



**Steinbacher**CONSULT  
BERATENDE INGENIEURE



# Kommunale Wärmeplanung Wasserburg

30. Oktober 2025 – Zwischenergebnisse

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



Ziel der Wärmeplanung ist es, den vor Ort besten und kosteneffizientesten Weg zu einer klimaneutralen und fortschrittlichen Wärmeversorgung zu ermitteln. Dies soll in der Stadt Wasserburg unter Berücksichtigung der Vorgabe, dass Bayern bis 2040 klimaneutral sein möchte geschehen.

Was kann die KWP leisten?	Was kann die KWP <u>nicht</u> leisten?
Ist-Zustand und Potentiale aufzeigen	Durchführung von Detailplanungen
Liefert Anhaltspunkte für Investitionsentscheidungen (Zielszenario + Plangebiete)	Umsetzung von Wärmenetzen
Transformationspfad aufzeigen (Zielszenario)	Verpflichtung zum Bau von Wärmenetzen
Notwendige Maßnahmen und groben Zeitplan aufzeigen	Vorschrift zur Art der Wärmeerzeugung für Gebäudeeigentümer

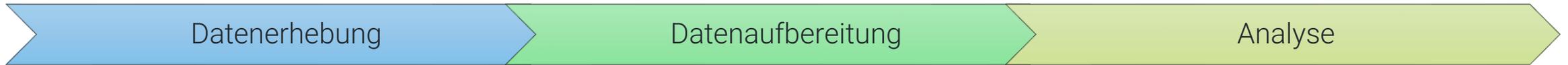


## Zusammenhang GEG und kommunale Wärmeplanung

↓ 01.01.2024 Inkrafttreten GEG und Wärmeplanungsgesetz







- Amtliche Daten
- Daten der Stadt
- Netzdaten
- Unternehmensbefragungen
- Energiedaten (Wärmenetz, ENB, ...)
- Kaminkehrerdaten
- Wärmekataster Kurzgutachten

- Aufbau Gebäudedatenbank
- Plausibilisierung
- Verschneidung Daten mit Gebäuden, Baublöcken und Straßenabschnitten

- Energiebedarfe
- Endenergieverbräuche
- THG-Bilanz
- Visualisierungen



- Verwendung des gebäudescharfen Wärmekatasters aus dem Kurzgutachten des StmWi
  - Wärmebedarf ermittelt gem. Technikkatalog nach Baualter, Gebäudetyp (GHD, EFH, MFH, Industrie) und Energiebezugsfläche
- Anpassung des Wärmebedarfs gemäß tatsächlichen Verbrauchsdaten (Unternehmensbefragung und aggregierten Energieversorgerdaten)
- Zuweisung des primären Heizungstypen basierend auf Unternehmensbefragung, Energieversorgerdaten, Kaminkehrerdaten und Zensusdaten (Teilweise durch Ausschlussverfahren von hoher Datengüte (liegenschaftsbezogen) bis hin zu niedriger Datengüte (gemeindezogen))
- Energiebilanzierung basierend auf dem gebäudescharfen Wärmekatasters (gemäß dem Bottom-Up-Prinzip)
- THG-Emissionsfaktoren gemäß Technikkatalog
  - Wärmenetz-Emissionen wird anhand der tatsächlich eingesetzten Energieträgermengen berechnet

# Bestandsanalyse | Energieinfrastruktur

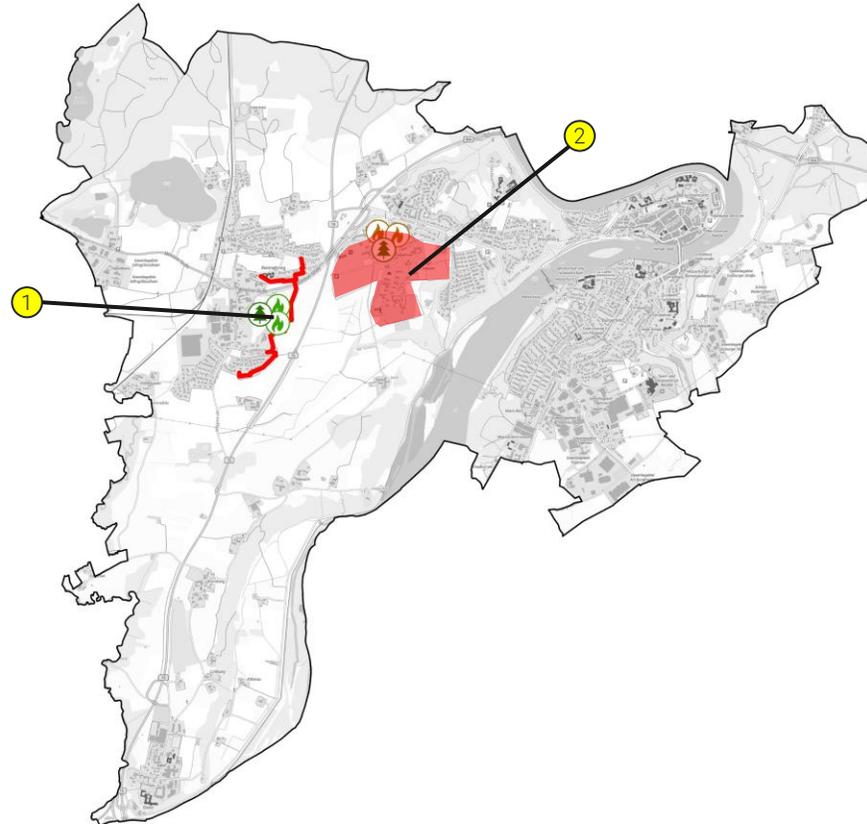


**Legende**  

— Wärmernetzleitung

Wärmeerzeugungsanlagen

-  Biogas-BHKW
-  Gaskessel
-  Hackschnitzelkessel



- 1 – Wärmernetz Reitmehring:
  - Biogas, Hackschnitzel, Heizöl
- 2 – Kliniknetz Gabersee:
  - Erdgas & Hackschnitzel

Information	Reitmehring
Trassenlänge [km]	4
Anzahl Hausanschlüsse	23
Art	Wasser
Vorlauftemperatur [°C]	80
Rücklauftemperatur [°C]	60
Inbetriebnahme	2020
Energieträger	Biogas, Hackschnitzel, Heizöl

© Steinbacher-Consult Ing.ges.mbG & Co. KG  
© 2025 basemap.de / BKG | Datenquellen: © GeoBasis-DE



**Wasserburg besitzt bereits ein kleines Wärmernetz**

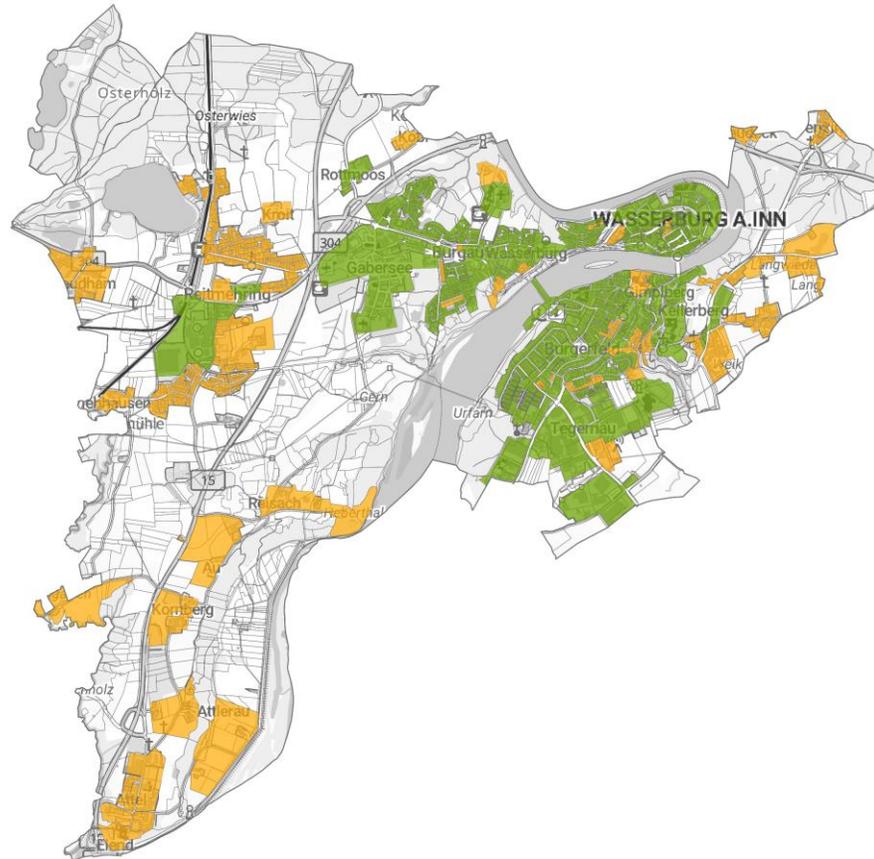
# Bestandsanalyse | Energieinfrastruktur



**Legende**  

Gasversorgung

- Nein
- Ja



Information	Wasserburg
Art	Erdgas
Jahre der Erstinbetriebnahme	1983
Trassenlänge ohne Netzanschlussleitungen	33,5 km
dar. Niederdruck	28,6 km
dar. Mitteldruck	4,9 km
Gesamtanzahl der Anschlüsse	1.145
dar. Niederdruck	1.142
dar. Mitteldruck	3

*Es existieren keine Wärme- oder Gasspeicher im Stadtgebiet. Es sind keine Anlagen zur Erzeugung von Wasserstoff vorhanden bzw. aktuell geplant.*

Prozesswärmebedarf	
Gesamt – Wasserburg* [GWh]	341,53

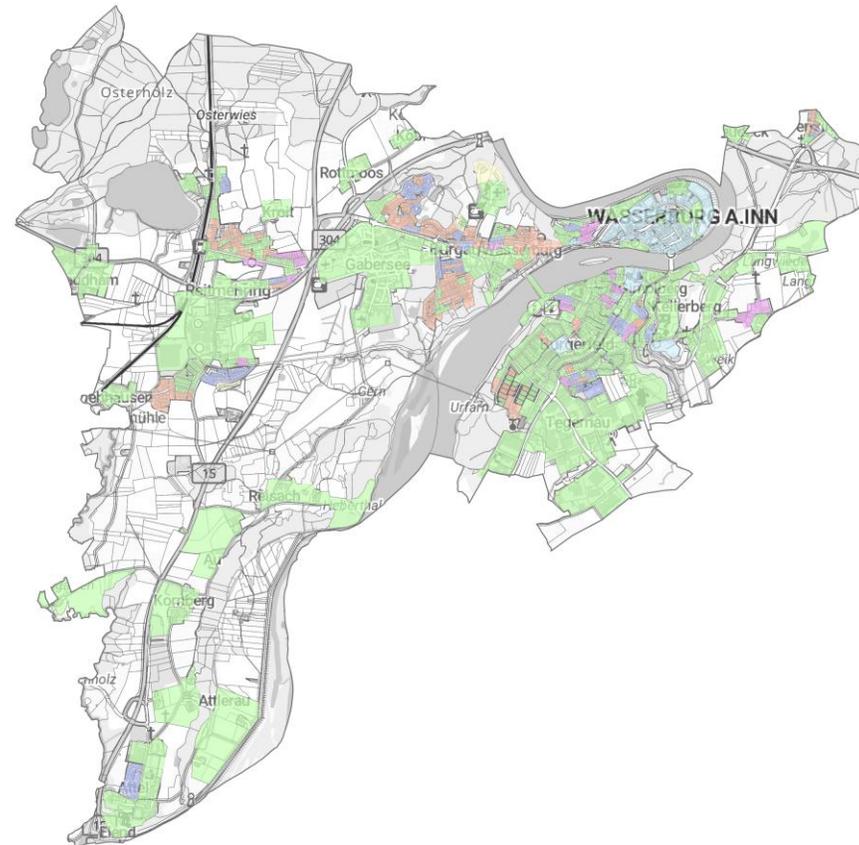
*\*) Ermittelt aus prozentualer Verteilung nach Branche gem. Leitfaden Wärmeplanung*

© Steinbacher-Consult Ing.ges.mbG & Co. KG  
© 2025 basemap.de / BKG | Datenquellen: © GeoBasis-DE



**Stark ausgebaute Gasinfrastruktur in Wasserburg, in den Außenbereichen kein Gasnetz vorhanden**

# Bestandsanalyse | Gebäudedaten - Baualtersklassen

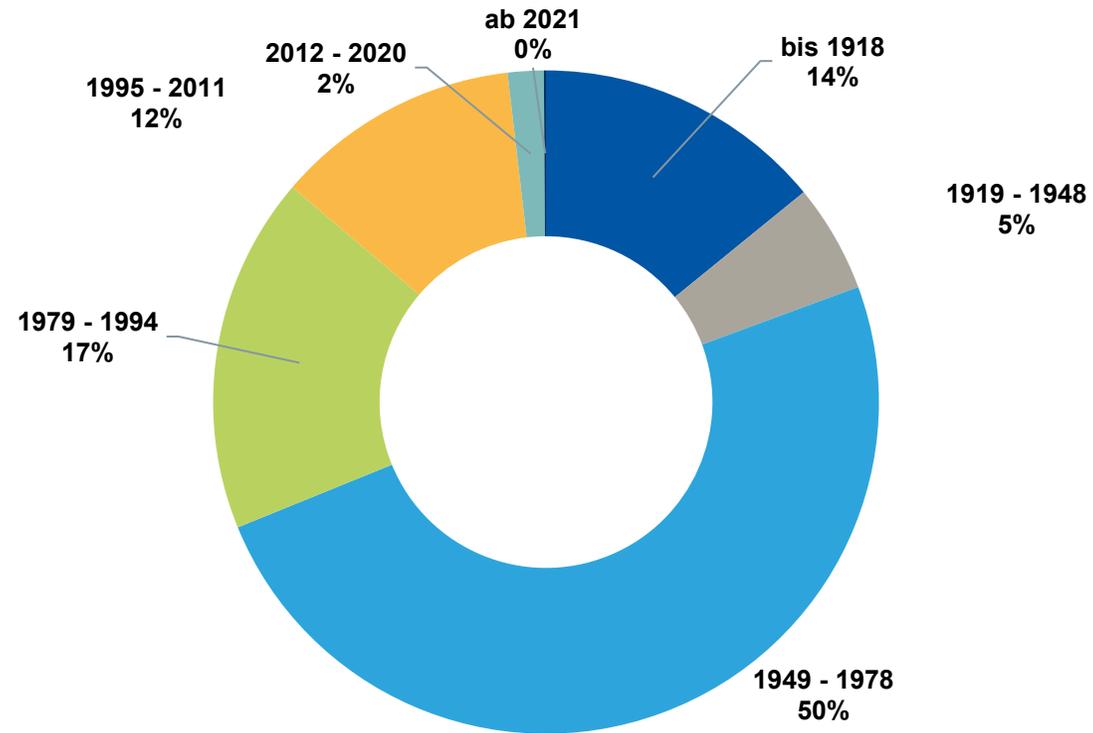


Baublöcke in der Farbe der  
anzahlmäßig  
dominierenden  
Baualtersklasse markiert

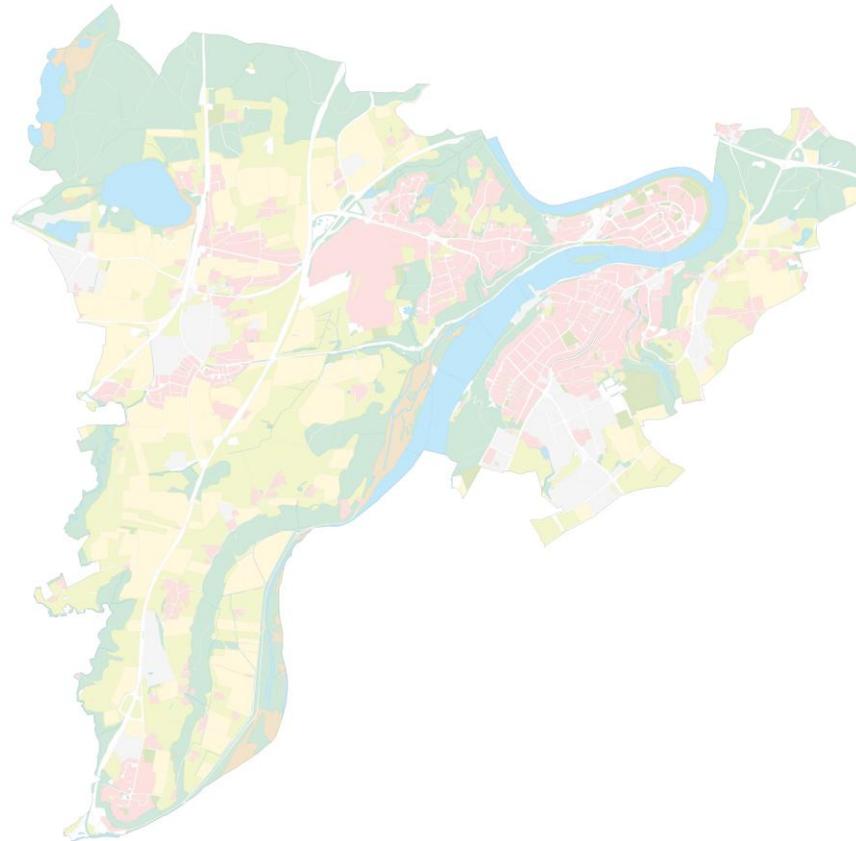
© Steinbacher Consult Ing.ges.mBG & Co. KG  
© 2025 basemap.de / BKG | Datenquellen: © GeoBasis-DE



**Die Baualtersklasse bis 1978 ist in der Stadt Wasserburg dominierend**



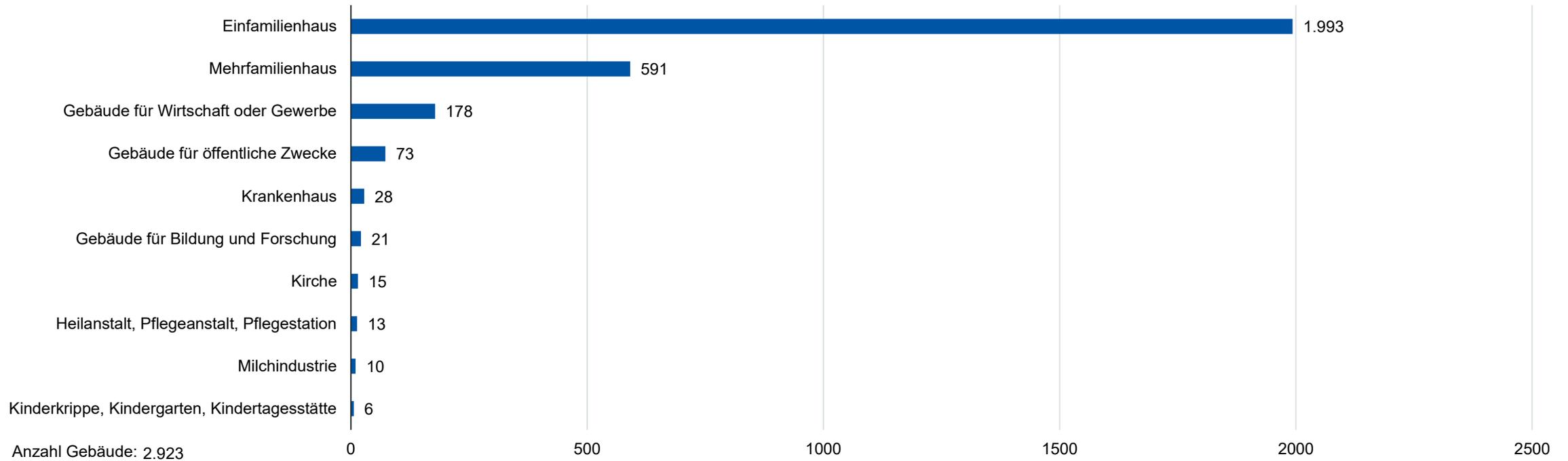
Großes Einsparpotential durch Sanierung für Gebäude älter als 1978



Nutzung	Fläche [ha]	Anteil
Siedlung	413	22,0 %
dar. Wohnbau	160	8,5 %
Industrie + Gewerbe	100	5,3 %
Verkehr	137	7,3 %
Vegetation	1.198	63,7 %
dar. Landwirtschaft	659	35,1 %
Wald	438	23,3 %
Gewässer	132	7,0 %
<b>Gesamt</b>	<b>1.880</b>	<b>100,0 %</b>



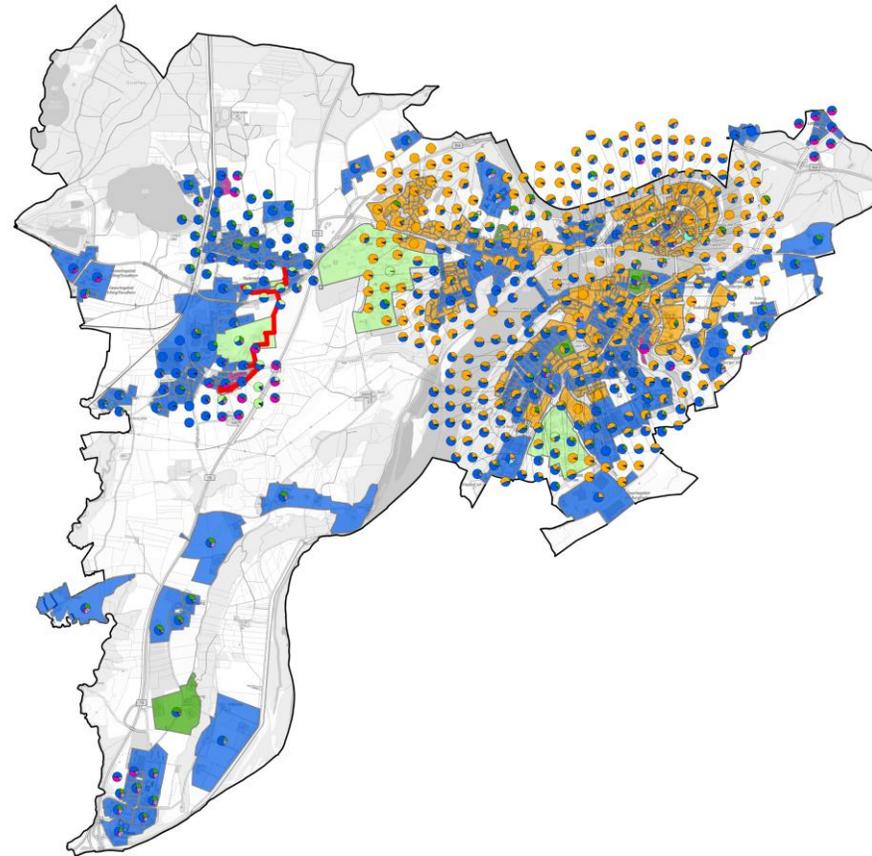
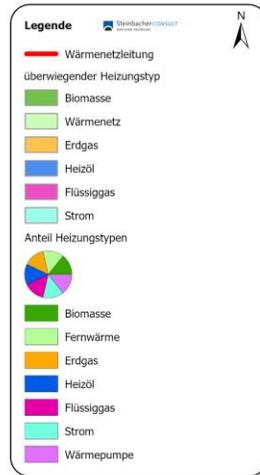
## Verteilung Gebäudetypen



**Überwiegend Wohnbau (88 %) Gewerbe und Industrie**

**Schlüssel für die Wärmewende in Wasserburg liegt im privaten Bereich, Gewerbe und Industrie**

# Bestandsanalyse | Gebäudedaten – Heizungstyp



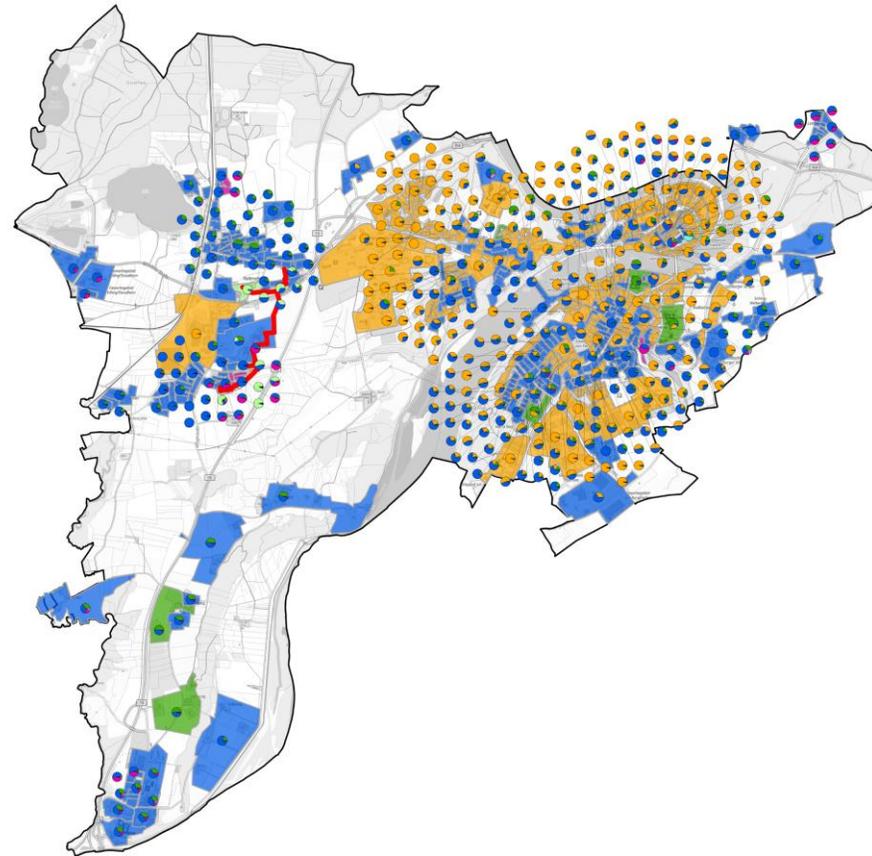
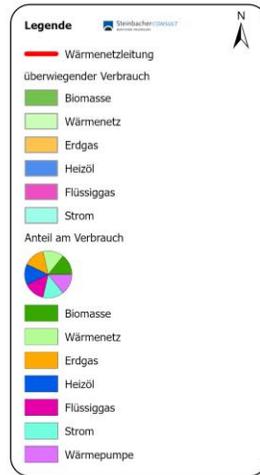
Baublöcke in der Farbe des  
anzahlmäßig  
dominierenden  
Heizungstypen markiert

© Steinbacher-Consult Ing.ges.mbG & Co. KG  
© 2025 basemap.de / BKG | Datenquellen: © GeoBasis-DE



**Heizöl und Biomasse dominieren in den äußeren Bereichen, während Erdgas im Stadtkern dominiert**

# Bestandsanalyse | Gebäudedaten – Verbrauch

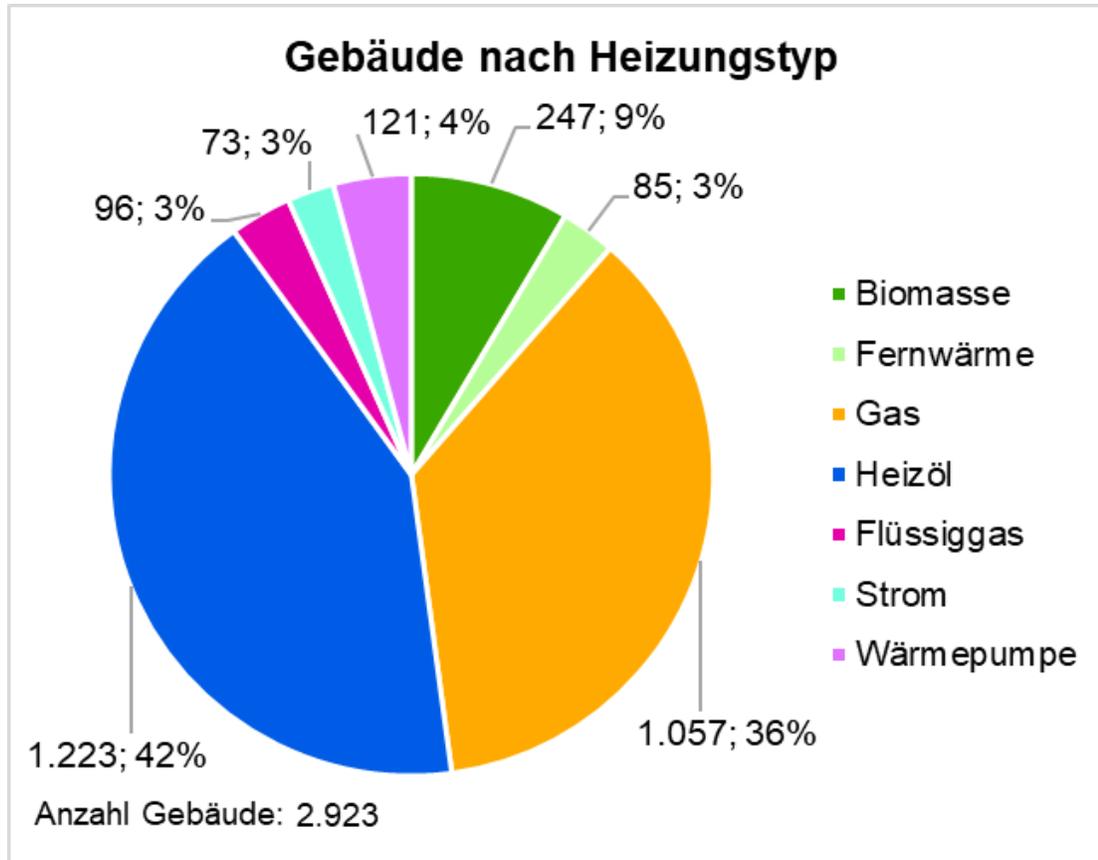


Baublöcke in der Farbe des  
verbrauchsmäßig  
dominierenden  
Heizungstypen markiert

© Steinbacher-Consult Ing.ges.mbG & Co. KG  
© 2025 basemap.de / BKG | Datenquellen: © GeoBasis-DE



## Erdgas und Heizöl dominieren den Verbrauch



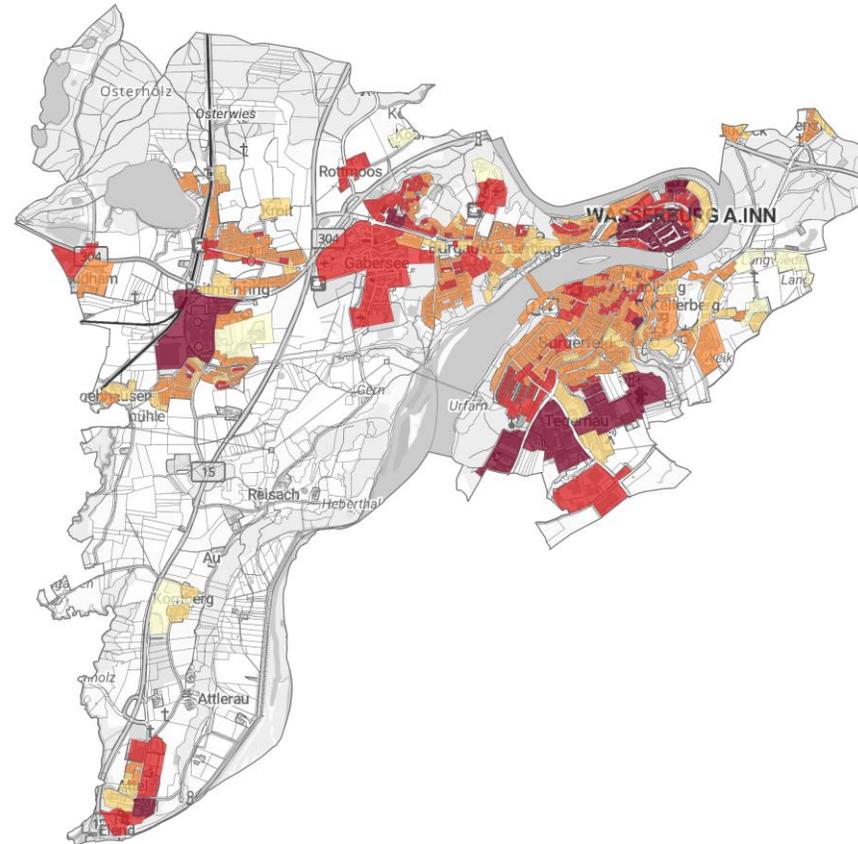
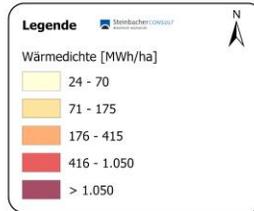
Heizung	Baujahr Median
Erdgas	2009
Heizöl	2000
Flüssiggas	2006
Feste Biomasse	2006
Gesamt Feuerstätten	2005

Quellen: Kkehrbuchdaten 2023



Ca.  $\frac{3}{4}$  der Gebäude werden mit fossilen Brennstoffen beheizt  
 Dominanz von Erdgas und Heizöl

# Bestandsanalyse | Wärmebedarfe - Wärmebedarfsdichte



© Steinbacher-Consult Ing.ges.mbG & Co. KG  
 © 2025 basemap.de / BKG | Datenquellen: © GeoBasis-DE

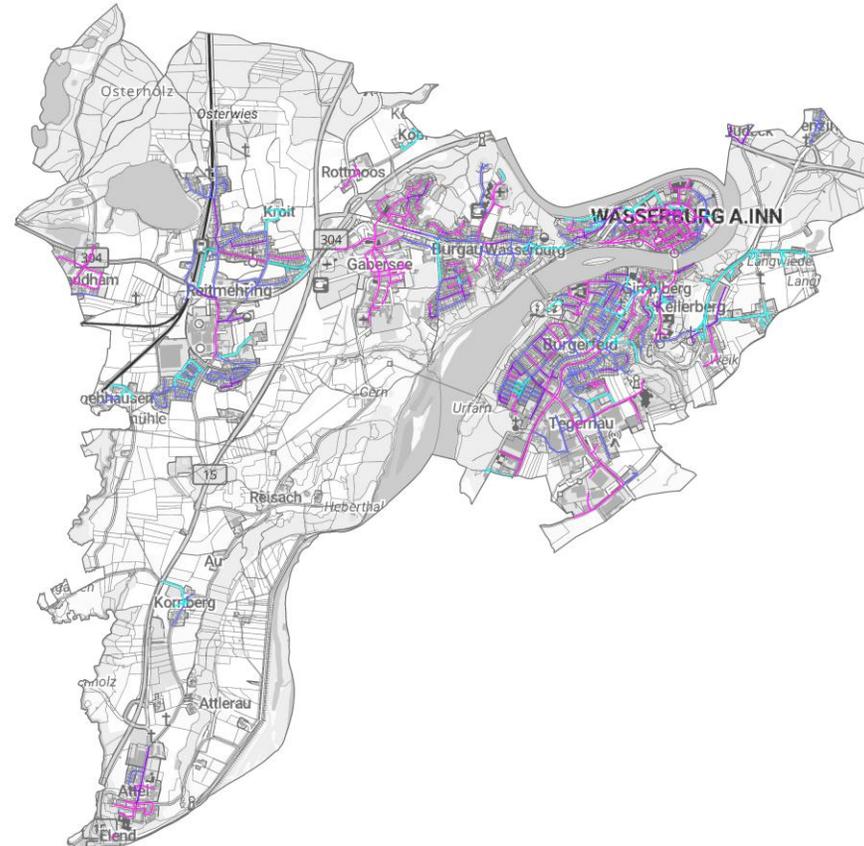
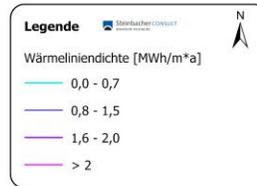
Wärmedichte [MWh/ha*a]	Einschätzung der Eignung zur Errichtung von Wärmenetzen
0-70	Kein technisches Potenzial
70-175	Empfehlung von Wärmenetzen in Neubaugebieten
175-415	Empfohlen für Niedertemperaturnetze im Bestand
415-1.050	Richtwert für konventionelle Wärmenetze im Bestand
> 1.050	Sehr hohe Wärmenetzsignung

Quelle: Leitfaden Wärmeplanung (Ortner et al. 2024)



Wärmedichte deutet auf Potential für Wärmenetze hin.

# Bestandsanalyse | Wärmebedarfe – Wärmeliniendichte - Gesamtstadt



**Wärmeliniendichte**  
 Die Wärmeliniendichte gibt den Wärmebedarf der an einem Straßenzug anliegenden Gebäude an. Je höher die Wärmeliniendichte ist, desto höher ist das wirtschaftliche Potential einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung, da eine hohe Wärmeabnahmemenge je Infrastruktur erschlossen werden kann. Somit kann diese wirtschaftlich mit dezentralen Wärmeversorgungsarten konkurrieren.

Wärmelinien-dichte [MWh/m*a]	Einschätzung der Eignung zur Errichtung von Wärmenetzen
0–0,7	Kein technisches Potenzial
0,7–1,5	Empfehlung für Wärmenetze bei Neuerschließung von Flächen für Wohnen, Gewerbe oder Industrie
1,5–2	Empfehlung für Wärmenetze in bebauten Gebieten
> 2	Wenn Verlegung von Wärmetrassen mit zusätzlichen Hürden versehen ist (z. B. Straßenquerungen, Bahn- oder Gewässerquerungen)

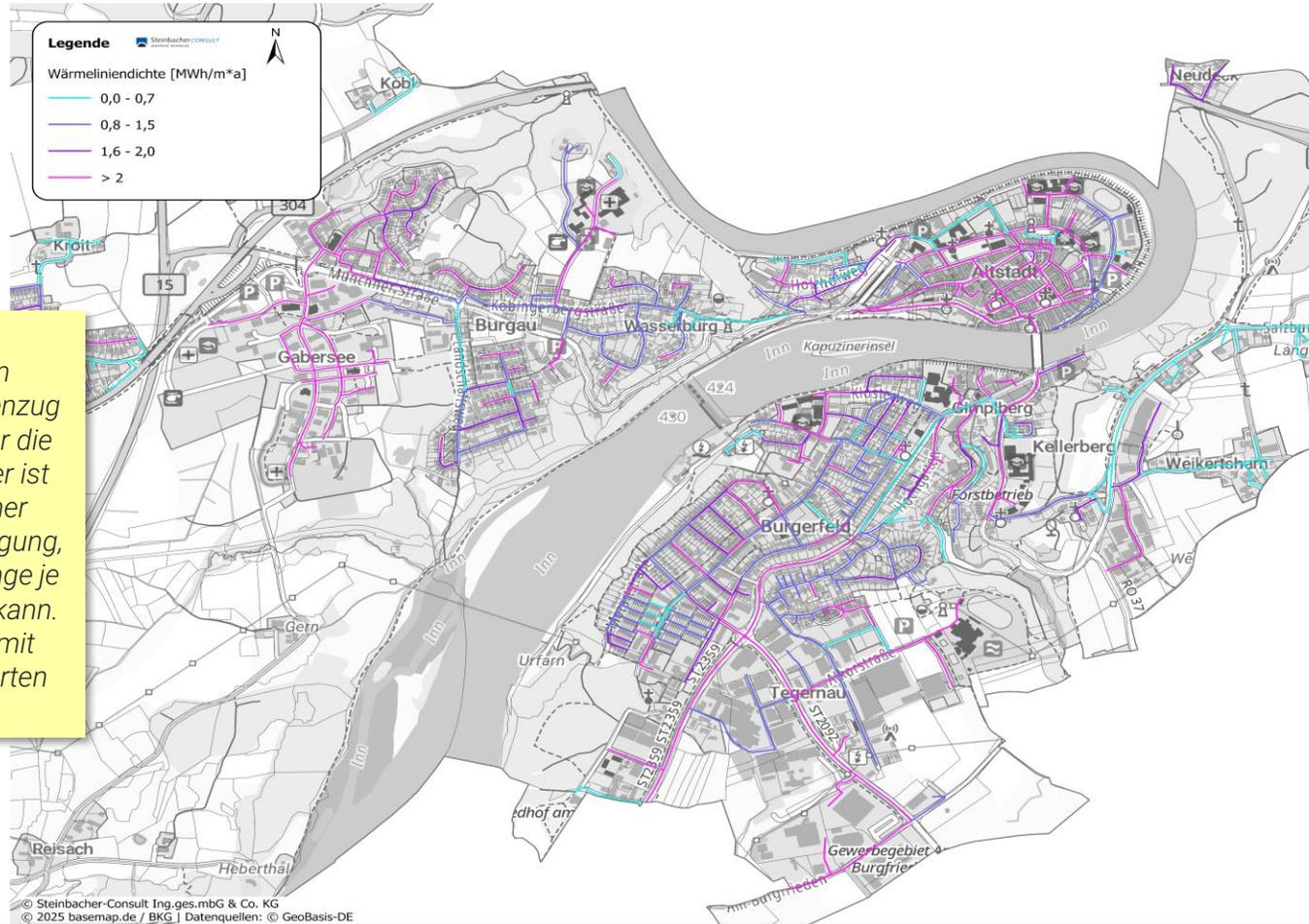
Quelle: Leitfaden Wärmeplanung (Ortner et al. 2024)

© Steinbacher-Consult Ing.ges.mbG & Co. KG  
 © 2025 basemap.de / BKG | Datenquellen: © GeoBasis-DE



**Außerhalb technisch eher weniger für Wärmenetze geeignet → genauere Betrachtung im Zielszenario**

# Bestandsanalyse | Wärmebedarfe – Wärmelinien-dichte - Stadtkern



**Wärmelinien-dichte**  
 Die Wärmelinien-dichte gibt den Wärmebedarf der an einem Straßenzug anliegenden Gebäude an. Je höher die Wärmelinien-dichte ist, desto höher ist das wirtschaftliche Potential einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung, da eine hohe Wärmeabnahmemenge je Infrastruktur erschlossen werden kann. Somit kann diese wirtschaftlich mit dezentralen Wärmeversorgungsarten konkurrieren.

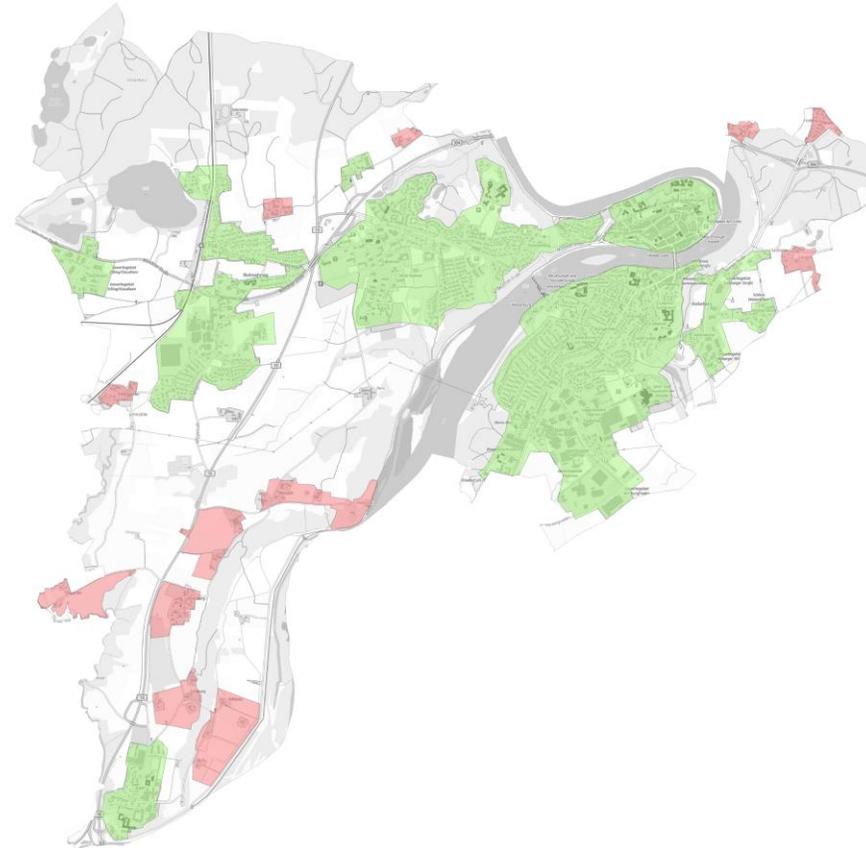
Wärmelinien-dichte [MWh/m²*a]	Einschätzung der Eignung zur Errichtung von Wärmenetzen
0–0,7	Kein technisches Potenzial
0,7–1,5	Empfehlung für Wärmenetze bei Neuerschließung von Flächen für Wohnen, Gewerbe oder Industrie
1,5–2	Empfehlung für Wärmenetze in bebauten Gebieten
> 2	Wenn Verlegung von Wärmetrassen mit zusätzlichen Hürden versehen ist (z. B. Straßenquerungen, Bahn- oder Gewässerquerungen)

Quelle: Leitfaden Wärmeplanung (Ortner et al. 2024)



**Wärmelinien-dichte deutet auf Potential für Wärmenetze hin → genauere Betrachtung im Zielszenario**

# Eignungsprüfung | Gebietseinteilung

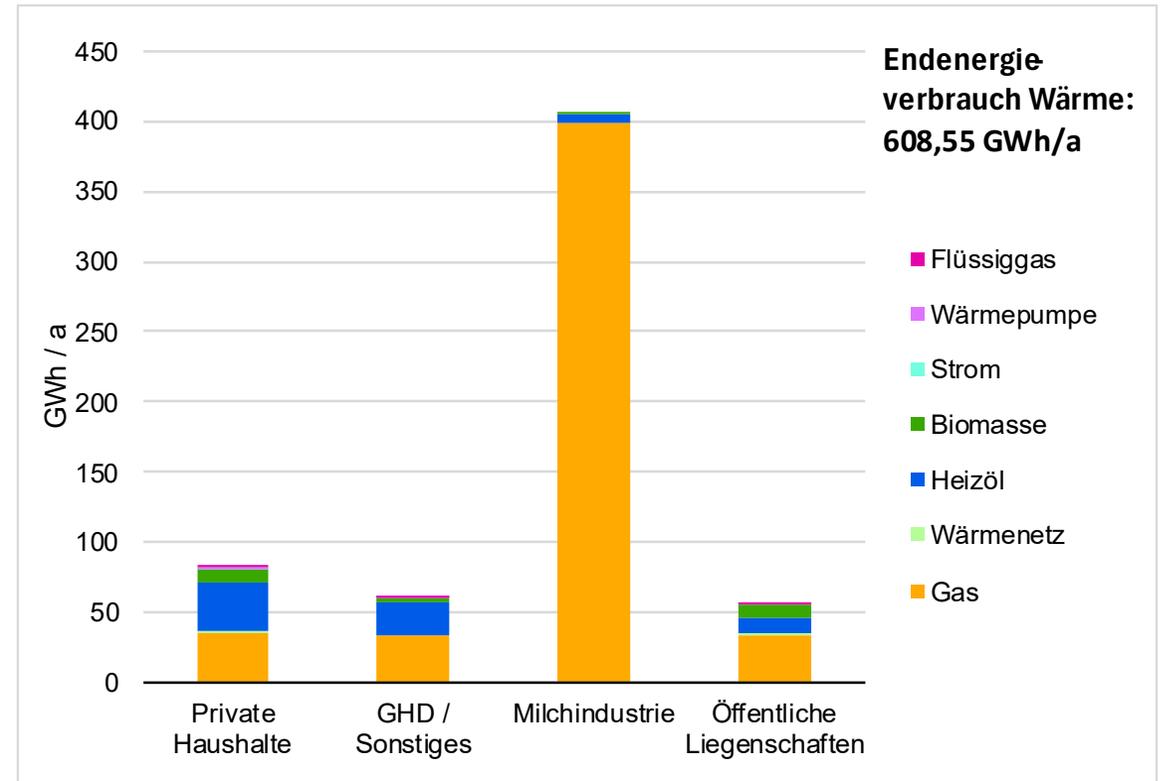
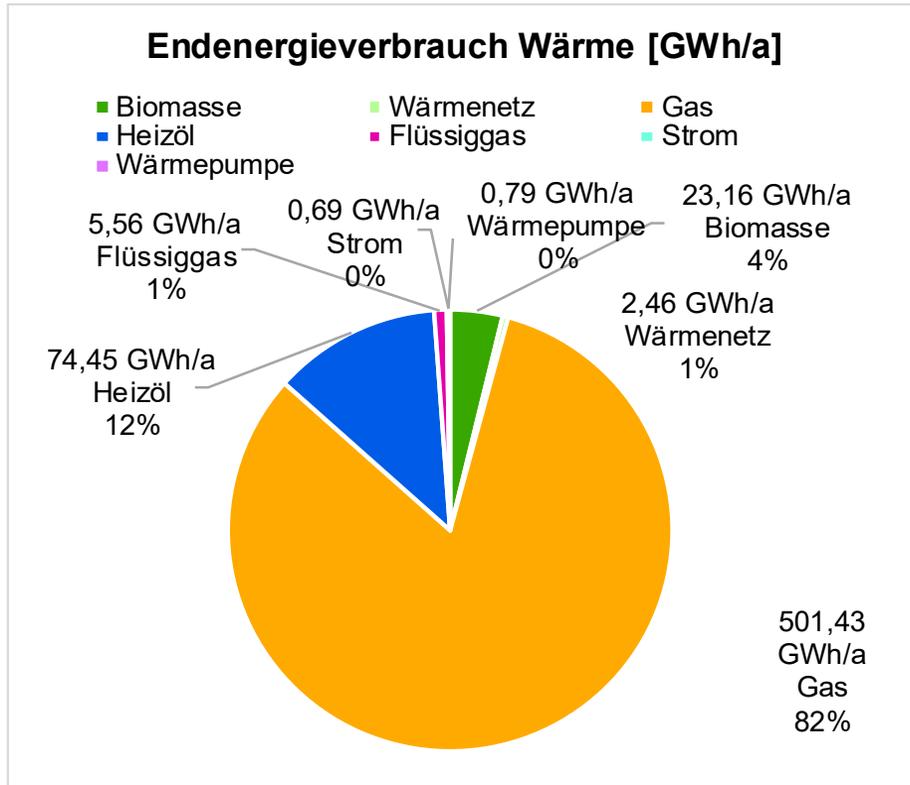


© Steinbacher-Consult Ing.ges.mBG & Co. KG  
© 2025 basemap.de / BKG | Datenquellen: © GeoBasis-DE



Gebiete mit verkürzter Wärmeplanung (rot) werden in voraussichtlich dezentrale Wärmeversorgungsgebiete eingeteilt.  
Gebiete mit normaler Wärmeplanung (grün) werden näher bzgl. einer Versorgung mit zentraler Wärmeversorgung untersucht.

# Bestandsanalyse | Endenergieverbrauch für Wärme – Durchschnitt aus 2021 – 2024

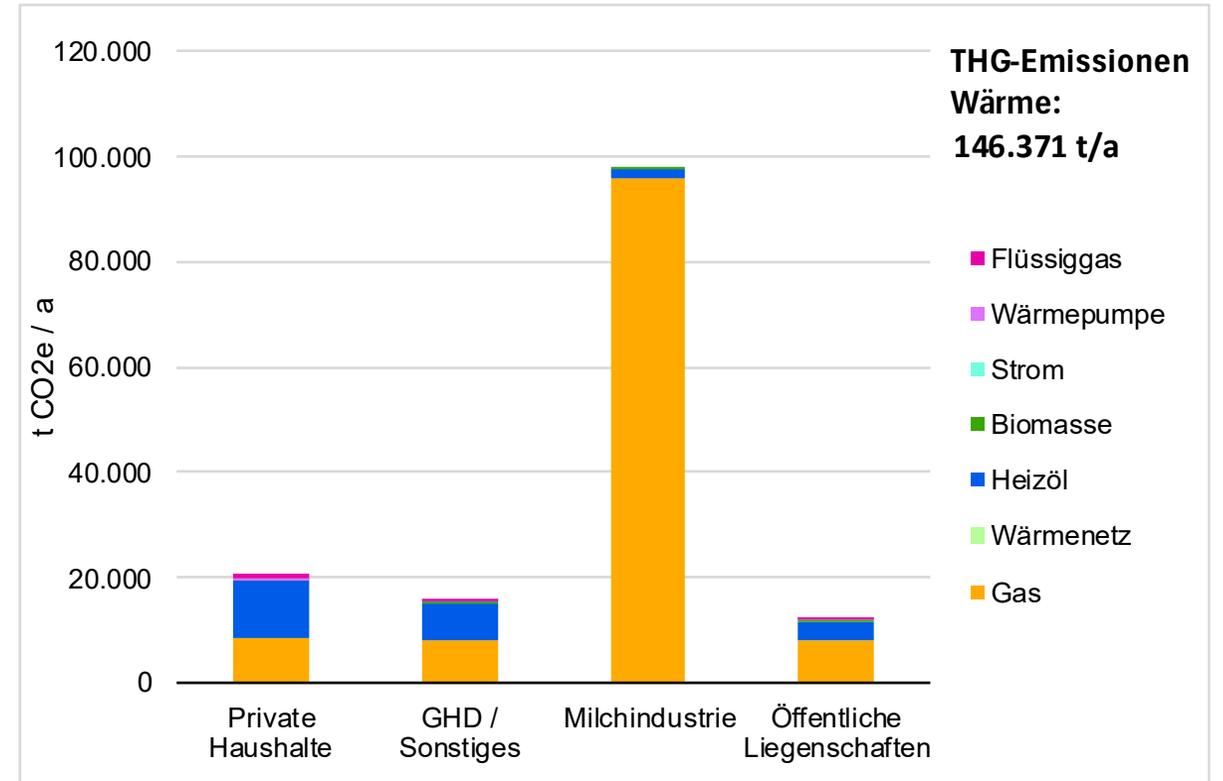
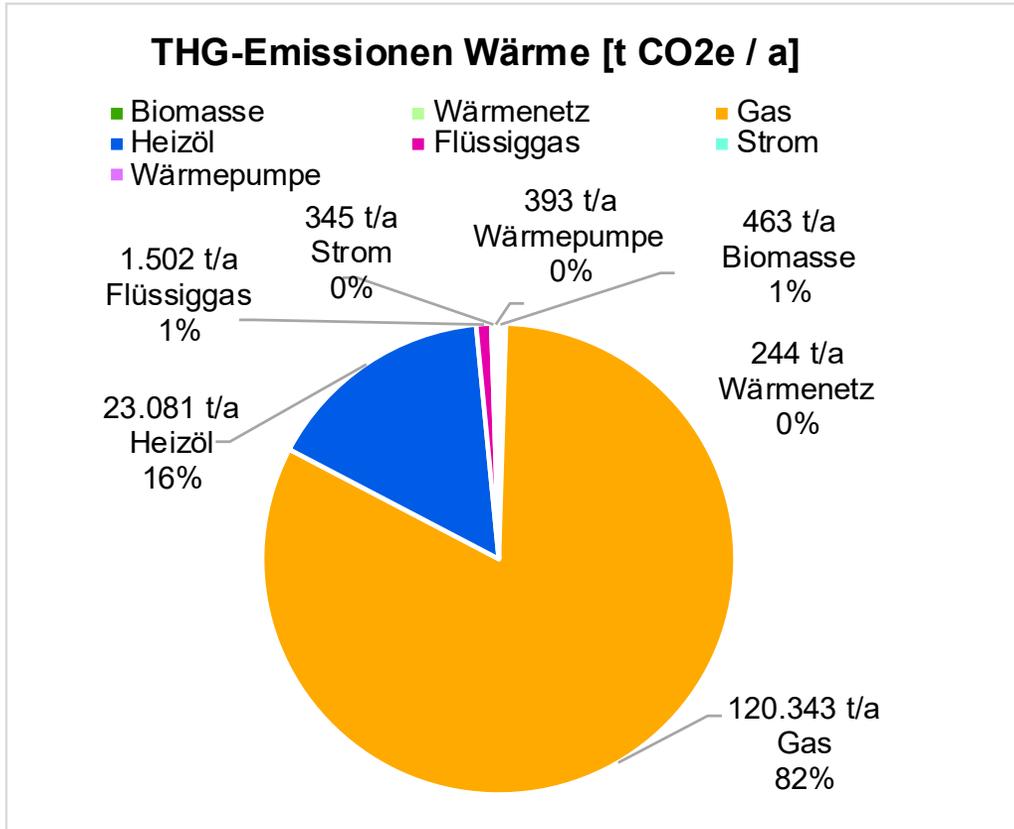


\*) Öffentliche Liegenschaften umfassen alle öffentlichen Einrichtungen (bspw. Thermen, Krankenhäuser, Kirchen)

\*\*) GHD / Sonstiges umfasst ebenfalls einige Industriebetriebe



Die Industrie ist der größte Verbraucher, gefolgt von den Haushalten und gleichermaßen GHD & öffentliche Liegenschaften. Dabei setzt sich der Verbrauch vor allem aus konventionellen Energieträgern zusammen, dominiert von Erdgas und Heizöl.



\*) Öffentliche Liegenschaften umfassen alle öffentlichen Einrichtungen (bspw. Thermen, Krankenhäuser, Kirchen)  
 \*\*) GHD / Sonstiges umfasst ebenfalls einige Industriebetriebe



Hauptemissionsträger sind die Energieträger Gas und Heizöl



Energieträger	Emissionsfaktor inkl. Äquivalente [g/kWh]
Heizöl	310
Erdgas	240
Flüssiggas	270
Biogas	140
Holz	20
Strommix (2022)	499
Wärmenetz (individuell berechnet)	99

Quelle: Technikkatalog Wärmeplanung – August 2024



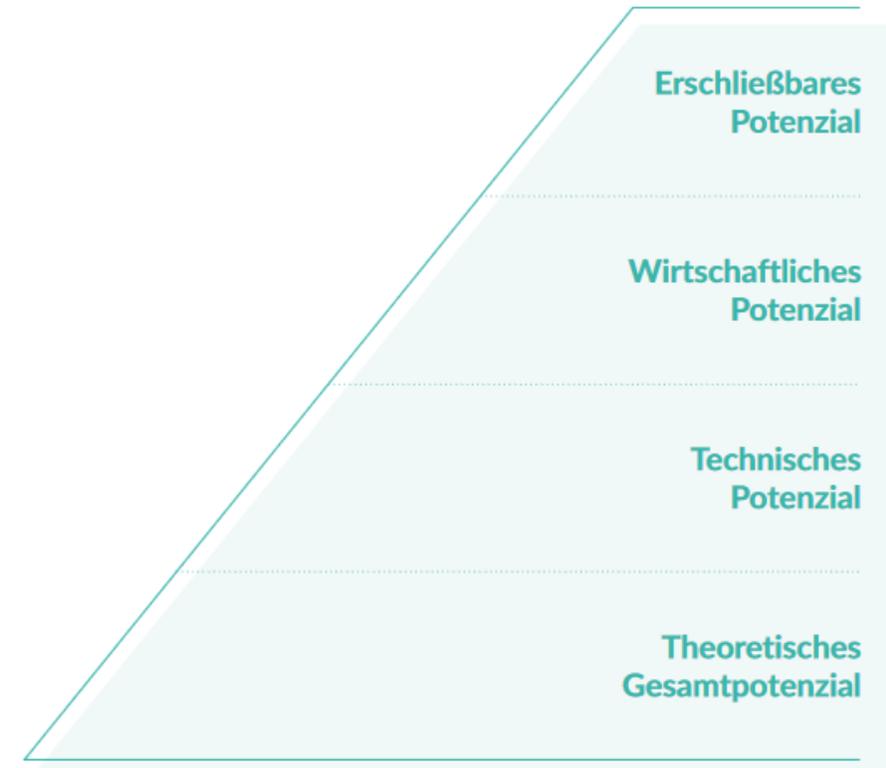
Kennzahl	Stadt Wasserburg		Andere KWP's (Quelle SC)	Bayern (2023)*
	Alles	Ohne Milchindustrie		
Endenergieverbrauch Wärme pro Kopf [kWh/EW*a]	49.331	16.460	10.793 – 22.079	14.185
- Haushalte und öffentliche Liegenschaften [kWh/EW*a]	11.431	11.431	7.782 – 11.798	-
- GDH und Industrie [kWh/AN*a]	47.135	6.254	2.880 – 36.574	-
Treibhausgasemissionen Wärme pro Kopf [t/EW*a]	11,9	3,9	2,1 – 5,4	-
- Haushalte und öffentliche Liegenschaften [t/EW*a]	2,7	2,7	1,8 – 2,6	-
- GHD und Industrie [t/AN*a]	11,4	1,6	0,5 – 9,9	-
Endenergieverbrauch Wärme Wohngebäude pro Wohnfläche [kWh/m²*a]	144	144	131 - 191	
Anteil EE am Endenergieverbrauch Wärme [%]	4,43%	14,46%	5,82% - 41,22%	28,70%

\*) Daten aus Schätzbilanz Energiedaten Bayern 2023

## Exkurs | Potentialpyramide



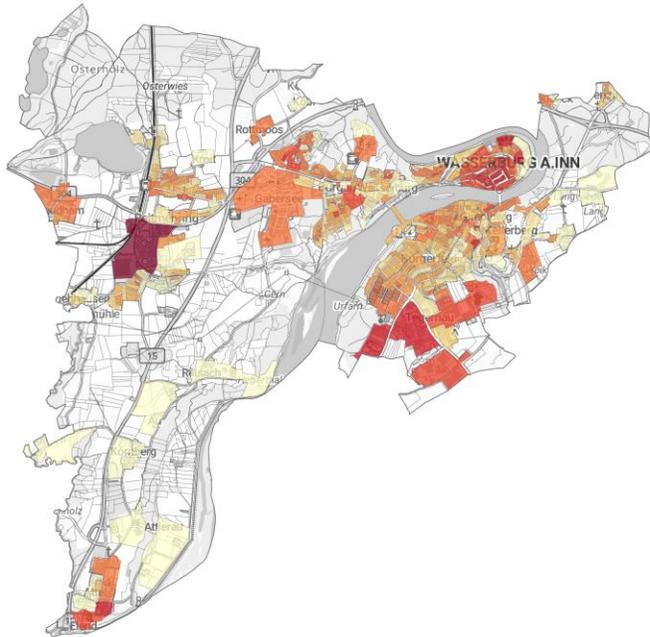
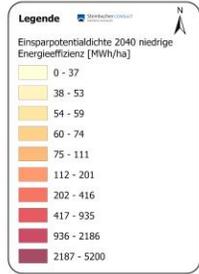
- Theoretisches Potential  
Bezieht sich auf alle physikalisch nutzbaren Energieangebote
- Technisches Potential  
Verminderung durch den aktuell verfügbaren Stand der Technik
- Wirtschaftliches Potential  
Unter ökonomischen Gesichtspunkten nutzbares Potential
- Erschließbares Potential  
Verminderung durch Restriktionen (bspw. rechtliche Begrenzung)



Potentialpyramide (@Praxisleitfaden Kommunaler Klimaschutz B4)



Nachfolgend wird stets das technische Potential dargestellt



© Steinbacher-Consult: Ing.ges.mBG & Co. KG  
© 2025 basemap.de / BKG | Datenquellen: © GeoBasis-DE

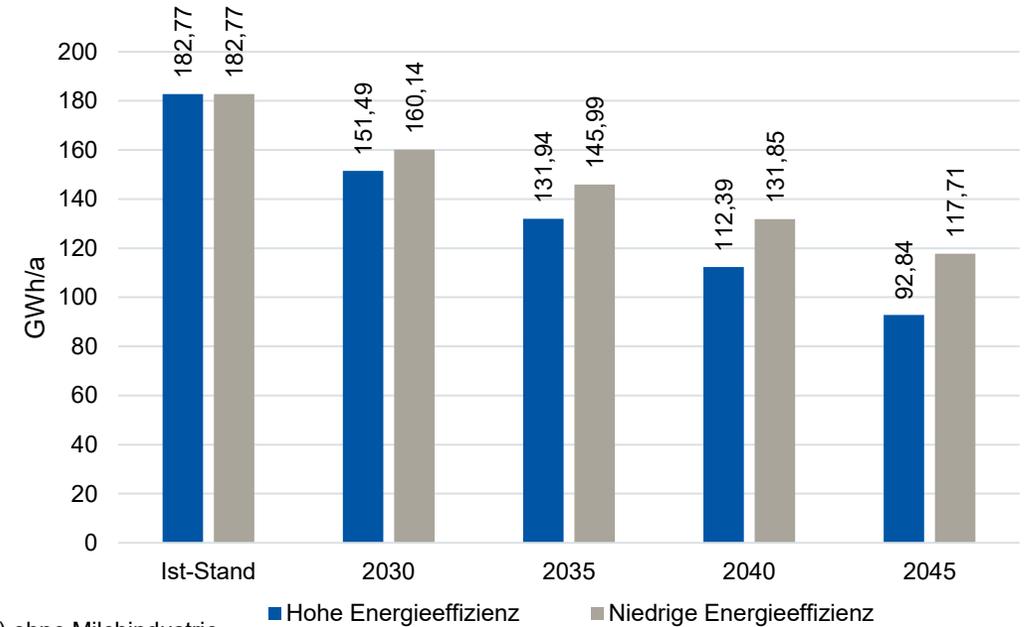
## Methodik:

Maximales Einsparpotential berechnet basierend der jährlichen Reduktion gemäß des Technikatalog (nach Baualter und Gebäudetyp)



**Maximales Einsparpotential für das Stadtgebiet Wasserburg zwischen 51 – 70 GWh (28 – 38%) bis 2040**

## Wärmebedarfsentwicklung durch Energieeinsparungen \*



**Anmerkung:** Die Potentiale zur Energieeinsparung in Prozessen sind stark abhängig von dem jeweiligen individuellen Prozess, da jeweils physikalische/chemische/biologische Mindestanforderungen bestehen können, die nicht unterschritten werden dürfen. Aus diesem Grund ist eine Abschätzung zu ungenau und wird deshalb abgeschätzt

# Potentialanalyse | Solarpotential - Dachflächen

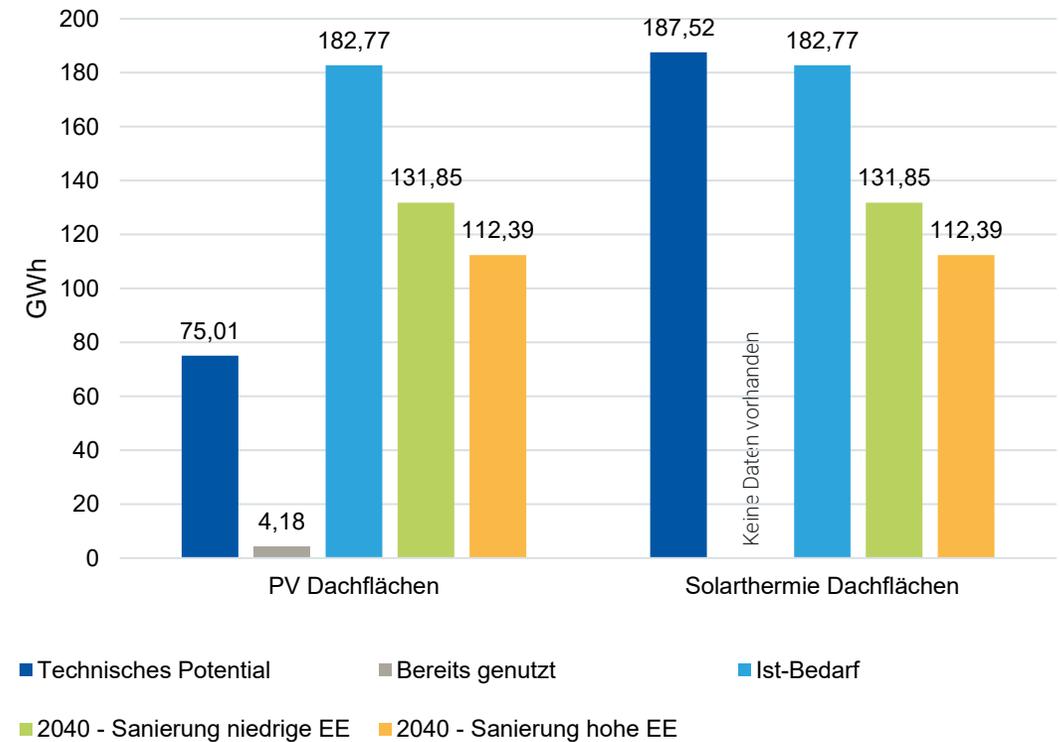


**Technisches Potential:** 187,52 GWh<sub>therm</sub> → ca. 103 % des Ist-Bedarfs

75,01 GWh<sub>elektr</sub>



Gegenüberstellung Potential und Wärmebedarf\*



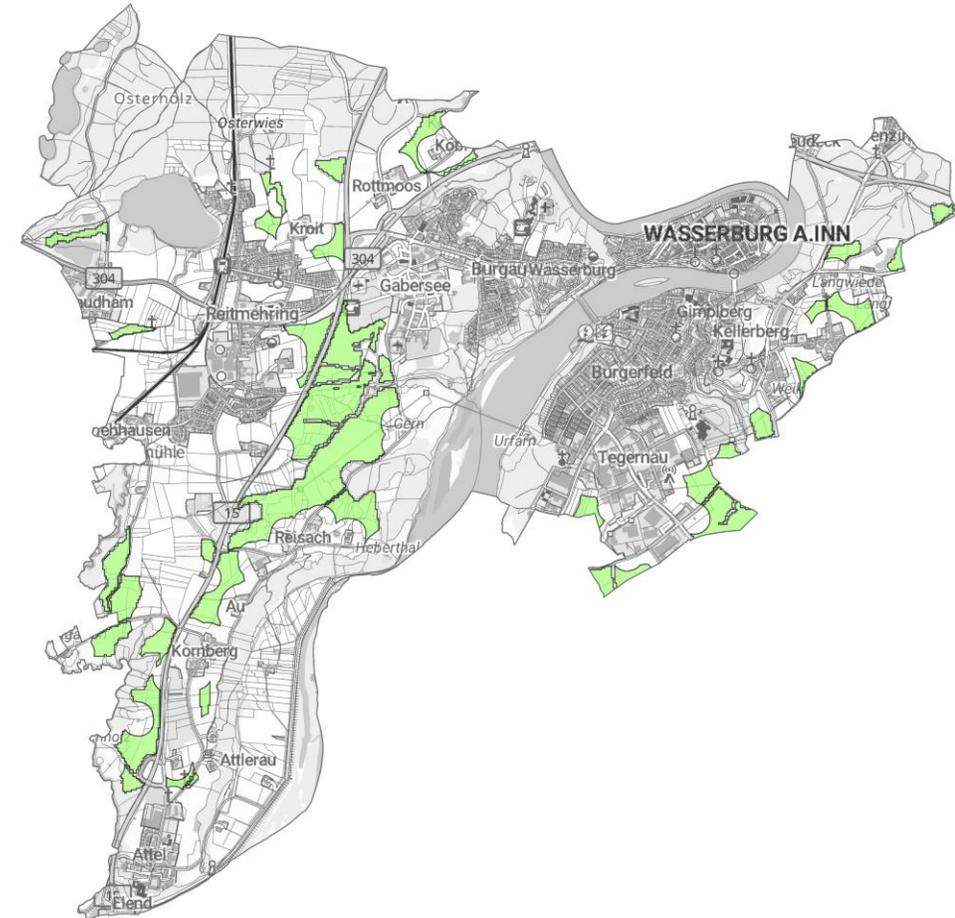
Detailliertere Informationen im Solardachkataster des Landkreises Rosenheim  
Basiert auf Laserscandaten, Dachneigung, Ausrichtung, Verschattung, Einstrahlung und Wirkungsgrad

Datengrundlage: Energieatlas Bayern – Steckbrief Stromdaten 2023  
\*) Wärmebedarf exkl. Milchindustrie



## Methodik

- Freiflächengebietskulisse aus Energieatlas Bayern
  - Abzüglich von Flächen sehr hoher bis hoher natürlicher Ertragsfähigkeit
  - Abstand zu Gebäuden von 100 Meter
  - Insgesamt ca. 157 ha
  - Ausschluss von Flächen < 1 ha
- Darüber hinaus existieren noch privilegierte Flächen entlang der Bahnstrecke
- Annahmen
  - Installierbare PV-Leistung: 1 MWp/ha
  - Südausrichtung mit 20° Aufständigung
  - Jahresertrag 1.082 MWh<sub>elektr</sub>/ha bzw. 2.705 MWh<sub>therm</sub>/ha



© Steinbacher-Consult Ing.ges.mbG & Co. KG

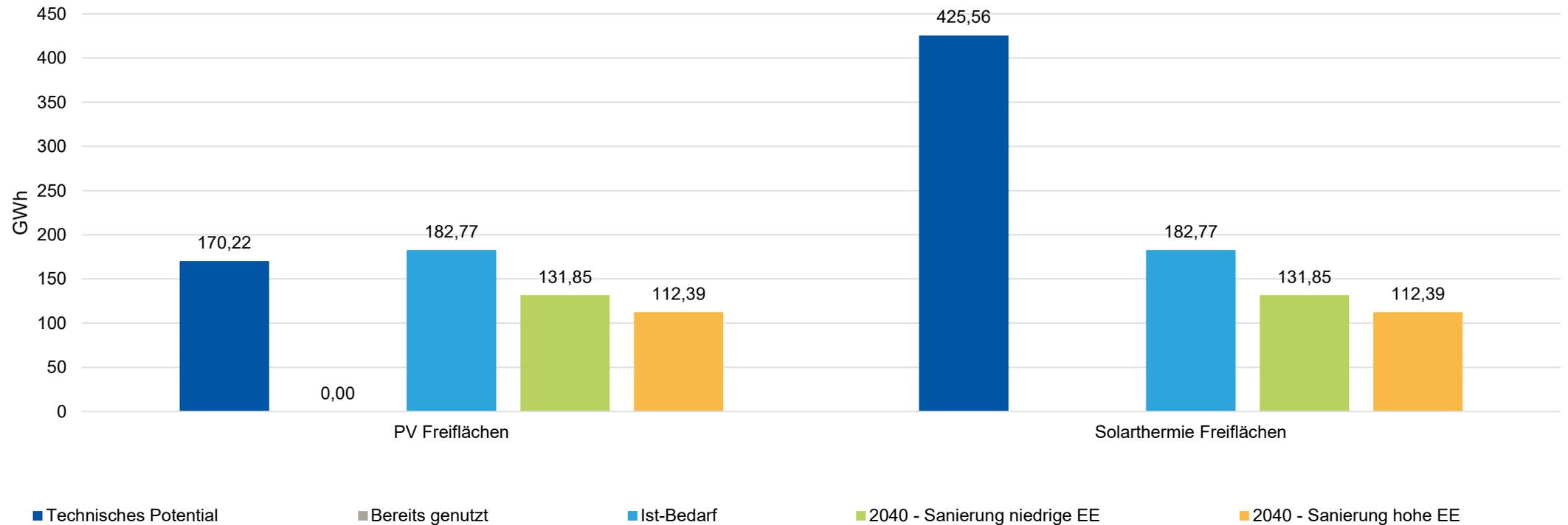
# Potentialanalyse | Solarpotential - Freiflächen



**Technisches Potential:** 425,56 GWh<sub>therm</sub> → ca. 233 % des Ist-Bedarfs

170,22 GWh<sub>elektr</sub>

Gegenüberstellung Potential und Wärmebedarf\*

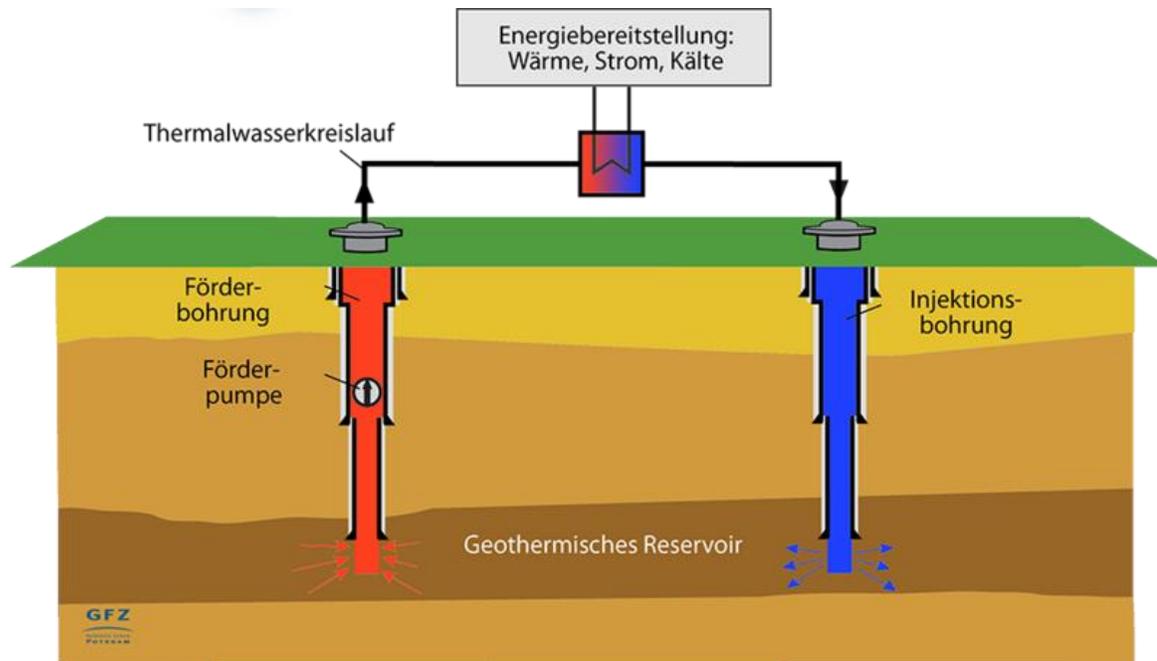


*\*) Wärmebedarf exkl. Milchindustrie*

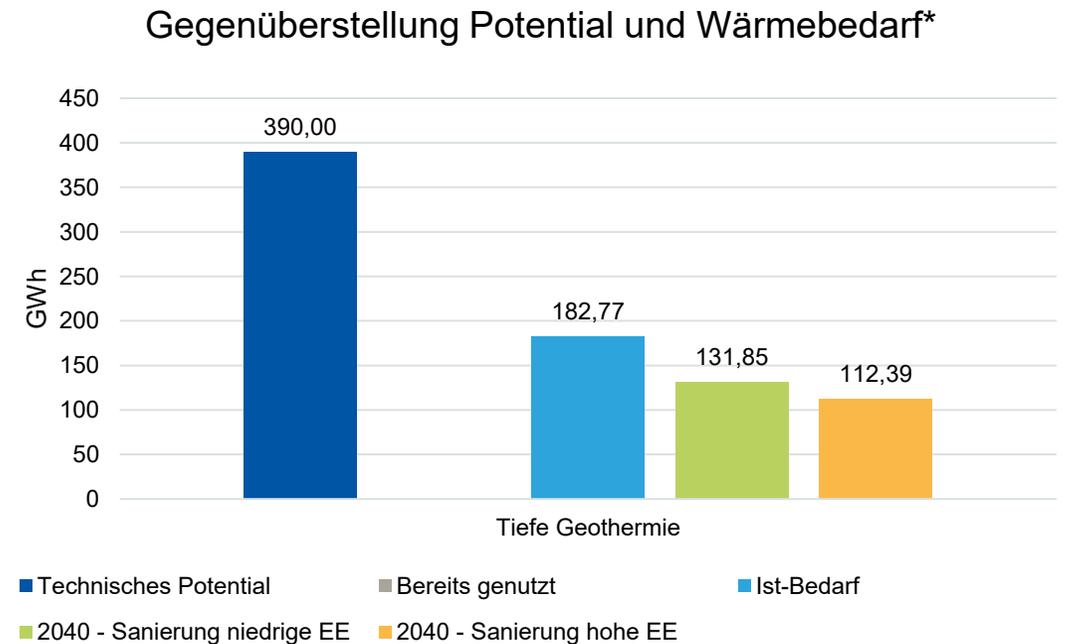


**Technisches Potential:** ca. 10 – 15 MW pro Dublette → 35 – 390 GWh/a

- Gemäß der Koordinationsstelle Tiefengeothermie Bayern besteht ein hohes technisches Potential für die Tiefe Geothermie
- Die Wirtschaftlichkeit spielt hierbei eine entscheidende Rolle
  - Ca. 1.160 – 1.900 € / kW für die Wärmequellenerschließung (inkl. Förderung)



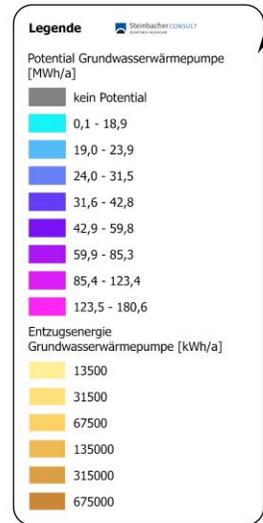
Schematische Funktionsweise tiefer Geothermie (© Bundesverband Geothermie)



\* Wärmebedarf exkl. Milchindustrie



- Datengrundlage – Entzugspotentiale aus Energieatlas Bayern
- Flurstückbezogene Auswertung
- Methodik
  - Räumliche Analyse des Flurstücks
    - Mindestabstand zu Gebäude 3 m
    - Abstand Grundstücksgrenze 5 m
    - Abstand zwischen den Brunnen 10 m
  - Vollbenutzungsstunden 1.800 h
  - Verwendung eines COP von 3,96 (gem. Technikkatalog)



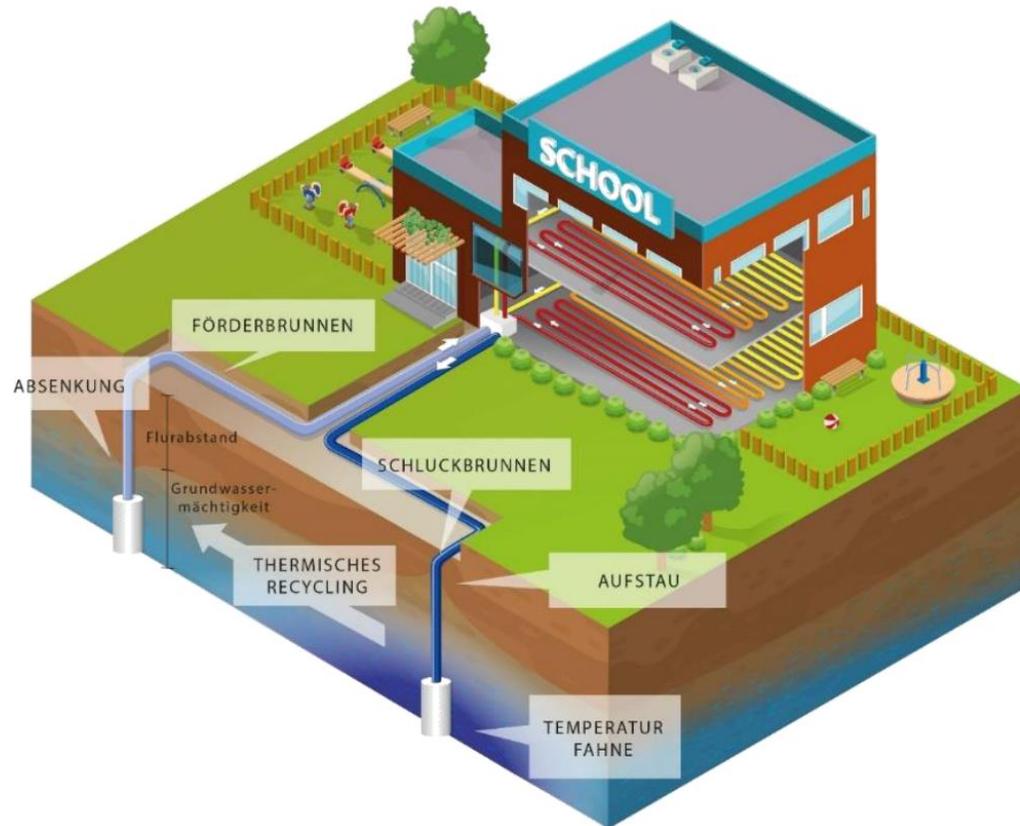
Angelehnt an das Verfahren von <https://www.cee.ed.tum.de/hydro/projects/geothermal-energy-group/energie-atlas-bayern/>

© Steinbacher-Consult Ing.ges.mbG & Co. KG

# Potentialanalyse | Oberflächennahe Geothermie - Grundwasserwärmepumpe

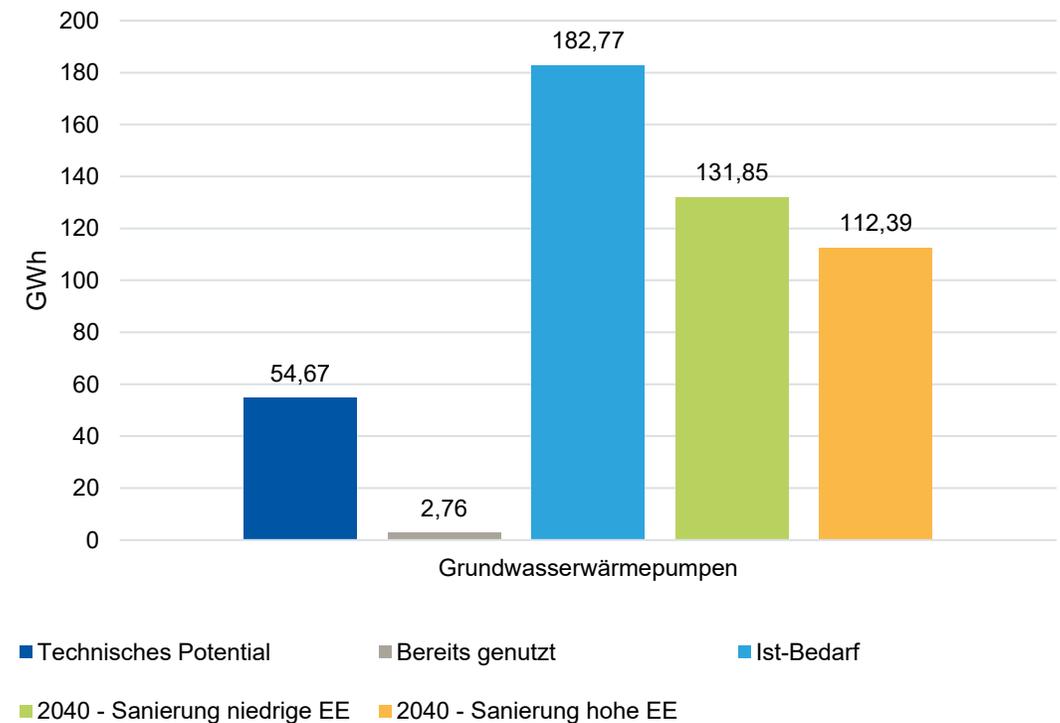


**Technisches Potential:** 54,67 GWh<sub>therm</sub> → ca. 30 % des Ist-Bedarfs



Schematisches Funktionsweise Grundwasserwärmepumpe  
(Quelle: Interreg Alpine Space Programme, Projekt GRETA)

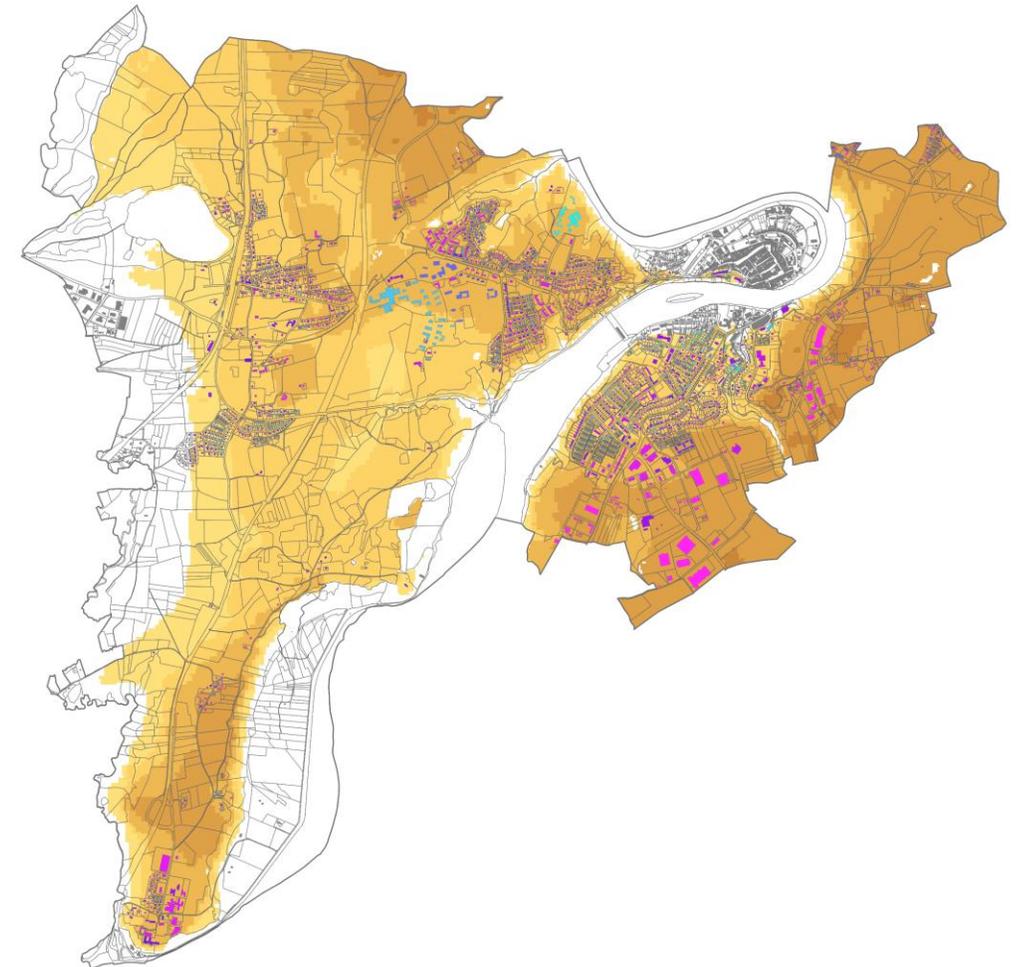
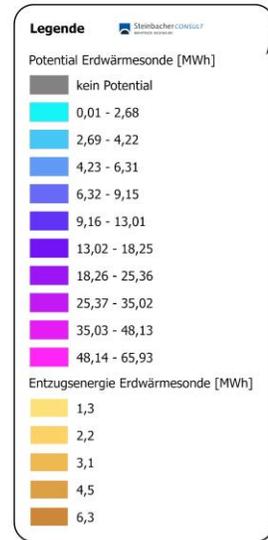
Gegenüberstellung Potential und Wärmebedarf\*



\*) Wärmebedarf exkl. Milchindustrie



- Datengrundlage – Entzugspotentiale aus Energieatlas Bayern
- Flurstückbezogene Auswertung
- Methodik
  - Räumliche Analyse des Flurstücks
    - Mindestabstand zu Gebäude 1 m
    - Abstand Grundstücksgrenze 3 m
    - Abstand zwischen den Sonden 6 m
    - Anzahl der Sonden:
$$AN_{Sonden} = \frac{A_{frei}}{A_{Sonde}}, \text{ mit } A_{Sonde} = 36 \text{ m}^2$$
  - Vollbenutzungsstunden 1.800 h
  - Verwendung eines COP von 3,15 (gem. Technikkatalog)



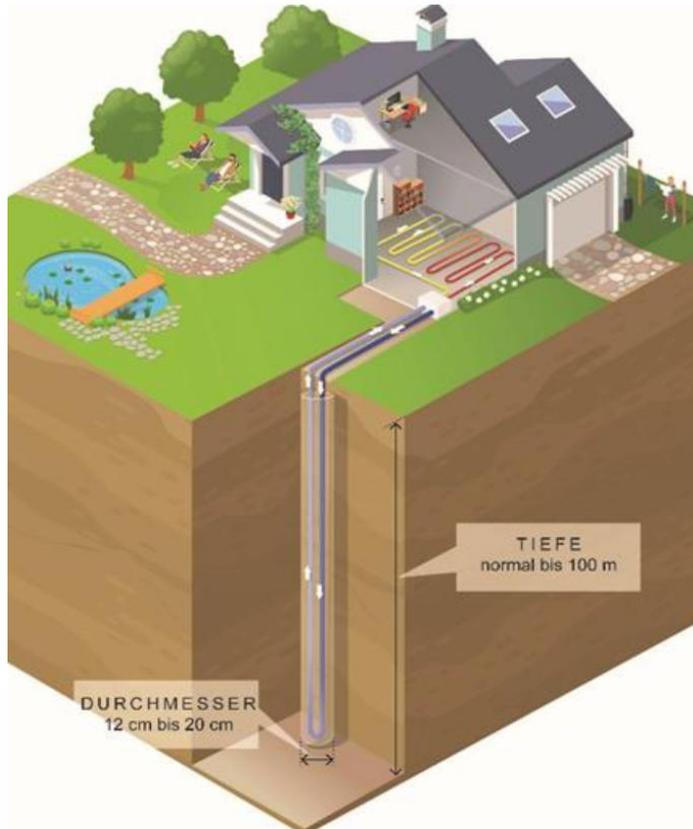
Angelehnt an das Verfahren von <https://www.cee.ed.tum.de/hydro/projects/geothermal-energy-group/energie-atlas-bayern/>

© Steinbacher-Consult Ing.ges.mbG & Co. KG

# Potentialanalyse | Oberflächennahe Geothermie - Wärmesonde

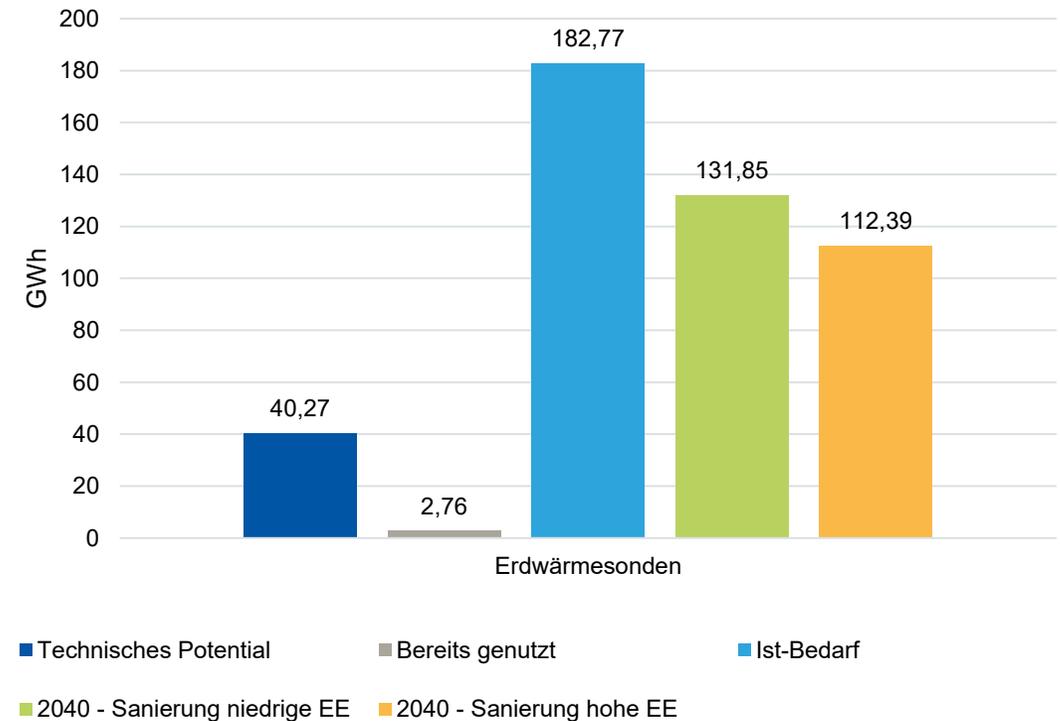


**Technisches Potential:** 40,27 GWh<sub>therm</sub> → ca. 22 % des Ist-Bedarfs



Schematisches Funktionsweise Wärmesonde mit Wärmepumpe  
(Quelle: Interreg Alpine Space Programme, Projekt GRETA)

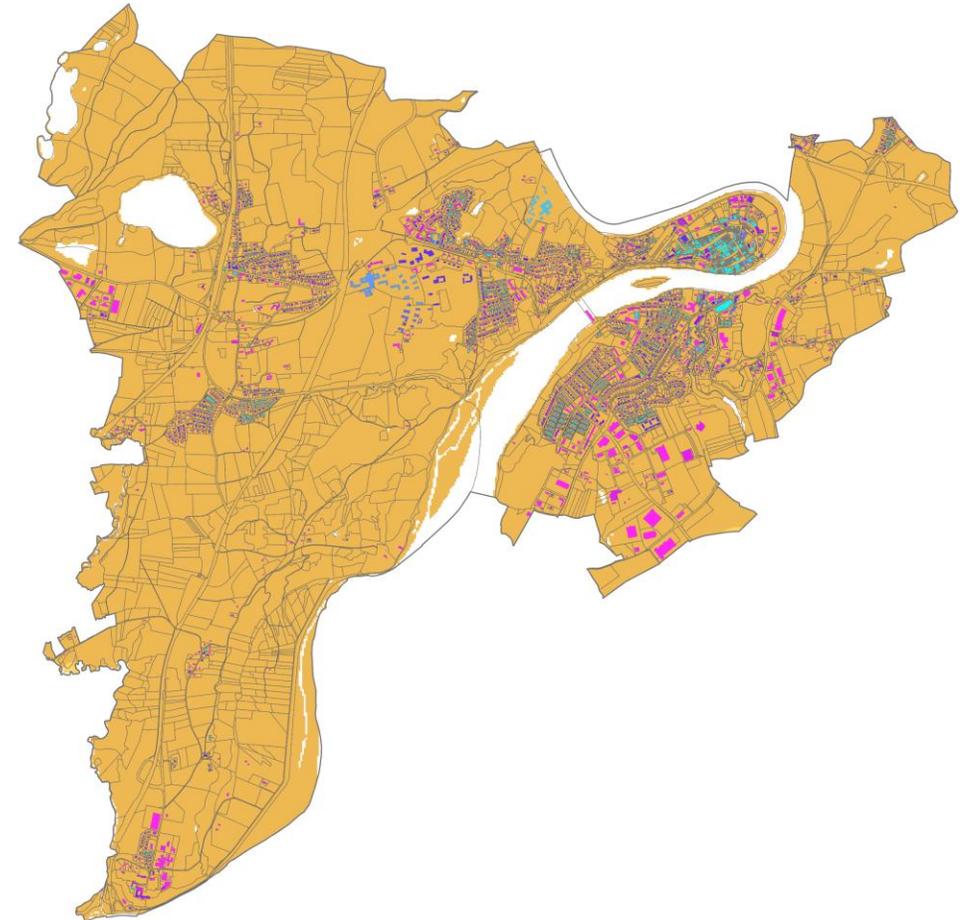
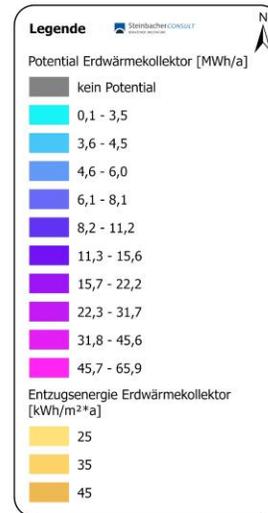
## Gegenüberstellung Potential und Wärmebedarf\*



\*) Wärmebedarf exkl. Milchindustrie



- Datengrundlage – Entzugspotentiale aus Energieatlas Bayern
- Flurstückbezogene Auswertung
- Methodik
  - Räumliche Analyse des Flurstücks
    - Mindestabstand zu Gebäude 1 m
    - Abstand Grundstücksgrenze 1 m
    - Flächenabminderungsfaktor 0,6
  - Vollbenutzungsstunden 1.800 h
  - Verwendung eines COP von 3,15 (gem. Technikkatalog)



Angelehnt an das Verfahren von <https://www.cee.ed.tum.de/hydro/projects/geothermal-energy-group/energie-atlas-bayern/>

© Steinbacher-Consult Ing.ges.mbG & Co. KG

# Potentialanalyse | Oberflächennahe Geothermie - Wärmekollektor

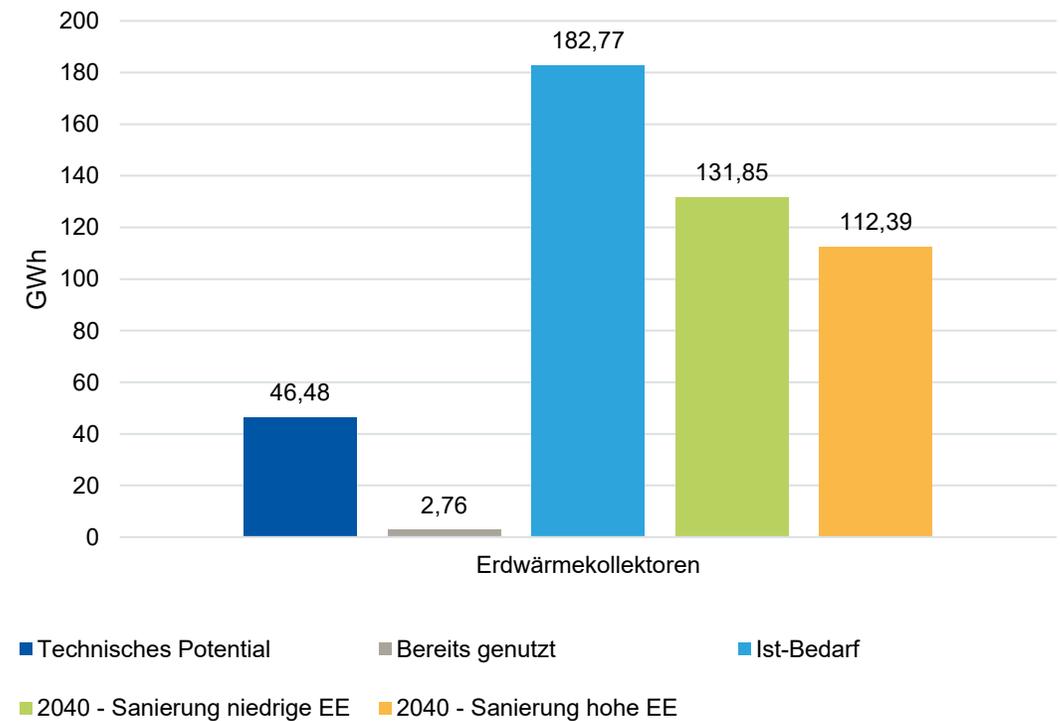


**Technisches Potential:** 46,48 GWh<sub>therm</sub> → ca. 25 % des Ist-Bedarfs



Schematisches Funktionsweise Wärmekollektor mit Wärmepumpe  
(Quelle: Interreg Alpine Space Programme, Projekt GRETA)

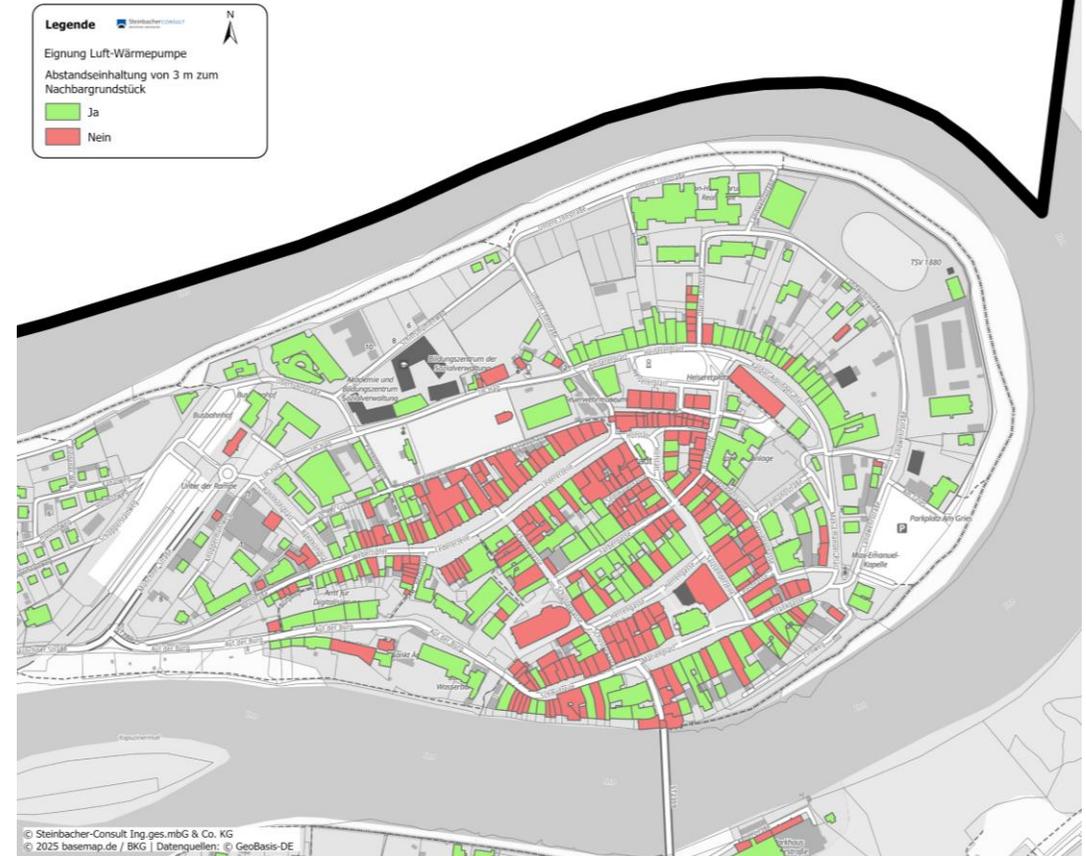
## Gegenüberstellung Potential und Wärmebedarf\*



\*) Wärmebedarf exkl. Milchindustrie



- **Potential:** nahe unbegrenzt
- **Methodik:**
  - Annahme des Abstandes zum Nachbargrundstück von 3 Metern wegen Lärmemissionsschutz
    - Nähere Informationen beim LfU:  
[https://www.lfu.bayern.de/laerm/gewerbe\\_anlagen/luftwaermepumpen/index.htm](https://www.lfu.bayern.de/laerm/gewerbe_anlagen/luftwaermepumpen/index.htm)
  - Darstellung von Teilgebieten, in denen Mindestabstände nicht eingehalten werden können
    - 299 Gebäude können Abstände nicht einhalten → vor allem in der Altstadt



# Potentialanalyse | Biomasse (Holzartig)

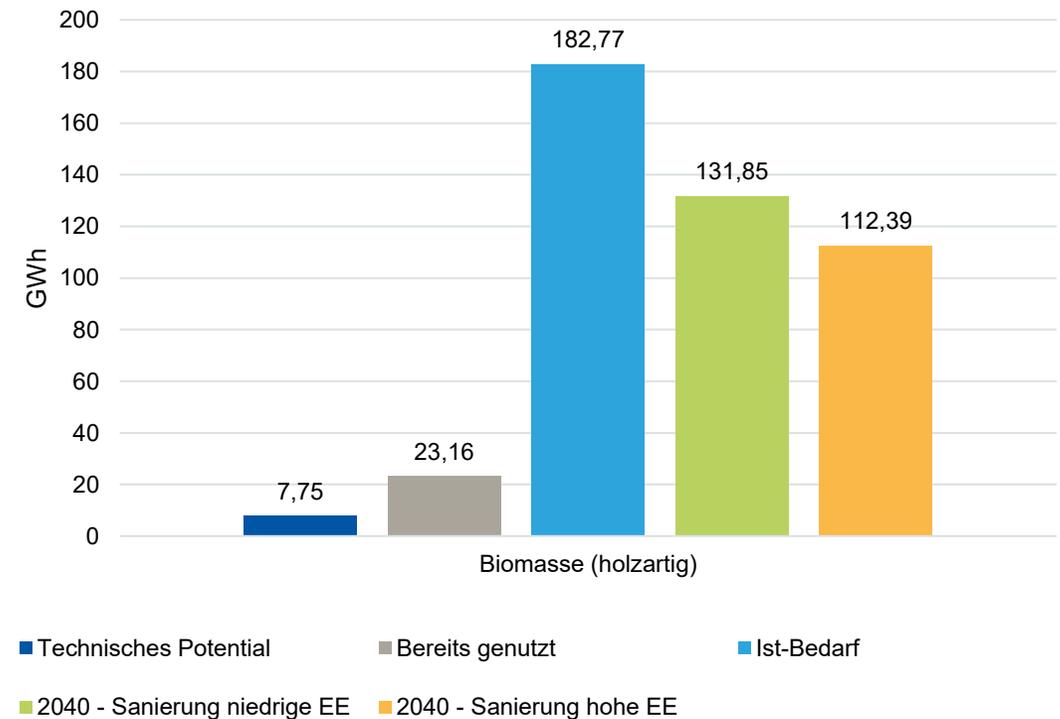


**Technisches Potential:** 7,75 GWh<sub>therm</sub> → ca. 4 % des Ist-Bedarfs

## Aufschlüsselung

- Wald
  - 131 ha (30% der Waldfläche)
  - 2.918 MWh/a
- Kurzumtriebsplantagen
  - 28,2 ha (5,3% der LF)
  - 2.386 MWh/a
- Flur- und Siedlungsholz
  - 2.444 MWh/a

Gegenüberstellung Potential und Wärmebedarf\*



\*) Wärmebedarf exkl. Milchindustrie



**Technisches Potential:** 7,75 GWh<sub>therm</sub> → ca. 4 % des Ist-Bedarfs

### Methodik:

- Wald
  - Annahme: 30% der energetischen Verwertung des jährlichen Zuwachses (konservative Annahme aus dem [Regionalen Energiekonzept Südostoberbayern – RPV 18](#))
  - Jährlicher Zuwachs: 10,4 m<sup>3</sup>/ha (<https://www.carmen-ev.de/2024/10/09/bayerns-wald-angeschlagen-aber-stabil-produktiv-und-zukunftsorientiert/>)
  - Baumartenverteilung: 64,2 % Nadelbäume und 35,8 % Laubbäume  
(<https://www.stmelf.bayern.de/wald/forstverwaltung/wald-in-zahlen-fakten-ueber-bayerns-waelder/index.html>)
- KUP
  - Potentialdaten aus Energieatlas Bayern bzw. Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (Potentialberechnungen je Gemeinde aus dem Projekt „KUP-Scout: Ein Pappel-Ertragsmodell für Bayern“ des LWF 2016)
  - Berücksichtigung von Ackerflächen mit geringer Ackerzahl ( $\leq 40$ ) und guter Wasserversorgung
- Flur- und Siedlungsholz
  - Potentialdaten aus Energieatlas Bayern bzw. Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft
  - Potentialberechnung unter Verwendung unterschiedlicher Fernerkundungs-, Modellierungs- und Inventurdatensätzen

# Potentialanalyse | Biomasse (Biogas)



**Technisches Potential:** 1,58 GWh<sub>therm</sub> → ca. 1 % des Ist-Bedarfs  
1,88 GWh<sub>elektr</sub>

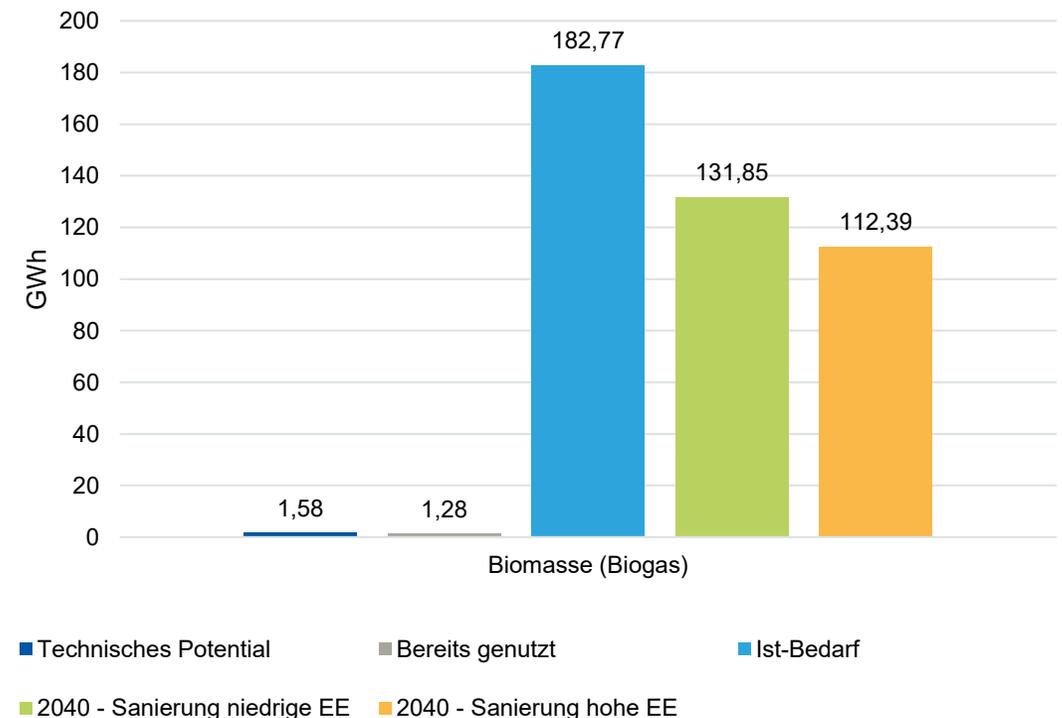
**Aufschlüsselung** (20% energetische Verwertung)

- Mais: 109 ha
- Getreide: 109 ha
- Dauergrünland: 276 ha
- Gülle aus Rinderhaltung (50% Verwendung): 1.050

## Methodik

- Gesamtenergieertrag 4,94 GWh
  - BHKW mit 32% thermisch nutzbaren Wirkungsgrad
    - 1,88 GWh/a Strom
    - 1,58 GWh/a Wärme
- Klärgas entsteht in der Kläranlage in Nachbargemeinde (nicht enthalten)
- Bio- und Grünabfälle werden in Eiselfing zu Biogas verwertet (nicht enthalten)

Gegenüberstellung Potential und Wärmebedarf\*



\*) Wärmebedarf exkl. Milchindustrie

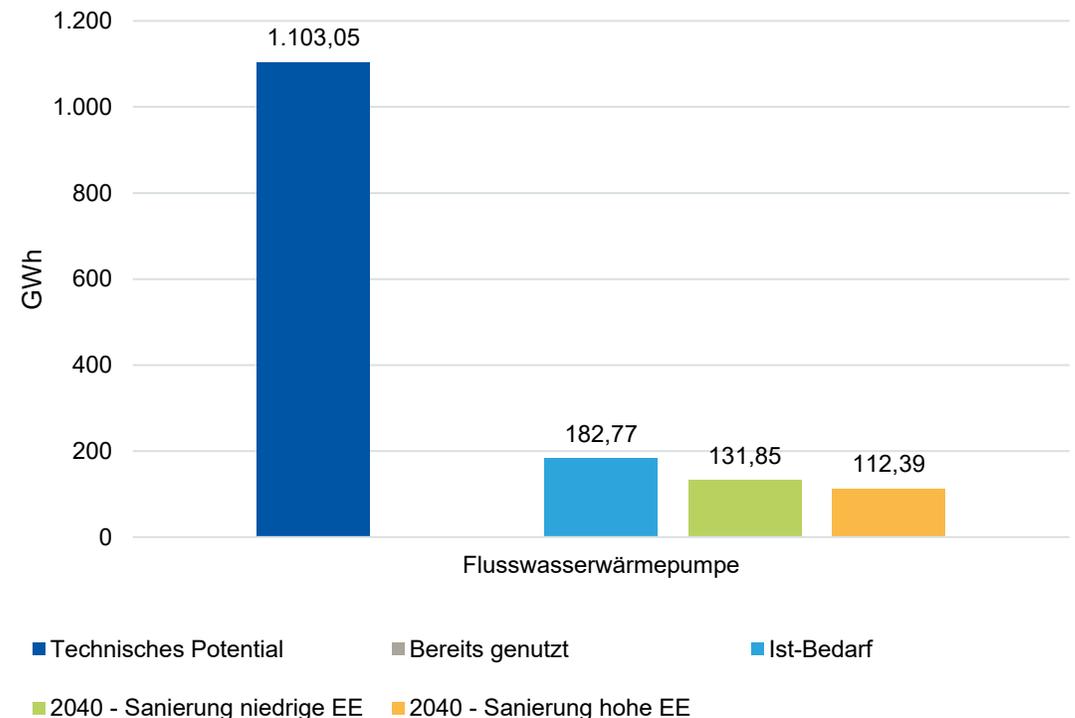


**Technisches Potential:** 1.103,05 GWh<sub>therm</sub> → ca. 604 % des Ist-Bedarfs

## Methodik

- Betrachtung Heizperiode (Oktober – April)
- Durch Kälteeinleitung darf Flusstemperatur von 3°C nicht unterschritten werden
  - Ab 3°C keine Entnahme möglich (ca. 36 Tage pro Jahr)
  - Zwischen 3 – 4°C geringere Temperaturabsenkung um 2°C, sonst 3°C (ca. 34 Tage pro Jahr)
  - COP 2,5
- Prozentuale Entnahmemenge von 5 %
- Datenquelle Gewässerkundlicher Dienst Bayern
  - Temperatur & Abflussmenge Inn – Standort Wasserburg

Gegenüberstellung Potential und Wärmebedarf\*



\*) Wärmebedarf exkl. Milchindustrie

# Potentialanalyse | Abwasser aus Abwasserkanälen

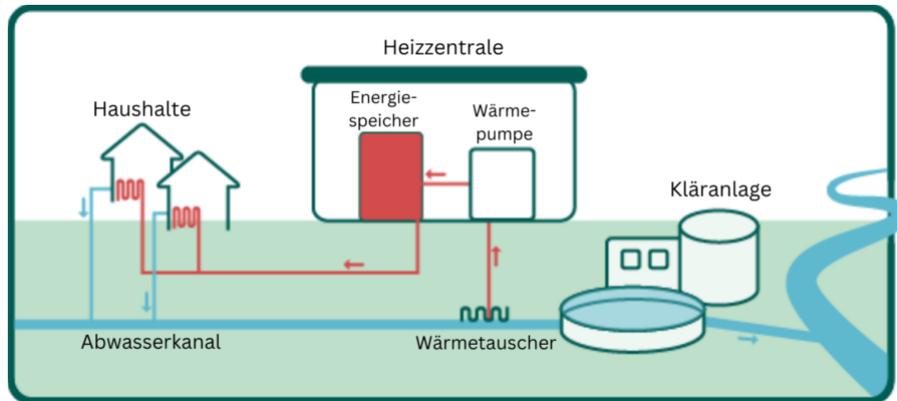


**Technisches Potential:** 5,68 GWh<sub>therm</sub> → ca. 3 % des Ist-Bedarfs

## Methodik

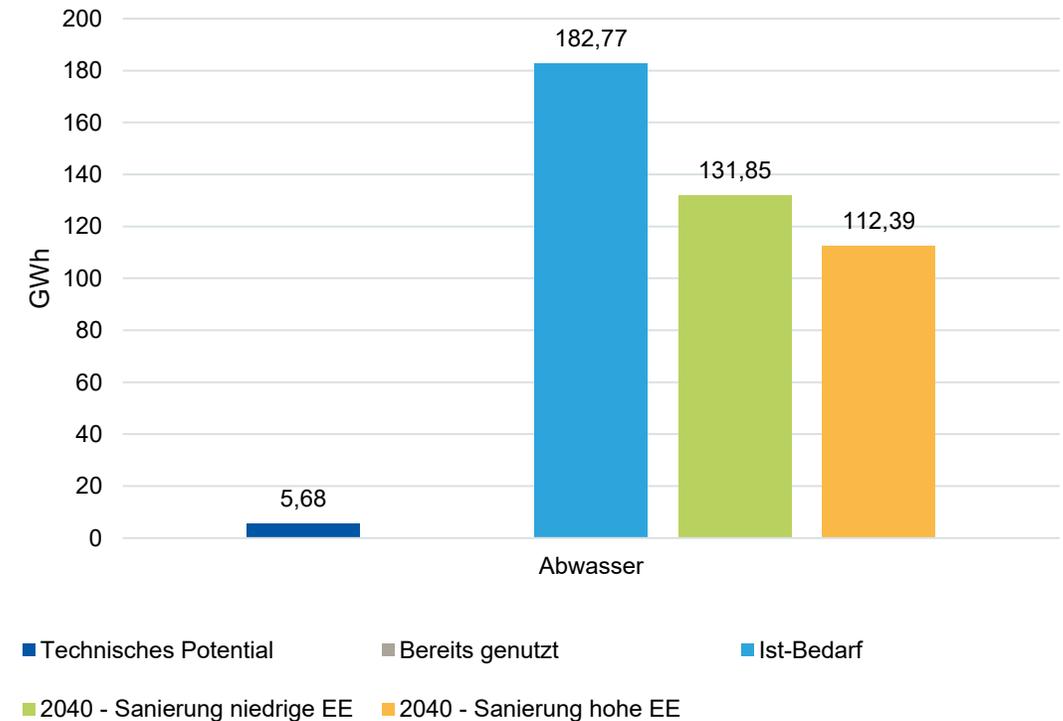
- Abschätzung gem. DWA-M 114
  - Trockenwetterzufluss  $Q =$  bis zu 5.000 m<sup>3</sup>/Tag
  - Temperaturabsenkung 2 K, JAZ von 3,15
- Zulufttemperatur kritisch für biologische Reinigung

Anmerkung: Gereinigtes Abwasser nicht mehr im Stadtgebiet und kann aufgrund isolierter Lage nicht genutzt werden



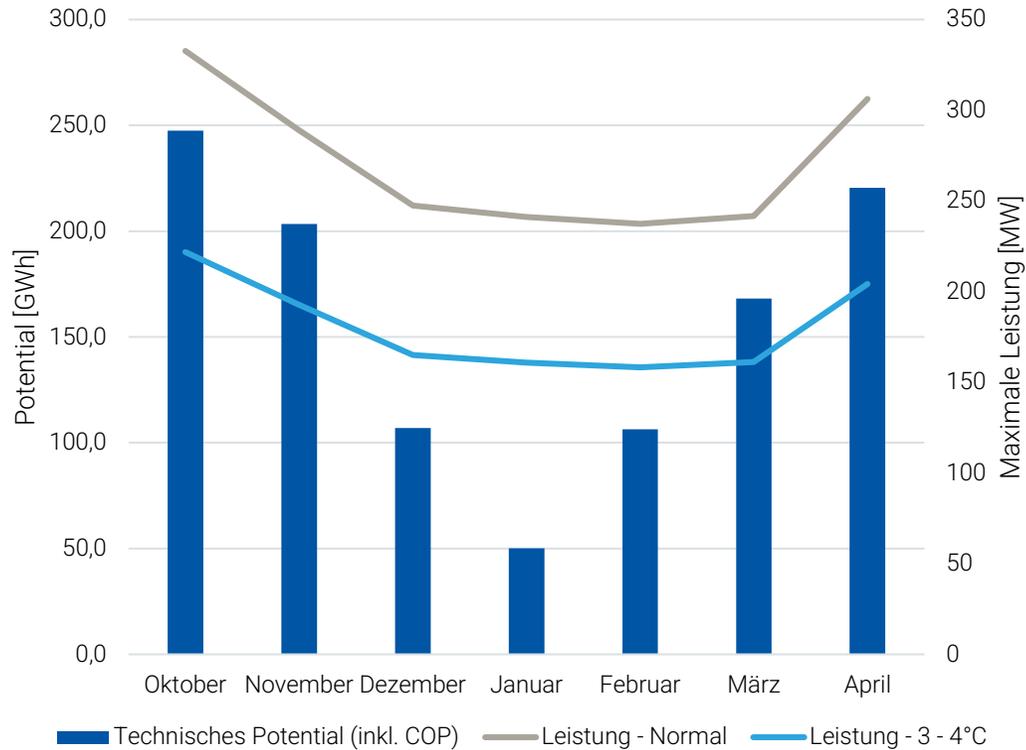
Schematische Funktionsweise Abwasserwärmepumpe (Quelle: Bürger Begehren Klimaschutz)

## Gegenüberstellung Potential und Wärmebedarf \*

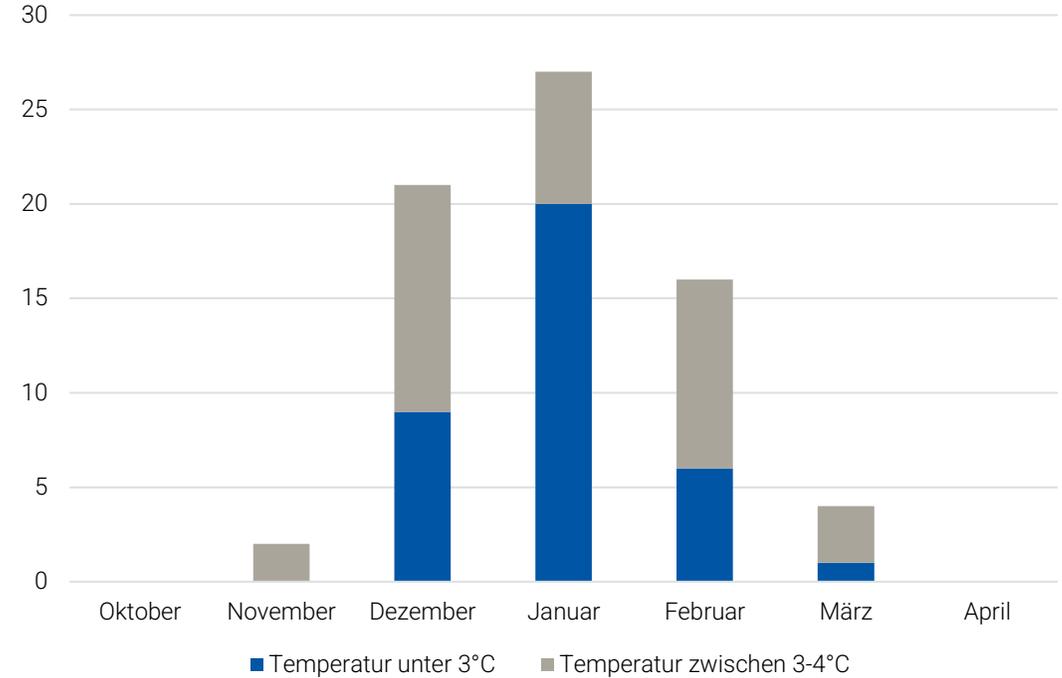


\*) Wärmebedarf exkl. Milchindustrie

# Potentialanalyse | Flusswasserwärmepumpe



Anzahl Tage mit eingeschränkter Funktion\*



*\*) gemittelte Werte der letzten 8 Jahre*

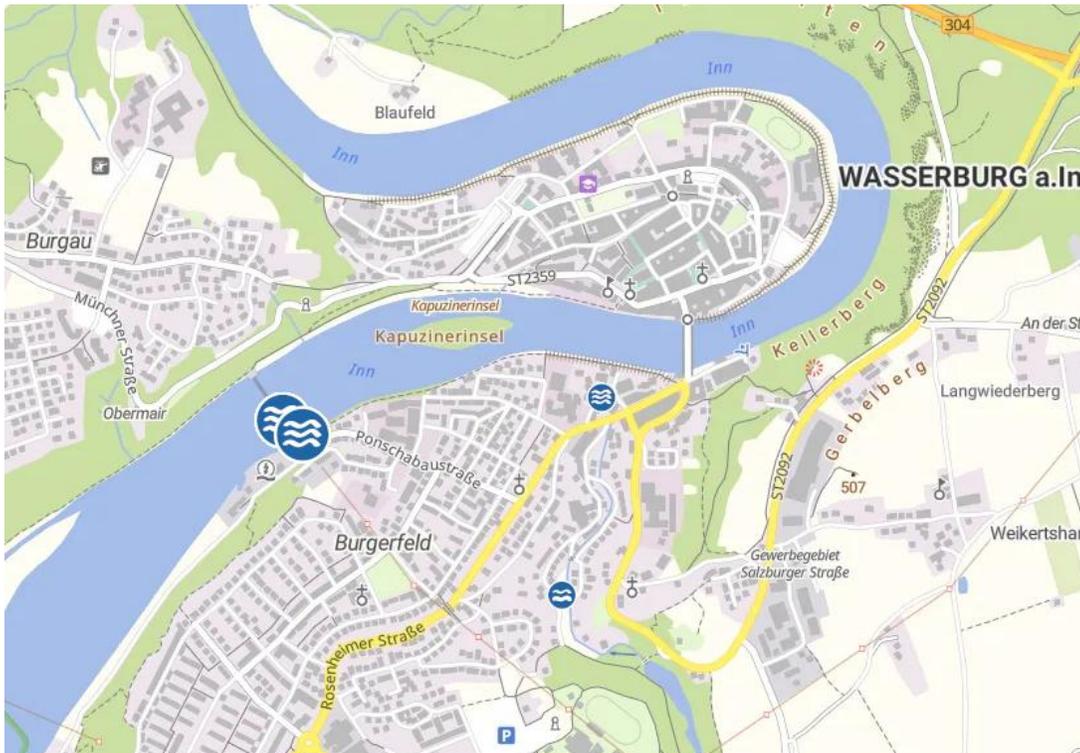


**Potential mit Höchstlasten im Wärmenetz nur beschränkt durch Flusswasserwärmepumpe deckbar. Aufbau einer Redundanz notwendig.**

# Potentialanalyse | Wasserkraft

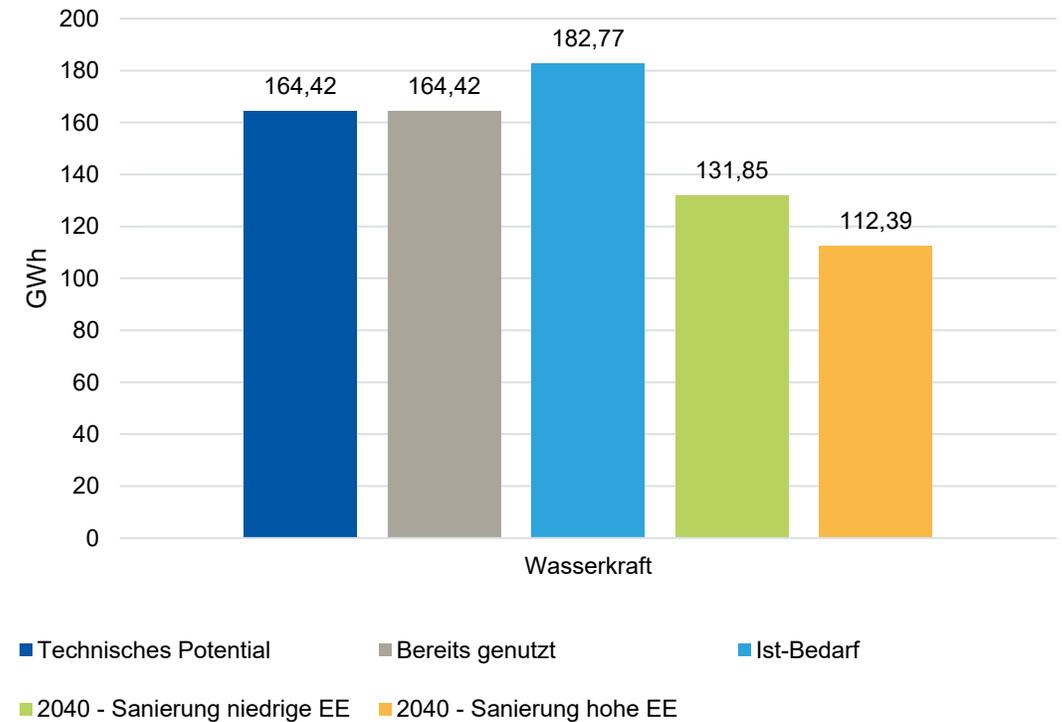


**Technisches Potential:** 164,42 GWh<sub>elektr</sub> → ca. 90 % des Ist-Bedarfs



Wasserkraftanlagen in Wasserburg aus Energieatlas Bayern

## Gegenüberstellung Potential und Wärmebedarf\*



■ Technisches Potential   ■ Bereits genutzt   ■ Ist-Bedarf

■ 2040 - Sanierung niedrige EE   ■ 2040 - Sanierung hohe EE

\*) Wärmebedarf exkl. Milchindustrie

\*\*\*) Daten aus Steckbrief Stromdaten aus Energieatlas Bayern

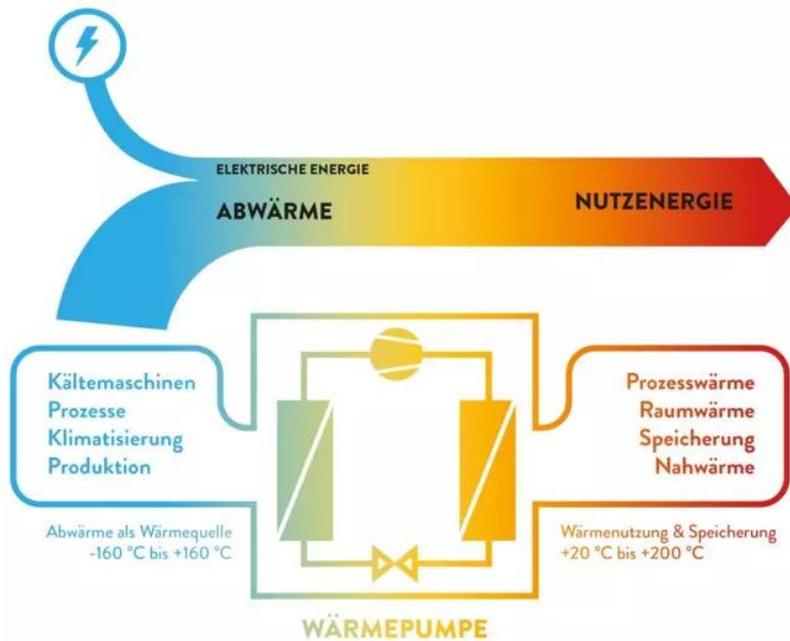
# Potentialanalyse | Industrielle Abwärme



**Technisches Potential:** 260,68 GWh<sub>therm</sub> → ca. 143 % des Ist-Bedarfs

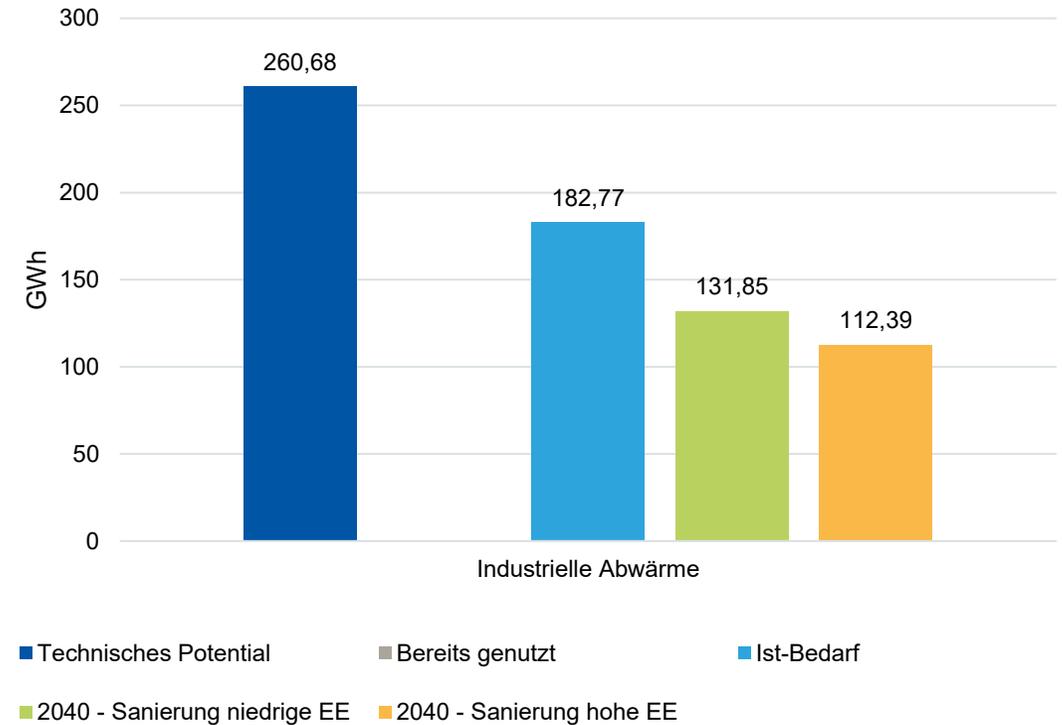
## Methodik

- Aus gemeldeten der BAFA Plattform für Abwärme

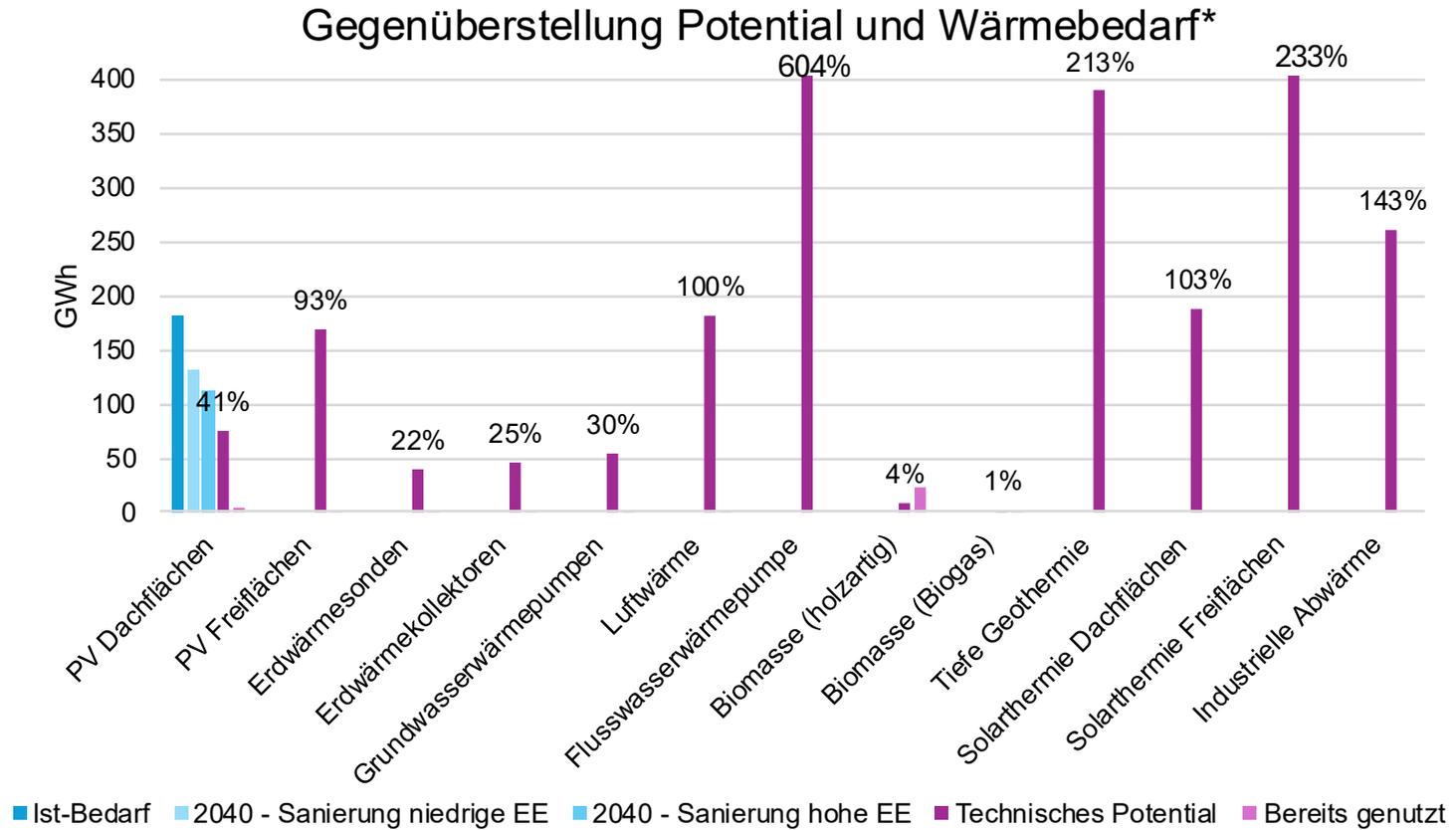


Schematische Darstellung der Abwärmennutzung (Quelle: :Refolution Industriekälte GmbH)

Gegenüberstellung Potential und Wärmebedarf\*



\*) Wärmebedarf exkl. Milchindustrie



\*) Wärmebedarf exkl. Milchindustrie



Viele unterschiedliche Potentiale, v.a. oberflächennahe & tiefe Geothermie, Flusswasser und Solarpotentiale



### Fazit

- Anteil erneuerbarer Energieträger in der Wärmeversorgung bei ca. 4,4 %
- Großes Einsparpotential durch energetische Sanierungen
- Lokale Potentiale aus erneuerbaren Energien reichen aus, um die Wärmeverbräuche im Jahr 2040 zu decken (ohne Milchindustrie)
- Große Potentiale aus Geothermie, Flusswasser und Solarenergie

### Nächsten Schritte

- Erarbeitung der Einteilung in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete (Austausch mit Energieversorgern und möglichen Ankerkunden)
- Entwicklung des maßgebenden Zielszenarios
- Ausarbeitung der Umsetzungsstrategie, inkl. 2 – 3 Fokusgebiete in denen eine mögliche Umsetzung detaillierter betrachtet wird



**Steinbacher**CONSULT  
BERATENDE INGENIEURE

## Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Steinbacher-Consult Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG.  
Richard-Wagner-Straße 6 • 86356 Neusäß/Augsburg  
Telefon +49 (0) 821 / 4 60 59 – 0 • Fax +49 (0) 821 / 4 60 59 – 99  
info@steinbacher-consult.com • www.steinbacher-consult.com

