



Kommunale Wärmeplanung Mühlheim

Zwischenbericht der Bestands- und Potenzialanalyse

Stand: 17. September 2026

Kurzzusammenfassung

- ❖ Es gibt 8.753 beheizte Gebäude, die einen **Wärmebedarf** von 257 GWh/a haben.
- ❖ Das Alter der beheizten Gebäude ist überdurchschnittlich hoch: 68 % der Gebäude wurden vor 1979 errichtet.
- ❖ Der Wärmesektor ist stark abhängig von **fossilen Energieträgern** (86 % des Endenergiebedarfs), insbesondere von **Erdgas** (67 % des Endenergiebedarfs).
- ❖ Schlüssel für die Wärmewende in Mühlheim ist der **Wohnsektor**: Er hat den höchsten Anteil am Gebäudebestand, am Wärmebedarf und an den Treibhausgasemissionen. Aber auch **Gewerbe** sowie **öffentliche Bauten** können einen maßgeblichen Teil zur Wärmewende beitragen.
- ❖ Die technischen Wärmepotenziale reichen bilanziell aus, um den Wärmebedarf zu decken.
- ❖ Durch **Sanierung** kann der Wärmebedarf stark gesenkt werden.

Fazit:

Um die Klimaziele zu erreichen, muss Mühlheim **fossile Energieträger durch erneuerbare Alternativen ersetzen**. **Gebäudesanierung** bietet zusätzlich die Möglichkeit, den Wärmebedarf zu reduzieren.

Besonderheit: Kommunale Wärmeplanung im Konvoi

Die Kommunen Rodgau, Rödermark, Mühlheim am Main und Obertshausen haben sich für die kommunale Wärmeplanung zusammengeschlossen. Die Bündelung in diesem sogenannten "Konvoi"-Verfahren bringt entscheidende Vorteile.



- ❖ Ressourcen bündeln: Zeit und Personal werden effizienter eingesetzt.
- ❖ Wissen teilen: Die Städte lernen aus den Erfahrungen der anderen.
- ❖ Gemeinsam handeln: Die nächsten Schritte werden abgestimmt und Synergien genutzt.

Inhalt

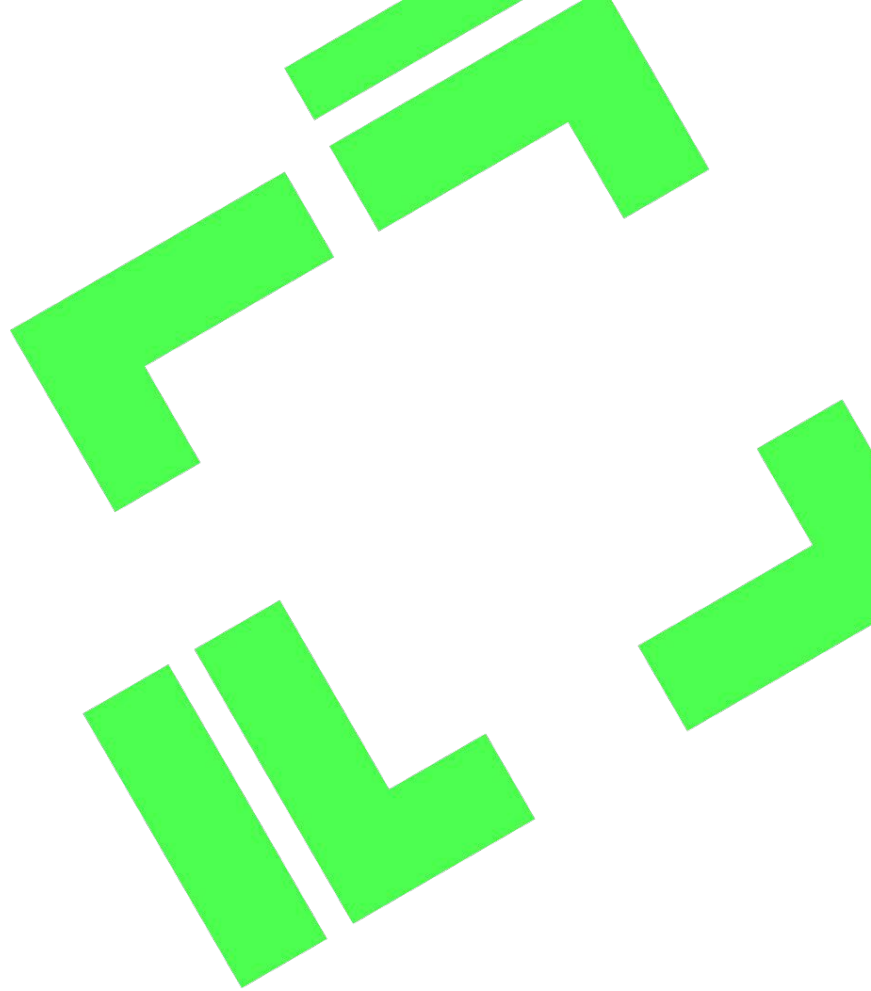
Konzept kommunale Wärmeplanung

Ergebnisse der Bestandsanalyse

Ergebnisse der Potenzialanalyse



Konzept kommunale Wärmeplanung





Was ist ein Wärmeplan?

- Strategisches Planungsinstrument für den Wärmesektor ohne rechtliche Außenwirkung
- Detaillierte Auseinandersetzung mit Ausgangslage und lokalen Potenzialen
- Beschreibung eines Transformationspfads hin zu einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung

Schritte eines Wärmeplans

•..... Koordinierung, Beteiligung und Begleitung durch die Kommune•



Das Projektgebiet: Mühlheim am Main

Die hessische Stadt **Mühlheim am Main** liegt im Landkreis Offenbach südlich des Mains und gehört zum wirtschaftlich starken Rhein-Main-Gebiet. Auf einer Gesamtfläche von 20,67 km² leben hier rund 29.200 Einwohner (Stand: 2025) mit einer Einwohnerdichte von 1.413 Einwohner/km². Das Stadtgebiet setzt sich aus den Stadtteilen Dietesheim, Lämmerspiel und Mühlheim zusammen.



Bild: Hagar66 / CC BY 3.0



Das Projektgebiet

Ergebnisse der Bestandsanalyse

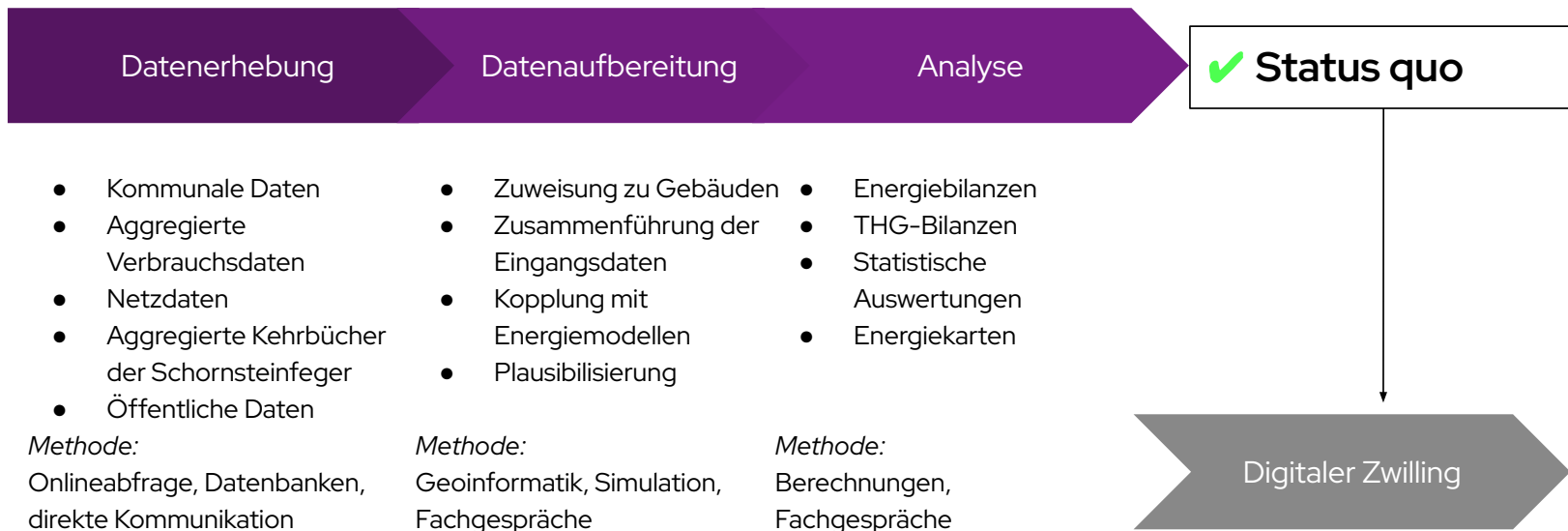


Zusammenfassung – Wo stehen wir heute?

- ❖ Es gibt 8.753 beheizte Gebäude in Mülheim, die einen Wärmebedarf von 257 GWh/a haben.
- ❖ Schlüssel für die Wärmewende ist der **Wohnsektor**, aber auch **Gewerbebetriebe, und öffentliche Bauten** können einen erheblichen Beitrag an der Wärmewende in Mülheim leisten.
- ❖ Die bestehenden zentralen Wärmenetze sind **vollständig fossil** versorgt; auch im übrigen Projektgebiet besteht eine hohe Abhängigkeit von fossilen Energieträgern, insbesondere Erdgas und Erdöl.
- ❖ **Gebäudesanierung** bietet die Möglichkeit, den Wärmebedarf insgesamt stark zu senken. Eine besondere Herausforderung entsteht durch den hohen Anteil historischer Gebäude, die teils unter Denkmalschutz stehen.

Bestandsanalyse

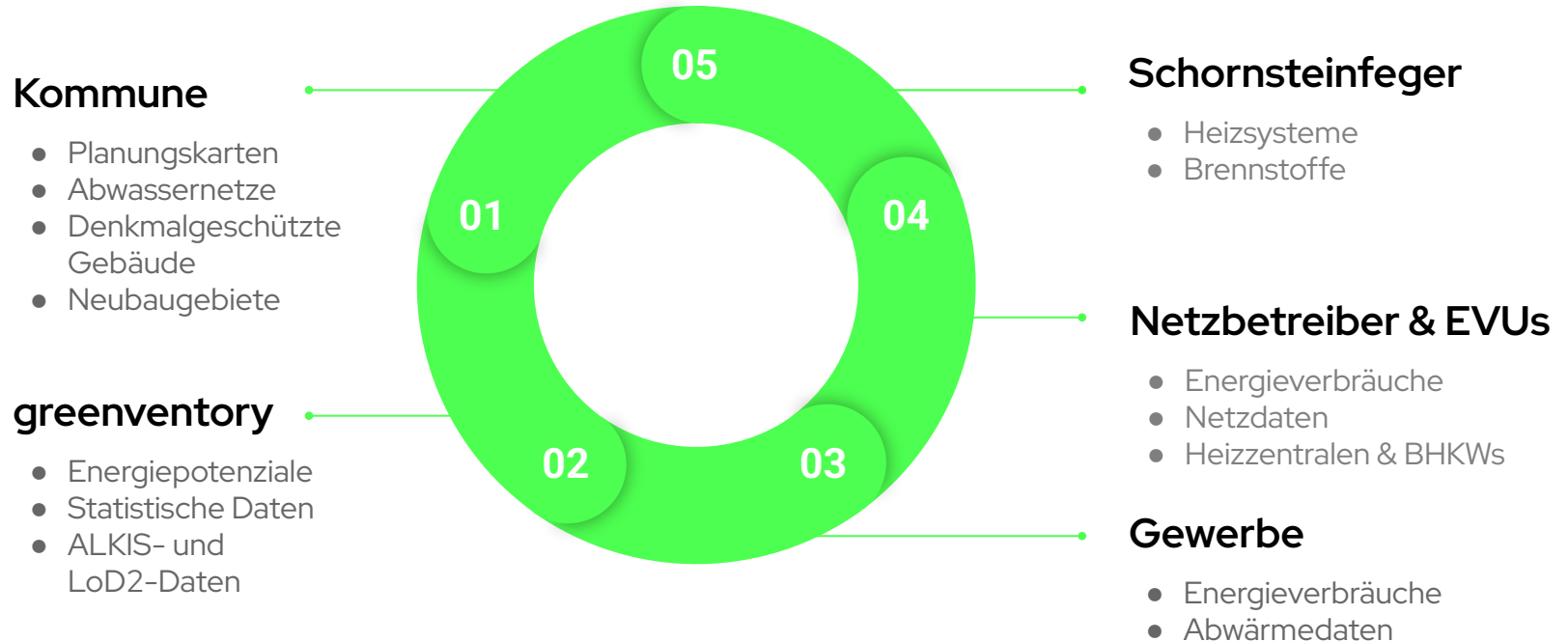
Die Bestandsanalyse schafft ein Verständnis der Ist-Situation und basiert auf einer umfassenden Datengrundlage. Hierfür wurden zahlreiche Datenquellen aufbereitet, integriert und analysiert. **Die Bestandsanalyse bietet einen umfassenden Überblick über den Gebäudebestand, den gegenwärtigen Wärmebedarf inklusive eingesetzter Energieträger, die bestehende Versorgungsstruktur sowie die im Wärmesektor anfallende Treibhausgasemissionen.**



*Schematischer Ablauf und methodisches Vorgehen in der Bestandsanalyse
Quelle: greenventory*

Daten für die Wärmeplanung

Die Abbildung gibt einen groben Überblick über die erhobenen Daten der Kommunalen Wärmeplanung von Mühlheim. Verbrauchsdaten wurden bereits datenschutzkonform aggregiert übermittelt.

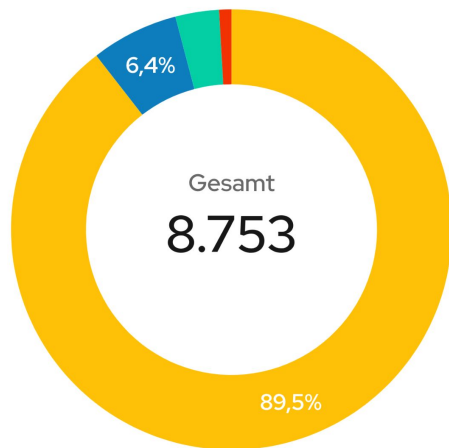


*Im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung erhobene Daten
Quelle: greenventory*

Auswertung des Gebäudebestandes

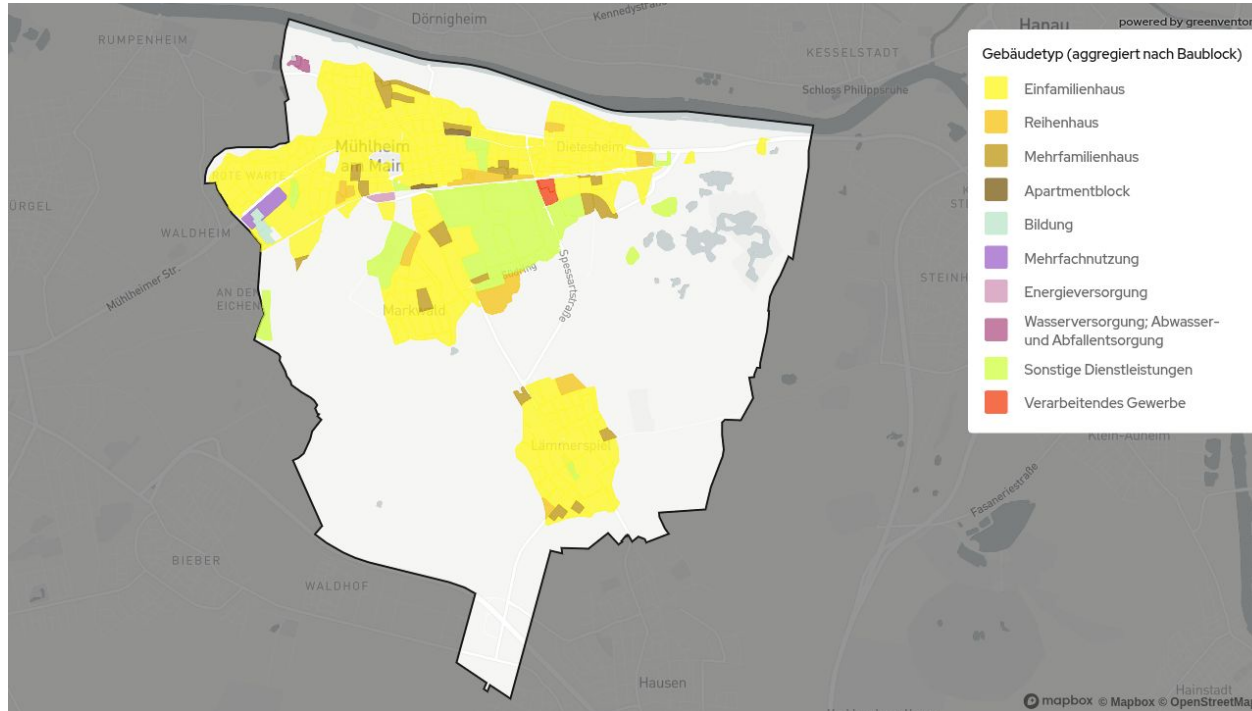


Der größte Anteil beheizter Gebäude in Mühlheim sind Wohngebäude



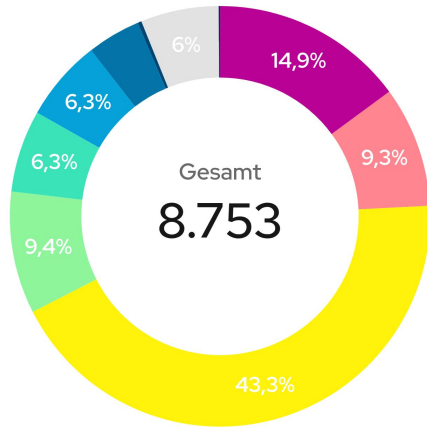
- In Mühlheim gibt es 8.753 beheizte Gebäude.
- Der Großteil davon sind Wohngebäude (90 %).
- Die Sektoren "Industrie" und "Gewerbe, Handel, Dienstleistungen" machen einen mäßigen Anteil aus (zusammen 7 %).

Wohngebäude prägen das Stadtbild



- Die Stadt ist flächendeckend geprägt von Wohngebäuden, insbesondere von Ein- bis Zweifamilienhäusern.
- Im Süden der Bahnleise befindet sich ein größeres Industrie- und Gewerbegebiet.

Der Mühlheimer Gebäudebestand ist älter als der Bundesdurchschnitt



vor 1919 14,9% (1.301)	1919 - 1948 9,3% (812)
1949 - 1978 43,3% (3.793)	1979 - 1990 9,4% (821)
1991 - 2000 6,3% (554)	2001 - 2010 6,3% (553)
2011 - 2019 4,1% (356)	2020 - 2022 0,3% (27)
Unbekannt 6% (529)	nach 2022 0,1% (7)

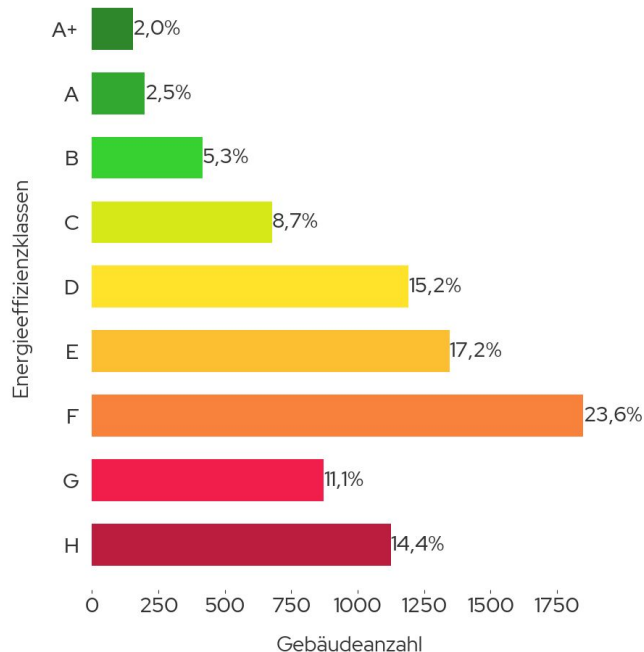
- Gebäude mit Erbauung vor 1919 sind teilweise **denkmalgeschützt**.
- Bauten zwischen 1949 und 1978 dominieren den Gebäudebestand (43 %).
- Der Großteil der Gebäude (68 %) wurden vor 1979 gebaut, als die **WärmeSchutzVerordnung** in Kraft getreten ist. Dies ist älter als der Bundesdurchschnitt (60 %)*.

*Quelle: [dena \(2026\). Der dena-Gebäudereport 2026.](#)

Verteilung der Baualtersklassen

Quelle: Eigene Auswertung durch greenventory basierend auf Zensusdaten

Durch Sanierung kann der energetische Zustand der Gebäude verbessert werden

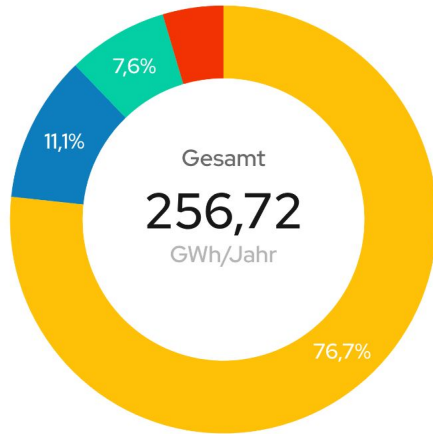


- Der Großteil der Gebäude befindet sich im unteren Drittel D-F, es gibt aber auch einen nicht unerheblichen Teil von Gebäuden mit Effizienzklasse G und H.
- Oberhalb von Klasse C weisen die Gebäude einen KfW-Energiestandard auf.
- Ab Klasse F handelt es sich überwiegend um Altbau oder schlecht gedämmte Gebäude.
- Sanierungsmöglichkeiten müssen individuell geprüft werden.

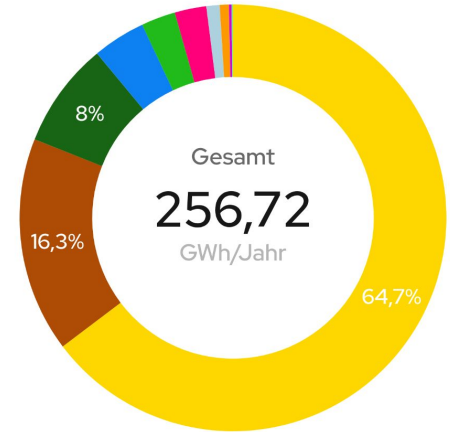
Aktuelle Wärmeversorgung



Der Großteil des Wärmebedarfs (257 GWh/a) fällt im Wohnsektor an und wird mit Erdgas gedeckt



- Privates Wohnen 76,7% (196,88 GWh/Jahr)
- Öffentliche Bauten 7,6% (19,48 GWh/Jahr)
- Gewerbe, Handel, Dienstleistungen 11,1% (28,52 GWh/Jahr)
- Industrie & Produktion 4,6% (11,85 GWh/Jahr)



- Gas (Netz) 64,7% (166,15 GWh/Jahr)
- Heizöl 16,3% (41,91 GWh/Jahr)
- Holzpellets 2,6% (6,65 GWh/Jahr)
- Erdwärme 0,2% (0,53 GWh/Jahr)
- Andere Biomasse 0% (0,06 GWh/Jahr)
- Strom (Mix bundesweit) 4% (10,15 GWh/Jahr)
- Nah-/Fernwärme 2,4% (6,22 GWh/Jahr)
- LPG 0,7% (1,85 GWh/Jahr)
- Holzchackschnitzel 0,1% (0,18 GWh/Jahr)
- Kohle 0% (0,01 GWh/Jahr)

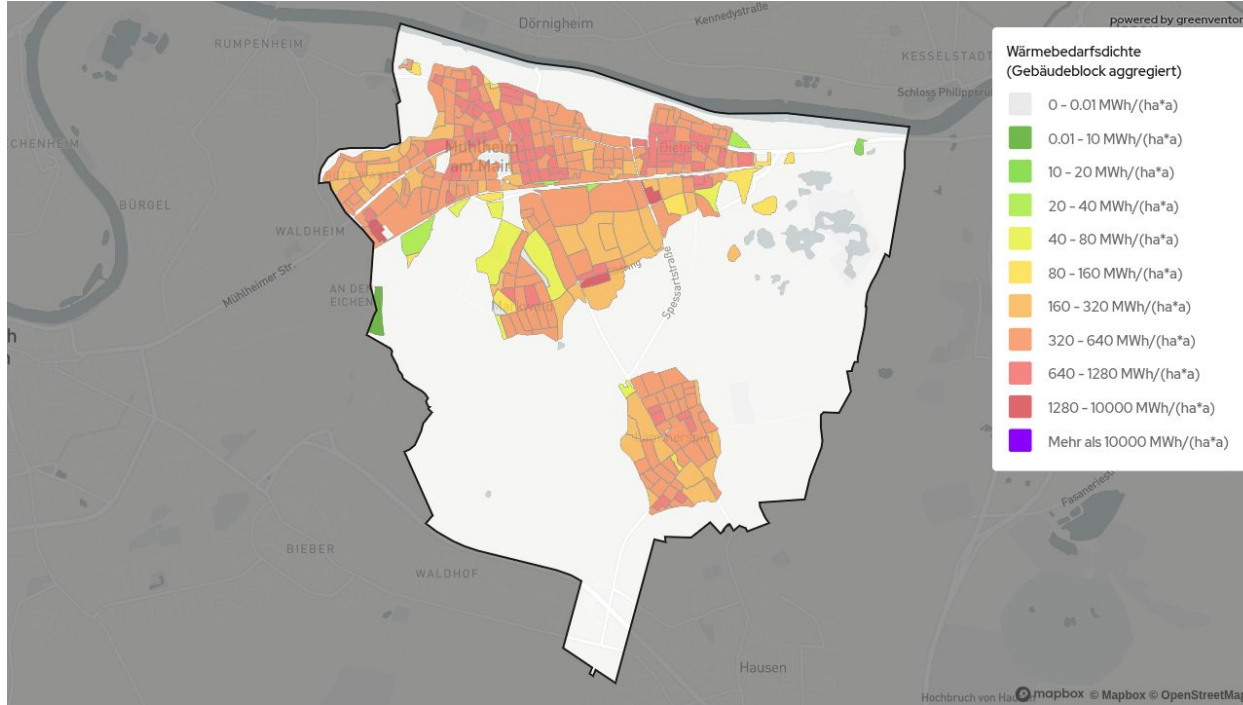
Wärmebedarf nach Sektoren

Quelle: Eigene Berechnung durch greeninventory basierend auf Verbrauchsdaten und statistischen Daten

Wärmebedarf nach Energieträgern

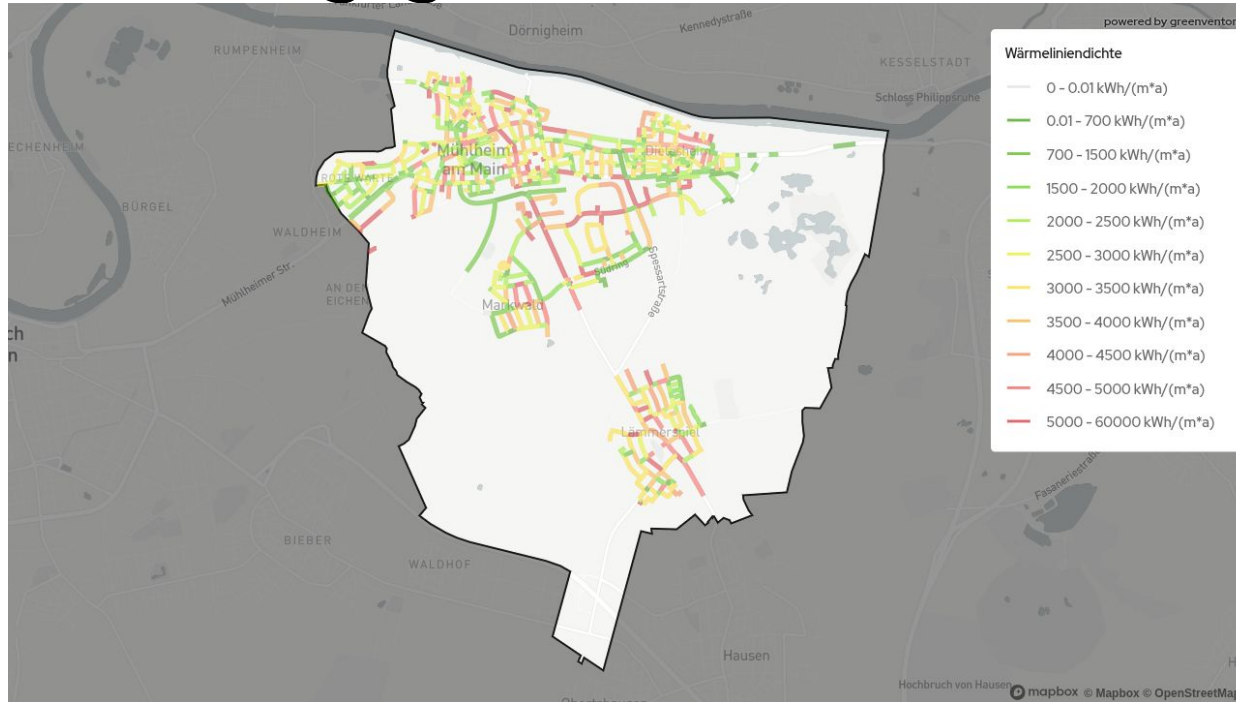
Quelle: Eigene Berechnung durch greeninventory basierend auf Verbrauchsdaten und statistischen Daten

Hohe Wärmebedarfsdichten gehen meist mit hoher Bebauungsdichte einher



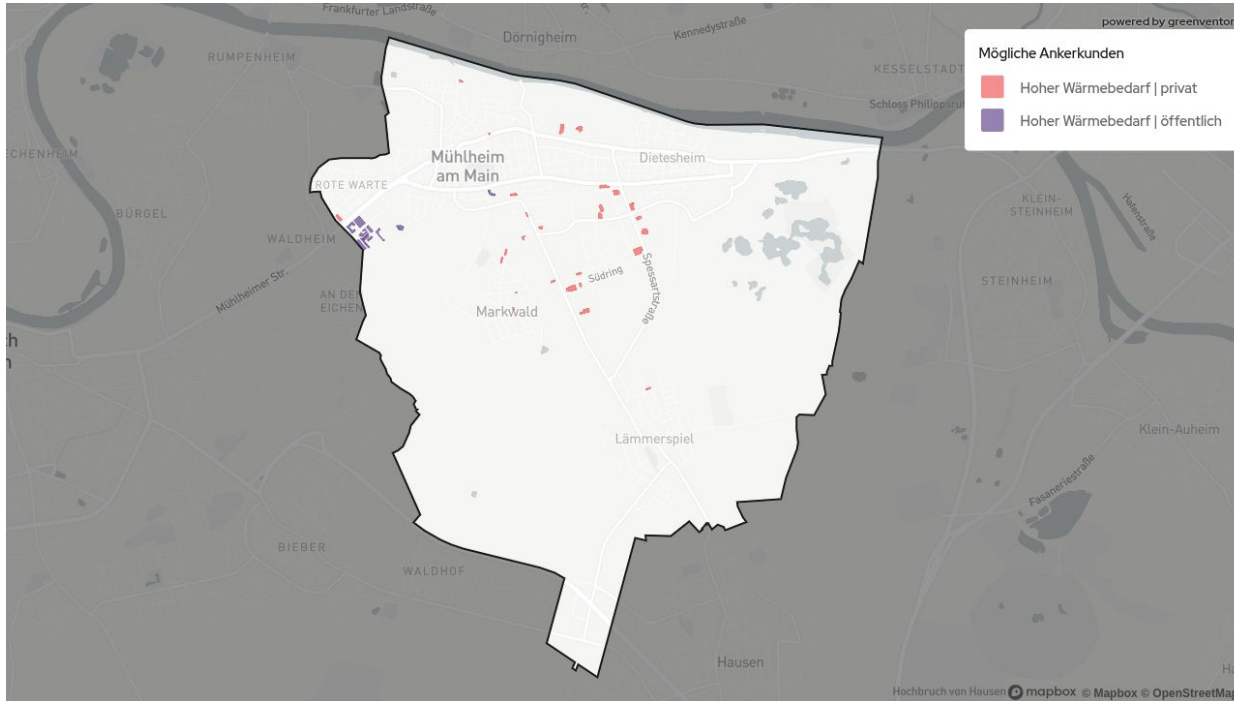
- Der Wärmebedarf ist in dicht bebauten und älteren Ortsteilen tendenziell höher.

Die Siedlungszentren mit alten Gebäuden haben erwartungsgemäß hohe Wärmeliniedichten



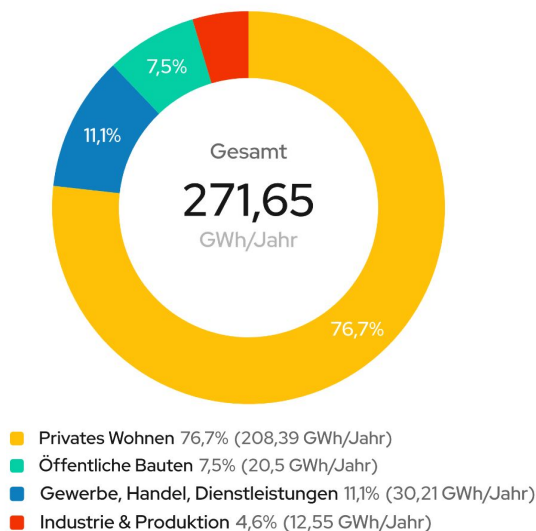
- Die Wärmeliniedichte beschreibt die absetzbare Wärmemenge pro Meter Straßenzug.
- Sie ist ein wichtiger Indikator für die Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes.

Es sind mögliche Ankerkunden vorhanden



- Ankerkunden sind öffentliche und private Verbraucher mit einem hohen Wärmebedarf.
- Ankerkunden sind ein wichtiger Indikator für die Wirtschaftlichkeit eines potenziellen Wärmenetzes.

Der Endenergiebedarf ist im Status quo ähnlich strukturiert wie der Wärmebedarf

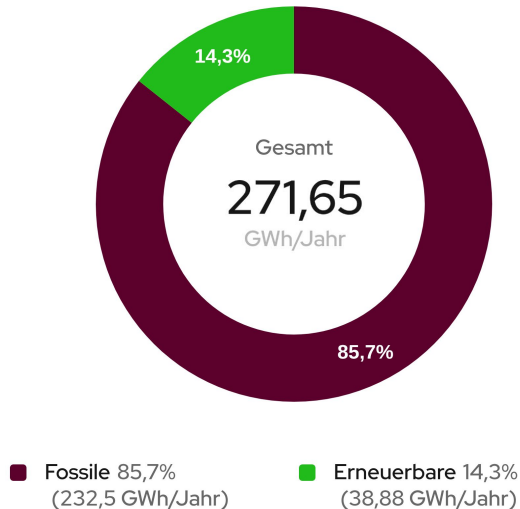


- Der Großteil des Endenergiebedarfs wird im Wohnsektor genutzt, gefolgt vom Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und öffentlichen Bauten.
- Der Anteil des Endenergiebedarfs von Industrie, Gewerbe und öffentlichen Bauten ist deutlich höher als ihr Anteil am Gebäudebestand.

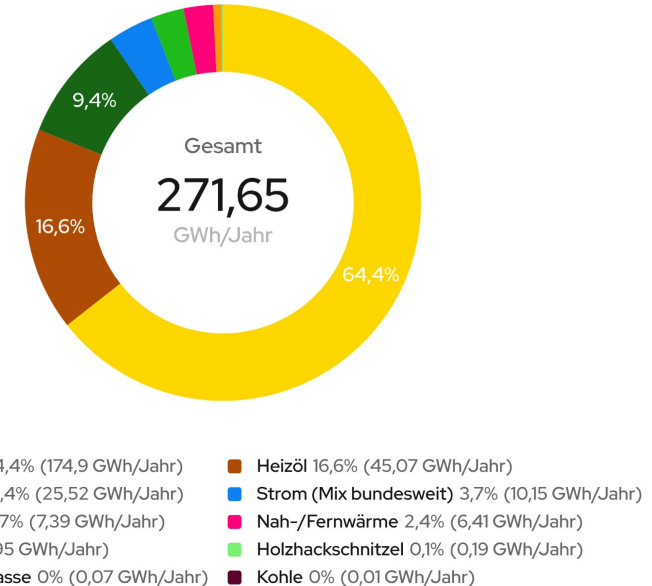
Endenergiebedarf nach Sektoren

Quelle: Eigene Auswertung durch greenventory basierend auf erfassten Verbrauchsdaten und statistischen Daten

Der Endenergiebedarf wird zu knapp 86 % fossil gedeckt – hauptsächlich mit Erdgas

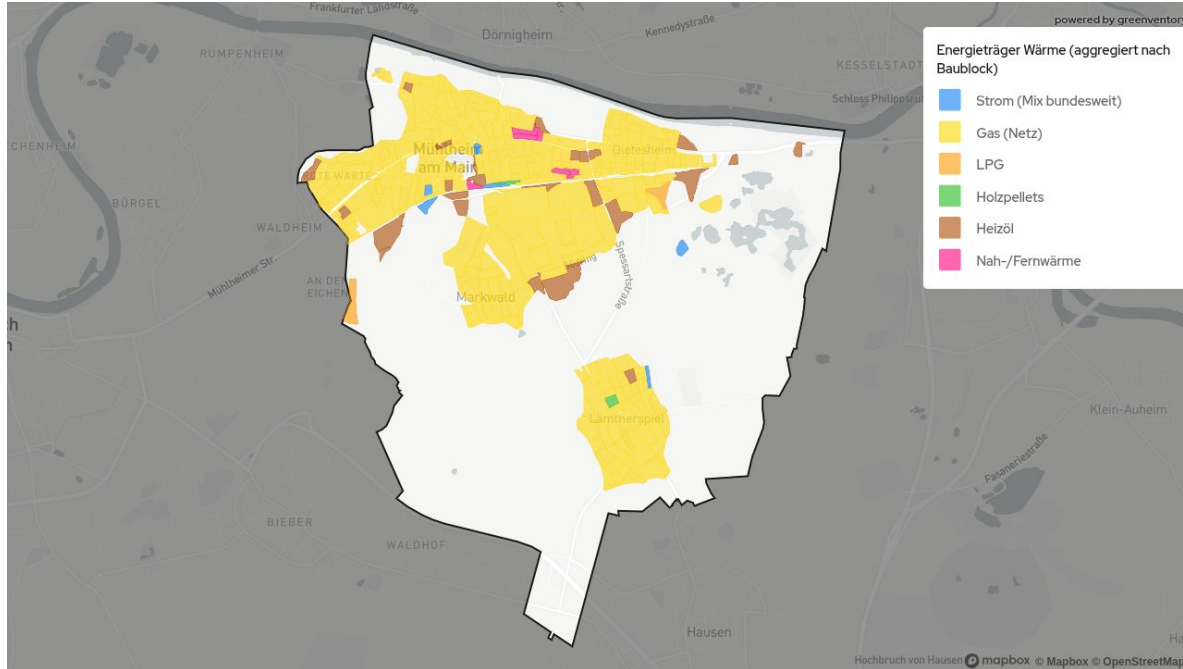


Anteil fossiler und erneuerbarer Energieträger sowie unvermeidbarer Abwärme am Endenergiebedarf
Quelle: Eigene Auswertung durch greeninventory



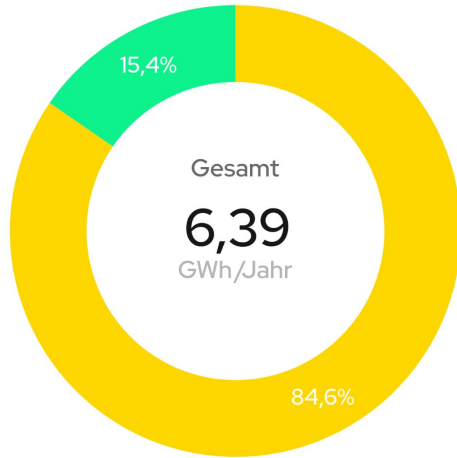
Endenergiebedarf nach Energieträgern
Quelle: Eigene Berechnung durch greeninventory basierend auf erfassten Verbrauchsdaten und statistischen Daten

Endenergiebedarf nach Energieträger



- Vorwiegend Gas und Heizöl als Energieträger vorhanden.
- Zudem sind vereinzelt auch Strom, Holzpellets und Flüssiggas (LPG) vertreten.

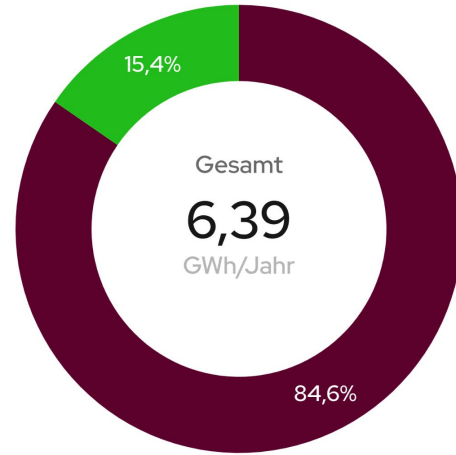
In den Wärmenetzen (6 GWh/a) müssen fossile Energieträger ersetzt werden



■ Erdgas 84,6% (5,4 GWh/Jahr)

■ Biomethan 15,4% (0,99 GWh/Jahr)

Endenergiebedarf leitungsgebundener Wärme nach Energieträgern
Quelle: Eigene Auswertung durch greenventory basierend auf erfassten Verbrauchsdaten

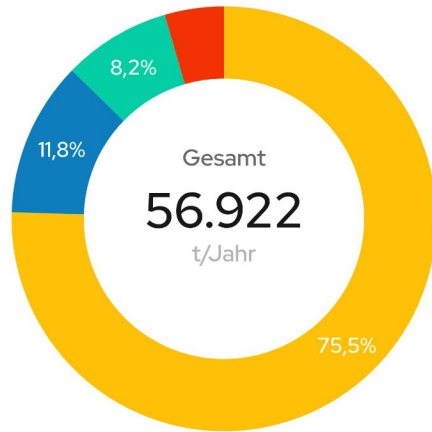


■ Fossile 84,6% (5,4 GWh/Jahr)

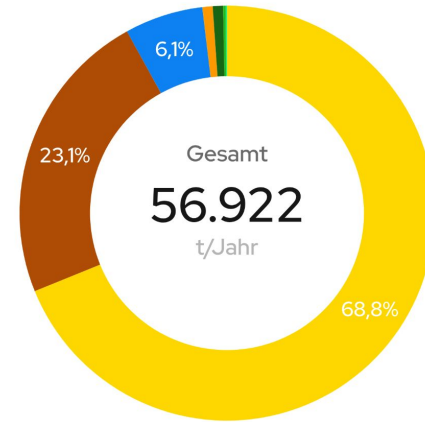
■ Erneuerbare 15,4% (0,99 GWh/Jahr)

Anteil fossiler und erneuerbarer Anteile sowie unvermeidbarer Abwärme
an der leitungsgebundenen Wärme
Quelle: Eigene Auswertung durch greenventory auf Grundlage der
ermittelten Energieträger in den Wärmenetzen

Hohe Treibhausgas-Emissionen sind auf großen Anteil fossiler Energieträger zurückzuführen



- Privates Wohnen 75,5% (42.964,3 t/Jahr)
- Öffentliche Bauten 8,2% (4.681,6 t/Jahr)
- Gewerbe, Handel, Dienstleistungen 11,8% (6.690,9 t/Jahr)
- Industrie & Produktion 4,5% (2.585,3 t/Jahr)

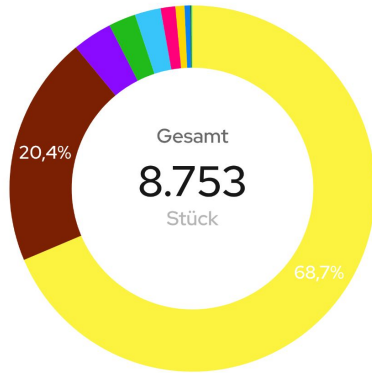


- Erdgas 68,8% (39.188,9 t/Jahr)
- Strom (Mix bundesweit) 6,1% (3.446,6 t/Jahr)
- Holzschelte 0,8% (459,3 t/Jahr)
- Biomethan 0,1% (42,7 t/Jahr)
- Holzackschnitzel 0% (3,5 t/Jahr)
- Heizöl 23,1% (13.159,8 t/Jahr)
- LPG 0,8% (482,1 t/Jahr)
- Holzpellets 0,2% (133 t/Jahr)
- Kohle 0% (4,8 t/Jahr)
- Andere Biomasse 0% (1,2 t/Jahr)

Energieinfrastruktur zur Wärmeversorgung



Bisher ist der Anteil der erneuerbaren Heizsysteme gering



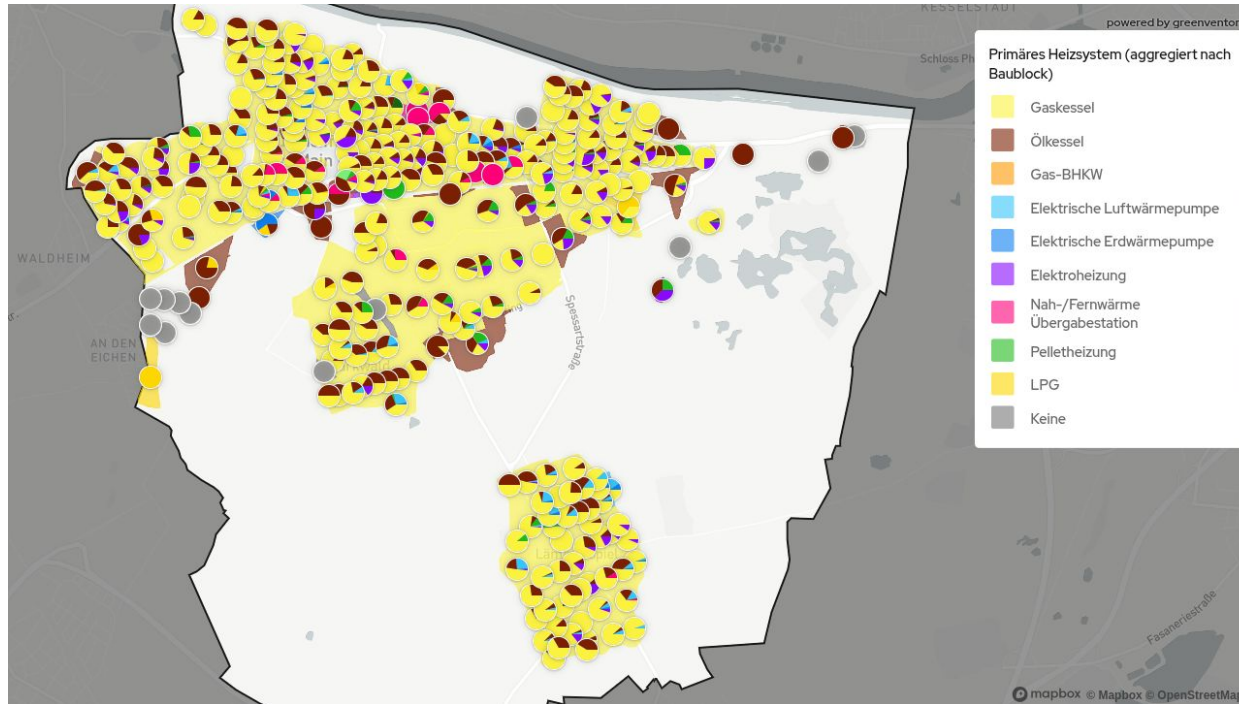
- Den Großteil der Heizsysteme stellen Gasheizungen (69 %).
- Der Anteil an Wärmepumpen ist bisher gering (insgesamt 3 %).
- Der Anteil der Nah- und Fernwärmeübergabestationen (1 %) ist relativ gering.

Gaskessel 68,7% (6.009 Stück)	Ölkessel 20,4% (1.789 Stück)
Elektroheizung 3,5% (303 Stück)	Pelletheizung 2,4% (214 Stück)
Elektrische Luftwärmepumpe 2,3% (199 Stück)	Fernwärme Übergabestation 1,3% (111 Stück)
LPG 0,8% (67 Stück)	Elektrische Erdwärmepumpe 0,5% (42 Stück)
Holzofen 0,1% (9 Stück)	Holzhackschnitzelheizung 0,1% (7 Stück)
Unbekannt 0% (2 Stück)	Kohleofen 0% (1 Stück)

Wärmeerzeuger im Projektgebiet

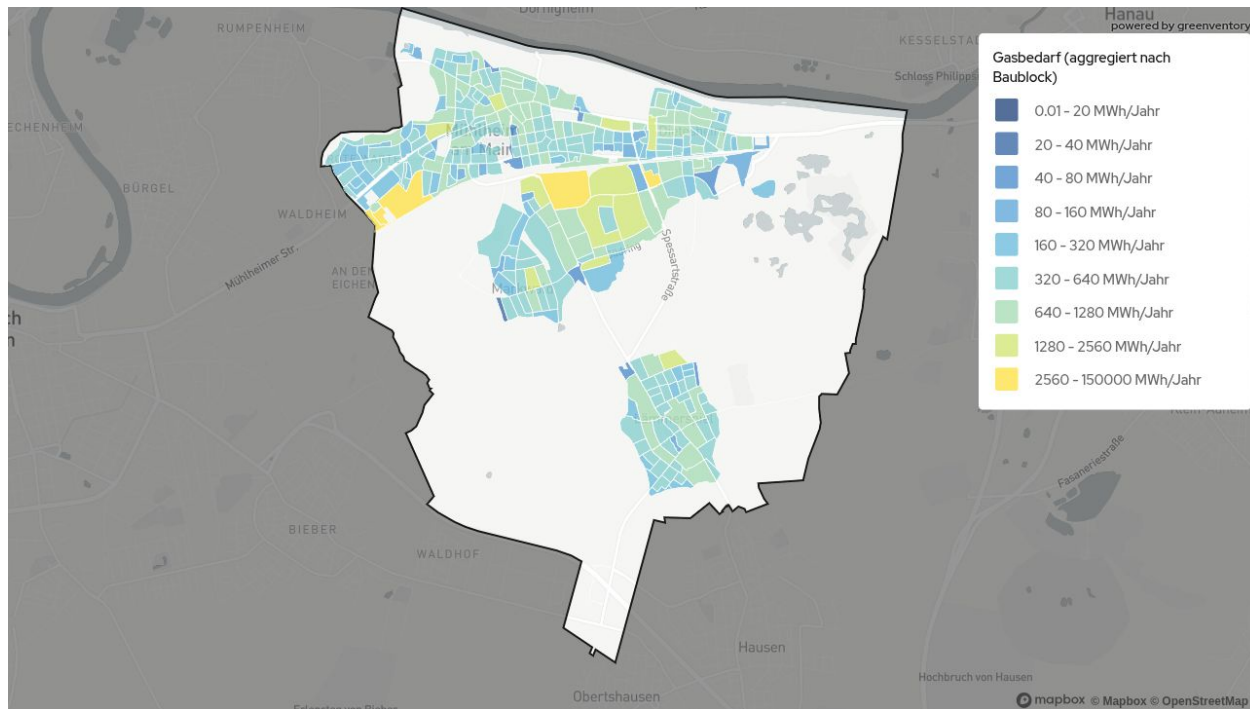
Quelle: Eigene Auswertung durch greenventory basierend auf erfassten Verbrauchsdaten und statistischen Daten

Es sind vorwiegend Gas- und Ölkessel vorhanden



- In Mühlheim dominieren Gas- und Ölkessel als primäre Heizsysteme.
- Zudem kommen Pelletheizungen, Elektroheizungen und Luftwärmepumpen als primäre Heizsysteme vor.
- Kleinere Wärmenetze sind innerhalb Mühlheims verteilt.

Gasnetzinfrastruktur ist flächendeckend etabliert



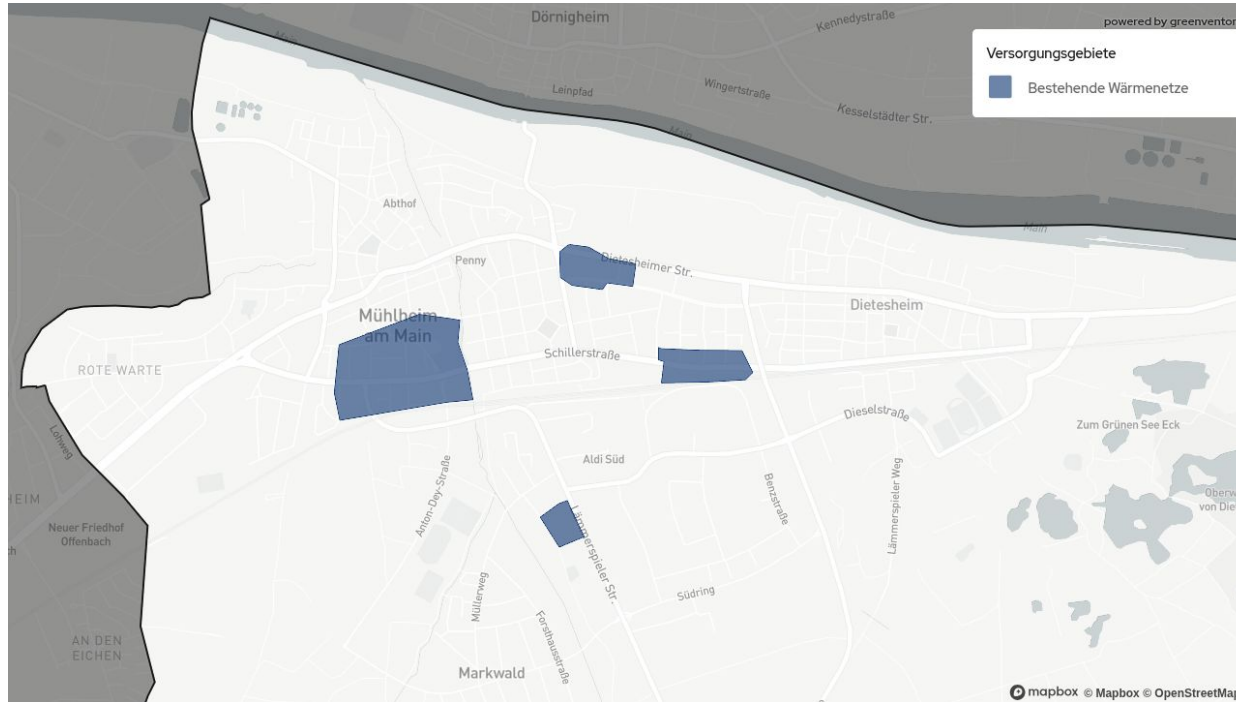
- Die Gasnetzinfrastruktur ist flächendeckend etabliert.
- Gesamtlänge des Gasnetzes: ca. 91 km
- Gesamtanzahl an Anschlüsse: ca. 7.000
- Vollständig mit Erdgas betrieben
- Verbindlicher Gasnetztrans-
formationsplan noch nicht vorliegend.



Gasnetzinfrastruktur im Projektgebiet

Quelle: Eigene Darstellung durch greenventory basierend auf Daten der Netzbetreiber

Es gibt bereits mehrere kleine Wärmenetze

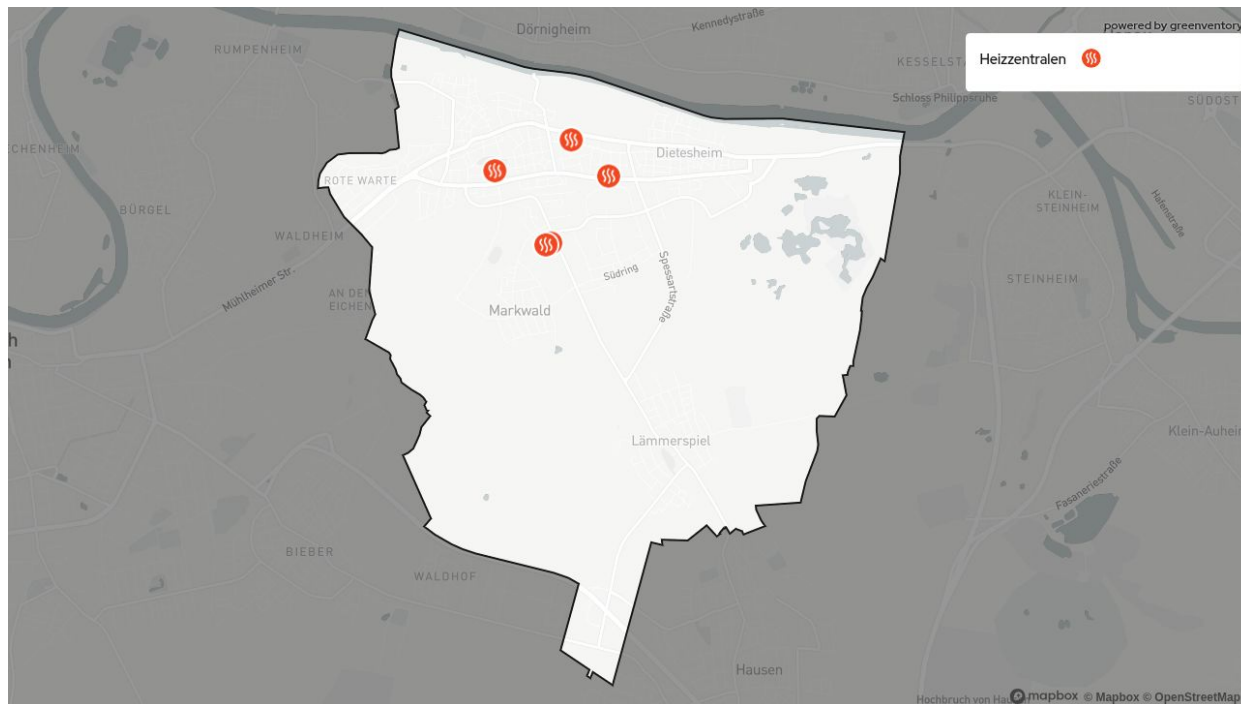


- Es gibt bereits vier kleinere Wärmenetze in Mülheim.
- Gesamtlänge der Wärmenetze: 0,5 bis 2,7 km
- Gesamtanzahl an Anschlüsse: 10 bis 24
- Jahr der Inbetriebnahme: 2009 bis 2012
- Temperaturniveau: Vorlauf 85 °C; Rücklauf 55 °C
- Art der Wärmenetze: Wasser



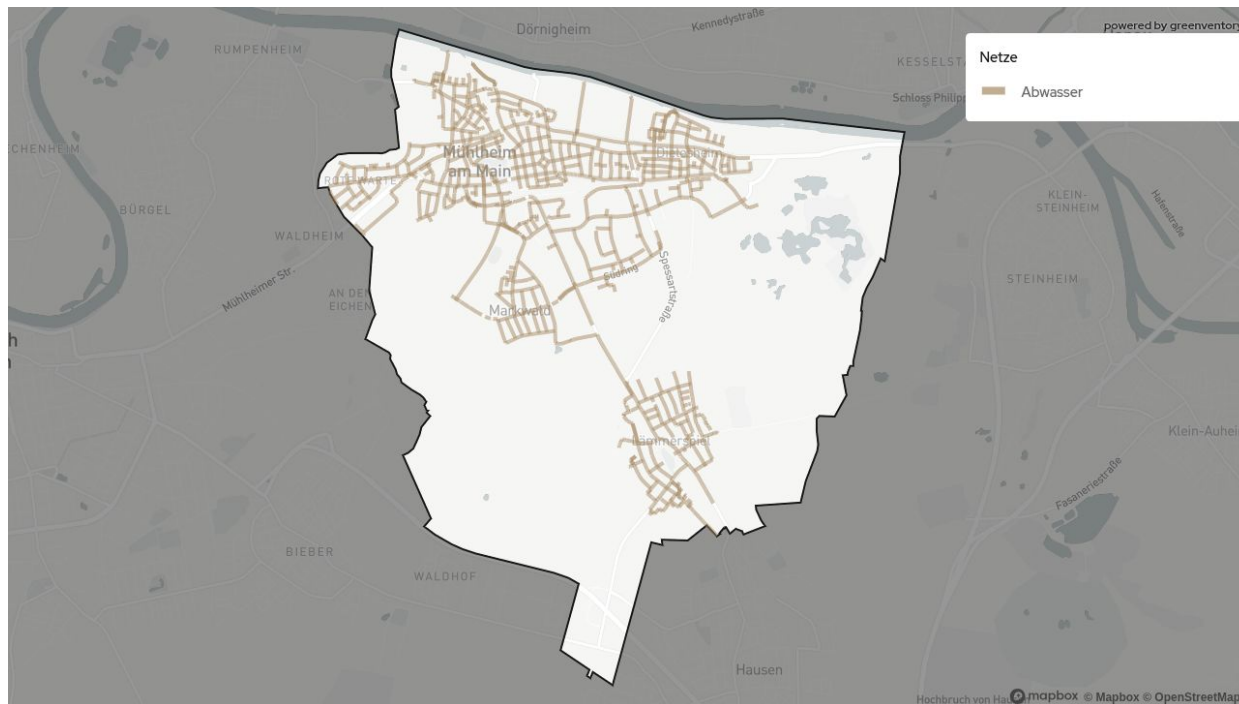
Wärmenetzinfrastruktur im Projektgebiet
Quelle: Eigene Darstellung durch greenventory basierend auf Daten der Netzbetreiber

Heizzentralen für Wärmenetze befinden sich im gesamten Stadtgebiet



- Insgesamt 5 Heizzentralen mit einer Nennleistung von 50 bis 2.100 kW.
- Heizzentralen werden mit Erdgas und teils mit Biomethan betrieben.

Abwassernetze und -leitungen



- Aus der Restwärme von Abwässern in der Kanalisation kann über die Nutzung von Wärmepumpen Wärme für Wärmenetze bereitgestellt werden.
- Die erforderliche Mindestnenngroße der Kanäle für eine Abwärmegewinnung liegt bei min. DN 800.

Ergebnisse der Potenzialanalyse

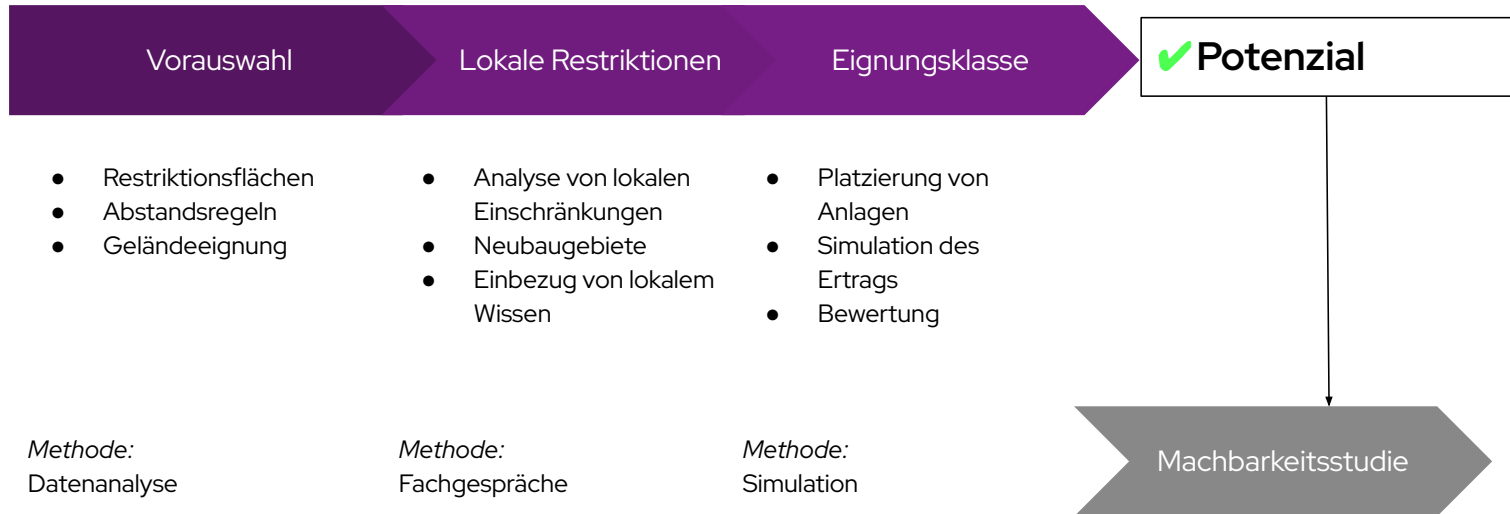


Zusammenfassung – Was sind lokale Potenziale?

- ❖ Bilanziell reichen die technischen Potenziale aus, um den Wärmebedarf lokal zu decken. Allerdings sind durch Einschränkungen, bedingt durch z.B. große Wasserschutz- Naturschutz- und Überschwemmungsgebiete, **individuelle Abwägungen der Flächennutzung** notwendig.
- ❖ Durch einen **Aus- oder Neubau von Wärmenetzen** können neue Wärmequellen wie oberflächennahe Geothermie, Abwasserwärme oder Flusswasserwärme nutzbar gemacht werden.
- ❖ Auch **Potenziale für dezentrale Lösungen** wie Wärmepumpen und Solarthermie auf Dächern sind weitläufig vorhanden.
- ❖ Zusätzlich bietet **Gebäudesanierung** die Möglichkeit, den Wärmebedarf insgesamt stark zu senken.
- ❖ Die Potenziale müssen im nächsten Schritt auf **Umsetzbarkeit** geprüft werden.

Potenzialanalyse

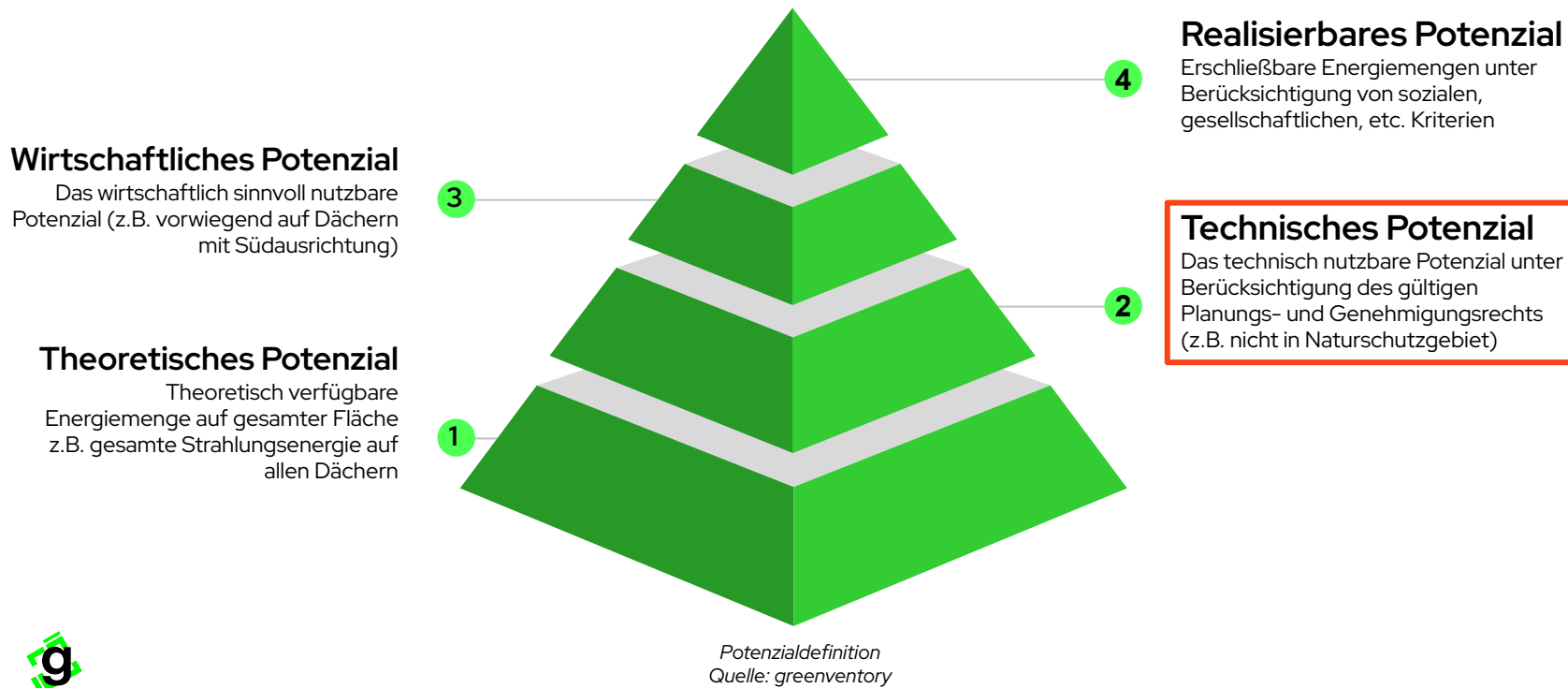
Zur Identifizierung der sogenannten technischen Potenziale wurde eine Flächenanalyse durchgeführt, bei der sowohl übergeordnete Ausschlusskriterien als auch Eignungskriterien berücksichtigt wurden. Diese Methode ermöglicht für das gesamte Projektgebiet eine robuste, quantitative und räumlich spezifische Bewertung aller relevanten erneuerbaren Strom- und Wärmequellen. Die endgültige Nutzbarkeit der erhobenen technischen Potenziale hängt von weiteren Faktoren, wie der Wirtschaftlichkeit, Eigentumsverhältnissen und vorhandenen weiteren spezifischen Restriktionen ab, welche nach Abschluss der Erstellung dieses Wärmeplans Teil von vertiefenden Untersuchungen sein werden.



*Schematischer Ablauf der Potenzialanalyse
Quelle: greenventory*

Potenzialdefinitionen

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wird das technische Potenzial betrachtet.



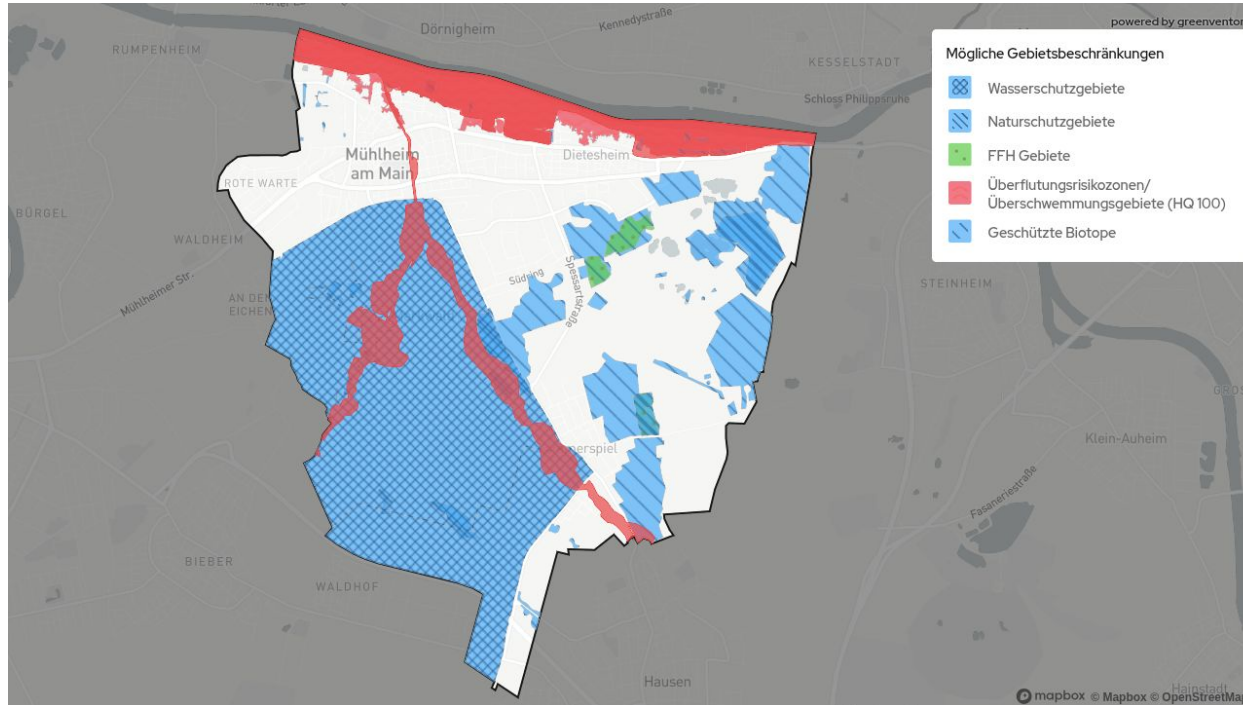
Vorgehen und Datenquellen

Zunächst werden Flächen identifiziert, die sich zur Nutzung von erneuerbaren Energien eignen, und darauf aufbauend die technischen Potenziale quantifiziert.

Restriktionen	Geodaten	Potenzialflächen	Technische Bewertung	Wirtschaftliche Bewertung
→ Kriterienkatalog ◆ Vorrangflächen ◆ Harte Restriktionen ◆ Weiche Restriktionen → Datenquellen ◆ Genehmigungsrecht ◆ Effizienzgrenzwerte	→ Datenquellen ◆ OpenStreetMap ◆ Bundesämter (BKG, BAF, BfG, BfN) ◆ Landesämter ◆ European Environment Agency ◆ Wind- & Solaratlas	→ Erzeugung ◆ Verschneidung ◆ Kategorisierung → Verfeinerung ◆ Segmentierung ◆ Metadaten ◆ Ranking	→ Anlagenplatzierung ◆ Mindestabstände → Berechnungsmodelle ◆ reale Anlagendaten → Aggregation	→ Erschließungskosten → Betriebskosten → Energiekosten → Emissionen



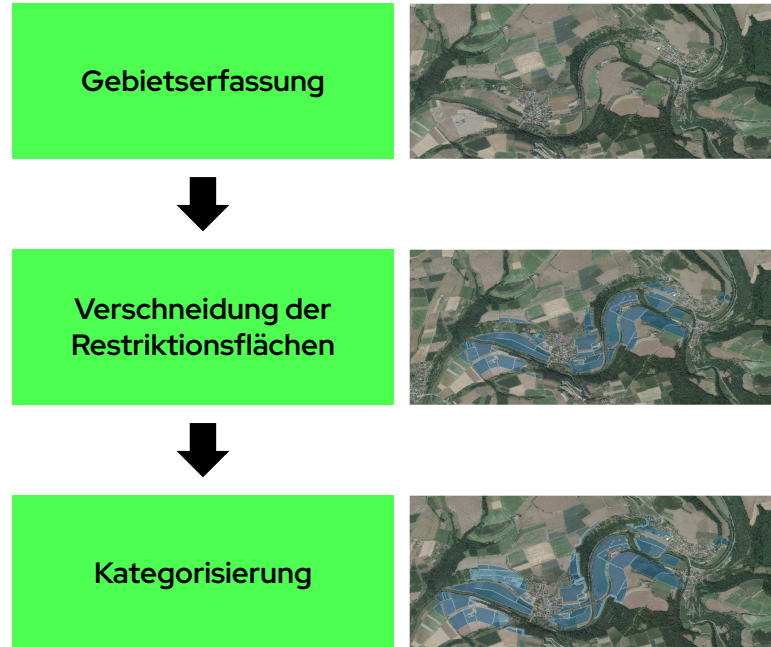
Relevante Restriktionen in Mühlheim



- Restriktionsflächen werden genutzt, um Potenzialflächen auszuschließen bzw. die Eignung abzustufen.
- Zu den wichtigsten Restriktionsgebieten gehören Überschwemmungsgebiete entlang des Mains, Naturschutz- und Wasserschutzgebiete und geschützte Biotope.

Kategorisierung der Potenzialflächen

Die einzelnen Potenzialflächen werden in gut geeignet, geeignet und eher ungeeignet kategorisiert.



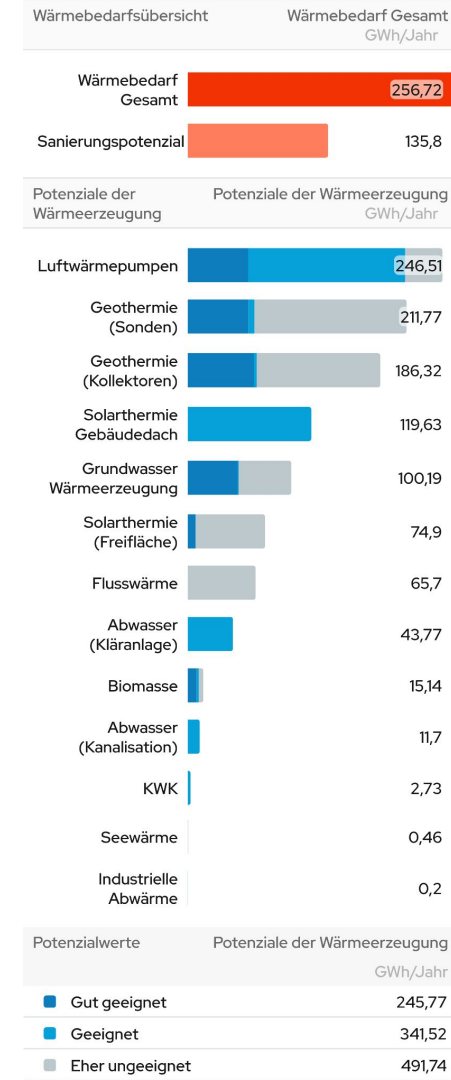
- **Kategorie: gut geeignet**
Gebiete durch technisches Kriterium besonders geeignet
z.B. hoher Auslastungsgrad oder hoher Wirkungsgrad
- **Kategorie: geeignet**
Gebiete ohne Ausschlusskriterien
Flächen sind technisch erschließbar
z.B. Ackerland in benachteiligten Gebieten
- **Kategorie: eher ungeeignet**
Gebiete mit weichen Ausschlusskriterien
z.B. Natur- und Artenschutz ist gleichwertig oder weniger wichtig, sodass Einzelfallprüfung und Abwägungen zwingend erfolgen müssen
- **Kategorie: nicht geeignet**
Gebiete mit harten Ausschlusskriterien
z.B. vorgegebene Abstände zu Wohngebieten

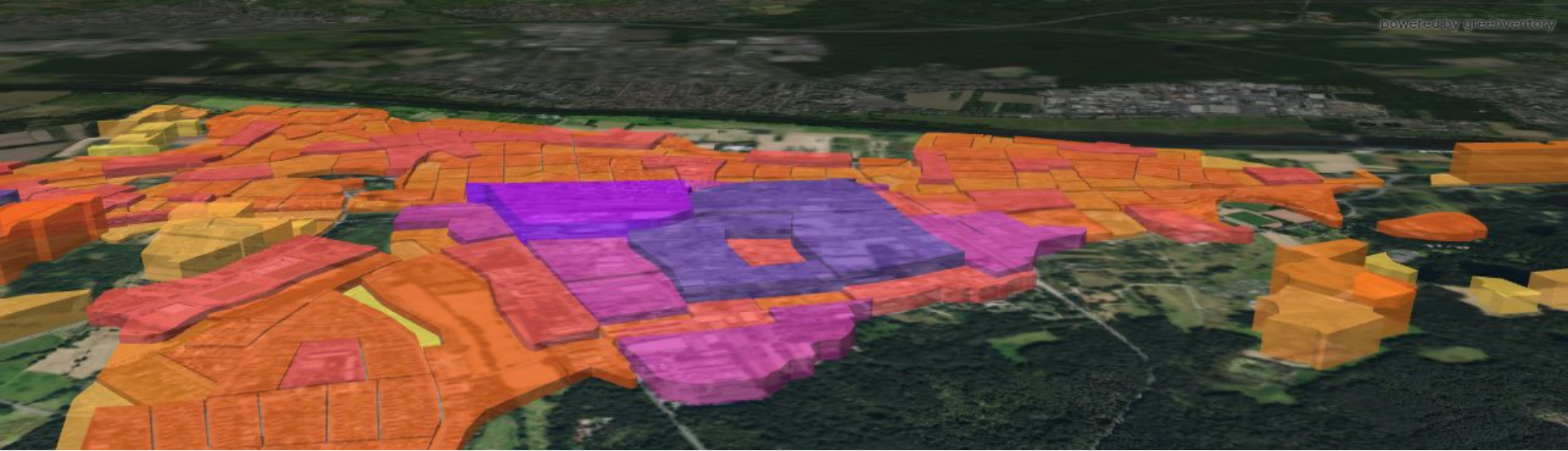
Wärme- potenziale



Wärmepotenziale

- **Technische** Potenziale reichen bilanziell zur Deckung des Wärmebedarfs aus
→ Die Erschließung von konkreten Potenzialen unterliegen weiterführenden Studien
→ Realisierbare Potenziale werden geringer als technische Potenziale sein
- Räumliche Nähe zwischen Wärmequelle und -senke bei Realisierung notwendig

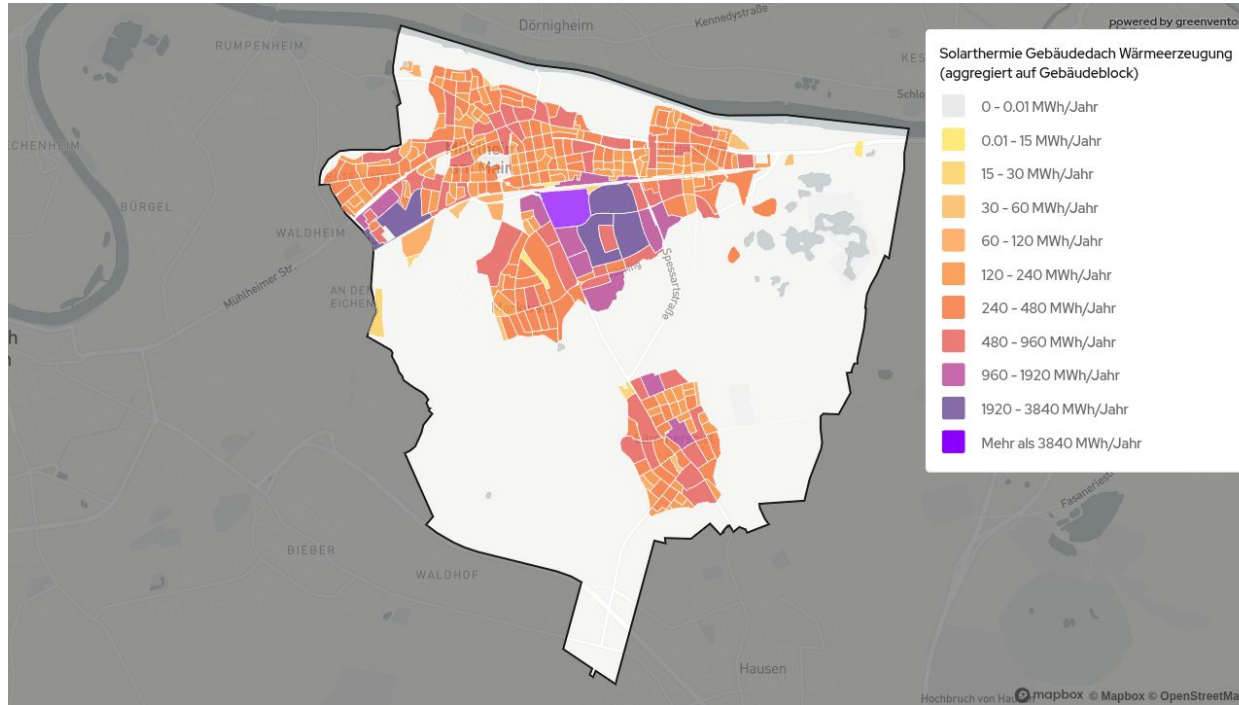




Solarthermie

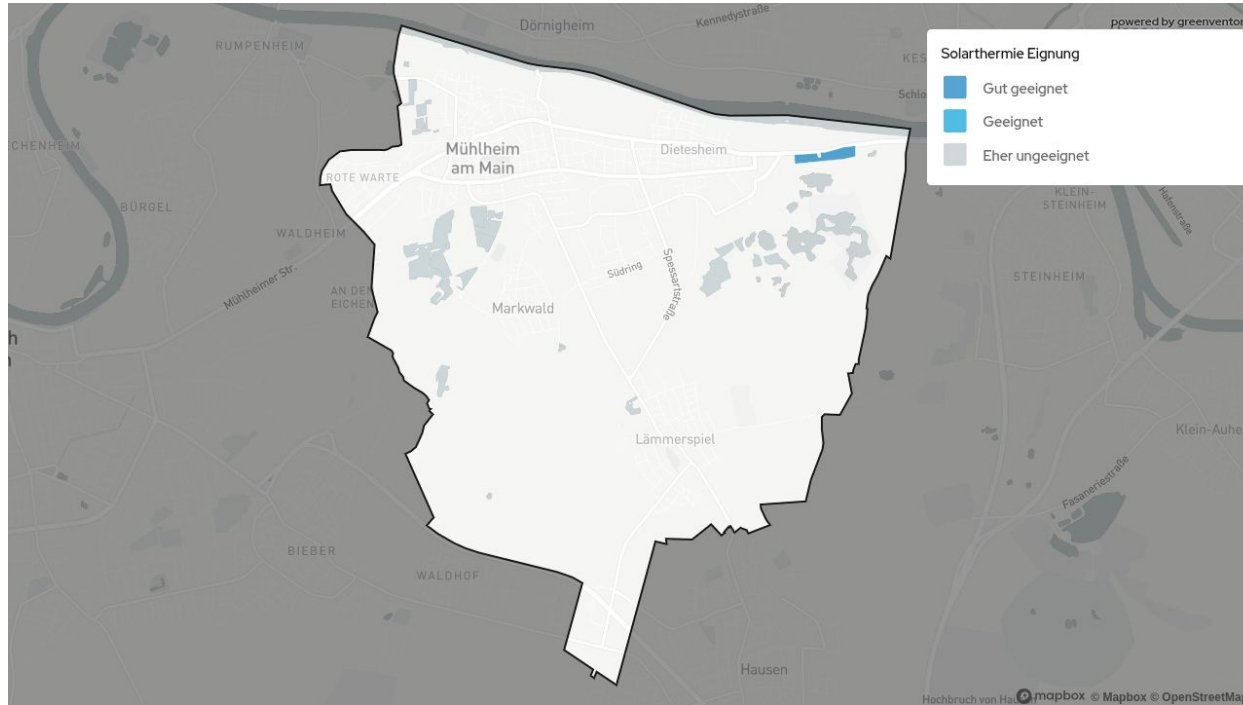
- + Fast emissionsfrei
- + Dekarbonisierung der Wärmebedarfe im Sommer
- + Keine Betriebskosten
- Starke saisonale Abhängigkeit
- Hoher Flächenverbrauch bei Freiflächen-Anlagen
- Flächenkonkurrenz mit PV-Anlagen

Dachflächen-Solarthermie



- Potenziale für Dachflächen-Solarthermie sind weitläufig vorhanden.
- Besonders auf den großflächigen Dächern von Lagerhallen im Industrie- und Gewerbegebiet sind hohe Potenziale vorhanden.

Freiflächen-Solarthermie



- Geeignete Flächen für Freiflächen-Solarthermie sind marginal im Nordosten vorhanden.
- Weitere Flächen sind mittels einer Einzelfallprüfung ggfs. verfügbar.



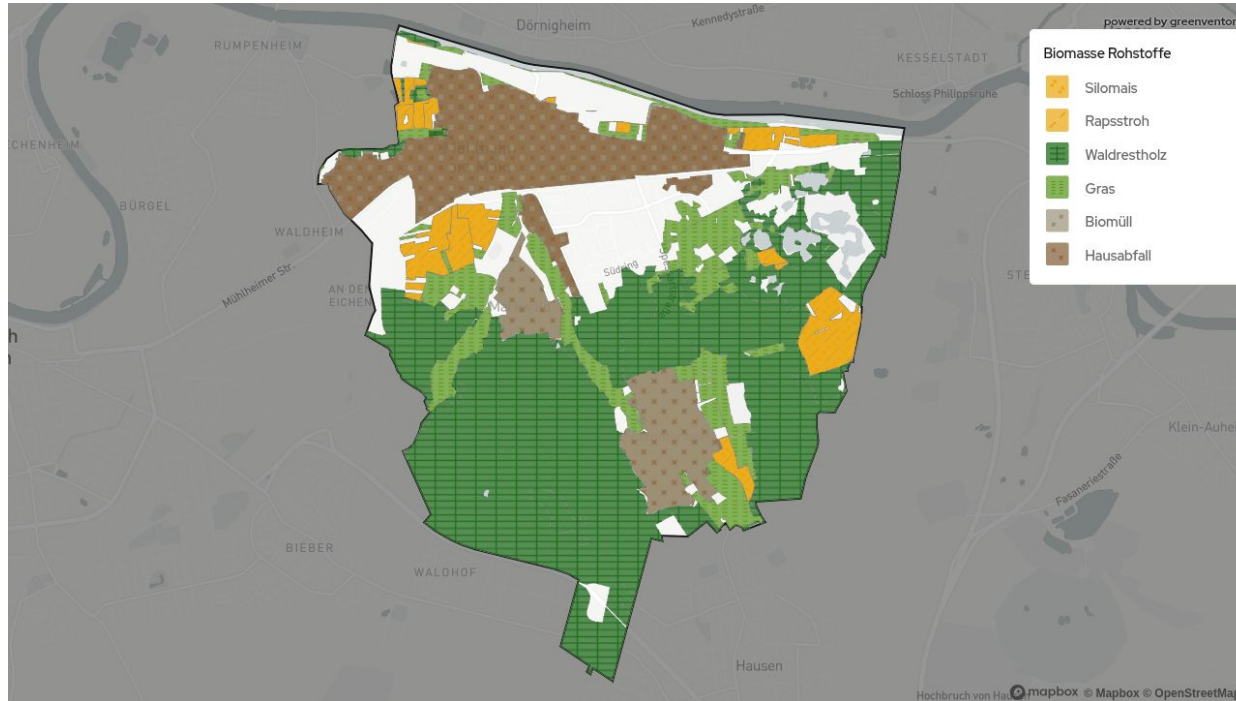
Potenziale für Freiflächen-Solarthermie im Projektgebiet
Quelle: Geoportal Hessen sowie eigene Auswertung durch greeninventory



Biomasse

- + In verschiedenen Formen verfügbar (Altholz, Waldrestholz, Energiepflanzen, Biogas)
- + Nutzung von Wärme auf einem hohen Temperaturniveau
- + Lagerungsfähig, Nutzung nach Bedarf
- Regional begrenzt verfügbar
- Entnahme aus Ökosystemen muss verträglich und nachhaltig sein

Verschiedene Rohstoffarten sind möglich



- Biomassepotenziale sind weitläufig in Mühlheim vorhanden.
- Vor allem Hausabfälle, Biomüll und Waldrestholz haben hohe Potenziale für eine Wärmenutzung.

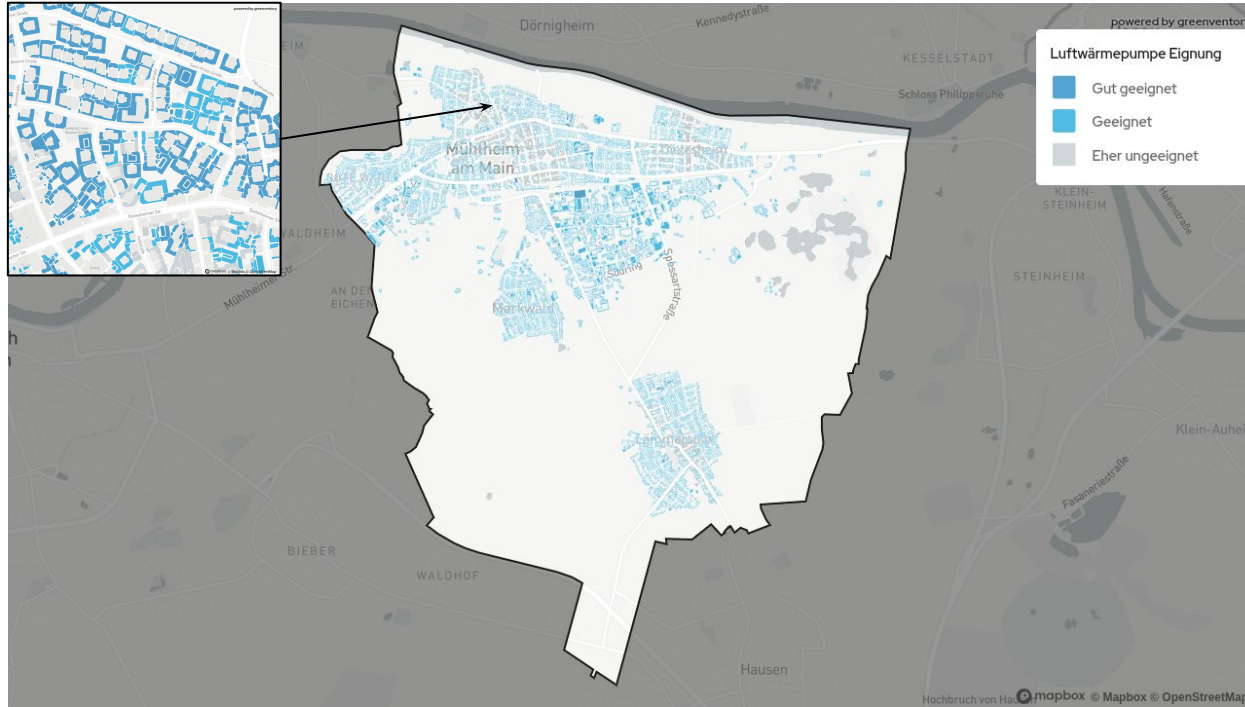


Umweltwärme

→ Nutzung der Umweltwärme mit Hilfe von Wärmepumpen (Luft, Wasser, Erde)

- + Unbegrenzte Verfügbarkeit
- + Sehr vielseitiges Einsatzgebiet (v.a. Luftwärmepumpe)
- Umwelttemperaturen unterliegen saisonalen Schwankungen
- Teilweise hohe ökologische Auflagen (v.a. Gewässerwärmepumpen)

Luftwärmepumpen



- Potenziale für Luftwärmepumpen sind weitläufig vorhanden.
- In dicht bebauten Quartieren sind die Potenziale für Luftwärmepumpen eingeschränkt.

Gewässerwärme



- In Mühlheim sind keine Flächen geeignet bis gut geeignet für die Nutzung von Gewässerwärme.
- Durch die Überflutungszone bzw. Biotopflächen ist eine gesonderte Prüfung notwendig, ob die Gewässerwärme erschlossen werden kann.



Potenziale für Gewässerwärme im Projektgebiet
Quelle: Eigene Auswertung durch greeninventory



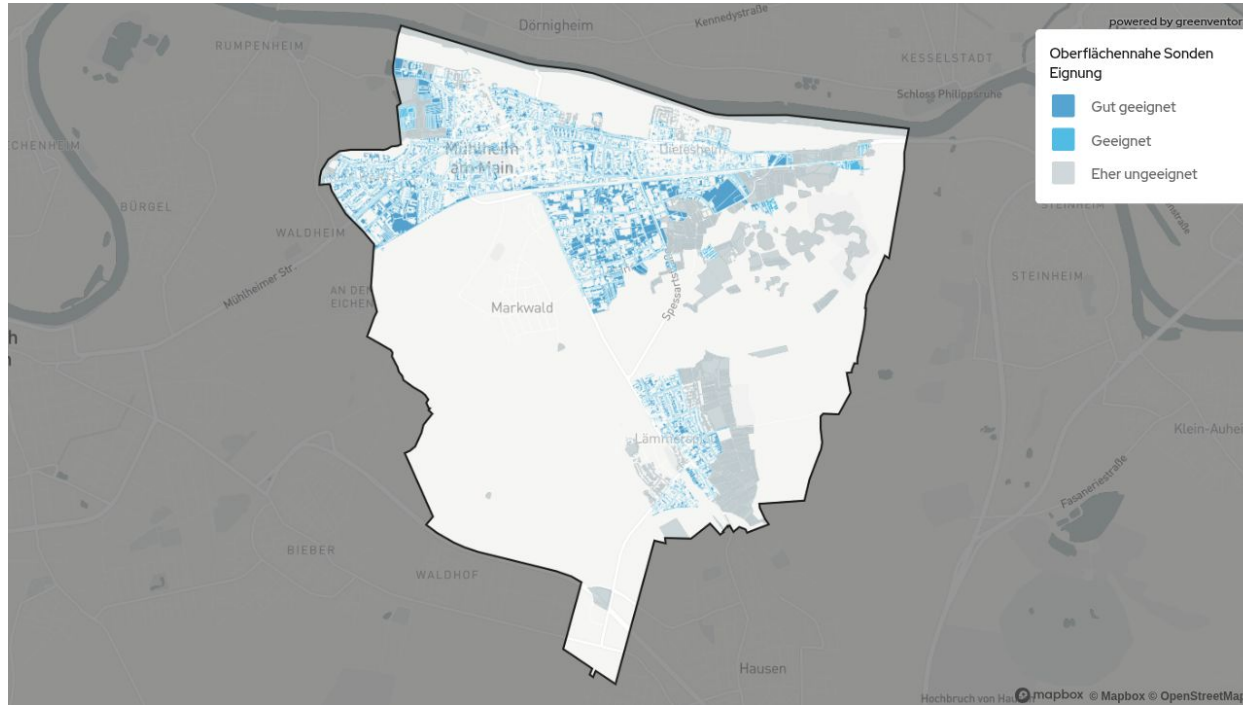
Foto: Gretar Ívarsson / CCO

Geothermie

→ Nutzung der natürlichen Wärme aus dem Erdinneren, direkt oder mithilfe einer Wärmepumpe

- + Unbegrenzte Verfügbarkeit
- + Keine saisonale oder Wetterbedingte Abhängigkeit
- + Fast emissionsfrei
- Standortabhängig
- Hohe Investitionskosten
- Möglicherweise negative Umwelteffekte

Oberflächennahe Geothermie (Sonden)

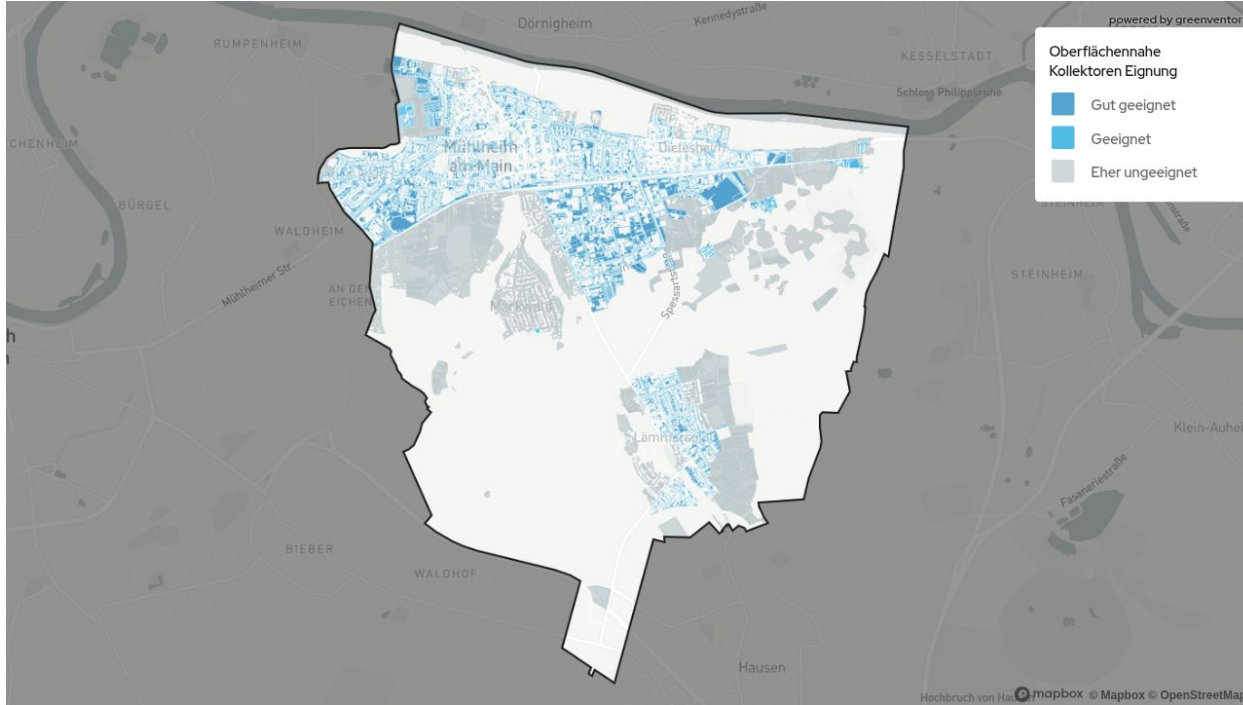


- Oberflächennahe Erdsonden sind vertikale Rohrsysteme (bis zu 100 m tief) zur Aufnahme von Erdwärme.
- Sie können sowohl in der Einzelversorgung als auch in Wärmenetzen eingesetzt werden.
- Durch beispielsweise Wasserschutzgebiete unterliegen potenzielle Standorte im Osten des Stadtgebiets einer gesonderten Prüfung.



Potenziale für Oberflächennahe Geothermie (Sonden) im Projektgebiet
Quelle: Eigene Auswertung durch greenventory

Oberflächennahe Geothermie (Erdwärmekollektoren)



- Oberflächennahe Erdwärmekollektoren sind horizontale, flächige Rohrsysteme unterhalb der Frostgrenze zur Aufnahme von Erdwärme.
- Sie könnten sowohl in der Einzelversorgung als auch in Wärmenetzen eingesetzt werden.
- Einige Standorte im Süden der Bahngleise sowie in Lämmerspiel müssten gesondert geprüft werden.



Foto: Luca Maffei / unsplash

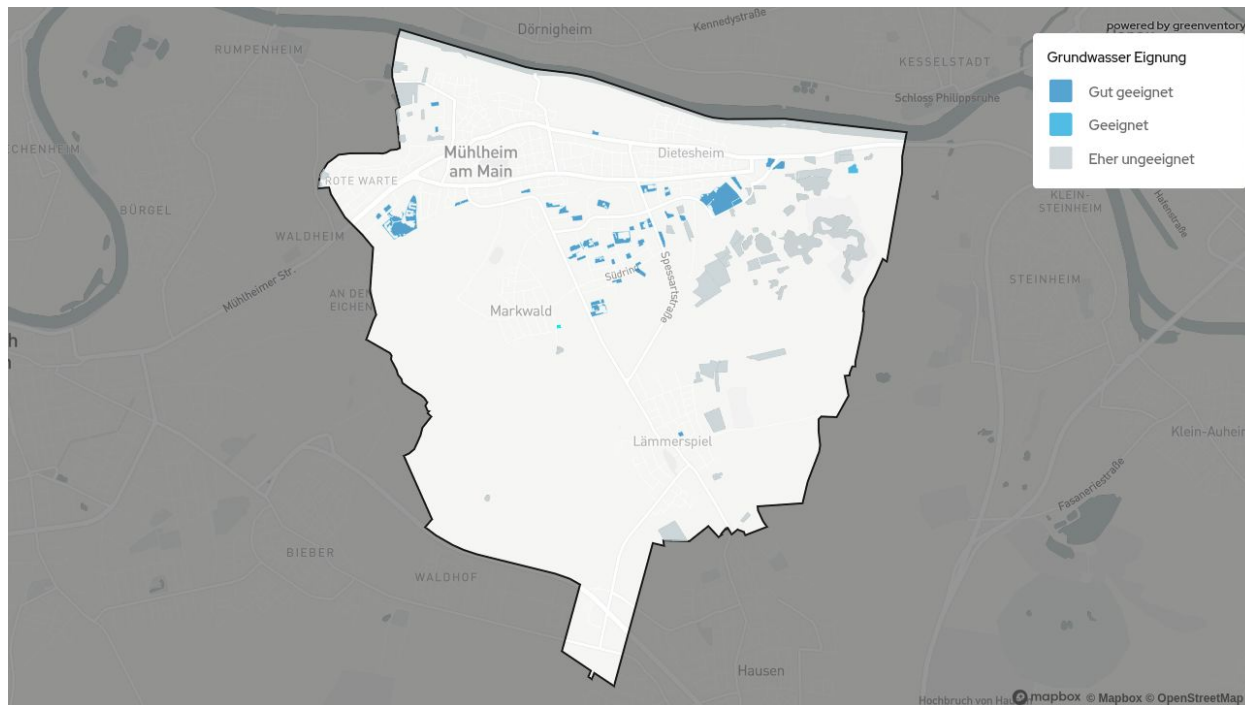
Grundwasserwärme

→ Gewinnung von Erdwärme aus oberflächennahem Grundwasser

Zwei Nutzungsformen:

1. Nutzung **natürlicher Grundwasservorkommen**
2. Nutzung von **Grubenwassersystemen** aus ehemaligen Bergwerken (nicht in Mühlheim vorhanden)

Grundwasserbrunnen



- Die Eignung eines Standorts hängt von der Grundwasserverfügbarkeit, der Förderleistung sowie den hydrogeologischen Bedingungen ab.
- Nur wenige Standorte in Mühlheim sind geeignet für die Erschließung von Grundwasserwärme.



Foto: Mihály Köles / unsplash

Abwärme

→ Nutzung von unvermeidbarer Abwärme durch Wärmetauscher oder Wärmepumpen

- + Vielseitige Abwärmequellen: Industrie, Rechenzentren, Abwasser, KWK-Anlagen
- + Effizient und ressourcenschonend
- Hohe Investitionskosten und technischer Aufwand
- Nähe zur Verbrauchern nötig

Unvermeidbare industrielle Abwärme

- ❖ **Im Fokus:** Betriebe mit einem hohen Wärmebedarf und einer entsprechend hohen Abwärmemenge.
- ❖ Um die unvermeidbare industrielle Abwärme zu quantifizieren, wurde eine Industrieabfrage in Mühlheim geführt. Diese ergab keine aktuellen industriellen Abwärmequellen, die in einem Wärmenetz genutzt werden können.
- ❖ Im Portal für Abwärme (PfA) meldete ein Betrieb Abwärme. Diese ist durch geringe Vorhersehbarkeit für eine Nutzung in einem Wärmenetz eher ungeeignet.



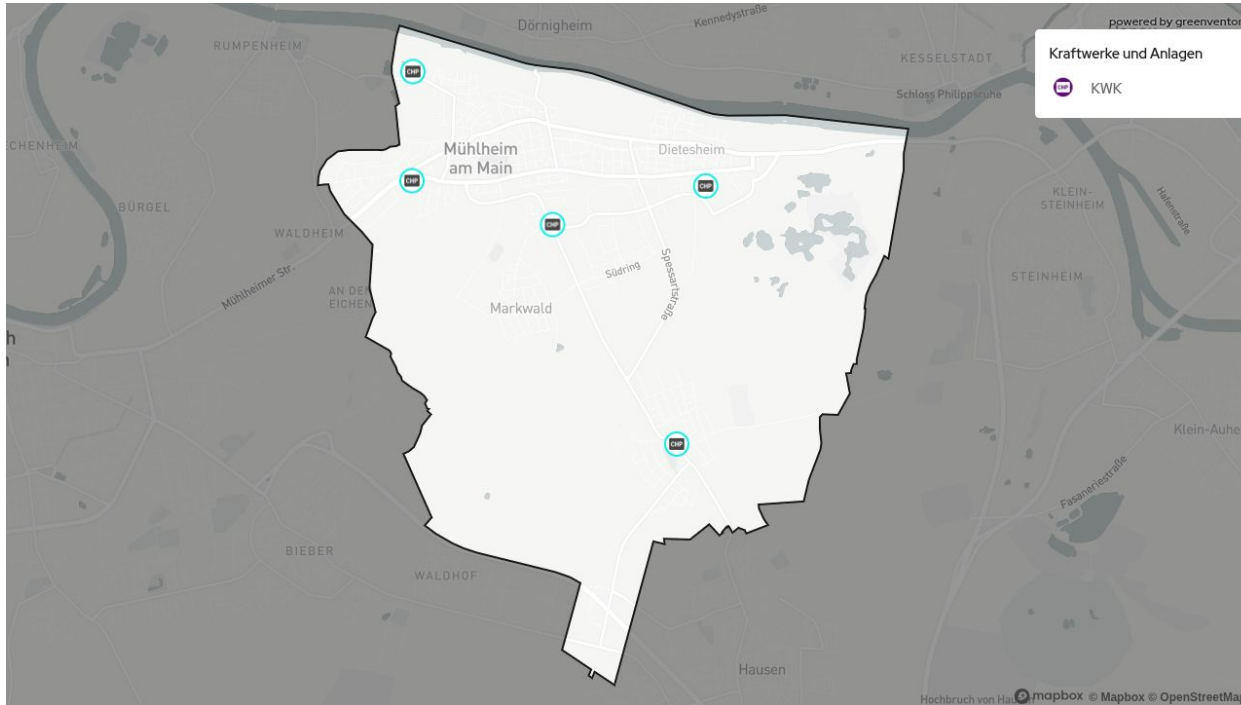
Kraft-Wärme-Kopplungs- Anlagen



Zeitgleicher Gewinn elektrischer und thermischer Energie aus dem gleichen Energieträger

- + Sehr hohe Energieeffizienz
- + Wichtiger Baustein der Energiewende
- Basieren meist auf Erdgas oder anderen fossilen Energieträgern

Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen



- Das Potenzial der fossilen KWK-Infrastruktur kann durch eine Umstellung auf Biogas oder andere regenerative Gase erschlossen werden.
- Das thermische KWK-Potenzial in Mühlheim beträgt knapp 3 GWh/a und ist im Vergleich zu den anderen Potenzialen als eher einzuordnen.



Großwärmespeicher

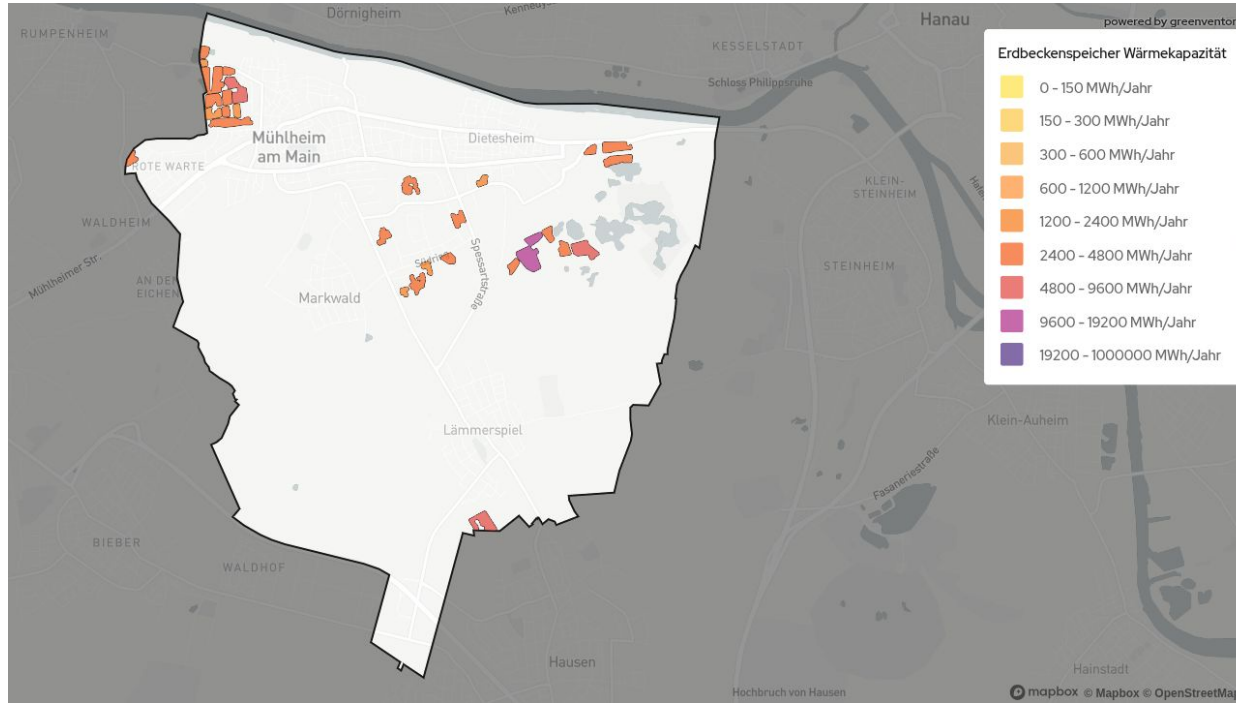
→ Können erzeugte Wärme speichern und ermöglichen so die zeitversetzte Nutzung

Zwei Nutzungsformen:

1. Erdbeckenspeicher

2. Tankspeicher

Erdbeckenspeicher

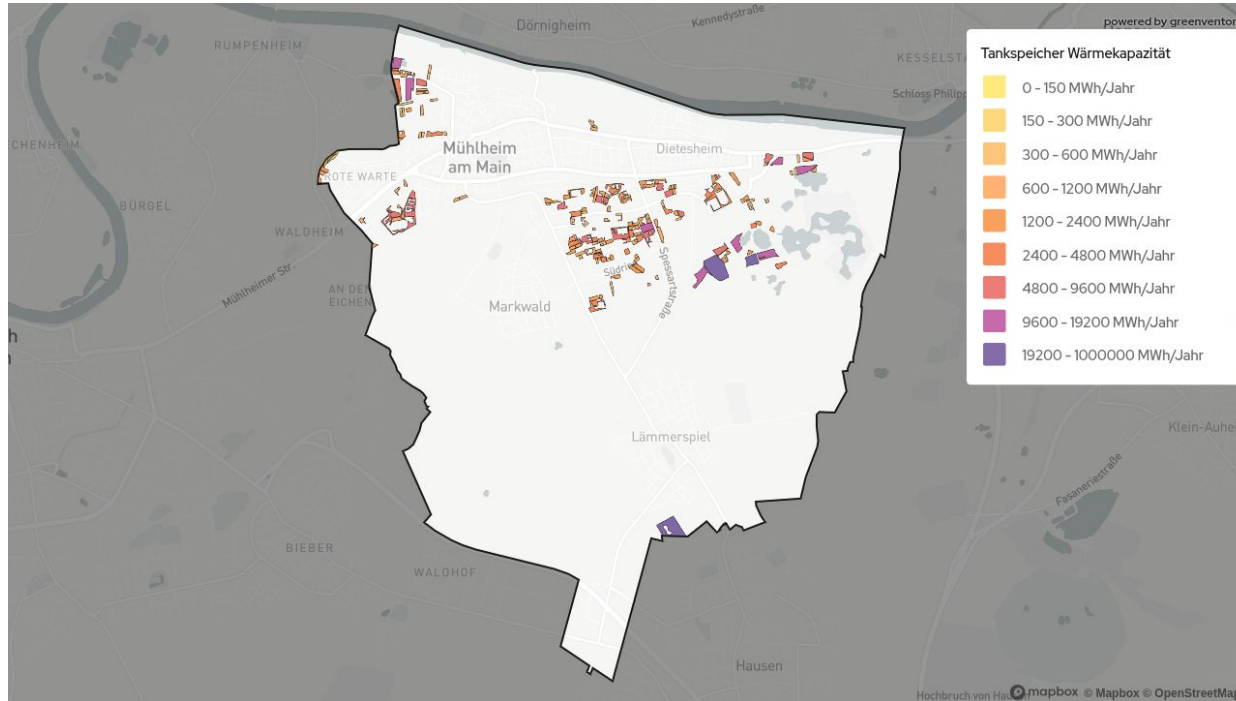


- Erdbeckenspeicher sind große mit Wasser befüllte Gruben, die z.B. durch Abwärme beheizt werden.
- Bei Bedarf kann die Wärme abgegeben werden.
- Hohe Erdbeckenspeicherpotenziale sind vor allem nahe der Kläranlage vorhanden.



Eignungsflächen für Erdbeckenspeicher
Quelle: Eigene Auswertung durch greenventory

Tankspeicher



- Tankspeicher sind große, mit Wasser befüllte Behälter, die z.B durch Abwärme beheizt werden.
- Bei Bedarf kann die Wärme abgegeben werden.
- Hohe Potenziale sind vor allem nahe der Kläranlage vorhanden.

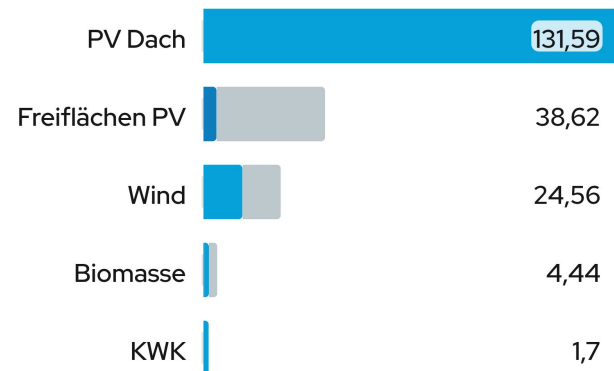
Strom- potenziale



Strompotenziale

- Freiflächenpotenziale sind schwierig zu erschließen, Dachflächenpotenziale sind noch weitgehend ungenutzt.
- Die Erschließung der Potenziale unterliegt weiterführenden Studien.
- Realisierbare Potenziale werden geringer als technische Potenziale sein.

Potenziale der Stromerzeugung	Potenziale der Stromerzeugung GWh/Jahr
-------------------------------	---



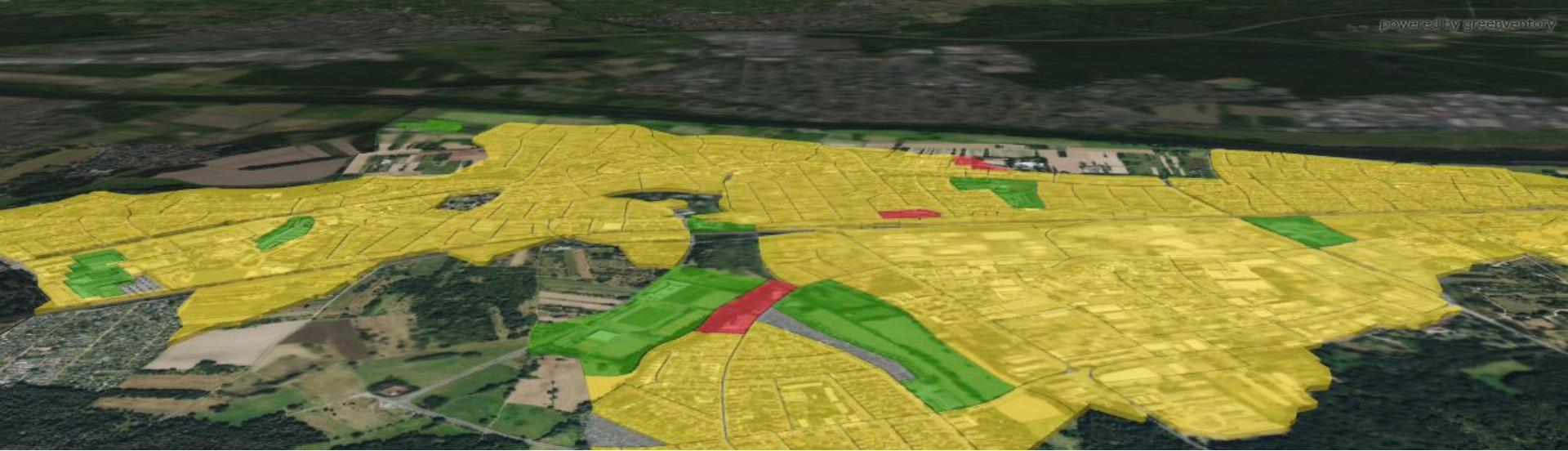
Potenzialwerte	Potenziale der Stromerzeugung GWh/Jahr
----------------	---

■ Gut geeignet	4,49
■ Geeignet	147,15
■ Eher ungeeignet	49,27

Technische Strompotenziale
Quelle: Eigene Auswertung durch greenventory

Sanierungs- potenziale

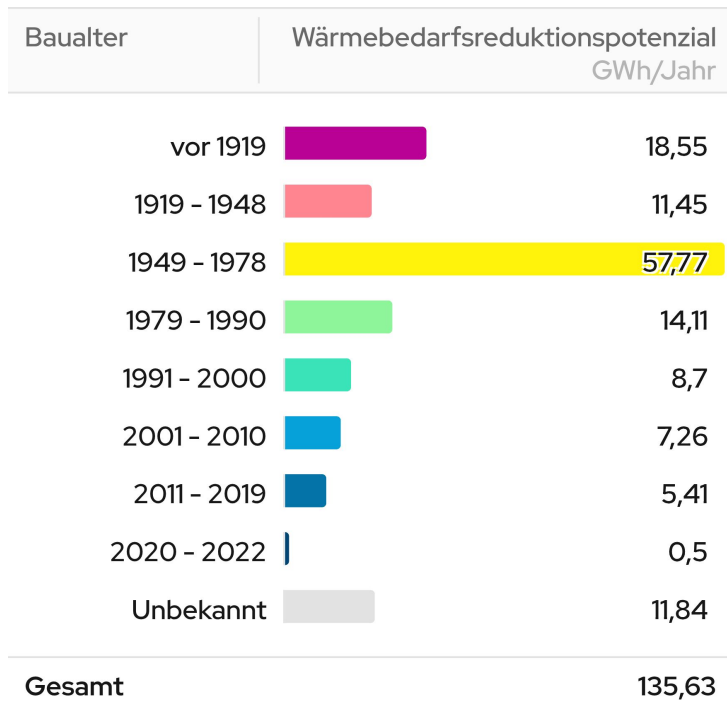




Sanierungspotenziale

- + Potenzial zur Wärmebedarfsreduktion durch energetische Sanierung der Gebäudehülle
- + Gebäudescharfe Berechnung
- + Partizipation von Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer an der Wärmewende
- Technische und bauliche Grenzen
- Hohe Investitionskosten für Privatpersonen

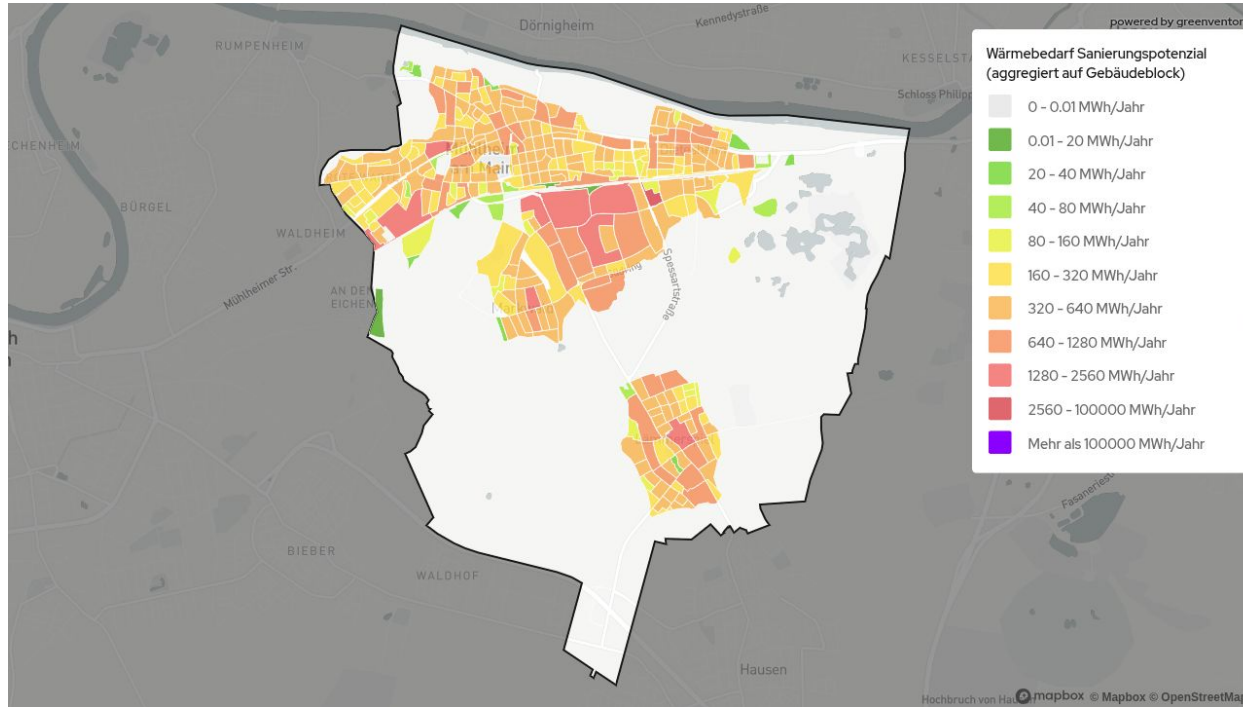
Hohes Wärmeeinsparpotenzial bei Wohngebäuden, die vor 1979 erbaut worden sind



Wärmeeinsparpotenziale im Projektgebiet.
Quelle: Eigene Auswertung durch greenventory.

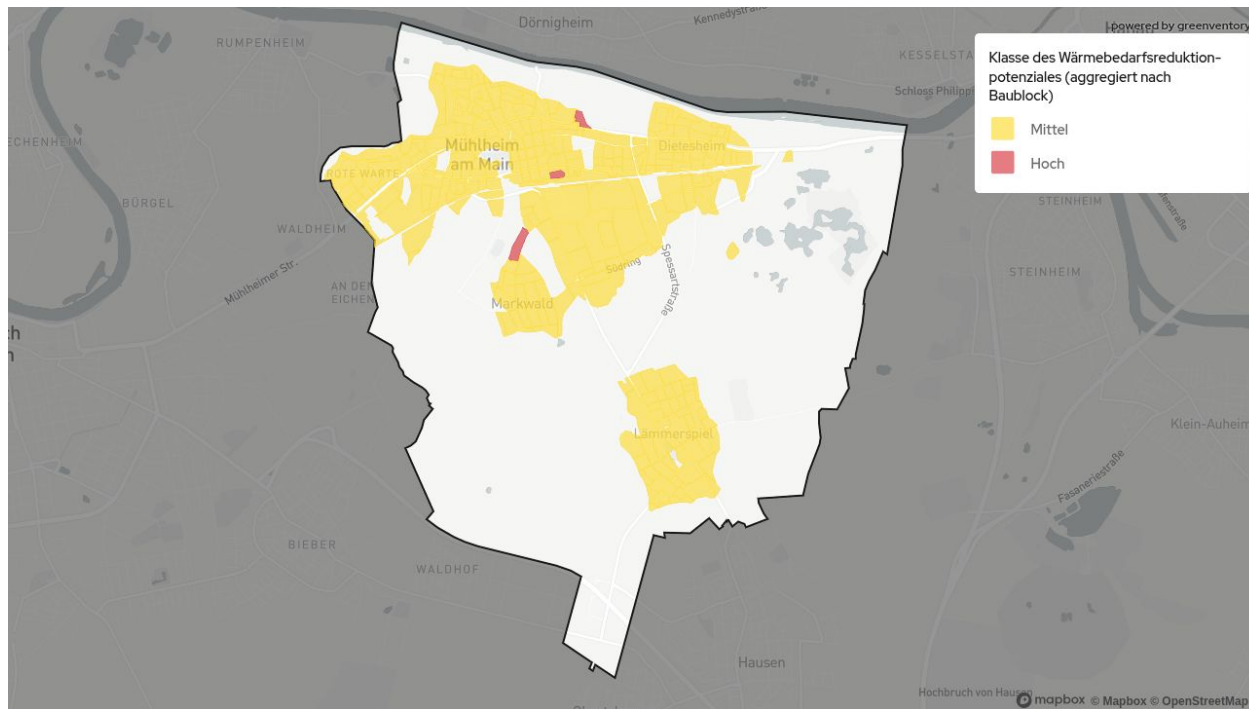
- Insgesamt kann durch Sanierung 135 GWh/a Wärme eingespart werden, sofern alle Gebäude vollständig saniert werden würden.
- Dies entspricht einer Wärmebedarfsreduktion um 53 %.
- Das größte Wärmeeinsparpotenzial haben Wohngebäude, die vor 1979 erbaut worden sind.

Potenzial zur Wärmebedarfsreduktion



- Insbesondere im nördlichen Industrie- und Gewerbegebiet gibt es ein hohes Sanierungspotenzial.
- Dieses kann beispielsweise durch Effizienzsteigerung und Nutzen der eigenen Abwärme erschlossen werden.

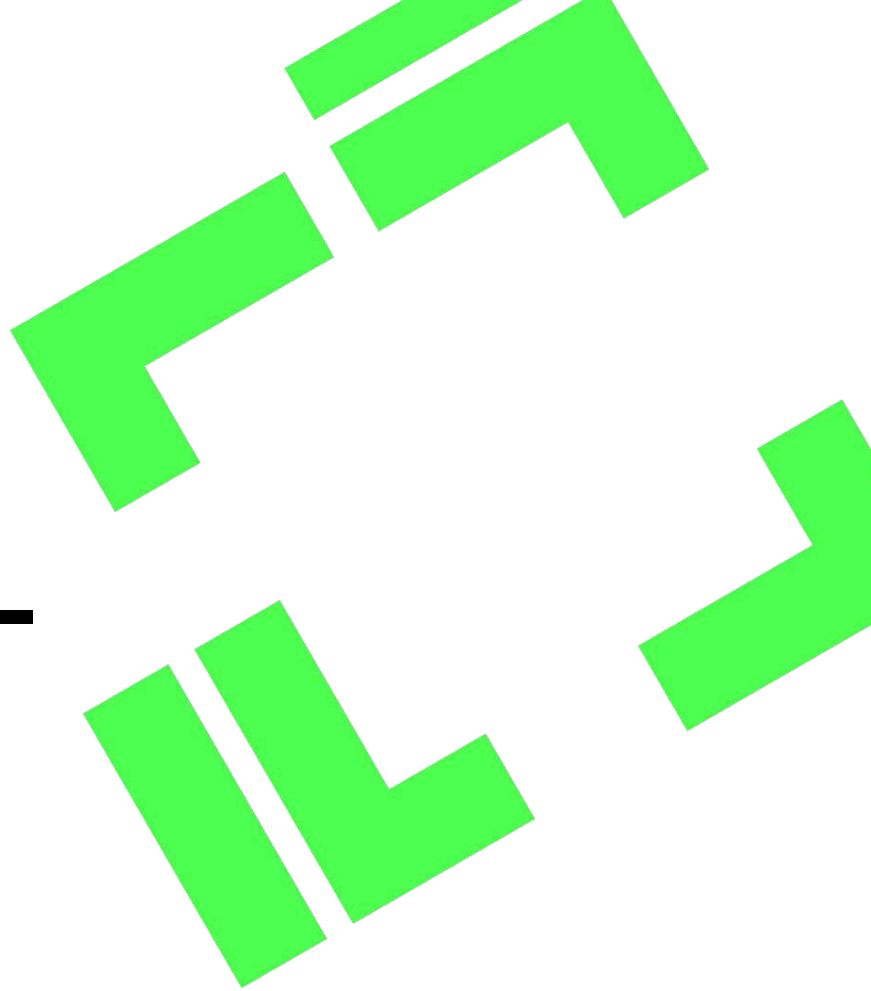
Sanierungspotenzialklassen des Gebäudebestands



- Gebäude mit einer hohen Sanierungspotenzialklasse sind vereinzelt vorhanden und haben eher einen geringen Anteil an der Gesamtfläche.
- Mittlere Potenzialklassen sind flächendeckend verbreitet.

⇒ Über das ganze Stadtgebiet hinweg ist Sanierungspotenzial flächig vorhanden.

Unternehmens- präsentation



greenventory

Plan.Decide.Do.

- **Fokus:** Energie- und Infrastrukturplanung vom Einzelgebäude bis zum Versorgungs- und Netzgebiet
- **Leistungen:** Beratung und Softwareprodukte für:
 - Wärmeplanung
 - Machbarkeitsstudien/Transformationspläne
 - Strom- und Gasnetzplanung
 - Erneuerbare Potenzialanalysen
- **90 Mitarbeiter:innen** mit Energie- und IT-Expertise und einer großen Leidenschaft für die Energiewende
- **Hervorgegangen aus:**



Ausgewählte Referenzen

Partner



Wärmeplanung: Projekte in > 300 Kommunen



STADT WUPPERTAL



Stadt Dortmund



Stadt Oldenburg



Stadt Ingolstadt



Stadt Erlangen

Energieversorger und Netzbetreiber: Strom-, Gas- und Wärmenetzplanung in > 2.500 Kommunen



creos



Netze BW



FairNetz



Netze Südwest



Tennet



energienetz¹
saar