



Kommunale Wärmeplanung Cappeln / MaxSolar

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz
und nukleare Sicherheit



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Über MaxSolar

370+

Expert:innen

Geschäftsführung:
Christoph Strasser



6

Standorte

in Deutschland



15+

Jahre Erfahrung

als Anbieter integrierter,
innovativer Energielösungen



1300+ MWp

errichtete Leistung

Stand: August 2025



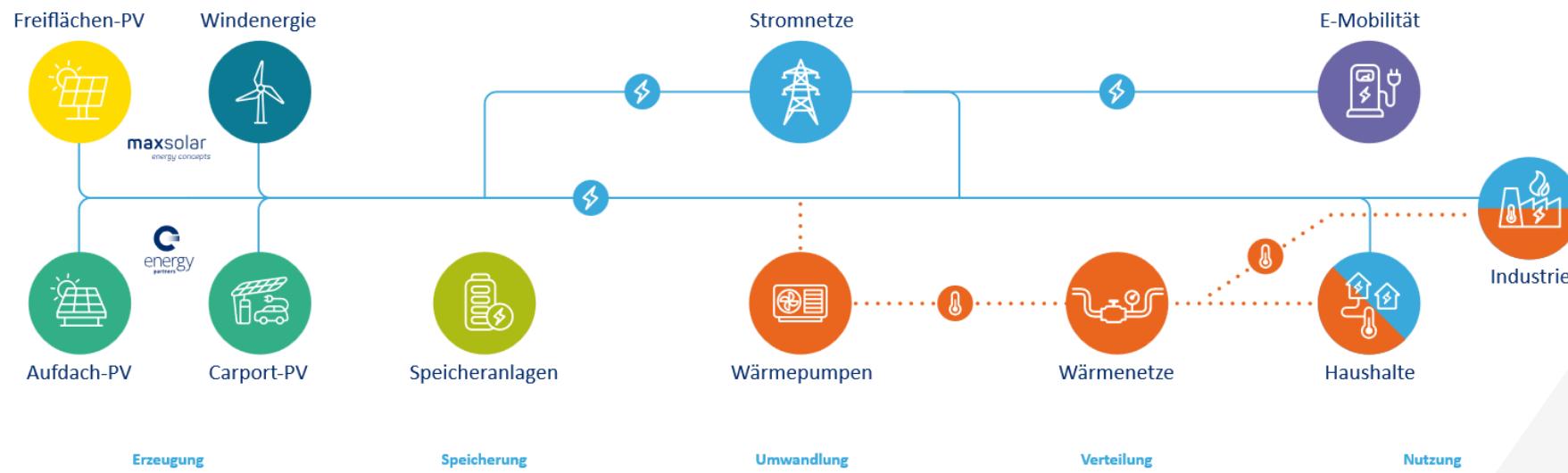


Ganzheitlicher Lösungsanbieter

Alles aus einer Hand:

Als **ganzheitlicher Lösungsanbieter** decken wir alle Bereiche der Sektorenkopplung ab – von der Stromerzeugung und -speicherung über die Lieferung von Ökostrom bis hin zum nachhaltigen Nutzungskonzept.

Wir übernehmen dabei die gesamte Prozesskette: **Beratung, Projektierung, Planung, Installation, Betrieb und Investment.**





Das bietet MaxSolar

- › Ganzheitliche Energiekonzepte – Von der Erzeugung über die Speicherung, Umwandlung bis hin zur Nutzung



Kommunale Wärmeplanung Cappeln





Was ist die Kommunale Wärmeplanung?

Strategisches Instrument

- Unterstützt die Planungsverantwortliche Stelle (PVS) bei der **nachhaltigen Gestaltung der Wärmeversorgung**
- Ziel: **optimaler, kosteneffizienter Weg zu einer umweltfreundlichen und zukunftsfähigen Wärmeversorgung** vor Ort

Gesetzliche Grundlage

- Basierend auf dem **Wärmeplanungsgesetz** (WPG, gültig ab 01.01.2024) zur Dekarbonisierung der Wärmenetze
- **Verpflichtet Kommunen** zur Erstellung eines Kommunalen Wärmeplans innerhalb gesetzlich festgelegter Fristen

Strategische Handlungsgrundlage

- Gibt der Kommune einen **Fahrplan für die kommenden Jahre**
- Dient als **Orientierung**, ersetzt aber keine Detailplanung
- Enthält **keine verbindlichen Aussagen** für einzelne Haushalte in Bezug auf eine kurzfristige Handlungsumstellung



WPG – Welche vorgegebenen Bausteine gibt es?



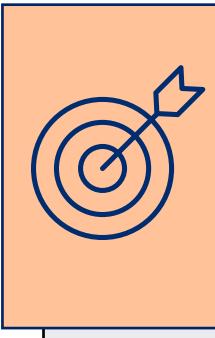
1) Bestandsanalyse (§ 15)

- Erhebung des **aktuellen Wärmeverbrauchs** und der aktuelle Versorgungsstruktur
- Analyse der derzeitigen **Treibhausgas-Emissionen**



2) Potenzialanalyse (§ 16)

- Analyse aller lokal und regional **verfügbarer Möglichkeiten**, Wärme aus erneuerbaren Energien und unvermeidbarer Abwärme bereitzustellen
- Einschätzung des **Potenzials zur Reduzierung des Energiebedarfs von Gebäuden**



3) Entwicklung eines Zielszenarios (§ 17)

- **Identifikation von Wärmeversorgungsarten**, die sich für eine kosteneffiziente Versorgung eignen
- **Überblick**, woher zukünftig die Wärme kommen soll und wie sie verschiedene Gebiete versorgen kann



4) Umsetzungsstrategie (§ 20)

- **Strategischer Fahrplan** inklusive aller **Maßnahmen**, um die Wärmeversorgung klimaneutral zu gestalten



Vorbemerkung

- › Kommunale Wärmeplanung schafft erste Erkenntnisse in einem eher groben Maßstab
- › Detaillierte Einzelprüfungen von Versorgungslösungen erfolgen im Zuge der Umsetzung
- › Bearbeitung erfolgt nach Möglichkeit gebäudescharf
- › Darstellung erfolgt aufgrund gesetzlicher Vorgaben auf Baublockebene



1) Bestandsanalyse

- › Grundlegender Baustein der Kommunalen Wärmeplanung
- › Bestandsaufnahme des gesamten Stadtgebietes
- › Ziel: Identifikation bestehender Strukturen sowie Analyse von Stärken und Schwächen
- › Nutzung von Infrastrukturdaten (Stadtverwaltung, Strom-, Gas- und Nahwärmenetzbetreiber) sowie LoD2- und Zensus 22 – Daten
- › Ergänzung durch weitere Datenquellen aus öffentlichen Quellen oder von relevanten Akteuren

i

- › Das „Level of Detail 2“ – Modell (LoD2-DE) bildet alle oberirdischen Gebäude und Bauwerke einschließlich standardisierter Dachformen realitätsnah ab und stellt somit eine detaillierte dreidimensionale Repräsentation des Stadtgebietes dar
- › Im Zensus 2022 – Datensatz (Stichtag: Mai 2022) wurden erstmals Informationen zur Nettokaltmiete, den Gründen und der Dauer von Wohnungsleerständen sowie zum Energieträger der Heizungsanlage erhoben



Inhalte Bestandsanalyse

DARSTELLUNG DER ERGEBNISSE DER BESTANDSANALYSE NACH § 15 & ANLAGE 2 (ZU § 23) WPG

- › Überwiegendes Gebäudealter auf Baublockebene
- › Anzahl der Heizungsanlagen im Betrachtungsgebiet
- › Dominierender Gebäudetyp auf Baublockebene
- › Wärmeverbrauchsdichten [MWh/ha/a] auf Baublockebene
- › Wärmeliniendichten [kWh/m/a] in straßenabschnittsbezogener Darstellung
- › Übersicht zu bestehendem Erdgasnetz
- › Übersicht zu bestehen Abwassernetz
- › Energie- und Treibhausgasbilanz im Wärmesektor



Clusterbildung in der Wärmeplanung

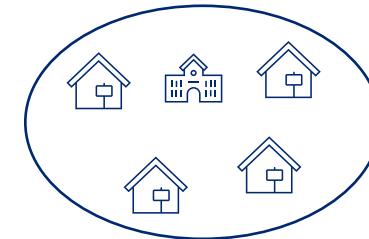
1) Gebäudescharfe Analyse

- › Auswertung und Berechnung einzelner Gebäude erfolgt gebäudescharf anhand vorliegender Infrastrukturdaten



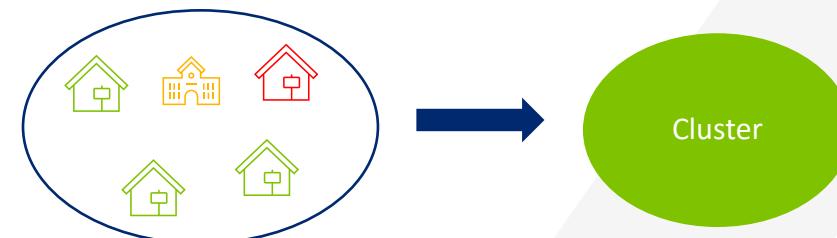
2) Datenschutzkonformität

- › Ergebnisse müssen jedoch aggregiert veröffentlicht werden
- › Eine Mindestanzahl von Gebäuden wird geclustert



3) 51 % - Kriterium

- › Die Mehrheit der Gebäude bestimmt die Clusterzuordnung. Sind z.B. mehr als 51 % der Gebäude dem Sektor „Private Haushalte“ zugeordnet, wird das gesamte Cluster diesem Sektor zugeordnet.

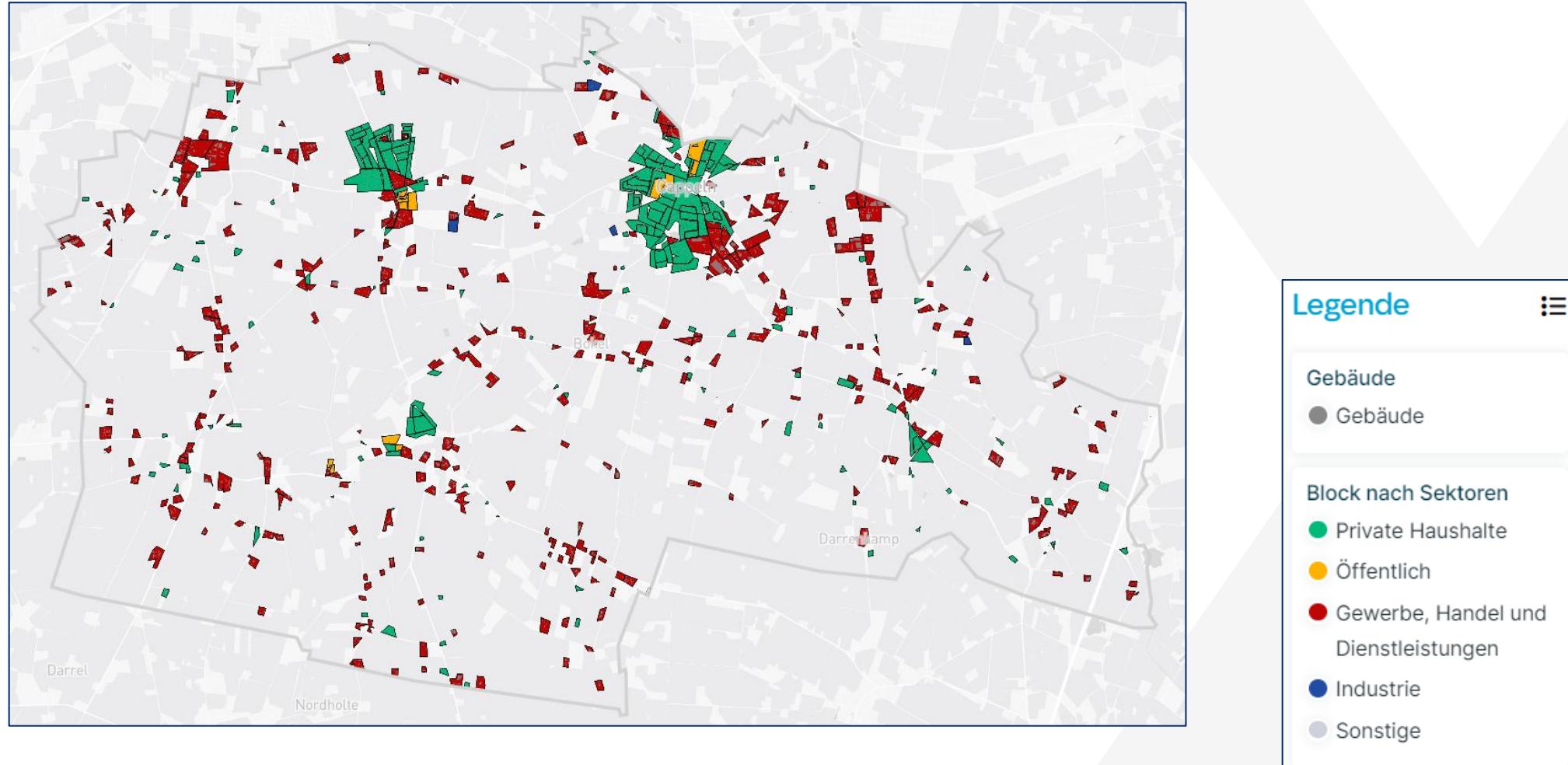




Analyse Gebäude- und Siedlungsstruktur

Nutzungsart

- Aggregation (min. 5 Gebäude LOD2 Daten – Aggregationsblöcke nach Vorgaben DSGVO geclustert)
- Gewerbe auch landwirtschaftliche Gebäude inkludiert
- Öffentlich: Friedhof, Feuerwehr, Schulen, (gelb)



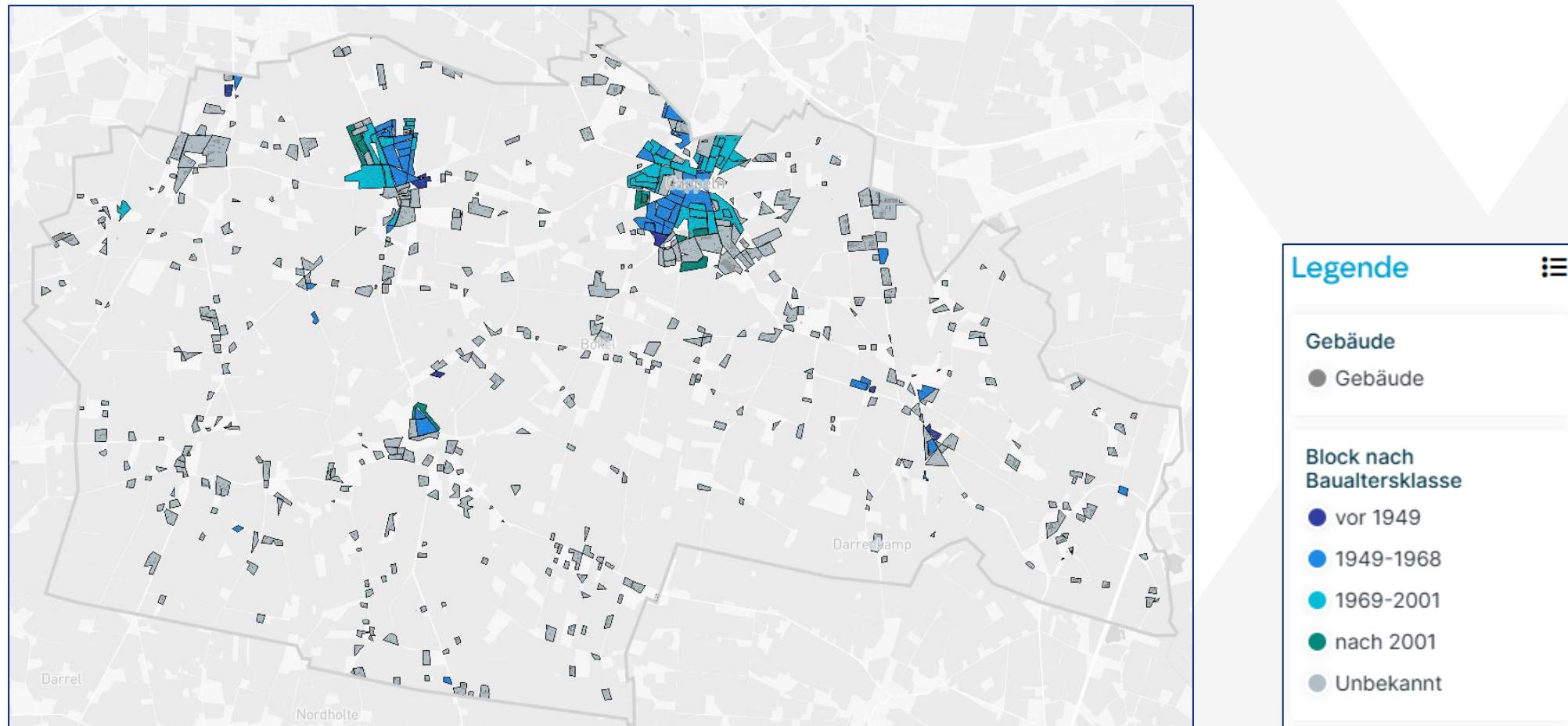


Analyse Gebäude- und Siedlungsstruktur

Baualtersklasse

Unbekannte Gebiete
nicht in ZENSUS 22
(stat. Erhebung
Wohnen/Arbeiten)
erfasst.

Es werden Mischwerte
für spez. Wärmebedarf
aus umliegender
Siedlungsstruktur
gebildet. Unschärfen
werden gemittelt und
zielorientiert bewertet.

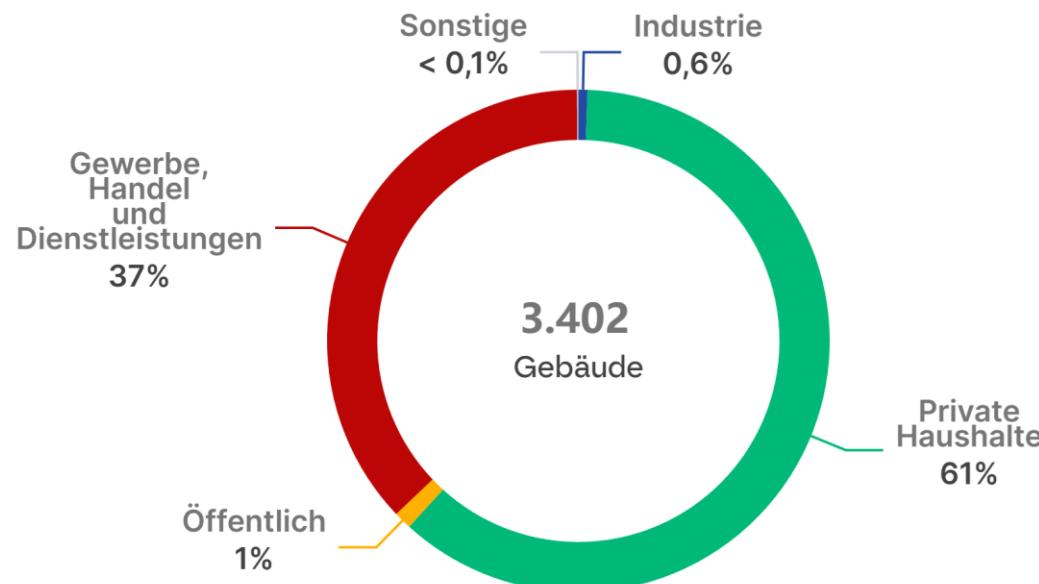




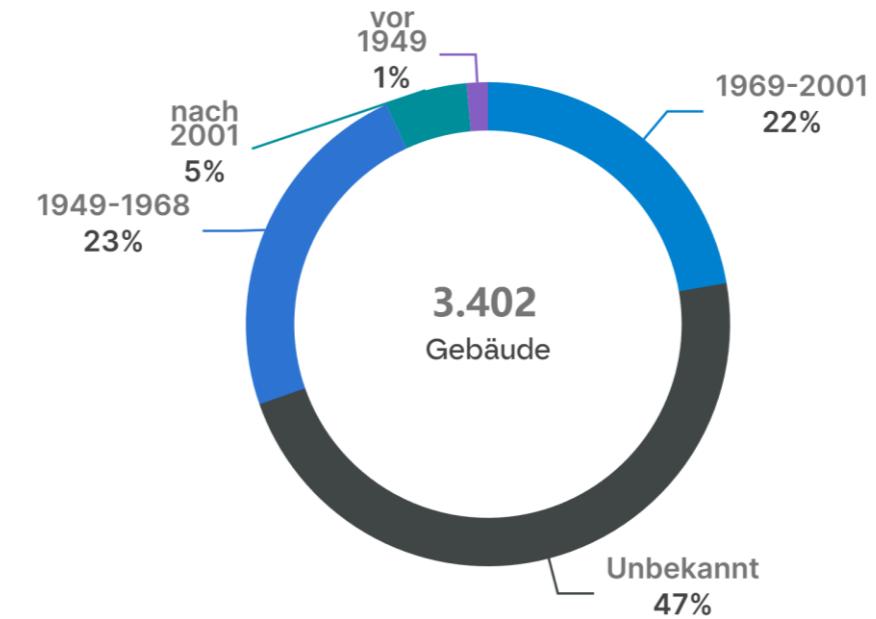
Analyse Gebäude- und Siedlungsstruktur

Übersicht

Gebäude nach Sektoren



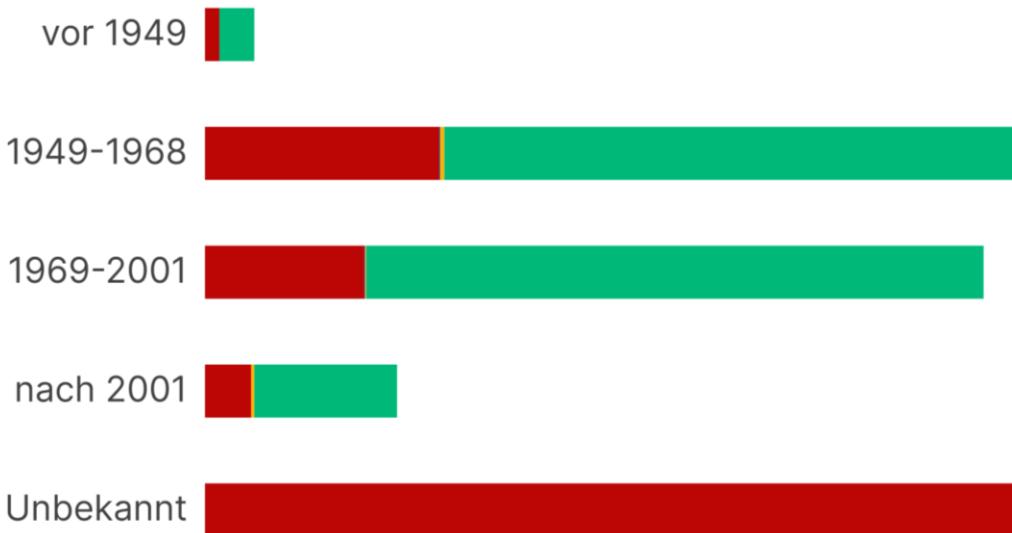
Gebäude nach Baualtersklassen





Analyse Gebäude- und Siedlungsstruktur

Baualtersklassen nach Sektoren



- Gewerbe inkludiert auch (ehemals) landwirtschaftliche Gebäude – d.h. bei den **landschaftlichen Gebäuden** wurden die Baualtersklassen **nicht** aufgenommen
→ unbekannt

- Ein erheblicher Anteil der Gebäude wurde vor 1977 errichtet und somit in vielen Fällen vor Einführung der ersten Wärmeschutzverordnung.
- Die „Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz bei Gebäuden“ wurde 1977 als erste Verordnung auf der Grundlage des Energieeinsparungsgesetzes erlassen.
Bis zu dahin gab es in Deutschland keine öffentlich-rechtlichen Vorschriften für den energiesparenden Wärmeschutz von Gebäuden*

Quelle: Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung



Analyse Energieinfrastruktur

Erdgasnetz

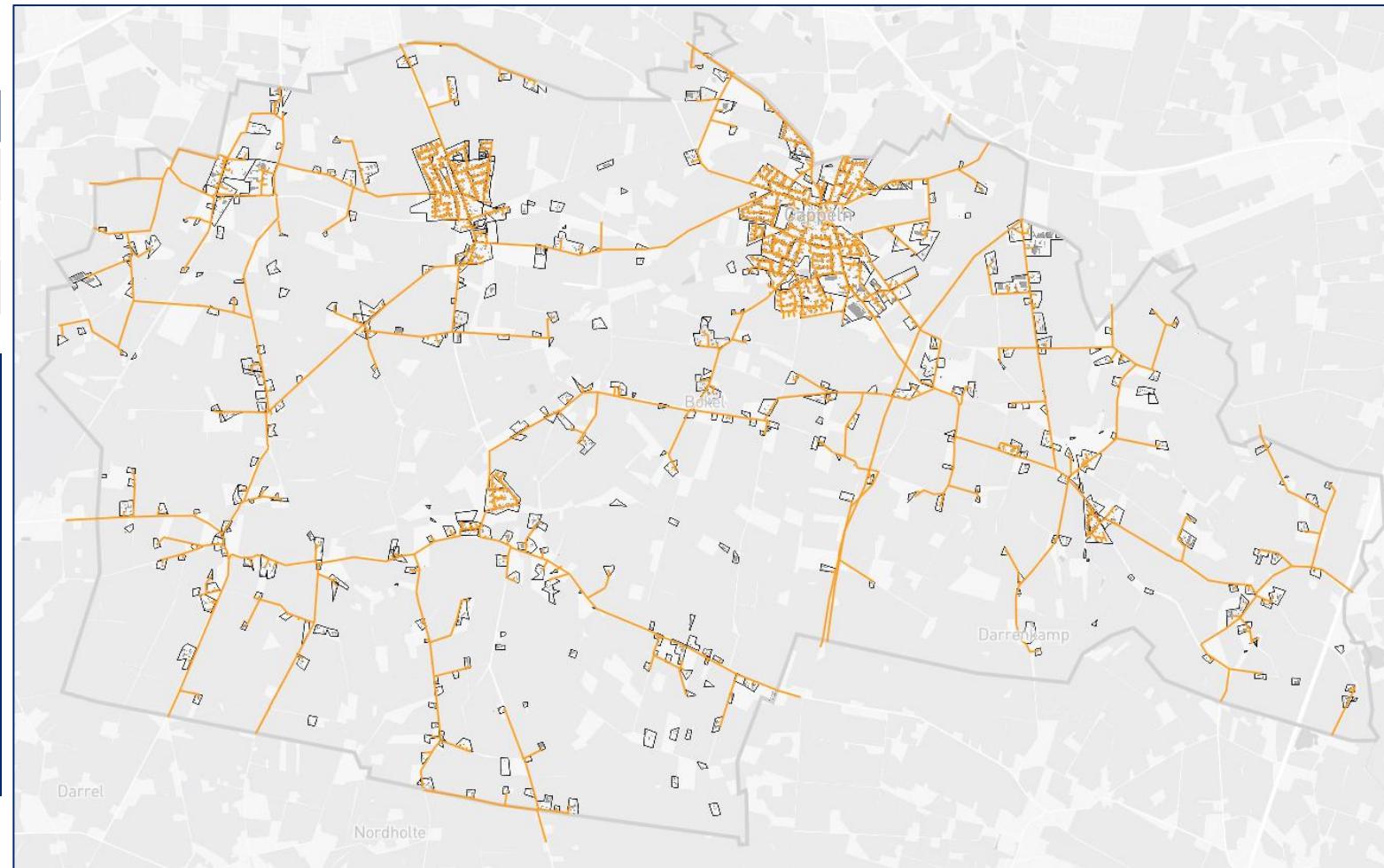
Gasnetz	
Netzbetreiber	EWE Netz GmbH
Trassenlänge Verteilnetz	ca. 206 km
Energieträger	Erdgas

Transformation zum Wasserstoffnetz:

Die EWE Netz GmbH plant aktuell **keine ganzheitliche Transformation** zum Wasserstoffnetz.

Einige Netzgebiete zur Erschließung von Industrikunden könnten dennoch umgestellt werden.

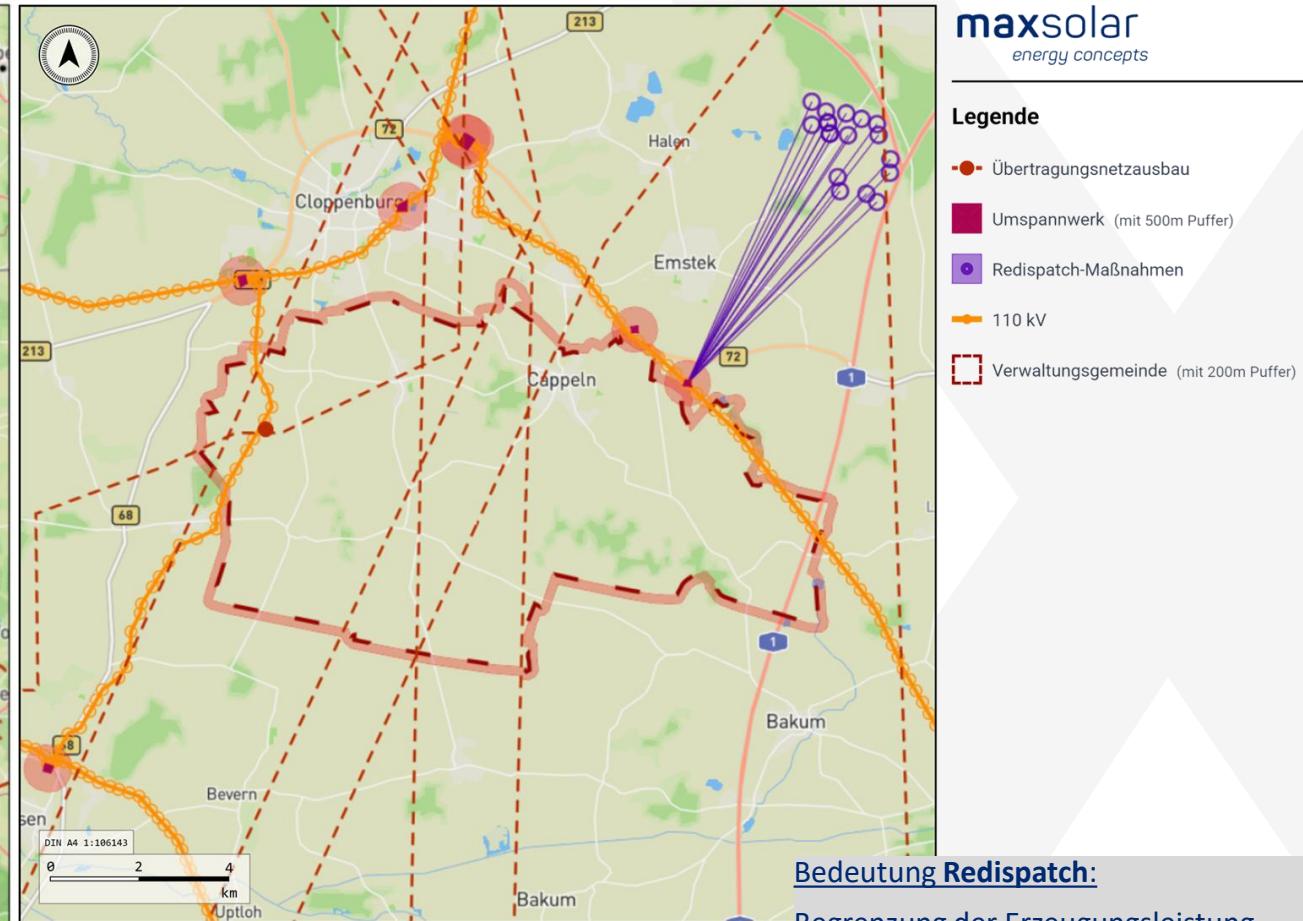
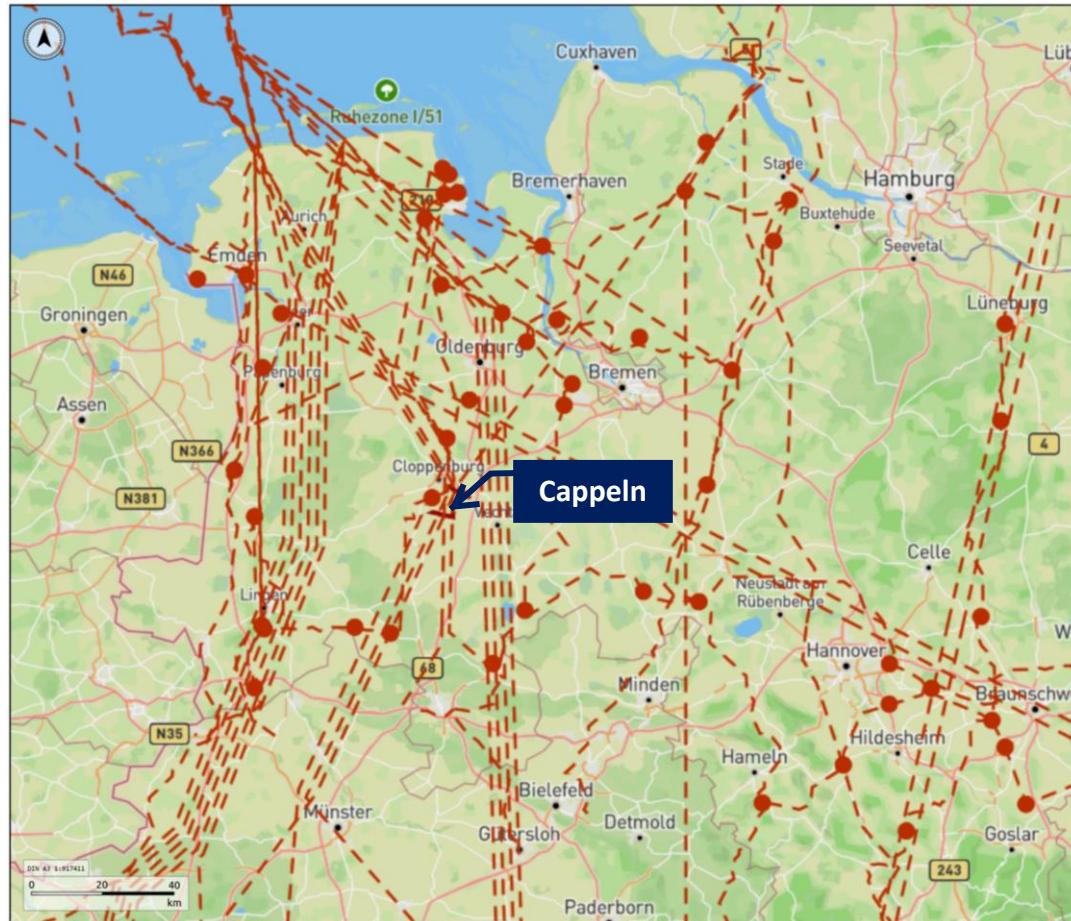
Energiekosten für grünen Wasserstoff bleiben aber weiterhin unklar!





Analyse Energieinfrastruktur

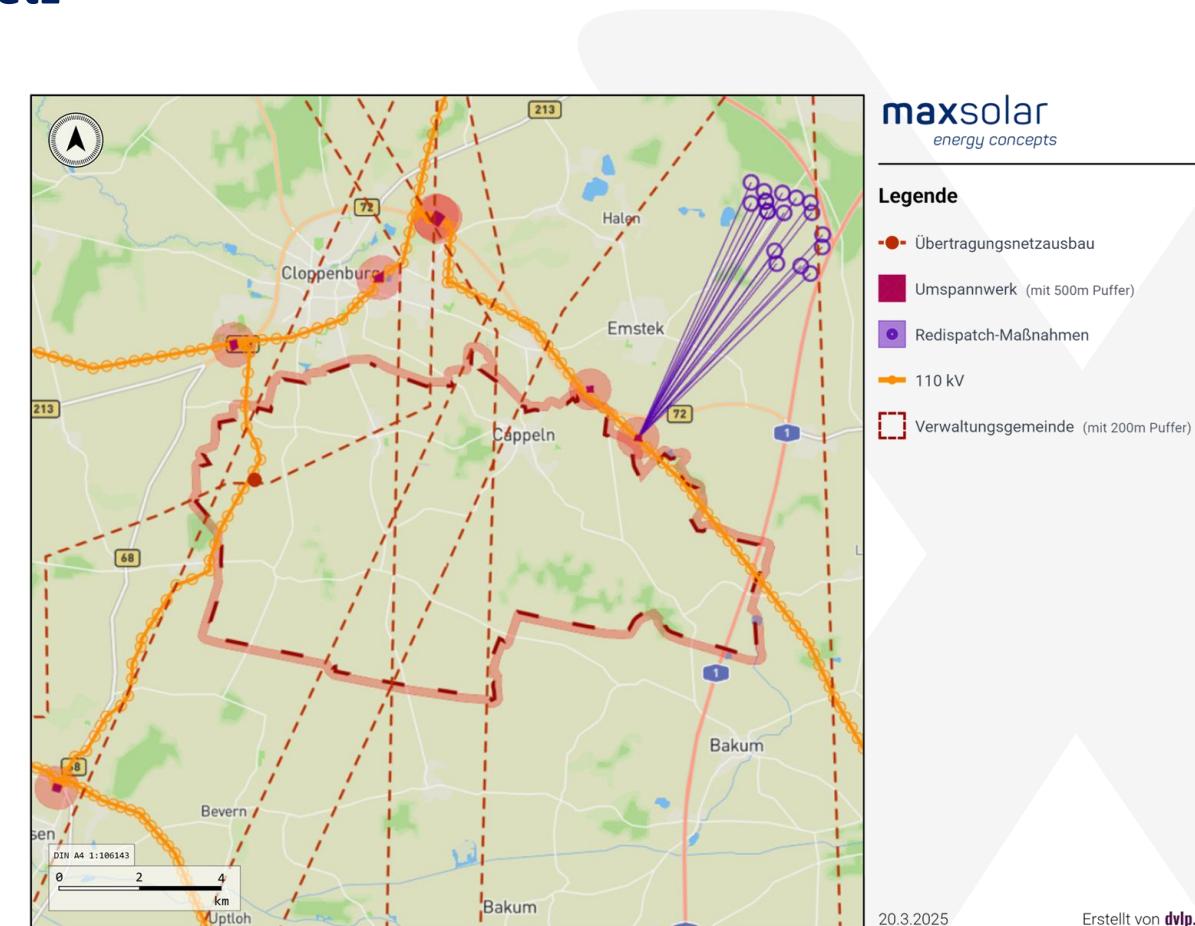
Stromnetz – Netzausbauplan Übertragungsnetz





Analyse Energieinfrastruktur

Stromnetz – Netzausbauplan Übertragungsnetz



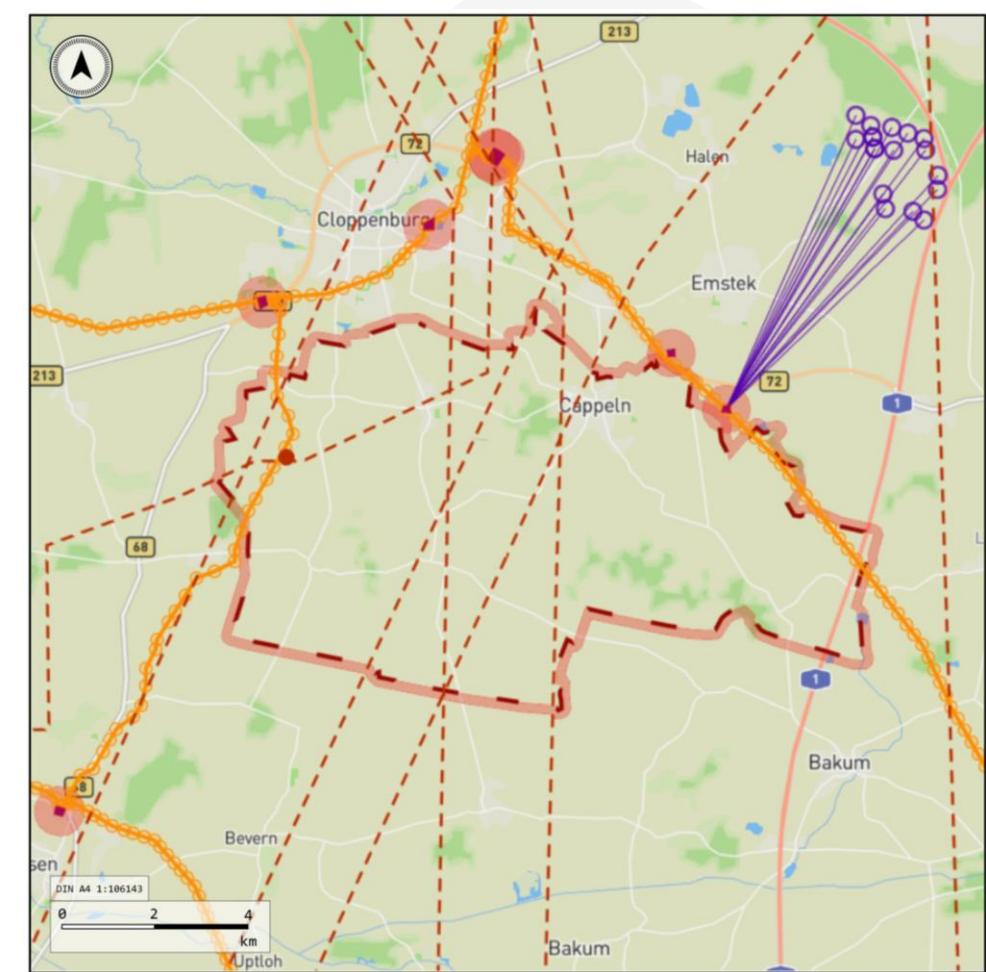


Analyse Energieinfrastruktur

Stromnetz – Netzausbauplan Übertragungsnetz

Übertragungsnetzausbau

- Offshore-Netzanbindungssystem (ONAS) NOR-9-1
 - Baubeginn/Inbetriebnahme:* 2025/2030
 - Zusätzliche Netzkapazität:* 2 GW
- Offshore-Netzanbindungssystem (ONAS) NOR-10-1
 - Baubeginn/Inbetriebnahme:* 2025/2030
 - Zusätzliche Netzkapazität:* 2 GW
- Offshore-Netzanbindungssystem (ONAS) NOR-x-11
 - Baubeginn/Inbetriebnahme:* 2036/2039
 - Zusätzliche Netzkapazität:* 2 GW
- Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ) DC25
 - Baubeginn/Inbetriebnahme:* erfolgt/2032
 - Zusätzliche Netzkapazität:* 2 GW
- Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ) DC21b
 - Baubeginn/Inbetriebnahme:* erfolgt/2032
 - Zusätzliche Netzkapazität:* 2 GW

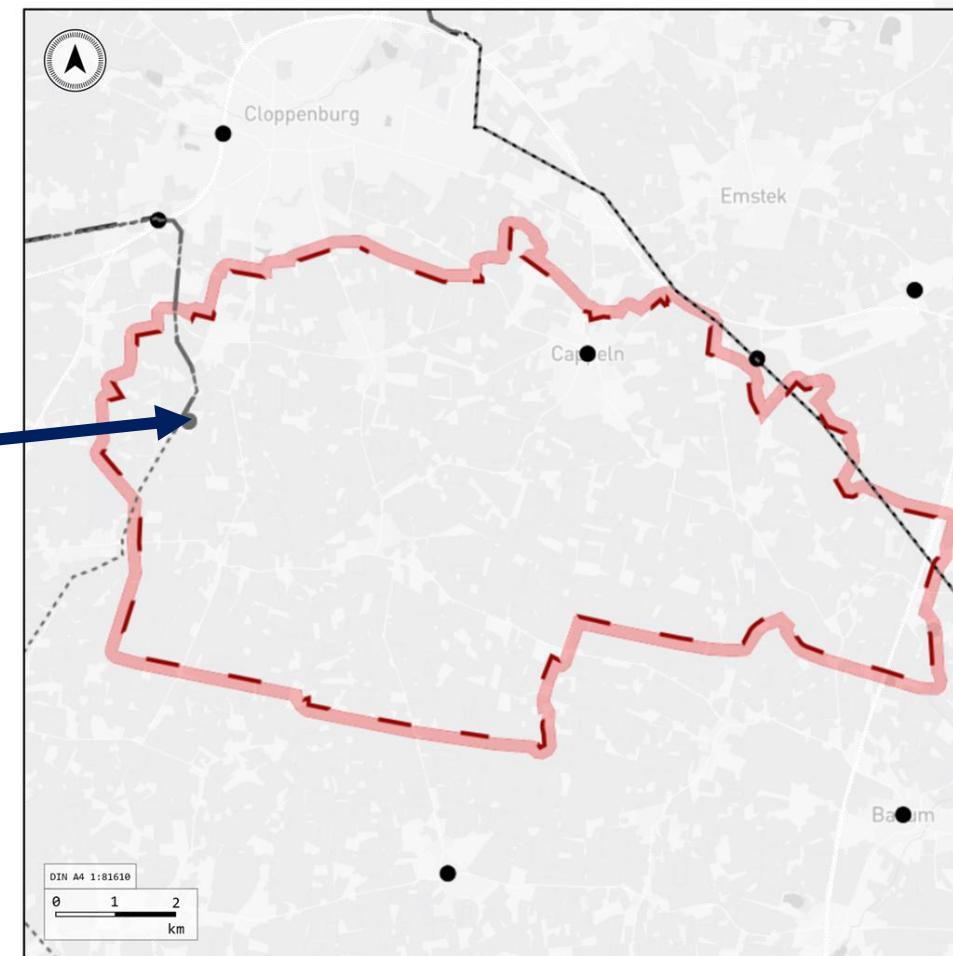




Analyse Energieinfrastruktur

Stromnetz – Netzausbauplan Verteilnetz

Neubau UW Cappeln/West
Betreiber: TenneT
Ziel: Verknüpfung zw. Übertragungs- und Verteilnetzebene
Inbetriebnahme: 2026



maxsolar
energy concepts

Legende

- Verwaltungsgemeinde (mit 200m Puffer)
- Verteilnetzausbau - Details
- Verteilnetzausbau (bis 2045)
- Verteilnetzausbau (bis 2033)
- Verteilnetzausbau (bis 2028)

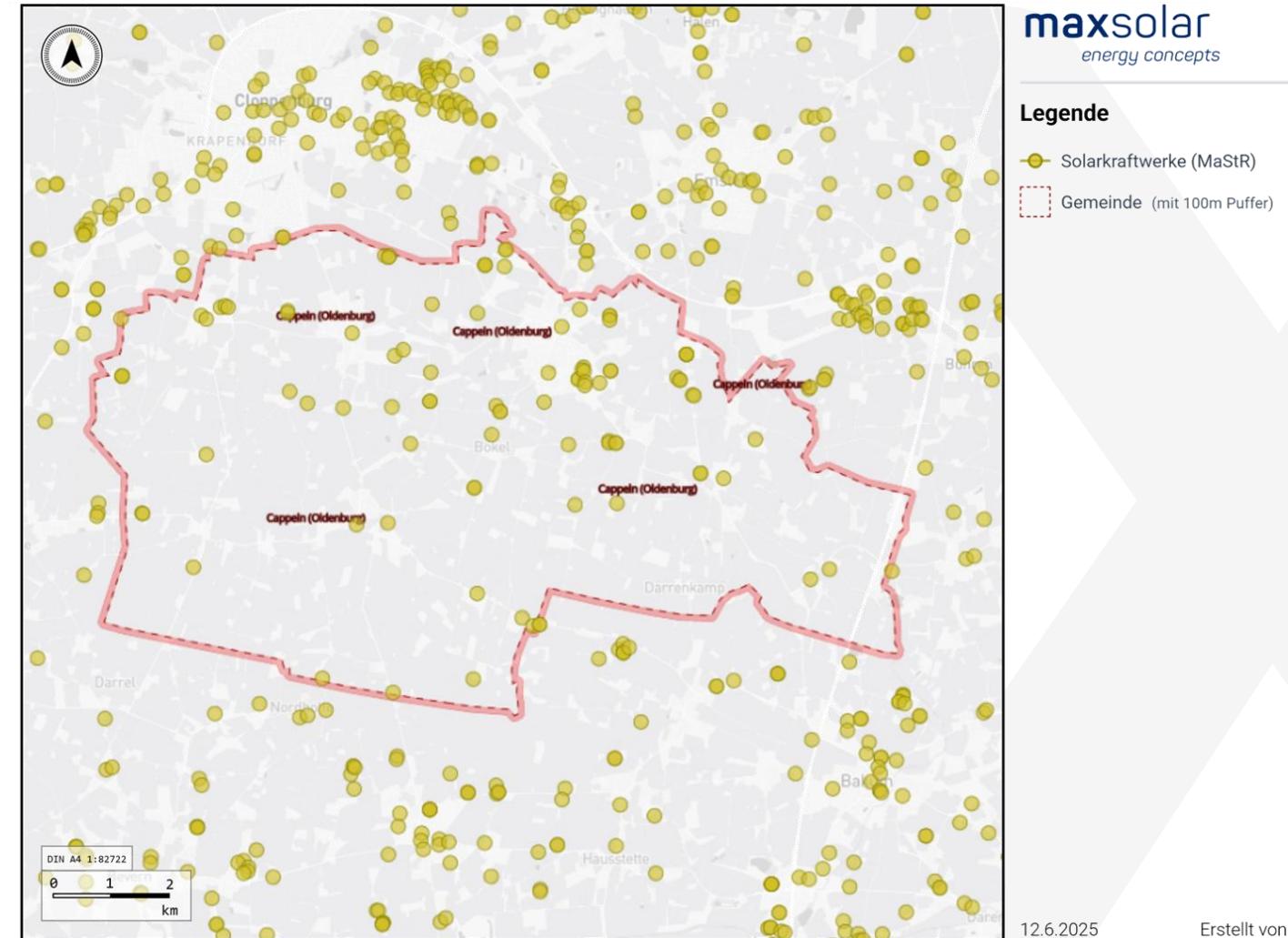


Analyse Energieinfrastruktur

Erzeugungsanlagen DF-PV

Anlagenleistung Bestandsanlagen

22,8 MWp





Analyse Energieinfrastruktur

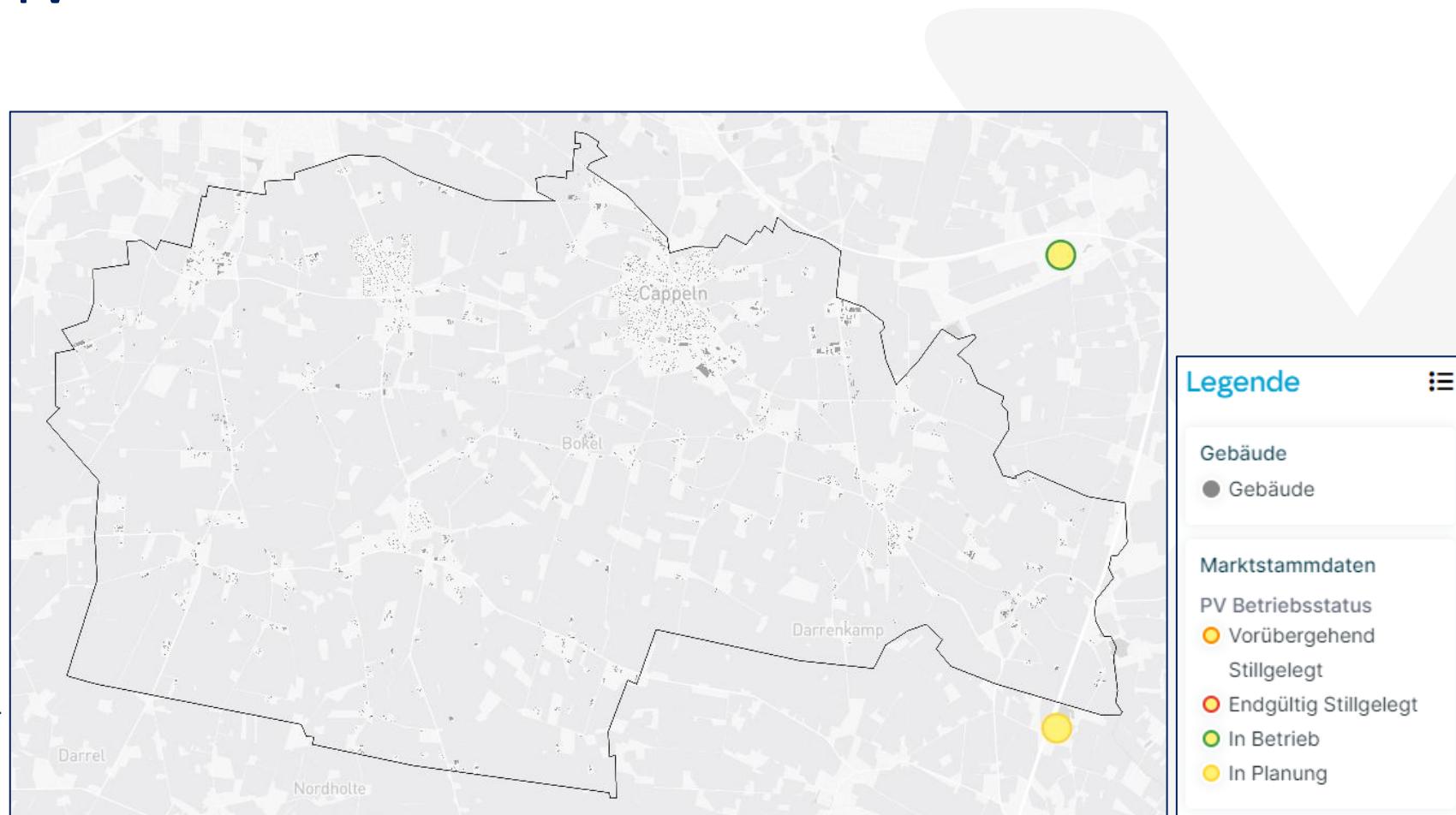
Erzeugungsanlagen FF-PV

Keine Anlagen im Gemeindegebiet im Betrieb!

Ein Projekt im Bereich der A1 aktuell in Planung/Umsetzung

In unmittelbarer Umgebung:

- „Biofino GmbH Freifläche“
 - Leistung: 375 kWp
 - Nutzung: Teileinspeisung incl. Eigenverbrauch
 - Status: in Betrieb (seit 12/2023)
- „Solarpark Bakum - P23-151“ (Planung/Bau)
 - Leistung: 4,0 MWp
 - Nutzung: Volleinspeisung (incl. Speicher)
 - Status: in Planung (IBN verschoben auf 11/2025)





Analyse Energieinfrastruktur

Erzeugungsanlagen Biomasse-BHKWs

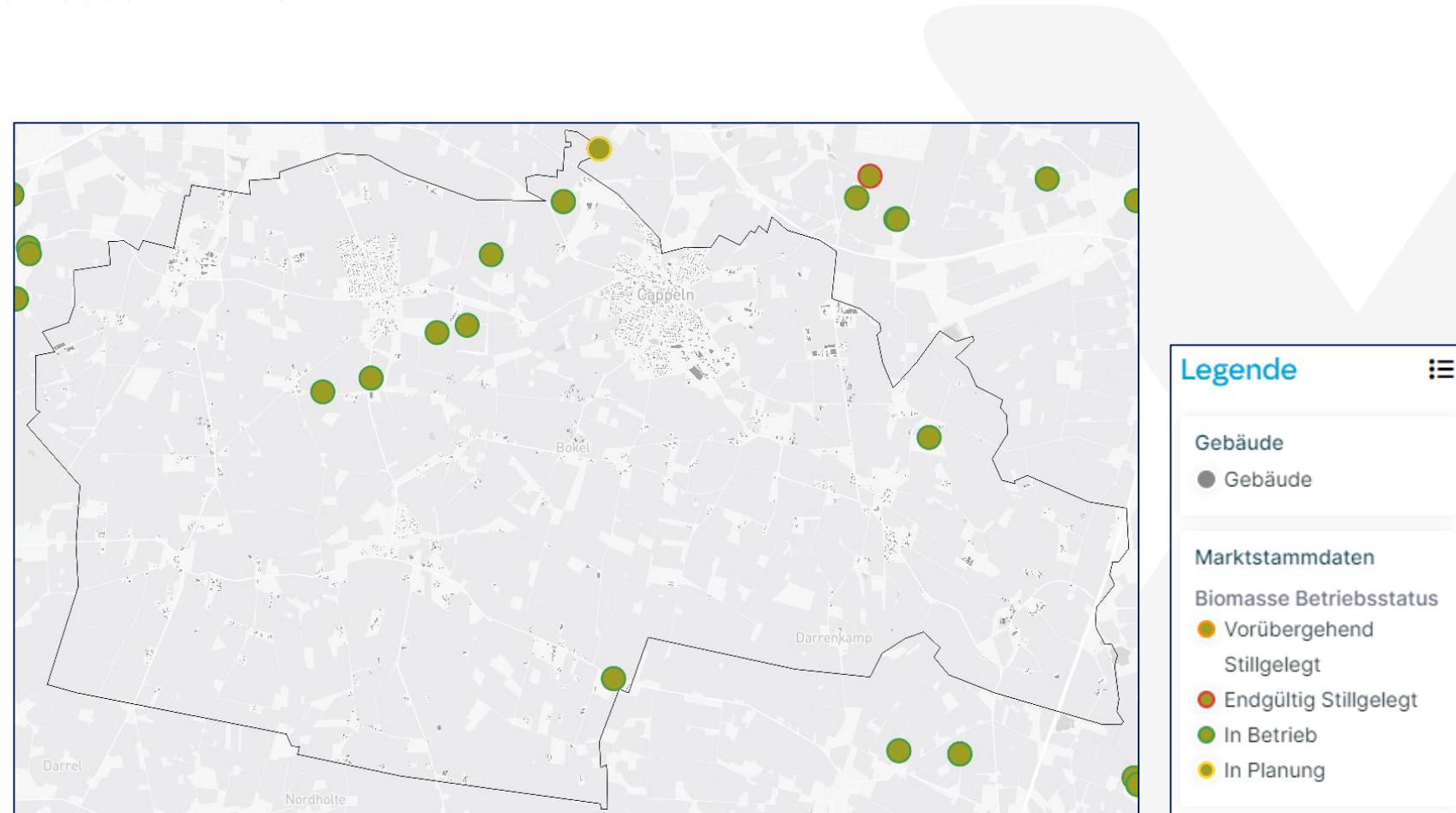
Biomasse-BHKWs im Gemeindegebiet:

8 BHKWs in Betrieb

- Gesamtleistung: 2,4 MWp
- Betriebsart: 87 % Volleinspeisung
- Inbetriebnahmen: 2005, 2007, 2 x 2009, 2 x 2010, 2020, 2023

Abwärmennutzung unbekannt!

**Betreiber mit ungenutztem
Abwärmepotential dürfen gerne Kontakt
aufnehmen!**





Analyse Energieinfrastruktur

Erzeugungsanlagen WEA

WEA im Gemeindegebiet:

7 WEA in Betrieb

- Gesamtleistung: 13,9 MWp
- Inbetriebnahmen:
 - 4 x 2000 (je 1 MWp)
 - 3 x 2018 (je 3,3 MWp)

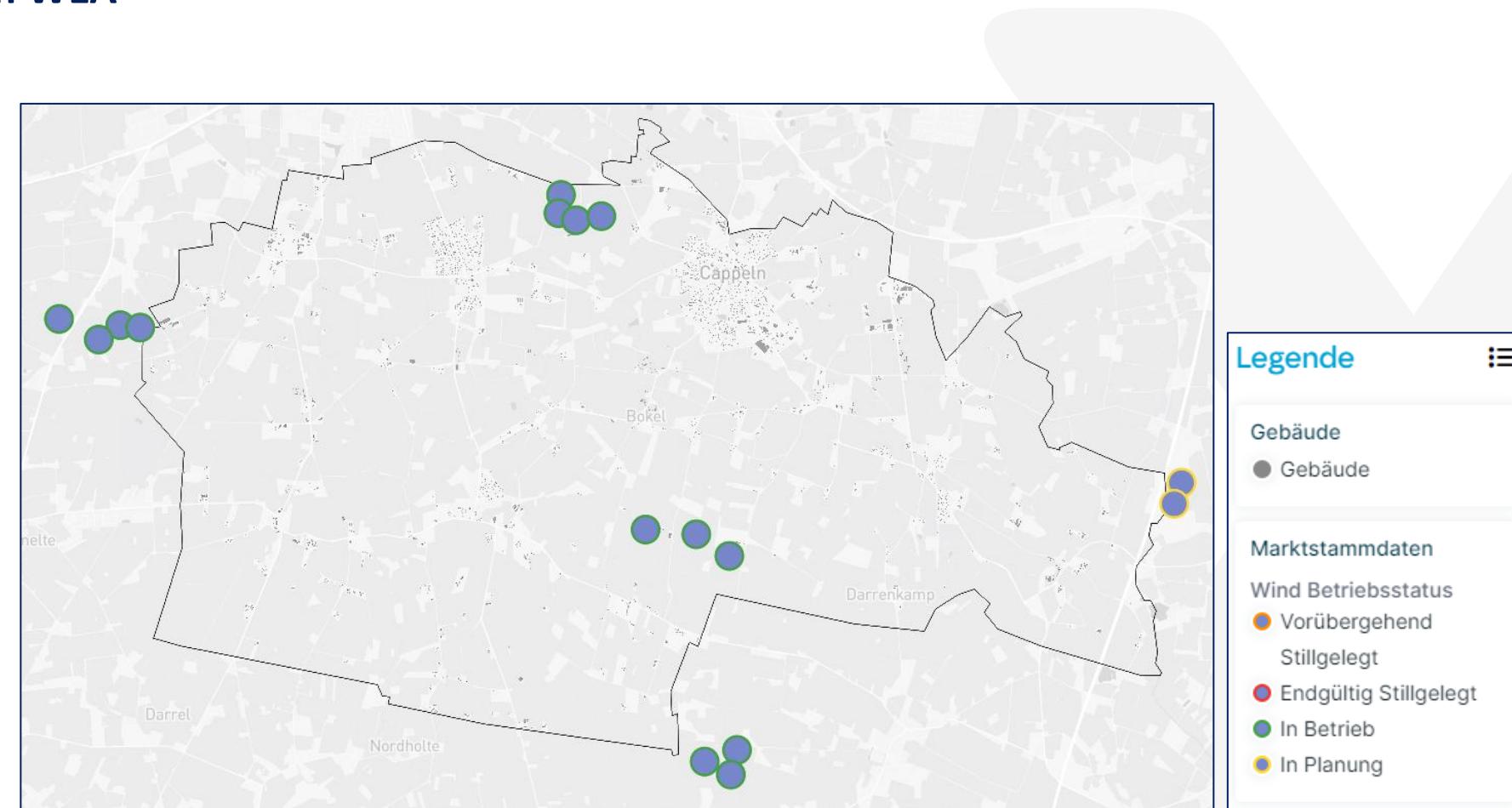
In unmittelbarer Umgebung (< 1,0 km):

2 WEA in Planung

- Gesamtleistung: 2 x 4,2 MWp
- Inbetriebnahme: 03/2025

6 WEA in Betrieb

- Gesamtleistung: 17,25 MWp
- Inbetriebnahmen: 2011/2022





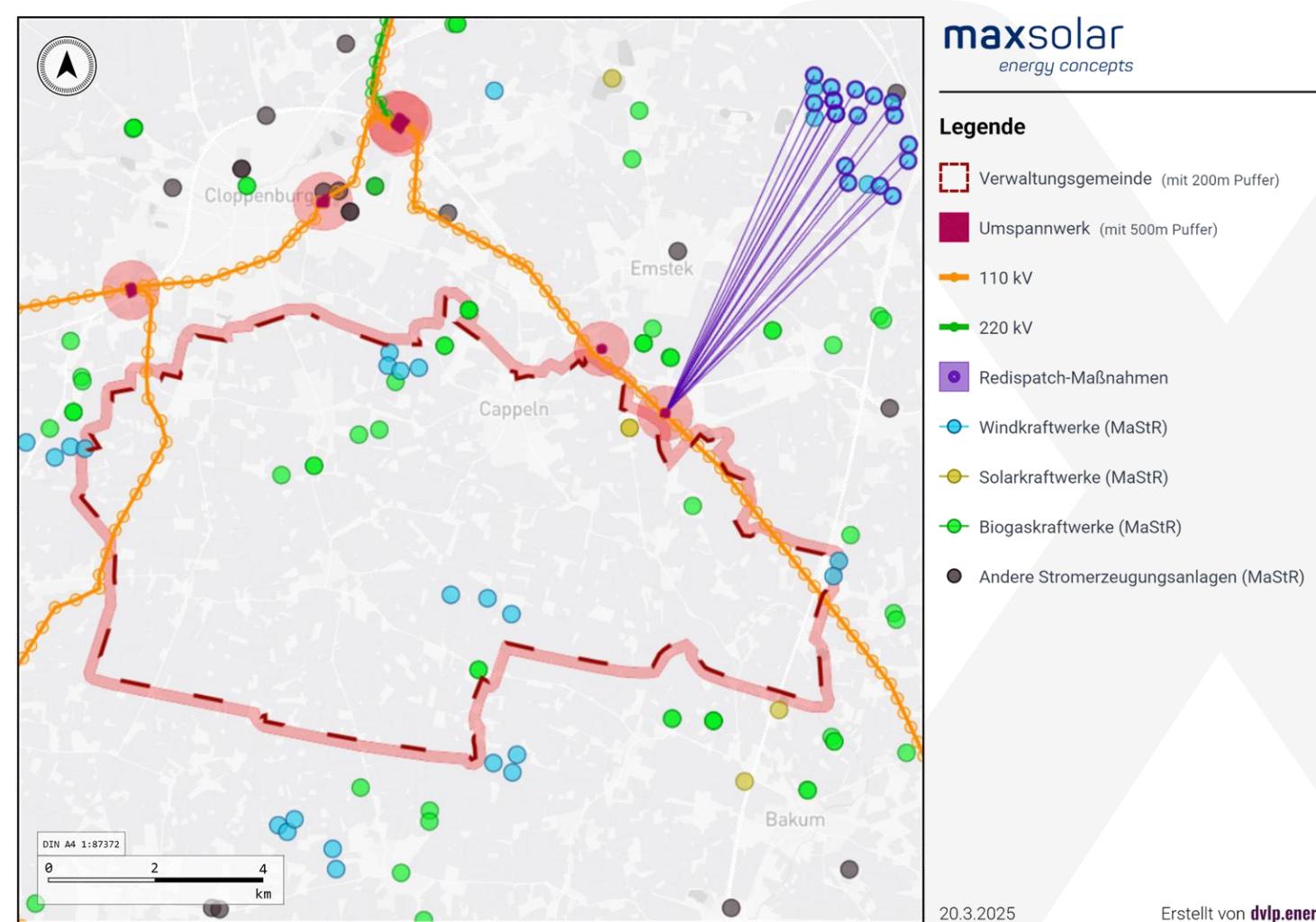
Analyse Energieinfrastruktur

Redispatch-Maßnahmen

Ausgangspunkt: UW Emstek
Zeitraum: 03/2024 – 02/2025
Abgeregelte Energiemenge: 360 MWh
Regelungszeit: 545,7 h

Bedeutung Redispatch:

Begrenzung der Erzeugungsleistung
-> Stromnetz vor Überlastung schützen





Analyse Energieinfrastruktur

Stromspeicheranlagen

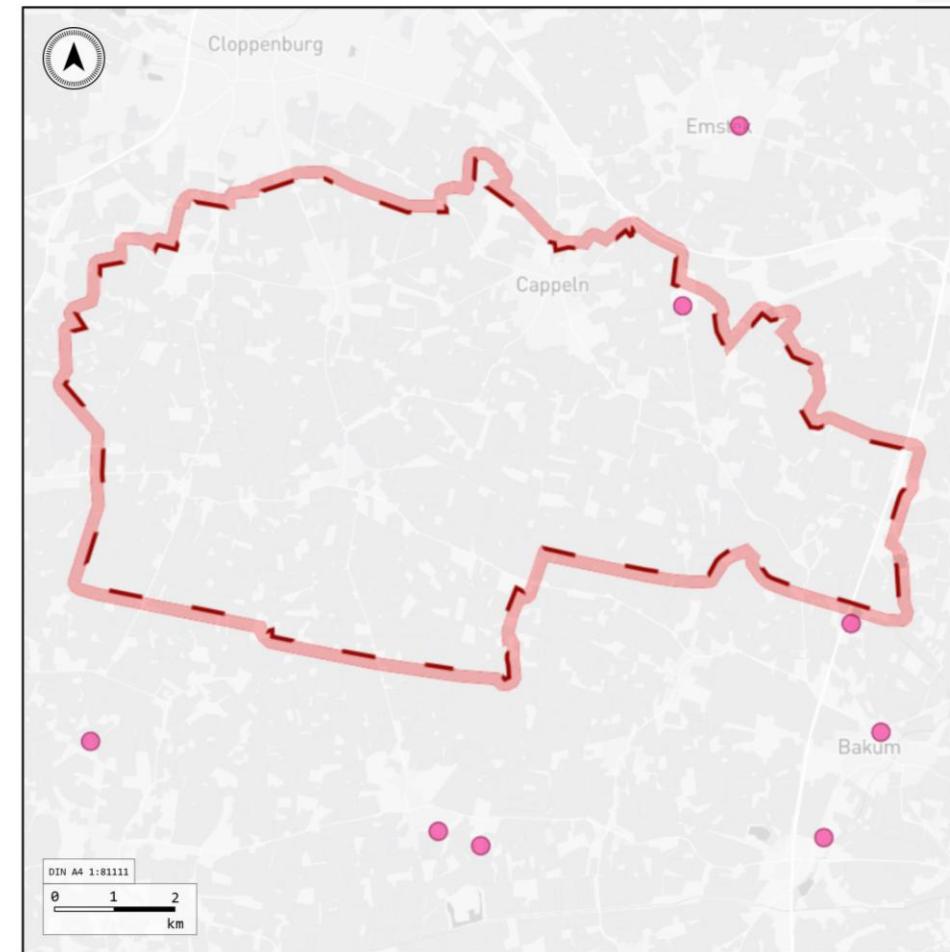
Speicheranlagen (Gewerbe/Industriespeicher) im Gemeindegebiet:

Eine Speicheranlage vorhanden (Gewerbespeicher)

- Speicherkapazität: 800 kWh
- Betriebsart: Teileinspeisung incl. Eigenverbrauch

In unmittelbarer Umgebung:

- Einzelne Privat/Gewerbespeicher mit Speicherkapazitäten < 200 kWh
- Großspeicheranlage zum Solarpark „Bakum - P23-151“
 - Speicherkapazität: 4,0 MWh
 - Betriebsart: Volleinspeisung



Legende

- Verwaltungsgemeinde (mit 200m Puffer)
- Speicher (MaStR)



Energie- und Treibhausgasbilanz

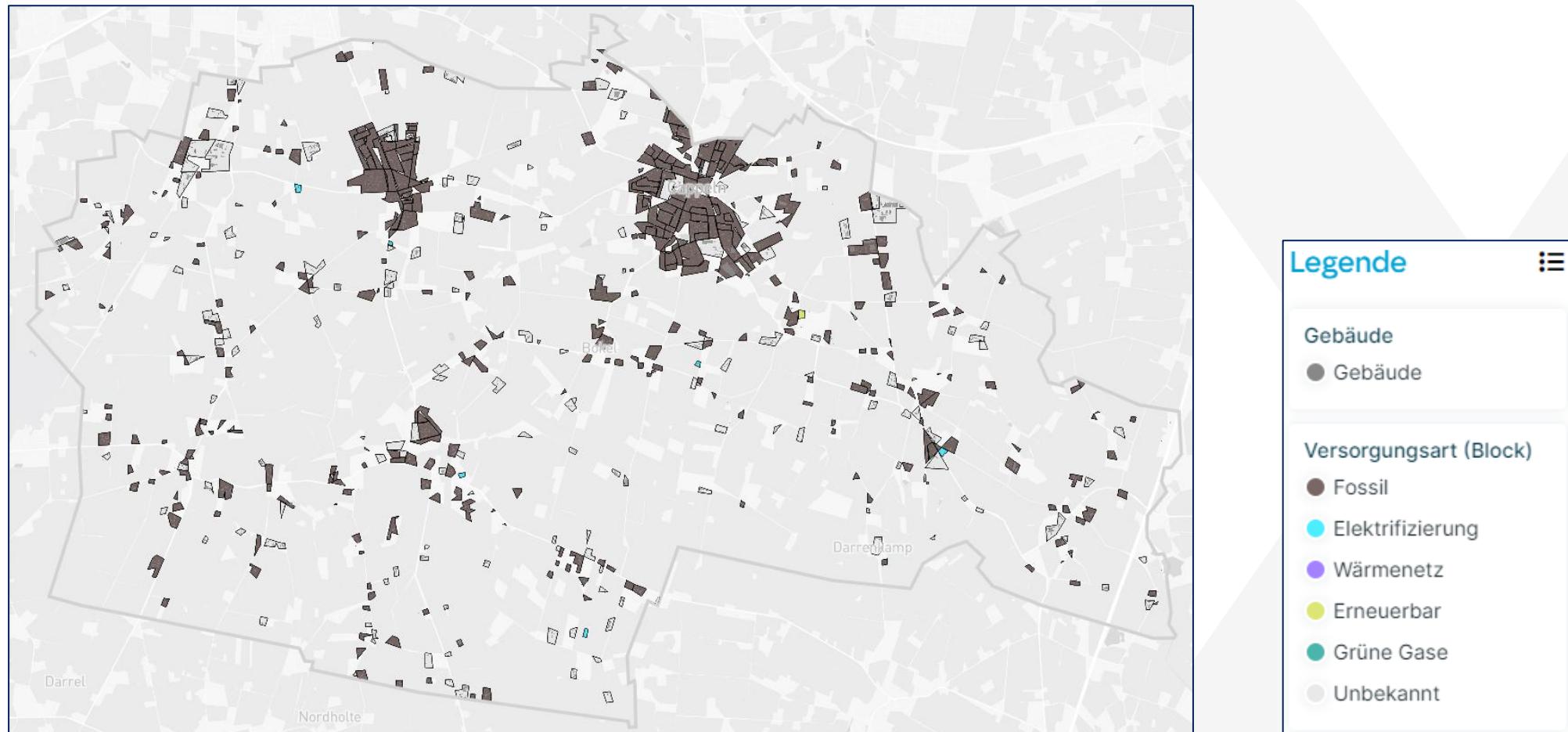
Energieträgerverteilung

- › Energieträgerverteilung und –infrastruktur: zeigt, welche Energieträger im Stadtgebiet zur Wärmeerzeugung genutzt werden und wo die entsprechenden Infrastrukturen liegen
- › Dakarbonisierungspotenziale: erste Ansatzpunkte für CO₂-Reduktionsmaßnahmen werden sichtbar
- › Zentrale Versorgungslösungen: erste Abschätzungen für mögliche Standorte und Ausgestaltung
- › Leitungsgebundene Energieträger: Daten basieren auf tatsächlichen Verbrauchswerten
- › Nicht-leitungsgebundene Energieträger (Heizöl, Kohle, Biomasse): Verbrauchsberechnung auf Basis der Kehrdaten der Schornsteinfeger
- › Versorgungsart, Wärmebedarf und Wärmeverbrauchsdichte wurden für alle Gebäude ermittelt
- › Endenergieverbrauch und Emissionen: Gesamte Bilanz sowie Einteilung nach Gebäudetyp, Energieträger und Verbrauch



Energie- und Treibhausgasbilanz

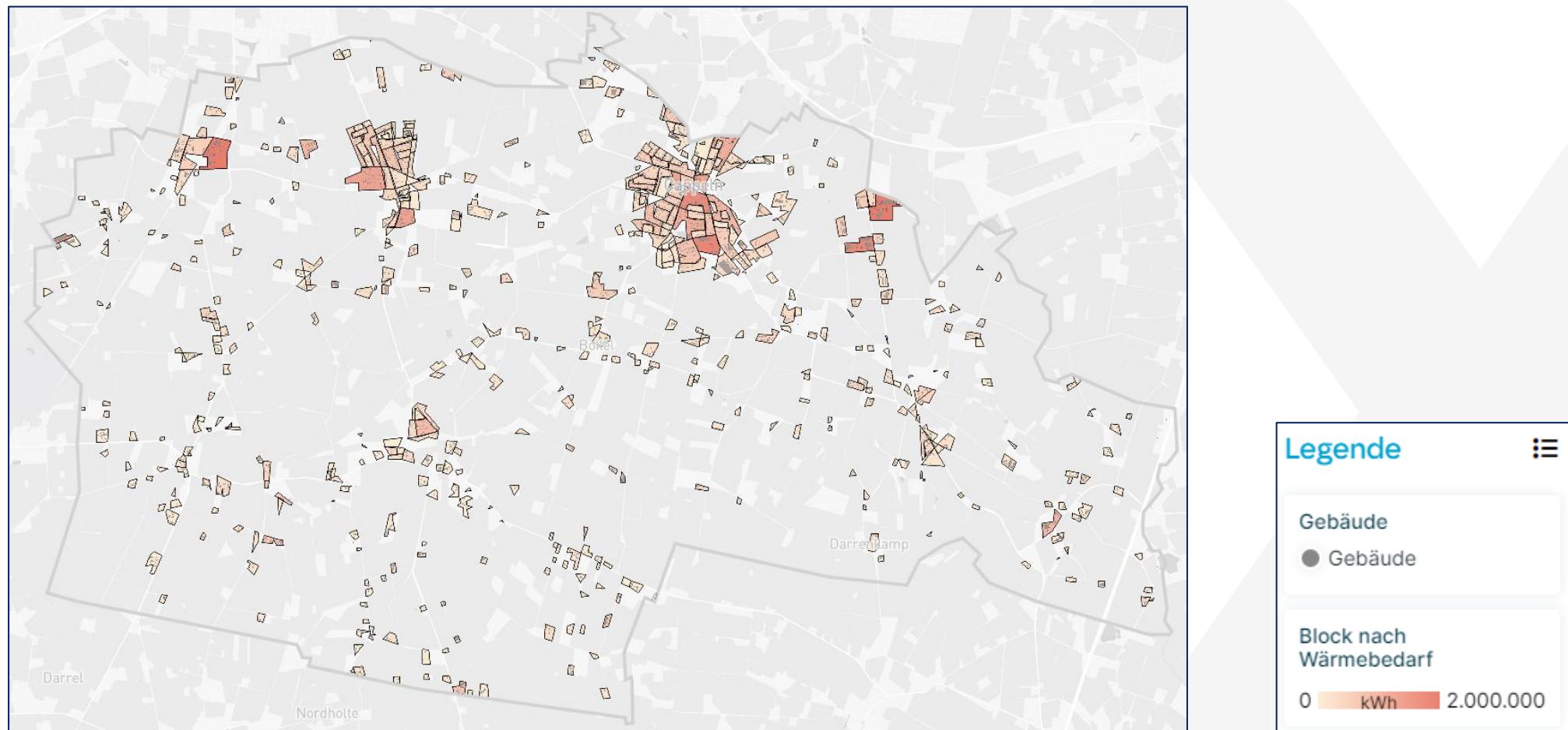
Versorgungsart





Energie- und Treibhausgasbilanz

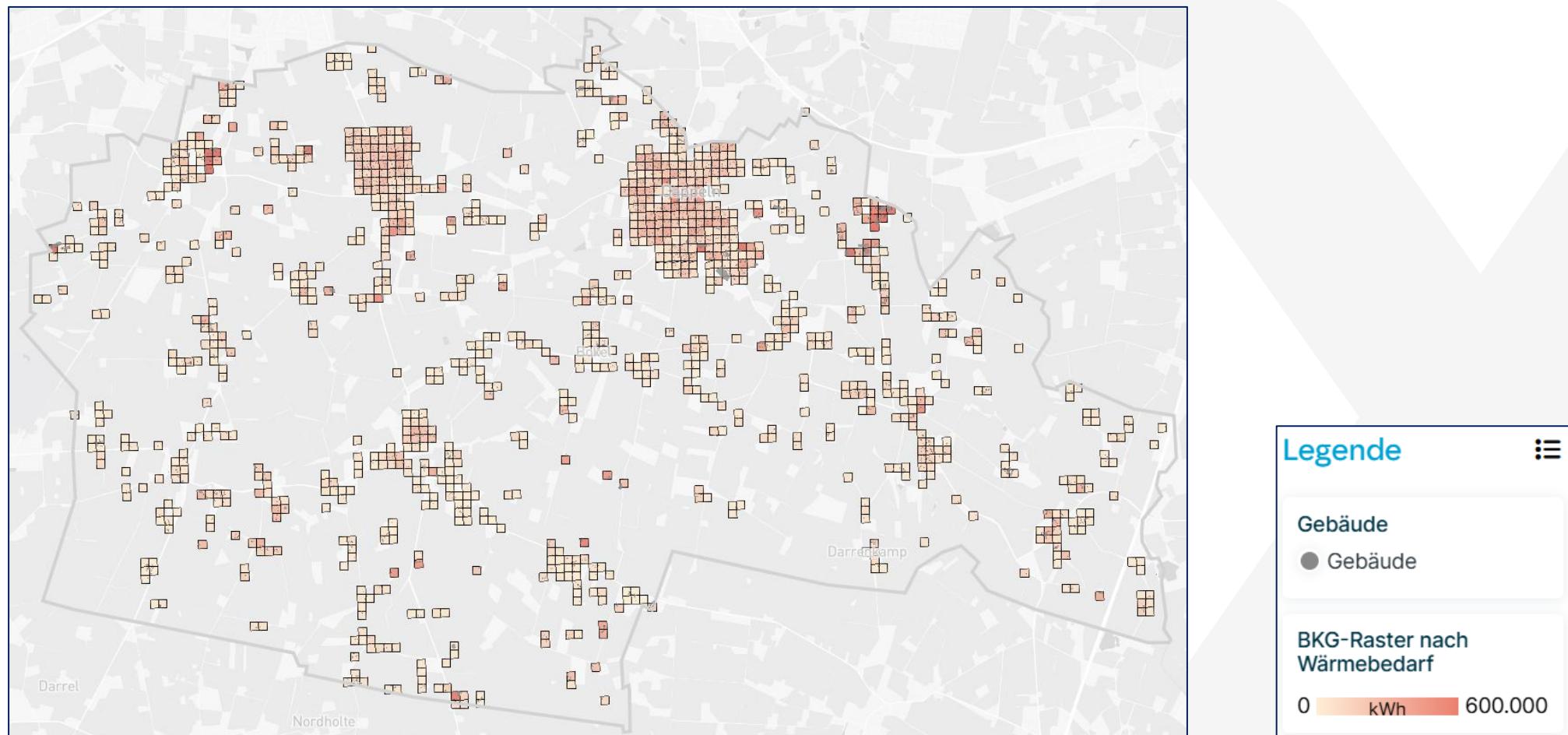
Wärmebedarf





Energie- und Treibhausgasbilanz

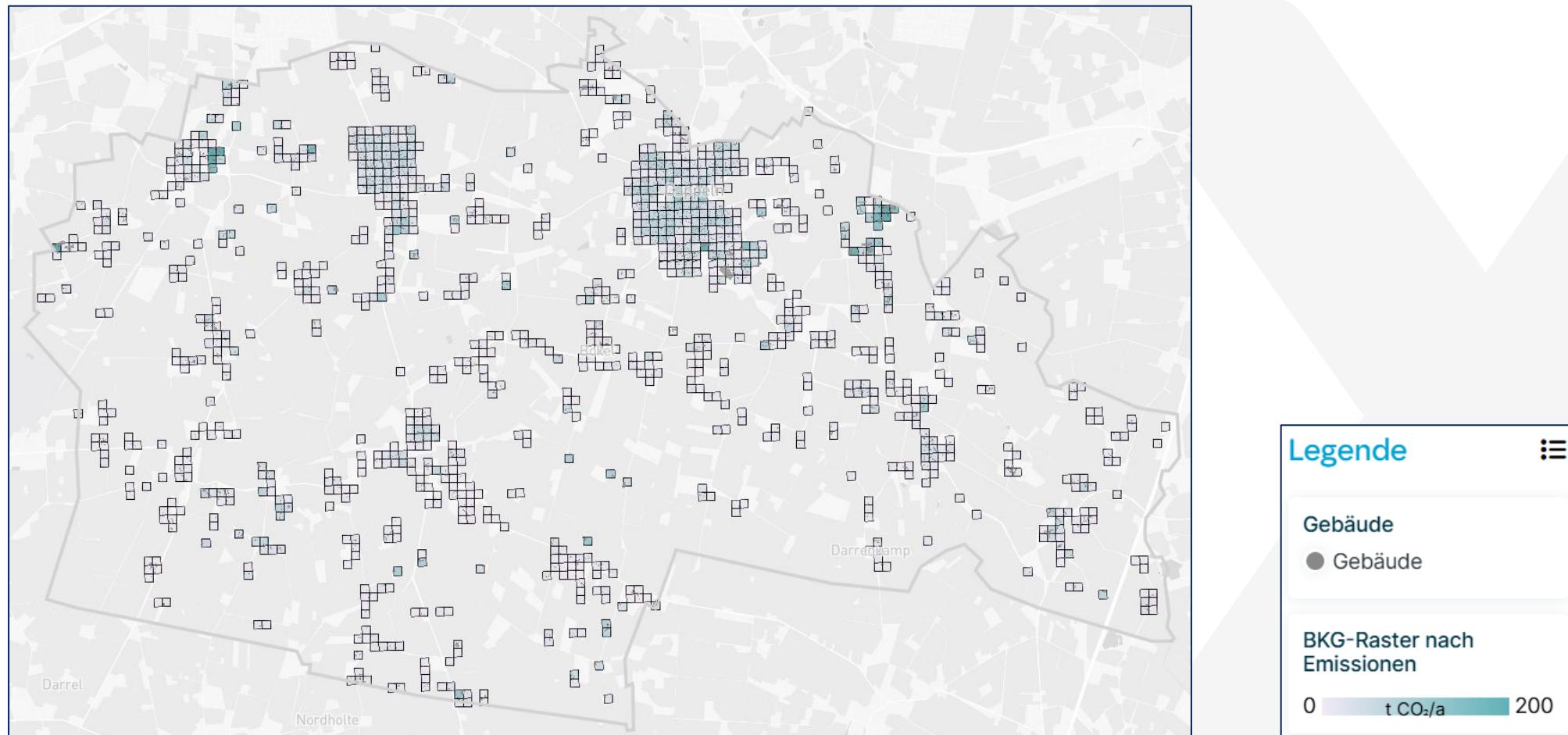
Wärmebedarf /ha





Energie- und Treibhausgasbilanz

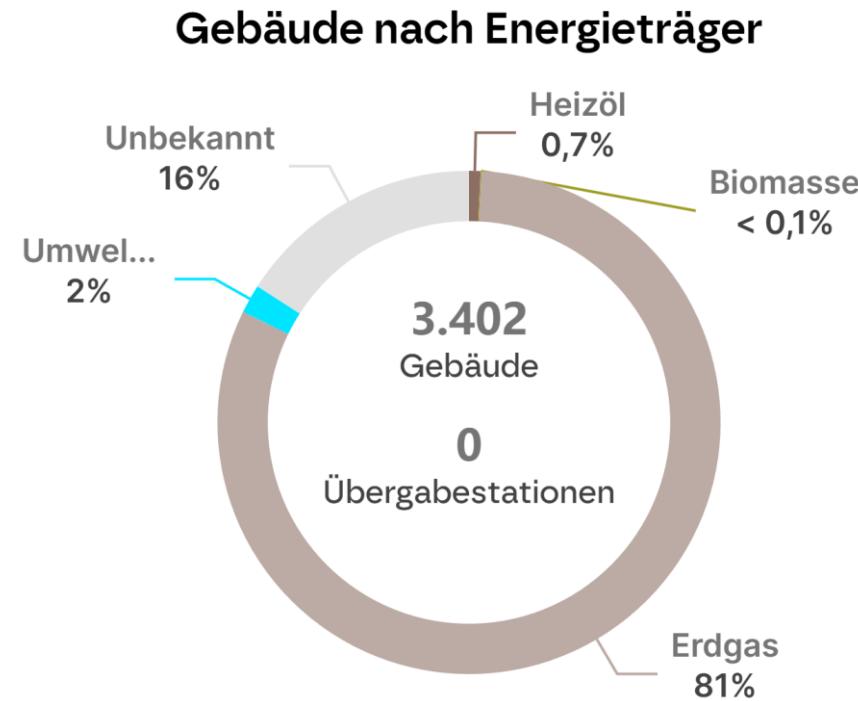
Emissionen/ha



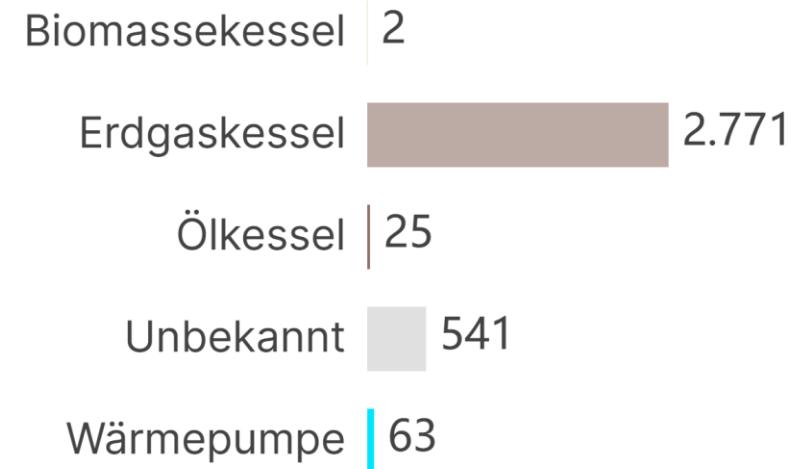


Energie- und Treibhausgasbilanz

Gebäude nach Energieträger/Wärmeerzeuger – Gesamtbilanz



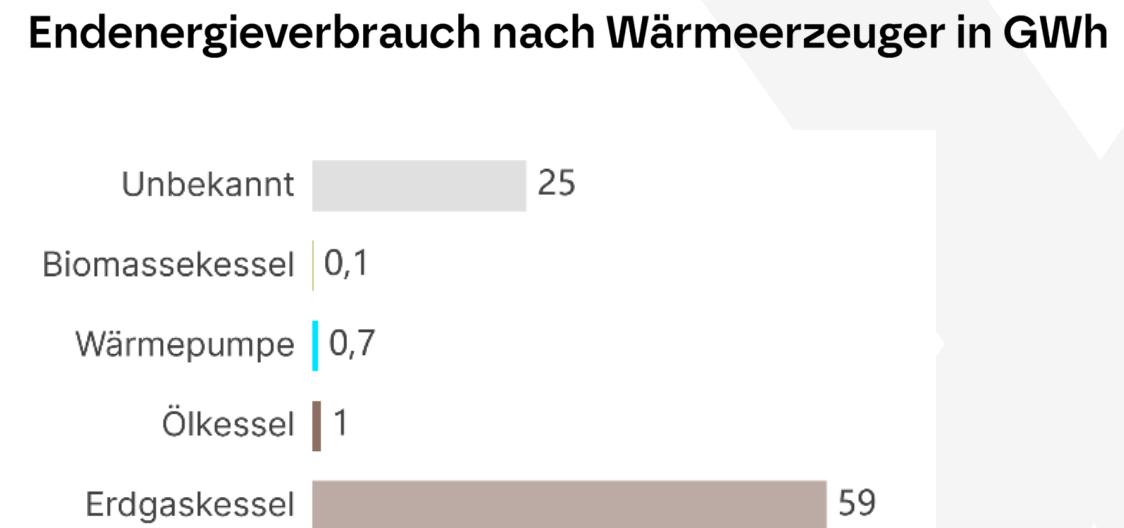
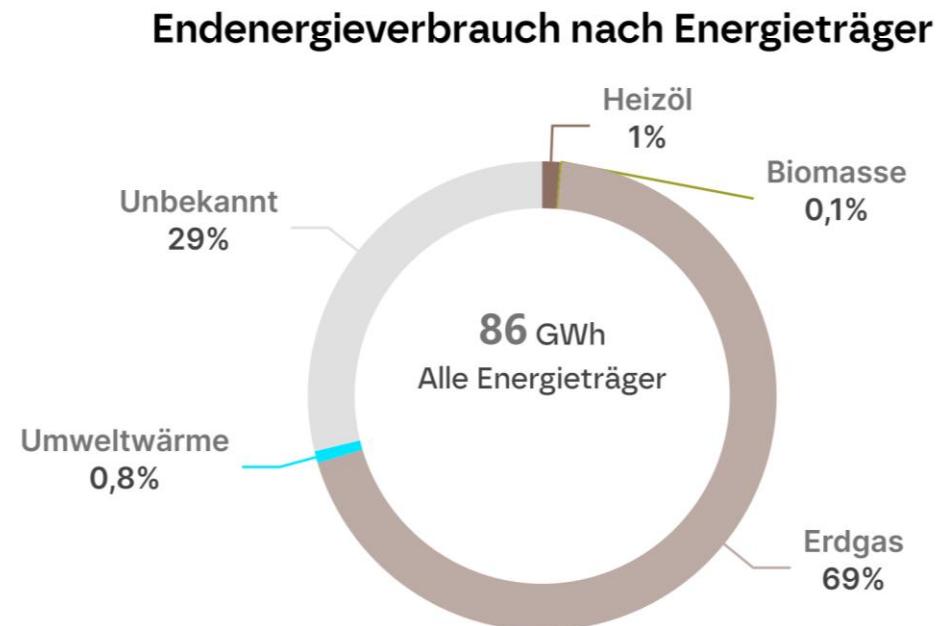
Gebäude nach Wärmeerzeuger





Energie- und Treibhausgasbilanz

Gebäude nach Energieträger/Wärmeerzeuger – Gesamtbilanz

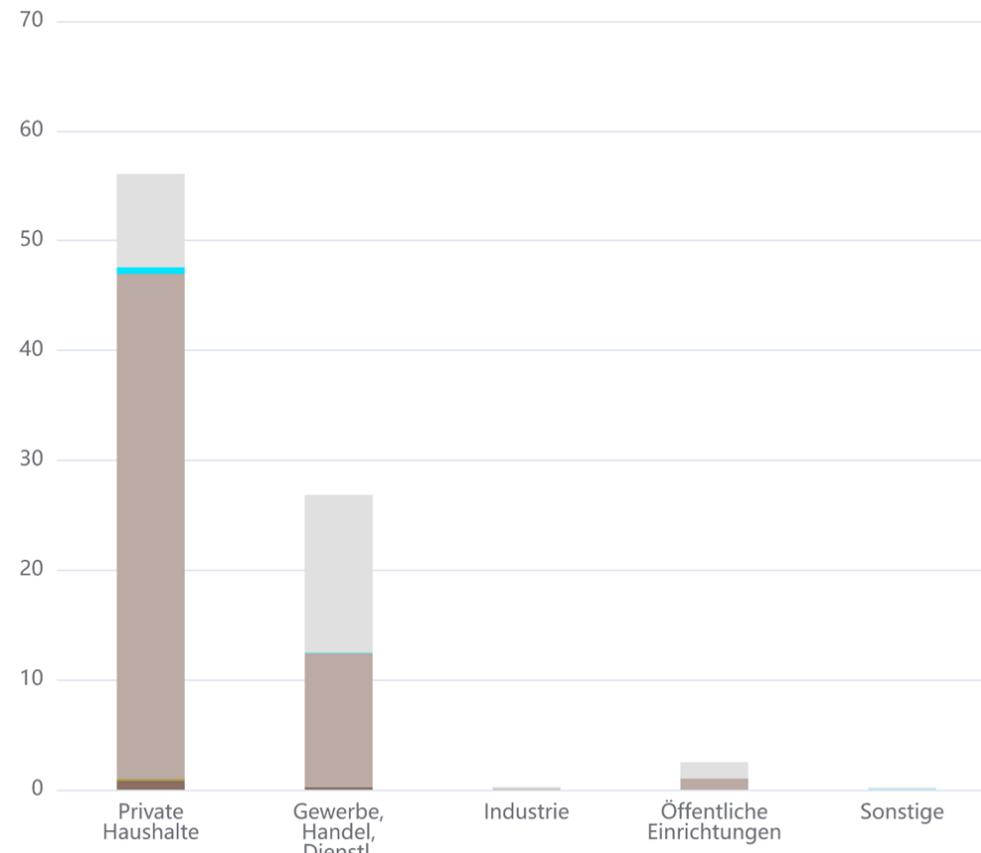




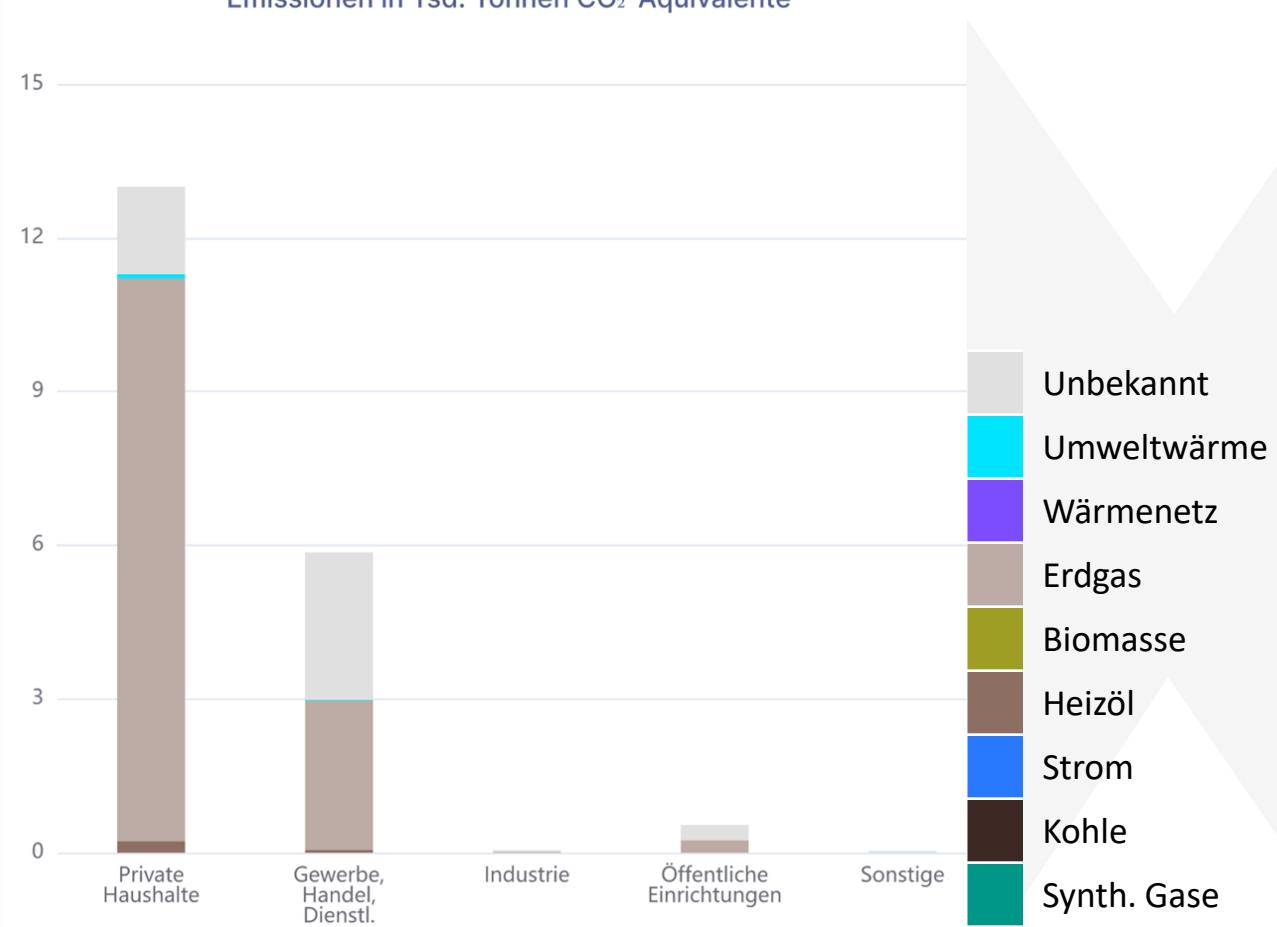
Energie- und Treibhausgasbilanz

Endenergieverbrauch/Emissionen – Gesamtbilanz

Endenergieverbrauch in Tsd. MWh



Emissionen in Tsd. Tonnen CO₂-Äquivalente





Eignungsprüfung FernwärmeverSORGUNG

Wärmeliniendichte

- › Darstellung der Wärmebedarfe basiert auf dem theoretischen Wärmebedarf aus dem Raumwärmebedarfsmodell
- › Wärmeliniendichte **gibt den Wärmebedarf in Relation zur Länge der Leitungen eines (potenziellen) Wärmenetzes an**
 - › Wird berechnet, indem der Wärmebedarf eines Gebietes durch die Länge der (potenziellen) Wärmetransportleitungen geteilt wird
- › Wärmeliniendichte ist entscheidend für die Wirtschaftlichkeit und Effizienz eines Wärmenetzes, da sie beschreibt, wie viel Energie pro Meter Leitung transportiert und benötigt wird
- › Im Rahmen der Leitlinien zur Erstellung der Kommunalen Wärmeplanung wurden Grenzwerte zur Beurteilung der Fernwärmenetzeignung definiert

i

Unterschied zur Wärmeverbrauchsdichte:

Die Wärmeverbrauchsdichte hilft, den Wärmebedarf pro Flächeneinheit zu verstehen, was besonders für die Planung von Energieversorgung und Effizienzmaßnahmen wichtig ist. Die Wärmeliniendichte zeigt, wie effektiv eine leitungsgebundene Wärmeverteilung auf einer bestimmten Rohrleitungslänge wäre und ist ein Schlüsselindikator für die Einschätzung der Fernwärmeeignung.



Eignungsprüfung FernwärmeverSORGUNG

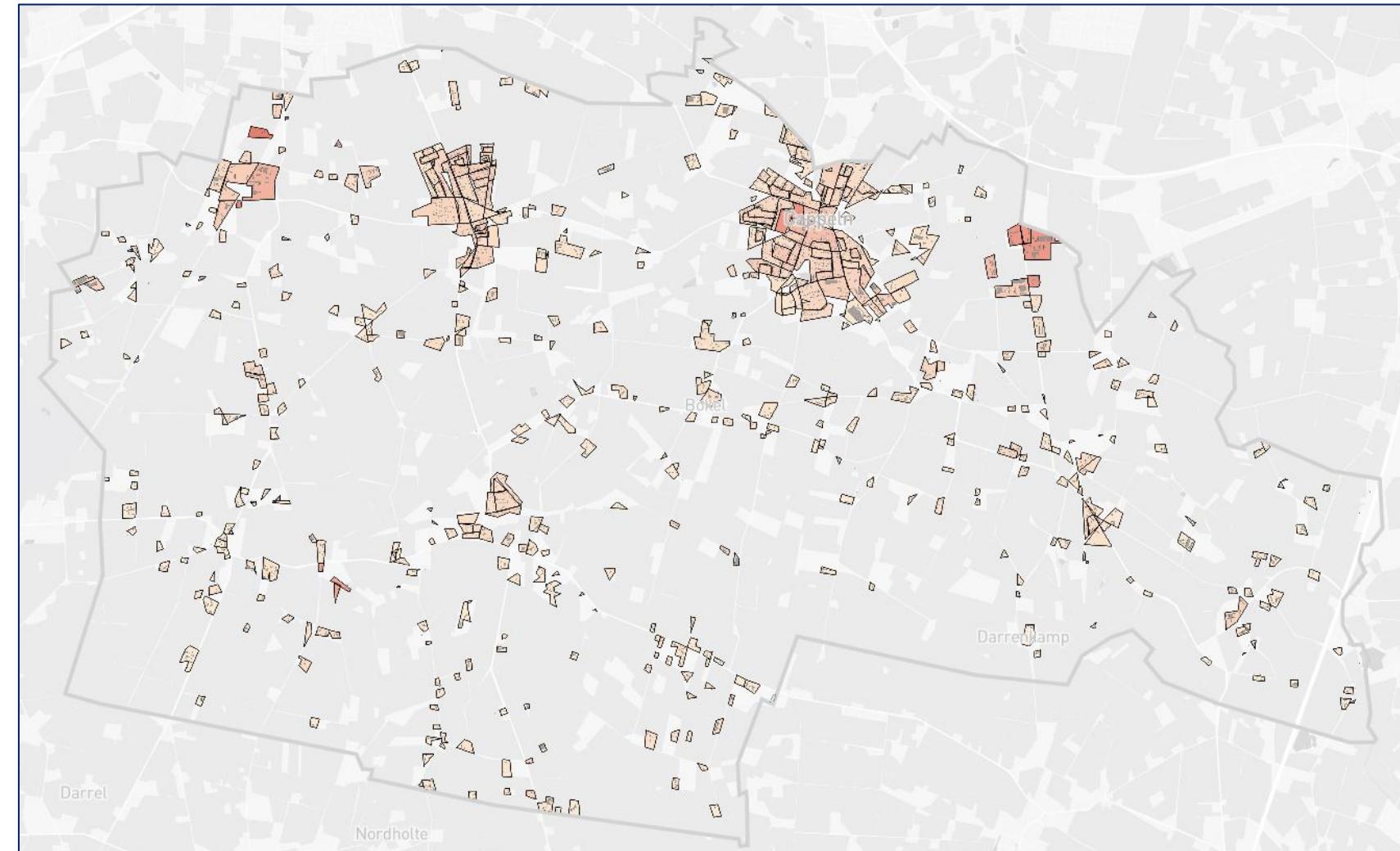
Übersicht

Bewertet nach Wärmeliniendichte, d.h.
Wärmeabsatz pro Meter Wärmeleitung

KWW-Bewertungsgrundlage:



Ausbauplanung gewichtet von Hoch
zu niedrig (nach KWW)

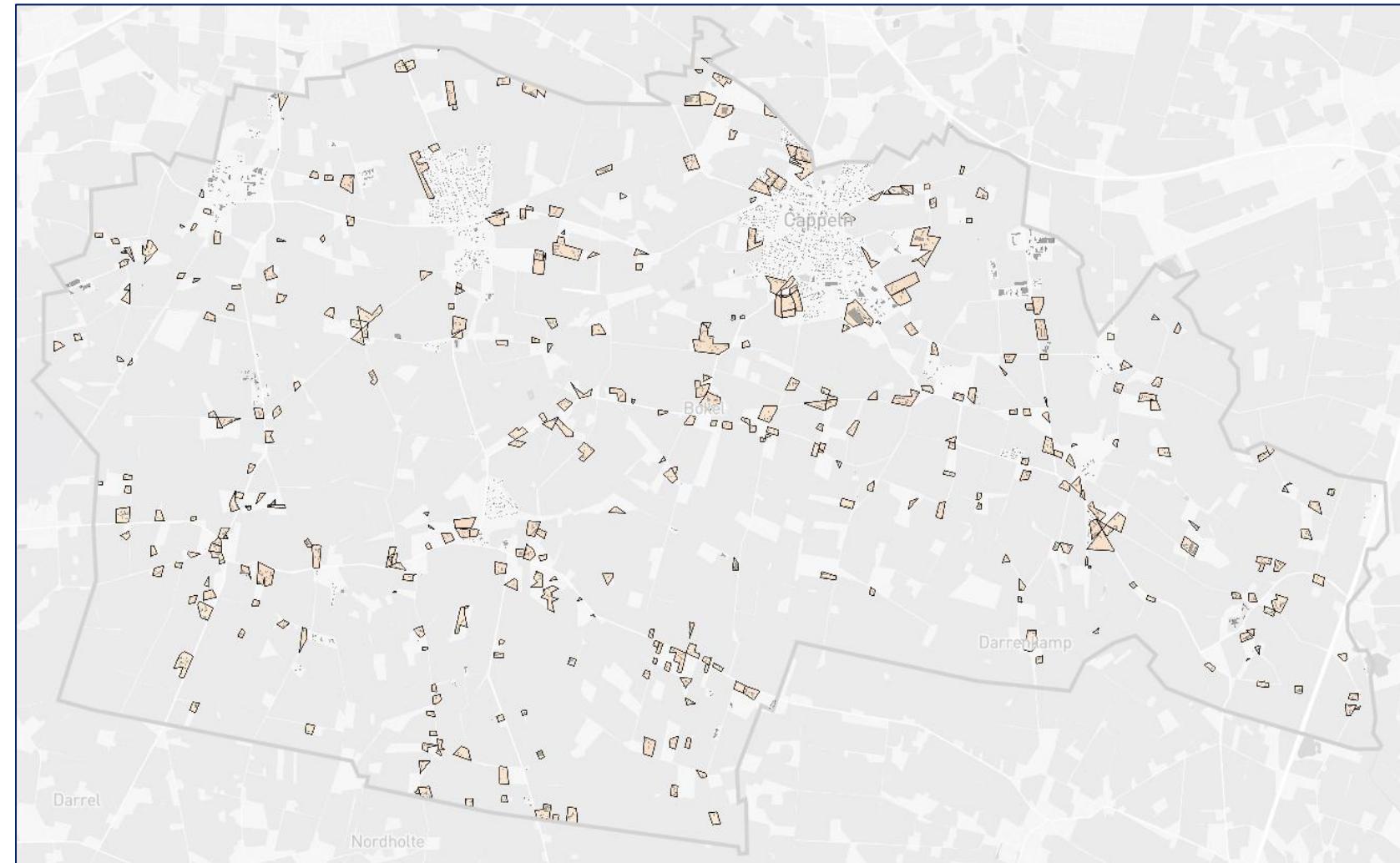




Eignungsprüfung FernwärmeverSORGUNG

Geringe Eignung

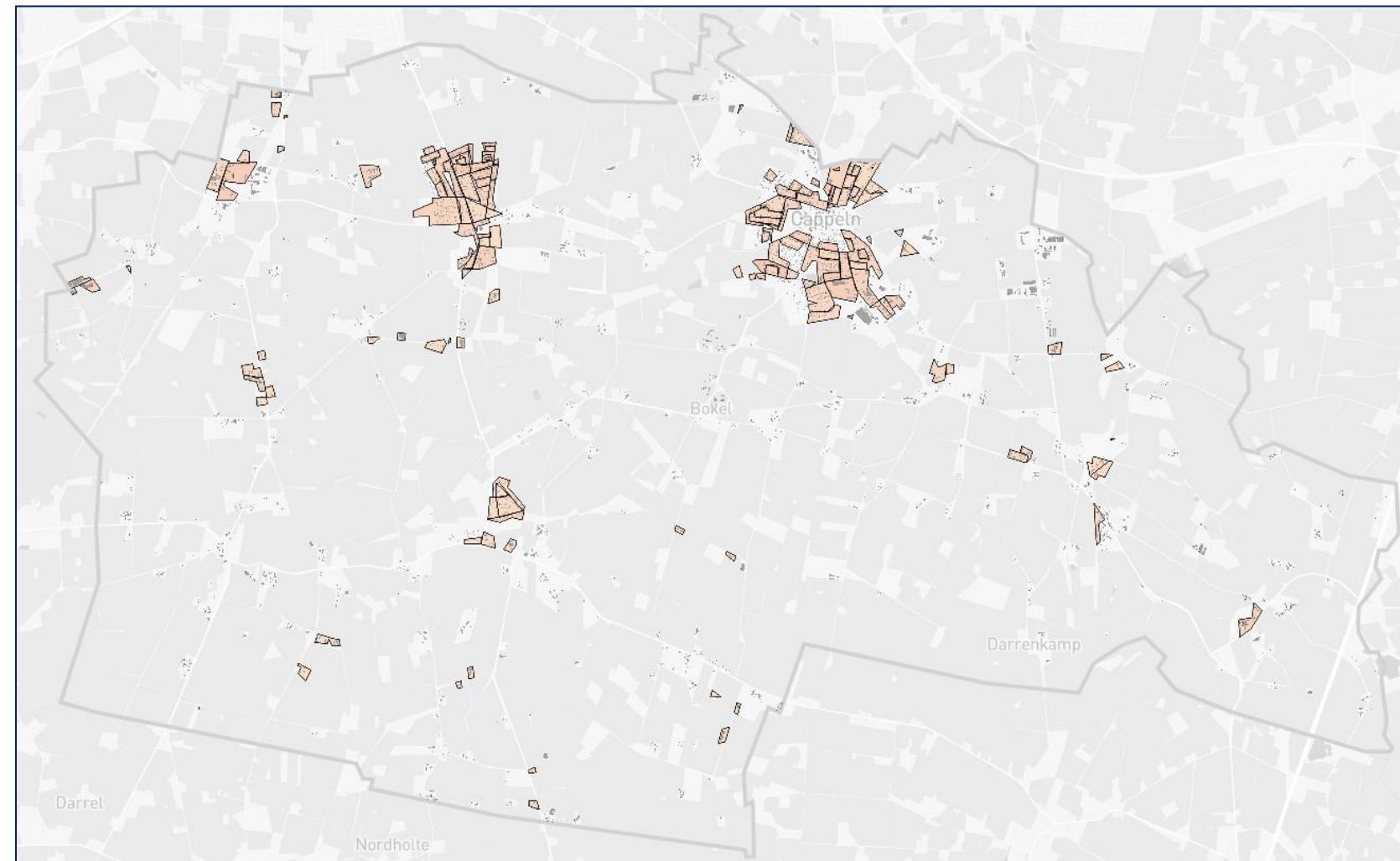
- 0 – 700 kWh/m - Geringe Eignung
- 700 – 1.700 kWh/m - Mittlere Eignung
- ab 1.700 kWh/m - Hohe Eignung





Eignungsprüfung FernwärmeverSORGUNG

Mittlere Eignung

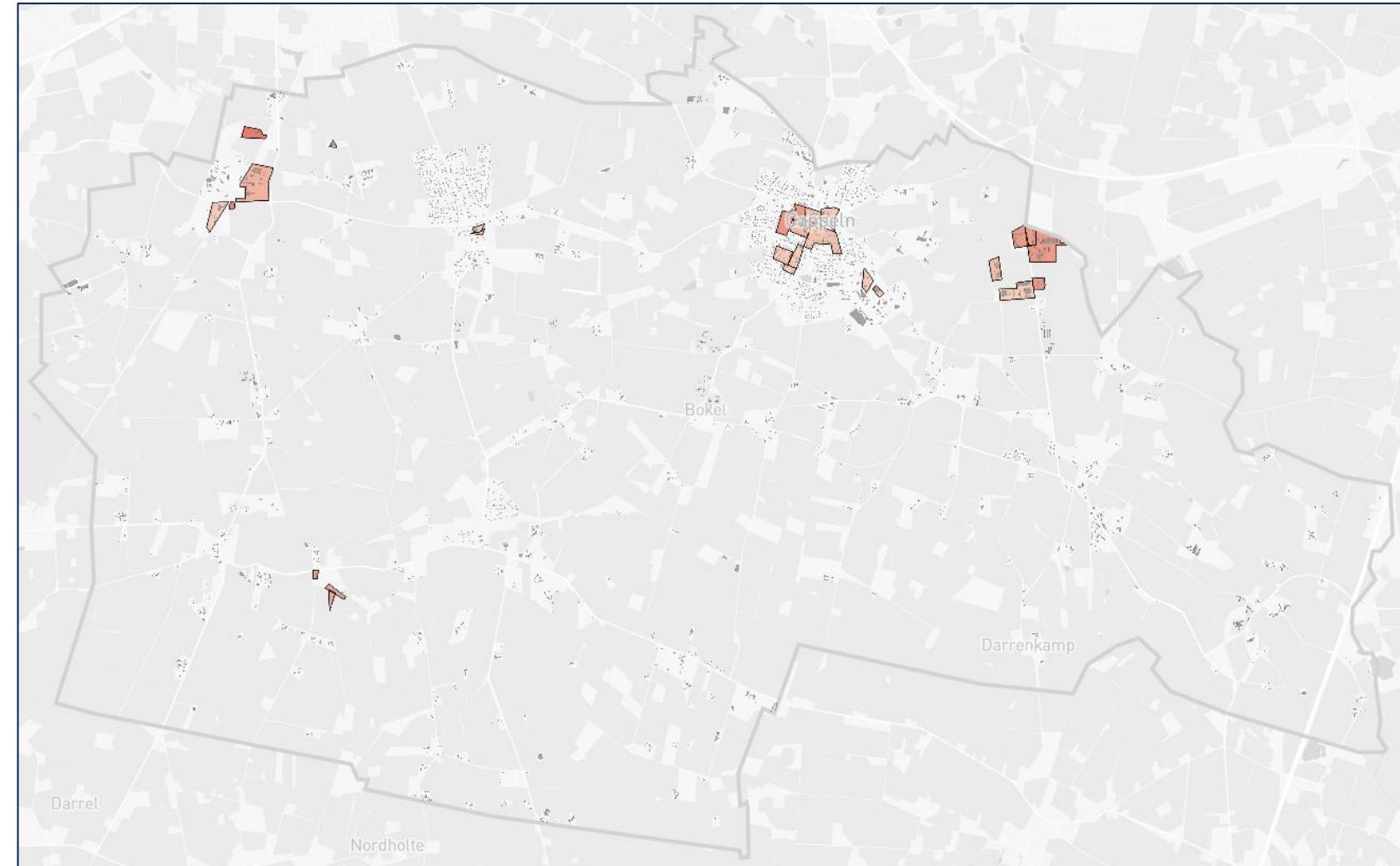




Eignungsprüfung FernwärmeverSORGUNG

Hohe Eignung

- 0 – 700 kWh/m - Geringe Eignung
- 700 – 1.700 kWh/m - Mittlere Eignung
- ab 1.700 kWh/m - Hohe Eignung





2) Potenzialanalyse

- › Umfassende und ganzheitliche Analyse der vorhandenen Potenziale im Stadtgebiet
- › Identifikation realisierbarer und wirtschaftlich sinnvoller Maßnahmen, um die energetische Sanierung klimafreundlich weiterzuentwickeln
- › Fokus auf Verbesserung der Gebäudestruktur (insbesondere technische und energetische Optimierungen) sowie auf nutzbare Wärmequellen aus der Umwelt
- › Analyse der (bestehenden) Wärmenetze, um Optionen für einen klimafreundlichen Betrieb, eine Umstellung oder einen Ausbau zu erkennen
- › Bewertung des Ausbaus regenerativer Stromerzeugung (Photovoltaik, Wind) als Grundlage für eine zunehmende Elektrifizierung des Wärmesektors
- › Ergänzende Nutzung weiterer Datenquellen aus öffentlichen Stellen oder relevanten Akteuren zur Erhöhung der Datenqualität



Inhalte Potenzialanalyse

DARSTELLUNG DER ERGEBNISSE DER POTENZIALANALYSE NACH § 15 & ANLAGE 2 (ZU § 23) WPG

1) Potenzial zur Wärmeverbrauchsreduktion durch Sanierung

2) Potenzial zur regenerativen Wärmeerzeugung

- › Umweltwärme
- › Geothermie
- › Abwasser und Gewässer
- › Solarthermie Dachanlagen

3) Potenzial zur regenerativen Stromerzeugung

- › Photovoltaik Dachanlagen
- › Photovoltaik Freiflächenanlagen
- › Windkraft



Sanierungspotential

Energieeinsparung

Sanierungspotenzial bestimmt sich durch die jährliche Sanierungsrate und die Sanierungstiefe der Gebäudeklassen (Gebäude mit hohem Wärmeverbrauch pro Nutzfläche werden priorisiert saniert)

- › - Bundesdurchschnitt Sanierungsquote: **ca. 0,7 %/a**
(Quelle: BuVEG 10/2024)
- › - Sanierungsquote im Klimaschutzszenario: **0,7 %/a**
(bis 2040: ca. 372 Gebäude)

Gemeindestatistik vgl. Bestandsszenario/Klimaschutzszenario		
	2024	2040
Wärmebedarf pro Nutzfläche	56 kWh/m ²	46 kWh/m ²
Wärmebedarf pro Wohnfläche	185 kWh/m ²	153 kWh/m ²
Wärmebedarf pro Einwohner <i>Incl. Gewerbe-/Industrieverbrauch</i>	10,0 MWh/EW	8,3 MWh/EW
Wärmeverbrauchsdichte	11 MWh/ha	9 MWh/ha
Wärmeliniendichte	483 kWh/m	397 kWh/m

Baualtersklasse	EFH [kWh/m ²]	MFH [kWh/m ²]	Öffentlich [kWh/m ²]	Industrie [kWh/m ²]	Sonstige [kWh/m ²]
Unbekannt	59	57	87	35	60
Vor 1949	65	61	112	47	71
1949 – 1968	65	64	112	47	72
1969 – 2001	56	54	74	30	54
Nach 2001	50	48	48	18	41

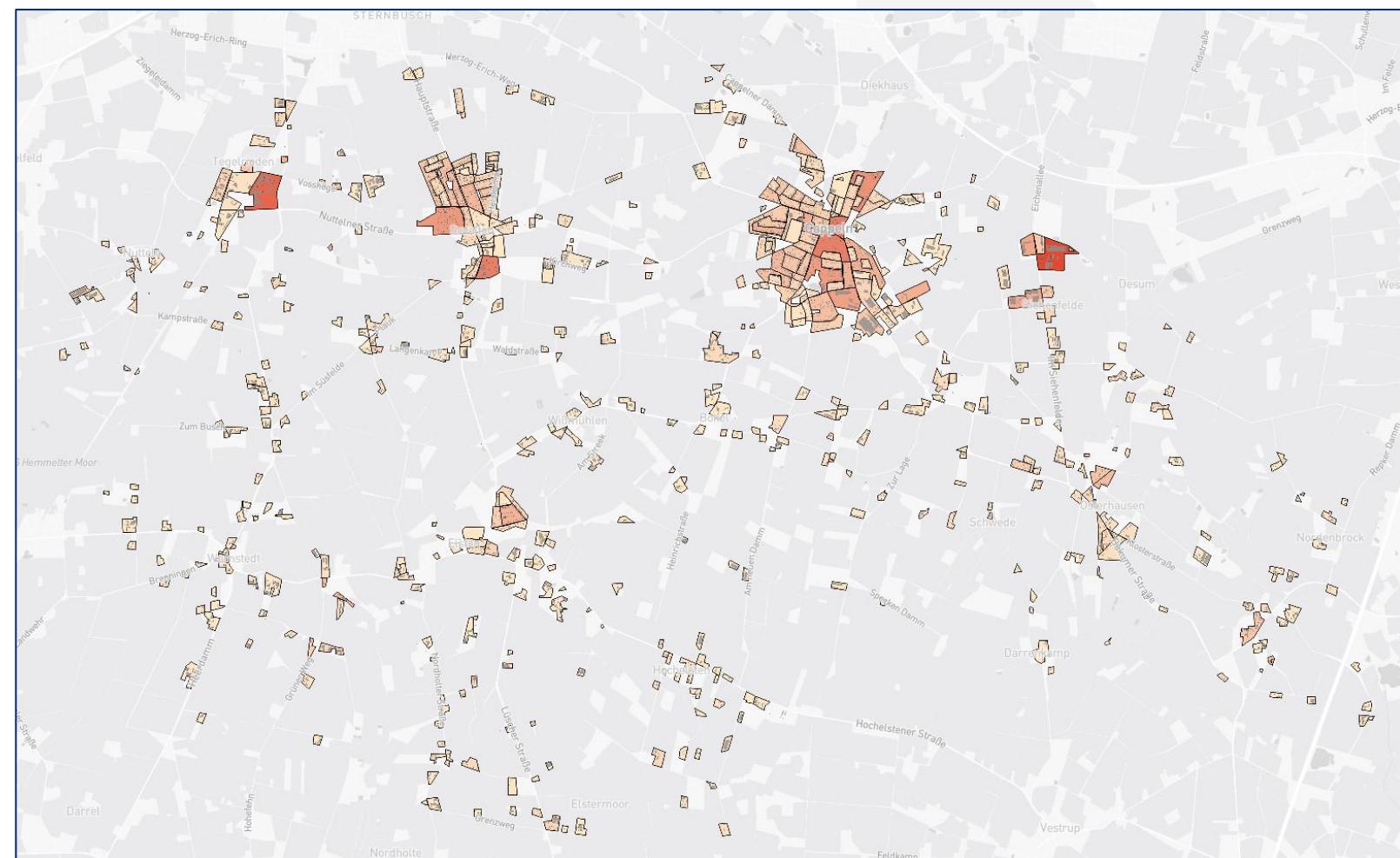
Wärmeenergiebedarf Bestandsszenario 2024	85,8 GWh/a
Wärmeenergieeinsparung durch Bestandssanierung	- 15,2 GWh/a -17,7 %
Wärmeenergiebedarf Klimaschutzszenario 2040	70,6 GWh/a



Sanierungspotential

Energieeinsparung

Energieeinsparpotential	
Energieeinsparung im Klimaschutzszenario (0,7 %)	15,2 GWh/a
Energieeinsparpotenzial Gesamtpotential	33,1 GWh/a
Potenzialausnutzung	43 %



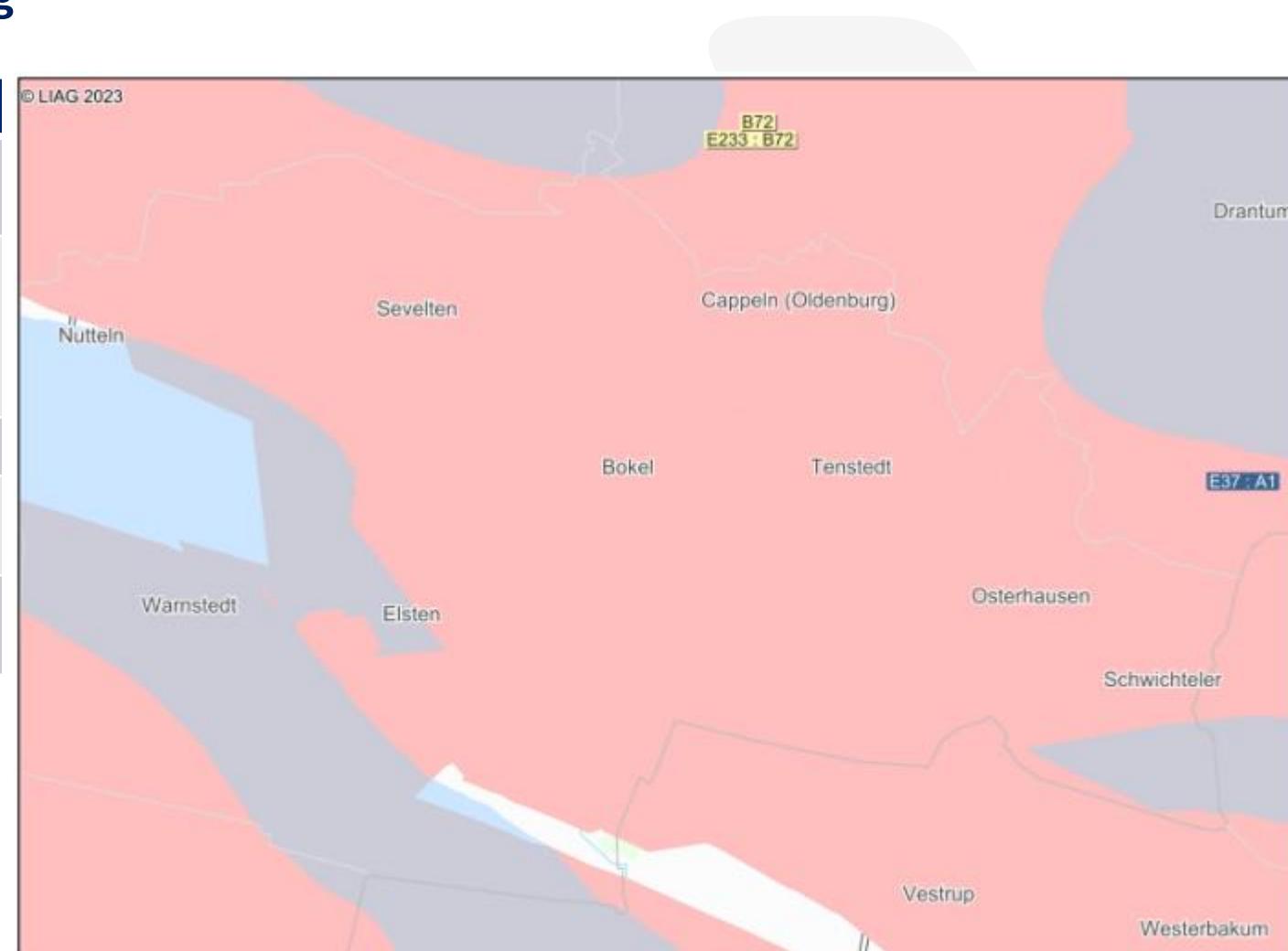


Tiefe Geothermie

Wärmeerzeugung / Stromerzeugung

Geothermietechniken		
Art	Hydrothermale Geothermie	Petrothermische Geothermie
Definition	Vorhandenes, heißen Wasserreservoir (Thermalwasser)	Heißes, trockenes Festgestein ohne ausreichende Wasserzirkulation
Temperatur	60 – 180°C	> 150°C
Durchlässigkeit des Gesteins	Natürlich gegeben	Muss künstlich erzeugt werden
Technologischer Aufwand	Geringer	Höher

- hydrothermisch
- petrothermisch
- hydrothermisch u. petrothermisch
- unbekannt





Oberflächennahe Geothermie

Wärmeerzeugung – Erdwärmesonden Nutzungsbedingungen

- › Einzelmaßnahmen und Detailuntersuchungen müssen von den Grundstückseigentümern eigenverantwortlich übernommen werden!

- Einschränkungsgrund Vorranggebiet Trinkwassergewinnung
- Einschränkungsgrund Gefährdungsbereich durch Bergbau und Kohlenwasserstoff-Lagerstätten-/Speicher
- Keine Einschränkungsgründe bekannt

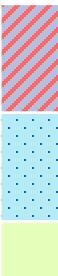




Oberflächennahe Geothermie

Wärmeerzeugung – Erdwärmekollektoren Nutzungsbedingungen

- › Einzelmaßnahmen und Detailuntersuchungen müssen von den Grundstückseigentümern eigenverantwortlich übernommen werden!



Einschränkungsgrund Vorranggebiet
Trinkwassergewinnung



Einschränkungsgrund geringer
Grundwasserflurabstand



Keine Einschränkungsgründe bekannt





Oberflächennahe Geothermie

Wärmeerzeugung – Erdwärmekollektoren Standorteignung

- › Einzelmaßnahmen und Detailuntersuchungen müssen von den Grundstückseigentümern eigenverantwortlich übernommen werden!

Keine Zuordnung möglich

Nicht geeignet

Wenig geeignet – spezifische Wärmeentzugsleistung $< 20 \text{ W/m}^2$

Geeignet – spezifische Wärmeentzugsleistung $20 - 30 \text{ W/m}^2$

Gut Geeignet – spezifische Wärmeentzugsleistung $> 30 \text{ W/m}^2$





Unvermeidbare Abwärmepotenziale

Wärmeerzeugung

**Keine unvermeidbaren (gewerbliche/industrielle)
Abwärmepotentiale bekannt!**



Abwasserwärme

Wärmeerzeugung

- › Nutzung der Restwärme im Abwasser durch Wärmetauscher in Kombination mit einer Wärmepumpe beispielsweise zur Einspeisung in ein Wärmenetz oder zur Quartiersversorgung
- › Durchfluss = 25 l/s → Spreizung = 1 K → Theoretische max. Wärmetauscherleistung = 100 kW

Quelle:
Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute

Abwasserentsorgung in Cappeln	
- Kanalleitungsdimensionen unbekannt	
- Kläranlage ca. 200 m vom Ortsrand Cappeln entfernt	
- Abwärmennutzung mittels Rohrwärmetauscher oder direkt in der Kläranlage muss überprüft werden.	
- Betreiber (OOWV) ermittelt keine Informationen zum Abwärmepotenzial des Abwassers.	
Detailuntersuchung notwendig!	

Potentialschätzung Abwasserwärme Gesamtort	
Einwohnerzahl (Zensus 2022)	8.546 EW
Abwassermenge pro EW (Durchschnitt)	99,43 l/d
Abwärmepotential pro m ³ Abwasser	6,42 kWh/m ³
Jährliche Abwassermenge (Hochgerechnet)	ca. 310.000 m ³ /a
Jahresdurchschnittstemperatur (Schätzung)	ca. 15 °C
Maximale Spreizung (Annahme)	1 Kelvin
Theoretisches Wärmepotential des jährlichen Abwasservolumens (Hochgerechnet)	ca. 1.990 MWh/a

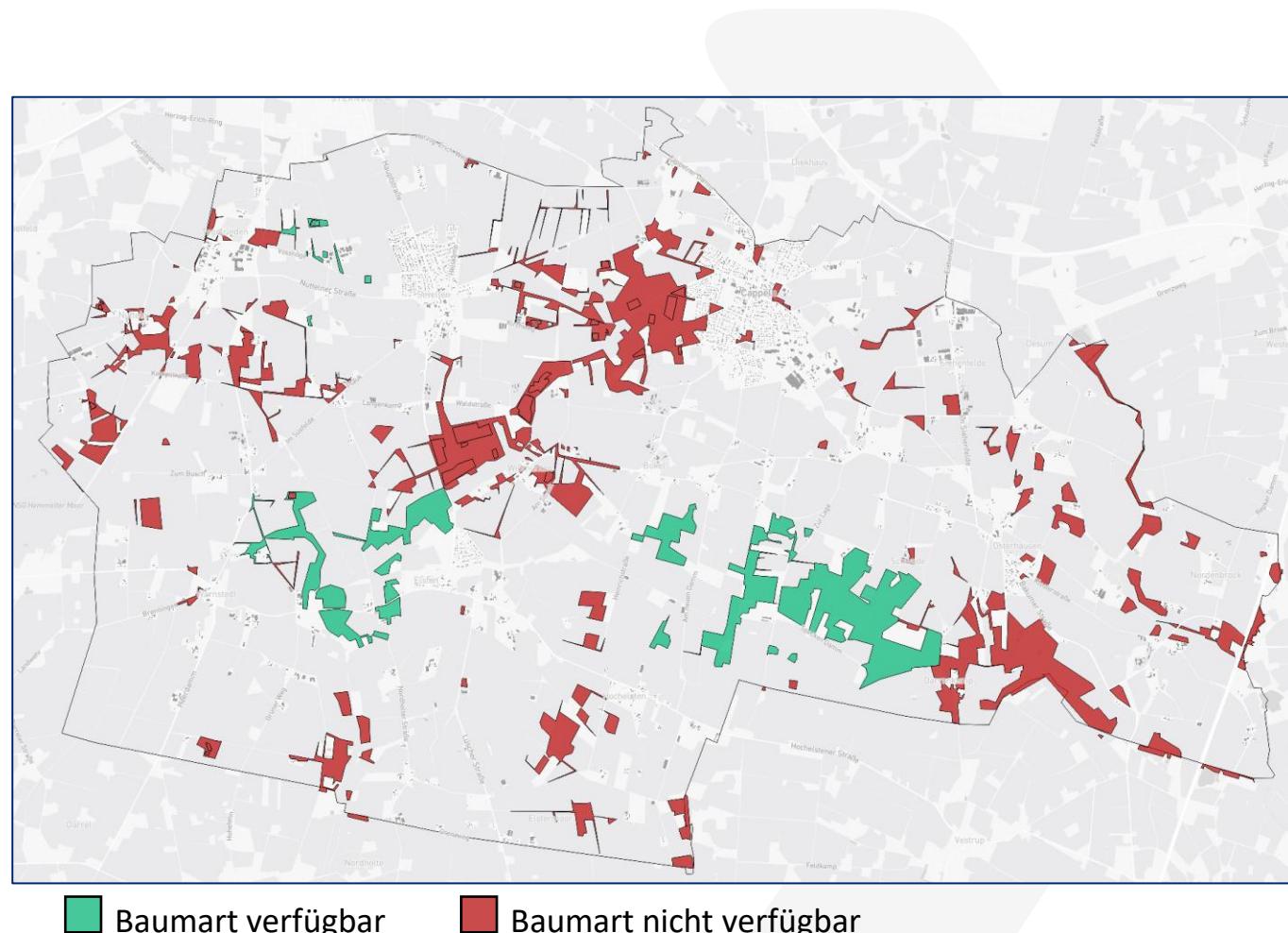


Biomassepotential

Wärmeerzeugung

Grundlage: Gesamter Holzeinschlag bei Basisbewirtschaftung

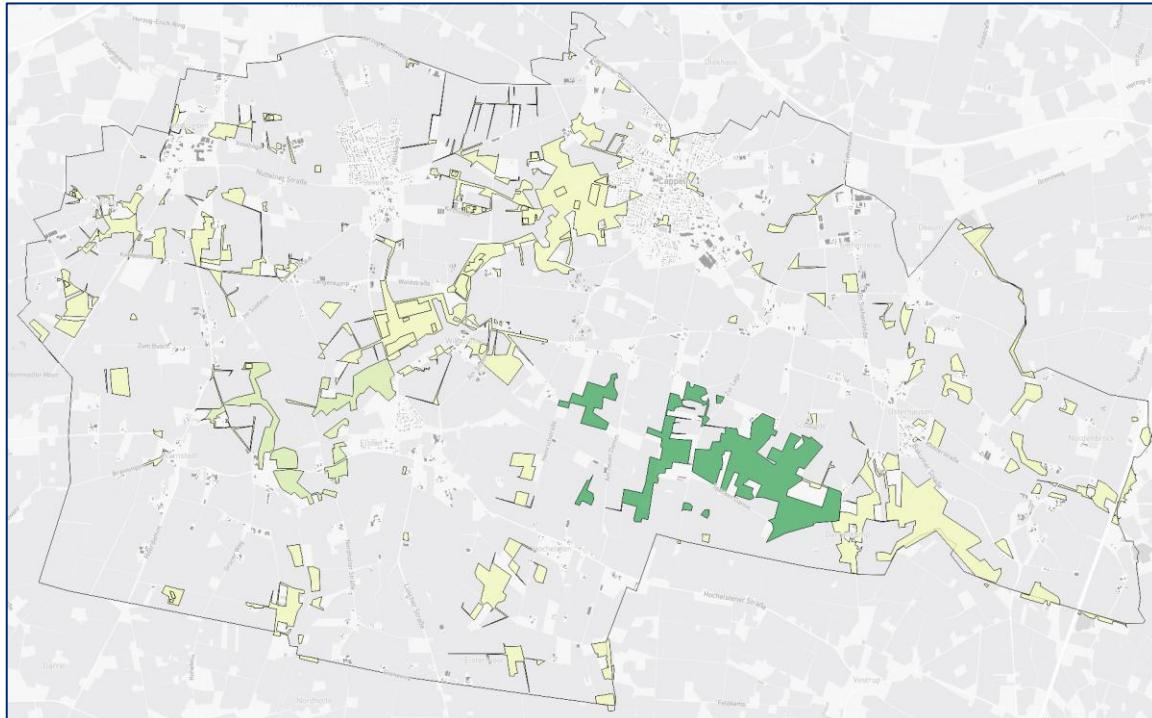
Gemeindestatistik Biomasse Potential	
Holzeinschlag (Durchschnitt)	3,7 m ³ /ha
Energieholzanteil (Durchschnitt)	23,5 %
Energieholzanteil (Hochgerechnet)	0,8 m ³ /ha
Heizwert (Hochgerechnet)	2.143 kWh/m ³
Spezifischer Biomasseertrag (Hochgerechnet)	1.653 kWh/ha
Biomassepotential (Hochgerechnet)	1.415 MWh/a





Biomassepotential

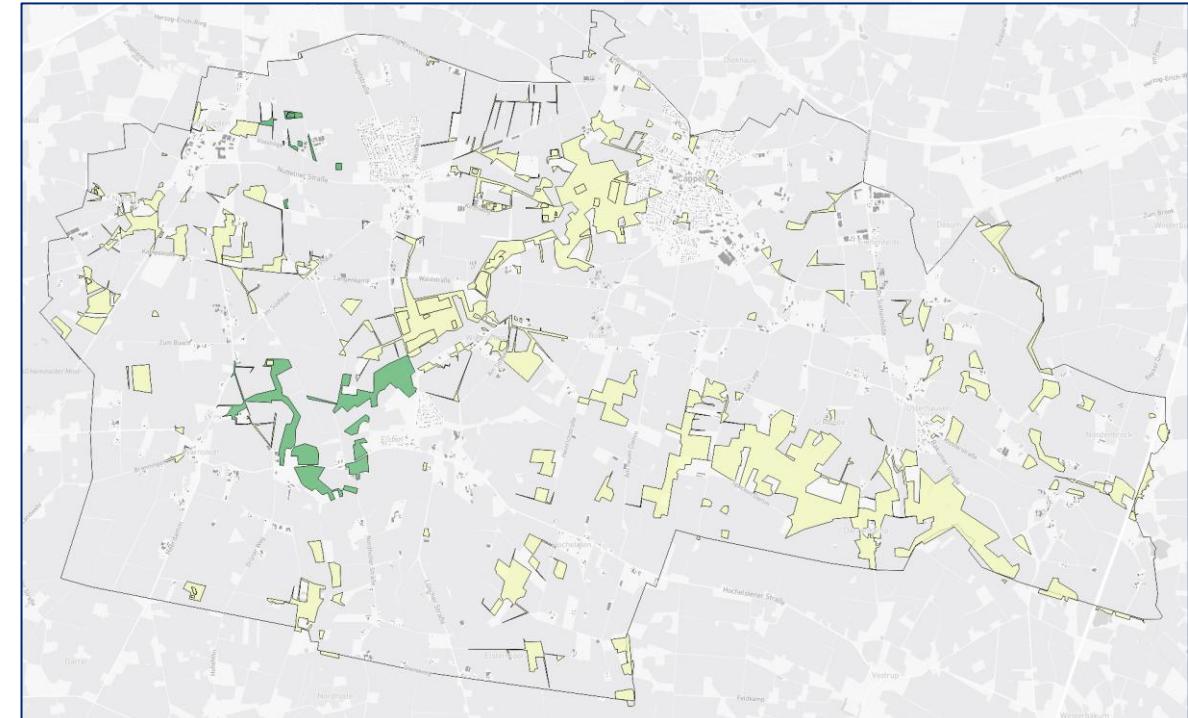
Wärmeerzeugung



0 %

Biomasse aus Laubbäumen

100 %



0 %

Biomasse aus Nadelbäumen

100 %



Photovoltaik

PV-Pflicht Niedersachsen - NKlimaG

Mit dem NKlimaG wurde auch die Solarpflicht in der Bauordnung verankert und ausgeweitet. Somit müssen bei Neubau-, Umbau- und Sanierungsmaßnahmen auf geeigneten Dachflächen und über Parkplätzen Solarenergieanlagen zur Stromerzeugung installiert werden.

Auf Dächern mit einer **Dachfläche von mehr als 50 m²** müssen **mindestens 50% der Dachfläche** mit PV belegt sein. Diese Pflicht gilt für Neubauten sowie bei Aufstockung, Anbau oder Erneuerung der Dachhaut bis zur wasserführenden Schicht. Für **Gewerbegebäude** besteht die Pflicht bereits seit Beginn des **Jahres 2023**, für **Wohngebäude** ab **2025** und für alle weiteren Gebäude ab 2024. **Entscheidend ist der Zeitpunkt des Bauantrags.**

Auf **neuen Parkplätzen ab 25 Plätzen** muss die Parkplatzfläche mit PV überdacht werden. Die Pflicht gilt auch bei einer Erneuerung von **mindestens 50% der Parkplatzfläche**. Ausgenommen sind Parkplätze, die sich unmittelbar entlang öffentlicher Straßen befinden.

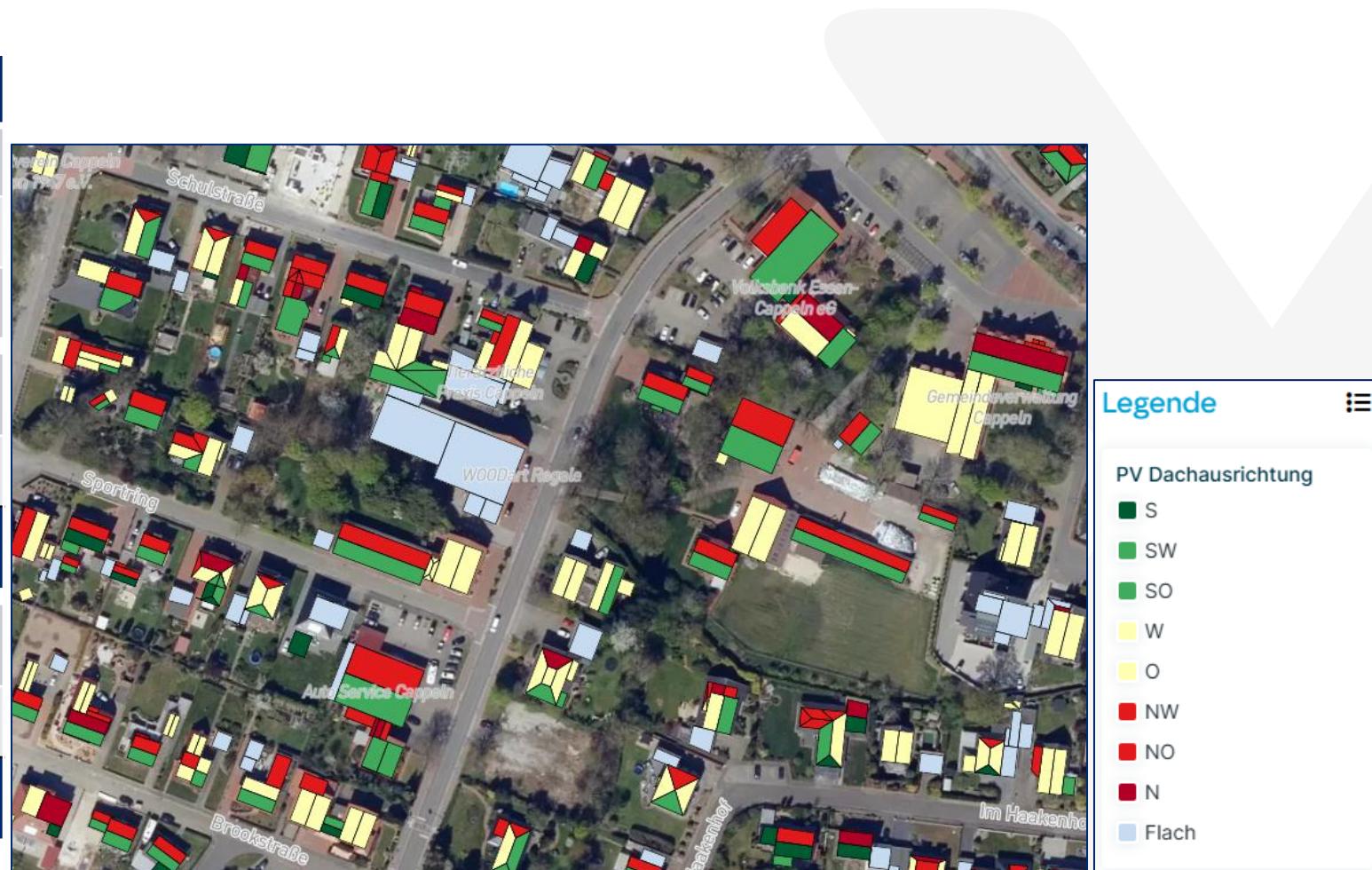
Quellen: <https://www.klimaschutz-niedersachsen.de/Gesetze/NKlimaG.php>



Photovoltaik – Dachflächen INFRA-Wärme

Stromerzeugung

Gemeindestatistik PV-Dach Potential	
Globalstrahlung	1.016 kWh/m ²
Nutzbare Dachfläche Gesamt	845.374 m ²
Volllaststunden	824 h/a
Anlagenleistung Gesamtfläche <i>hochgerechnet</i>	126,6 MWp
Anlagenleistung Bestandsanlagen	13,9 MWp
Anlagenleistung freies Potential <i>hochgerechnet</i>	112,7 MWp
Stromerzeugung Gesamtfläche <i>hochgerechnet</i>	104,3 GWh/a
Stromerzeugung Bestandsanlagen	11,5 GWh/a
Stromerzeugung freies Potential <i>hochgerechnet</i>	92,8 GWh/a



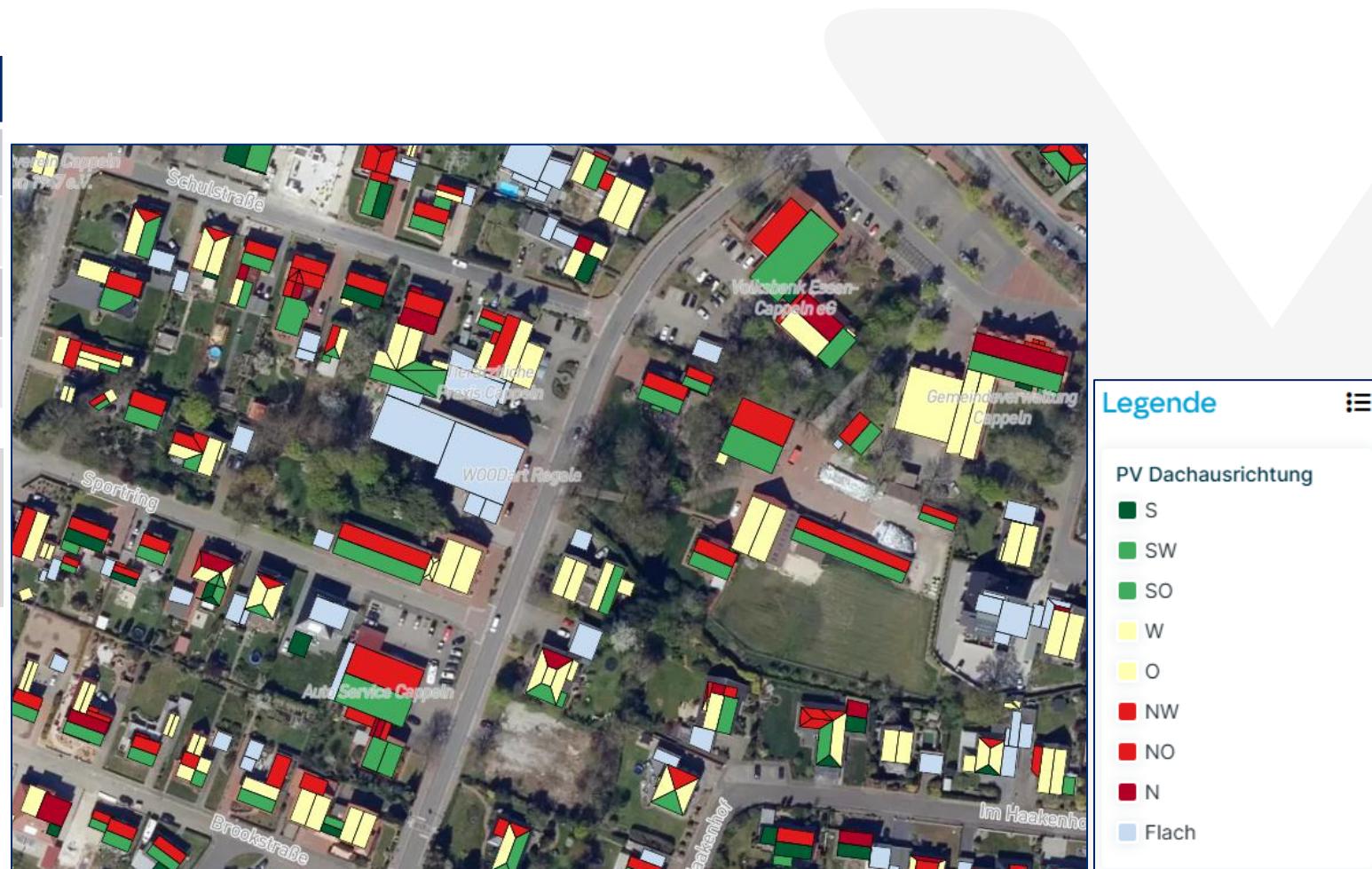


Solarthermie – Dachflächen INFRA-Wärme

Wärmeerzeugung

Gemeindestatistik PV-Dach Potential	
Kollektorfläche Gesamtfläche	211.343 m ²
Volllaststunden	824 h/a
Wärmeleistung Gesamtfläche	105,7 MWp
Wärmeerzeugung Gesamtfläche	87,1 GWh/a

Da durch das Marktstammdatenregister nur Anlagen zur Stromerzeugung erfasst werden, liegen keine Daten zu vorhandenen Solarthermieanlagen vor.





Windenergie – Neuaufstellung des RROP des LK CLP

Stromerzeugung

Ausgangslage: Der Landkreis Cloppenburg richtet seine Windenergieplanung für das RROP auf das Flächenziel 2032 aus.

- 31.12.2027: **3.230 ha** (2,27 % des Kreisgebietes)
- 31.12.2032: **4.179 ha** (2,94 % des Kreisgebietes)

Auszug aus der Restriktionstabelle Windpotentialgebiete	
Kriterium	Abstand
Wohngebiete	800 m
Wohnen im Außenbereich	575 m
Gewerbe- und Industrieflächen	200 m
Naturschutzgebiete / FFH-Gebiete	200 m

Gemeindestatistik zusätzliche Vorranggebiete Windenergie	
Neue Vorranggebiete im Gemeindegebiet Cappeln	287 ha



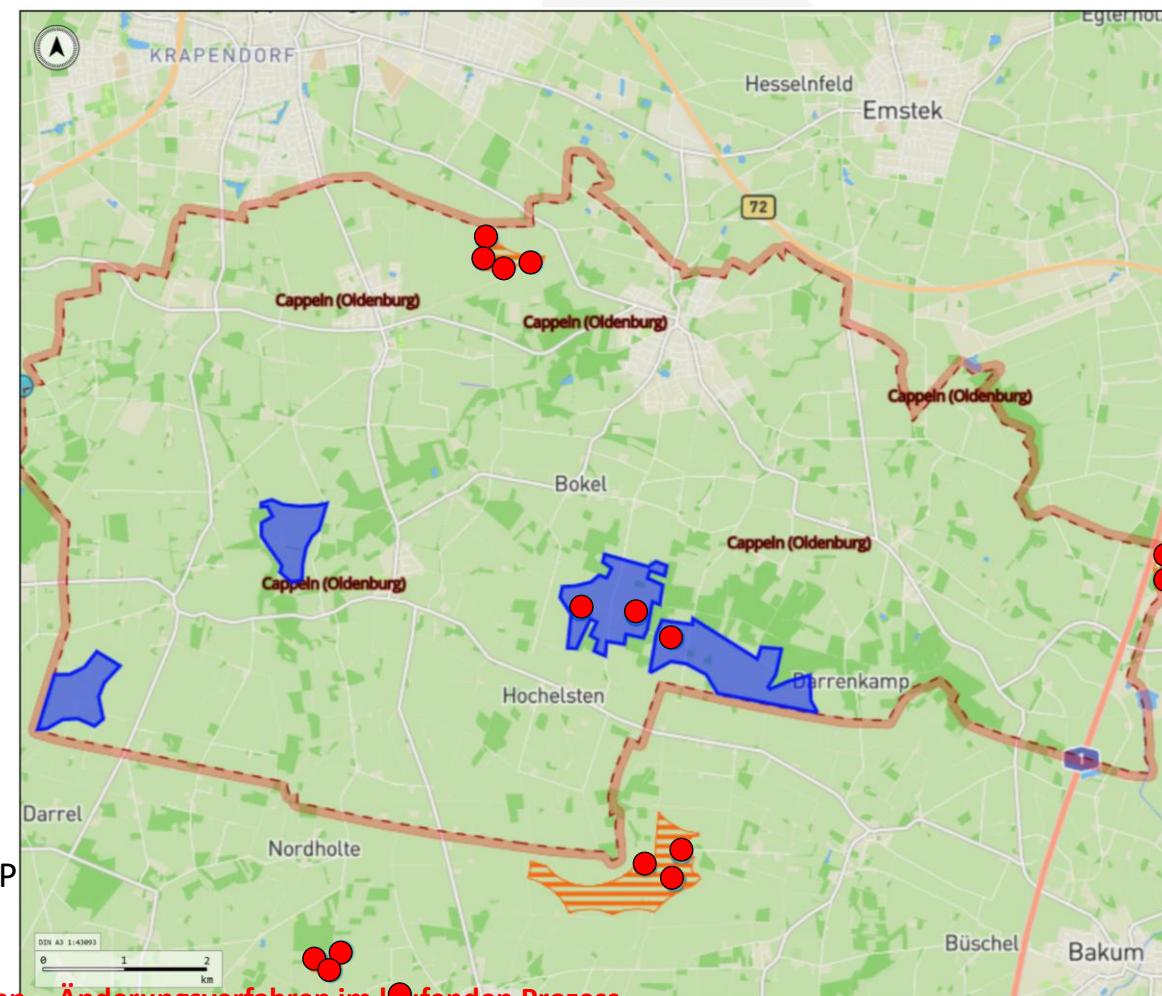
Bestehende Vorranggebiete RROP



Neue Vorranggebiete im 1. Entwurf RROP



WEA in Betrieb/Planung



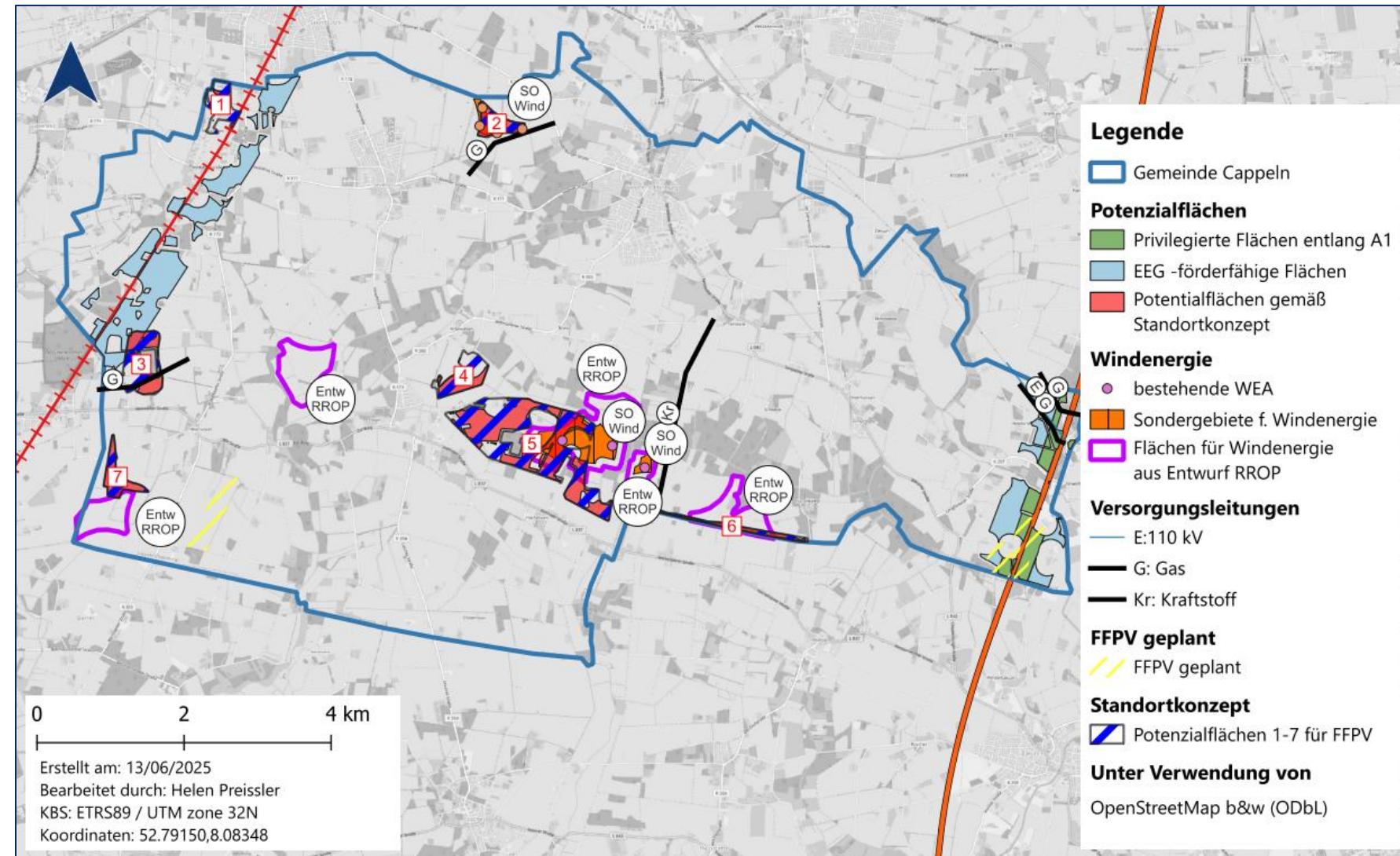


> Photovoltaik – FFPV-Standortkonzept – th. Potenzial

Stromerzeugung

Freies FFPV-Potenzial
*gemäß Standortkonzept,
Bestandsanlagen und
MaxSolar-Analyse*

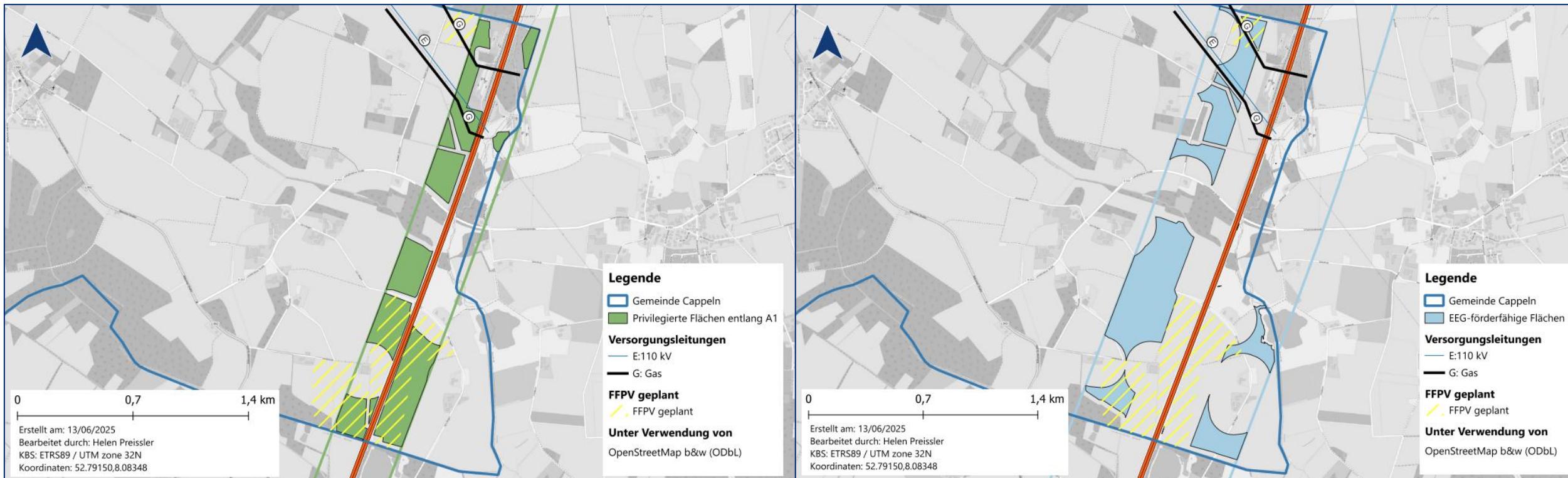
Nr. 1	7 ha
Nr. 2	-
Nr. 3	13 ha
Nr. 4	12 ha
Nr. 5	45 ha
Nr. 6	-
Nr. 7	13 ha
Privilegiert A1	9 ha
Gesamt:	99 ha





Photovoltaik – FFPV-Standortkonzept

Stromerzeugung



Freie privilegierte Flächen laut Standortkonzept nach Abzug bestehender Planungen: ca. 9 ha



3) Zielszenario

DARSTELLUNG DES ZIELSZENARIOS NACH § 17 WPG

- › Ab 2040 kein Einsatz fossiler Brennstoffe in der Wärmeversorgung
 - **Aufzeigen des Weges, den zukünftigen Wärmebedarf klimaneutral mit erneuerbaren Energien zu decken**
- › Berücksichtigung der Potenziale gemäß § 17 WPG zur klimaneutralen Wärmeversorgung sowie Entwicklung konkreter Zukunftsszenarien
- › Maßnahmen und notwendige Anpassungen zur Erreichung des Zielszenarios
- › Darstellung der möglichen zukünftigen Versorgungsstruktur (räumliche Abgrenzung; potenzielle Netzlängen und zu versorgende Wärmemengen; Einbindung kommunaler Entwicklungsziele; Mögliche Maßnahmen)



Einteilung in Wärmeversorgungsgebiete

INHALTE NACH § 18 WPG

Wärmeplan wird die nach § 18 getroffene Einteilung der Grundstücke und Baublöcke in die verschiedenen Kategorien von voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebieten für die in § 18 Absatz 3 genannten Betrachtungszeitpunkte, das heißt die Jahre 2030, 2035 und 2040, jeweils kartografisch und textlich dargestellt.

Zentrale Wärmeversorgung

Wärmeversorgung erfolgt überwiegend über ein zentrales Wärmenetz. Es wird unterschieden zwischen Wärmenetzneubaugebiet oder Wärmenetzverdichtungsgebiet

Dezentrale Wärmeversorgung

Gebiete, die sich aufgrund zu geringer Wärmedichten nicht für eine zentrale Versorgung eignen, werden als dezentrale Wärmeversorgungsgebiete ausgewiesen. Jedes Haus wird eigenständig mit perspektivisch regenerativer Wärme (u.a. Wärmepumpe, Biomasse) versorgt.

Wasserstoffeignungsgebiet

Gebiet, in dem die Nutzung von Wasserstoff als Energieträger für die Wärmeversorgung geprüft und als geeignet befunden wurde. Gebiete müssen bestimmte technische und infrastrukturelle Voraussetzungen erfüllen, um eine zuverlässige Wasserstoffversorgung sicherzustellen.

Prüfgebiet

Gebiet, in dem zwei Versorgungstechnologien als gleich wahrscheinlich bewertet werden können.



Datengrundlage: Vollkostenvergleich

Beispiel Einfamilienhaus

Kostensatz [netto]		Beispielrechnung	
Wärmenetzanschluss			
Arbeitspreis (MaxSolar-Fernwärmeprojekte)	9,0 Cent/kWh _{th}	Gebäude	Einfamilienhaus
Grundpreis (MaxSolar-Fernwärmeprojekte)	650 €/Jahr	Wohnfläche	116 m ²
Investitionskosten (inkl. einmalige Umbaumaßnahmen) (MaxSolar-Fernwärmeprojekte)	ca. 31.000 €	Baualtersklasse	1984 - 1994
Lebensdauer	50 Jahre	Wärmebedarf	20,5 MWh/a
Wärmepumpe		Wärmeleistung	10 kW
Jahresarbeitszahl (realistisch)	2,6 kWh _{th} /kWh _{el}	Energieeffizienzklasse (nach GEG)	F
Investitionskosten (inkl. einmalige Umbaumaßnahmen)	ca. 33.000 €		
Lebensdauer	18 Jahre		
Stromkosten (Heizstromtarif)	20,56 Cent/kWh _{el}		

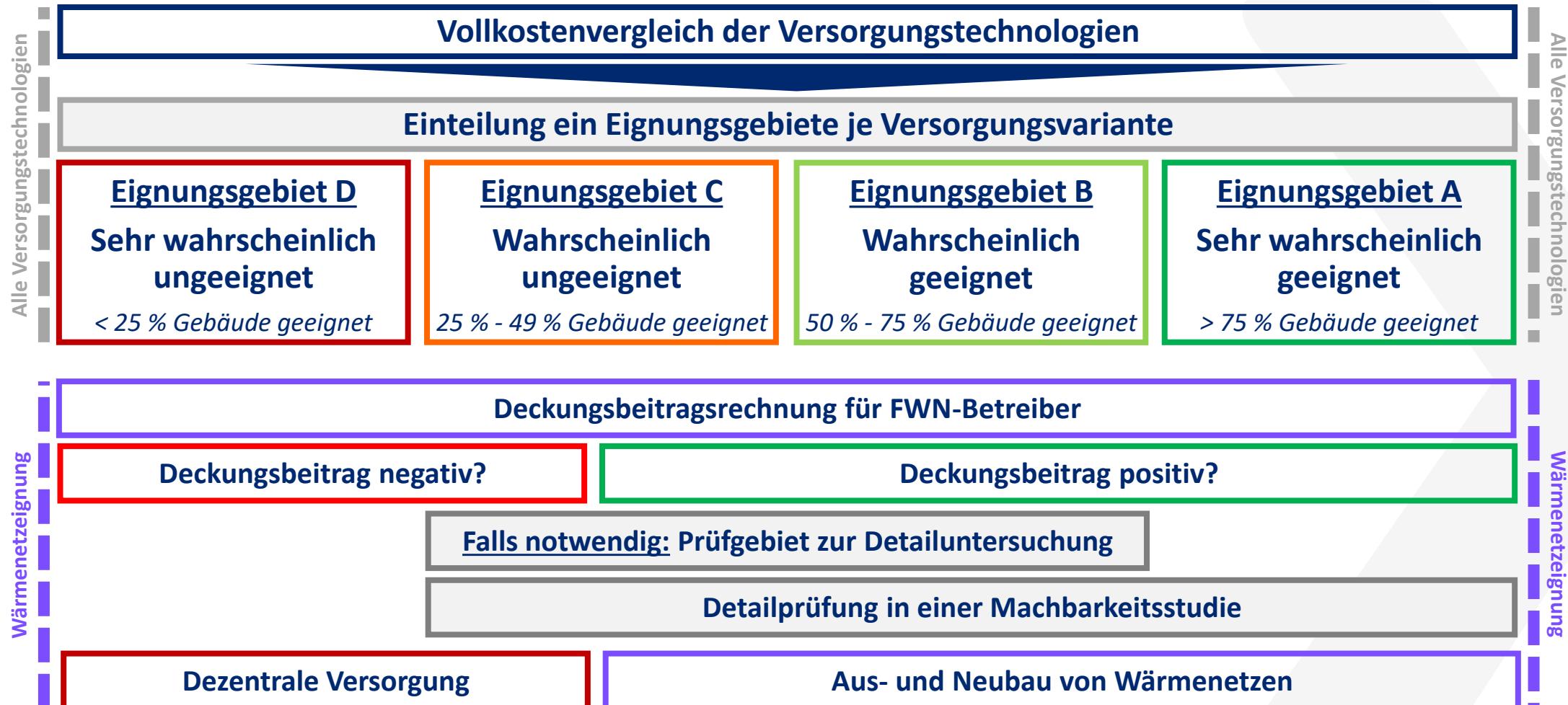
Laut dem Gasnetzbetreiber EWE Netz GmbH, wird ein synthetischer Brennstoff wie Wasserstoff oder Biomethan in der kommunalen Wärmeversorgung für Cappeln keine Rolle spielen.

Vollkostenvergleich im Zieljahr 2040 [netto]		
Erdgaskessel <small>Quellen: KWW, INFRA Wärme, MaxSolar</small>	5.786 €/a	Keine Perspektive
Synthetischer Brennstoffkessel <small>Quellen: KWW, INFRA Wärme, MaxSolar</small>	6.135 €/a	Keine Perspektive
Biomassekessel <small>Quellen: KWW, INFRA Wärme, MaxSolar</small>	5.911 €/a	Überall verfügbar
Wärmepumpe <small>Quellen: KWW, INFRA Wärme, MaxSolar</small>	5.280 €/a	Überall verfügbar
Wärmenetzanschluss <small>Quellen: MaxSolar</small>	4.868 €/a	Nicht Überall verfügbar



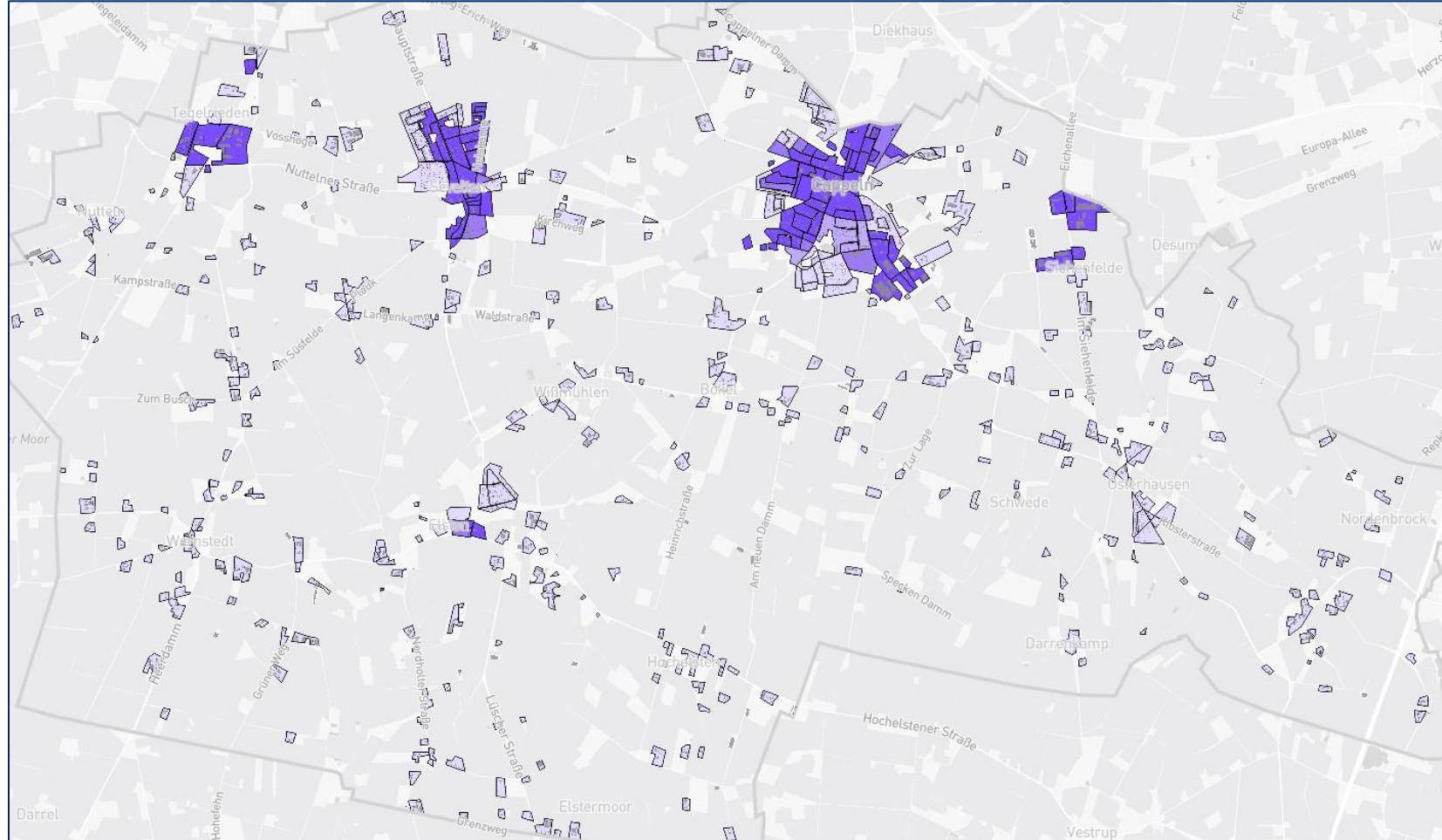
Einteilung in Eignungsgebiete

Versorgungsbeurteilung





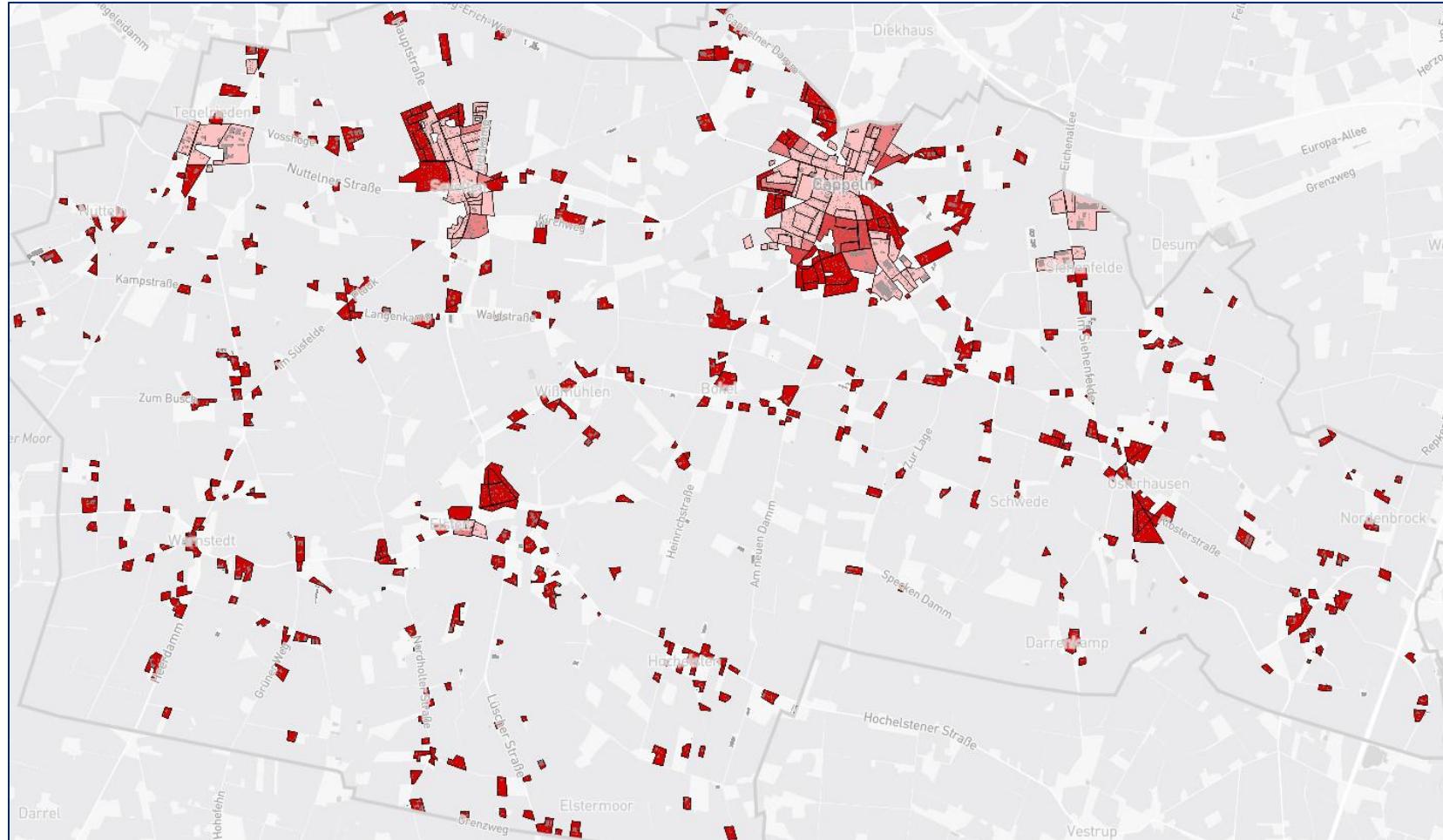
Zielszenario – Eignung Wärmenetz



- Unbestimmt
- Eignungsgebiet D:**
Sehr wahrscheinlich ungeeignet
- Eignungsgebiet C:**
Wahrscheinlich ungeeignet
- Eignungsgebiet B:**
Wahrscheinlich geeignet
- Eignungsgebiet A:**
Sehr wahrscheinlich geeignet



X Zielszenario – Eignung Dezentrale Versorgung



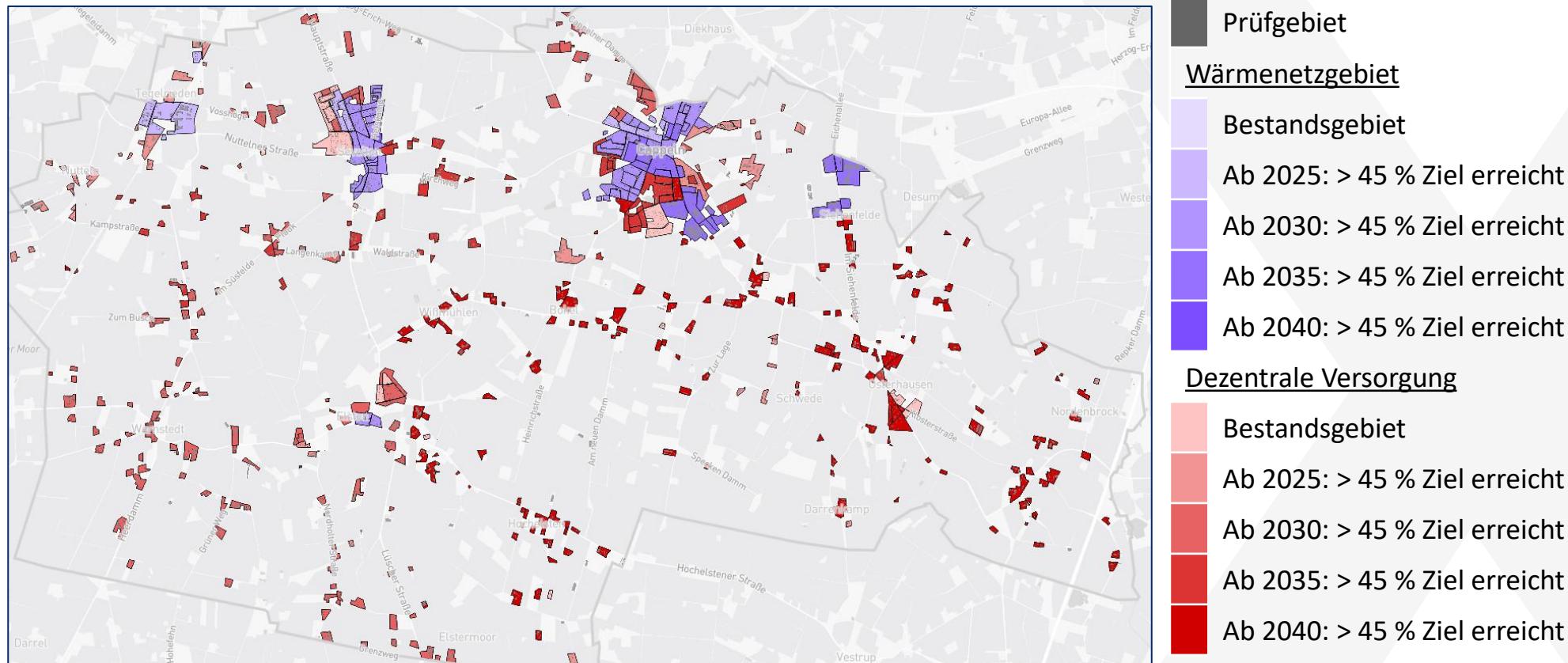
Unbestimmt
Eignungsgebiet D:
Sehr wahrscheinlich ungeeignet
Eignungsgebiet C:
Wahrscheinlich ungeeignet
Eignungsgebiet B:
Wahrscheinlich geeignet
Eignungsgebiet A:
Sehr wahrscheinlich geeignet

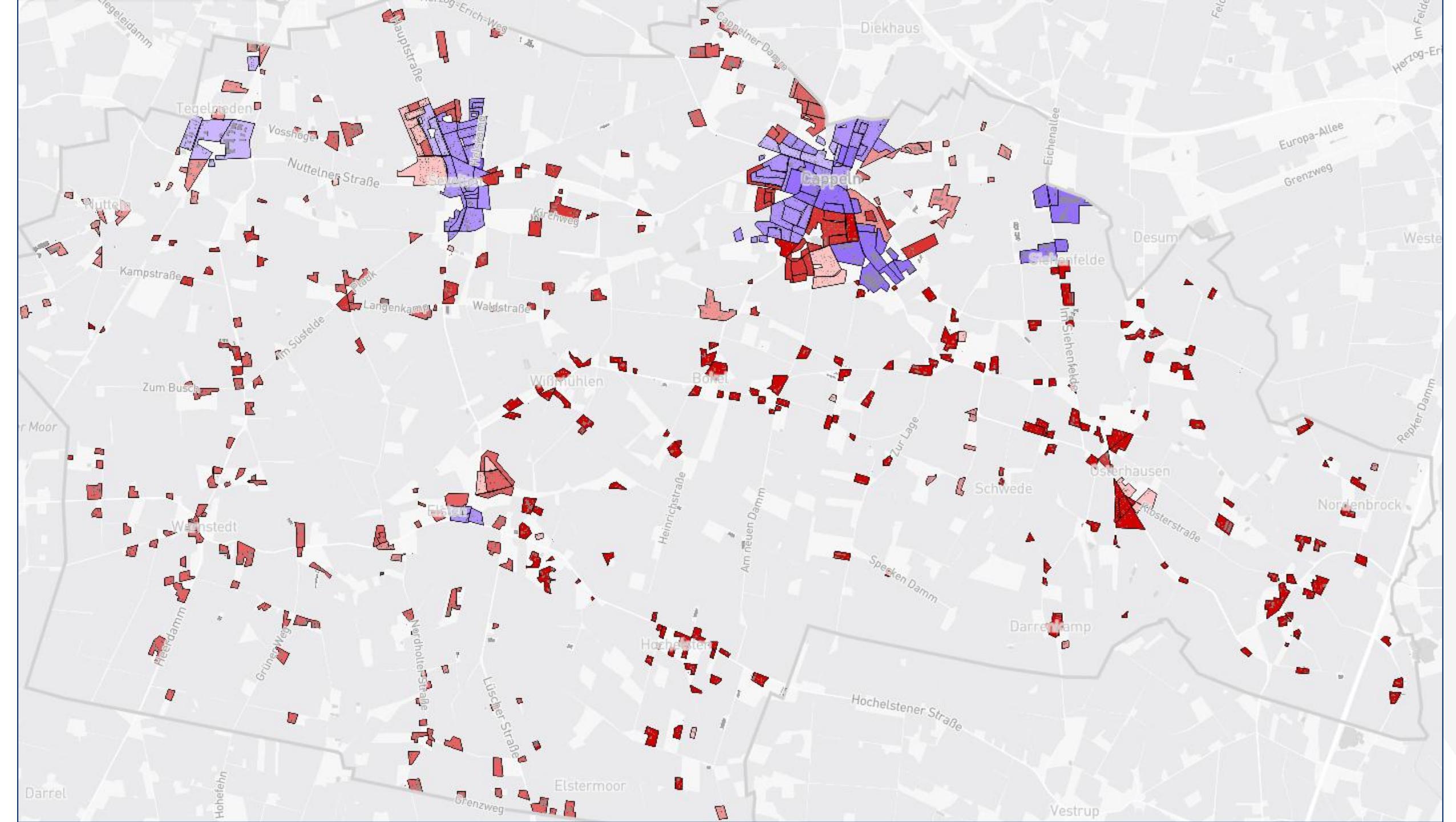


Zielszenario – Voraussichtliche Wärmeversorgung

Achtung:

- › Die Einteilung in 5 Jahresabschnitte stellt **nicht** den optimalen Zeitpunkt der Umrüstung auf die Zieltechnologie dar!
- › **Richtig:** Die Einteilung zeigt, zu welchem statistischen Zeitpunkt, **min. 45 %** der Gebäude bereits die Zieltechnologie erreicht haben sollten!
- › **Ziel:** Die jeweilige Zieltechnologie sollte zum nächstmöglichen Zeitpunkt angestrebt werden.





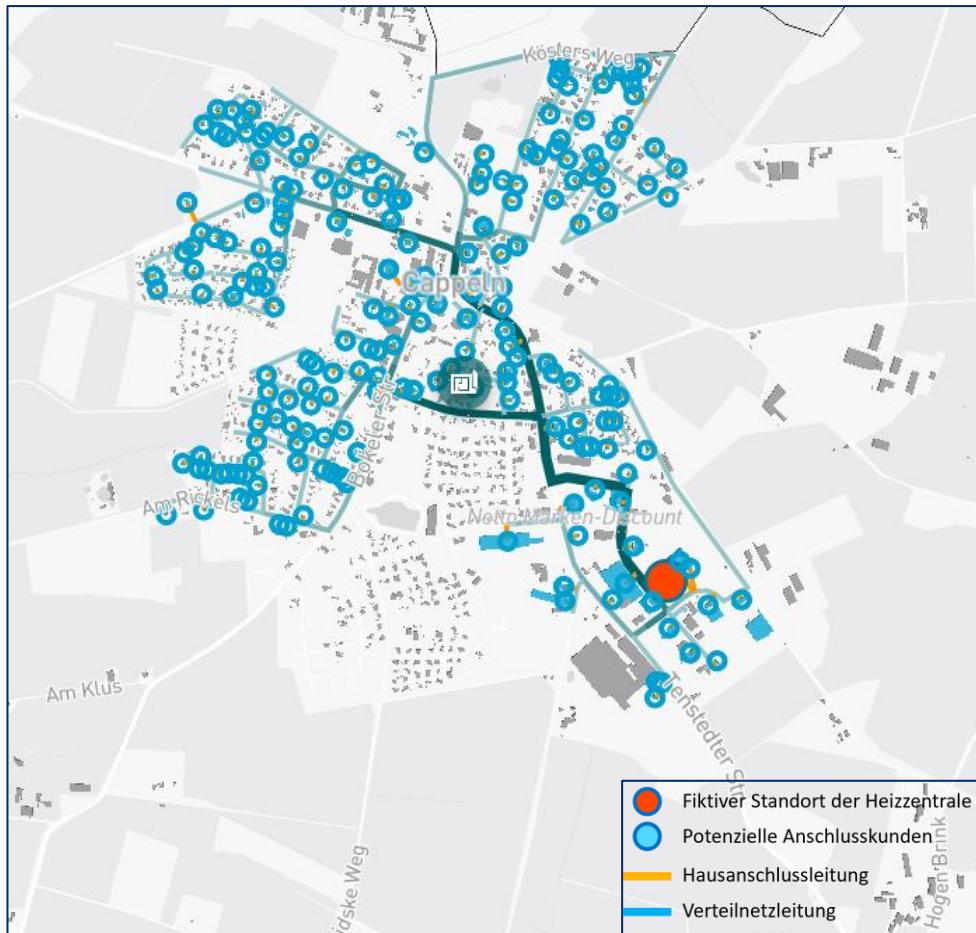


Zielszenario – Voraussichtliche Wärmeversorgung





Kurzanalyse Cappeln – Wärmenetz



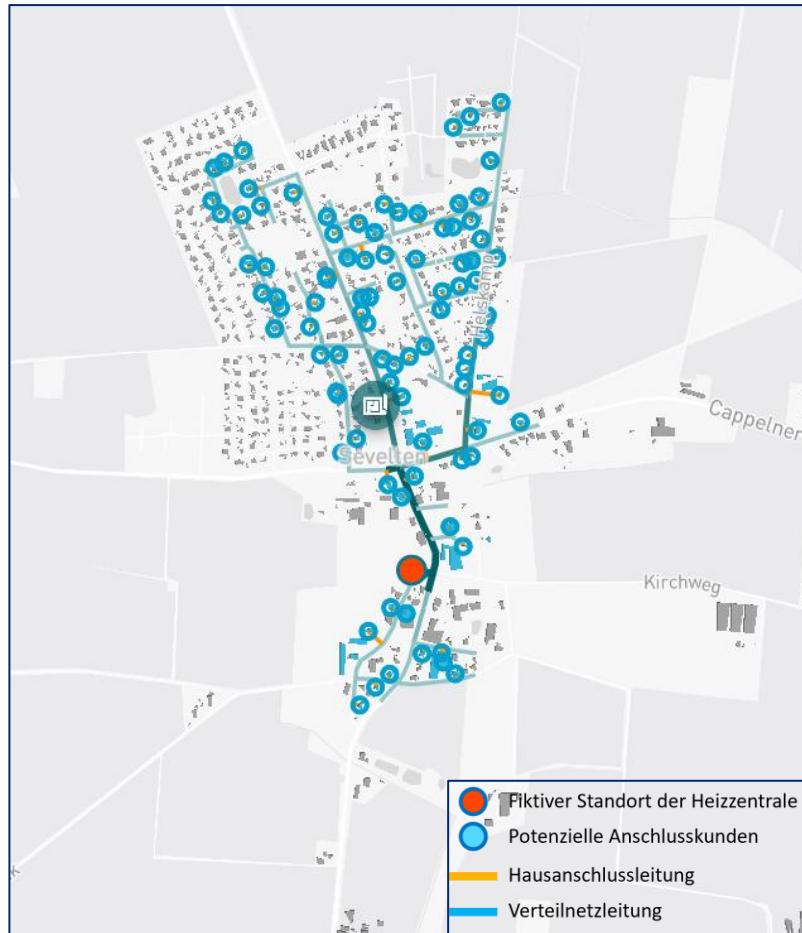
Technische Daten zum Wärmenetz		
	Minimale Ausbaustufe	Maximale Ausbaustufe
Anschlussquote	40%	100%
Anschlüsse	348	834
Verteilnetzlänge	16,86 km	16,86 km
Hausanschlusslänge	5,48 km	13,48 km
Wärmebedarf	10,14 GWh/a	22,74 GWh/a
Leistungsbedarf	2,42 MW	5,58 MW



Das Schaubild dient ausschließlich der Veranschaulichung eines theoretischen Netzes.



Kurzanalyse Sevelten – Wärmenetz



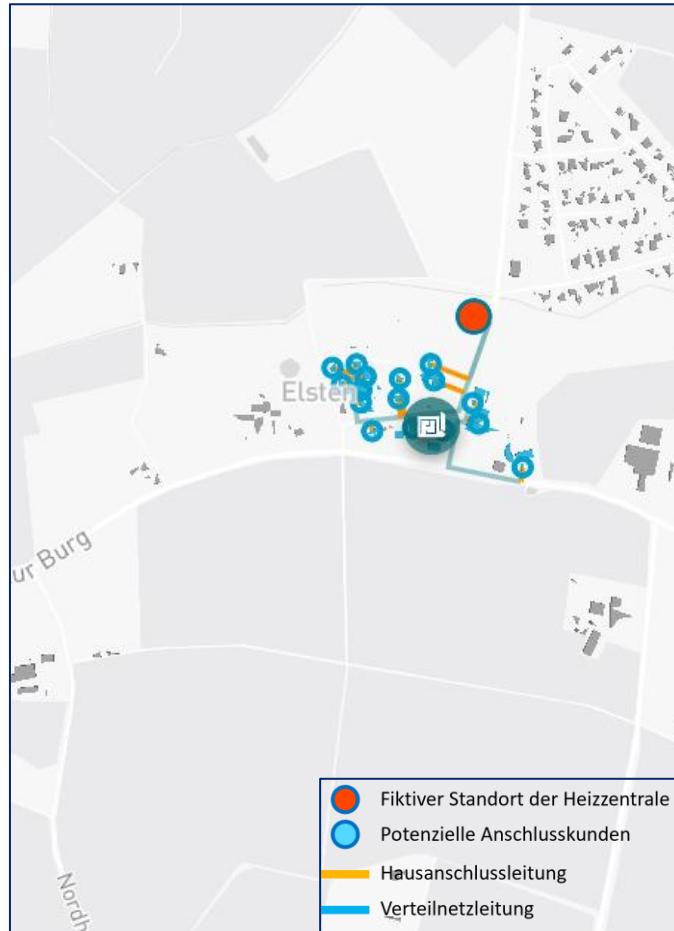
Technische Daten zum Wärmenetz		
	Minimale Ausbaustufe	Maximale Ausbaustufe
Anschlussquote	50%	100%
Anschlüsse	195	371
Verteilnetzlänge	6,58 km	6,58 km
Hausanschlusslänge	2,85 km	5,60 km
Wärmebedarf	4,22 GWh/a	7,86 GWh/a
Leistungsbedarf	1,05 MW	1,96 MW



Das Schaubild dient ausschließlich der Veranschaulichung eines theoretischen Netzes.

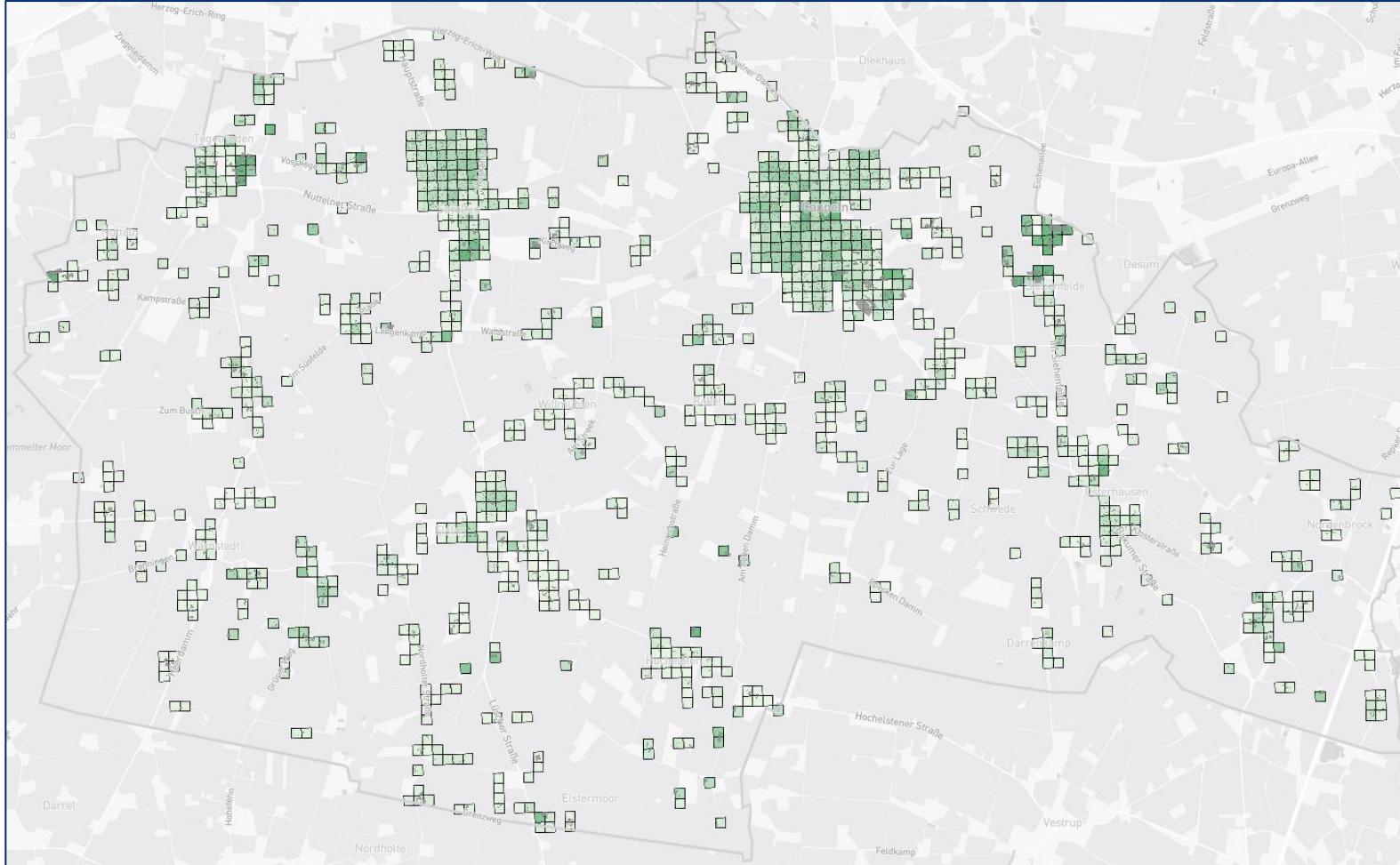


Kurzanalyse Elsten – Wärmennetz





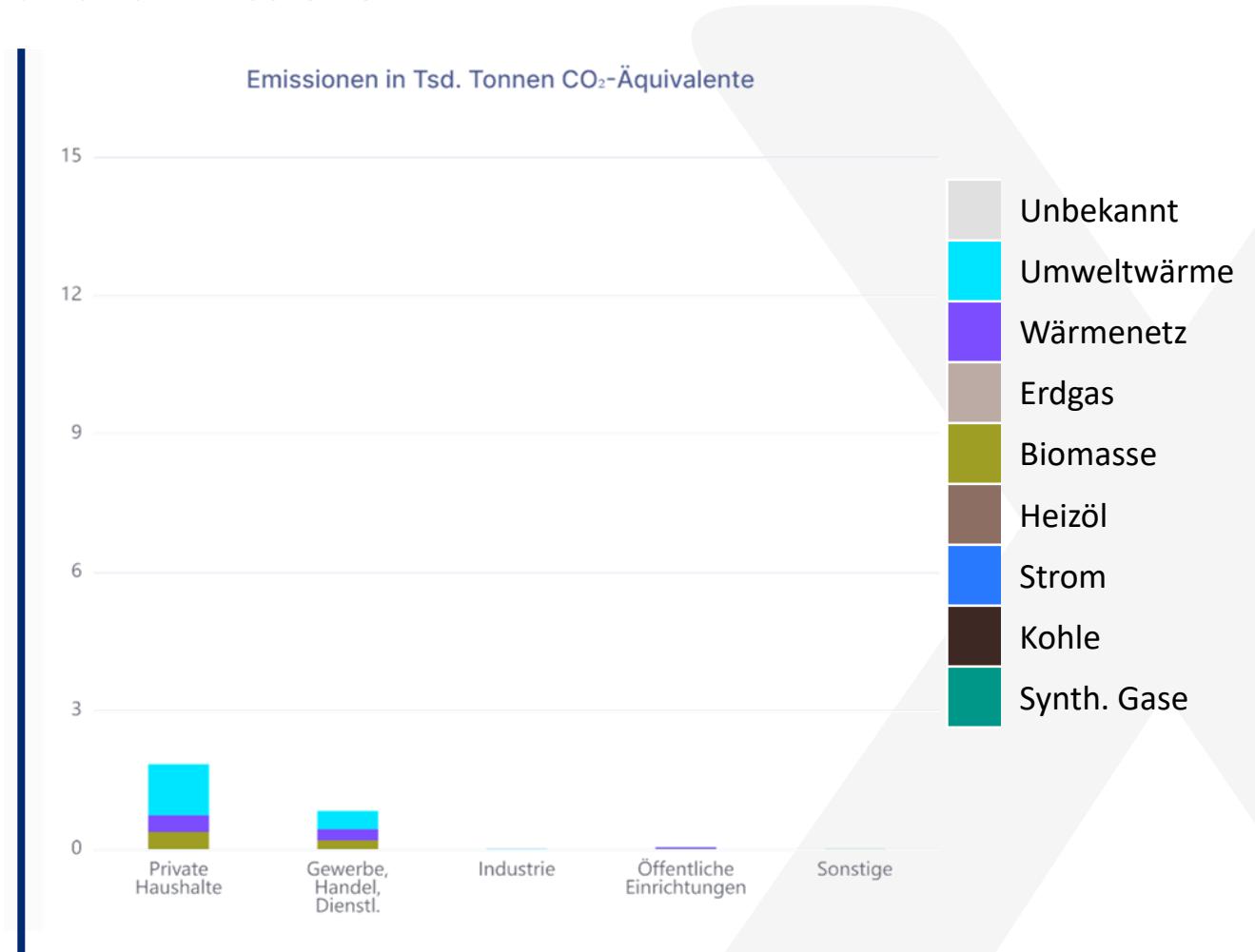
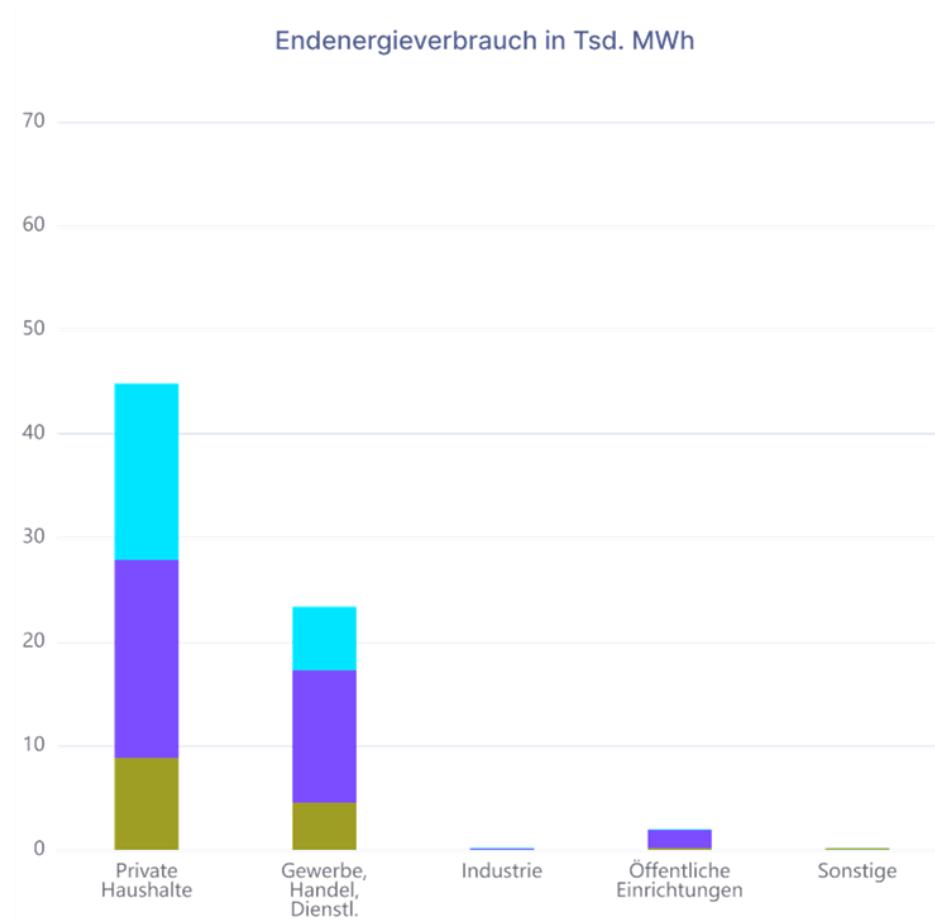
Zielszenario – Emissionseinsparung





Zielszenario – Energie- und Treibhausgasbilanz

Gesamtübersicht – Endenergieverbrauch und Emissionen

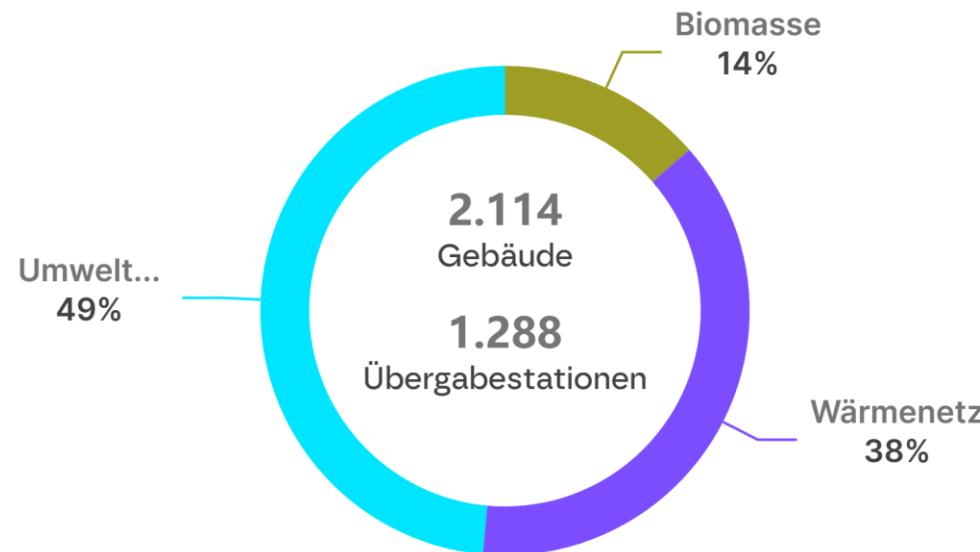




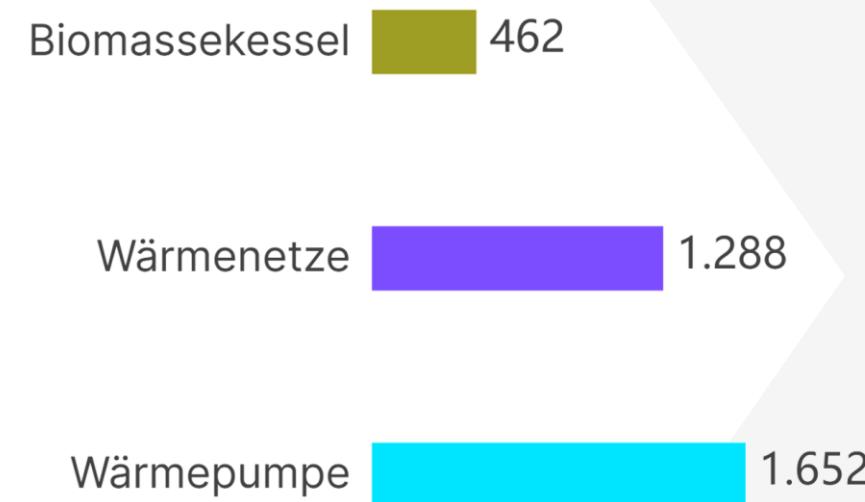
Zielszenario – Energie- und Treibhausgasbilanz

Gesamtübersicht – Gebäude nach Energieträger bzw. Wärmeerzeuger

Gebäude nach Energieträger



Gebäude nach Wärmeerzeuger

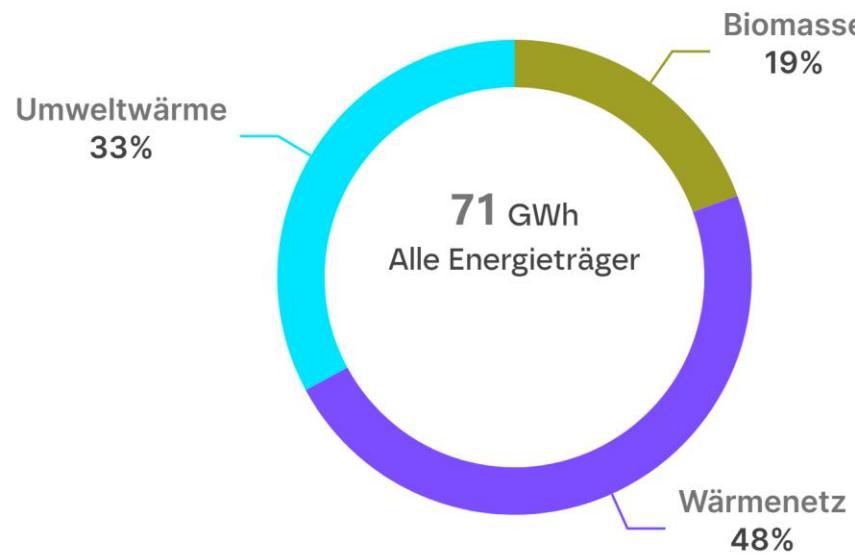




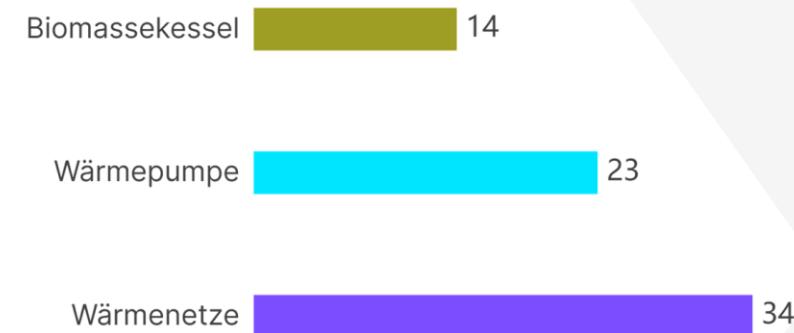
Zielszenario – Energie- und Treibhausgasbilanz

Gesamtübersicht – Endenergieverbrauch nach Energieträger bzw. Wärmeerzeuger

Endenergieverbrauch nach Energieträger



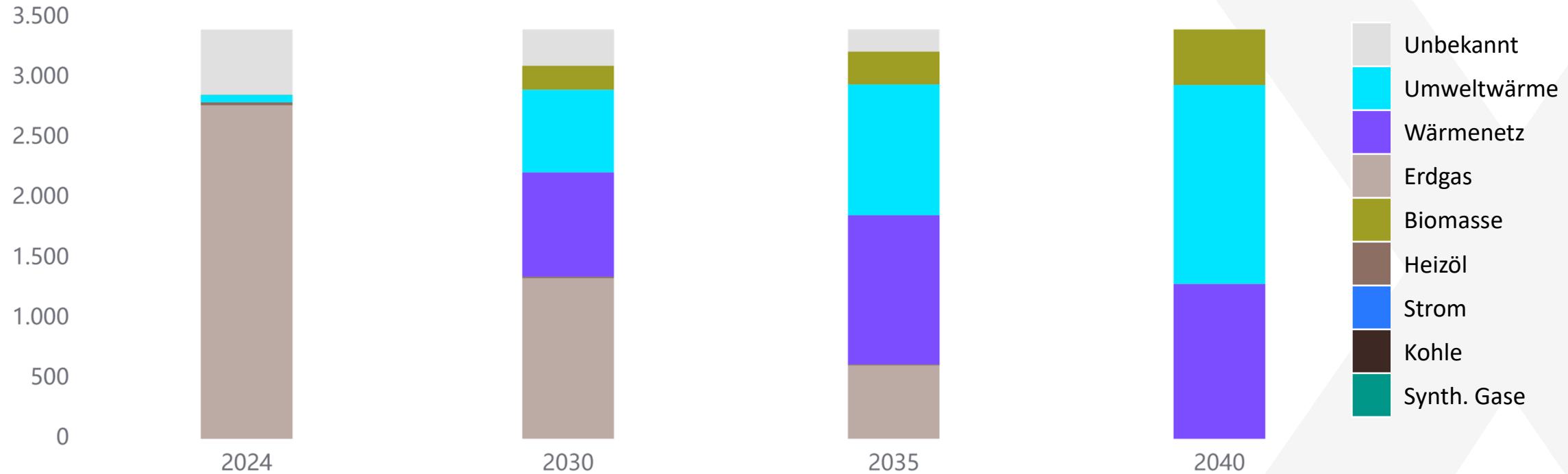
Endenergieverbrauch nach Wärmeerzeuger in GWh





Zielszenario – Energie- und Treibhausgasbilanz

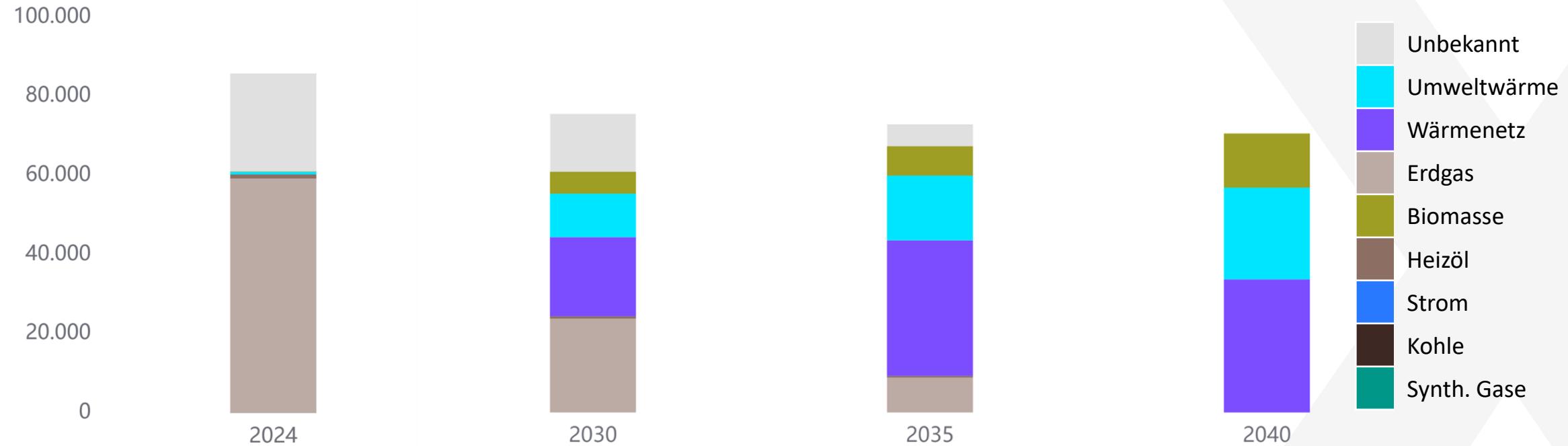
Zeitliche Auswertung – Gebäude nach Heiztechnologie





Zielszenario – Energie- und Treibhausgasbilanz

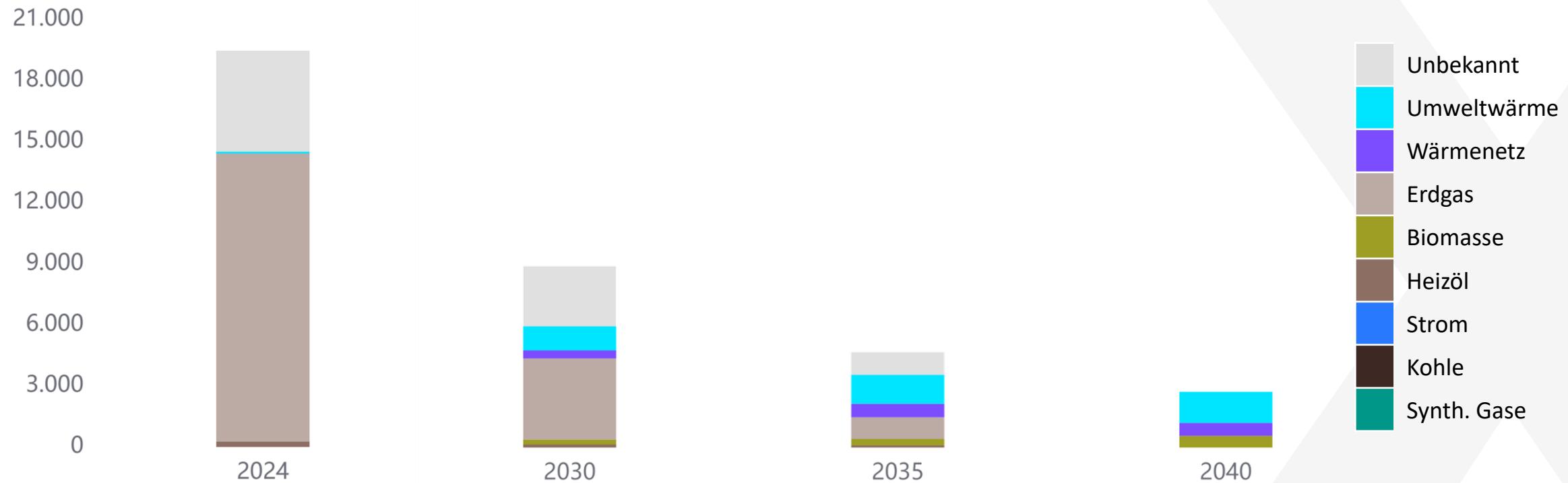
Zeitliche Auswertung – Endenergie nach Heiztechnologie [MWh]





Zielszenario – Energie- und Treibhausgasbilanz

Zeitliche Auswertung – Emissionen nach Heiztechnologie [t_{CO₂}]





Umsetzungsstrategie & Maßnahmen

NACH § 20 WPG 1

1. Schritte, die für die Umsetzung einer Maßnahme erforderlich sind
2. Zeitpunkt, zu dem die Umsetzung der Maßnahme abgeschlossen sein soll
3. Kosten, die mit der Planung und Umsetzung der Maßnahme verbunden sind
4. Akteur, der die Kosten übernimmt
5. Positive Auswirkungen der Maßnahmen auf die Erreichung des Zielszenarios

i

- › Wärmewendestrategie bildet das Kernstück der Kommunalen Wärmeplanung
- › Transformationspfad vom ermittelten Ist-Zustand hin zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung
- › Definiert die entscheidenden Schritte, die zeitnah umgesetzt werden müssen, um das Ziel im vorgesehenen Zeitraum zu erreichen
- › Konkretisierte Handlungsempfehlungen und Maßnahmen mit Zeitplan



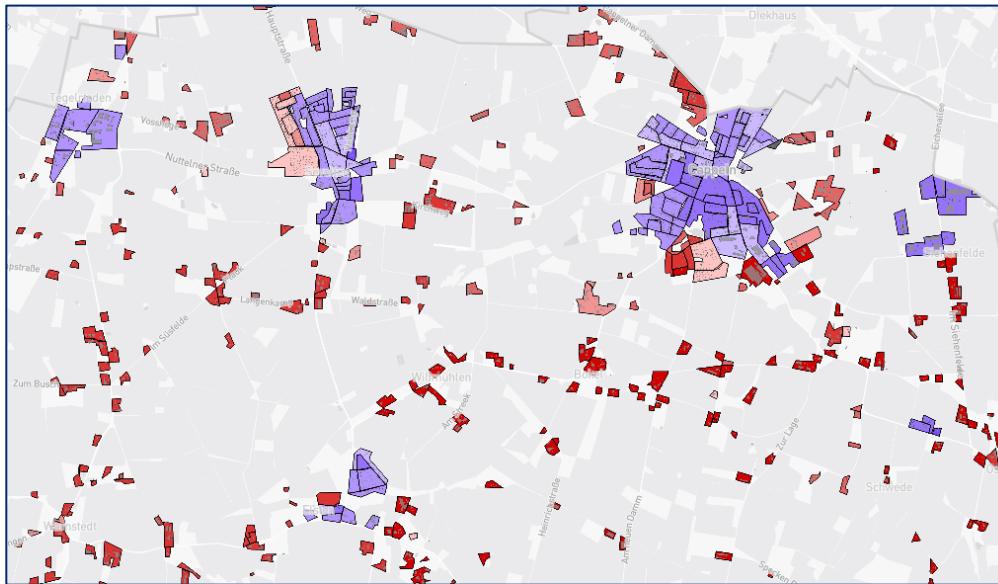
Maßnahmen & Umsetzungsstrategie

Cappeln

Nr.	#01	Maßnahme			
Bezeichnung:		Machbarkeitsstudie nach BEW-Modul 1			
Maßnahmentyp:		Strategisch	Priorität:	Hoch	
Bereich:		Wärmenetz	Dauer:	6 – 12 Monate	

Nr.	#02	Maßnahme			
Bezeichnung:		Interessensabfrage Fernwärmeanschluss			
Maßnahmentyp:		Strategisch	Priorität:	Hoch	
Bereich:		Wärmenetz	Dauer:	1 – 3 Monate	

Nr.	#36	Maßnahme			
Bezeichnung:		Machbarkeitsprüfung zur technischen/wirtschaftlichen Nutzung von Abwasserwärme			
Maßnahmentyp:		Strategisch	Priorität:	Mittel	
Bereich:		Potenzial-nutzung	Dauer:	1 – 3 Monate	



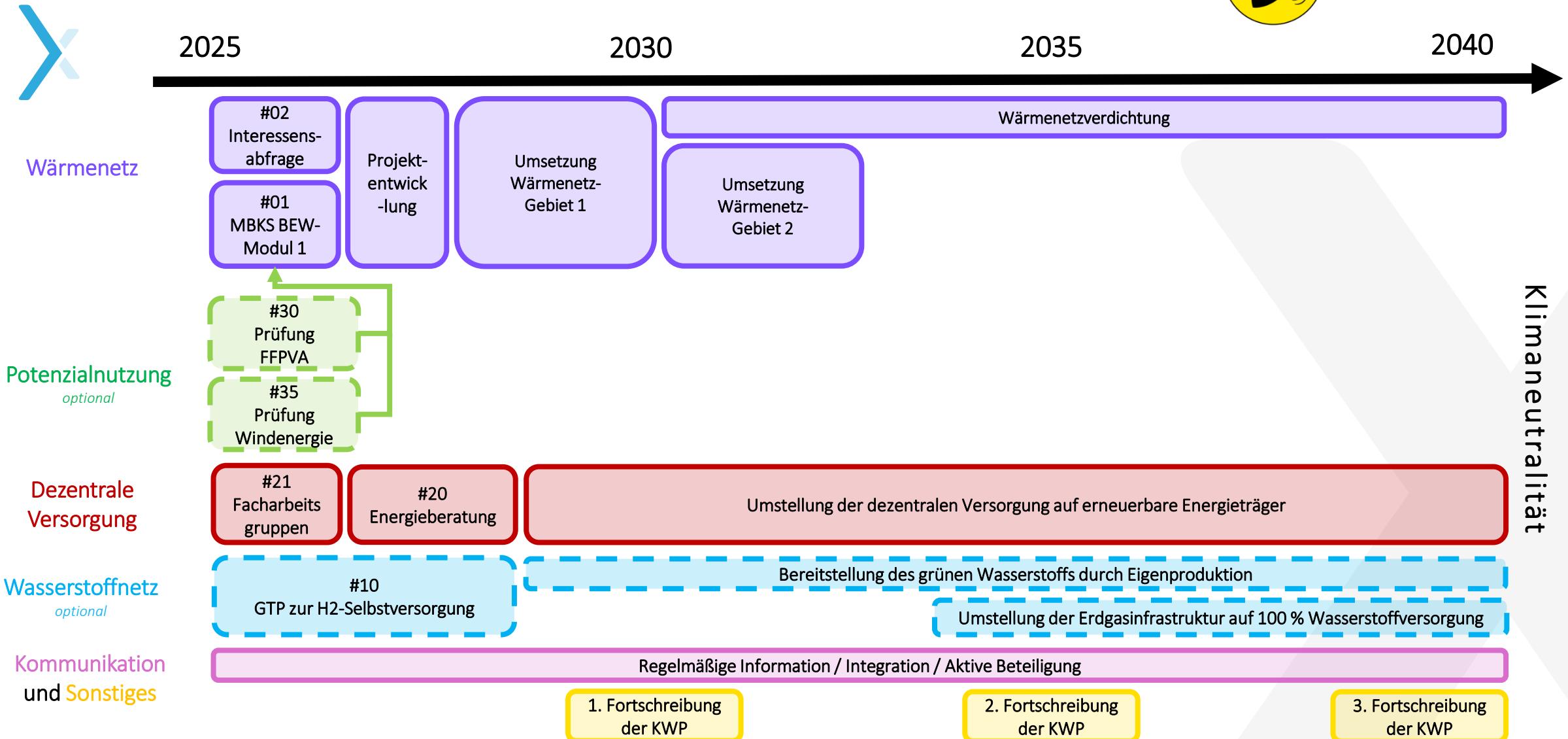
Nr.	#20	Maßnahme			
Bezeichnung:		Informationsveranstaltung / Energieberatung zu dezentralen Heiztechnologien			
Maßnahmentyp:		Informativ	Priorität:	Mittel	
Bereich:		Dezentrale Versorgung	Dauer:	1 – 7 Tage	

Nr.	#21	Maßnahme			
Bezeichnung:		Bildung von Facharbeitsgruppen zur Beratung in dezentralen Versorgungsgebieten			
Maßnahmentyp:		Strategisch	Priorität:	Gering	
Bereich:		Dezentrale Versorgung	Dauer:	-	

Nr.	#30	Maßnahme			
Bezeichnung:		Machbarkeitsprüfung Windenergienutzung zur direkten/indirekten Unterstützung der kommunalen Wärmeversorgung			
Maßnahmentyp:		Strategisch	Priorität:	Mittel	
Bereich:		Potenzial-nutzung	Dauer:	3 – 6 Monate	

Nr.	#31	Maßnahme			
Bezeichnung:		Machbarkeitsprüfung Freiflächenphotovoltaikanlagen zur direkten/indirekten Unterstützung der kommunalen Wärmeversorgung			
Maßnahmentyp:		Strategisch	Priorität:	Mittel	
Bereich:		Potenzial-nutzung	Dauer:	3 – 6 Monate	

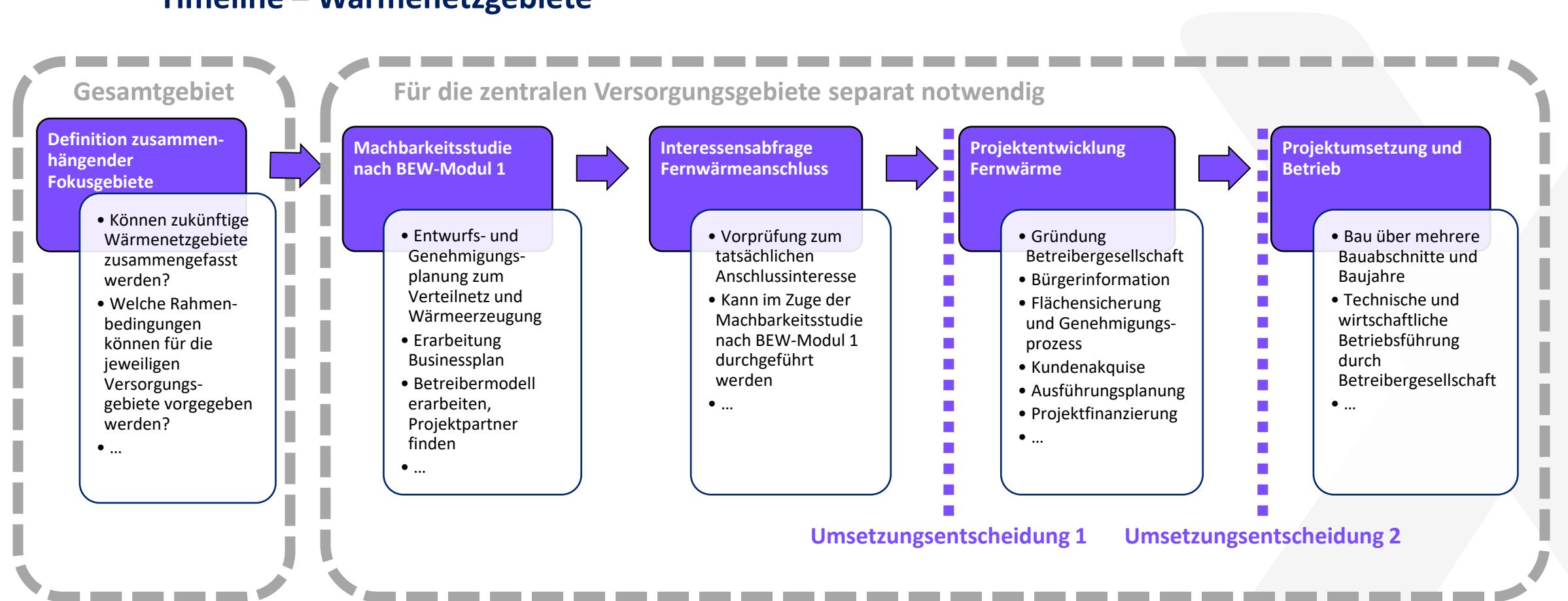






Maßnahmen & Umsetzungsstrategie

Timeline – Wärmenetzgebiete

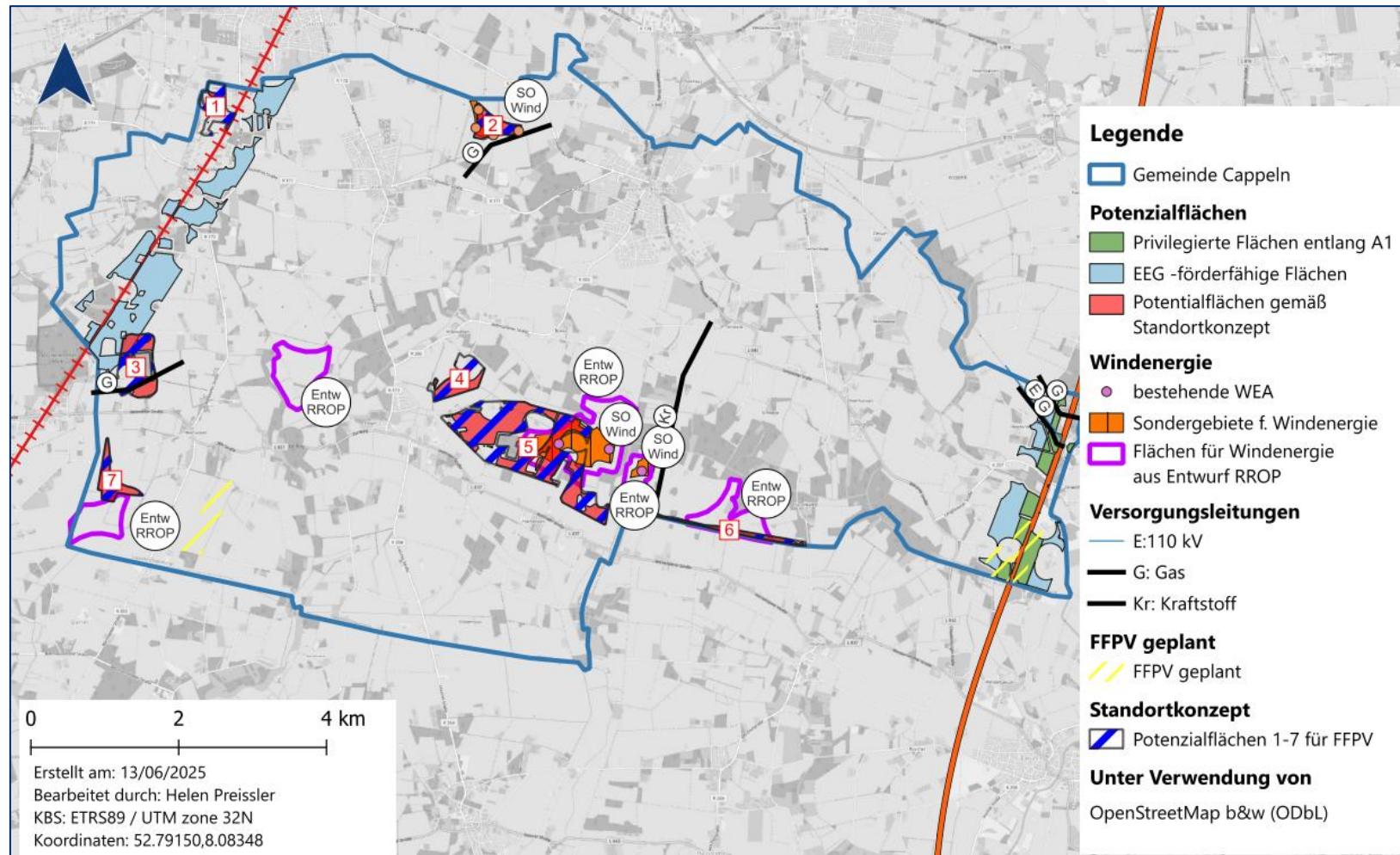




Maßnahmen & Umsetzungsstrategie

Timeline – Wärmenetzgebiete

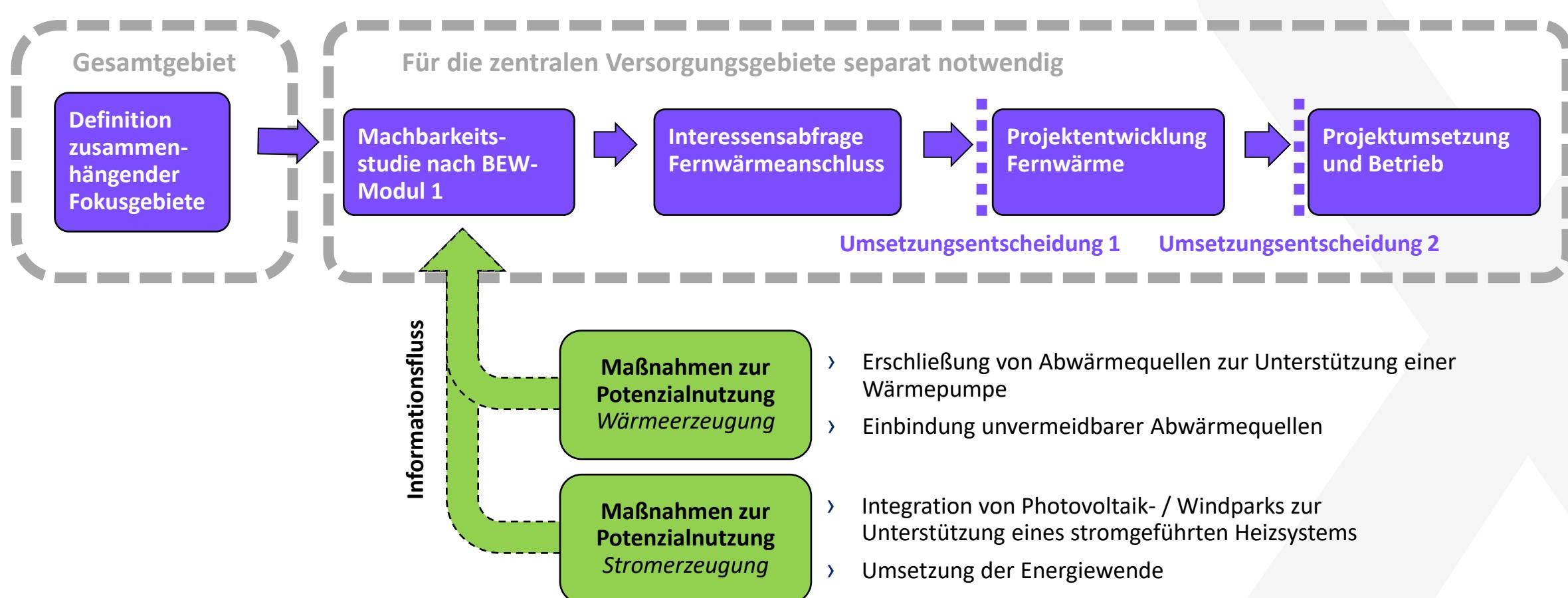
Nr.	#30	Maßnahme		
Bezeichnung:		Machbarkeitsprüfung Windenergienutzung zur direkten/indirekten Unterstützung der kommunalen Wärmeversorgung		
Maßnahmentyp:		Strategisch	Priorität:	Mittel
Bereich:		Potenzial-nutzung	Dauer:	3 – 6 Monate
Nr.	#31	Maßnahme		
Bezeichnung:		Machbarkeitsprüfung Freiflächenphotovoltaikanlagen zur direkten/indirekten Unterstützung der kommunalen Wärmeversorgung		
Maßnahmentyp:		Strategisch	Priorität:	Mittel
Bereich:		Potenzial-nutzung	Dauer:	3 – 6 Monate
ZIEL: Entwicklung von Windenergieanlagen oder Freiflächen-Photovoltaikanlagen zur erneuerbaren Stromversorgung einer stromgeführten FernwärmeverSORGUNG				
Windpotenzial		287 ha		
FFPV-Potenzial		99 ha		





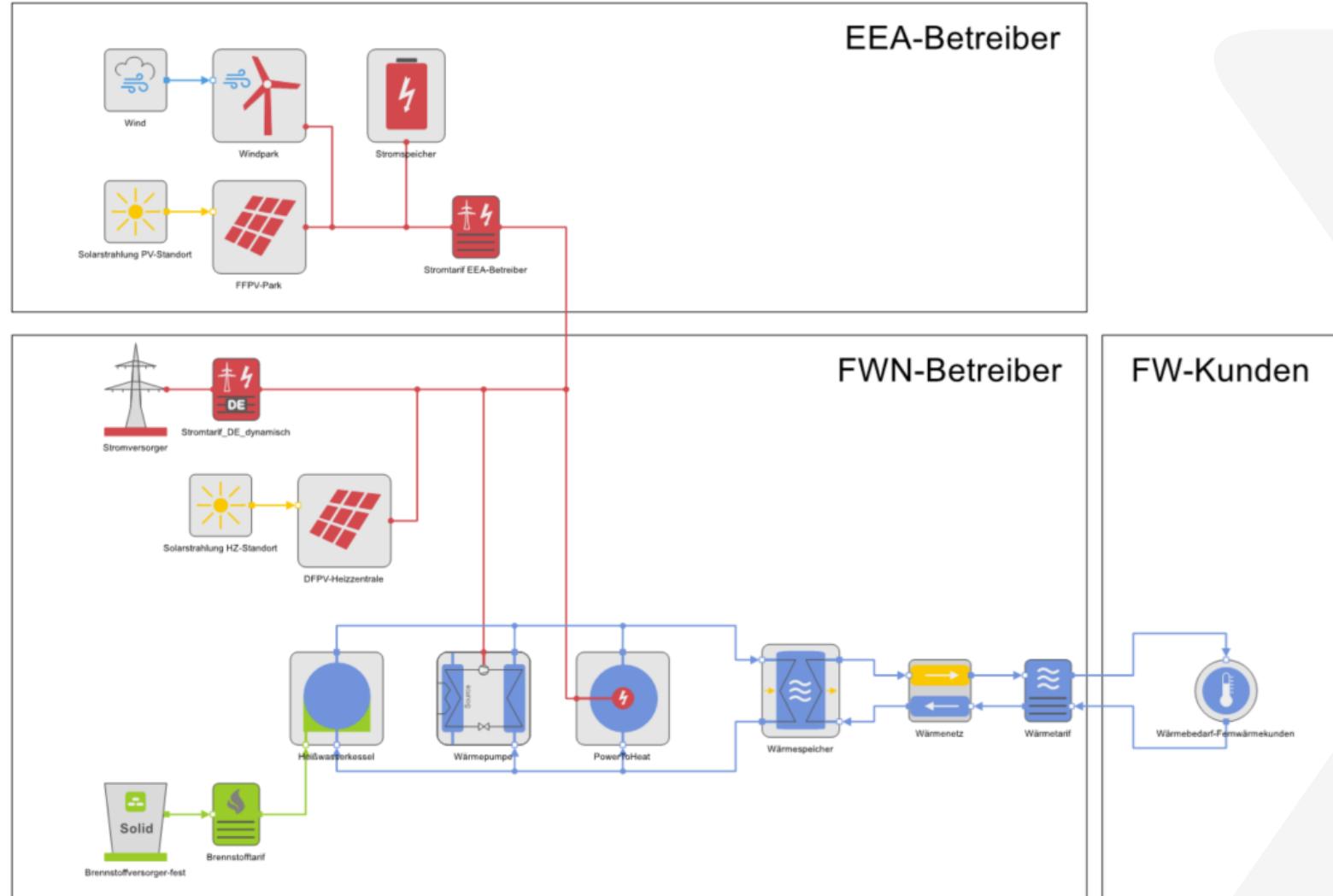
Maßnahmen & Umsetzungsstrategie

Timeline – Wärmenetzgebiete





MaxSolar Standardkonzept – Erzeugerschema





Beispielanlage Energiedorf Bundorf

Leistungsdaten Wärmeerzeugung

- › 2 Luft-Wärmepumpen
(Grundlast nur bei PV-Ertrag)
- › Elektrokessel
(power2heat bei PV-Überschuss/Redundanz)
- › Hackschnitzelkessel
(Spitzenlast und Alternativbetrieb)
- › Pufferspeicher
(Lieferfähigkeit 24 STD bei Volllast)
- › Stromdirektleitung (20kV)



Gefördert durch:

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

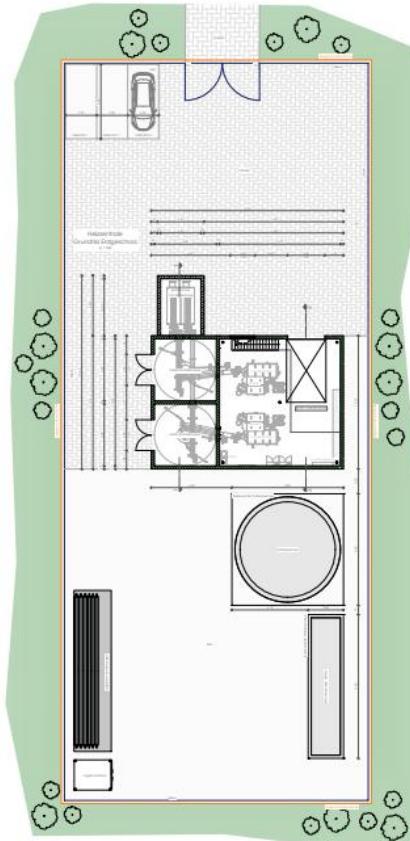




maxsolar
energy concepts



Beispiel Heizzentrale – MaxSolar Standard





Vorteile Fernwärme

- › Platzgewinn im Heizungsraum
- › Hoher Wirkungsgrad
- › Fernwärmennetz-Betreiber zuständig f. Reparaturen, Wartung und techn. Betriebsführung
- › keine Rückstellungen f. neue Heizungsanlage
- › keine Abhängigkeit v. Öl / Gas
- › transparente Preisgestaltung
- › regionale Wärmeerzeugung
- › Wertsteigerung der Immobilie
- › Steigerung der Energieeffizienz - Gebäudeenergieausweis





Maßnahmen & Umsetzungsstrategie

Maßnahmenübersicht

Nr.	#01	Maßnahme		
Bezeichnung:	Machbarkeitsstudie nach BEW-Modul 1			
Maßnahmentyp:	Strategisch	Priorität:	Hoch	
Bereich:	Wärmenetz	Dauer:	6 – 12 Monate	

Nr.	#02	Maßnahme		
Bezeichnung:	Interessensabfrage Fernwärmeanschluss			
Maßnahmentyp:	Strategisch	Priorität:	Hoch	
Bereich:	Wärmenetz	Dauer:	1 – 3 Monate	

Nr.	#51	Maßnahme		
Bezeichnung:	Anschlusskommunikation und Vorbereitung weiterer Umsetzungsschritte durch Verwaltung, Politik und lokaler Akteure			
Maßnahmentyp:	Strategisch	Priorität:	Hoch	
Bereich:	Potenzial-nutzung	Dauer:	Fortlaufend	

Nr.	#20	Maßnahme		
Bezeichnung:	Informationsveranstaltung / Energieberatung zu dezentralen Heiztechnologien			
Maßnahmentyp:	Informativ	Priorität:	Mittel	
Bereich:	Dezentrale Versorgung	Dauer:	1 – 7 Tage	

Nr.	#21	Maßnahme		
Bezeichnung:	Bildung von Facharbeitsgruppen zur Beratung in dezentralen Versorgungsgebieten			
Maßnahmentyp:	Strategisch	Priorität:	Gering	
Bereich:	Dezentrale Versorgung	Dauer:	Fortlaufend	

Nr.	#62	Maßnahme		
Bezeichnung:	Konzept zur Integration von Biogas-BHKWs in ein Wärmekonzept mit anderen Wärmeerzeugungsanlagen			
Maßnahmentyp:	Strategisch	Priorität:	Mittel	
Bereich:	Allgemein	Dauer:	1 – 3 Monate	

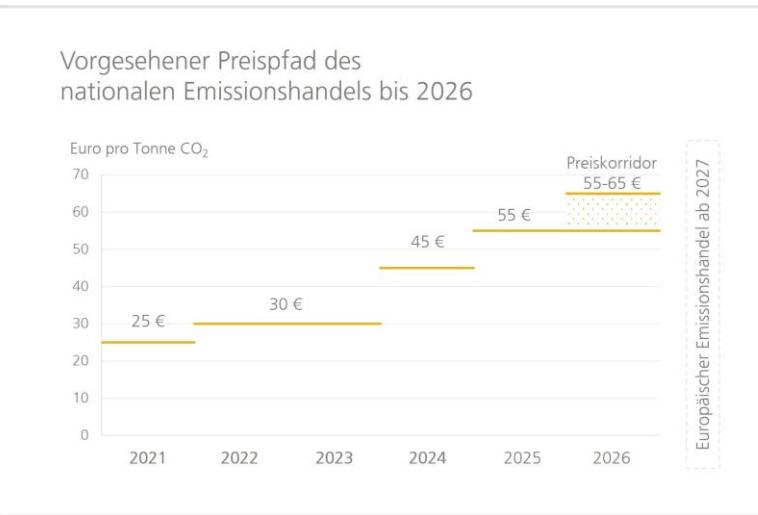
Nr.	#30	Maßnahme		
Bezeichnung:	Machbarkeitsprüfung Windenergienutzung zur direkten/indirekten Unterstützung der kommunalen Wärmeversorgung			
Maßnahmentyp:	Strategisch	Priorität:	Mittel	
Bereich:	Potenzial-nutzung	Dauer:	3 – 6 Monate	

Nr.	#31	Maßnahme		
Bezeichnung:	Machbarkeitsprüfung Freiflächenphotovoltaikanlagen zur direkten/indirekten Unterstützung der kommunalen Wärmeversorgung			
Maßnahmentyp:	Strategisch	Priorität:	Mittel	
Bereich:	Potenzial-nutzung	Dauer:	3 – 6 Monate	

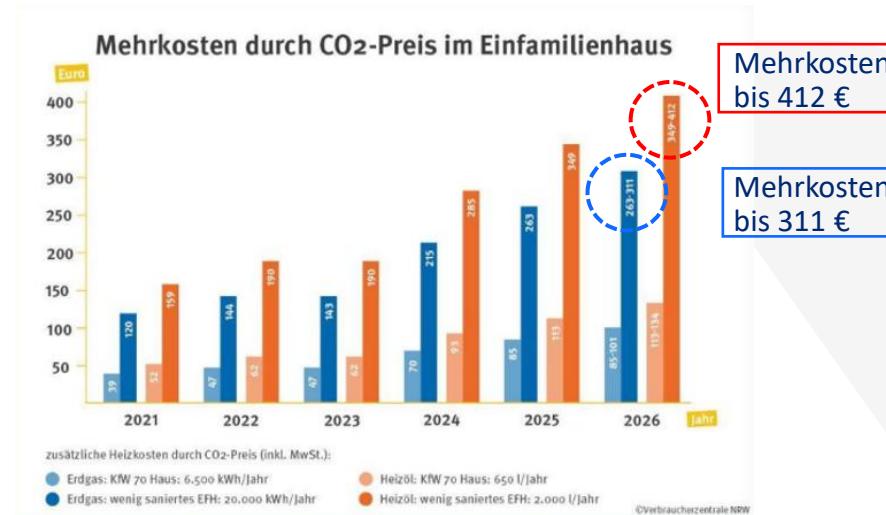
Nr.	#36	Maßnahme		
Bezeichnung:	Machbarkeitsprüfung zur technischen/wirtschaftlichen Nutzung von Abwasserwärme			
Maßnahmentyp:	Strategisch	Priorität:	Mittel	
Bereich:	Potenzial-nutzung	Dauer:	1 – 3 Monate	



Klimaschutz- und Energieagentur



Quelle: Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen



Quelle: Verbraucherzentrale NRW

Bürgerinnen, Bürger sowie kleine und mittlere Unternehmen (KMU) nehmen nicht direkt am nationalen Emissionshandel teil - sondern diejenigen, die die Brenn- und Kraftstoffe in den Wirtschaftsverkehr bringen.
 Direkt betroffen vom nationalen Emissionshandel sind also lediglich Unternehmen der Mineralölwirtschaft, Großhändler von Brennstoffen oder Gaslieferanten.
 Die Kosten jedoch an die Verbraucher weitergegeben – die derzeitigen Verbraucherpreise zeigen eine Steigerung zwischen **sieben und acht Cent pro Liter für Diesel, Superbenzin und leichtem Heizöl** sowie um ca. **0,5 Cent pro Kilowattstunde für Erdgas**.

Prognose Potsdam-Institut für Klimaforschung: **Mögliche Preisentwicklung CO₂-Preis 2030 120 €/t sowie 2050 400 €/t**

Wir sind Komplettanbieter für Gemeinden bei der Energie- und Wärmewende



Alle Bereiche aus einer Hand:
Nach Bau und Fertigstellung übernehmen wir die technische Betriebsführung für alle Bereiche.

www.maxsolar.com

➤ Vielen Dank für
Ihre Aufmerksamkeit

Alexander Steber
alexander.steber@maxsolar.de
www.maxsolar.com