



wärme  
schmiede

# KWP Bockenem Zielszenarien

17.07.2025

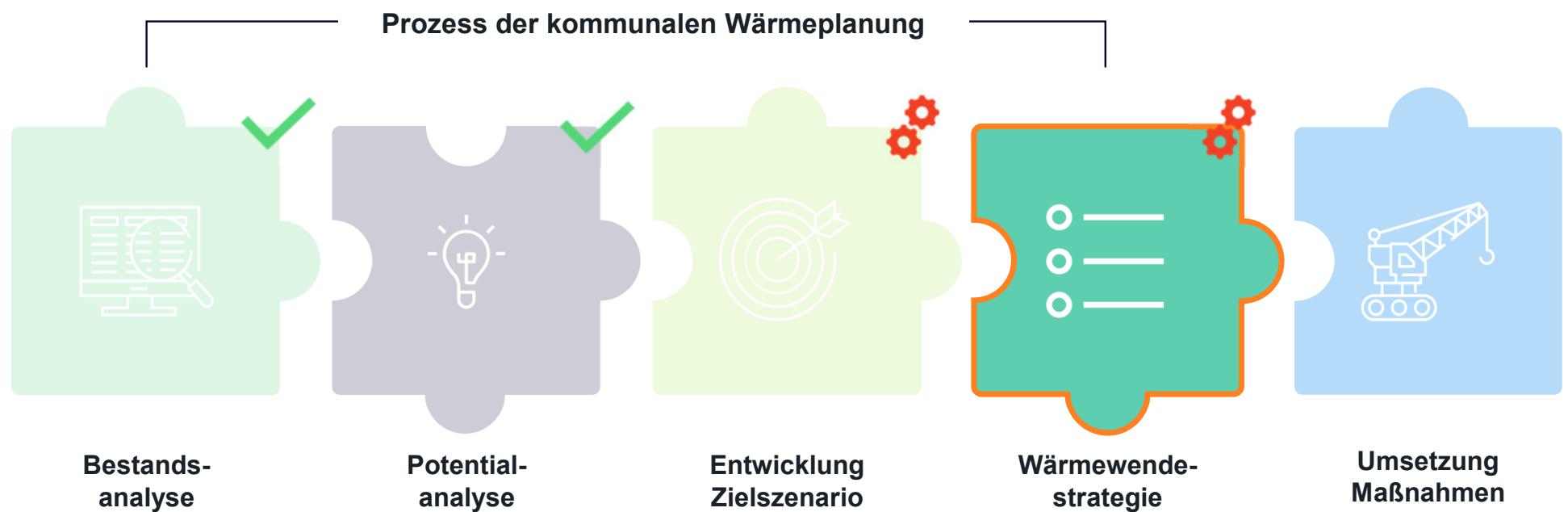


# Agenda

---

- 01 Vorstellung Wärmeschmiede
- 02 Rückblick Bestandsanalyse & Potenzialanalyse
- 03 Gebietseinteilung
- 04 Szenarioanalyse
- 05 Szenario Strom, Fernwärme, Grüngase
- 06 Fazit

# Die letzte Phase der kommunalen Wärmeplanung – die Wärmewendestrategie – hat begonnen

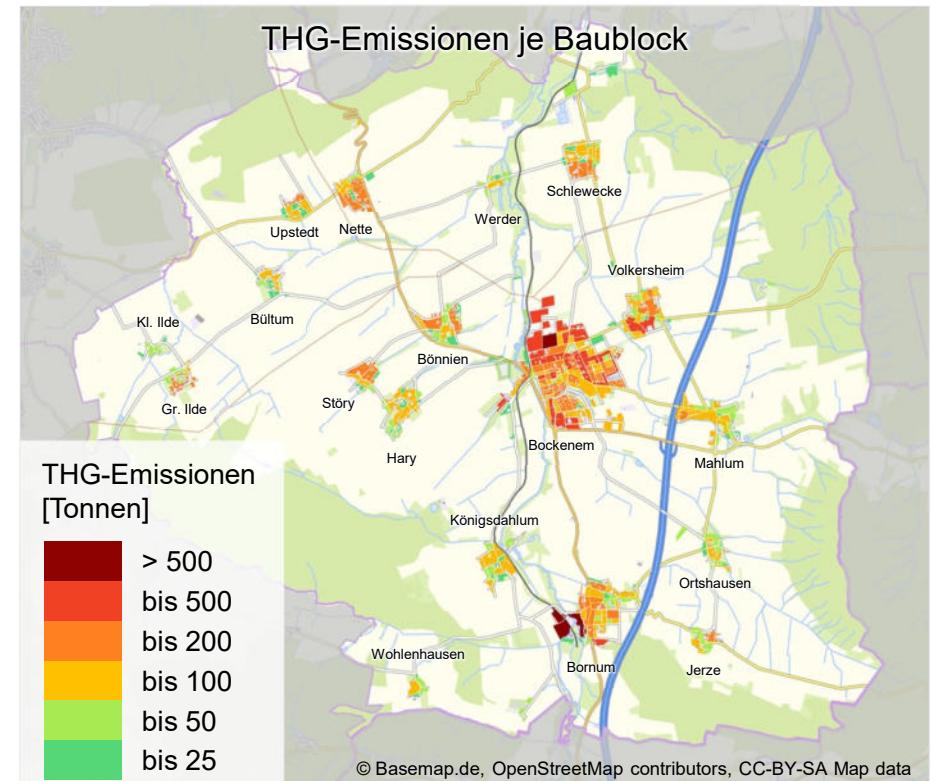
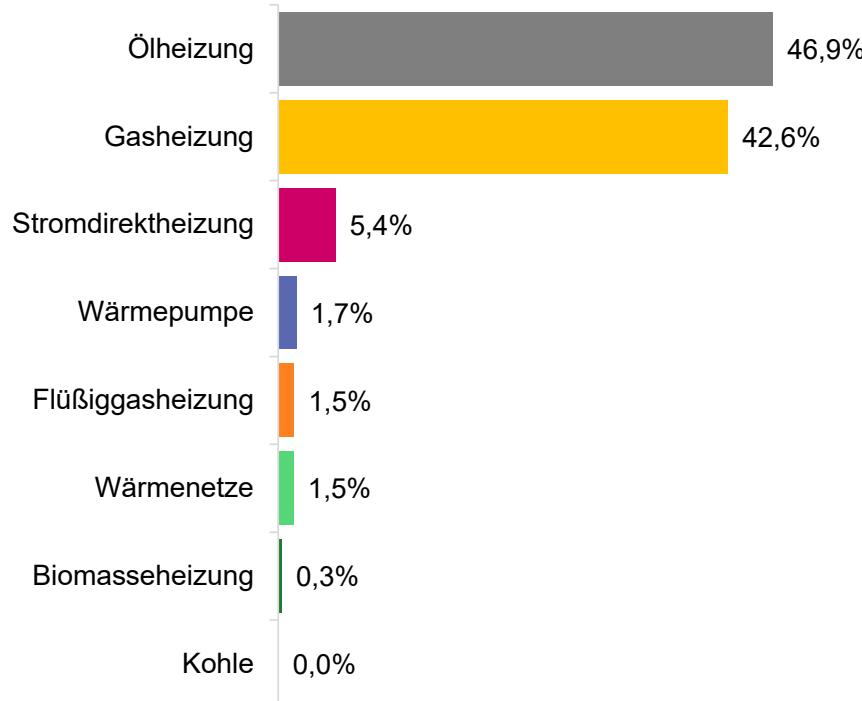




## Rückblick: Bestands- und Potenzialanalyse

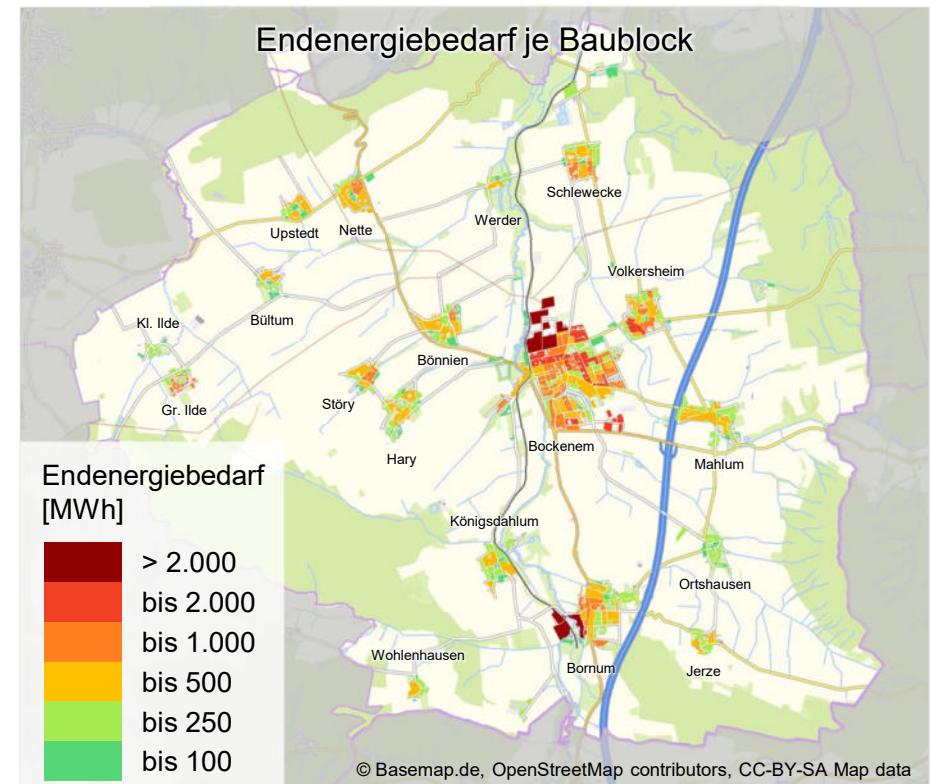
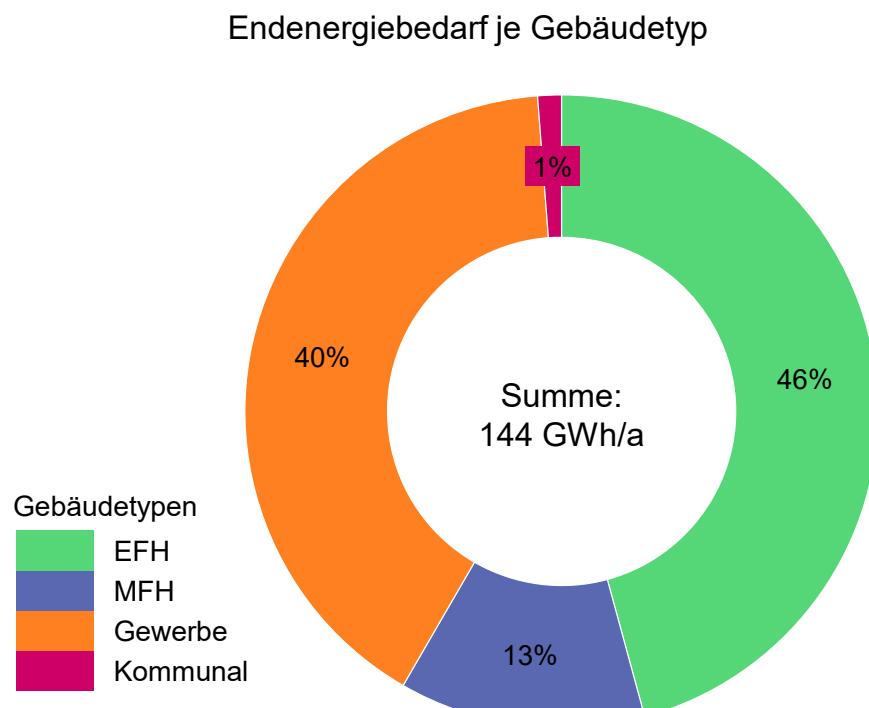
# Die THG-Emissionen für die Wärmebereitstellung liegen bei 35 tsd. Tonnen jährlich

THG-Emissionen\* der Heizsysteme



\* Emissionsbilanzierung gem. GEG-Anlage 9 in CO<sub>2</sub>-Äq, Netzstrom: 400 gCO<sub>2</sub>-Äq/kWh

# Der Endenergiebedarf fürs Heizen liegt bei 144 GWh/a. 59 % davon entsteht in Wohngebäuden

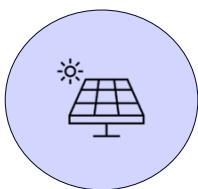


# In der Potenzialanalyse werden die Erzeugung aus EE-Quellen und Bedarfseinsparungen untersucht

---



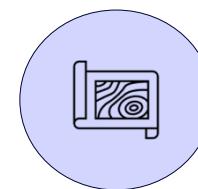
Prozessabwärme



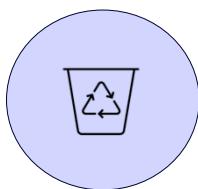
Solarthermie  
(Aufdach & Freifläche)



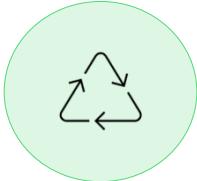
Gewässerthermie  
(Seen & Flüsse)



Geothermie  
(Tief & Oberflächennah)



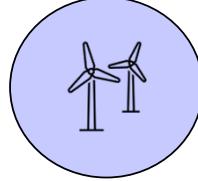
Abwasser



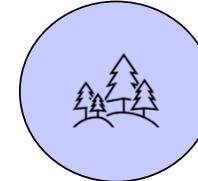
Biogas



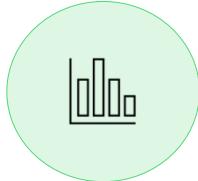
Wasserstoff



Windenergie



Feste Biomasse



Wärmebedarfs-  
einsparung

Gut geeignet

geeignet

Wenig geeignet

# Eignung / Potential Luft-Wärmepumpen



Die Kernstadt bietet teils geringes Potential für die Installation von Luftwasserwärmepumpen.



Fernwärmeversorgung kann hier eine wirtschaftliche Alternative sein

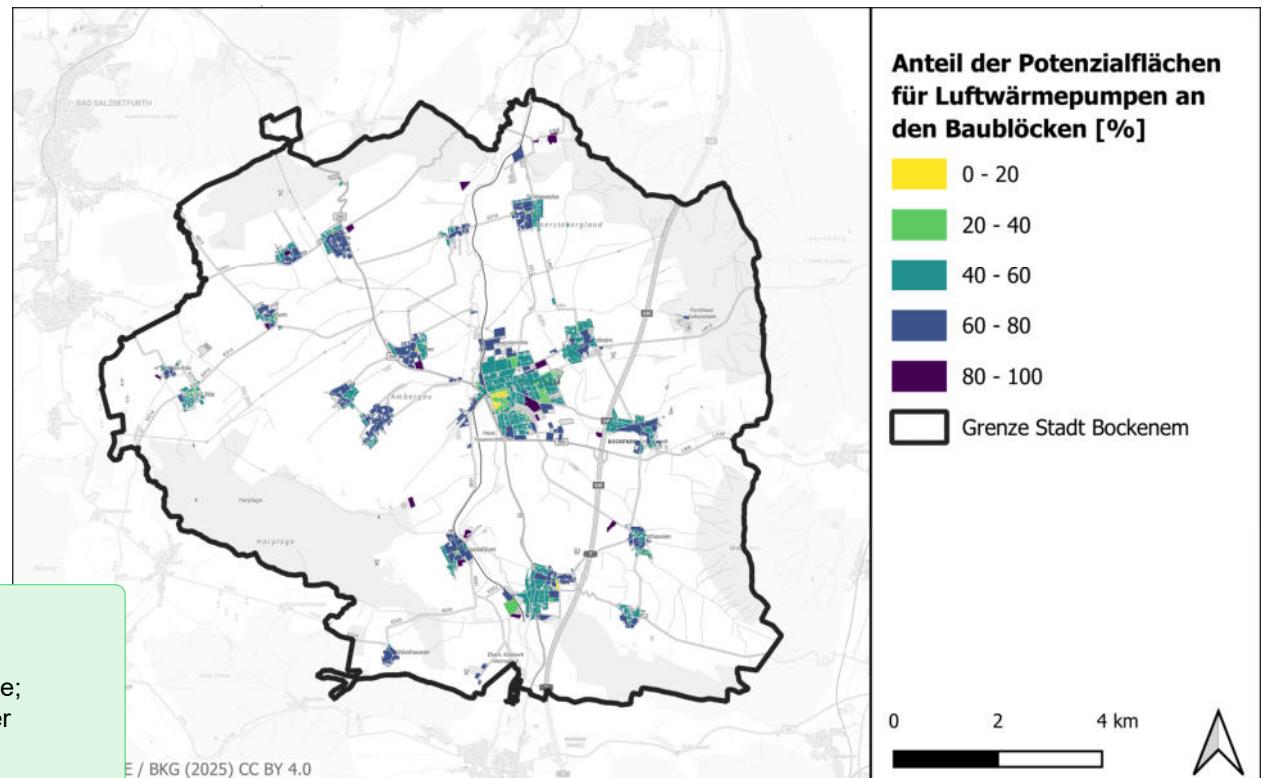


Gute Potenziale im Außenbereich



## Parameter für Eignung Luft-Wärmepumpe:

Mindestabstand zu Gebäude: 30 cm; Mindestabstand zu Flurstücksgrenzen: 3 m Puffer; Lage innerhalb der Baublöcke; Mindestbreite der Potenzialflächen: 40 cm; Mindestgröße der Potenzialflächen: 0,5 m<sup>2</sup>



21.07.2025



# Gebietseinteilung

# Gebietseinteilung gem. § 19 WPG

## Darstellung der Wärmeversorgungsarten



Aufbauend auf die Bestands- und Potenzialanalyse



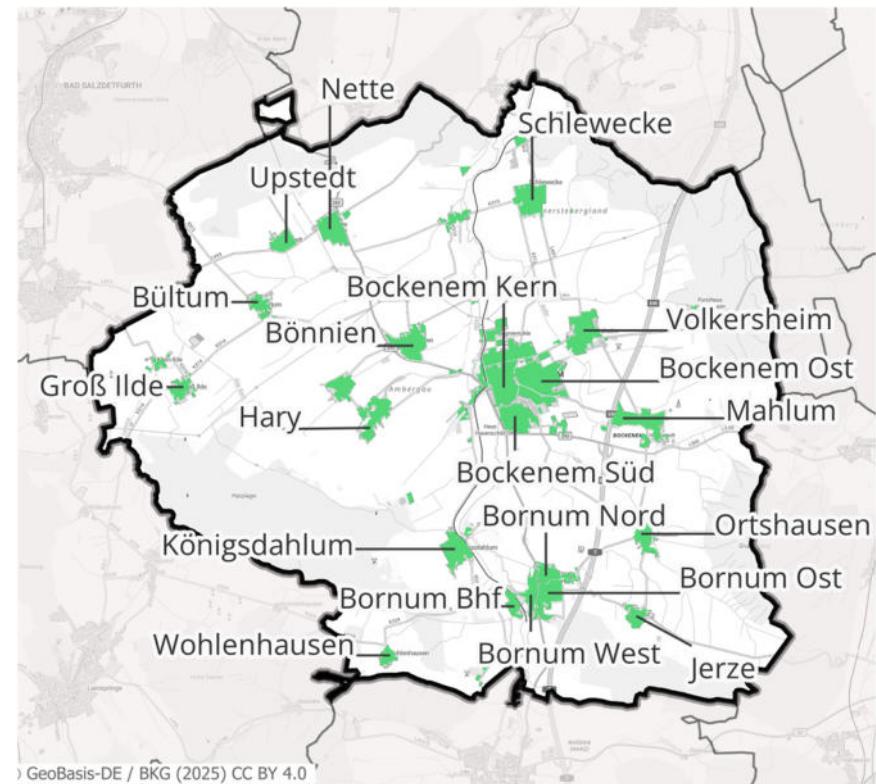
Fundament für die weiteren Handlungs- und Investitionsentscheidungen



Eingrenzung durch Ausbaubarrieren wie Straßen, Gewässer oder Bahnanlagen



Die Teilgebiete werden hinsichtlich ihrer Eignung für die Wärmeversorgungsarten qualitativ bewertet.



# Gebietseinteilung Eignung Wärmenetze

Ausschlaggebend für Wärmenetzgebiet sind folgende Indikatoren:



Potenzial erneuerbare Wärmeerzeugung



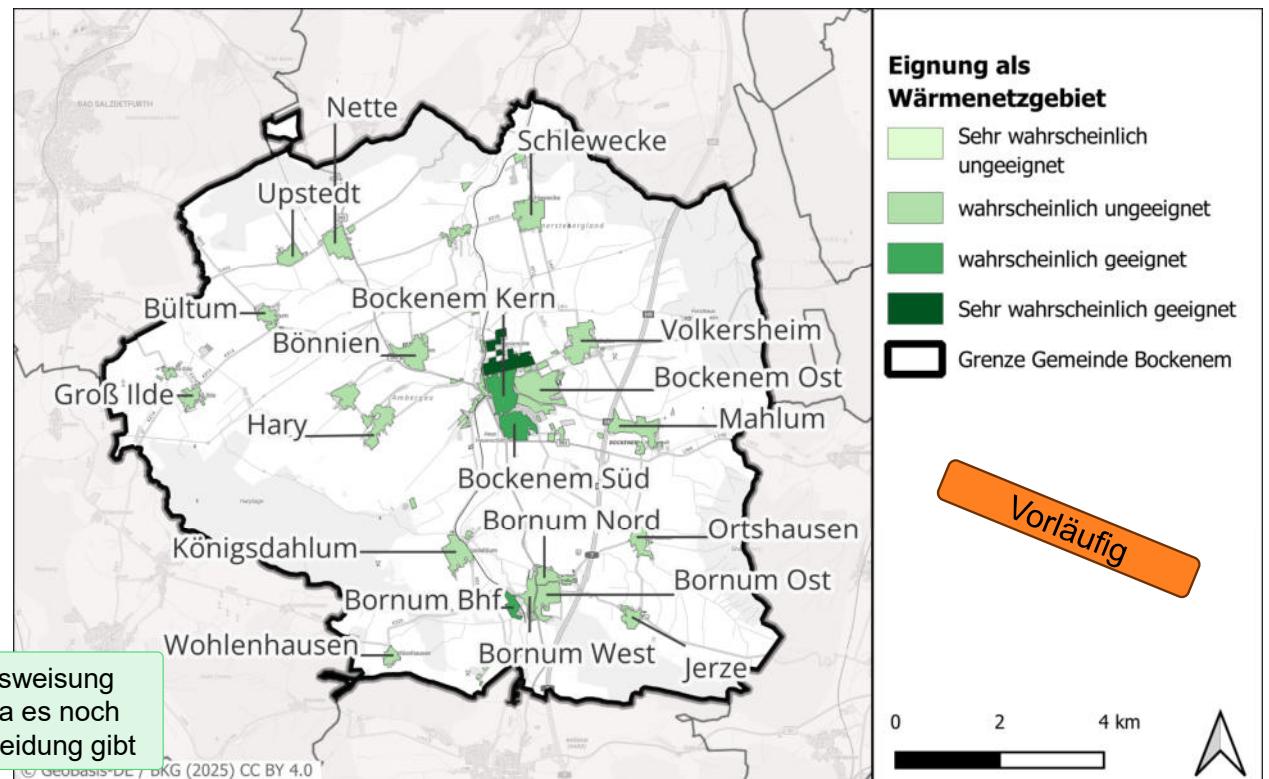
Mögliche Ankerkunden



Wärmelinien-/Wärmedichte



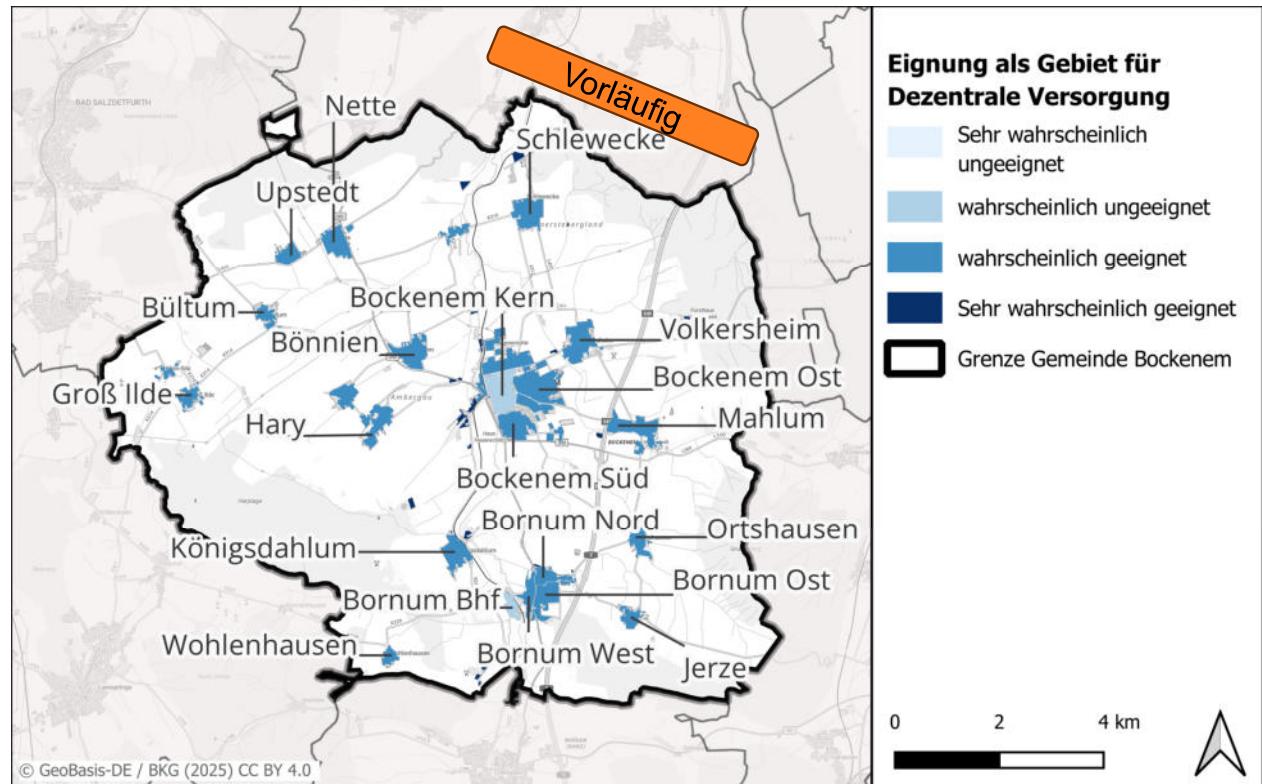
Die Gebietseinteilung stellt noch keine Gebietsausweisung gem. § 26 WPG dar und ist somit unverbindlich, da es noch keine konkreten Planungen oder Investitionsentscheidung gibt



# Gebietseinteilung dezentrale Versorgung

Ausschlaggebend sind folgende Indikatoren:

-  Wärmepreis einer zentralen Wärmeversorgung
-  Einschränkungsgründe z. B. schlechte Bauabstände
-  Bestandswärmeerzeugung, Baualter





## Szenarioanalyse

# Die Zukunftsprognose wird anhand eines jahres- & gebäudescharfen Simulationsmodells erstellt

Jeder Gebäudeeigentümer prüft:



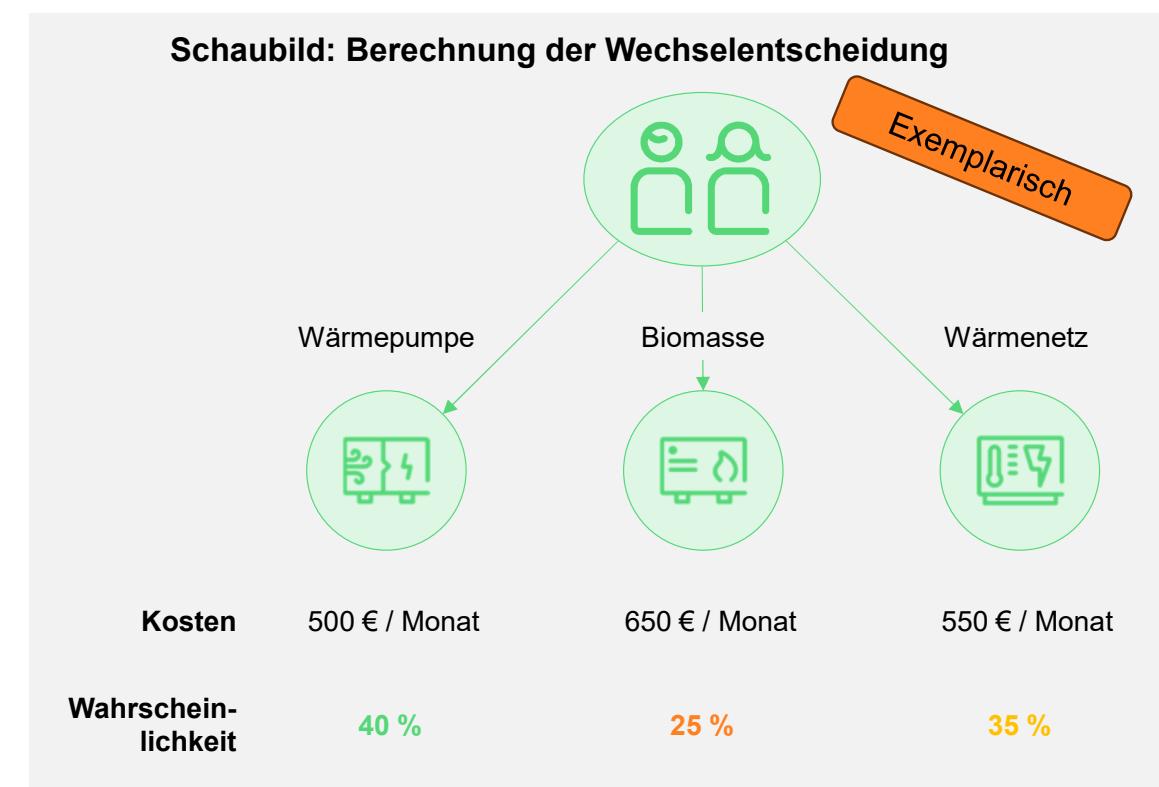
Welche Technologien stehen mir zur Verfügung?



Für alle verfügbaren Technologien werden jeweils die gesamten Kosten berechnet



Individuum entscheidet sich mit der höchsten Wahrscheinlichkeit für die günstigste Technologie



# Energieträgerpreise: Wärmenetz Bockenem (1|3)

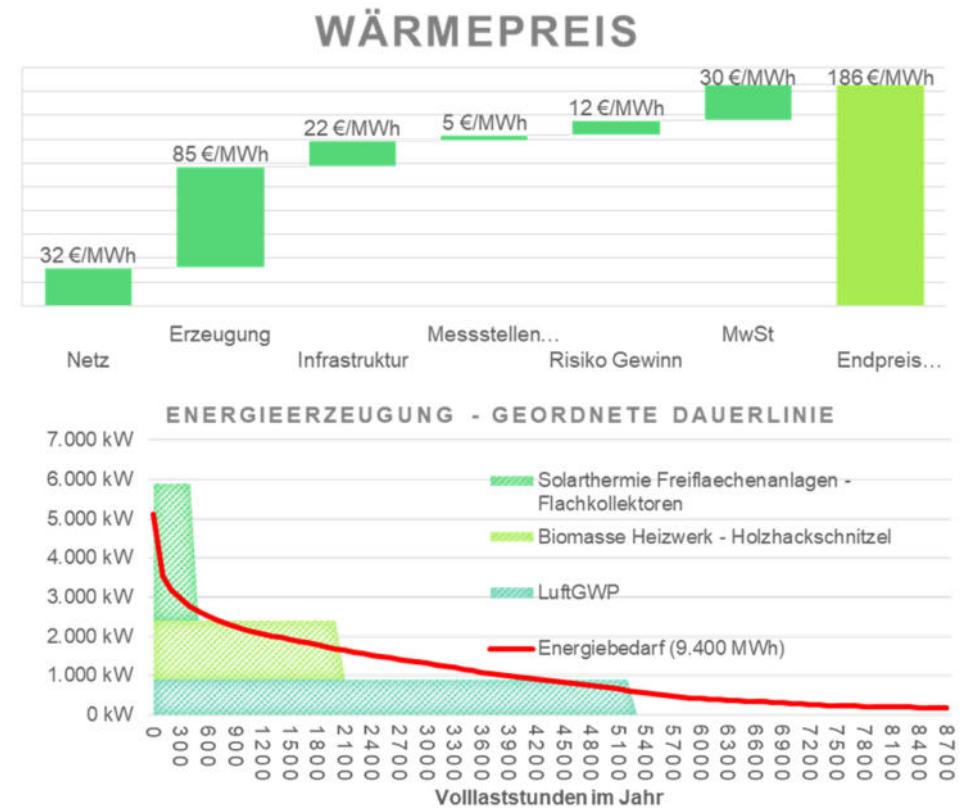
Generelle Annahmen	
Wärmebedarf Fernwärme 100%	12.900 MWh
Anschlussquote	60%
Verkaufte Wärme	7.800 MWh
Verlustenergie Verteilnetz	1.600 MWh
Wärmebedarf Fernwärme (inkl. Verluste)	<b>9.400 MWh</b>

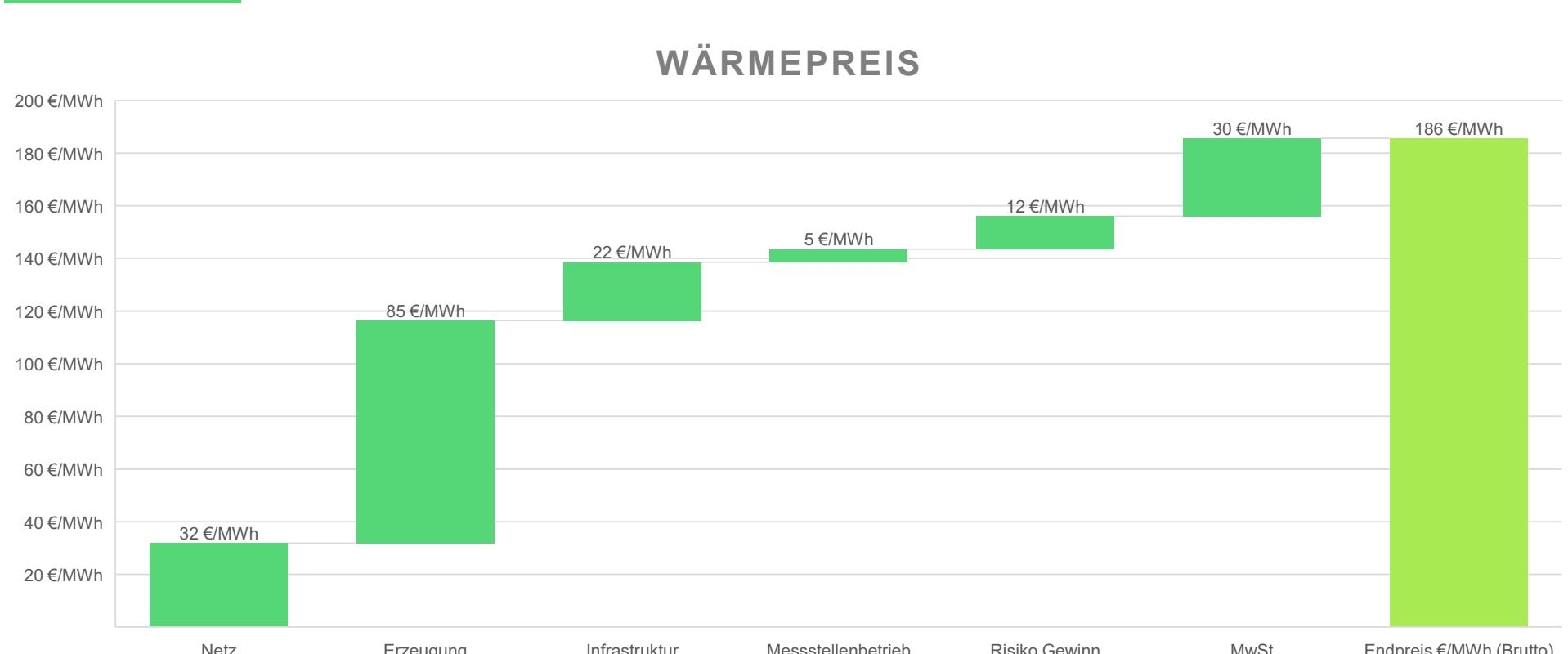
Investitionsvolumen inkl. Förderung	
Verteilnetz	4.200.000 €
Wärmeerzeugung	3.950.000 €
Infrastruktur	1.530.000 €
Summe	<b>9.680.000 €</b>

Jährliche Kosten Wärmeerzeugung	Inkl. Abschreibung
Wärmeerzeugung	656.000 €/a
Infrastruktur	171.500 €/a
Wärmeverteilnetz	278.000 €/a
Wärmepreis netto	<b>156 €/MWh</b>



# Energieträgerpreise: Wärmenetz Bockenm (2|3)



# Energieträgerpreise: Wärmenetz Bockenem (3|3)



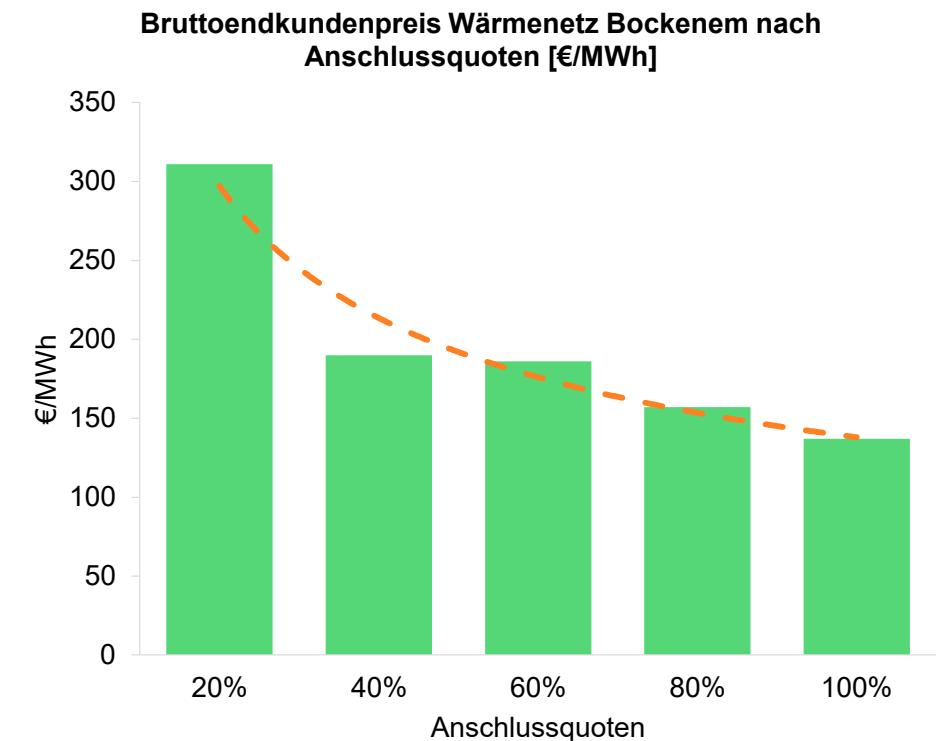
Die Kosten für die Wärmenetze werden immer aus Endkundenperspektive untersucht (Brutto-Endkundenpreise)



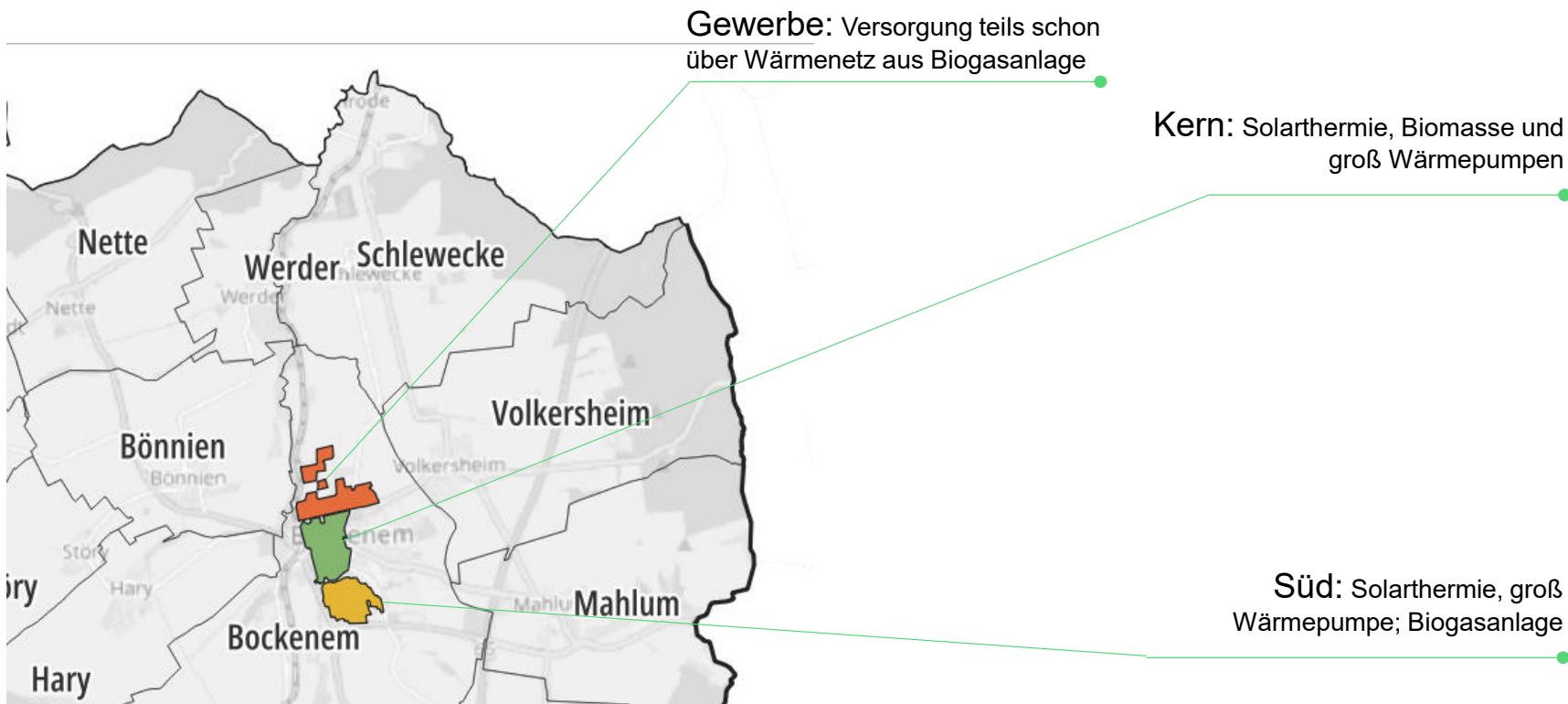
Je nach angenommener Anschlussquote ergeben sich je Netz unterschiedliche Kosten für den Einzelnen: „*Wenn Viele mitmachen profitieren Alle*“



Um die Wirtschaftlichkeit der Wärmenetz gegenüber anderen Versorgungsmöglichkeiten (bspw. Wärmepumpe) zu ermitteln, werden in den Szenarien verschiedene Anschlussquoten bzw. Preise durchgerechnet



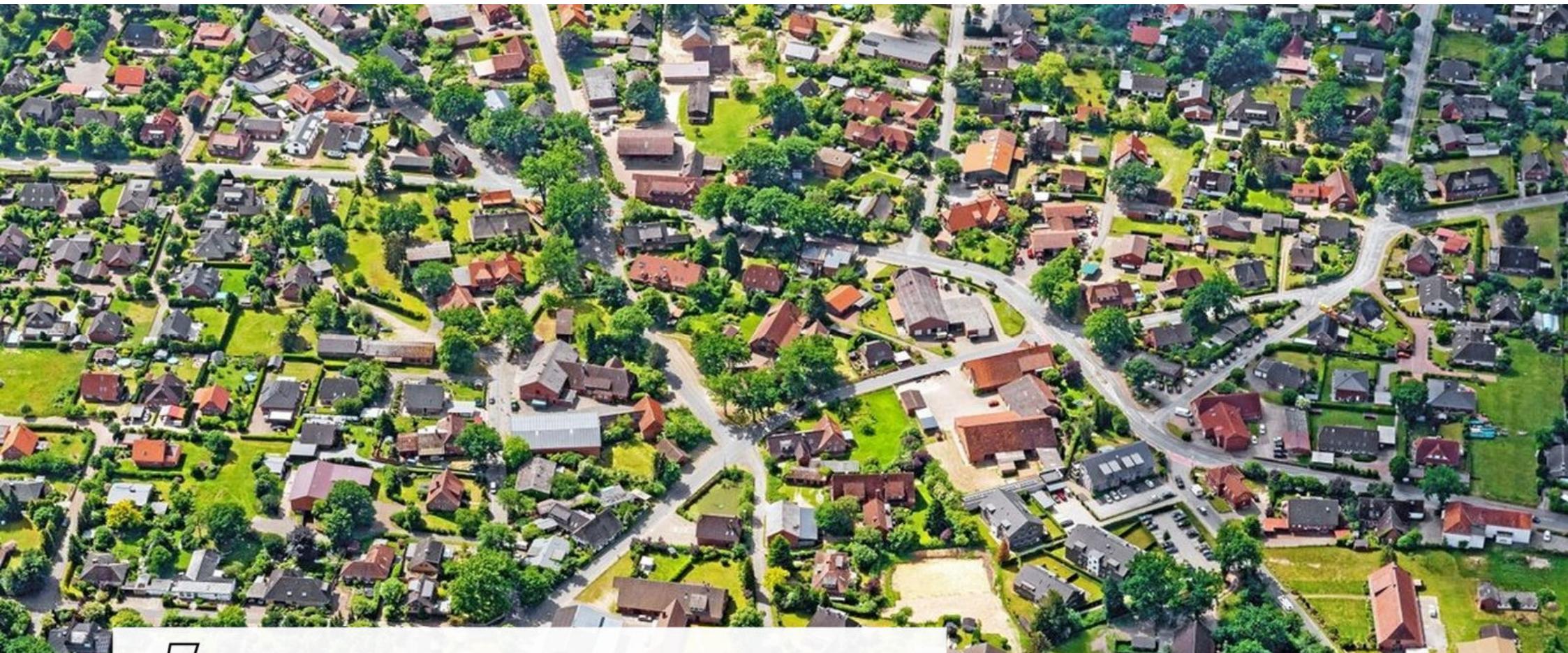
# Für die erste Szenarioanalyse wurden insgesamt drei Potenzielle Wärmenetze berücksichtigt



# Initial wurden drei Szenarien mit verschiedenen Rahmenbedingungen berechnet

 Szenario: Strom	 Szenario: Fernwärme	 Szenario: Grüne Gase
<b>Technologieverfügbarkeit</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Keine rein Fossilen ab 2029</li><li>Keine grünen Gase</li></ul>	<b>Technologieverfügbarkeit</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Keine rein Fossilen ab 2029</li><li>Keine grünen Gase</li></ul>	<b>Technologieverfügbarkeit</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Keine rein Fossilen ab 2029</li><li>Grüne Gase (grüner Wasserstoff)</li></ul>
<b>Energieträgerpreise</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Optimistischer Strompreis</li><li>Fernwärmepreis bei 40 % Anschlussquote</li></ul>	<b>Energieträgerpreise</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Moderater Strompreis</li><li>Fernwärmepreis bei 70-80 % Anschlussquote</li></ul>	<b>Energieträgerpreise</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Moderater Strompreis</li><li>Fernwärmepreis bei 40 % Anschlussquote</li><li>Optimistischer Wasserstoffpreis</li></ul>
<b>Sonstiges</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Neue Wärmenetze zulässig</li><li>Nachverdichtung bestehender Wärmenetze</li></ul>	<b>Sonstiges</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Neue Wärmenetze zulässig</li><li>Nachverdichtung bestehender Wärmenetze</li></ul>	<b>Sonstiges</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Neue Wärmenetze zulässig</li><li>Nachverdichtung bestehender Wärmenetze</li><li>Wasserstoff verfügbar für Gebäude mit Gasanschluss</li></ul>

Ziel Szenarienvergleich: Ausschluss unwirtschaftlicher Wärmenetze, Identifikation der Wirtschaftlichkeit von grünem Wasserstoff



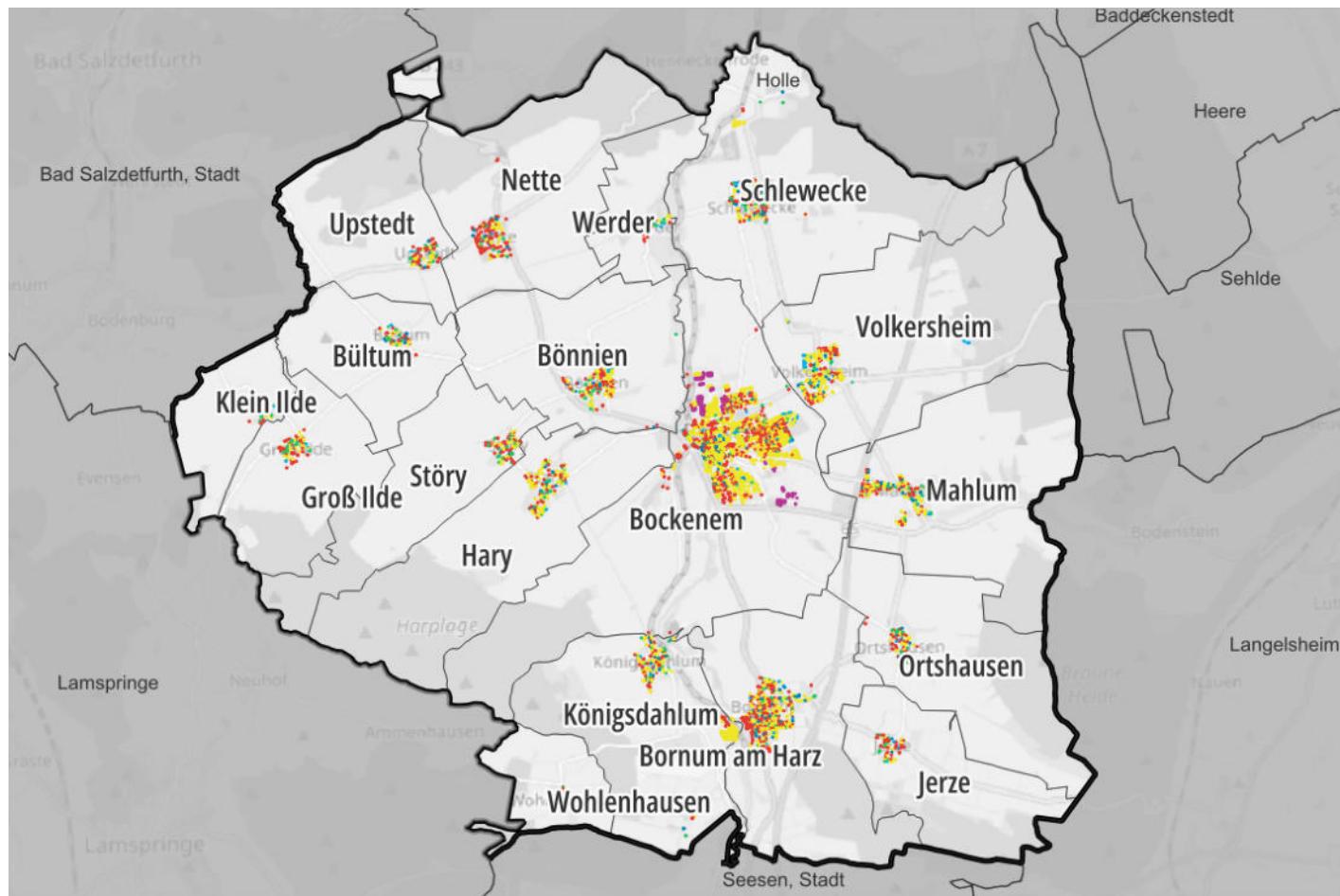
Szenario: Strom

# Anzahl Gebäude je Heizsystem

Szenario: Strom  
Jahr: Status quo

## Legende:

- Wärmepumpe
- Hybride-Wärmeerzeugung
- Stromdirektheizung
- Fernwärme
- Biomasseheizung
- Ölheizung
- Gasheizung (Erdgas, inkl. Flüssiggas)

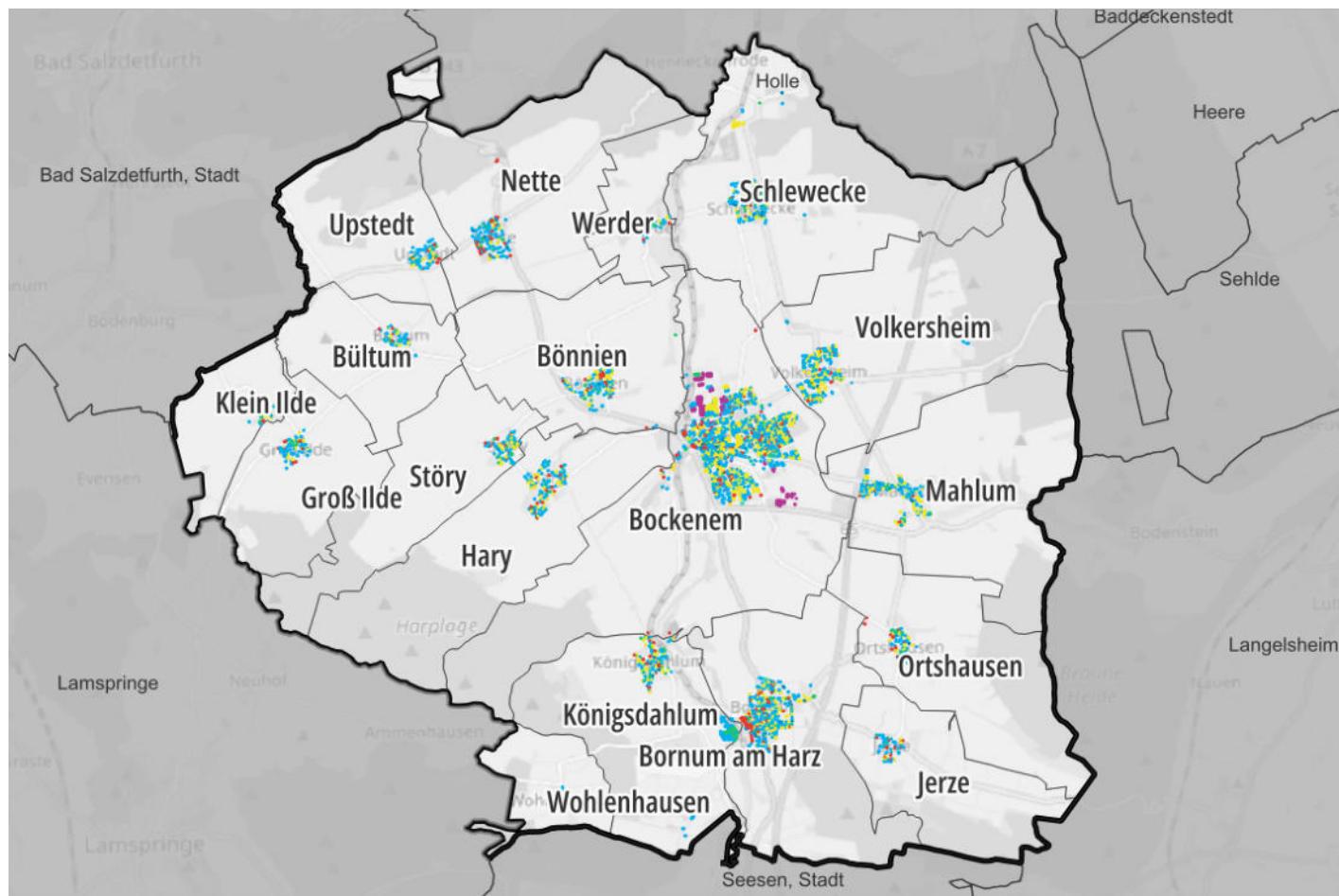


# Anzahl Gebäude je Heizsystem

Szenario: Strom  
Jahr: 2032

## Legende:

- Wärmepumpe
- Hybride-Wärmeerzeugung
- Stromdirektheizung
- Fernwärme
- Biomasseheizung
- Ölheizung
- Gasheizung (Erdgas, inkl. Flüssiggas)

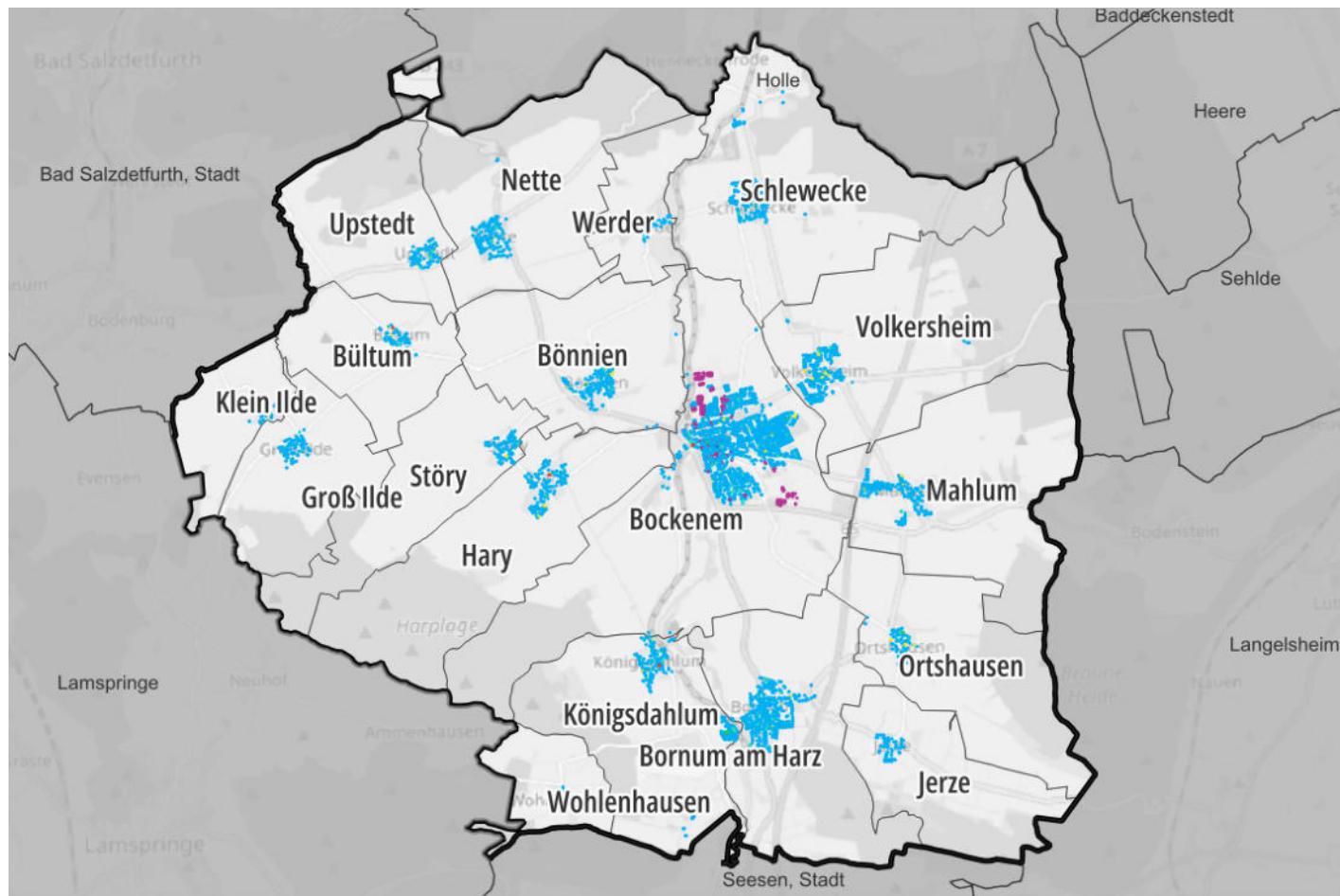


# Anzahl Gebäude je Heizsystem

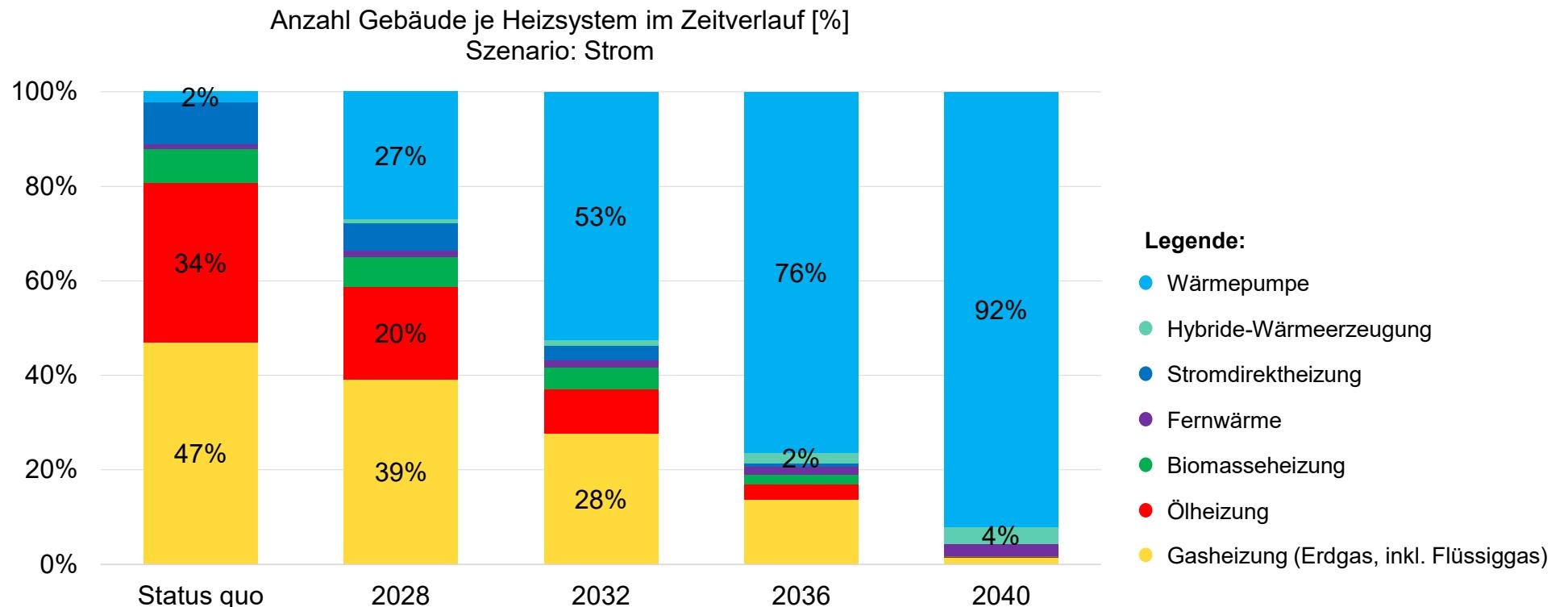
Szenario: Strom  
Jahr: 2040

## Legende:

- Wärmepumpe
- Hybride-Wärmeerzeugung
- Stromdirektheizung
- Fernwärme
- Biomasseheizung
- Ölheizung
- Gasheizung (Erdgas, inkl. Flüssiggas)

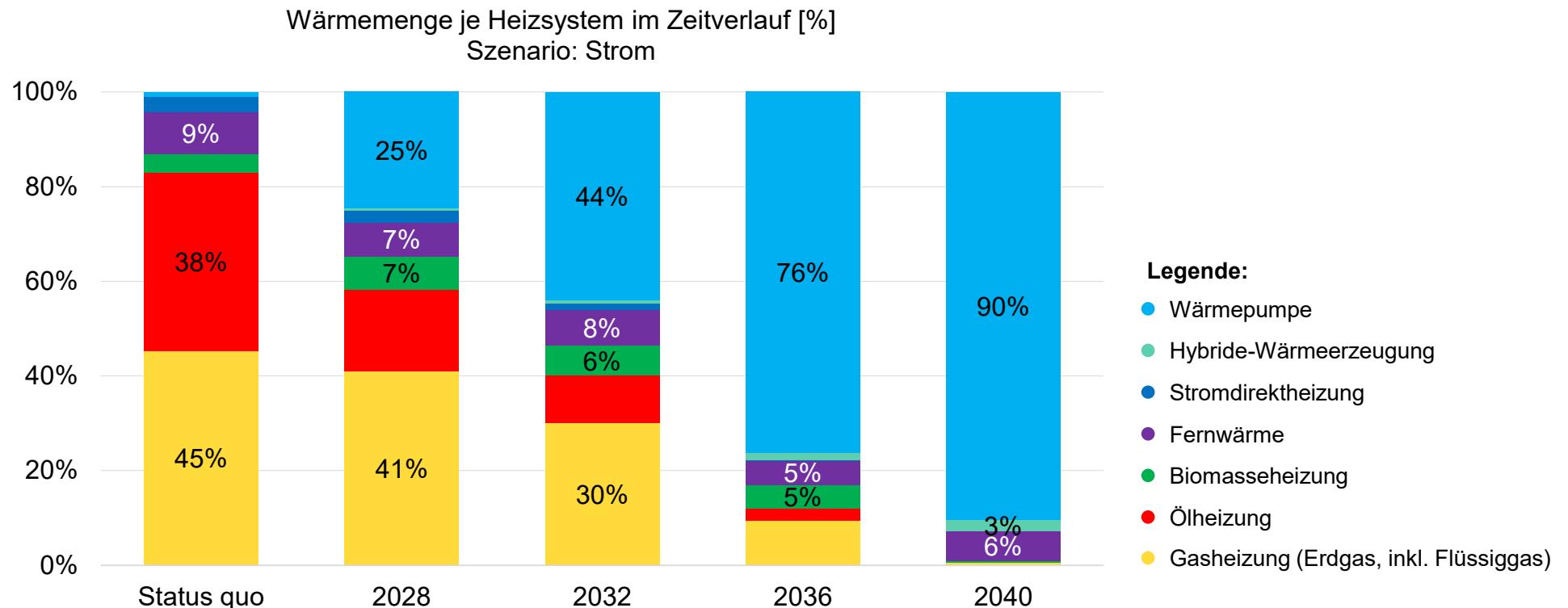


# Im Szenario „Strom“ werden im Zieljahr 96 % der Gebäude mit einer (Hybrid-) Wärmepumpe beheizt

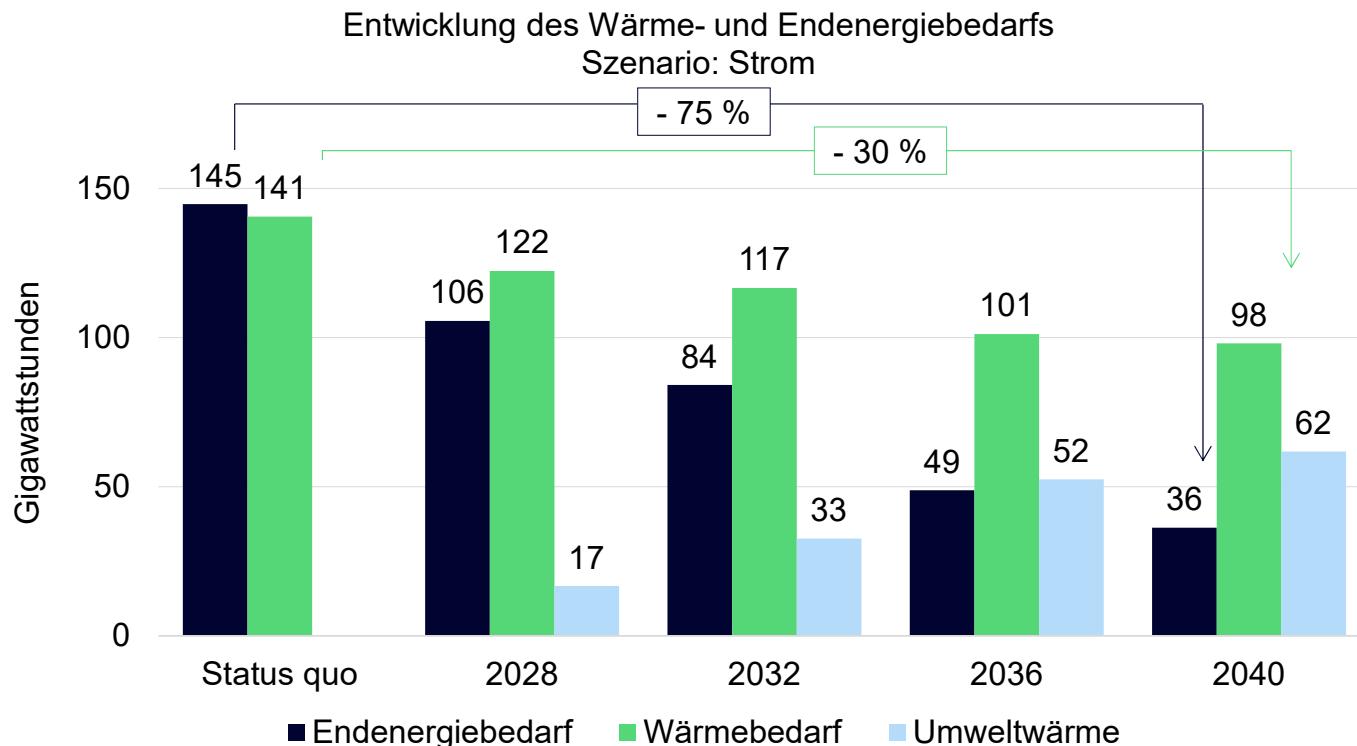


# Im Szenario „Strom“ wird im Zieljahr 93 % der Wärme mit einer (Hybrid-) Wärmepumpe erzeugt

---



# Durch den Einbau effizienter Wärmepumpen sinkt der Endenergiebedarf um 75 % gegenüber heute

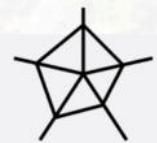


Der Wärmebedarf sinkt bis 2040 um 30 %. Ebenfalls sinkt der Endenergiebedarf um 75 %, vorrangig aufgrund effizienterer Heizsysteme

	Sanierung Status quo	Sanierung 2040	Änderung [%]
Unsanierter	1747	1007	- 42 %
Teilsaniert	1425	1963	+ 38 %
Vollsaniert	533	735	+ 38 %



21.07.2025



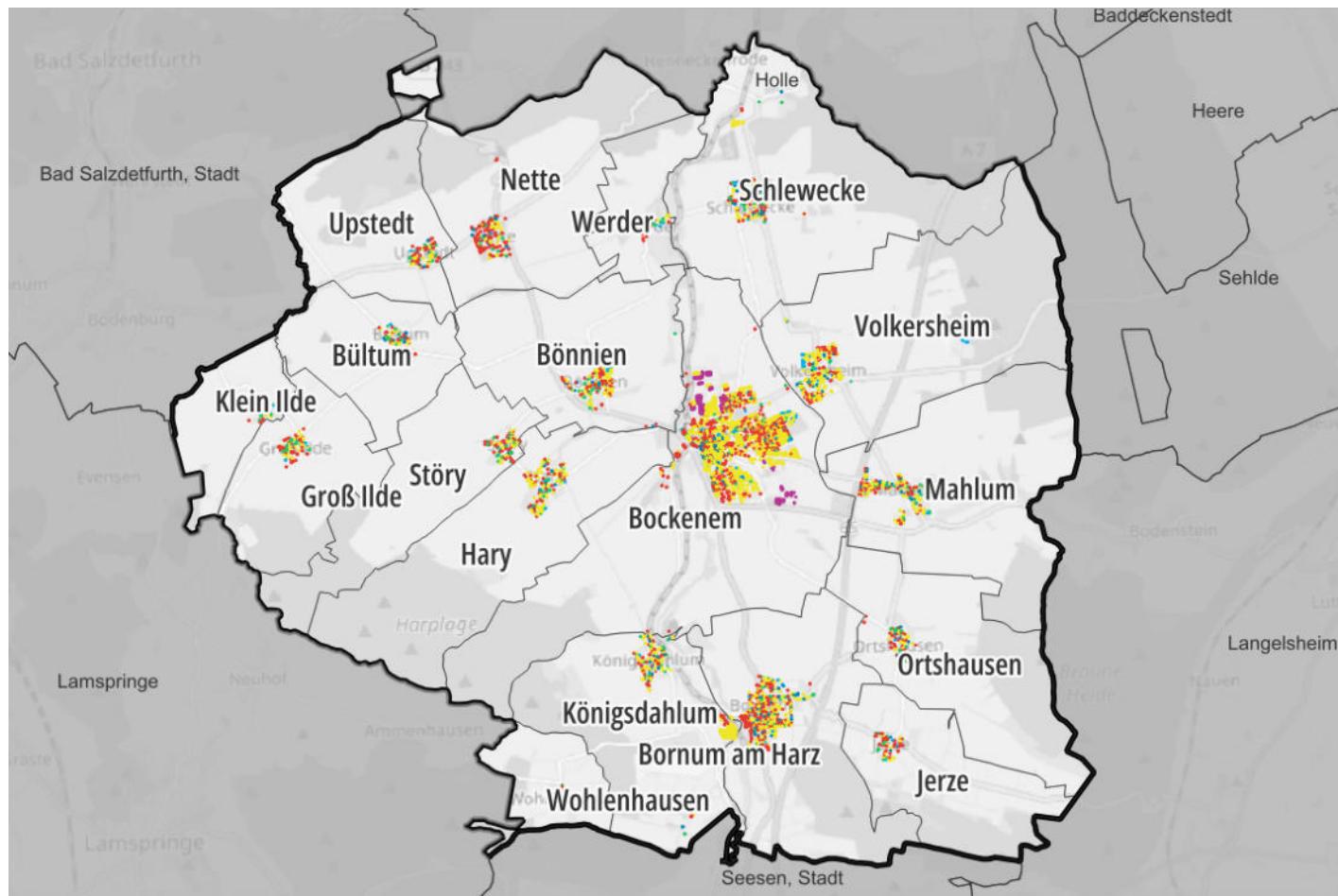
Szenario: Fernwärme

# Anzahl Gebäude je Heizsystem

Szenario: Fernwärme Optimal  
Jahr: Status quo

## Legende:

- Wärmepumpe
- Hybride-Wärmeerzeugung
- Stromdirektheizung
- Fernwärme
- Biomasseheizung
- Ölheizung
- Gasheizung (Erdgas, inkl. Flüssiggas)

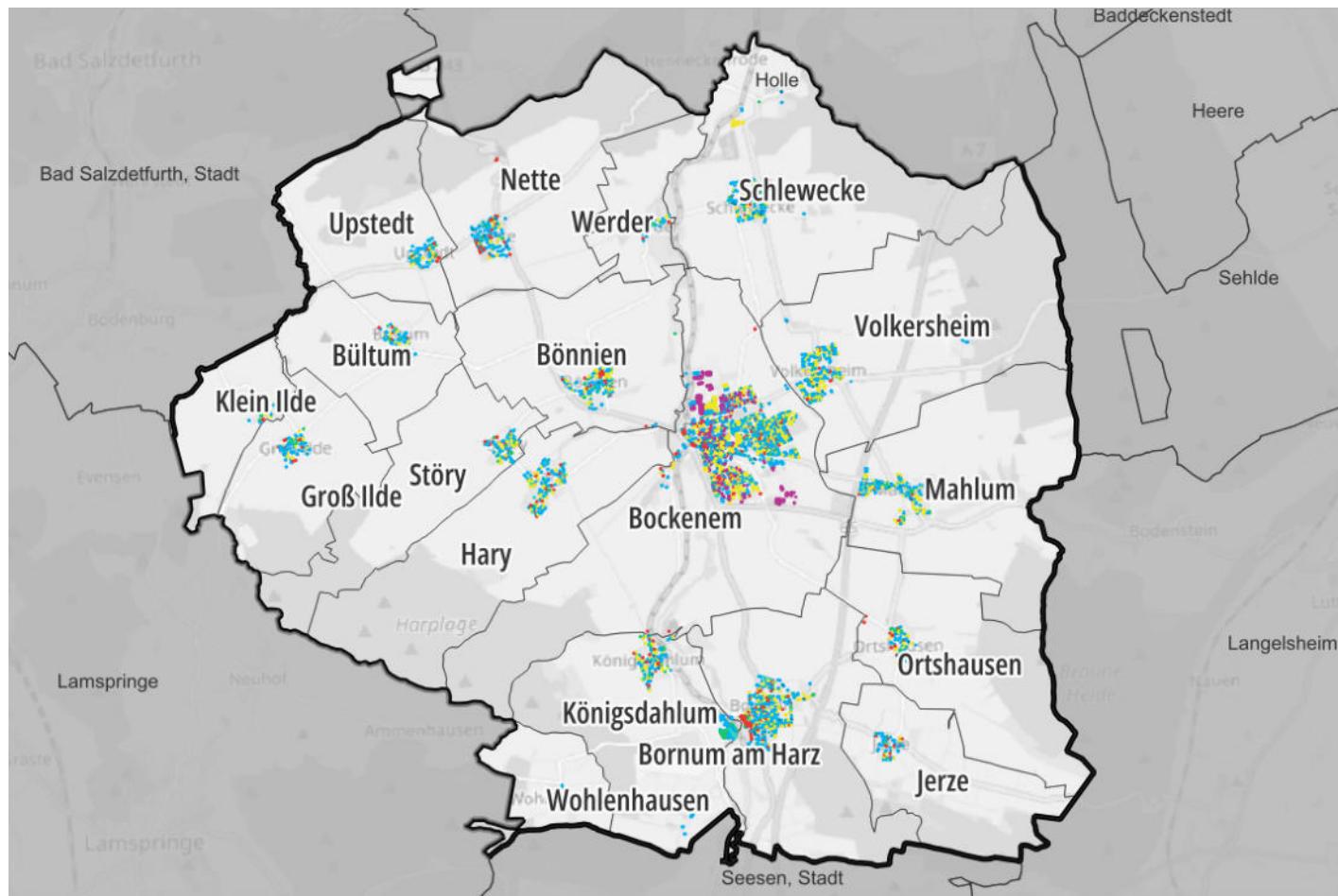


# Anzahl Gebäude je Heizsystem

Szenario: Fernwärme Optimal  
Jahr: 2032

## Legende:

- Wärmepumpe
- Hybride-Wärmeerzeugung
- Stromdirektheizung
- Fernwärme
- Biomasseheizung
- Ölheizung
- Gasheizung (Erdgas, inkl. Flüssiggas)

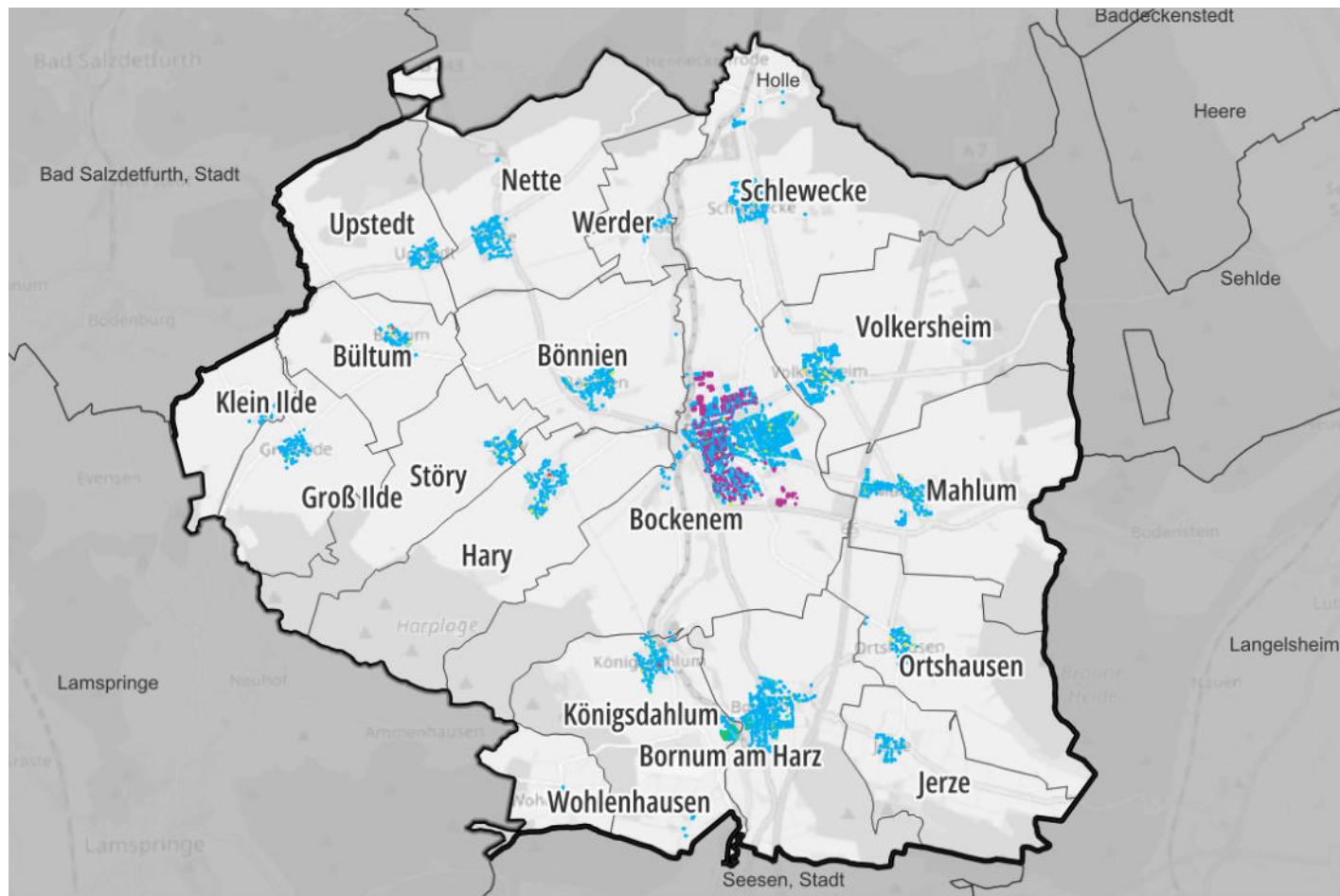


# Anzahl Gebäude je Heizsystem

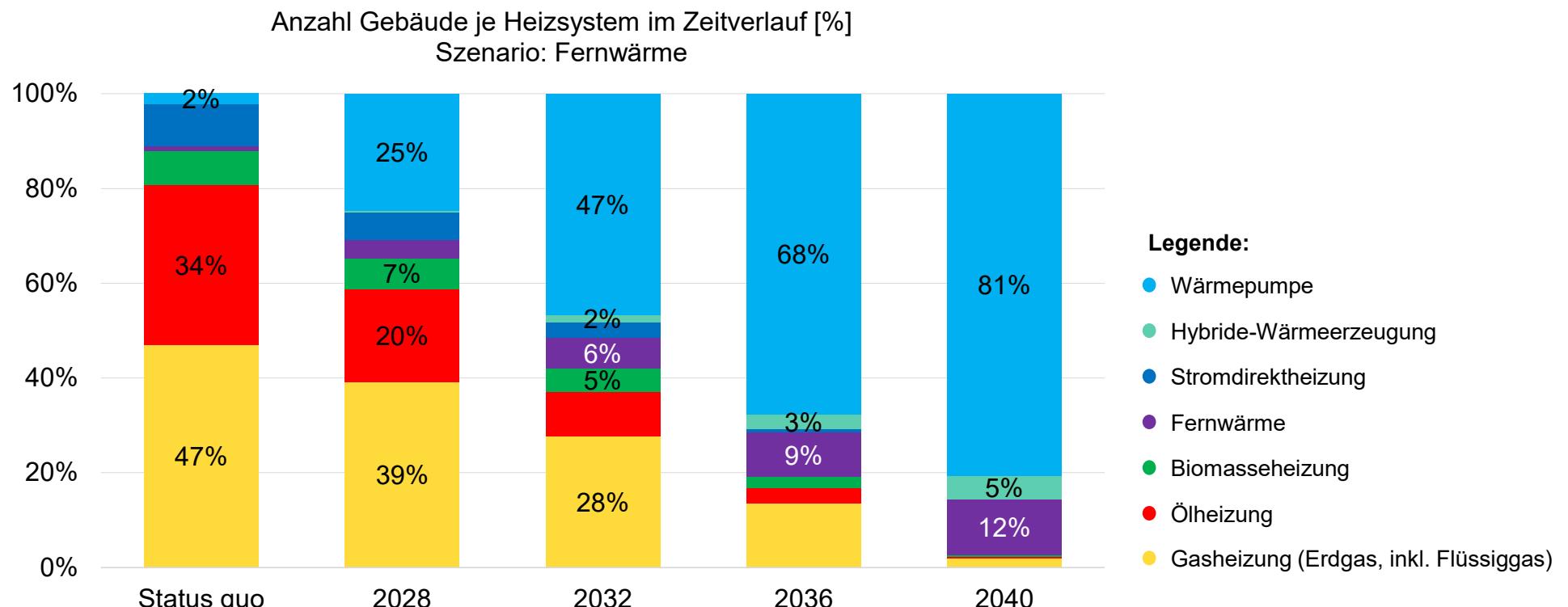
Szenario: Fernwärme Optimal  
Jahr: 2040

## Legende:

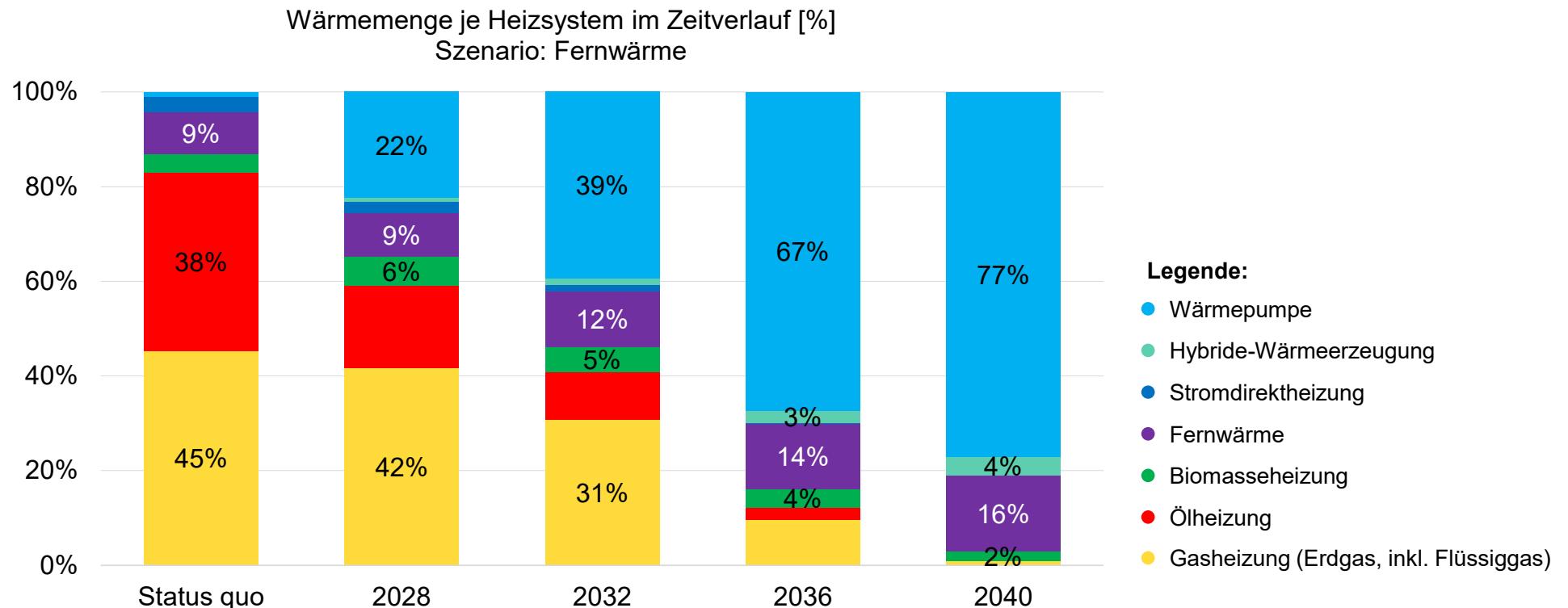
- Wärmepumpe
- Hybride-Wärmeerzeugung
- Stromdirektheizung
- Fernwärme
- Biomasseheizung
- Ölheizung
- Gasheizung (Erdgas, inkl. Flüssiggas)



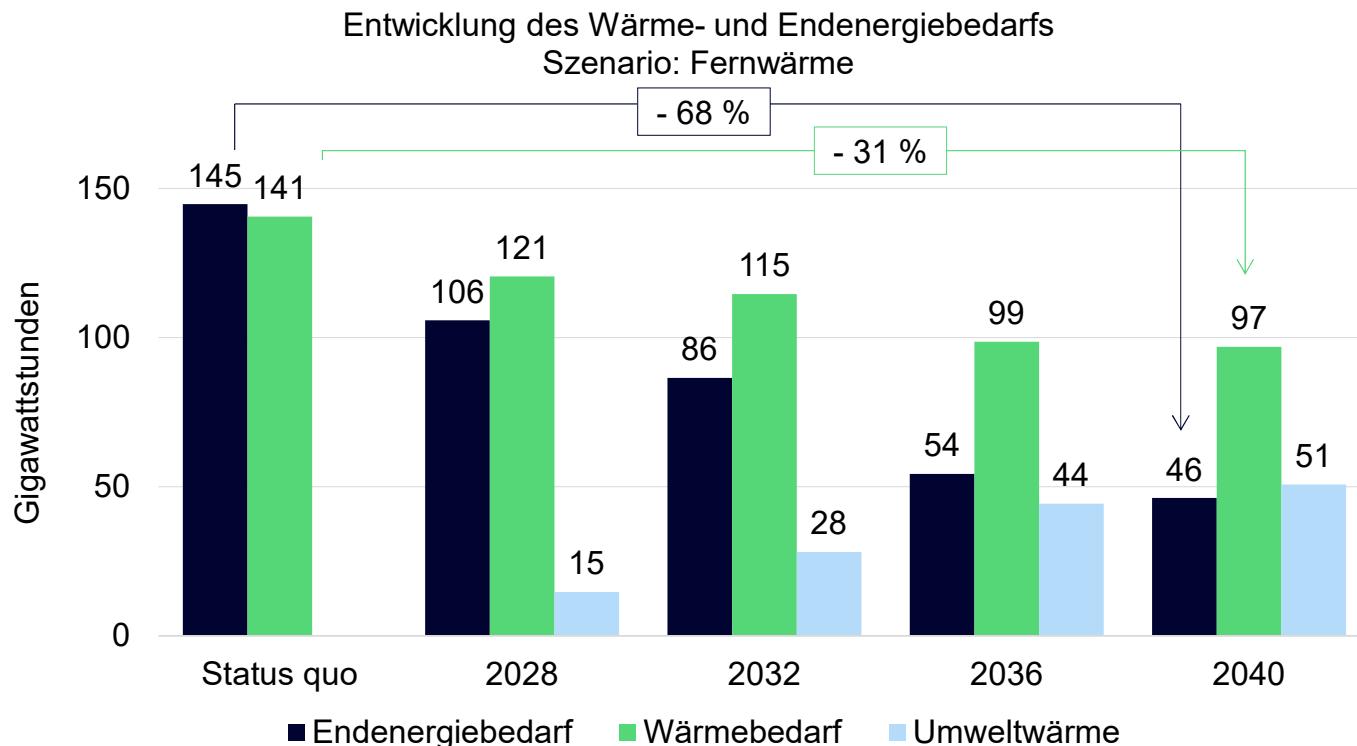
# Im Szenario „Fernwärme Optimal“ werden im Zieljahr 12 % der Gebäude mit Fernwärme versorgt



# Im Szenario „Fernwärme Optimal“ wird im Zieljahr 16 % der Wärme mit Fernwärme bereitgestellt



# Durch den Einbau effizienter Heizsysteme sinkt der Endenergiebedarf um 68 % gegenüber heute



Der Wärmebedarf sinkt bis 2040 um 31 %. Ebenfalls sinkt der Endenergiebedarf um 68 %, vorrangig aufgrund effizienterer Heizsysteme

	Sanierung Status quo	Sanierung 2040	Änderung [%]
Unsanierter	1747	932	- 47 %
Teilsaniert	1425	1979	+ 39 %
Vollsaniert	533	794	+ 49 %

# Simulierte Anschlussquoten (Anzahl)

Name Wärmenetz	Gebäude mit Fernwärme Verfügbarkeit	Gebäude, die sich angeschlossen haben	Anschlussquote simuliert
Gewerbe	193	112	58 %
Kern	477	216	45 %
Sued	201	89	44 %



Wärmenetze mit einem eher optimistischen Wärmepreis erzielen gute bis sehr Anschlussquoten.

Name Wärmenetz	Gebäude mit Fernwärme Verfügbarkeit	Gebäude, die sich angeschlossen haben	Anschlussquote simuliert
Gewerbe	193	76	39 %
Kern	477	117	25 %
Sued	201	59	29 %



Auch im alternativen Szenario (rechts) mit moderaten Preisen können gute Anschlussquoten erzielt werden.

# Simulierte Anschlussquoten (Wärmemengen)

Name Wärmenetz	Wärmemengen mit Fernwärme Verfügbarkeit	Angeschlossene Wärmemengen	Anschlussquote simuliert
Gewerbe	11,5 GWh	5,8 GWh	50 %
Kern	11,8 GWh	5,8 GWh	49 %
Sued	5,0 GWh	2,2 GWh	44 %



In den Wärmenetzen sind die Abnahmen zu den Anschlussnehmern ähnlich. „Große oder Kleine“ profitieren von einem Anschluss.

Name Wärmenetz	Wärmemengen mit Fernwärme Verfügbarkeit	Angeschlossene Wärmemengen	Anschlussquote simuliert
Gewerbe	11,4 GWh	5,0 GWh	44 %
Kern	11,5 GWh	2,5 GWh	22 %
Sued	4,6 GWh	1,4 GWh	30 %



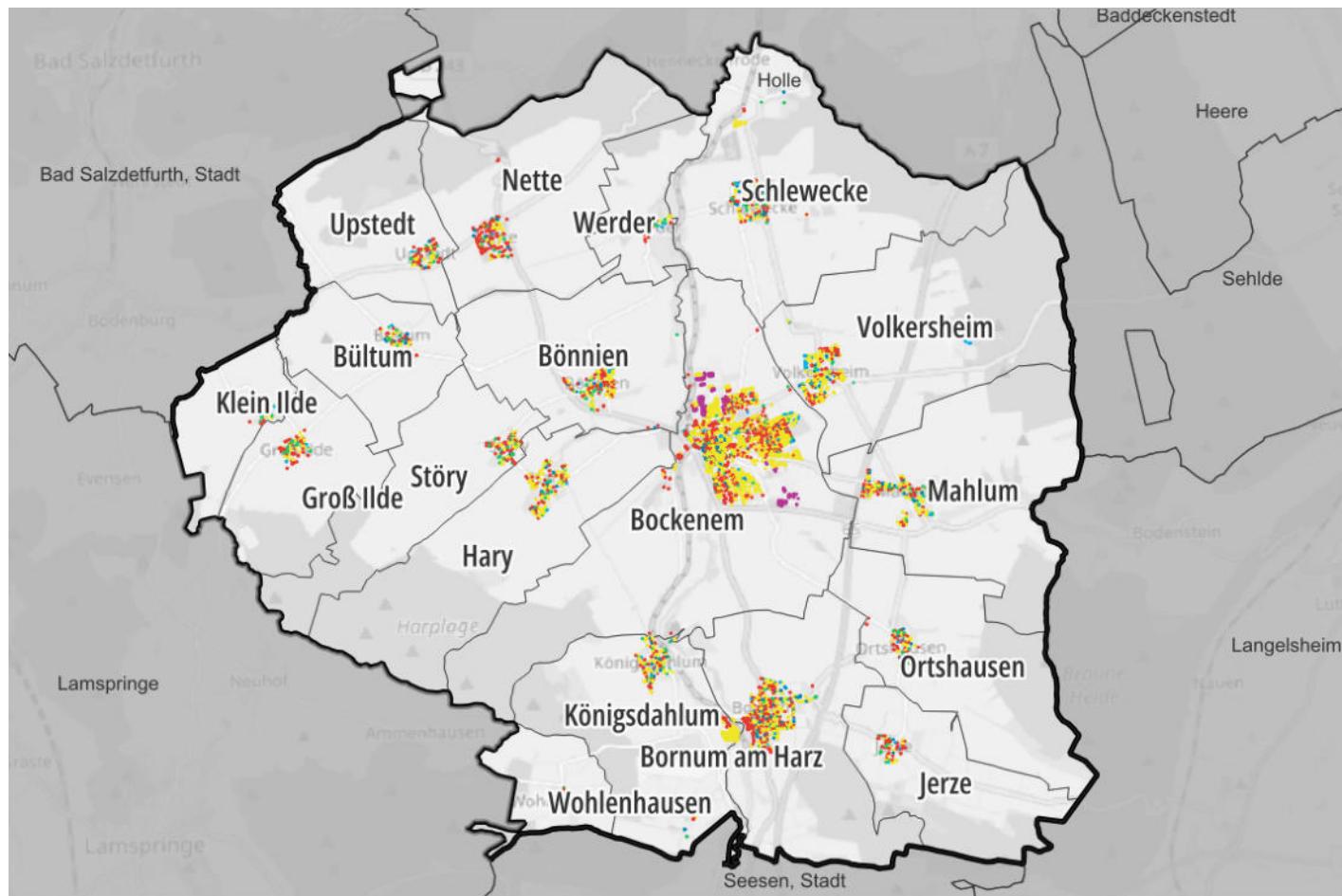
Szenario: Grüne Gase

# Anzahl Gebäude je Heizsystem

Szenario: Grüne Gase  
Jahr: Status quo

## Legende:

- Wärmepumpe
- Hybride-Wärmeerzeugung
- Stromdirektheizung
- Fernwärme
- Biomasseheizung
- Ölheizung
- Gasheizung (Erdgas, inkl. Flüssiggas)
- Gasheizung (Grüne Gas)

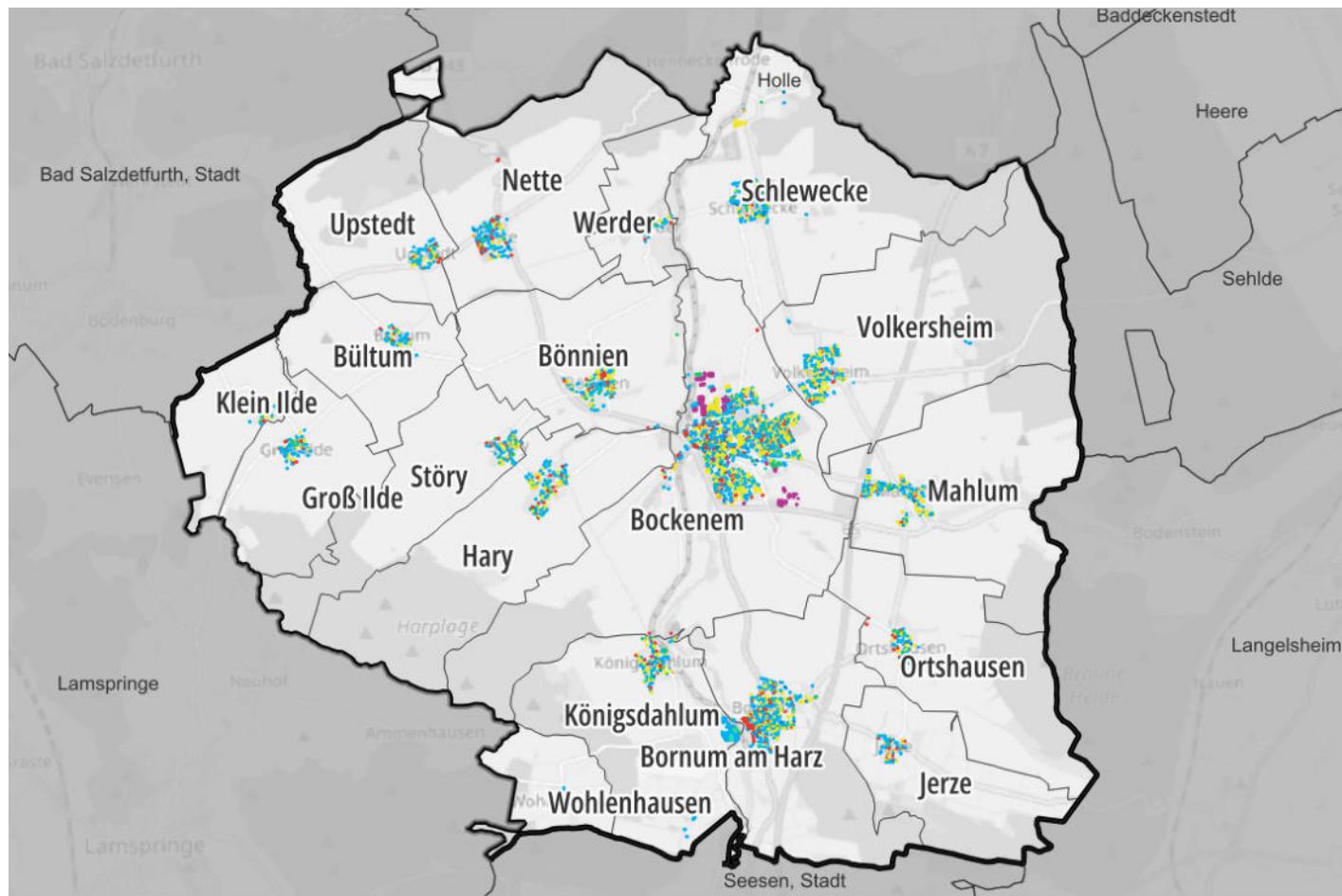


# Anzahl Gebäude je Heizsystem

Szenario: Grüne Gase  
Jahr: 2032

## Legende:

- Wärmepumpe
- Hybride-Wärmeerzeugung
- Stromdirektheizung
- Fernwärme
- Biomasseheizung
- Ölheizung
- Gasheizung (Erdgas, inkl. Flüssiggas)
- Gasheizung (Grüne Gas)

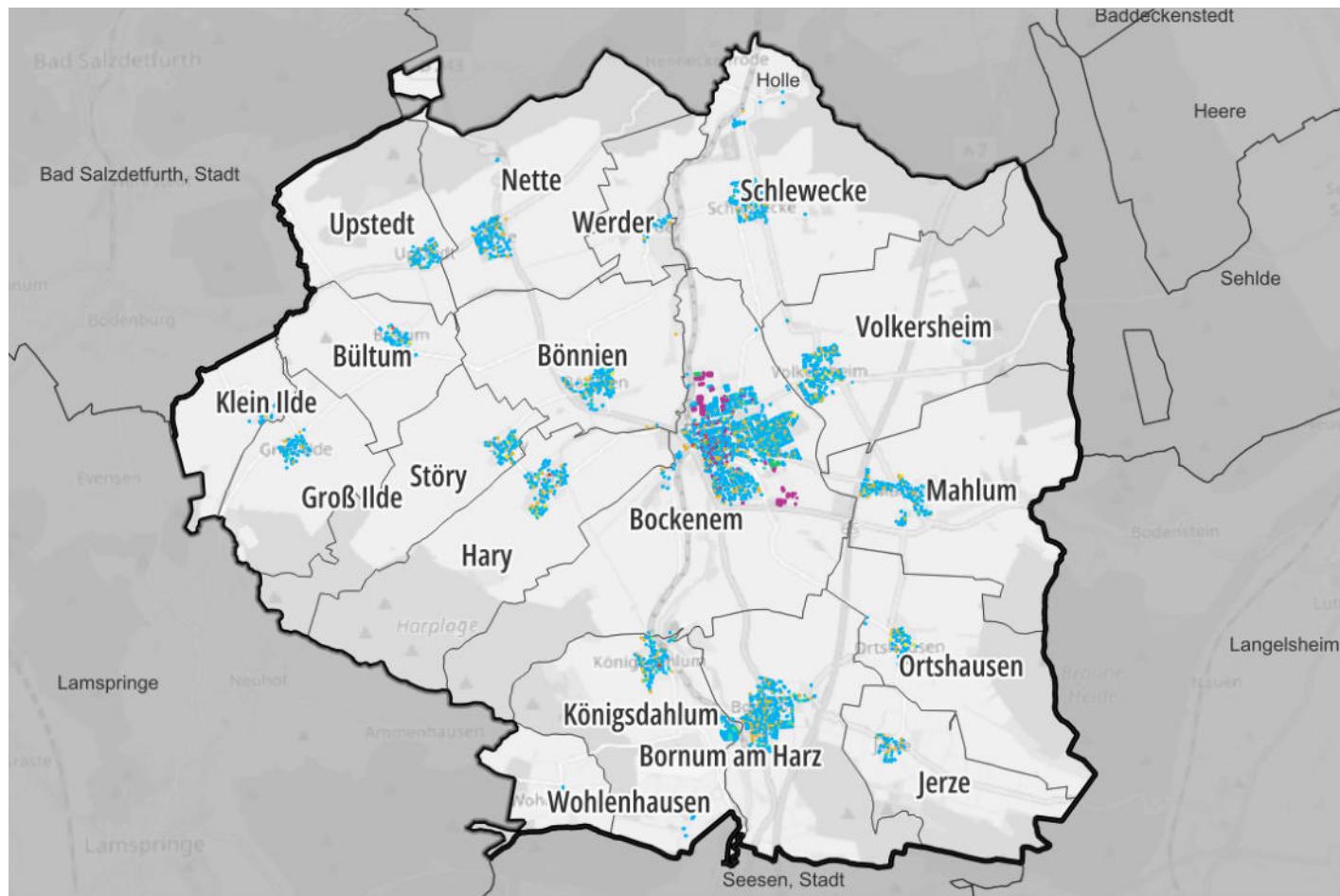


# Anzahl Gebäude je Heizsystem

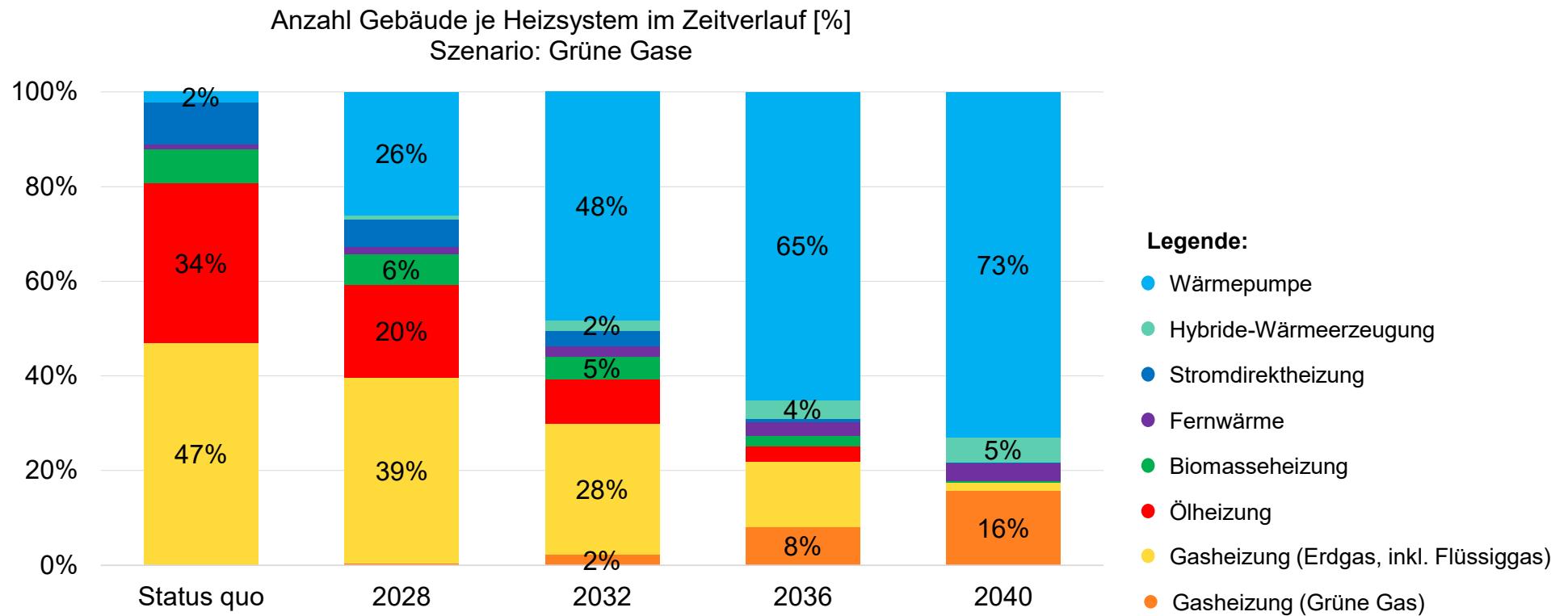
Szenario: Grüne Gase  
Jahr: 2040

## Legende:

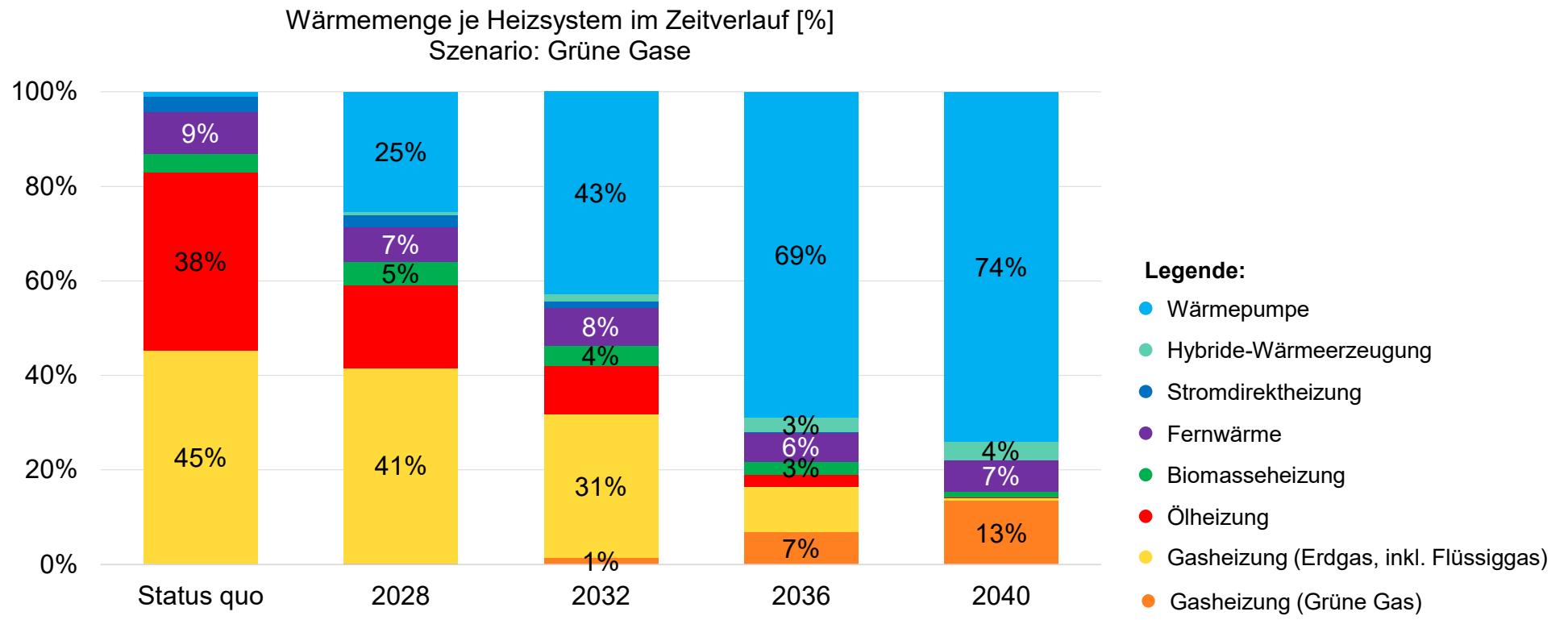
- Wärmepumpe
- Hybride-Wärmeerzeugung
- Stromdirektheizung
- Fernwärme
- Biomasseheizung
- Ölheizung
- Gasheizung (Erdgas, inkl. Flüssiggas)
- Gasheizung (Grüne Gas)



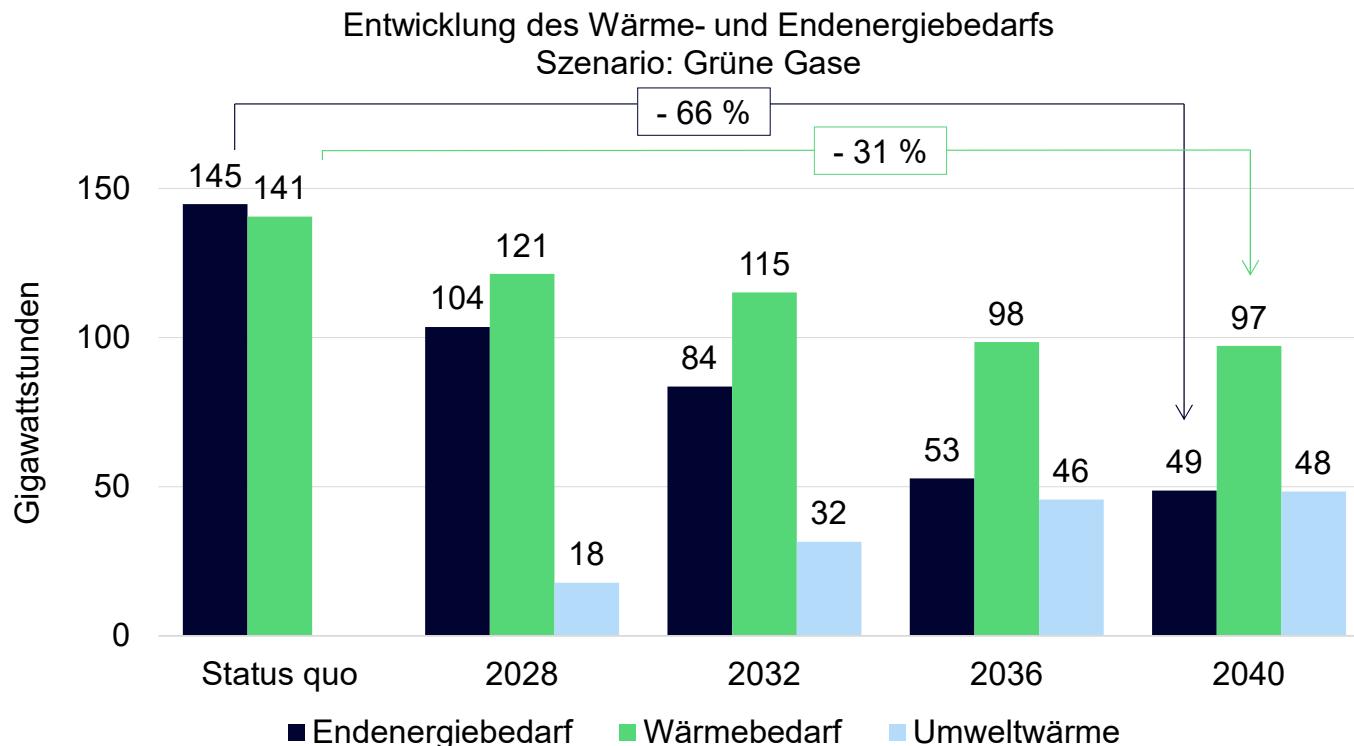
# Im Szenario „Grüne Gase“ werden im Zieljahr 16 % der Gebäude mit grünen Gasen beheizt



# Im Szenario „Grüne Gase“ wird im Zieljahr 13 % der Wärme mit grünen Gasen erzeugt



# Durch den Einbau effizienter Heizsysteme sinkt der Endenergiebedarf um 66 % gegenüber heute



Der Wärmebedarf sinkt bis 2040 um 31 %. Ebenfalls sinkt der Endenergiebedarf um 66 %, vorrangig aufgrund effizienterer Heizsysteme

	Sanierung Status quo	Sanierung 2040	Änderung [%]
Unsanierter	1747	923	- 47 %
Teilsaniert	1425	2011	+ 41 %
Vollsaniert	533	771	+ 45 %



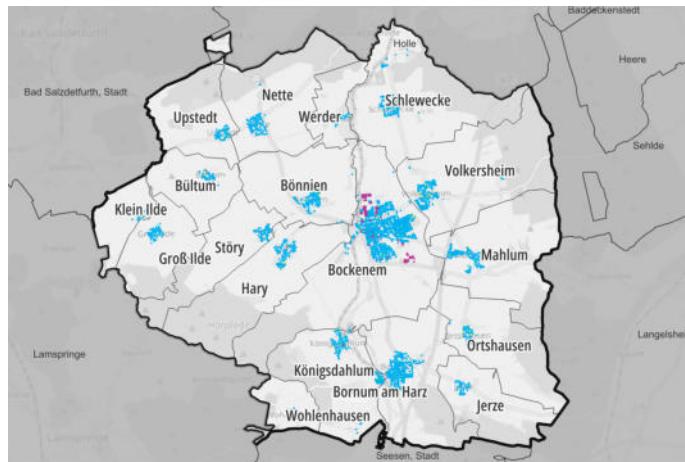
21.07.2025



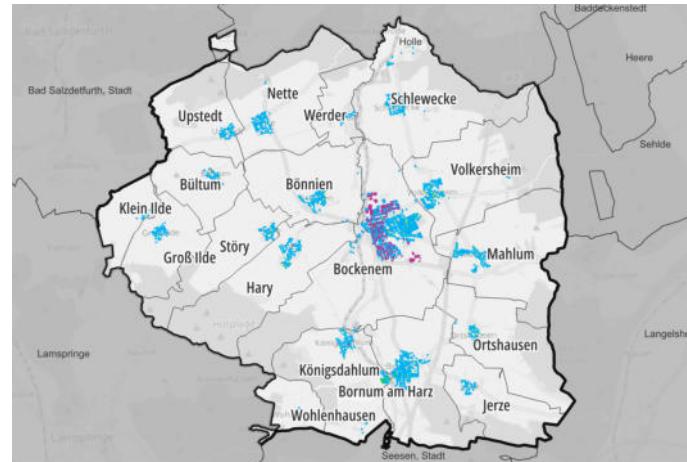
## Szenarienvergleich

# Gegenüberstellung der vier Szenarien für das Zieljahr 2040

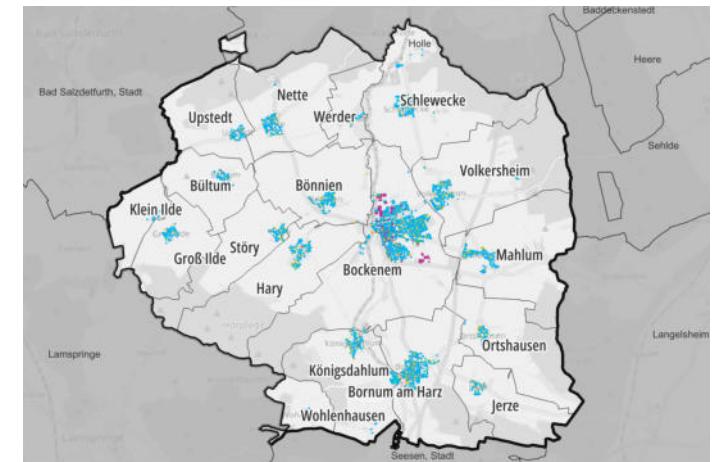
Szenario „Strom“



Szenario „Fernwärme“



Szenario „Grüne Gase“



Legende:

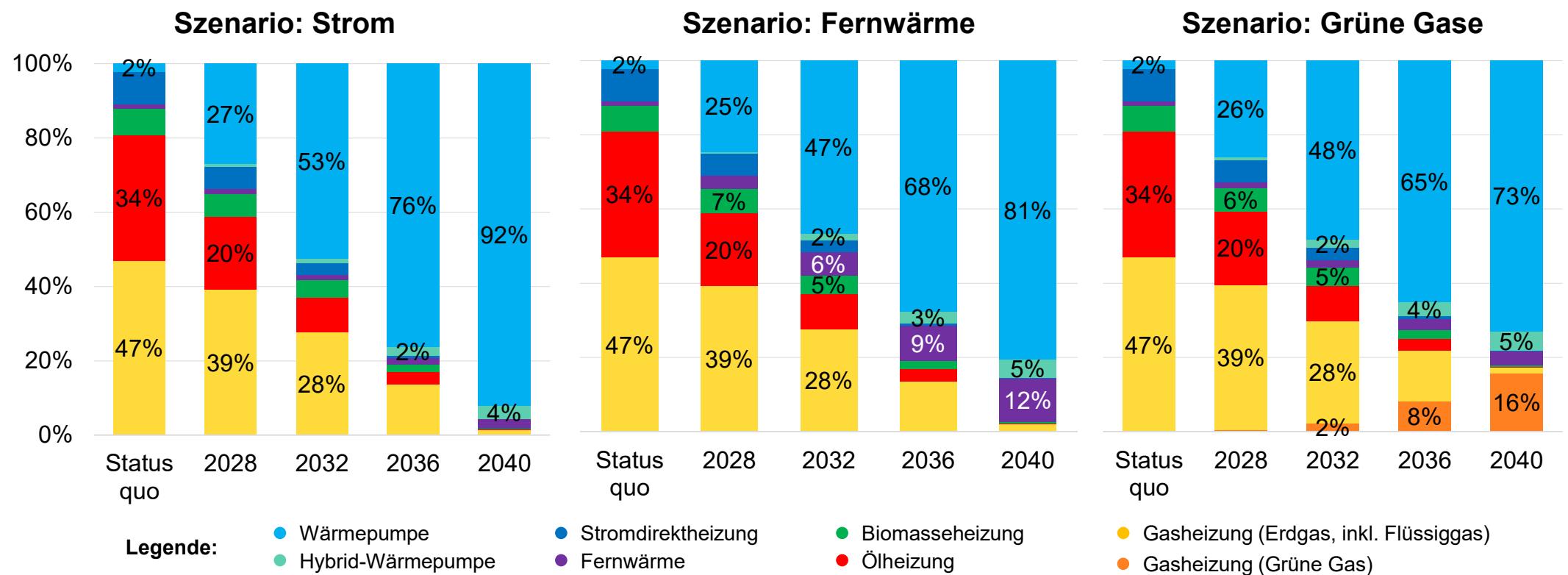
- Wärmepumpe
- Hybrid-Wärmepumpe

- Stromdirektheizung
- Fernwärme

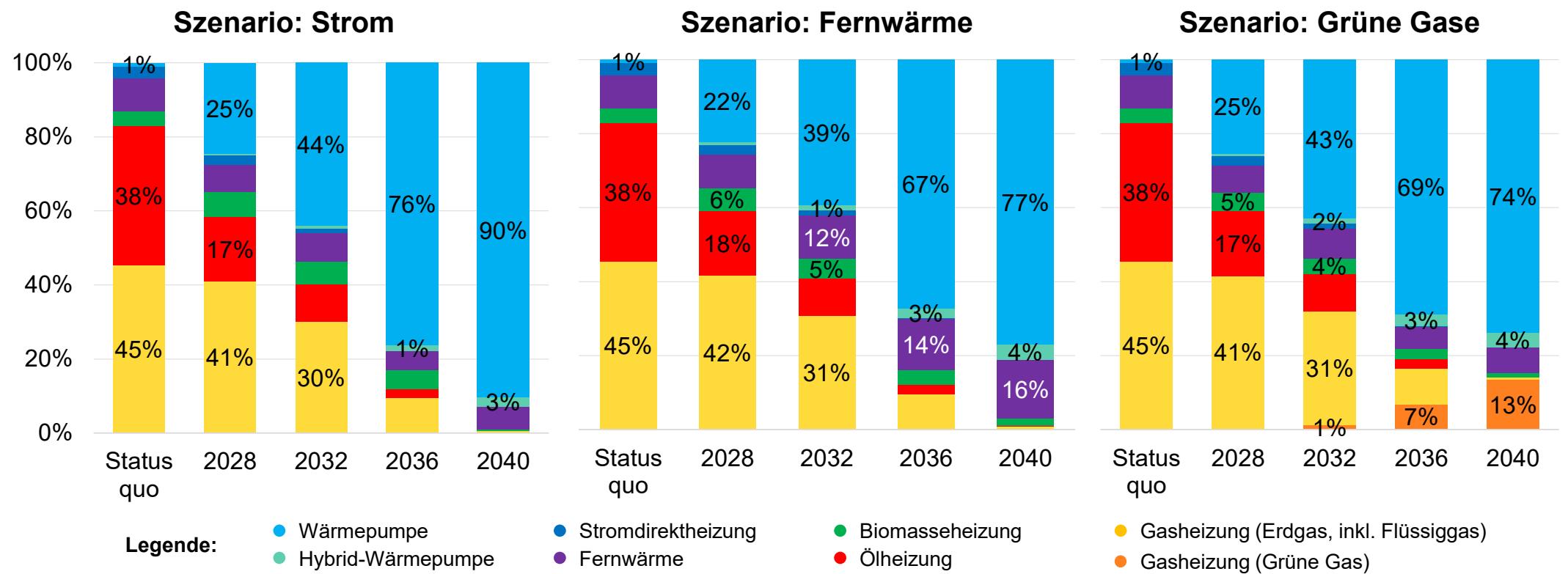
- Biomasseheizung
- Ölheizung

- Gasheizung (Erdgas, inkl. Flüssiggas)
- Gasheizung (Grüne Gas)

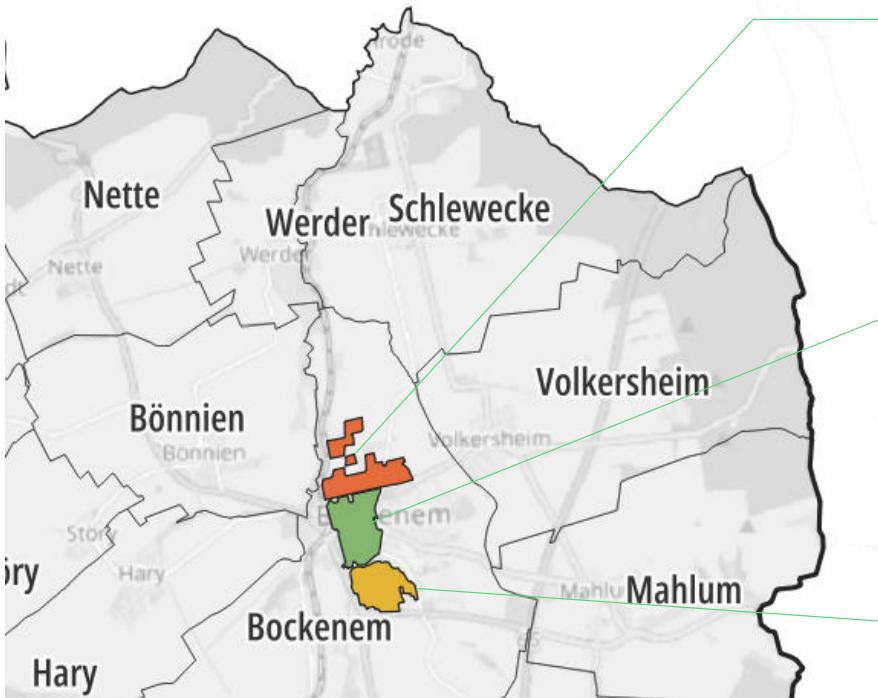
# Gegenüberstellung der vier Szenarien für das Zieljahr 2040: Anzahl Gebäude (2|3)



# Gegenüberstellung der vier Szenarien für das Zieljahr 2040: Wärmemenge (3|3)



# Fazit Wärmenetze



**Gewerbe:** Durch die bestehende Infrastruktur sollte ein Ausbau forciert werden. Fernwärme ist wirtschaftlich

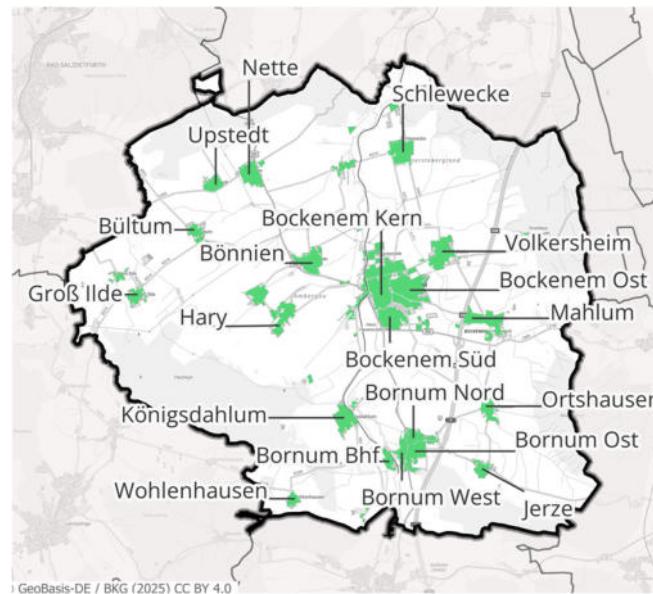
**Kern:** Ein Fernwärmennetz ist eine gute Alternative. Eine gute Anschlussquote ist wirtschaftlich darstellbar

**Süd:** Ein Fernwärmennetz ist eine gute Alternative. Eine gute Anschlussquote ist wirtschaftlich darstellbar. Bestehende Infrastruktur sollte ausgebaut werden

# Fazit Zielszenarien

## Dezentrale Wärmeversorgung

- Großteil des Stadtgebietes wird zukünftig dezentral versorgt werden.
- Wärmepumpen sind die wahrscheinlichste Versorgungsvariante.
- Stromnetze müssen durch den Netzbetreiber darauf angepasst werden.
- Wasserstoff würde sich auch bei Verfügbarkeit nicht durchsetzen



## Wärmenetze

- Die Wärmenetze Kern und Süd sollten als Prüfgebiete weiter untersucht werden.
- Das Gebiet Gewerbe sollte als Wärmenetzgebiet ausgewiesen werden.
- Der Bau von Wärmenetzen reduziert den Ausbaubedarf der Stromnetze.
- Sollten Wärmenetze nicht gebaut bzw. nicht weiter verfolgt werden, ist eine Einteilung in **wahrscheinlich dezentral** zu erwägen.



Fragen

Bei weiteren  
Fragen stehen  
wir gerne zur  
Verfügung!



PROJEKTBEARBEITUNG

Thomas  
Oesterreich

WÄRMESCHMIEDE GMBH  
GEORGSTRÄÙE 56  
30159 HANNOVER  
M 0160 97281537

[OESTERREICH@WAERMESCHMIEDE.DE](mailto:OESTERREICH@WAERMESCHMIEDE.DE)  
[WWW.WAERMESCHMIEDE.DE](http://WWW.WAERMESCHMIEDE.DE)



PROJEKTBEARBEITUNG

Jakob Bürger

WÄRMESCHMIEDE GMBH  
GEORGSTRÄÙE 56  
30159 HANNOVER  
M 0151 65651109

[BUERGER@WAERMESCHMIEDE.DE](mailto:BUERGER@WAERMESCHMIEDE.DE)  
[WWW.WAERMESCHMIEDE.DE](http://WWW.WAERMESCHMIEDE.DE)