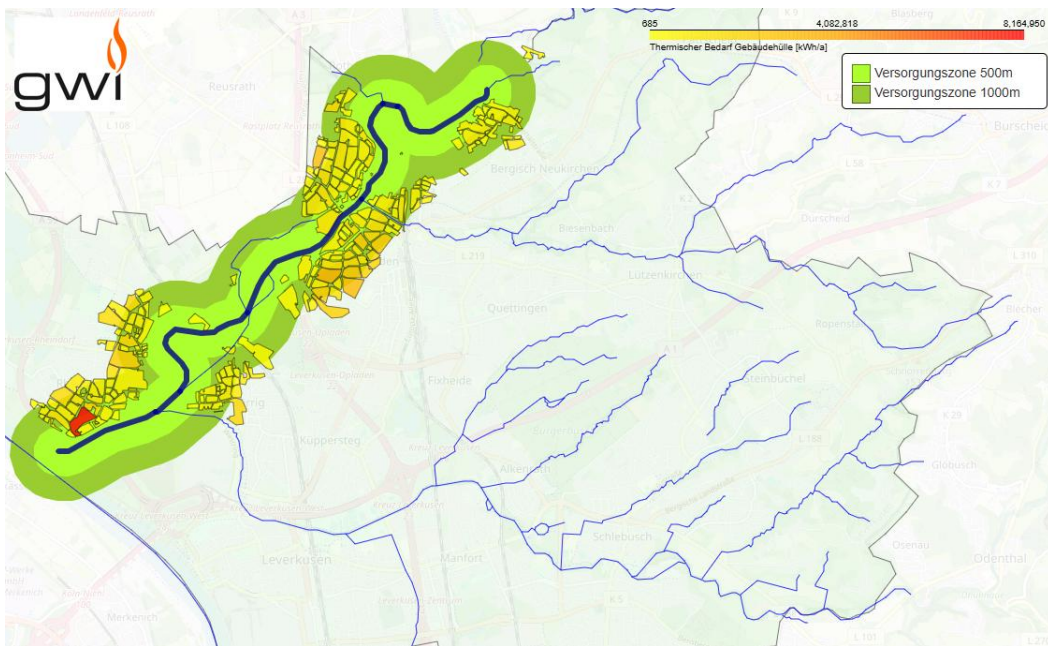


Abbildung 59: Teilausschnitt der Wupper mit Versorgungszonen (500m Radius, 1000m Radius) sowie Darstellung der Wärmebedarfe der Baublöcke innerhalb der Versorgungszonen.

Die Abbildung 58 und Abbildung 59 zeigen einen kartografischen Teilausschnitt des Leverkusener Stadtgebiets entlang der des Rheins bzw. der Wupper, wobei zwei Versorgungszonen um die Fließgewässer gelegt wurden. Innerhalb der dargestellten Versorgungszonen wurden exemplarisch die in der Nähe der Gewässer gelegenen Baublöcke identifiziert und deren jeweiliger Wärmebedarf in die Karte integriert. Die Lokalisierung energetischer Nachfrage entlang potenziell



erschließbarer Umweltwärmequellen stellt eine wichtige Grundlage für die strategische Planung zukünftiger Wärmeinfrastrukturen dar. Insbesondere bei der Nutzung von Flusswasserwärme im Kontext von Wärmenetzen bietet die räumliche Nähe zwischen Wärmeerzeugung und -verbrauch entscheidende Vorteile hinsichtlich Effizienz, Wirtschaftlichkeit und technischer Umsetzbarkeit.

4.2.5 Umweltwärme – Geothermie

Das geothermische Potenzial wird üblicherweise in drei Tiefenbereiche untergliedert. Dazu zählen die oberflächennahe Geothermie mit Erdwärmekollektoren und Erdwärmesonden bis zu einer Bohrtiefe von 400 Metern, die mitteltiefe Geothermie mit Bohrtiefen zwischen 400 und 1 500 Metern sowie die tiefe Geothermie mit Bohrtiefen von mehr als 1 500 Metern.

Die oberflächennahe Geothermie stellt Quellentemperaturen im Bereich von etwa 7 bis 12 °C zur Verfügung (LfU, 2013). In Verbindung mit einer Sole Wasser Wärmepumpe kann diese Technologie auch im Gebäudebestand zur Wärmeversorgung eingesetzt werden. Ihr Einsatz ist jedoch im unsanierten Bestand häufig nur eingeschränkt effizient. Um einen wirtschaftlichen Betrieb mit niedrigen Vorlauftemperaturen zu ermöglichen, sind in vielen Fällen bauliche Anpassungen an der Heizungsanlage oder an der thermischen Gebäudehülle erforderlich, beispielsweise durch eine Vergrößerung der Heizflächen.

Zu den etablierten Systemen der oberflächennahen Geothermie gehören die Nutzung von Grundwasser, Erdwärmekollektoren in Form von Flächenkollektoren oder Erdwärmekörpern sowie Erdwärmesonden. Die Wahl des geeigneten Systems ist stark von den örtlichen Gegebenheiten und den baulichen Rahmenbedingungen abhängig. Allen genannten Varianten ist gemeinsam, dass die dem Untergrund entzogene Wärme auf einem niedrigen Temperaturniveau von unter 15 °C vorliegt. Eine direkte Nutzung zur Raumheizung ist unter diesen Bedingungen nicht möglich, weshalb in der Regel eine nachgeschaltete Wärmepumpe erforderlich ist, um das Temperaturniveau auf die notwendige Vorlauftemperatur des Heizsystems anzuheben.

Im Unterschied dazu kann bei geeigneter Auslegung auch eine Direktkühlung umgesetzt werden, bei der das Erdreich ohne zusätzliche technische Aufbereitung unmittelbar zur Raumkühlung genutzt wird. Dieses Prinzip findet insbesondere im Büro und Verwaltungsbau zunehmend Anwendung.



Zunehmend an Bedeutung gewinnt zudem die unterirdische Wärmespeicherung. Dabei wird überschüssige Wärme im Sommer gezielt im Untergrund eingelagert und in den Wintermonaten zur Beheizung wieder entnommen. Solche saisonalen Speicherlösungen ermöglichen eine effizientere Nutzung erneuerbarer Energiequellen und tragen zur Stabilisierung der Wärmeversorgung bei.

Im Rahmen der vorliegenden Betrachtung liegt der Schwerpunkt auf Erdwärmesonden, da sie sich besonders gut als zentrale Wärmequelle für ein potenzielles Wärmenetz eignen. Darüber hinaus sind diese Systeme seit vielen Jahren erprobt und stellen mit einem Anteil von über 90 % den überwiegenden Teil der oberflächennahen Erdwärmesysteme in NRW dar (LANUK, 2015). Bei Erdwärmesonden wird ein geschlossenes Rohrsystem in eine senkrechte Bohrung eingebracht, in dem eine frostsichere Wärmeträgerflüssigkeit, die sogenannte Sole, zirkuliert. Diese nimmt die im Erdreich vorhandene Wärme auf und transportiert sie zur Oberfläche, wo sie einer Wärmepumpe zugeführt wird. Werden mehrere Erdwärmesonden in räumlicher Nähe eingesetzt, spricht man von einem Erdwärmesondenfeld. In diesem Fall sind Mindestabstände zwischen den einzelnen Bohrungen einzuhalten, um gegenseitige thermische Beeinflussungen zu vermeiden.

Ein zentrales Standortkriterium für geothermische Anlagen ist die Lage der obersten grundwasserführenden Schicht. Entscheidend für die Frage einer direkten Gewässerbenutzung ist dabei der höchste zu erwartende Grundwasserstand. Entsprechende Informationen sind für viele Gebiete in NRW über die Informationsangebote des Landes oder über die jeweils zuständige untere Wasserbehörde verfügbar.

Zur Identifikation der durch Erdwärmesonden erschließbaren Wärmepotenziale im Stadtgebiet Leverkusen wurden die Ergebnisse der Potenzialstudie Erneuerbare Energien NRW des LANUK herangezogen (LANUK, 2024). In dieser Untersuchung wird das geothermische Potenzial unter Berücksichtigung der Untergrundverhältnisse sowie rechtlicher Restriktionen ermittelt. Die Ergebnisse sind in Abbildung 60 dargestellt.

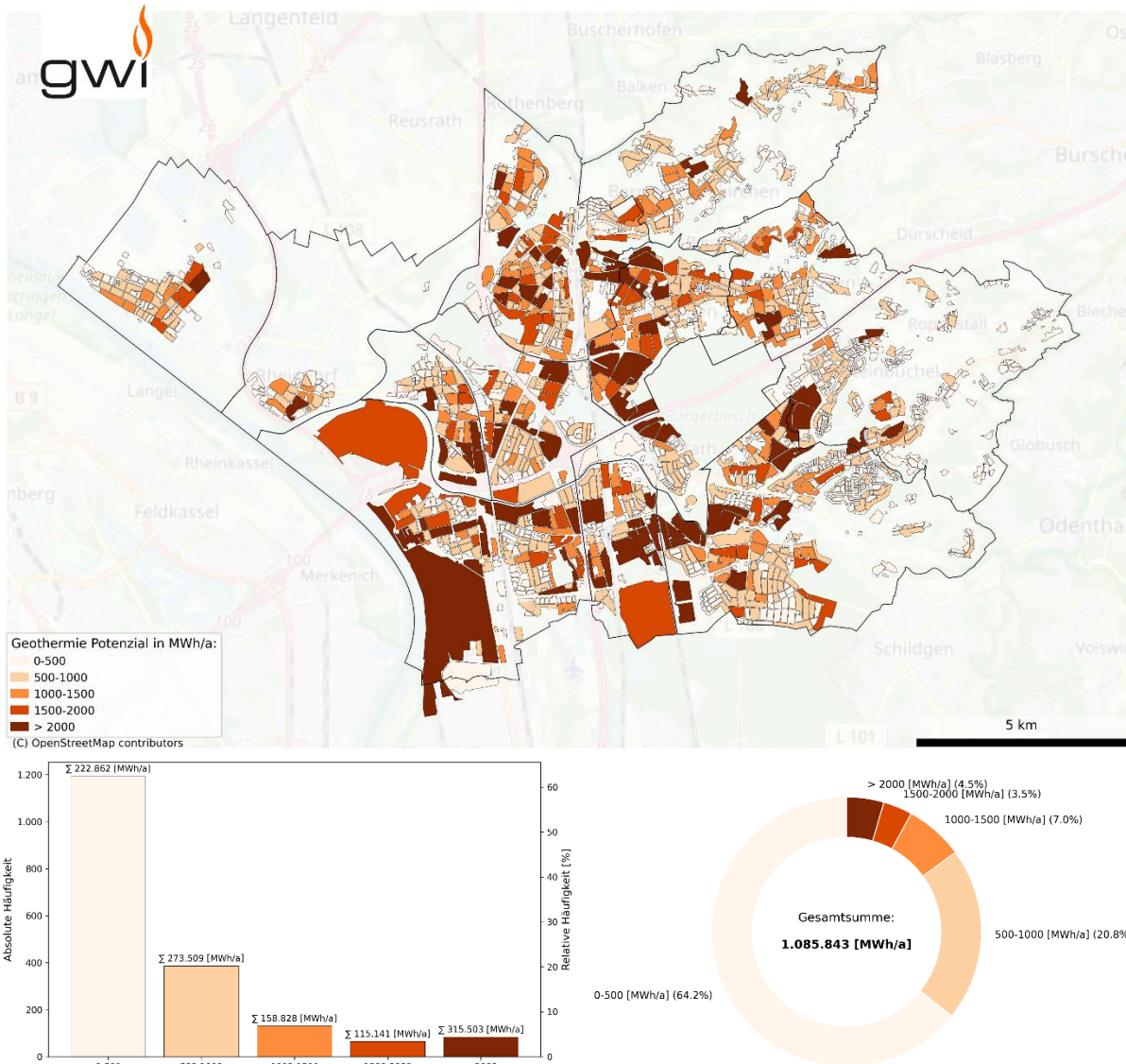


Abbildung 60: Potenzieller Wärmeertrag aus oberflächennaher und mitteltiefer Geothermie in MWh/a.

Die Gesamtsumme des berechneten Potenzials liegt bei 1.086 GWh/a. Dabei zeigt sich, dass der größte Anteil der Baublöcke (etwa 64 %) lediglich geringere potenzielle Erträge zwischen 0 und 500 MWh/a aufweist. Der Anteil der Baublöcke mit einem Potenzial von über 500 MWh/a beträgt entsprechend ca. 36 %, wovon etwa 15 % ein vergleichsweise hohes Potenzial mit über 1000 MWh/a aufweisen.

Diese Verteilung legt nahe, dass für eine strategische Erschließung insbesondere jene Standorte mit hohem Einzelpotenzial priorisiert betrachtet werden sollten. Sie bieten günstige Voraussetzungen für wirtschaftliche Anwendungen, etwa im Rahmen von kalten Nahwärmenetzen oder Quartierslösungen. Gleichzeitig lässt sich feststellen, dass in vielen kleineren Baublöcken eine rein geothermische Deckung des Wärmebedarfs möglicherweise nicht ausreicht, weswegen dort



alternativ zur Erdwärmenutzung weitere Versorgungskonzepte in Betracht gezogen werden sollten.

Tiefe Geothermie nutzt Gesteinsschichten in über 1.500 m Tiefe und liefert Wärme auf hohem Temperaturniveau. Dadurch ist im Vergleich zur mitteltiefen Geothermie oft eine direkte Einspeisung in Fernwärmenetze möglich, ohne vorherige Temperaturanhebung durch Großwärmepumpen. Die Erschließung ist mit hohen Kosten und geologischem Risiko verbunden. Nicht jede Tiefenbohrung erschließt nutzbare Potenziale, weshalb präzise Planung, Durchführung und Überwachung erforderlich sind. Die Datenlage hinsichtlich der Erschließbarkeit von Tiefengeothermie in Leverkusen ist sehr begrenzt. Das Fündigkeitsrisiko kann zum jetzigen Zeitpunkt nicht bewertet werden, da entsprechende Daten aus regionalen Tiefenbohrungen nicht zur Verfügung stehen. Potenziale aus der tiefen Geothermie lassen sich daher zurzeit nicht bewerten und werden an dieser Stelle nicht weiter untersucht.

4.2.6 Biomasse

Biomasse stellt eine etablierte erneuerbare Energiequelle dar, die im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung insbesondere für die Bereitstellung von regelbarer und speicherbarer Wärme von Bedeutung ist. Sie umfasst verschiedene Energieträger wie feste Biomasse, biogene Rest- und Abfallstoffe sowie biogene Gase, die in unterschiedlichen Anwendungsformen zur Wärmeerzeugung eingesetzt werden können. Im zukünftigen Wärmesystem kann Biomasse vor allem dort eine Rolle spielen, wo eine kontinuierliche und bedarfsgerechte Wärmeversorgung erforderlich ist, etwa zur Spitzenlastabdeckung in Wärmenetzen oder in Bereichen mit begrenzten Alternativen durch andere erneuerbare Wärmequellen. Gleichzeitig ist Biomasse im Vergleich zu flächen- oder standortabhängigen Wärmequellen wie Solarthermie oder Geothermie flexibel einsetzbar und technisch gut in bestehende Versorgungsstrukturen integrierbar. Vor dem Hintergrund begrenzter nachhaltiger Biomassepotenziale ist ihre Nutzung jedoch sorgfältig abzuwägen. Die Planung sollte daher das Ziel haben, Biomasse gezielt, effizient und vorzugsweise in Kombination mit anderen erneuerbaren Wärmequellen einzusetzen, um einen langfristig nachhaltigen Beitrag zur Wärmeversorgung zu leisten.



Tabelle 5: Biomasse-Potenziale.

	Ist [GWh/a]	2045 [GWh/a]
Klärgas / Klärschlamm	11,61	6,7
Abfallverbrennung	61,27	60,37
Sonstige Biomasse	12,81	13,62
Gesamt	85,69	80,69

Für die Erhebung der Biomassepotenziale im Stadtgebiet Leverkusen wurde auf die Ergebnisse der Wärmestudie NRW zurückgegriffen (LANUK, 2025). Diese liefert eine landesweit einheitliche und methodisch konsistente Abschätzung der verfügbaren Biomassepotenziale und stellt damit eine geeignete Grundlage für die strategische Einordnung im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung dar. Sonstige Biomasse umfasst dabei die Potenziale aller Stoffströme aus der Biomasse mit Ausnahme vom Klärgas, Klärschlamm und Müllverbrennung. Insgesamt ergibt sich für die Stadt Leverkusen ein Biomasse-Potenzial von rund 86 GWh/a heute bzw. 81 GWh/a im Jahr 2045.

Bei der Bewertung der ausgewiesenen Potenziale ist jedoch zu berücksichtigen, dass ein erheblicher Teil der biogenen Abfälle und Reststoffe bereits heute energetisch genutzt wird, insbesondere im Rahmen der bestehenden Biogasanlage außerhalb des Stadtgebiets. Entsprechend handelt es sich bei den dargestellten Biomassepotenzialen nicht vollständig um zusätzlich erschließbare Ressourcen. Für die zukünftige Wärmeversorgung steht daher nur ein begrenzter Anteil des theoretischen Potenzials tatsächlich neu zur Verfügung.

4.2.7 Industrielle Abwärme

Industrielle Abwärme stellt ein wesentliches, bislang oft ungenutztes Potenzial für eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung dar. In vielen industriellen und gewerblichen Prozessen fällt kontinuierlich Wärme auf unterschiedlichen Temperaturniveaus an, die ohne energetische Nutzung an die Umgebung abgegeben wird. Diese Abwärme kann, je nach Menge, Temperatur und zeitlicher Verfügbarkeit, einen wichtigen Beitrag zur Deckung des lokalen Wärmebedarfs leisten. Als lokal verfügbare Energiequelle kann sie dazu beitragen, Wärmenetze zu speisen, den Einsatz erneuerbarer Energien zu ergänzen und die Gesamteffizienz

des Energiesystems zu erhöhen. Gleichzeitig stärkt die Einbindung industrieller Abwärme regionale Wertschöpfungsketten und reduziert energiebedingte Treibhausgasemissionen.

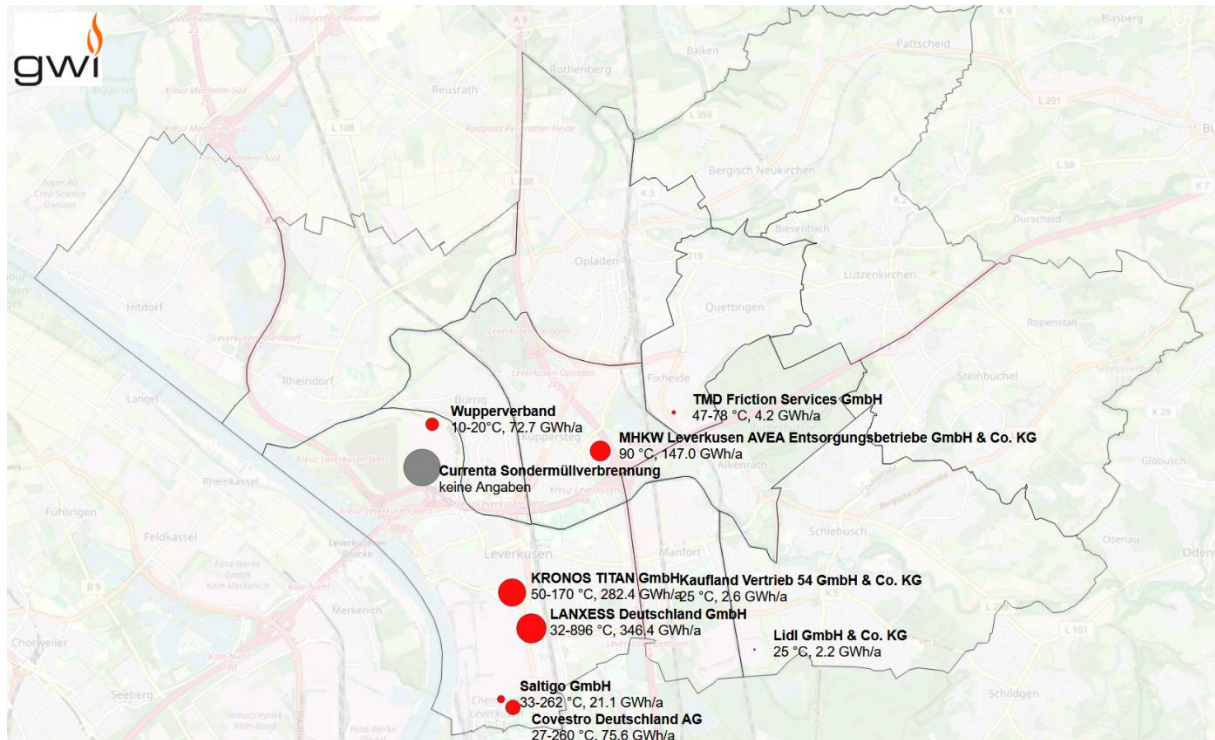


Abbildung 61: Standorte mit potenzieller industrieller Abwärme.

In Abbildung 61 sind Standorte im Stadtgebiet Leverkusen dargestellt, die ein Abwärmepotenzial aufweisen. Die entsprechenden Temperaturniveaus und potenziellen Wärmemengen wurden der Plattform für Abwärme entnommen (BfEE, 2025) und sind in Tabelle 6 gelistet. Für den Standort der Sondermüllverbrennungsanlage der Currenta liegen keine Daten vor. Insgesamt ergibt sich im Stadtgebiet ohne den Einbezug der Sondermüllverbrennungsanlage ein industrielles Abwärmepotenzial von 870 GWh/a.

Die identifizierten Standorte konzentrieren sich räumlich überwiegend im südlichen Teil des Stadtgebiets. Dies spiegelt die dort vorhandene industrielle und gewerbliche Struktur wider, in der energieintensive Prozesse und entsprechende Abwärmequellen angesiedelt sind. Hinsichtlich der technischen Eigenschaften zeigt sich eine große Bandbreite sowohl bei den verfügbaren Abwärmemetemperaturen als auch bei den potenziell nutzbaren Wärmemengen. Die Spannweite reicht von niedrigtemperierter Abwärme ab 25°C, die insbesondere für den Einsatz in Niedertemperatur-Wärmenetzen oder in Kombination mit



Wärmepumpen geeignet ist, bis hin zu höher temperierten Abwärmeströmen mit über 800°C mit direktem Nutzungspotenzial. Auch die jährlichen Wärmemengen variieren deutlich zwischen den einzelnen Standorten.

Tabelle 6: Unternehmen mit industriellem Abwärmepotenzial (BfEE, 2025).

Unternehmen	Abwärme- menge [GWh/a]	Durchschnittliches Temperaturniveau [°C]
Covestro Deutschland AG	75,6	27–260
CURRENTA Sonderabfallverbrennungsanlage	–	90–120
Kaufland Vertrieb 54 GmbH & Co. KG	2,6	25
Kläranlage Leverkusen	70,7	–
KRONOS TITAN GmbH	282,4	50–170
LANXESS Deutschland GmbH	346,4	32–896
Lidl GmbH & Co. KG	2,2	25
MHKW Leverkusen AVEA Entsorgungsbetriebe GmbH	65,1	90
Saltigo GmbH	21,1	33–262
TMD Friction Services GmbH	4,2	47–78
Gesamt	870,3	–

Die tatsächliche Erschließbarkeit dieser Potenziale für die kommunale Wärmeversorgung hängt maßgeblich von den lokalen Rahmenbedingungen ab. Insbesondere die Möglichkeit einer wirtschaftlichen Anbindung an bestehende oder geplante Wärmenetze sowie die zeitliche Übereinstimmung von Abwärmeanfall und Wärmebedarf müssen standortbezogen im Einzelfall geprüft werden. Die dargestellten Standorte stellen somit ein grundsätzlich relevantes, jedoch weiter zu konkretisierendes Potenzial für die zukünftige Wärmeversorgung dar. Bei der Bewertung industrieller Abwärmepotenziale ist zudem zu berücksichtigen, dass diese, im Gegensatz zu vergleichswisen konstanten Quellen wie Geothermie oder Flusswasserwärme, einer höheren Dynamik unterliegen. Die Verfügbarkeit und das Temperaturniveau der Abwärme sind unmittelbar an industrielle Produktionsprozesse gekoppelt und können sich im Zeitverlauf verändern.



Insbesondere strukturelle Anpassungen in der Industrie, wie Prozessoptimierungen, Kapazitätsänderungen oder eine zunehmende Elektrifizierung von Produktionsschritten, können sowohl die anfallenden Wärmemengen als auch deren zeitliche Verfügbarkeit beeinflussen. Vor diesem Hintergrund ist industrielle Abwärme zwar ein potenziell wertvoller Baustein der zukünftigen Wärmeversorgung, erfordert jedoch eine sorgfältige Bewertung der langfristigen Verlässlichkeit sowie flexible und robuste Versorgungskonzepte.

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass Energieversorgungsinfrastrukturen grundsätzlich auf Langfristigkeit ausgelegt sind. Der Bau und die Erweiterung von Wärmenetzen sowie die technische Einbindung industrieller Abwärmelieferanten sind mit hohen Investitionskosten verbunden, die sich in der Regel erst über lange Zeiträume (z. B. 20 Jahre) amortisieren. Für eine wirtschaftlich tragfähige Integration wäre daher eine langfristig gleichbleibende Abwärmelieferung erforderlich. Eine entsprechende Liefergarantie über mehrere Jahrzehnte kann von Industrieunternehmen jedoch in der Praxis häufig nicht gegeben werden, da betriebliche Rahmenbedingungen und Produktionsprozesse einer hohen Dynamik unterliegen.

Auf Seiten der Wärmenetzbetreiber, insbesondere bei kommunal geprägten Unternehmen, besteht gleichzeitig eine Verpflichtung, die Versorgungssicherheit der Bürger*innen dauerhaft zu gewährleisten sowie Investitionen möglichst risikoarm zu tätigen. Industrielle Abwärme sollte daher bevorzugt als ergänzende, risikoadäquat abgesicherte Wärmequelle betrachtet werden, beispielsweise in Kombination mit redundanten Erzeugungsoptionen oder vertraglich und technisch abgesicherten und Backup-Konzepten.

4.2.8 Abwasserwärme

Abwasserwärme stellt eine weitere lokal verfügbare Wärmequelle dar, die es im Kontext der kommunalen Wärmeplanung zu berücksichtigen gilt. Im öffentlichen Kanalsystem ist ganzjährig thermische Energie enthalten, die aus häuslichem, gewerblichem und teilweise industriellem Abwasser stammt. Aufgrund der relativ konstanten Abwassertemperaturen, insbesondere im Vergleich zu Außenluft, bietet Abwasserwärme grundsätzlich günstige Voraussetzungen für eine effiziente Wärmenutzung. Für die zukünftige Wärmeversorgung kann Abwasserwärme insbesondere in dicht bebauten Gebieten einen Beitrag leisten, da sie bedarfsnah anfällt und mit bestehenden Infrastrukturen verknüpft ist. Die Nutzung erfolgt in der Regel über Wärmetauscher im Kanal oder an Sammelstellen, kombiniert mit



Wärmepumpensystemen, die das Temperaturniveau auf das erforderliche Versorgungsniveau anheben. Damit eignet sich Abwasserwärme vor allem für den Einsatz in Wärmenetzen oder für größere Einzelabnehmer mit kontinuierlichem Wärmebedarf.

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung ist die systematische Betrachtung der Abwasserwärme vor allem als ergänzende, standortgebundene Wärmequelle relevant. Ihre Erschließbarkeit hängt maßgeblich von der Abwassermenge, der Temperatur, der hydraulischen Situation im Kanal sowie der räumlichen Nähe zu potenziellen Wärmeabnehmern ab. Abwasserwärme kann somit einen wichtigen Baustein in integrierten Versorgungskonzepten darstellen, erfordert jedoch eine standortspezifische Prüfung der technischen und wirtschaftlichen Umsetzbarkeit.

Für die Bewertung des Potenzials der Abwasserwärme aus dem öffentlichen Kanalsystem standen keine detaillierten, standortbezogenen Daten zu Abwassermengen, Temperaturen oder zeitlichen Verläufen zur Verfügung. Die vorliegende Analyse basiert daher auf einer vereinfachten, qualitativen Einschätzung, die sich im Wesentlichen auf die Lage und Bedeutung einzelner Kanalabschnitte sowie auf allgemeine strukturelle Annahmen stützt.

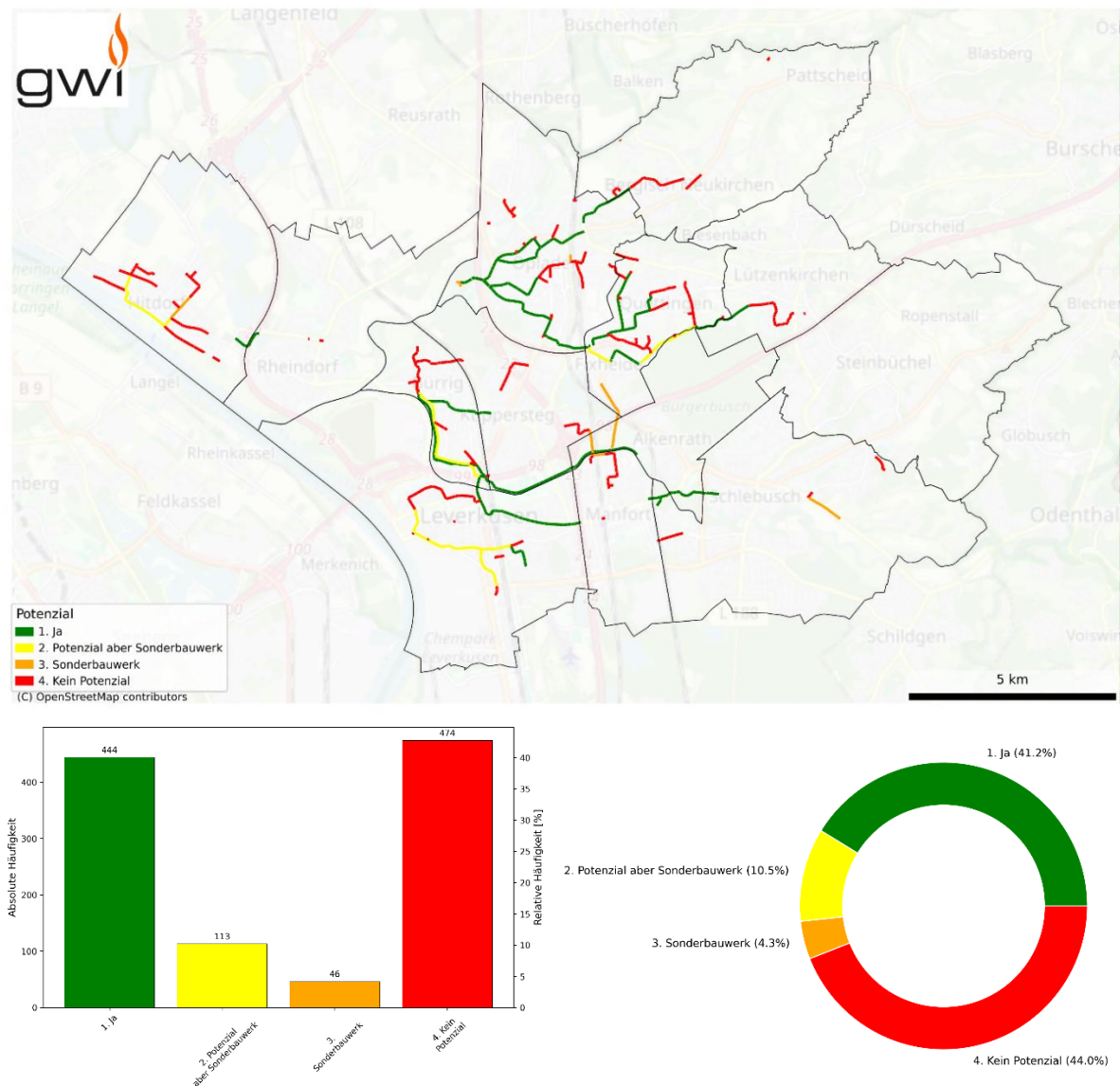


Abbildung 62: Kartografische Darstellung des Abwassersystems.

Die qualitative Auswertung verdeutlicht, dass Abwasserwärme im Untersuchungsgebiet kein flächendeckendes, sondern ein punktuelles Potenzial darstellt. Ein relevanter Teil der betrachteten Kanalabschnitte wird als grundsätzlich geeignet eingeschätzt, während andere Bereiche nur unter besonderen technischen Randbedingungen oder mit zusätzlichem baulichem Aufwand erschließbar wären. Vor diesem Hintergrund ist die Nutzung von Abwasserwärme vor allem als ergänzende Wärmequelle an ausgewählten Standorten zu betrachten.

Aufgrund der fehlenden quantitativen Daten sind die dargestellten Ergebnisse ausdrücklich als indikativ zu verstehen. Eine belastbare Abschätzung der tatsächlich nutzbaren Wärmemengen sowie eine konkrete Einbindung in



Wärmenetzkonzepte erfordern weitergehende Untersuchungen, insbesondere detaillierte Informationen der Abwasserbetriebe zu Durchflussmengen, Temperaturverläufen und betrieblichen Restriktionen.

4.3 Zusammenfassung

Im Zuge der Kommunalen Wärmeplanung für die Stadt Leverkusen wurde eine umfangreiche Potenzialanalyse durchgeführt, die sich auf zwei wesentliche Themenbereiche konzentriert: die Reduktion des Raumwärmebedarfs und die Ermittlung erneuerbarer Wärmeherzeugungspotenziale.

1. Reduktion des Raumwärmebedarfs

Für den Gebäudebestand wurde untersucht, wie stark der Nutzenergiebedarf durch energetische Sanierung reduziert werden kann. In einem Szenario mit konservativen Sanierungsmaßnahmen („Technikkatalog niedrig“) beträgt das theoretische Einsparpotenzial rund 249 GWh/a, was einer Minderung des Wärmebedarfs um etwa 20 % entspricht. Im ambitionierten Szenario („Technikkatalog hoch“) liegt das Einsparpotenzial bei 352 GWh/a, was einer Reduktion um knapp 27 % entspricht. Dabei handelt es sich um eine rein theoretische Betrachtung, die von der vollständigen Sanierung aller Bestandsgebäude ausgeht. In der Praxis ist davon auszugehen, dass ein Teil dieser Potenziale durch technische, wirtschaftliche oder soziale Faktoren nicht ausgeschöpft werden kann. Die realistisch nutzbaren Anteile werden im Rahmen der Zielszenarien im weiteren Bericht konkretisiert.

2. Potenziale zur Wärmeherzeugung

Solarthermie kann sowohl auf Dachflächen als auch auf Freiflächen einen Beitrag zur regenerativen Wärmeversorgung in Leverkusen leisten. Auf Dachflächen könnten theoretisch rund 1.523 GWh/a gewonnen werden, wobei insbesondere größere Nichtwohngebäude mit gut geeigneten Flächen in zentralen Lagen hervorstechen. Die Nutzung ist jedoch stark saisonal geprägt und konkurriert häufig mit der Photovoltaik.

Für die Freiflächen-Solarthermie wurde ein ähnlich großes theoretisches Potenzial ermittelt. Mittels Flachkollektoren ließen sich jährlich rund 1.600 GWh erzeugen. Eine tatsächliche Umsetzung ist allerdings stark abhängig von der Verfügbarkeit



geeigneter Flächen, dem Vorhandensein von saisonalen Wärmespeichern und der Einbindung in Wärmenetze.

Ebenfalls untersucht wurden die Wärmepotenzial der Fließgewässer Rhein und Wupper, wobei insbesondere der Rhein aufgrund seiner sehr hohen Abflussmengen ein außerordentlich großes theoretisches Wärmepotenzial aufweist, das den lokalen Wärmebedarf deutlich übersteigt. Für die praktische Nutzung ist jedoch stets nur ein sehr kleiner Teil des Flusswassers relevant, der gezielt an den Wärmebedarf angrenzender Versorgungsgebiete angepasst wird. Die Analyse zeigt, dass bereits geringe Entnahmemengen ausreichen, um erhebliche Wärmemengen bereitzustellen, ohne ökologische Beeinträchtigungen des Gewässers zu verursachen. Um die Flusswasserwärme des Rhein großskalig nutzen zu können, bedarf es einer standortbezogenen Prüfung, wo und unter welchen Rahmenbedingungen Großwärmepumpen wirtschaftlich und infrastrukturell sinnvoll in Wärmenetze integriert werden können. Die räumliche Nähe zwischen Fließgewässern und Wärmeabnehmern stellt dabei einen entscheidenden Faktor für die technische und wirtschaftliche Umsetzbarkeit dar. Für die Wupper gilt es weiterhin genau zu prüfen, wie groß die Entnahmemenge sein darf, um das Potenzial genau abschätzen zu können, da hier die Abflussrate wesentlich geringer ist und eine Wasserentnahme größere Auswirkungen auf das Ökosystem haben kann.

Die Untersuchung der geothermischen Potenziale auf Basis der Potenzialstudie Erneuerbare Energien NRW ergab ein theoretisches Gesamtpotenzial von 1.086 GWh/a. Dieses Potenzial eignet sich vor allem für den Einsatz in Quartierslösungen und (kalten) Wärmenetzen in Kombination mit Wärmepumpen. Gleichzeitig ist zu berücksichtigen, dass die tatsächliche Nutzbarkeit stark von lokalen geologischen und baulichen Rahmenbedingungen abhängt. Für die tiefe Geothermie lagen keine belastbaren Daten vor, sodass entsprechende Potenziale im Rahmen dieser Wärmeplanung nicht bewertet werden konnten.

Auch Biomasse stellt eine grundsätzlich verfügbare erneuerbare Wärmequelle dar, die insbesondere für eine regelbare und bedarfsgerechte Wärmebereitstellung im zukünftigen Wärmesystem relevant ist. Aus der Potenzialanalyse ergibt sich für das Stadtgebiet Leverkusen ein theoretisches Biomassepotenzial von rund 86 GWh/a. Bei der Einordnung dieses Potenzials ist zu berücksichtigen, dass ein erheblicher Anteil der biogenen Stoffströme bereits heute energetisch genutzt wird, insbesondere im Rahmen einer Biogasanlage außerhalb des Stadtgebiets.



Entsprechend steht nur ein begrenzter Teil des ausgewiesenen Potenzials tatsächlich zusätzlich für die zukünftige Wärmeversorgung zur Verfügung. Biomasse sollte daher vor allem ergänzend und in Kombination mit anderen erneuerbaren Wärmequellen eingesetzt werden.

Ein weiteres erhebliches Potenzial für die zukünftige Wärmeversorgung im Stadtgebiet Leverkusen stellt die industrielle Abwärme dar. Insgesamt ergibt sich, ohne Berücksichtigung der Sondermüllverbrennungsanlage, ein industrielles Abwärmepotenzial von rund 870 GWh/a, das sich räumlich überwiegend im südlichen Stadtgebiet konzentriert. Die identifizierten Standorte weisen eine große Bandbreite an Temperaturniveaus und Wärmemengen auf, von niedrigtemperierter Abwärme für Wärmenetze mit Wärmepumpen bis hin zu hochtemperierten Abwärmeströmen mit direktem Nutzungspotenzial. Die tatsächliche Erschließbarkeit hängt jedoch maßgeblich von standortbezogenen Faktoren wie der Anbindung an Wärmenetze und der zeitlichen Übereinstimmung von Wärmeangebot und -nachfrage ab. Außerdem muss eine Antwort auf die Frage gefunden werden, wie die auf Langfristigkeit gebaute und zu amortisierende Wärmenetzinfrastruktur mit dem schnellen Wandel in industriellen Unternehmen und den daraus resultierenden nur kurzfristig möglichen Zusagen in Einklang gebracht werden kann.

Auch Abwasserwärme stellt eine lokal verfügbare, grundsätzlich gut nutzbare Wärmequelle dar, die insbesondere in dicht bebauten Gebieten einen ergänzenden Beitrag zur zukünftigen Wärmeversorgung leisten kann. Für das Stadtgebiet Leverkusen lagen jedoch keine detaillierten, standortbezogenen Daten zu Abwassermengen und Temperaturen vor, sodass das Potenzial lediglich qualitativ bewertet werden konnte. Die Auswertung zeigt, dass Abwasserwärme kein flächendeckendes, sondern ein punktuelles Potenzial darstellt, das vor allem an ausgewählten Kanalabschnitten erschließbar ist. Eine konkrete Quantifizierung und Einbindung in Wärmenetzkonzepte erfordert daher vertiefende Untersuchungen und eine verbesserte Datengrundlage im weiteren Planungsprozess.

Insgesamt zeigen die untersuchten erneuerbaren und treibhausgasneutralen Wärmequellen, dass im Stadtgebiet Leverkusen vielfältige und teils sehr umfangreiche Wärmepotenziale vorhanden sind, die den zukünftigen Wärmebedarf rechnerisch deutlich übersteigen. Die Potenziale sind räumlich über das Stadtgebiet verteilt und unterscheiden sich hinsichtlich ihrer technischen Eigenschaften, zeitlichen Verfügbarkeit und Erschließbarkeit. Die Erschließung und



Nutzung dieser Potenziale erfordern eine standortbezogene technoökonomische Prüfung durch die jeweils relevanten Akteure. Ziel muss es sein, unter Berücksichtigung lokaler Rahmenbedingungen optimale Lösungen zu identifizieren und Synergien zwischen verschiedenen Wärmequellen, Infrastrukturen und Verbrauchern zu erschließen, um eine effiziente und robuste zukünftige Wärmeversorgung zu ermöglichen.



5 Zielszenario und Entwicklungspfad

Die Kommunale Wärmeplanung hat das Ziel, einen strategischen Transformationspfad hin zu einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung des gesamten Leverkusener Stadtgebiets bis zum Jahr 2045 aufzuzeigen. Im Rahmen der Bestands- und Potenzialanalyse wurden der Status quo erfasst und Potenziale zur Erschließung CO₂-neutraler Wärmequellen sowie zur Steigerung der Energieeffizienz identifiziert. In dem Zielszenario werden unter technoökonomischen Kriterien und Randbedingungen optimierte Optionen bestimmt, räumlich und zeitlich zugeordnet und zu einem konsistenten Transformationspfad für die Wärmewende in Leverkusen zusammengeführt. Der Pfad zur Treibhausgasneutralität bis 2045 wird durch Meilensteine für 2030, 2035 und 2040 konkretisiert. Zudem werden Gebiete für eine leitungsgebundene beziehungsweise dezentrale Wärmeversorgung ausgewiesen. Zudem werden den Gebieten potenzielle Erzeugungstechnologien zugeordnet. Diese Ergebnisse sind in Kapitel 6 dargestellt.

Auf Basis der Bestands- und Potenzialanalyse wird zunächst ein Lösungsraum erarbeitet, der für eine umfassende Szenariosimulation dient. Innerhalb dieser Simulation wird anhand struktureller und energetischer Gebäudedaten sowie abgeleiteter Wahrscheinlichkeiten für Sanierungsmaßnahmen und Technologiewechsel der zukünftige Technologie- und Endenergeträgermix ermittelt.

Die Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung können für Netzbetreiber und weitere lokale Akteure eine zentrale Grundlage für die Weiterentwicklung der Infrastrukturen von Wärme-, Strom- und Gasnetzen bilden.

Darüber hinaus lassen sich Schlussfolgerungen zum künftigen Nutzwärme- und Endenergiebedarf sowie zum Bedarf an erneuerbaren Energien und unvermeidbarer Abwärme für die Wärmebereitstellung ableiten. Zudem werden Maßnahmen zur Erreichung der Treibhausgasneutralität im Wärmebereich benannt.

Da sich der Wärmesektor dynamisch entwickelt, müssen die Planungsszenarien regelmäßig überprüft und fortgeschrieben werden. Die im Folgenden dargestellten Szenarien sind Ergebnis der Abstimmungen mit relevanten Akteuren, insbesondere den Stadtwerken Leverkusen (EVL), den zuständigen Netzbetreibern (RNG), der Wohnungswirtschaft, Industrie- und Gewerbebetrieben sowie den fachlich



zuständigen Bereichen der Stadtverwaltung, unter gleichzeitiger Berücksichtigung der gesetzlichen Vorgaben im Rahmen der Energiewende in Deutschland.

Um die Bandbreite möglicher Entwicklungspfade darzustellen und ein maßgebliches Zielszenario auszuwählen, wurden im Rahmen der Projektarbeit insgesamt vier Szenarien entwickelt und berechnet. Diese basieren auf zwei konservativen Szenarien, die eher vorsichtige Annahmen zugrunde legen, sowie zwei progressiven Szenarien, die ambitionierte technologische und gesellschaftliche Entwicklungen berücksichtigen.

Die Szenarien dienen als Orientierung für zukünftige Entscheidungsprozesse und bilden ein breites Spektrum denkbarer Transformationspfade ab. Sie werden durch die systematische Variation ausgewählter zentraler Einflussparameter definiert wie z. B.: Sanierungsrate, Sanierungstiefe, Mindestliniendichte für Wärmnetze und Wärmenetzanschlussquoten. Diese erlauben eine differenzierte Analyse der Auswirkungen unterschiedlicher klimapolitischer, technologischer und infrastruktureller Rahmenbedingungen auf die zukünftige Wärmeversorgung.

Aus dem Lösungsraum wurde Szenario 4 als das maßgebliche Zielszenario für die Wärmeversorgung der Stadt Leverkusen im Jahr 2045 ausgewählt, um konkrete Maßnahmen für die Umsetzungsstrategie abzuleiten. Im Folgenden sind die detaillierten Ergebnisse für das maßgebliche Zielszenario dargestellt. Aus diesen Ergebnissen ergibt sich unter anderem die Zonierung des Stadtgebiets in unterschiedliche Versorgungsgebiete, welche in Kapitel 6 beschrieben werden.

Die Einflussparameter und sich ergebende Nutzenergie, Endenergie und THG-Emissionen sind in der folgenden Tabelle für zwei Szenarien für das Zieljahr 2045 vergleichend dargestellt:

Tabelle 7: Beispielhafte Einflussparameter und Ergebnisse für 2045 der Szenarien 3 und 4



Merkmal	Szenario 3 (konservativ)	Szenario 4 (progressiv)
Sanierungsrate [%/a]	1,5	2
Sanierungstiefe	niedrig	hoch
Wärmenetzanschlussquote	niedrig	mittel
Biomassepotenzial	niedrig	niedrig
Anzahl sanierter Gebäude	12.033	16.044
Anteil sanierter Gebäude [%]	31,5	42,0
Nutzenergie [TWh/a]	1,14 (-12 %)	1,02 (-21 %)
Endenergie [GWh/a]	463 (-67 %)	382 (-73 %)
THG-Emissionen [t CO ₂ -eq/a]	6.977 (-97,6 %)	5.760 (-97,9 %)

5.1 Technologiewechsel

Die Prognose des zukünftigen Technologiewechsels basiert auf zwei maßgeblichen Mechanismen: der altersbedingte Austausch von Heizsystemen und die gebäudeindividuelle Sanierung. Letzteres beinhaltet die Implikation, dass gebäudeindividuelle Sanierungen häufig mit einem gleichzeitigen Austausch der Wärmeerzeugungstechnologie einhergehen. Entsprechend erhöht sich im Sanierungsfall die Wahrscheinlichkeit eines Technologiewechsels gegenüber dem allein altersbedingten Austausch von Heizsystemen. Beide Prozesse werden auf Basis definierter Regeln und Wahrscheinlichkeitsmodelle in der jahresscharfen Simulation durchgeführt. Die einzelnen Simulationsschritte des Modells werden im Folgenden erläutert.

1. Gebäudesanierung als Auslöser für Technologiewechsel

Die jährliche Sanierungsrate ist mit 1,5 % bzw. 2 % für jedes Szenario als exogener Parameter festgelegt. Daraus ergibt sich für jedes Jahr eine feststehende Anzahl zu sanierender Gebäude. Bereits in Vorjahren sanierte Gebäude sind bei der Auswahl ausgeschlossen.

Die Auswahl der zu sanierenden Gebäude erfolgt mit Hilfe eines stochastischen Mechanismus: Jedem sanierungsfähigen Gebäude wird eine individuelle Sanierungswahrscheinlichkeit zugeordnet, welche für jedes Simulationsjahr neu berechnet wird. Die Berechnung dieser Wahrscheinlichkeit berücksichtigt wesentliche Gebäudemerkmale, die in der Bestandsanalyse erhoben wurden: die aktuelle Heiztechnologie, der spezifische Wärmebedarf des Gebäudes und das Gebäudealter.



Dieser datenbasierte und zugleich dynamische Ansatz stellt sicher, dass vorrangig Gebäude mit veralteter Technik und hohem Wärmebedarf saniert werden.

2. Altersbedingter Anlagentausch

Ergänzend zur Sanierung ist der altersbedingte Austausch von Heizsystemen als zweiter Wechselmechanismus implementiert. Die Installationsjahre der Heizgeräte werden dazu auf Basis der Kehrdaten des Kreisverbands Leverkusen kontinuierlich fortgeschrieben. Erreicht ein Gerät das Alter von 25 Jahren, so wird angenommen, dass unabhängig von einer gleichzeitigen Gebäudesanierung ein Technologiewechsel erfolgt.

Diese Regelung bildet typische Austauschzyklen im Gebäudebestand realitätsnah ab.

3. Zulässige Heiztechnologien gemäß hexagonaler Gebietseinteilung

Für jedes Gebäude wird im Falle eines Technologiewechsels geprüft, welcher räumlichen Gebietsklasse (basierend auf einer hexagonalen Rasterung) es im Zieljahr 2045 zugeordnet ist. Die entsprechenden zulässigen Heiztechnologien, wie Fernwärme, Wärmepumpe oder Biomasse, wurden in der vorangegangenen Analyse definiert, siehe

Tabelle 8. Sie stellen den technischen Handlungsspielraum für den anstehenden Technologiewechsel dar.

Tabelle 8: Übersicht der Technologiekombinationen

Hexagonklasse	Resultierende Technologiekombinationen
A	Wärmepumpe Luft-Wasser
B	Wärmepumpe Luft-Wasser / Sole-Wasser; Biomasse
C	Fernwärme; Wärmepumpe Luft-Wasser
D	Nahwärme; Wärmepumpe Luft-Wasser
E	Fernwärme
F	Nahwärme



4. Stochastische Zuteilung mittels Übergangsmatrizen

Der Wechsel zu neuen Heiztechnologien wird in der Simulation für jedes Jahr stochastisch abgebildet. Es wird nicht fest vorgegeben, welches Gebäude zu welchem Zeitpunkt einen Technologiewechsel erfährt. Stattdessen wird für jedes Gebäude und jedes Jahr mit bestimmten Wahrscheinlichkeiten entschieden, ob und auf welche Heiztechnologie umgestiegen wird.

Welche neue Technologie ein bestimmtes Gebäude bekommt, hängt von szenarioabhängigen Übergangstabellen ab. Diese Tabellen unterscheiden unter anderem nach Gebäudetyp, Jahr des Technologiewechsels und zulässigen Technologien im jeweiligen Gebiet (Hexagonklasse).

In den Übergangstabellen ist für jede heute vorhandene Heiztechnik (z. B. Gasheizung, Ölheizung) hinterlegt, mit welcher Wahrscheinlichkeit sie auf verschiedene mögliche Zieltechnologien wechselt (z. B. Wärmepumpe, Fernwärme, Biomasse). Diese Wahrscheinlichkeiten werden je Szenario angepasst und kalibriert, sodass die Simulation realistische Entwicklungspfade abbildet.

Ergebnisse Technologiewechsel

In Abbildung 63 ist die räumliche Verteilung der möglichen Technologiekombinationen dargestellt, welche den technischen Handlungsspielraum für den Technologiewechsel definieren. Es überwiegen die Hexagonklassen A (25 %) und B (39 %) und damit dezentrale Heiztechnologien für den Großteil der Stadtflächen Leverkusens, die beheizte Gebäude enthalten. Aber auch Wärmenetze spielen, vor allem in dicht besiedelten Gebieten, eine zentrale Rolle.

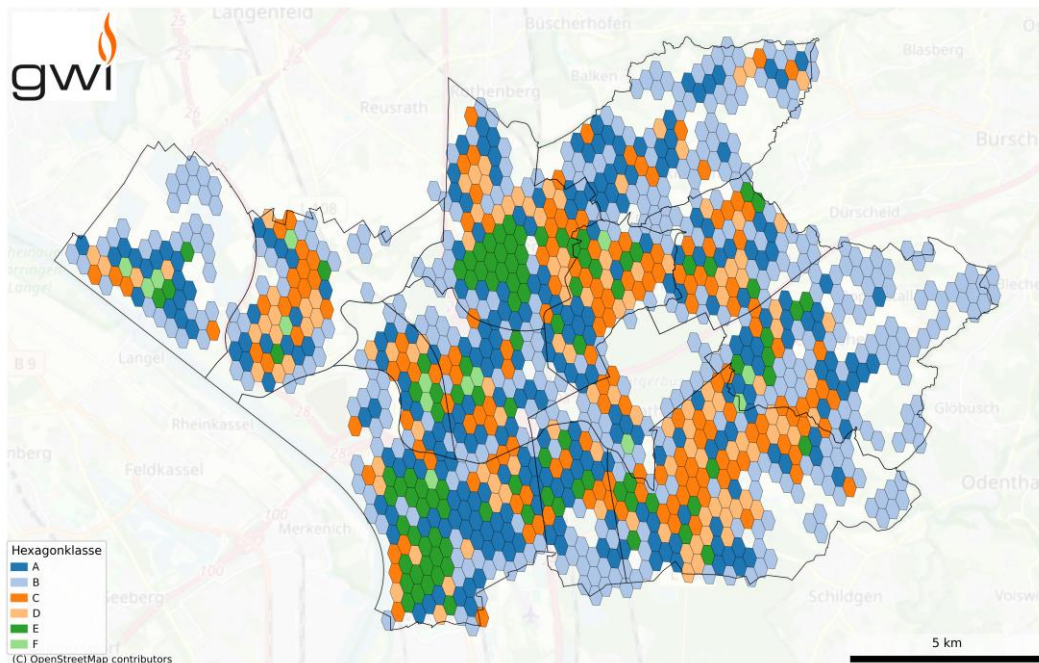


Abbildung 63: Räumliche Verteilung der Technologiekombinationen im maßgeblichen Zielszenario.

Die folgende Abbildung 64 zeigt, welche Technologieverteilung sich nach Sanierung und Technologiewechsel sowie nach der Anwendung der szenariospezifischen Kriterien in den Stützjahren 2030, 2035 und 2040 bis zum Zieljahr 2045 konkret ergibt. Im Stadtgebiet von Leverkusen wird der Wärmebedarf zunehmend durch Wärmepumpen und Wärmenetze gedeckt, anstatt durch fossile Energieträger. Im Zieljahr 2045 wird mit einem Anteil von 59 % der Großteil der Gebäude mit Luft-Wasser-Wärmepumpen versorgt. Der Wärmenetzanteil liegt zu diesem Zeitpunkt bei ca. 36 %.

Die kartografische Darstellung der dominanten Heiztechnologien auf Baublockebene verdeutlicht zudem die räumliche Entwicklung des Technologiewechsels. Insgesamt ist in dem maßgeblichen Zielszenario ein starker Übergang von fossilen Energieträgern hin zu Wärmepumpen in weniger dicht besiedelten Gebieten und hin zu Wärmenetzen in dichter besiedelten Gebieten zu erkennen.

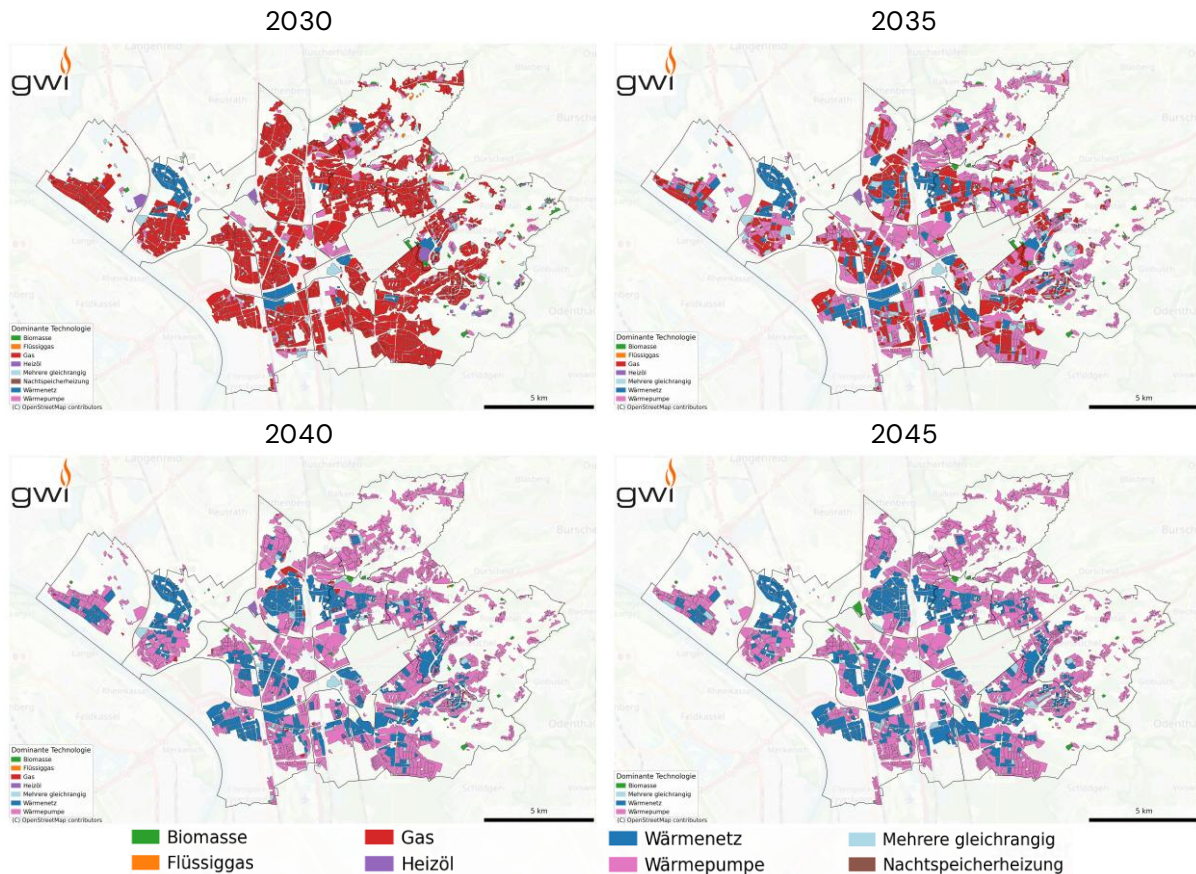


Abbildung 64: Dominante Technologie auf Baublockebene im maßgeblichen Zielszenario. Baublöcke mit ausschließlich industrieller Nutzung wurden nicht berücksichtigt.

Der aufgezeigte Transformationspfad zeigt einen kontinuierlichen Rückgang der gasversorgten Gebäude sowie einen parallelen Zuwachs der Gebäude mit Wärmeversorgung über Wärmenetze oder Wärmepumpen, siehe hierzu Abbildung 65. Für die Darstellung der Technologiehäufigkeiten auf Gebäudeebene wurden Fern- und Nahwärme zur Kategorie „Wärmenetz“ und alle Wärmepumpentypen zur Kategorie „Wärmepumpe“ zusammengefasst.

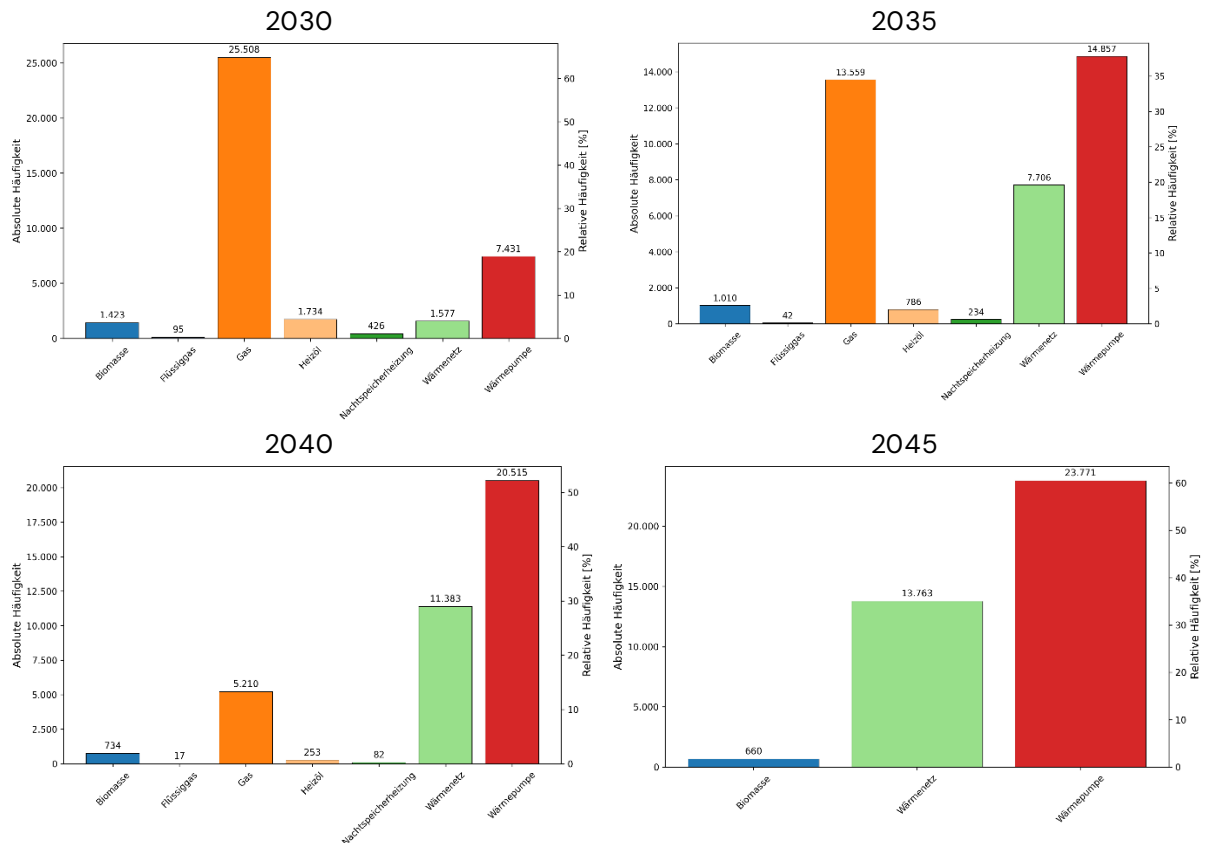


Abbildung 65: Häufigkeit der Technologien auf Gebäudeebene im maßgeblichen Zielszenario. Baublöcke mit ausschließlich industrieller Nutzung wurden nicht berücksichtigt.

Für die tiefergehende Analyse des Zielszenarios werden im Folgenden die Entwicklung der Erdgas-, Wärmenetz- und Wärmepumpenversorgung räumlich abgebildet. Auf analoge Darstellungen für die Energieträger Biomasse, Heizöl, Nachtspeicherheizungen etc. wird an dieser Stelle verzichtet, da diese aufgrund des vergleichsweise geringen Vorkommens eine geringe Aussagekraft aufweisen.

Ergebnisse Erdgas

Abbildung 66 zeigt die Entwicklung der Erdgasversorgung für die Deckung der gebäudebedingten Wärmebedarfe in den Stützjahren 2030, 2035 und 2040. Da die Wärmeversorgung im Zieljahr 2045 treibhausgasneutral sein soll, werden zu diesem Zeitpunkt keine fossilen Energieträger und somit auch kein Erdgas genutzt. Entsprechend sinkt der Technologieanteil von Erdgas im gesamten Stadtgebiet von Leverkusen von zum Teil über 80 % auf unter 20 %.

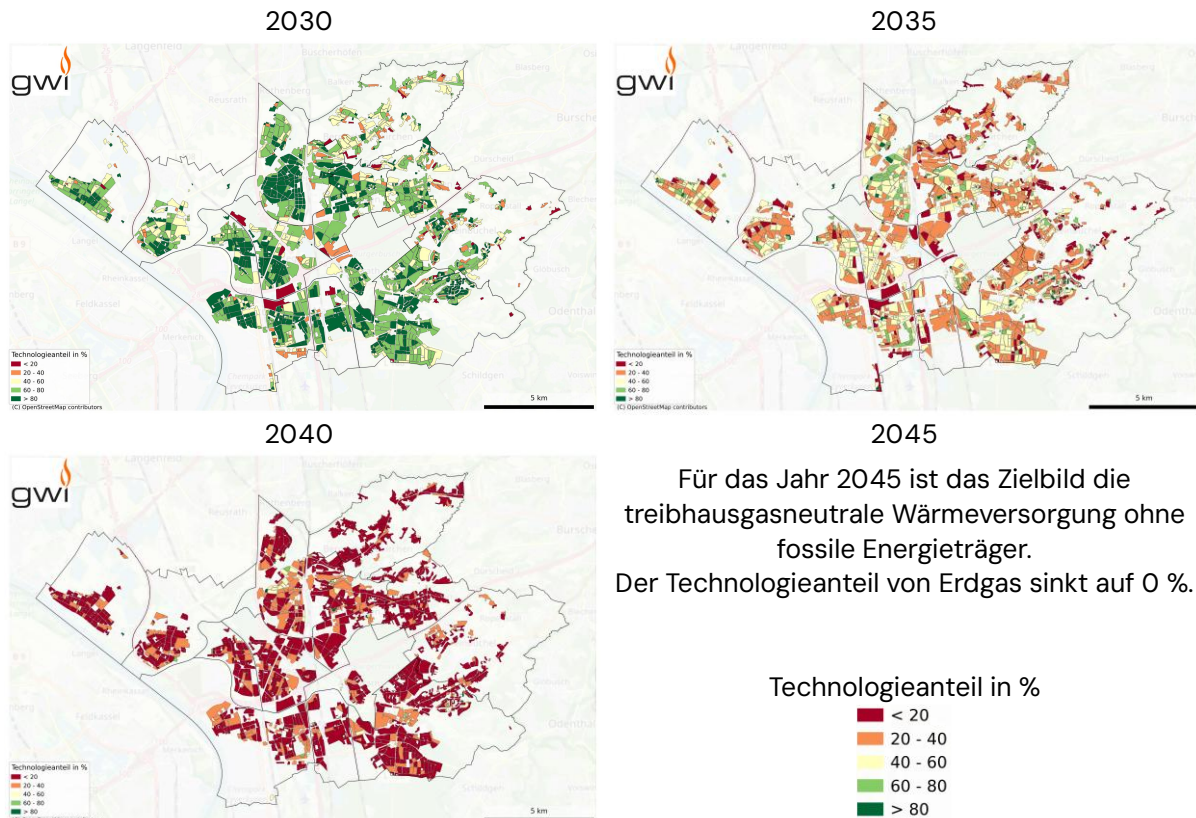


Abbildung 66: Erdgasversorgung im maßgeblichen Zielszenario als Technologieanteil Erdgas. Baublöcke mit ausschließlich industrieller Nutzung wurden nicht berücksichtigt.

Ergebnisse Wärmepumpen

Der Technologieanteil der Wärmepumpen steigt entsprechend bis zum Zieljahr 2045 an. Die kartografische Auswertung in Abbildung 67 verdeutlicht, dass der Technologiewechsel hin zu Wärmepumpen von Beginn an in allen Stadtteilen, mit Ausnahme einiger Quartiere, erfolgt. Wärmepumpen werden vor allem in weniger dicht besiedelte Stadtteilen bzw. außenliegenden Gebieten, wie beispielsweise Bergisch Neukirchen oder Lützenkirchen, die dominante Heiztechnologie sein. Die geringe Bebauungsdichte und die zulässige Technologiekombination (Hexagonklasse A und B) begünstigen dort den Einsatz von Wärmepumpen-Systemen. Auch Gebiete mit hohem Sanierungspotenzial sind für den Einsatz von Wärmepumpen prädestiniert, da Sanierungsmaßnahmen den effizienten und wirtschaftlichen Betrieb von Wärmepumpen fördern.

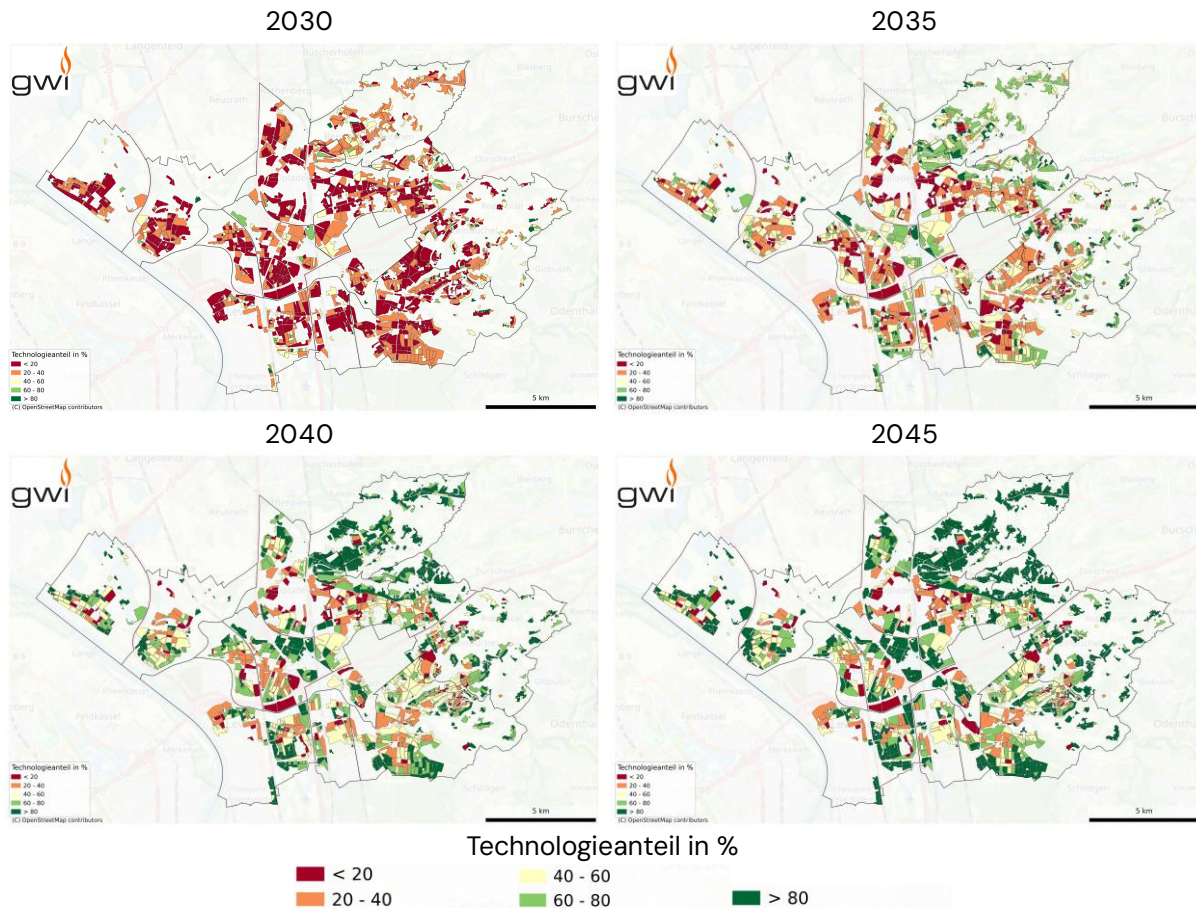


Abbildung 67: Wärmepumpen im maßgeblichen Zielszenario als Technologieanteil Wärmepumpe. Baublöcke mit ausschließlich industrieller Nutzung wurden nicht berücksichtigt.

Ergebnisse Wärmenetze

Neben Wärmepumpen ist der Ausbau von Wärmenetzkapazitäten eine Option, um das Zielbild des Szenarios 2045 zu erreichen. Der Technologienanteil der Wärmenetze bzw. die Anzahl angeschlossener Gebäude steigt demnach sukzessiv an. Wie Abbildung 68 zeigt, konzentrieren sich Wärmenetze im Stützjahr 2030 zunächst noch in ausgewählten Quartieren in einzelnen Stadtteilen, wie zum Beispiel in Rheindorf, Wiesdorf oder Schlebusch. Bis zum Zieljahr 2045 ist in fast allen Stadtteilen, ausgenommen Bergisch Neukirchen, ein Anstieg der durch Wärmenetze versorgten Gebäude zu erkennen. Diese Entwicklung ist eine direkte Folge der im progressiven Szenario angenommenen höheren Wärmenetzanschlussquote, die in geeigneten Gebieten Wärmenetzanschlüsse begünstigt.

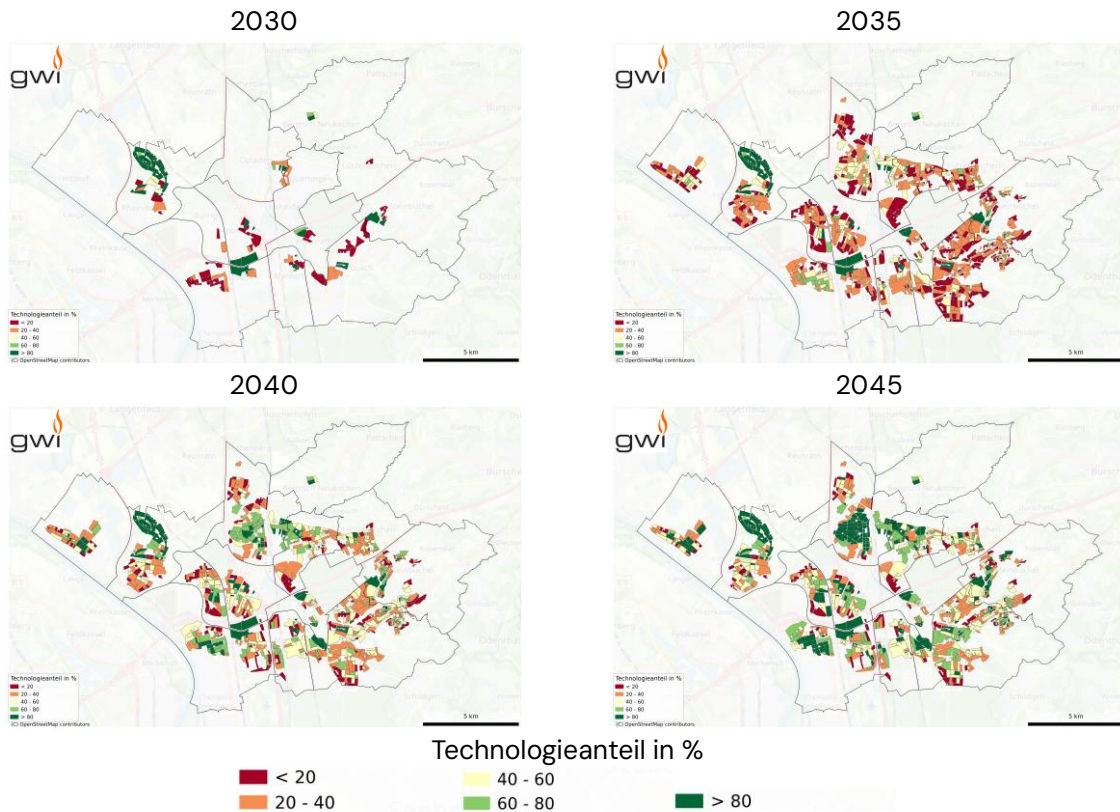


Abbildung 68: Wärmenetzversorgung im maßgeblichen Zielszenario als Technologieanteil Wärmenetz. Baublöcke mit ausschließlich industrieller Nutzung wurden nicht berücksichtigt.

5.2 Wärmebedarfe und Wärmedichten

Zur Abschätzung der Auswirkungen energiepolitischer Maßnahmen und technologischer Transformationspfade auf den künftigen Wärmebedarf werden Sanierungsaktivitäten, die Entwicklung der gebäudebezogenen Wärmebedarfe sowie die daraus abgeleiteten Wärmebedarfsdichten und Wärmeliniendichten quantifiziert und bewertet. Die Kennwerte werden unabhängig von den eingesetzten Heiztechnologien und deren Wirkungsgraden ermittelt und dienen als belastbare, technologieunabhängige Vergleichsindikatoren. Ziel ist es, die energetischen Einsparpotenziale quantitativ und räumlich darzustellen sowie die Auswirkungen des maßgeblichen Zielszenarios auf die Kommunale Wärmeplanung zu bewerten.

Ergebnisse Sanierung

In Abbildung 69 ist die Entwicklung der Sanierung als Anteil der sanierten Gebäude kartografisch dargestellt. In Folge der progressiven jährlichen Sanierungsrate von 2 % im maßgeblichen Zielszenario sind bis zum Zieljahr 2045 in weiten Teilen des

Stadtgebiets Sanierungsmaßnahmen zu erwarten. Beispielhaft für einen besonders hohen Sanierungsanteil ist der Stadtteil Bürrig. In den übrigen Stadtteilen hingegen befinden sich auch im Zieljahr 2045 noch Gebiete mit einem Sanierungsanteil von unter 20 % bzw. 10 %.

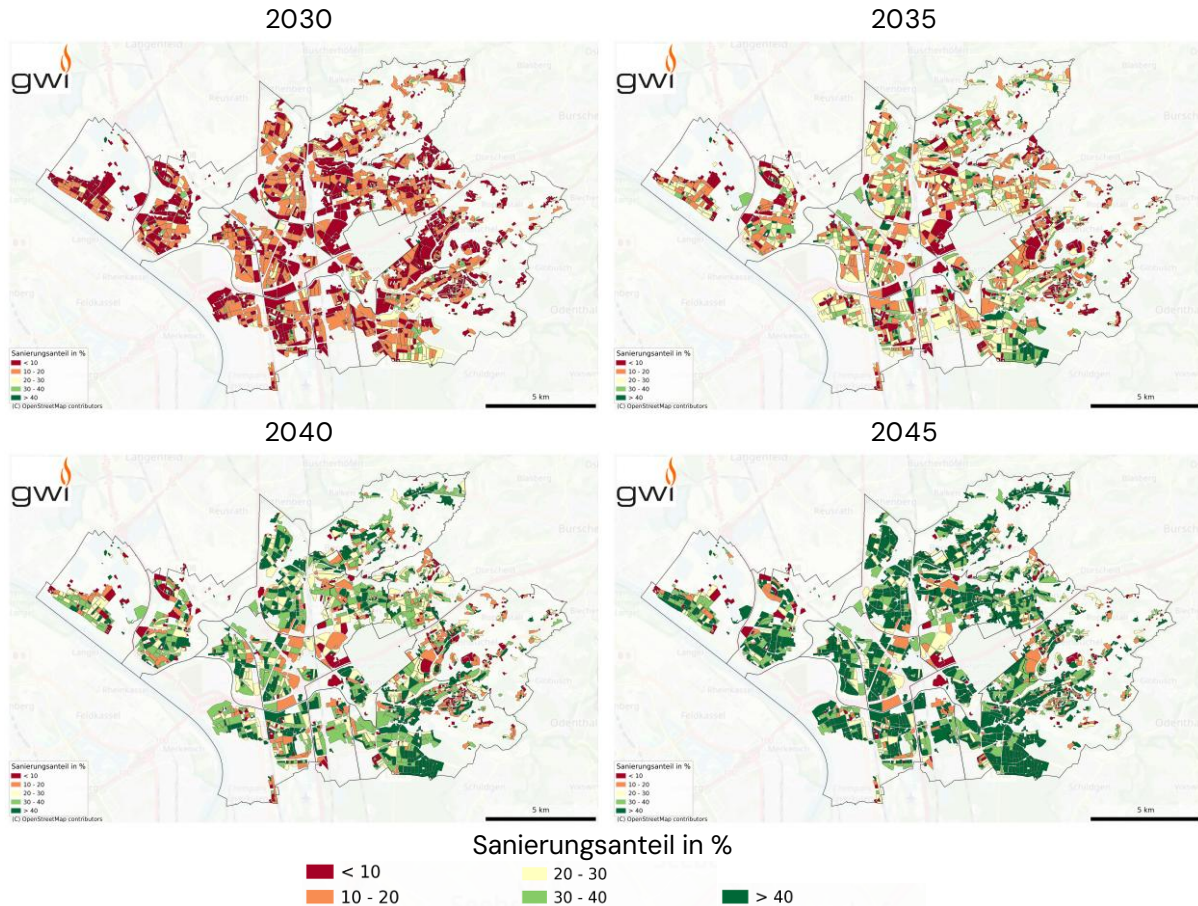


Abbildung 69: Sanierung als Anteil sanierter Gebäude im maßgeblichen Zielszenario. Baublöcke mit ausschließlich industrieller Nutzung wurden nicht berücksichtigt.

Ergebnisse Einsparpotenzial

Zur Lokalisierung von Gebieten mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial wird der spezifische Wärmebedarf auf Baublockebene als Indikator herangezogen. Ein hoher spezifischer Wärmebedarf verspricht im Falle einer Sanierung eine größere Reduktion des gebäudebedingten Wärmebedarfs. Die in Abbildung 70 gekennzeichneten Gebiete weisen zum aktuellen Zeitpunkt in großen Teilen spezifische Wärmebedarfe von über 100 kWh/(m²·a) bis über 200 kWh/(m²·a) auf. Dies deutet auf eine geringe wärmetechnische Effizienz hin, insbesondere der Gebäudehülle, und damit auf einen erhöhten Sanierungsbedarf. In diesen Gebieten, dem Norden von Opladen sowie weiteren, vor allem südlich gelegenen Gebieten,

kann eine hohe Effektivität tiefer und breit angelegter Sanierungsmaßnahmen zur Reduktion des Raumwärmebedarfs im Gebäudebestand erwartet werden.

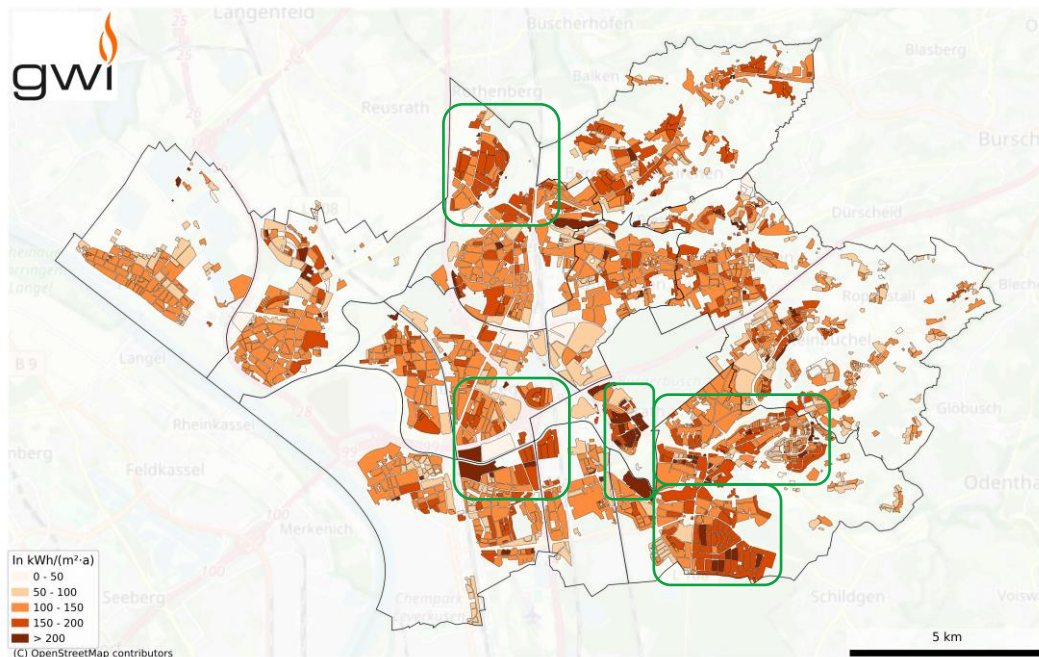


Abbildung 70: Spezifische Wärmebedarfe auf Baublockebene und Gebiete mit erhöhtem Einsparpotenzial. Baublöcke mit ausschließlich industrieller Nutzung wurden nicht berücksichtigt.

Ergebnisse Nutzenergiebedarf (Wärmebedarf)

Infolge der angenommenen Sanierungsrate und Sanierungstiefe im progressiven maßgeblichen Zielszenario ist ein signifikanter Rückgang des gebäudespezifischen Wärmebedarfs zu erwarten. Im Vergleich zum Basisjahr 2024 sinkt der Nutzenergiebedarf für Wärme bis zum Zieljahr 2045 um 21 % auf 1,02 TWh/a. Die Energieeinsparung durch die Sanierung ist in Abbildung 71 als jährliche Entwicklung des Wärmebedarfs der Gebäude im maßgeblichen Zielszenario dargestellt. Das Diagramm verdeutlicht zudem den Technologiewechsel von überwiegend gasbasierten Technologien hin zu Wärmepumpen und Wärmenetzen sowie zu einem geringen Anteil Biomasse.

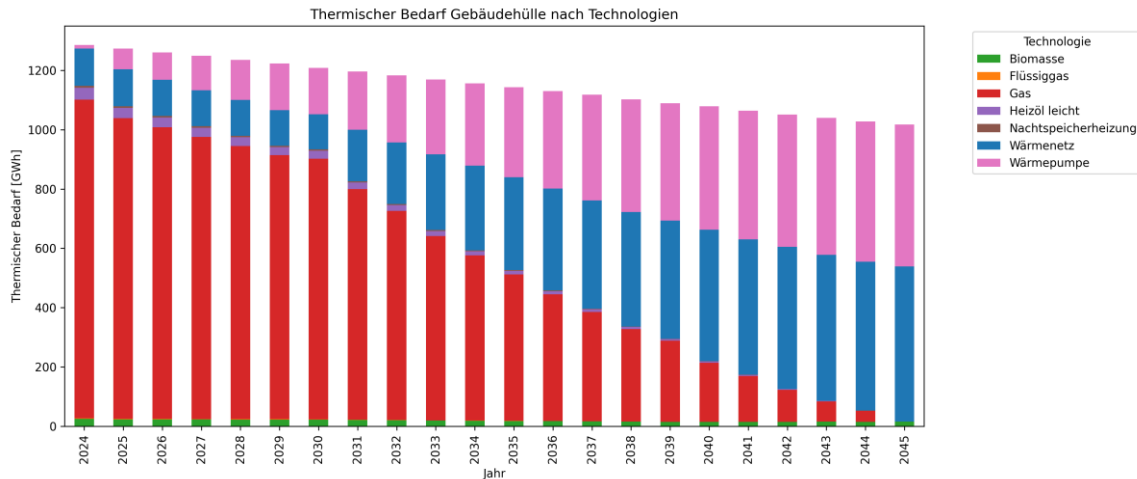


Abbildung 71: Jährliche Entwicklung des Wärmebedarfs der Gebäude nach Technologien im maßgeblichen Zielszenario.

Durch Sanierungsmaßnahmen nimmt die Anzahl der Gebäude mit hohem Nutzenergiebedarf stetig ab. Die Reduktion des Wärmebedarfs in Folge von Sanierung der Gebäude zeigt sich in allen Sektoren. Abbildung 72 verdeutlicht, dass auch im Zieljahr 2045 der maßgebliche Anteil des Nutzenergiebedarfs mit über 750.000 MWh/a auf Gebäude im Sektor Wohnen entfällt.

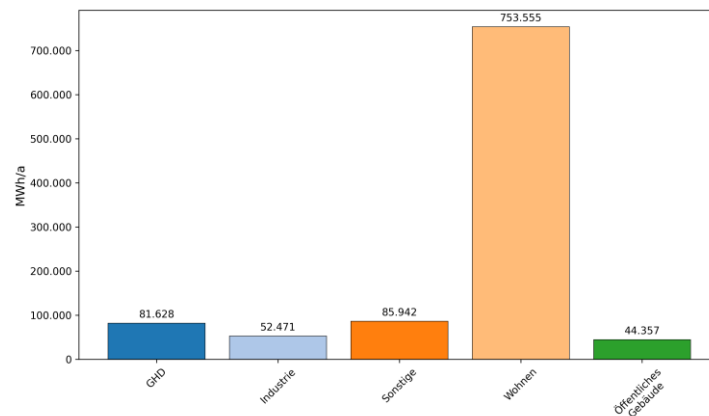


Abbildung 72: Nutzenergiebedarf der Gebäude je Sektor im maßgeblichen Zielszenario (2045).

Gleichzeitig verändert sich die räumliche Verteilung des Nutzenergiebedarfs für die Wärmeversorgung, siehe Abbildung 73. Dadurch kann sich in einzelnen Quartieren auch die Eignung für bestimmte Versorgungstechnologien verschieben. Diese Effekte sind bei der weiteren Analyse des Zielszenarios und der Ableitung zukunftsfähiger Versorgungsstrategien von zentraler Bedeutung.

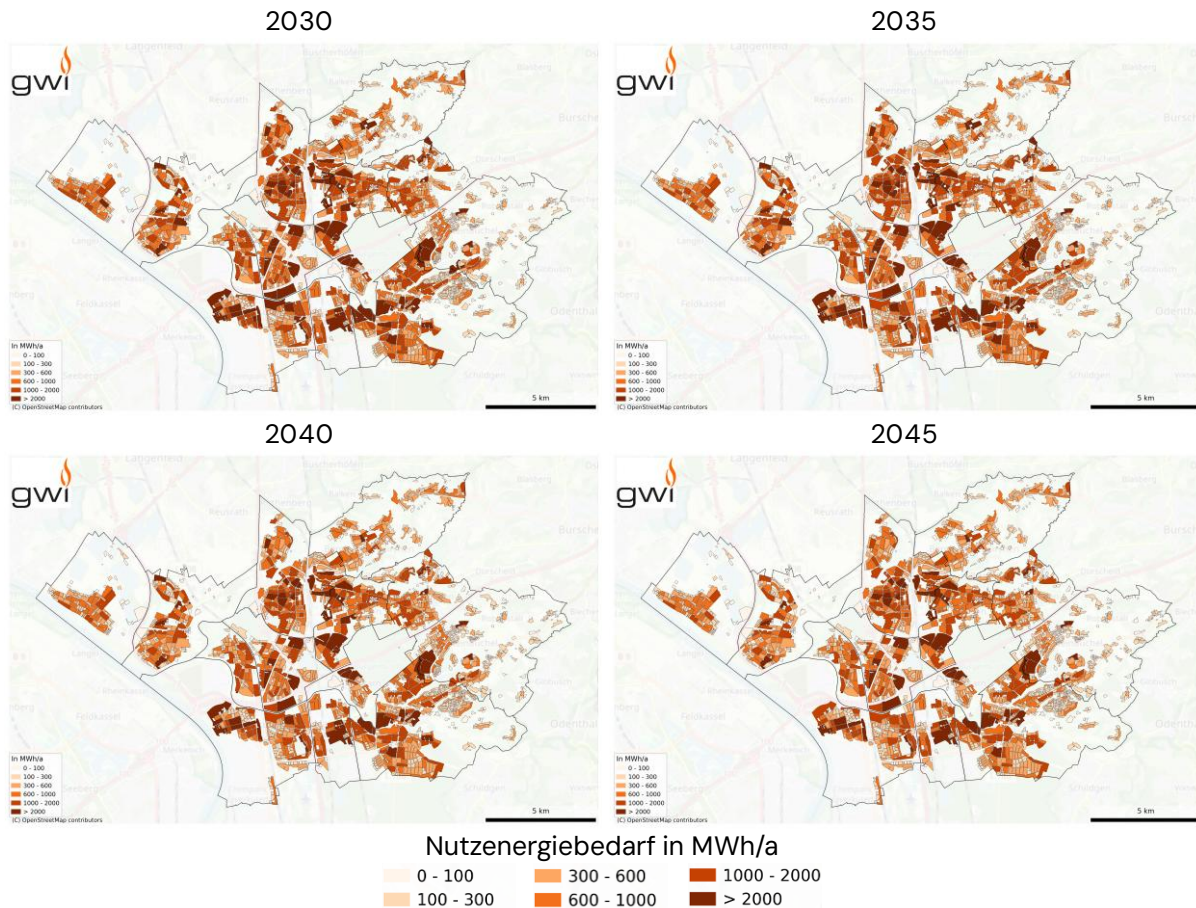


Abbildung 73: Nutzenergiebedarf im maßgeblichen Zielszenario. Baublöcke mit ausschließlich industrieller Nutzung wurden nicht berücksichtigt.

Abbildung 74 zeigt die zeitliche Entwicklung der Nutzenergiebedarfsklassen von Gebäuden bis zum Jahr 2045 auf Basis einer jährlichen Auswertung. Dargestellt ist die Anzahl der Gebäude je Nutzenergiebedarfsklasse für jedes Betrachtungsjahr. Es ist eine deutliche Verschiebung der Gebäudebestände von hohen hin zu niedrigeren Nutzenergiebedarfsklassen erkennbar. Diese Entwicklung ist auf die schrittweise Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen zurückzuführen, durch die der energetische Zustand der Gebäude sukzessive verbessert wird.

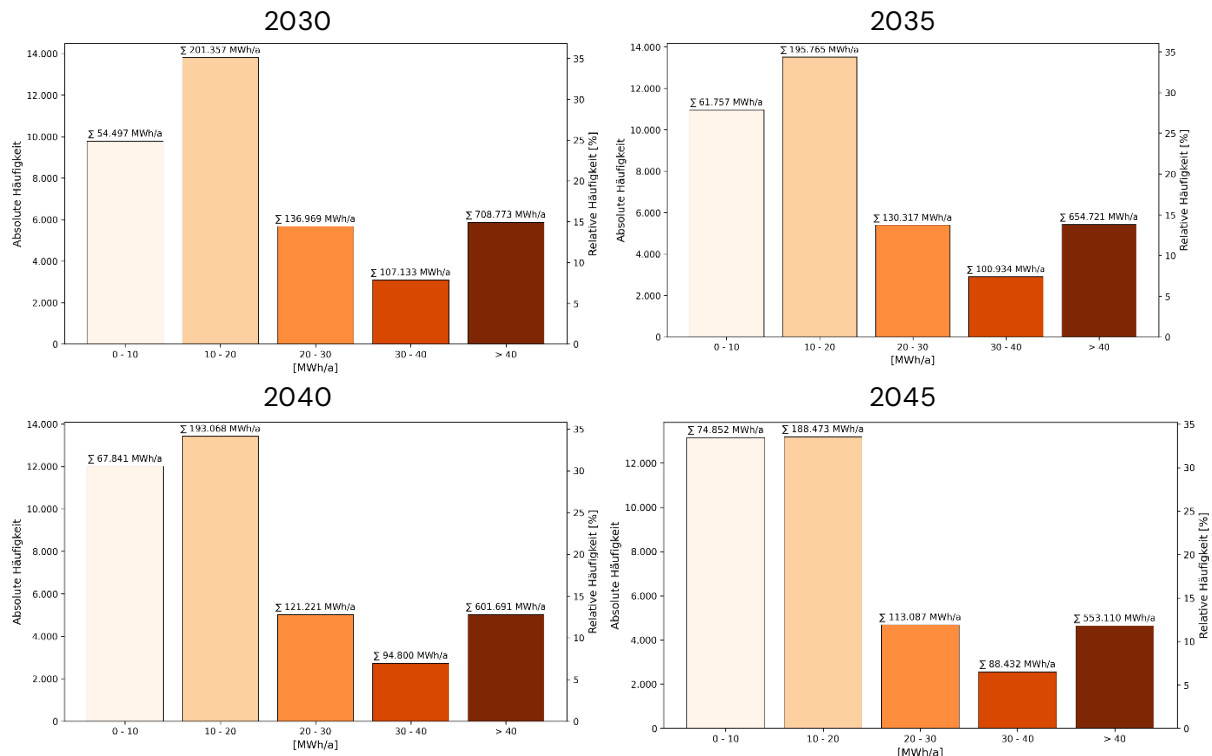


Abbildung 74: Nutzenergiebedarfsklassen der Gebäude im maßgeblichen Zielszenario in ausgewählten Stützjahren.

Ergebnisse Wärmeliniendichte

Im Rahmen der Bestandsanalyse wurde eine erste Bewertung der potenziellen Eignung von Baublöcken für eine Versorgung über Wärmenetze vorgenommen. Wie dort hervorgehoben, hängt die Wärmeliniendichte maßgeblich von der beheizten Wohnfläche und vom energetischen Zustand der Gebäude ab und verändert sich im Zeitverlauf entsprechend, etwa durch Sanierungen, Neubau und Nutzungswandel. Eine Neubewertung in den Szenarien ist daher zwingend erforderlich. Die Entwicklung der Wärmeliniendichten ist in Abbildung 75 für die Stützjahre kartografisch dargestellt. Die ermittelten Wärmeliniendichten im Zieljahr 2045 entsprechen qualitativ im Wesentlichen denen des Basisjahres 2024.

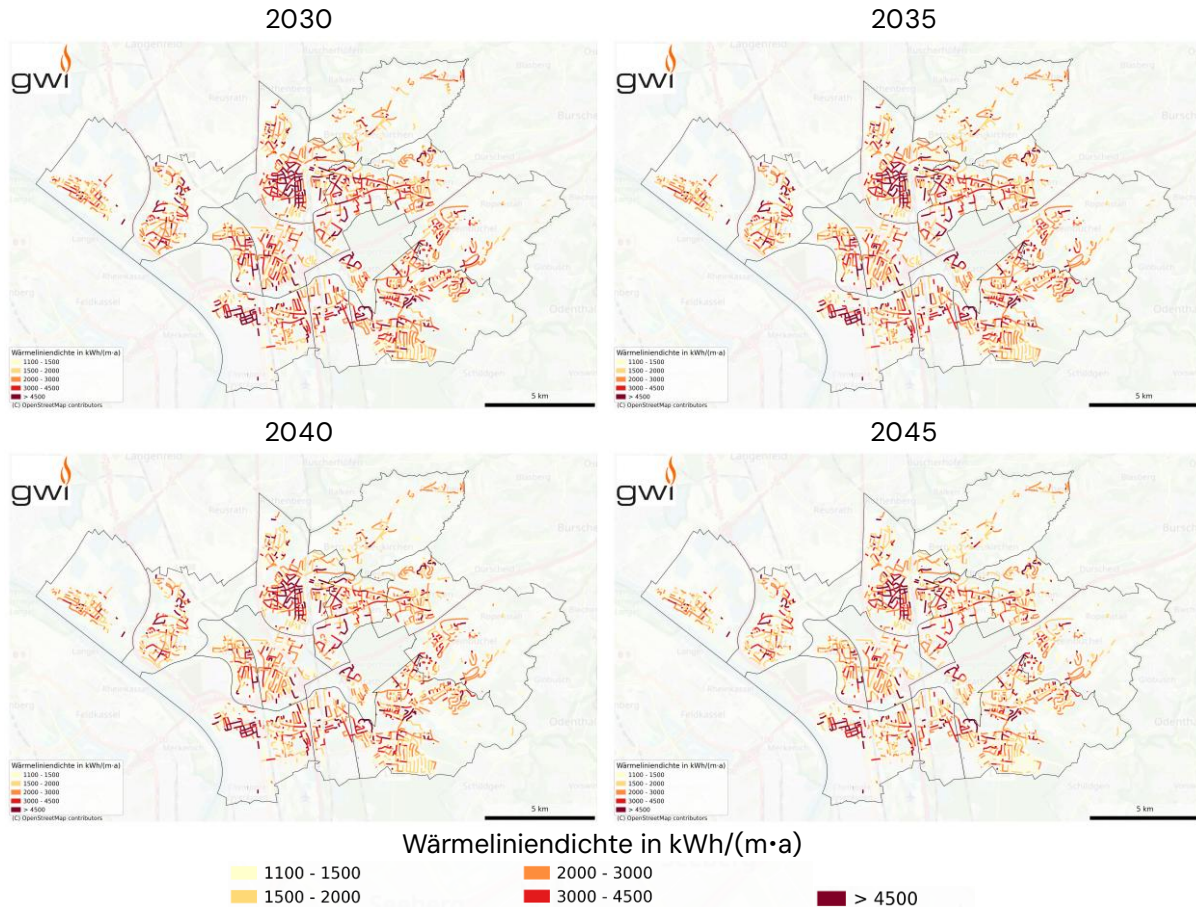


Abbildung 75: Wärmelinienendichten im maßgeblichen Zielszenario. Gebiete mit ausschließlich industrieller Nutzung wurden nicht berücksichtigt.

Wie die statistische Auswertung in Abbildung 76 zeigt, weisen nur rund 24 % der Straßenabschnitte eine Wärmelinienendichte unterhalb des Wärmenetzzeignungsgrenzwerts von 1.500 kWh/(m·a) auf. Daraus folgt, dass etwa 76 % der Straßenabschnitte in Leverkusen grundsätzlich für eine Wärmenetzversorgung geeignet sind. Die insgesamt hohen Bedarfsdichten resultieren unmittelbar aus der hohen Bebauungsdichte im Stadtgebiet und zeigen sich über die betrachteten Szenarien und Stützjahre hinweg konsistent.

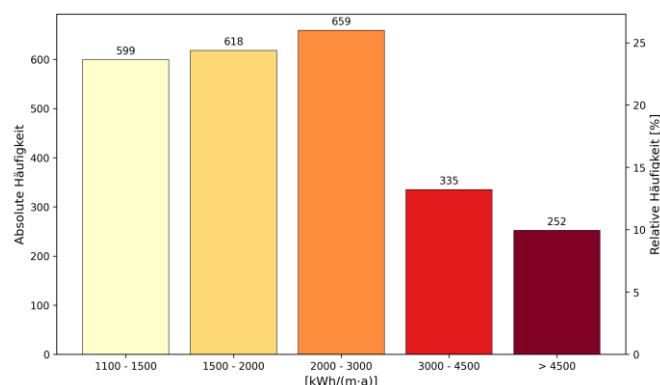


Abbildung 76: Häufigkeit der Wärmelinienendichten im maßgeblichen Zielszenario (2045)

5.3 Energie- und Treibhausgasbilanz

Auf Basis der vorausgegangenen Ergebnisse für das maßgebliche Zielszenario kann der Endenergiebedarf für den Entwicklungspfad hin zu einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung ermittelt werden. Der Endenergiebedarf der Wärmeversorgung dient zudem als Eingangsparameter für die Ermittlung der wärmebedingten Treibhausgasemissionen.

Ergebnisse Endenergiebedarf

Durch den Technologiewechsel und die Reduktion des Wärmebedarfs infolge von Sanierungsmaßnahmen sinkt der Endenergiebedarf für die Wärmeversorgung bis zum Zieljahr 2045 auf 382 GWh/a. Dies entspricht einer Minderung von 73 % verglichen mit dem Basisjahr 2024, siehe Abbildung 77. Zudem wird, analog zur Entwicklung des Nutzenergiebedarfs, der sukzessive Übergang von der aktuell überwiegend fossilen Wärmebereitstellung hin zu treibhausgasneutralen Technologien deutlich.

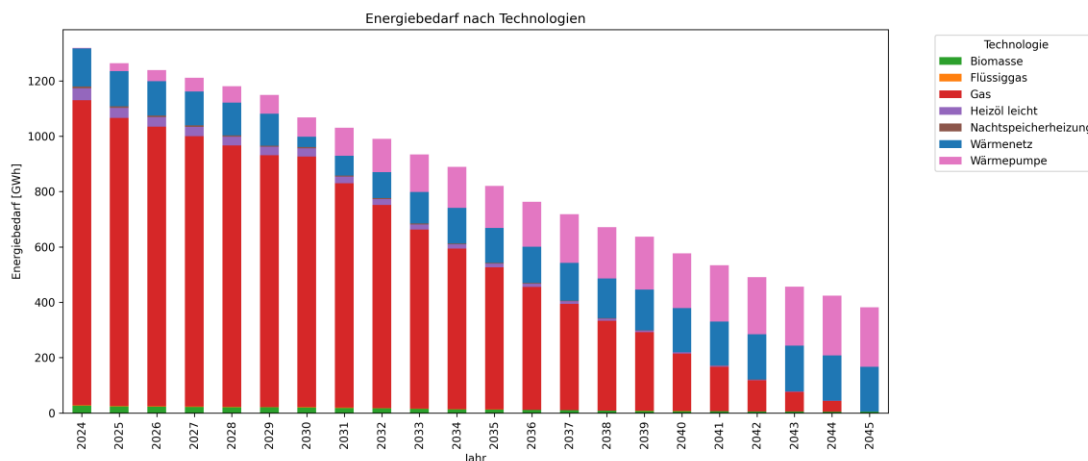


Abbildung 77: Jährliche Entwicklung des Endenergiebedarfs der Gebäude nach Technologien im maßgeblichen Zielszenario

Durch die Effekte der Sanierungsmaßnahmen und Effizienzsteigerungen durch Technologiewechsel hin zu Technologien mit höheren Wirkungsgraden nimmt die Anzahl der Gebäude in hohen Endenergiebedarfsklassen stark ab. Abbildung 78 stellt die Entwicklung der räumlichen Verteilung des wärmebedingten Endenergiebedarfs anhand der Stützjahre 2030, 2035, 2040 und 2045 dar. Grundsätzlich zeigt sich die Reduktion des Endenergiebedarfs, bis auf wenige Ausnahmen, flächendeckend im gesamten Stadtgebiet. Stadtteile, wie z. B. Hitdorf oder Bergisch Neukirchen, und Quartiere, in denen ein hoher Sanierungsanteil bei

gleichzeitigem Einsatz von Wärmepumpen vorliegt, weisen besonders geringe Endenergiebedarfe auf.

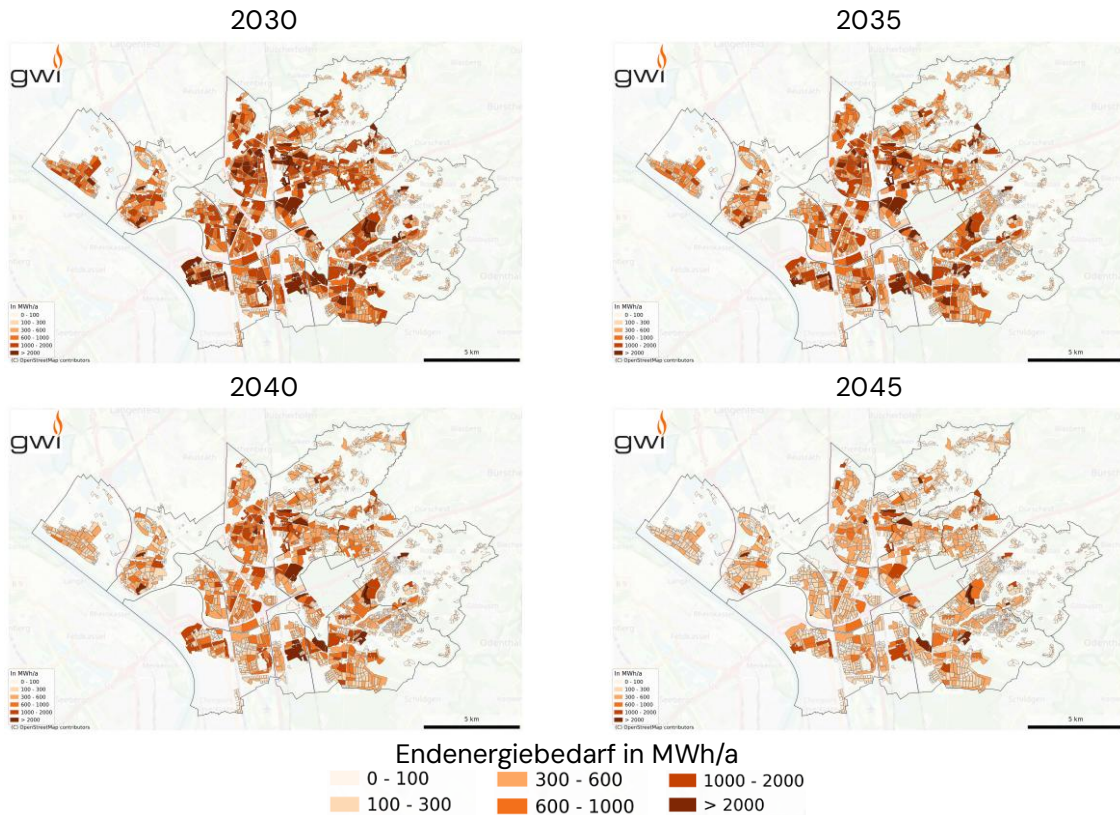


Abbildung 78: Endenergiebedarf im maßgeblichen Zielszenario. Baublöcke mit ausschließlich industrieller Nutzung wurden nicht berücksichtigt.

Erwartungsgemäß entfällt im Zieljahr 2045 der größte Anteil des Endenergiebedarfs für Gebäude auf den Wohnsektor, siehe Abbildung 79. Der Bedarf an Endenergie für die Wärmeversorgung der Gebäude in den Sektoren GHD, Industrie, öffentliche Gebäude sowie sonstige Gebäude beträgt im maßgeblichen Zielszenario weniger als 10 % von dem des Wohnsektors.

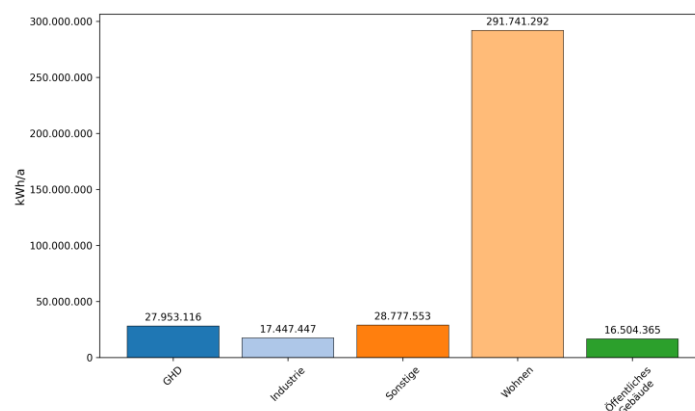


Abbildung 79: Endenergiebedarf der Gebäude je Sektor im maßgeblichen Zielszenario (2045)

Abbildung 80 stellt die jährliche Entwicklung der Endenergiebedarfsklassen von Gebäuden bis zum Jahr 2045 dar. Gezeigt ist die Anzahl der Gebäude in den jeweiligen Endenergiebedarfsklassen für jedes Stützjahr. Im Zeitverlauf ist ein ausgeprägter Rückgang der Gebäude in hohen Endenergiebedarfsklassen zu beobachten. Diese Entwicklung resultiert sowohl aus energetischen Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle als auch aus Effizienzsteigerungen infolge des Technologiewechsels zu Heizsystemen mit höheren Wirkungsgraden beziehungsweise höheren Leistungszahlen (Coefficient of Performance, COP). In der Folge verschiebt sich der Gebäudebestand zunehmend in niedrigere Endenergiebedarfsklassen.

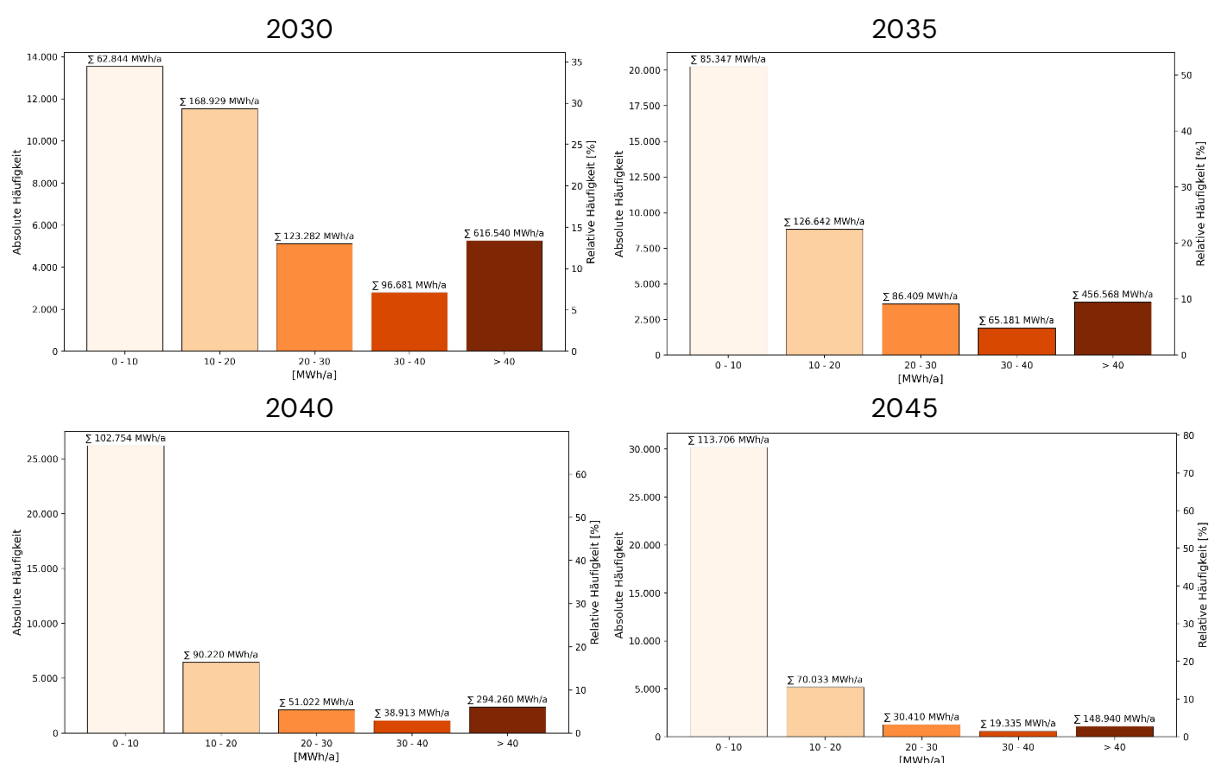


Abbildung 80: Endenergiebedarfsklassen der Gebäude im maßgeblichen Zielszenario in ausgewählten Stützjahren.

Ergebnisse THG-Emissionen

Mit dem maßgeblichen Zielszenario als Entwicklungspfad wird bis 2045 eine Reduktion der wärmebedingten THG-Emissionen von 98 % auf 5.760 t CO₂-eq/a erreicht, siehe Abbildung 81. Es verbleiben auch im Zieljahr noch Rest-Emissionen, da beim Betrieb elektrischer Wärmepumpen der deutsche Strommix als Energieträger eingesetzt wird. Dieser wird jedoch bis 2045 nicht vollständig treibhausgasneutral sein.

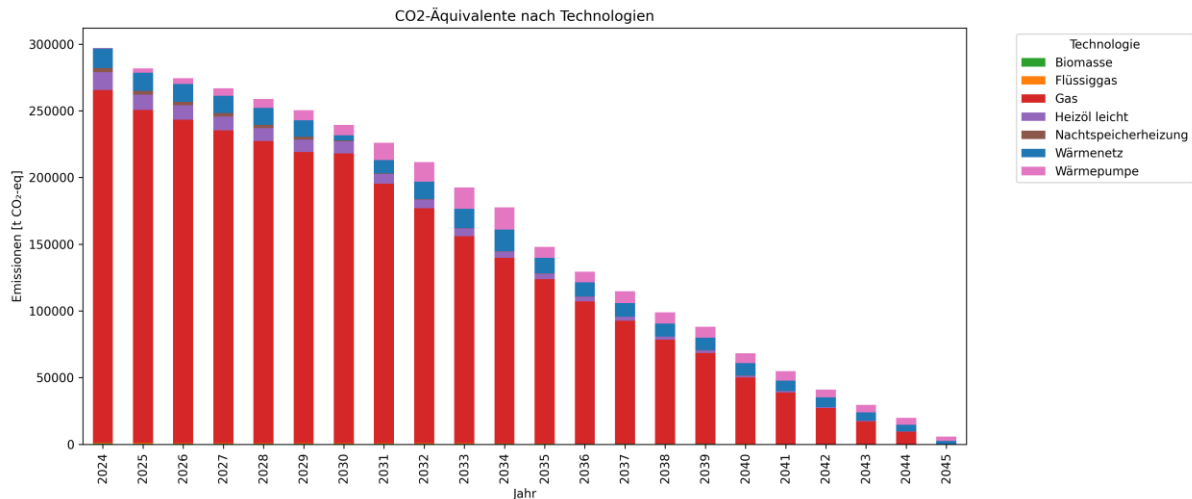


Abbildung 81: Jährliche Entwicklung der Treibhausgasemissionen der Gebäude nach Technologien im maßgeblichen Zielszenario.

Durch Sanierungsmaßnahmen, Effizienzsteigerungen durch Technologiewechsel und Verbesserung des Emissionskoeffizienten des deutschen Strom-Mixes nimmt die Anzahl der Gebäude in hohen Emissionsklassen sehr stark ab. Die räumliche Entwicklung der THG-Emissionen ist in Abbildung 82 auf der Baublockebenen für die Stützjahre 2030, 2035, 2040 und das Zieljahr 2045 dargestellt.

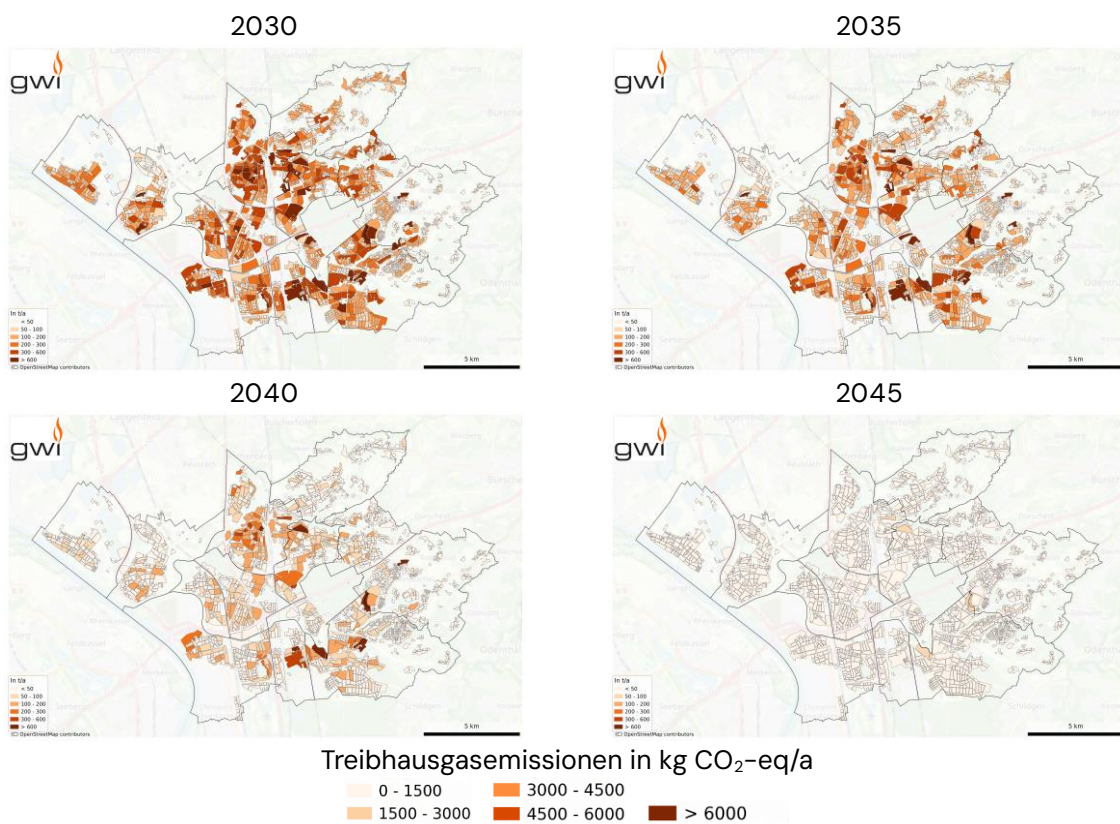


Abbildung 82: Treibhausgasemissionen im maßgeblichen Zielszenario. Baublöcke mit ausschließlicher industrieller Nutzung wurden nicht berücksichtigt.

Die wärmebedingten THG-Emissionen werden, wie der Nutzenergiebedarf und der Endenergiebedarf, auch zukünftig maßgeblich durch den Sektor Wohnen geprägt. Wie Abbildung 83 zeigt, entfallen im Zieljahr 2045 rund 4.391 t CO₂-eq/a auf Gebäude des Wohnsektors, was rund 76 % der gesamten THG-Emissionen entspricht.

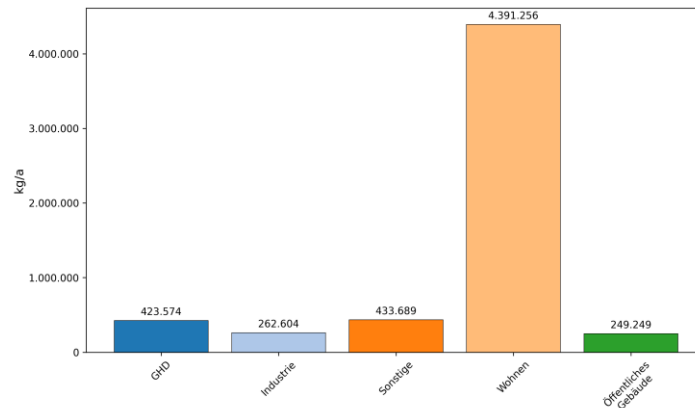


Abbildung 83: Treibhausgasemissionen der Gebäude je Sektor im maßgeblichen Zielszenario (2045).

Abbildung 84 zeigt die jährliche Entwicklung der Emissionsklassen der betrachteten Gebäude bis zum Jahr 2045. Dargestellt ist die Anzahl der Gebäude je Emissionsklasse für jedes Stützjahr. Im Zeitverlauf ist ein sehr deutlicher Rückgang der Gebäude in hohen Emissionsklassen zu erkennen. Diese Entwicklung ist auf mehrere überlagerte Effekte zurückzuführen: energetische Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle, Effizienzsteigerungen infolge des Technologiewechsels zu Heizsystemen mit höheren Wirkungsgraden sowie die fortschreitende Verbesserung des Emissionskoeffizienten des deutschen Strommixes. Insgesamt führt dies zu einer signifikanten Verschiebung des Gebäudebestands hin zu niedrigeren Emissionsklassen.

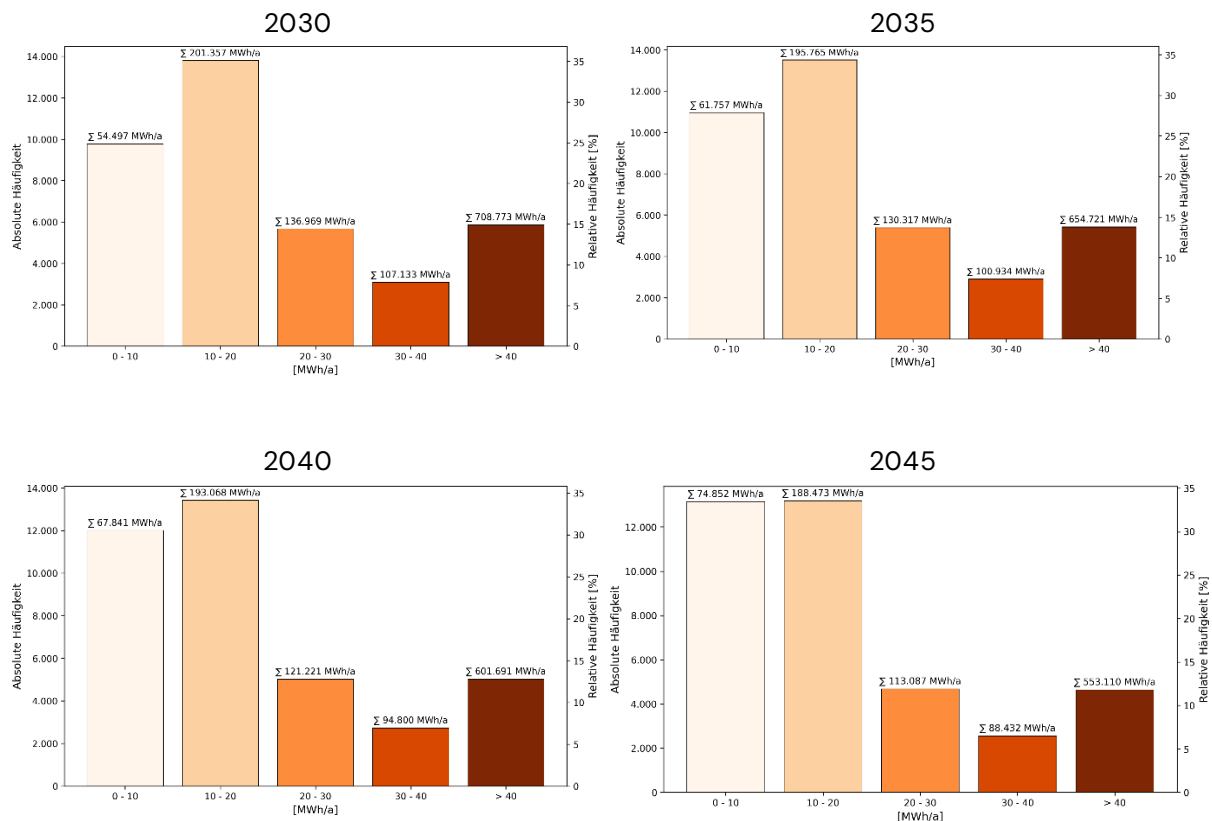


Abbildung 84: Treibhausgasemissionsklassen der Gebäude im maßgeblichen Zielszenario in ausgewählten Stützjahren.

5.4 Wärmevervollkostenrechnung

In den vorhergehenden Kapiteln wurden unterschiedliche Technologieoptionen zur Wärmeversorgung der Stadt Leverkusen für das zuvor dargestellte Szenario dargestellt. Im folgenden Abschnitt wird eine indikativ angelegte Betrachtung der mit den jeweiligen Technologien verbundenen Kosten vorgenommen. Ziel ist es, einen ersten Überblick über die anfallenden Investitions- und Betriebskosten zu gewinnen sowie die maßgeblichen Einflussgrößen auf die jährlichen Gesamtkosten herauszuarbeiten.

Die durchgeführte Wärmevervollkostenrechnung basiert auf einer integrierten Betrachtung sämtlicher jährlich anfallender Kosten über den Betrachtungszeitraum von 2024 bis 2045. Die Kapitalkosten werden dabei in Form jährlicher Zahlungen abgebildet und ergeben sich aus den zugrunde gelegten Investitionskosten (BMW, BMW, 2024), unter Berücksichtigung technologiespezifischer Nutzungsdauern sowie eines Kalkulationszinssatzes von 3 %. Ergänzend werden laufende



Betriebskosten für Wartung und Instandhaltung berücksichtigt. Darüber hinaus fließen verbrauchsabhängige Kosten in die Analyse ein, die auf den Endenergiepreisen des Umweltbundesamts (Umweltbundesamt, 2025) basieren und sowohl Brennstoffpreise als auch die angenommenen CO₂-Bepreisungspfade bis 2045 umfassen.

Als Referenz dienen vier für das Stadtgebiet repräsentative Gebäudetypen, um sowohl Skaleneffekte als auch Unterschiede in der energetischen Effizienz abbilden zu können. Für den Einfamilienhausbereich werden ein unsaniertes Gebäude der Effizienzklasse G mit einer Wohnfläche von 110 m² und einem Wärmeleistungsbedarf von 9,6 kW sowie ein saniertes Gebäude der Effizienzklasse A mit gleicher Wohnfläche und einem reduzierten Leistungsbedarf von 4,4 kW betrachtet. Im Bereich des Geschosswohnungsbaus werden ein unsaniertes Mehrfamilienhaus der Effizienzklasse G mit 300 m² Wohnfläche und einem Wärmeleistungsbedarf von rund 20,5 kW sowie ein umfassend saniertes Gebäude der Effizienzklasse A mit ebenfalls 300 m² Wohnfläche und etwa 8,8 kW benötigter Wärmeleistung analysiert. Diese vier typisierten Gebäude ermöglichen eine differenzierte Bewertung des Einflusses von Sanierungsgrad und Anlagendimensionierung auf die Kostenstruktur der jeweiligen Wärmeerzeugungssysteme.

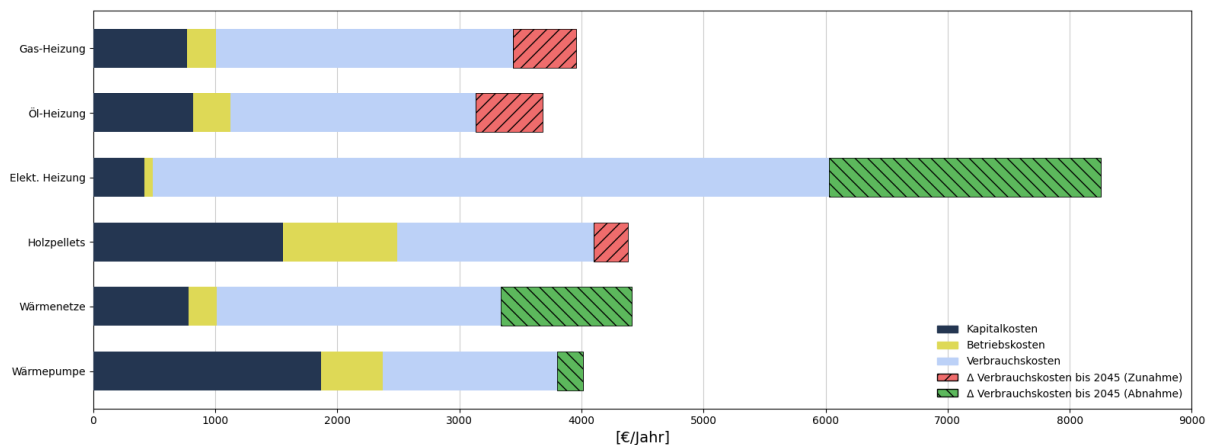


Abbildung 85: Einfamilienhaus unsaniert. Wohnfläche = 110m², Wärmeleistung = 9,6 kW, Wärmebedarf = 17 MWh/a.

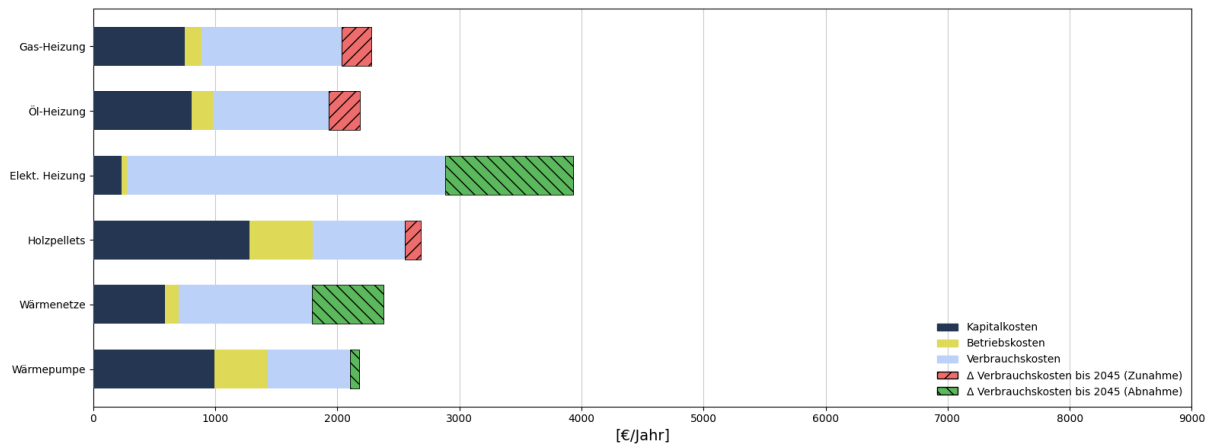


Abbildung 86: Einfamilienhaus saniert. Wohnfläche = 110m², Wärmeleistung = 4,4 kW, Wärmebedarf = 8 MWh/a.

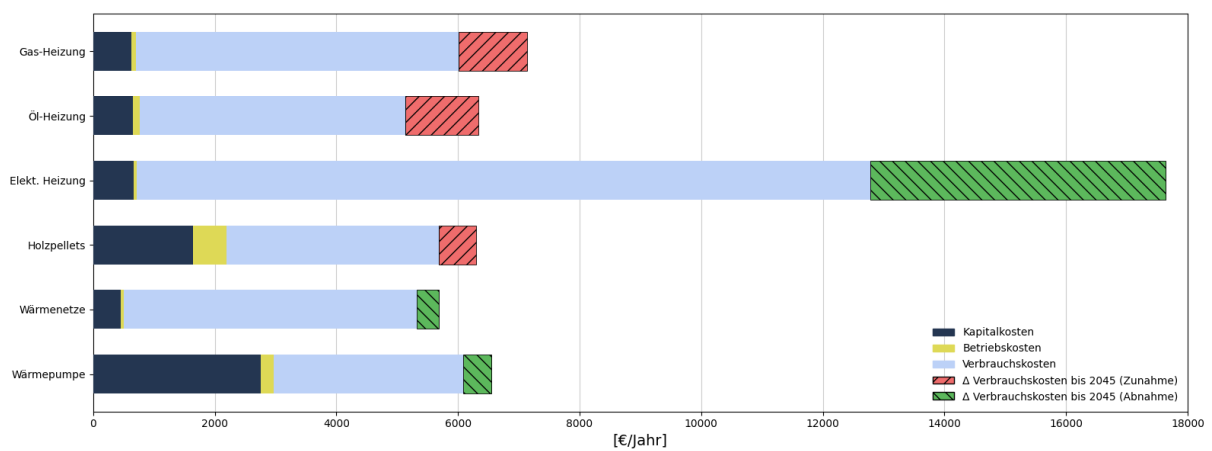


Abbildung 87: Mehrfamilienhaus unsaniert. Wohnfläche = 300m², Wärmeleistung = 20,5 kW, Wärmebedarf = 37 MWh/a.

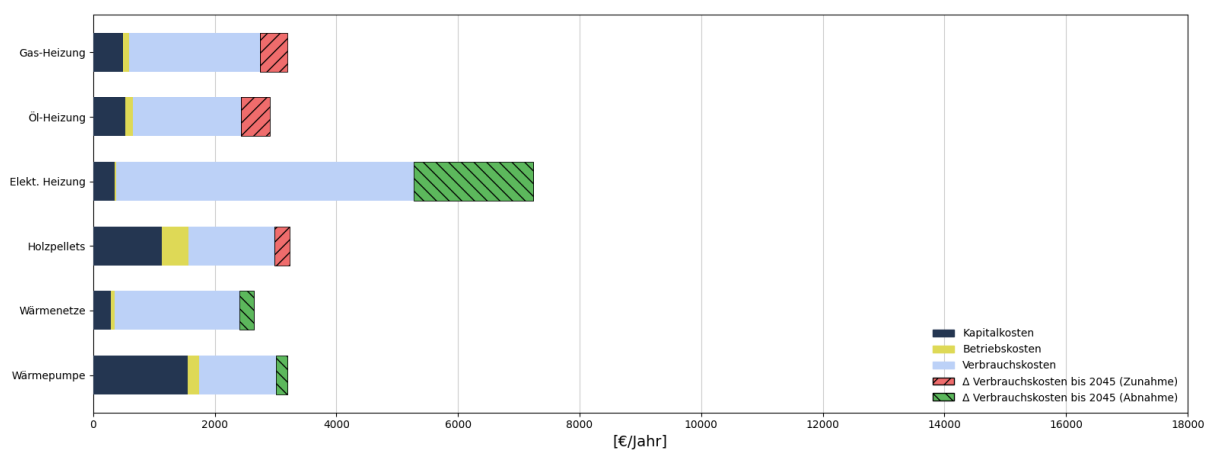


Abbildung 88: Mehrfamilienhaus saniert. Wohnfläche = 300m², Wärmeleistung = 8,8 kW, Wärmebedarf = 15 MWh/a.

Die Auswertung der dargestellten Kostenvergleiche erlaubt übergreifend mehrere zentrale Beobachtungen. Erstens zeigt sich der energetische Sanierungszustand als maßgeblicher Kostentreiber: Durch die deutliche Reduktion des absoluten



Wärmebedarfs sinken insbesondere die verbrauchsabhängigen Kostenkomponenten, wodurch zugleich die Sensitivität gegenüber zukünftigen Energiepreis- und CO₂-Kostenentwicklungen abnimmt. Zweitens weisen fossil betriebene Heizsysteme über alle betrachteten Gebäudetypen hinweg steigende Verbrauchskosten bis zum Jahr 2045 auf. Diese Entwicklung ist im Wesentlichen auf die unterstellten CO₂-Bepreisungspfade sowie steigende Brennstoffkosten zurückzuführen. Der Effekt fällt in unsanierten Gebäuden aufgrund des höheren spezifischen Energiebedarfs besonders deutlich aus. Drittens zeigen strombasierte und netzgebundene Versorgungslösungen in den zugrunde gelegten Annahmen vergleichsweise stabile beziehungsweise gedämpfte Entwicklungen der Verbrauchskosten. Die elektrische Direktheizung ist aufgrund ihres hohen Endenergiebedarfs mit überdurchschnittlich hohen Gesamtkosten verbunden, insbesondere im unsanierten Bestand. Wärmepumpensysteme profitieren hingegen von ihrer hohen Effizienz und weisen vor allem in sanierten Gebäuden geringe verbrauchskostenbedingte Belastungen auf, wodurch sie sich insgesamt als wirtschaftlich vorteilhafte Option darstellen. Pelletheizungen liegen hinsichtlich der Gesamtkosten im mittleren Bereich und zeigen moderate Kostenanstiege über den Betrachtungszeitraum. Wärmenetze zeichnen sich in den dargestellten Fällen durch vergleichsweise geringe und stabile Gesamtkosten aus, wobei ihre Wirtschaftlichkeit maßgeblich von den zugrunde gelegten Preisannahmen und Anschlussbedingungen abhängt. Grundsätzlich sind die Kosten von Wärmenetzen von unterschiedlichen Variablen abhängig, wie den Kosten für Tiefbaumaßnahmen und den erreichbaren Anschlussquoten. Erhöhte Tiefbaukosten ergeben sich insbesondere bei beengten Straßenverhältnissen wie z.B. in Opladen-Altstadt. Besonders geeignet für Wärmenetze sind Quartiere mit hohen Wärmeliniedichten, also insbesondere in Gebieten mit vielen Mehrfamilienhäusern.

Die dargestellten Ergebnisse sind als Orientierungswerte zu verstehen und ersetzen keine objektspezifische Wirtschaftlichkeitsberechnung. Regionale Preisstrukturen (z. B. Energie- und Netzentgelte, Grund- und Arbeitspreise von Wärmenetzen, Anschluss- und Erschließungskosten), unterschiedliche Investitions- und Handwerkskosten sowie gebäudespezifische Randbedingungen können die tatsächlichen Kosten im Einzelfall deutlich beeinflussen. Zudem wurden mögliche Förderprogramme in den dargestellten Investitionskosten nicht berücksichtigt. In der Praxis sollte geprüft werden, ob und in welchem Umfang Förderungen von Bund, Land, Kommune oder Energieversorgern in Anspruch genommen werden können, da diese die Kapitalkosten und damit die jährlichen



Vollkosten erheblich reduzieren können. Da Förderinstrumente in der Regel gezielt den Einsatz erneuerbarer Energieträger unterstützen, ist bei erfolgreicher Inanspruchnahme eine zusätzliche Kostenentlastung dieser Technologien zu erwarten. Dadurch dürfte sich die wirtschaftliche Differenz gegenüber fossil betriebenen Heizsystemen weiter vergrößern.

5.5 Zusammenfassung und Einordnung

Die Ergebnisse der Szenarioanalyse zeigen, dass der Grundsatz der europäischen Klima- und Energiepolitik „Effizienz zuerst“ das Zielbild 2045 maßgeblich prägt. Durch eine Steigerung der Sanierungsquote auf 2 %/a wird der Nutzenergiebedarf im Gebäudebestand signifikant reduziert, während der verstärkte Einsatz von Wärmepumpen den Endenergiebedarf zusätzlich senkt, siehe Tabelle 9. Um insbesondere anfängliche Umsetzungshemmnisse gezielt abzubauen, sind klare Zwischenziele bis 2030 und bis 2035 im Maßnahmenkatalog erforderlich.

Tabelle 9: Kennzahlen nach §17 WPG für das maßgebliche Zielszenario

Kennzahl	2030	2035	2040	2045
Endenergie (kWh/a)	1.068.275.626	820.146.407	577.169.601	382.423.774
THG-Emissionen (t/a)	239.383	147.941	68.333	5.760
Endenergie leitungsgebundene Wärme (kWh/a)	36.944.785	126.155.401	158.784.453	162.615.573
Anteil leitungsgebundener Wärme am Gesamtenergieverbrauch (%)	3,5	15,4	27,5	42,5
Gebäudeanschlüsse Wärmenetz	1.577	7.706	11.383	13.763
Endenergieverbrauch aus Gasnetz (kWh/a)	905.551.888	513.268.960	207.507.874	0
Endenergieverbrauch aus Gasnetz (%)	84,8	62,6	36,0	0
Gebäudeanschlüsse Gasnetz	25.508	13.559	5.210	0

Räumlich konzentriert sich das Zielbild einerseits auf dichtbesiedelte Quartiere, die als Wärmenetzeignungsgebiete definiert werden. Andererseits kommen in weniger



dichten Bereichen vor allem dezentrale elektrische Wärmepumpen zum Einsatz. Die simulierte Netzentwicklung sieht vor, bis 2045 rund 14.000 Gebäude über Wärmenetze zu versorgen und diese Netze schrittweise auf niedrigere Vorlauftemperaturen sowie einen hohen Anteil erneuerbarer Wärmequellen umzustellen. Somit wird nicht nur der Grundsatz „Effizienz zuerst“ konsequent umgesetzt, sondern auch flächendeckend eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung herbeigeführt. Insbesondere CO₂-neutrale Quellen wie unvermeidbare Abwärme, Flusswasser, Solarthermie und Geothermie müssten hierzu erschlossen werden, sofern die technische und wirtschaftliche Machbarkeit gegeben ist.

Wasserstoff wird als Energieträger für die Wärmeversorgung im aktuellen Analyserahmen lediglich als optionale Perspektive für industrielle Anwendungen und für die Fernwärme betrachtet. Für die Erstaufstellung der Kommunalen Wärmeplanung der Stadt Leverkusen spielt Wasserstoff im kommunalen Gebäudebestand bis zum Zieljahr 2045 noch keine Rolle.

Die Ergebnisse der Wärmevollkostenrechnung zeigen, dass der energetische Sanierungszustand einen entscheidenden Einfluss auf die Höhe und Struktur der Wärmegestehungskosten hat und insbesondere die Abhängigkeit von verbrauchs- und CO₂-bedingten Kosten deutlich reduziert. Fossile Heizsysteme weisen über alle Gebäudetypen hinweg steigende Kostenentwicklungen auf, während erneuerbare, strombasierte und netzgebundene Lösungen vergleichsweise stabile und im sanierten Bestand häufig niedrigere Gesamtkosten erzielen. Unter Berücksichtigung möglicher Förderungen ist davon auszugehen, dass sich die wirtschaftlichen Vorteile erneuerbarer Wärmetechnologien gegenüber fossilen Systemen künftig weiter verstärken.



6 Wärmeversorgungsgebiete und Versorgungsoptionen

6.1 Gebiete für dezentrale Versorgung

Die folgenden Ergebnisse zeigen, welche Gebiete sich zukünftig für eine dezentrale Wärmeversorgung eignen. Die Lokalisierung von dezentralen Versorgungsgebieten ist von strukturellen Merkmalen wie Schall- und Feinstaubemissionen abhängig und nicht von Sanierungsmaßnahmen, welche die Wärmebedarfe betreffen. Als Option für die Wärmeversorgung kommen in diesen Gebieten Wärmepumpen oder Technologien auf Basis von Biomasse in Frage.

Die kartografische Darstellung in Abbildung 89 zeigt die abgestufte Eignung auf der Baublockebene für die dezentrale Wärmeversorgung. Dunkel- bzw. hellgrüne Flächen kennzeichnen Gebiete mit sehr hoher bis hoher Eignung für dezentrale Lösungen, die sich aus vorteilhaften strukturellen und energetischen Rahmenbedingungen ergeben. Orange markierte Baublöcke sind nur eingeschränkt geeignet und sollten vorrangig im Einzelfall geprüft werden, da dort Mischstrukturen oder Randbedingungen eine Umsetzung erschweren können. Rot gekennzeichnete Gebiete sind überwiegend nicht geeignet oder es besteht dort bereits ein Wärmenetz, sodass dezentrale Versorgungsoptionen hier meist nachrangig sind. Insgesamt konzentrieren sich die Eignungsgebiete in den grün markierten Clustern, beispielsweise in Hitdorf, während die roten Gebiete eher für andere Versorgungsstrategien prädestiniert sind, beispielsweise der Norden von Rheindorf.

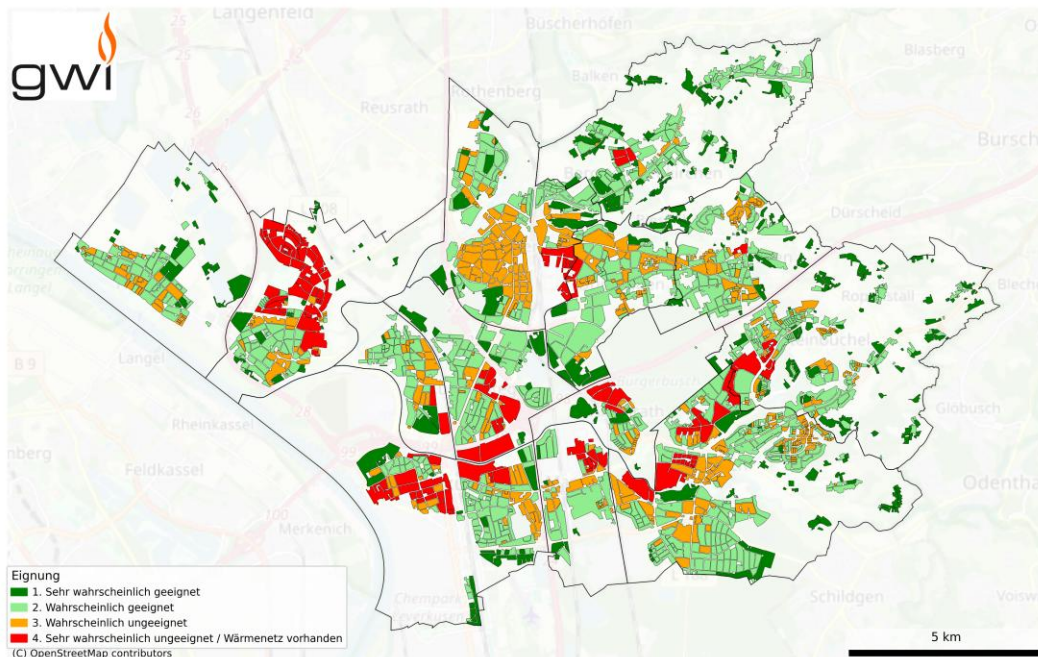


Abbildung 89: Eignungsgebiete für dezentrale Wärmeversorgung

6.2 Wärmenetzgebiete

Die in Abbildung 90 dargestellte Karte zeigt die abgestufte Eignung der Baublöcke für die leitungsgebundene Wärmeversorgung, also für Wärmenetze. Die auf Basis der Eignungsprüfung (Kapitel 3.5) ermittelten Wärmenetzpotenzialgebiete im Zieljahr entsprechen im Wesentlichen denen des Basisjahres (2024).

Dunkelgrüne Gebiete sind dabei sehr wahrscheinlich geeignet – hier ist ein Wärmenetz bereits vorhanden bzw. die Gebietseigenschaften begünstigen eine (weitere) netzgebundene Versorgung. Hellgrün gekennzeichnete Baublöcke gelten als wahrscheinlich geeignet und bieten damit gute Ansatzpunkte für den Neu- oder Ausbau von Wärmenetzen. Gebiete in orange sind wahrscheinlich ungeeignet; dort können z. B. geringere Anschlussdichten oder kleinteiligere Strukturen die Wirtschaftlichkeit und Umsetzbarkeit erschweren. Rot gekennzeichnete Baublöcke sind sehr wahrscheinlich ungeeignet und kommen für Wärmenetze in der Regel nur nachrangig in Betracht. Insgesamt zeigen sich die besten Potenziale in den zusammenhängenden grün dargestellten Clustern, während große Teile der orange-roten Bereiche eher für alternative (dezentrale) Versorgungslösungen sprechen.

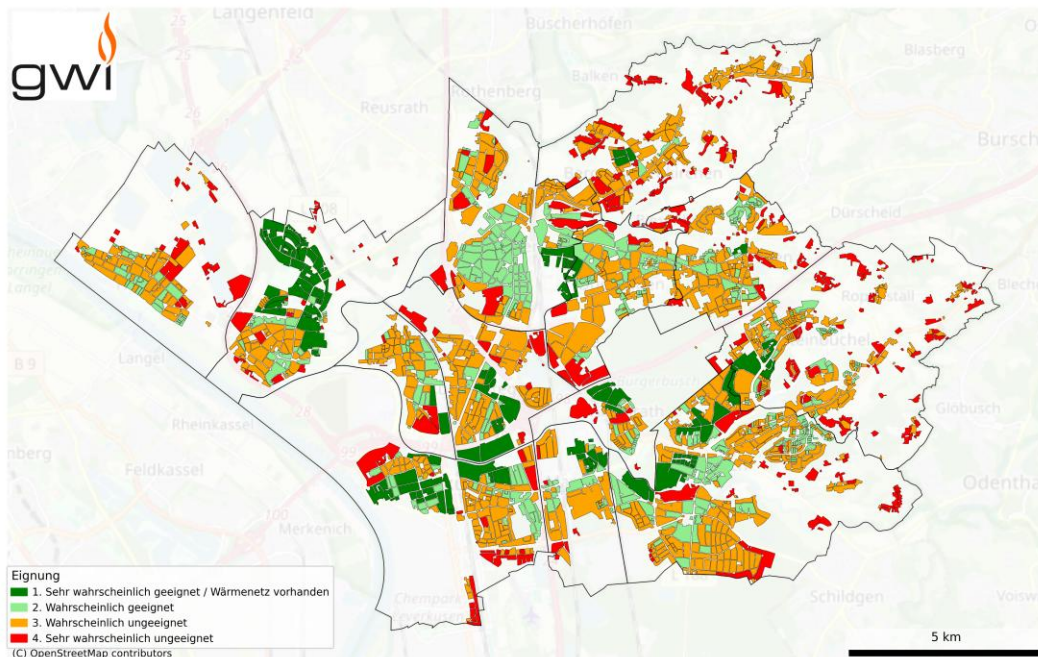


Abbildung 90: Eignungsgebiete für Wärmenetze

Wärmenetze müssen zur Erreichung des Zielbildes 2045 treibhausgasneutral betrieben werden. Dafür ist die Wärmeversorgung schrittweise von fossilen Energieträgern auf erneuerbare Energien und unvermeidbare Abwärme umzustellen. Für die Eignungsgebiete für Wärmenetze wurden auf Basis der Potenzialanalyse (Kapitel 4.2) jeweils die relevanten CO₂-neutralen Einspeisequellen räumlich und zeitlich zugeordnet. Grundsätzlich stehen in Leverkusen Potenziale zur Dekarbonisierung der leitungsgebundenen Wärmeversorgung zur Verfügung. Den meisten Gebieten lassen sich theoretisch mehrere potenzielle Wärmequellen zuordnen, siehe Abbildung 91.

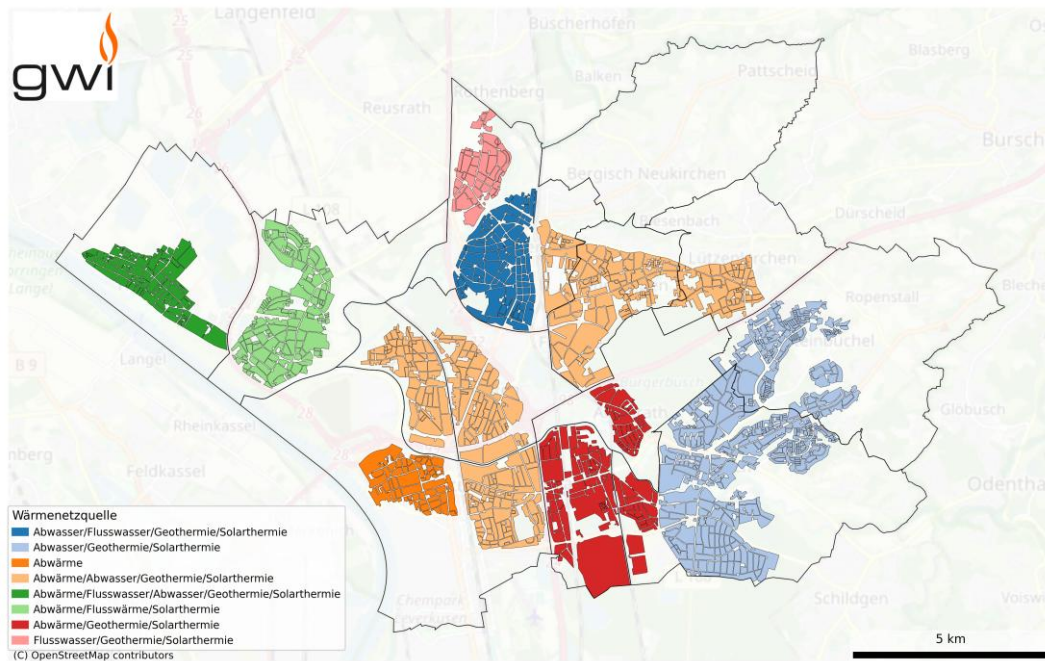


Abbildung 91: Erneuerbare Energiequellen für Wärmenetze

Die Karte zeigt, welche potenziellen theoretischen Wärmequellen in den jeweiligen Teilgebieten für eine Versorgung über Wärmenetze zukünftig in Frage kommen könnten. Diese sind Abwasserwärme, Flusswasserwärme, Geothermie und Solarthermie oder auch deren Kombinationen. In mehreren Gebieten dominieren gemischte Optionen, die Abwärmequellen mit erneuerbaren Quellen koppeln, was auf ein grundsätzlich breites, flexibel kombinierbares Potenzial hinweist. Einzelne Gebiete sind stärker durch Abwärme geprägt, während andere vorrangig als geeignet für wasserbasierte Quellen (Abwasser bzw. Flusswasser) oder geothermische bzw. solarthermische Ansätze dargestellt werden. Insgesamt wird deutlich, dass eine treibhausgasneutrale Wärmenetzversorgung auf standortspezifischen Quellenmix und die Kombination mehrerer Technologien angewiesen ist.

Ausdrücklich festzuhalten ist, dass die vorliegende Darstellung potenzieller Wärmequellen ausschließlich auf einer qualitativen Bewertung beruht und keine quantitative Auswertung beinhaltet. Potenziell erschließbare Wärmemengen und -leistungen wurde nicht in Beziehung zu den jeweiligen Wärmebedarfen der einzelnen Gebiete gebracht. Das technisch und wirtschaftlich erschließbare Potenzial ist stets geringer, da die real nutzbaren Wärmemengen und -leistungen von weiteren techno-ökonomischen Einflussfaktoren abhängen.



Eine tiefergehende Bewertung dieser Aspekte erfolgt im Rahmen der KWP nicht, da hierfür eine standortspezifische technische Auslegung, Detailplanung und ggf. vorherige Erkundungsmaßnahmen erforderlich sind. Des Weiteren setzt eine belastbare quantitative Bewertung eine vertiefte wirtschaftliche Analyse unter Berücksichtigung aller Kosten, der Förderkulisse und Marktbedingungen voraus. Dies überschreitet den strategischen Charakter der KWP und kann nur im Rahmen separater, projektspezifischer Studien sachgerecht durchgeführt werden.

6.3 Fokusgebiete

Auf Basis der Bestands- und Potenzialanalyse, der Eignungsprüfung und der Ergebnisse der Szenariosimulation sowie der darauf aufbauenden Workshops mit Akteuren wie EVL, Currenta, AVEA, TBL und Wupperverband sowie Vertreter*innen der Wohnungswirtschaft, der Industrie und des Handwerks zur Identifizierung und Validierung konkreter Potenziale wurden zehn potenzielle Fokusgebiete herausgearbeitet. Diese zehn Gebiete wurden anhand verschiedener Kriterien als besonders geeignet für die potenzielle Realisierung von Wärmenetzen eingestuft und im Hinblick auf ihre bedarfs- und quellenseitige Eignung sowie weitere restriktive Strukturparameter weiter spezifiziert. Maßgeblich waren dabei die Wärmeliniendichten, die Siedlungs- und Bebauungsstruktur sowie die Verfügbarkeit erschließbarer THG-neutraler Wärmequellen sowie unvermeidbarer Abwärme. Dieses Vorgehen ermöglicht eine fundierte Auswahl konkreter Fokusgebiete zur kurz- bis mittelfristigen Priorisierung potenzieller Wärmenetzneubaugebiete sowie zur Erweiterung und Verdichtung bestehender Wärmenetze.

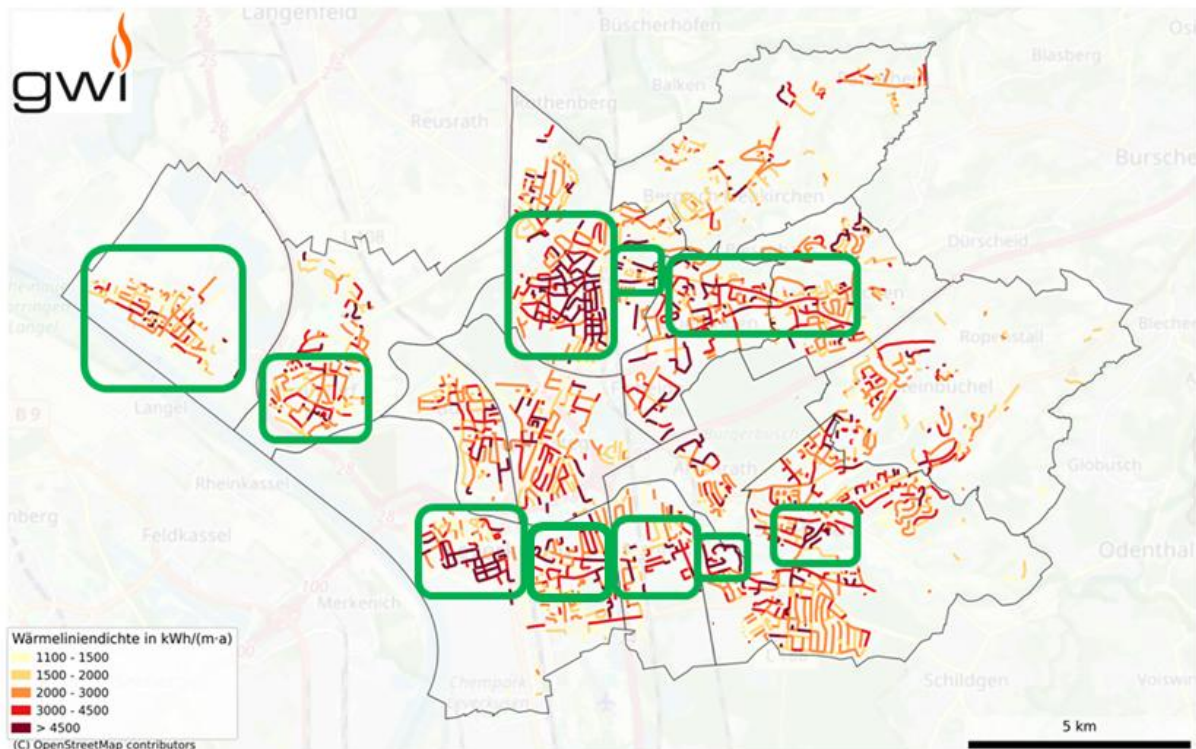


Abbildung 92: Mögliche Fokusgebiete für Wärmenetze

Am Ende des Abstimmungsprozesses wurden die drei Gebiete Wiesdorf, Manfort und Schlebusch-West als prioritär herausgearbeitet, welche durch das im Besonderen zu analysierende Prüfgebiet Opladen ergänzt werden.

Fokusgebiet 1 – Wiesdorf

Das Fokusgebiet Wiesdorf weist einen jährlichen Nutzenergiebedarf von 108 GWh auf und repräsentiert damit näherungsweise 10 % des gesamten Nutzenergiebedarfs im Stadtgebiet (exklusive Industriebedarfe).

Eine treibhausgasneutrale

Wärmeversorgung dieses Teilraums

kann folglich einen substantiellen Beitrag zur Erreichung der Treibhausgasneutralität der Gesamtstadt leisten. Die derzeitigen Treibhausgasemissionen belaufen sich auf 25.590 Tonnen pro Jahr, was einem Anteil von rund 8 % an den Gesamtemissionen des Stadtgebiets entspricht.

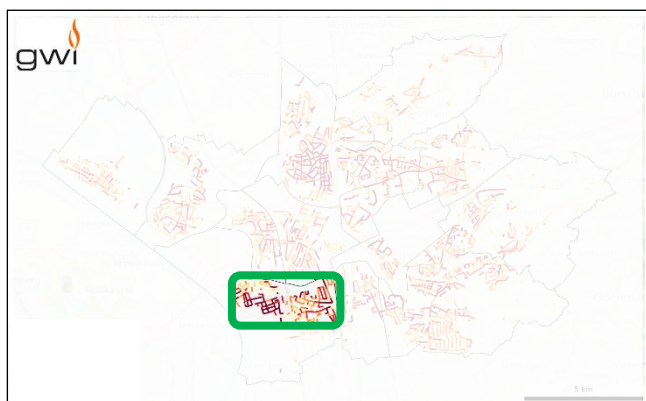




Tabelle 10: Kennzahlen der Fokusgebiete/des Prüfgebiets Opladen.

Gebiet	Typ	Median des Baujahres	Spez. Wärmebedarf [kWh/m ² ·a]	Nutzenergiebedarf* [MWh/a]	Anteil Wärmenetz im Bestand [%]	CO ₂ -eq* [t/a]
Wiesdorf	Fokusgebiet	1936	128	108	20,8	23.590
Manfort	Fokusgebiet	1943	119	41	3,7	9.599
Schlebusch-West	Fokusgebiet	1962	121	35	9,1	7.353
Opladen	Prüfgebiet	1941	136	120	0	29.606

*ohne Industriebedarf

Der Median des Baujahres im Fokusgebiet liegt bei 1936. Entsprechend ist der spezifische Wärmebedarf mit 128 kWh/(m²·a) vergleichsweise hoch. Das energetische Sanierungspotenzial beträgt, in Abhängigkeit vom zugrunde gelegten Szenario (vgl. Tabelle 2 und 3), rund 32 bis 46 %. Dabei handelt es sich allerdings um den theoretischen Maximalwert, der durch Sanierung des gesamten Gebäudebestands erreicht werden kann. Dennoch wird deutlich, dass durch energetische Sanierungsmaßnahmen ein nicht unerheblicher Anteil der wärmeversorgungsbedingten Treibhausgasemissionen im Betrachtungsraum reduziert werden kann.

Die Energieträgerverteilung (Abbildung 93) verdeutlicht, dass im Fokusgebiet Gas den mit Abstand am häufigsten eingesetzten Energieträger darstellt und damit die technische Struktur der Wärmeversorgung maßgeblich prägt. Allerdings liegt der Anteil der durch Wärmenetze bereitgestellten Nutzenergie (nicht abgebildet) schon heute bei rund 21 %, was darauf schließen lässt, dass insbesondere Verbraucher*innen mit einem hohen Wärmebedarf an das Wärmenetz angeschlossen sind.

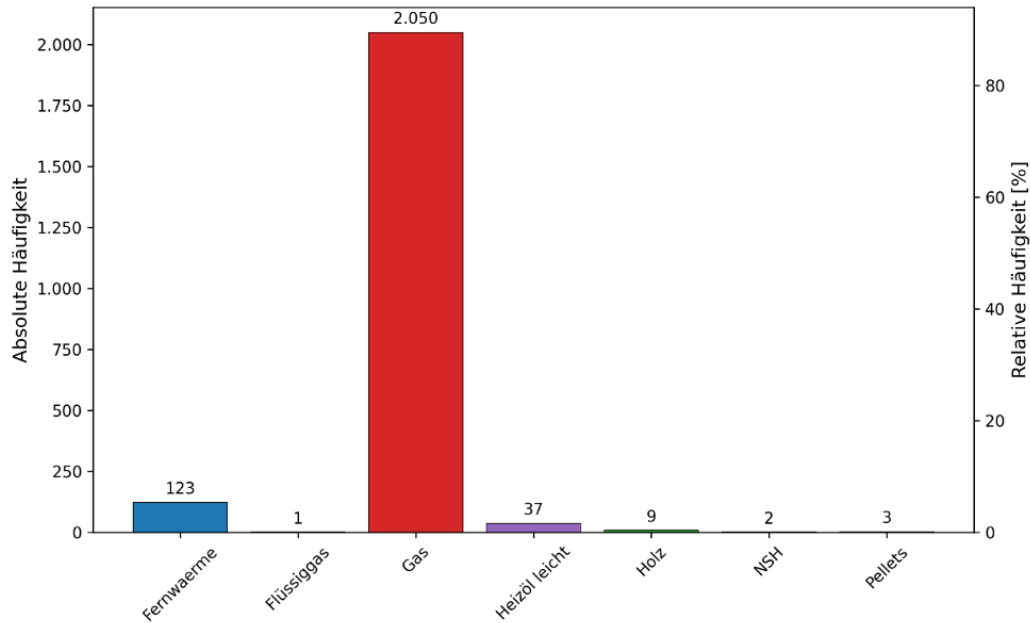


Abbildung 93: Energieträgerverteilung im Fokusgebiet Wiesdorf

In Abbildung 94 ist die Verteilung der Nutzenergiebedarfe der Bestandsgebäude dargestellt. Es zeigt sich, dass mehr als 50 % der Gebäude einen vergleichsweise hohen jährlichen Nutzenergiebedarf von über 30 MWh/a aufweisen. Insbesondere für diese Gebäude kann ein Anschluss an ein Wärmenetz aus technoökonomischer Sicht sowohl für die Verbraucher*innen als auch für die Netzbetreiber vorteilhaft sein.

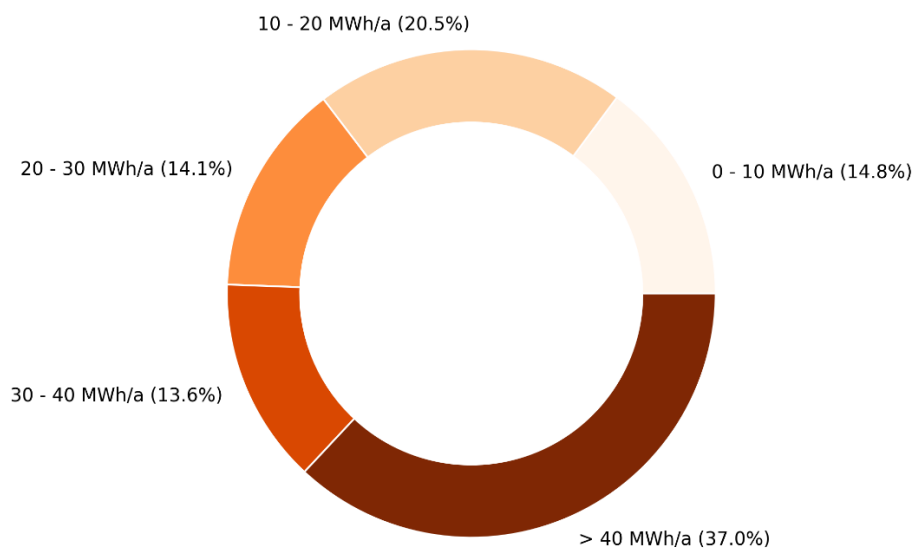


Abbildung 94: Verteilung der Nutzenergiebedarfe im Gebäudebestand im Fokusgebiet Wiesdorf



Vor diesem Hintergrund rücken für das Fokusgebiet Wiesdorf insbesondere Maßnahmen zur Verdichtung des bestehenden Wärmenetzes sowie dessen zielgerichteter Ausbau in den Vordergrund. Da bereits eine Netzinfrastruktur vorhanden ist, bestehen grundsätzlich günstige Voraussetzungen, um weitere Gebäude, insbesondere mit hohem Nutzenergiebedarf, an das Netz anzuschließen. Dadurch kann die vorhandene Infrastruktur effizienter genutzt, die Wirtschaftlichkeit des Netzbetriebs verbessert und zugleich ein wesentlicher Beitrag zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung im Fokusgebiet geleistet werden.

Als mögliche THG-neutrale Wärmequelle käme für das Fokusgebiet Wiesdorf industrielle Abwärme in Frage, insbesondere aufgrund der räumlichen Nähe zum CHEMPARK (vgl. Abbildung 61). Andere oder ergänzende Wärmequellen können insbesondere Abwasserwärme, Geothermie und Solarthermie sein (vgl. Abbildung 91). Die Herausforderungen und Hemmnisse, die mit jeder dieser Wärmequellen verbunden sind und die in den Kapiteln 4.2 und 6.2 dargestellt wurden, bleiben jedoch zu berücksichtigen.

Fokusgebiet 2 – Manfort

Das Fokusgebiet Manfort weist einen jährlichen Nutzenergiebedarf von 41 GWh auf und trägt damit in relevantem Umfang zum Wärmebedarf im Stadtgebiet bei. Eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung dieses Teilraums kann dementsprechend einen wichtigen Beitrag zur Erreichung der Treibhausgasneutralität der Stadt Leverkusen leisten. Die derzeitigen Treibhausgasemissionen belaufen sich auf rund 9.599 Tonnen pro Jahr.

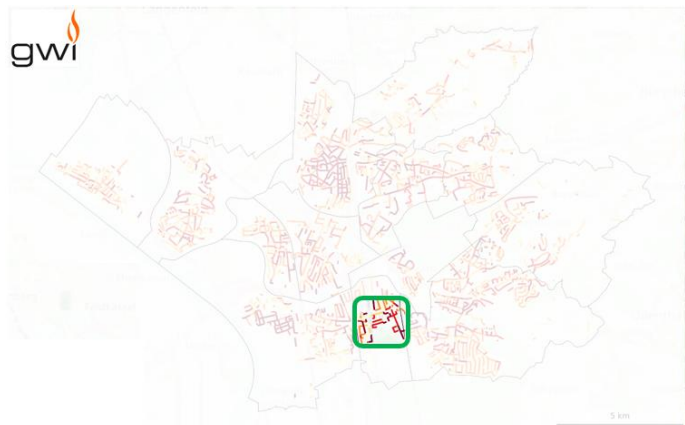




Tabelle 11: Kennzahlen der Fokusgebiete/des Prüfgebiets Opladen.

Gebiet	Typ	Median des Baujahres	Spez. Wärmebedarf [kWh/m ² ·a]	Nutzenergiebedarf* [MWh/a]	Anteil Wärmenetz im Bestand [%]	CO ₂ -eq* [t/a]
Wiesdorf	Fokusgebiet	1936	128	108	20,8	23.590
Manfort	Fokusgebiet	1943	119	41	3,7	9.599
Schlebusch-West	Fokusgebiet	1962	121	35	9,1	7.353
Opladen	Prüfgebiet	1941	136	120	0	29.606

*ohne Industriebedarf

Der Median des Baujahres im Fokusgebiet liegt bei 1943. Der spezifische Wärmebedarf beträgt 119 kWh/(m²·a) und ist damit auch hier auf einem vergleichsweise hohen Niveau. Das energetische Sanierungspotenzial liegt, abhängig vom zugrunde gelegten Szenario, im Bereich von 29 bis 44 %. Auch hier sei nochmals erwähnt, dass es sich hierbei um einen theoretischen Maximalwert handelt, der nur bei einer umfassenden Sanierung des gesamten Gebäudebestands erreicht werden kann.

Aus der Energieträgerverteilung (Abbildung 95) geht hervor, dass Gas auch in diesem Fokusgebiet den deutlich dominierenden Energieträger darstellt und die bestehende Wärmeversorgung technisch maßgeblich prägt. Im nördlichen Abschnitt des Fokusgebiets ist bereits eine Wärmenetzversorgung vorhanden, die rund 7 % der installierten Heiztechnologien ausmacht. Der Anteil des durch das Wärmenetz gedeckten Nutzenergiebedarfs liegt jedoch lediglich bei 3,7 %. Dies deutet darauf hin, dass bislang überwiegend Verbraucher*innen mit vergleichsweise geringem Wärmebedarf an das Wärmenetz angeschlossen sind.

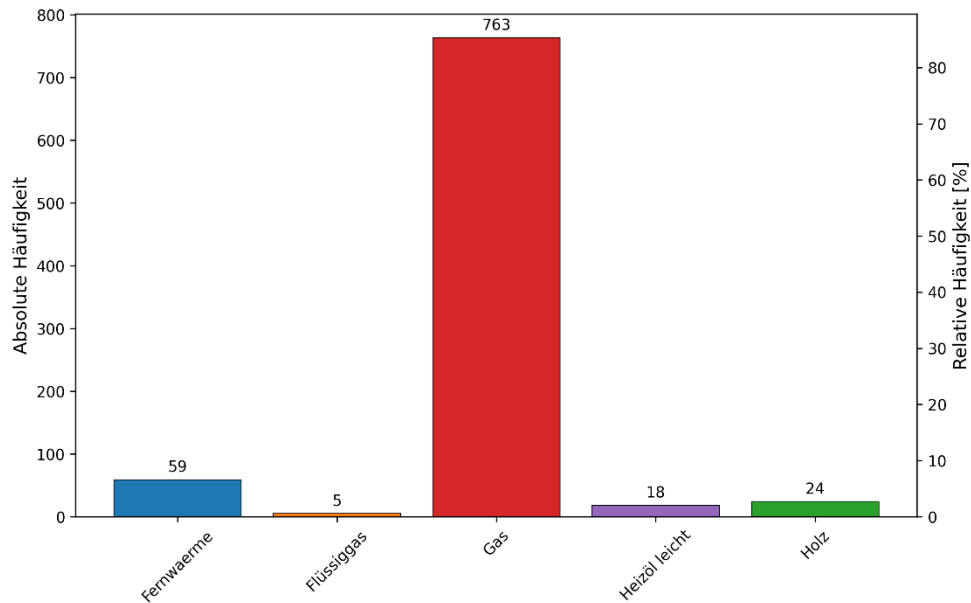


Abbildung 95: Energieträgerverteilung im Fokusgebiet Manfort

Ein Blick auf die relative Verteilung der jährlichen Wärmebedarfe (Abbildung 96) zeigt, dass rund 40% der Gebäude im Betrachtungsraum einen Nutzenergiebedarf von mehr als 30 GWh/a aufweisen. Entsprechend groß ist das nachfrageseitige Potenzial für geeignete Ankerkund*innen.

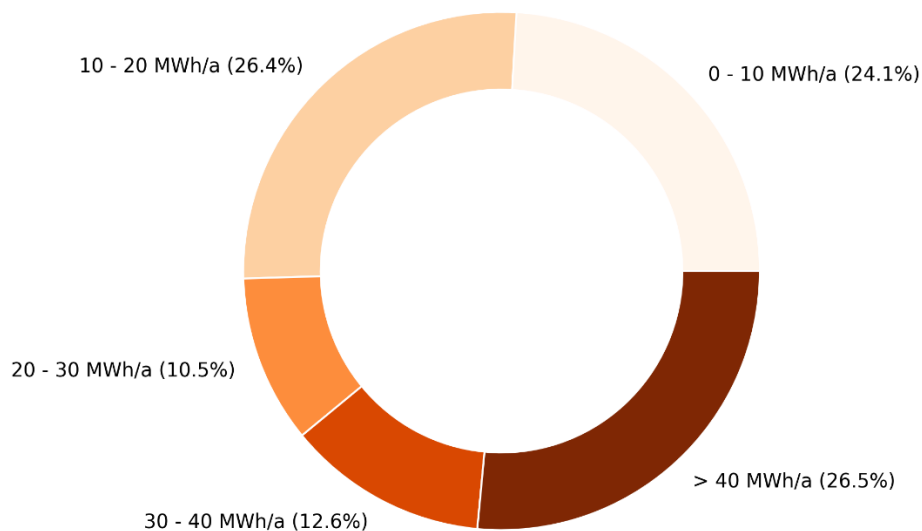


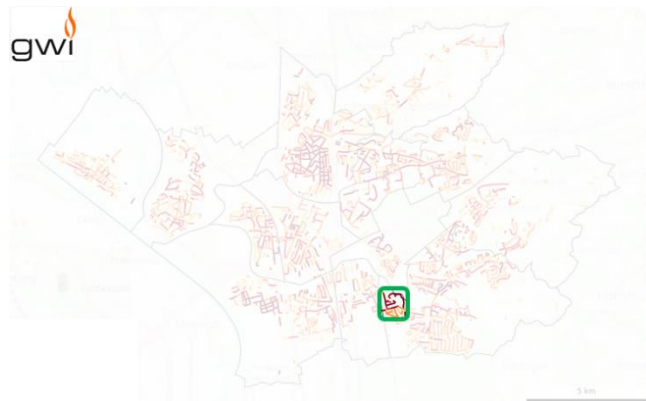
Abbildung 96: Verteilung der Nutzenergiebedarfe im Gebäudebestand im Fokusgebiet Manfort

Als mögliche treibhausgasneutrale Wärmequellen bieten sich für das Fokusgebiet Manfort vorrangig industrielle Abwärme und Geothermie an (vgl. Abbildung 91).

Auch hier müssen die entsprechenden Herausforderungen und Hemmnisse, die mit diesen Wärmequellen verbunden sind und die in den Kapiteln 4.2 und 6.2 dargestellt wurden, berücksichtigt werden.

Fokusgebiet 3 – Schlebusch–West

Das Fokusgebiet Schlebusch–West stellt zwar einen vergleichsweise kleinen Betrachtungsraum dar und weist mit einem jährlichen Nutzenergiebedarf von 35 GWh insgesamt einen eher geringen Wärmebedarf auf. Dennoch ist das Gebiet aufgrund seiner hohen Wärmebedarfsdichte von



besonderem Interesse, da diese grundsätzlich günstige Voraussetzungen für eine effiziente, netzgebundene Wärmeversorgung bietet. Die derzeitigen Treibhausgasemissionen belaufen sich auf 7.353 Tonnen pro Jahr, sodass auch in diesem Teilraum relevante Beiträge zur Emissionsminderung erzielt werden können.

Tabelle 12: Kennzahlen der Fokusgebiete/des Prüfgebiets Opladen.

Gebiet	Typ	Median des Baujahres	Spez. Wärmebedarf [kWh/m²·a]	Nutzenergiebedarf* [MWh/a]	Anteil Wärmenetz im Bestand [%]	CO ₂ -eq* [t/a]
Wiesdorf	Fokusgebiet	1936	128	108	20,8	23.590
Manfort	Fokusgebiet	1943	119	41	3,7	9.599
Schlebusch–West	Fokusgebiet	1962	121	35	9,1	7.353
Opladen	Prüfgebiet	1941	136	120	0	29.606

*ohne Industriebedarf

Der Median des Baujahres im Fokusgebiet Schlebusch–West liegt bei 1962 und damit deutlich höher als in Wiesdorf und Manfort. Der spezifische Wärmebedarf beträgt dennoch 121 kWh/(m²·a) und liegt damit ebenfalls auf einem vergleichsweise hohen Niveau, was auf einen geringen Sanierungsstand deutet. Das durch Sanierungsmaßnahmen erreichbare Einsparpotenzial liegt in diesem Gebiet bei 25–42 %.

Die Technologieverteilung (Abbildung 97) zeigt, dass auch in diesem Betrachtungsraum Gas mit deutlichem Abstand die dominierende Heiztechnologie darstellt und damit die Wärmeversorgung maßgeblich prägt. Zu berücksichtigen ist, dass im nördlichen Grenzbereich des Betrachtungsraums bereits ein bestehendes Wärmenetz kreuzt. Vor diesem Hintergrund bietet sich insbesondere eine Prüfung des Netzausbaus an, um zusätzliche Verbraucher*innen im Gebiet perspektivisch an eine netzgebundene Wärmeversorgung anschließen zu können.

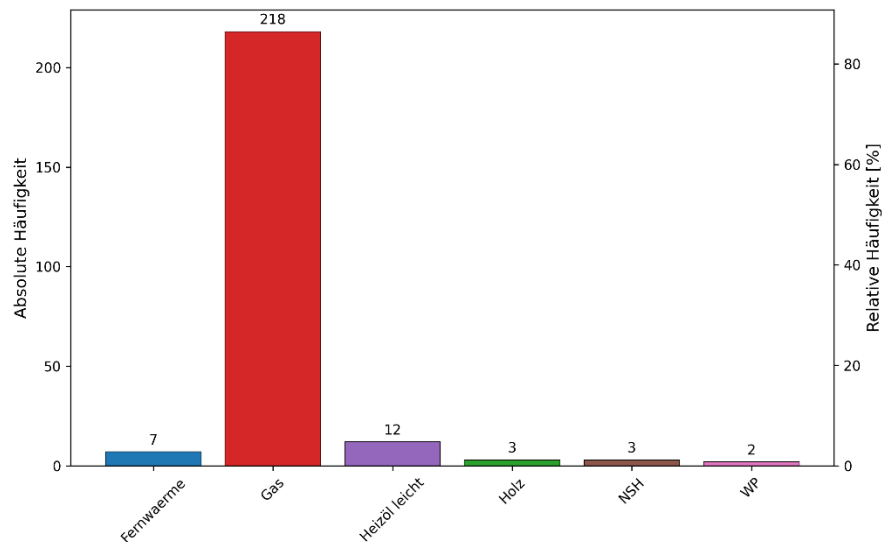


Abbildung 97: Energieträgerverteilung im Fokusgebiet Schlebusch-West

Aus der relativen Verteilung der jährlichen Wärmbedarfe (Abbildung 98) geht hervor, dass in Schlebusch-West überdurchschnittlich viele Verbraucher*innen mit einem vergleichsweise großen Wärmedarf angesiedelt sind. Entsprechend hoch ist die Wärmebedarfsdichte und damit das technoökonomische Potenzial für ein Wärmenetz.

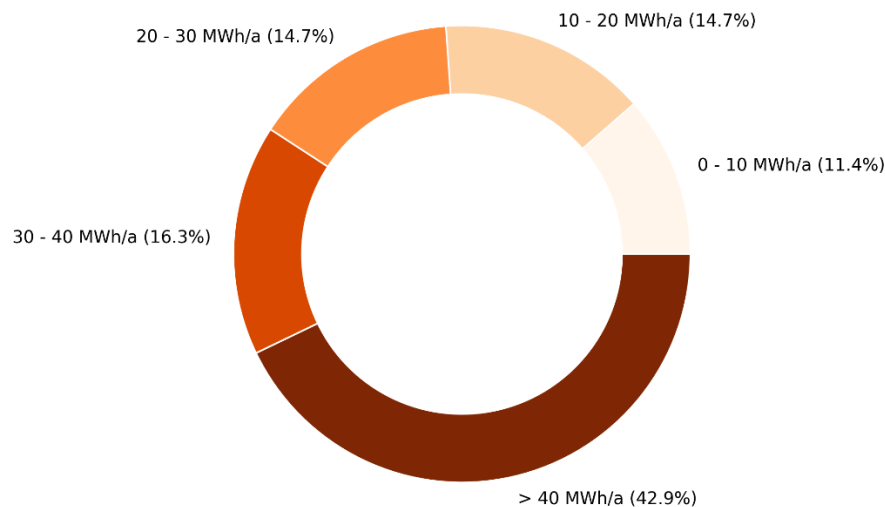
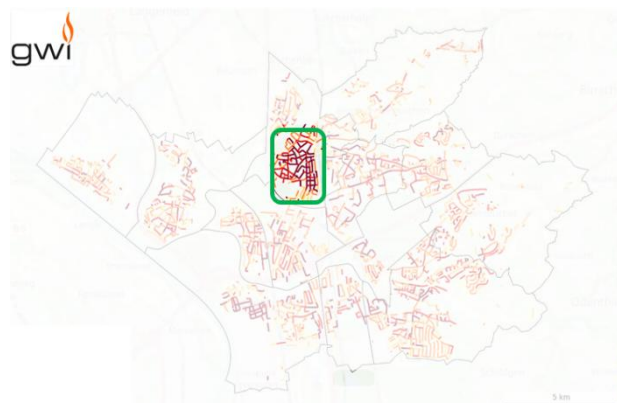


Abbildung 98: Verteilung der Nutzenergiebedarfe im Gebäudebestand im Fokusgebiet Schlebusch-West

Als mögliche treibhausgasneutrale Wärmequellen kämen für das Fokusgebiet Schlebusch-West ebenfalls industrielle Abwärme und Geothermie in Frage (vgl. Abbildung 91). Wie bereits bei den anderen beiden Fokusgebieten müssen jedoch auch hier die entsprechenden Herausforderungen und Hemmnisse, die mit diesen Wärmequellen verbunden sind und die in den Kapiteln 4.2 und 6.2 dargestellt wurden, berücksichtigt werden. Da das Fokusgebiet Schlebusch-West im Vergleich zu den anderen beiden Fokusgebieten kleiner und weiter entfernt von potenziellen Wärmequellen ist, sollte hier insbesondere geprüft werden, inwieweit sich der Wärmebedarf dieses Gebiets aus noch verfügbarer bzw. aufgrund von Sanierung zukünftig verfügbarer Kapazität decken lässt.

Prüfgebiet – Opladen

Das Gebiet Opladen weist aufgrund seiner dichten Bebauungsstruktur auffällig hohe Wärmeliniedichten auf. Damit ist grundsätzlich ein strukturelles Potenzial für eine effiziente Wärmenetzversorgung gegeben, da in Gebieten mit hoher Wärmeliniedichte häufig eine ausreichende Wärmenachfrage für





netzgebundene Lösungen vorliegt. Gleichzeitig führen die spezifischen örtlichen Rahmenbedingungen jedoch zu erheblichen technischen, genehmigungsrechtlichen und wirtschaftlichen Herausforderungen, die eine Umsetzung deutlich erschweren.

Die Ausweisung als Prüfgebiet anstelle eines Fokusgebiets ergibt sich insbesondere aus den folgenden Gegebenheiten und daraus resultierenden Hemmnissen im Stadtgebiet Opladen:

- Sehr hoher Tiefbauaufwand: Aufgrund der engen Straßenräume, vorhandener Leitungsinfrastruktur sowie baulicher Restriktionen ist mit einem überdurchschnittlichen Aufwand für Erdarbeiten zu rechnen. Dies betrifft sowohl die Trassenführung als auch die Bauausführung und wirkt sich unmittelbar auf Investitionskosten und Bauzeiten aus.
- Besonders angespannte Verkehrssituation: Die hohe Verkehrsbelastung sowie begrenzte Umleitungs- und Sperrmöglichkeiten führen zu erhöhten Anforderungen an Baustellenlogistik, Verkehrsführung und Bauabschnittsplanung, was sich auf Genehmigungsprozesse auswirkt.
- Hoher Aufwand für Wärmequellenerschließung und -verteilung: Die dichte Bebauung und geringe Flächenverfügbarkeit schränken potenzielle Standorte für Wärmeerzeugungsanlagen, Übergabestationen oder Speicher ein. Zudem erhöhen denkmalgeschützte Gebäudestrukturen und bauliche Einschränkungen den Aufwand für Erschließung, Anbindung und Verteilung.

Aufgrund dieser Restriktionen ist der Neubau netzgebundener Wärmeinfrastruktur im Gebiet Opladen voraussichtlich besonders kostenintensiv (sowohl betriebswirtschaftlich als auch volkswirtschaftlich) und mit erhöhten Planungs- und Umsetzungsrisiken verbunden. Dies betrifft sowohl den Tiefbau als auch die Erschließung geeigneter Wärmequellen sowie die Realisierung einer wirtschaftlich tragfähigen Netzstruktur.

Vor diesem Hintergrund wird es als fachlich sinnvoll erachtet, das Gebiet als Prüfgebiet auszuweisen und in den kommenden Jahren mit besonderer Aufmerksamkeit zu untersuchen. Ziel ist es, auf Basis vertiefter Analysen eine optimale zukünftige Wärmeversorgung abzuleiten, die sowohl die technische Machbarkeit als auch Wirtschaftlichkeit und städtebauliche Rahmenbedingungen berücksichtigt. Hierzu können beispielsweise Variantenvergleiche (z. B. netzgebundene Lösungen gegenüber dezentralen Versorgungskonzepten),



tiefergehende Potenzialanalysen für geeignete Wärmequellen sowie eine Bewertung der Realisierungsbedingungen im Straßenraum herangezogen werden.

Tabelle 13: Kennzahlen der Fokusgebiete/des Prüfgebiets Opladen.

Gebiet	Typ	Median des Baujahres	Spez. Wärmebedarf [kWh/m ² ·a]	Nutzenergiebedarf* [MWh/a]	Anteil Wärmenetz im Bestand [%]	CO ₂ -eq* [t/a]
Wiesdorf	Fokus-gebiet	1936	128	108	20,8	23.590
Manfort	Fokus-gebiet	1943	119	41	3,7	9.599
Schlebusch-West	Fokus-gebiet	1962	121	35	9,1	7.353
Opladen	Prüf-gebiet	1941	136	120	0	29.606

*ohne Industriebedarf

Das Prüfgebiet Opladen weist einen jährlichen Nutzenergiebedarf von rund 120 GWh auf, was einem Anteil am Gesamtnutzwärmebedarf der Stadt von ca. 10 % entspricht (exklusive Industriebedarfe), und stellt damit einen wesentlichen Anteil am Wärmebedarf im Stadtgebiet dar. Eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung dieses Teilraums kann folglich einen entsprechend relevanten Beitrag zur Erreichung der Treibhausgasneutralität der Gesamtstadt leisten. Die derzeitigen Treibhausgasemissionen belaufen sich auf 29.606 Tonnen pro Jahr.

Der Median des Baujahres des Gebäudebestands im Prüfgebiet liegt bei 1941. Auffällig ist hier der hohe spezifische Wärmebedarf von 136 kWh/(m²·a). Das theoretische maximale durch Sanierungsmaßnahmen erreichbare Einsparpotenzial liegt in diesem Gebiet bei 20 – 44 %.

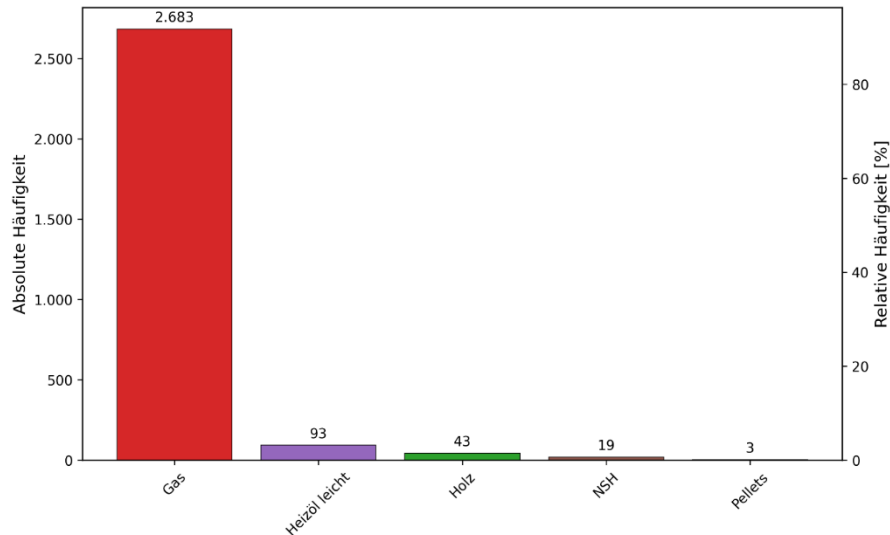


Abbildung 99: Energieträgerverteilung im Fokusgebiet Opladen

Die Auswertung der eingesetzten Energieträger (Abbildung 99) zeigt, dass das Gebiet zu über 90 % mit Gas versorgt wird. Ein Wärmenetz ist zum heutigen Zeitpunkt nicht vorhanden, es besteht hier also nicht direkt die Option einer Nachverdichtung oder eines Ausbaus eines bereits vorhandenen Netzes. Die relative Verteilung der Nutzenergiebedarfe im Gebäudebestand zeigt jedoch auch hier, dass ein großer Anteil von über 40 % der Gebäude einen vergleichsweise hohen Bedarf von mehr als 30 GWh/a Jahr aufweist, woraus sich eine hohe Wärmebedarfsdichte ergibt. Dem gegenüber stehen die in der Einleitung bereits erwähnten Hemmnisse.

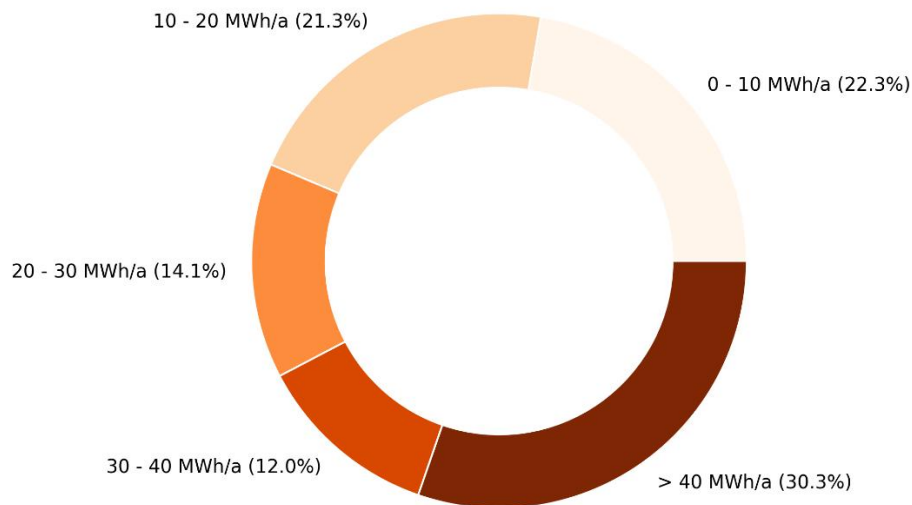


Abbildung 100: Verteilung der Nutzenergiebedarfe im Gebäudebestand im Fokusgebiet Opladen

Auch die Erschließung treibhausgasneutraler Wärmequellen stellt im Stadtteil Opladen eine besondere Herausforderung dar. Eine unmittelbare räumliche Nähe zu industriellen Abwärmestandorten ist nicht gegeben (vgl. Abbildung 61). Darüber hinaus sind aufgrund der dichten Bebauungsstruktur sowohl die Nutzung von Freiflächen-Solarthermie als auch die Erschließung oberflächennaher bzw. tiefer Geothermie kaum oder nur unter sehr erschwerten Bedingungen realisierbar. Gleiches gilt für die Errichtung saisonaler Großwärmespeicher, deren Umsetzung in hohem Maße von der Verfügbarkeit geeigneter Flächen abhängt.

Als theoretische Option für eine treibhausgasneutrale Wärmebereitstellung ist die Nutzung von Flusswasserwärme aus der angrenzenden Wupper zu nennen (vgl. Kapitel 4.2.4). Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, dass die Entfernung zwischen Wupper und Opladen Altstadt als eher weit einzuschätzen ist und die mit dem Bau der Versorgungsleitungen einhergehenden Kosten die kundenseitigen Fernwärmepreise in die Höhe treiben würde. Zudem kann die Erschließung von Abwasserwärme für das Prüfgebiet eine Wärmequelle darstellen (vgl. Kapitel 4.2.4) und sollte daher in weiterführenden Planungsschritten vertieft untersucht werden.



7 Umsetzungsstrategie und Maßnahmenkatalog

7.1 Grundlagen und Ziele der Umsetzungsstrategie

Mit der Kommunalen Wärmeplanung schafft die Stadt Leverkusen einen strategischen Orientierungsrahmen für die langfristige Transformation der Wärmeversorgung bis 2045. Die im Wärmeplan identifizierten Potenziale, Zielbilder und räumlichen Schwerpunktsetzungen entfalten ihre Wirkung durch eine systematische, koordinierte und schrittweise Umsetzung. Vor diesem Hintergrund verfolgt die Umsetzungsstrategie das Ziel, die im Wärmeplan dargestellten Ergebnisse in konkrete Handlungsprozesse zu überführen und die Voraussetzungen für eine kontinuierliche Realisierung der Wärmewende zu schaffen.

Die Umsetzungsstrategie ist dabei nicht als starres Maßnahmenprogramm zu verstehen, sondern als dynamischer, lernender Prozess, der sich an neue Erkenntnisse, technologische Entwicklungen, regulatorische Rahmenbedingungen und veränderte Förderkulissen anpassen kann. Sie verbindet strategische Steuerung, organisatorische Verstetigung und projektbezogene Umsetzung miteinander und schafft klare Zuständigkeiten, Schnittstellen und Entscheidungsgrundlagen.

Ausgangslage und besondere Rahmenbedingungen in Leverkusen

Leverkusen weist im bundesweiten Vergleich eine außergewöhnlich heterogene Struktur der Wärmeversorgung auf. Neben dicht bebauten urbanen Quartieren bestehen großflächige Industrieareale mit hohem Energiebedarf und signifikanten Abwärmepotenzialen im Verhältnis zum lokalen bzw. quartiersbezogenen Wärmebedarf, kleinteilige Wohnquartiere mit hohem Sanierungsbedarf sowie ländlich geprägte Randlagen. Gleichzeitig ist die Stadt stark in regionale Stoff- und Infrastrukturnetze eingebunden, insbesondere durch den CHEMPARK, die Abfall- und Abwasserinfrastruktur sowie bestehende Energie- und Netzinfrastrukturen.

Diese Vielfalt führt dazu, dass die Wärmewende in Leverkusen nicht durch einen einzelnen Lösungsansatz getragen werden kann. Vielmehr ist ein Mix aus dezentralen Lösungen (z. B. gebäude- und quartiersbezogene Wärmepumpen), zentralen bzw. leitungsgebundenen Versorgungslösungen (z. B. Wärmenetze, Abwärmenutzung), sowie Speichertechnologien und Effizienzmaßnahmen erforderlich. Die Umsetzungsstrategie trägt dieser Ausgangslage Rechnung, indem



sie unterschiedliche Handlungslogiken parallel ermöglicht und gleichzeitig übergeordnete Koordination sicherstellt.

Grundprinzipien der Umsetzungsstrategie

Die Umsetzungsstrategie der Stadt Leverkusen basiert auf folgenden Grundsätzen:

1. Ermöglichung

Die Kommunale Wärmeplanung schafft Orientierungs- und Entscheidungsgrundlagen, identifiziert Potenziale und zeigt Entwicklungspfade auf. Die Umsetzungsstrategie knüpft daran an, indem sie organisatorische, kommunikative und planerische Ansatzpunkte schafft, die Investitionen durch Stadt, Versorger, Unternehmen und private Akteure erleichtern.

2. Verzahnung von Strategie und operativer Umsetzung

Die Wärmewende erfordert sowohl langfristige Zielbilder als auch kurzfristig wirksame Maßnahmen. Die Umsetzungsstrategie verbindet daher strategische Steuerungsformate mit operativen Austausch- und Projektvorbereitungsformaten (z. B. Dialoge mit Wärmelieferanten, Flächensuche, Machbarkeitsstudien).

3. Integration in bestehende Strukturen

Anstatt neue Parallelstrukturen aufzubauen, setzt die Stadt Leverkusen gezielt auf die Nutzung und Weiterentwicklung bestehender Verwaltungs-, Gremien- und Abstimmungsformate. Die Wärmeplanung wird in bereits bestehende Entscheidungs- und Kommunikationsstrukturen eingebettet und dort verstetigt, um Effizienzgewinne zu erzielen und Akzeptanz zu sichern.

4. Kooperation und regionale Perspektive

Zahlreiche Potenziale der Wärmewende – insbesondere Abwärme, Umweltwärme, Netzinfrastrukturen und Speicher – enden nicht an kommunalen Grenzen. Die Umsetzungsstrategie berücksichtigt daher von Beginn an regionale Bezüge und schafft Raum für interkommunale und regionale Kooperationsansätze.

5. Soziale und wirtschaftliche Umsetzbarkeit

Die Umsetzungsstrategie ist eng mit den in Kapitel 7.2 dargestellten Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten verknüpft. Sie zielt darauf ab, Förderinstrumente systematisch nutzbar zu machen, Investitionshürden zu



reduzieren und insbesondere private und gewerbliche Akteure bei der Transformation zu unterstützen.

Ziele der Umsetzungsstrategie

Vor diesem Hintergrund verfolgt die Umsetzungsstrategie der Kommunalen Wärmeplanung in Leverkusen insbesondere folgende Ziele:

- Sicherstellung einer dauerhaften organisatorischen Verankerung der Wärmeplanung innerhalb der Stadt, um Kontinuität über Legislaturperioden hinweg zu gewährleisten.
- Schaffung transparenter Steuerungs-, Monitoring- und Berichtssysteme.
- Frühzeitige Identifikation, Bewertung und Priorisierung von Projekten und Potenzialen, insbesondere im Bereich Wärmenetze, erneuerbare Großwärmeerzeugung, Abwärmenutzung und Speicher.
- Weiterführung der Koordination zwischen Stadt, Energieversorgungsunternehmen, Industrie, Wohnungswirtschaft und weiteren Akteuren, um zeitliche, technische und wirtschaftliche Schnittstellen frühzeitig abzustimmen.
- Weiterführende Prüfung von Synergien im Bereich von regionalen Wärmeversorgungslösungen.

Einordnung des Maßnahmenkatalogs

Der in Kapitel 7.4 dargestellte Maßnahmenkatalog ist integraler Bestandteil der Umsetzungsstrategie. Die dort beschriebenen kommunikativen, organisatorischen, technischen und flankierenden Maßnahmen sind als ergänzende und übergeordnete Bausteine zu den räumlich differenzierten Maßnahmen der Fokusgebiete konzipiert. Sie adressieren insbesondere Querschnittsthemen, Zuständigkeitsfragen, Wissensaufbau und Projektvorbereitung.

Die Maßnahmen sind zeitlich gestaffelt, priorisiert und hinsichtlich ihres personellen und finanziellen Aufwands grob geschätzt. Sie entfalten ihre Wirkung nicht isoliert, sondern im Zusammenspiel: Kommunikationsmaßnahmen erhöhen Akzeptanz und Nachfrage, organisatorische Maßnahmen schaffen Steuerungsfähigkeit, technische Maßnahmen bereiten Investitionen vor und flankierende Maßnahmen erproben neue Ansätze.



Insgesamt bildet die Umsetzungsstrategie damit das Bindeglied zwischen Analyse, Planung und Realisierung der Wärmewende in Leverkusen und schafft einen verlässlichen Rahmen für die schrittweise Transformation der Wärmeversorgung bis 2045.

7.2 Finanzierungsmöglichkeiten und Förderprogramme

Der Wärmeplan der Stadt Leverkusen muss gemäß § 21 Nr. 3 WPG darlegen, wie die Umsetzung der vorgesehenen Strategien und Maßnahmen finanziert werden kann, und Mechanismen aufzeigen, die es insbesondere den privaten und gewerblichen Verbraucher*innen ermöglichen, auf erneuerbare Wärmeerzeugung umzustellen. Vor dem Hintergrund der heterogenen Siedlungsstruktur Leverkusens – bestehend aus dicht bebauten urbanen Bereichen, industriell geprägten Zonen, kleinteiligen Wohnquartieren und ländlich geprägten Randbereichen – ergeben sich vielfältige Investitionsbedarfe und differenzierte Finanzierungspfade.

Die Wärmewende in Leverkusen umfasst insbesondere Investitionen in folgende Bereiche:

- leitungsgebundene Wärmeversorgung in bestehenden und potenziellen Wärmenetzgebieten
- erneuerbare Wärmeerzeugung wie Großwärmepumpen, Solarthermie, Biomasse, Geothermie und Abwärmenutzung,
- energetische Gebäudesanierung
- digitale Systeme und organisatorische Strukturen für Steuerung, Monitoring und Planung

Aufgrund der vielfältigen Eigentums- und Versorgungsstrukturen in Leverkusen verteilen sich die Investitionen auf unterschiedliche Akteure (siehe Bestandsanalyse):

- die Stadt Leverkusen
- die lokalen bzw. regionalen Energieversorgungsunternehmen (insbesondere die EVL, sowie ggf. weitere Akteure)
- die Wohnungswirtschaft, einschließlich Genossenschaften und privater Großvermieter
- Einzeleigentümer*innen
- Gewerbe- und Industriebetriebe im Stadtgebiet sowie im regionalen Umfeld



- Bürgerenergiegesellschaften und Dienstleister im Bereich Wärme-Contracting

Die Konnexitätszahlungen des Landes Nordrhein-Westfalen decken die Erstellung des Wärmeplans ab. Dabei handelt es sich um finanzielle Ausgleichszahlungen des Landes an die Kommunen, mit denen die Kosten für an sie übertragene Aufgaben erstattet werden. Für die Umsetzung der im Wärmeplan dargelegten Maßnahmen selbst entstehen erhebliche Investitionsvolumina, die über andere Finanzierungsquellen abgedeckt werden müssen.

Für Leverkusen ergeben sich – wie für andere Kommunen – insbesondere folgende relevante Förderinstrumente:

Bundesförderung effiziente Wärmenetze (BEW)

Diese Förderung spielt eine zentrale Rolle bei der Transformation und dem Ausbau von Wärmenetzen. Für Leverkusen ist dies besonders relevant in Bereichen, in denen Wärmenetze bereits bestehen oder perspektivisch sinnvoll ausgebaut werden können, etwa in dichter besiedelten Stadtteilen oder in Gebieten mit nutzbarer industrieller Abwärme. Gefördert werden:

- Transformationspläne und Machbarkeitsstudien für Wärmenetze
- Neubau und Erweiterung von effizienten Netzen mit hohen erneuerbaren Anteilen
- erneuerbare Erzeugungsanlagen wie Großwärmepumpen oder Solarthermie
- thermische Speicher, Netzoptimierung und Steuerungstechnik

Diese Förderung ist von zentraler Bedeutung, wenn die EVL oder andere Akteure Netzstrukturen ausbauen oder dekarbonisieren möchten. Die EVL erstellt bis Q4 2026 einen Transformationsplan nach Modul 1 der BEW-Förderung. Durch den modularen Aufbau des Förderprogramms hat die EVL damit Zugriff auf weitere Fördermodule der BEW-Förderung.



Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft (EEW)

Für die Stadt Leverkusen, die durch einen großen Chemiestandort und vielfältiges Gewerbe geprägt ist, hat die EEW besondere Bedeutung. Gefördert werden unter anderem:

- erneuerbare Prozesswärmeerzeugung
- Effizienzoptimierungen in industriellen Prozessen
- Transformationspläne für Unternehmen
- Prozesswärmepumpen und Abwärmenutzung

Dies unterstützt sowohl die Dekarbonisierung industrieller Standorte als auch potenzielle Einspeisungen von Abwärme in kommunale Netze.

Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)

Die BEG ist für Leverkusen aufgrund der großen Zahl älterer Wohnquartiere und heterogener Gebäudestrukturen relevant. Gefördert werden:

- energetische Modernisierungen von Wohn- und Nichtwohngebäuden
- der Einbau erneuerbarer Wärmeerzeuger
- Effizienzhaus-/Effizienzgebäudestandards
- Modernisierungen kommunaler Gebäude

Besonders in den gewachsenen Wohnquartieren der Stadt – etwa in Schlebusch, Opladen oder Wiesdorf – hat die BEG eine zentrale Hebelwirkung, da große Teile der Gebäude Altbestand sind und erhebliche Effizienzpotenziale besitzen.

Landesprogramme Nordrhein-Westfalen – insbesondere progres.nrw

Für Leverkusen als urban-industrielle Kommune mit Potenzialen für Wärmenetze und erneuerbare Wärmeerzeugung sind folgende Elemente besonders relevant:

- Förderung von Wärme- und Kältenetzen mit niedrigen Systemtemperaturen
- Förderung erneuerbarer Wärmequellen wie Geothermie, Abwasserwärme, Abwärme, Aquathermie oder Biomasse
- Fördermöglichkeiten für Großwärmepumpen, Speicher und Netzmodernisierung
- Unterstützung von Machbarkeitsstudien und technischen Konzepten



Das Land fördert ergänzend auch Innovations- und Pilotprojekte, was für eine Stadt mit industriellem Umfeld und hoher technischer Expertise besonders relevant sein kann.

Förderkredite der KfW

Ergänzend zu den Landesprogrammen Nordrhein-Westfalen stehen Kommunen und anderen umfangreiche Förderkredite und Zuschussprogramme der KfW zur Verfügung, die spezifisch auf erneuerbare Wärmeherzeugung, Wärmenetze, Sanierung und quartierbezogene Planung ausgerichtet sind. Für Leverkusen bieten insbesondere folgende Programme einen direkten Mehrwert bei der Umsetzung der Maßnahmen:

- KfW 270 – Erneuerbare Energien Standard
- KfW 297 / 298 – Förderkredite für Wärmepumpen
- KfW 432 – Energetische Stadtsanierung
- IKK / IKU – Kommunale Infrastrukturkredite
- Programme zur energetischen Sanierung (ehemals KfW 430 / 461)

EU-Förderprogramme (EFRE/JTF)

Leverkusen kann über das nordrhein-westfälische, von der Europäischen Union kofinanzierte EFRE/JTF-Programm insbesondere folgende Projektarten adressieren:

- quartiersbezogene Wärmelösungen im Rahmen integrierter Stadtentwicklungskonzepte
- öffentliche Infrastruktur der Daseinsvorsorge, einschließlich energetischer Standards
- innovative Technologien zur Nutzung erneuerbarer Wärmequellen oder Abwärme
- Projekte im Kontext regionaler Transformationsprozesse (z. B. Digitalisierung und Energieeffizienz)

Darüber hinaus können Forschungseinrichtungen und Unternehmen im Umfeld Leverkusens von EU-Programmen für Pilot- und Demonstrationsprojekte profitieren, insbesondere wenn diese Bezüge zur industriellen Transformation vorweisen.

Private Finanzierungsmodelle und Drittinvestoren



In Leverkusen können aufgrund der vielfältigen Eigentumsstrukturen insbesondere folgende Modelle eine Rolle spielen:

- Contracting-Lösungen für Mehrfamilienhäuser und kommunale Gebäude
- Wärmeliefermodelle für Quartiere
- Bürgerenergiegesellschaften, die sich an dezentralen Anlagen beteiligen, mit folgenden Vorteilen:
 - Lokale Kapitalmobilisierung: Bürger*innen können direkt investieren (z. B. über Genossenschaftsanteile), wodurch Eigenkapital vor Ort aufgebaut und die Abhängigkeit von externen Investoren reduziert wird.
 - Geringere Finanzierungskosten: Durch breite Beteiligung, niedrigere Renditeerwartungen und hohes Vertrauen in lokale Projekte können Kapitalkosten sinken.
 - Höhere Akzeptanz und Planungssicherheit: Finanzielle Beteiligung stärkt die gesellschaftliche Akzeptanz von Wärmenetzen, Wärmepumpen oder Solarthermieranlagen und reduziert Umsetzungsrisiken.
 - Langfristige Ausrichtung: Bürgerenergiegesellschaften verfolgen meist keine kurzfristige Gewinnmaximierung, sondern stabile, langfristige Wärmepreise und Versorgungssicherheit.
 - Bessere Förderfähigkeit: Viele Förderprogramme (kommunal, Landes- oder Bundesebene) begünstigen gemeinschaftliche oder gemeinwohlorientierte Trägerstrukturen.
 - Regionale Wertschöpfung: Investitionen, Erträge und Arbeitsplätze bleiben in der Region, was Kommunen wirtschaftlich stärkt.
- Pacht- oder Mietmodelle für Wärmepumpen oder Solarthermieranlagen
- Lokale Fondsmodelle (wie Kommunale Klimafonds, Energetische Förderfonds bei Energieversorgern, Crowdfunding, Öffentlich-Private Fonds o.ä.) zur Finanzierung kleiner und mittlerer Projekte im Gebäudesektor

Diese Modelle können private Investitionen erleichtern, was in einer Stadt mit sowohl finanzstarken als auch investitionsschwächeren Eigentümergruppen wichtig ist.

Auch wenn die Stadt Leverkusen ein Haushaltssicherungskonzept hat, können Fördermittel für die Kommunale Wärmeplanung in Anspruch genommen werden. Einschränkend wirkt jedoch insbesondere der bei vielen Programmen erforderliche



kommunale Eigenanteil, da freiwillige Ausgaben regelmäßig genehmigungspflichtig sind. Daher sind Förderprogramme mit hohen Förderquoten oder geringen bzw. anrechenbaren Eigenanteilen von besonderer Bedeutung.

Soweit ein Eigenanteil erforderlich ist, bedarf dieser einer haushaltsrechtlichen Prüfung und gegebenenfalls der Zustimmung der Kommunalaufsicht. Zur Entlastung des kommunalen Haushalts können zudem interkommunale Kooperationen, die Einbindung kommunaler Unternehmen oder die Nutzung von Sach- und Personalleistungen als Eigenanteil beitragen. Insgesamt ist eine frühzeitige Abstimmung mit der Aufsichtsbehörde entscheidend, um die Förderfähigkeit und Umsetzbarkeit der Maßnahmen sicherzustellen.

Absehbare Förderlücken und Entwicklung der Förderlandschaft

Die bestehenden Förderprogramme setzen wichtige Impulse für die Transformation, reichen jedoch voraussichtlich nicht aus, um die Klimaziele 2030 und 2045 vollständig zu erreichen. Für Leverkusen bedeutet dies:

- Aufgrund der Vielzahl älterer Gebäude ergibt sich ein hoher Sanierungsbedarf, der selbst mit BEG-Förderung für viele Eigentümer*innen finanziell herausfordernd bleibt.
- Der Ausbau erneuerbarer Wärmenetze ist kostenintensiv; trotz BEW und progres.nrw werden nicht alle Projekte vollständig förderseitig abgedeckt werden können.
- Die soziale Heterogenität der Stadt führt dazu, dass finanzielle Eigenanteile für Investitionen im Gebäudebereich für einige Eigentümer und Haushalte eine wesentliche Umsetzungsbarriere darstellen.
- Die Transformation industrieller Wärmequellen und die Nutzung industrieller Abwärme birgt Chancen, aber auch finanzielle Risiken für Unternehmen.

Es ist daher wahrscheinlich, dass Bund, Land und EU weitere Programme auflegen müssen werden, die insbesondere folgende Aspekte adressieren:

- zusätzliche Förderprogramme zur sozialen Abfederung der Wärmewende in städtischen Wohnquartieren
- stärkere Förderung für Wärmenetze und erneuerbare Großwärmeerzeuger
- Programme zur Hebung industrieller Abwärmepotenziale
- Förderprogramme für Quartiere/ Stadtteile, die die Themen Energie, Stadtentwicklung und Mobilität integrieren
- weiterentwickelte Finanzierungsinstrumente auf lokaler Ebene



7.3 Potenzielle Synergieeffekte mit Plänen benachbarter Gemeinden

Die Kommunale Wärmeplanung der Stadt Leverkusen erfolgt in einem räumlich und funktional eng verflochtenen Umfeld, das durch vielfältige Pendlerbewegungen, Industrie- und Gewerbestrukturen sowie Energie- und Infrastruktursysteme geprägt ist. Vor diesem Hintergrund ist die Wärmewende nicht ausschließlich als kommunale Aufgabe zu betrachten, sondern weist in verschiedenen Bereichen regionale Bezüge und potenzielle Synergieeffekte auf.

Aus diesem Grund hat es im Zuge der Erarbeitung der Kommunalen Wärmeplanung bereits Austauschformate und Gespräche mit benachbarten Kommunen sowie regionalen Akteuren gegeben. Diese dienten insbesondere dem allgemeinen Informationsaustausch, der Einordnung der jeweiligen Planungsansätze sowie der Identifikation möglicher Anknüpfungspunkte. Auf Einladung der Stadt Leverkusen fand ein erster interkommunaler Austausch zur Kommunalen Wärmeplanung mit Bergisch Gladbach, Burscheid, Köln, Langenfeld, Leichlingen, Monheim und Odenthal statt. Im Ergebnis konnten vorerst keine Potenziale für Wärmeprojekte an den kommunalen Grenzen identifiziert werden. Um der dauerhaften Weiterentwicklung der Wärmewende Rechnung zu tragen und Potenziale regelmäßig neu zu überprüfen und zu bewerten, wurde beschlossen, den Austausch zu verstetigen.

Das Wärmeplanungsgesetz sieht in § 7 u. a. vor, dass im Rahmen der Wärmeplanung alle Behörden und Träger öffentlicher Belange, deren Aufgabenbereiche durch die Wärmeplanung berührt werden, zu beteiligen sind. Durch die Beteiligungsverfahren von Nachbarkommunen mit fortgeschrittenen Planungen erhielt die Stadt Leverkusen die Möglichkeit, die Ergebnisse zu sichten und eine Stellungnahme abzugeben. Die bisherigen Verfahren ergaben hinsichtlich potenzieller interkommunaler Potenziale und Synergien kein positives Ergebnis.

Die Stadt Leverkusen ist Mitglied im Region Köln/Bonn e.V. – ein Zusammenschluss von kreisfreien Städten, Kreisen sowie Sparkassen und Interessenvertretungen wie der Industrie- und Handelskammer und der Handwerkskammer. Ziel ist die Förderung der regionalen Zusammenarbeit durch Austausch und Vernetzung in unterschiedlichen Gremien. Die Themenfelder Raumentwicklung, Energie & Klima, Innovation & Wirtschaft sowie Lebensqualität sind vielseitig und bedeuten Herausforderungen und Transformationsprozesse für die Region. Insbesondere die



Kommunale Wärmeplanung stellt ein Beispiel für eine kommunale Aufgabe mit regionaler Bedeutung dar.

Um die Kommunen der Region im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung zu unterstützen, hat der Region Köln/Bonn e.V. in Kooperation mit Fraunhofer UMSICHT das Projekt „Von den kommunalen Wärmeplänen zur Wärmewende in der Region Köln/Bonn“ entwickelt. Das Projekt wird im Rahmen des EFRE-Aufrufs Regio.NRW-Transformation durch die EU und das Ministerium für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen für drei Jahre gefördert und startet zum 1. Januar 2026. Regionale Akteure der Wärmewende werden intensiv in den Prozess eingebunden.

Zudem ist die Stadt Leverkusen Mitglied des Trägervereins Bergisches Energie- und Ressourcenzentrum e. V. (BEKZ), der am Innovationsstandort :metabolon am Entsorgungszentrum Leppe angesiedelt ist. Zweck des Vereins ist die neutrale Beratung der Bevölkerung zu erneuerbaren Energien unter besonderer Berücksichtigung des Umwelt- und Klimaschutzes und des Energiesparegedankens (Steigerung der Energieeffizienz). Außerdem spielt die Förderung der Wissenschaft und Forschung eine zentrale Rolle. Das BEKZ bietet eine Dauerausstellung an und verbindet wichtige Akteure aus den Bereichen Energie, Energieeffizienz und Klimaschutz. Durch :metabolon findet ein kontinuierlicher kommunaler Austausch in der Region zu den Themen Klima und Energie statt, an dem die Stadt Leverkusen beteiligt ist.

Mögliche Ansatzpunkte regionaler Synergien

Potenzielle Synergieeffekte können sich insbesondere in den folgenden Bereichen ergeben:

- Räumliche Nähe von Wärmeinfrastrukturen:

Bestehende oder perspektivische Wärmenetze, Energieerzeugungsanlagen oder Speicherstandorte können in Grenzlagen eine regionale Relevanz entfalten. In solchen Fällen kann eine abgestimmte Betrachtung über kommunale Grenzen hinweg sinnvoll sein.



- Nutzung großskaliger erneuerbarer Wärmequellen:

Industrieabwärme, Umweltwärme aus Gewässern oder Abwasser sowie geothermische Potenziale können in einzelnen Fällen Größenordnungen erreichen, die eine regionale Perspektive nahelegen oder gemeinsame Bewertungsansätze erfordern.

- Abstimmung von Planungs- und Entwicklungshorizonten:

Eine zeitliche und methodische Abstimmung von Wärmeplanungen kann dazu beitragen, potenzielle Nutzungskonflikte zu vermeiden und Entwicklungsoptionen offen zu halten.

- Gemeinsame Nutzung von Wissen und Erfahrungen:

Der Austausch zu methodischen Fragen, Förderkulissen, rechtlichen Rahmenbedingungen und Umsetzungsansätzen kann Effizienzgewinne ermöglichen, ohne formale Kooperationsstrukturen vorauszusetzen.

Einordnung und weiteres Vorgehen

Die dargestellten potenziellen Synergien stellen keine verbindlichen Festlegungen dar, sondern beschreiben mögliche Anknüpfungspunkte im regionalen Kontext. Sie verdeutlichen zugleich, dass die Wärmeplanung der Stadt Leverkusen anschlussfähig für weitergehende regionale Betrachtungen angelegt ist. Dies wird insbesondere im Projekt „Von den kommunalen Wärmeplänen zur Wärmewende in der Region Köln/Bonn“ adressiert.

Eine vertiefte Prüfung, Priorisierung oder Konkretisierung regionaler Kooperationsansätze kann – sofern sich im weiteren Verlauf der Umsetzung entsprechende Bedarfe oder Chancen ergeben – im Rahmen der organisatorischen Maßnahme O6 „Prüfung und Vorbereitung regionaler Kooperationsansätze zur Hebung von Synergien in der Wärmeversorgung“ erfolgen. Dadurch bleibt die Kommunale Wärmeplanung flexibel und offen für eine schrittweise Weiterentwicklung im regionalen Zusammenhang.

7.4 Maßnahmenkatalog

Die in Steckbriefform aufgeführten Maßnahmen werden als Ergänzung zu den Maßnahmen der Fokusgebiete vorgeschlagen. Es wird in kommunikative, organisatorische, technische, flankierende und weitere Maßnahmen differenziert. Jede Maßnahme wird nach ihrer Priorität durch +++ (hoch), ++ (mittel) und + (niedrig) eingeordnet. Die betrachteten thematischen Schwerpunkte sind für die vier Kategorien im Folgenden dargestellt:

Organisatorische Maßnahmen		
<div>O1 Verstetigung der Koordination und des Monitorings der Umsetzung der Kommunalen Wärmeplanung</div> <div>O2 Aufbau und Verstetigung eines internen Datenmanagementsystems zur Wärmeplanung</div> <div>O3 Integration des Wärmeplans in die Bauleitplanung</div> <div>O4 Prüfung regionaler Kooperationsansätze zur Hebung von Synergien in der Wärmeversorgung/ Fortführung der Vernetzung mit Partnern in der Region</div> <div>O5 Unterstützung des EVL/RNG-Prozesses zur integrierten Stromnetzplanung</div> <div>O6 Einordnung und Kommunikation der zukünftigen Transformations- und möglicher Stilllegungsprozesse der Gasverteilnetze im Kontext der Kommunalen Wärmeplanung</div>		
Kommunikative Maßnahmen	Technische Maßnahmen	Flankierende Maßnahmen
<div>K1 Fortlaufendes Informationsangebot auf städtischer Website</div> <div>K2 Weiterführende Einbindung der Wohnungswirtschaft</div> <div>K3 Implementierung von ALTBAUNEU</div>	<div>T1 Erstellung von BEW-Machbarkeitsstudien für die Fokusgebiete</div> <div>T2 Technische Vorplanung zur Nutzung industrieller Abwärme</div> <div>T3 Fortlaufende strategische Wärmebedarfsreduktion durch energetische Sanierung</div> <div>T4 Dekarbonisierung der Wärmeerzeugung durch den Einsatz von regenerativen Heizungstechnologien in kommunalen Liegenschaften</div> <div>T5 Wohnungsbaugesellschaften – Wärmebedarfsreduktion</div>	<div>F1 Pilotprojekt "Abwasserwärme"</div> <div>F2 Potenzialanalyse Tiefengeothermie</div> <div>F3 Erstellung von BEW-Machbarkeitsstudien zur Nutzung von Flusswärme</div> <div>F4 Verstetigung des Ausbaus kommunaler PV-Anlagen auf öffentlichen Liegenschaften</div>

Abbildung 101: Maßnahmenübersicht



7.4.1 Organisatorische Maßnahmen

Nr. O 1: Verstetigung der Koordination und des Monitorings der Umsetzung der Kommunalen Wärmeplanung

Handlungsfeld	Organisatorische Maßnahmen	Priorisierung	+++
Räumliche Verortung	Verwaltung		
Startjahr	2026	Zieljahr	2045
Zielsetzung	<p>Sicherstellung eines kontinuierlichen, behördenübergreifenden Managements der Kommunalen Wärmeplanung und aller Folgeprozesse. Die Stelle dient als zentrale Ansprechpartnerin für alle Fragen rund um die Kommunale Wärmeplanung, sowohl für Verwaltungseinheiten als auch für die interessierte Öffentlichkeit. Im Rahmen der Umsetzung und Fortschreibung der Kommunalen Wärmeplanung beteiligt die planungsverantwortliche Stelle die relevanten Wärmeakteure in Leverkusen, um das Fachwissen vor Ort zu nutzen und die verschiedenen Perspektiven zu berücksichtigen. Hierzu gehört insbesondere die frühzeitige und dauerhafte Einbindung potenzieller Wärmelieferanten und Wärmenetzbetreiber zur Identifikation, Bewertung und Weiterentwicklung von Wärmepotenzialen.</p>		
Kurzbeschreibung	<p>Die Maßnahme umfasst die Verstetigung einer dauerhaft aktiven Koordinierungsstelle innerhalb der Verwaltung. Sie bündelt Planungsdaten, koordiniert die Abstimmung und den Austausch mit zuständigen Fachbereichen und Wärmeakteuren in Leverkusen, stellt Schnittstellen zu Energieversorgern sicher und verantwortet die Fortschreibung des Wärmeplans.</p> <p>Der regelmäßige, strukturierte Austausch mit potenziellen Wärmelieferanten und bestehenden bzw. potenziellen Wärmenetzbetreibern dient dabei insbesondere der Identifikation und Bewertung von Ab-, Umwelt- und industrieller Wärme sowie der Vorbereitung konkreter Projektansätze.</p> <p>Zudem übernimmt sie das Monitoring sowie die Vorbereitung von politischen Beschlussvorlagen.</p>		
Umsetzungsschritte & Meilensteine	<ol style="list-style-type: none"> 1. Beibehalten der organisatorischen Struktur im Fachbereich Mobilität und Klimaschutz 2. Fortführung regelmäßiger Abstimmungsrunden innerhalb der Verwaltung, mit EVL und AVEA sowie mit weiteren Stakeholdern 3. Aufbau eines internen Informations- und Datenprozesses 4. Aufbau und Verstetigung geeigneter Austauschformate (z. B. Fachgespräche und -netzwerke, Workshops,) u. a. mit potenziellen Wärmelieferanten und Wärmenetzbetreibern, 		



	Schornsteinfeger*innen, Energieberater*innen und SHK-Handwerk zur Umsetzung und Weiterentwicklung der KWP.		
Erfolgsindikatoren	<ul style="list-style-type: none"> ○ Verantwortlichkeiten sind klar definiert ○ Regelmäßiges Fortschrittsmonitoring ○ Etablierung eines Umsetzungsprozesses mit allen relevanten Wärmeakteuren 		
Synergien (+) & Hemmnisse (-)	(+) Fortführung der bereits bestehenden Koordination unter Federführung des Fachbereichs Mobilität und Klimaschutz (+) Verstetigung der eingerichteten Planungs- und Abstimmungsprozesse (+) Verbindliche Schnittstelle für Energieversorger und weitere externe Akteure (-) Ressourcenbedarf in der Verwaltung (Pflichtaufgabe)		
Endenergieeinsparung (MWh/a)	Keine direkte Wirkung, da koordinierende Tätigkeiten.	Minderung THG jährlich (t CO ₂ e/a)	Nicht quantifizierbar
		Kumulierte THG-Einsparung (t CO ₂ e)	Nicht quantifizierbar
Federführung (F) / Beteiligung	KWP-Koordinierungsstelle (F) <ul style="list-style-type: none"> ○ zuständige Fachbereiche der Verwaltung weitere externe Akteure, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ○ angrenzende und übergeordnete Gebietskörperschaften ○ AVEA ○ Currenta ○ EVL ○ Handwerkskammer zu Köln ○ Haus & Grund Leverkusen ○ Industrie- und Handelskammer zu Köln ○ Innung für Sanitär- und Heizungstechnik Bergisches Land ○ Leverkusener Immobiliengesellschaft LEVI ○ lokale Wirtschaft/ Unternehmen/ Gewerbetreibende ○ RheinNetz ○ Schornsteinfeger-Innung Köln bzw. Kreisverband Leverkusen ○ Technische Betriebe Leverkusen ○ Wirtschaftsförderung Leverkusen ○ WGL Wohnungsgesellschaft Leverkusen ○ Wohnungswirtschaft ○ Wupperverband 		
Personeller Aufwand	375 PT/a in der Verwaltung		
Finanzieller Aufwand	Personal- und Verwaltungskosten		
Referenzbeispiele	z. B. KWPs Tangermünde, Solingen, Oelde, Kreuztal		



Nr. O 2: Aufbau und Verstetigung eines internen Datenmanagementsystems zur Wärmeplanung

Handlungsfeld	Organisatorische Maßnahmen	Priorisierung	++
Räumliche Verortung	Verwaltung		
Startjahr	2026	Zieljahr	2045
Zielsetzung	Schaffung eines dauerhaften datenbasierten Entscheidungsfundaments für Wärmeinfrastruktur, Förderprogramme und Investitionsprioritäten. Das System bildet zugleich die Grundlage für ein kontinuierliches Monitoring, die regelmäßige Berichterstattung sowie die Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung		
Kurzbeschreibung	<p>Die Maßnahme umfasst die Integration und Nutzung der im Rahmen der initialen KWP übergebenen GIS-Daten zur Erhebung, Pflege und Auswertung wärmerrelevanter Daten (z. B. Verbrauch, Wärmenetze, Geodaten, Sanierungsraten, Wärmepumpenbestände).</p> <p>Die Daten von Verwaltung, EVL, Netzbetreibern, dem Land NRW und weiteren Akteuren werden gebündelt.</p> <p>Das System dient als Grundlage für Fortschreibung, Controlling und Berichtspflichten innerhalb der Maßnahmenumsetzung. Auf dieser Basis werden zentrale Indikatoren der Wärmewende definiert, regelmäßig ausgewertet und in standardisierten Monitoring- und Fortschrittsberichten aufbereitet, die u. a. der politischen Beratung und der Fortschreibung des Wärmeplans dienen.</p>		
Umsetzungsschritte & Meilensteine	<ol style="list-style-type: none"> 1. Relevante Datenquellen von Verwaltung, EVL, Netzbetreibern, TBL sowie dem Land NRW erfassen und Verantwortlichkeiten festlegen. 2. Einheitliche Datenstandards (Formate, Aktualisierungszyklen, Qualitätskriterien) für alle beteiligten Akteure definieren und schriftlich vereinbaren. 3. Zentrale Datenstelle bzw. Datenplattform für kommunale Wärmedaten technisch einrichten und an bestehende GIS- und Datenbanken anbinden. 4. Prozesse zur regelmäßigen Datenerhebung, -pflege und -prüfung etablieren, inklusive klarer Fristen und Zuständigkeiten. 		



	5. Standardisierte Auswertungs- und Monitoringberichte zur Wärmeplanung entwickeln und in entsprechende Berichtsform integrieren.		
Erfolgsindikatoren	<ul style="list-style-type: none"> ○ Fortschreibung der KWP (Pflichtaufgabe) ○ Kontinuierlicher Monitoringbericht ○ Verbesserte Entscheidungsqualität bei Infrastrukturprojekten 		
Synergien (+) & Hemmnisse (-)	(+) Erleichtert Fortschreibung der KWP (-) Hoher Koordinationsaufwand mit Datenhaltern		
Endenergieeinsparung (MWh/a)	Keine direkte Wirkung, da Datenmanagement.	Minderung THG jährlich (t CO ₂ e/a)	Nicht quantifizierbar
		Kumulierte THG-Einsparung (t CO ₂ e)	Nicht quantifizierbar
Federführung (F) / Beteiligung	KWP-Koordinierungsstelle (F) <ul style="list-style-type: none"> ○ zuständige Fachbereiche der Verwaltung ○ weitere externe Akteure als dauerhafte Datenlieferanten ○ EVL, RNG, Currenta, Schornsteinfeger*innen, Wohnungswirtschaft, LANUK 		
Personeller Aufwand	25 PT/a		
Finanzieller Aufwand	Software-/IT-Struktur, Personalkosten ca. 60.000 €/a Bereitstellung und Administration Urbanen Datenplattform (UDP) ca. 25.000 € Entwicklungskosten		
Finanzierungsmechanismen	Kommunaler Haushalt Förderungen für Digitalisierung, Wärmewende		
Referenzbeispiele	Neuss – datenbasiertes Monitoring in der Verstetigungsstrategie Köln – strukturierter Datenraum zur städtischen Wärmeplanung		



Nr. O 3: Integration des Wärmeplans in die Bauleitplanung

Handlungsfeld	Organisatorische Maßnahmen	Priorisierung	+++
Räumliche Verortung	Stadtgebiet		
Startjahr	2026	Zieljahr	2045
Zielsetzung	<p>Systematische Verankerung der Ziele, Inhalte und räumlichen Aussagen der kommunalen Wärmeplanung als fachliche Grundlage in der Bauleitplanung.</p> <p>Ziel ist es, Wärmebelange frühzeitig und transparent in Planungsverfahren zu berücksichtigen, Nutzungskonflikte zu erkennen und klima- sowie energiebezogene Entscheidungen sachgerecht in Abwägungsprozesse einzubeziehen.</p>		
Kurzbeschreibung	<p>Die Maßnahme stellt sicher, dass die Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung systematisch in Verfahren der Bauleitplanung (Flächennutzungs- und Bebauungspläne) einfließen. Hierzu werden prüf- und abwägungsrelevante Wärmebelange (z. B. Eignung für Wärmenetze, dezentrale Versorgung, Abwärmepotenziale) als fachliche Hinweise aufbereitet und in bestehende Planungsprozesse integriert.</p> <p>Die Maßnahme ersetzt keine planerische Abwägung und begründet keine automatische Vorrangnutzung, sondern dient der frühzeitigen Information, Transparenz und besseren Entscheidungsgrundlage im Zusammenspiel von Stadtentwicklung, Klimaschutz und Energieplanung.</p>		
Umsetzungsschritte & Meilensteine	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aufbereitung der relevanten Ergebnisse der Wärmeplanung als planungsrelevante Hinweise (z. B. Eignung für Wärmenetze, potenzielle Wärmequellen, Restriktionen). 2. Entwicklung verwaltungsinterner Leitlinien zur Berücksichtigung der Wärmeplanung in Bauleitplanverfahren (Prüfschritte, Zuständigkeiten, Schnittstellen). 3. Abstimmung zwischen zuständigen Fachbereichen (Stadtplanung, Klimaschutz, Energie, Umwelt) zur einheitlichen Anwendung. 4. Anwendung der Leitlinien in laufenden und zukünftigen Bauleitplanverfahren. 5. Regelmäßige Überprüfung und Aktualisierung im Zuge der Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung. 		
Erfolgsindikatoren	<ul style="list-style-type: none"> ○ Berücksichtigung von Wärmebelangen in Bauleitplanverfahren ○ Nachvollziehbare Dokumentation der Abwägung energie- und klimabezogener Aspekte ○ Reduzierung von Zielkonflikten zwischen Stadtentwicklung und Wärmeinfrastruktur 		



	<ul style="list-style-type: none"> Verbesserte Abstimmung zwischen Wärmeplanung und Bauleitplanung 		
Synergien (+) & Hemmnisse (-)	(+) Frühzeitige Berücksichtigung von Klimaschutz- und Wärmebelangen (+) Höhere Planungssicherheit für Stadtentwicklung und Energieinfrastruktur (+) Vermeidung späterer Konflikte und Planungsänderungen (-) Zusätzlicher Abstimmungsbedarf zwischen Fachbereichen (-) Erhöhter Koordinationsaufwand in frühen Planungsphasen		
Endenergieeinsparung (MWh/a)	Keine direkte Wirkung, da Austauschformat mit Datenmanagement und koordinierenden Tätigkeiten.	Minderung THG jährlich (t CO ₂ e/a)	Nicht quantifizierbar
		Kumulierte THG-Einsparung (t CO ₂ e)	Nicht quantifizierbar
Federführung (F) / Beteiligung	KWP-Koordinierungsstelle (F) <ul style="list-style-type: none"> zuständige Fachbereiche der Stadtverwaltung EVL 		
Personeller Aufwand	ca. 10 PT/a		
Finanzieller Aufwand	Ca. 60.000 € (z.B. für externe Analysen, Leitlinien, Abstimmung etc.)		
Finanzierungsmechanismen	Kommunaler Haushalt		
Referenzbeispiele	Kommunale Wärmeplanung Bergisch Gladbach – Integration der Wärmeplanung in die Bauleitplanung		



Nr. O 4: Prüfung regionaler Kooperationsansätze zur Hebung von Synergien in der Wärmeversorgung/ Fortführung der Vernetzung mit Partnern in der Region

Handlungsfeld	Organisatorische Maßnahmen	Priorisierung	++
Räumliche Verortung	Stadtgebiet und benachbarte Gebietskörperschaften		
Startjahr	2026	Zieljahr	2028
Zielsetzung	<p>Aufbauend auf bereits bestehenden regionalen Austausch- und Vernetzungsstrukturen werden regionale Kooperationsansätze in der Wärmeversorgung systematisch geprüft und bewertet. Ziel ist es, potenzielle Synergien über kommunale Grenzen hinweg fachlich zu analysieren und belastbare Entscheidungsgrundlagen für eine mögliche weitergehende Zusammenarbeit zu schaffen. Die Fortführung der Vernetzung dient dabei insbesondere der Vertiefung ausgewählter Themenfelder und ersetzt keine bestehenden Austauschformate.</p>		
Kurzbeschreibung	<p>Die Maßnahme knüpft an die bereits bestehende regionale Vernetzung der Stadt Leverkusen im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung an (vgl. Kapitel 7.3). Im Fokus steht nicht der Aufbau neuer Austauschstrukturen, sondern die strukturierte, ergebnisoffene Prüfung ausgewählter regionaler Kooperationsansätze, bei denen zusätzliche Synergien in der Wärmeversorgung vermutet werden. Betrachtet werden u. a. Möglichkeiten der gemeinsamen Nutzung von Abwärme- und Umweltwärmepotenzialen, überörtliche Wärmenetze, Speicherlösungen oder abgestimmte Infrastruktur- und Transformationspfade. Ziel ist es, bestehende Austauschprozesse fachlich zu vertiefen und potenzielle Kooperationsoptionen hinsichtlich Nutzen, Umsetzbarkeit und Abhängigkeiten zu bewerten. Konkrete Festlegungen zu Projekten oder Kooperationsformen erfolgen im Rahmen dieser Maßnahme nicht.</p>		
Umsetzungsschritte & Meilensteine	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sichtung bestehender regionaler Austauschformate und Identifikation relevanter Kooperationsfelder in der Wärmeversorgung. 2. Auswahl konkreter regionaler Kooperationsansätze mit erkennbaren Synergiepotenzialen. 3. Strukturierte Bewertung dieser Ansätze (z. B. technisch, organisatorisch, wirtschaftlich, zeitlich). 		



	4. Aufbereitung der Ergebnisse als Entscheidungsgrundlage für Politik und Verwaltung.		
Erfolgsindikatoren	<ul style="list-style-type: none"> ○ Identifizierte und geprüfte regionale Kooperationsansätze ○ Vorliegen einer strukturierten Bewertungs- und Entscheidungsgrundlage ○ Politische Befassung mit geprüften Kooperationsoptionen 		
Synergien (+) & Hemmnisse (-)	(+) Nutzung und fachliche Vertiefung bestehender regionaler Vernetzungsstrukturen (+) Effizientere Identifikation regionaler Synergiepotenziale (+) Vermeidung redundanter Infrastrukturentwicklungen (-) Unterschiedliche Planungs- und Entscheidungszyklen der Akteure (-) Hoher Abstimmungsaufwand über kommunale Grenzen hinweg		
Endenergieeinsparung (MWh/a)	Keine direkte Wirkung, da unterstützende Maßnahme.	Minderung THG jährlich (t CO ₂ e/a)	Nicht quantifizierbar
		Kumulierte THG-Einsparung (t CO ₂ e)	Nicht quantifizierbar
Federführung (F) / Beteiligung	KWP-Koordinierungsstelle (F) Weitere externe Akteure <ul style="list-style-type: none"> ○ benachbarte Gebietskörperschaften ○ ggf. regionale Infrastruktur- und Netzakteure ○ ggf. weitere Akteure je nach Synergiethema 		
Personeller Aufwand	ca. 5 PT/a		
Finanzieller Aufwand	gering		
Finanzierungsmechanismen	Kommunaler Haushalt		
Referenzbeispiele	Interkommunale Wärmeplanung Neufahrn/Eching (BY) Region Köln/Bonn (Region Köln/Bonn e.V.)		



Nr. O 5: Unterstützung des EVL/RNG-Prozesses zur integrierten Stromnetzplanung

Handlungsfeld	Organisatorische Maßnahmen	Priorisierung	++
Räumliche Verortung	Stadtgebiet, Netzgebiet EVL		
Startjahr	2026	Zieljahr	2045
Zielsetzung	Integration städtehoheitlicher Daten und Erkenntnisse der Stadt Leverkusen in den bestehenden Prozess der integrierten Stromnetzplanung mittels Erstellung bzw. Aktualisierung eines „Szenariorahmens Wärmewende“.		
Kurzbeschreibung	<p>Die Wärmewende und der Stromnetzausbau sind eng miteinander verknüpft, da z. B. Wärmepumpen den Strombedarf erhöhen. Die Maßnahme umfasst die Erarbeitung eines zwischen Stadt sowie EVL / RNG abgestimmten Prozesses zur Erstellung und Fortschreibung des Szenariorahmens. Der Szenariorahmen wird als wesentliche Planungsrandbedingung in den bestehenden, EVL / RNG Prozess zur Netzinfrastukturplanung übernommen.</p> <p>So können zukünftig abseh- und begründbare Erneuerungs- bzw. Erweiterungsnotwendigkeiten für Niederspannungs- und Mittelspannungsnetze berücksichtigt werden.</p> <p>Die Stadt unterstützt diskriminierungsfrei gemäß des abzustimmenden Prozesses durch Daten und bei der Planungs- und Genehmigungscoordination im Rahmen der Umsetzung.</p>		
Umsetzungsschritte & Meilensteine	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einrichtung eines Prozesses unter Mitwirkung aller Beteiligten 2. Definition relevanter Parameter für den Szenariorahmen. 3. Verstetigung eines Austauschformats 		
Erfolgsindikatoren	<ul style="list-style-type: none"> ○ Prozessentwicklung ○ Regelmäßige Abstimmungsrunden ○ Datenabgleich bzw. -austausch ○ Verschränkung von Wärmewende und Stromnetzplanung 		
Synergien (+) & Hemmnisse (-)	<p>(+) Unterstützung des Wärmepumpenausbaus und der Verkehrswende</p> <p>(+) Verbesserte Planungssicherheit für EVL, RNG und Industrie</p> <p>(-) Hoher initialer Daten- und aufwand</p>		
Endenergieeinsparung (MWh/a)	Keine direkte Wirkung, da unterstützende, koordinierende Maßnahme.	Minderung THG jährlich (t CO ₂ e/a)	Nicht quantifizierbar
		Kumulierte THG-Einsparung	Nicht quantifizierbar



	(t CO ₂ e)
Federführung (F) / Beteiligung	Integrierte Stromnetzplanung EVL/ RNG (F) Prozessunterstützung und Koordination: Koordinierungsstelle KWP weitere externe Akteure <ul style="list-style-type: none">○ Industriekunden○ Ladeinfrastrukturbetreiber○ Mobilitätsakteure○ Wohnungswirtschaft○ Quartiersentwickler
Personeller Aufwand	kommunal 20 PT/a
Finanzieller Aufwand	Keiner
Finanzierungsmechanismen	<ul style="list-style-type: none">○ Nachrichtlich: Netzausbau (EVL in Abstimmung mit RNG): Investitionen über Thesaurierung, Netzentgeltsystem/Regulierung (und ggf. Anschlussbeiträge)○ Kommunale Beträge: ggf. Förderprojekte für smarte Infrastruktur
Referenzbeispiele	Dortmund – integrierter Netz-Transformationsplan WP/LIS



Nr. O 6: Einordnung und Kommunikation der zukünftigen Transformations- und möglicher Stilllegungsprozesse der Gasverteilnetze im Kontext der Kommunalen Wärmeplanung

Handlungsfeld	Organisatorische Maßnahmen	Priorisierung	++
Räumliche Verortung	Stadtgebiet, Gasverteilnetze		
Startjahr	2026/2027	Zieljahr	2035
Zielsetzung	<p>Abstimmung hinsichtlich der Gasverteilnetze in Leverkusen, insbesondere im Hinblick auf künftige Transformations- und mögliche Stilllegungsplanungen.</p> <p>Der Prozess dient der frühzeitigen Information der Stadtverwaltung über die gemeinsamen Planungen von RNG/EVL in Bezug auf Wasserstoff-, Biomethan- und Stilllegungs- und Rückbaupfade. Ziel ist Transparenz und frühzeitige, gemeinsame Kommunikation in Richtung der Gebäudeeigentümer*innen, Wohnungswirtschaft sowie gewerblichen und industriellen Großkunden.</p>		
Kurzbeschreibung	<p>EVL und RNG setzen die gesetzlichen Transformations- und Stilllegungspflichten der Gasverteilnetze in geeigneter Form um. Der gemeinsame Austausch mit der Stadt Leverkusen erfolgt frühzeitig und transparent und orientiert sich an den gesetzlichen Berichtspflichten der Netzbetreiber.</p> <p>Für die Kommunikation gegenüber den öffentlichen Stakeholdern erfolgt eine gemeinsame, anlassbezogene Abstimmung zu Kernbotschaften, um einen konsistenten öffentlichen Kommunikationsrahmen zu gewährleisten. Die Priorität ist dabei frühzeitig über Transformations- und Stilllegungsplanungen zu informieren.</p>		
Umsetzungsschritte & Meilensteine	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einrichten einer Informations- und Koordinationsrunde 2. Anlassbezogene Präsentation der Arbeitsergebnisse (Transformations- und Stilllegungsfahrpläne, die unter Berücksichtigung der Ergebnisse der KWP sowie gesetzlicher Rahmenbedingungen erstellt wurden) durch RNG/EVL 3. Aufbau einer gemeinschaftlichen Kommunikationsstrategie und -plattform, z. B. FAQs oder Informationsmaterialien. 4. Optionale Einbindung weiterer Akteure (im Rahmen bestehender Formate der Stadt. 		
Erfolgsindikatoren	<ul style="list-style-type: none"> ○ Etablieren einer anlassbezogenen Informations- und Koordinationsrunde ○ Einheitliche Kommunikationsbausteine (z.B. FAQ) 		



Synergien (+) & Hemmnisse (-)	(+) KWP Monitoring und Fortschreibung (einheitliche Datenbasis) (+) Wärmenetzplanung und Ausbaupriorisierung (+) Hohe Planungssicherheit für Eigentümer*innen (+) Bessere Investitionsentscheidungen der VNB (-) Begrenzte kommunale Steuerungsmöglichkeiten im regulierten Netzbereich (-) Datenverfügbarkeit/Datenschutz, insbesondere bei Großkunden und RLM (-) Regulatorische Unsicherheiten (z. B. Pflichten/Zeithorizonte für Stilllegung/Umwidmung) (-) Politische Sensitivität		
Endenergieeinsparung (MWh/a)	Keine direkte Wirkung, da unterstützende, koordinierende Maßnahme.	Minderung THG jährlich (t CO ₂ e/a)	Nicht quantifizierbar
		Kumulierte THG-Einsparung (t CO ₂ e)	Nicht quantifizierbar
Federführung (F) / Beteiligung	EVL / RNG: Netzstrukturplanung (F) KWP-Koordinierungsstelle Weitere optionale externe Akteure (, z.B.) <ul style="list-style-type: none"> ○ Industrie, Großkunden ○ Gewerbe, Handel, Dienstleistung ○ Wohnungswirtschaft ○ ggf. Landes-/Regulierungsdialog 		
Personeller Aufwand	kommunal (Aufbauphase): ca. 20 – 40 PT/a kommunal (im weiteren Verlauf): ca. 10 PT/a		
Finanzieller Aufwand	EVL / RNG Erstellung Netzstrukturplanung, keine zusätzlichen Kosten		
Finanzierungsmechanismen	Kommunaler Haushalt: Kommunikation, Koordination EVL / RNG: Erstellung Netzstrukturplan (reguliert, nachrichtlich)		
Referenzbeispiele	H2vorOrt: GTP_2025_Leitfaden		



7.4.2 Kommunikative Maßnahmen

Nr. K 1: Fortlaufendes Informationsangebot auf städtischer Website			
Handlungsfeld	Kommunikative Maßnahmen	Priorisierung	++
Räumliche Verortung	Gesamtes Stadtgebiet, online		
Startjahr	2026	Zieljahr	2045
Zielsetzung	<p>Transparente, kontinuierliche Information der Öffentlichkeit über Ziele, Maßnahmen, Fortschritte und Umsetzungsbeispiele der Kommunalen Wärmeplanung.</p> <p>Ziel ist es, Akzeptanz zu schaffen, zur Nachahmung zu motivieren und erfolgreiche Umsetzungen (z. B. Leuchtturmprojekte) sichtbar zu machen.</p>		
Kurzbeschreibung	<p>Die Maßnahme bündelt die Öffentlichkeitsarbeit zur Kommunalen Wärmeplanung in einem fortlaufenden Informations- und Kommunikationsangebot auf der städtischen Website. Inhalte sind u. a. aktuelle Informationen zur KWP, FAQs, Ansprechpartner und Anlaufstellen (z. B. Verbraucherzentrale NRW, Innungen, Energy4Climate), Hinweise auf Förderprogramme, GIS-Karten sowie die Darstellung von Leuchtturm- und Best-Practice-Projekten, insbesondere an städtischen Gebäuden.</p> <p>Die kommunikative Begleitung erfolgt über bestehende städtische Kanäle (Website, Pressearbeit, Social Media) in enger Abstimmung mit der Abteilung Presse- und Öffentlichkeitsarbeit. Neue Plattformen oder Beteiligungsportale werden nicht aufgebaut.</p>		
Umsetzungsschritte & Meilensteine	<ol style="list-style-type: none"> 1. Weiterentwicklung der bestehenden städtischen KWP-Webseite als zentrales Informationsangebot (Struktur, Zuständigkeiten, Datenschutz). 2. Aufbau und laufende Pflege zentraler Inhalte (FAQs, Förderhinweise, Ansprechpartner, GIS-Karten, Verweise auf bestehende Beratungsangebote wie ALTBAUNEU siehe Maßnahme K3). 3. Redaktionelle Aufbereitung und Veröffentlichung von Leuchtturm- und Best-Practice-Projekten (z. B. Maßnahmen an städtischen Gebäuden). 4. Laufende kommunikative Begleitung relevanter Themen der KWP über bestehende städtische Kanäle (Website, Pressemitteilungen, Social Media) in Abstimmung mit der Abteilung Presse- und Öffentlichkeitsarbeit. 5. Regelmäßige Aktualisierung und bedarfsorientierte Erweiterung der Inhalte im Zuge der KWP-Fortschreibung. 		



Erfolgsindikatoren	<ul style="list-style-type: none"> ○ Anzahl und Aktualität der bereitgestellten Inhalte ○ Zugriffszahlen auf die KWP-Webseite ○ Resonanz auf veröffentlichte Leuchtturm- und Best-Practice-Beispiele ○ Steigende Informations- und Beteiligungsanfragen 		
Synergien (+) & Hemmnisse (-)	(+) Erhöhte Akzeptanz für Wärmenetze & Sanierungen (+) Verknüpfung mit Quartiersarbeit und Kampagnen (-) Anfangs hoher und kontinuierlicher Pflegeaufwand		
Endenergieeinsparung (MWh/a)	Keine direkte Wirkung, da Informationsangebot	Minderung THG jährlich (t CO ₂ e/a)	Nicht quantifizierbar
		Kumulierte THG-Einsparung (t CO ₂ e)	Nicht quantifizierbar
Federführung (F) / Beteiligung	KWP- Koordinierungsstelle (F) <ul style="list-style-type: none"> ○ zuständige Fachbereiche der Verwaltung Weitere externe Akteure <ul style="list-style-type: none"> ○ EVL ○ Verbraucherzentrale NRW ○ Energy4Climate NRW 		
Personeller Aufwand	50 PT/a		
Finanzieller Aufwand	ca. 20.000 €		
Finanzierungsmechanismen	Kommunaler Haushalt, Landesförderprogramme		
Referenzbeispiele	Köln; Gütersloh; Mönchengladbach; Bielefeld; Aachen		



Nr. K 2: Weiterführende Einbindung der Wohnungswirtschaft

Handlungsfeld	Kommunikative Maßnahmen	Priorisierung	++
Räumliche Verortung	Gesamtes Stadtgebiet		
Startjahr	2026	Zieljahr	2045
Zielsetzung	<p>Weiterführung des mindestens einmal jährlich stattfindenden Austauschs mit der Wohnungswirtschaft (aufbauend auf den bereits durchgeführten Terminen) zur kommunalen Wärmeplanung in Leverkusen.</p> <p>Abstimmung über Planungsstände, Datenbedarf, Beteiligungsmöglichkeiten und gemeinsame Projekte zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung in quartiersbezogenen Strategien.</p>		
Kurzbeschreibung	<p>Einrichtung eines regelmäßigen „Fachdialogs Wohnungswirtschaft“, ergänzt um themenspezifische Workshops (z. B. Wärmenetze, Gebäudesanierung, Transformationspläne).</p> <p>Nutzung des Formats zur beidseitigen Information, zur Aktualisierung von Daten und Erfassung von Vorhaben der Wohnungsunternehmen sowie zur frühzeitigen Abstimmung von Gebietszuweisungen und Infrastrukturentscheidungen.</p>		
Umsetzungsschritte & Meilensteine	<ol style="list-style-type: none"> 1. Verstetigung des bereits etablierten Austauschs: Festlegung eines jährlichen Terminplans (min. ein Haupttreffen, optional zusätzliche Termine) 2. Erarbeitung einer gemeinsamen Geschäftsordnung/Agenda (z. B. Datenbereitstellung, Rückkopplung von Zwischenergebnissen der Wärmeplanung, Projektsteckbriefe) sowie Einrichtung eines digitalen Informationskanals (Mailingliste). 3. Jährliche Dokumentation der Ergebnisse und Rückkopplung in den Maßnahmenkatalog der kommunalen Wärmeplanung. 		
Erfolgsindikatoren	<ul style="list-style-type: none"> ○ Anzahl der jährlich durchgeführten Sitzungen mit der Wohnungswirtschaft und den beteiligten Unternehmen (min. eine Sitzung pro Jahr). ○ Anzahl und Umfang der aus dem Dialog resultierenden konkreten Projekte oder Vereinbarungen (z. B. Zusagen zu Datenbereitstellungen, Teilnahme an Quartierskonzepten, Kooperationsvereinbarungen zu Wärmenetzanschlüssen). 		
Synergien (+) & Hemmnisse (-)	<p>(+) Bessere Datengrundlage für die Wärmeplanung</p> <p>(+) Höhere Umsetzungswahrscheinlichkeit geplanter Wärmenetze und Sanierungsmaßnahmen</p>		



	(+) Frühzeitige Einbindung großer Wärmeverbraucher und stärkere Akzeptanz bei Mieter*innen		
Endenergieeinsparung (MWh/a)	Keine direkte Wirkung, da Austauschformat	Minderung THG jährlich (t CO ₂ e/a)	Nicht quantifizierbar
		Kumulierte THG-Einsparung (t CO ₂ e)	Nicht quantifizierbar
Federführung (F) / Beteiligung	KWP-Koordinierungsstelle (F) Weitere externe Akteure <ul style="list-style-type: none"> ○ Wohnungswirtschaft ○ EVL 		
Personeller Aufwand	3 PT/a		
Finanzieller Aufwand	Personal- und Verwaltungskosten, Raumgestaltung, Verpflegung		
Finanzierungsmechanismen	Kommunaler Haushalt		
Referenzbeispiele	Bochum; Leichlingen		



Nr. K 3: Implementierung von ALTBAUNEU

Handlungsfeld	Kommunikative Maßnahme	Priorisierung	+++
Räumliche Verortung	Gesamtes Stadtgebiet		
Startjahr	2026	Zieljahr	Min. 2030
Zielsetzung	Steigerung von Sanierung und energetischer Modernisierung für private Wohngebäude.		
Kurzbeschreibung	<p>Der Bereich Altbau hat ein besonders hohes Energieeinsparpotenzial. Die Sanierungs-Initiative ALTBAUNEU unterstützt Kommunen dabei, die Vorteile einer energetischen Sanierung von Ein- und Zweifamilienhäusern zu vermitteln. Sie ist eine gemeinsame Initiative von Kommunen und Kreisen in Nordrhein-Westfalen im Auftrag des Ministeriums für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie des Landes NRW in enger Zusammenarbeit mit der Energy4Climate.</p> <p>Das Netzwerk bietet öffentlichkeitswirksame Aktionen, Informationen, ein Modernisierungsscheck für die energetische Sanierung und Leihmaterialien zur energetischen Gebäudemodernisierung, die Bürger*innen kostenfrei zur Verfügung gestellt werden können. Durch die Zusammenarbeit von Kommunen, Kreisen und der Landesgesellschaft über ein gemeinsames Portal können die ALTBAUNEU-Beteiligten Geld und Personal sparen. Auf dem Portal finden sich für jede Kommune ortsspezifische Informationen etwa eine Datenbank lokaler Handwerksbetriebe, Aktionen/ Veranstaltungen, Architekturbüros, Energieberatungen etc.). NRW.Energy4Climate liefert zusätzlich aktuelle fachliche Bau- und Förderinformationen.</p>		
Umsetzungsschritte & Meilensteine	<ol style="list-style-type: none"> 1. Beauftragung der Teilnahme an der Initiative. 2. Aufbau des lokalen Netzwerks aller Beteiligten in Leverkusen (z. B. Handwerker, Energieberater etc.). 3. Öffentlichkeitsarbeit und Durchführung von Aktionen/ Veranstaltungen. 		
Erfolgsindikatoren	<ul style="list-style-type: none"> ○ Aufrufe des kommunalen Portals ○ Anzahl der Teilnehmenden an Aktionen und Veranstaltung 		
Synergien (+) & Hemmnisse (-)	<p>(+) Integration von zur Verfügung stehenden Informationsmaterialien und bestehenden Beratungsangeboten von bspw. Verbraucherzentrale, metabolon, Handwerksinnungen, NRW Energy4Climate.</p>		



	(+) Entlastung von Personal und Kostenaufwand durch die Koordination des Netzwerks und Betreuung der Initiative (+) Bekanntmachung lokaler Angebote, Handwerker und Ansprechpersonen in Leverkusen		
Endenergieeinsparung (MWh/a)	Keine direkte Wirkung, da Austauschformat und Informationsangebot	Minderung THG jährlich (t CO ₂ e/a)	Nicht quantifizierbar
		Kumulierte THG-Einsparung (t CO ₂ e)	Nicht quantifizierbar
Federführung (F) / Beteiligung	KWP-Koordinierungsstelle (F) Weitere externe Akteure <ul style="list-style-type: none"> ○ Energieberater*innen ○ Handwerker/ Fachfirmen ○ Architekt*innen/ Ingenieur*innen vor Ort ○ Banken/ Sparkassen 		
Personeller Aufwand	30 PT/a für den Aufbau der Datenbank, danach 10 PT/a		
Finanzieller Aufwand	1.200 € netto/a Teilnahmegebühr		
Finanzierungsmechanismen	Kommunaler Haushalt		
Referenzbeispiele	Aktuell rund 35 Kommunen in NRW u. a. Bergisch Gladbach, Düsseldorf, Köln, Leichlingen, Rheinisch-Bergischer Kreis.		



7.4.3 Technische Maßnahmen

Nr. T 1: Erstellung von BEW-Machbarkeitsstudien für die Fokusgebiete			
Handlungsfeld	Infrastruktur & Technik	Priorisierung	+++
Räumliche Verortung	Potenzielle Wärmenetzgebiete		
Startjahr	2026 (erste Studien)	Zieljahr	2028 (erste Studien)
Zielsetzung	Systematische Untersuchung, ob neue kommunale Wärmenetze technisch und wirtschaftlich machbar sind. Die Studie bildet die Grundlage für spätere Förderanträge sowie die Bewertung potenzieller erneuerbarer Erzeugungstechnologien.		
Kurzbeschreibung	<p>Mit der Bundesförderung effiziente Wärmenetze (BEW) kann eine vertiefte technische Analyse zu möglichen Wärmenetzstrukturen, Temperaturkonzepten und dekarbonisierten Erzeugungsoptionen durchgeführt werden. Die Maßnahme schafft Entscheidungsgrundlagen für einen stufenweisen Umbau der Wärmeversorgung bis 2045.</p> <p>Die EVL arbeitet bereits an der Erstellung des BEW-Transformationsplans-Wärmenetze und plant Förderanträge für BEW-Machbarkeitsstudien in den Gebieten Wiesdorf, Manfort und Schlebusch zu stellen.</p>		
Umsetzungsschritte & Meilensteine	<ol style="list-style-type: none"> 1. Erhebung der Bedarfe und Abgleich mit lokalen EE-Potenzialen 2. Technisch-wirtschaftliche Variantenbewertung 3. Einbindung Behörden / Genehmigungsstellen, Prüfung Rahmenbedingungen 4. Erstellung BEW-förderfähige Studie, Vorbereitung Förderantrag 		
Erfolgsindikatoren	<ul style="list-style-type: none"> o Vorliegen einer vollständigen BEW-Machbarkeitsstudie o Entscheidungsgrundlage für anschließende Planungsphasen 		
Synergien (+) & Hemmnisse (-)	<p>(+) Grundlage für Investitions- und Betriebskostenförderung nach BEW</p> <p>(+) Bessere Abstimmung mit Stadtplanung & Infrastrukturprojekten</p> <p>(-) Fachkräftemangel und Kapazitäten bei Gutachtern</p> <p>(-) Hohe Kosten</p>		
Endenergieeinsparung (MWh/a)	Nach der Studie quantifizierbar, da vorbereitende Maßnahme und abhängig vom jeweiligen Projektgebiet, aktueller Wärmeversorgung und expliziten Maßnahmen.	Minderung THG jährlich (t CO ₂ e/a)	Offen
		Kumulierte THG-Einsparung (t CO ₂ e)	Offen



Federführung (F) / Beteiligung	potenzieller Wärmenetzbetreiber (F) weitere externe Akteure <ul style="list-style-type: none">○ Stadt Leverkusen (KWP-Koordinierungsstelle)○ EVL○ Fachingenieurbüros
Personeller Aufwand	Für potenzielle Auftraggeber: ca. 20 PT/a pro Studie
Finanzieller Aufwand	80.000 – 150.000 € pro Studie (i. d. R. > 70 % BEW-förderfähig)
Finanzierungsmechanismen	BEW-Modul 1 – Transformations- & Machbarkeitsstudien Eigenanteil aus kommunalem Haushalt
Referenzbeispiele	Hagen (BEW-Machbarkeitsstudie); Hattingen Rauendahl; enargus.de



Nr. T 2: Technische Vorplanung zur Nutzung industrieller Abwärme

Handlungsfeld	Infrastruktur & Technik	Priorisierung	+++
Räumliche Verortung	AVEA, CHEMPARK, KRONOS, LANXESS, Wupperverband		
Startjahr	2026	Zieljahr	2028
Zielsetzung	Systematische Bewertung und Erschließung der identifizierten 952 GWh/a industriellen Abwärme zur Einspeisung in bestehende und neue Wärmenetze.		
Kurzbeschreibung	<p>Die Potenzialanalyse weist ein außergewöhnlich hohes Abwärmepotenzial aus – insbesondere bei LANXESS (346 GWh/a), KRONOS Titan (282 GWh/a) und der Kläranlage (70 GWh/a) des Wupperverbands.</p> <p>Durch eine technische Vorplanung sollen Transportleitungen, Temperaturniveaus, Wärmepumpeneinsatz, Einspeisepunkte und Netzerweiterungsoptionen detailliert untersucht werden.</p> <p>Die EVL führt im Rahmen der Erstellung des Transformationsplans Wärmenetze bereits ähnliche Analysen durch.</p>		
Umsetzungsschritte & Meilensteine	<ol style="list-style-type: none"> 1. Detaillierte Erfassung der verfügbaren Abwärmeprofile je Quelle (Temperatur, Lastgang) 2. Variantenuntersuchung: direkte Einspeisung vs. Einspeisung über Wärmepumpen 3. NetZRoutenplanung inkl. Abstimmung mit EVL 4. Investitionskostenkalkulation und Wirtschaftlichkeitsanalyse 		
Erfolgsindikatoren	<ul style="list-style-type: none"> o Anzahl der erhobenen und technisch bewerteten Quellen o Realisierbare, nutzbare Abwärmemenge (GWh/a) 		
Synergien (+) & Hemmnisse (-)	<p>(+) Sehr hohes, räumlich konzentriertes Potenzial</p> <p>(+) Gute Anbindungsmöglichkeiten an bestehende Netze</p> <p>(-) Verfügbarkeit und Betriebsführung der Industrieanlagen</p>		
Endenergieeinsparung (MWh/a)	> 150 GWh/a	Minderung THG jährlich (t CO ₂ e/a)	Ca. 40.000
		Kumulierte THG-Einsparung (t CO ₂ e)	Ca. 600.000
Federführung Beteiligung	<p>KWP-Koordinierungsstelle (F)</p> <p>Federführend können z.B. auch EVL oder Currenta sein.</p> <p>Federführung ergibt sich durch Abwärmepotenzial.</p> <p>weitere externe Akteure</p> <ul style="list-style-type: none"> o EVL o Industriepartner 		



Personeller Aufwand	Individuell abzuschätzen
Finanzieller Aufwand	Individuell abzuschätzen
Finanzierungsmechanismen	BEW-Bundesförderung effiziente Wärmenetze Progres.nrw Eigenanteil aus kommunalem Haushalt
Referenzbeispiele	München – Abwärmenetzwerke aus Industrie



Nr. T 3: Fortlaufende strategische Wärmebedarfsreduktion durch energetische Sanierung

Handlungsfeld	Infrastruktur & Technik	Priorisierung	++
Räumliche Verortung	Schulen, Sporthallen, Verwaltungsgebäude, sonstige Liegenschaften		
Startjahr	2026	Zieljahr	2032
Zielsetzung	Systematische Reduktion des Wärmebedarfs kommunaler Gebäude zur Vorbereitung auf treibhausgasneutrale Versorgungslösungen. Die Strategie dient als Leitplanke für Sanierungsfahrpläne, anstehende Modernisierungen, Investitionszyklen und für den Anschluss an Wärmenetze oder Wärmepumpen.		
Kurzbeschreibung	Die Maßnahme umfasst die Erstellung einer umfassenden energetischen Analyse des kommunalen Gebäudebestands, die Definition von Sanierungsprioritäten sowie die Ableitung eines abgestimmten Maßnahmenprogramms zur bedarfsreduzierenden Gebäudemodernisierung. Die Ergebnisse bilden die Grundlage für Förderanträge, Netzplanung, WP-Einsatz und für Leuchtturmprojekte im öffentlichen Gebäudesektor.		
Umsetzungsschritte & Meilensteine	<ol style="list-style-type: none"> 1. Energetische Bestandsaufnahme von Gebäudedaten, Verbrauchshistorie, Hüllqualität, Anlagentechnik 2. Sanierungspriorisierung 3. Investitionsplanung 4. Umsetzung inkl. Monitoring 		
Erfolgsindikatoren	<ul style="list-style-type: none"> ○ Reduzierter Endenergiebedarf ○ Anzahl sanierter Liegenschaften ○ Reduktion der Heizkosten im kommunalen Gebäudesektor 		
Synergien (+) & Hemmnisse (-)	(+) Reduzierte Betriebskosten (+) Hohe Vorbildwirkung (-) Investitionsintensiv		
Endenergieeinsparung (MWh/a)	Nach Planung quantifizierbar, da vorbereitende Maßnahme und abhängig vom Objekt, aktueller Wärmeversorgung und expliziten Maßnahmen.	Minderung THG jährlich (t CO ₂ e/a)	offen
		Kumulierte THG-Einsparung (t CO ₂ e)	offen



Federführung Beteiligung	Fachbereich Gebäudewirtschaft/ Energiemanagement / (F)KWP-Koordinierungsstelle weitere externe Akteure ○ Handwerk, Ingenieurbüros, Energieberater*innen
Personeller Aufwand	ca. 130 PT/a (bei Gebäudemanagement)
Finanzieller Aufwand	hoch
Finanzierungsmech- anismen	BEG, KfW, BAFA, EFRE, Eigenanteil aus kommunalem Haushalt
Referenzbeispiele	Hattingen



Nr. T 4: Dekarbonisierung der Wärmeerzeugung durch den Einsatz von regenerativen Heizungstechnologien in kommunalen Liegenschaften

Handlungsfeld	Infrastruktur & Technik	Priorisierung	++
Räumliche Verortung	Schulen, Sporthallen, Verwaltungsgebäude, sonstige Liegenschaften		
Startjahr	2026	Zieljahr	2035
Zielsetzung	<p>Strategischer und systematischer Austausch fossiler Heizsysteme in kommunalen Gebäuden.</p> <p>Ziel ist der Ausschluss von fossilen Energieträgern, dies wird über die Einbindung in Wärmenetze, den Einsatz energieeffizienter regenerativer Technologien bspw. mittels Wärmepumpen, Hybridlösungen oder die Nutzung erneuerbarer Wärmequellen realisiert.</p>		
Kurzbeschreibung	<p>Die Maßnahme umfasst die sukzessive Dekarbonisierung der Heizsysteme kommunaler Liegenschaften auf Basis eines Umstiegsfahrplans.</p> <p>Entscheidungsgrundlagen sind Wärmenetznähe, WP-Eignung, Sanierungsstand und Lastprofile.</p> <p>Die Kommune fungiert als Ankerkundin für Wärmenetze und erhöht damit die Wirtschaftlichkeit geplanter Netzausbauten.</p>		
Umsetzungsschritte & Meilensteine	<ol style="list-style-type: none"> 1. Technische Potenzialanalyse je Liegenschaft 2. Prüfung der Möglichkeit Wärmenetzanschluss in bestehenden und zukünftigen Wärmenetzgebieten (EVL) 3. Festlegung des Heizungstauschfahrplans 4. Austausch fossiler Systeme 5. Integration in Energiemanagement 		
Erfolgsindikatoren	<ul style="list-style-type: none"> ○ Anzahl umgerüsteter Liegenschaften ○ Anteil erneuerbarer Wärme im kommunalen Portfolio ○ Reduzierte THG-Emissionen 		
Synergien (+) & Hemmnisse (-)	<p>(+) Kommunale Gebäude als Leuchtturmprojekte</p> <p>(+) Reduzierte Betriebskosten</p> <p>(-) Umbau-/ Bauzeiten und Kapazitätsengpässe im Handwerk</p>		
Endenergieeinsparung (MWh/a)	Nach Planung quantifizierbar, da vorbereitende Maßnahme und abhängig vom Objekt, aktueller	Minderung THG jährlich (t CO ₂ e/a)	offen
		Kumulierte THG-Einsparung	offen



	Wärmeversorgung und expliziten Maßnahmen.	(t CO ₂ e)	
Federführung / Beteiligung	Fachbereich Gebäudewirtschaft/ Energiemanagement (F) <ul style="list-style-type: none">○ KWP-Koordinierungsstelleweitere externe Akteure○ EVL○ SHK-Handwerk		
Personeller Aufwand	ca. 130 PT/a		
Finanzieller Aufwand	hoch		
Finanzierungsmechanismen	BEG, BEW bei Netzanbindung, Eigenanteil aus kommunalem Haushalt		
Referenzbeispiele	Hattingen; Remscheid		



Nr. T 5: Wohnungsbaugesellschaften – Wärmebedarfsreduktion

Handlungsfeld	Infrastruktur & Technik	Priorisierung	+++
Räumliche Verortung	Wohngebäude der Wohnungsbaugesellschaften		
Startjahr	2026	Zieljahr	2032
Zielsetzung	<p>Systematische Reduktion des Wärmebedarfs der Wohngebäude der Wohnungsbaugesellschaften zur Vorbereitung auf Versorgungslösungen.</p> <p>Die Maßnahme dient als Leitplanke für Sanierungsfahrpläne, anstehende Modernisierungen, Investitionszyklen und für den Anschluss an Wärmenetze oder Wärmepumpen.</p>		
Kurzbeschreibung	<p>Die Maßnahme umfasst die Erstellung einer umfassenden energetischen Analyse des Gebäudebestands der städtischen Wohnungsbaugesellschaften, die Definition von Sanierungsprioritäten sowie die Ableitung eines abgestimmten Maßnahmenprogramms zur bedarfsreduzierenden Gebäudemodernisierung.</p> <p>Die Ergebnisse bilden die Grundlage für Förderanträge, Netzplanung, WP-Einsatz und für Leuchtturmprojekte im öffentlichen Gebäudesektor.</p>		
Umsetzungsschritte & Meilensteine	<ol style="list-style-type: none"> 1. Energetische Bestandsaufnahme von Gebäudedaten, Verbrauchshistorie, Hüllqualität, Anlagentechnik 2. Sanierungspriorisierung 3. Investitionsplanung 4. Umsetzung inkl. Monitoring 		
Erfolgsindikatoren	<ul style="list-style-type: none"> ○ Reduzierter Endenergiebedarf ○ Anzahl sanierter Liegenschaften ○ Reduktion der Heizkosten 		
Synergien (+) & Hemmnisse (-)	<p>(+) Reduzierte Betriebskosten</p> <p>(+) Hohe Vorbildwirkung</p> <p>(-) Investitionsintensiv</p>		
Endenergieeinsparung (MWh/a)	Nach Planung quantifizierbar, da vorbereitende Maßnahme und abhängig vom Objekt, aktueller Wärmeversorgung und expliziten Maßnahmen.	Minderung THG jährlich (t CO ₂ e/a)	offen
		Kumulierte THG-Einsparung (t CO ₂ e)	offen



Federführung Beteiligung	/ KWP-Koordinierungsstelle (F) weiter externe Akteure ○ Wohnungsbaugesellschaften
Personeller Aufwand	10 PT/a
Finanzieller Aufwand	hoch
Finanzierungsmech anismen	BEG, KfW, BAFA, EFRE
Referenzbeispiele	



7.4.4 Flankierende Maßnahmen

Nr. F 1: Pilotprojekt „Abwasserwärme“			
Handlungsfeld	Flankierende Maßnahmen	Priorisierung	+
Räumliche Verortung	Kläranlage / größere Abwasserkanäle		
Startjahr	2026	Zieljahr	2035
Zielsetzung	Pilotprojekt zur Nutzung von Abwasser als regenerative Wärmequelle zur Reduktion des Anteils fossiler Energieträger in öffentlichen und privaten Gebäuden.		
Kurzbeschreibung	<p>Die Maßnahme untersucht die Nutzung von Abwasserwärme mittels Wärmetauscher und Großwärmepumpe.</p> <p>Ein Pilotstandort wie eine Schule, Sporthalle oder ein Verwaltungsgebäude wird mit einer Niedertemperaturheizung ertüchtigt und wirkt nach außen als sichtbares Pilotprojekt mit Vorbildcharakter für die Energiewende im Gebäudebestand.</p> <p>Die Maßnahme hat große Öffentlichkeitswirksamkeit und hohe Reproduzierbarkeit.</p>		
Umsetzungsschritte & Meilensteine	<p>0. Erste Treffen haben stattgefunden, erste Vorlage für Angebot für Machbarkeitsstudie liegt vor</p> <p>1. Standortanalyse und Wirtschaftlichkeitsbewertung</p> <p>2. Genehmigung und Abstimmung mit Abwasserbetrieb</p> <p>3. Installation Abwasserwärmetauscher und Wärmepumpe</p>		
Erfolgsindikatoren	<ul style="list-style-type: none"> ○ Bereitgestellte Wärmemenge (MWh/a) ○ Replizierbarkeit auf andere Liegenschaften 		
Synergien (+) & Hemmnisse (-)	<p>(+) Kombination aus EE-Nutzung + Modernisierung öffentlicher Gebäude</p> <p>(+) Pilotcharakter, gute Kommunikationswirkung</p> <p>(-) Genehmigung & technische Integration eines Abwasserkanals</p>		
Endenergieeinsparung (MWh/a)	Nach der Planung quantifizierbar, da abhängig vom spezifischen Objekt, bestehender Wärmeversorgung.	Minderung THG jährlich (t CO ₂ e/a)	offen
		Kumulierte THG-Einsparung (t CO ₂ e)	offen
Federführung / Beteiligung	<p>KWP-Koordinierungsstelle (F)</p> <p>weitere externe Akteure</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ EVL ○ TBL ○ Wupperverband ○ Industrie (mit eigenem Abwassersystem) ○ Ingenieurbüros 		



	o Forschung
Personeller Aufwand	ca. 10 PT/a
Finanzieller Aufwand	gering
Finanzierungsmechanismen	BEW Mod. 1 Studienförderung, Eigenanteil aus kommunalem Haushalt
Referenzbeispiele	Quartier LÜCK (Köln-Ehrenfeld)



Nr. F 2: Potenzialanalyse Tiefengeothermie

Handlungsfeld	Flankierende Maßnahmen	Priorisierung	++
Räumliche Verortung	Stadtgebiet; Fokus auf Quartiere, Industrie und öffentliche Gebäude		
Startjahr	2026	Zieljahr	2028
Zielsetzung	Prüfung, ob mittel- oder tiefengeothermische Quellen einen signifikanten Beitrag zur zukünftigen Wärmeversorgung leisten können, insbesondere für Quartiere mit konstantem Wärmebedarf. Während der Erstellung des Transformationsplan nach Modul 1 der BEW-Förderung bis Q4 wird die EVL die Option abwägen, eine Prüfung der mittel- bis tiefengeothermischen Potenziale in Auftrag zu geben.		
Kurzbeschreibung	Die Potenzialstudie untersucht verschiedene Standorte hinsichtlich geologischer Eignung, Temperaturen, Wirtschaftlichkeit und Integration in bestehende bzw. geplante Wärmenetze. Ergänzt wird dies um Lastprofile für Wohnquartiere, öffentliche Gebäude und potenzielle industrielle Großabnehmer.		
Umsetzungsschritte & Meilensteine	<ol style="list-style-type: none"> 1. Geologische Voruntersuchungen und hydrothermale Modellierung 2. Bewertung technischer Systemvarianten (WP-Kaskaden, direkte Einspeisung) 3. Standortanalyse für Probebohrungen / Genehmigungsvorbereitung 4. Wirtschaftlichkeits- und THG-Analyse je Anwendungsfall 5. Prüfung der wasserrechtlichen Erlaubnisfähigkeit unter Vorbeteiligung bzw. Führung einer Voranfrage der bzw. bei der Unteren Wasserbehörde (von dort bedarfsorientierte Beteiligung weiterer Fachbehörden, z. B. zu Bodenschutz, Landschaftsschutz oder Lage im Wasserschutzgebiet) 		
Erfolgsindikatoren	<ul style="list-style-type: none"> ○ Identifizierte nutzbare geothermische Potenziale ○ Integration in kommunale Wärmenetzstrategie 		
Synergien (+) & Hemmnisse (-)	(+) Sehr hohe Grundlastabdeckung möglich (+) Reduktion lokaler Emissionen und Abhängigkeit von Gas (-) Geotechnische Risiken, Unsicherheiten bei Explorationskosten		
Endenergieeinsparung (MWh/a)	Nach der Analyse quantifizierbar, da abhängig von spezifischen Verbrauchern und	Minderung THG jährlich (t CO ₂ e/a)	offen
		Kumulierte THG-Einsparung	offen



	bestehender Wärmeversorgung.	(t CO ₂ e)	
Federführung (F)/ Beteiligung	KWP-Koordinierungsstelle (F) <ul style="list-style-type: none">○ Zuständige Fachbereiche der Verwaltung○ weitere externe Akteure○ EVL○ Geologischer Dienst NRW○ Internationales Geothermie-Zentrum○ Forschung		
Personeller Aufwand	10 PT/a		
Finanzieller Aufwand	Ca. 100.000 € bis 300.000 €		
Finanzierungsmech anismen	BEW Mod. 1, KfW, BAFA Eigenanteil aus kommunalem Haushalt		
Referenzbeispiele	Mönchengladbach – MUT Tiefengeothermieprojekt		



Nr. F3: Erstellung von BEW-Machbarkeitsstudien zur Nutzung von Flusswärme

Handlungsfeld	Flankierende Maßnahmen	Priorisierung	++
Räumliche Verortung	Rhein, Wupper, Dhünn im Leverkusener Raum		
Startjahr	2026	Zieljahr	2028
Zielsetzung	Erschließung der Flusswärme als erneuerbare Wärmequelle und Integration in Wärmenetzentwicklungen.		
Kurzbeschreibung	Erste Betrachtungen und Potenzialabschätzungen zeigen, dass Rhein und Wupper ein hohes Wärmepotenzial besitzen und grundsätzlich geeignete Flusswärmequellen darstellen. Gegebenenfalls stellt auch die Dhünn eine relevante Wärmequelle dar. In einer technischen Machbarkeitsstudie sollen mögliche Standorte identifiziert, die entziehbare Wärmeleistung berechnet und die Integration in bestehende oder neue Netze untersucht werden.		
Umsetzungsschritte & Meilensteine	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hydrologische Datenanalyse (Temperatur- und Abflussdynamiken) 2. Wärmepotenzialberechnung 3. Standortanalyse für Wärmepumpen (Zufahrbarkeit, Netzanschluss, Schutzgebiete) 4. Vorplanung Technisches Konzept 5. Wirtschaftlichkeits- und Fördermittelprüfung 		
Erfolgsindikatoren	<ul style="list-style-type: none"> ○ Standorte identifiziert und bewertet ○ Pot. Wärmeleistung erschlossen ○ Genehmigungsfähigkeit evaluiert 		
Synergien (+) & Hemmnisse (-)	(+) Hohes Potenzial der Gewässer für Wärmenutzung (+) Treibhausgasneutrale Grundlastquelle (-) Anforderung Gewässerverträglichkeit, Wasserschutzgebiete & naturschutzrechtliche Restriktionen (-) Flächenverfügbarkeit		
Endenergieeinsparung (MWh/a)	Nach der Studie quantifizierbar, da abhängig von spezifischen Verbrauchern, bestehender Wärmeversorgung. Und expliziter Maßnahmen.	Minderung THG jährlich (t CO ₂ e/a)	offen
		Kumulierte THG-Einsparung (t CO ₂ e)	offen



Federführung Beteiligung	Wärmenetzbetreiber (F) weitere externe Akteure <ul style="list-style-type: none">○ Stadt Leverkusen (KWP-Koordinierungsstelle)○ EVL○ Fachingenieurbüros○ Bezirksregierung Köln
Personeller Aufwand	ca. 10 PT/a
Finanzieller Aufwand	kommunal: niedrig Betreiber: hoch
Finanzierungsmech- anismen	BEW Modul 1
Referenzbeispiele	Köln-Niehl: Großwärmepumpe am Rhein Mannheim: Großwärmepumpe am Rhein



Nr. F 4: Verstetigung des Ausbaus kommunaler PV-Anlagen auf öffentlichen Liegenschaften

Handlungsfeld	Infrastruktur & Technik	Priorisierung	++
Räumliche Verortung	Schulen, Sporthallen, Schwimmbäder, Verwaltungsgebäude		
Startjahr	ab sofort	Zieljahr	2045
Zielsetzung	Steigerung des Anteils lokal erzeugten erneuerbaren Stroms für Wärmepumpen, Quartiersversorgung oder Eigenverbrauch durch eine systematische Erschließung der Dachflächen öffentlicher Liegenschaften.		
Kurzbeschreibung	Kommunale Gebäude werden priorisiert auf ihre Eignung für PV untersucht. Auf Basis bestehender Förderprogramme (z. B. Rheinisches Revier) werden Planungs- und Bauanträge gestellt. Die erzeugte Energie kann direkt in den kommunalen Gebäuden genutzt oder in eine zukünftige sektoreng gekoppelte Wärmeversorgung (Wärmepumpen, Batteriespeicher) integriert werden.		
Umsetzungsschritte & Meilensteine	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gebäudeanalyse und Priorisierung geeigneter Dächer 2. Vorplanung und Einreichung von Förderanträgen 3. Beschaffung, Installation und Inbetriebnahme 4. Integration in Energiemanagementsystem der Kommune 		
Erfolgsindikatoren	<ol style="list-style-type: none"> 1. Installierte PV-Leistung 2. Reduzierte THG-Emissionen im kommunalen Gebäudesektor 		
Synergien (+) & Hemmnisse (-)	(+) Kombination mit Wärmepumpen senkt Betriebskosten öffentlicher Gebäude (+) Sichtbarkeit als Leuchtturmprojekt für Bürger*innen (-) Lange Lieferzeiten oder Fachkräftemangel bei Fachunternehmen		
Endenergieeinsparung (MWh/a)	Nach Planung quantifizierbar, da abhängig vom jeweiligen Objekt und vom realisierbaren Ausbau.	Minderung THG jährlich (t CO ₂ e/a)	Offen
		Kumulierte THG-Einsparung (t CO ₂ e)	Offen
Federführung (F) / Beteiligung	KWP-Koordinierungsstelle (F) <ul style="list-style-type: none"> ○ Zuständige Fachbereiche der Verwaltung ○ weitere externe Akteure ○ EVL ○ Externe Solarunternehmen (Hersteller, Händler, Monteur) 		
Personeller Aufwand	ca. 10 PT/a		



Finanzieller Aufwand	Je nach Dachfläche zwischen 800 – 1.200 €/kWp; mögliches Fördervolumen > 50 %
Finanzierungsmechanismen	KfW 270 / EFRE-Programme / progres.nrw Eigenanteil aus kommunalem Haushalt
Referenzbeispiele	z. B. Aachen, Neuss, Hattingen

8 Verstetigungsstrategie

Die Kommunale Wärmeplanung wird nicht nur einmalig erstellt, sondern ist als dauerhafter, dynamischer Entwicklungsprozess angelegt. Um ihre langfristige Wirksamkeit sicherzustellen und die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung konsequent voranzutreiben, ist eine strukturelle, organisatorische und institutionelle Verstetigung erforderlich.

Die in den vorhergehenden Kapiteln beschriebenen Handlungsfelder und Maßnahmen entfalten ihre nachhaltige Wirkung nur dann, wenn sie durch festgelegte Zuständigkeiten, verlässliche Ressourcen, etablierte Prozesse sowie fortlaufende Steuerung und Kontrolle begleitet werden. Ziel der Verstetigungsstrategie ist es daher, die Kommunale Wärmeplanung dauerhaft im Verwaltungshandeln zu verankern, ihre regelmäßige Fortschreibung sicherzustellen und eine tragfähige Grundlage für Monitoring, Controlling und strategische Abstimmung mit Klimaschutz, Stadtentwicklung und Energieinfrastruktur zu schaffen.

Nur durch diese institutionelle Absicherung kann die Kommunale Wärmeplanung ihren Beitrag zur sektorübergreifenden Transformation des Energiesystems langfristig leisten.

8.1 Verstetigungskonzept

Die Verstetigungsstrategie bildet das organisatorische Fundament für die dauerhafte Etablierung und Weiterentwicklung der kommunalen Wärmeplanung. Ziel ist, die Wärmeplanung als kontinuierlichen, strategisch eingebetteten Steuerungsprozess zu etablieren, der regelmäßig überprüft, fortgeschrieben und an neue fachliche, technologische und rechtliche Rahmenbedingungen angepasst wird.

Die Kommunale Wärmeplanung folgt dabei einem iterativen Zyklus aus Analyse, Planung, Umsetzung, Bewertung und Fortschreibung. Die vier zentralen Handlungsfelder (kommunikative, organisatorische, technische und flankierende Maßnahmen) sind systematisch in diesen kontinuierlichen Prozess eingebunden. Die Verstetigung erfolgt dabei in einem strukturierten, wiederkehrenden Prozesszyklus, in dem Analyse, Planung, Umsetzung und Bewertung eng



miteinander verzahnt sind und die kontinuierliche Fortschreibung der Wärmeplanung operativ abgesichert wird.

8.2 Aufgabenverteilung

Organisatorische Verankerung

Für die Stadt Leverkusen wird empfohlen, die dauerhafte organisatorische Zuständigkeit für die Kommunale Wärmeplanung in dem fachlich zuständigen Dezernat III, Fachbereich 31 Mobilität und Klimaschutz zu verankern. Diese Organisationseinheit übernimmt die Federführung als planungsverantwortliche Stelle im Sinne des Wärmeplanungsgesetzes (WPG) und fungiert als zentrale Koordinierungs- und Steuerungsinstanz für alle Aktivitäten der kommunalen Wärmeplanung. Die Fachbereiche 32 Umwelt (Dezernat III), 61 Stadtplanung (Dezernat V) und 20 Finanzen (Dezernat II) sind eng in die Umsetzung, Fortschreibung und Maßnahmenentwicklung einzubinden. Die Stadtwerke Leverkusen werden als zentraler Umsetzungspartner frühzeitig und kontinuierlich beteiligt.

Zu den zentralen Aufgaben gehören insbesondere:

- die kontinuierliche Betreuung, Fortschreibung und Qualitätssicherung der kommunalen Wärmeplanung
- die fachliche Schnittstelle zur politischen Ebene (Ausschüsse, Rat der Stadt),
- die Koordination und Priorisierung der Maßnahmenumsetzung
- die strategische Integration der Wärmeplanung in bestehende kommunale Strategien, insbesondere in den Bereichen Klimaschutz, Stadtentwicklung, Mobilität, sowie in die kommunale Rahmenplanung für die Energieinfrastruktur
- die laufende Abstimmung mit zuständigen Fachbereichen der Verwaltung sowie externen Akteuren (z. B. EVL, Netzbetreiber, Wohnungswirtschaft)

Durch diese institutionelle Verankerung werden eine dauerhafte fachliche Zuständigkeit, organisatorische Kontinuität und strategische Steuerungsfähigkeit innerhalb der Stadtverwaltung Leverkusen gewährleistet.



Datenpflege und Monitoring

Eine tragfähige Aufgabenverteilung setzt eine systematische, regelmäßig aktualisierte Datenbasis voraus. Zu den dauerhaft zu pflegenden Datengrundlagen zählen unter anderem:

- Aggregierte Energieverbrauchs- und Netzdaten der zuständigen Netzbetreiber, Messstellenbetreiber, Energieversorgungsunternehmen und Betreiber von Wärmenetzen Kkehrbuchdaten des bevollmächtigten Schornsteinfegerwesens
- Gebäude- und Nutzungsstrukturdaten (z. B. auf Basis von ALKIS)
- öffentlich zugängliche statistische Daten
- Informationen zu bestehenden Energieanlagen, Wärmenetzen und Infrastrukturen
- Potenzialflächen für erneuerbare Wärmequellen und Abwärmenutzung

Die Daten sollen regelmäßig, mindestens im Fünfjahresrhythmus, aktualisiert und in das städtische Geoinformationssystem (GIS) integriert werden. Das GIS bildet die zentrale Grundlage für Analysen, Szenarienbewertungen sowie für die Visualisierung der Wärmebedarfs- und Potenzialstrukturen im Stadtgebiet.

Zur Qualitätssicherung wird der Aufbau eines kommunalen Datenkatasters empfohlen, in dem Datenquellen, Aktualisierungszyklen, Zuständigkeiten, Prüfmechanismen sowie Datenformate dokumentiert werden. Dabei sollten bevorzugt standardisierte, maschinenlesbare Formate (z. B. CSV, GeoJSON, Shape-Dateien) verwendet werden.

Langfristig sollte die Entwicklung eines digitalen Abbildes der Stadt Leverkusen (Digitaler Zwilling) angestrebt werden, um Wärmestrukturen interaktiv zu modellieren und Auswirkungen verschiedener Transformationspfade datengestützt simulieren zu können. Ziel ist es, die strategische Steuerung der Wärmewende zunehmend datenbasiert und automatisiert zu unterstützen.

Politische Rückkopplung, Bürgerbeteiligung und Kommunikation

Zur transparenten Steuerung und Weiterentwicklung der kommunalen Wärmeplanung wird eine regelmäßige politische Berichterstattung in den zuständigen Fachausschüssen der Stadt Leverkusen fortgeführt. Diese Berichte informieren insbesondere über:

- den Umsetzungsstand der priorisierten Maßnahmen und Fokusgebiete



- neue fachliche Untersuchungen, Machbarkeitsstudien und Projektentwicklungen
- relevante Veränderungen der Datengrundlagen
- die Weiterentwicklung der Projektpriorisierung

Die politischen Gremien dienen zugleich als zentrales Bindeglied zwischen Verwaltung, Öffentlichkeit und den für die Wärmewende relevanten Akteuren aus Wohnungswirtschaft, Industrie, Gewerbe und Energiewirtschaft.

Die Öffentlichkeitsarbeit und Bürgerkommunikation erfolgen auf Grundlage der bestehenden oder weiterzuentwickelnden Kommunikationsmaßnahmen der Stadt Leverkusen. Die Information der Öffentlichkeit erfolgt kontinuierlich über die städtische Website, Pressearbeit und digitale Kanäle. Ergänzend kommen – insbesondere bei größeren Vorhaben – zielgerichtete Beteiligungsformate wie Informationsveranstaltungen, Fachdialoge oder Online-Konsultationen zum Einsatz.

Ressourcensicherung

Für die dauerhafte Aufgabenwahrnehmung sind ausreichende personelle, organisatorische und finanzielle Ressourcen sicherzustellen. Dies umfasst insbesondere:

- personelle Zuständigkeiten für Steuerung, Datenmanagement, Controlling und Fortschreibung der Wärmeplanung,
- Bereitstellung von Haushaltsmitteln für externe Fachgutachten, Machbarkeitsstudien und Kommunikationsmaßnahmen,
- den dauerhaften Betrieb und die Weiterentwicklung technischer Systeme (z. B. GIS, Datenkataster, digitale Analysewerkzeuge).

Durch eine vorausschauende Ressourcenplanung wird gewährleistet, dass die Kommunale Wärmeplanung in Leverkusen dauerhaft leistungsfähig bleibt und strategisch weiterentwickelt werden kann.

8.3 Fortschreibung der Wärmeplanung

Im Rahmen der Verstetigung ergeben sich zentrale fachliche und organisatorische Aufgaben, die dauerhaft bearbeitet, regelmäßig überprüft und strategisch weiterentwickelt werden müssen.



Weiterentwicklung der Fokusgebiete

Die im Wärmeplan ausgewiesenen Fokusgebiete bilden die prioritären Umsetzungsräume der Wärmewende. Ihre kontinuierliche Weiterentwicklung umfasst:

- die Fortschreibung der Gebietskulisse anhand aktueller Bedarfe, Potenziale und Umsetzungsstände
- die Koordination, strategische Einbindung sowie die Auswertung und Integration der Ergebnisse von durch die EVL bzw. Projektträger durchgeführten Machbarkeitsstudien (z. B. im Rahmen der Bundesförderung effiziente Wärmenetze) in die Kommunale Wärmeplanung die Identifikation neuer Projekte für Wärmenetze, Quartierslösungen und Einzelmaßnahmen

Beobachtung energieinfrastruktureller Entwicklungen

Die technische und wirtschaftliche Entwicklung der Energieinfrastruktur ist regelmäßig zu bewerten. Dies betrifft insbesondere:

Geothermie: Ergebnisse laufender oder zukünftiger Untersuchungen sind in die weitere Planung systematisch einzubeziehen.

Gas- und Wasserstoffinfrastruktur: Die Entwicklung emissionsarmer Gase, Netzentgelte, Verfügbarkeit und Wirtschaftlichkeit sind fortlaufend zu beobachten. Eine belastbare Bewertung sollte spätestens zur nächsten Fortschreibung erfolgen.

Diese fachlichen Einschätzungen erfolgen in enger Abstimmung mit dem Netzbetreiber (RNG) und der Netzeigentümerin/Konzessionsnehmerin (EVL) und werden in die Kommunale Wärmeplanung integriert.

Überprüfung und Fortschreibung zentraler Annahmen

Alle zentralen Planungsannahmen sind im Rahmen der Fortschreibung mindestens alle fünf Jahre zu überprüfen. Dies betrifft insbesondere:

- Energiepreise und Netzentgelte
- Emissionsfaktoren
- Förderkulissen und gesetzliche Rahmenbedingungen
- technologische Entwicklungen (z. B. Wärmepumpen, Speicher, Geothermie, Wasserstoff)
- Kosten- und Verfügbarkeitsentwicklungen erneuerbarer Energien



Die Überprüfung erfolgt im Rahmen des Controllings. Die strategische Ableitung von Anpassungen und neuen Maßnahmen wird im Zuge der Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung vorgenommen.



9 Controlling-Konzept

Das Controlling der kommunalen Wärmeplanung in Leverkusen verfolgt das Ziel, Fortschritte der Umsetzung transparent darzustellen, frühzeitig Steuerungsbedarfe zu erkennen und eine regelmäßige politische und fachliche Befassung zu ermöglichen.

9.1 Definition der Indikatoren

Aufgrund des langfristigen Zeithorizonts der Wärmewende und der hohen Bedeutung externer Akteur*innen basiert das Controlling auf einem mehrstufigen Indikatorensystem, das zwischen Input-, Prozess-, Output- und Wirkungsindikatoren unterscheidet.

Die Auswahl und Konkretisierung der Indikatoren erfolgt dabei pragmatisch und orientiert sich an der Datenverfügbarkeit sowie an bestehenden Berichtspflichten, um zusätzlichen Verwaltungsaufwand zu begrenzen.

Struktur des Indikatorensystems

Input- und Prozessindikatoren:

Diese Indikatoren erfassen, in welchem Umfang organisatorische, planerische und kommunikative Voraussetzungen für die Umsetzung geschaffen wurden. Sie sind insbesondere für die Steuerung der Maßnahmen des Kapitels 7.4 relevant.

Beispiele:

- Einrichtung und kontinuierlicher Betrieb zentraler Koordinations- und Steuerungsstrukturen
- Anzahl und Regelmäßigkeit von Abstimmungs-, Austausch- und Beteiligungsformaten
- Verfügbarkeit, Aktualität und Qualität von Daten- und Monitoringsystemen
- Fortschritt bei der Umsetzung priorisierter organisatorischer Maßnahmen

Output-Indikatoren

Output-Indikatoren erfassen die unmittelbar erzielten Ergebnisse der Umsetzungsaktivitäten (z. B. erstellte Konzepte, Studien, Planungen oder angestoßene Projekte) und bilden damit die Aktivitätsebene der kommunalen Wärmeplanung ab. Sie treffen noch keine Aussagen zur tatsächlichen energetischen oder klimapolitischen Wirkung (Impact/ Wirkungsindikatoren).



Beispiele:

- Anzahl erarbeiteter Machbarkeitsstudien, Transformations- oder Netzpläne
- Anzahl identifizierter und priorisierter Flächen für erneuerbare Wärme, Speicher und Netzinfrastruktur
- Anzahl vorbereiteter oder angestoßener Projektansätze (z. B. Wärmenetze, Abwärmenutzung)
- Inanspruchnahme von Förderprogrammen (z. B. BEW-Anträge, BEG-Maßnahmen)

Wirkungsindikatoren

Wirkungsindikatoren zeigen langfristige Veränderungen im Wärmesystem auf. Aufgrund externer Einflussfaktoren (Investitionsentscheidungen Dritter, Förderlandschaft, rechtliche Rahmenbedingungen) sind diese Indikatoren nur eingeschränkt direkt steuerbar und werden daher auf aggregierter Ebene betrachtet.

Beispiele:

- Entwicklung der Anteile erneuerbarer Energien in der Wärmeversorgung
- Entwicklung der Anzahl installierter Wärmepumpen und Wärmenetzanschlüsse
- Rückgang fossiler Wärmeerzeugung im Stadtgebiet
- Abschätzung der THG-Minderung im Wärmesektor

9.2 Kontinuierliches Monitoring

Das Monitoring der kommunalen Wärmeplanung ist als kontinuierlicher, zyklischer Prozess angelegt und eng mit den organisatorischen Strukturen der Umsetzungsstrategie verknüpft. Ziel ist es, Entwicklungen nachvollziehbar zu dokumentieren, Fortschritte sichtbar zu machen und Anpassungsbedarfe frühzeitig zu identifizieren.

Organisation des Monitorings

Die operative Verantwortung für das Monitoring liegt bei der KWP-Koordinierungsstelle. Diese sammelt, konsolidiert und bewertet die relevanten Indikatoren und bereitet die Ergebnisse adressatengerecht auf.



Das Monitoring stützt sich auf:

- interne Verwaltungsdaten
- Angaben und Berichte beteiligter Akteure (z. B. Energieversorgungsunternehmen, kommunale Betriebe)
- Ergebnisse aus Studien, Förderanträgen und Projektentwicklungen
- vorhandene Energie- und Emissionsstatistiken
- Berichtszyklen und Nutzung

Es ist vorgesehen, die Ergebnisse des Monitorings in regelmäßigen Abständen aufzubereiten und in die bestehenden Steuerungs- und Entscheidungsformate einzuspeisen. Dazu zählen insbesondere:

- fachliche Abstimmungen innerhalb der Verwaltung
- Berichterstattung in Steuerungsgremien
- zusammenfassende Berichte für politische Gremien

Das Monitoring dient dabei nicht nur der rückblickenden Dokumentation, sondern auch der vorausschauenden Steuerung. Erkenntnisse aus dem Monitoring können Anlass geben, Prioritäten anzupassen, Maßnahmen zu vertiefen oder neue Handlungsbedarfe zu identifizieren.

Umgang mit Unsicherheiten

Angesichts der langen Zeithorizonte, der Abhängigkeit von externen Investitionen sowie der dynamischen Förder- und Rechtslage ist das Monitoring bewusst adaptiv angelegt. Nicht alle Entwicklungen lassen sich eindeutig quantifizieren oder kausal einzelnen Maßnahmen zuordnen. Das Controlling kombiniert daher quantitative Indikatoren mit qualitativen Einschätzungen und erläuternden Einordnungen.

9.3 Ausblick

Das Controlling-Konzept der kommunalen Wärmeplanung bildet die Grundlage für eine lernende und fortschreibungsfähige Umsetzungsstrategie. Es ermöglicht der Stadt Leverkusen, die Wärmewende strukturiert zu begleiten, Fortschritte transparent zu kommunizieren und auf veränderte Rahmenbedingungen zu reagieren.



Mit zunehmender Konkretisierung von Projekten, steigender Datenverfügbarkeit und fortschreitender Umsetzung können Indikatoren geschärft, Berichtsformate weiterentwickelt und das Monitoring schrittweise vertieft werden. Perspektivisch bietet das Controlling zudem eine wichtige Basis für:

- die Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung
- die Abstimmung mit regionalen und überregionalen Strategien
- die gezielte Nutzung neuer Förderprogramme
- sowie die transparente Kommunikation gegenüber Politik, Öffentlichkeit und weiteren Akteuren

Damit leistet das Controlling einen wesentlichen Beitrag zur Verlässlichkeit, Steuerbarkeit und Akzeptanz der kommunalen Wärmewende in Leverkusen.



Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Stadtteile der Stadt Leverkusen	10
Abbildung 2: Einwohnerstruktur der Stadt Leverkusen	12
Abbildung 3: Durchschnittliche Nettokaltmiete im Stadtgebiet.....	14
Abbildung 4: Flächennutzungsplan der Stadt Leverkusen (abrufbar unter: https://geoportal.leverkusen.de/application.jsp , https://geoportal.leverkusen.de/custom/html/Legende_PlanenBauen.pdf)	16
Abbildung 6: Klassifikation der überwiegenden Siedlungstypologien	18
Abbildung 7: Dominante Sektoren im Baublock und statistische Auswertung auf Gebäudeebene	21
Abbildung 8: Geografische Verteilung des GHD-Sektors sowie Verteilung der Baualtersklassen	23
Abbildung 9: Geografische Verteilung des Industriesektors sowie Verteilung der Baualtersklassen	25
Abbildung 10: Geografische Verteilung des öffentlichen Sektors sowie Verteilung der Baualtersklassen (Hinweis: inkludiert angemietete Gebäude).....	27
Abbildung 12: Geografische Verteilung des Sektors der sonstigen Gebäude sowie Verteilung der Baualtersklassen.....	29
Abbildung 13: Geografische Verteilung des Wohnsektors sowie Verteilung der Baualtersklassen	31
Abbildung 14: Dominante Wohngebäudeart im Baublock sowie statistische Verteilung der Wohngebäude.....	33
Abbildung 15: Median der beheizten Nutzfläche im Baublock sowie statistische Verteilung auf Gebäudeebene.....	36
Abbildung 16: Gesamtmodernisierungspotenzial sowie statistische Verteilung auf Baublockebene	39
Abbildung 17: Durchschnittlicher Sanierungsstand im Baublock sowie Verteilung auf Gebäudeebene	41
Abbildung 18: Durchschnittliches Gebäudealter im Baublock sowie statistische Verteilung auf Gebäudeebene.....	44
Abbildung 19: Großverbraucher mit einem Endenergiebedarf > 1,5 GWh/a	45
Abbildung 20: Prozesswärmebedarf im Baublock sowie statistische Verteilung auf Gebäudeebene	47
Abbildung 21: Nutzenergiebedarfe im Baublock sowie statistische Verteilung auf Gebäudeebene	50



Abbildung 22: Verteilung der Nutzenergiebedarfe nach Sektoren und Heiztechnologien	51
Abbildung 23: Verteilung des Nutzenergiebedarfs nach Wohngebäudeart	52
Abbildung 24: Median der spezifischen Wärmebedarfe im Baublock sowie statistische Verteilung auf Gebäudeebene	54
Abbildung 25: Wärmebedarfsdichten der Baublöcke und statistische Verteilung der Bedarfsklassen	56
Abbildung 26: Wärmeliniedichten und statistische Verteilung der Straßenabschnitte	59
Abbildung 27: Technologieverteilung der beheizten Gebäude	61
Abbildung 28: Dominante Heiztechnologie im Baublock	62
Abbildung 29: Anzahl der erdgasversorgten Gebäude pro Baublock	63
Abbildung 30: Gebäudeanzahl mit Wärmenetzversorgung	65
Abbildung 31: Anzahl biomasseversorgter Gebäude im Baublock	66
Abbildung 32: Anzahl heizölversorgter Gebäude im Baublock	67
Abbildung 33: Anzahl der Gebäude mit Wärmepumpen als Heiztechnologie	68
Abbildung 34: Anzahl elektrischer Direktheizungen im Baublock	69
Abbildung 35: Anzahl flüssiggasversorgter Gebäude im Baublock	70
Abbildung 36: Durchschnittliches Installationsjahr des Heizsystems im Baublock sowie statistische Verteilung der Installationsjahre auf Gebäudeebene	73
Abbildung 37: Durchschnittliche Nennwärmeleistung im Baublock sowie statistische Verteilung auf Gebäudeebene	74
Abbildung 38: Wärmenetzversorgte Baublöcke und Wärmenetz (rot), sowie statistische Verteilung der Baublöcke im Balkendiagramm und Speisung der Wärmenetze im Donutdiagramm	76
Abbildung 39: Endenergiebedarfe im Baublock sowie deren statistische Verteilung auf Gebäudeebene	78
Abbildung 40: Verteilung des Endenergiebedarfs nach Energieträgern und Technologien	80
Abbildung 41: Eingesetzte Energieträger zur Wärmeerzeugung	81
Abbildung 42: Verteilung des Endenergiebedarfs auf die einzelnen Sektoren	82
Abbildung 43: Endenergiebedarfe im Wohnsektor	82
Abbildung 44: Treibhausgasemissionen im Baublock sowie deren statistische Verteilung auf Gebäudeebene	85
Abbildung 45: Verteilung der Treibhausgasemissionen nach Energieträgern und Technologien	86
Abbildung 46: Treibhausgasemissionen der Sektoren	87



Abbildung 47: Treibhausgasemissionen der Wohngebäudetypen.....	88
Abbildung 48: Eignungsklassifikation der Baublöcke nach KEA-BW inkl. Bestandsnetze (grün) sowie statistische Verteilung der Baublöcke.....	91
Abbildung 49: Erweiterte Eignungsklassifikation im Baublock sowie statistische Verteilung der Baublöcke	92
Abbildung 50: Baublöcke mit regulärer und verkürzter Wärmeplanung.....	94
Abbildung 51: Potenzielle Raumwärmebedarfsreduktion durch Sanierungsmaßnahmen nach Szenario „Technikkatalog hoch“.....	101
Abbildung 52: Potenzielle Raumwärmebedarfsreduktion durch Sanierungsmaßnahmen nach Szenario „Technikkatalog niedrig“.....	102
Abbildung 53: Wärmebedarfsentwicklung: Status quo und theoretische Reduktionspotenziale durch Gebäudesanierung.....	103
Abbildung 54: Dachflächen-Solarthermie Potenziale dargestellt auf Baublock-Ebene in MWh/a.	106
Abbildung 55: Potenzieller jährlicher Freiflächen-Solarthermie Wärmeertrag in GWh/a für unterschiedliche Technologieoptionen.....	108
Abbildung 56: Freiflächen-Solarthermie Potenzialflächen für Flachkollektoren dargestellt auf Flur-Ebene in MWh/a.....	110
Abbildung 57: Anteil der Gebäude pro Baublock, bei denen das Aufstellen einer Luft-Wasser-Wärmepumpe unter Einhaltung des Schallimmissionsgrenzwertes möglich ist.....	113
Abbildung 58: Fließgewässer im Stadtgebiet Leverkusen.....	114
Abbildung 59: Wärmepotenzial und Wärmeleistung in Abhängigkeit der Entnahmemenge bei verschiedenen Temperaturdifferenzen des Entnahmewassers.....	115
Abbildung 60: Teilausschnitt des Rheins mit Versorgungszonen (500m Radius, 3000m Radius) sowie Darstellung der Wärmebedarfe der Baublöcke innerhalb der Versorgungszonen.	116
Abbildung 61: Teilausschnitt der Wupper mit Versorgungszonen (500m Radius, 1000m Radius) sowie Darstellung der Wärmebedarfe der Baublöcke innerhalb der Versorgungszonen.	116
Abbildung 62: Potenzieller Wärmeertrag aus oberflächennaher und mitteltiefer Geothermie in MWh/a.	119
Abbildung 63: Standorte mit potenzieller industrieller Abwärme.....	122
Abbildung 64: Kartografische Darstellung des Abwassersystems.	126
Abbildung 65: Räumliche Verteilung der Technologiekombinationen im maßgeblichen Zielszenario.....	136



Abbildung 66: Dominante Technologie auf Baublockebene im maßgeblichen Zielszenario. Baublöcke mit ausschließlich industrieller Nutzung wurden nicht berücksichtigt.....	137
Abbildung 67: Häufigkeit der Technologien auf Gebäudeebene im maßgeblichen Zielszenario. Baublöcke mit ausschließlich industrieller Nutzung wurden nicht berücksichtigt.....	138
Abbildung 68: Erdgasversorgung im maßgeblichen Zielszenario als Technologieanteil Erdgas. Baublöcke mit ausschließlich industrieller Nutzung wurden nicht berücksichtigt.....	139
Abbildung 69: Wärmepumpen im maßgeblichen Zielszenario als Technologieanteil Wärmepumpe. Baublöcke mit ausschließlich industrieller Nutzung wurden nicht berücksichtigt.....	140
Abbildung 70: Wärmenetzversorgung im maßgeblichen Zielszenario als Technologieanteil Wärmenetz. Baublöcke mit ausschließlich industrieller Nutzung wurden nicht berücksichtigt.....	141
Abbildung 71: Sanierung als Anteil sanierter Gebäude im maßgeblichen Zielszenario. Baublöcke mit ausschließlich industrieller Nutzung wurden nicht berücksichtigt.....	142
Abbildung 72: Spezifische Wärmebedarfe auf Baublockebene und Gebiete mit erhöhtem Einsparpotenzial. Baublöcke mit ausschließlich industrieller Nutzung wurden nicht berücksichtigt.....	143
Abbildung 73: Jährliche Entwicklung des Wärmebedarfs der Gebäude nach Technologien im maßgeblichen Zielszenario.....	144
Abbildung 74: Nutzenergiebedarf der Gebäude je Sektor im maßgeblichen Zielszenario (2045).	144
Abbildung 75: Nutzenergiebedarf im maßgeblichen Zielszenario. Baublöcke mit ausschließlich industrieller Nutzung wurden nicht berücksichtigt.....	145
Abbildung 76: Nutzenergiebedarfsklassen der Gebäude im maßgeblichen Zielszenario in ausgewählten Stützjahren.....	146
Abbildung 77: Wärmelinienindichten im maßgeblichen Zielszenario. Gebiete mit ausschließlich industrieller Nutzung wurden nicht berücksichtigt.....	147
Abbildung 78: Häufigkeit der Wärmelinienindichten im maßgeblichen Zielszenario (2045).....	147
Abbildung 79: Jährliche Entwicklung des Endenergiebedarfs der Gebäude nach Technologien im maßgeblichen Zielszenario.....	148
Abbildung 80: Endenergiebedarf im maßgeblichen Zielszenario. Baublöcke mit ausschließlich industrieller Nutzung wurden nicht berücksichtigt.....	149



Abbildung 81: Endenergiebedarf der Gebäude je Sektor im maßgeblichen Zielszenario (2045)	149
Abbildung 82: Endenergiebedarfsklassen der Gebäude im maßgeblichen Zielszenario in ausgewählten Stützjahren.....	150
Abbildung 83: Jährliche Entwicklung der Treibhausgasemissionen der Gebäude nach Technologien im maßgeblichen Zielszenario.	151
Abbildung 84: Treibhausgasemissionen im maßgeblichen Zielszenario. Baublöcke mit ausschließlich industrieller Nutzung wurden nicht berücksichtigt.....	151
Abbildung 85: Treibhausgasemissionen der Gebäude je Sektor im maßgeblichen Zielszenario (2045).	152
Abbildung 86: Treibhausgasemissionsklassen der Gebäude im maßgeblichen Zielszenario in ausgewählten Stützjahren.....	153
Abbildung 87: Einfamilienhaus unsaniert. Wohnfläche = 110m ² , Wärmeleistung = 9,6 kW, Wärmebedarf = 17 MWh/a.....	154
Abbildung 88: Einfamilienhaus saniert. Wohnfläche = 110m ² , Wärmeleistung = 4,4 kW, Wärmebedarf = 8 MWh/a.....	155
Abbildung 89: Mehrfamilienhaus unsaniert. Wohnfläche = 300m ² , Wärmeleistung = 20,5 kW, Wärmebedarf = 37 MWh/a.....	155
Abbildung 90: Mehrfamilienhaus saniert. Wohnfläche = 300m ² , Wärmeleistung = 8,8 kW, Wärmebedarf = 15 MWh/a.....	155
Abbildung 91: Eignungsgebiete für dezentrale Wärmeversorgung	160
Abbildung 92: Eignungsgebiete für Wärmenetze	161
Abbildung 93: Erneuerbare Energiequellen für Wärmenetze.....	162
Abbildung 94: Mögliche Fokusgebiete für Wärmenetze.....	164
Abbildung 95: Energieträgerverteilung im Fokusgebiet Wiesdorf	166
Abbildung 96: Verteilung der Nutzenergiebedarfe im Gebäudebestand im Fokusgebiet Wiesdorf.....	166
Abbildung 97: Energieträgerverteilung im Fokusgebiet Manfort	169
Abbildung 98: Verteilung der Nutzenergiebedarfe im Gebäudebestand im Fokusgebiet Manfort	169
Abbildung 99: Energieträgerverteilung im Fokusgebiet Schlebusch-West.....	171
Abbildung 100: Verteilung der Nutzenergiebedarfe im Gebäudebestand im Fokusgebiet Schlebusch-West	172
Abbildung 101: Energieträgerverteilung im Fokusgebiet Opladen	175
Abbildung 102: Verteilung der Nutzenergiebedarfe im Gebäudebestand im Fokusgebiet Opladen.....	176
Abbildung 95: Maßnahmenübersicht.....	189



Literaturverzeichnis

- BfEE. (2025). *Plattform für Abwärme*. Von https://www.bfee-online.de/BfEE/DE/Effizienzpolitik/Plattform_fuer_Abwaerme/plattform_fuer_abwaerme_node.html abgerufen
- BMWK, BMWStB. (2024). *Technikkatalog*.
- Bundesamt für Kartographie und Geodäsie. (01. 06 2024). *3D-Gebäudemodelle LOD2 Deutschland*. Von *3D-Gebäudemodelle LOD2 Deutschland*: <https://gdz.bkg.bund.de/index.php/default/3d-gebaudemodelle-lod2-deutschland-lod2-de.html> abgerufen
- Fraunhofer ISI, ifeu GmbH et. al. (2022). *Langfristszenarien für die Transformation des Energiesystems in Deutschland 3*.
- Geoportal NRW. (2024). *Regionalisierte Abflusskenngrößen NRW*. Von https://www.opengeodata.nrw.de/produkte/umwelt_klima/wasser/oberflaechengewaesser/reg_abflusskennwerte/ abgerufen
- KEA-BW. (01. 02 2021). *Leitfaden Kommunale Wärmeplanung*. Von *Leitfaden Kommunale Wärmeplanung*: https://www.kea-bw.de/fileadmin/user_upload/Publikationen/094_Leitfaden-Kommunale-Waermeplanung-022021.pdf abgerufen
- LANUK. (2024). *Potenzialstudie zur zukünftigen Wärmeversorgung in NRW – Solarkataster NRW*. Von https://www.opengeodata.nrw.de/produkte/umwelt_klima/energie/solarkataster/photovoltaik/ abgerufen
- LANUK. (2025). *Potenzialstudie zur zukünftigen Wärmeversorgung in NRW – Biomasse*. Von https://www.energieatlas.nrw.de/site/Media/Default/Dokumente/Kurzdokumentation_Biomasse_WaermestudieNRW.pdf abgerufen
- LANUK. *Raumwärmebedarfsmodell*. (17. Dezember 2024). <https://www.energieatlas.nrw.de>. Abgerufen am 17. Juli 2025 von https://www.energieatlas.nrw.de/site/Media/Default/Dokumente/Kurzdokumentation_Raumwaermebedarfsmodell_WaermestudieNRW.pdf
- Leverkusen, S. (20. 01 2026). *Stadt Leverkusen, Zahlen & Statistik*. Von Stadt Leverkusen, Zahlen & Statistik:



<https://www.leverkusen.de/service/veroeffentlichungen/zahlen-statistiken>
abgerufen

LfU. (2013). *Oberflächennahe Geothermie*. Von https://www.lfu.bayern.de/buerger/doc/uw_107_oberflaechennahe_geothermie.pdf abgerufen

TA Lärm. (1998). *Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz*. Von https://www.verwaltungsvorschriften-im-internet.de/bsvwvbund_26081998_IG19980826.htm abgerufen

Verordnung über einen energiesparenden Wärmeschutz bei Gebäuden. (1977). <https://enev-online.de/>. Abgerufen am 17. Juli 2025 von https://enev-online.de/enev/wschvo_1977_bundesgesetzblatt_1977.08.17.pdf