



# Kommunale Wärmeplanung und Energieleitplanung: Wie wirkt sich die KWP auf die Strom- und Gasnetze aus?

Kommunalforum  
Klimaschutz 2024

Dr.-Ing. Björn Uhlemeyer  
BMU Energy Consulting GmbH

# Agenda

- Kurzvorstellung
- Motivation und Hintergrund der Energieleitplanung
- Ansätze und Methode der Energieleitplanung
- Exemplarische Auswertungen
- Grundsätzliche Erkenntnisse aus Energieleitplanungen

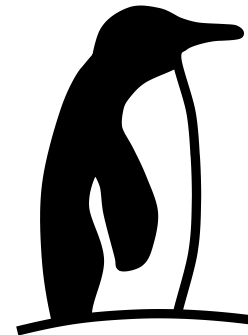
Kurzvorstellung

# Ausgründung zur kommunalen Wärmeplanung

- Mit der kommunalen Wärmeplanung wird ein neues zentrales Element der Infrastrukturplanung geschaffen.
- Im März 2023 die BMU Energy Consulting GmbH ausgegründet und wir bieten für Kommunen und Stadtwerke kommunale Wärmeplanungen und Energieleitplanungen an.
- Dabei bauen wir auf umfangreiche wissenschaftliche Grundlagen und Methoden auf und ergänzen dies durch unsere Kompetenz der technischen spartenübergreifenden Netzanalyse.



**BERGISCHE  
UNIVERSITÄT  
WUPPERTAL**

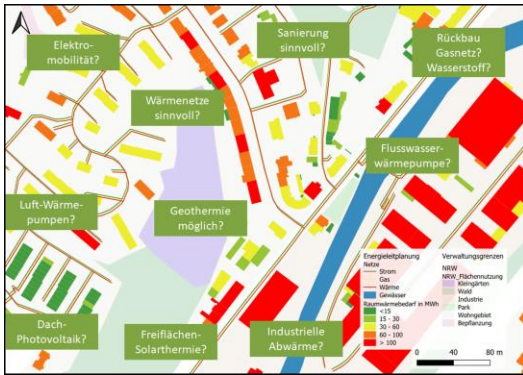


**BMU**  
Energy Consulting

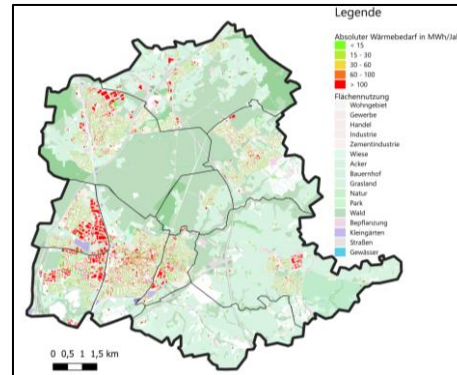


# Was macht die BMU Energy Consulting?

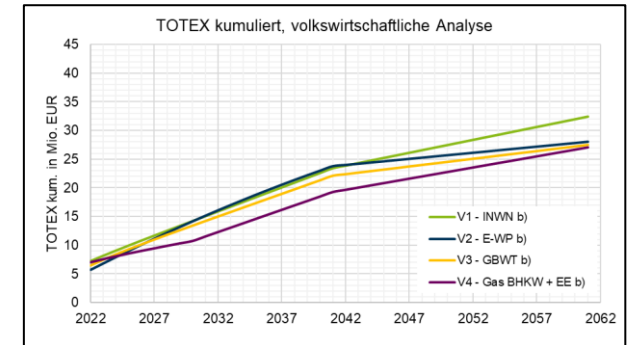
## Energieleitplanung Strom, Gas und Wärme



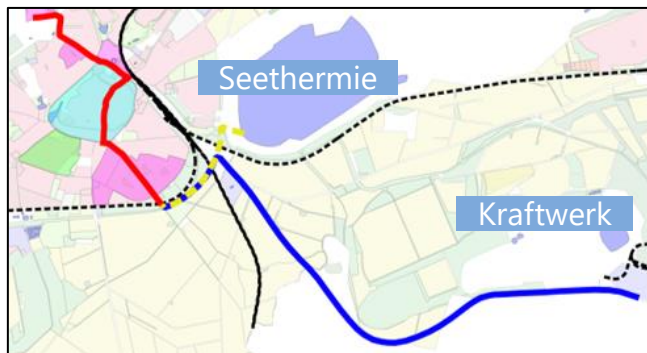
## Kommunale Wärmeplanung



## Wirtschaftlichkeitsanalysen



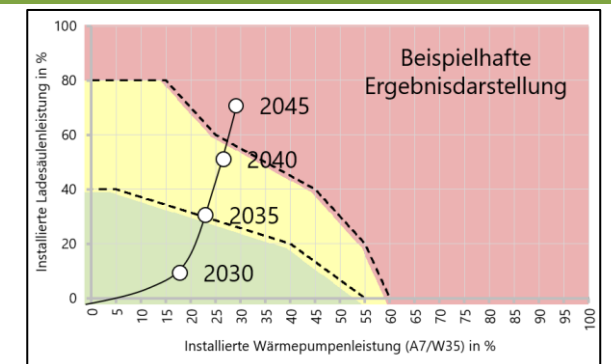
## Machbarkeitsstudien Wärmenetze



## Energiekonzepte für Quartiere

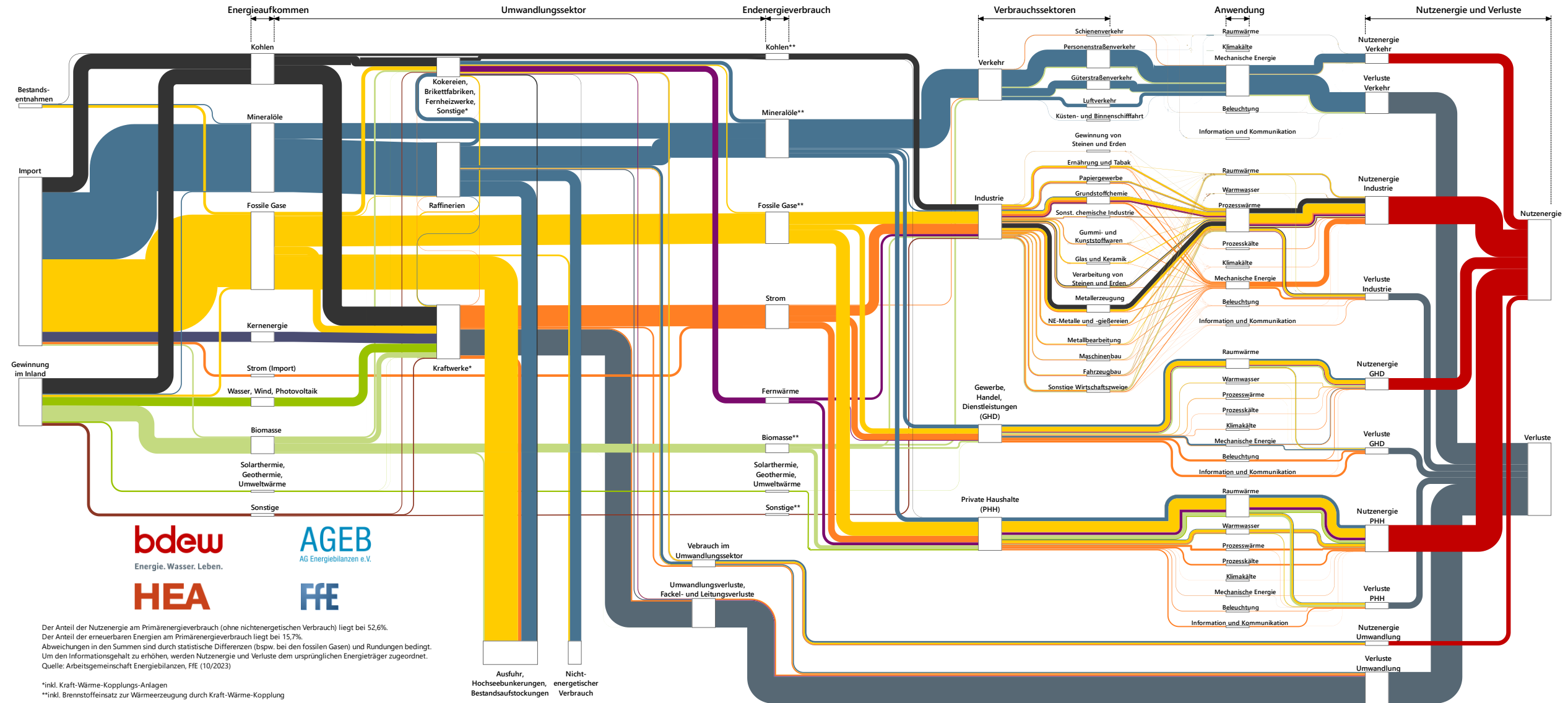


## Automatisierte Netzanschlussbewertung



# Motivation und Hintergrund zur Energieleitplanung

# Energieflussdiagramm Deutschland 2021



Der Anteil der Nutzenergie am Primärenergieverbrauch (ohne nichtenergetischen Verbrauch) liegt bei 52,6%.  
 Der Anteil der erneuerbaren Energien am Primärenergieverbrauch liegt bei 15,7%.  
 Abweichungen in den Summen sind durch statistische Differenzen (bspw. bei den fossilen Gasen) und Rundungen bedingt.  
 Um den Informationsgehalt zu erhöhen, werden Nutzenergie und Verluste dem ursprünglichen Energieträger zugeordnet.  
 Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, FFE (10/2023)

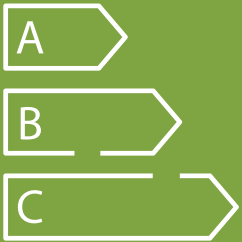
\*inkl. Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen  
 \*\*inkl. Brennstoffeinsatz zur Wärmeerzeugung durch Kraft-Wärme-Kopplung

# Kommunale Wärmeplanung – Gesetzliche Pflicht

## Motivation und Hintergrund zur Energieleitplanung



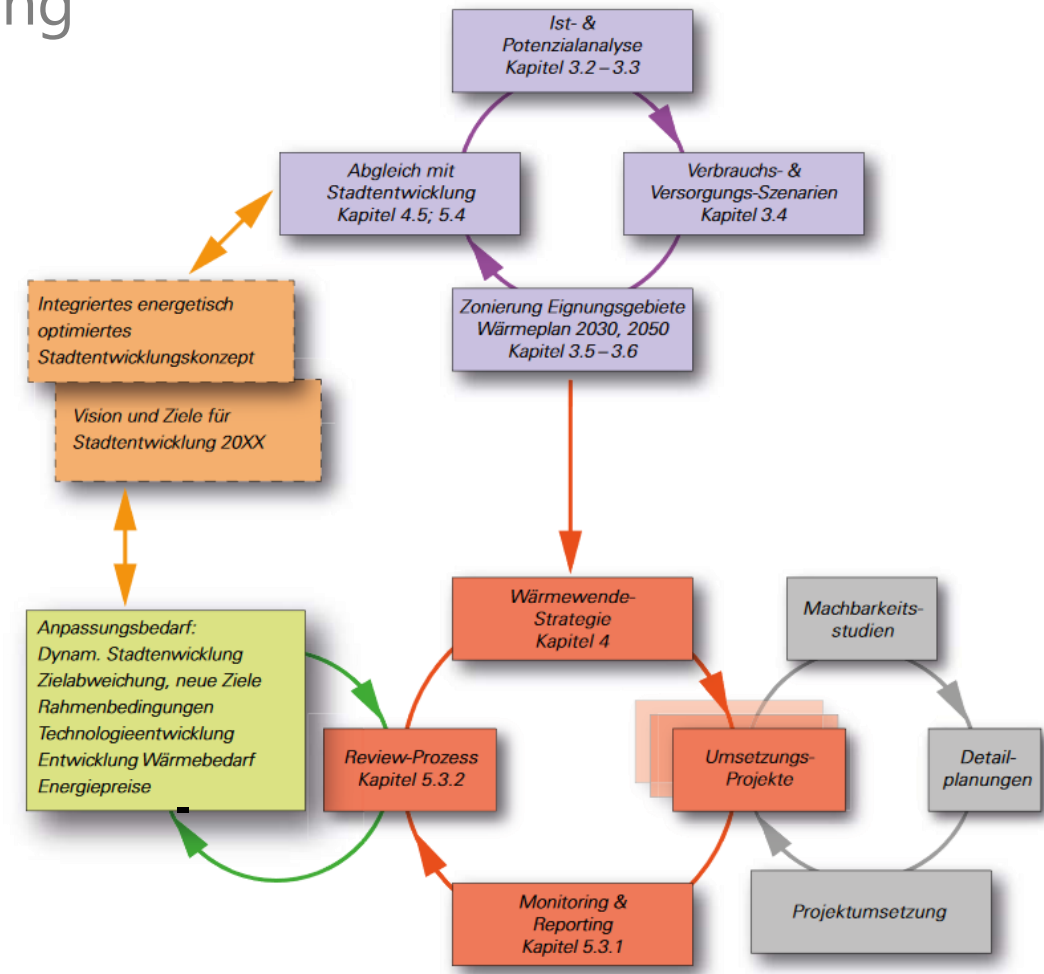
Gesetzliche Pflicht auf Bundesebene seit 2024 bzw. ist zum Teil auf Länderebene schon vorhanden. Restliche Bundesländer müssen das Gesetz noch in Landesrecht überführen.



Diese soll auf kommunaler Ebene Strategien für eine Transformation der Wärmeversorgung ermöglichen und ein Zielbild erstellen, welches machbar, wirtschaftlich, nachhaltig und gesellschaftsfähig ist.



Dies ist ein wichtiger Prozess jedoch dürfen die Herausforderungen und Chancen der Strom- und Gasnetzinfrastruktur nicht vernachlässigt werden!



Methode aus: KEA-BW  
„Kommunale Wärmeplanung Handlungsleitfaden“, 2020



# Was ist die „Kommunale Wärmeplanung“?

Motivation und Hintergrund zur Energieleitplanung

**Ziel:** Erstellung eines strategischen Plans welcher den Weg zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung aufzeigt

Kommune mit Bürger\*innen, Gewerbe und Industrie etc.

Energieversorger / Netzbetreiber (Strom, Gas und Wärme)

Dezentrale  
Wärmeerzeugung

Stromnetz

Leitungsgebundene Wärmeversorgung

Heizöl, Biomasse,  
Solarthermie

Wärme-  
pumpen

Erdgas, Wasserstoff

Fernwärme

**Wie sieht die Wärmeversorgung je Quartier der Zukunft aus?**

# Was ist das konkrete Ergebnis der Wärmeplanung?

Motivation und Hintergrund zur Energieleitplanung

Für die Bürger*innen und alle weiteren Wärmeabnehmer	Ist ein Wärmenetz für mein Gebäude angedacht und wenn ja wann?
	Wie und zu welchem Preis versorge ich mein Gebäude in Zukunft mit Wärme?
Für die Kommune	Wie kann die Wärmeversorgung klimaneutral gestaltet werden?
	Wie viel Tiefbau resultiert durch die Transformation?
Für die Energieversorger	Was sind potenzielle Gebiete für eine zentrale Wärmeversorgung?
	Welche Gebiete werden durch dezentrale Konzepte bzw. elektrisch beheizt?

# Ansätze und Methode der Energieleitplanung

# Grundidee der Energieleitplanung

## Ansätze und Methode der Energieleitplanung

Auslegung eines integrierten Energiesystems, welches alle aktuellen und potenziellen Energiebedarfe berücksichtigt

Warum wird das denn nicht schon gemacht!?

Historisch bedingt:  
Die systematische Energieversorgung begann dezentral und entwickelte sich stetig weiter

Bisher eher monodirektionale Nutzung von Energie. Zukünftig mehr Wechselwirkungen (siehe Flussdiagramm)

Energieversorgung ist traditionell träge, da z.B. Netze sehr lange Nutzungsdauern aufweisen

Rahmenbedingungen wie u.a. Steuern verhindern eine sinnvolle gesamtheitliche Betrachtung

Komplexität: Eine vollumfängliche Energieleitplanung ist ein komplexes und umfangreiches Projekt

# Grobablaufdiagramm der Methode: Energieleitplanung

## Ansätze und Methode der Energieleitplanung

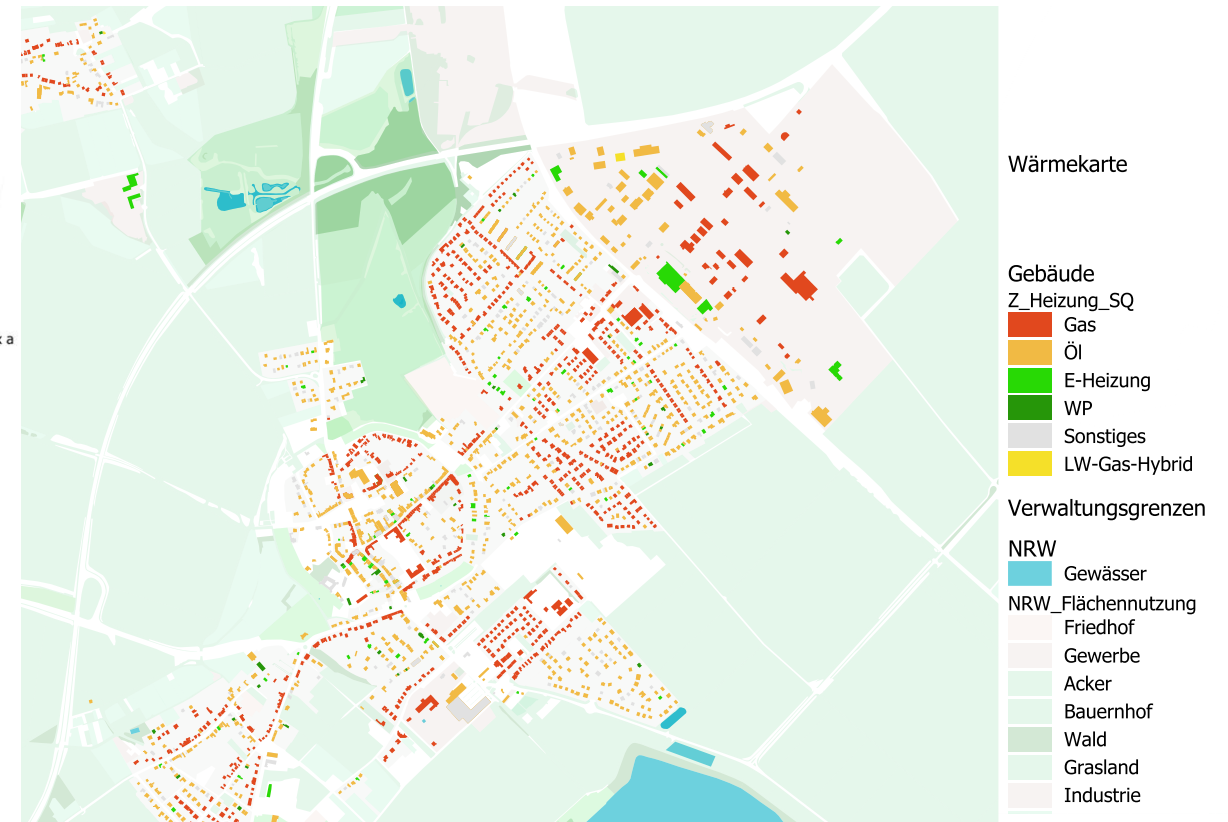
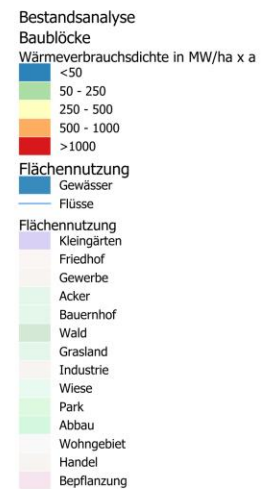
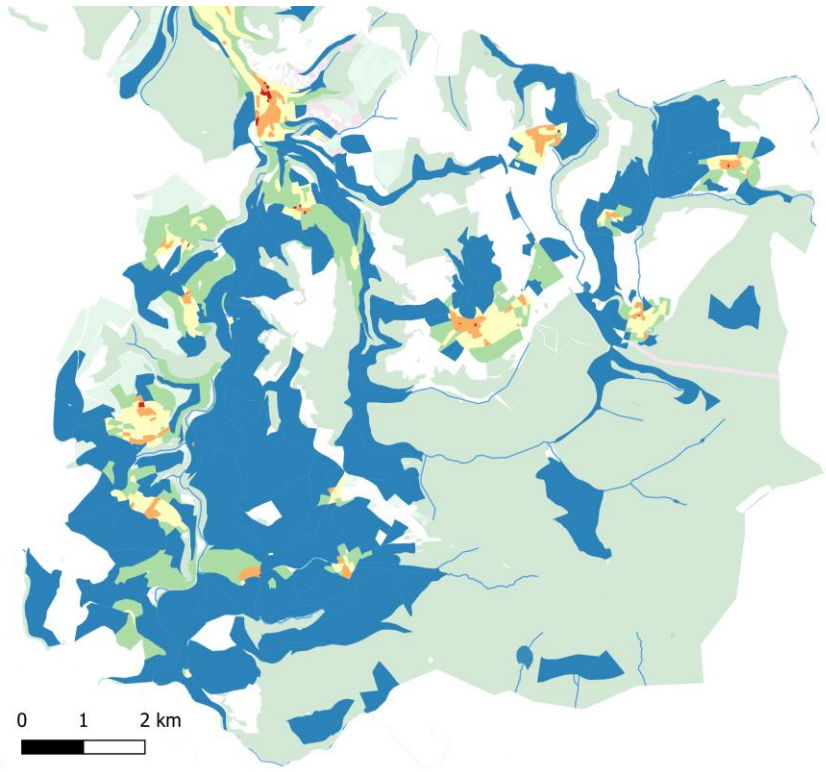
Bestandsanalyse	Energiebedarf in den Sektoren Wärme, Strom und Verkehr für Haushalte, Gewerbe und Industrie auf Basis von Erhebungen, Energieverbräuchen und Modellierungen
Potenzialanalyse	Potenziale zur Gewinnung und Einsparung von Energie im Gebiet der Kommune: Photovoltaik, Windenergie, Geothermie, Sanierung etc.
Szenarien	Entwicklung eines Szenarienkorridors, welcher alle realistischen Entwicklungen unter den globalen und nationalen Rahmenbedingungen abbildet. Zum Beispiel: Fokus Strom, Fokus Wasserstoff, Fokus Wärmenetze
Netz- und Energiesystemplanung	Entscheidend in die Auslegung von Planung des Energiesystems inklusive der Netze. Dazu gehören Energieimport, -gewinnung, -speicherung, Flexibilitäten und Speicher sowie die Bedarfsstruktur
Wirtschaftlichkeit	Wirtschaftlichkeitsanalyse um verschiedene Szenarien und Ausbauoptionen zu vergleichen sowie Sensitivitäten bzgl. der Preisentwicklung von Energieträgern o.ä. abzubilden
Handlungsempfehlungen und Maßnahmen	Ableitung eines volkswirtschaftlich optimierten Zielbildes mit konkreten Maßnahmen zur Transformation zu einem klimaneutralen Energiesystems

# Exemplarische Auswertungen

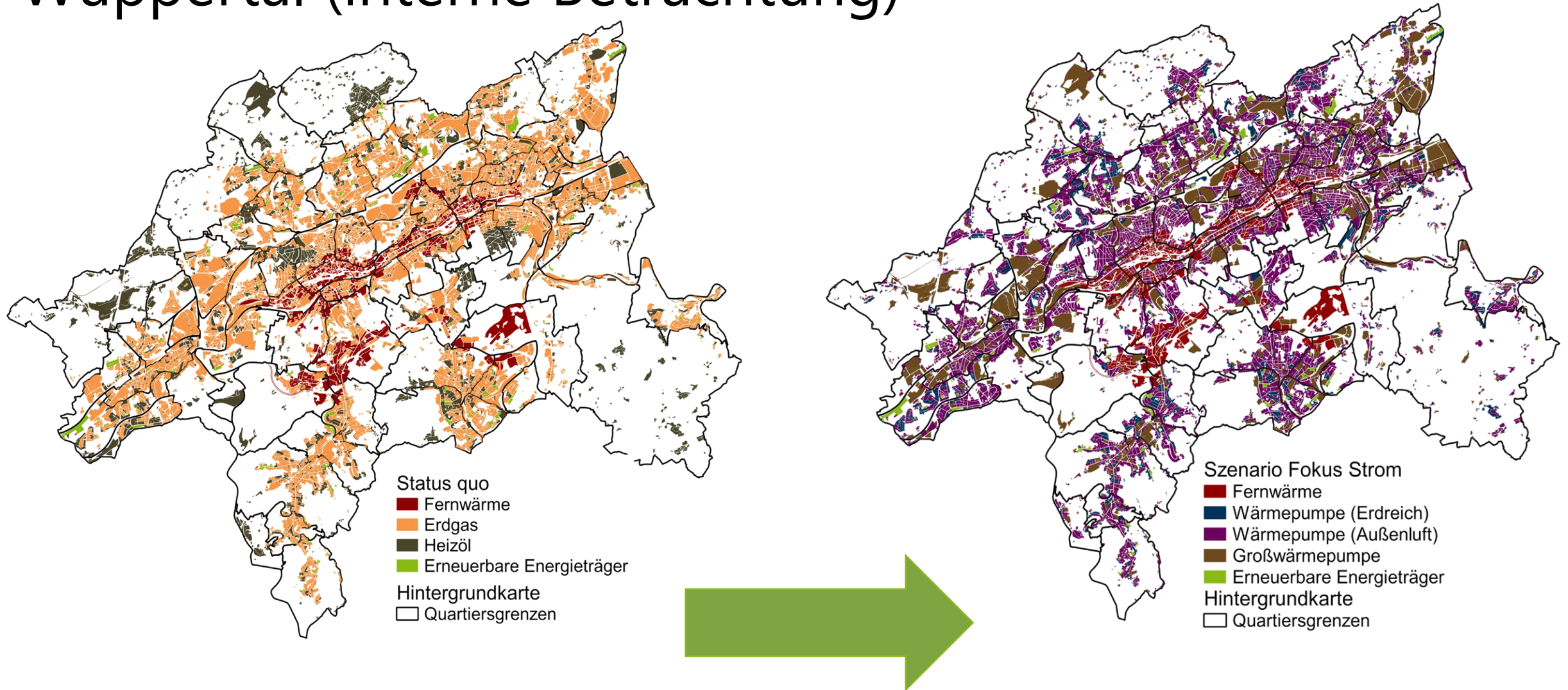


# Wärmeverbrauchsichte und Heizungen im Status quo

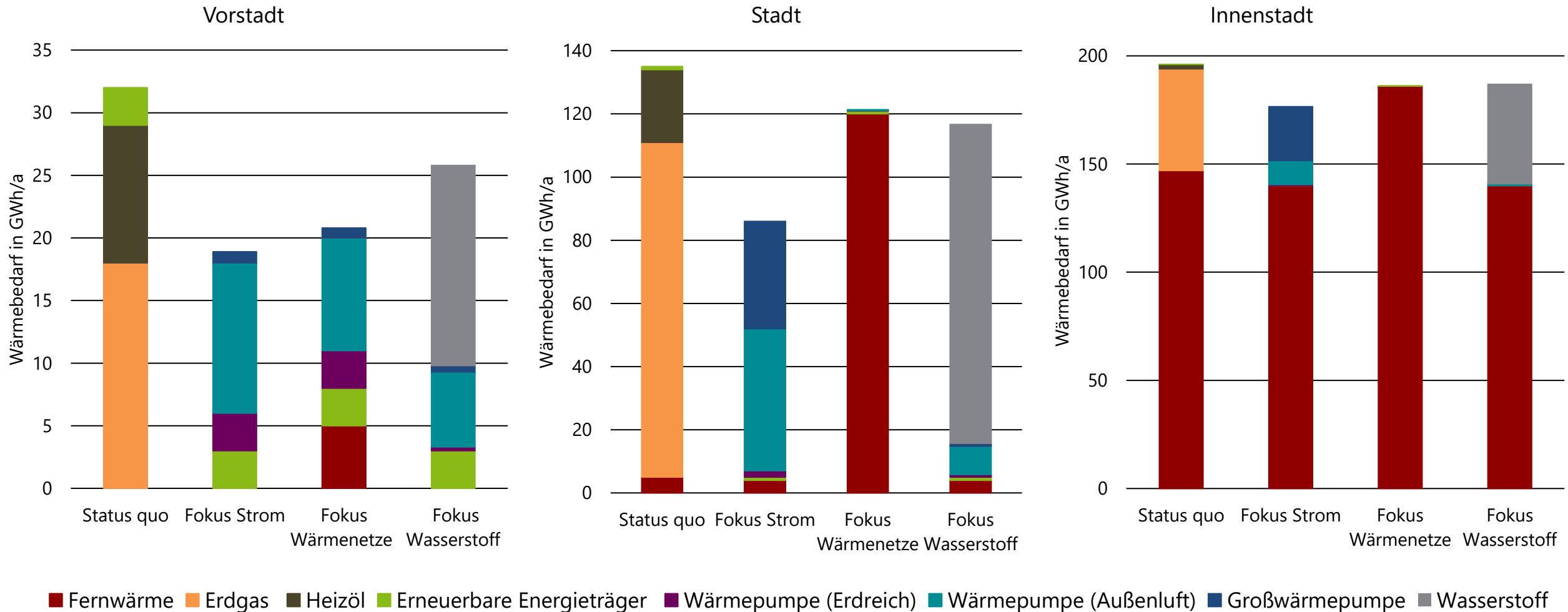
## Bestandsanalyse



# Zielbild der Energieleitplanung, am Beispiel der Stadt Wuppertal (interne Betrachtung)<sup>1</sup>



# Quartierspezifische Energiebilanzen, exemplarische Auswertungen am Beispiel der Stadt Wuppertal<sup>1</sup>





# Ausbau und -Investitionsbedarf Niederspannung

1

Idee: Nutzung der kommunalen Wärmeplanung, um den Netzausbaubedarf zu ermitteln



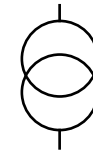
2

Fokus Niederspannungsnetze: Auf Basis der Speisebereiche der Netze wird die Analyse durchgeführt



3

Analyse der Speisebereiche

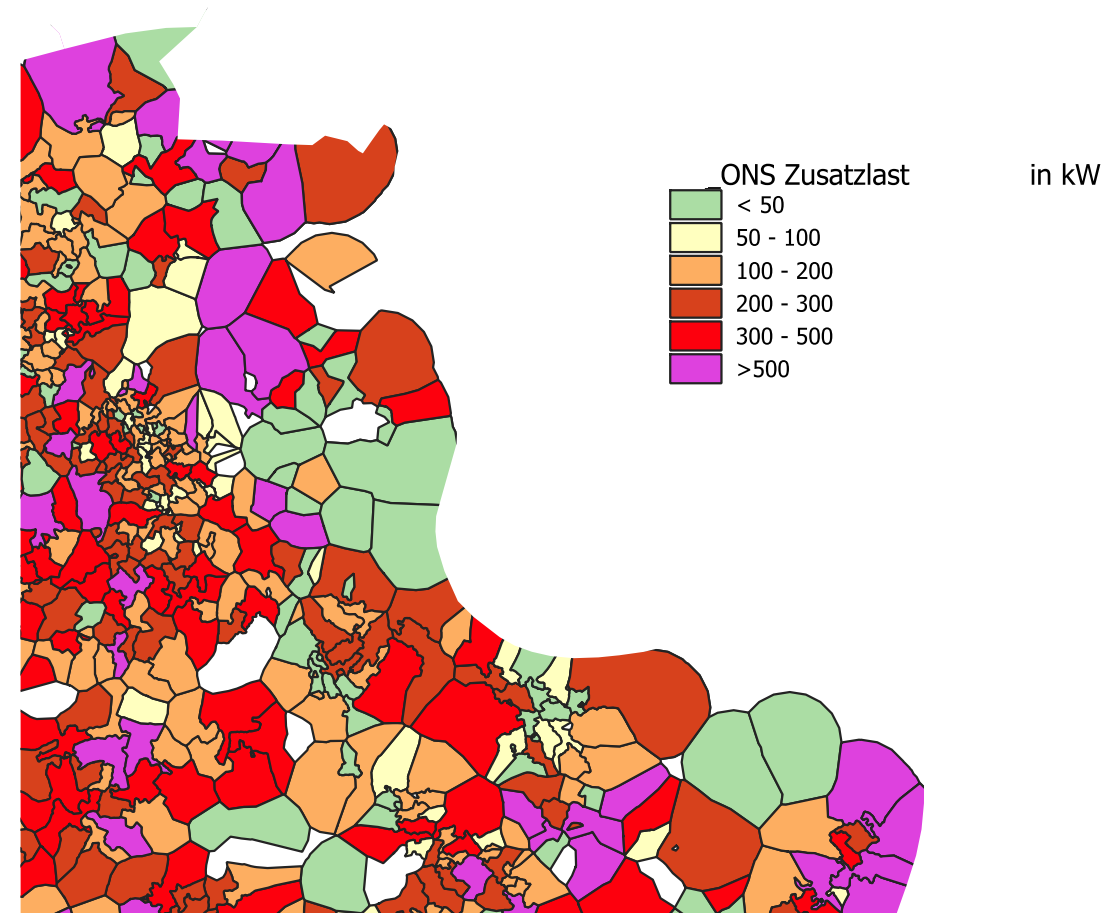
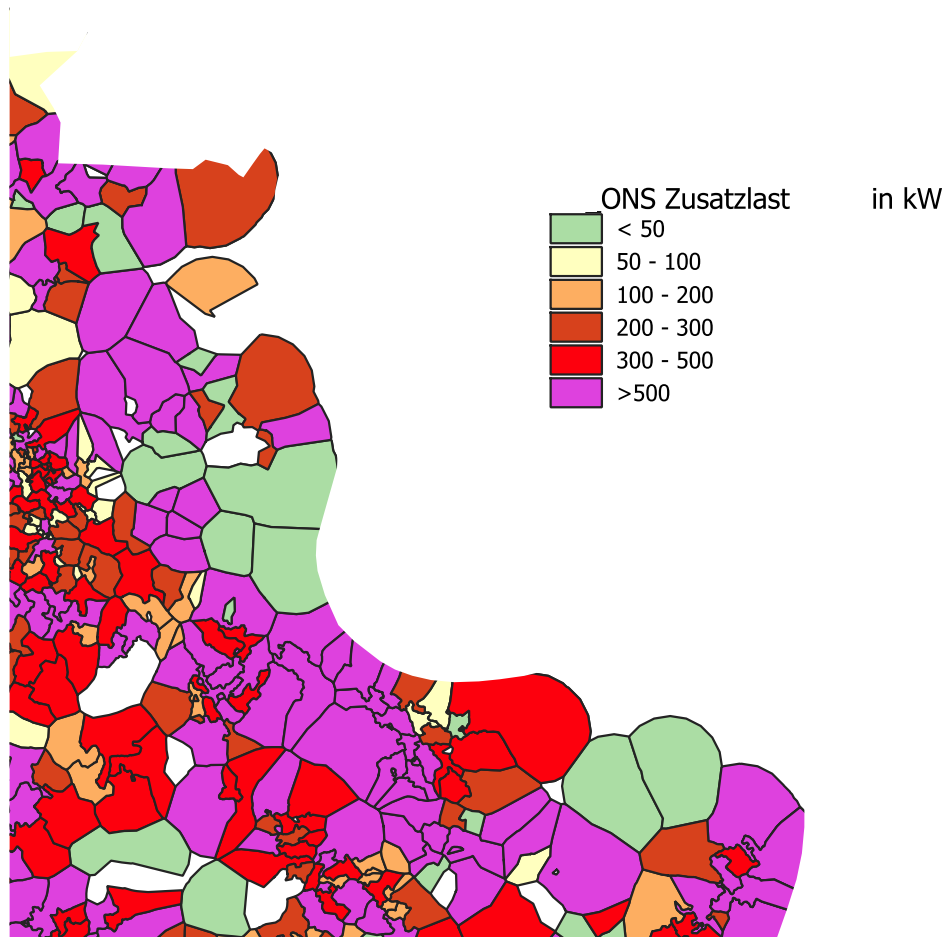


Mittels der Leistung und der Auslastung der Ortsnetzstationen wird analysiert welche Bereiche besonders von der kommunalen Wärmeplanung belastet werden.

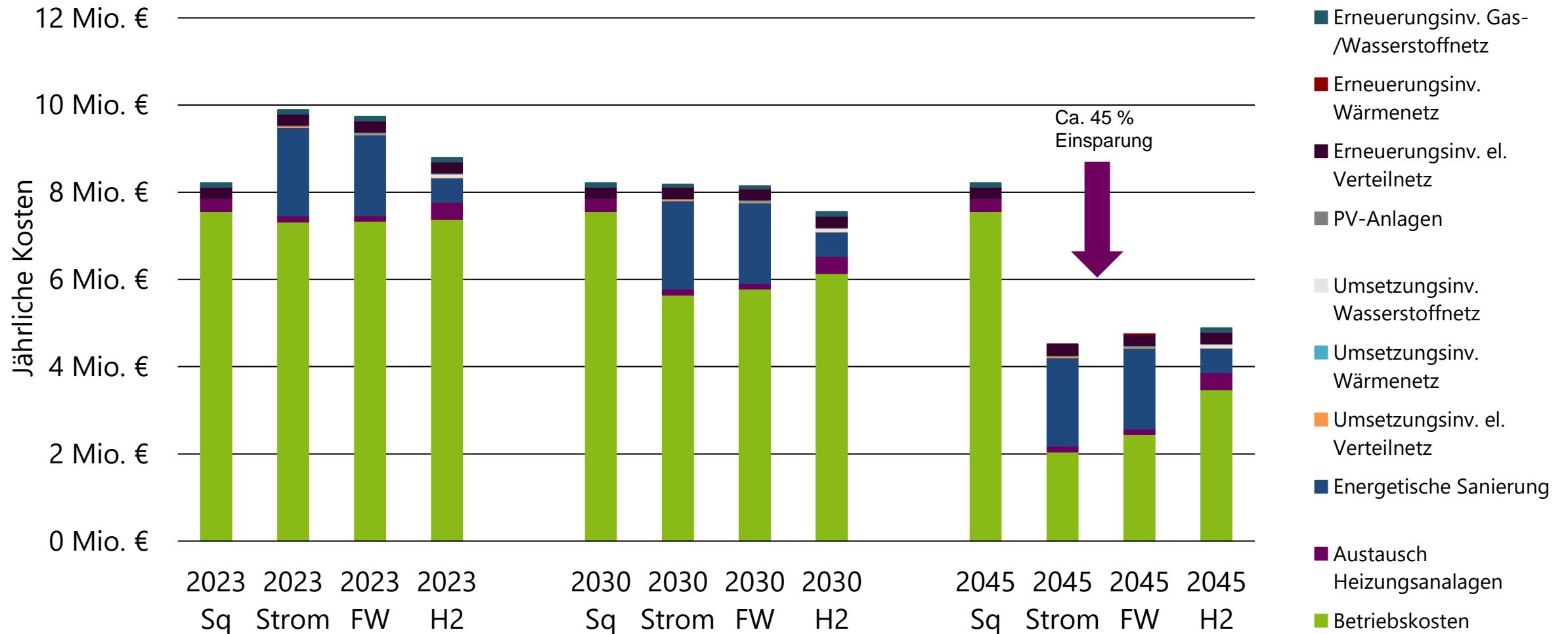
4

Ergebnis: Netzausbaubedarf je Speisebereich

# Beispiel einer GIS-Darstellung der Zusatzlast an den Transformatorstationen (Mittel-/Niederspannung)



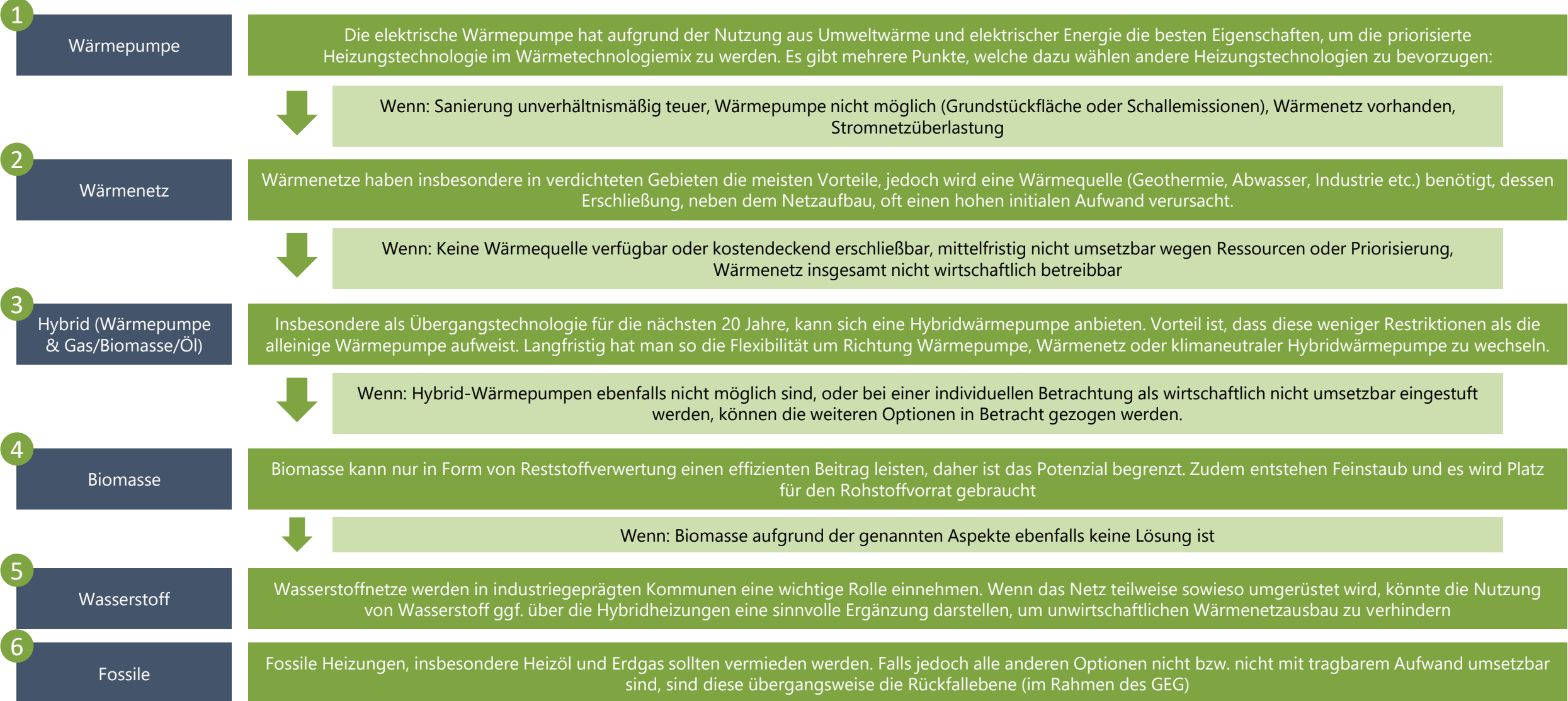
# Exemplarische Auswertungen der Kosten unterschiedlicher Transformationspfade (Wuppertal)<sup>1</sup>



Sq: Szenario „Status quo“; Strom: Szenario „Fokus Strom“; FW: Szenario „Fokus Wärmenetze“; H2: „Fokus Wasserstoff“



# Volkswirtschaftliche Technologiepriorisierung



# Auswirkungen der Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung auf die Strom- und Gasnetze

Ergebnis der kommunalen Wärmeplanung		Folgefragen/Fragen der Bürger*innen	Netzinfrastrukturauswirkungen
Elektrische (gebäude-) Wärmepumpen		Sanierung notwendig? Kann ich ein Außengerät aufstellen? Wie entwickelt sich der Strompreis?	Stromnetzausbau oft (mittelfristig) unvermeidbar → quasi Anschlusspflicht durch EnWG 14a, aber mit „dimm“-Möglichkeit für Netzbetreiber ab 4,2 kW
Wärmenetz		Wann kommt das Wärmenetz? Wie teuer ist die Wärme und dessen Preisentwicklung?	Netz muss oft erstmal auf- oder ausgebaut werden → Übergangsheizung für viele notwendig. Auch hier muss das Stromnetz ggf. ausgebaut werden
Weitere dezentrale Optionen	Hybrid-WP	Was mache ich nach der Übergangslösung?	Bestehende Netzinfrastuktur wird sehr gut genutzt
	Biomasse	Was ist mit der Feinstaub (etc.) Belastung? Wie entwickeln sich die Preise?	-
Wasserstoff		Wird Wasserstoff (entgegen vieler Erwartungen) eine sinnvolle Möglichkeit zum Heizen werden?	Wasserstoffzugang (H <sub>2</sub> -Kernnetz + ausreichend Import) und Umwidmung des Erdgasnetzes notwendig

# Grundsätzliche Erkenntnisse aus Energieleitplanungen

# Wesentliche Erkenntnisse der Auswirkungen der Wärmewende auf die Strom- und Gasnetze



## Stromnetze

Elektrische Wärmepumpen sind die effizienteste Wärmeversorgungstechnologie und gebäudespezifische Analysen zeigen, dass eine Vielzahl von Gebäuden geeignet sein kann.

Je ländlicher bzw. je größer die Grundstücke der Gebäude in den Kommunen sind, desto eher/einfacher ist der Umstieg auf Wärmepumpen.

Die Leistung der elektrischen WP werden für die bestehenden Niederspannungsnetze in jedem Fall eine große Herausforderung darstellen werden.

Szenarien ohne Gasnetze scheinen insbesondere im urbanen Raum aus Sicht der Stromnetze als nicht umsetzbar.



## Wärmenetze

Die Wärmebedarfsdichte ist insbesondere in urbanen Räumen in der Regel hoch genug für Wärmenetze, sodass Abnahmeseitig ein großes Potenzial besteht

Entscheidend ist, ob kostengünstig verfügbare Wärmequellen verfügbar sind und diese eine konkurrenzfähige Wirtschaftlichkeit aufweisen

Durch die kommunalen Wärmepläne werden zahlreiche Erkenntnisse erschlossen werden, welche Energieträger in welchen Quartieren eine wesentliche Rolle einnehmen werden



## Gasnetze

Der Gasabsatz wird kontinuierlich durch Sanierung und Technologiewechsel zurückgehen, jedoch wird in realistischen Szenarien das Gasnetz weiterhin eine wichtigere Rolle einnehmen

Es muss sowohl Bottom-Up (auf Basis der kommunalen Wärmeplanungen) und Top-Down (von den Kernnetzplanungen) kontinuierlich eine systematische Assetinvestitions- und Instandhaltungsstrategie verfolgt werden

Grüne Gase und Wasserstoff sind unter aktuellen Förderbedingungen für die Sanierung von Gebäuden und prognostizierten Herstellungs- bzw. Importkosten konkurrenzfähig

# Kontakt Daten



Dr.-Ing. Björn Uhlemeyer

Geschäftsführer

Telefon: +49 1515 5514929

Mail: [uhlemeyer@bmu-energy-consulting.de](mailto:uhlemeyer@bmu-energy-consulting.de)

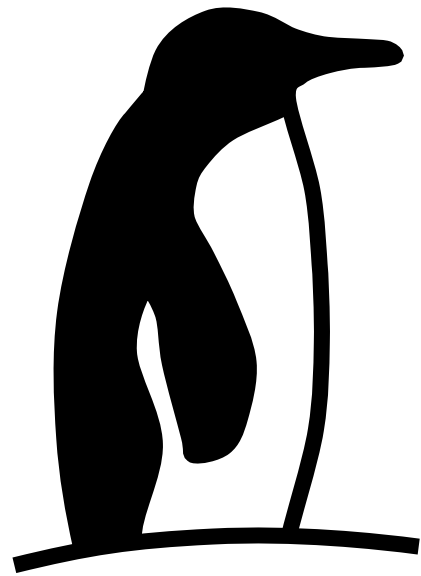


BMU Energy Consulting GmbH

Lise-Meitner-Straße 1-13, Haus 2

42119 Wuppertal

Web: [bmu-energy-consulting.de](http://bmu-energy-consulting.de)



**B M U**

Energy Consulting