





KLIMA³

*beraten.
begleiten.
bewegen.*

Fachgespräch Kommunale Wärmeplanung

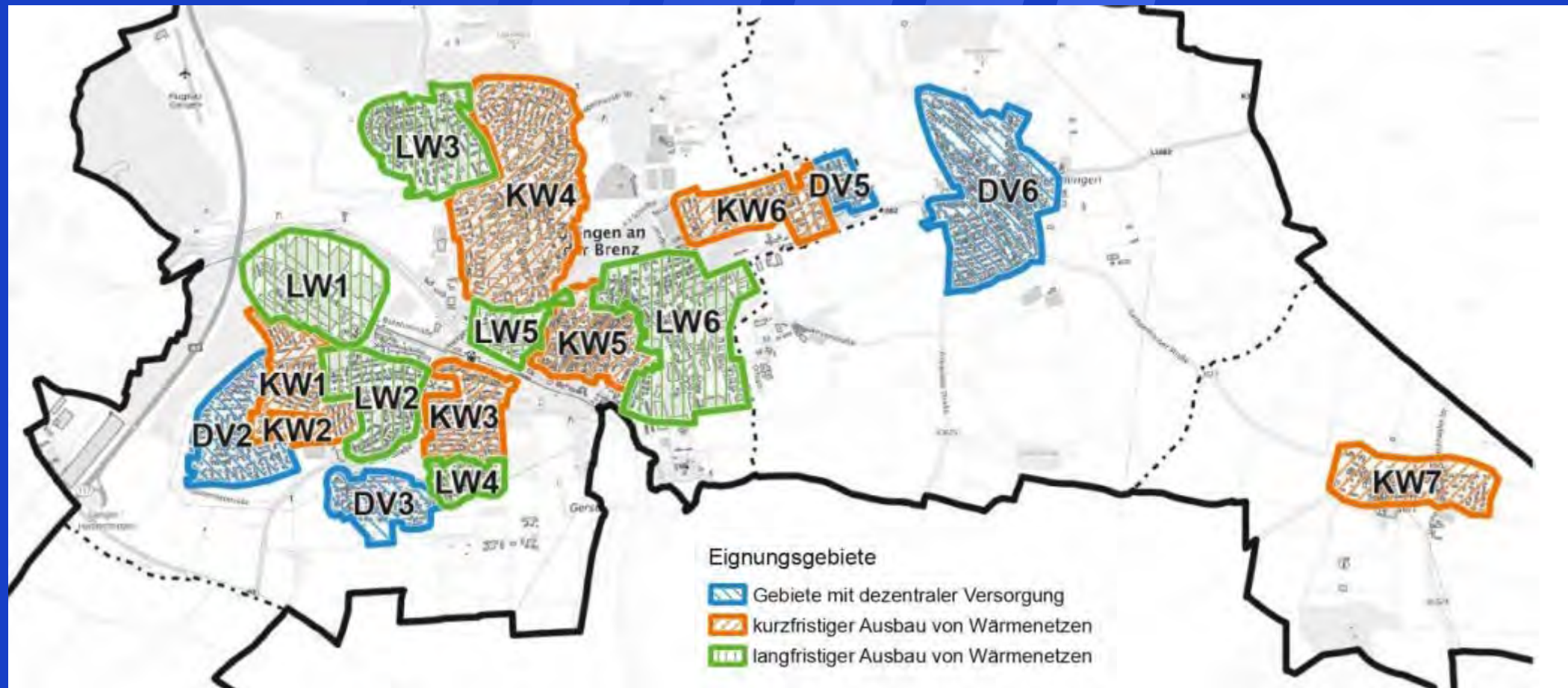
Herzlich willkommen!

Was uns heute erwartet...

- 09:00** **Eröffnung und Grußworte**
- 09:15** **Energiewende im Wandel**
Sophia Kraft, EEX Group
- 09:30** **Zwischen Gebäudeenergiegesetz (GEG) und Wärmeplanungsgesetz (WPG):
Rechtliche Vorgaben für die Kommunale Wärmeplanung**
Stefan Graf, Bayerischer Gemeindetag
- 10:15** **Von der Ist-Analyse zur Wärme-Strategie: digitale Aspekte und Möglichkeiten von Datenerfassung,
Potentialermittlung und Zielszenario**
Dr. Anna Gruber, Forschungsstelle für Energiewirtschaft
- 11:00**  **Kaffeepause**
- 11:15** **Innovative Lösungen für Wärmenetze**
Marie Hüneke, KLIMA³
- 11:45** **Wärme und Wohnen weiter denken – Kommunale Planungshoheit sichern**
Gunnar Braun, VKU-Landesgruppe Bayern
- 12:15** **Abschlusspodium**
- 12:30**  **Mittagessen**
- 13:15** **Besichtigung der Heizzentrale des Wärmenetzes der Gemeinde Gilching**

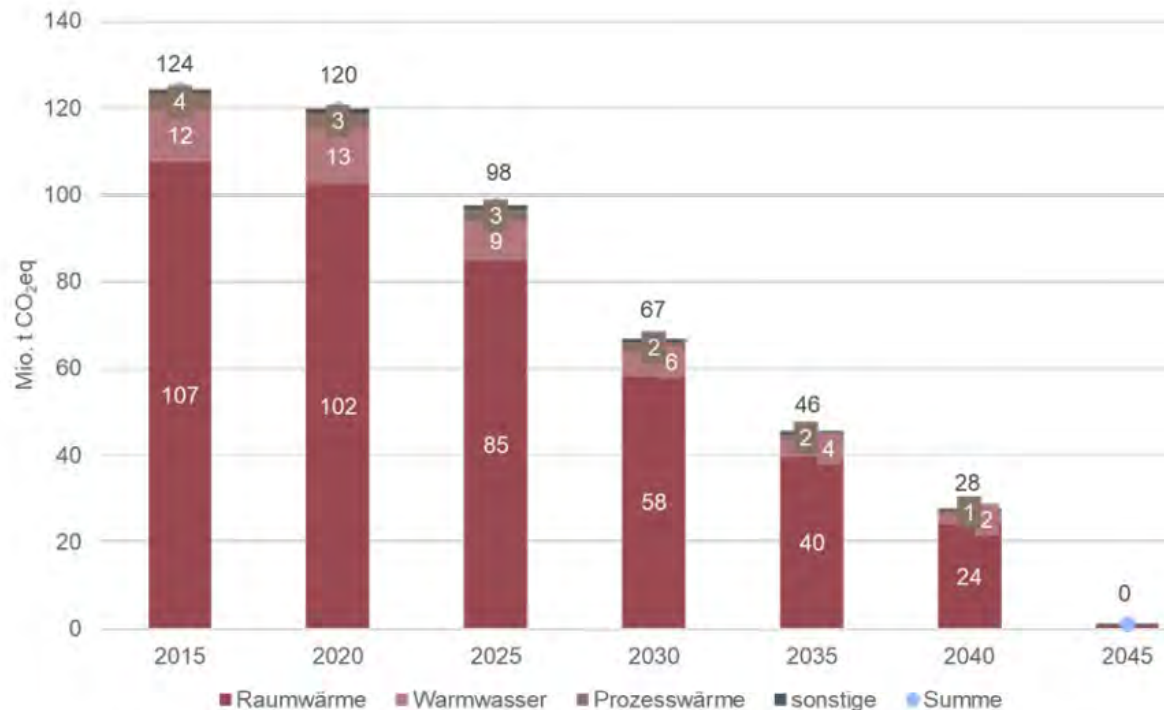
Pflicht zur kommunalen Wärmeplanung

Stand: 12.10.2023



▮ Dekarbonisierung der Gebäudewärme und der Wärmenetze **bis 2045**

▮ ambitionierte Zieljahre sind möglich (§ 1 Satz 2 WPG-E); z.B. hat der Freistaat Bayern das Ziel der Klimaneutralität bis 2040 (Art. 2 Abs. 2 Bay. Klimaschutzgesetz)

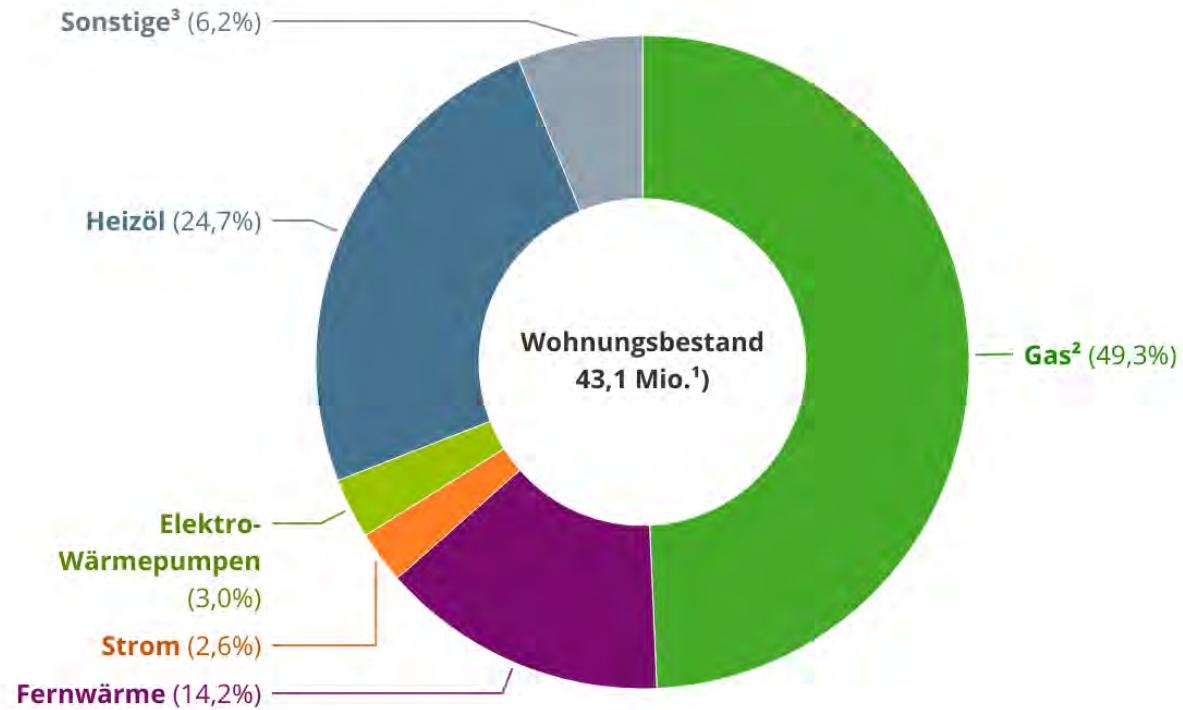


Deutschland insg. 2022: 746 Mio t. CO₂eq

Abbildung 5: THG-Emissionen im Gebäudesektor nach Verwendungszwecken, in Mio. t CO₂eq

Beheizungsstruktur des Wohnungsbestandes in Deutschland 2022⁴

Anteile der genutzten Energieträger in %



¹ Anzahl der Wohnungen in Gebäuden mit Wohnraum; Heizung vorhanden

² einschließlich Biomethan und Flüssiggas

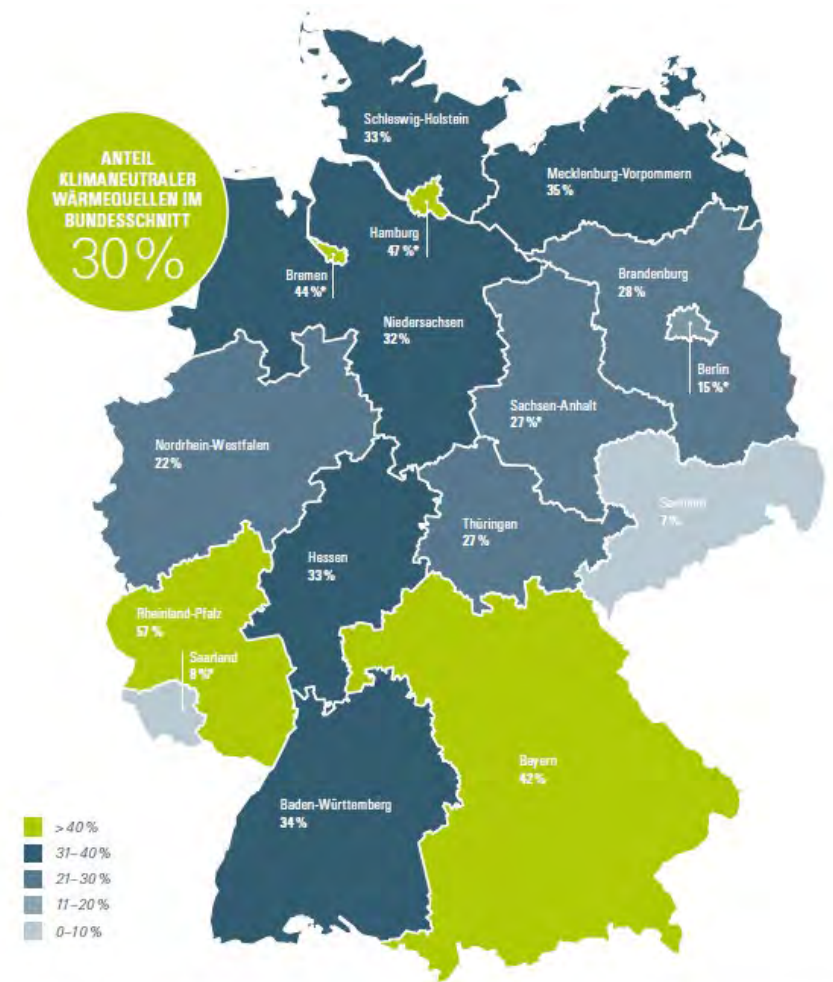
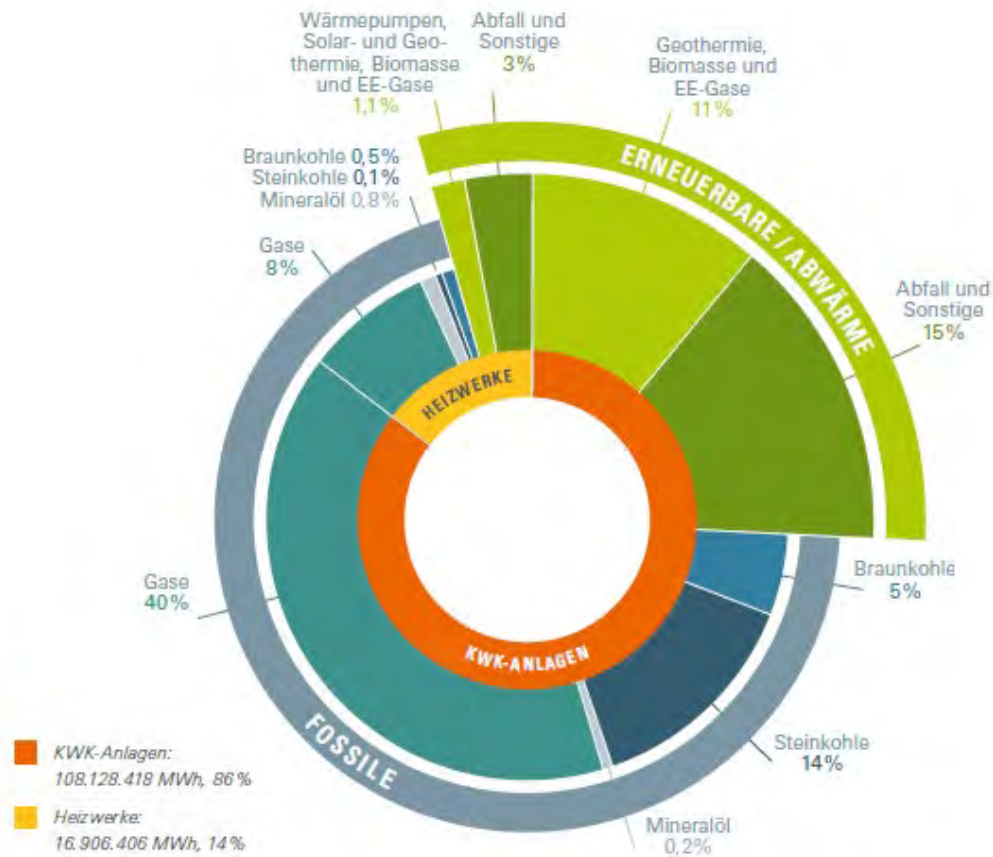
³ Sonstige (u.a. Holzpellets, Solarthermie, Koks/Kohle)

⁴ vorläufig, teilweise geschätzt

Stand: 05/2023

Quelle: BDEW; teilweise geschätzt

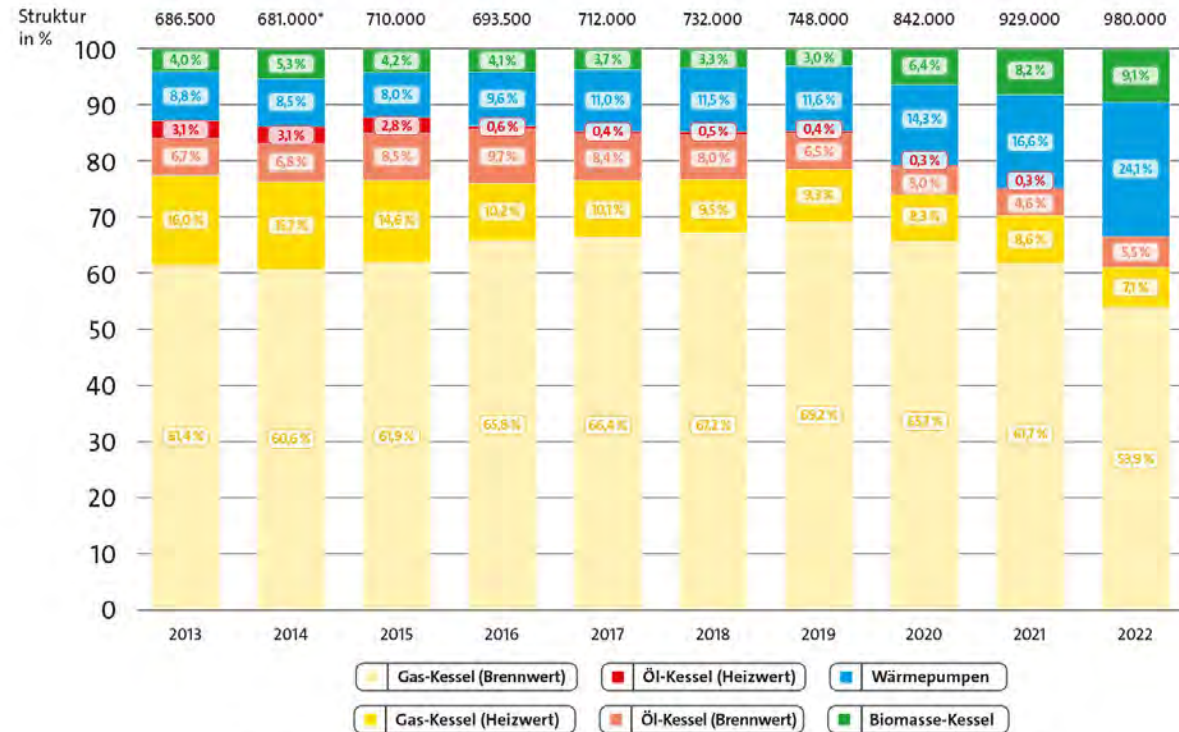
Anteil eE in den Wärmenetzen



Anteil klimaneutraler Wärmequellen an der Fernwärmeerzeugung; Quelle [8a]

BDH

Bundesverband der
Deutschen Heizungsindustrie



* Eine Erweiterung des Meldekreises in der Produktstatistik „Biomassekessel“ im Jahr 2014 führte zu höheren Stückzahlen im Vergleich zum Vorjahr, die prozentuale Entwicklung zum Vorjahr ist aber negativ.

Marktentwicklung Wärmeerzeuger Deutschland 2013–2022



Grundlagen dieses Vortrags

- Beschluss des Bundestages vom 8.9.2023 (BR-Drs. 415/23) zum u.a. Entwurf des Änderungsgesetzes zum Gebäudeenergiegesetz (**GEG-ÄG**), [In Kraft treten am 1.1.2024](#)
- Entschließungsantrag der Regierungsfractionen vom 5.7.2023 (BT-Drs. 20/6875) u.a. zum GEG-ÄE
- Gesetzentwurf der Bundesregierung zum Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze vom 6.10.2023 (**WPG-E**) (BT-Drs. 20/8654); Anhörung im Bundestagsausschuss für Wohnen, Stadtentwicklung, Bauwesen und Kommunen am 16.10.2023
[WPG soll am 1.1.2024 in Kraft treten](#)
- der Vortrag wird illustriert anhand des am 27.4.2023 veröffentlichten Endberichts kommunale Wärmeplanung der baden-württembergischen Großen Kreisstadt Giengen an der Brenz, 20.000 EW (*Nähe Lkrs. Dillingen*)

Agenda

- ▮ Umstellung der Gebäudewärme auf eE - **Verzahnung von Wärmeplanung und GEG**
- ▮ Wärmeplanung wird **für alle Gemeinden verpflichtend** – aber nicht flächendeckend
- ▮ **Wie läuft die Wärmeplanung ab?** Vereinfachungen für kleine Gemeinden
- ▮ **Rechtliche Wirkungen der Wärmeplanung** – insbesondere Umsetzungsverpflichtung?
- ▮ **Wärmeplanung sofort beginnen?** Förderung

Verzahnung Wärmeplanung und GEG



"Echter Fortschritt, dass das GEG mit kommunaler Wärmeplanung verzahnt werden soll"

Helmut Dedy, Hauptgeschäftsführer des Deutschen Städtetages,

Jetzt kommt es auf die kommunale Wärmeplanung an

Stand: 14.06.2023, 15:55 Uhr

Am Donnerstag will die Ampelkoalition nicht nur das Gebäudeenergiegesetz (GEG) im Bundestag beraten, sondern auch das Wärmeplanungsgesetz. Was das für Mieter und Eigentümer bedeutet.

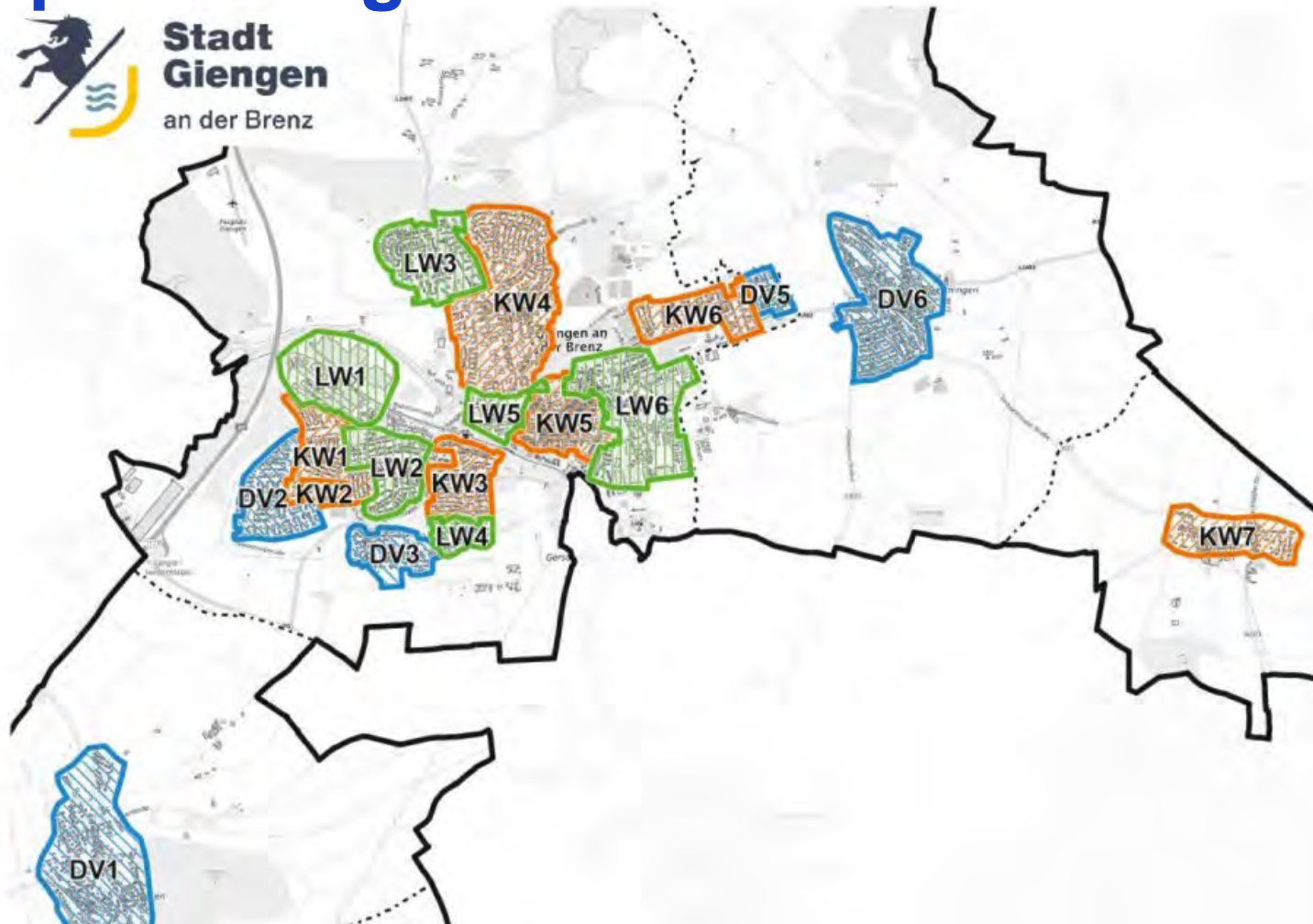
Die Vorgaben des GEG für Einzelheizanlagen

- beim **Heizungstausch im Bestand und Heizungseinbau im Neubau gilt grds. 65% eE Pflicht** (§ 71 Abs. 1 GEG-ÄE) => faktisches Verbot des Neueinbaus von Öl- und Gasheizungen
 - Holz und Pellets erfüllen diese Pflicht
 - beim Heizungstausch kann für max. 5 Jahre noch die Vorgaben nicht erfüllende Anlage genutzt werden (§ 71i GEG-ÄE)
 - bei Umstellung von Etagenheizungen auf zentrale Heizanlage um max. 8 Jahre verlängerte Frist (§ 71l GEG-ÄE)

Verzahnung mit der Wärmeplanung

- Wärmeplanung soll **bis spätestens Mitte 2028** ermitteln, für welche Teilgebiete einer Gemeinde den Gebäudeeigentümern **zentrale Lösungen für eine Wärmeversorgung auf erneuerbarer Energien-Basis angeboten werden** sollen; diese sind (siehe § 3 Nr. 8 WPG-E):
 - Wärmenetze (= Wärmenetzgebiet, § 3 Nr. 10 WPG-E)
 - Wasserstoffnetze (= Wasserstoffnetzgebiet, § 3 Nr. 11 WPG-E)
 - Gasnetze mit grünem Methan (= Prüfgebiet, § 3 Nr. 13 WPG-E)
- da bis dahin beim jeweiligen Gebäudeeigentümer Unsicherheit bzgl. des wirtschaftlichsten Weges bestehen kann, ist dies der **Übergangszeitraum** (§ 71 Abs. 8 GEG-ÄE), **in dem die 65% eE-Pflicht nicht gilt**




Beispiel Giengen



da der Bericht vor den WPG-Entwürfen veröffentlicht wurde fehlen:

- Wasserstoffnetzgebiete
- Prüfgebiete (grünes Methan)

Eignungsgebiete

-  Gebiete mit dezentraler Versorgung
-  kurzfristiger Ausbau von Wärmenetzen
-  langfristiger Ausbau von Wärmenetzen

Verzahnung mit der Wärmeplanung

nach Ablauf der Übergangsphase ist zu unterscheiden:

- in den Teilgebieten, die nicht Netzgebiet sind („**Gebiete für die dezentrale Wärmeversorgung**“, vgl. § 3 Nr. 12 WPG-E),
 - gelten beim **Austausch/Neubau** nun die Dekarbonierungspflichten
 - für im **Übergangszeitraum eingebaute Heizungen mit flüssigem oder gasförmigen Brennstoff muss zeitlich gestaffelt** (15% ab 2029, 30% ab 2035 und 60% ab 2040) die Wärme mit Biomasse oder grünem/blauem Wasserstoff erzeugt werden, vgl. § 71 Abs. 9 GEG-ÄE
- in den Teilgebieten, die Netzgebiete sind, muss **bis zur Anschlussmöglichkeit an das Netz die 65%-EE-Pflicht bei Heizungstausch/Neubau nicht eingehalten** werden
 - bei Wärmenetzgebieten hat der Gebäudeeigentümer jedoch einen Vertrag über Belieferung in spätestens 10 Jahren vorzulegen (§ 71j Abs. 1 GEG-ÄE)
 - bei Wasserstoffnetzgebieten bedarf es dafür eines verbindlichen Fahrplans zur vollständigen Umstellung auf Wasserstoff bis 2045 (§ 71k GEG-ÄE)

Jede Gemeinde muss Wärmeplanung machen – aber nicht flächendeckend



tagesschau

Wärmeplanung

Jetzt sind die Kommunen dran

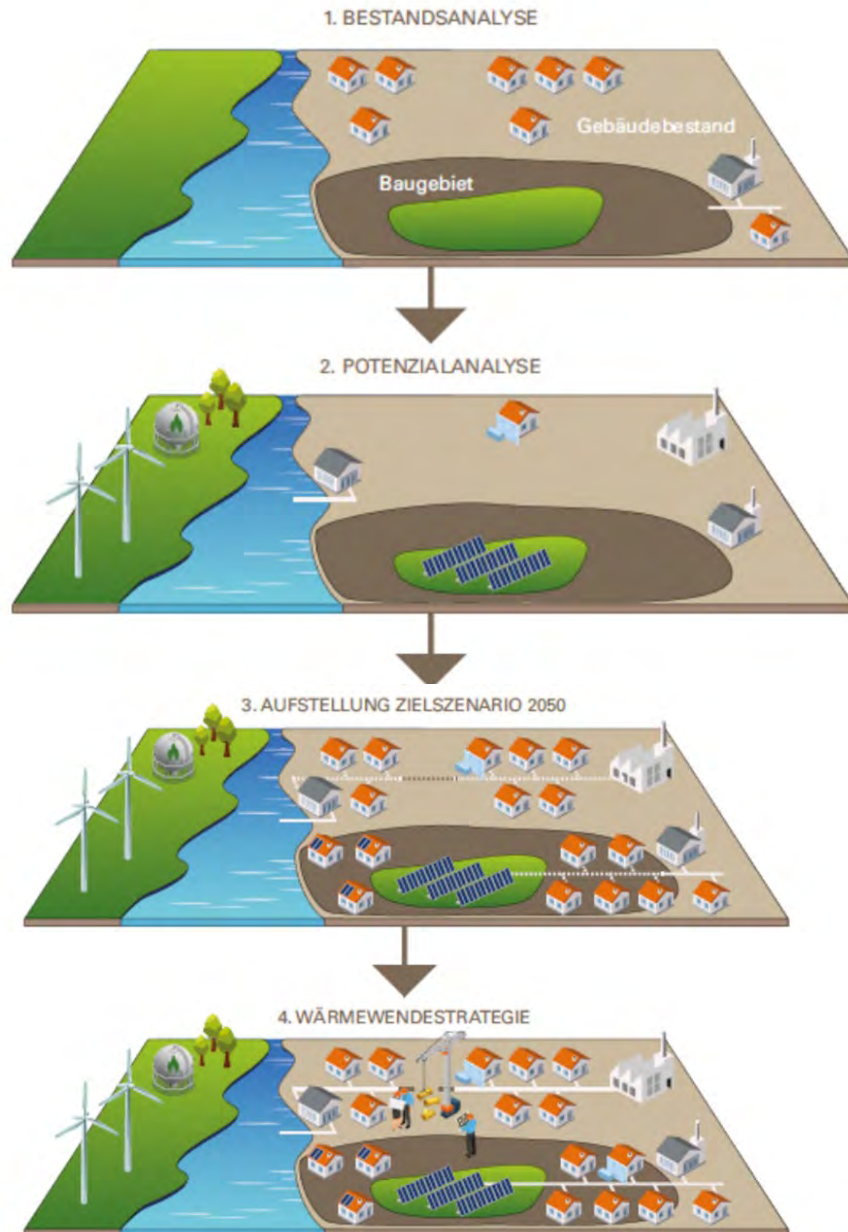
Stand: 21.07.2023 18:27 Uhr

"Erfüllungsaufwand" von mehr als halber Milliarde Euro

Der Kerngedanke: Bis 30. Juni 2028 müssen alle Kommunen in Deutschland eine Wärmeplanung vorlegen, größere Städte mit mehr als 100.000 Einwohnern bereits bis Mitte 2026. Für kleinere Gemeinden - mit weniger als 10.000 Einwohnern - gelten vereinfachte Bedingungen, sie können sich bei der Wärmeplanung auch zusammentun.

Pflicht zur Wärmeplanung – aber nicht flächendeckend

- Länder werden verpflichtet sicherzustellen, dass auf ihrem Hoheitsgebiet **für alle Gemeindegebiete Wärmepläne erstellt werden** (§ 4 Abs. 1 WPG-E); die Erstellungsfristen sind nach Gebietsgröße gestaffelt:
 - für Großstädte (Gemeindegebiete mit > 100.000 Einwohner) bis 30.06.2026
 - für **Gemeindegebiete mit max. 100.000 Einwohner bis 30.06.2028**
- allerdings kann über eine Eignungsprüfung (§ 14 WPG-E), die ohne zusätzliche Datenerhebung erfolgen kann, **die Wärmeplanung konzentriert werden auf Bereiche**
 - **wo Wärmenetze bestehen oder deren Neuerrichtung wirtschaftlich sein könnte** (§ 14 Abs. 2 WPG-E) und
 - **wo Gasnetze bestehen, für die die Umrüstung auf ein Wasserstoffnetz wirtschaftlich sein könnte** (§ 14 Abs. 3 WPG-E)
- in den übrigen Bereichen nur **verkürzte Wärmeplanung** (§ 14 Abs. 4 WPG-E)
= Beschränkung auf Ermittlung der dezentralen Erzeugungspotentiale



Wie läuft die Wärmeplanung ab?

Wie läuft die Wärmeplanung ab?

- die von den Ländern **zu bestimmende planungsverantwortlichen Stelle** entscheidet über die Durchführung der Wärmeplanung und legt in der Eignungsprüfung das Untersuchungsgebiet fest (§ 13 Abs. 1 Nr. 1, 2 WPG-E); diese kann auch Dritte beauftragen (§ 6 Satz 2 WPG-E)

Wie läuft die Wärmeplanung ab?

- *die von den Ländern zu bestimmende planungsverantwortlichen Stelle entscheidet über die Durchführung der Wärmeplanung (...)*
- die planungsverantwortliche Stelle führt im Untersuchungsgebiet **eine Bestands- und Potentialanalyse** durch (§ 13 Abs. 1 Nr. 3, 4 WPG-E), zur Erlangung der Daten bestehen umfassende Auskunftspflichten (§ 11 WPG-E); hinsichtlich Wärme und Gas dürfen keine personenbezogenen Daten erhoben werden, deshalb müssen mind. 5 Einfamilienhäuser zusammen erfasst werden (§ 10 Abs. 2 WPG-E); Ergebnisse werden veröffentlicht (§ 13 Abs. 2 WPG-E)

Bestandsanalyse (§ 15 WPG-E)

- Ermittlung des derzeitigen Wärmeverbrauchs (einschließlich eingesetzter Energieträger, Wärmeerzeugungs- und Energieinfrastrukturanlagen)
- Anlage 1 schreibt die dafür zu erhebenden Daten vor
- nach Art. 6 Bay. Klimaschutzgesetz haben die Bezirksschornsteinfeger ab 2022 dem Landesamt für Statistik die Kkehrbuchdaten jährlich zu übermitteln

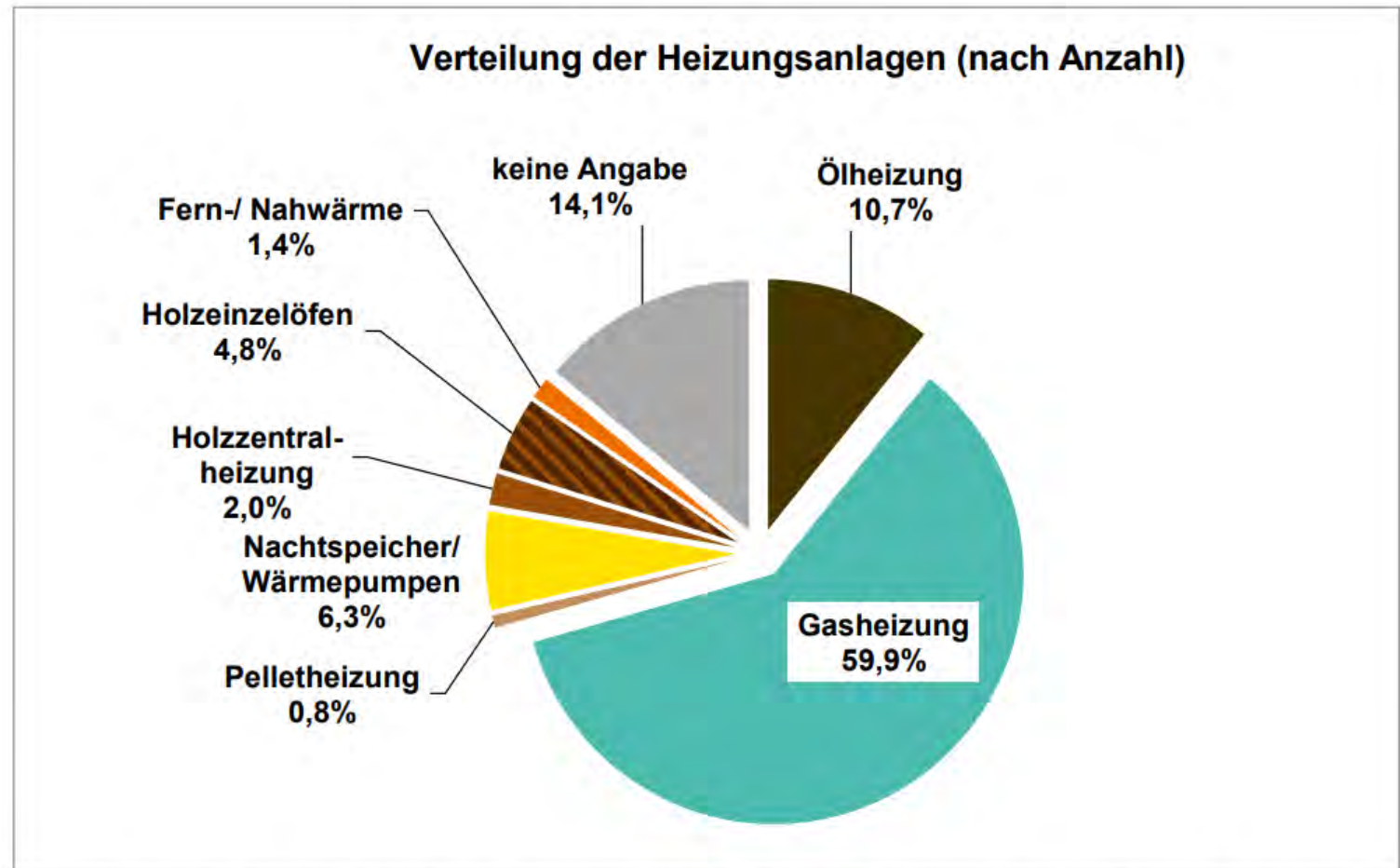


Abbildung 8: Verteilung der Heizungsanlagen im Stadtgebiet Giengen nach Anzahl (2021)

Beispiel Giengen: Räumliche Verteilung Endenergiebedarf

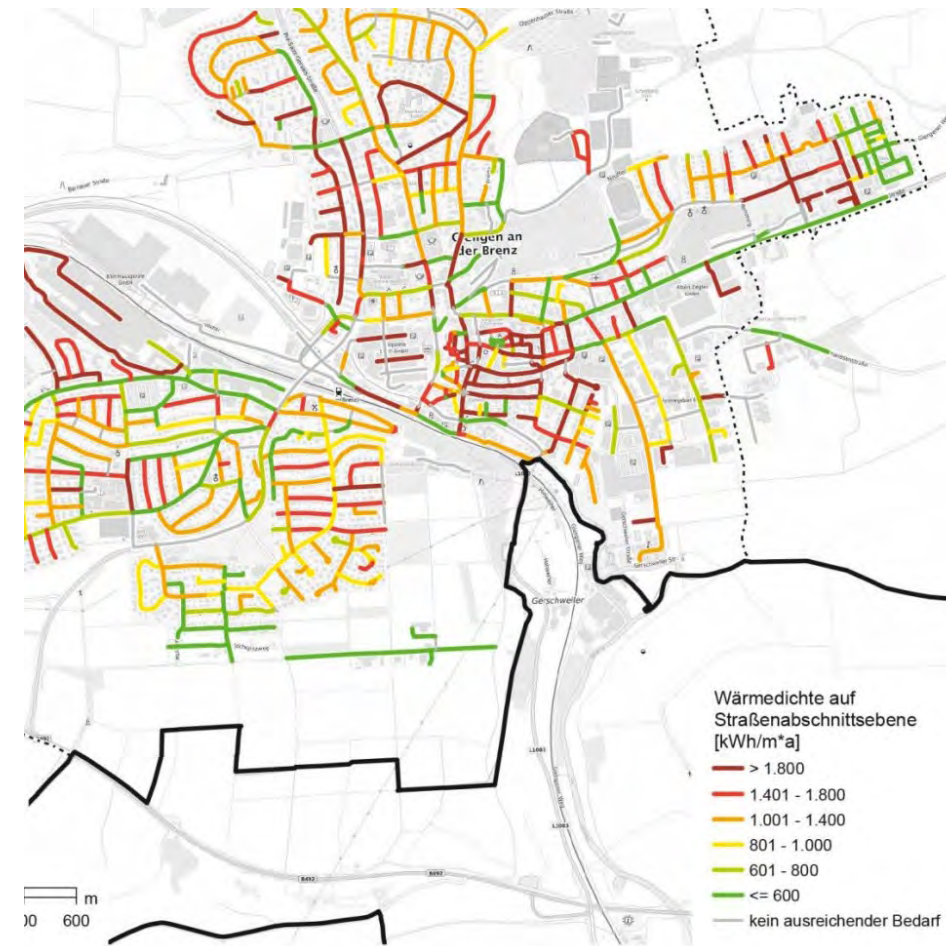
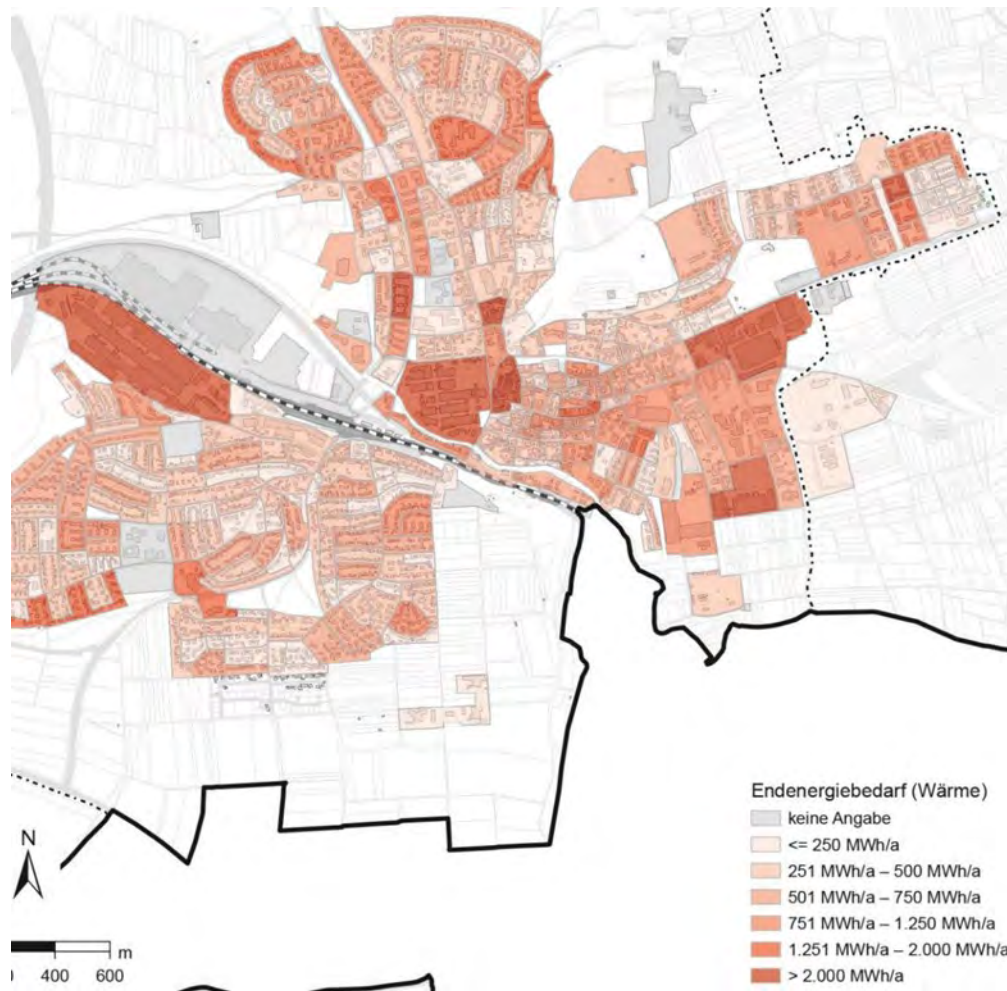


Abbildung 7: Verteilung Wärmedichten im Stadtgebiet Giengen

Potenzialanalyse (§ 16 WPG-E)

- Ermittlung der vorhandenen Potenziale zur Erzeugung und Nutzung von Wärme aus erneuerbaren Energien und Abwärme

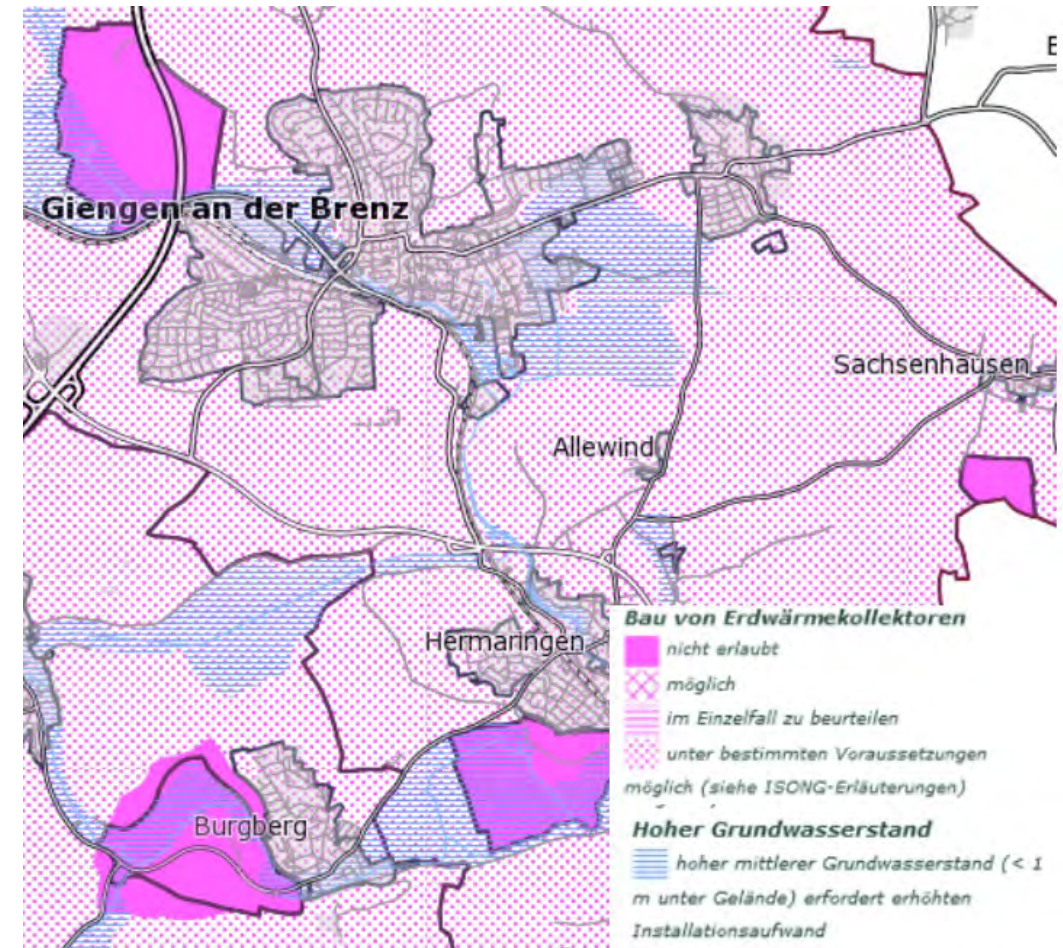
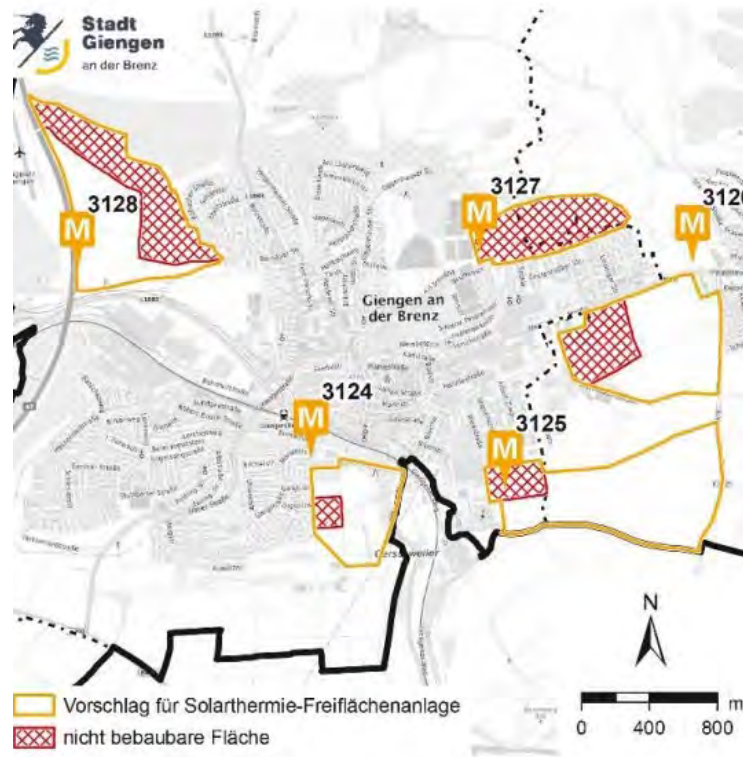


Abbildung 18: Einschränkungen beim Bau von Erdwärmekollektoren

Potenzialanalyse (§ 16 WPG-E)

Ermittlung der vorhandenen Potenziale zur Erzeugung und Nutzung von Wärme aus erneuerbaren Energien und Abwärme



Code	Lage	Einschränkung	Nutzbare Fläche in m ²	SLT-Potenzial in GWh/a
M3124	Südstadt	Wird bebaut	228.659	34,3
M3125	Östl. Industriegebiet	Wird bebaut	542.474	81,4
M3126	Südl. Memminger Wanne	Bebauung geplant	361.971	54,3
M3127	Nördl. Memminger Wanne	Landschaftsschutzgebiet	0	0,0
M3128	Autobahn A7	Landschaftsschutzgebiet	314.472	47,2

Abbildung 21: Mögliche Freiflächen für Solarthermie-Freiflächenanlagen

Potenzialanalyse (§ 16 WPG-E)

Ermittlung der vorhandenen Potenziale zur Erzeugung und Nutzung von Wärme aus erneuerbaren Energien und Abwärme

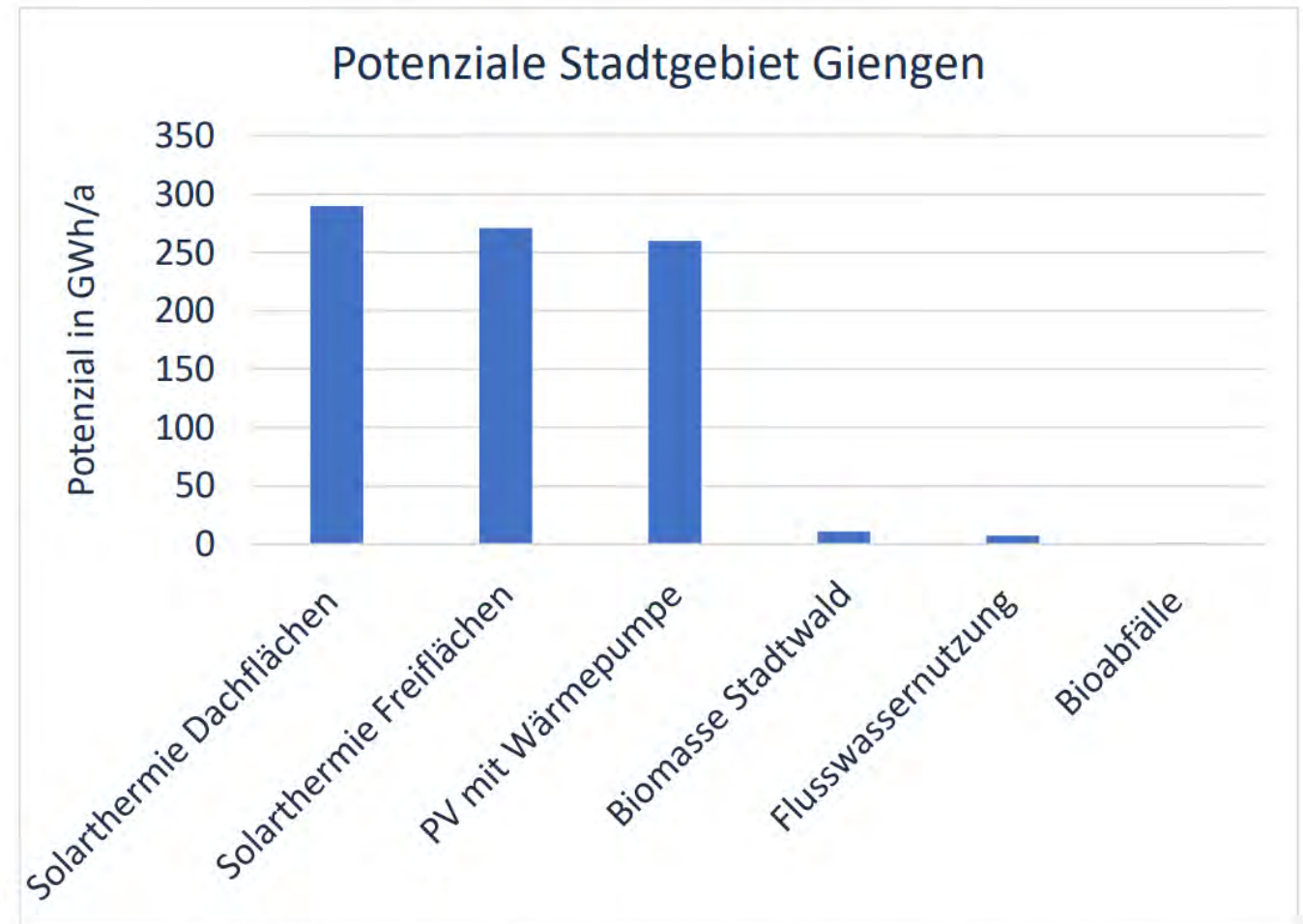


Abbildung 23: Quantifizierbare Potenziale für erneuerbare Energien im Stadtgebiet Giengen

Potenzialanalyse (§ 16 WPG-E)

- ▮ Abschätzung der Potenziale zur Energieeinsparung durch Wärmebedarfsreduktion (§ 16 Abs. 2 WPG-E)

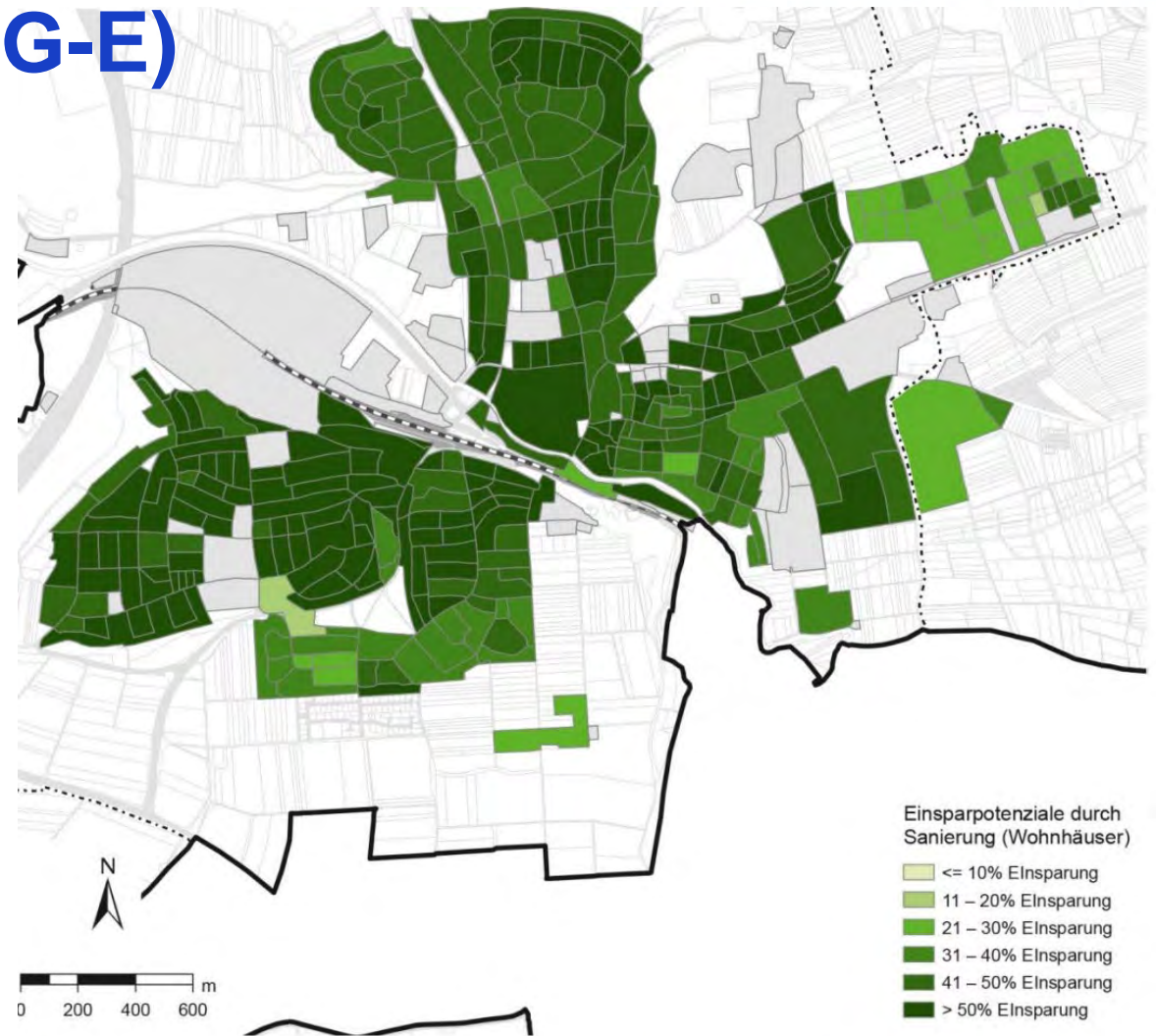


Abbildung 16: Verteilung Einsparpotenziale durch energetische Sanierungen bei Wohnhäusern in Giengen

Wie läuft die Wärmeplanung ab?

- die von den Ländern **zu bestimmende planungsverantwortlichen Stelle** entscheidet über die Durchführung der Wärmeplanung (...)
- die planungsverantwortliche Stelle führt im Untersuchungsgebiet **eine Bestands- und Potenzialanalyse** durch (...)
- die planungsverantwortliche Stelle entwickelt **ein Szenario für das Zieljahr (2045)**, für das das beplante Gebiet **in Wärmeversorgungsgebiete eingeteilt** und die **jeweils wahrscheinlichen Versorgungsoptionen dargestellt** werden (§§ 17-19 WPG-E); Öffentlichkeit sowie den Trägern öffentlicher Belange wird Gelegenheit zur Stellungnahme gegeben (§ 13 Abs. 4 Satz 2 WPG-E)

Die Vorgaben des WPG für Wärmenetze

2030 im bundesweiten Durchschnitt mindestens 50% eE Anteil, bis 2045 vollständig klimaneutral, Biomasseanteil max. 25% (20-50 km) bzw. max. 15% (über 50 km); § 31 WPG-E

Bestandswärmenetze: ab 1.1.2030 grds. mind. 30% eE-Anteil (oder Abwärme), ab 1.1.2040 mind. 80% eE-Anteil (oder Abwärme), § 29 WPG-E

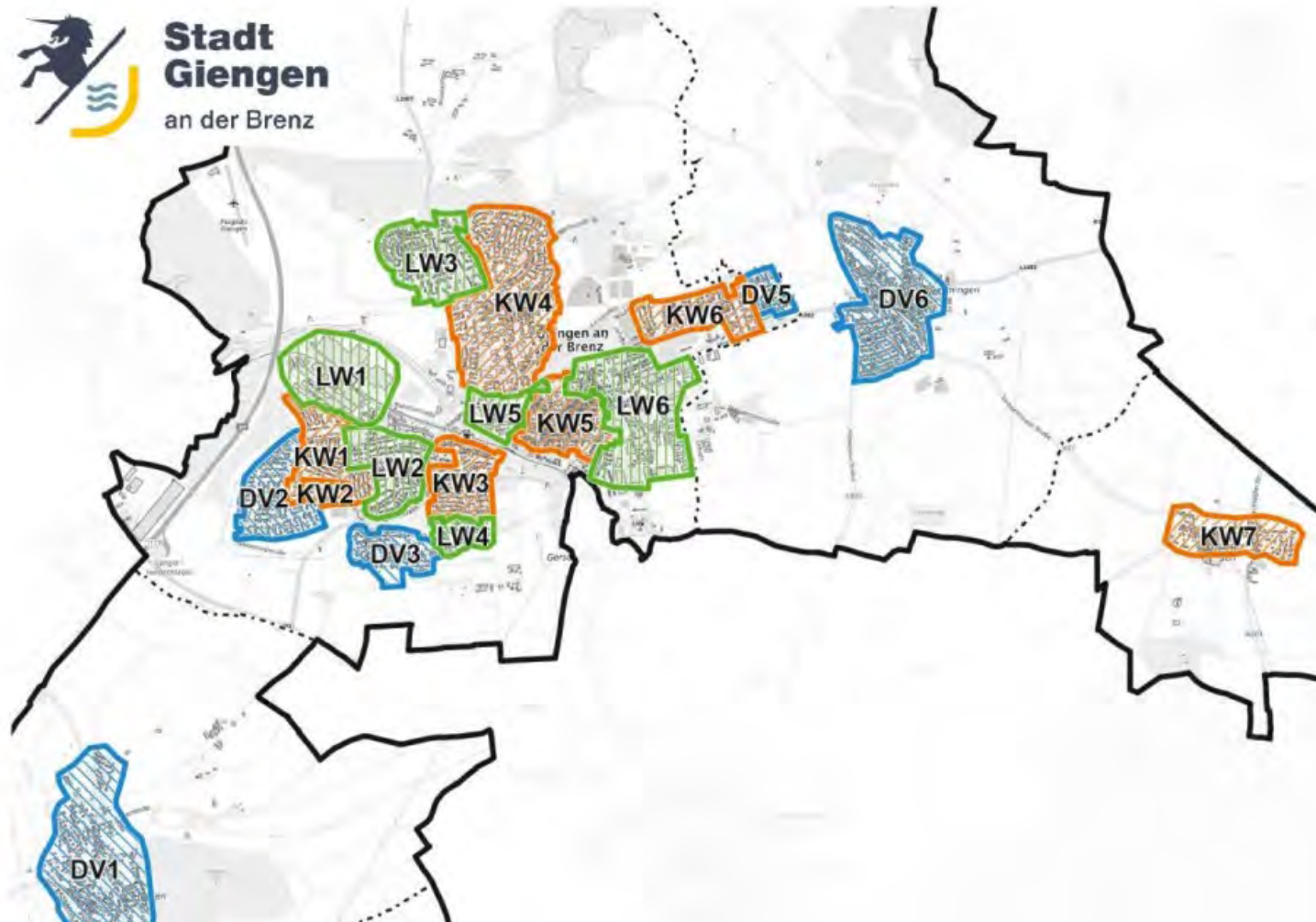
neue Wärmenetze: 65% eE (oder Abwärme)

Anteil Biomasse bei Netzen von 20 bis 50 km Länge max. 35%, bei über 50 km Länge 25 %, jedoch werden Bestandsanlagen dabei nicht berücksichtigt, § 30 Abs. 2 WPG-E

Entwicklung des Zielszenarios (§ 17 WPG-E)

#	Gebietsname	Wärmedichte	Aktuelle Wärme-erzeugung	Baualter der Wärme-erzeugungs-anlagen	Anker-kunden	Nähe Bestands-wärmenetz	Eignungs-gebiet für...	Zusammenfassende Begründung
DV1	Hürben	Auf Hauptstraßen 1.000 kWh/Trm, sonst sehr niedrige Wärmedichte	Hauptsächlich gasbasiert	Hauptsächlich 1995 - 2001	Wenige im Ortskern	Keine	Dezentrale Wärme-versorgung	Wärmedichte zu gering, zu wenige Ankerkunden für ein Wärmenetz
DV2	Westliche Südstadt	Unter 1.400 kWh/Trm	Vorwiegend gasbasiert	Hauptsächlich 1995 - 2008	Außenstelle Bühlschule	Wärmenetz Außenstelle Bühlschule im Gebiet	Dezentrale Wärme-versorgung	Ggf. individuelle Erweiterung Wärmenetz, sonst dezentrale Versorgung auf Grund von niedriger Wärmedichte
DV3	Bruckersberg-Süd	Unter 1.400 kWh/Trm	Vorwiegend gasbasiert	Hauptsächlich nach 2022	Keine	Keine	Dezentrale Wärme-versorgung	Neue Gebäude und Heizungsanlagen, niedrige Wärmedichte
DV4	Burgberg	Nur auf wenigen Straßen über 1.000 kWh/Trm, sonst sehr niedrige Wärmedichte	Hauptsächlich gasbasiert, im Nordosten auch holzbasiert	Hauptsächlich 1995 - 2008	Wenige im Ortskern	Keine	Dezentrale Wärme-versorgung	Wärmedichte zu gering, zu wenige Ankerkunden für ein Wärmenetz
DV5	Memminger Wanne-Ost	Hauptsächlich 800 kWh/Trm	Vorwiegend gasbasiert	Hauptsächlich nach 2002	Keine	Keine	Dezentrale Versorgung	Niedrige Wärmedichte, neue Heizungsanlagen
DV6	Hohenmemmingen	Hauptsächlich 1.000 kWh/Trm	Vorwiegend gasbasiert	Hauptsächlich 1984 - 2001	Gemeindehalle, Grundschule, Kindergarten	Keine	Dezentrale Versorgung	Niedrige Wärmedichte, etwas abgelegen
KW1	Zentrale Südstadt (Südlich BSH)	1.400 - 1.800 kWh/Trm	Gasbasiert, Wärmenetz um Bühlschule	Hauptsächlich 1984 - 2001	Bühlschule, Kindergarten, Kirche	Wärmenetz Bühlschule im Gebiet	Kurzfristiger Aufbau Wärmenetz	Hohe Wärmedichte, alte Heizungsanlagen, guter Anschluss durch bestehendes Netz und BSH




Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete (§ 18 WPG-E)



da der Bericht vor den WPG-Entwürfen veröffentlicht wurde fehlen:

- Wasserstoffnetzgebiete
- Prüfgebiete (grünes Methan)

Eignungsgebiete

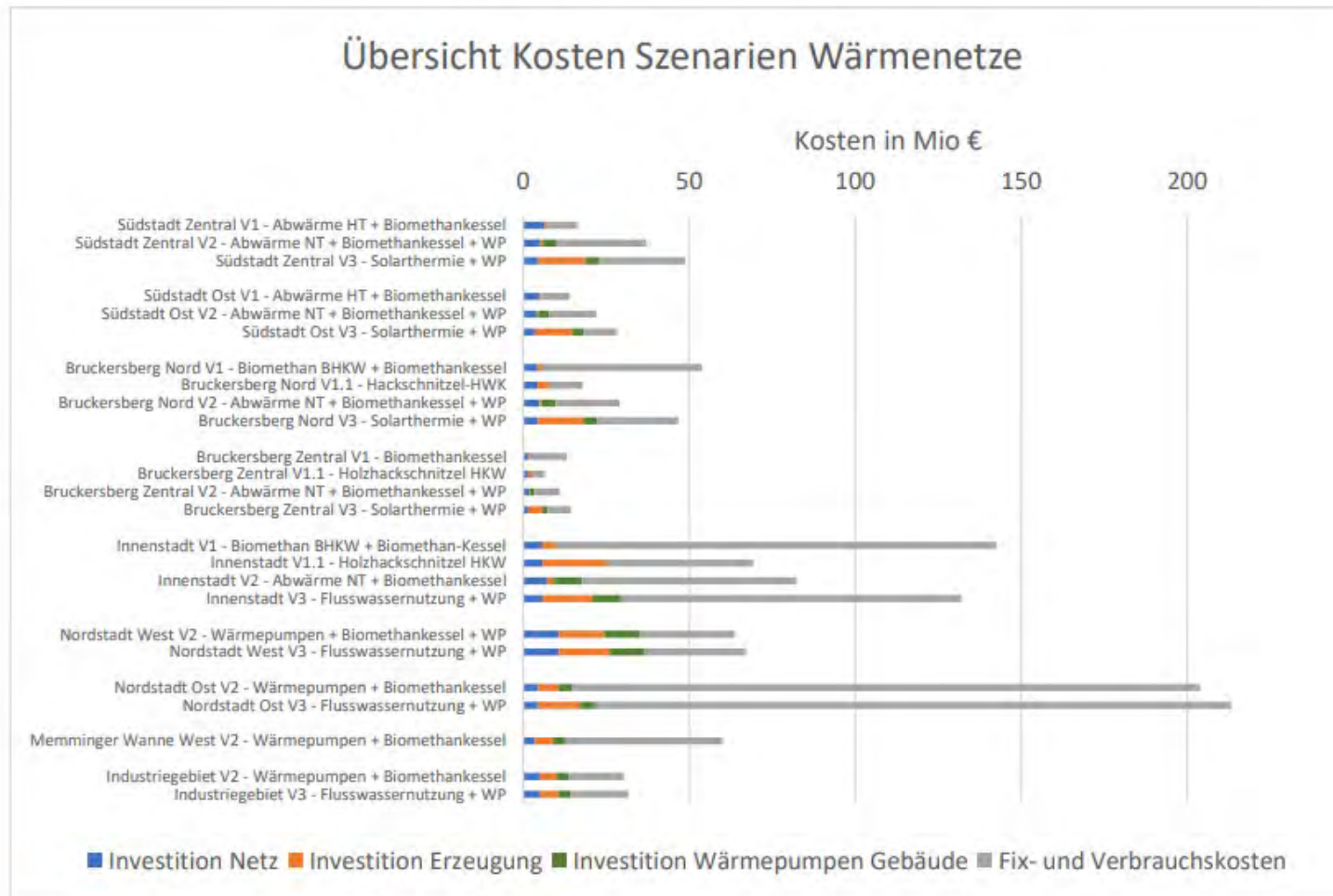
-  Gebiete mit dezentraler Versorgung
-  kurzfristiger Ausbau von Wärmenetzen
-  langfristiger Ausbau von Wärmenetzen

Darstellung der Versorgungsoptionen

	Variante 1 – Warmes Wärmenetz	Variante 1.1 – Alternatives Warmes Wärmenetz	Variante 2 – Niedertemperatur- netz mit Abwärme Niedertemperatur und Wärmepumpen	Variante 3 – Niedertemperatur- netz mit Solarthermie und Flusswasser
Zentrale Südstadt	Abwärme Hochtemperatur + Biomethankessel	-	Abwärme Nieder- temperatur	Solarthermie
Östliche Südstadt	Abwärme Hochtemperatur + Biomethankessel	-	Abwärme Nieder- temperatur	Solarthermie
Bruckersberg- Nord	Biomethan-BHKW + Biomethankessel	Holzhackschnitzel- HKW	Abwärme Nieder- temperatur	Solarthermie

Bruckersberg zentral	Biomethankessel	Holzhackschnitzel- HKW	Abwärme Nieder- temperatur	Solarthermie
Innenstadt	Biomethan-BHKW + Biomethankessel	Holzhackschnitzel- HWK	Abwärme Niedertemperatur	Flusswassernutzung
Nordstadt-West	-	-	Wärmepumpen	Flusswassernutzung
Nordstadt-Ost	-	-	Wärmepumpen	Flusswassernutzung
Memminger Wanne-Ost	-	-	Wärmepumpen	-
Industriegebiet	-	-	Wärmepumpen	Flusswassernutzung

Versorgungsoptionen - Kosten



Wie läuft die Wärmeplanung ab?

- *die von den Ländern **zu bestimmende planungsverantwortlichen Stelle** entscheidet über die Durchführung der Wärmeplanung (...)*
- *die planungsverantwortliche Stelle führt im Untersuchungsgebiet **eine Bestands- und Potentialanalyse** durch (...)*
- *die planungsverantwortliche Stelle entwickelt ein Szenario für das Zieljahr (2045), für das das beplante Gebiet **in Wärmeversorgungsgebiete eingeteilt** und die **jeweils wahrscheinlichen Versorgungsoptionen dargestellt** werden (...)*
- **Beschlussfassung durch nach Maßgabe des Landesrecht zuständige Gremium oder zuständige Stelle** (§ 13 Abs. 5 WPG-E) und anschließend im Internet **bekanntgegeben** (§ 13 Abs. 5 WPG-E), **ggf. Genehmigungserfordernis**, soweit das Landesrecht das vorsieht (§ 24 WPG-E)

Vereinfachtes Verfahren für Gemeinden < 10.000 EW

- die Länder können für Gebiete mit < 10.000 Einwohnern ist ein vereinfachtes Verfahren vorsehen (§ 4 Abs. 3 WPG-E); insbesondere kann der **Kreis der am Verfahren zu Beteiligten reduziert werden** (§ 22 Nr. 1 WPG-E)
- die Länder können **für mehrere Gemeindegebiete eine gemeinsame Wärmeplanung („Konvoi-Verfahren“)** ermöglichen (§ 4 Abs. 3 Satz 2 WPG-E)

Was ergibt sich aus der Wärmeplanung?



Rechtliche Einordnung des Wärmeplans

- Der Wärmeplan ist ein **reines Fachkonzept ohne rechtliche Außenwirkung** und vermittelt keine Rechte oder Pflichten (§ 23 Abs. 4 WPG-E), es handelt sich bei den Gebietsbenennungen nur um „Darstellungen“ und nicht um „Festsetzungen“
- die **Entscheidung über die Ausweisung als Gebiet** zum Neu- oder Ausbau von Wärmenetzen oder als Wasserstoffnetzausbaugesamt wird grundstücksbezogen „unter Berücksichtigung der Ergebnisse Wärmeplanung“ und nach Abwägung der berührten Belange durch die planungsverantwortliche Stelle oder eine andere, durch Landesrecht zu bestimmende Stelle getroffen (§ 26 Abs. 1 WPG-E)
- erst diese **Entscheidung hat Rechtswirkungen**:
 - lässt Übergangslösungen bis zum Netzanschluss zu
 - Berücksichtigungspflicht in der Bauleitplanung und anderen flächenbedeutsamen Planungen/ Maßnahmen öffentlicher Stellen (§ 27 Abs. 3 WPG-E)
- bewirkt aber im Netzgebiet **keine Pflicht, eine bestimmte Wärmeversorgungsart tatsächlich zu nutzen** (§ 27 Abs. 2 WPG-E)

Umsetzungspflicht des Wärmeplans?

- Die Ausweisung eines Wärmenetz - oder Wasserstoffausbaugesbiet **bewirkt keine Pflicht Infrastruktur zu errichten, auszubauen oder zu betreiben** (§ 27 Abs. 2 WPG-E)
 - jedoch hat die planungsverantwortliche Stelle eine **Umsetzungsstrategie mit von ihr unmittelbar selbst zu realisierenden Umsetzungsmaßnahmen** zu entwickeln (§ 20 Abs. 1 WPG-E)
- => faktische kommunale Pflichtaufgabe Wärmeversorgung?

Wärmeplanung sofort beginnen?

Würzburg - 18.07.2023

Vorreiterrolle bei der Heizwende: Ende Juli wird die kommunale Wärmeleitplanung beauftragt



Die WVV wird bereits Ende Juli die kommunale Wärmeleitplanung beauftragen. Diese soll bis voraussichtlich September 2024 in die kommunale Wärmeplanung überführt werden. Würzburg ist damit eine der Vorreiter-Städte. Dörte Schulte-Derne, Geschäftsführerin d

Stadt und WVV wollen klare Perspektiven für Würzburgerinnen und Würzburger

17 % der deutschen Städte sind, laut einer Umfrage des Deutschen Städtetags unter 119 Kommunen, in der Konzeptentwicklung und 4 % bereits in der Umsetzungsstrategie einer kommunalen Wärmeplanung.

Würzburg gehört mit zu den Vorreiter-Städten: Ende Juli wird die WVV bereits die kommunale Wärmeleitplanung für das gesamte Stadtgebiet beauftragen. Würzburg macht damit einen bedeutenden Schritt hin zu einer ökonomischen und klimafreundlichen Heiz-Zukunft. Über die Transformation informierten

TAGESSPIEGEL

Habeck: Nicht sinnvoll, mit Wärmeplanung zu warten

Mehrheit der Städte arbeitet bereits an kommunaler Wärmeplanung

Hauptgeschäftsführer Helmut Dedy zu Ergebnissen einer Umfrage bei den Mitgliedsstädten des Deutschen Städtetages



Öffentlicher Sektor - Zukunft gestalten

Öffentlicher Sektor - Zukunft gestalten Über diesen Blog Autor

Schneller Start der Wärmewende zahlt sich aus

KommunalRiLi des Bundes vom 1.12.2022: Förderschwerpunkt kommunale Wärmepläne

- gefördert wird Erstellung von kommunalen Wärmeplänen durch fachkundige externe Dienstleister (incl. begleitende Öffentlichkeitsarbeit)
- Bei Antragstellung bis 31.12.2023 90%, 100% für finanzschwache Kommunen (Teilnahme an einem landesrechtlichen Hilfs- oder Haushaltssicherungsprogramm = Art. 11 BayFAG)
- Förderung nicht möglich, wenn bereits ein Fokus- oder Klimaschutzteilkonzept für das Handlungsfeld Wärmeplanung besteht; wenn auf Landkreisebene, darf keine Beteiligung der Gemeinde stattgefunden haben
- dem Vernehmen nach derzeit mindestens ½ Jahr Wartezeit bis Bearbeitung des Förderantrags
- <https://www.klimaschutz.de/de/foerderung/foerderprogramme/kommunalrichtlinie/erstellung-einer-kommunalen-waermeplanung>

Wärmeplanung sofort beginnen?

/ aus fiskalischen Gründen besteht kein Anlass möglichst umgehend in eine (geförderte) Wärmeplanung einzusteigen

soweit der Freistaat die Aufgabe der Erstellung eines Wärmeplans gemäß § 33 WPG-E auf die Kommunen überträgt, **hat er über das Konnexitätsprinzip Kostenausgleich zu leisten** (dies ist in den Ländern, die bereits Verpflichtungen zur Wärmeplanungen haben, erfolgt)
=> somit erscheint unter fiskalischen Erwägungen (Inanspruchnahme der Förderung, solange noch keine Verpflichtung besteht) kein Handlungsdruck

/ keine Gefahr der Doppelplanung

obwohl noch nicht bekannt, in welchem Umfang der Freistaat die möglichen inhaltlichen und verfahrensmäßigen Erleichterungen aufgreifen wird, gilt nach § 5 Abs. 2 WPG-E die Wärmeplanungsverpflichtung für erfüllt, wenn der Wärmeplan Gegenstand einer Förderung aus Mitteln des Bundes oder eines Landes war

/ es gibt Gründe für und wider umgehend eine Wärmeplanung zu beauftragen

- / (+) Wärmeplanung schafft Klarheit über die zukünftige Wärmeversorgung (aber Unsicherheit über die Option Wasserstoffnetzgebiet) und gute Fachplaner ggf. bald ausgebucht**
- / (-) Perspektive der (dekarbonisierten) Gasnetze unklar, ggf. zuk. Wärmenetze mit Großwärmepumpen**

Danke für Ihr Interesse!

stefan.graf@bay-gemeindetag.de

089/360009-23

... noch Fragen?



Kommunale Wärmeplanung Von der Ist-Analyse zur Wärme-Strategie

Dr.-Ing. Anna Gruber

Forschung schafft Wissen Wissen schafft Praxis



75

Expert:innen

Junge talentierte Wissenschaftler:innen fördern.



74

Jahre Erfahrung

Transformation für Gesellschaft, Politik und Wirtschaft.



> 1400

Projekte & Referenzen

Unabhängige wissenschaftliche Analysen.

Unsere Arbeit

Das Beste aus Forschung und Beratung

Transfer wissenschaftliche Methoden
und Ergebnisse in die Praxis

Forschung



Beratung



Partner & Kunden



In Zusammenarbeit

- Verbundprojekte
- Umsetzung & Demonstration, Reallabore
- Begleitforschung



Wir bieten

- Studien & Gutachten
- Vor-Ort-Beratung
- Umsetzungsbegleitung
- Schulung und Leitfäden

Kompetent und vielseitig in der Energiewirtschaft



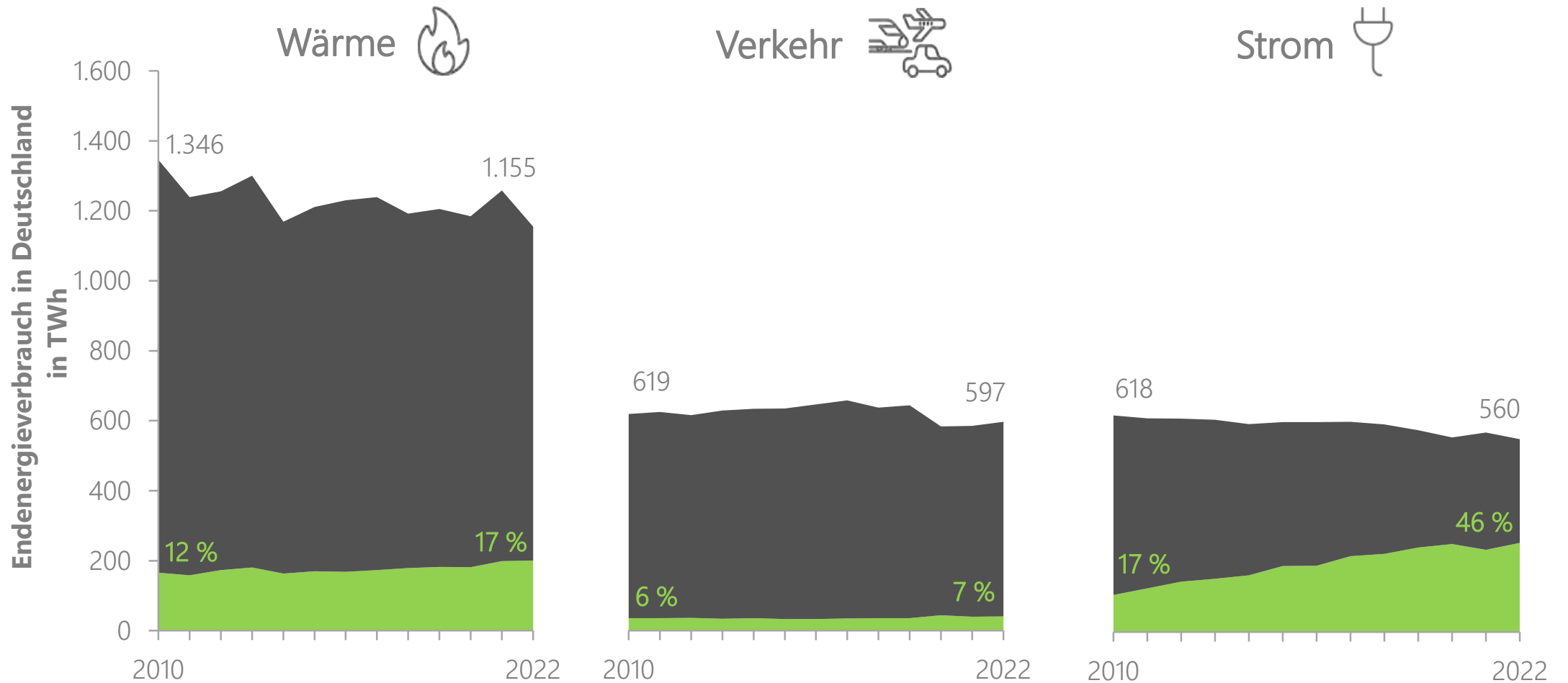
Agenda

- 1 Bestandsanalyse
- 2 Potenzialanalyse
- 3 Verschneidung von Bestands- und Potenzialanalyse
- 4 Strategieentwicklung
- 5 Zielszenarien & Entwicklungspfad
- 6 Maßnahmenkatalog
- 7 Stakeholderbeteiligung



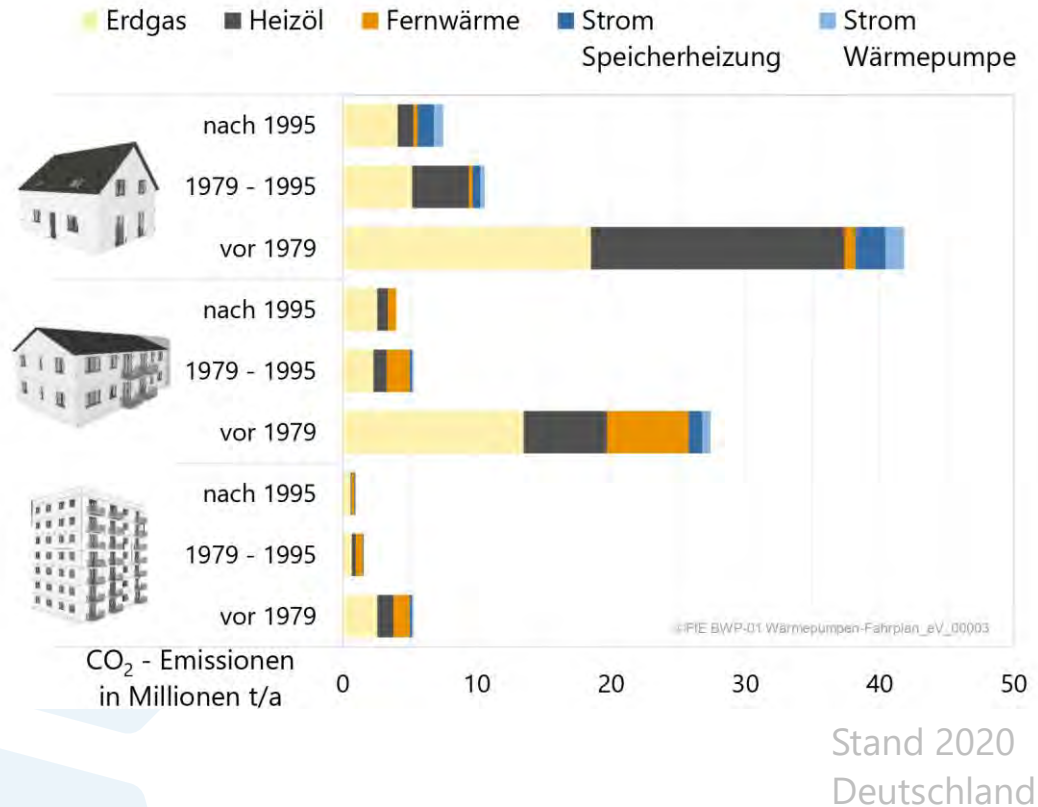
Erneuerbare Energien und Anwendungsbereiche

Entwicklung der letzten 12 Jahre in Deutschland



Emissionen des deutschen Wohngebäudebestands

Die energetische Strategie für Bestandsgebäude ist entscheidend für einen klimaneutralen Gebäudesektor



75 % der Wohngebäude in Deutschland sind älter als 40 Jahre



75 % der Bestandsgebäude werden mit Heizöl und Erdgas beheizt



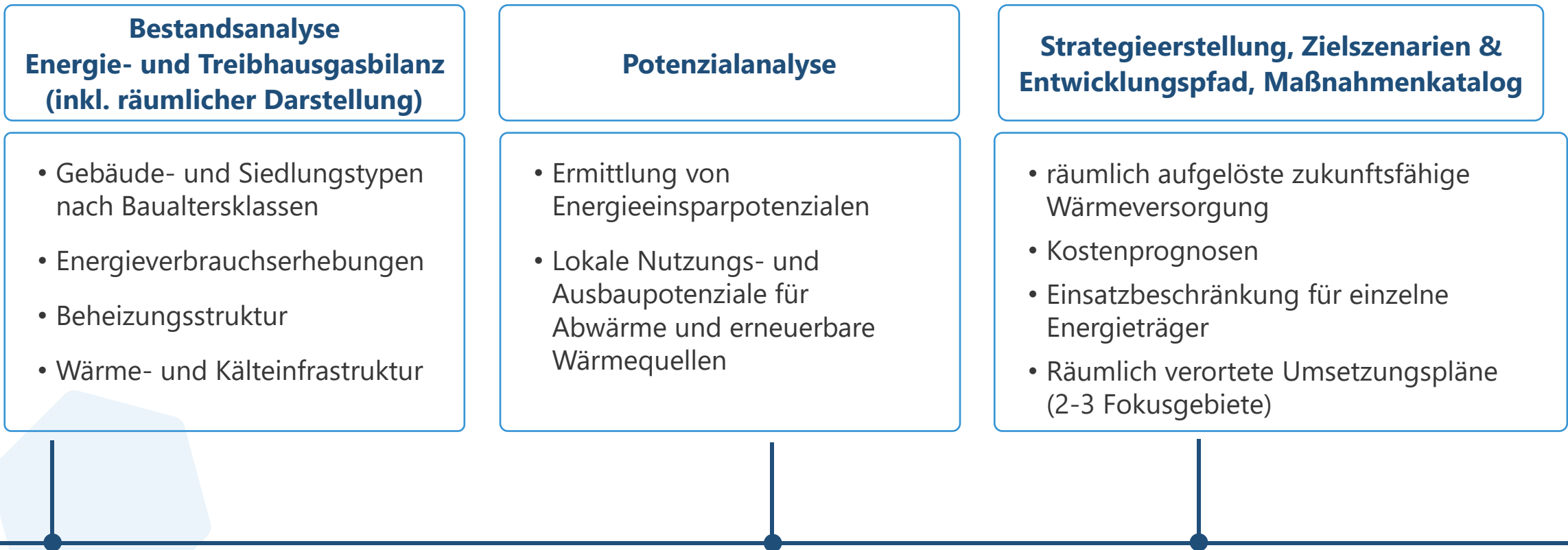
14 % des Wohngebäude-Neubaus werden mit Erdgas beheizt

Förderung kommunale Wärmeplanung

	KWP
Förderzeitraum	Seit 1.11.2022
Bewilligungszeitraum	12 Monate
Förderrahmen	Nationale Klimaschutzinitiative (NKI) des BMWK – Kommunalrichtlinie → neuer Förderschwerpunkt: Erstellung von kommunalen Wärmeplänen
Förderziel	Erstellung von kommunalen Wärmeplänen als abgestimmte Grundlage für eine treibhausgasneutrale kommunale Wärmeversorgung
Antragsberechtigung	Kommunen und kommunale Zusammenschlüsse
Bezuschusste Ausgaben	Einsatz fachkundige externe Dienstleister*innen zur Planerstellung, Organisation und Durchführung der Beteiligung von Akteur*innen sowie begleitende Öffentlichkeitsarbeit
Voraussetzung	Kein Fokus- oder Klimaschutzteilkonzept für das Handlungsfeld Wärme- und Kältenutzung vorliegend
Förderquote	90 % bis 31.12.2023 60 % ab 01.01.2024*

Inhaltliche Anforderungen

Förderung kommunale Wärmeplanung



Übergreifend: Stakeholder-Beteiligung

Verstetigungs- sowie Kommunikationsstrategie und Controlling-Konzept → Ziel rollierende Wärmeplanung



Wärmeplanungsgesetz

Anforderung Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze

- Erste Befassung im Bundestag 16.08.23
- Geplante Verabschiedung im Bundesrat 15.12.23

Erstellung einer **kommunalen Wärmeplanung** gemäß gesetzlichen Anforderungen ist **verpflichtend**:

- > 100.000 Einwohner bis 30.06.26
- 10.000 - 100.000 Einwohner bis 30.06.28
- < 10.000 Einwohner keine Verpflichtung

Zusätzlich relevant:

- Unternehmen sind verpflichtet Auskunft über vorhandene Abwärmepotenziale zu geben (Prozesswärmeverbrauch, eingesetzte Energieträger, unvermeidbare Abwärme*, geplante Transformation)

- Vorgeschriebener Anteil erneuerbare Energien oder aus unvermeidbarer Abwärme für Wärmenetze
 - bis 2030 bei 30 %
 - bis 2040 bei 80 %

[HTTPS://WWW.BMWSB.BUND.DE/SHAREDDOCS/GESETZGEBUNGSVERFAHREN/WEBS/BMWSB/DE/KOMMUNALE-WAERMEPLANUNG.HTML;JSESSIONID=BEACDAE1780C441BD8A97E656C329488.1_CID504](https://www.bmwsb.bund.de/shareddocs/gesetzungsverfahren/webs/bmwsb/de/kommunale-waermeplanung.html;jsessionid=beacdae1780c441bd8a97e656c329488.1_cid504)

Wärmeplanungsgesetz

Angelehnte Leitfäden – aktuell in der Konsultation (Vorbild sind die Leitfäden der Klimaschutzagentur Baden-Württemberg)

Leitfaden Kommunale Wärmeplanung

- Gibt Handlungsempfehlungen zu:
 - Akteurseinbindung
 - Bestandsanalyse (Links!)
 - Potenzialanalyse (Links!)
 - Erstellung eines Zielszenarios

Technikkatalog

- Enthält Kenndaten für Wärmeerzeuger
 - Kostenfunktionen (Investition, Planung, Wartung)
 - Effizienzen
- Kenndaten für Energieträger
 - Emissionsfaktoren und Entwicklung
 - Spezifische Kosten nach Verbrauchertyp
- Fehlende Daten für Wärmeplanung: Sanierungskosten



Bestandsanalyse

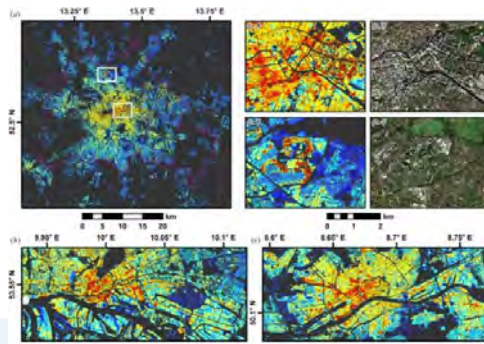
Inkl. Energie- und Treibhausgasbilanz

Gebäude

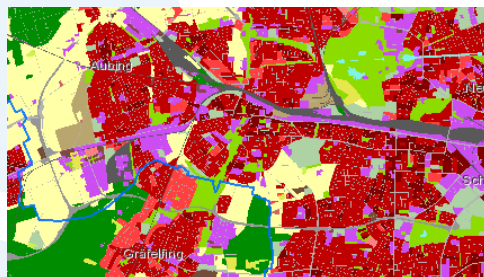
FfE-Gebäudemodell – Geodaten, Fernerkundung, Zensus, Random Forest

Fernerkundung

Sentinel-2 Building Height Raster

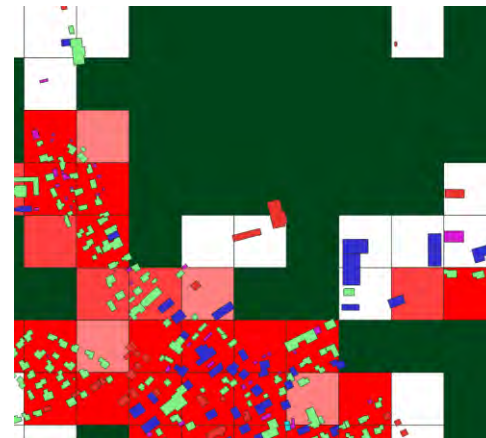


Landuse Raster



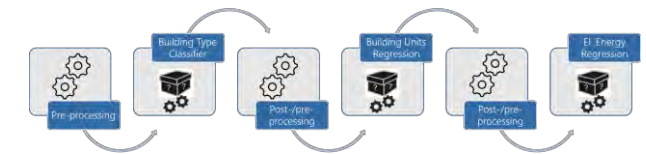
Zensus

Einwohner und Haushaltsgröße auf einem 100 m Raster

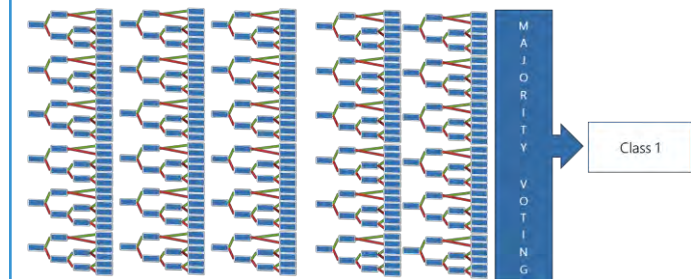


Random Forest (KI)

Trainingsdaten und Modellaufbau

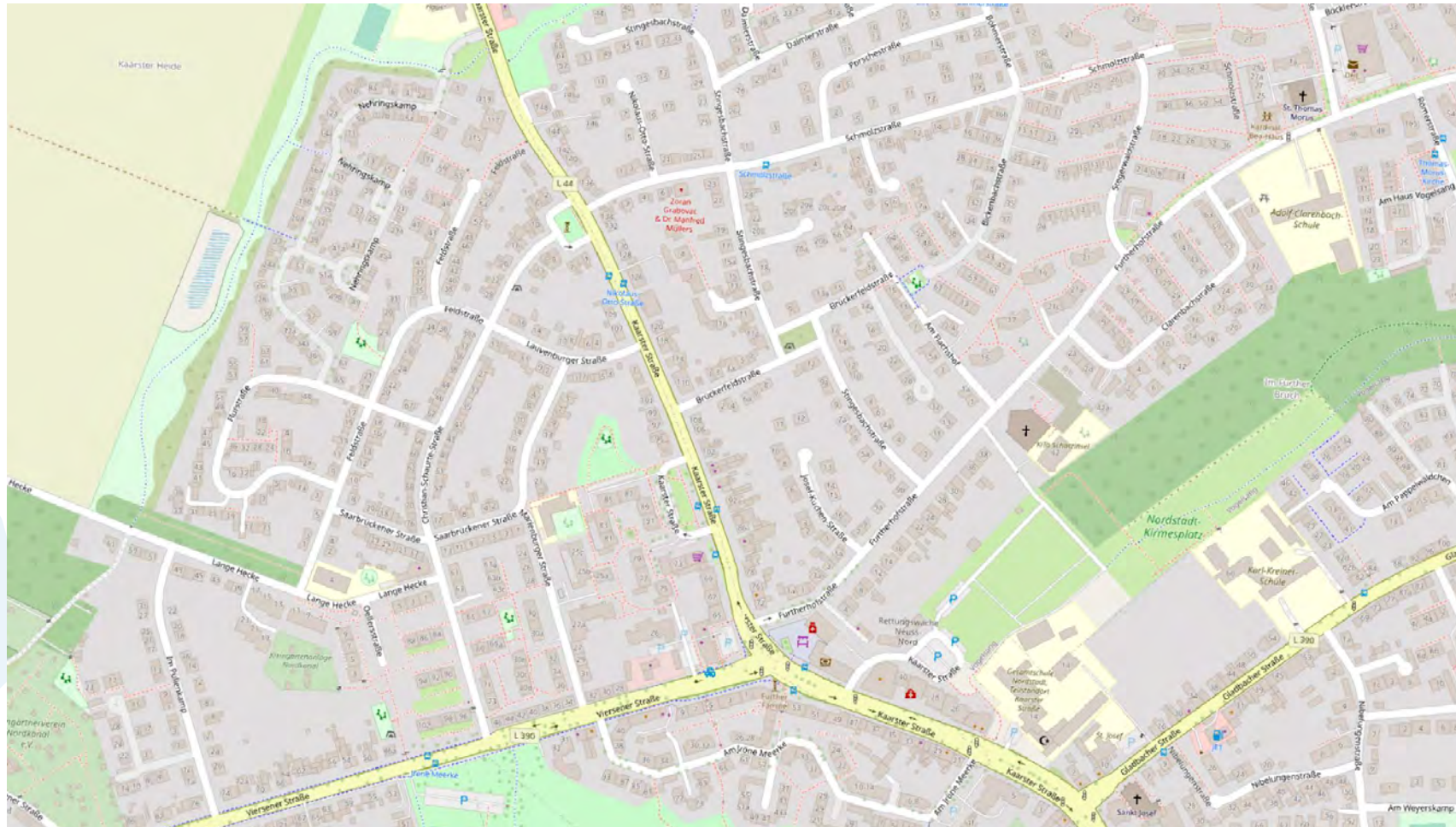


KI-basierter Entscheidungsbaum



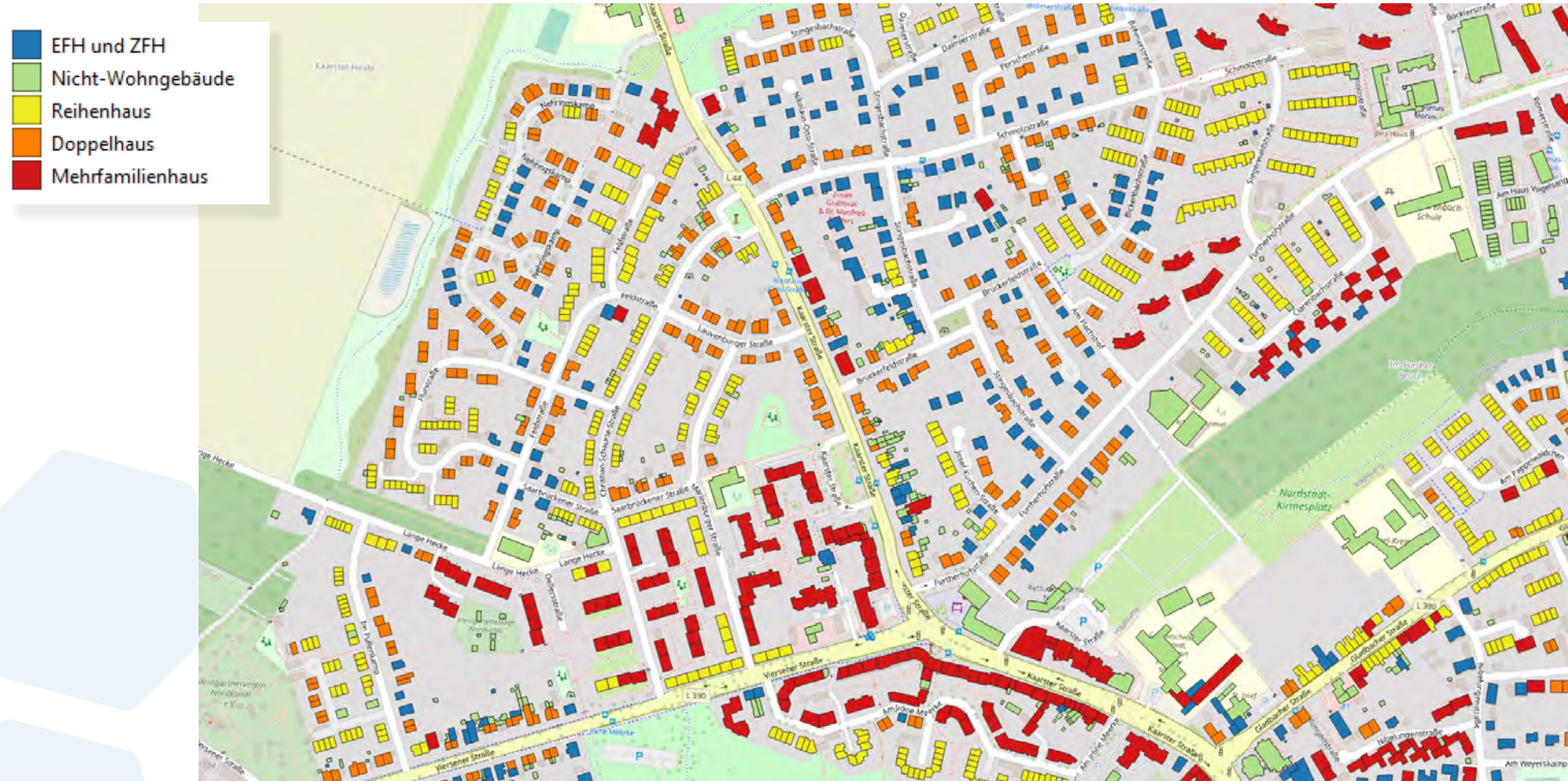
Gebäude – Detailbetrachtung Stadt Neuss (NRW)

OpenStreetMap



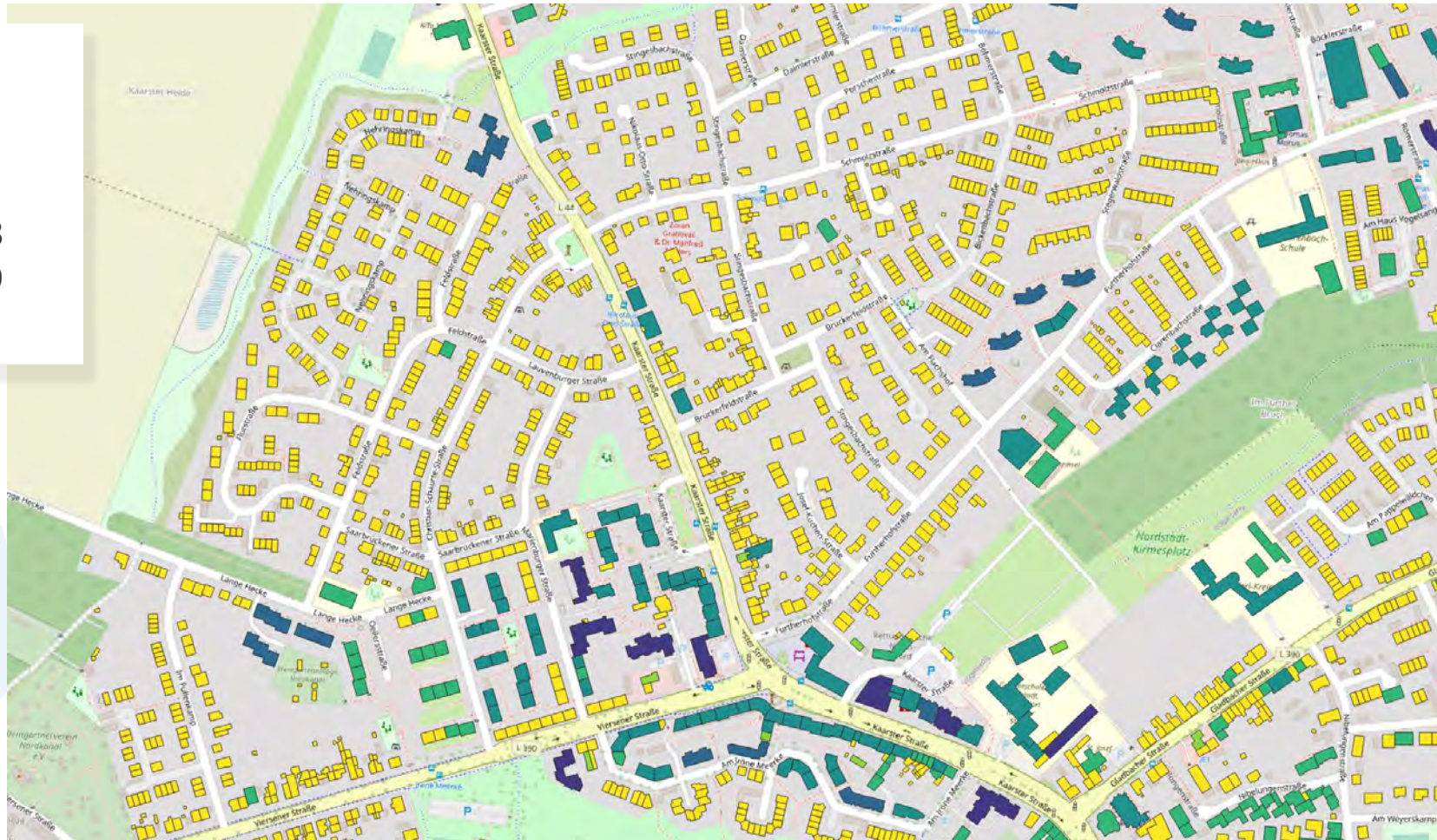
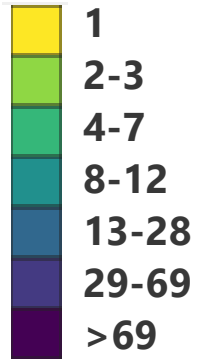
Gebäude – Detailbetrachtung Stadt Neuss (NRW)

Gebäudetyp



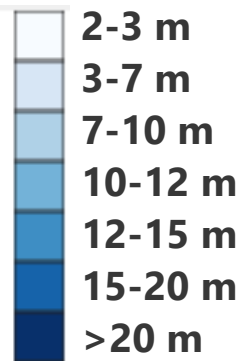
Gebäude – Detailbetrachtung Stadt Neuss (NRW)

Anzahl Wohneinheiten



Gebäude – Detailbetrachtung Stadt Neuss (NRW)

Gebäudehöhe



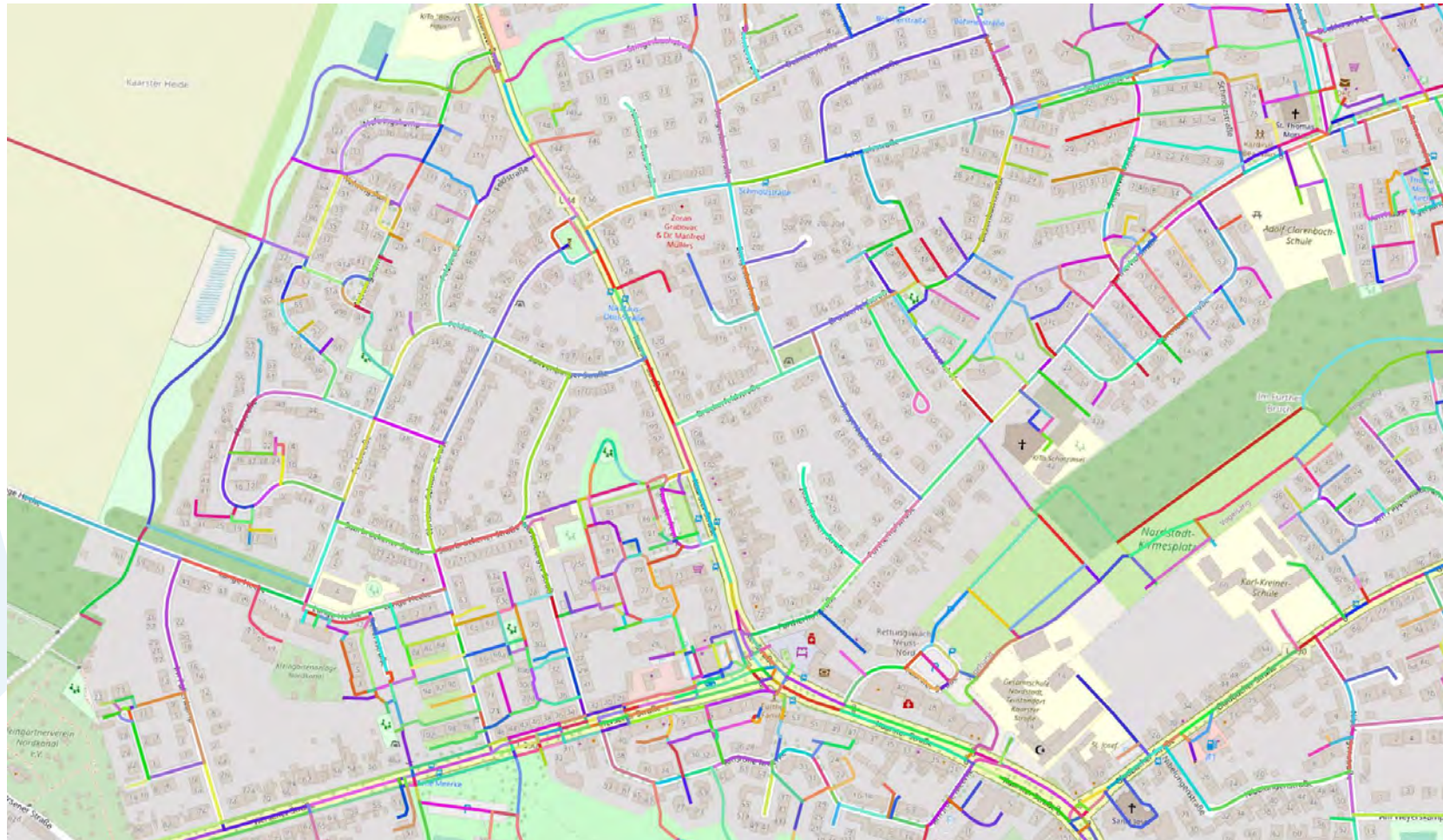
Gebäude – Detailbetrachtung Stadt Neuss (NRW)

Baujahre



Straßenabschnitte – Detailbetrachtung Stadt Neuss (NRW)

Straßenabschnitte als Basis für die Wärmeliniedichte



Wärmelinienichte – Detailbetrachtung Stadt Neuss

Straßenabschnitte als Basis für die Wärmelinienichte



FW-Potenzialräume – Detailbetrachtung Stadt Neuss

Zusammenhängende Straßenabschnitte mit hoher Wärmeliniedichte





Potenzialanalyse

Wärmeerzeugungstechnologien in der Zielwelt

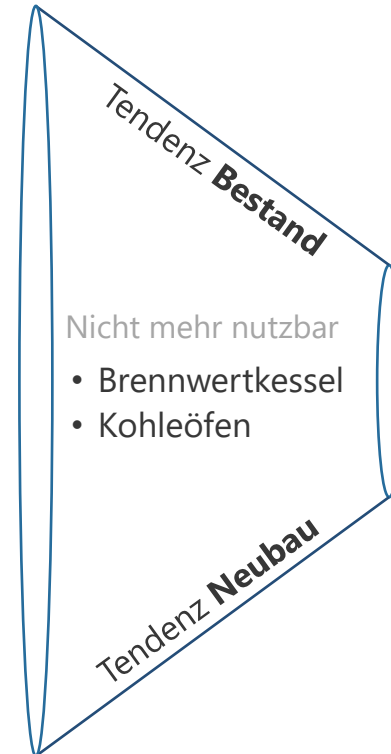
Die Leitlinie der Erzeugungstechnologien kann sich standortabhängig unterscheiden

Energiequelle

- Erdgas, Heizöl, Kohle
- Abwärme & Abwasser
- Flusswasser
- Tiefe Geothermie
- Emissionsarme Gase (inkl. H₂)
- Biomasse (Pellets, Hackschnitzel oder Biogas)
- Sonnenstrahlen
- Luft, Grundwasser
- Oberfl. Geothermie
- Strom

Technologien

- Brennwertkessel
- Elektroheizung
- Infrartheizung
- Solarthermie
- Wärmepumpe
- Brennstoffzelle
- BHKW
- Holzkessel
- Fernwärme
- Heizkraftwerke
- Pyrolyse
- Kohleöfen



Netzbasierte Lösung



- Abwärme, Solar-, Geothermie, Wärmepumpen → **Bestand & Neubau**
- Heiz(kraft)werke → Tendenz **Bestand**
- Pyrolyse → Tendenz **Bestand**

Dezentrale Lösung



- Wärmepumpe → **Bestand & Neubau**
- Infrartheizung → Tendenz **Neubau**
- Solarthermie → Zusatzheizung

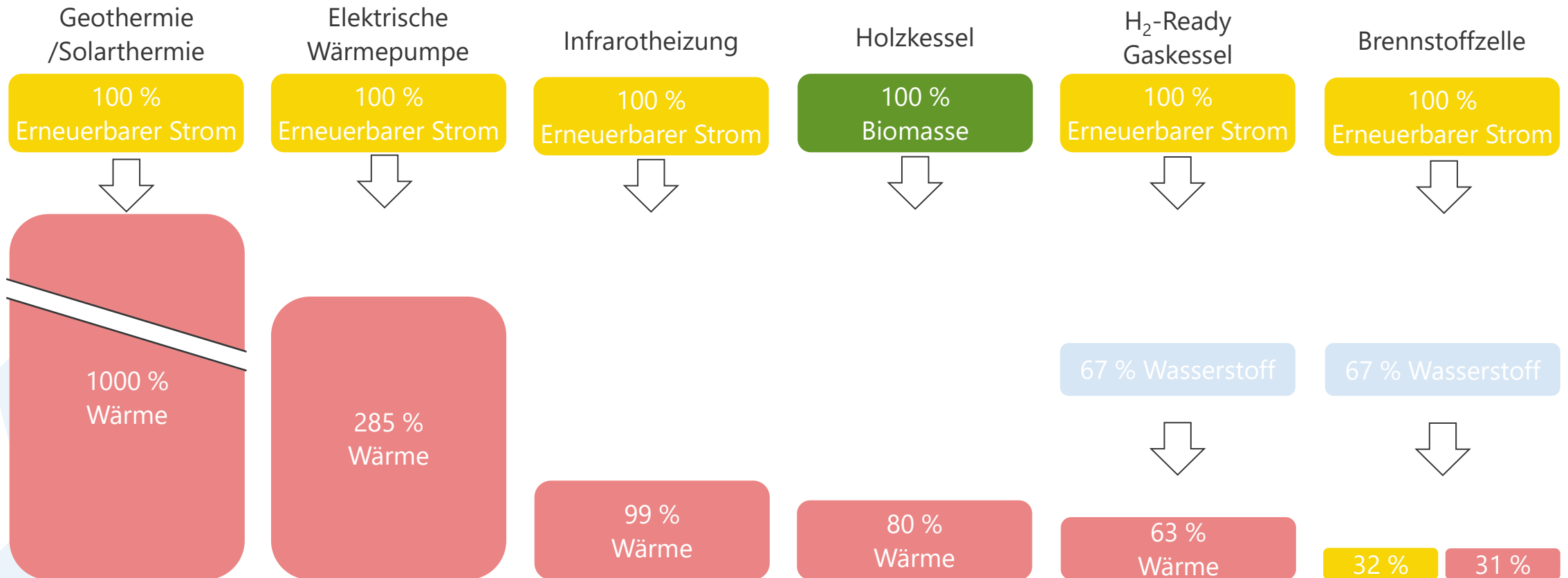
Ausnahmelösung



- Holzkessel → Tendenz **Bestand**
- Elektroheizung → Tendenz **Bestand**
- Brennstoffzelle → Tendenz **Neubau**
- BHKW → Tendenz **Bestand**

Nutzungsgrade im Vergleich

Effizienz ist das Gebot der Stunde



Thermische Grundwassernutzung in München

Dezentrale und zentrale Option

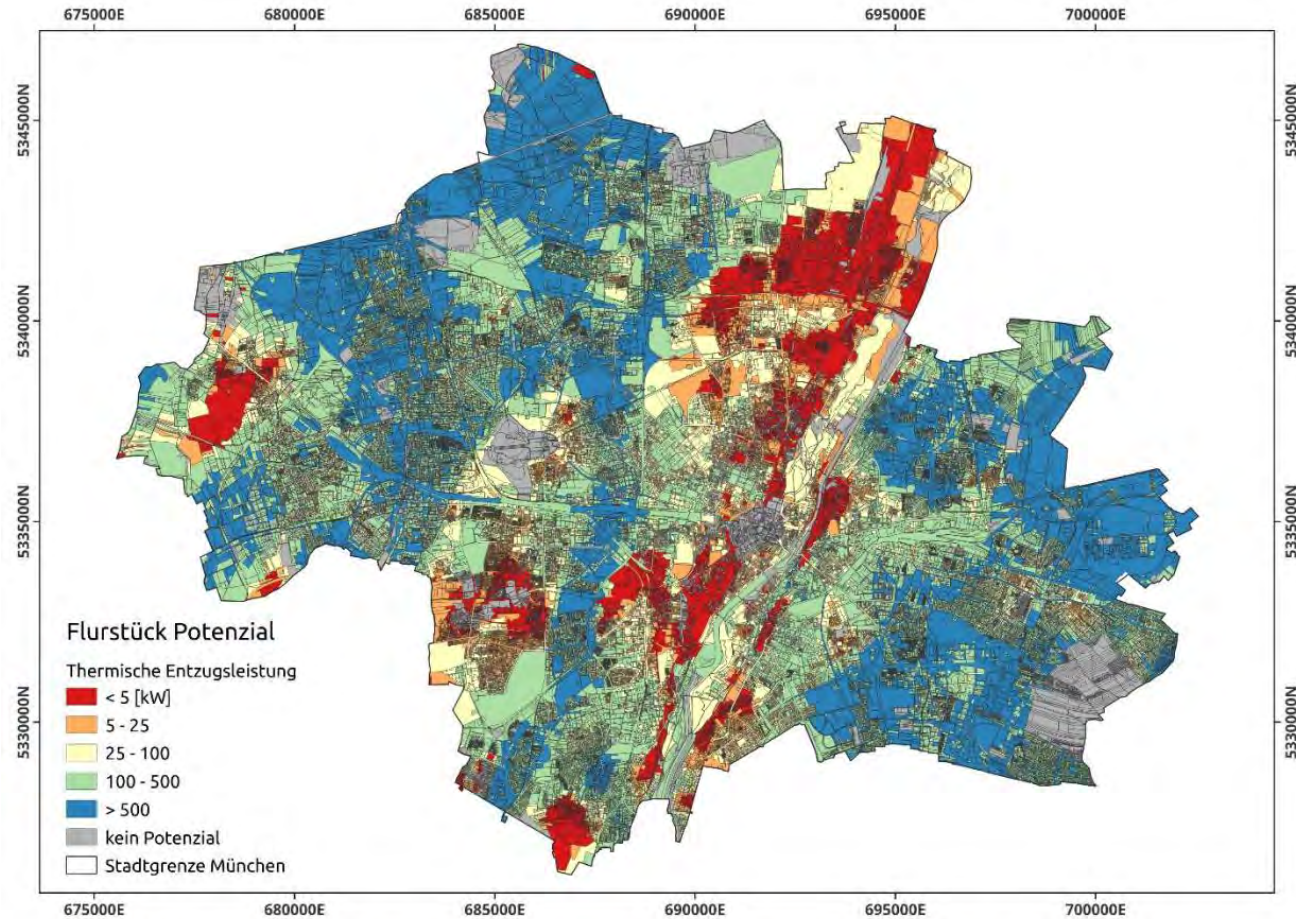


Abbildung 25: Ergebnis der flurstückscharfen Potenzialanalyse, bei der die technisch umsetzbare thermische Entzugsleistung auf dem jeweiligen Flurstück berechnet wurde.

Geothermie und Wärmepumpe – zentrale Versorgung

Kopplung abhängig von Temperaturen der Geothermie

Vorgehen HT-Geothermie

- Aus Boden entnommene Wärme über Wärmetauscher an Fernwärmenetz
- Einbindung der Wärmepumpe in den Abstrom des Wärmetauschers zur Reduktion der Rücklauf-Temperaturen in die Erde

Vorgehen NT-Geothermie

- Aus Boden entnommene Wärme als Wärmequelle für eine Wärmepumpe

Herausforderungen

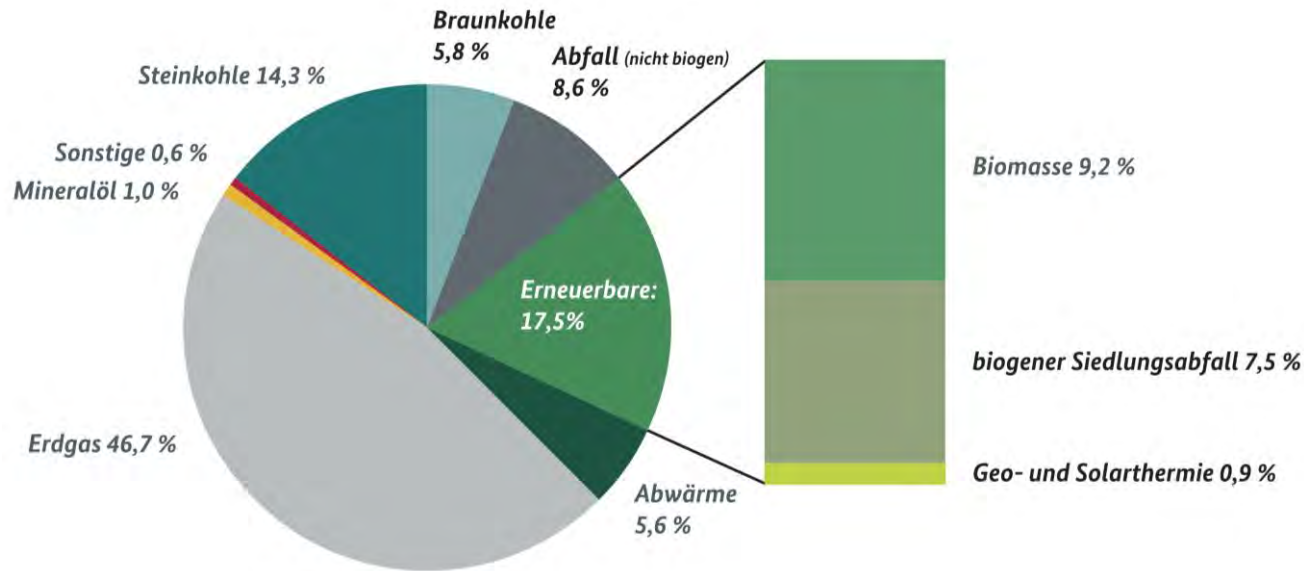
- *Adäquate Wartung und Predictive Maintenance der Pumpen! Tendenz: Ersatz wird vor Ort gelagert*
- Hoher Flächenverbrauch bei Aufbau und Wartung

Immer von Relevanz

- Absenkung der Netz-Rücklauftemperaturen durch gratis Beratung der Gebäudeeigentümer:innen
 - große Verbraucher:innen / hohe RL-Temperaturen zuerst
- Nutzung der Geothermie im Sommer für die Kältebereitstellung (AKM)
 - aktuelle in eng bebauten Bereichen hohe Nachfrage
 - Nur bei gratis-Wärme wirtschaftlich gegenüber Kompressionskälte darstellbar
 - Teilweise positive side-effects, wie Ausnutzung & Abkühlung des Netzes im Sommer, Kundenbindung

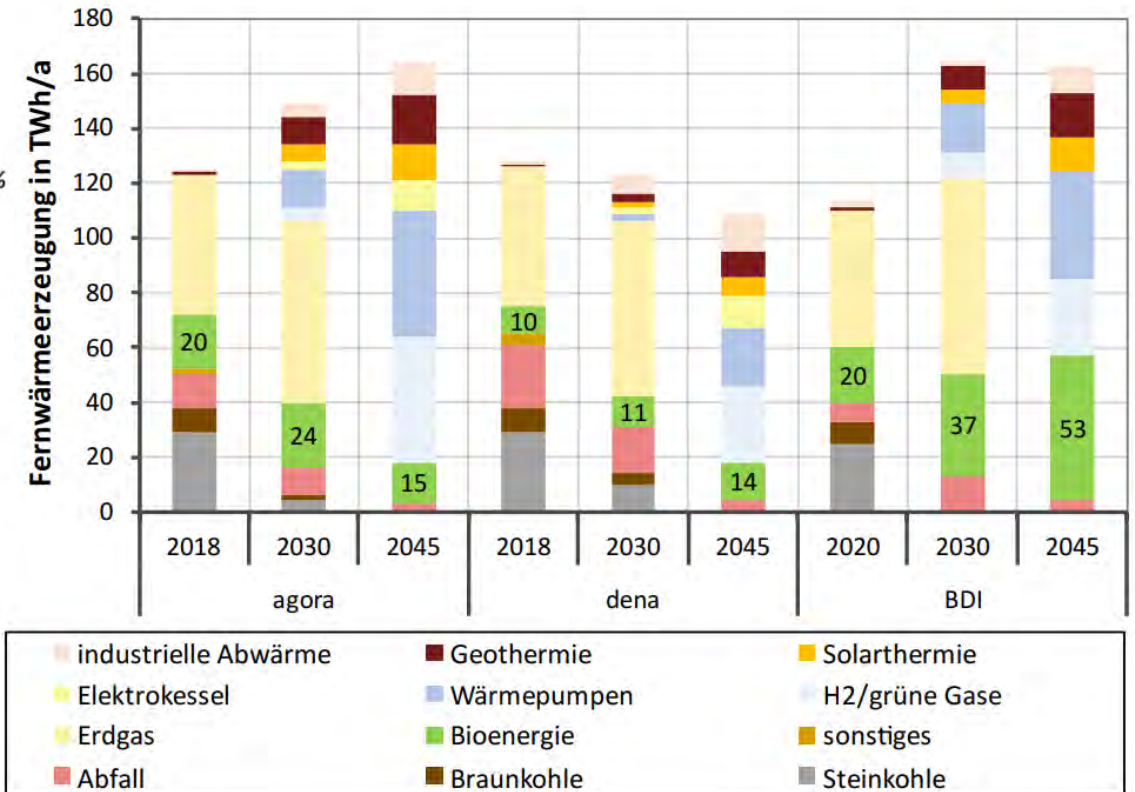
Zusammensetzung der Fernwärmeerzeugung

Status Quo und erwartete Entwicklung



Statistisches Bundesamt, Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. Stand 12/2021

Meta-study analysis on heat supply [2]



Einbindung von Biomasse in die Fernwärme

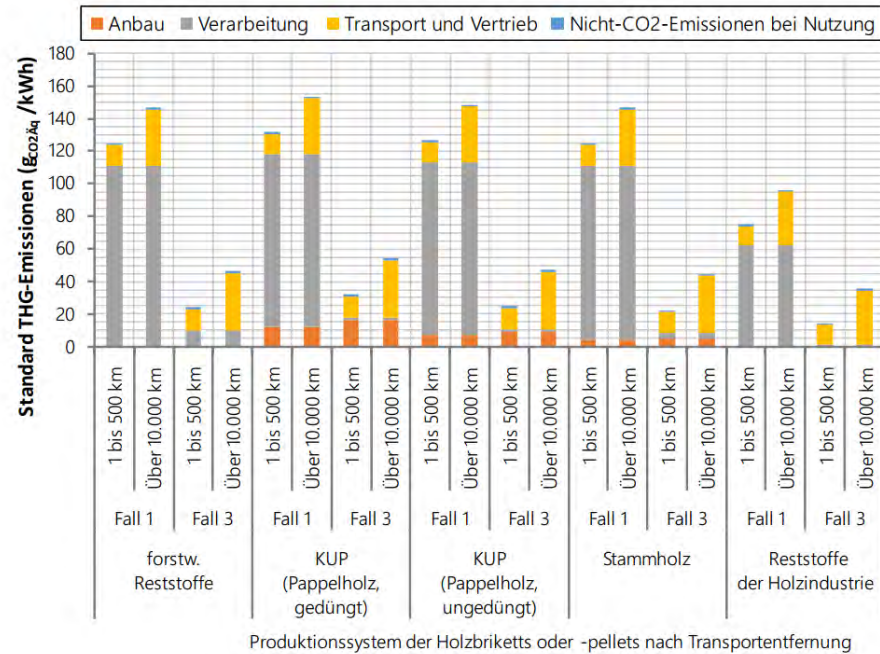


Abbildung 4-6: THG-Emissionen der Lieferkette von Holzbriketts und -pellets in Abhängigkeit von Transportstrecke und Holzquelle – eigene Darstellung nach /EU-18 17/ und /EC-13 17/

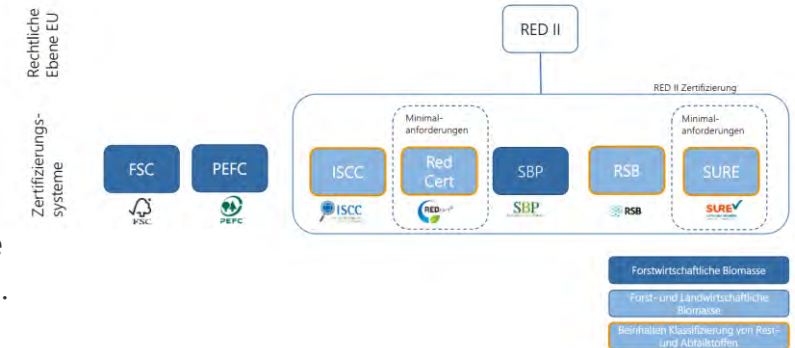


Studie „Nachhaltigkeit Biomasse“

- Arten & Potenziale
- Kriterien für Nutzung (rechtlich bindend & Entwicklungen)
- Einordnung von Kritikpunkten
- Bestehende Zertifizierungssysteme und Abgleich enthaltener Kriterien



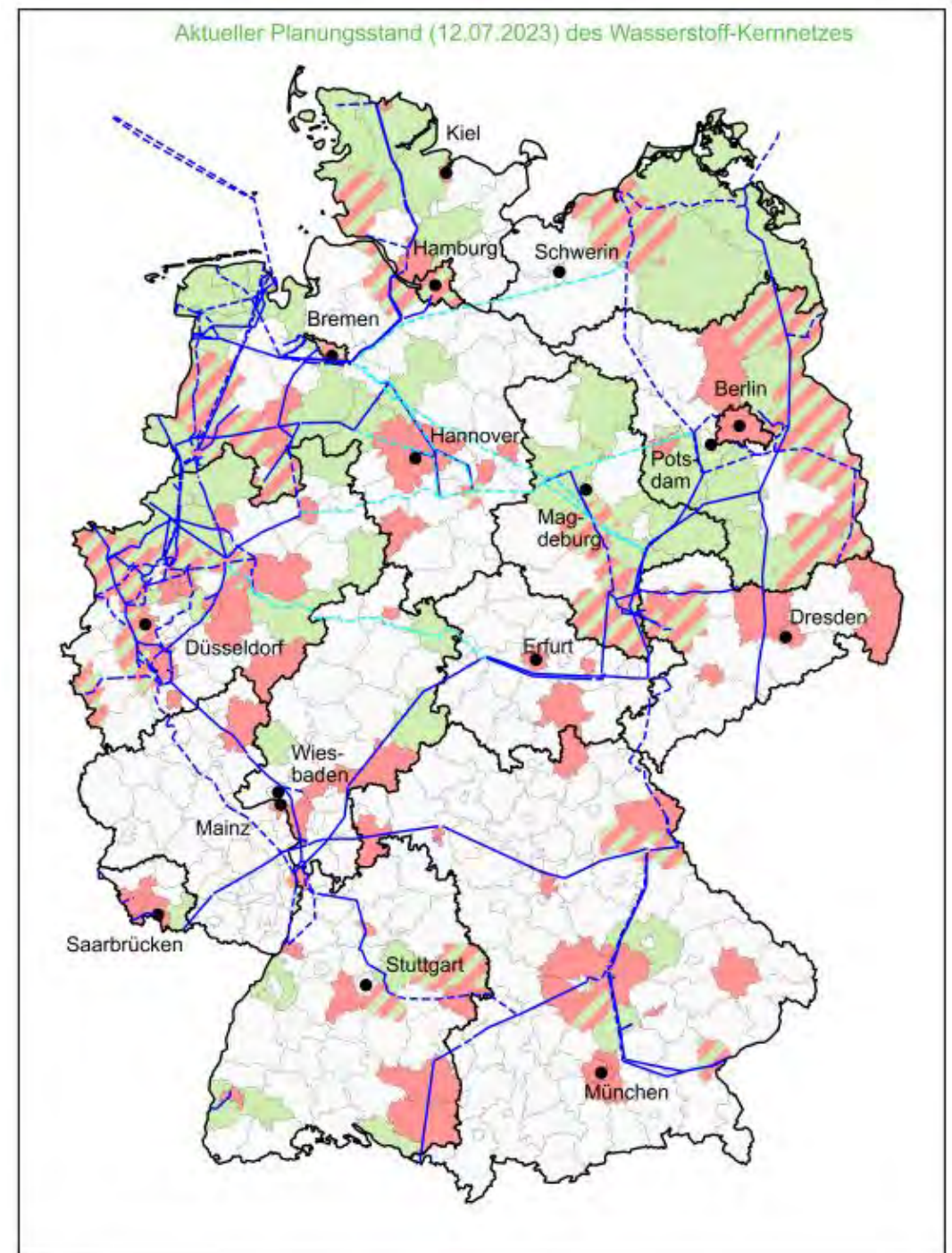
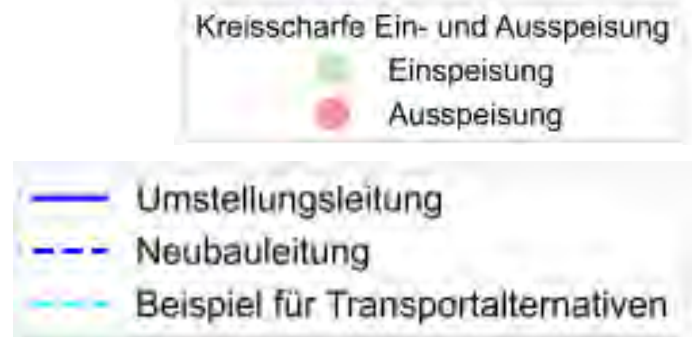
Abgeleiteter Nachhaltigkeitscodex Biomasse der Hamburger Energiewerke



Überblick über betrachtete Zertifizierungssysteme inkl. RED II-Konformität

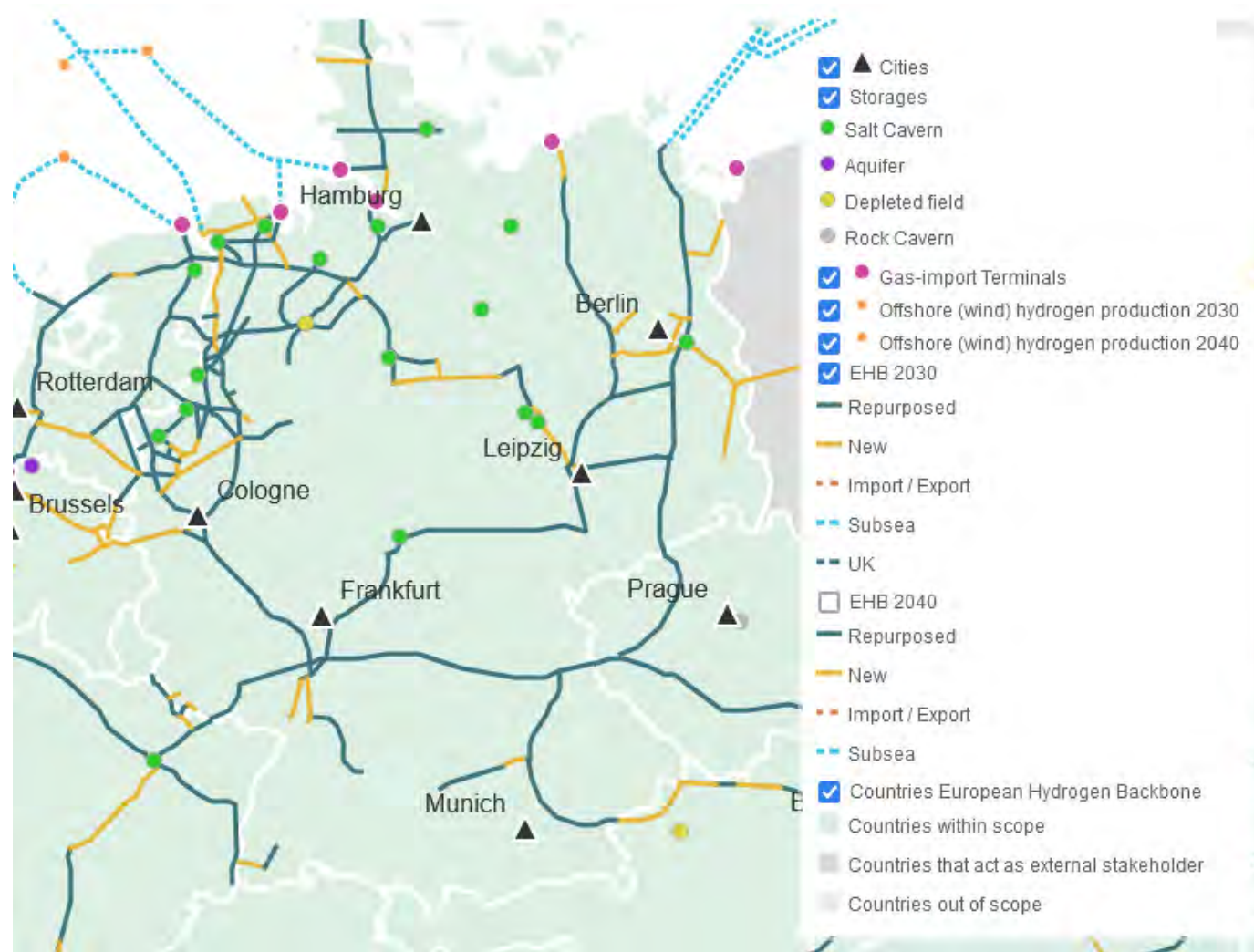
Wasserstoff-Kernnetz für 2032

Veröffentlicht durch FNB am 12. Juli 2023



QUELLE:

Aktuellster Stand der Hydrogen Backbone



Wasserstoff

Fazit zu Kosten und deren Zusammensetzung



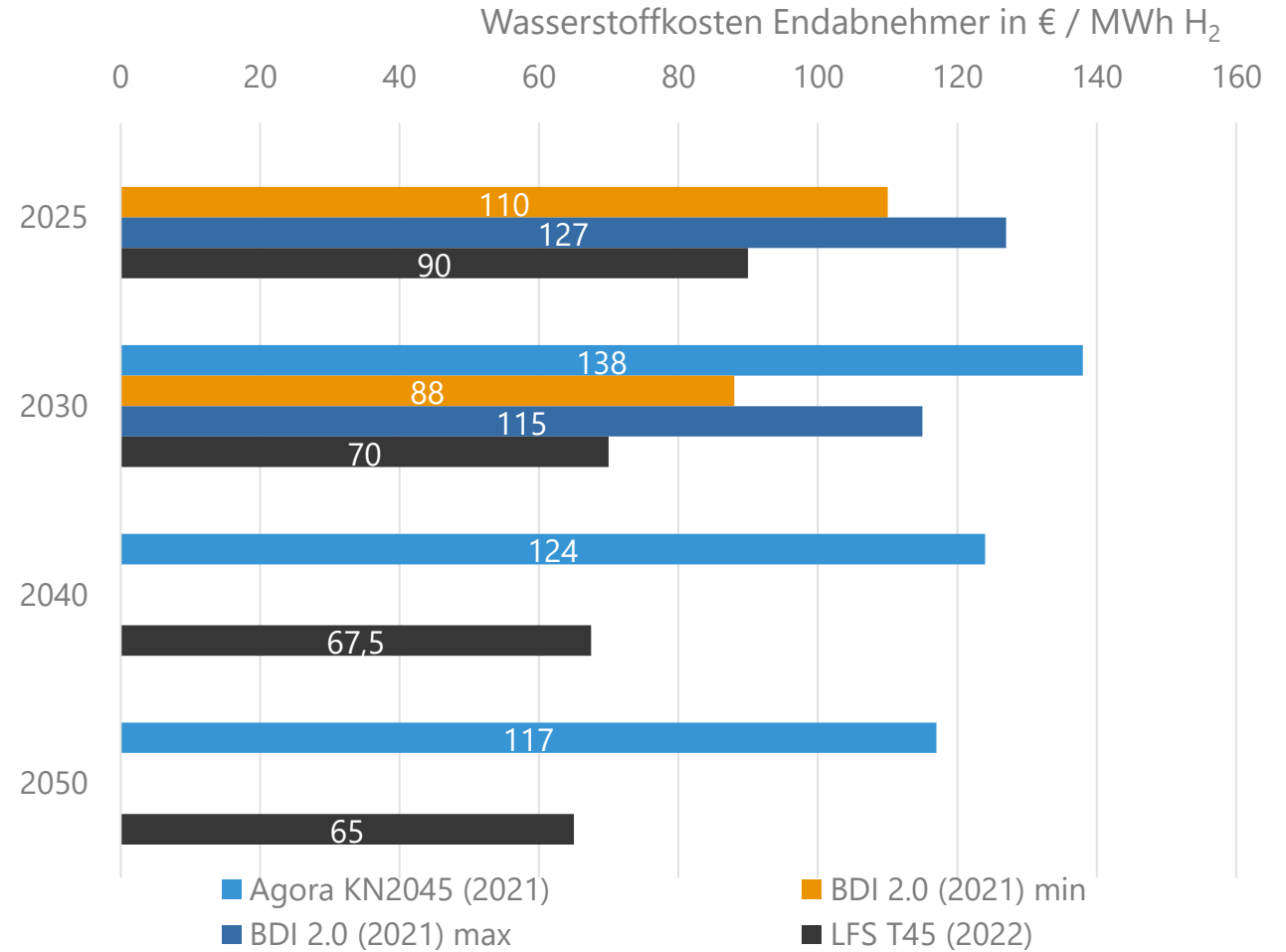
Wasserstoffkosten für den Endabnehmer 2030 im Bereich von 70 – 138 €/MWh



Anteil Transportkosten am Wasserstoffpreis ca. 4 % bei Direktleitung und ca. 18 % bei Anschluss übers Verteilnetz



Neubau von Wasserstoffpipelines um ca. Faktor 5 teurer als Umrüstung bestehender Erdgaspipelines



Anwendungssampel Wasserstoff

Konsens bei Bewertung von Anwendungen in aktuellen Studien

Industrie



- Nieder-temperatur-prozesse

- Hochtemperatur-prozesse
- Aluminium

- Stahl
- Chemie
- Raffinerien

Verkehr



- PKW
- Leichte Nutzfahrzeuge
- Nahverkehr

- LKW
- Fernbusse

- Internat. Schiff- und Luftfahrt

Gebäude



- Dezentrale Gebäudeheizung

Bereitstellung



- Grundlast-kraftwerke
- Kurzfristspeicher

- Kraftwärme-kopplung (Strom & Fernwärme)

- Spitzenlast-kraftwerke
- Saisonale Speicher
- Raffinerien

Erläuterung

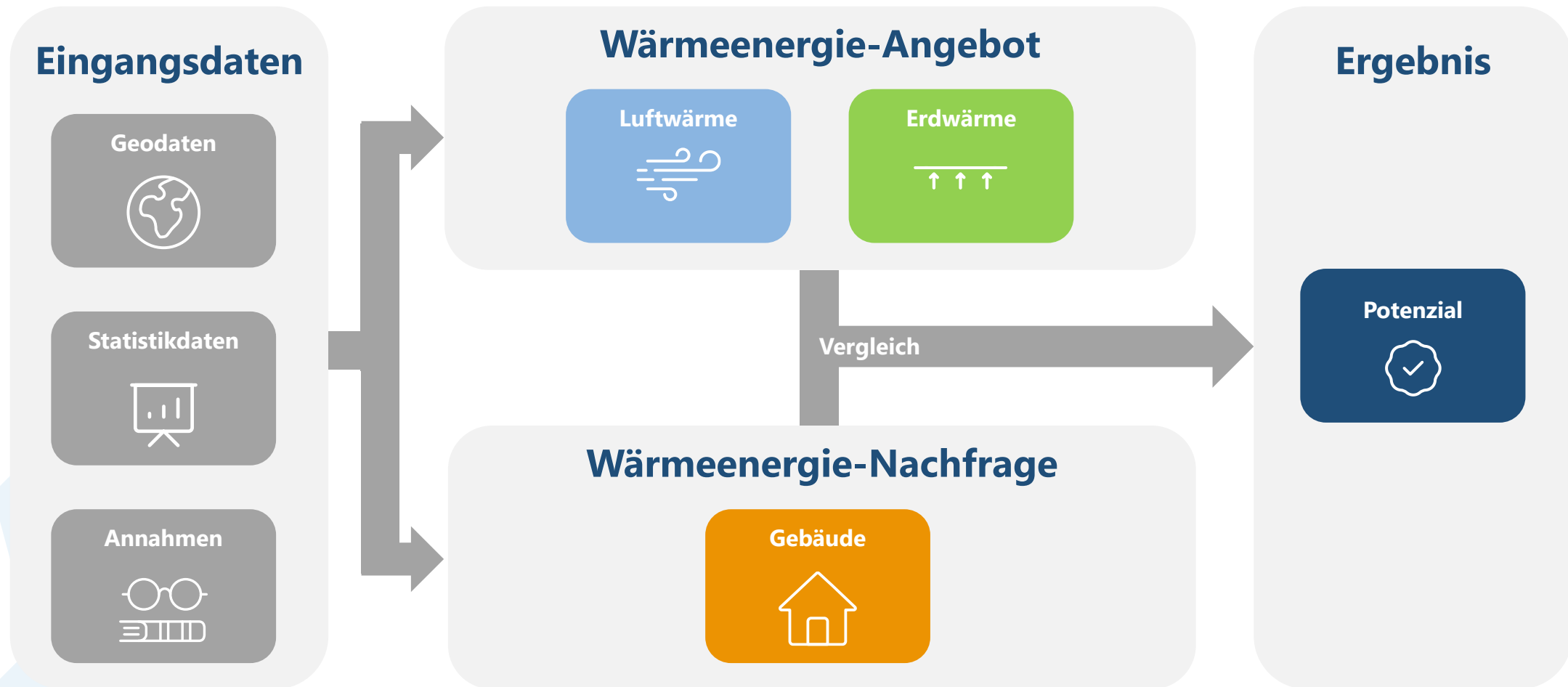
Anwendung aufgrund vorteilhafterer Alternativen in der Regel nicht sinnvoll

Alternativen vorhanden; Stark unsichere zukünftige Nachfragemenge

Anwendung alternativlos

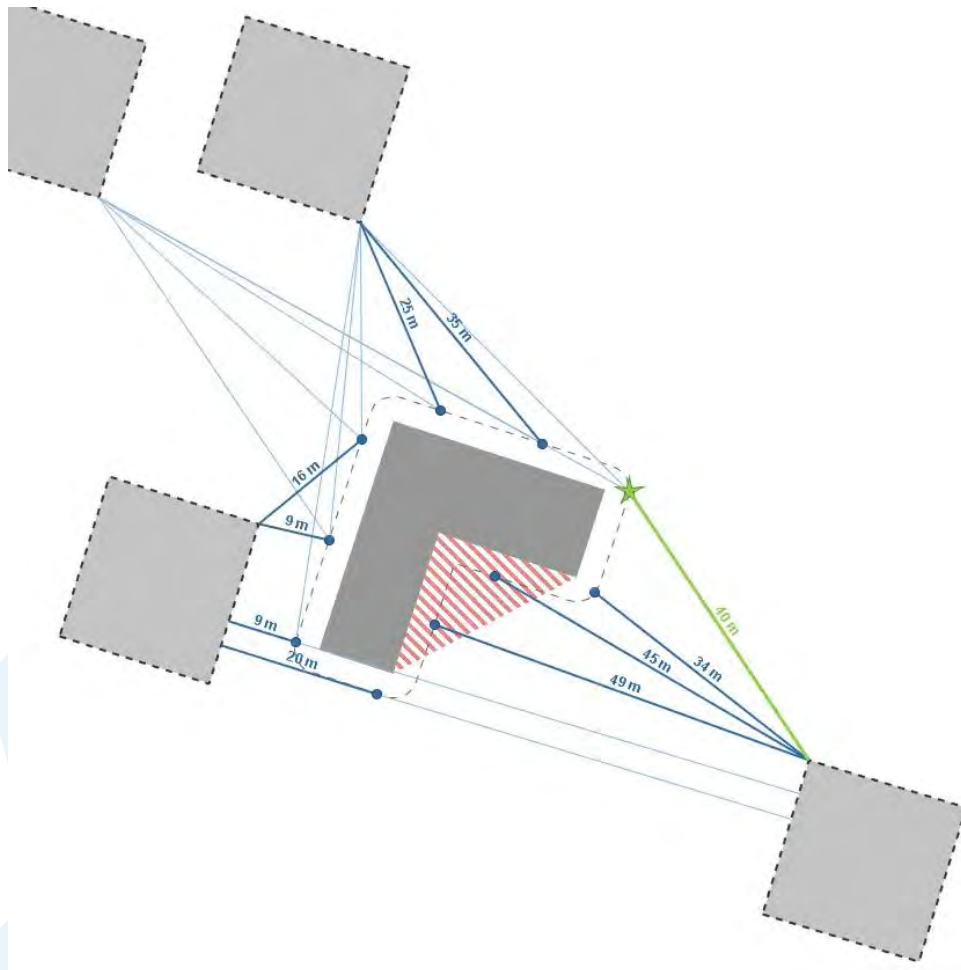
Dezentrale Versorgung – Luft-Wärmepumpen

Wärmepumpen-Ampel: Potenzialermittlung auf Einzelgebäude-Ebene



Beispiel Luftwärmepumpe

Einhaltung von Schallschutz



- Schallemissionen aus Herstellerangaben von rund 100 Anlagen
- Berechnung von Abständen zwischen Aufstellorten und Nachbarwohngebäuden
- Priorisierung von Standorten in Straßennähe
- Malus für reflexionsanfällige Standorte
- Falls Geodaten aus Bebauungsplänen verfügbar: Unterscheidung von Gebietskategorien mit unterschiedlichen Immissionsgrenzwerten



Verschneidung von Bedarf & Potenzial

Übersicht der Methoden zur regionalisierten Priorisierung in der Literatur



Regionale Priorisierung der Wärmeerzeuger



Wärmegestehungskosten +
Nutzwertanalyse für Eignung der
Gebiete [1]



PEF

Primärenergiefaktor [2]



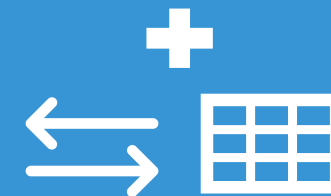
Multikriterielle Bewertung:
ökonomisch, ökologisch, sozial [6]



CO₂-Verminderungskosten [4]



Sozioökonomische Kosten [5]

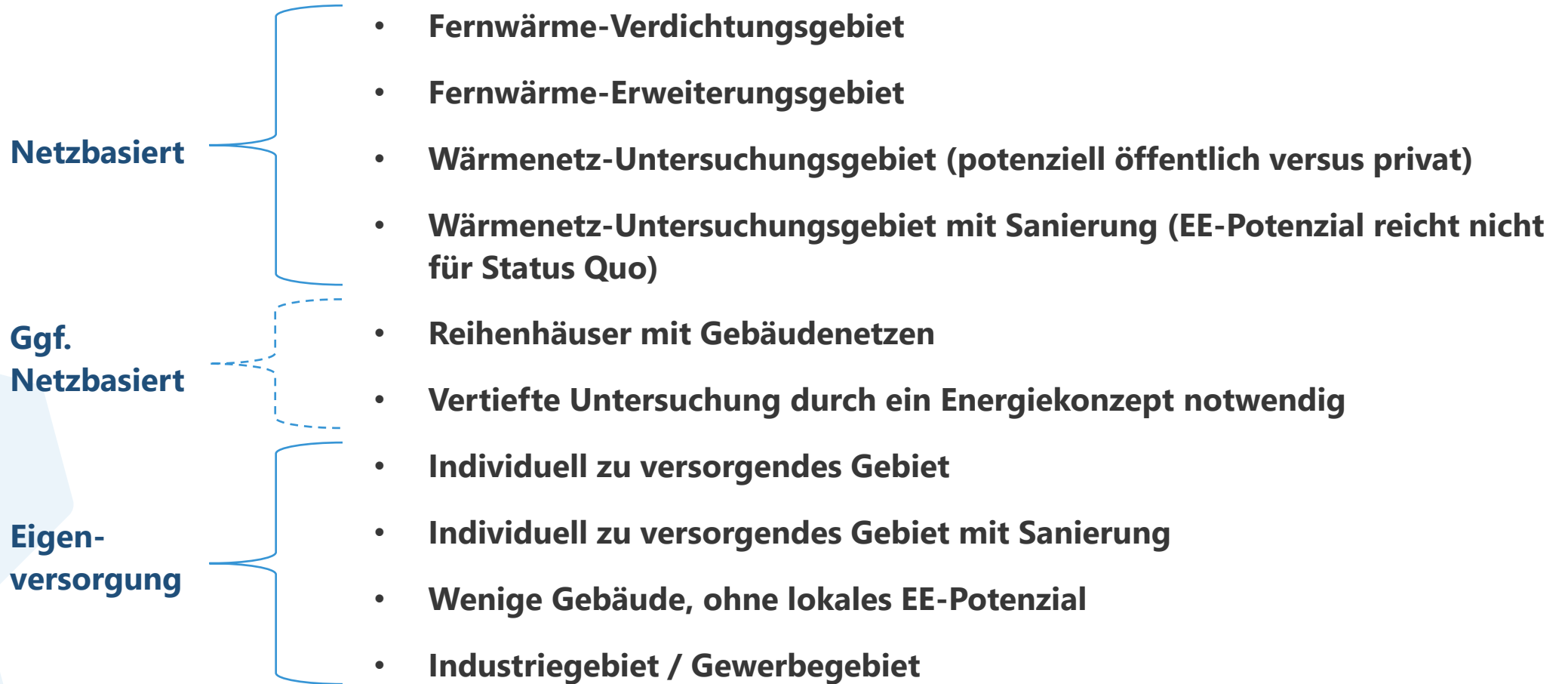


Paarweiser Vergleich
(optional) [3]

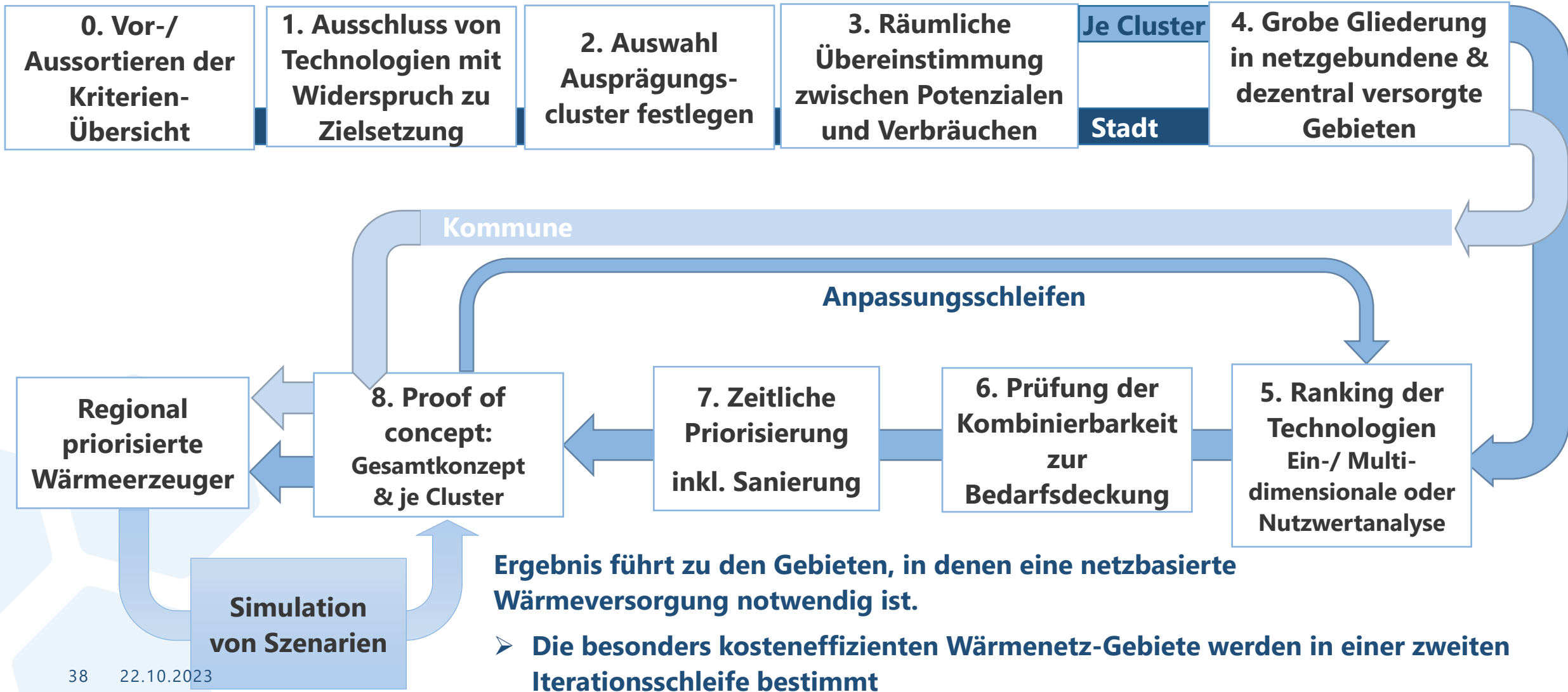
Sanierung und Versorgung immer integriert zu betrachten!

Mögliche Eignungsgebiete

Fazit basierend auf der Analyse der Verschneidung von Potenzialen und Bedarfen



Ableitung geeignete Methodik

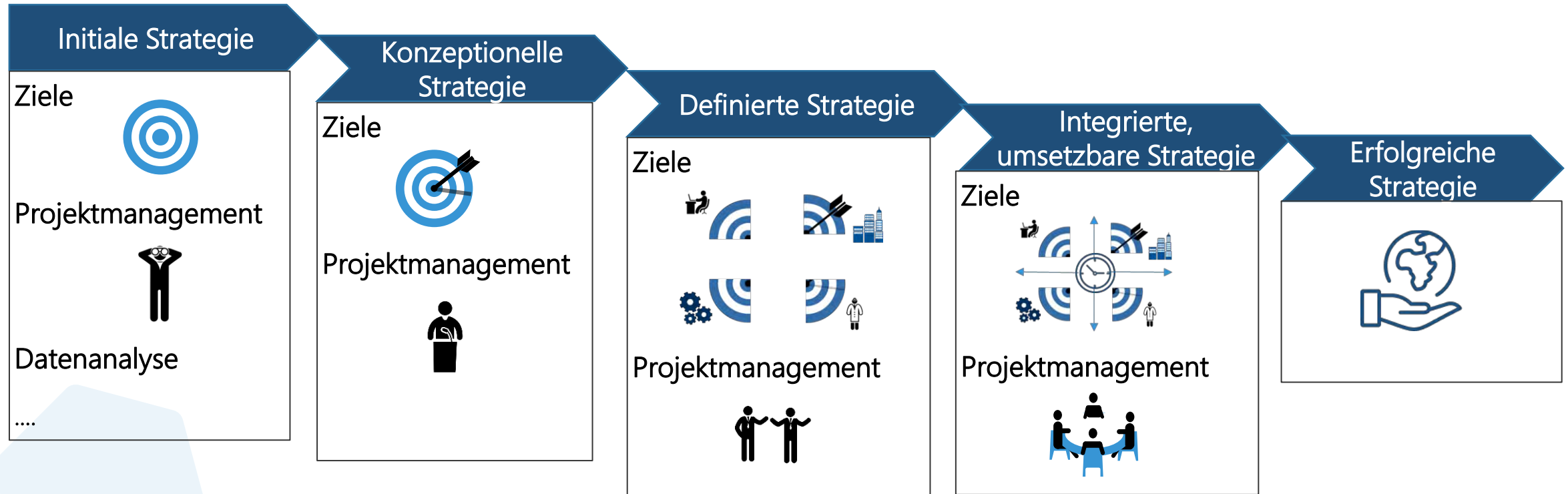




Strategie, Zielszenarien und Entwicklungspfad

Erarbeitung einer Wärme-Transformationsstrategie

Reifegrade bis zur Erstellung einer erfolgreichen Strategie



Eine gute kommunale Wärmeplanung (inkl. Fernwärmetransformation) braucht Zeit, Zeit ist knapp

➤ **Etablierung eines Prozesses zur kontinuierlichen Verbesserung!**

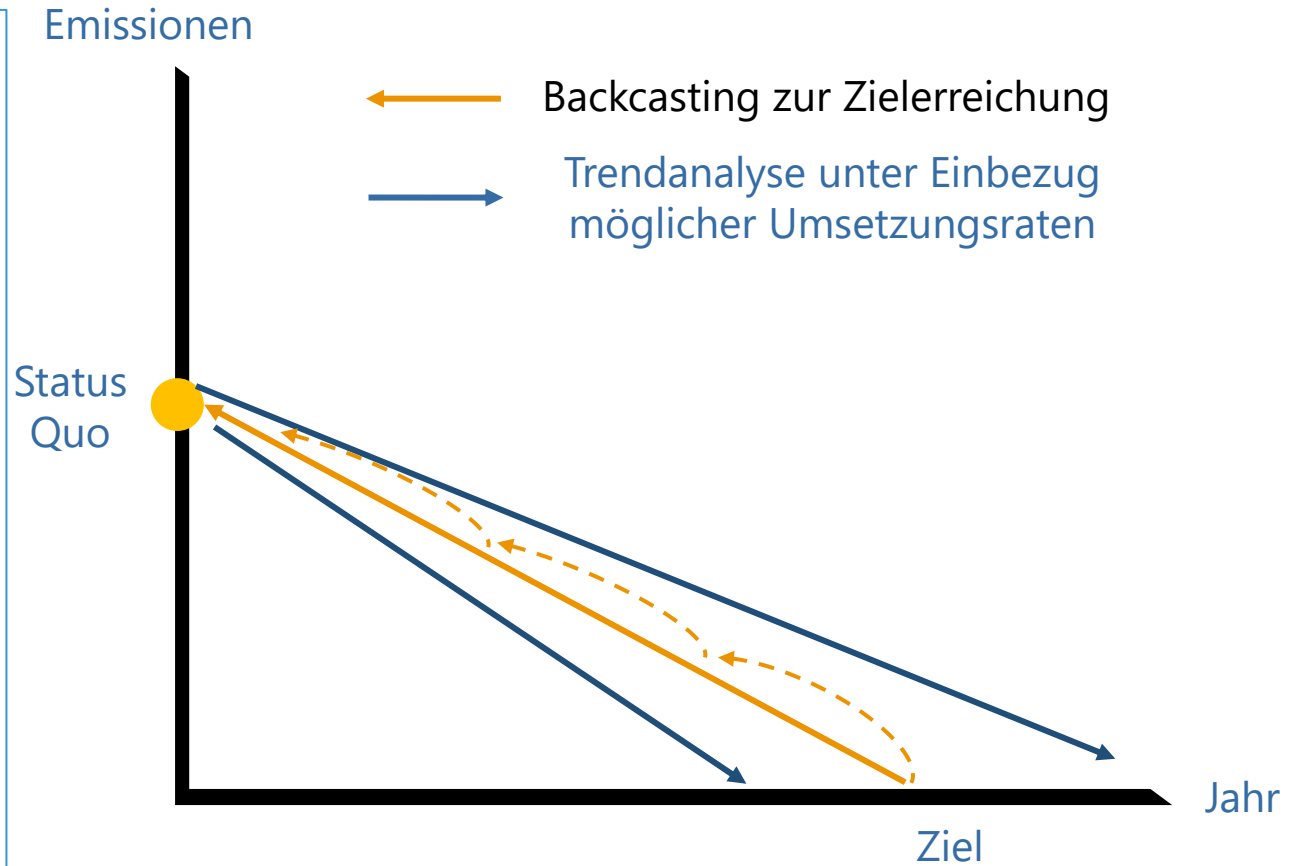
Methoden zur Erstellung von Szenarien

Vergleich von Herangehensweisen



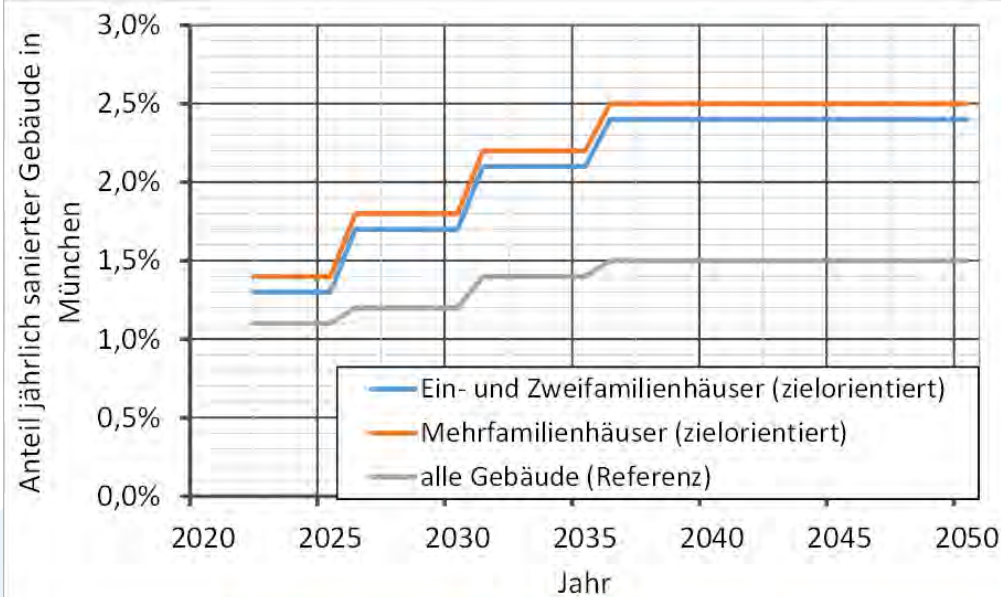
- **Backcasting** (Anwendung z.B. für Analysen politischer Instrumente, was passieren müsste)
 - Es wird ein **Ziel festgelegt**, basierend darauf werden **notwendige Umsetzungsraten** bestimmt

- **Trendanalyse** (z.B. relevant für Versorgungssicherheit)
 - Zum heutigen Wissensstand **realistische, durchaus ambitionierte, Umsetzungsraten** zur Erreichung des angestrebten Zieles werden angesetzt (beinhalten **Einschränkungen wie Handwerkerverfügbarkeit, Anzahl möglicher Baustellen**)



Relevanteste Parameter für die Transformation

Sanierungsraten und -tiefen



Sanierungs-
tiefe je
Szenario als
KfH EH-
Standard

85	70	55	55
70	55	55	40
70 (Fernwärmegebiet)			
140	120	100	85
kfW Denkmal			

Werte vor GEG 2023

Heizsystemwechselraten

„Natürliche“ Kesselwechselrate: Jährlicher Anteil der fossil befeuerten Kessel, welche am Ende ihrer technischen Lebensdauer ausgetauscht werden müssen

- Bis 2025 ca. 3 % / Jahr (33 Jahre / Kessel)
 - 2026 bis 2035 bei ca. 4 %/ Jahr (25 Jahre / Kessel)
 - Ab 2035 könnte Rate weiter steigen
- Kesseltauschrate in Projekt Bayernplan Energie 2040: 4,7 %

Vierfaltigkeit der Wärmeplanung

Komponenten einer ganzheitlichen Wärmestrategie



Die vier Ziele sind sowohl teilweise gegenläufig als auch konsistent, daher ist eine Betrachtung anhand aller vier Dimensionen essenziell

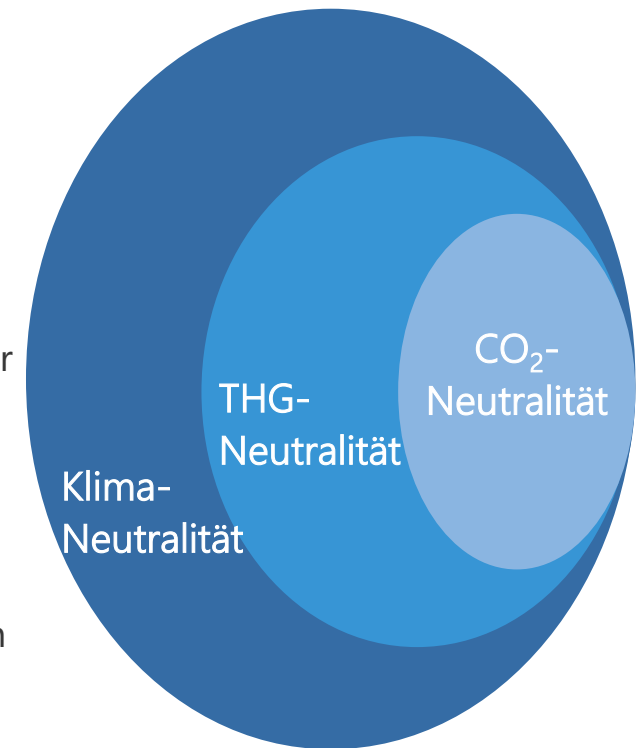
Umweltverträglichkeit – Begriffsdefinitionen

CO₂-Neutralität oder Netto-Null-CO₂-Emissionen: Dieser Zustand wird dann erreicht, wenn die anthropogenen Emissionen von CO₂ in die Atmosphäre durch den Abbau von CO₂ (wie beispielsweise über Aufforstung oder Carbon Capture) über einen gewissen Zeitraum ausgeglichen werden. Hier werden explizit keine weiteren Treibhausgase außer CO₂ berücksichtigt.

Treibhausgasneutralität oder auch Netto-Null-Emissionen: Dieser Zustand wird erreicht, wenn die anthropogenen Emissionen von Treibhausgasen in die Atmosphäre durch den Abbau von Treibhausgasen über einen gewissen Zeitraum ausgeglichen werden. Bei Berücksichtigung mehrerer Treibhausgase werden die Emissionen mithilfe eines Indikators wie bspw. dem globalen Erwärmungspotenzial (englisch: global warming potential, kurz: GWP) vergleichbar gemacht.

Klimaneutralität: Klimaneutralität ist ein Zustand, in dem menschliche Aktivitäten keine Netto-Auswirkungen auf das Klima haben. Ein solcher Zustand würde beispielsweise einen Ausgleich zwischen verbleibenden menschengemachten Emissionen und Emissionsabbau erlauben, aber auch den Einfluss menschlicher Aktivitäten beispielsweise auf die Oberflächenalbedo des Planeten beinhalten.

Emissionsfreiheit: Im Gegensatz zu den oben genannten Begrifflichkeiten erlaubt der Begriff Emissionsfreiheit keinen Ausgleich der Emissionen an anderer Stelle oder anderem Ort und bedeutet somit, dass keine Emissionen ausgestoßen werden dürfen. Diese Definition lässt sich ebenso auf den Begriff CO₂-Freiheit übertragen.



Emissionsfreiheit /
CO₂-Freiheit

Versorgungssicherheit

Auch für die realistische Umsetzung des Prozesses

Potenziell limitierende Ressourcen / Faktoren

- geeignet geschultes Personal (Planung, Genehmigung, Umsetzung, Betrieb, Wartung, Öffentlichkeitsarbeit, Fach-Juristen)
- Dämmmaterial, Wärmepumpen, Rohrleitungen, Messgeräte (Smart Meter), digitale Auslesung,
- finanzielle Mittel bei allen Beteiligten
- resultierende Wärmepreise
- ...

Beispiel

- Aktuell
 - Sanierungsrate ca. 1 % / Jahr
 - Sanierungstiefe ca. KfW EH 140
- Angestrebt
 - Sanierungsrate ca. 2,5 % / Jahr
 - Sanierungstiefe mind. KfW EH 70
- Mindestens 4-facher Personalbedarf

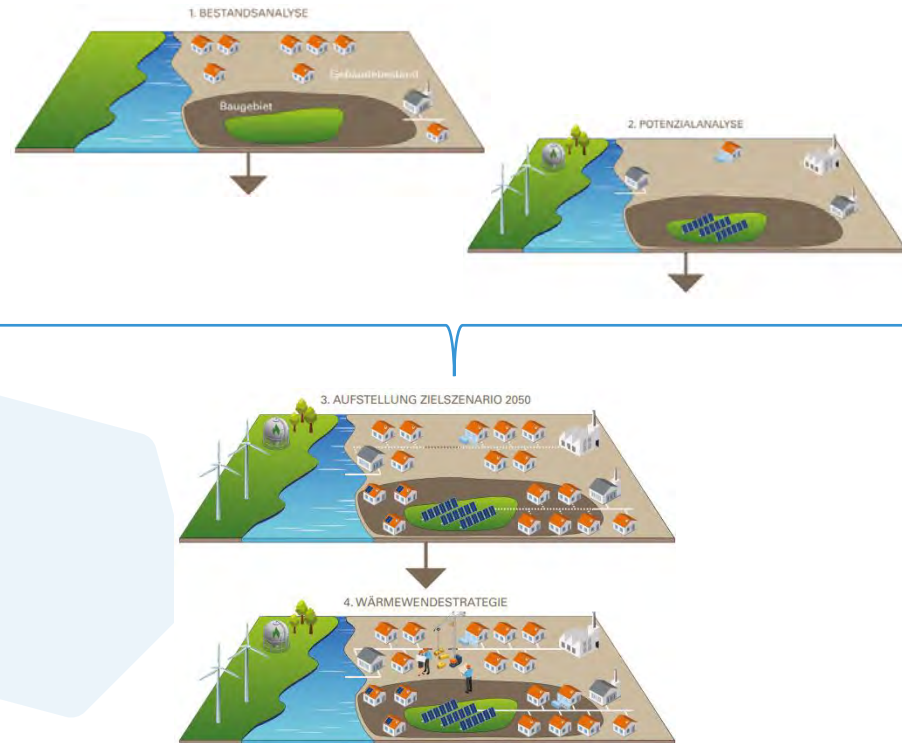


**Entsprechende Restriktionen sollen nicht entmutigen, ambitionierte Ziele zu erreichen
→ Eine Einbindung in die Konkretisierung des Prozesses der Wärmeplanung ist wichtig**

Versorgungssicherheit

Abgleich von kommunaler Wärmeplanung und Transformationsplan

Kommunale Wärmeplanung

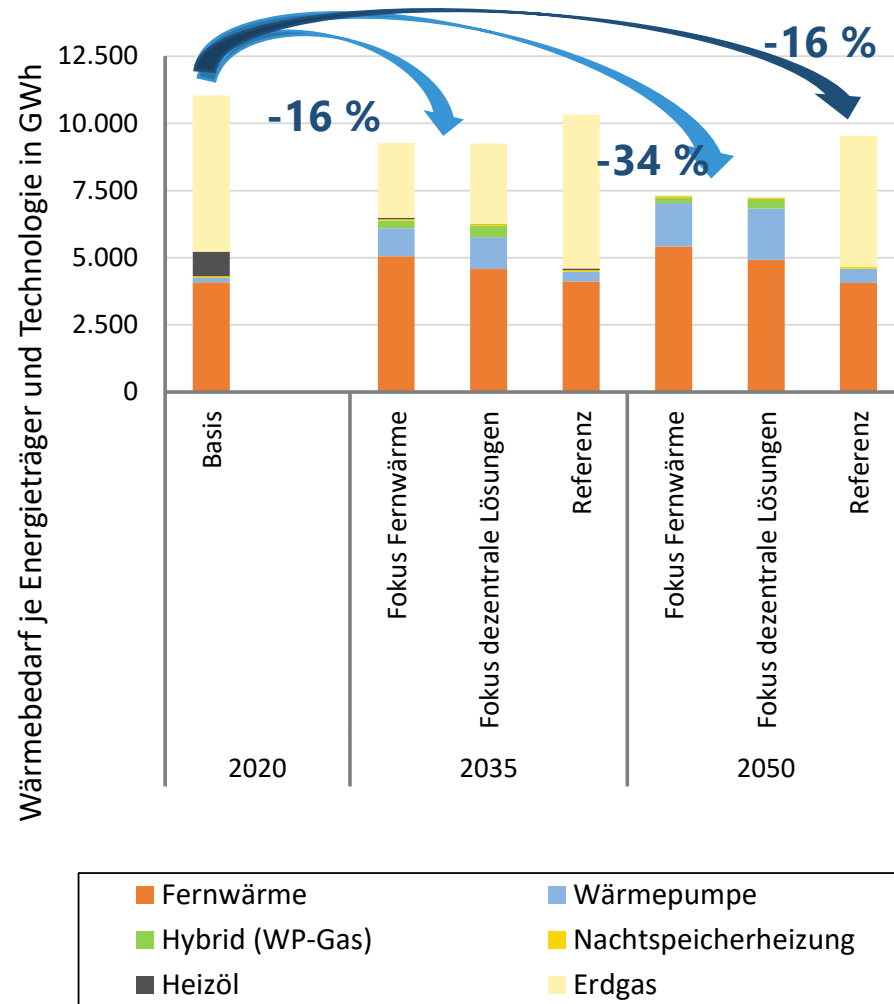


Transformationsplan Fernwärme

- Ähnliche Basis-Analysen notwendig
- Fokus eher auf großskaligen Erzeugungseinheiten, Detailanalyse der Infrastruktur des Netzes
- Zusätzlich: Analyse der Umstellung des Netzes (Digitalisierung, Lastmanagement, großer Speicher, Temperaturabsenkung etc.)

- Regionalisierte Priorisierung von Lösungen zwischen KWP & Trafoplan, basierend auf transparentem Potenzial- und Kostenvergleich
- Gemeinsame Ableitung von Kosten, Fachkräftebedarf, Kommunikation, etc.

Vergleich der Wärmebedarfe je Szenario und Stützjahr



Fazit zu den übergeordneten Ergebnissen

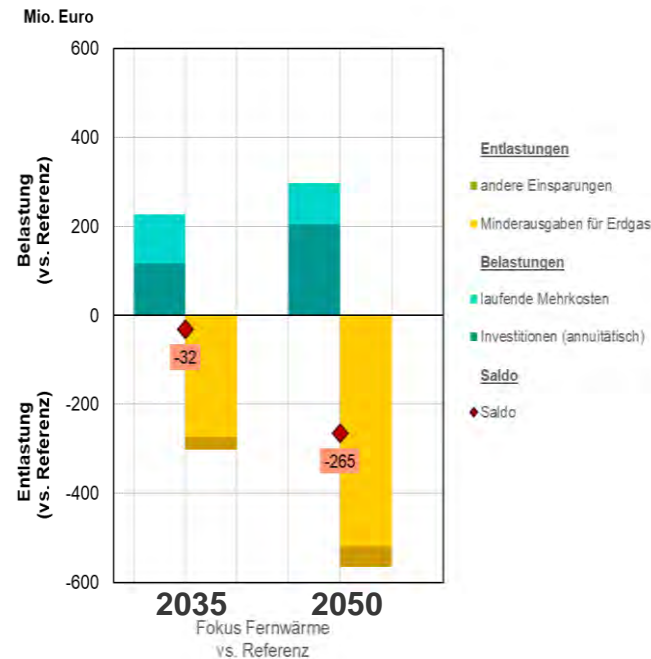
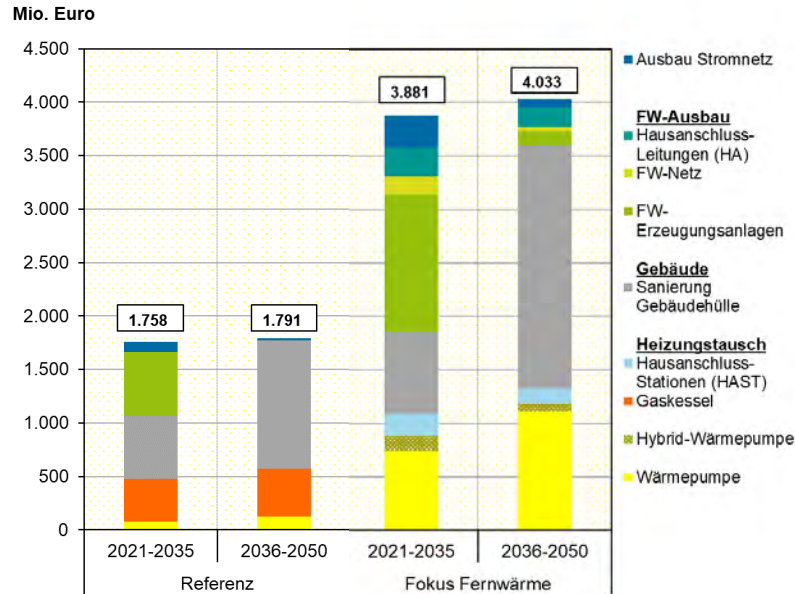
- Der Wärmebedarf reduziert sich im zielorientierten Szenario gegenüber der Referenz **um das Doppelte**.
- Aus übergeordneter Sicht unterscheiden sich die **Ergebnisse der beiden Ziel-Szenarien nur wenig**. Für die Bereitstellung der **einzelnen Energieträger** ergeben sich jedoch **relevante Unterschiede**.

Wärmebereitstellung in 2035 durch

Szenario	Fernwärme	Wärmepumpen
Fokus Fernwärme	5,1 TWh	1,3 TWh
Fokus dezentrale Lösungen	4,6 TWh	1,6 TWh

↪ +10 % ↪ +20 %

Wirtschaftlichkeit



In München kommt es zu ökonomisch positiven Effekten gegenüber dem Referenzszenario

Auszüge der Gründe dafür:

- Geringe Mehrinvestitionen, da natürliche Raten für den Kesseltausch und die Gebäudemodernisierung nur leicht gesteigert wurden
- Mittelfristig stärker steigende Erdgas- als Strompreise



Maßnahmenkatalog, Prioritäten und Zeitplan

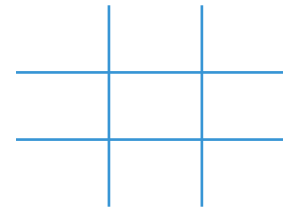
Maßnahmenentwicklung

Sammlung während des Prozesses und den Workshops

Eigene Ergänzung durch die Projektgruppe Wärmeplan

Abgleich und Ergänzung durch andere veröffentlichte Wärmepläne

Ergänzung durch Synergie mit anderen Wärmeplänen der FfE



Maßnahmen-tabelle

Gruppierung & Abschichtung



Maßnahmen

Maßnahmenpaket – Vorstellung und Priorisierung

Beispiele für Handlungsfelder

Verstetigung
Prozess KWP

Fortschreibung
Wärmeplan

Kommunale
Prozesse

Kommunale
Planungs- und
Steuerungs-
instrumente

Kooperation auf
kommunaler
Ebene

Akteurs-
beteiligung

Umsetzungs-
kapazitäten
sichern

Politische
Einflussnahme
auf Bundes- /
Landesebene

Beratung,
Information,
Motivation

Quartiers-
konzepte

Wärmebedarf
minimieren

Dezentrale
Versorgung

Zentrale
Versorgung /
Wärmenetze

Integrierte
Infrastrukturpla-
nung und
-umbau

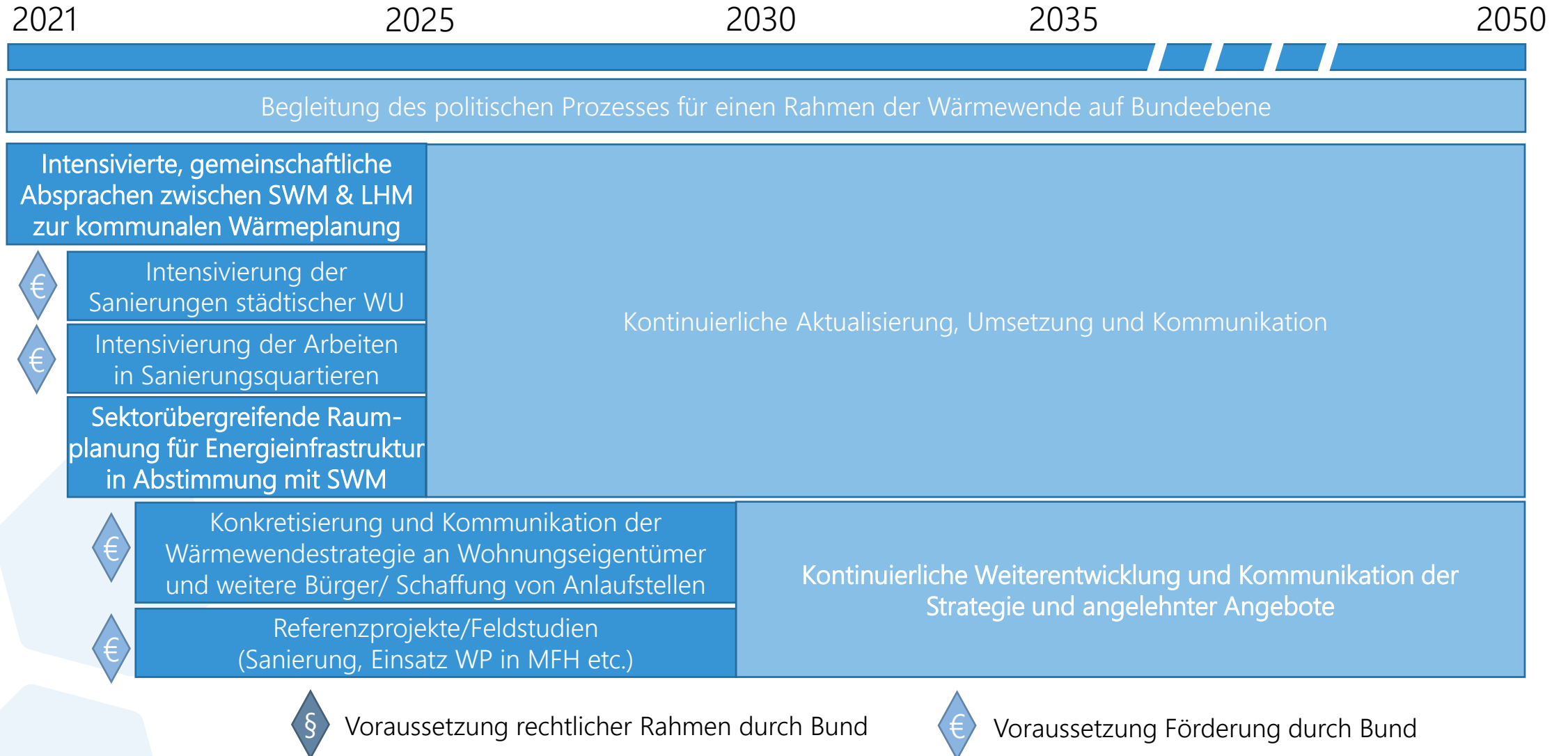
Maßnahmenpaket - Vorstellung und Priorisierung

Kriterien innerhalb einer Maßnahme

KZ Handlungsfeld	Titel: X			
	Wichtigkeit: X	Dinglichkeit: X	Typ: X	Veränderungsgrad: X
Ziel und Strategie: X		Beschreibung, Handlungsschritte, Praxisbeispiele: X		
Initiiert durch: X				
Beteiligt: X				
Zielgruppe: X				
Synergien, Anknüpfungspunkte: X		Indikator und Meilensteine: X		
Hemmnisse und Konflikte: X				
Anmerkungen, Hinweise:				



Roadmap: Erforderliche Maßnahmen der LHM

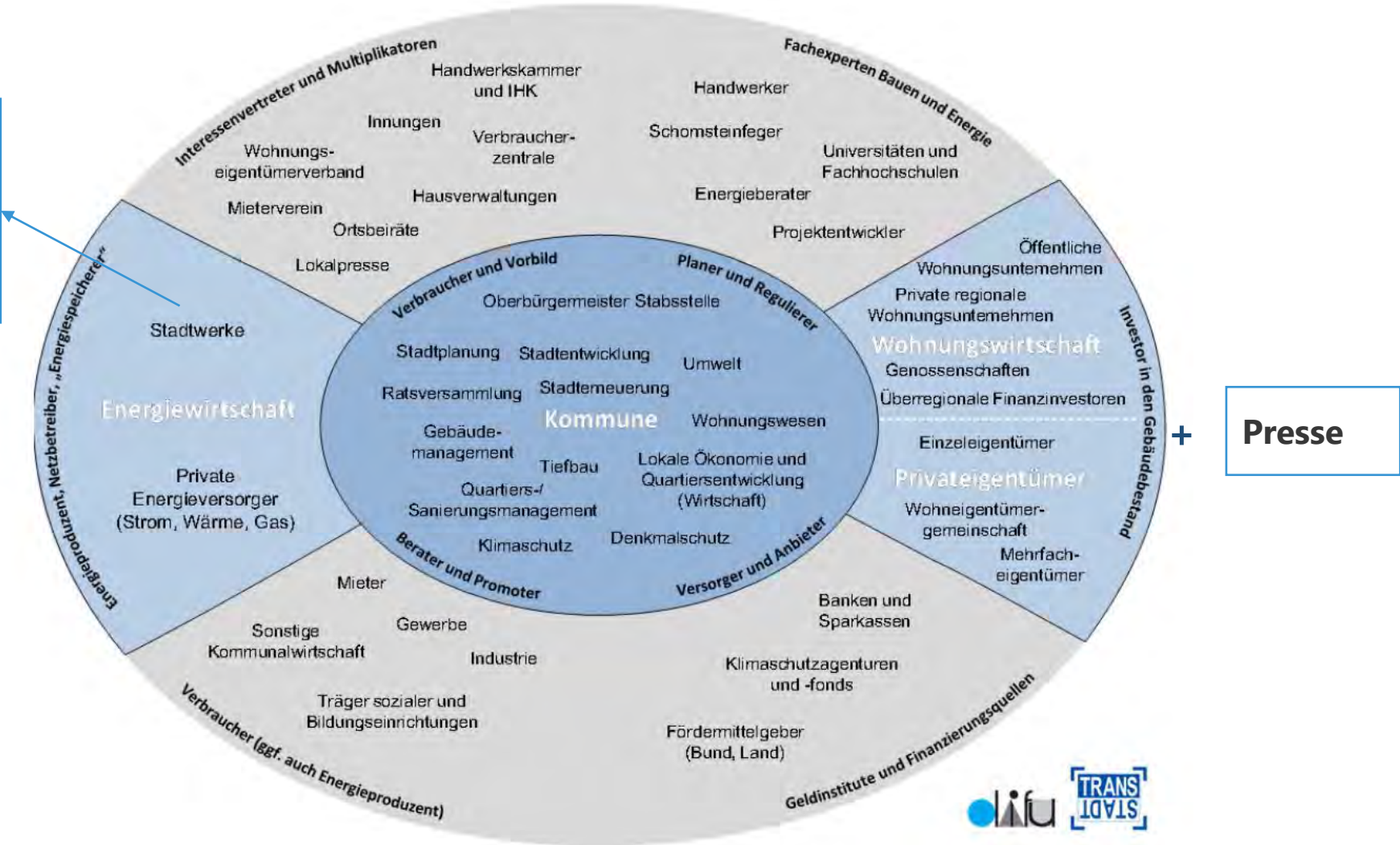




Stakeholderbeteiligung

Übersicht zu relevanten Akteuren

Netzbetrieb, Erzeugung, Vertrieb, Planung, Strategie, Energiemarkt-Experten, Juristen



Interessen der wichtigsten Akteure

Schritte bei der Einordnung von Interessen

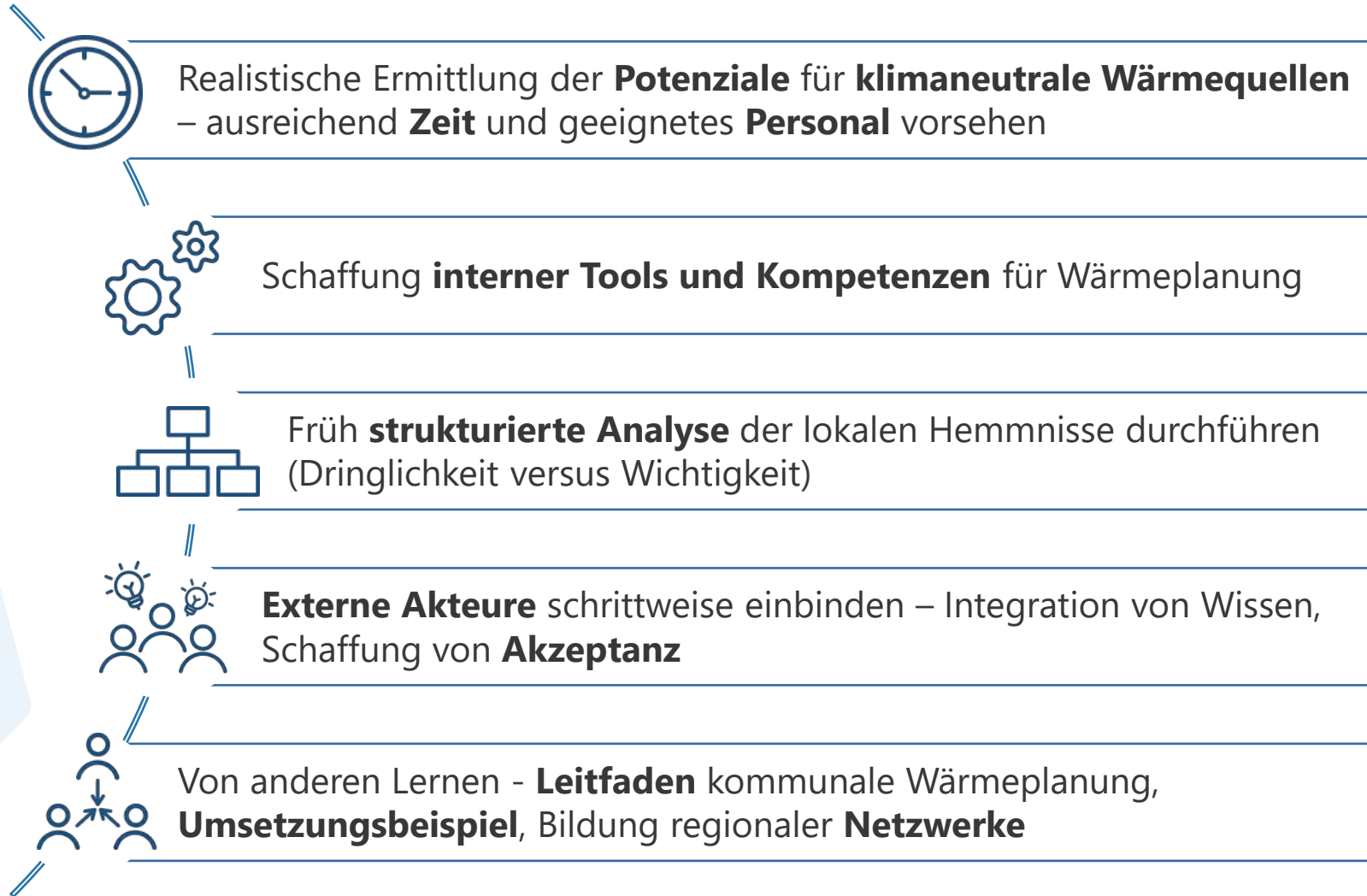
- Akteure sammeln
 - Stilles Brainwriting – Sammlung Akteure
 - Gemeinsame Zusammenstellung und Einordnung
- Strukturierte Aufbereitung der Interessen der wichtigsten Akteure
 - Jeder für einen Akteur, dann Vorstellung & Ergänzung gegenseitig
 - danach die anderen gemeinsam im Brainstorming
 - Genauere Analyse der relevantesten Akteure
 - Kommunizierte Interessen
 - Implizit erwartete Interessen
 - Konfliktpotenziale
 - Fachkenntnisse
 - Eigeninteresse an Akteuren
 - Aktuelle Kommunikation & Erfolg dessen
- Auftragen in einer Matrix: Interesse & Macht der Akteure



- Roadmap zur weiteren Zusammenarbeit erarbeiten und Zuständige je Akteur festlegen

Wärmewende erfolgreich planen und umsetzen

Erkenntnisse aus Projekten mit Versorgern, Kommunen & Unternehmen



Zukunftsstrategie Fernwärme - Hilfsmittel aus angewandter Wissenschaft und Praxis

Austausch am 08.11. bei der Rheinenergie in Köln

Inhaltliche Gestaltung: FfE – Organisation AGFW

07.11. Führung durch den Fernwärmetunnel
ab 17:30 Gemeinsames Abendessen

Praxisvorträge zu Fernwärmetransformation:

- Strategieverstellung, RheinEnergie AG, Köln
 - Potenzialanalyse, Stadtwerke Düsseldorf AG
 - Anpassung der Infrastruktur, Hamburger Energiewerke GmbH
 - Digitalisierung, badenovaWÄRMEPLUS GmbH & Co. KG
 - Datenmanagement, AGFW
- + übergeordnete Forschungsergebnisse und Praxiserfahrungen der FfE

Anmeldung
über die Seite
des AGFW

Vielen Dank für Ihr Interesse!

Fragen? Anmerkungen? Diskussion!

Kontakt



DR.-ING. ANNA GRUBER

Geschäftsführerin
Forschungsgesellschaft für Energiewirtschaft mbH
AGRUBER@FFE.DE



BRITTA KLEINERTZ

Leiterin Wärmetransformation
Forschungsgesellschaft für Energiewirtschaft mbH
BKLEINERTZ@FFE.DE

Ffe
Am Blütenanger 71
80995 München





KLIMA³

*beraten.
begleiten.
bewegen.*

Innovative Lösungen für Wärmenetze - von multivalent bis Wasserstoff –

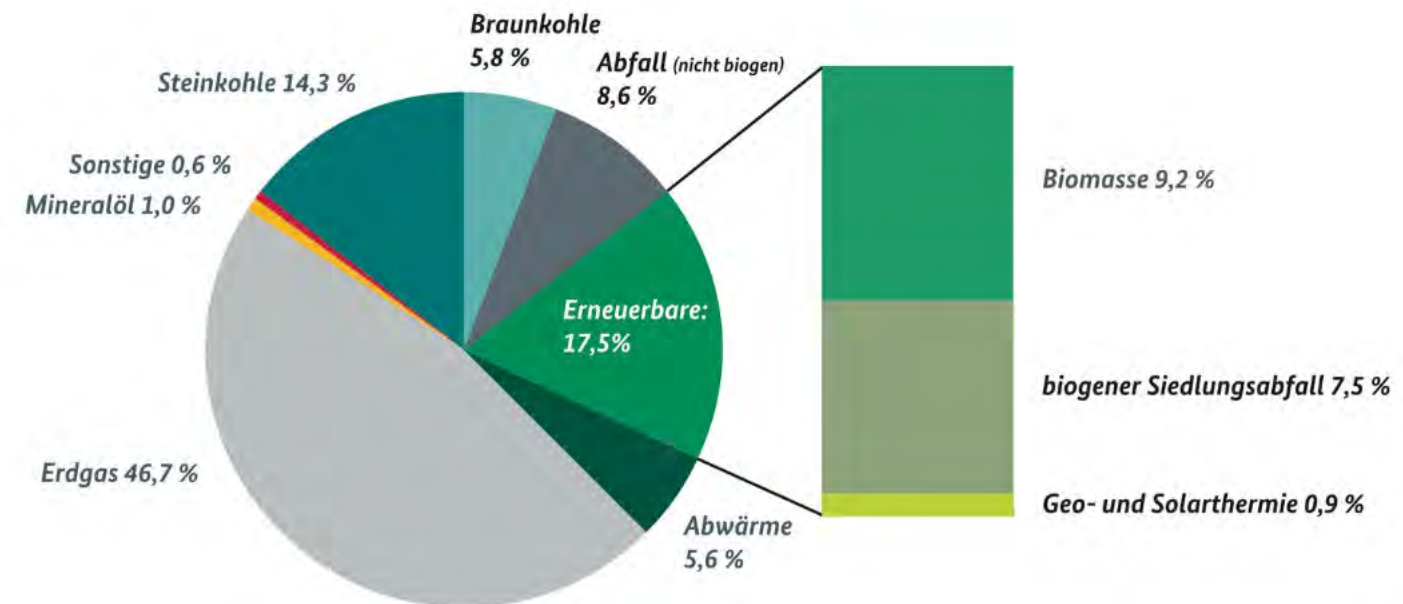
20.10.2023

Marie Hüneke, KLIMA³



Wärmenetze - Wo stehen wir?

- Wärmenetze tragen bundesweit mit einem Anteil von 9,5 % zur Wärmeversorgung bei
- In Städten mit Fernwärmenetzen liegen die Anteile deutlich höher
- Fernwärme kommt bislang überwiegend aus fossilen Quellen
- Anteil von Erneuerbaren Energien bei 17,5 %



Wärmenetze - Wo stehen wir?

- **Deutschland:**
Wärmenetze tragen bundesweit mit einem Anteil von 9,5 % zur Wärmeversorgung bei



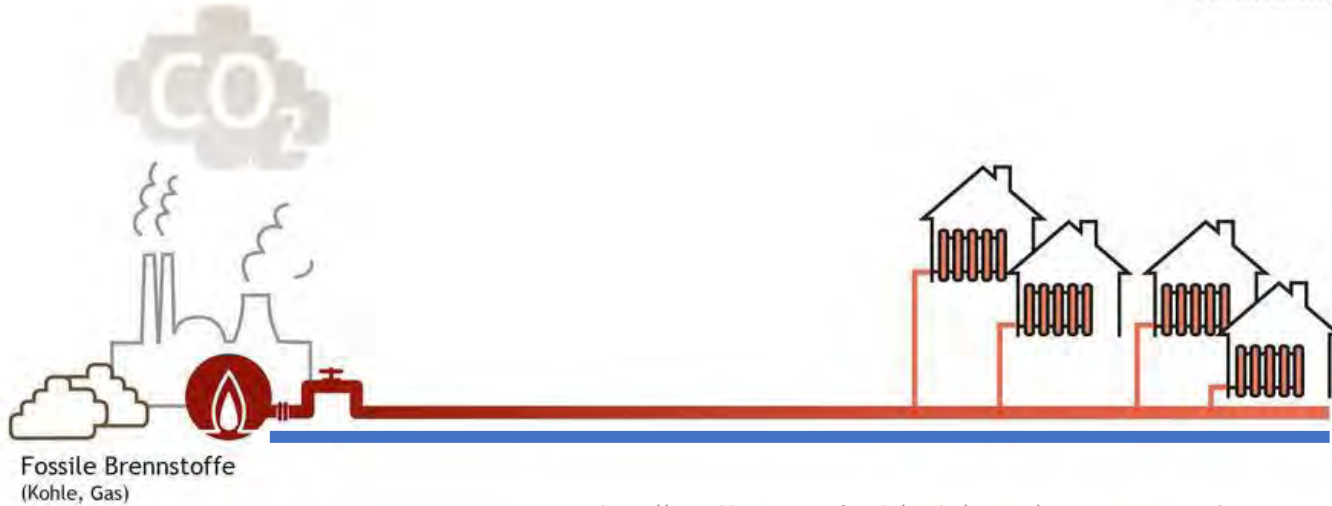
- **Österreich:**
deckt ca. 25 % des Raumwärmebedarfs über Wärmenetze



- **Dänemark:**
63 % der dänischen Haushalte werden mit Fernwärme versorgt
50 % EE in Fernwärmenetzen

Wärmenetz – was ist das?

Fernwärme



https://www.klimaenergie-frm.de/media/custom/3313_1059_1_g.JPG?1652960090



https://www.solarserver.de/wp-content/uploads/badenova_Waermeplus_Fernwaerme-Trasse_Waermenetz-800x450.jpg

- Hochtemperatur-Dampfnetze
- Kraftwärmekopplung
- Erweiterung der Wärmequellen
(Temperaturbereich 80 – 120 °C)

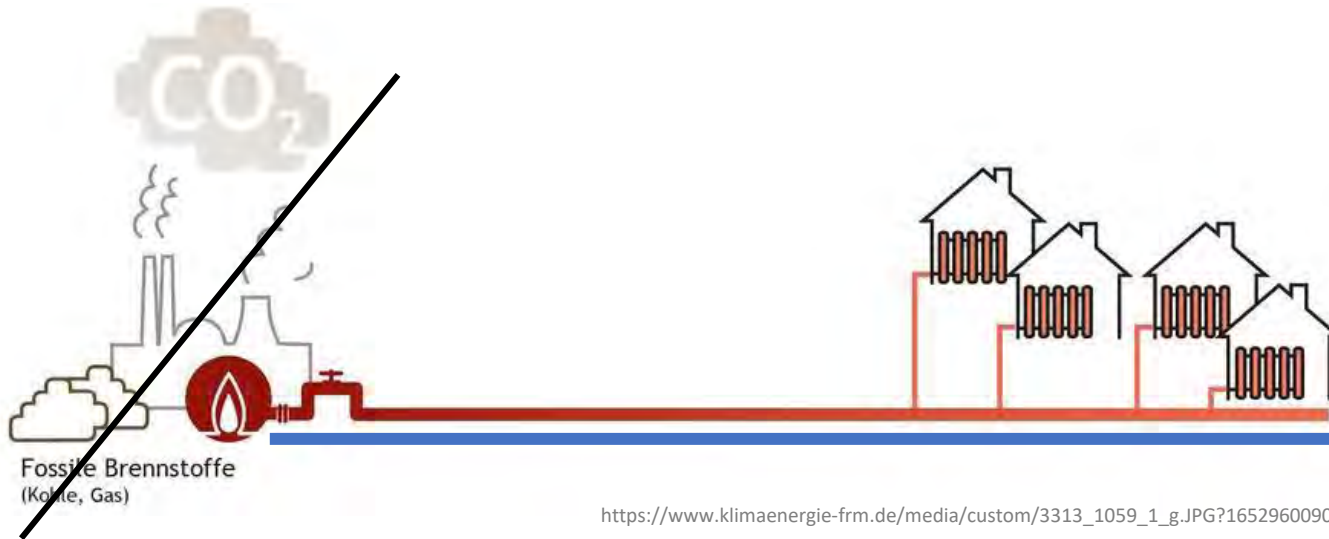


<https://www.egis-energie.de/wp-content/uploads/2023/01/egis-fernwaerme-header-2.jpg>

Herausforderungen für Wärmenetze

- Heizbedarf im Winter hoch - niedrige Lasten im Sommer
- Verteilverluste
- Anschlussdichte entscheidend (Fokus: dichtbesiedelte Gebiete)
- Die Entwicklung von Fernwärmenetzen und Fernwärmeerzeugung erfordert hohe Investitionen, die sich nur über einen langen Planungshorizont amortisieren
=> Monopolstruktur/ ein Versorger
=> lange Vertragslaufzeiten
- Wärme oft als Nebenprodukt der Stromgeneration

Wärmenetz der Zukunft



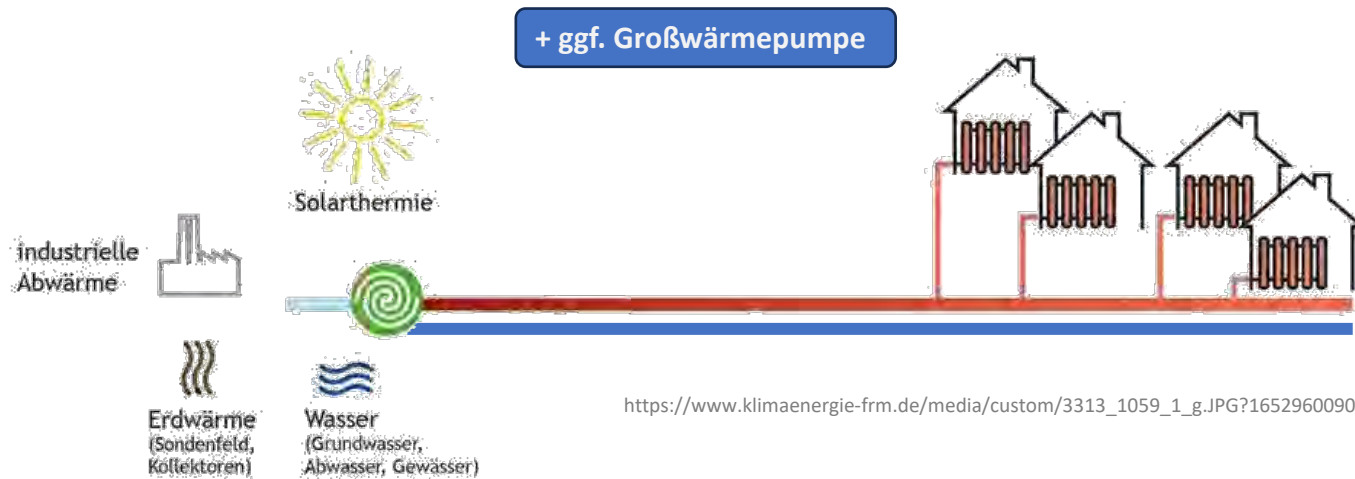
- Effizienzsteigerungen durch Senkung der Netzverluste
- Einbindung von Erneuerbaren Energien und Abwärme



Einbindung von niedrigen Quellentemperaturen

Wärmenetz der Zukunft

Integration von EE

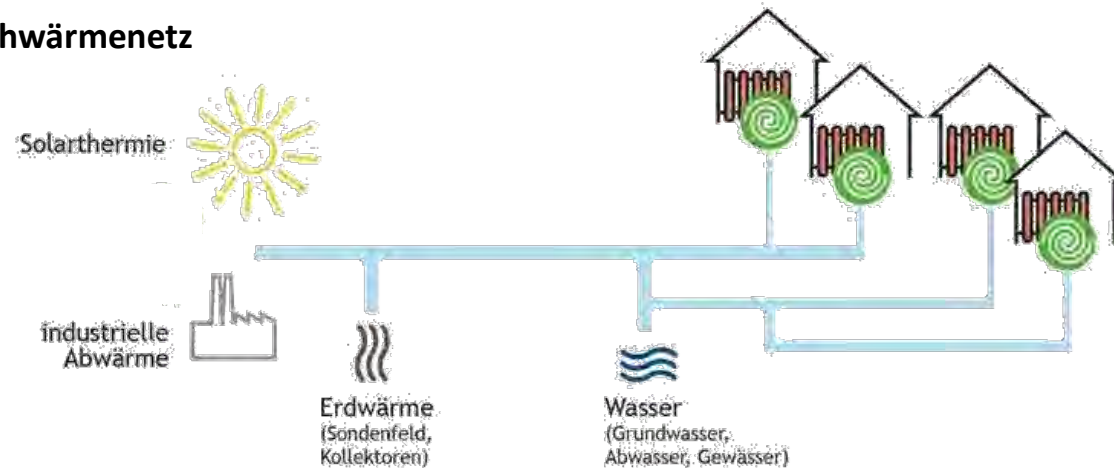


- Effizienzsteigerungen durch Senkung der Netzverluste
- Einbindung von Erneuerbaren Energien und Abwärme

Wärmenetz der Zukunft

Integration von EE

Kaltes Nahwärmenetz



https://www.klimaenergie-firm.de/media/custom/3313_1059_1_g.JPG?1652960090

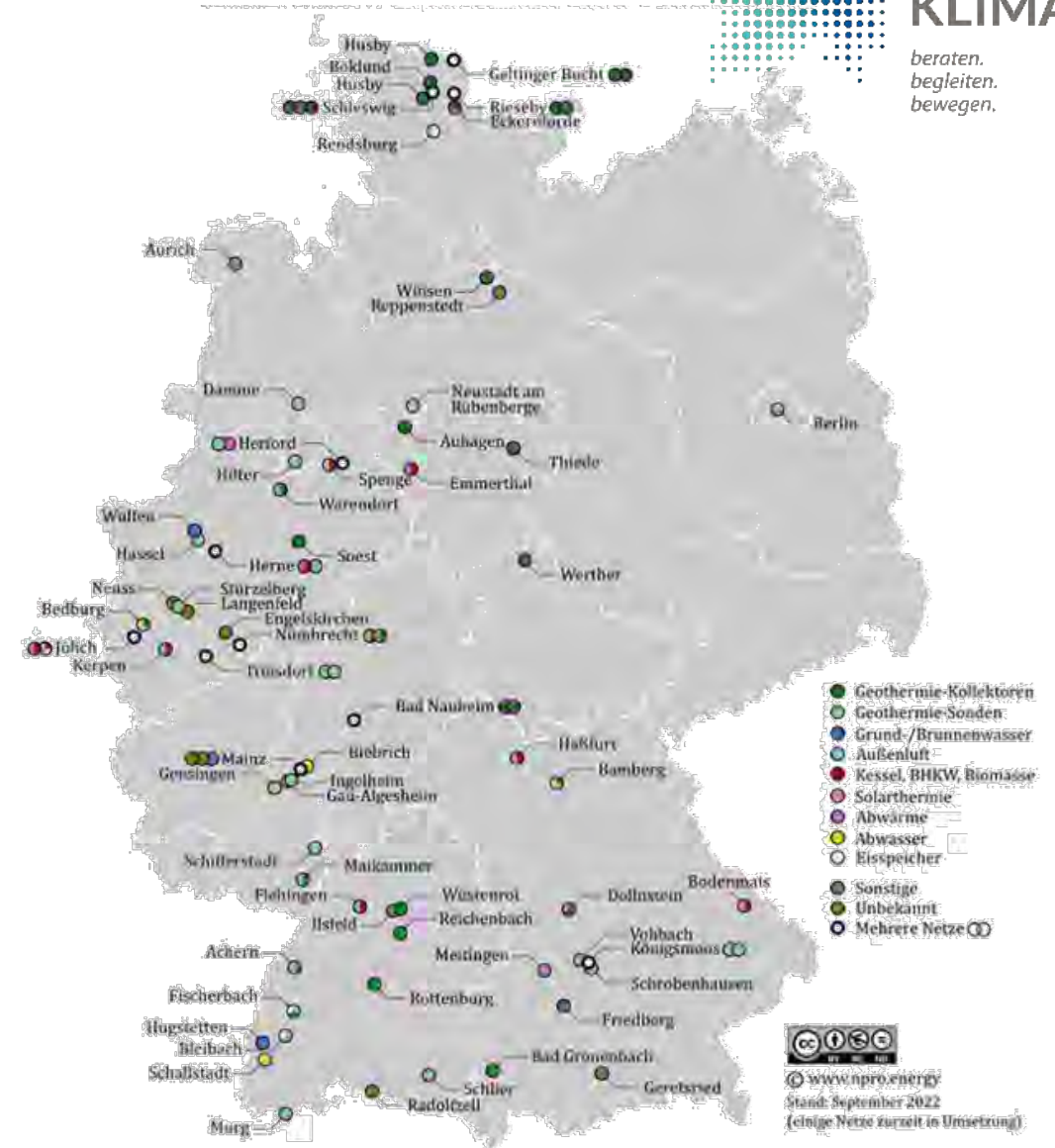
- „kaltes Wasser“ zirkuliert in einem Rohrnetz
- Temperaturbereich von ca. $-5 - 20^{\circ}\text{C}$
- Wärmepumpen in jedem Gebäude installiert, um das Temperaturniveau auf die benötigte Vorlauftemperatur anzuheben

Kaltes Nahwärmenetz - Vorteile

- + Niedertemperatur-Wärmequellen können integriert werden
- + Einsatz von ungedämmten Kunststoffrohren möglich
- + nahezu keine Wärmeverluste an das Erdreich
- + Es kann sowohl Kälte als auch Wärme bereit gestellt werden
- + Vorlauftemperatur des Netzes nicht abhängig vom Bedarf einzelner Gebäude
- + Kalte Nahwärmenetze einfacher modular erweiterbar

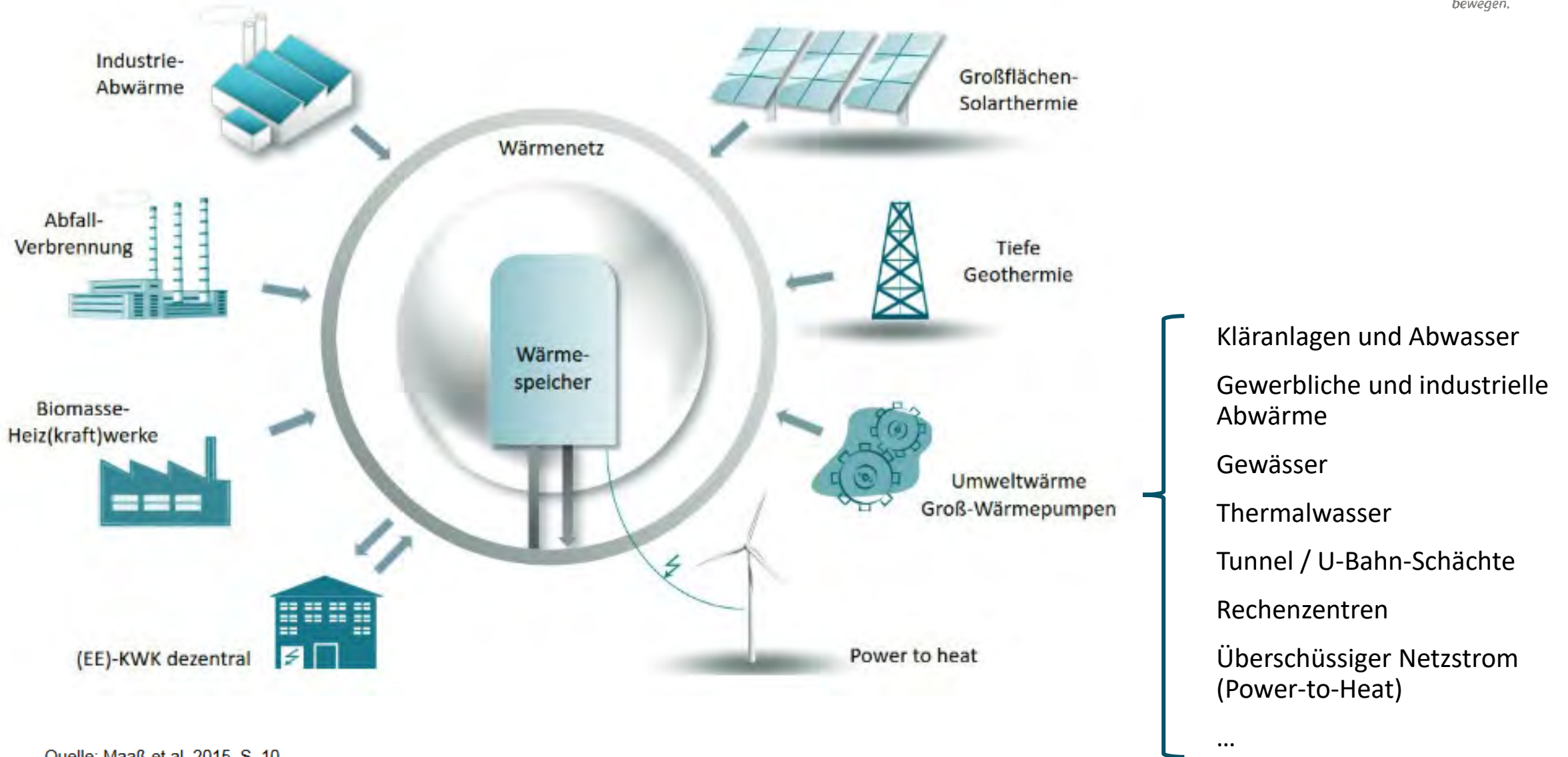
Kaltes Nahwärmenetz - Nachteile

- Höhere Massen- und Volumenströme
- Wärmeübergabestationen im Gebäude teurer, da sie Wärmepumpen umfassen
- Fehlt häufig an Planungs- und Betriebserfahrung
- Einsatz vor allem in Neubaugebieten



Kalte Nahwärmenetze in Deutschland

Wärmequellen für Wärmenetze



Solarthermie

- In den Sommermonaten ein Großteil der Energie für die Raumwärme und Warmwasserbereitstellung abgedeckt werden
- Einsatz von Wärmespeichern notwendig (Saisonalspeicher)

Beispiel Ackermannbogen München



Solarthermie

- In den Sommermonaten ein Großteil der Energie für die Raumwärme und Warmwasserbereitstellung abgedeckt werden
- Einsatz von Wärmespeichern notwendig (Saisonalspeicher)

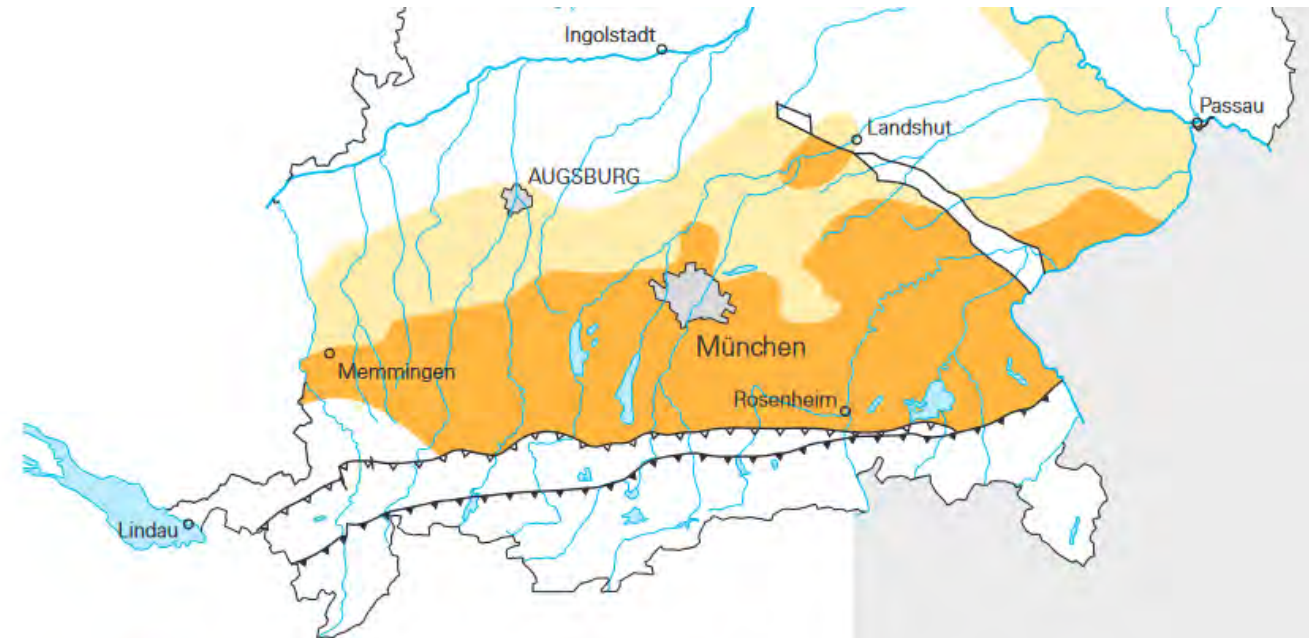
Beispiel Solarthermie Leipzig West








<https://zukunft-fernwaerme.de/solarthermie-leipzig-west/>

Tiefengeothermie

- Ab 600-800 m Tiefe Kostensprung bei der Erschließung
- Aufsuchungsaktivitäten, die Durchführung von Tiefbohrungen und die spätere Gewinnung von unterliegen dem Bergrecht
- Hohes Fündigkeitsrisiko und Erschließungsaufwand
- Deutschland im Bereich der Tiefengeothermie bisher untererkundet



-  Gebiete mit günstigen geologischen Verhältnissen für eine hydrothermale Wärmegewinnung
-  Gebiete mit weniger günstigen geologischen Verhältnissen für eine hydrothermale Wärmegewinnung (in der Regel zusätzlicher Wärmepumpeneinsatz erforderlich)
-  Umgrenzung des Landshut-Neuöttinger-Hochs
-  Nordrand der Faltenmolasse
-  Nordrand der alpinen Decken

0 25 50 75 km

(Quelle:
Bayerisches Landesamt für Umwelt)

Tiefengeothermie

Geothermieranlage Freiham

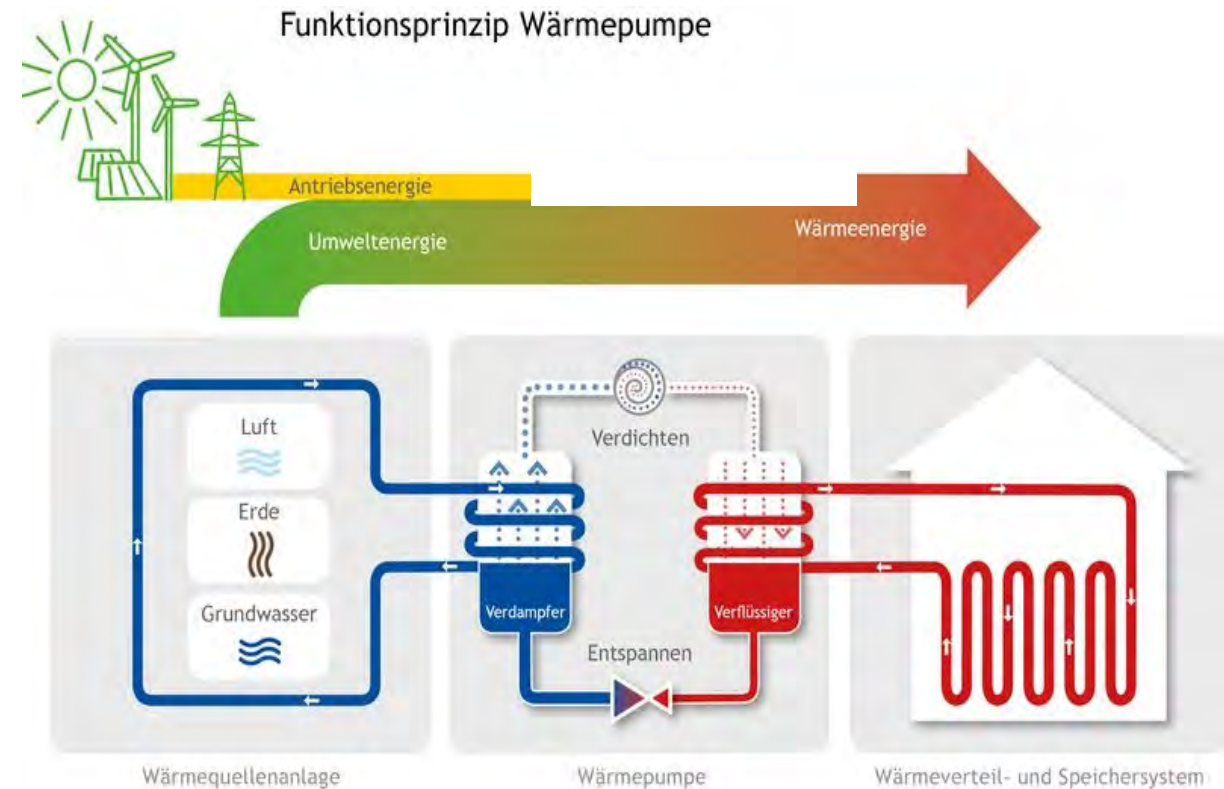


<https://www.tiefengeothermie.de/projekte/muenchen-freiham>

- Inbetriebnahme: 2016
- Bohrtiefe: 2.500m
- Temperatur: 90°C
- Leistung: 12 MW_{th}

Funktionsprinzip - Wärmepumpe

- Wärmeentzug aus Wärmequelle
- Temperaturerhöhung mit Hilfe von elektrischem Strom
- Energiequellen:
Luft, Grundwasser, Erdreich
- Je nach Wärmequelle
mit 1 kWh Strom Erzeugung Wärme von ca.
 - ca. 3,5 kWh (Außenluft)
 - ca. 4,5-5,5 kWh (Wasser/Erdwärme)
- Größenordnung Einfamilienhaus: 10 kW_{th}
- Einsetzbar für Heizen und Kühlen

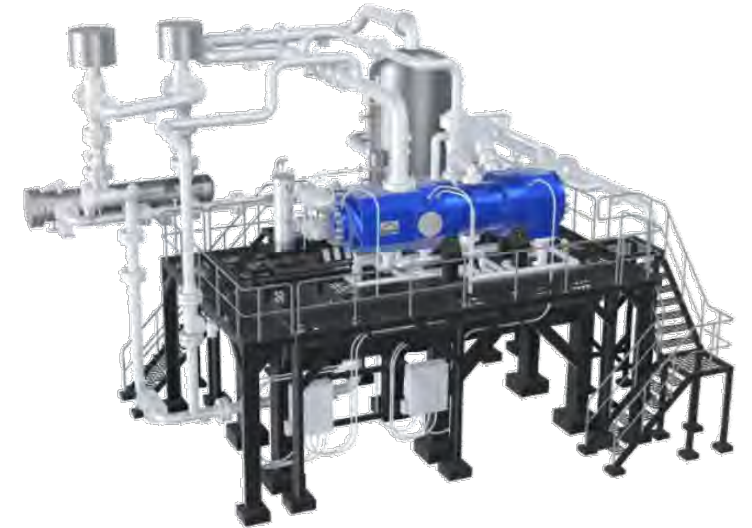


Großwärmepumpen

- Ab 500 kW (50 kW?!) bis in den zwei- bis dreistelligen MW-Bereich
- Möglichkeit der Kaskadenschaltung
- Auswahl geeigneter Wärmepumpen durch konkreten Anwendungsfall und Rahmenbedingungen vor Ort vorgegeben => Quelltemperatur, Senktemperatur (z.B. Wärmenetz)
- In Bezug auf ihre Dimensionen, ihre Komplexität, Druckverhältnisse und Platzbedarf eher mit BHKWs oder KWK-Anlagen zu vergleichen
- In der Regel Kompressionswärmepumpen
- Zur Effizienzsteigerung von Kompressionswärmepumpen und für einen optimalen Anlagenbetrieb haben sich eine Vielzahl unterschiedlicher Verschaltungsvarianten am Markt etabliert
- Netzdienlicher Betrieb möglich:
Anpassung an flexible und wahlweise wärme- oder stromgeführte Betriebsweisen

Beispiel Esbjerg - Dänemark

- Inbetriebnahme der weltweit größten Meerwasser-Wärmepumpe mit 70 MW
- Ergänzung der Wärmepumpe durch weitere Technologien: Holzsnitzel-Kraftwerk 48 MW (Pellets) + Rauchgasnutzung in Brennwertkessel (12 MW)
- Wärmespeicher: 45.000 Kubikmeter Wasser (45 Millionen Liter)
- Einsatz von CO₂ als Kältemittel
- 4.000 l Wasser/ Sekunde aus dem Hafenbecken (2 Entnahmestellen); 2-3 Grad Wärme wird entzogen; abgekühltes Wasser fließt 700 Meter entfernt wieder in die Nordsee zurück
- Wärmenetz wird auf ca. 90 Grad gebracht



Zwei MAN ETES-Wärmepumpensysteme werden die Wärmeversorgung von Esbjerg dekarbonisieren.

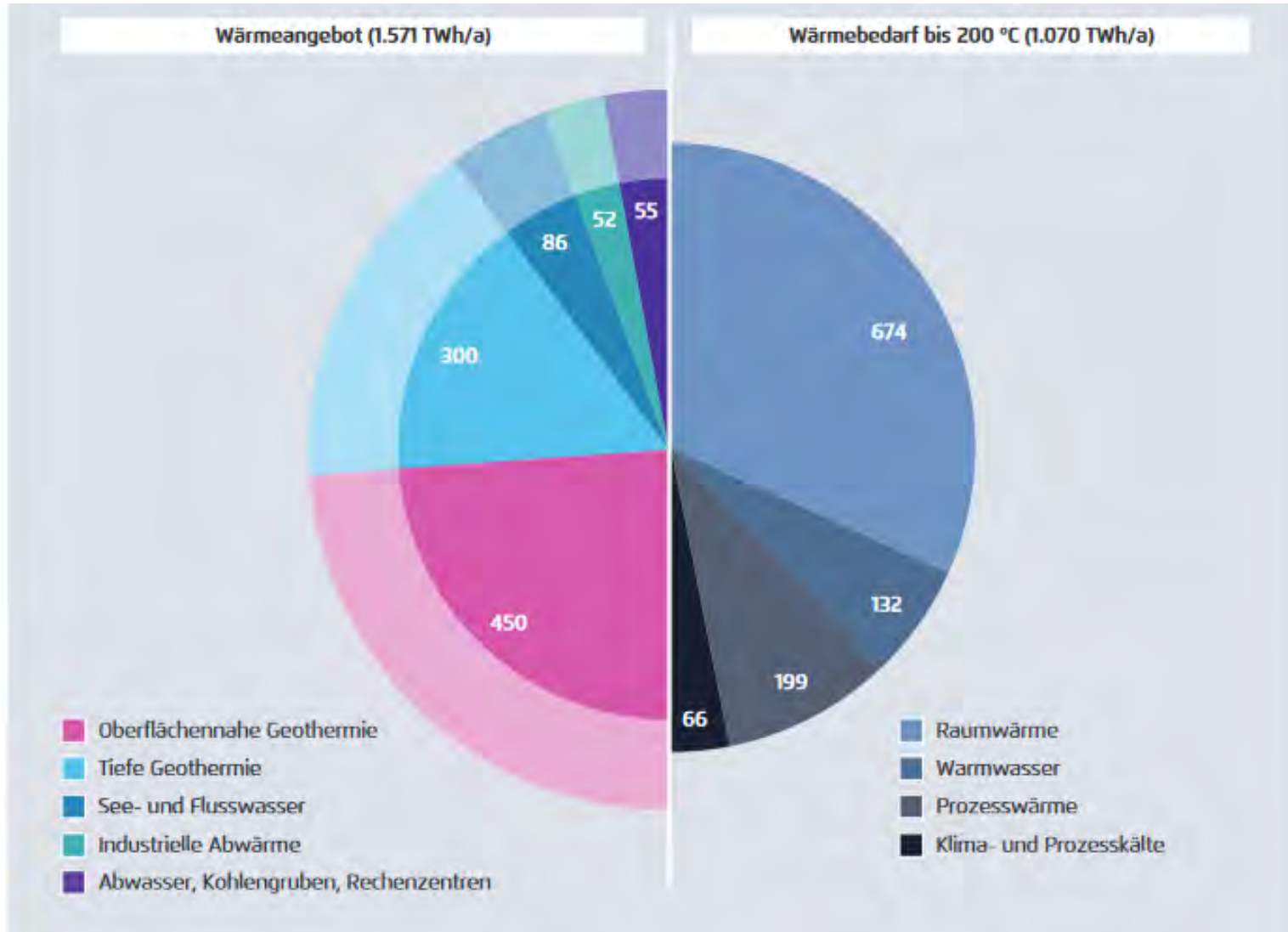
Beispiel Esbjerg - Dänemark



Beispiel Esbjerg - Dänemark



Vollständige Deckung des Wärmebedarfs durch Wärmepumpen



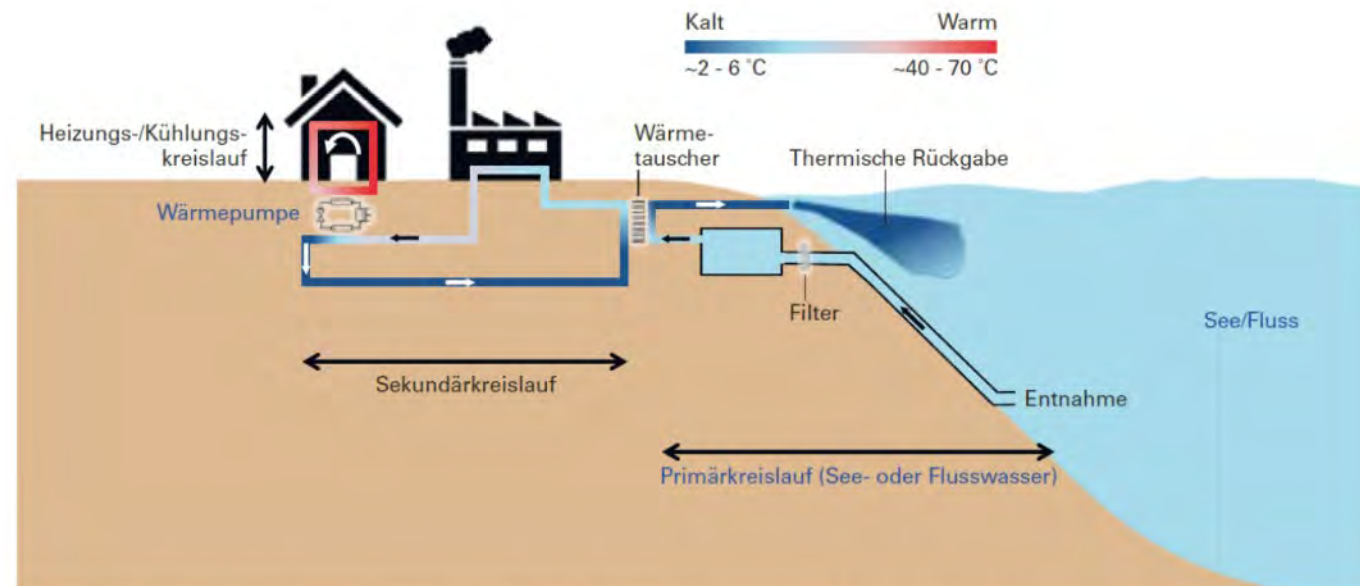
Gegenüberstellung des möglichen Wärmeangebots durch Wärmepumpen und der Wärmebedarfe bis 200 °C in Deutschland (ohne Wärmequelle Umgebungsluft)

Zusammenfassung Großwärmepumpen

- Nicht **für alle**, aber für viele Fälle!
- Großwärmepumpen für Fernwärmeanwendungen sind bereits heute im Temperaturbereich der Fernwärme am Markt verfügbar
- Starke Technologieentwicklung erweitert Einsatzbereich stetig
- Herausforderung Fachkräftemangel bei Installation und Wartung
- Nicht die alleinige, aber eine der wichtigsten Schlüsseltechnologien im Wärmesektor
- Aktuelle Herausforderungen betreffen vor allem die Genehmigungsverfahren: Wärmequellen, Wärmesenken und die Technologie
- Hohe Absatzzahlen und Standardisierung senken Investitionskosten mittelfristig
- Klare Investitionssignale nötig
- Einsatz abhängig von Entwicklung Gas- und Strompreis

Gewässerthermie aus Oberflächenwasser

- Nutzung der Umweltwärme aus Seen, Flüssen und Meerwasser
- Die Temperaturen schwanken jahreszeitlich sehr stark und liegen etwa bei 4 bis 25 °C
- Wasser lediglich abgekühlt und nicht stofflich umgesetzt
- Wasserrechtliche Genehmigung notwendig
- Ökologie / Temperaturveränderungen im See abhängig von:
 - Temperaturdifferenz zwischen Entnahme- und Rückleitungswasser
 - Entnahme- und Rückleitungstiefe
 - entnommene Wassermenge
 - Größe des Gewässers



Zusammenfassung Gewässerthermie

- Maßnahmen gegen Bewuchs zu ergreifen (z.B. durch Muscheln)
- Die Investitionskosten sind hoch und amortisieren sich erst nach längerer Betriebszeit
- für Gewässerwärmequellen in Deutschland gibt es noch kein Kataster
- Komplexität und Unbekanntheit der Genehmigungsprozesse
- Keine weiterführenden fachlichen Hilfestellungen zur Thematik von Verbänden o.ä.

Energiewende

Wärme aus dem Ammersee

11. Oktober 2023, 15:50 Uhr | Lesezeit: 2 min



Der See als Energiequelle: Das Wasser könnte Wärme für die Gemeinden am Ufer liefern. Entsprechende Modelle werden gerade in Schondorf diskutiert. (Foto: Arlet Ulfers)

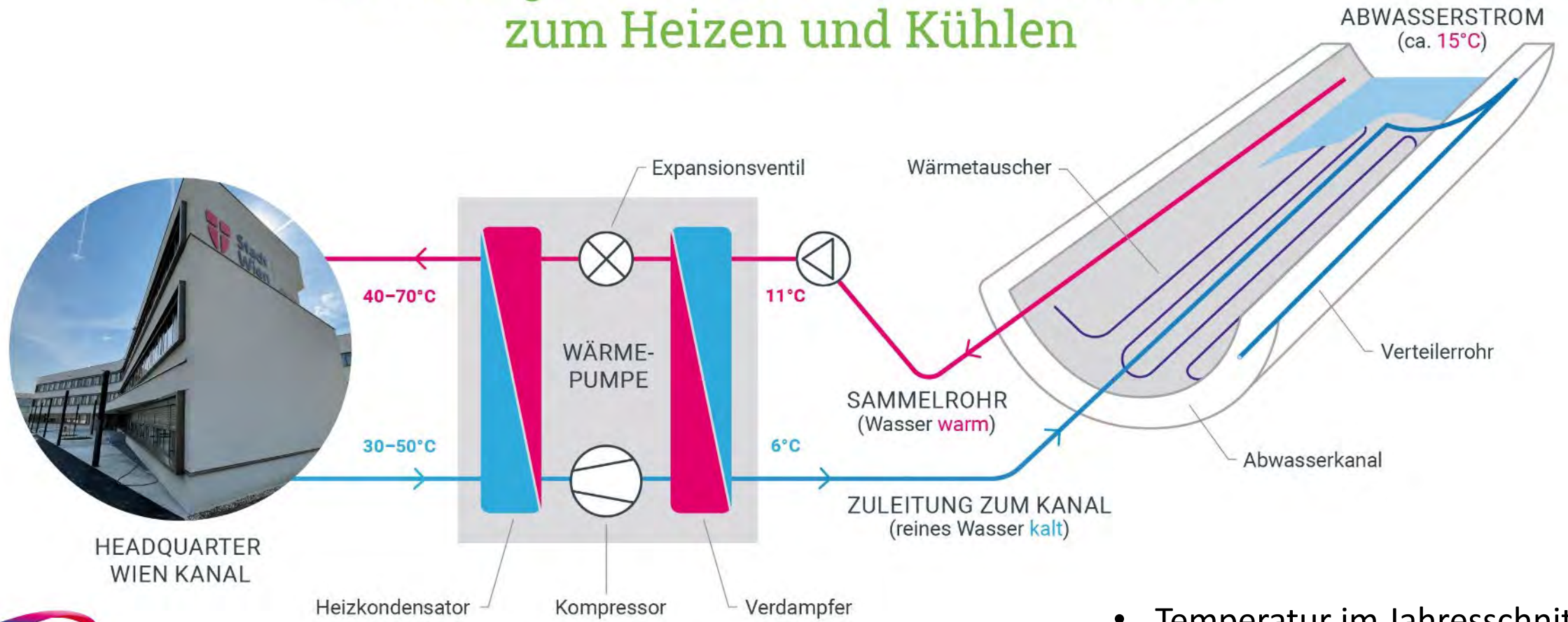
Abwasser und Kläranlagen

- nahezu flächendeckend verfügbare Wärmequelle mit geringen Temperaturschwankungen
 - ca. 17–20 °C im Sommer
 - ca. 10–12 °C im Winter
- Die Effizienz ist im Winter in der Regel besser als bei Luft oder Gewässern als Wärmequelle
- Häufig örtliche Nähe zu Wärmeabnehmern gegeben
- Volumenströme variieren zeitlich, nur ein Teil der Potentiale erschließbar
- Reinwasser in Kläranlagen muss vor Kältemitteleintrag geschützt werden (strengere Auflagen als bei Gewässern)

- Abwasserkanäle stark schwankendes Wasserangebot
- Verschmutzungen durch biologische Ablagerungen

Abwassernutzung - Wien

Nutzung der Abwärme von Abwasser zum Heizen und Kühlen

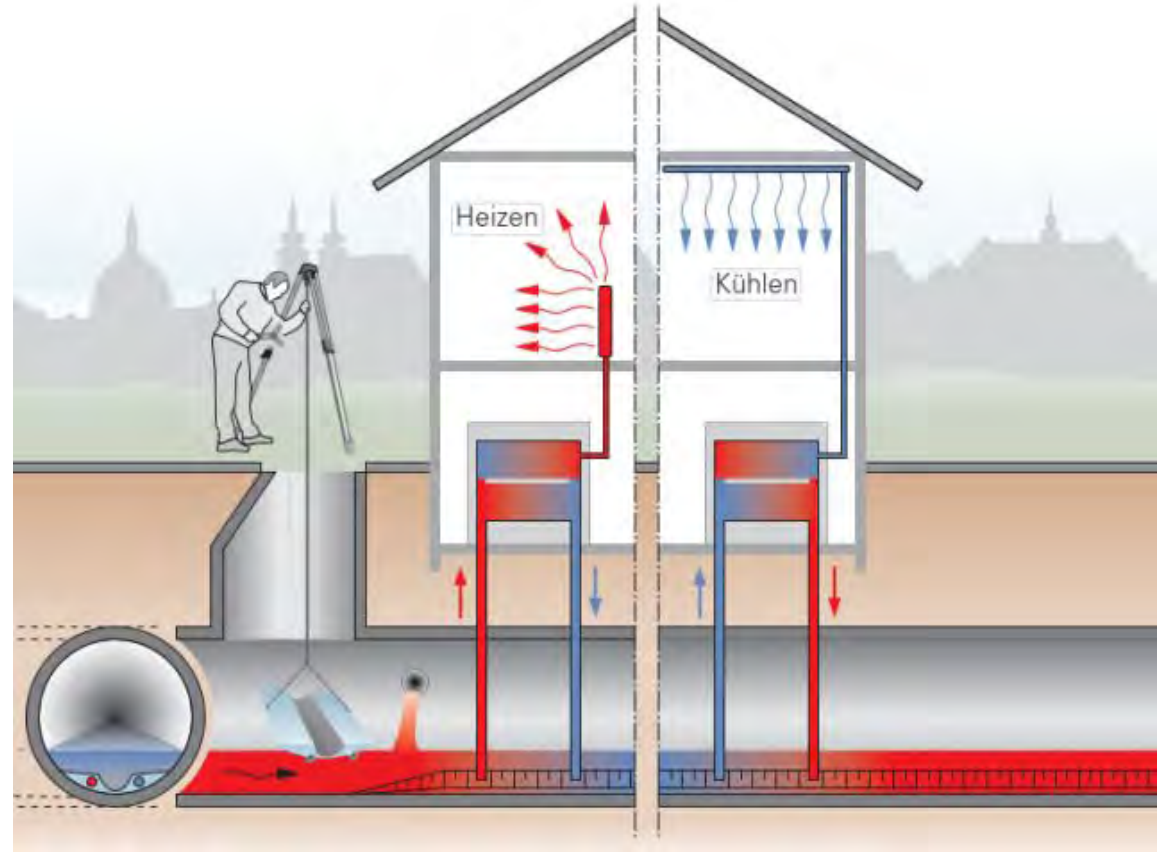


- Temperatur im Jahresschnitt von 16°C (im Winter ca. 11°C)

Abwassernutzung - Wien



<https://www.wien.gv.at/umwelt/kanal/images/waermeaustauscher-gr.jpg>



<https://www.wien.gv.at/umwelt/kanal/images/waermeaustauscher-skizze-gr.jpg>

Oberflächennahe Geothermie

- Oberflächennahe Geothermie bis 400 m Tiefe
- Bergbaurechtliche Genehmigung erforderlich
- Zentral: Schutzgut Wasser
- Erdwärmesonden: geschlossene Systeme, keine direkte Grundwassernutzung (Frostschutzmittel!)
- Bohrung zur Grundwassernutzung: offene Systeme mit strenger Regulierung
- Ganzjährig stabile Temperaturen
- Flächenkollektoren für GWP weniger geeignet
- Planungs- und Erschließungsrisiko relativ gering
 - Erprobte Standardtechnologien
 - oberflächennahe Untergrund gut erkundet



Industrielle Abwärme

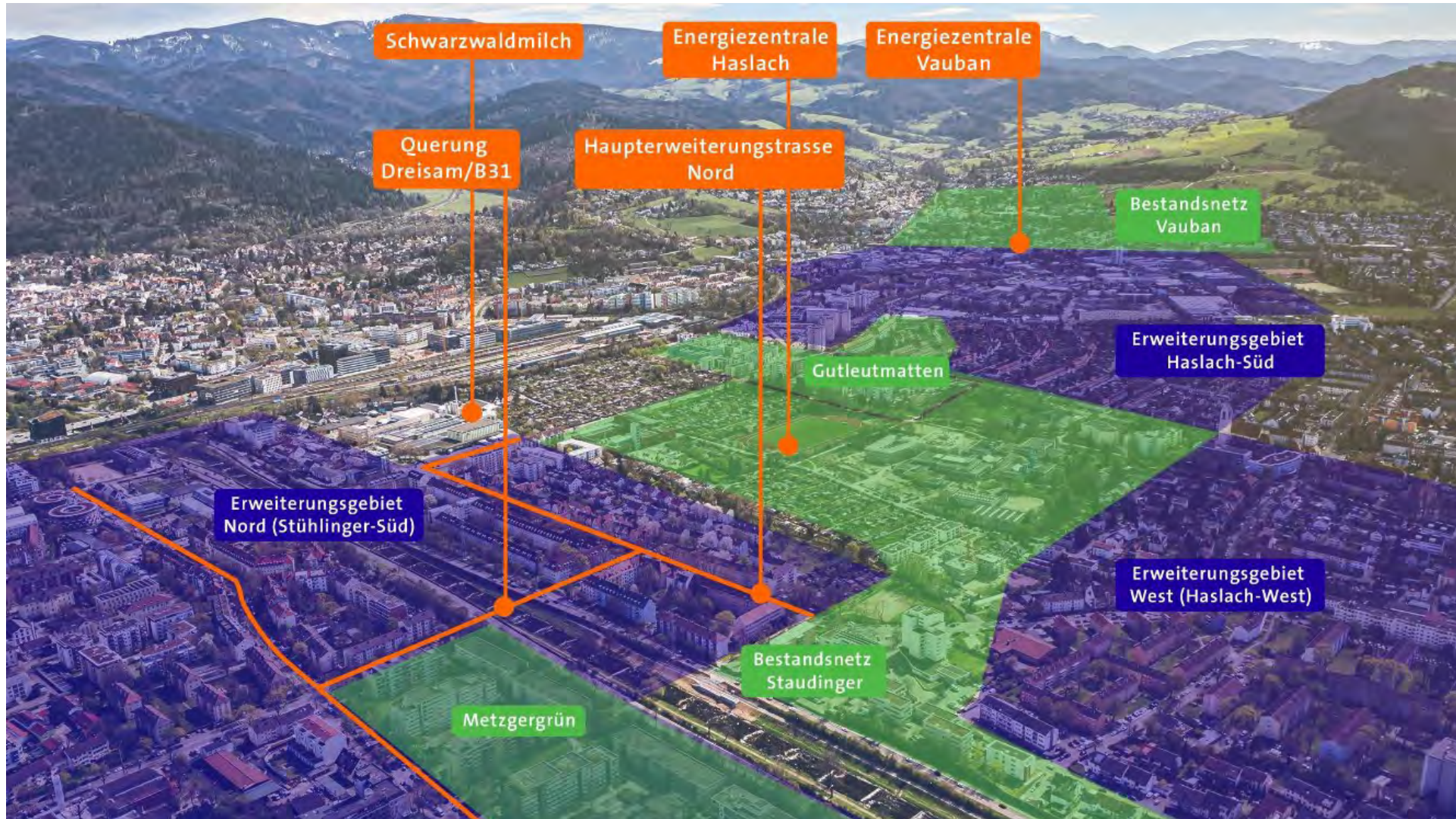
- Große Menge auf unterschiedlichsten Temperaturniveaus
- Interne Nutzung und Zuführung zu den Industrieprozessen, erst am Ende der Kaskade Abwärmennutzung für Wärmenetze
- Wärme stellt ein Kuppelprodukt dar
- Anforderungen an einzuhaltende Temperaturdifferenzen und Stoffströme
- hoher Abstimmungsbedarf zwischen den Wärmeabnehmern und den Industrieunternehmen
- Back-Up-Lösung notwendig (Umstellung oder Einstellung von Industrieprozessen)
- Fossiler „Lock-In“ zu beachten

Industrielle Abwärme – Freiburg-Süd

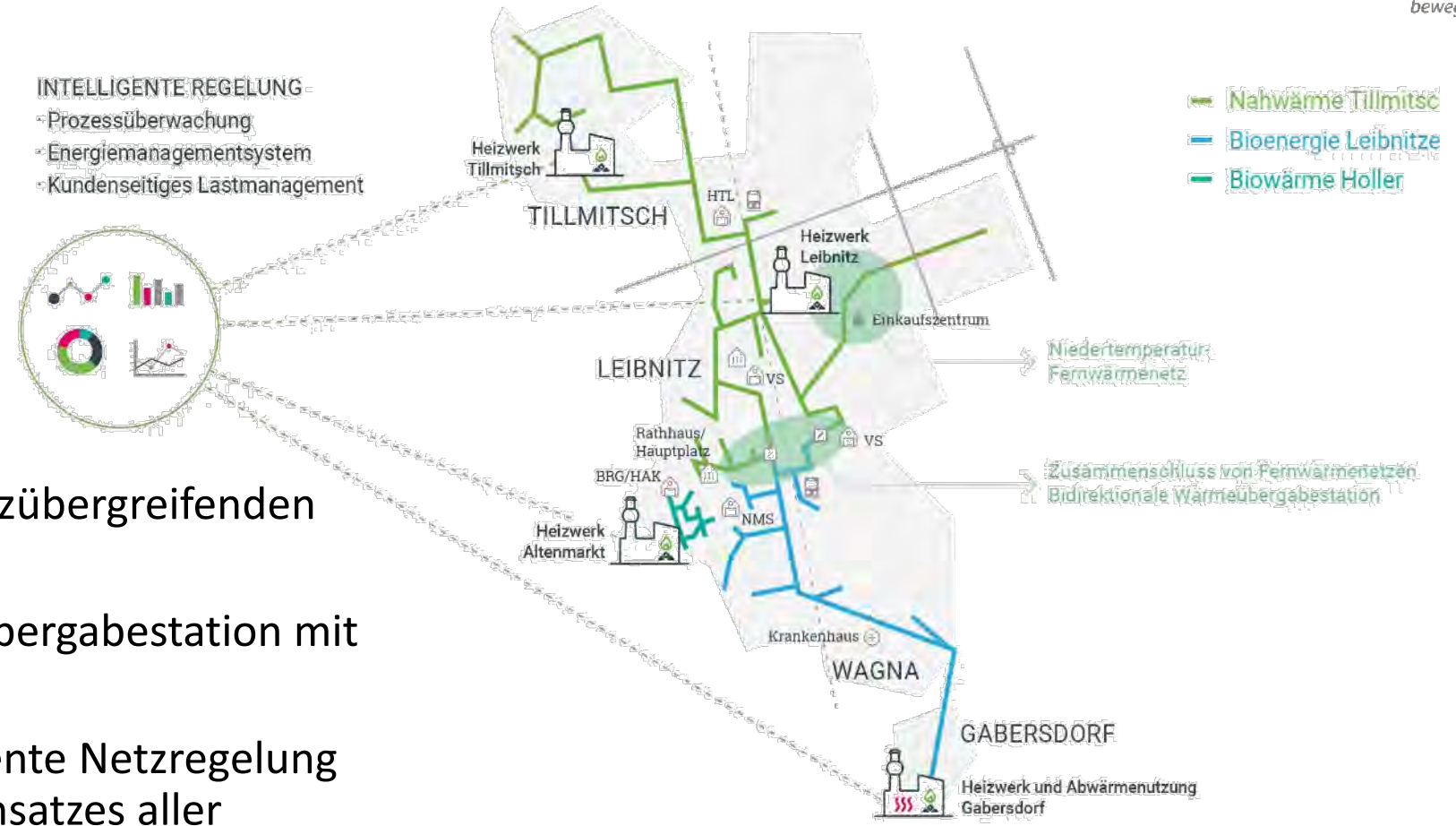
- Molkereibetrieb
- Waschen von Mehrweggläsern => Abwärme mit Temperaturen von 20-25 °C
- Rückkühlwärme des Kälteprozesses und die dem Abwasser entzogene Wärme mit Hilfe von Wärmepumpen auf bis zu 85 Grad erhitzt.
- Bis zu 3,75 Megawatt industrieller Abwärme sollen künftig jährlich so aufbereitet und über eine große Rohrbrücke in das bestehende Wärmeverbundnetz eingespeist werden



Industrielle Abwärme – Freiburg-Süd



Exkurs: Zusammenschluss von Wärmenetzen



- Ermöglichung eines netzübergreifenden Austauschs
- Bidirektionale Wärmeübergabestation mit 4 MW
- Übergeordnete intelligente Netzregelung zur Optimierung des Einsatzes aller Wärmeerzeuger im Netz
- 9 % Betriebskosteneinsparung und 45 % CO₂-Einsparung erwartet

Abwärme aus Rechenzentren

- Zunehmende Bedeutung auf Grund der fortschreitenden Digitalisierung trotz Effizienzsteigerungen
- Voraussetzung: örtliche Nähe zu Wärmeabnehmern
- Strombedarfsdeckung aus EE ab dem Jahr 2024 zu 50 %, ab 2027 zu 100 % (Energieeffizienzgesetz EnEFG)
- Energieverbrauchseffektivität von mindestens 1,3
- Je nach Kühlkonzept unterschiedliche Temperaturen
 - bis ca. 30°C luftgekühlt
 - bis ca. 60°C flüssigkeitsgekühlt
- Extrem konstante Wärmequelle

Luft als Wärmequelle

- Überall verfügbar
- starke jahreszeitliche Schwankungen
- niedrige Temperaturen in der Heizperiode
- große Luftmassen müssen bewegt werden; Thema Lärm



Foto: Aalborg CSP

Der schlüsselfertige EPC-Vertrag umfasste eine 1,2-MW-CO₂-Wärmepumpe, die Erweiterung des bestehenden technischen Gebäudes und die Integration in das bestehende Fernwärmenetz.

Wasserstoff für Wärmenetze

- Zentral: Einsatz von grünem Wasserstoff
=> wird per Elektrolyse mit Strom aus erneuerbaren Quellen hergestellt
- Nutzungsmöglichkeiten in Wärmenetzen
 - Nutzen der Abwärme eines Elektrolyseurs in Wärmenetzen
 - Einsatz von Wasserstoff in Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK)
 - Einspeisen von Wasserstoff in das bestehende Gasnetz
- Über den gesamten Prozess von der Erzeugung der Energie, ihrer Speicherung, eventuellem Transport und der erneuten Umwandlung von Wasserstoff in Strom kommt lediglich etwa ein Viertel bis ein Drittel in der Anwendung an

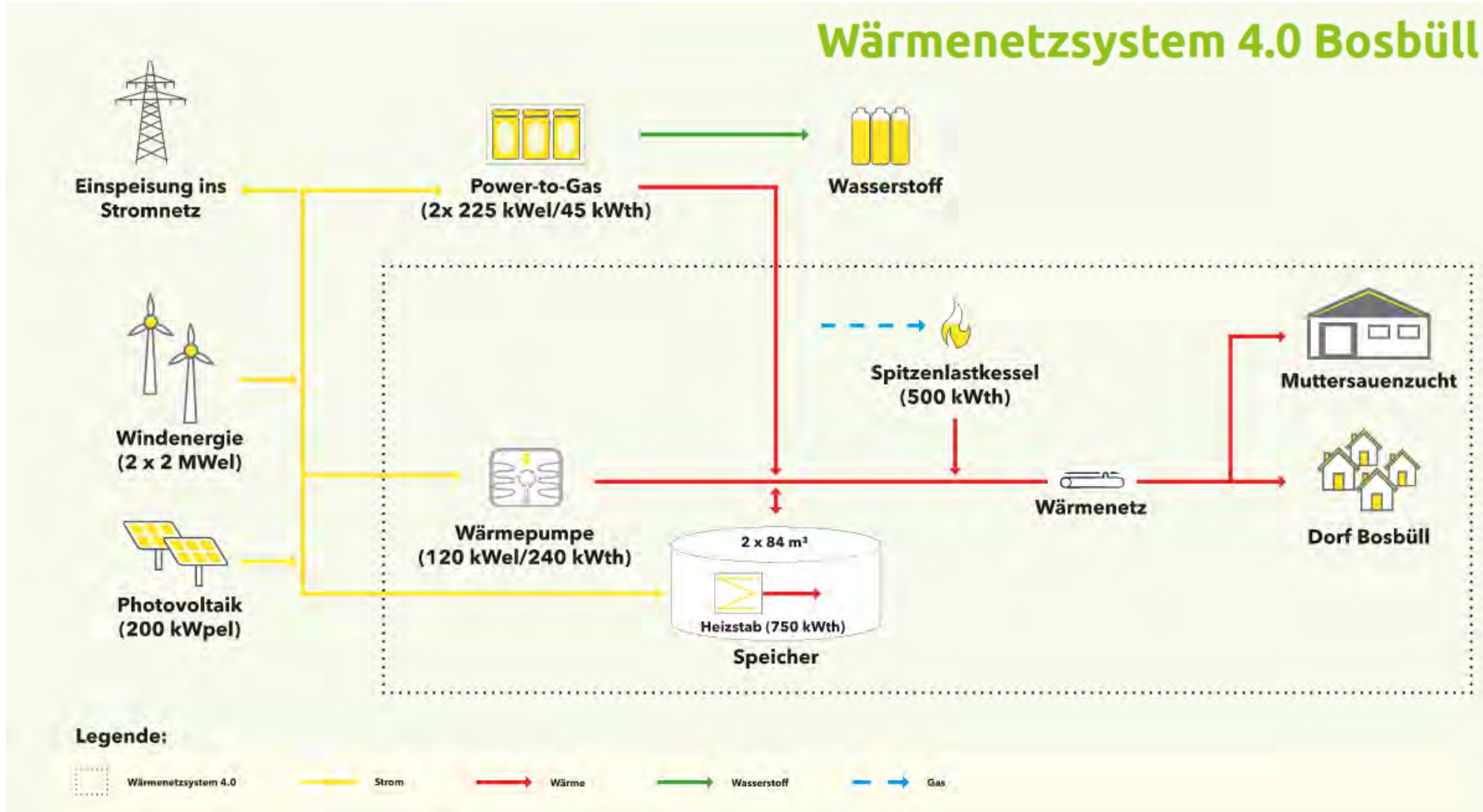
Exkurs: Wasserstoff in Gasnetzen

- Wasserstoff einige problematische Eigenschaften:
 - sehr flüchtig
 - leicht entzündlich
- Darf in geringen Maßen ins bestehende Gasnetz eingespeist werden (feste Einspeisekriterien; zulässiger Anteil aktuell bei 10 %)
- Pilotversuche zeigen aber, dass auch höhere Anteile im Erdgasnetz möglich wären
- Umstellung grundsätzlich möglich, aber Herausforderung (z.B. Verdichter max. 5 %)
- Beimischung in Gasnetzen steht in der Kritik:
 - grüner Wasserstoff gefragtes gut (Einsatz in z.B. in Stahl- oder Zementindustrie)
 - Stoffliche Eigenschaften von Wasserstoff gehen bei Beimischung verloren
 - effizientere und kostengünstigere Hebel für Wärmeversorgung vorhanden



Warten Sie nicht auf Wasserstoff für Ihre Heizung!

Wasserstoff in Wärmenetzen



Wasserstoff in Wärmenetzen

Wärmenetzsystem 4.0 Bosbüll



https://www.unendlich-viel-energie.de/media/image/80591.GP_JOULE_Eroeffnung_Wasserstofftankstelle_Niebuell.jpg

Wasserstoff in Wärmenetzen

Wärmenetzsystem 4.0 Bosbüll



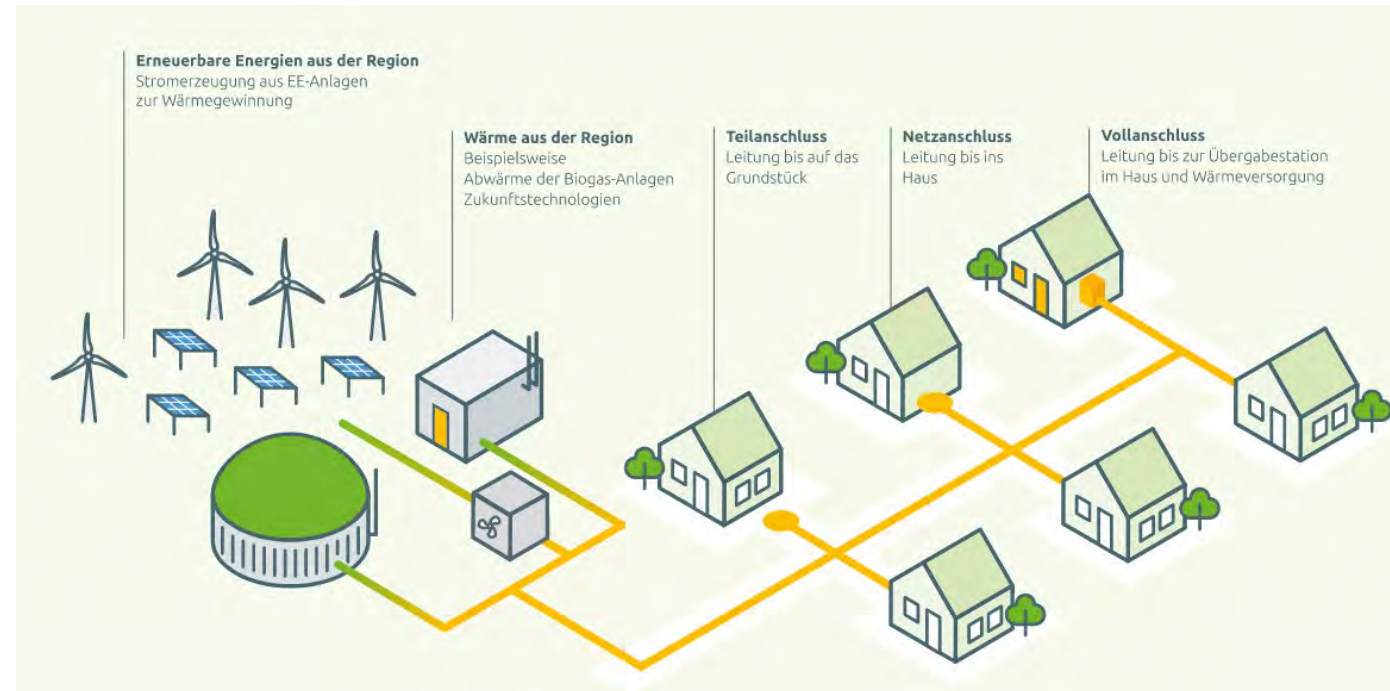
Im nordfriesischen Bosbüll errichtete GP JOULE 2020 im Rahmen des Projekts eFarm einen Elektrolyseur, der aus Wind- und Solarstrom Wasserstoff herstellt. (Foto: GP JOULE)

Wärmenetze – Wo geht die Reise hin?

- Dekarbonisierung der Wärmenetze rückt immer mehr in den Fokus
- Wärmenetze müssen sich an den Vorhandenen Quellen und Senken ausrichten
- Wärmenetze müssen effizienter, kälter, flexibler und digitaler werden
- Massiver Ausbau von Wärmenetzen erforderlich (Wärmeleitungskilometer und Netzanschlüsse)
- Zusammenschluss bestehender Wärmenetze wichtig (Stichwort: Wärmeverbund)
- Die Preisentwicklung fossiler Energieträger hat zentralen Einfluss auf die Transformationsgeschwindigkeit von Wärmenetzen
- Wärmenetze als zentraler Baustein der Sektorenkopplung (Speicherung)
- Einsatz von Wärmespeichertechnologien notwendig
- Verbraucher/ Konsumenten rücken immer mehr in den Fokus (Prosument, Rücklaufoptimierung)
- Genehmigungsverfahren müssen vereinheitlicht und vereinfacht werden

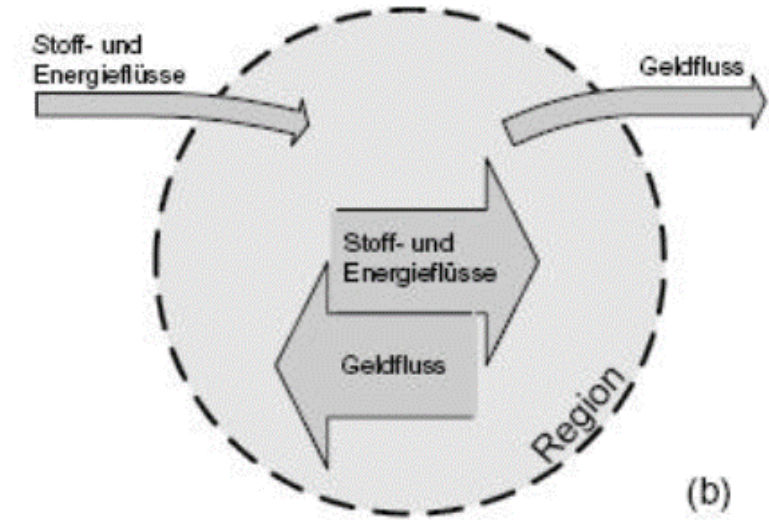
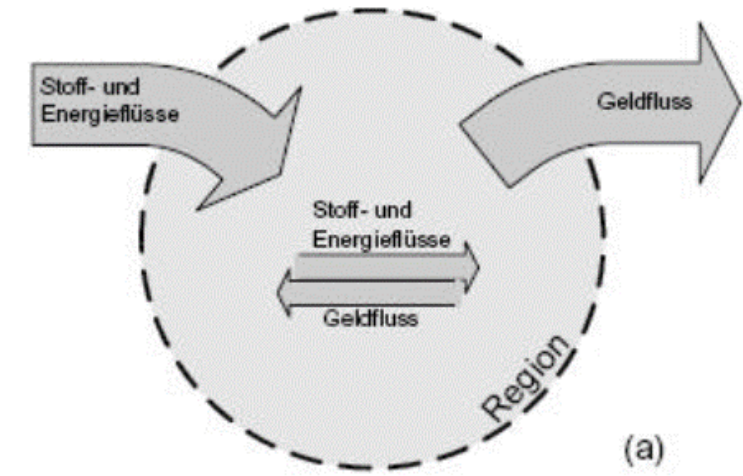
Zukünftige Wärmenetze – aus Sicht der Nutzer

- Wenig Platzbedarf im Gebäude
- „Plug-and-Play“-Lösung
- Regionale und unabhängige Versorgungsoption (starke Nachfrage!)
- Kommunale Wärmeplanung als Planungstool
- Verantwortung der Dekarbonisierung liegt beim Netzbetreiber (GEG, KWP)
- Beteiligungsmöglichkeiten an der Wärmewende (Bürgerenergie)



Zukünftige Wärmenetze – aus kommunaler Sicht

- Nutzung Regionaler Ressourcen
- Wertschöpfung und Know-How in die Region
- regionale Kenntnisse und Beiträge der Schlüssel zu einer guten Wärmeplanung
- Kommunale Wärmeplanung als Tool zur Identifikation netzgebundener Potentiale nutzen!
- Wärmeversorgung in kommunale Hand / Hand der Verbraucher
- Vorhandene Förderprogramme nutzen (und optimieren)
- Zukunftsfest:
Lange Lebensdauer und Energie- und Technologieoffen
- Synergien nutzen (Strom- und Glasfaserausbau etc.)
- Kreativ sein und möglich machen



Innovative Wärmenetze - von multivalent bis Wasserstoff -

„Eine Patentlösung für alle Wärmenetze gibt es nicht. Es müssen immer individuelle Lösungen gefunden werden, die zu den regionalen Gegebenheiten passen.“

Joachim Kelz vom AEE – Institut für Nachhaltige Technologien



VERBAND KOMMUNALER
UNTERNEHMEN e.V.

LANDESGRUPPE BAYERN



› WÄRME UND WOHNEN WEITER DENKEN – KOMMUNALE PLANUNGSHOHEIT SICHERN

Gunnar Braun, Geschäftsführer VKU-Landesgruppe Bayern

Fachgespräch Kommunale Wärmeplanung, Klima³ Energieagentur



Gilching, 20.10.2023

DIE KOMMUNALEN
UNTERNEHMEN



Wer ist der VKU?

VKU in Zahlen

	VKU gesamt		LG Bayern	
Mitglieds- unternehmen	> 1500		215	
Umsatzerlöse	123 Mrd. Euro		17,8 Mrd. Euro	
Investitionen	13,6 Mrd. Euro		2,5 Mrd. Euro	
Beschäftigte	283.000		41.000	

Quelle: Auf Basis VKU-Zahlen Daten Fakten 2022;
zzgl. Aktualisierungen

- › **10 Jahre Debatte zur kommunalen Planungshoheit**
- › **Energiewende erfasst auch kommunale Wärmewende**
- › **Freiraum behalten über kluge Wärmeplanung**
- › **Fazit**

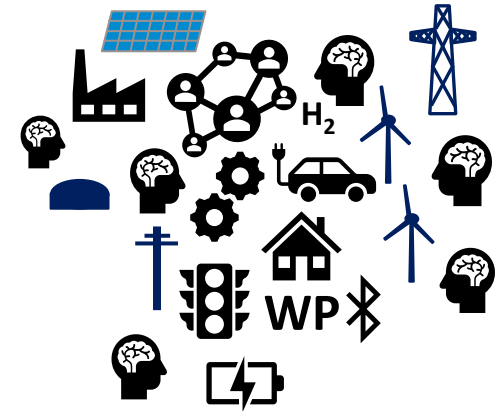
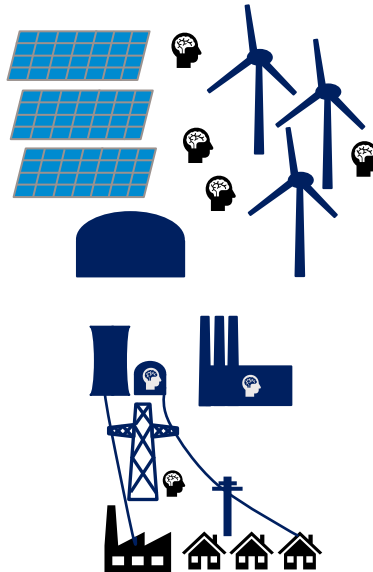
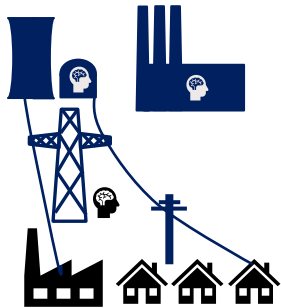
Veränderung der Energiewelt – jenseits aller Krisen

Reale Energiewelt

gestern

heute

morgen



Grundlegender Wandel

Gleicher Nutzen bei weniger Energie- und Flächenbedarfen

Anwendung	Effizienz (Reboundeffekt!)	Neues Verfahren (Wechsel zu Strom)	Prozessänderung
Dämmung	1 : ~ 2		
Weißer Ware	1 : ~ 1,5		
Wärmepumpe		1 : ~ 4	
Geothermie		1 : ~ 25	
Elektromobilität		1 : ~ 3	
Holzbau (statt Stahl & Zement)		1 : x?	
Pfandsystem Glas statt Glascontainer			1 : ~ 50
Carsharing			1 : 4 bis 1 : 10
Wasserstoff		~ 10:7	

Die Verhältnisse in der Tabelle geben das Maß der Primärenergieeinsparung wieder nach gängigen, öffentlich zugänglichen Angaben. Teils eigene Abschätzungen. Wasserstoff bedarf zusätzlicher Primärenergie.

› 10 Jahre Debatte zur kommunalen Planungshoheit

Kommunale Planungshoheit

Von 10 H 2014 bis Privilegierung der PV im Außenbereich 2023



Städte wehren sich gegen Erleichterungen für Solarfelder

5. Juli 2023, 15:44 Uhr | Lesezeit: 1 min



Eine Freiflächenphotovoltaikanlage entlang der Autobahn A 96 auf Höhe des Glichinger Ortsteils Geisenbrunn. Der Bund will den Bau solcher Installationen beschleunigen. (Foto: Franz Xaver Fuchs)

Der Ausbau muss kommunal gesteuert werden, sagt Städtetagschef Markus Pannermayr. Er fürchtet, das sonst die kommunale Planungshoheit weiter durchlöchert werden könnte.

Von Christian Sebald

Quellen:

[Bayern: Städte wehren sich gegen Erleichterungen für Solarfelder - Bayern - SZ.de \(sueddeutsche.de\)](#)

[Florian Gleich spricht beim EFA-Kommunaltag am 13.10.2014: "10H - Kommunalisierung öffentlichen Ärgers?!" - Pfaffenhofen \(pafunddu.de\)](#)

[Zeitenwende: Kommunale Planungshoheit auf dem Rückzug – Wir StadtplanerIn NRW \(wir-stadtplaner.de\)](#)

› Energiewende erfasst auch kommunale Wärmewende

Kommunale Wärmeplanung weitet den Horizont der Energiewende



Ministerium

Themen

Presse

Service



Diese Seite zu Favoriten hinzufügen

GESETZGEBUNGSVERFAHREN · 02.06.2023

Entwurf eines Gesetzes für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze

Gesetzesentwurf

Geywitz will Wärmeplanung auch in kleinen Kommunen

Carl-Friedrich Höck · 21. Juni 2023



Autor*in



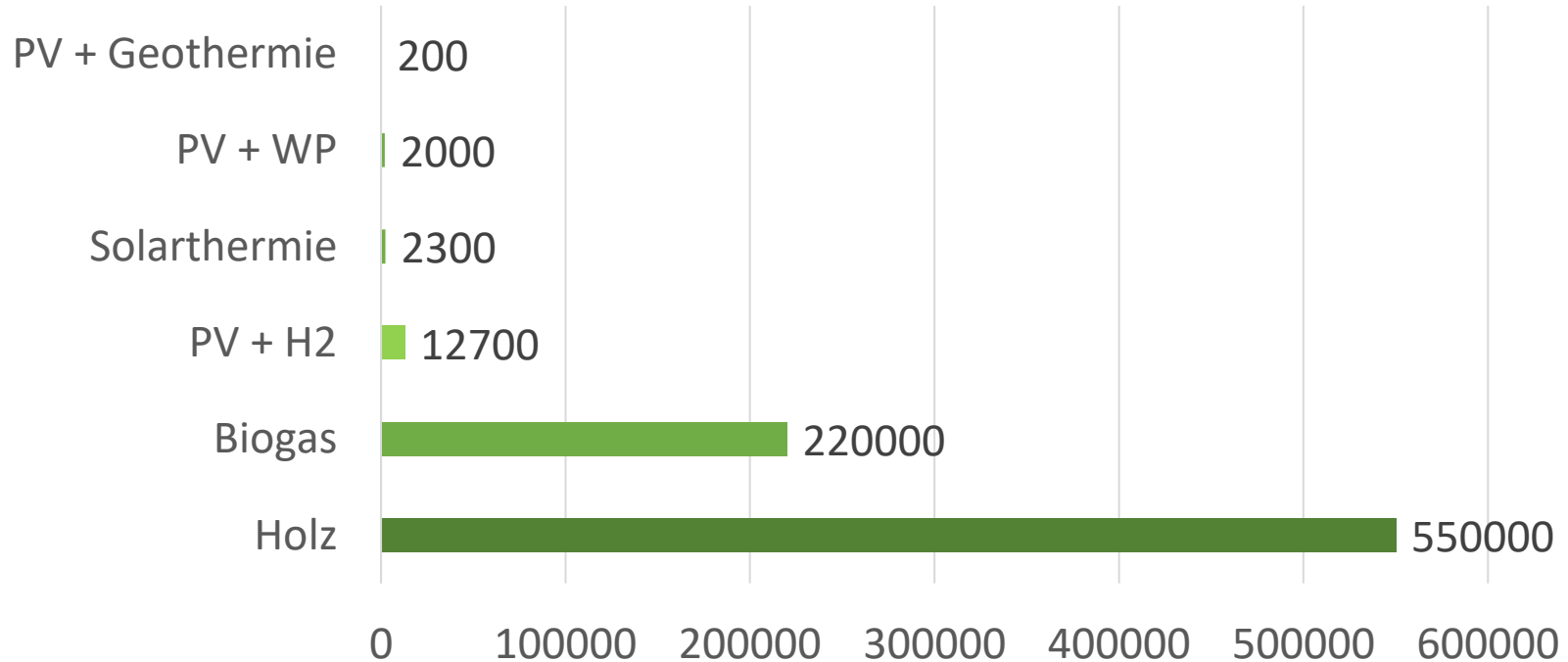
Carl-Friedrich Höck

ist Leitender Redakteur der DEMO. Er hat „Public History“ studiert und twittert gelegentlich unter @cf_hoec über Politik, Fußball und das Leben.

Quellen: [Geywitz will Wärmeplanung auch in kleinen Kommunen | Demo \(demo-online.de\)](#); abgerufen 19.7.2023
[BMWSB - Startseite - Entwurf eines Gesetzes für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze \(bund.de\)](#); abgerufen 19.7.2023

› Freiraum behalten über kluge Wärmeplanung

Flächenbedarf in m² der Energie (Strom, Kollektor, Biomasse) zur Bereitstellung einer Gigawattstunde Wärme



Flächenbedarf regenerativer Wärmeversorgung für 1 GWh

Berechnungsgrundlagen

BIOMASSE
HOLZ (10 FM/HA/A)

500.000
m²
(2000
kWh /FM)

BIOMASSE – MAIS
50 T/HA/A

200.000
m²
(5000 nm³
Methan/h
a/a)

SOLARTHERMIE
(AUS BEISPIEL BITTERFELD)

2300 m²

PV + WÄRMEPUMPE
(1000 VBH + COP 4)

2000 m²
(8
m²/kWp)

GEOTHERMIE
(PUMPE 1000 VBH PV)

200 m²
(8m²/kWp)

PV (1000 VBH) +
WASSERSTOFF (0,7*0,9)

12.400 m²
(8
m²/kWp)

STROMMIX +
WÄRMEPUMPE

Anteile
Standorte
EE

LNG H2; ABWÄRME;
ABFALL?...

...

Wieviel Energie brauchen Gebäude?

Beispiel Bauklassen nach Alter

Im Folgenden haben wir typische Kennwerte für den Heizenergiebedarf pro Quadratmeter und Verbrauchsjahr zusammengestellt. Ein Gebäude aus dem Jahr:

- 1970 bis 1980 benötigt rund 200 bis 300 Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr
- 1980 bis 1990 benötigt rund 125 bis 200 Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr
- 1990 bis 2000 benötigt rund 90 bis 125 Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr
- 2000 bis heute benötigt rund 25 bis 90 Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr

Quelle: [Der durchschnittliche Energiebedarf im Haus | heizung.de](https://www.heizung.de)

Somit genügt 1 GWh Wärme für Wohnungen mit 100 m² für rund (nach Mittelwert Altersklassen)

40 Wohnungen

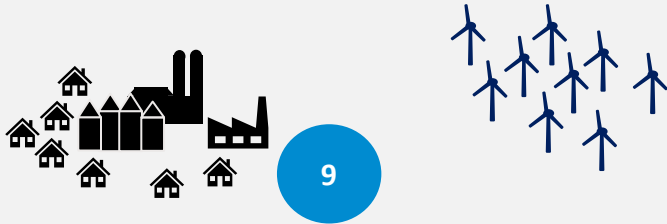
62 Wohnungen

93 Wohnungen

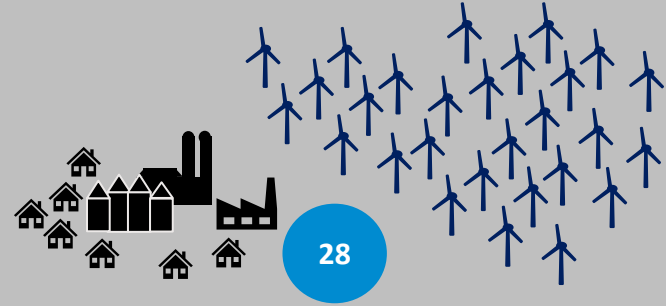
114 Wohnungen

Beispiel 20.000 EW Stadt – Wärme in Anzahl Windrädern (zzgl. zur Basis 50 GWh lokaler PV-Strom; gute Windstandorte)

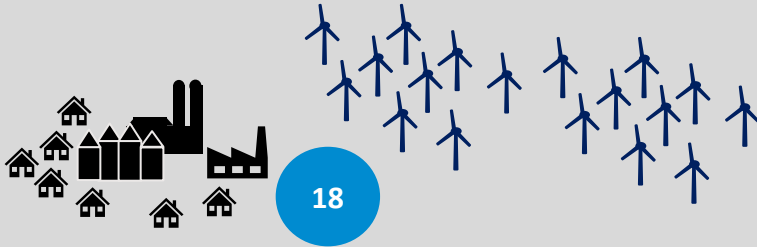
Suffizienz + H2 lokal Kernstadt + WP



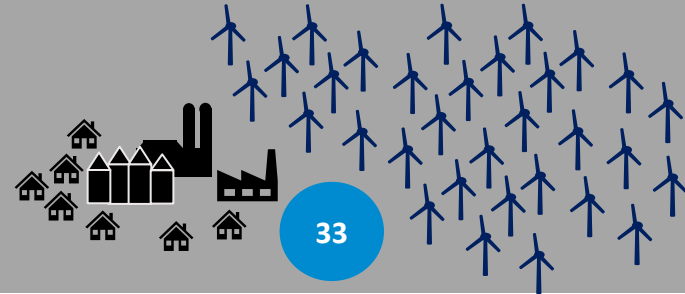
Unsaniiert + H2 lokal Kernstadt + WP



Unsaniiert + WP



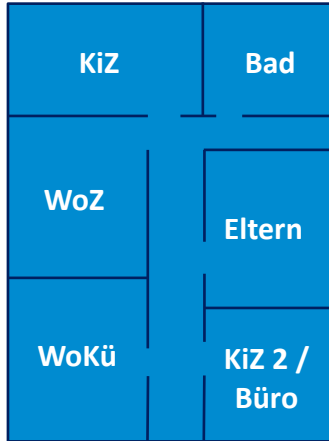
Unsaniiert + 80 % H2 lokal



Vorteil für alle: Geothermie – oder wieviel Fläche für den Süden?

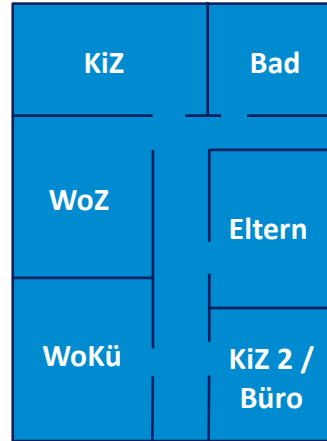
Wenn aus 15.000 kWh Gas 500 kWh oder 21.500 kWh Strom werden

**Bisher
Gasetagenheizung***



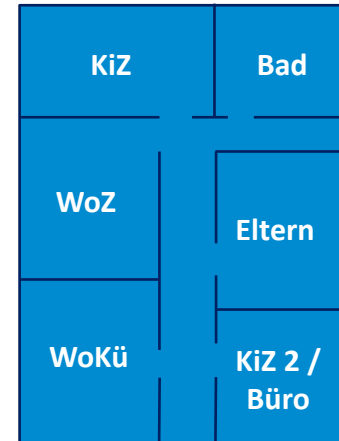
**13500 kWh Wärme
aus
15.000 kWh Erdgas**

**Zukunft
Geothermie***



**13500 kWh Wärme
aus
500 kWh Strom**

**Zukunft
Wasserstoff***

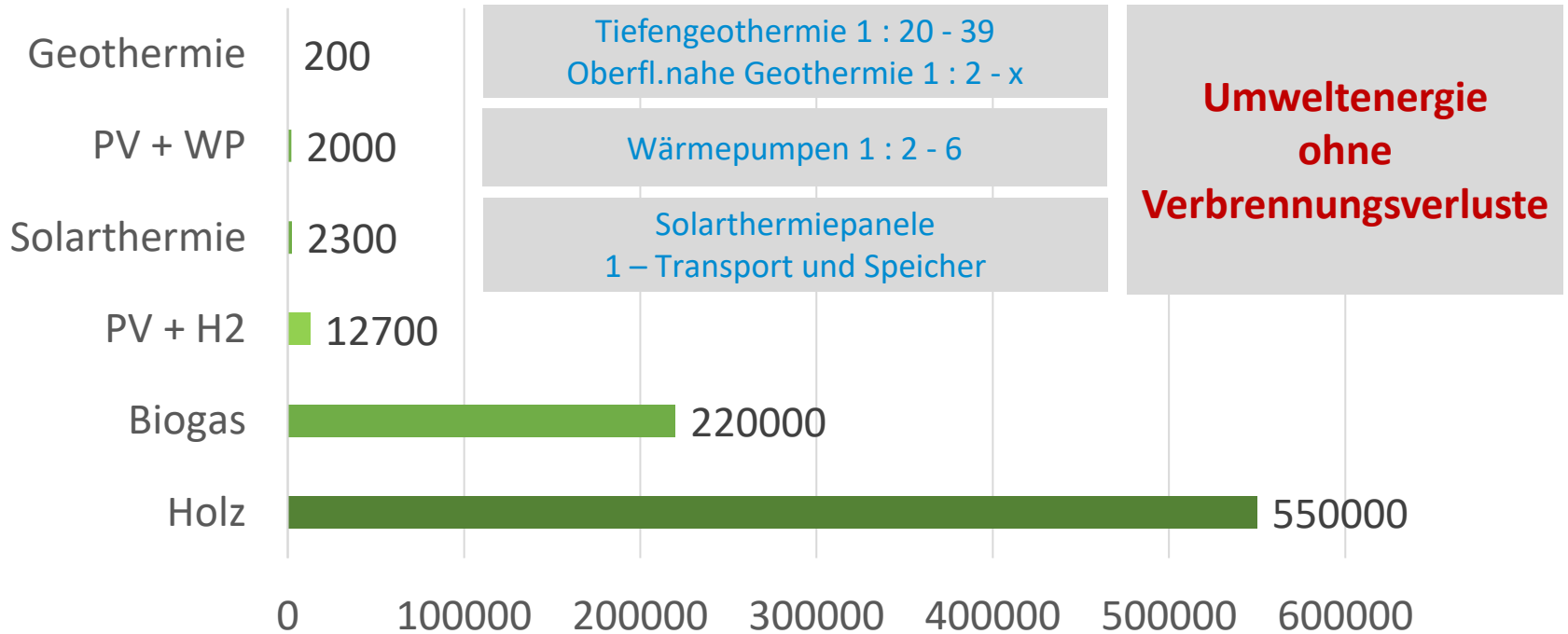


**13500 kWh Wärme
aus
21.500 kWh Strom**

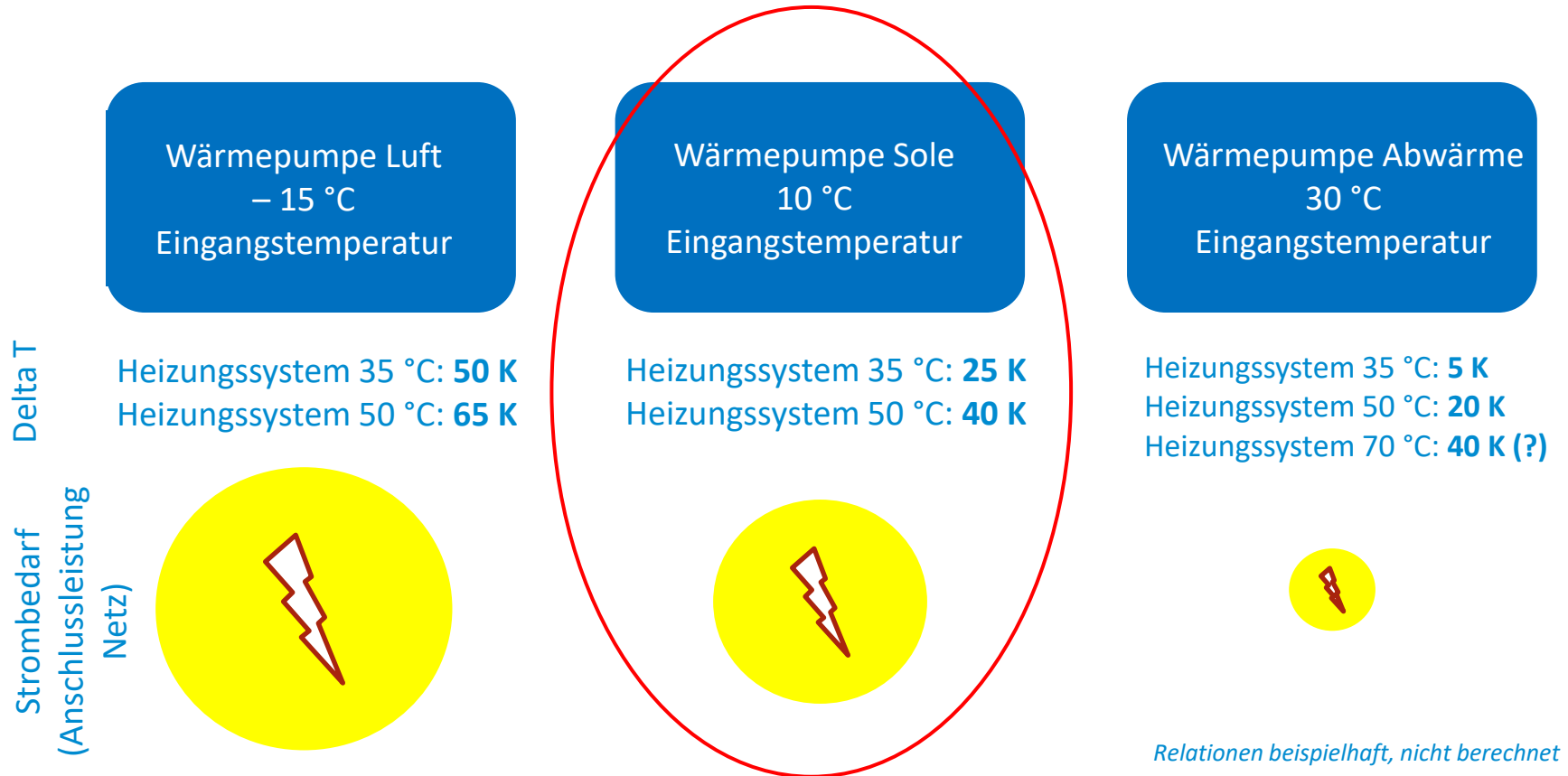
(* Verbrennung Faktor 0,9; Elektrolyse Faktor 0,7; 1 kWh Strom pumpt unter M > 30 kWh Geothermiewärme hoch)

Zahl Eine nimm Viele –

Der Vorteil der Umweltenergie ohne Verbrennung

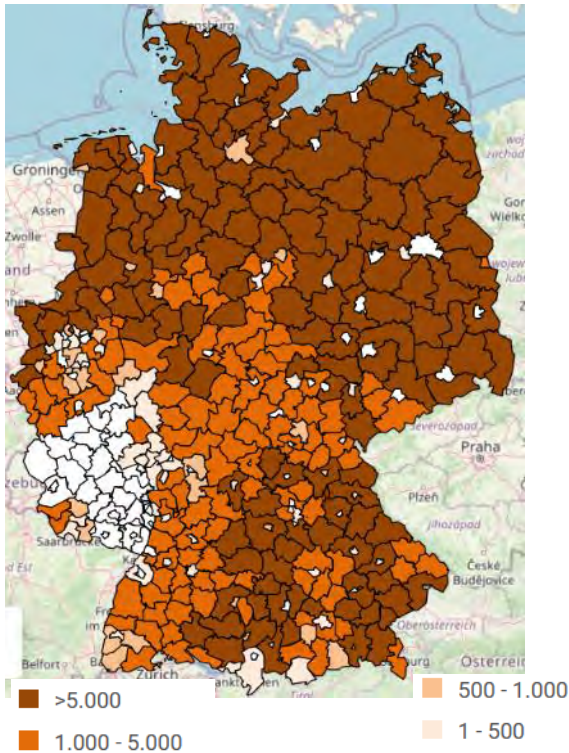


Wärmepumpen – Strombedarf je nach Medium und Delta T



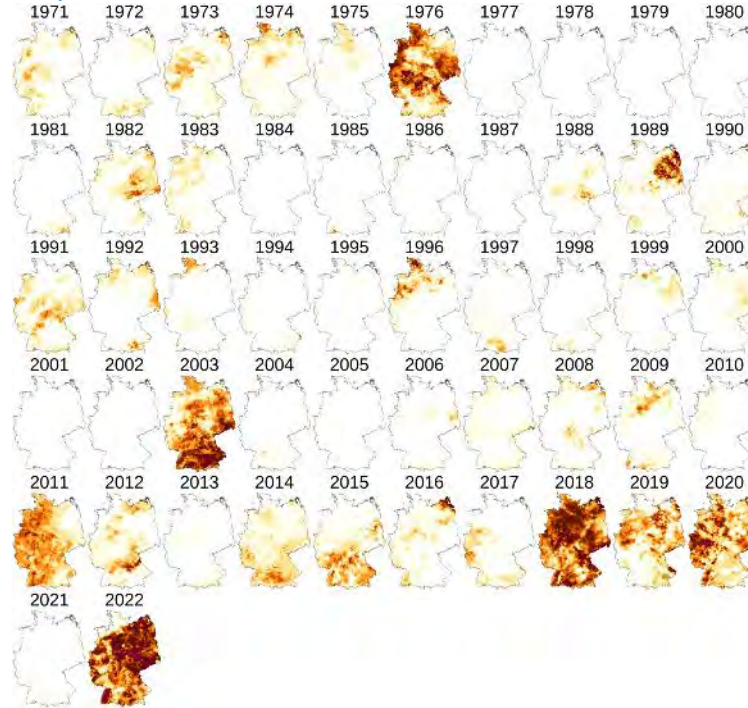
Einfluss Klimawandel – mehr Fläche zur Sicherheit

Silomais Anbauflächen 2020 in ha



Dürreintensität im Oberboden (0 – 25 cm)

April bis Oktober



Quelle: Maisaktuell: [https://www.mais-aktuell.de/Mais-Statistik/Maisanbau_Deutschland_Silomais_2020_\(ha\)-einzelkarte1638273684_1.html](https://www.mais-aktuell.de/Mais-Statistik/Maisanbau_Deutschland_Silomais_2020_(ha)-einzelkarte1638273684_1.html)
Quelle: Helmholz UFZ – Dürremonitor: <https://www.ufz.de/index.php?de=47252>

Einfluss Konkurrenz – Neue Nutzer der gleichen Ressourcen



The screenshot shows a website header for 'forst praxis' with a navigation menu including 'ForstBranche', 'ForstTechnik', 'HolzMarkt', 'WaldÖkologie', 'Baum und Natur', 'Forstarchiv', and 'Zeitschriften'. The article title is 'Outdoorbekleidung aus Holz: UPM und VAUDE machen's möglich', dated 18. Juni 2023 by Marc Kubatta-Große. The text discusses UPM Biochemicals and VAUDE's collaboration to create outdoor clothing from wood-based materials, highlighting the challenge of finding sustainable alternatives to fossil-based polyester and polyurethane. A sub-section titled 'Fleecejacke auf Holzbasis' mentions their first wood-based polyester fleece jacket.

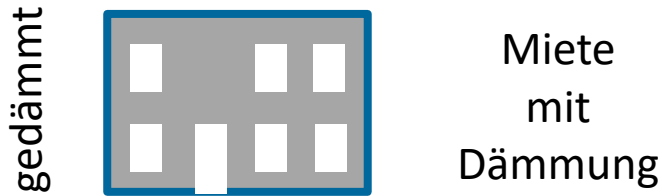
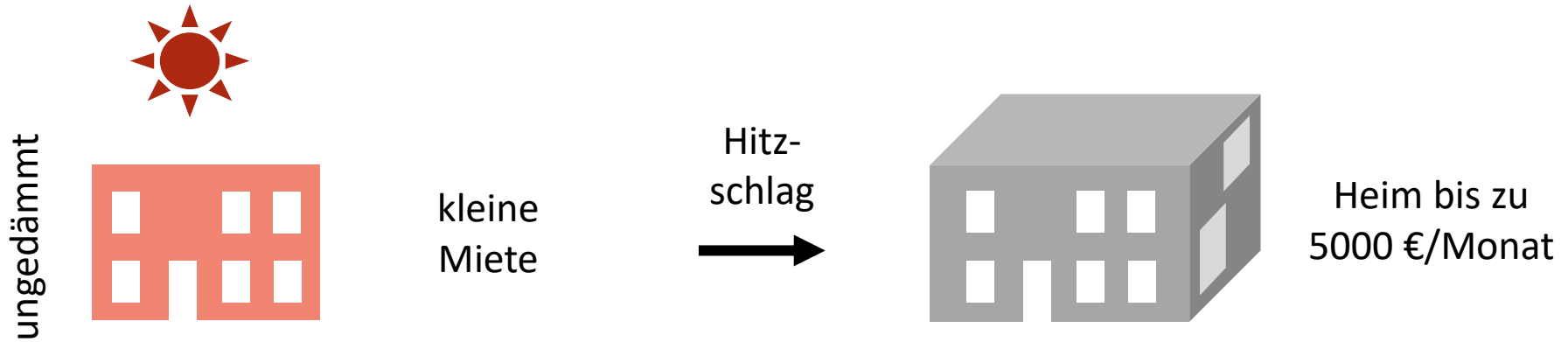
Auch:

- Holzbau
- Sonstige Kohlenwasserstoffe in der Chemie
- Totholz im Wald als Wasserspeicher
- Papierindustrie (Verpackungen)
- Etc.

Siehe auch Arbeiten bei C.A.R.M.E.N. e.V.; der Bioökonomieräte, etc.

Den Lebensabend daheim genießen

Ein Traum, der sich im Hitzesommer gut gedämmt leben lässt

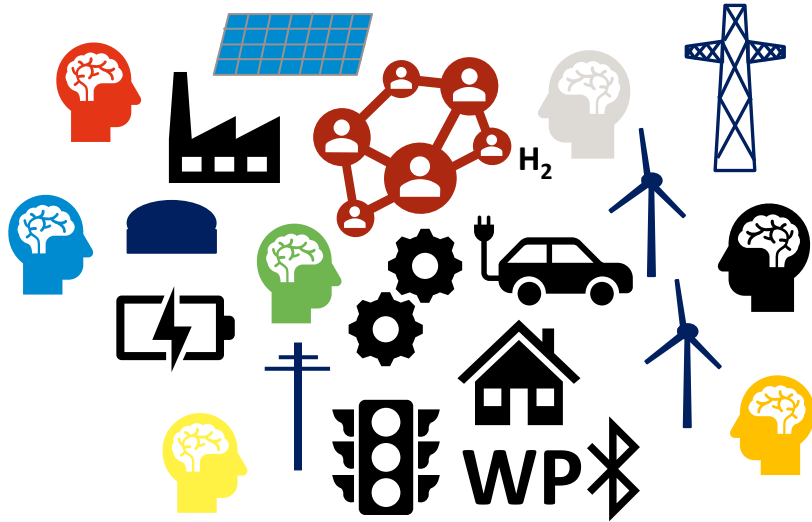


Die Investition des Barwerts vermiedener Heimkosten in Dämmung kann sich persönlich und volkswirtschaftlich rechnen. Kommunal im SGB XII.

Fazit

Fazit –

Nehmen Sie Ihre Planungshoheit eigenverantwortlich wahr und bewahren sich diese somit



› Kluge Planung schließt

- die Eigenverantwortung der Bevölkerung
- Suffizienz und Energieeffizienz
- Umweltenergie
- Vielfalt lokaler Ressourcen
- Analyse konkurrierender Nutzungen
- Klimawandel und Folgen
- Kommunale Unternehmen
ein.

**Kluge kommunale Planung, konsequent umgesetzt,
bewahrt die kommunale Planungshoheit vor Ort und für Dritte.**

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Gunnar Braun
Geschäftsführer

Verband kommunaler Unternehmen e.V.
Landesgruppe Bayern
Emmy-Noether-Straße 2
80992 München

www.vku.de
braun@vku.de

Die Nutzungsrechte an dieser Präsentation liegen beim VKU oder bei weiteren Rechteinhabern. Eine Verwendung von Präsentationsinhalten ohne weitere Absprache ist unzulässig.

Bildnachweis Titelfolie v. l. n. r.: © Maria_Savenko/stock.adobe.com, © rcfotostock/stock.adobe.com (2x), © kzenon/istockphoto.com



KLIMA³

*beraten.
begleiten.
bewegen.*

Vielen Dank für Ihre Teilnahme!