



**DUheizt**

Unsere Kommunale  
Wärmeplanung

# DIE KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG FÜR DUISBURG



**DVV**

**DUISBURG**  
am Rhein

# Ergebnisse der Bestandsanalyse



**DVV**



- 1 Einleitung
- 2 Datenerhebung
- 3 Gebäudebestand
- 4 Wärmebedarf
- 5 Eingesetzte Energieträger
- 6 Gasinfrastruktur
- 7 Wasserstoffinfrastruktur und -bedarf
- 8 Wärmenetze
- 9 Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung
- 10 Zusammenfassung

# Einleitung



Duisburg hat ca. 501.600 Einwohner:innen auf einem Stadtgebiet von 233 km<sup>2</sup>, vereint urbane Räume, Industrieflächen, Grün- und Wassergebiete und ist ein zentraler Wirtschafts- und Logistikstandort der Metropolregion Rhein-Ruhr.

Die KWP basiert auf einem detaillierten Verständnis der Ist-Situation und einer umfassenden digitalen Datenbasis. Zahlreiche Datenquellen zu Gebäuden, Bevölkerung und sektorspezifischen Verbräuchen wurden aufbereitet und integriert. Die Bestandsanalyse zeigt Energiebedarf, Verbrauch, Emissionen und Infrastruktur in Form eines ‚digitalen Zwillings‘.

Die Stadt ist ein bedeutender Industriestandort, vor allem in Stahl- und Schwerindustrie. Der **Prozesswärmebedarf der Industrie** beträgt rund **56,9 TWh** und wird nicht in die KWP **einbezogen**, da er stark von spezifischen Produktionsprozessen abhängt. Der für die kommunale Wärmeversorgung **relevante Bedarf** liegt bei rund **3,5 TWh**, vor allem für Haushalte, öffentliche Gebäude und kleinere Gewerbebetriebe.





Die Schwerindustrie hat in der Regel eigene, maßgeschneiderte Lösungen zur Deckung ihres Energie- und Wärmebedarfs, oft durch industrielle Eigenversorgung oder durch direkte, großskalige Energieverträge. Diese differenzierte Struktur und der enorme Umfang des industriellen Wärmebedarfs würden die Kommunale Wärmeplanung übermäßig komplex machen und den Fokus von der Aufgabe ablenken, eine effiziente und nachhaltige Wärmeversorgung für die Bürger und kleinere Unternehmen zu gewährleisten.

Aus diesen Gründen konzentriert sich die KWP auf den für die allgemeine Stadtversorgung relevanten Bedarf, während die Schwerindustrie weiterhin ihre eigenen spezifischen Lösungen und Dekarbonisierungsstrategien verfolgt.

Der Prozess der Kommunalen Wärmeplanung lässt sich grob in die fünf dargestellten Schritte gliedern. Beginnend werden im Folgenden die Ergebnisse der Bestandsanalyse vorgestellt.



Alle weiteren Schritte werden ebenso entsprechend nach Fertigstellung veröffentlicht.

# Datenerhebung



Zu Beginn der Bestandsanalyse wurden systematisch Verbrauchsdaten für Wärme, einschließlich Gas- und Stromverbrauch zu Heizzwecken, erfasst. Wichtige Datenquellen waren:

- **ALKIS:** Statistik- und Katasterdaten des amtlichen Liegenschaftskatasters
- **Netzbetreiber:** Strom- und Gasverbräuche
- **Bezirksschornsteinfeger:** elektronische Kehrbücher
- **3D-Gebäudemodelle:** LoD2
- **Städtische GIS-Daten:** ortsspezifische Daten aus Plan- und Geoinformationssystemen

Zusätzlich wurden die vor Ort bereitgestellten Daten durch externe Quellen, energietechnische Modelle, Statistiken und Kennzahlen ergänzt. Aufgrund der Vielfalt und Heterogenität der Daten war eine umfassende manuelle Aufbereitung und Harmonisierung erforderlich.



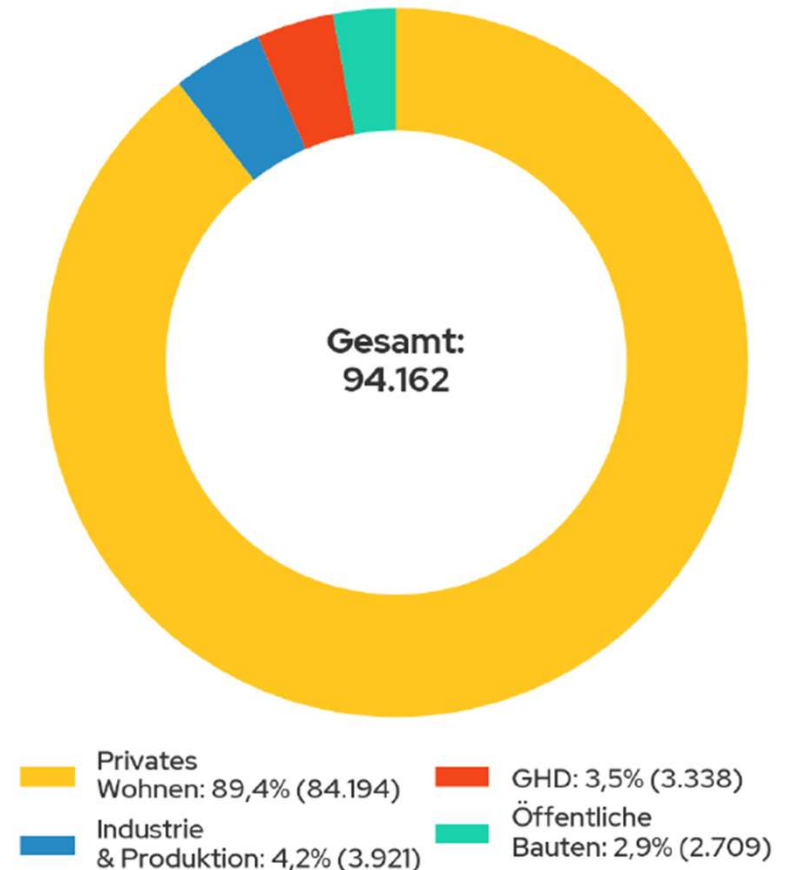
# Gebäudebestand

# Gebäudebestand

Aus der Zusammenführung des offenen Kartenmaterials sowie dem des amtlichen Liegenschaftskataster ergaben sich *über 94.000 analysierte Gebäude* im Projektgebiet.

In der Grafik dargestellt und sichtbar ist, dass der überwiegende Anteil der Gebäude in Duisburg aus *Wohngebäuden (89,4 %)* besteht, *gefolgt von Industrie und Produktion (4,2 %)* sowie *Gewerbe, Handel und Dienstleistung (GHD) (3,5 %)* sowie *öffentliche Bauten (2,9 %)*

Hieraus wird ersichtlich, dass die Wärmewende viele Einzelmaßnahmen erfordert und sich zu großen Teilen im Wohnsektor abspielen muss.

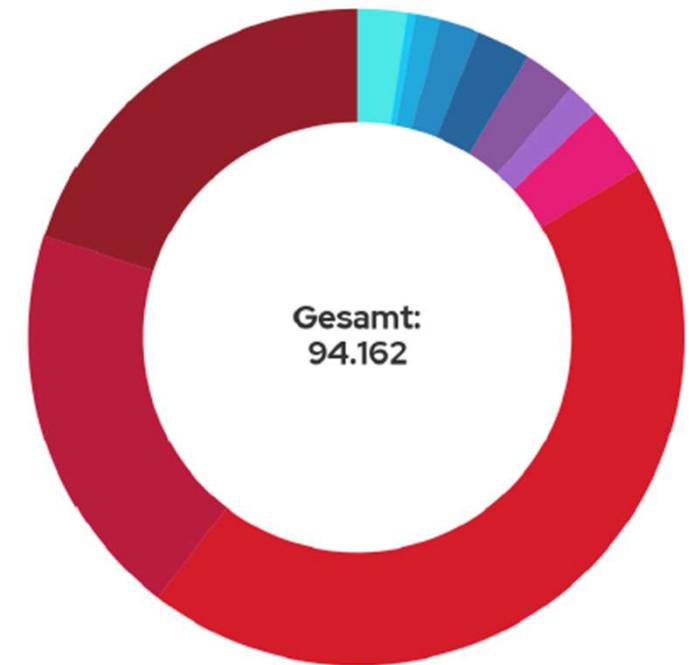


Analyse der Gebäudetypen in Duisburg

# Gebäudebestand

- Die **Analyse der Baualtersklassen** zeigt, dass *über 83 % der Gebäude vor 1979 gebaut wurden*, also vor der ersten Wärmeschutzverordnung.
- Mit 44 % stellen Gebäude aus den *Jahren 1949 – 1978* den größten Anteil und damit das größte Sanierungspotenzial dar.
- Altbauten vor 1919 haben, sofern kaum saniert, den höchsten spezifischen Wärmebedarf. Ihre robuste Bauweise macht sie für Sanierungen interessant, auch wenn Denkmalschutzauflagen Einschränkungen bringen können.

Gezielte Energieberatungen und angepasste Konzepte sind nötig, um das volle Sanierungspotenzial auszuschöpfen!



2012 – heute: 2,5% (2.317)	1987 – 1990: 1,7% (1.557)
2009 – 2011: 0,4% (394)	1979 – 1986: 3,5% (3.279)
2005 – 2008: 1,2% (1.135)	1949 – 1978: 44% (41.403)
2001 – 2004: 1,9% (1.829)	1919 – 1948: 19,6% (18.422)
1996 – 2000: 2,7% (2.543)	Vor 1919: 20% (18.841)
1991 – 1995: 2,6% (2.442)	

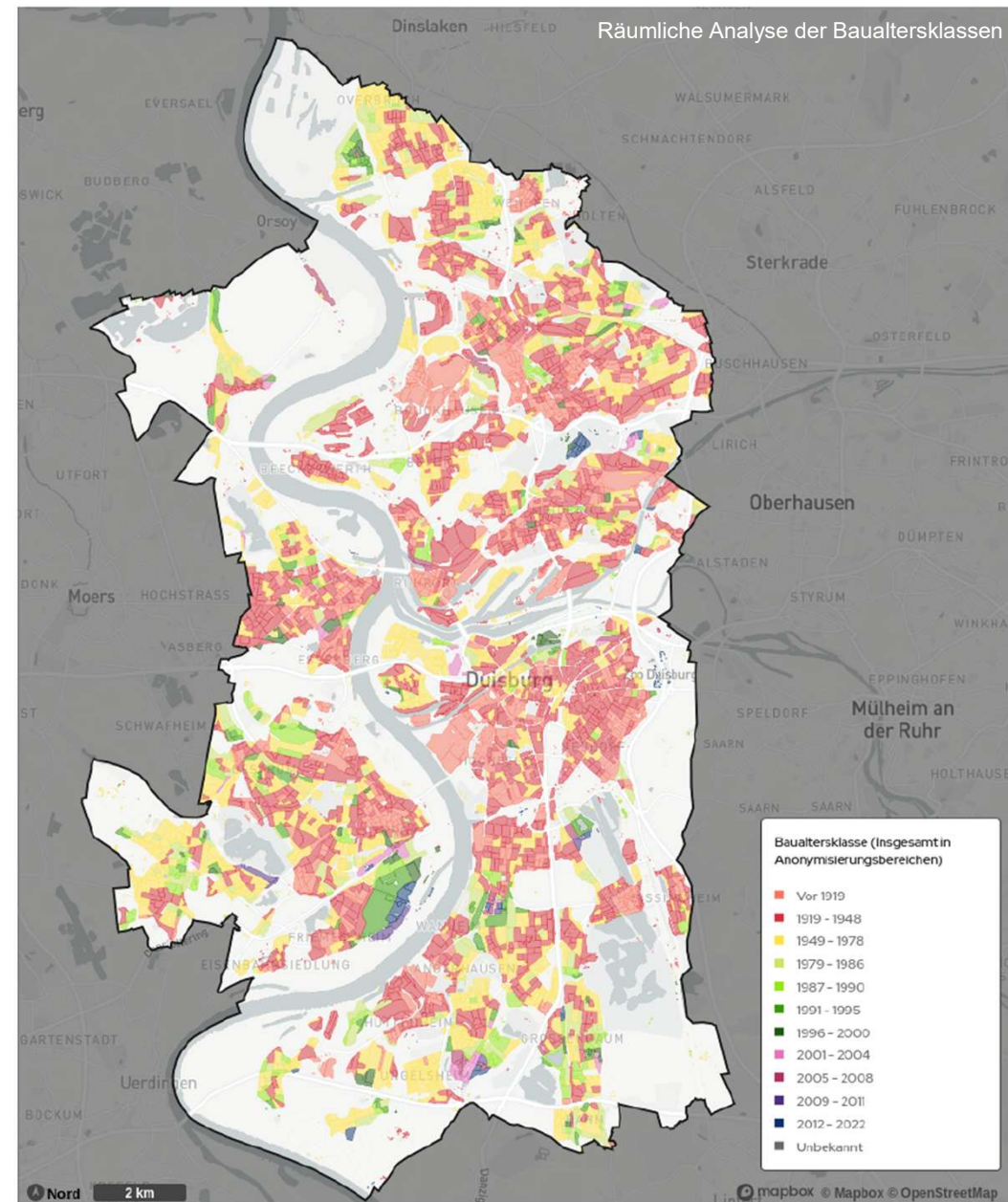
Analyse der Baualtersklassen in Duisburg

# Datenerhebung - Gebäudebestand

Die Karte zeigt die räumliche Analyse der Baualtersklassen im Projektgebiet. Ältere Gebäude liegen vor allem in den innerstädtischen Bereichen, jüngere in den Außenbezirken.

Sanierungsgebiete sind besonders bei älteren Gebäuden relevant. Die Verteilung der Baualtersklassen spielt auch für die Planung von Wärmenetzen eine Rolle, insbesondere in dicht bebauten Stadtkernen mit begrenzten Flächen für Wärmepumpen.

Gebäude wurden anhand von Baujahr, Verbrauch und Grundfläche überschlägig in GEG-Energieeffizienzklassen eingeteilt. Energetische Maßnahmen können den Anteil der unteren Klassen reduzieren und die mittleren stärken.





# Wärmebedarf



Die Bestimmung des Wärmebedarfs erfolgte für die leistungsgebundenen Heizsysteme (Gas, Fernwärme, Strom für Wärmepumpen und Nachtspeicher) über die gemessenen Verbrauchsdaten (Endenergieverbräuche). Mit den Wirkungsgraden der verschiedenen Heiztechnologien konnte so der Wärmebedarf, die sogenannte Nutzenergie, ermittelt werden.

Bei nicht-leitungsgebundenen Heizsystemen (Öl, Holz, Kohle) und bei beheizten Gebäuden mit fehlenden Informationen zum verwendeten Heizsystem wurde der Wärmebedarf auf Basis der beheizten Fläche, des Gebäudetyps und weiterer gebäudespezifischer Merkmale berechnet.

Für die Gebäude mit nicht-leitungsgebundenen Heizsystemen konnte unter Verwendung der entsprechenden Wirkungsgrade auf die Endenergieverbräuche geschlossen werden.

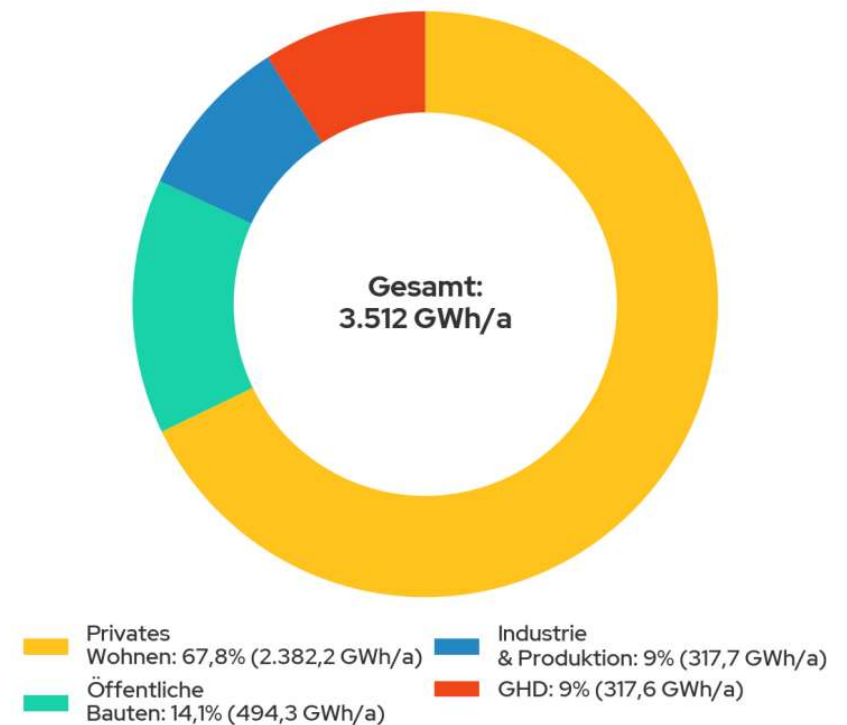
# Wärmebedarf

Der aktuelle *jährliche Wärmebedarf* ist in dem Diagramm dargestellt und beträgt *3.512 GWh*.

Dieser setzt sich wie folgt zusammen:

- 67,8 % (2.382,2 GWh/a) aus dem Wohnsektor
- 14,1 % (494,3 GWh/a) aus öffentlichen Bauten
- 9,0 % (317,7 GWh/a) aus der Industrie & Produktion
- 9,0 % (317,6 GWh/a) aus Gewerbe, Handel und Dienstleistungen

**Der Prozesswärmebedarf der Großindustrie  
(ca. 60 TWh) ist nicht enthalten!**

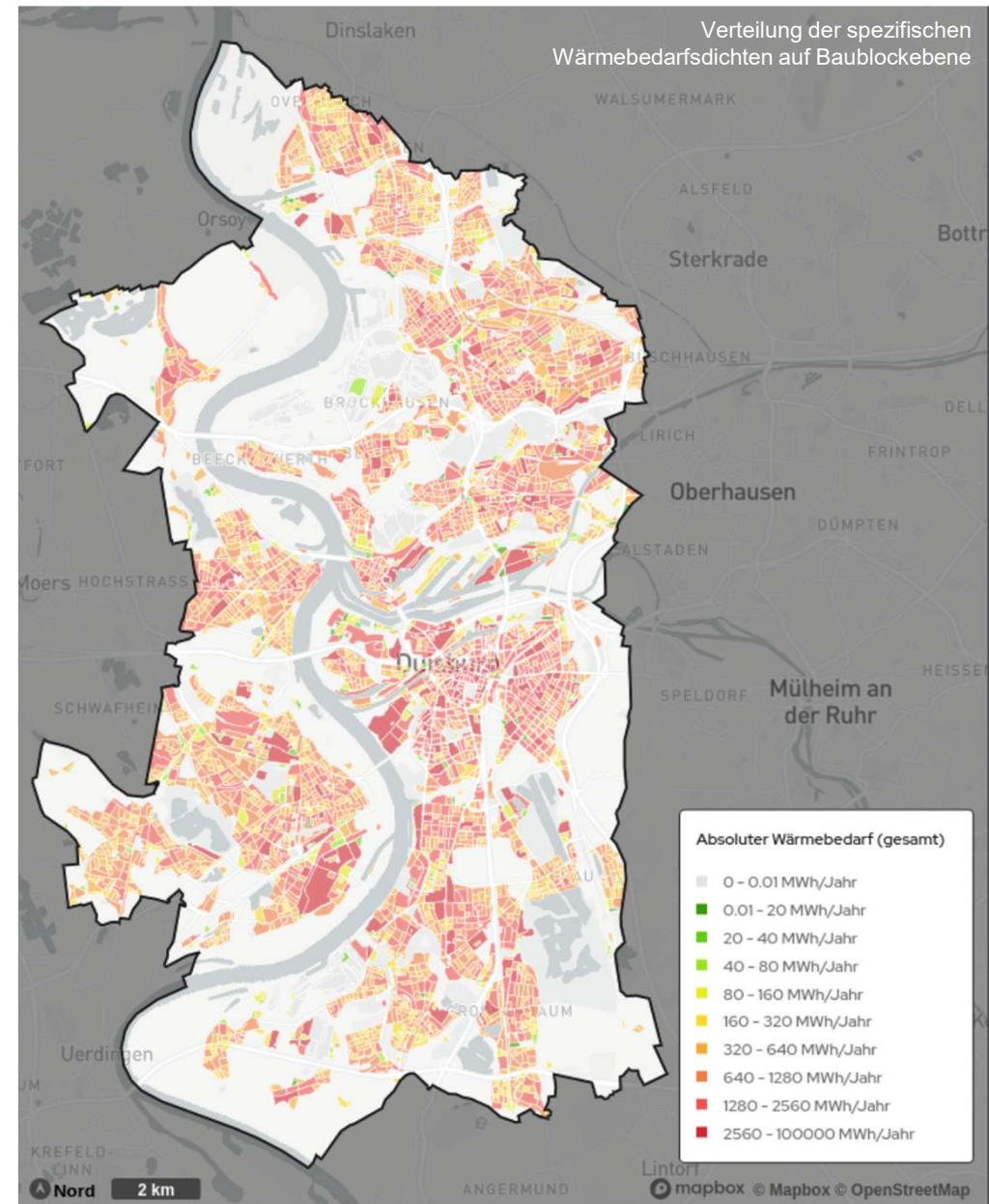


Zusammensetzung des jährlichen Wärmebedarfs

# Wärmebedarf

Die räumliche Verteilung der spezifischen Wärmebedarfsdichten (Wärmebedarf in MWh/Jahr) ist auf Baublockebene dargestellt.

Auf der Karte ist visuell erkennbar, wo es einen konzentrierten Energiebedarf gibt, sprich mögliche „Hotspots“.



# Eingesetzte Energieträger

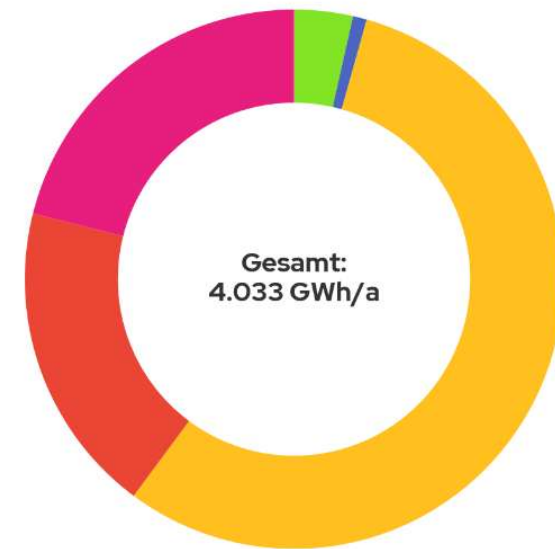


# Eingesetzte Energieträger

Für die Bereitstellung der Wärme in den Gebäuden werden 4.033 GWh Endenergie pro Jahr benötigt. Die Zusammensetzung der Energiebereitstellung verdeutlicht die Dominanz fossiler Brennstoffe im aktuellen Energiemix. Aufgeschlüsselt:

- Erdgas: 55,8 % = 2.250,6 GWh/a
- Nah- & Fernwärme: 21,1 % = 850,2 GWh/a
- Heizöl: 18,8 % = 756,5 GWh/a
- Biomasse: 3,5 % = 142,1 GWh/a
- Strom: 0,8 % = 33,5 GWh/a (Wärmepumpen & Direktheizungen)

Gezielte Energieberatungen und angepasste Konzepte sind nötig, um das volle Sanierungspotenzial auszuschöpfen!



Biomasse: 3,5% (142,1 GWh/a) Heizöl: 18,8% (756,5 GWh/a)  
Strom: 0,8% (33,5 GWh/a) Nah-/Fernwärme: 21,1% (850,2 GWh/a)  
Erdgas: 55,8% (2.250,6 GWh/a)

Endenergiebedarf nach Energieträger

# Gasinfrastruktur

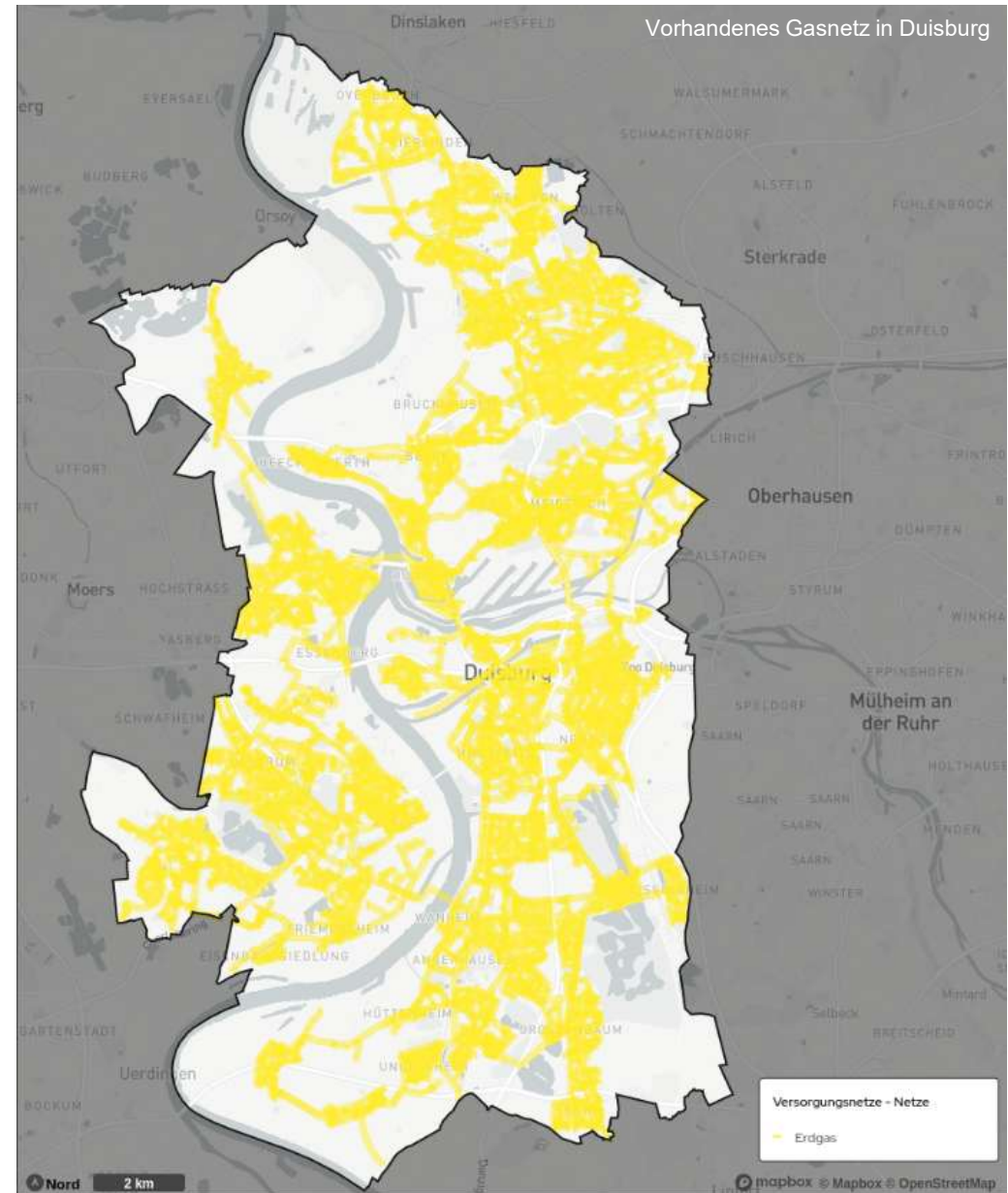
# Gasinfrastruktur

Die Abbildung zeigt das gesamte Duisburger Gasnetz kartiert und dargestellt.

Die Gasinfrastruktur in Duisburg ist mit über *1.700 km Länge* flächendeckend ausgebaut. Nur wenige Gebäude hatten bisher keine Möglichkeit, an das Gasnetz angeschlossen zu werden.

Ob das bestehende Netz zukünftig auch für die Nutzung von Wasserstoff geeignet ist, wird derzeit noch geprüft.

Die künftige Verfügbarkeit von Wasserstoff, sowohl hinsichtlich der Mengen als auch der Preise, ist aktuell noch nicht absehbar.



# Wasserstoffinfrastruktur und -bedarf

# Wasserstoffinfrastruktur

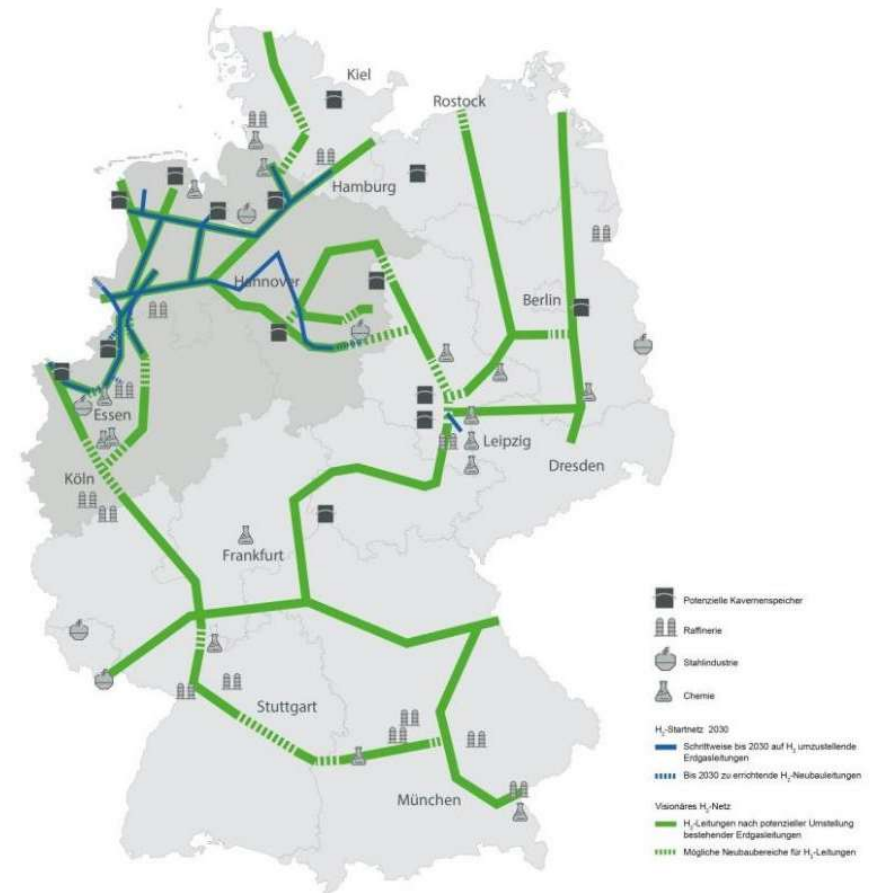
In Duisburg gibt es vielfältige Bestrebungen zur Förderung von Wasserstoffaktivitäten und dem Aufbau einer Wasserstoffinfrastruktur. Hierzu gehört auch der Aufbau von Wasserstoffversorgungsleitungen.

Bereits in Betrieb ist eine private H<sub>2</sub>-Pipeline von Air Liquide, die das thyssenkrupp Steel Stahlwerk anbindet.

Die geplante H<sub>2</sub>-Pipeline *DoHa* (Dorsten–Duisburg–Hamborn) soll Teil des nationalen H<sub>2</sub>-Kernnetzes werden.

Zusätzlich ist die Pipeline *Rhein-Ruhr-Link* von Open Grid Europe geplant, die von Werne bis nach Duisburg und weiter nach Krefeld verlaufen soll.

Im Duisburger Hafen entsteht mit dem Projekt *enerport II* eine integrierte Wasserstoffinfrastruktur. Planungen für die Versorgung von privaten Haushalten mit H<sub>2</sub> gibt es bislang nicht.



Geplantes deutschlandweites Wasserstoffgrundnetz (<https://shorturl.at/Oj83O>)



# Wasserstoffbedarf

Für die Kommunale Wärmeplanung wurde der zukünftige Wasserstoffbedarf qualitativ und quantitativ untersucht. In der quantitativen Analyse wurde der jährliche Bedarf auf Stadtebene ermittelt, indem mögliche H<sub>2</sub>-Senken identifiziert, Bedarfe geschätzt und technische Daten hinterlegt wurden. Senken sind z. B. Industriestandorte (Stahl, Chemie, Düngemittel, Ammoniak), aber auch Busse, Wärme und Strom.

Im Szenario einer vollständigen Marktdurchdringung ergibt sich *ein Bedarf* von rund **42 TWh pro Jahr**, davon entfallen ca. 90 % auf die Industrie (v. a. Stahl).

Die qualitative Analyse erfolgte über Literaturrecherche (u. a. Wasserstoffrat 2024) und Ankündigungen der örtlichen Industrie. Daraus wurde ein mittlerer Bedarf von rund 32 TWh jährlich abgeleitet.

Die Nachfrage der Stahlindustrie wird maßgeblich bestimmen, wie viel Wasserstoff künftig in Duisburg verfügbar sein wird!



# Wärmenetze

# Wärmenetze

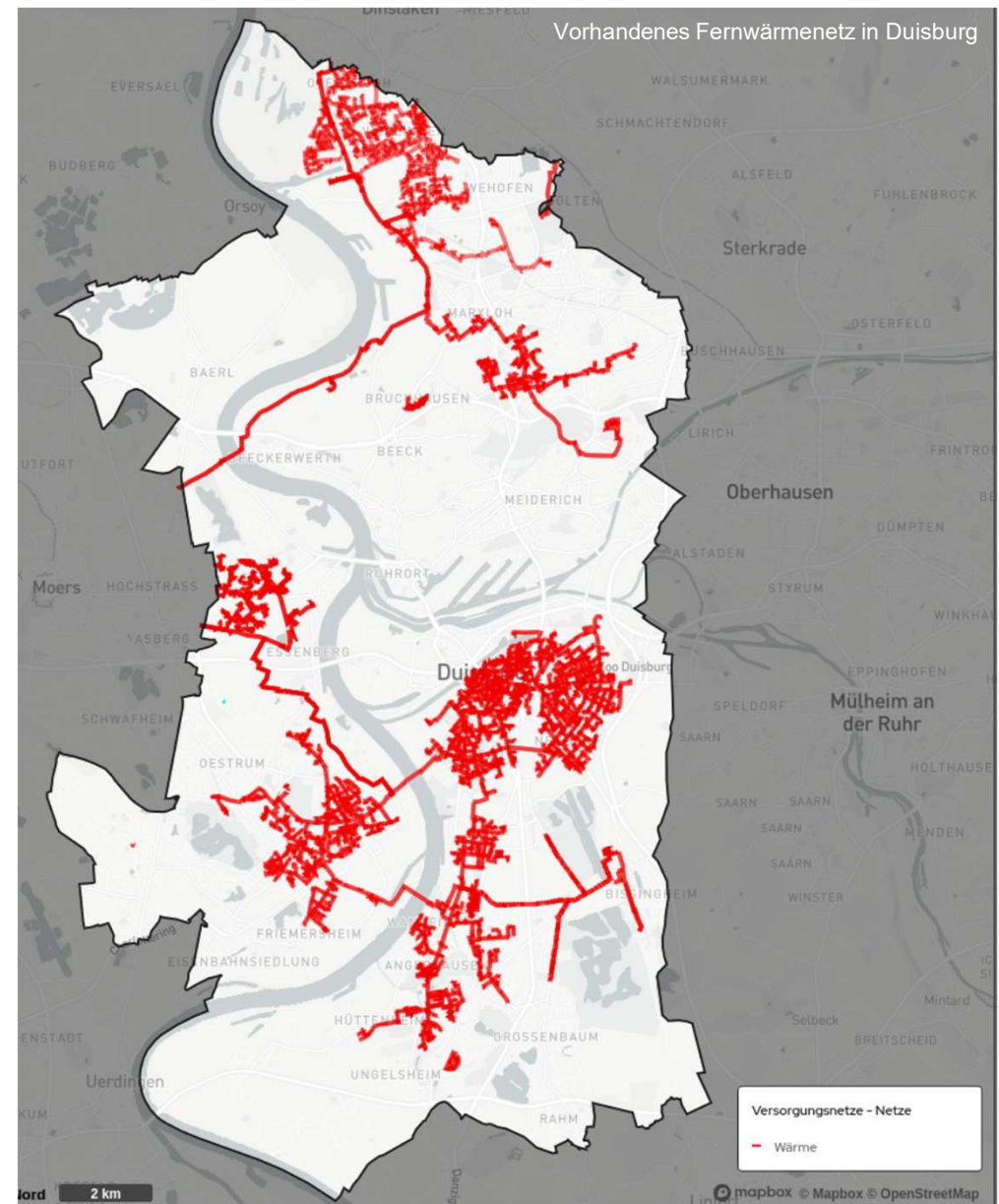
Die Fernwärme Duisburg GmbH versorgt über 500 km Fernwärmenetze rund 70.000 Kunden.

Die Wärmeherzeugung erfolgt durch die Stadtwerke Duisburg AG (SWDU) und die Fernwärmeversorgung Niederrhein GmbH (FVN).

Zusätzlich wird Wärme über die Fernwärmeschiene Niederrhein Duisburg/Dinslaken GmbH & Co. KG eingespeist, die zuvor selbst eingekauft wurde.

Die Netze sind teils über Wärmetauscher verbunden, was einen Mix verschiedener Erzeugungsmöglichkeiten bietet.

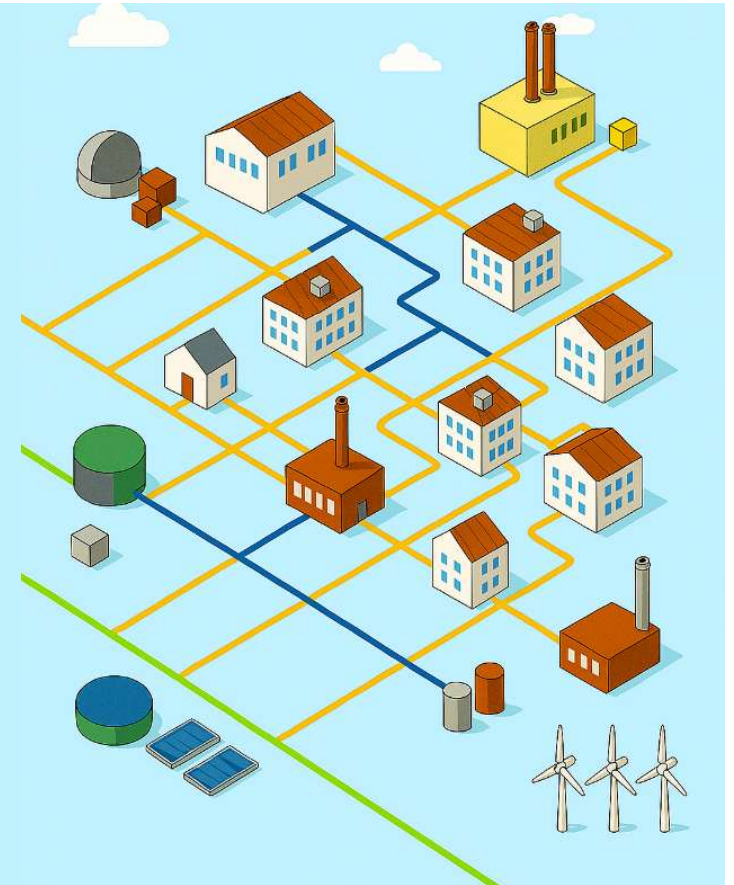
In den Netzen Mitte, Süd, West und Nord erfolgt die Wärmebereitstellung durch SWDU- und FVN-Anlagen, wobei sich der FVN-Wärmemix aus unterschiedlichen Erzeugern zusammensetzt.



Im Jahr 2021 wurde die Wärme für die Netze Mitte, Süd und West zu ca. 97 % durch die SWDU und zu ca. 3 % durch den FVN erzeugt. Für das Netz Nord lieferte der FVN über 90 %, der Rest kam von der SWDU über erdgasbasierte Eigenstrom-BHKW und Kesselanlagen.

Der FVN-Wärmemix besteht aus verschiedenen Erzeugungsanlagen und einem hohen Anteil industrieller Abwärme. Die Fernwärme Duisburg bzw. die SWDU betreiben die einspeisenden Anlagen nicht direkt.

Alle Netze sind Teil der Transformationspläne nach der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW), die einen Pfad zur vollständigen Dekarbonisierung aufzeigen.



# Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung

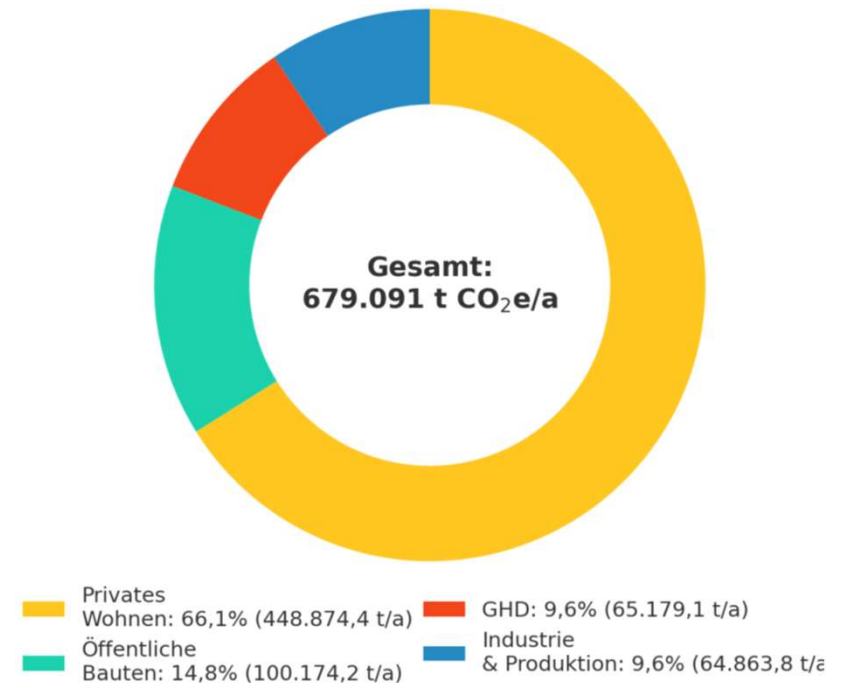


# Treibhausgasemissionen der Wärmeherzeugung

Die *Treibhausgasemissionen* betragen im *Wärmebereich* aktuell **ca. 679.100 Tonnen CO<sub>2</sub>-Equivalent pro Jahr**. Sie entfallen aus:

- 66,1 % privater Wohnsektor
- 14,8 % öffentliche Bauten
- 9,6 % Gewerbe-, Handels-, Dienstleistersektor
- 9,6 % Industrie und Produktion

Damit sind die Anteile der Sektoren an den Treibhausgasemissionen in etwa proportional zu deren Anteilen am Wärmebedarf. Jeder Sektor emittiert also pro verbrauchter Gigawattstunde Wärme ähnlich viel Treibhausgas, wodurch eine Priorisierung einzelner Sektoren auf Basis der spezifischen Emissionen nicht erfolgen muss.



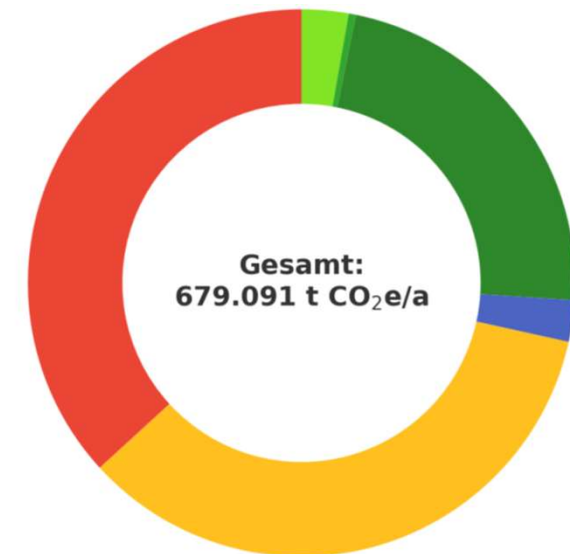
Treibhausgasemissionen nach Sektoren in Duisburg

# Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung

Hier dargestellt sind die Treibhausgasemissionen nach Energieträger in Duisburg.

*Heizöl* verursacht mit ca. 37 % die meisten Treibhausgasemissionen, gefolgt von *Erdgas* mit ca. 35 %. Zusammen sind das fast 72 % der Emissionen im Wärmesektor im Projektgebiet. *Strom* macht ca. 3 % aus, *Biogas* 23 %, *Biomasse* ca. 3 % und *Biomethan* nur 0,4 %.

Damit wird deutlich: Die Reduktion von Treibhausgasen hängt vor allem von der Abkehr von Erdgas und Heizöl ab! Gleichzeitig gewinnt erneuerbarer Strom an Bedeutung, insbesondere durch die zunehmende Nutzung von Wärmepumpen.



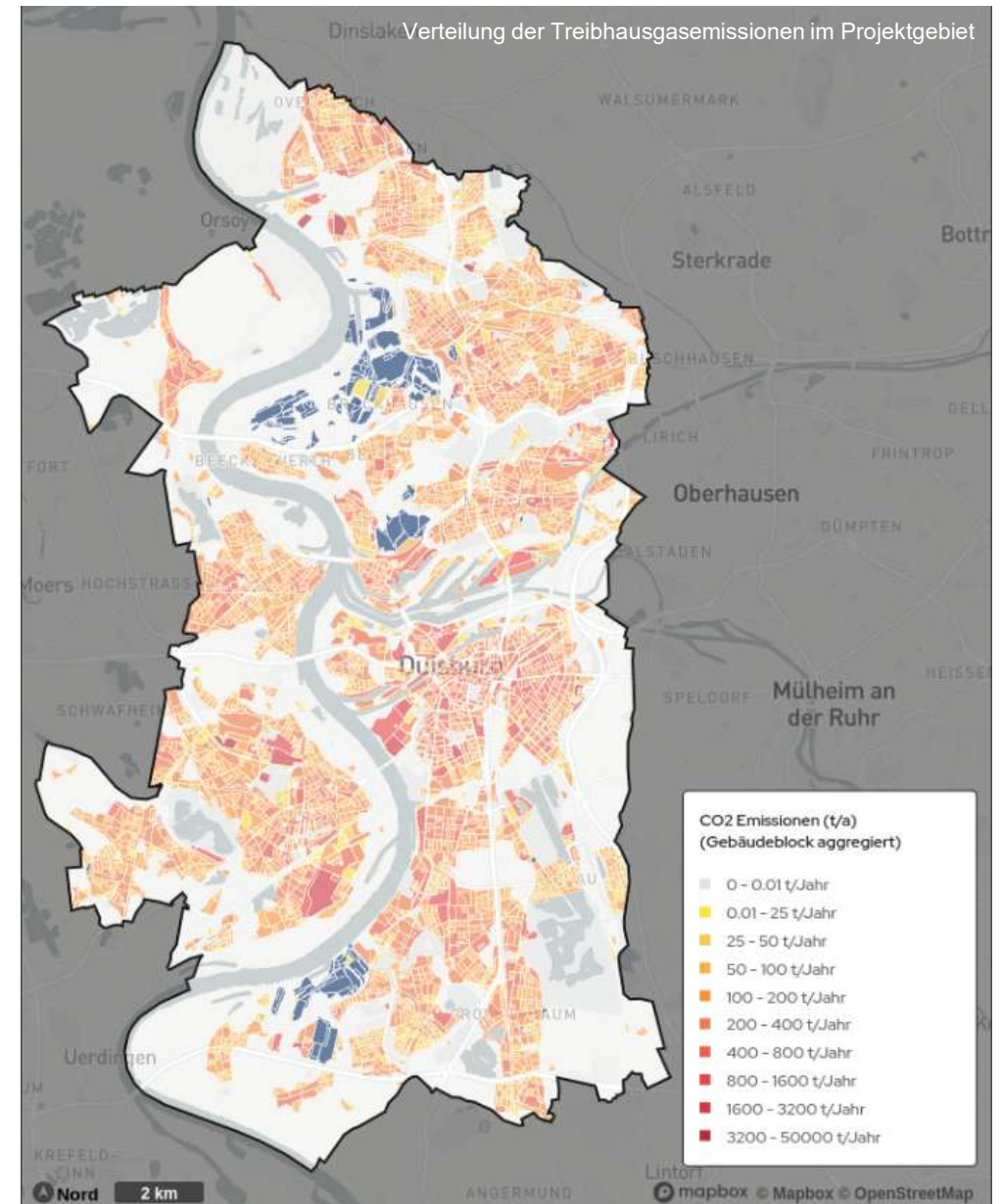
Biomasse: 2,8% (18.774,1 t/a)	Strom: 2,5% (16.703,3 t/a)
Biomethan: 0,4% (2.942 t/a)	Erdgas: 34,7% (235.921,8 t/a)
Biogas: 22,8% (154.851,1 t/a)	Heizöl: 36,8% (249.899,1 t/a)

Treibhausgasemissionen nach Energieträger in Duisburg

# Treibhausgasemissionen der Wärmeherzeugung

Die Karte zeigt die örtliche Verteilung der Treibhausgasemissionen auf Baublockebene. Im innerstädtischen Bereich und in Industriegebieten sind die Emissionen besonders hoch. Ursachen können große Industriebetriebe oder viele schlecht sanierte Gebäude bei dichter Besiedelung sein.

Eine Reduktion der Treibhausgasemissionen bedeutet auch eine Verbesserung der Luftqualität, was besonders in den Wohnvierteln eine erhöhte Lebensqualität mit sich bringt.



# Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung

Die verwendeten Emissionsfaktoren sind in Tabelle 1 dargestellt. Sie zeigen den Einfluss der Brennstoffe bzw. Energiequellen auf den Treibhausgasausstoß.

Die erwartete Dekarbonisierung des Stromsektors spiegelt sich deutlich wider: Der Emissionsfaktor für den deutschen Strommix sinkt von 0,438 tCO<sub>2</sub>/MWh auf künftig 0,032 tCO<sub>2</sub>/MWh.

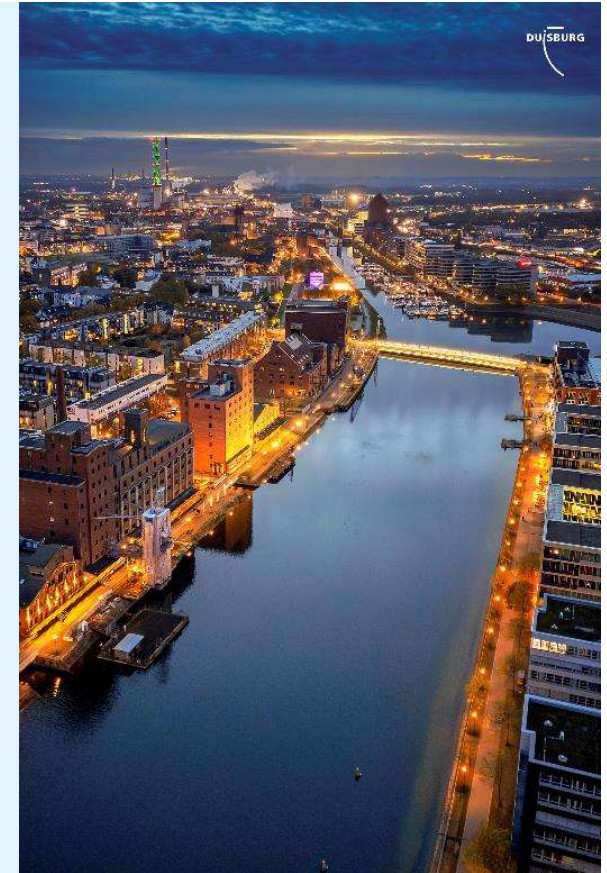
Dies begünstigt elektrische Heizsysteme wie Wärmepumpen und zeigt die Entwicklung hin zu einer fast vollständigen Dekarbonisierung des Stromsektors.

Emissionsfaktoren nach Energieträger (KEA 2023, KWW 2024)

Energieträger	Emissionsfaktoren (tCO <sub>2</sub> /MWh)		
	2021	2030	2040
Strom	0,438	0,270	0,032
Heizöl	0,311	0,311	0,311
Erdgas	0,233	0,233	0,233
Steinkohle	0,431	0,431	0,431
Biogas / Biomethan	0,090	0,086	0,081
Biomasse (Holz)	0,022	0,022	0,022
Solarthermie	0,013	0,013	0,013
Wasserstoff	0,325	0,043	0,028

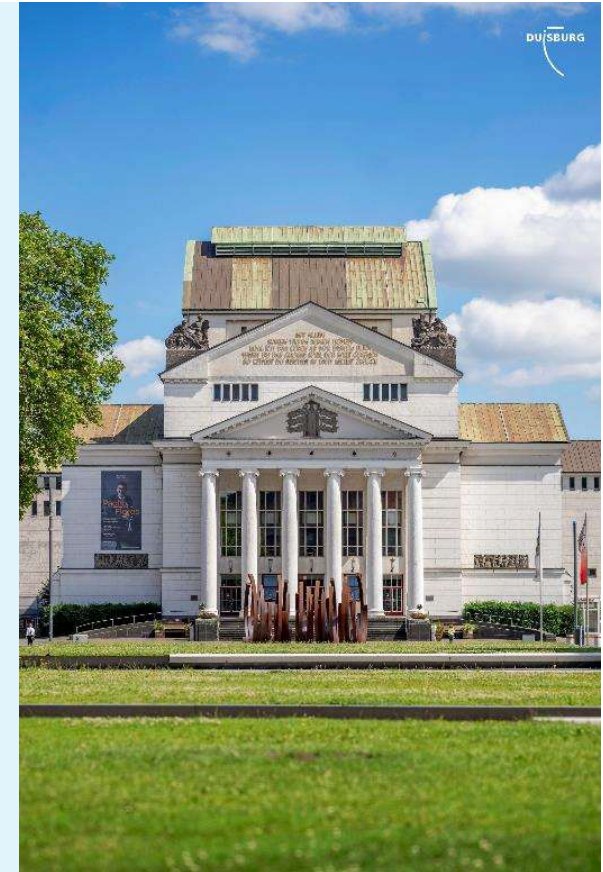
# Zusammenfassung der Bestandsanalyse

- Fossile Energieträger dominieren aktuell die Wärmeversorgung in Duisburg, besonders im Wohnsektor.
- Erdgas ist der vorherrschende Energieträger in Heizsystemen, während rund 21 % des Endenergiebedarfs durch Nah- oder Fernwärme gedeckt werden.
- Mehr als 83 % der Gebäude wurden vor 1979 errichtet und bieten ein großes Sanierungspotenzial.
- Es besteht dringender Bedarf an technischer Erneuerung und Umstellung auf erneuerbare Energieträger, um fossile Brennstoffe zu reduzieren.
- Veraltete Heizungsanlagen bieten Chancen für Energieeffizienzsteigerungen und Senkung von Treibhausgasemissionen durch gezielte Sanierungen.





- Das Engagement der Stadtverwaltung und bestehende Erfahrungen mit Nah- und Fernwärmenetzen bilden eine solide Grundlage für die Wärmewende.
- Ein systematischer und technisch fundierter Ansatz ist erforderlich, um die Wärmeinfrastruktur zu modernisieren und emissionsarm zu gestalten.
- Umstellung auf erneuerbare Energien und Austausch veralteter Heizsysteme sind zentrale Maßnahmen für nachhaltige Wärmeversorgung.
- Herausforderungen liegen in fehlenden Kapazitäten für Planung, Bau und Betrieb der Wärmenetze sowie in der Verantwortung der Schwerindustrie für Treibhausgasreduktionen.



Sie haben Rückfragen?  
Sprechen Sie mich/uns gerne an!



DUheizt



Geschäftsstelle der Kommunalen Wärmeplanung

Stabsstelle Klimaschutz

E-Mail: [waermeplanung@stadt-duisburg.de](mailto:waermeplanung@stadt-duisburg.de)

*Mehr Infos:*

