



wärme
schmiede

KWP Bockenem Zielszenarien

17.07.2025

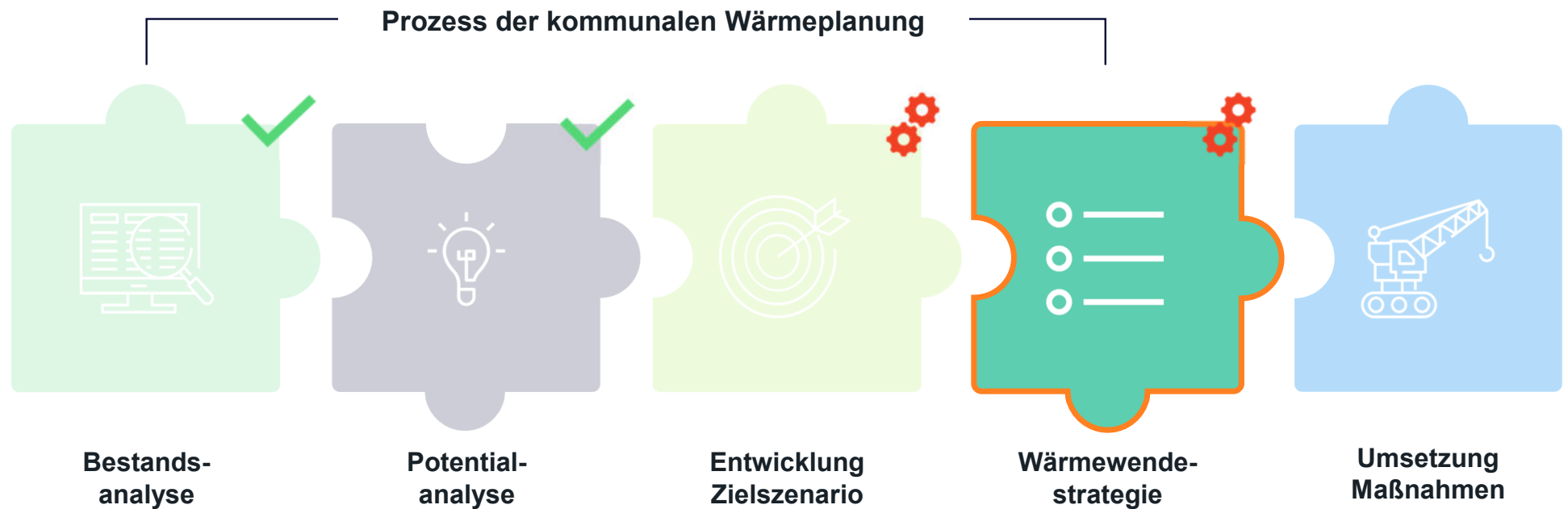


Agenda

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



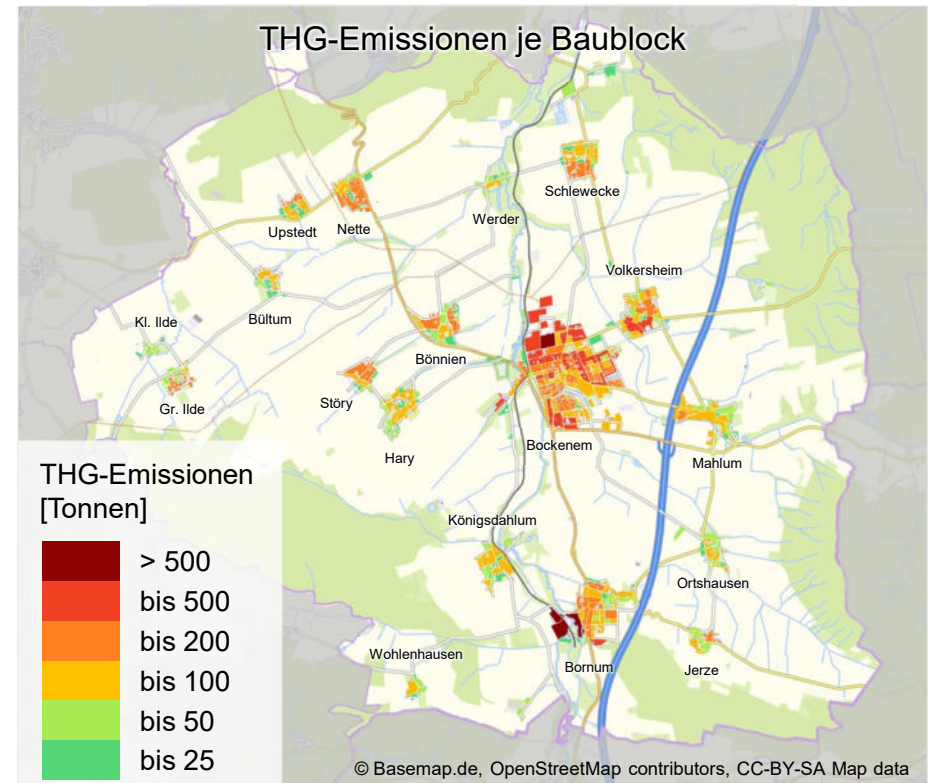
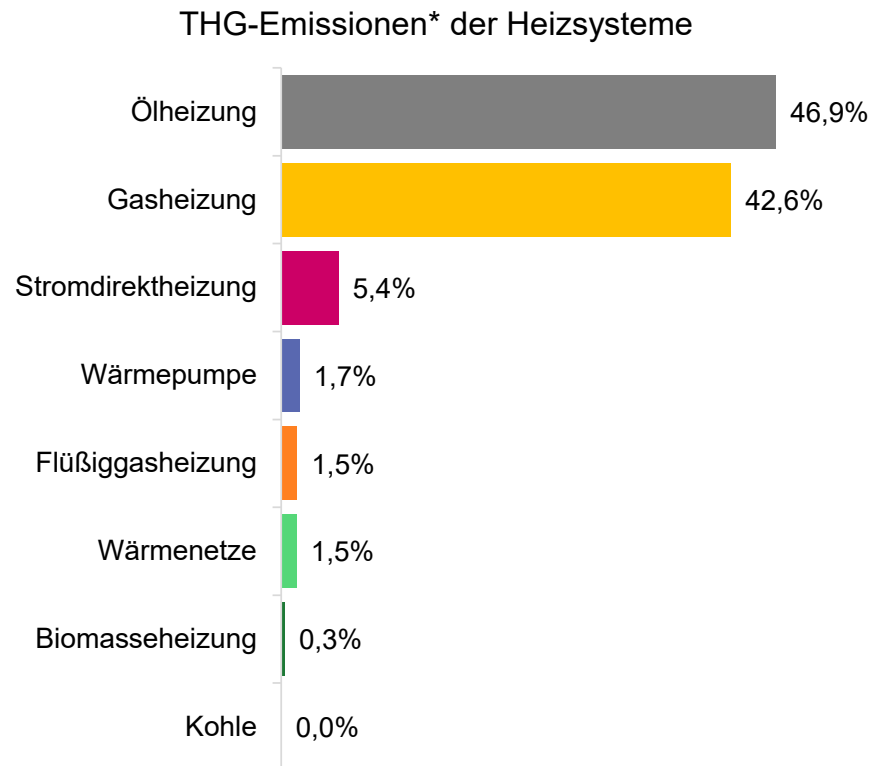
Die letzte Phase der kommunalen Wärmeplanung – die Wärmewendestrategie – hat begonnen





Rückblick: Bestands- und Potenzialanalyse

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

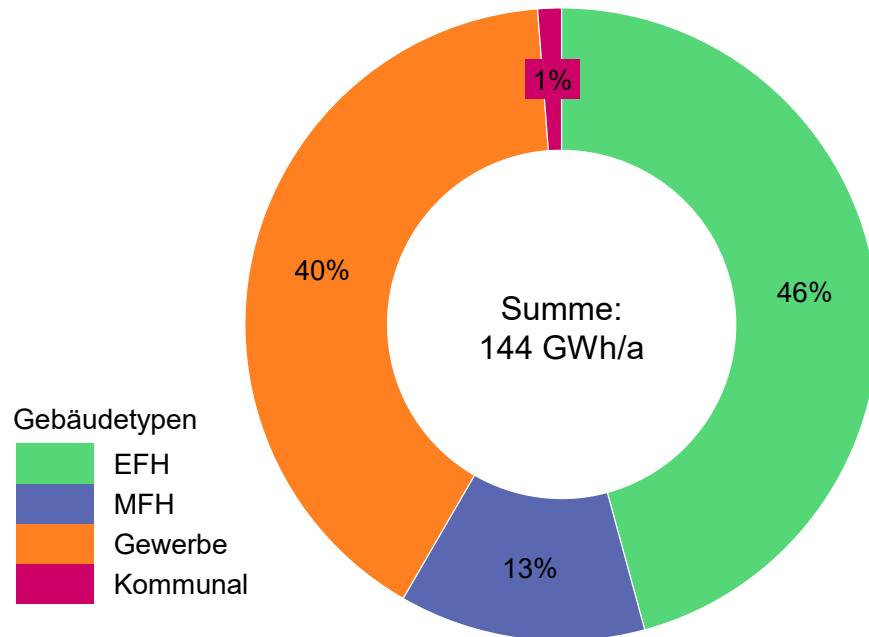


* Emissionsbilanzierung gem. GEG-Anlage 9 in CO₂-Äq, Netzstrom: 400 gCO₂-Äq/kWh

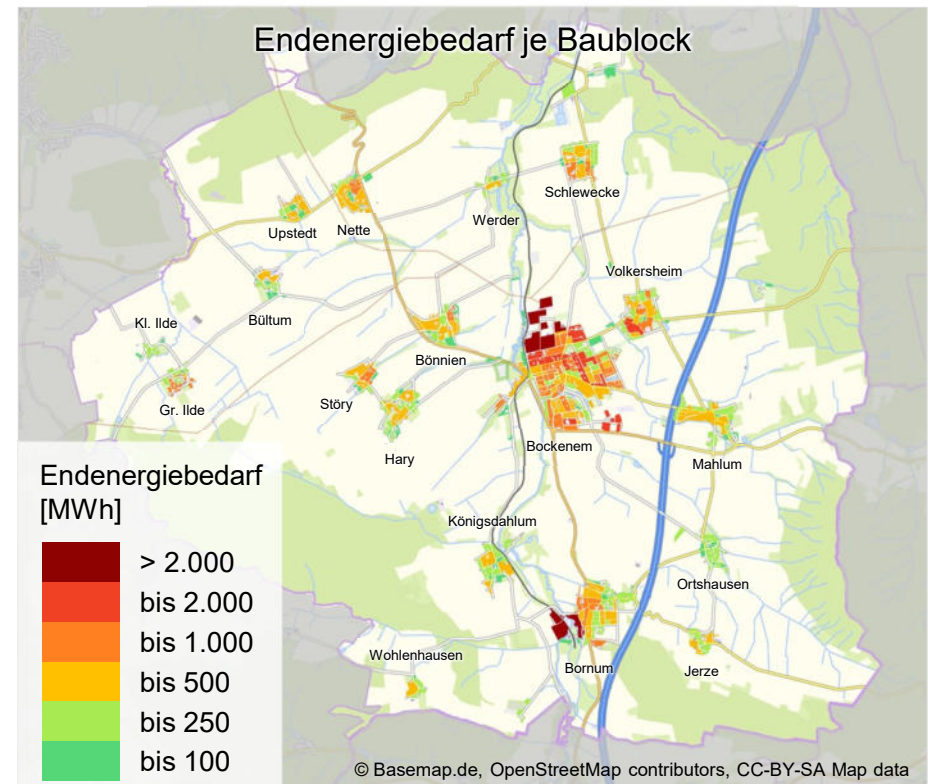


Der Endenergiebedarf fürs Heizen liegt bei 144 GWh/a. 59 % davon entsteht in Wohngebäuden

Endenergiebedarf je Gebäudetyp



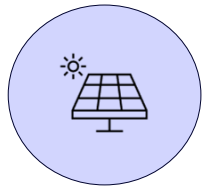
Endenergiebedarf je Baublock



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



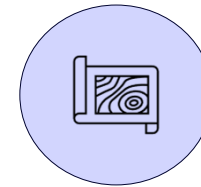
Prozessabwärme



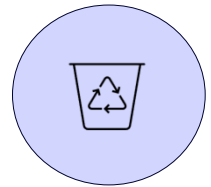
Solarthermie
(Aufdach & Freifläche)



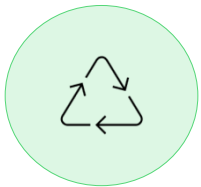
Gewässerthermie
(Seen & Flüsse)



Geothermie
(Tief & Oberflächennah)



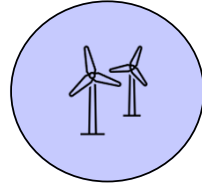
Abwasser



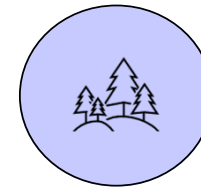
Biogas



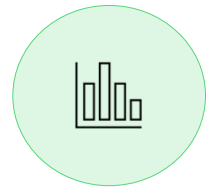
Wasserstoff



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

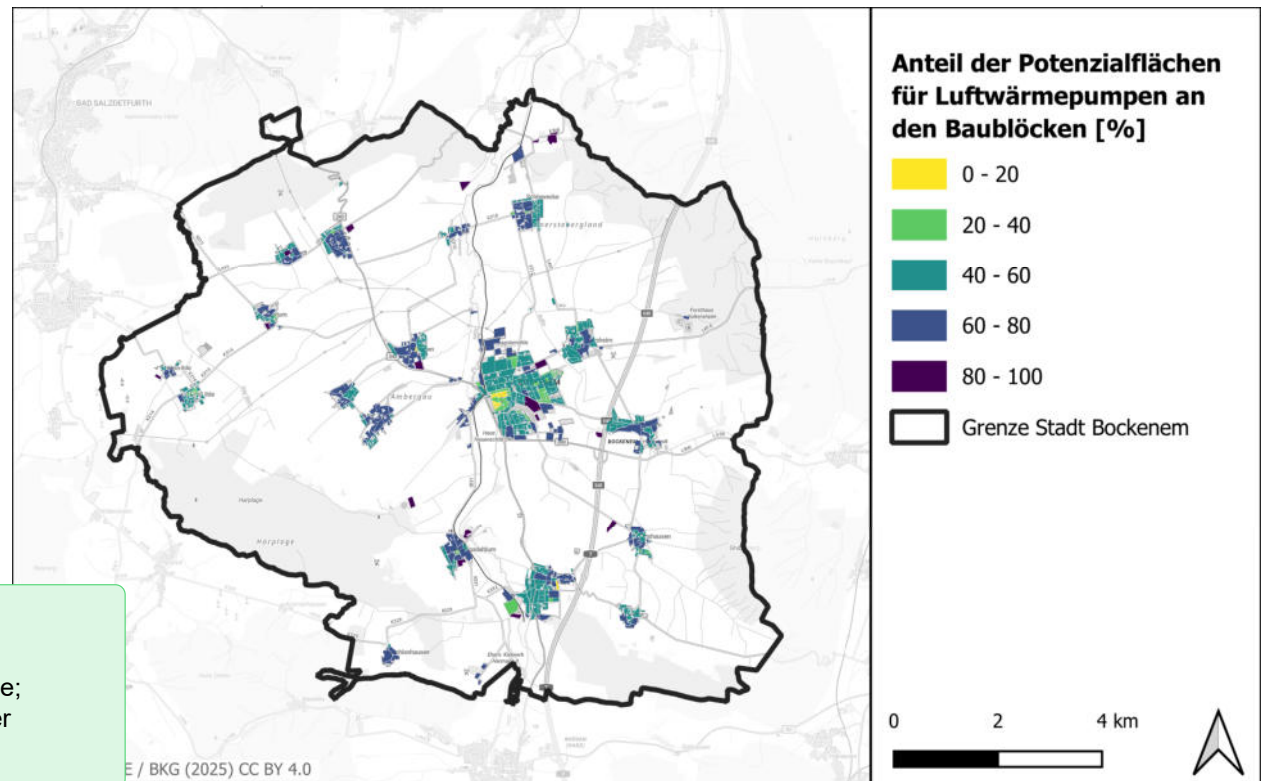


Gute Potenziale im Außenbereich



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 m²



21.07.2025



Gebietseinteilung

Gebietseinteilung gem. § 19 WPG

Darstellung der Wärmeversorgungsarten



Aufbauend auf die Bestands- und Potenzialanalyse



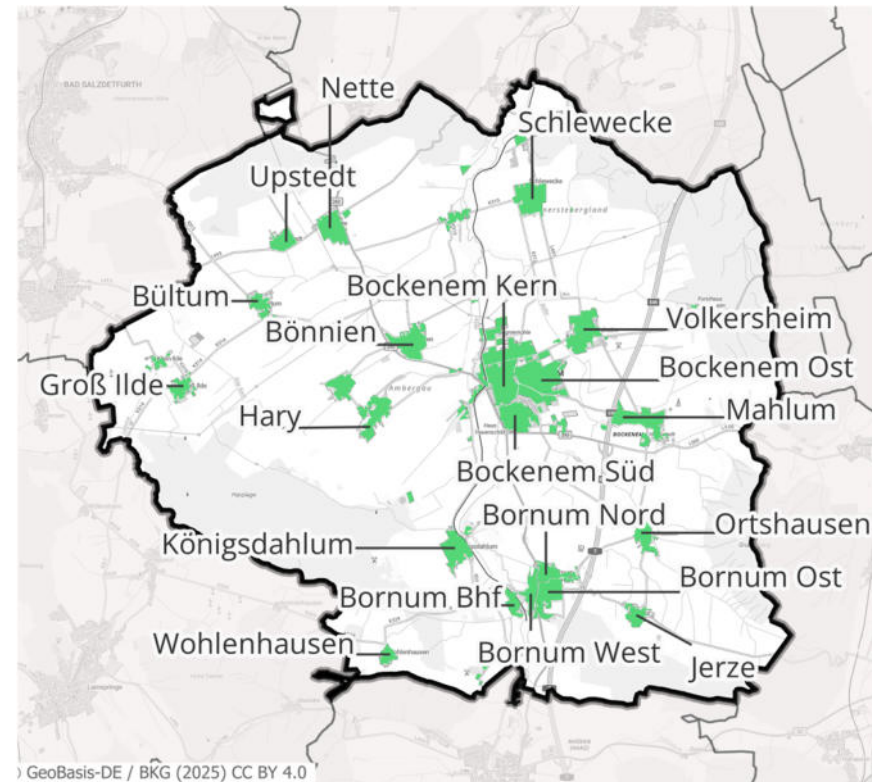
Fundament für die weiteren Handlungs- und Investitionsentscheidungen



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 Wärmeherzeugung



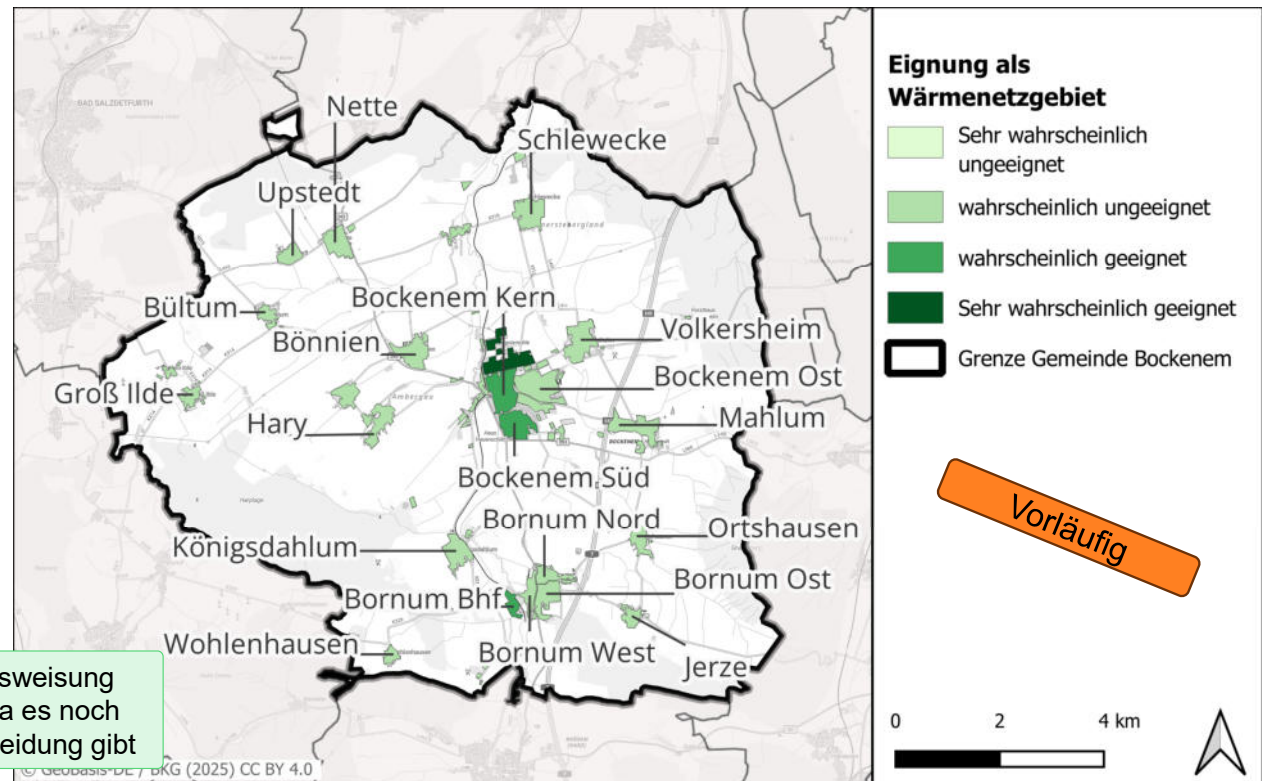
Mögliche Ankerkunden



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:



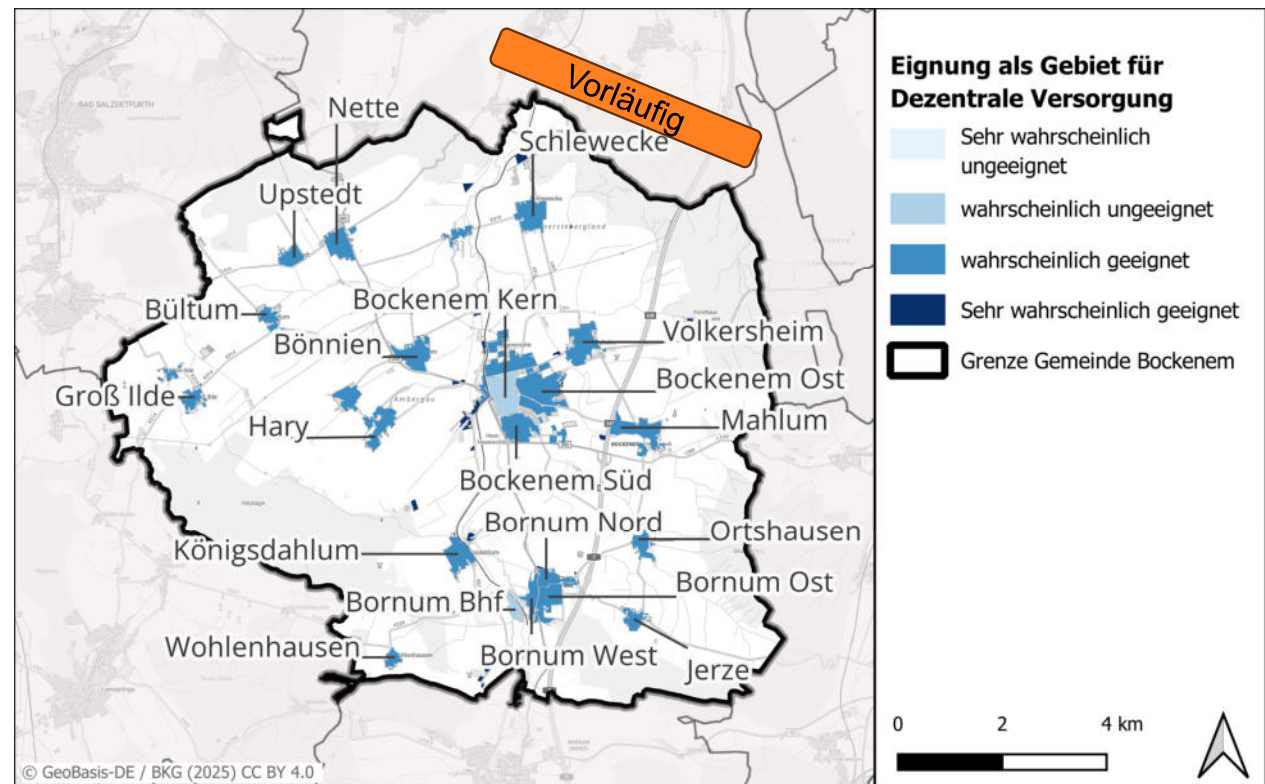
Wärmepreis einer zentralen Wärmeversorgung



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?

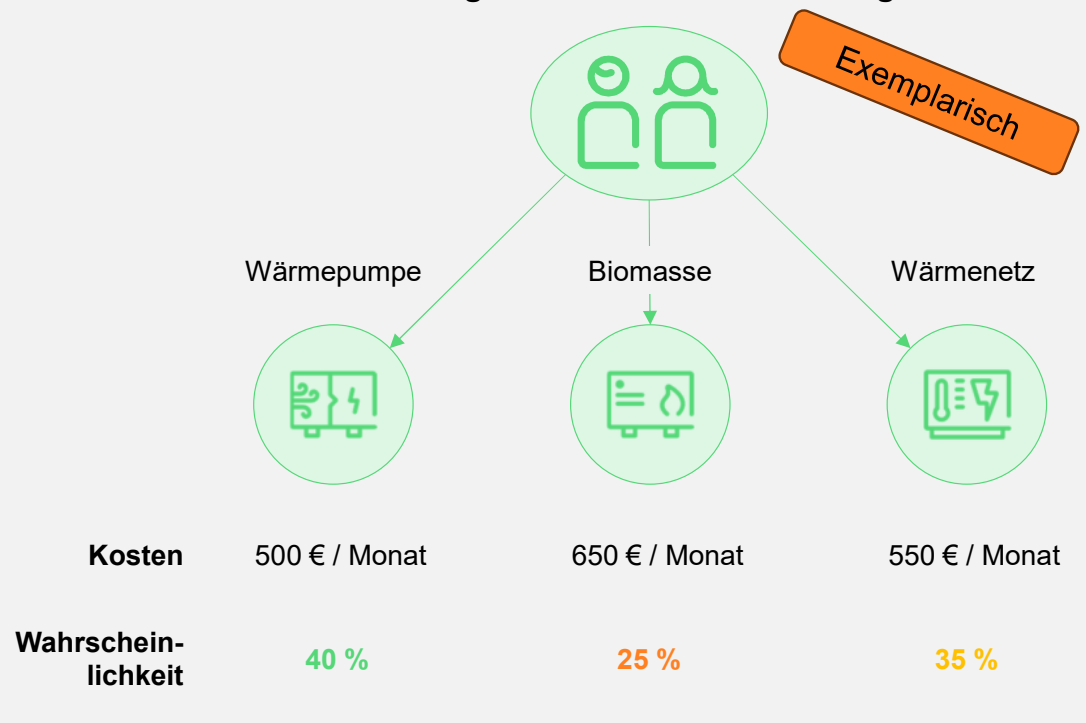


Für alle verfügbaren Technologien werden jeweils die gesamten Kosten berechnet



Individuum entscheidet sich mit der höchsten Wahrscheinlichkeit für die günstigste Technologie

Schaubild: Berechnung der Wechselentscheidung



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)	9.400 MWh

Investitionsvolumen inkl. Förderung

Verteilnetz	4.200.000 €
Wärmeerzeugung	3.950.000 €
Infrastruktur	1.530.000 €
Summe	9.680.000 €

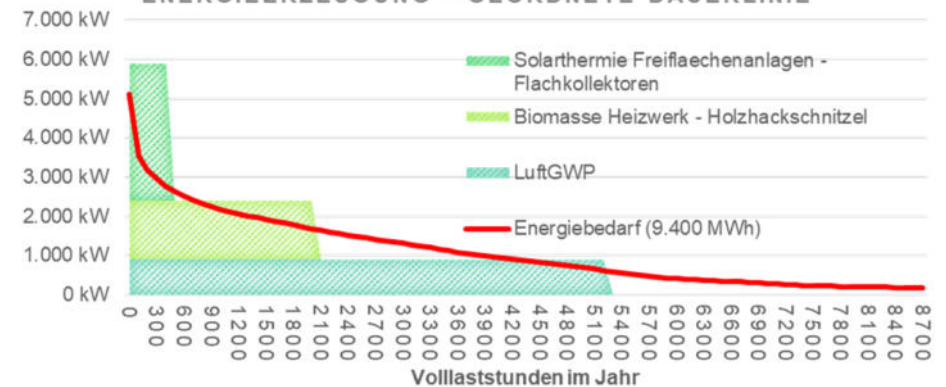
Jährliche Kosten Wärmeerzeugung

	Inkl. Abschreibung
Wärmeerzeugung	656.000 €/a
Infrastruktur	171.500 €/a
Wärmeverteilnetz	278.000 €/a
Wärmepreis netto	156 €/MWh

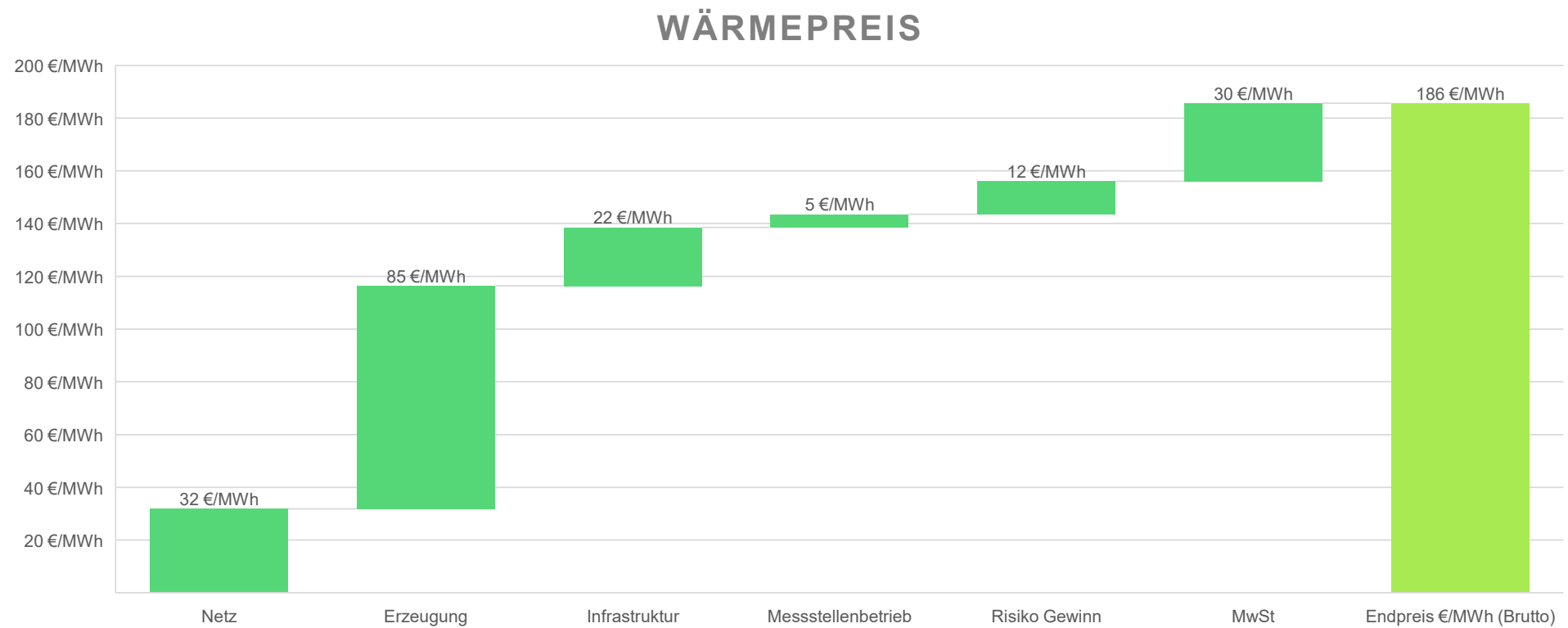
WÄRMEPREIS



ENERGIEERZEUGUNG - GEORDNETE DAUERLINIE



Energieträgerpreise: Wärmenetz Bockenm (2|3)



Energieträgerpreise: Wärmenetz Bockenem (3|3)



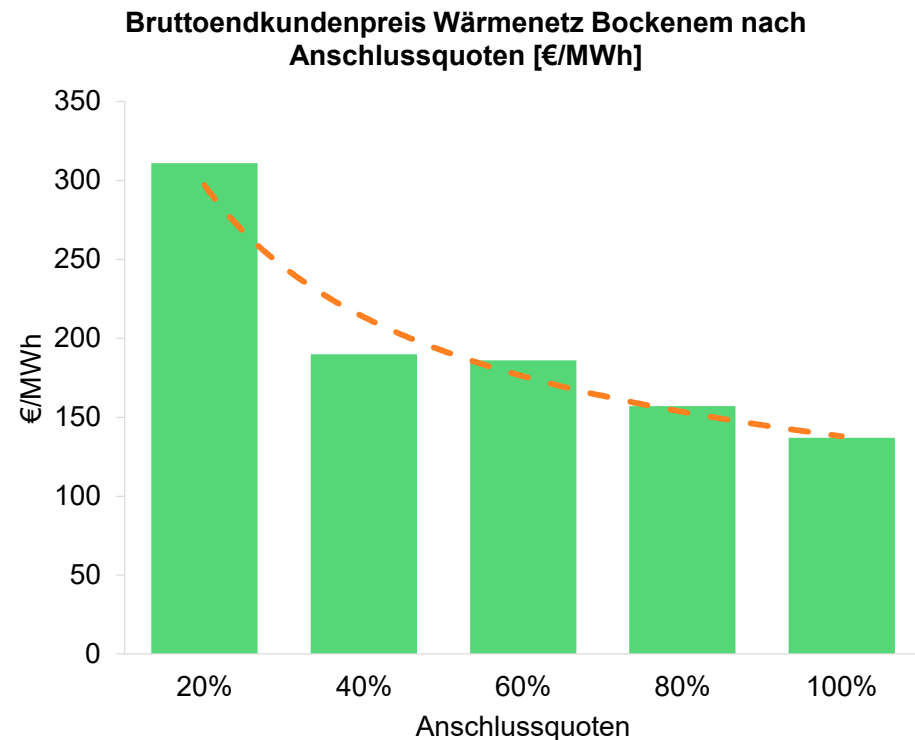
Die Kosten für die Wärmenetze werden immer aus Endkundenperspektive untersucht (Brutto-Endkundenpreise)



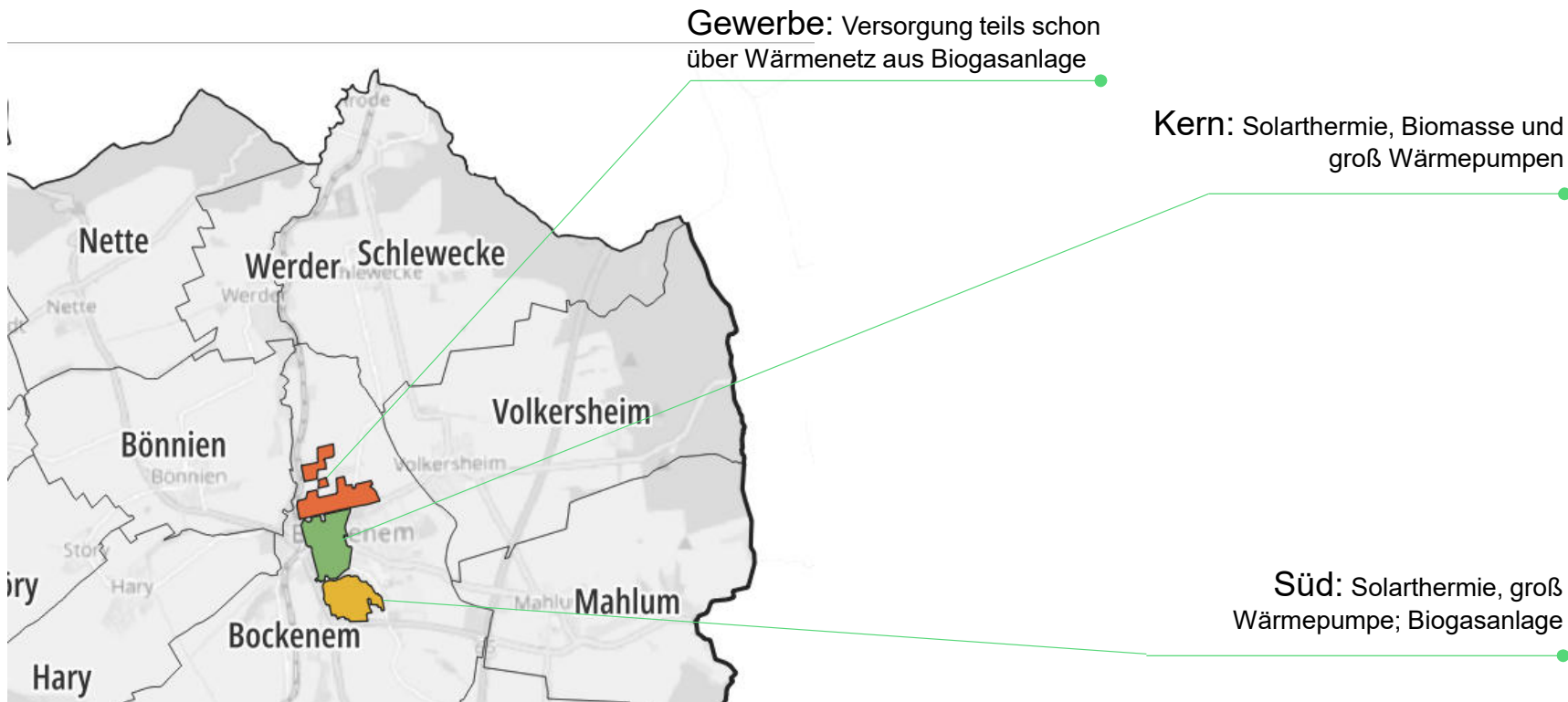
Je nach angenommener Anschlussquote ergeben sich je Netz unterschiedliche Kosten für den Einzelnen: „*Wenn Viele mitmachen profitieren Alle*“






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

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



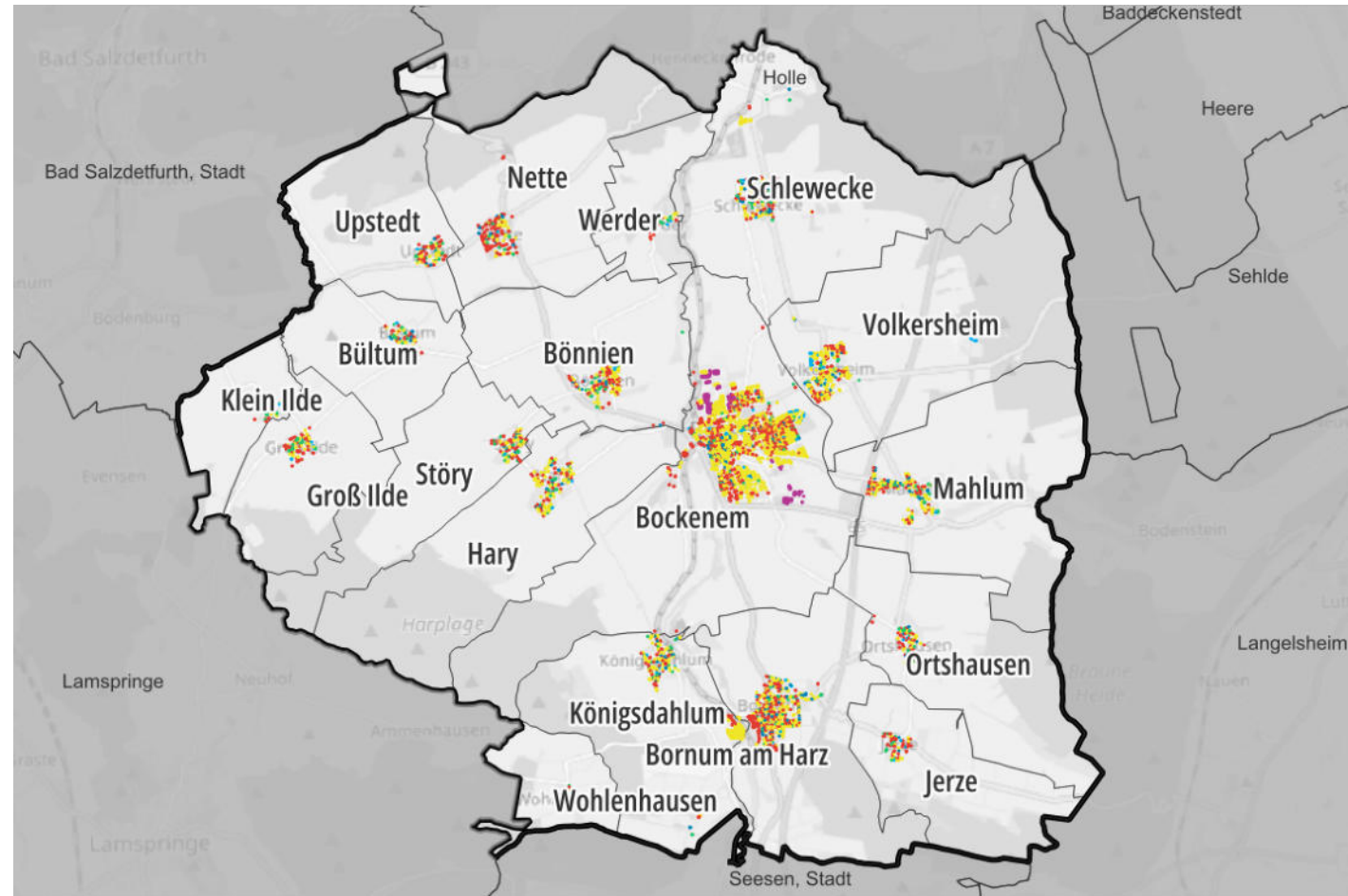
Szenario: Strom

Anzahl Gebäude je Heizsystem

Szenario: Strom
Jahr: Status quo

Legende:

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

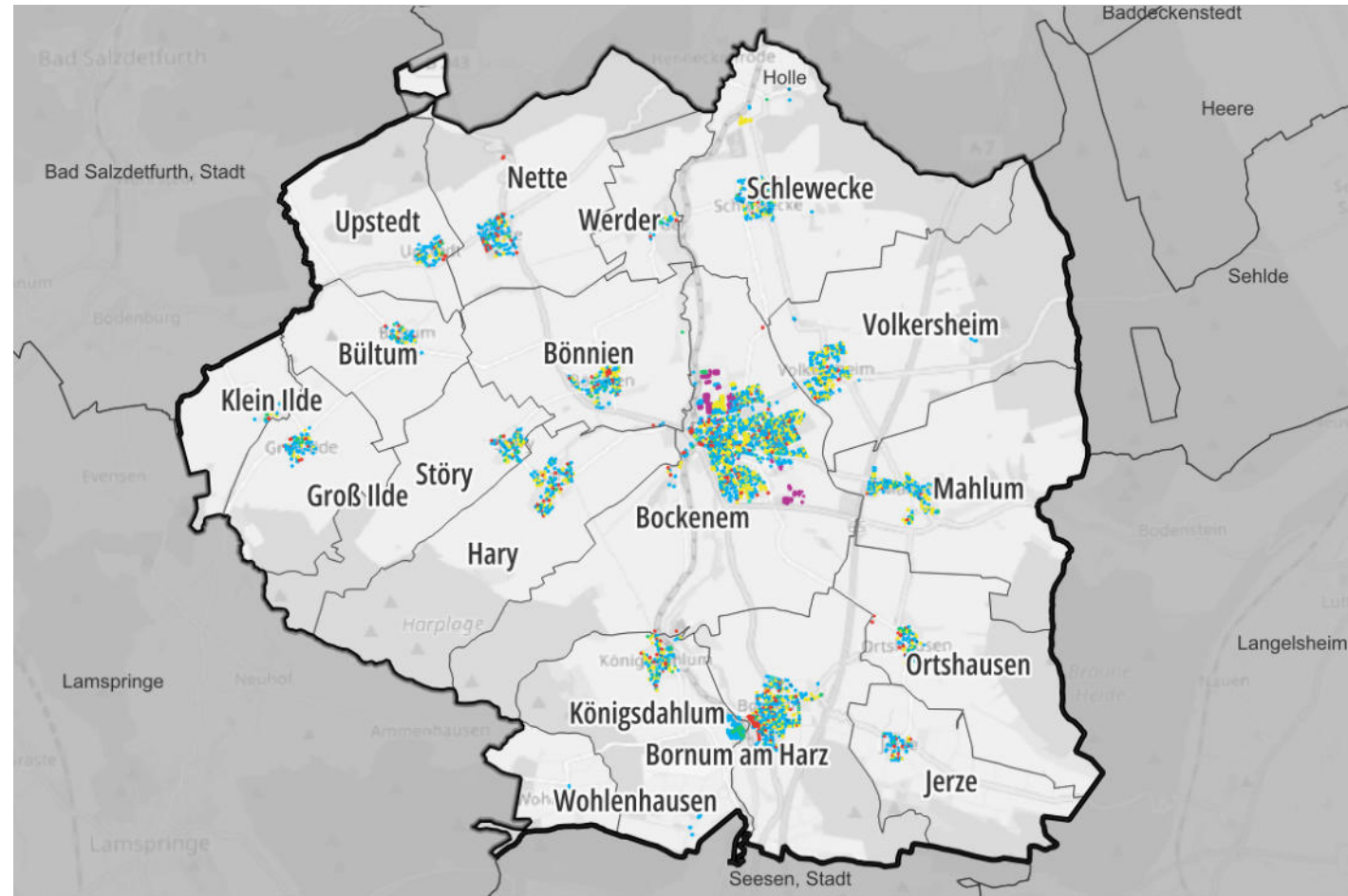


Anzahl Gebäude je Heizsystem

Szenario: Strom
Jahr: 2032

Legende:

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

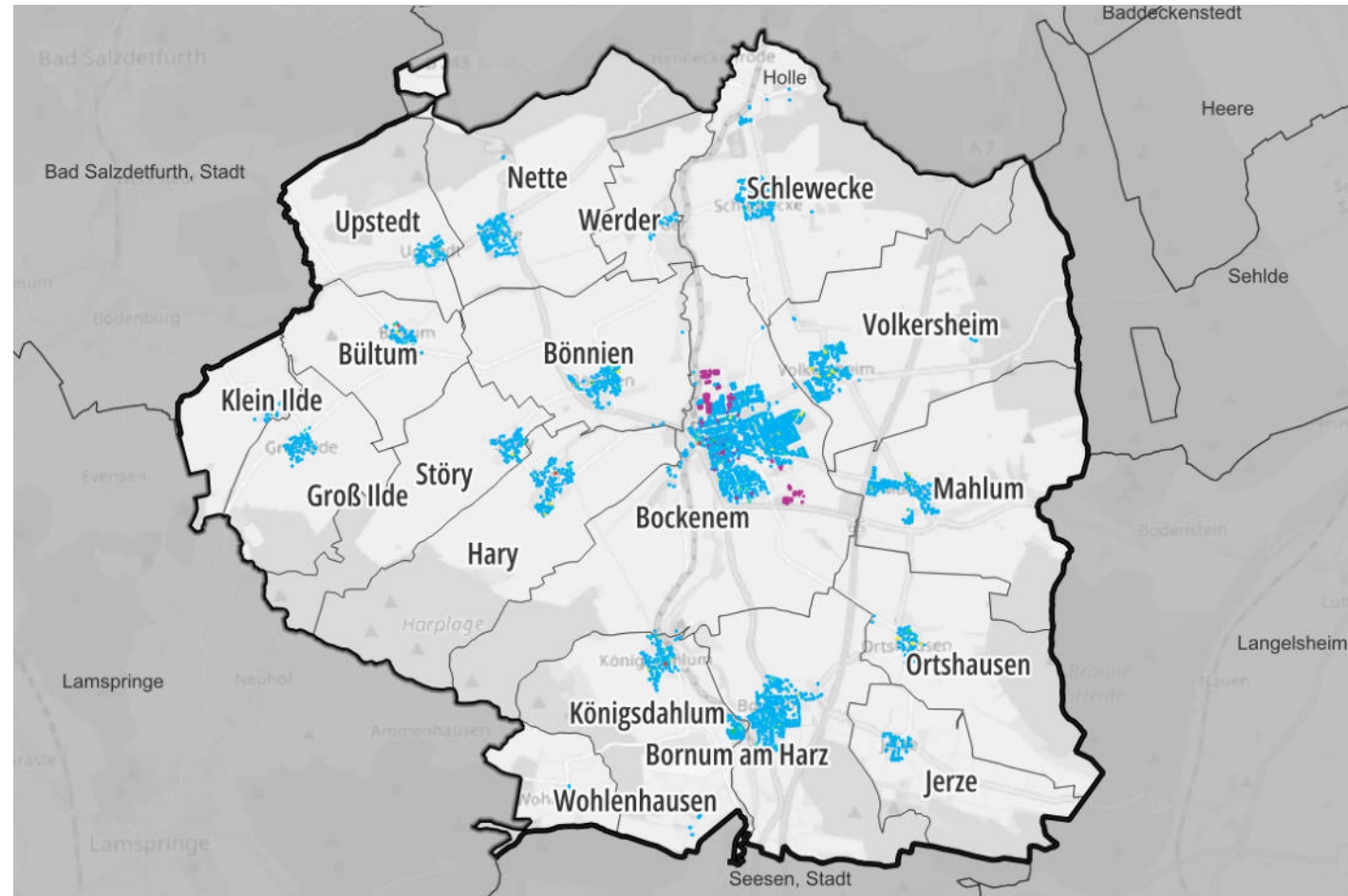


Anzahl Gebäude je Heizsystem

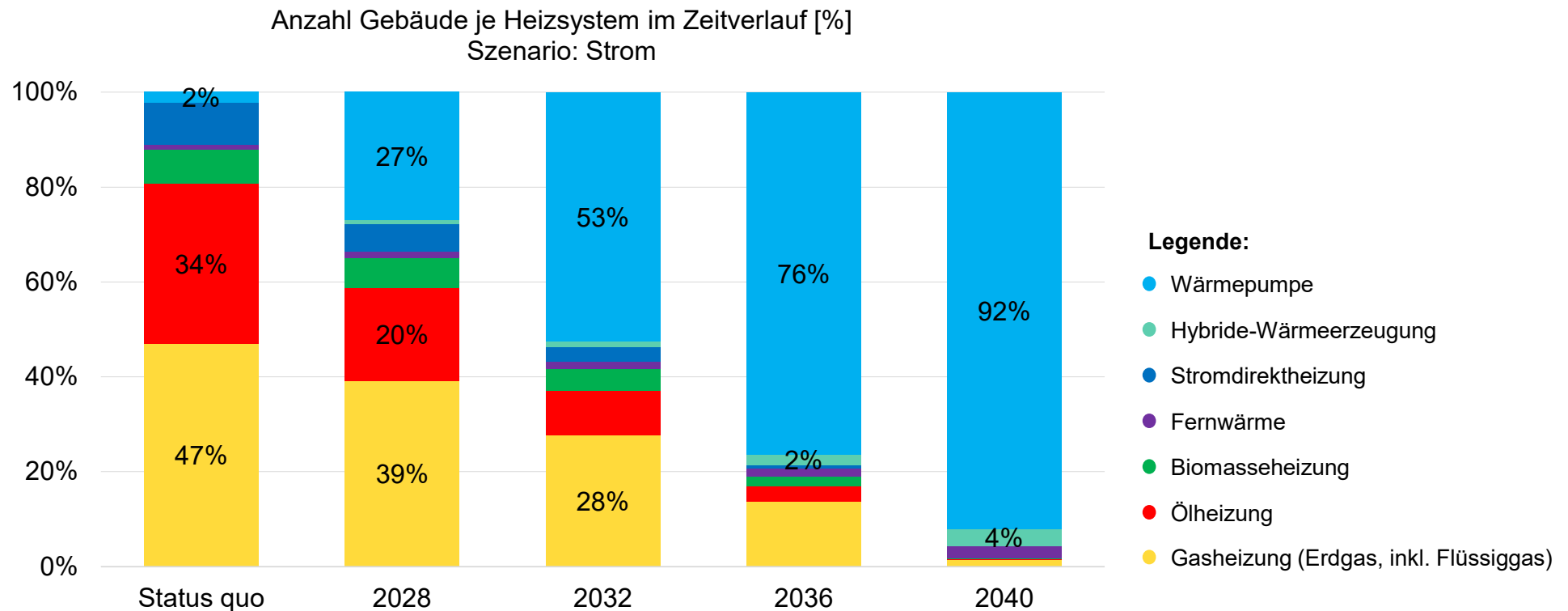
Szenario: Strom
Jahr: 2040

Legende:

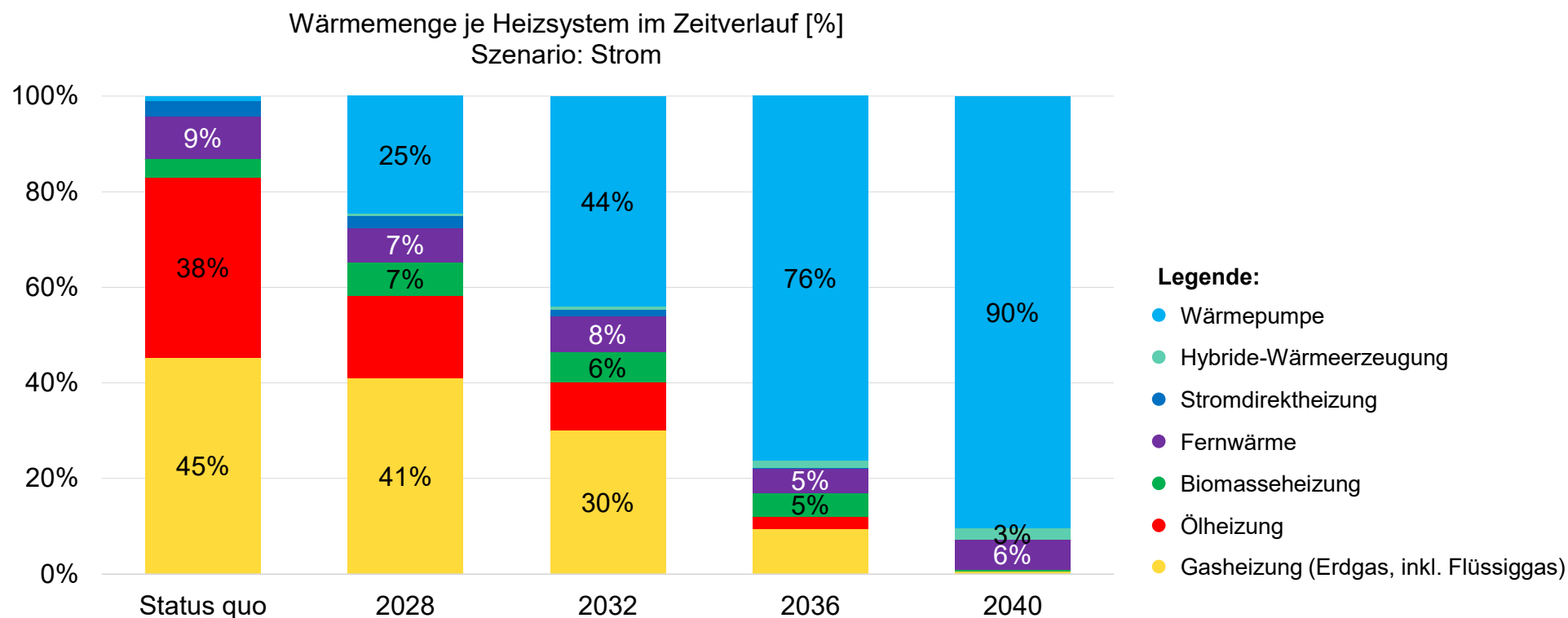
- Wärmepumpe
- Hybride-Wärmeerzeugung
- Stromdirektheizung
- Fernwärme
- Biomasseheizung
- Ölheizung
- Gasheizung (Erdgas, inkl. Flüssiggas)



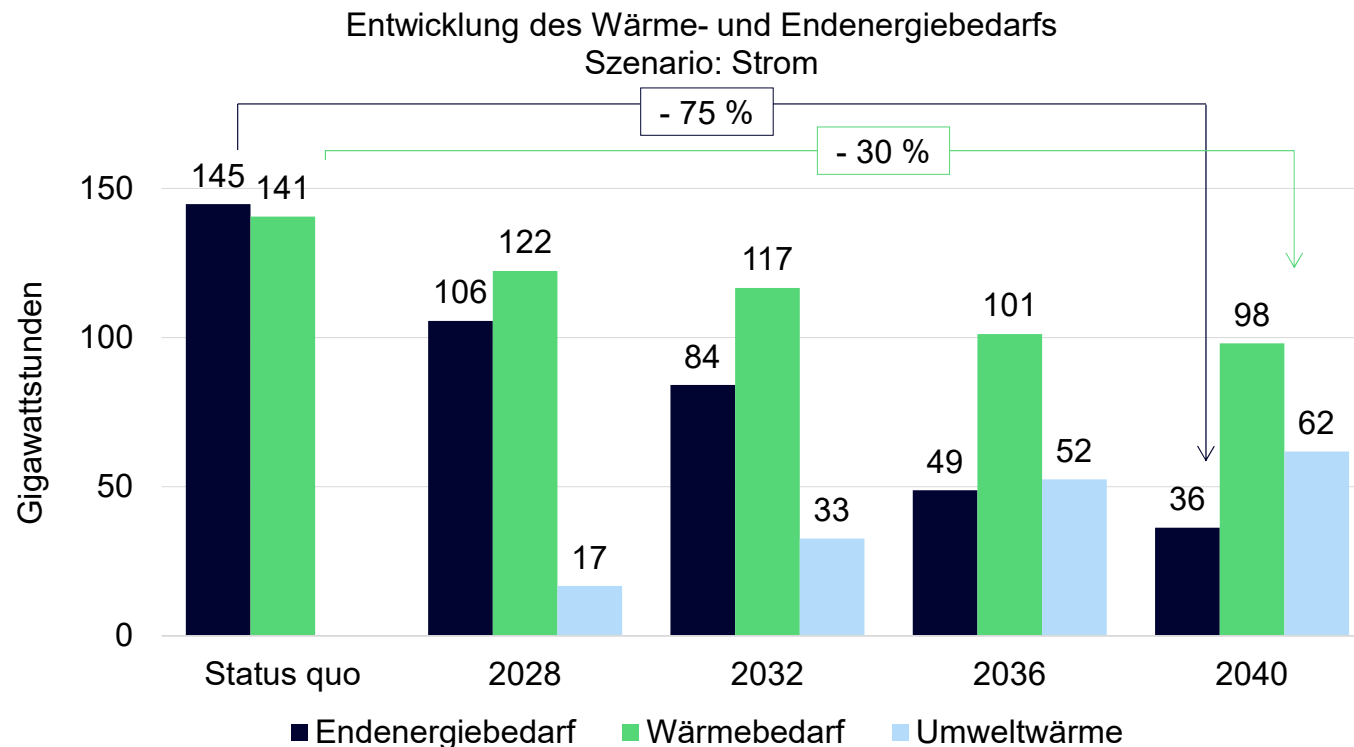
Im Szenario „Strom“ werden im Zieljahr 96 % der Gebäude mit einer (Hybrid-) Wärmepumpe beheizt



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

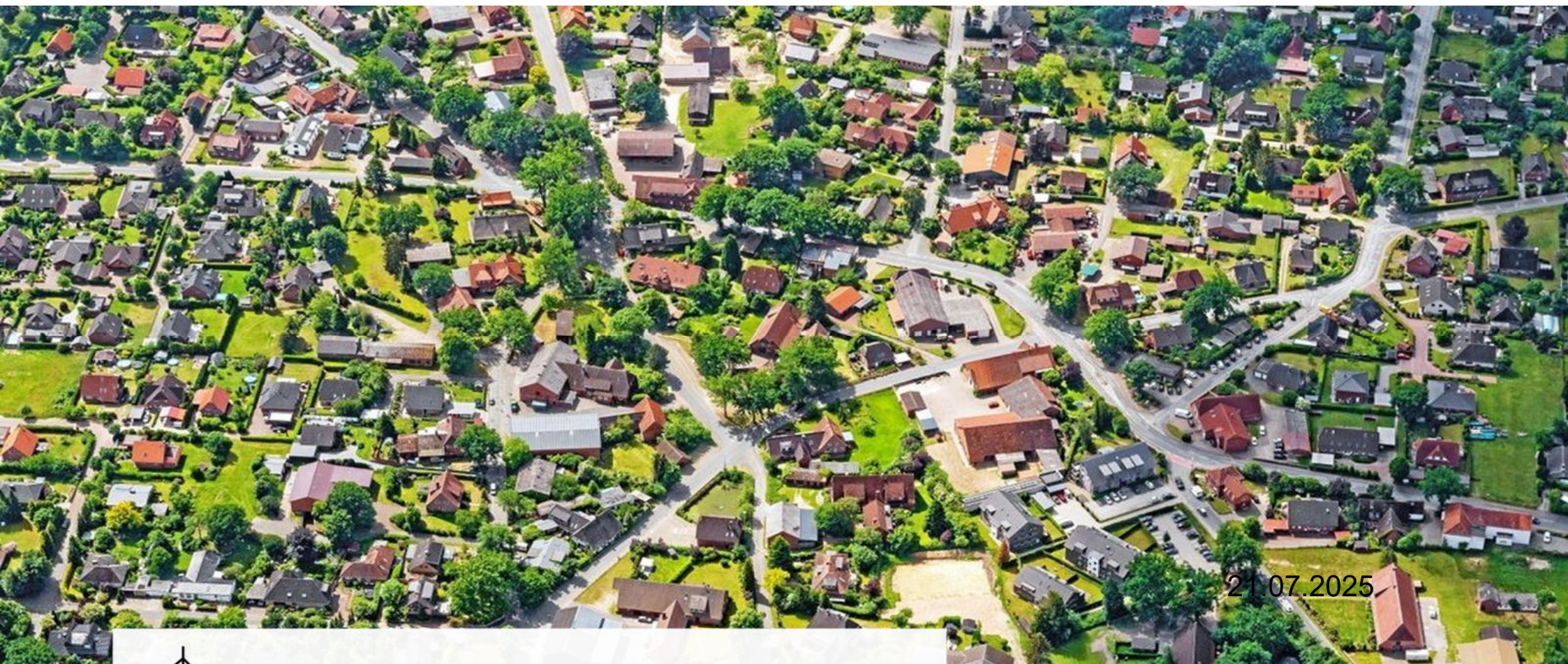


Durch den Einbau effizienter Wärmepumpen sinkt der Endenergiebedarf um 75 % gegenüber heute



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

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



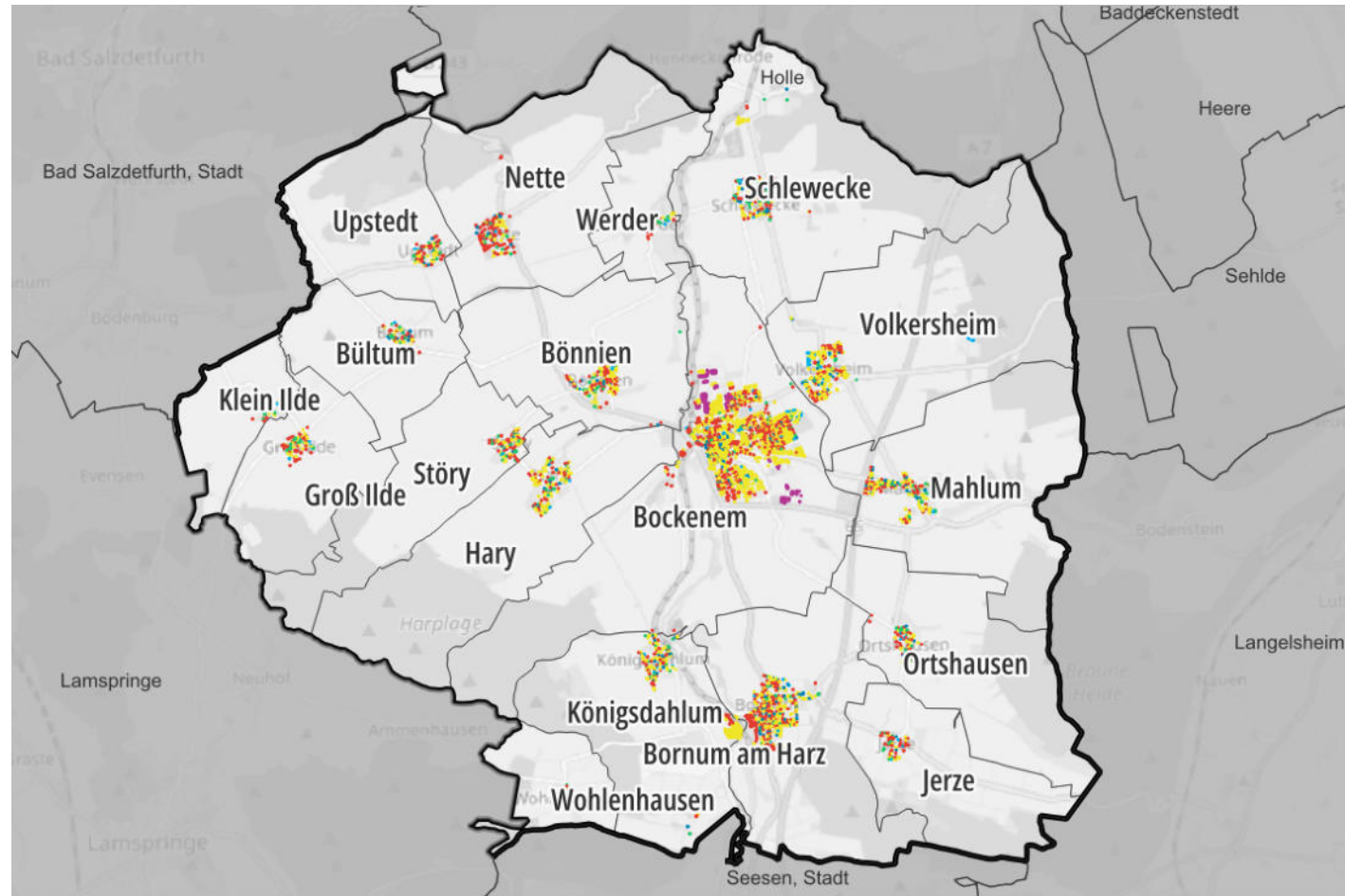
Szenario: Fernwärme

Anzahl Gebäude je Heizsystem

Szenario: Fernwärme Optimal
Jahr: Status quo

Legende:

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

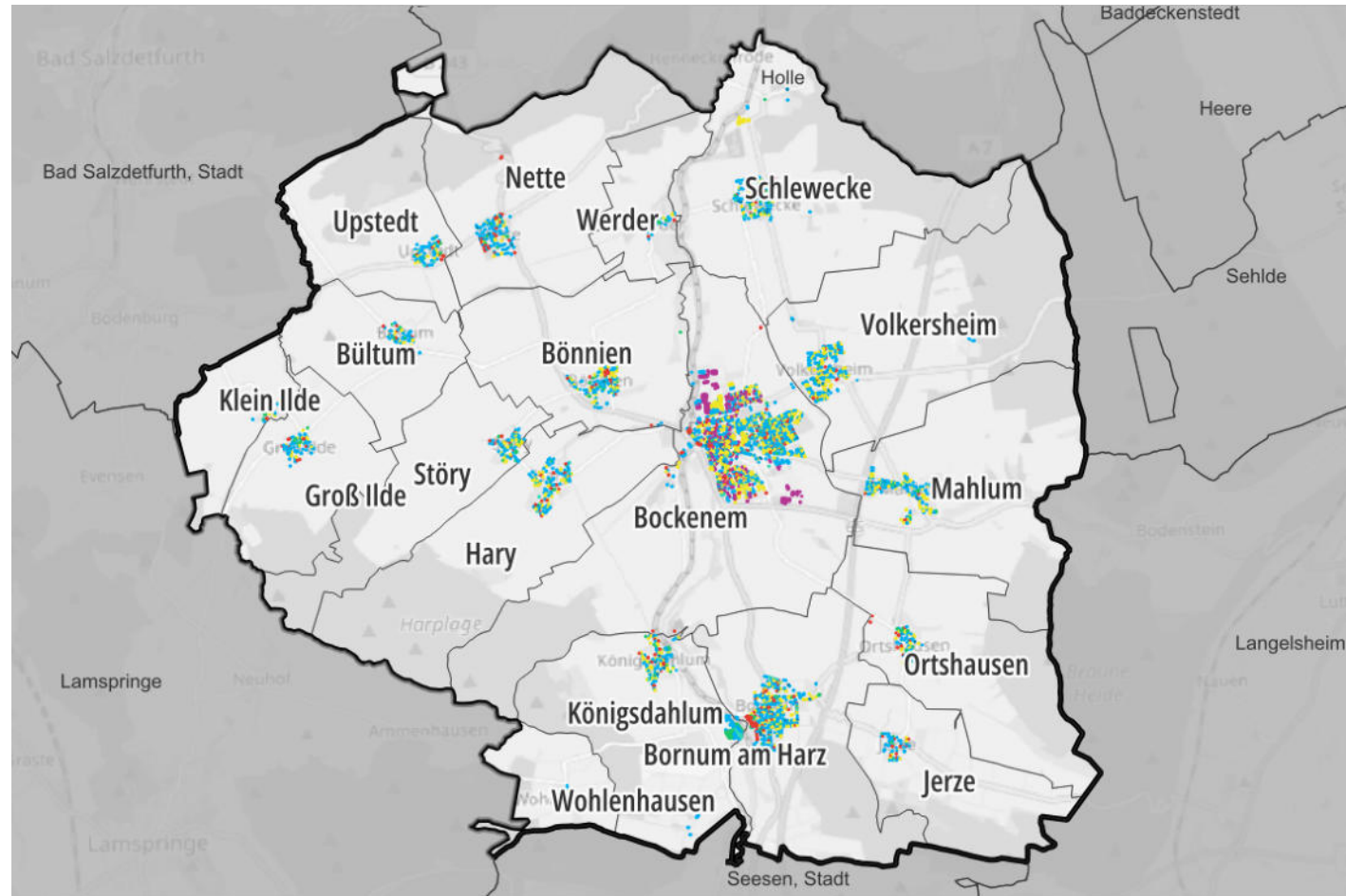


Anzahl Gebäude je Heizsystem

Szenario: Fernwärme Optimal
Jahr: 2032

Legende:

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

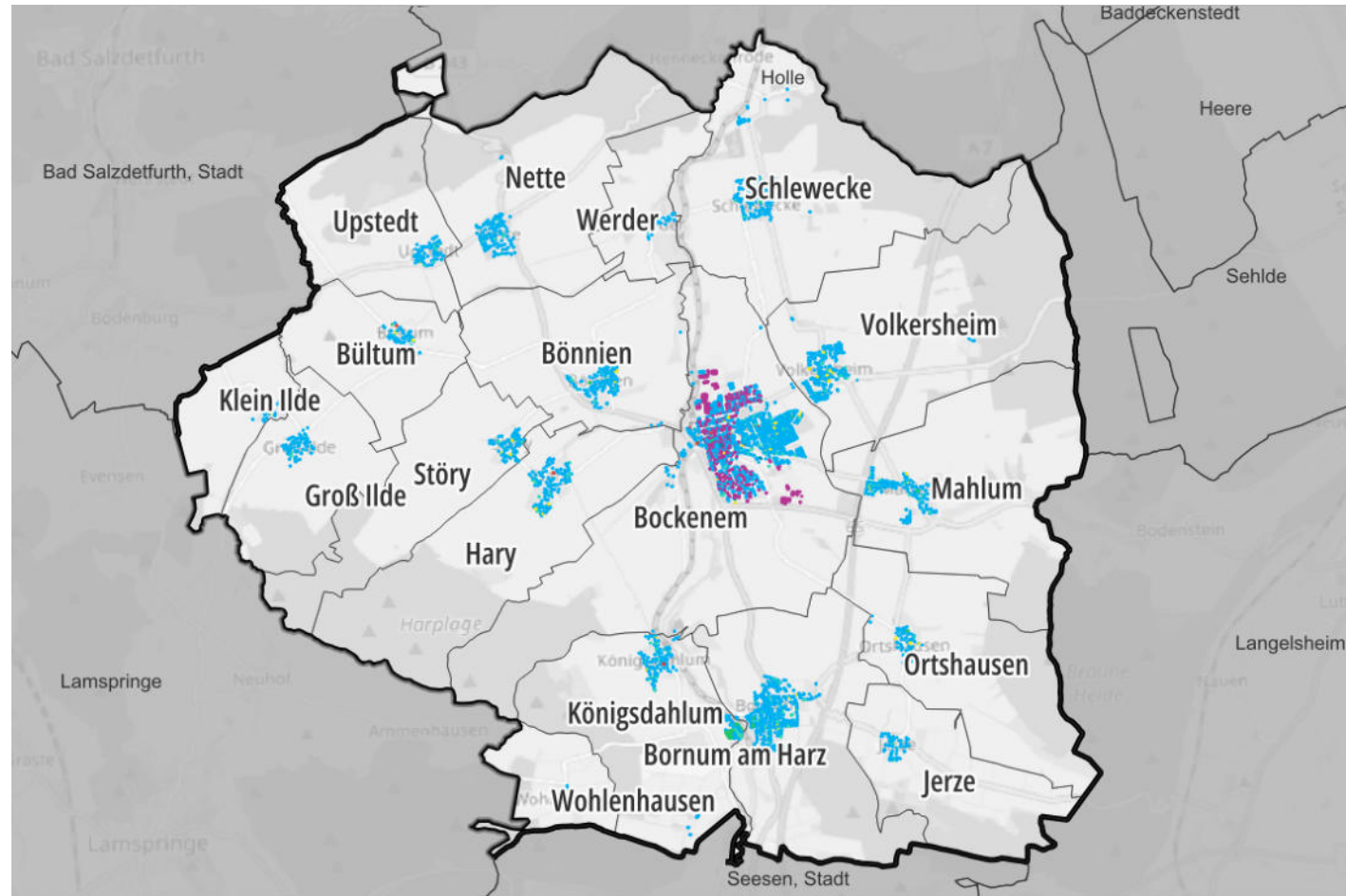


Anzahl Gebäude je Heizsystem

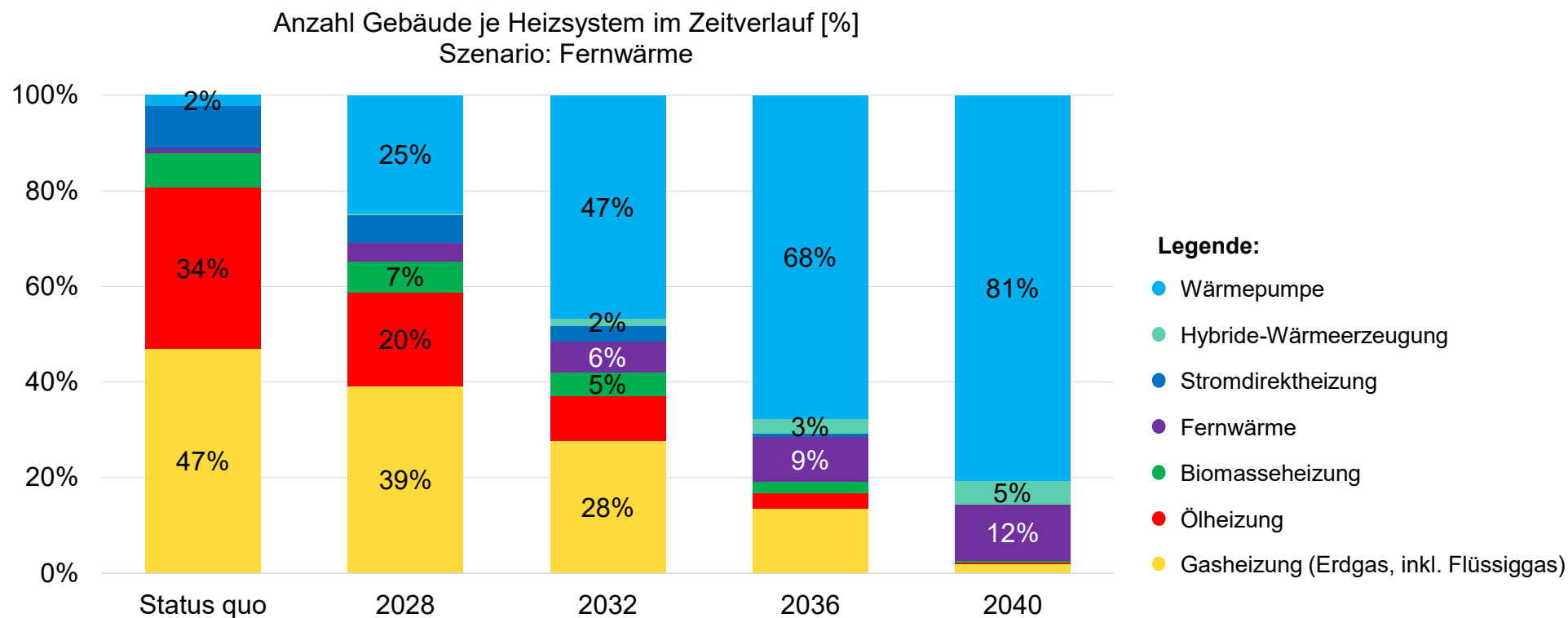
Szenario: Fernwärme Optimal
Jahr: 2040

Legende:

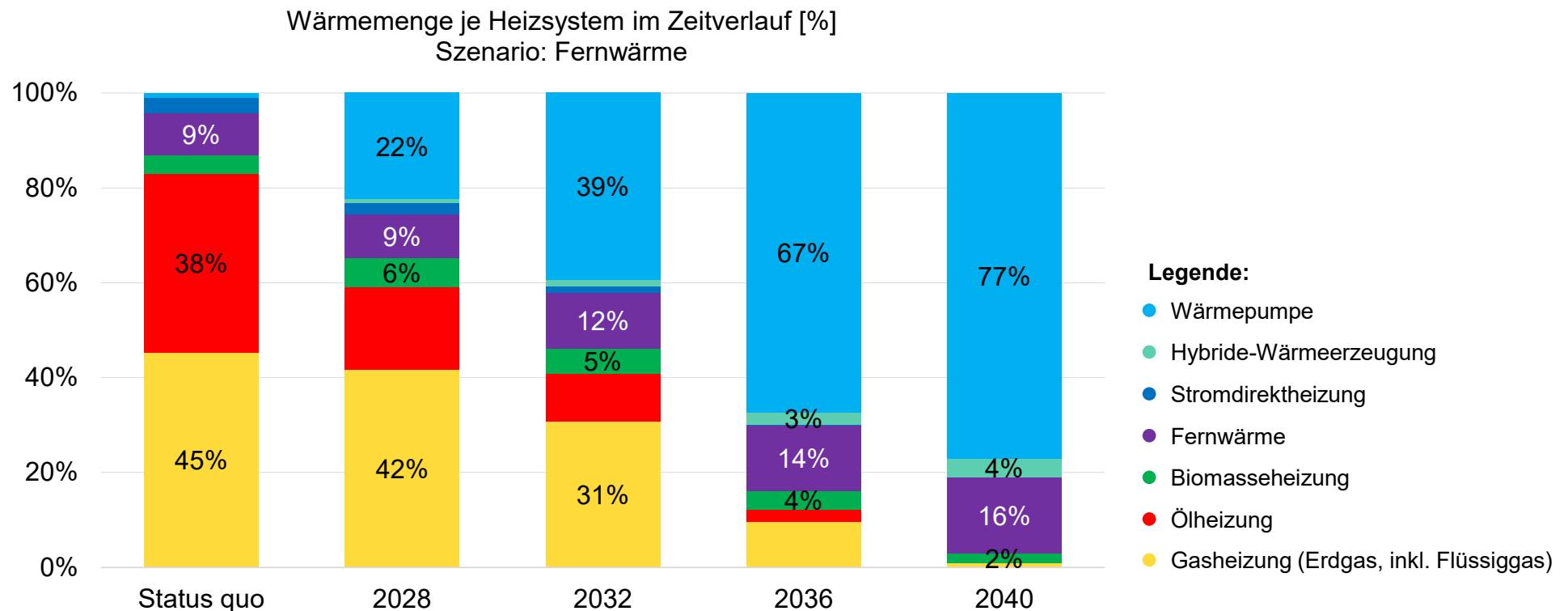
- Wärmepumpe
- Hybride-Wärmeerzeugung
- Stromdirektheizung
- Fernwärme
- Biomasseheizung
- Ölheizung
- Gasheizung (Erdgas, inkl. Flüssiggas)



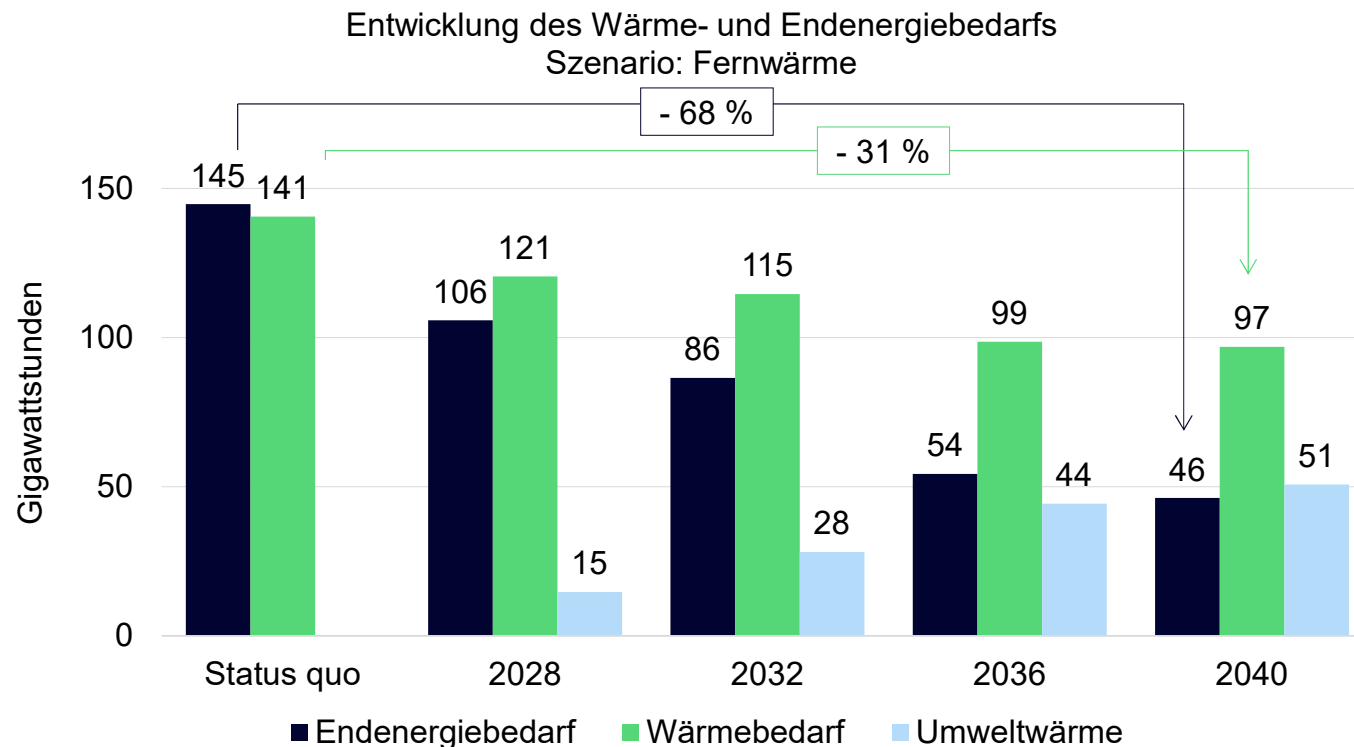
Im Szenario „Fernwärme Optimal“ werden im Zieljahr 12 % der Gebäude mit Fernwärme versorgt



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



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

	Sanierung Status quo	Sanierung 2040	Änderung [%]
Unsaniert	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.



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

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 %



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 %





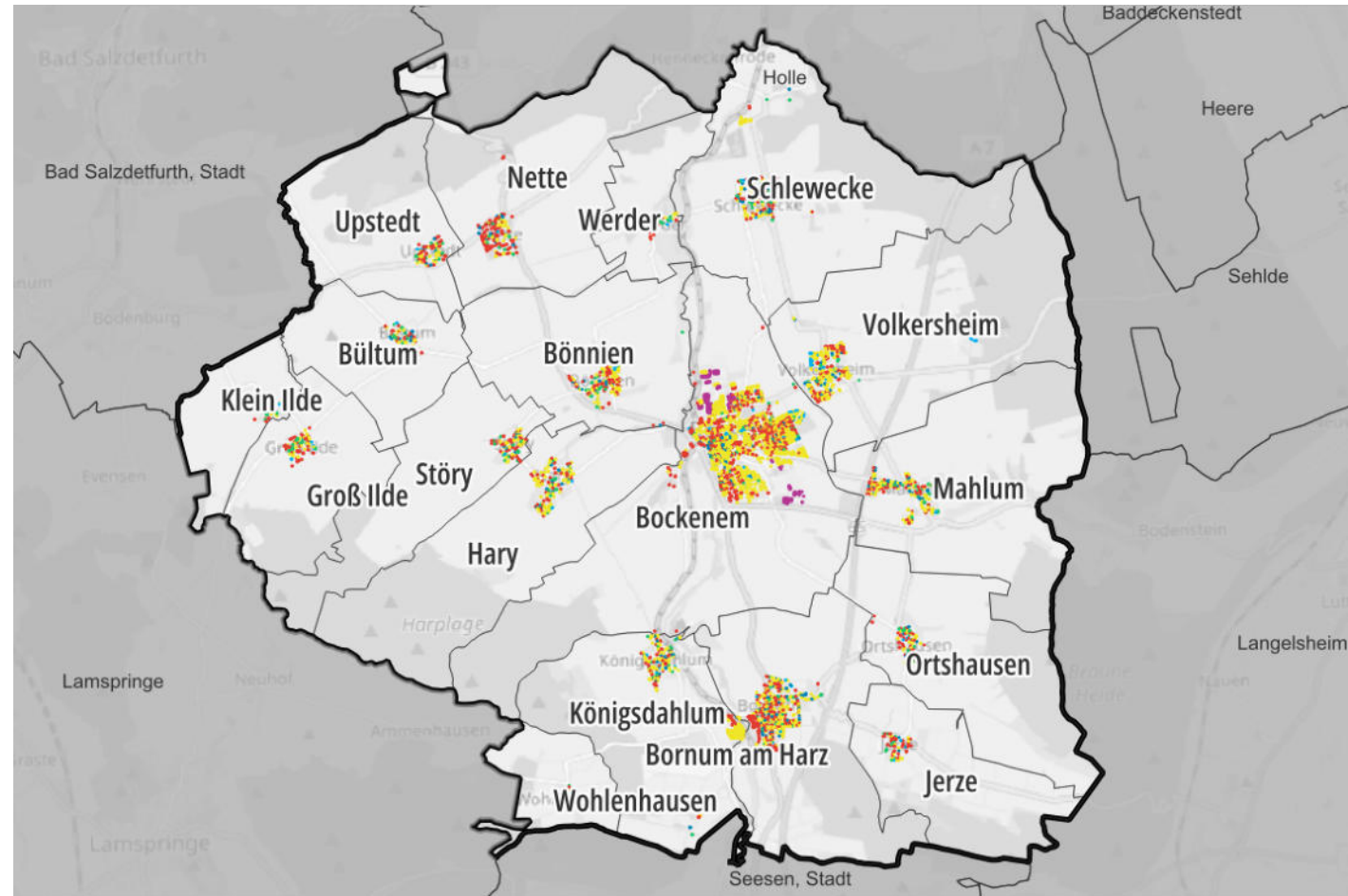
Szenario: Grüne Gase

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)

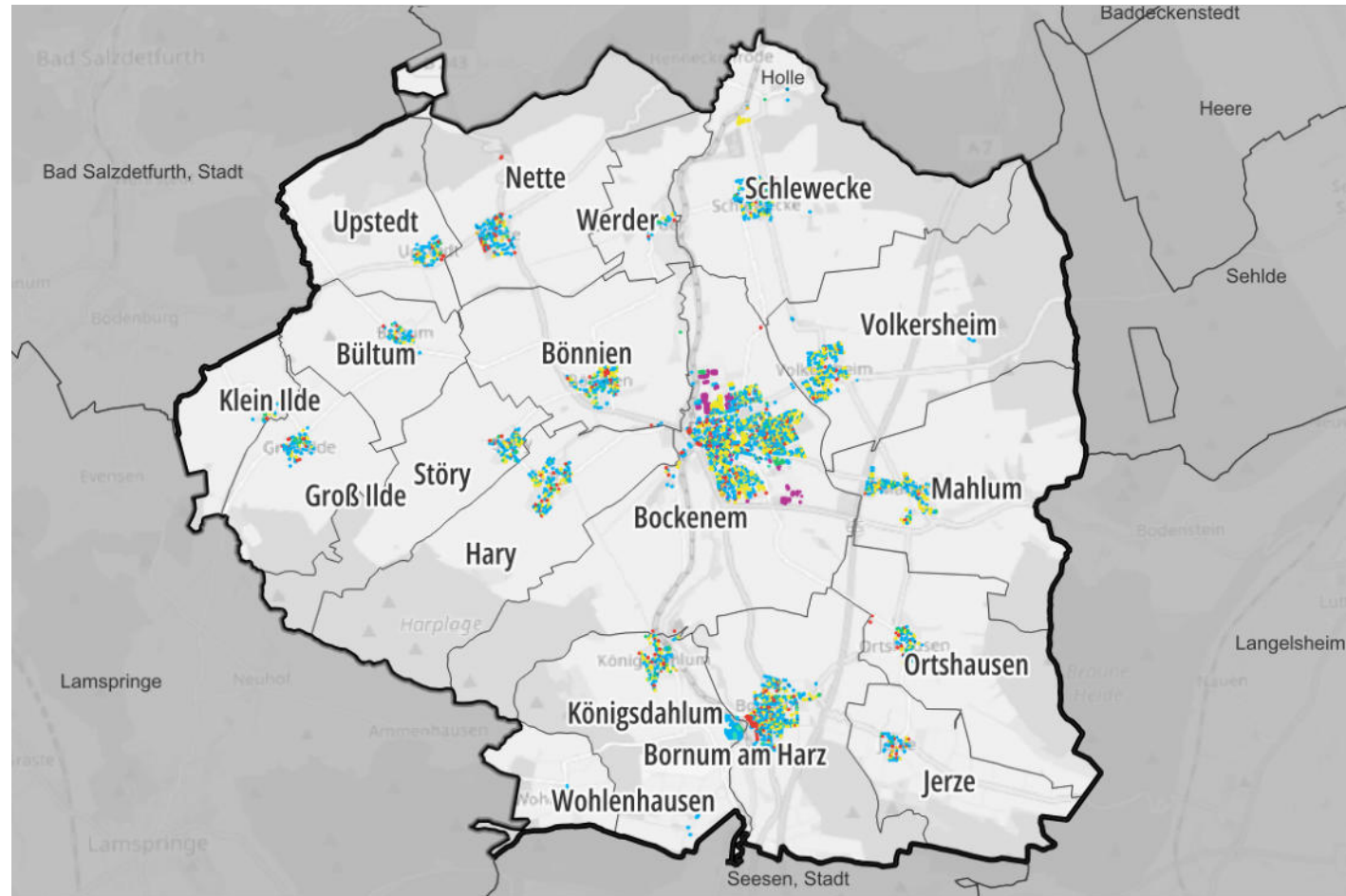


Anzahl Gebäude je Heizsystem

Szenario: Grüne Gase
Jahr: 2032

Legende:

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

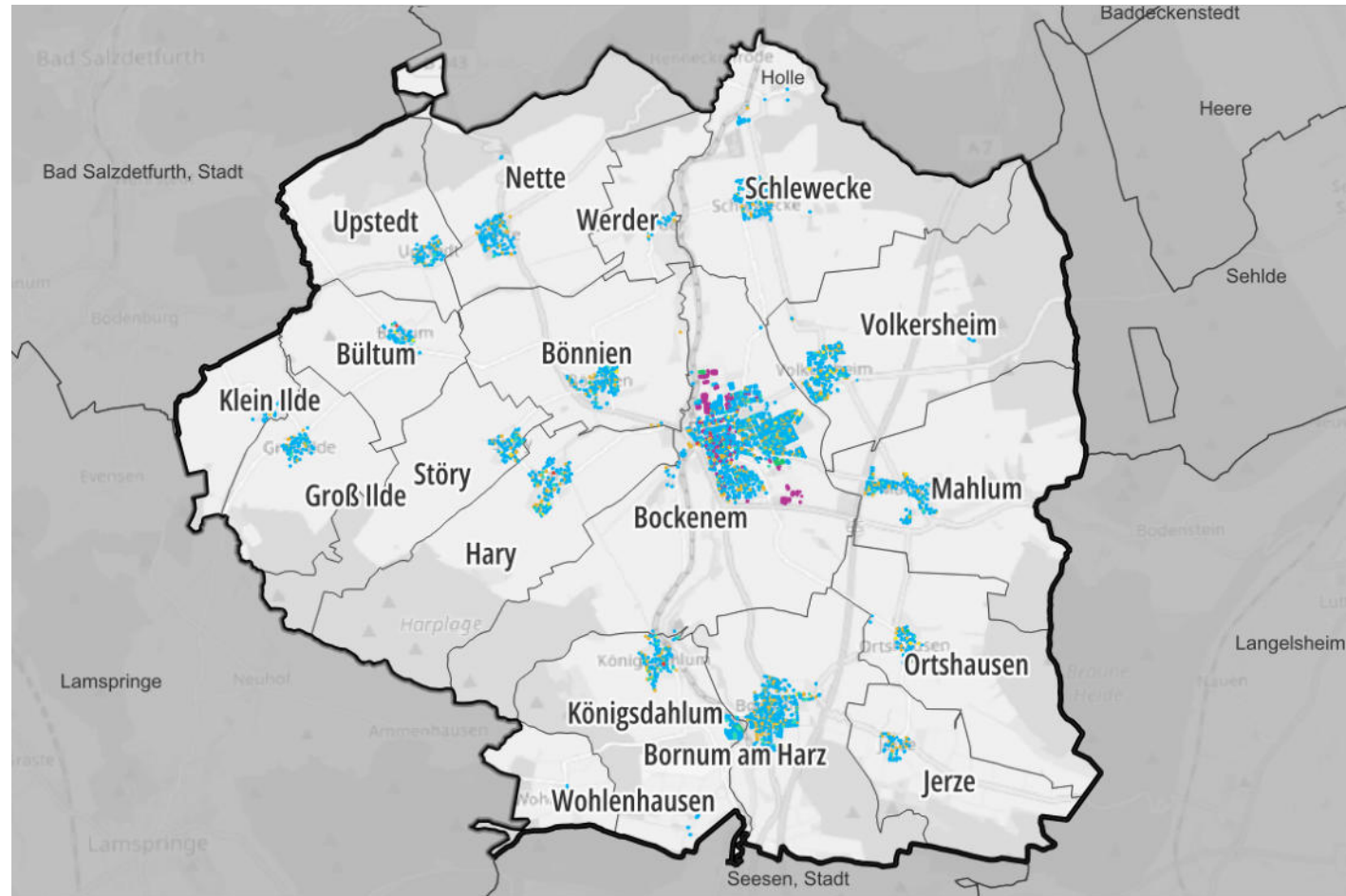


Anzahl Gebäude je Heizsystem

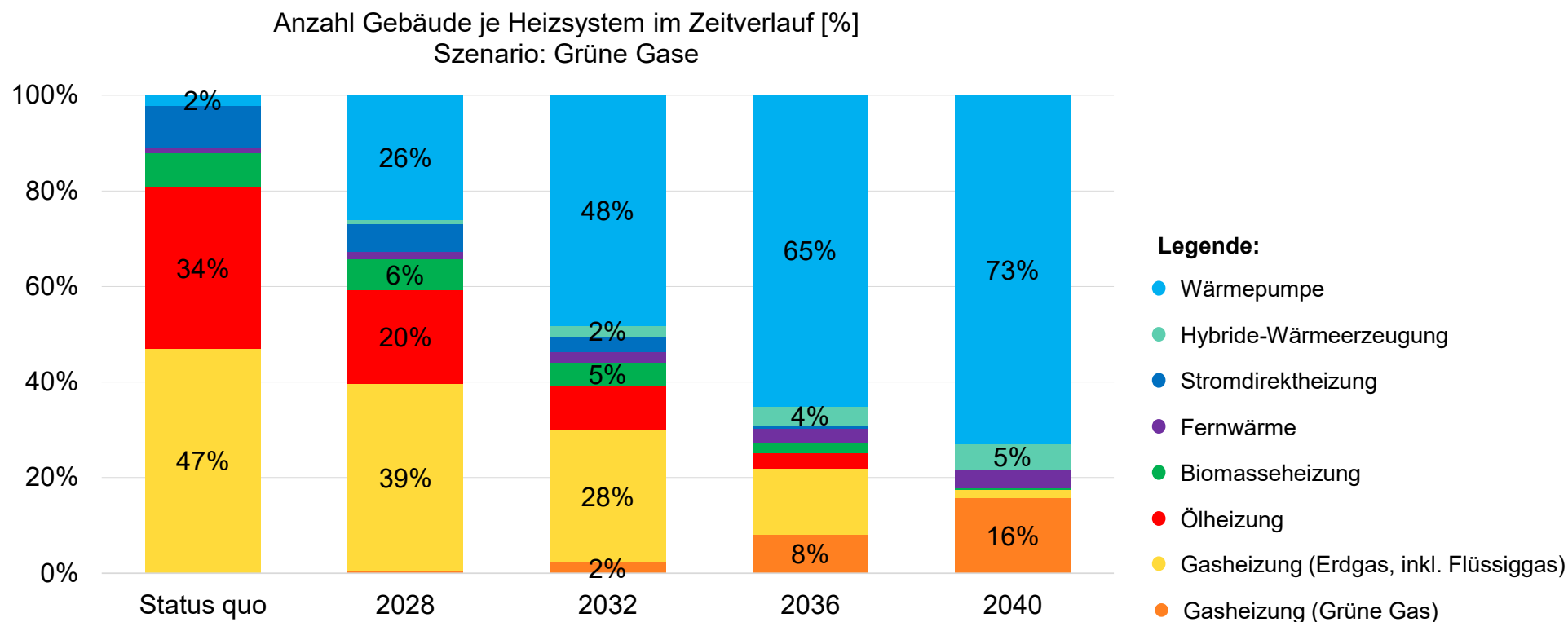
Szenario: Grüne Gase
Jahr: 2040

Legende:

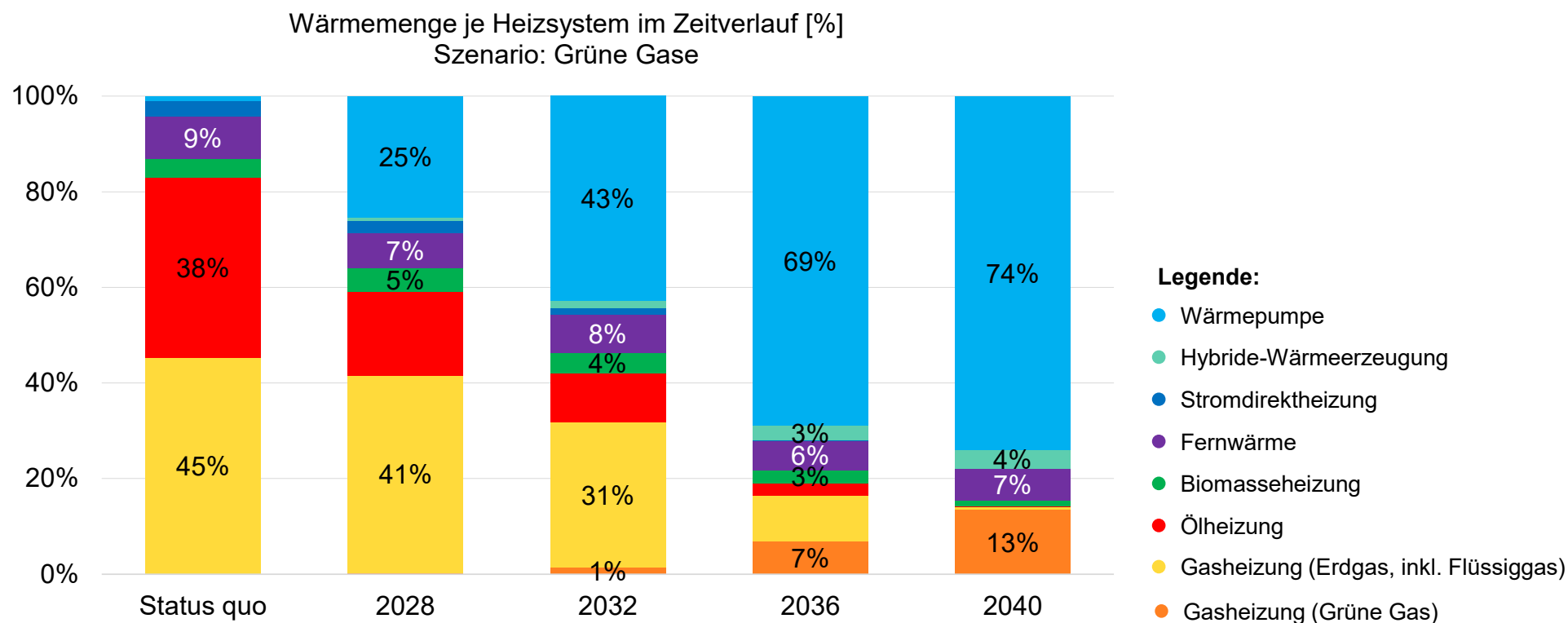
- Wärmepumpe
- Hybride-Wärmeerzeugung
- Stromdirektheizung
- Fernwärme
- Biomasseheizung
- Ölheizung
- Gasheizung (Erdgas, inkl. Flüssiggas)
- Gasheizung (Grüne Gas)



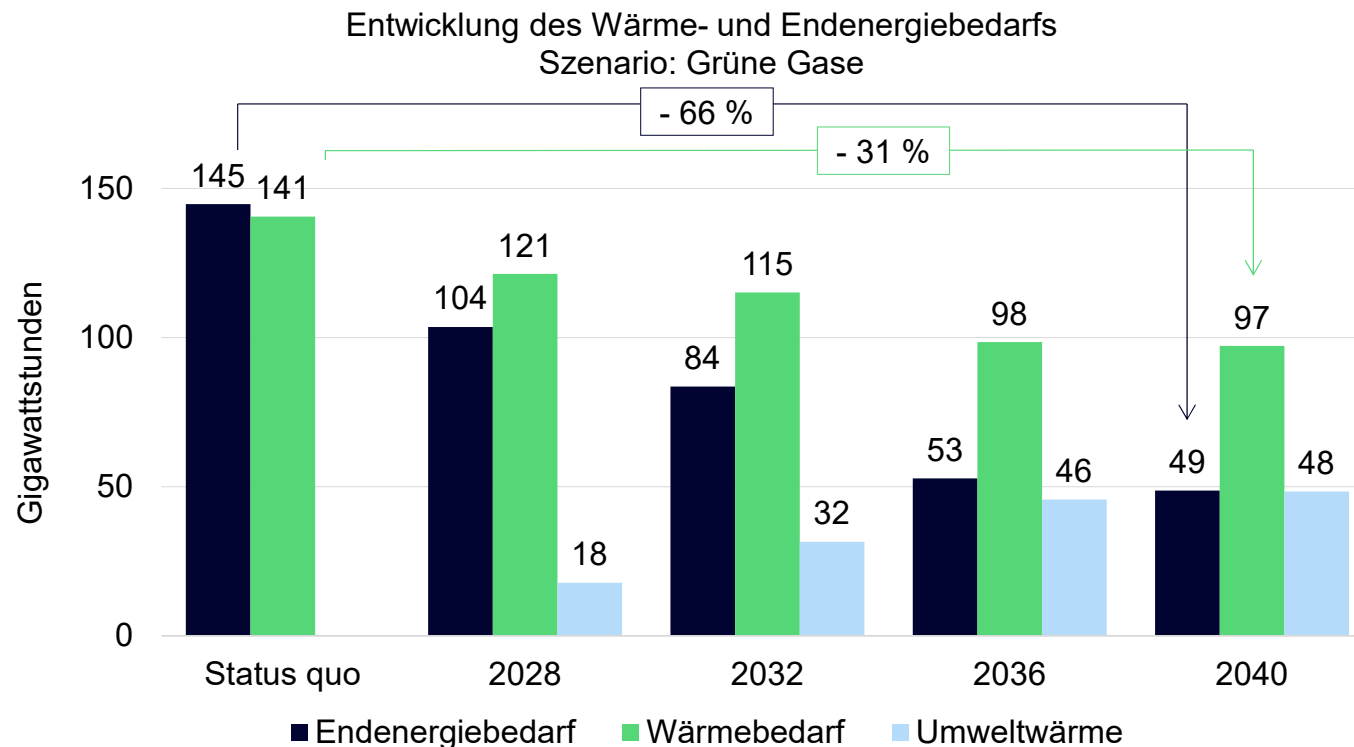
Im Szenario „Grüne Gase“ werden im Zieljahr 16 % der Gebäude mit grünen Gasen beheizt



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

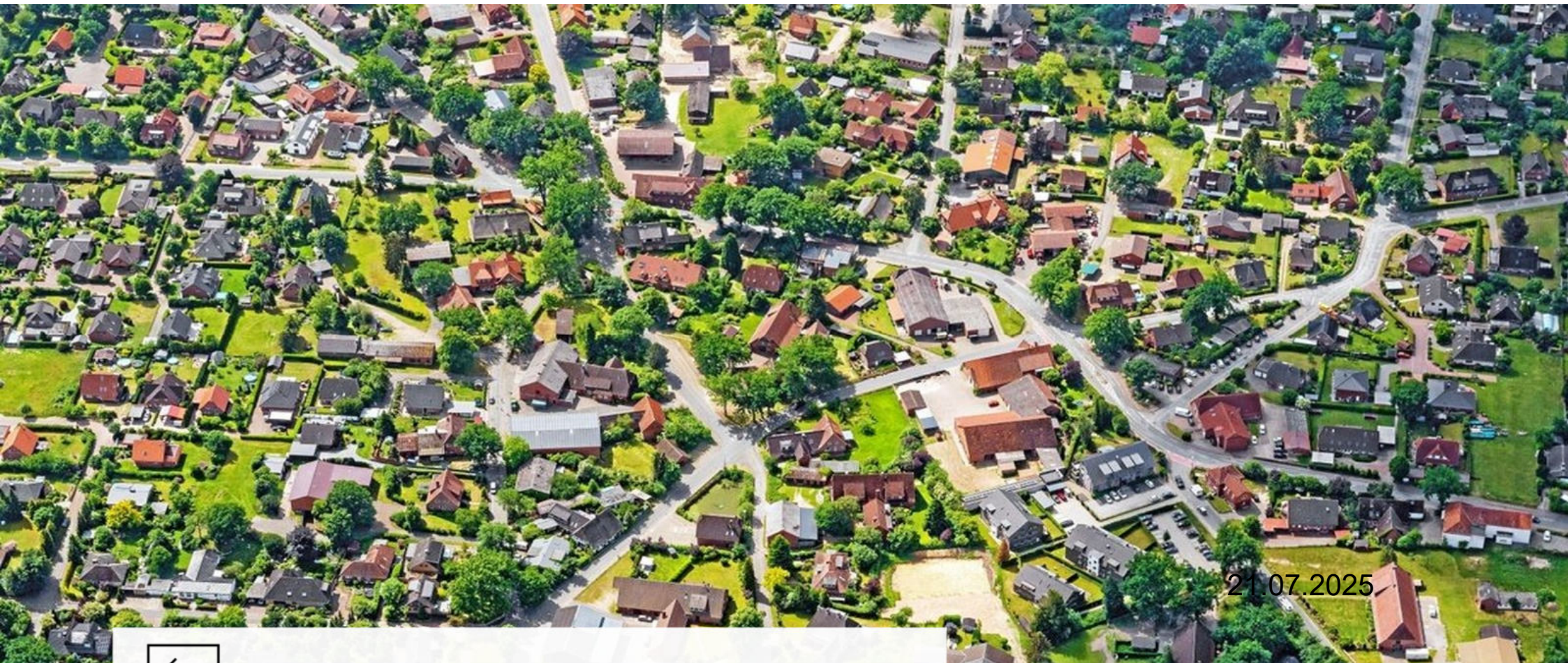


Durch den Einbau effizienter Heizsysteme sinkt der Endenergiebedarf um 66 % gegenüber heute



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

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



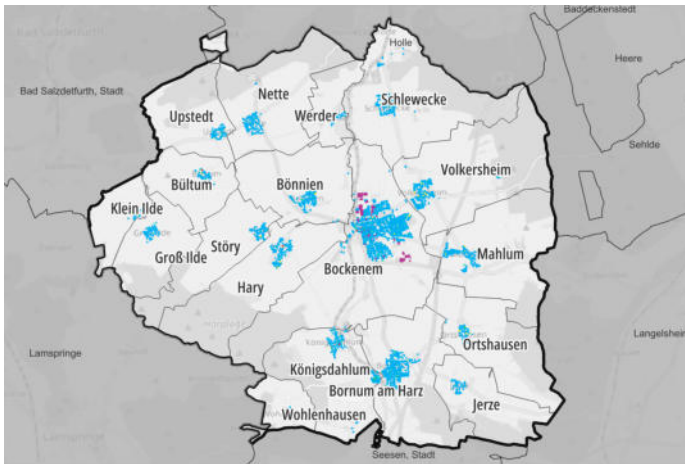
21.07.2025



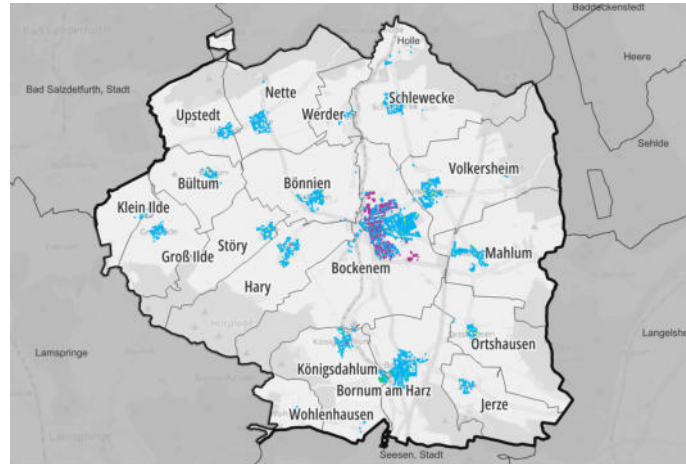
Szenarienvergleich

Gegenüberstellung der vier Szenarien für das Zieljahr 2040

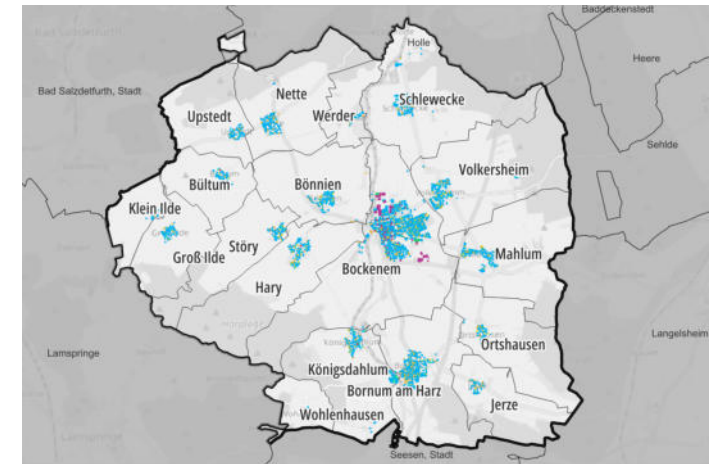
Szenario „Strom“



Szenario „Fernwärme“



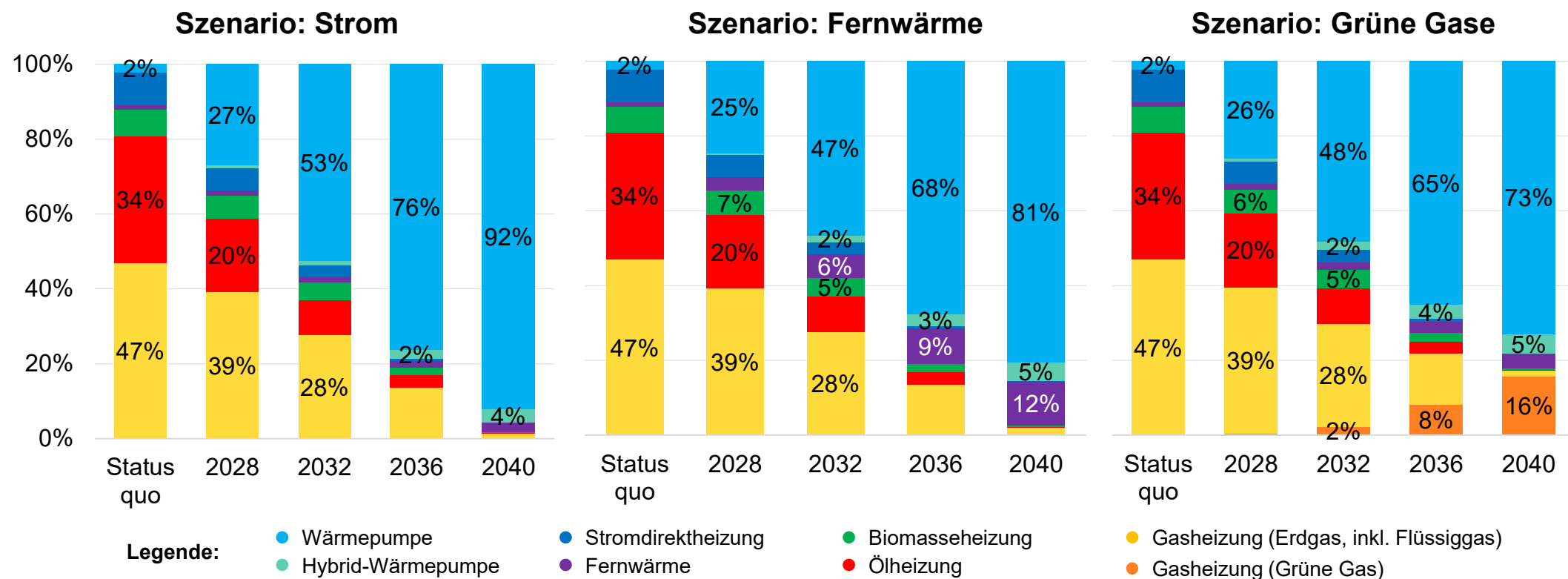
Szenario „Grüne Gase“



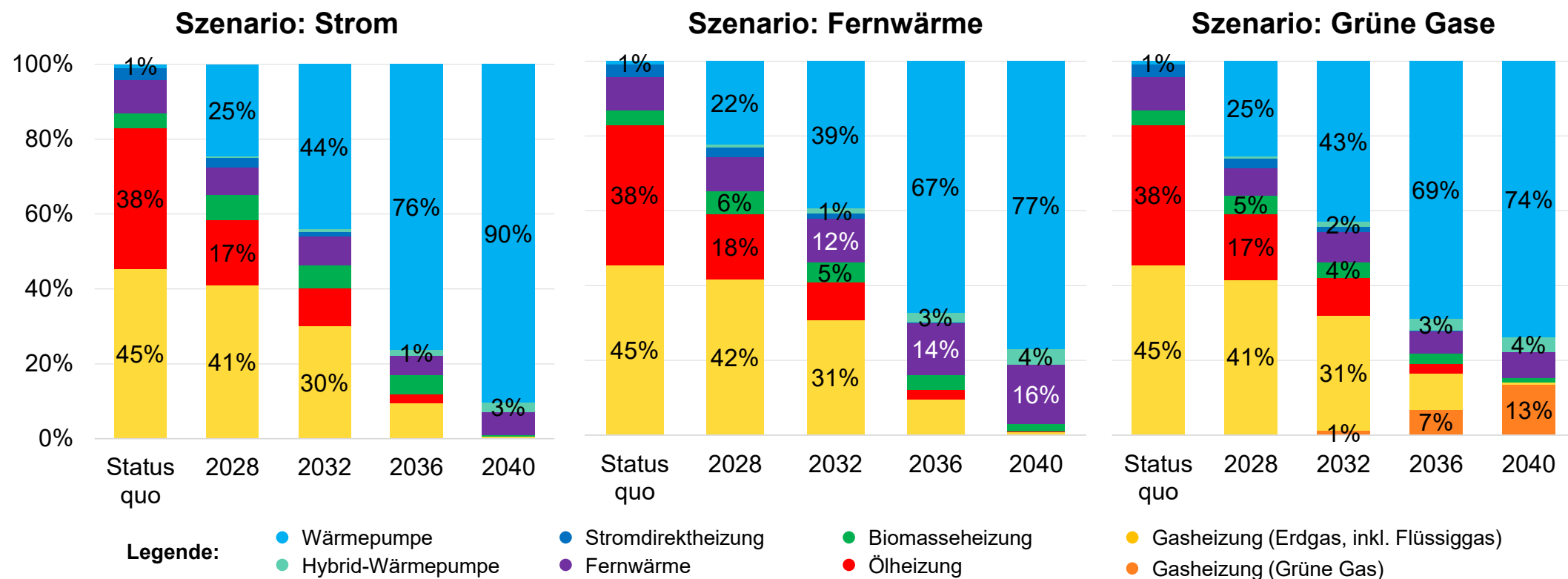
Legende:

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

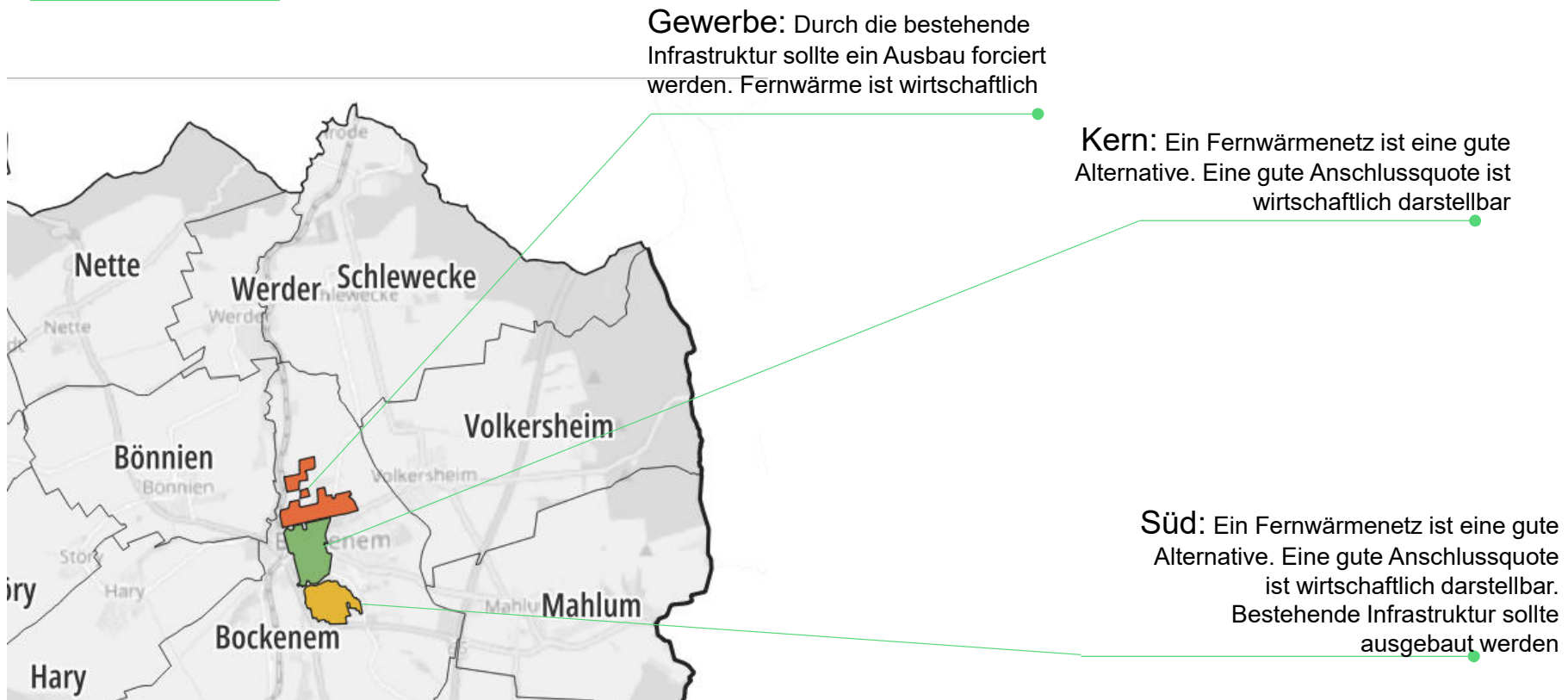
Gegenüberstellung der vier Szenarien für das Zieljahr 2040: Anzahl Gebäude (2|3)



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



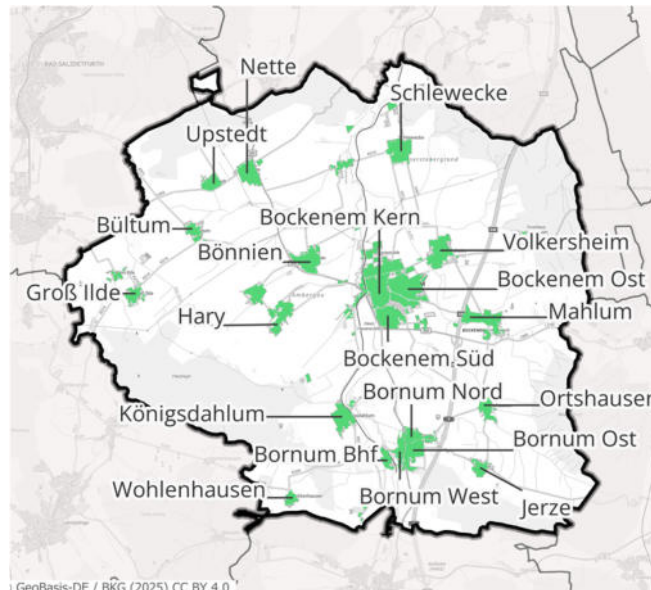
Fazit Wärmenetze



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!



Projektleitung

PROJEKTBEARBEITUNG

**Thomas
Oesterreich**

WÄRMESCHMIEDE GMBH
GEORGSTRASSE 56
30159 HANNOVER
M 0160 97281537

OESTERREICH@WAERMESCHMIEDE.DE
WWW.WAERMESCHMIEDE.DE



PROJEKTBEARBEITUNG

Jakob Bürger

WÄRMESCHMIEDE GMBH
GEORGSTRASSE 56
30159 HANNOVER
M 0151 65651109

BUERGER@WAERMESCHMIEDE.DE
WWW.WAERMESCHMIEDE.DE

