



Ausschuss für Klimaschutz, Mobilität und Umwelt

Erstellung der kommunalen Wärmeplanung für die Gemeinde Bad Essen

Szenarien und Maßnahmen

25.11.2025

- 1. Einführung**
- 2. Prüfung potenzieller Wärmenetzgebiete**
- 3. Vorstellung der Zielszenarien**
- 4. Auswahl des Zielszenarios**
- 5. Vorstellung Maßnahmen**



Bestandsanalyse

- › Erfassung und Auswertung der aktuellen Wärmeversorgungssituation



Potenzialanalyse

- › Identifikation von Einsparpotenzialen und Möglichkeiten erneuerbarer Energien sowie industrieller Abwärme



Entwicklung Zielszenario

- › Erarbeitung zukunftsfähiger Konzepte für die Wärmeversorgung im Jahr 2040



Wärmewendestrategie

- › Ableitung konkreter Maßnahmen zur Umsetzung der klimafreundlichen Wärmeversorgung



Wichtige Teilschritte bei der Erstellung des Zielszenarios



Analyse der einzelnen Teilgebiete und Zuordnung zu einem Wärmeversorgungsgebiet



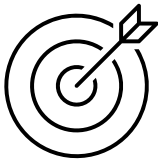
Einzelversorgungsgebiet



Wärmeversorgungsgebiet



Grüne-Gase-Versorgungsgebiet



Zusammenfassen der Teilgebiete zu einem Zielszenario

Vergleich von 3 Zielszenarien

1. Dezentrale Versorgung
2. Wärmenetz Basis
3. Wärmenetz Optimistisch

Aufgabe heute:

Vorstellung des Zielszenario

Zusammenfassung der Bestands- und Potenzialanalyse

Bestandsanalyse

Status Quo der Wärmeversorgung

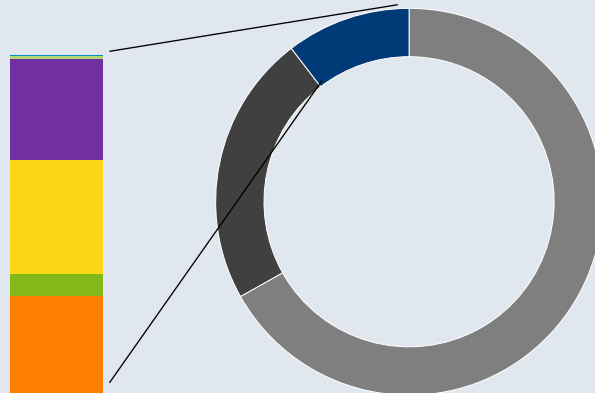
Installierte Heizsysteme



Verteilung der Heizsysteme nach Endenergieträger

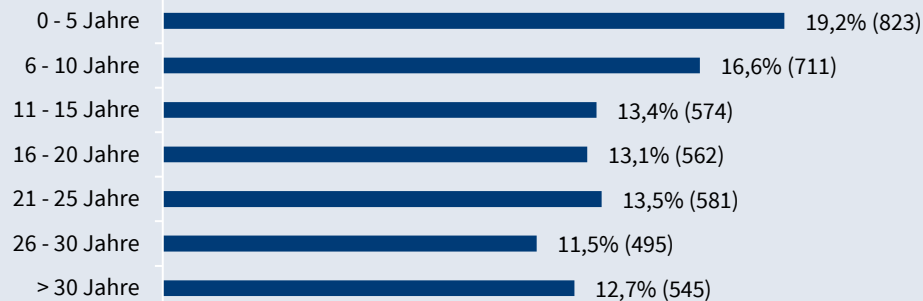
Sonstige:

- Solarthermie: 0,0% (1)
- Wärmenetz: 0,1% (4)
- Wärmepumpe: 3,1% (144)
- el. Heizung: 3,5% (164)
- HHS-Kessel: 0,7% (31)
- Pelletkessel: 3,0% (139)



- Gaskessel: 66,9% (3.098)
- Ölkessel: 22,7% (1.053)
- Sonstige: 10,4% (483)

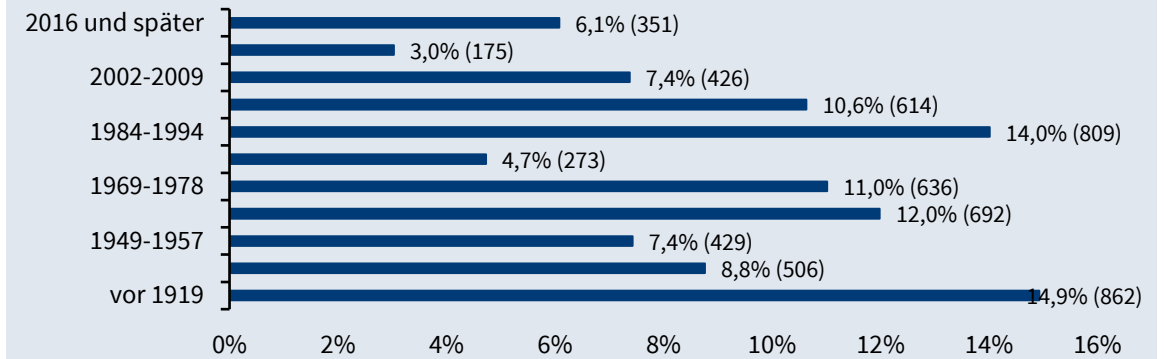
Altersstruktur der installierten Heizsysteme



Gebäudebestand



Verteilung der Baualtersklasse der Gebäude



Überwiegende Baualtersklasse



- ab 2016
- 2010 - 2015
- 2002 - 2009
- 1995 - 2001
- 1984 - 1994
- 1979 - 1983
- 1969 - 1978
- 1958 - 1968
- 1949 - 1957
- 1919 - 1948
- bis 1918

Nutzungsstruktur



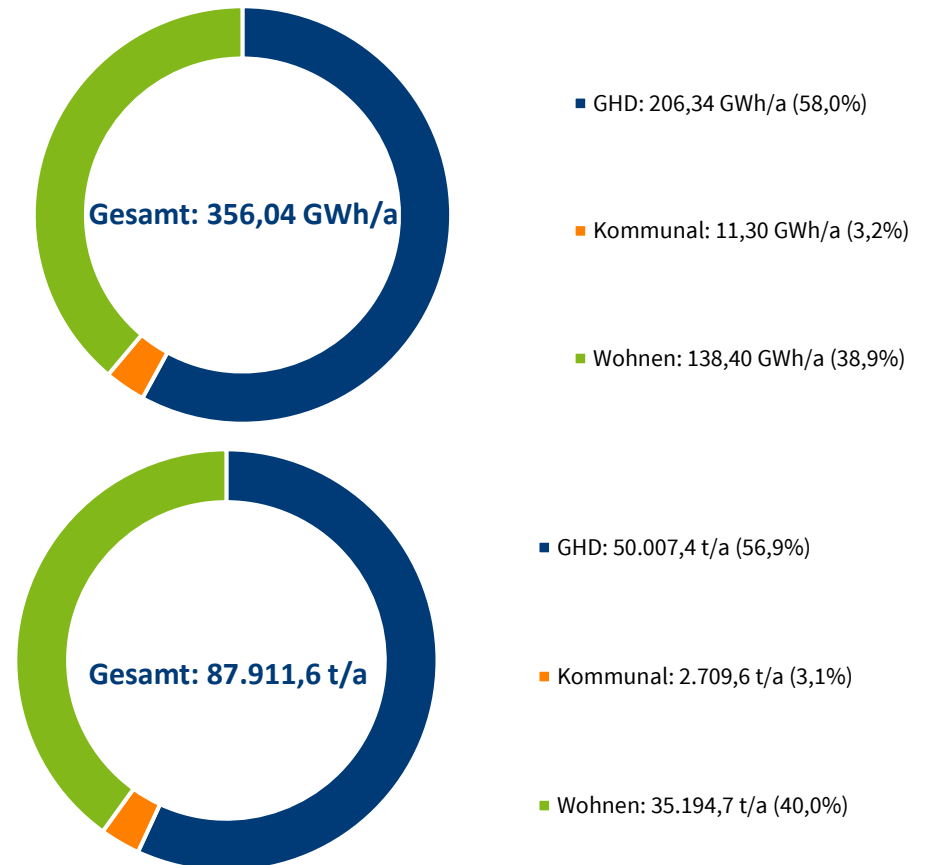
- Wohnen: (76%)
- GHD/Industrie: (22%)
- Kommunal: (2%)

Bestandsanalyse

Status Quo der Wärmeversorgung

- › Gesamtendenergiebedarf für die Wärmeerzeugung in der Gemeinde Bad Essen liegt bei ca. **356 GWh pro Jahr**
- › Der Sektor GHD stellt den dominierenden Anteil am Endenergiebedarf dar, gefolgt vom Wohnsektor
- › Treibhausgasneutralität des Wärmesektors im Jahr 2040 erfordert eine durchschnittliche jährliche CO₂e-Einsparung von ca. 5.900 t/a

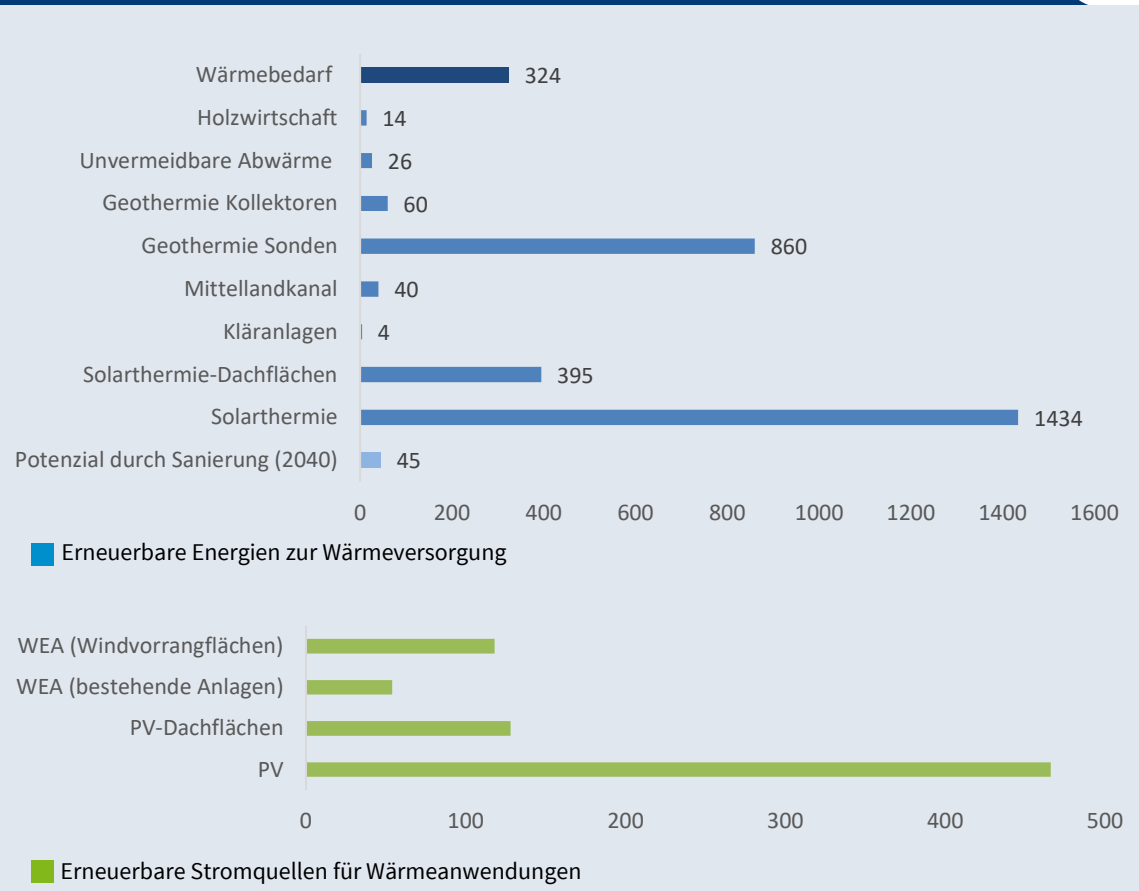
Endenergiebedarf und Treibhausgasemissionen



Potenzialanalyse

Möglichkeiten für eine nachhaltige Wärmeversorgung

Überblick über die technischen Potenziale



Kernaussagen

- › Hohe technischen Potenziale für Solarthermien, PV, Windkraft und Geothermie
- › Definierte Gebäude-Sanierungsquote von 1,3 % pro Jahr bringt Wärmereduktion von ca. 13,9 % bis 2040
- › Selbst < 10 % Nutzung der Wärmepotenziale können den zukünftigen Wärmebedarf decken

Potenzialanalyse

Methodik der Potenzialanalyse

Potenzialanalyse

Theoretische Potenzial:

Theoretisch verfügbare Energiemenge auf der gesamten Fläche

Technisches Potenzial:

Technisch erzeugbare Energiemenge

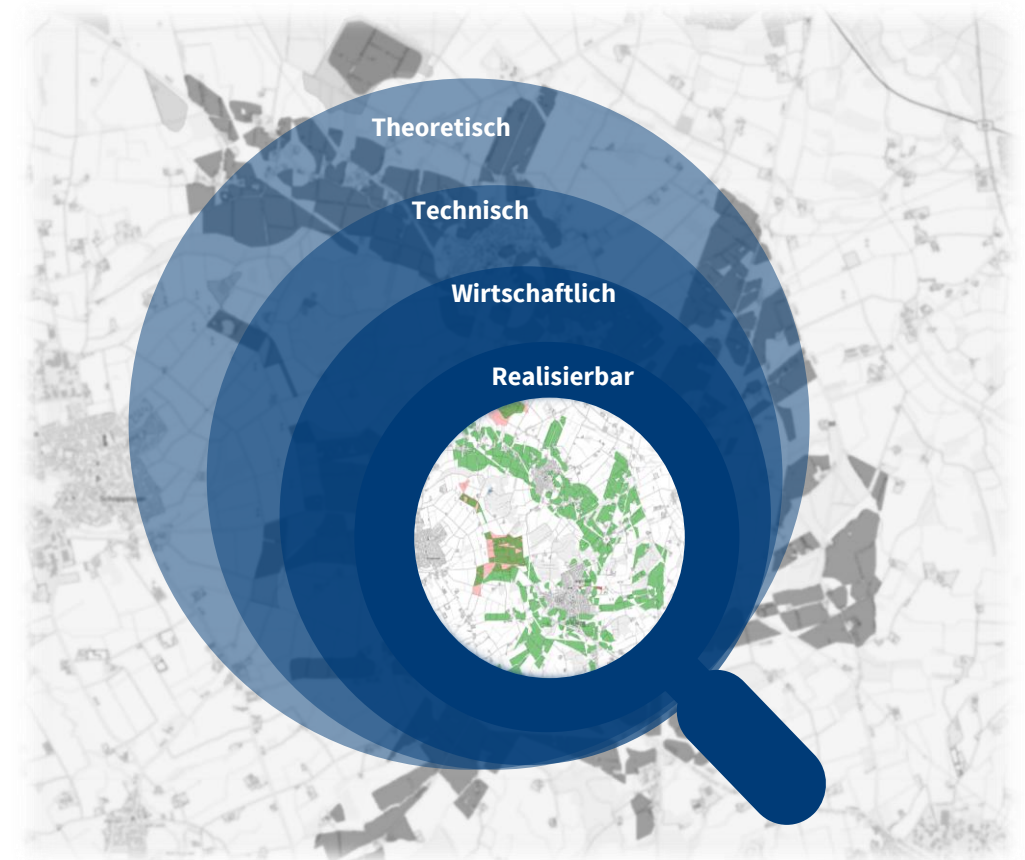
Zielszenario

Wirtschaftliches Potenzial:

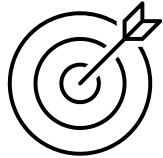
Wirtschaftlich erzeugbare Energiemenge

Realisierbares Potenzial:

Erzeugbare Energiemenge unter Berücksichtigung sozialer, gesellschaftlicher und weiterer Kriterien



Prüfung potenzieller Wärme- und Grüne-Gase-Netzgebiete



Wie kann eine klimaneutrale Wärmeversorgung im Zieljahr aussehen?

- › Aussage zu Versorgungssystemen
- › Nutzung von Energieträgern



Wie sieht der Transformationspfad aus?

Wichtige Teilschritte zur Erstellung des Zielszenarios

Aggregation der Gebäudeblöcke zu Wärmeversorgungsgebieten



Erstbewertung Wärmeversorgungsgebiete



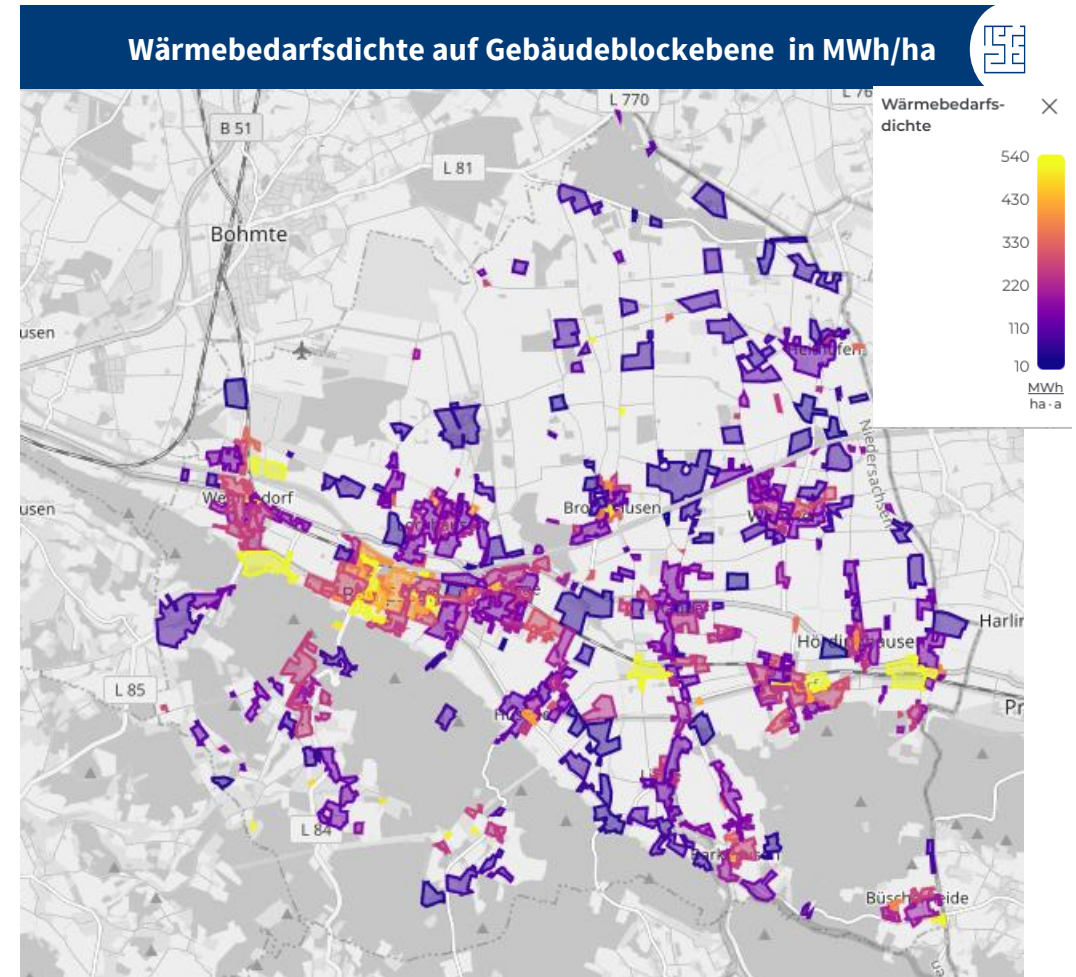
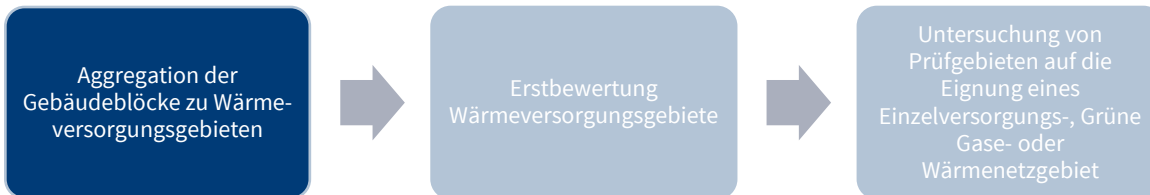
Untersuchung von Prüfgebieten auf die Eignung eines Einzelversorgungs-, Grüne Gase- oder Wärmenetzgebiet



Auszug Digital Twin | Gemeinde Bad Essen

Aggregation der Gebäudeblöcke zu Wärmeversorgungsgebieten anhand der

- › Wärmebedarfsdichte
- › Gesamtwärmebedarf
- › Gebäudenutzungsart



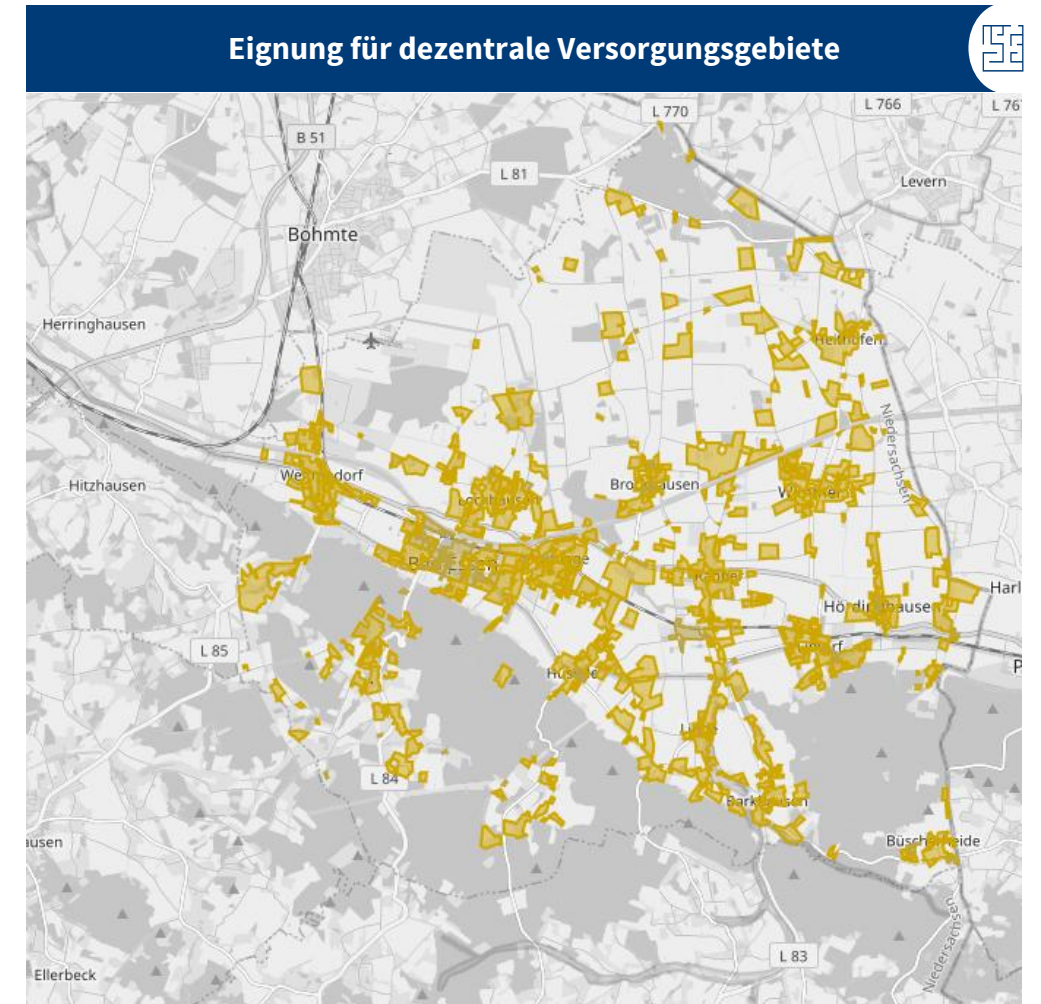
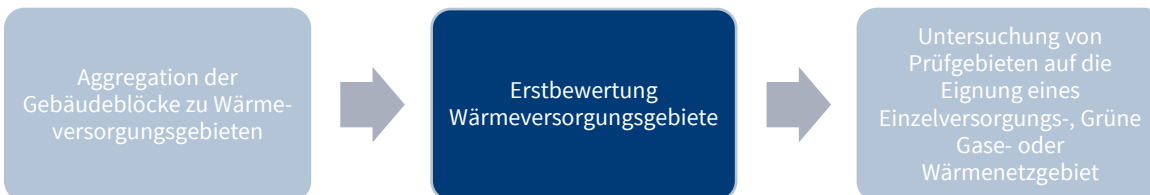
Auszug Digital Twin | Gemeinde Bad Essen

Eignung Einzelversorgungsgebiete

› Eignung der Teilgebiete für dezentrale Versorgung

 Sehr Wahrscheinlich geeignet


 Wahrscheinlich geeignet



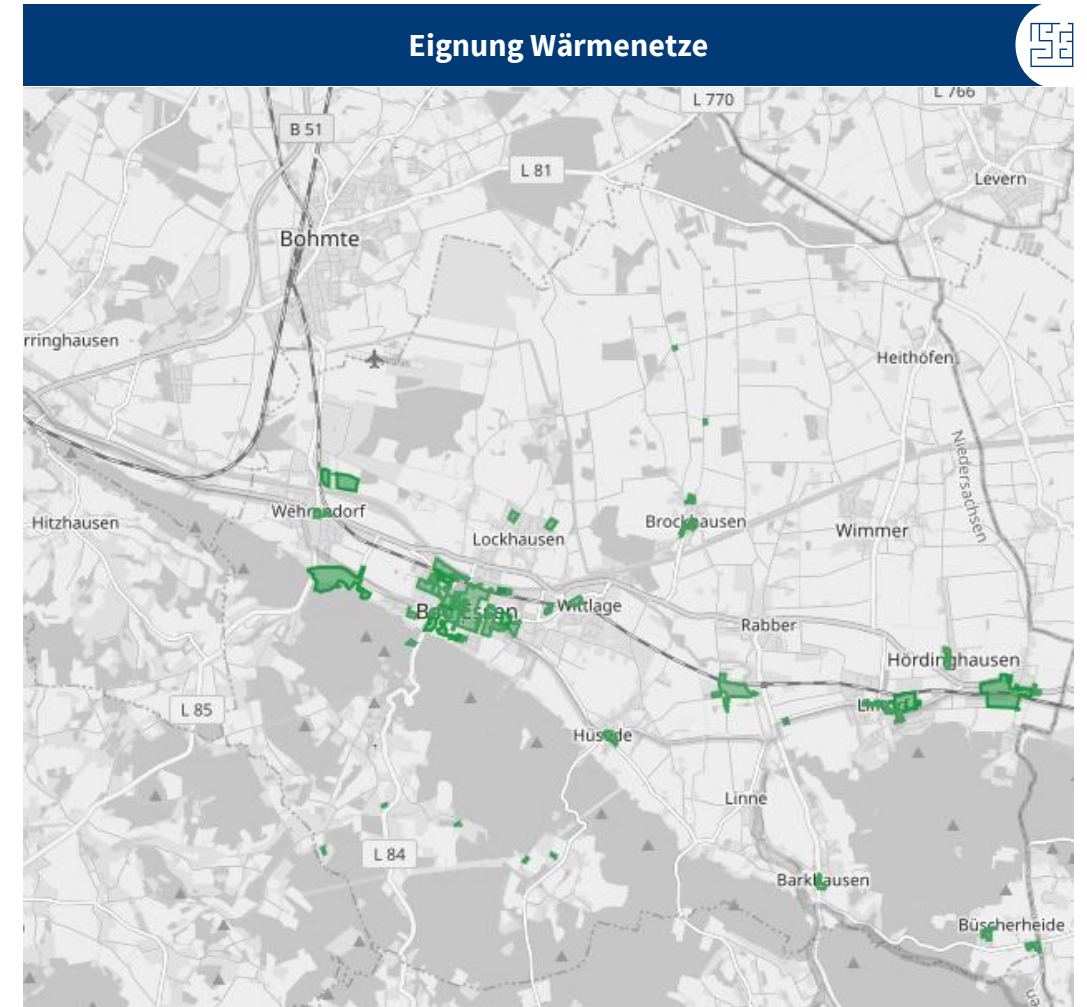
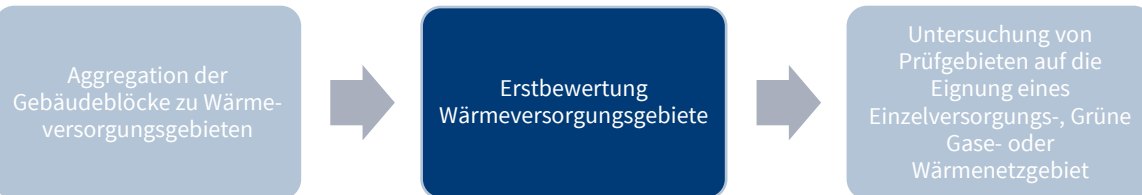
Auszug Digital Twin | Gemeinde Bad Essen

Eignung Wärmenetzgebiet

› Eignung der Teilgebiete für Wärmenetze

 Sehr Wahrscheinlich geeignet

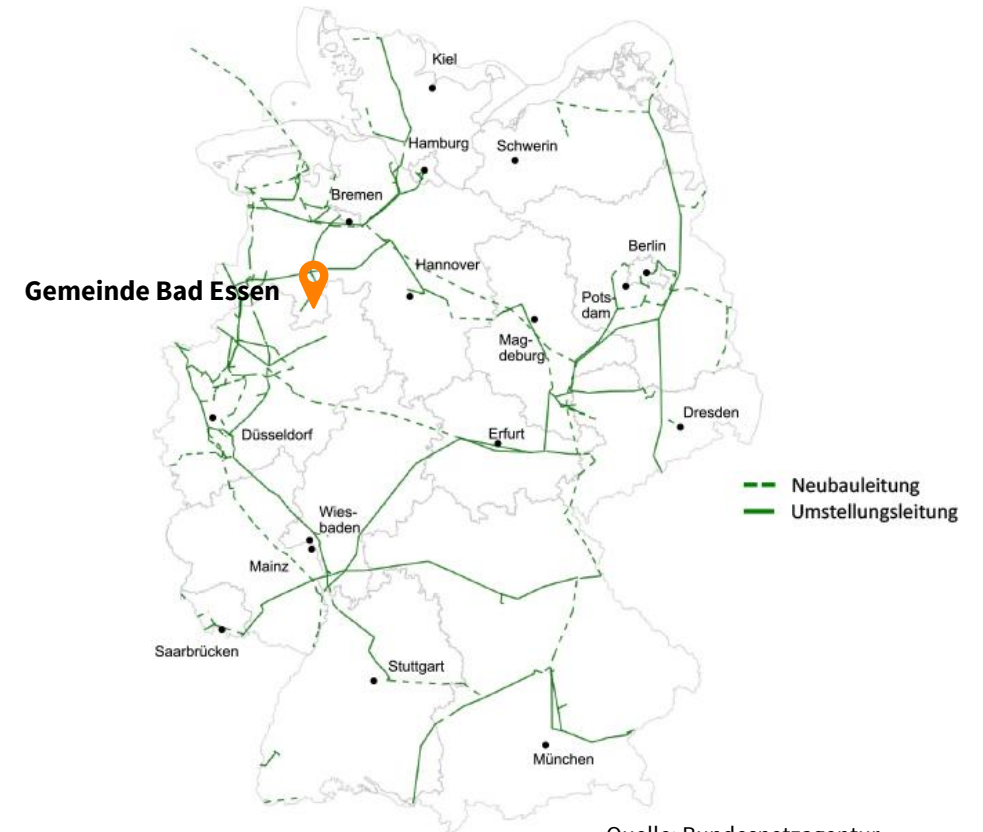
 Wahrscheinlich geeignet



Auszug Digital Twin | Gemeinde Bad Essen

- › Genehmigtes Wasserstoffkernnetz verläuft nahe der Gemeinde
- › Zukünftige Verfügbarkeit hinsichtlich Menge und Preis noch nicht absehbar
- › Nach Aussagen von Westenergie wird kurz- bis mittelfristig keine Entscheidende Rolle im Gebäudeheizungsbereich haben
 - Mögliche zukünftige Entwicklungen sind im Rahmen der Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans aufzunehmen
- › Anfrage eines Bio-Flüssiggasanbieter betrachtet den Kirchplatz in Bad Essen als mögliches Einsatzgebiet

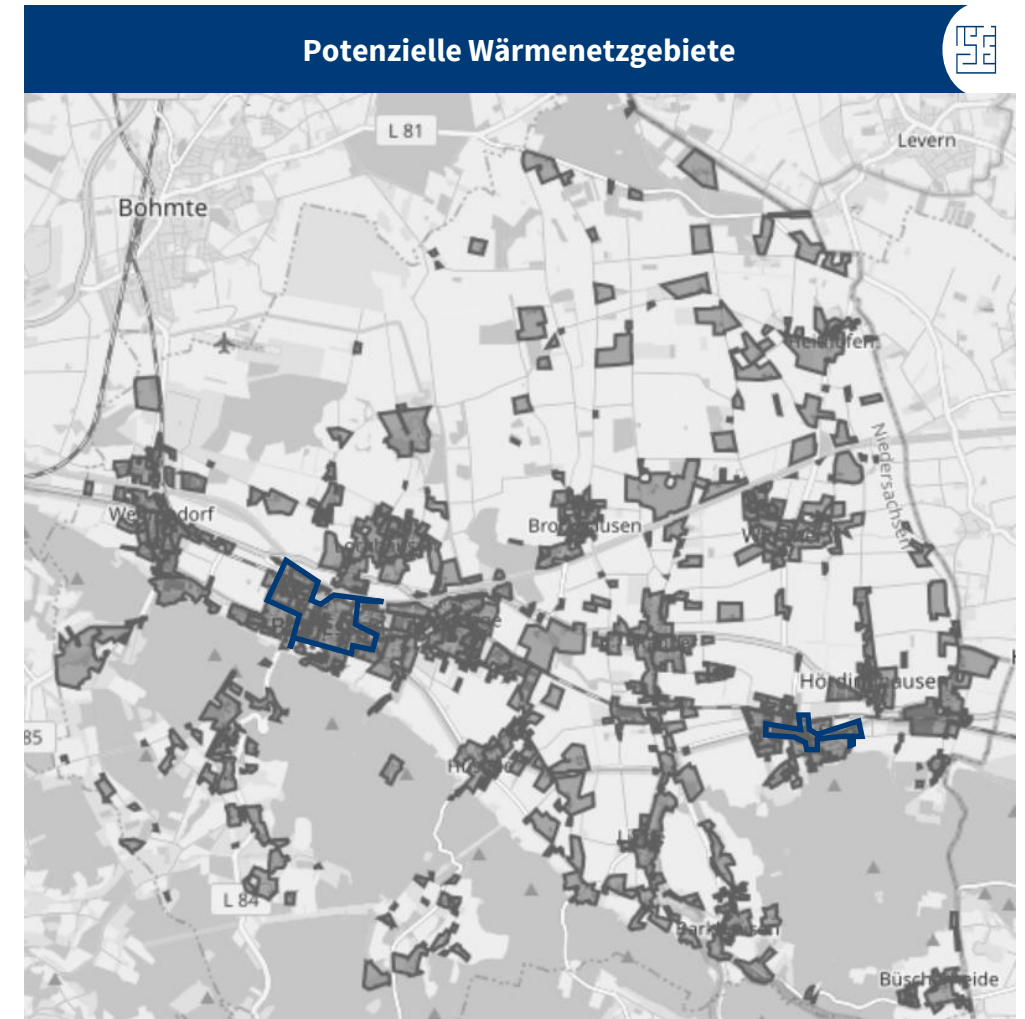
Genehmigtes Wasserstoffkernnetz



Quelle: Bundesnetzagentur

Potenzielle Wärmenetzgebiete

- › Wirtschaftliche Untersuchung (Wärmegestehungskosten) in Teilgebieten, die nicht eindeutig einer dezentralen Versorgung zuzuordnen sind
- › Verknüpfung von Bedarfen und Potenzialen

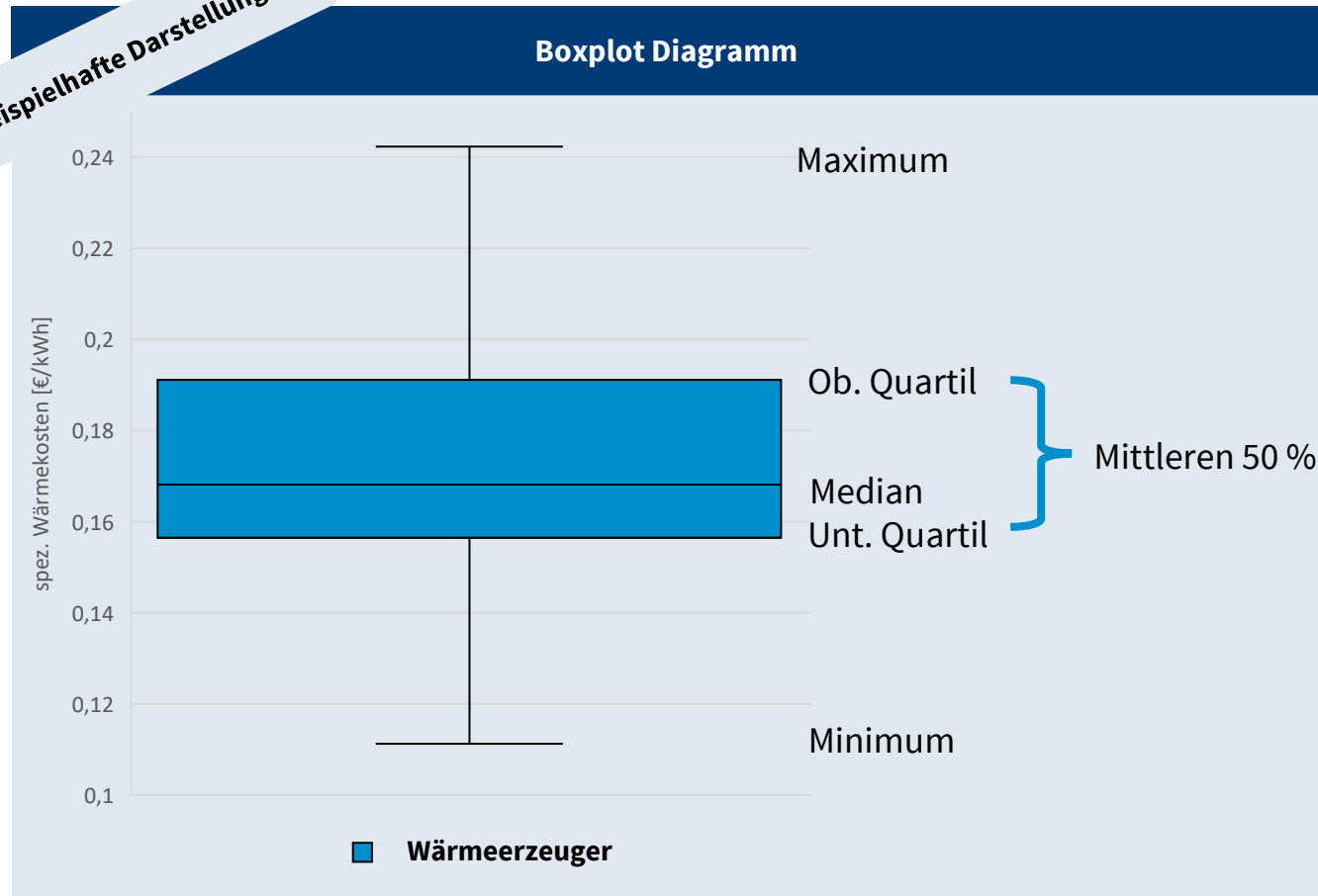


Auszug Digital Twin | Gemeinde Bad Essen

Vorstellung der Wirtschaftlichkeit

Exkurs: Boxplot Diagramme

Beispielhafte Darstellung

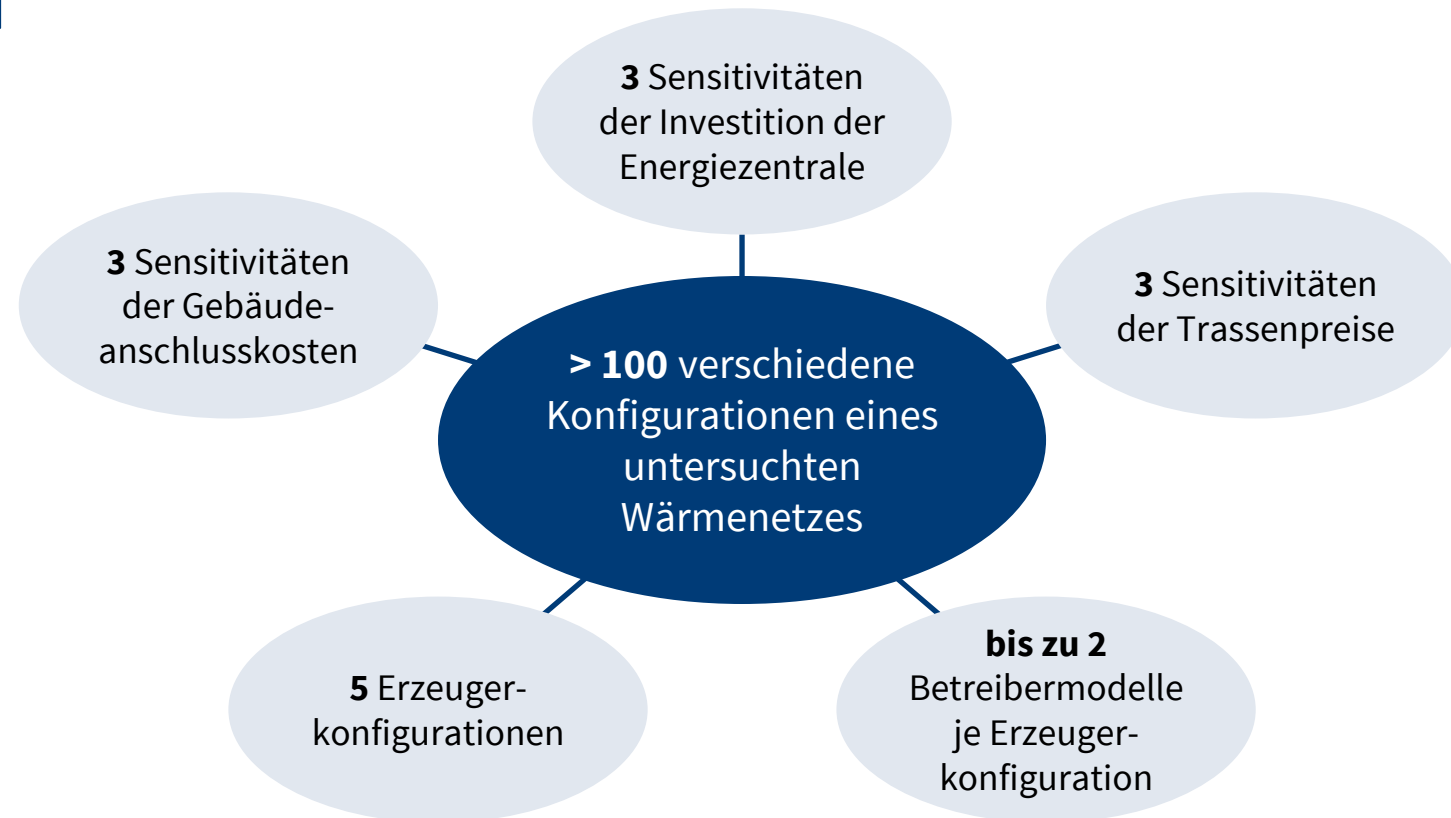
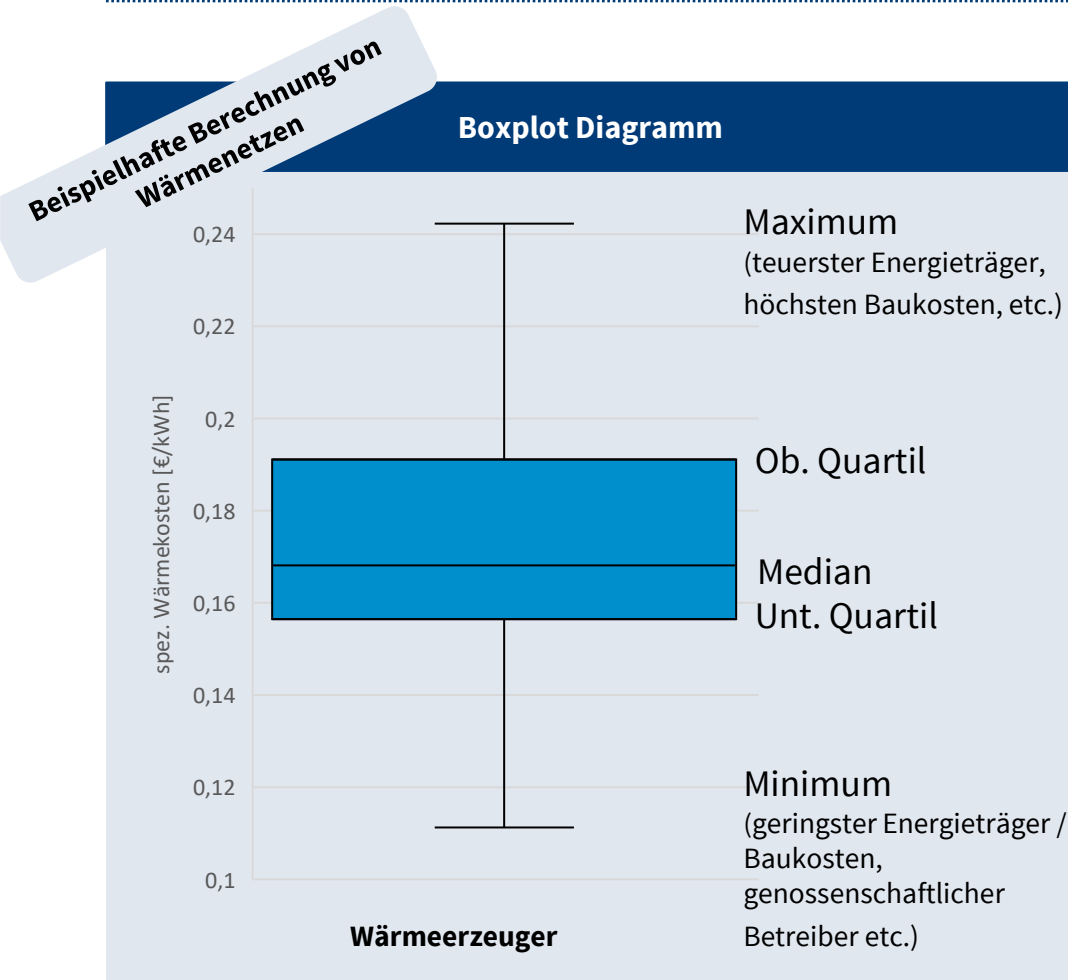


Boxplot: Vergleich von mehreren Datensätzen

- › Einfache Visualisierung von Daten anhand von 5 Datenpunkten:
 - Minimum
 - Unteres Quartil: unteren 25 %
 - Median: Mittlerer Wert
 - Oberes Quartil: oberen 25 %
 - Maximum
- › Bereich zw. Oberen & unterem Quartil sind die mittleren 50 % aller Werte
- › Minimum und Maximum werden anhand der Quartile berechnet

Vorstellung der Wirtschaftlichkeit

Übersicht der Sensitivitäten der Wärmenetzanalyse



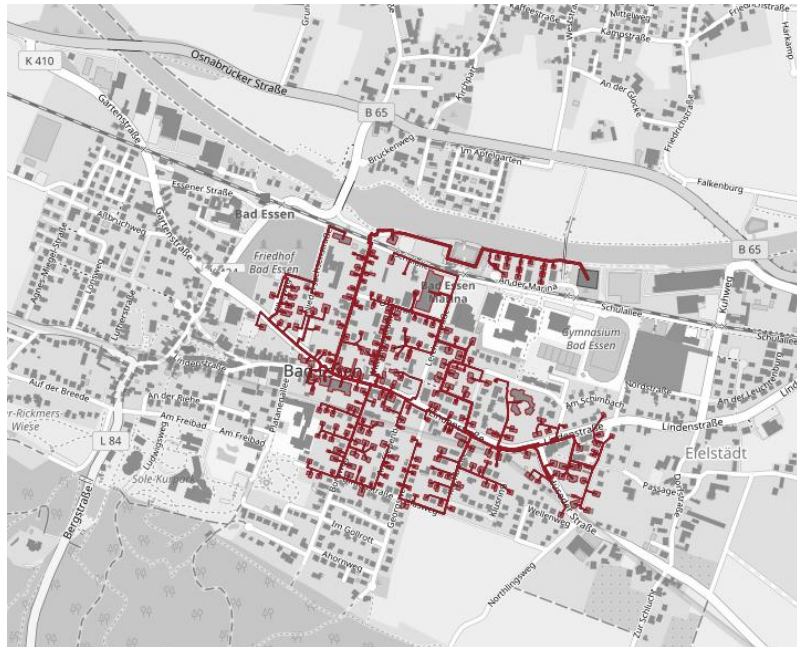
Prüfung potenzieller Wärme- und Wasserstoffnetzgebiete Wärmenetzgebiete

Vergleich der Wärmegestehungskosten

- › Vergleich zwischen zwei verschiedenen Anschlusszenarien
 - Standard (60 % Quote) & Ambitioniert (80 % Quote)
- › Vergleich verschiedener Wärmeerzeuger
 - Abwärme-Wärmepumpen
 - Luft-Wärmepumpe
 - Fließgewässer-Wärmepumpe
 - Holzhackschnitzel-Kessel (HSS)
 - Blockheizkraftwerke (BHKW)
 - Verschiedenste Kombinationen der Wärmeerzeuger
- › Betrachtung für einen Zeitraum von 20 Jahren
- › Zinssatz mit 8 % angenommen (Genossenschaften 3 %)

Prüfung potenzieller Wärmenetzgebiete

Konventionelles Wärmenetz – östliches Kerngebiet Bad Essen



Konventionelles Wärmenetz	Standard	Ambitioniert
Anzahl Gebäude	Ca. 243	Ca. 312
Netzlänge [m]	Ca. 12.256	Ca. 14.233
Anschlussleistung [MW]	5,7	7,1

Bild: Standard Anschlussquote

Prüfung potenzieller Wärmenetzgebiete

Konventionelles Wärmenetz – östliches Kerngebiet Bad Essen

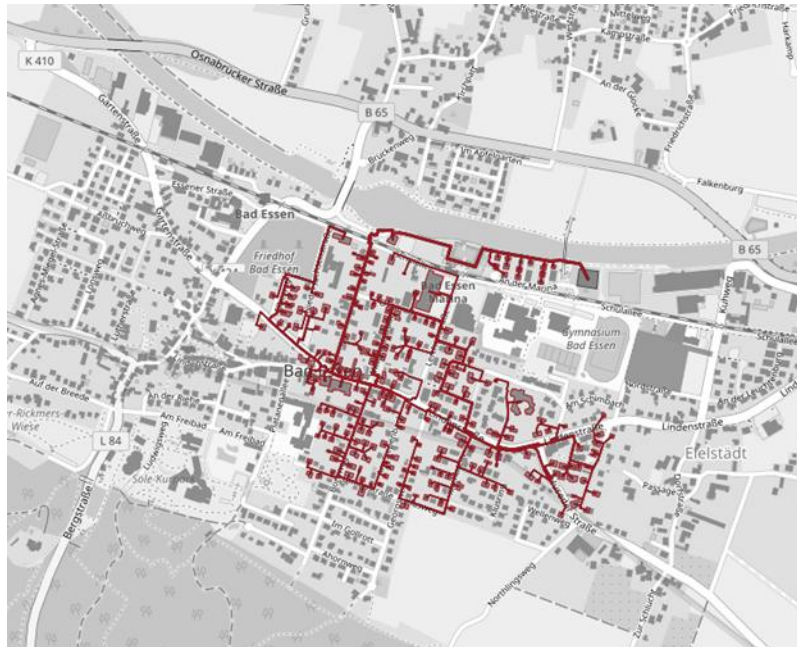


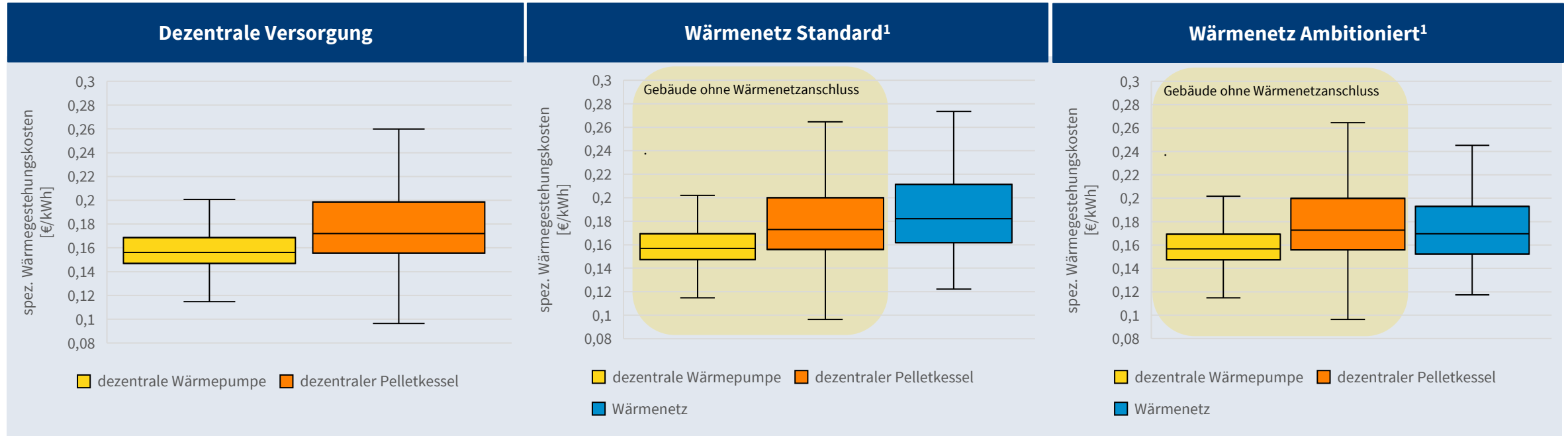
Bild: Standard Anschlussquote

Konventionelles Wärmenetz		Standard	Ambitioniert
Spez. Kosten Gebäude (Mittelwert) [Eur/kW]		Ca. 314	Ca. 308
Spez. Kosten Netz (Mittelwert) [Eur/m]		Ca. 891	Ca. 872
Spez. Kosten Energiezentrale ¹ (Mittelwert) [Eur/kW]	BHKW + zentrale Luft-Wärmepumpe	Ca. 1080	Ca. 1039
	zentrale Fließgewässer-Wärmepumpe + BHKW	Ca. 1828	Ca. 1608
	zentrale Fließgewässer-Wärmepumpe + Luft-Wärmepumpe	Ca. 1755	Ca. 1527
	Zentrale Luft-Wärmepumpe + zentrale Fließgewässer-Wärmepumpe + Holzhackschnitzel-Kessel	Ca. 1812	Ca. 1584
	Nur BHKW	Ca. 779	Ca. 758
	Nur Holzhackschnitzel-Kessel	Ca. 692	Ca. 692
	Nur zentrale Luft-Wärmepumpe	Ca. 647	Ca. 615

¹ zzgl. Spitzenlastkessel (Feste Biomasse)

Prüfung potenzieller Wärmenetzgebiete

Konventionelles Wärmenetz – östliches Kerngebiet Bad Essen



- › Wärmegestehungskosten sind für einen Großteil der Wärmenetzkonfigurationen höher als bei einer dezentralen Versorgung
- › Ambitionierte Szenarien im Median günstiger, dennoch teurer als dezentrale Wärmepumpe
- › Vorschlag: Wärmenetzgebiet nur in Kombination mit West-Teil oder Prüfgebiet

Prüfung potenzieller Wärmenetzgebiete

Konventionelles Wärmenetz – westliches Kerngebiet Bad Essen



Bild: Standard Anschlussquote

Konventionelles Wärmenetz	Standard	Ambitioniert
Anzahl Gebäude	Ca. 202	Ca. 249
Netzlänge [m]	Ca. 10.117	Ca. 11.472
Anschlussleistung [MW]	5	5,8

Prüfung potenzieller Wärmenetzgebiete

Konventionelles Wärmenetz – westliches Kerngebiet Bad Essen



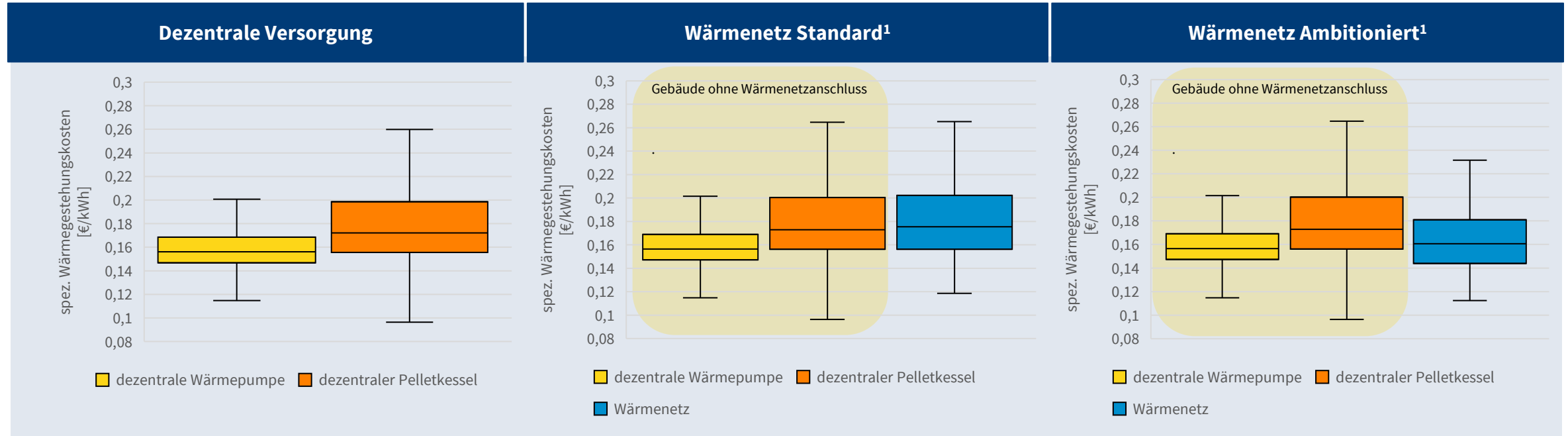
Bild: Standard Anschlussquote

Konventionelles Wärmenetz		Standard	Ambitioniert
Spez. Kosten Gebäude (Mittelwert) [Eur/kW]		Ca. 898	Ca. 895
Spez. Kosten Netz (Mittelwert) [Eur/m]		Ca. 294	Ca. 278
Spez. Kosten Energiezentrale ¹ (Mittelwert) [Eur/kW]	BHKW + zentrale Luft-Wärmepumpe	Ca. 1105	Ca. 1076
	Zentrale Fließgewässer-Wärmepumpe + BHKW	Ca. 1977	Ca. 1810
	Zentrale Fließgewässer-Wärmepumpe + zentrale Luft-Wärmepumpe	Ca. 1910	Ca. 1736
	Zentrale Luft-Wärmepumpe + Zentrale Fließgewässer-Wärmepumpe + Holzhackschnitzel-Kessel	Ca. 1966	Ca. 1792
	Nur BHKW	Ca. 793	Ca. 778
	Nur Holzhackschnitzel-Kessel	Ca. 692	Ca. 692
Nur zentrale Luft-Wärmepumpe		Ca. 667	Ca. 645

¹ zzgl. Spitzenlastkessel (Feste Biomasse)

Prüfung potenzieller Wärmenetzgebiete

Konventionelles Wärmenetz – westliches Kerngebiet Bad Essen



- › Wärmegestehungskosten sind für einen Großteil der Wärmenetzkonfigurationen höher als bei einer dezentralen Versorgung
- › Ambitionierte Szenarien im Median günstiger und vergleichbar mit dezentraler Wärmepumpe
- › Vorschlag: Wärmnetzgebiet nur zusammen mit Ost-Teil oder Prüfgebiet im Zielszenario

Prüfung potenzieller Wärmenetzgebiete

Konventionelles Wärmenetz – Kerngebiet Bad Essen



Konventionelles Wärmenetz	Standard	Ambitioniert
Anzahl Gebäude	Ca. 428	Ca. 558
Netzlänge [m]	Ca. 22.366	Ca. 26.465
Anschlussleistung [MW]	9,7	11,7

Prüfung potenzieller Wärmenetzgebiete

Konventionelles Wärmenetz – Kerngebiet Bad Essen



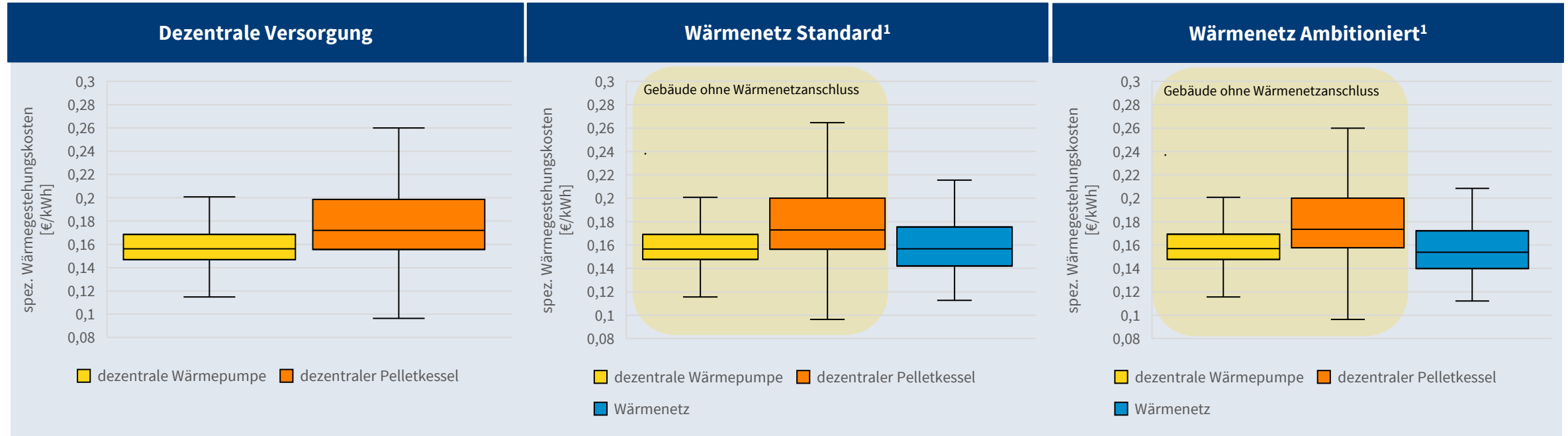
Bild: Standard Anschlussquote

Konventionelles Wärmenetz		Standard	Ambitioniert
Spez. Kosten Gebäude (Mittelwert) [€/kW]		Ca. 271	Ca. 284
Spez. Kosten Netz (Mittelwert) [€/m]		Ca. 865	Ca. 845
Spez. Kosten Energiezentrale ¹ (Mittelwert) [Eur/kW]	BHKW + zentrale Luft-Wärmepumpe	Ca. 983	Ca. 951
	Zentrale Fließgewässer-Wärmepumpe + BHKW	Ca. 1352	Ca. 1224
	Zentrale Fließgewässer-Wärmepumpe + Luft-Wärmepumpe	Ca. 1260	Ca. 1126
	Zentrale Luft-Wärmepumpe + zentrale Fließgewässer-Wärmepumpe + Holzhackschnitzel-Kessel	Ca. 1317	Ca. 1182
	Nur BHKW	Ca. 728	Ca. 711
	Nur Holzhackschnitzel-Kessel	Ca. 692	Ca. 692
Nur zentrale Luft-Wärmepumpe		Ca. 572	Ca. 548

¹ zzgl. Spitzenlastkessel (Feste Biomasse)

Prüfung potenzieller Wärmenetzgebiete

Konventionelles Wärmenetz – Kerngebiet Bad Essen



- › Wärmegestehungskosten sind für einen Großteil der Wärmenetzkonfigurationen konkurrenzfähig zu einer dezentralen Versorgung
- › Unterschied zwischen Standard und Ambitioniert nur geringfügig
- › Vorschlag: Wärmenetzgebiet im Zielszenario

Prüfung potenzieller Wärmenetzgebiete

Konventionelles Wärmenetz – Lintorf



Konventionelles Wärmenetz	Standard	Ambitioniert
Anzahl Gebäude	Ca. 89	Ca. 112
Netzlänge [m]	Ca. 4.895	Ca. 5.381
Anschlussleistung [MW]	2,2	2,5

Prüfung potenzieller Wärmenetzgebiete

Konventionelles Wärmenetz – Lintorf

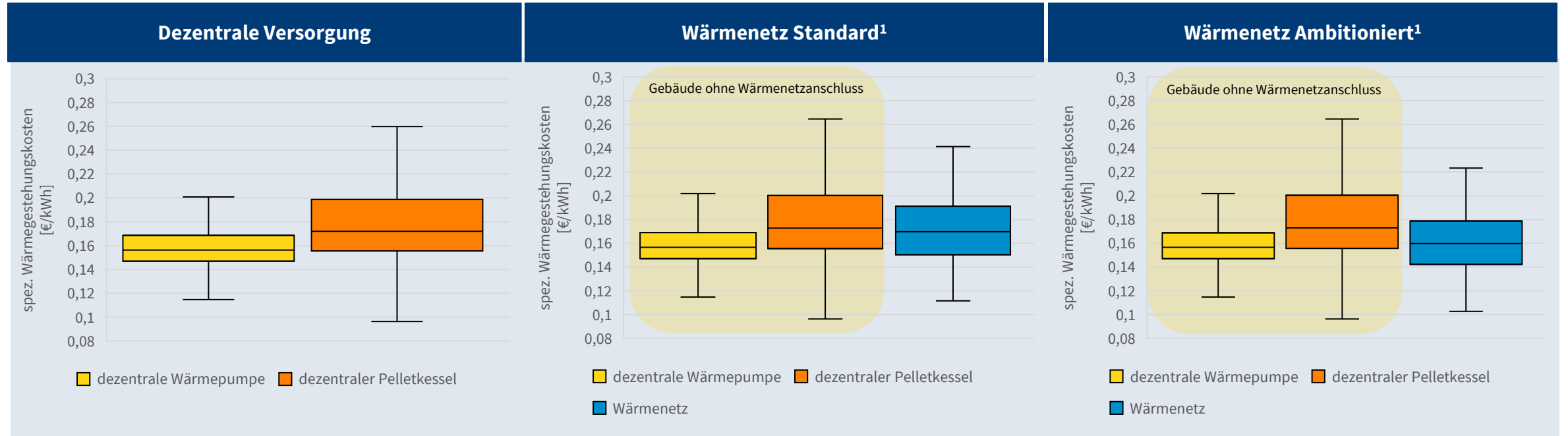


Konventionelles Wärmenetz		Standard	Ambitioniert
Spez. Kosten Gebäude (Mittelwert) [Eur/kW]		Ca. 280	Ca. 280
Spez. Kosten Netz (Mittelwert) [Eur/m]		Ca. 923	Ca. 918
Spez. Kosten Energiezentrale ¹ [Eur/kW]	Zentrale Abwärme-Wärmepumpe + BHKW	Ca. 1273	Ca. 1244
	Zentrale Abwärme-Wärmepumpe + Luft-Wärmepumpe	Ca. 1201	Ca. 1163
	Zentrale Luft-Wärmepumpe + zentrale Abwärme-Wärmepumpe + Holzhackschnitzel-Kessel	Ca. 1256	Ca. 1218
	BHKW + zentrale Luft-Wärmepumpe	Ca. 1280	Ca. 1251
	Nur BHKW	Ca. 880	Ca. 866
	Nur Holzhackschnitzel-Kessel	Ca. 692	Ca. 692
	Nur zentrale Luft-Wärmepumpe	Ca. 808	Ca. 784

¹ zzgl. Spitzenlastkessel (Feste Biomasse)

Prüfung potenzieller Wärmenetzgebiete

Konventionelles Wärmenetz – Lintorf



- › Wärmegestehungskosten sind für einen Großteil der Wärmenetzkonfigurationen konkurrenzfähig zu einer dezentralen Versorgung, vor allem im ambitionierten Szenario
- › Vorschlag: Prüfgebiet im Zielszenario, besonders da die Abwärme-Verfügbarkeit noch nicht gesichert ist

Vorstellung der Zielszenarien

Diskussion der Zielszenarien

Vorstellung der gebildeten Zielszenarien



Dezentrale Versorgung

- › Gesamte Wärmeversorgung in der Gemeinde wird durch individuelle Heizsysteme realisiert
- › Wärmepumpe als überwiegender Wärmeerzeuger, vereinzelt Pelletheizungen



Wärmenetz Basis

- › Ausweisung von Wärmenetzgebieten, die mit hoher Priorität fokussiert werden sollen
- › 60 % Anschlussquote in den Wärmenetzgebieten
- › Übrige Gebäude in Wärmenetzgebieten sowie restliche Gemeinde wird mit individuellen Heizsystemen versorgt



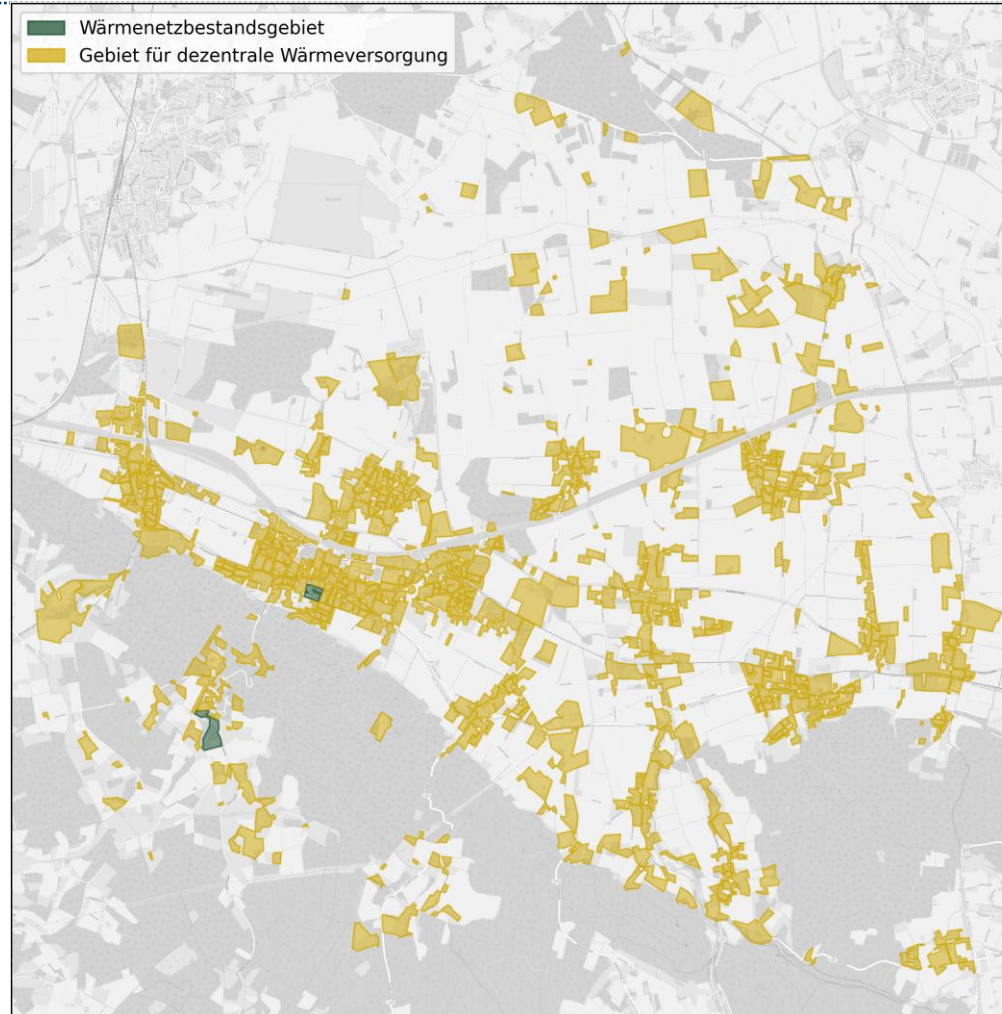
Wärmenetz Optimistisch

- › Ausweisung aller potenziellen Wärmenetzgebiete, also zusätzlich zum Kern von Bad Essen noch Lintorf
- › 60 % Anschlussquote in den Wärmenetzgebieten
- › Übrige Gebäude in Wärmenetzgebieten sowie restliche Gemeinde wird mit individuellen Heizsystemen versorgt

Diskussion der Zielszenarien

Szenario – Dezentrale Versorgung

- › Einteilung der gesamten Gemeinde
Bad Essen als Einzelversorgungsgebiet



Dezentrale Versorgung

Wichtig: Aus einer Einteilung in voraussichtliche Versorgungsgebiete entstehen **keine** Pflichten zur Nutzung oder Bereitstellung dieser.

Andere Versorgungsmöglichkeiten, wie z.B. (weitere) Wärmenetze sind möglich

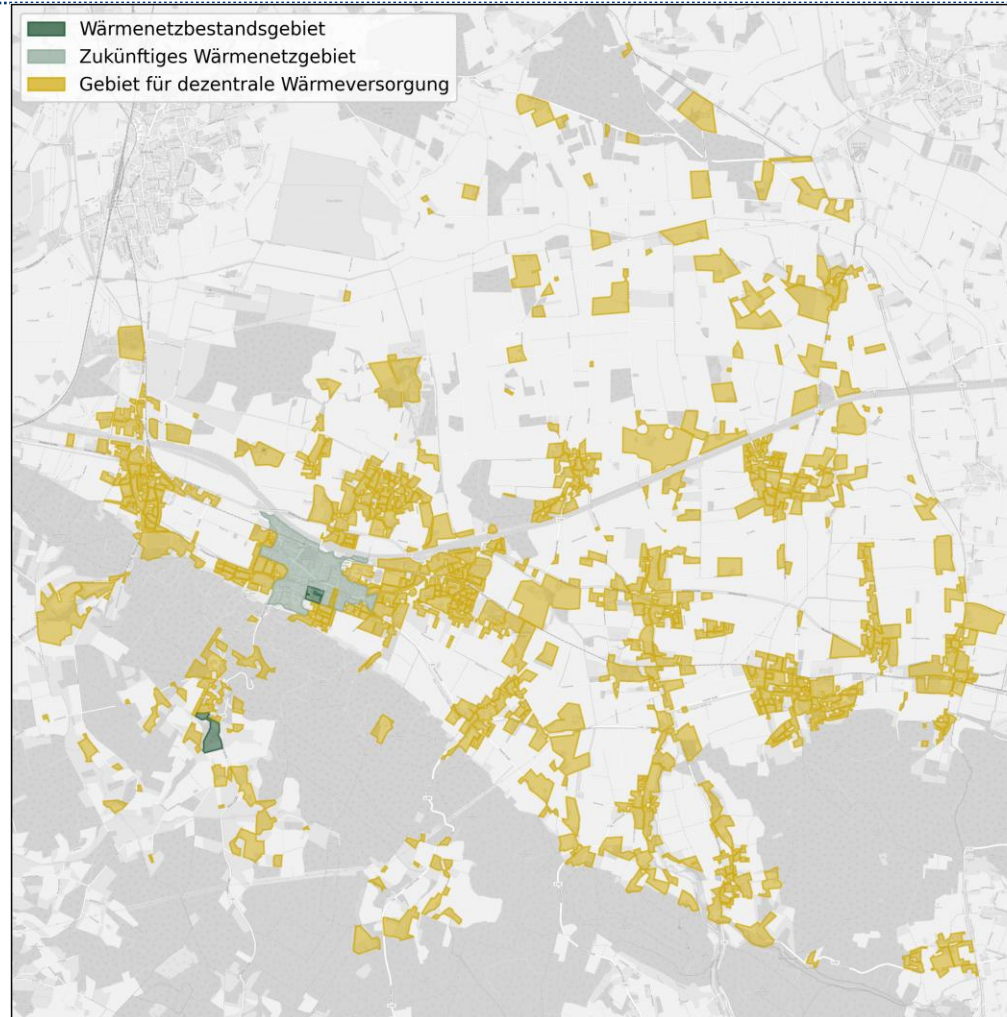
Diskussion der Zielszenarien

Szenario – Wärmenetz „Basis“

- › Einteilung des Kerns von Bad Essen als Wärmenetzgebiet¹
- › Einteilung der übrigen Gemeinde Einzelversorgungsgebiet

Wichtig: Aus einer Einteilung in voraussichtliche Versorgungsgebiete entstehen **keine** Pflichten zur Nutzung oder Bereitstellung dieser.

Andere Versorgungsmöglichkeiten, wie z.B. (weitere) Wärmenetze sind möglich



Wärmenetz Basis

¹Annahme: Anschlussquote „Standard“

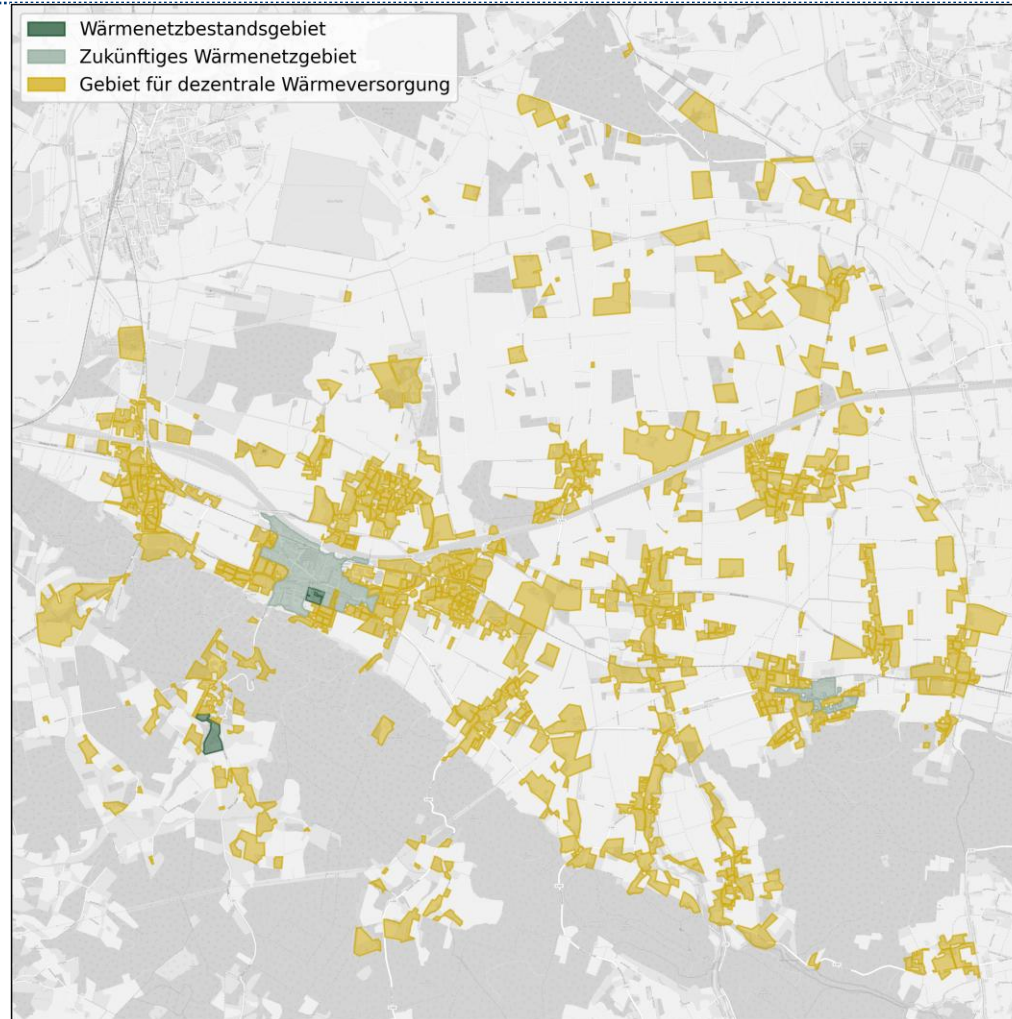
Diskussion der Zielszenarien

Szenario – Wärmenetz „Optimistisch“

- › Einteilung des Kerns von Bad Essen, sowie dem Kern von Lintorf als Wärmenetzgebiet¹
- › Einteilung des übrigen Gemeinde Einzelversorgungsgebiet

Wichtig: Aus einer Einteilung in voraussichtliche Versorgungsgebiete entstehen **keine** Pflichten zur Nutzung oder Bereitstellung dieser.

Andere Versorgungsmöglichkeiten, wie z.B. (weitere) Wärmenetze sind möglich



Wärmenetz Optimistisch

¹Annahme: Anschlussquote „Standard“

Auswahl des Zielszenario

Diskussion der Zielszenarien

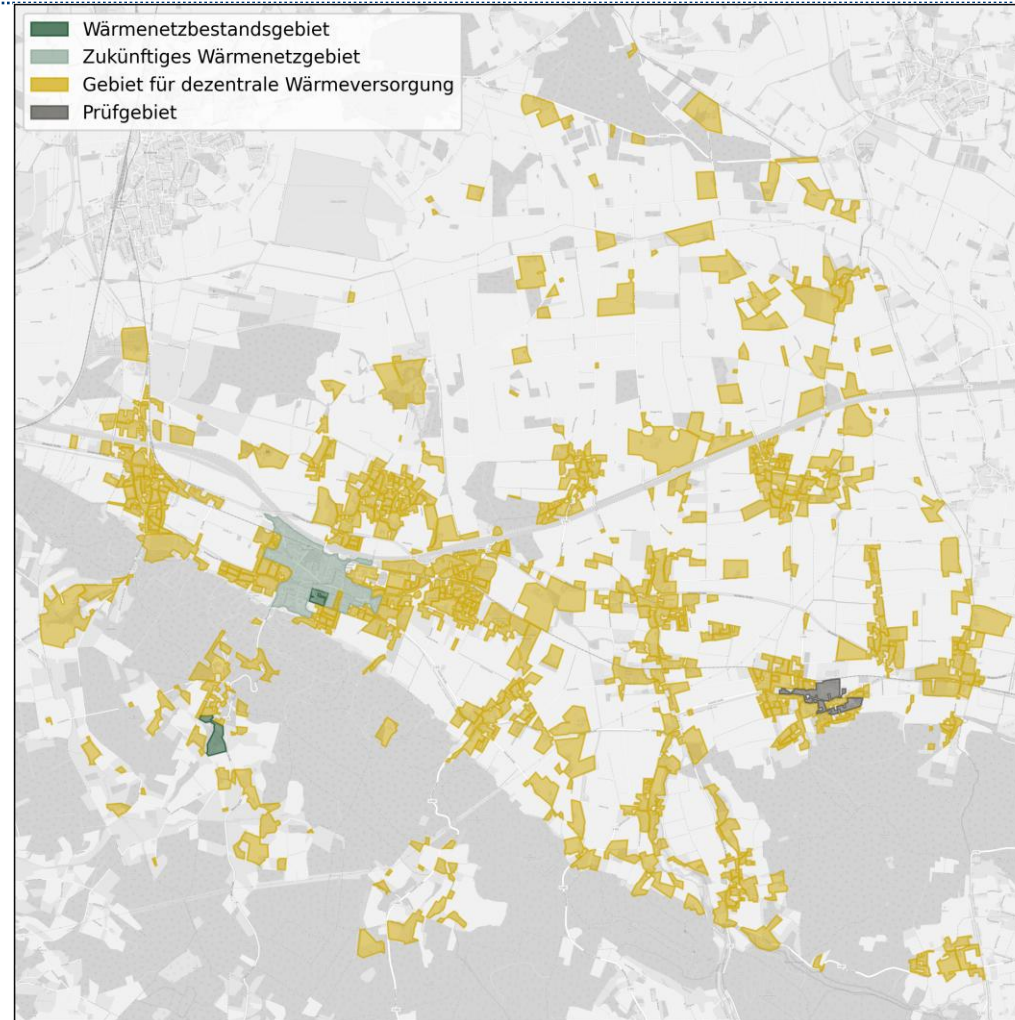
Vorschlag – Zielbild für die Gemeinde Bad Essen

Vorschlag: Szenario Wärmenetz Basis

- › Einteilung des Kerns von Bad Essen (Ost und West zusammen) als Wärmenetzgebiet¹
- › Kern von Lintorf als Prüfgebiet
- › Einteilung des übrigen Gemeindegebiets als Einzelversorgungsgebiet

Wichtig: Aus einer Einteilung in voraussichtliche Versorgungsgebiete entstehen **keine** Pflichten zur Nutzung oder Bereitstellung dieser.

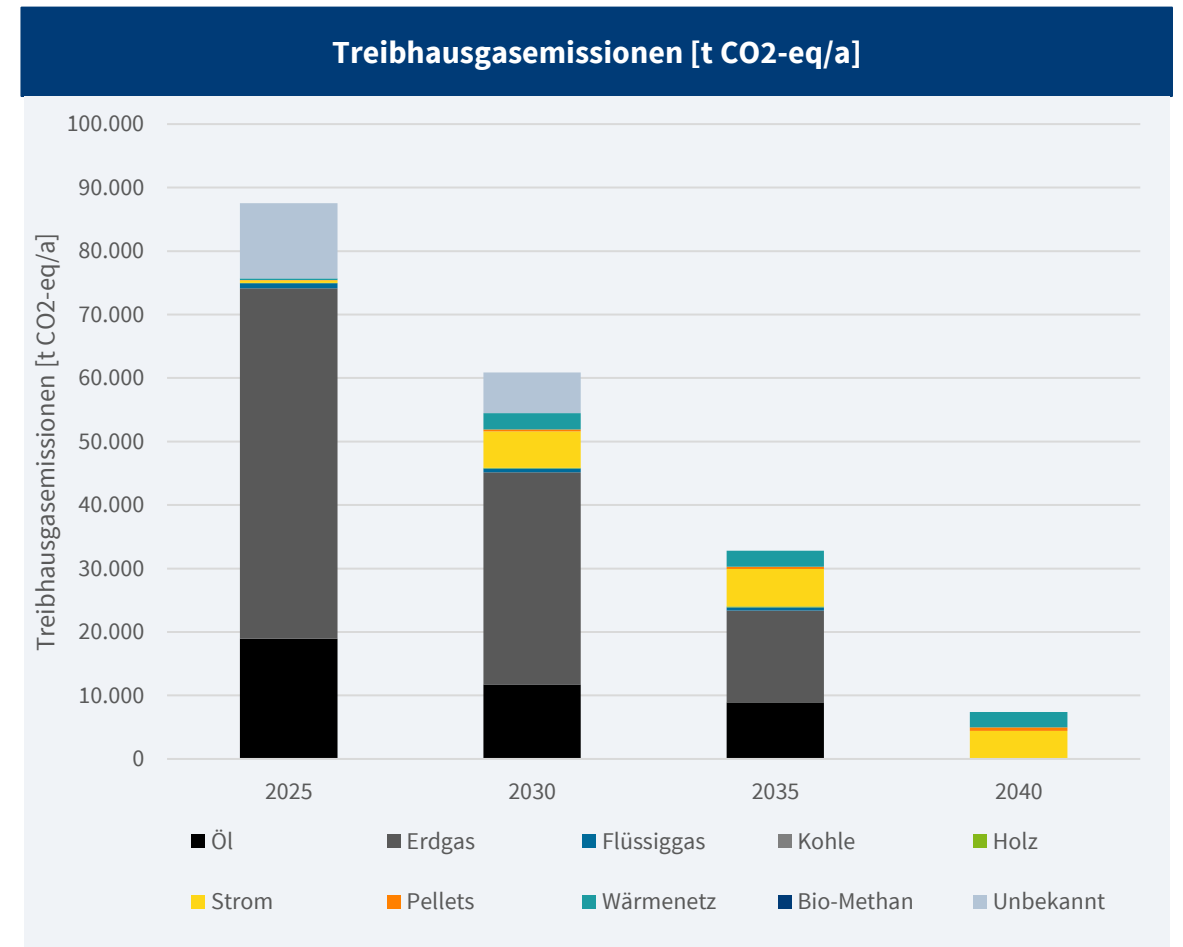
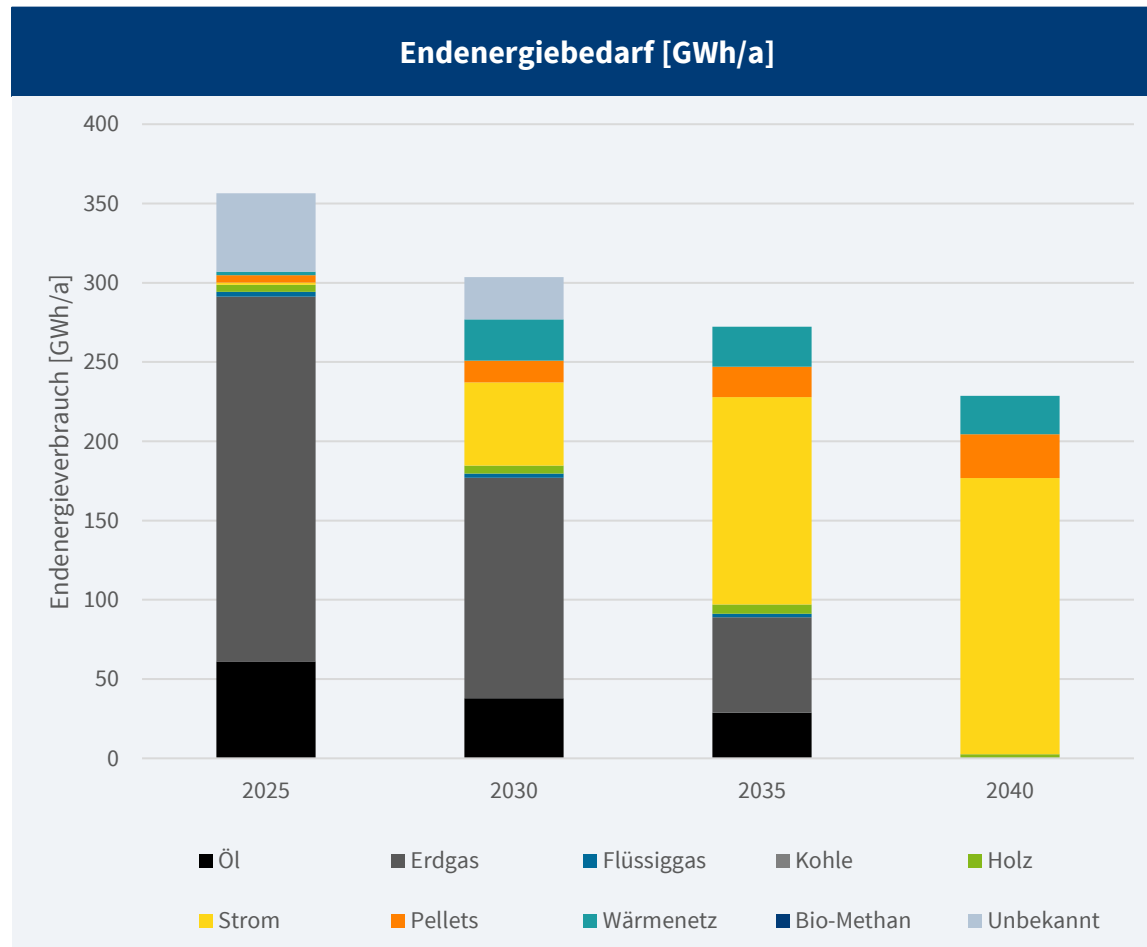
Andere Versorgungsmöglichkeiten, wie z.B. (weitere) Wärmenetze sind möglich



¹Annahme: Anschlussquote „Basis“

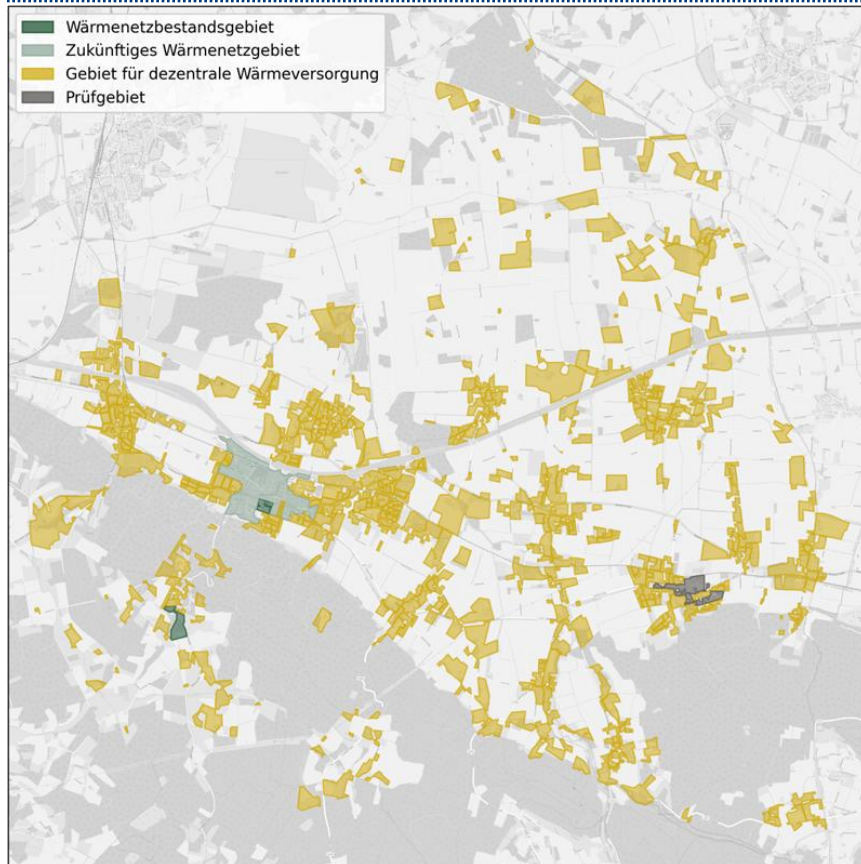
Diskussion der Zielszenarien

Szenario – Wärmenetz „Basis“



Diskussion der Zielszenarien

Erkenntnisgewinn aus der Einteilung



Anhand der Einteilung in Versorgungsarten können die Bürger*innen folgende Rückschlüsse ziehen:

- › Einzelversorgungsgebiet: Die Versorgung liegt in der eigenen Hand und muss eigenverantwortlich organisiert werden (ggf. Unterstützung der Verwaltung bei Bürgerinitiativen / -genossenschaften)
- › Wärmenetzgebiet: eine Zuordnung zu Versorgungsart kann jetzt noch nicht final getroffen werden; ein Wärmenetz ist denkbar, muss jedoch detaillierter untersucht werden (weiterführende Machbarkeitsstudien)
- › Prüfgebiet: Es konnte keine eindeutige Wärmeversorgungsart herausgearbeitet werden, weitere Prüfung zur Einteilung notwendig

Vorschlag Zielszenario Gemeinde Bad Essen

Wichtig: Aus einer Einteilung in voraussichtliche Versorgungsgebiete entstehen **keine** Pflichten zur Nutzung oder Bereitstellung dieser.

Andere Versorgungsmöglichkeiten, wie z.B. (weitere) Wärmenetze sind möglich

EMCEL

Ingenieurbüro für Brennstoffzelle,
Wasserstofftechnologie und Elektromobilität



VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT

... damit Ihre Energiewende gelingt!