



Kommunale Wärmeplanung Cappeln / MaxSolar

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und nukleare Sicherheit



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Über MaxSolar

340+

Expert:innen

Geschäftsführung:
Christoph Strasser



6

Standorte

in Deutschland



14+

Jahre Erfahrung

als Anbieter integrierter,
innovativer Energielösungen



1300+ MWp

errichtete Leistung

Stand: Jan 2024

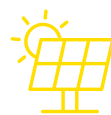




Ganzheitlicher Lösungsanbieter

Alles aus einer Hand:

- › Als **ganzheitlicher Lösungsanbieter** decken wir die gesamte Wertschöpfungskette der **Sektorkopplung** ab: die Erzeugung und Speicherung bzw. Umwandlung von Strom, die Belieferung mit Ökostrom sowie Lösungen für eine nachhaltige und effiziente Nutzung.



Erzeugung



Speicherung



Nutzung

- › Dabei übernehmen wir die gesamte Prozesskette von der **Finanzierung, Projektierung, Planung** über die **Installation** bis hin zum **Betrieb**.
- › **Unser Leitmotiv:** Grüner Strom für Unternehmen, Kommunen und Flächeneigentümer:innen



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**, das der Gemeinde ermöglicht, das Thema Wärme im Rahmen der nachhaltigen Entwicklung zu gestalten
- › Ziel der Wärmeplanung ist es, den optimalen und kosteneffizientesten Weg zu einer umweltfreundlichen und fortschrittlichen Wärmeversorgung vor Ort zu finden
- › Die kommunale Wärmeplanung basiert auf den Gesetzen für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (Wärmeplanungsgesetz – WPG 01.01.2024)
- › Die Wärmeplanung bietet eine **strategische Handlungsgrundlage** und einen Fahrplan, der in den kommenden Jahren Orientierung und einen Handlungsrahmen gibt – er **ersetzt jedoch niemals eine detaillierte Planung vor Ort**
- › Der Plan enthält **keine verbindliche Aussage** für einzelne Haushalte in Bezug auf eine kurzfristige Heizungsumstellung – **niemand muss besorgt sein**, dass mit Fertigstellung des Plans zwingende Umbauarbeiten und Kosten auf ihn oder sie zukommen könnten



Vorgegebene Bausteine nach WPG



maxsolar
energy concepts

- › § 7 Beteiligung der Öffentlichkeit, von Trägern öffentlicher Belange, der Netzbetreiber sowie weiterer natürlicher und juristischer Personen
- › § 14 Eignungsprüfung und verkürzte Wärmeplanung
- › **§ 15 Bestandsanalyse**
- › **§ 16 Potenzialanalyse**
- › **§ 17 Zielszenario**
- › § 18 Einteilung des beplanten Gebietes in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete
- › § 19 Darstellung der Versorgungsoptionen für das Zieljahr
- › **§ 20 Umsetzungsstrategie & Maßnahmen**



Vorbemerkung



maxsolar
energy concepts

- › 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



Bestands- & Potentialanalyse



maxsolar
energy concepts

- › Diese Präsentation zeigt die vorläufigen Ergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung für die Gemeinde Cappeln
- › Sie dient dazu, Ihnen einen ersten Einblick zu geben, welche Daten bisher erhoben und ausgewertet wurden
- › Im Rahmen der Offenlegung erhoffen wir uns Stellungnahmen Ihrerseits, um die vorliegenden Daten weiter zu konkretisieren, bzw. anzupassen, falls notwendig
- › Die eingegangenen Stellungnahmen werden von der Gemeinde Cappeln und den beauftragten Büro MaxSolar GmbH geprüft und, soweit möglich, in den Wärmeplan integriert
- › Im Anschluss an die Bestands- und Potenzialanalyse finden parallel die weiteren Ausarbeitungen u. a. zur Berechnung von Versorgungsvarianten und -szenarien statt

KWP - Cappeln

Öffentliches Feedback zur
Kommunalen Wärmeplanung



Die Offenlegung findet bis zum **20.07.2025** statt.
Stellungnahmen reichen Sie bitte per QR / Link im Feedbackbogen ein.
(→ Homepage: Gemeinde Cappeln)



Bestandsanalyse



maxsolar
energy concepts

- › Ein grundlegender Baustein der Kommunalen Wärmeplanung ist eine umfassende und ganzheitliche Bestandsaufnahme des Gemeindegebietes
- › Ziel ist es, die Strukturen sowie Stärken und Schwächen zu identifizieren, dabei werden Informationen hinsichtlich Bebauungsstruktur erfasst und ein Überblick über die derzeitige energetische Situation geschaffen
- › Inhaltlich stehen hier insbesondere Energiebedarfe und reale Verbräuche, die Form der Energieversorgung sowie der Einsatz erneuerbarer Energie im Fokus
- › Für die Analyse werden Daten der Gemeinde, der Strom-, Gas und Nahwärmenetzbetreiber sowie LOD2 und Zensus 22 Daten verwendet.
- › Darüber hinaus können weitere Daten aus öffentlichen Quellen oder von weiteren Akteuren miteinbezogen werden, um die Datenqualität zu verbessern



Info



maxsolar
energy concepts

LOD2 - Daten

Datenbestand des 3D-Gebäudemodells mit dem „Level of Detail 2“ (LoD2-DE) werden alle **oberirdischen Gebäude** und **Bauwerke** einschließlich **standardisierter Dachformen** entsprechend der **tatsächlichen Firstverläufe** repräsentiert.

Zensus 22 - Daten

Mai 2022 Stichtag Zensus 2022

Im Zensus 2022 wurden erstmals die **Nettokaltmiete**, **Gründe** und **Dauer** von Wohnungs**leer**stand sowie der **Energieträger der Heizung** erfasst.



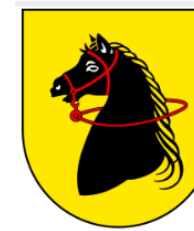
Inhalte Bestandsanalyse

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
- › Wärmeverbrauchsichten [MWh/ha/a] auf Baublockebene
- › Wärmeliniendichten [kWh/m/a] in straßenabschnittsbezogener Darstellung
- › Übersicht zu bestehendem Nahwärmenetz
- › Übersicht zu bestehendem Erdgasnetz
- › Übersicht zu bestehendem Abwassernetz
- › Energie- und Treibhausgasbilanz im Wärmesektor



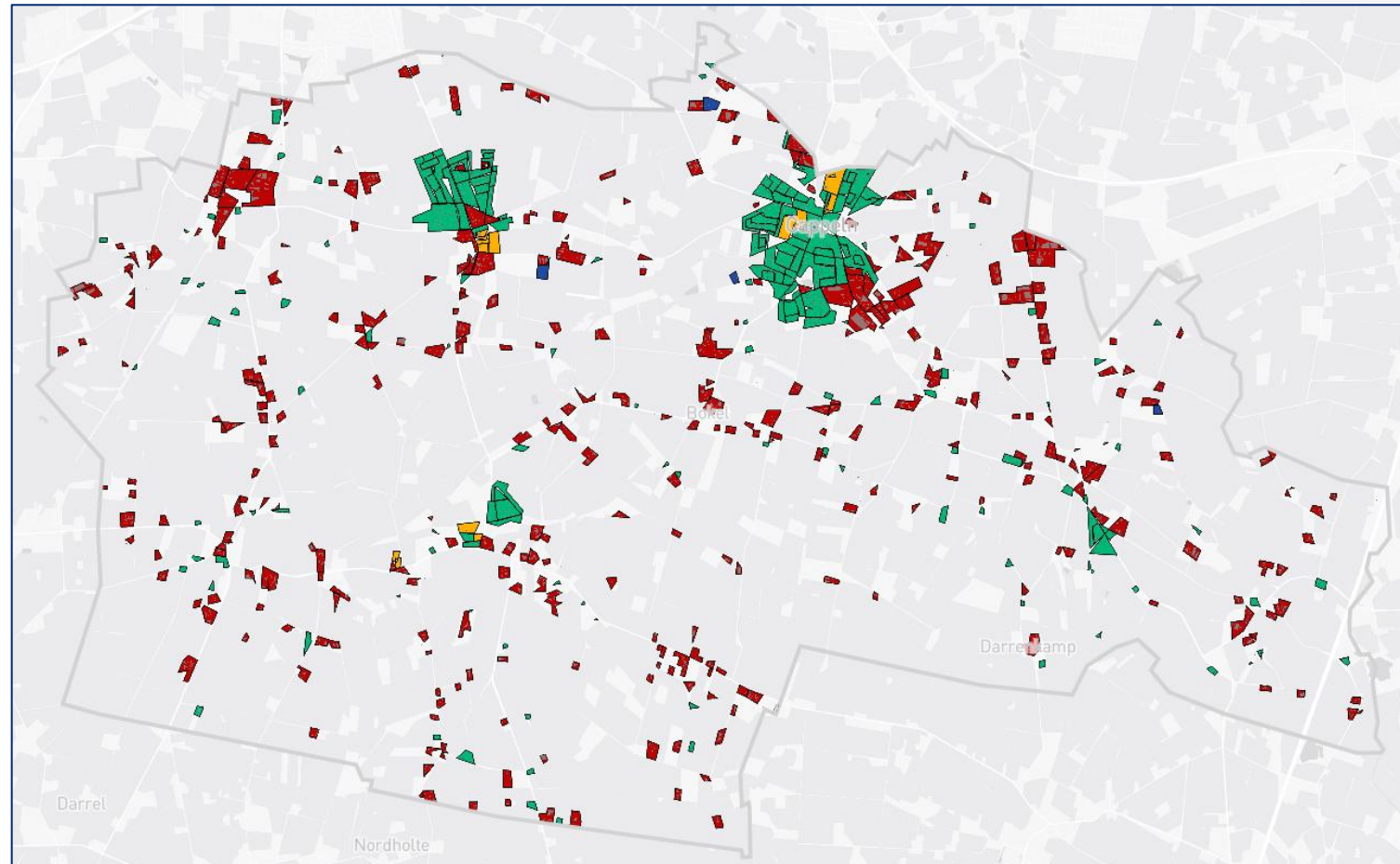
maxsolar
energy concepts



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)



Legende

Gebäude

● Gebäude

Block nach Sektoren

● Private Haushalte

● Öffentlich

● Gewerbe, Handel und Dienstleistungen

● Industrie

● Sonstige

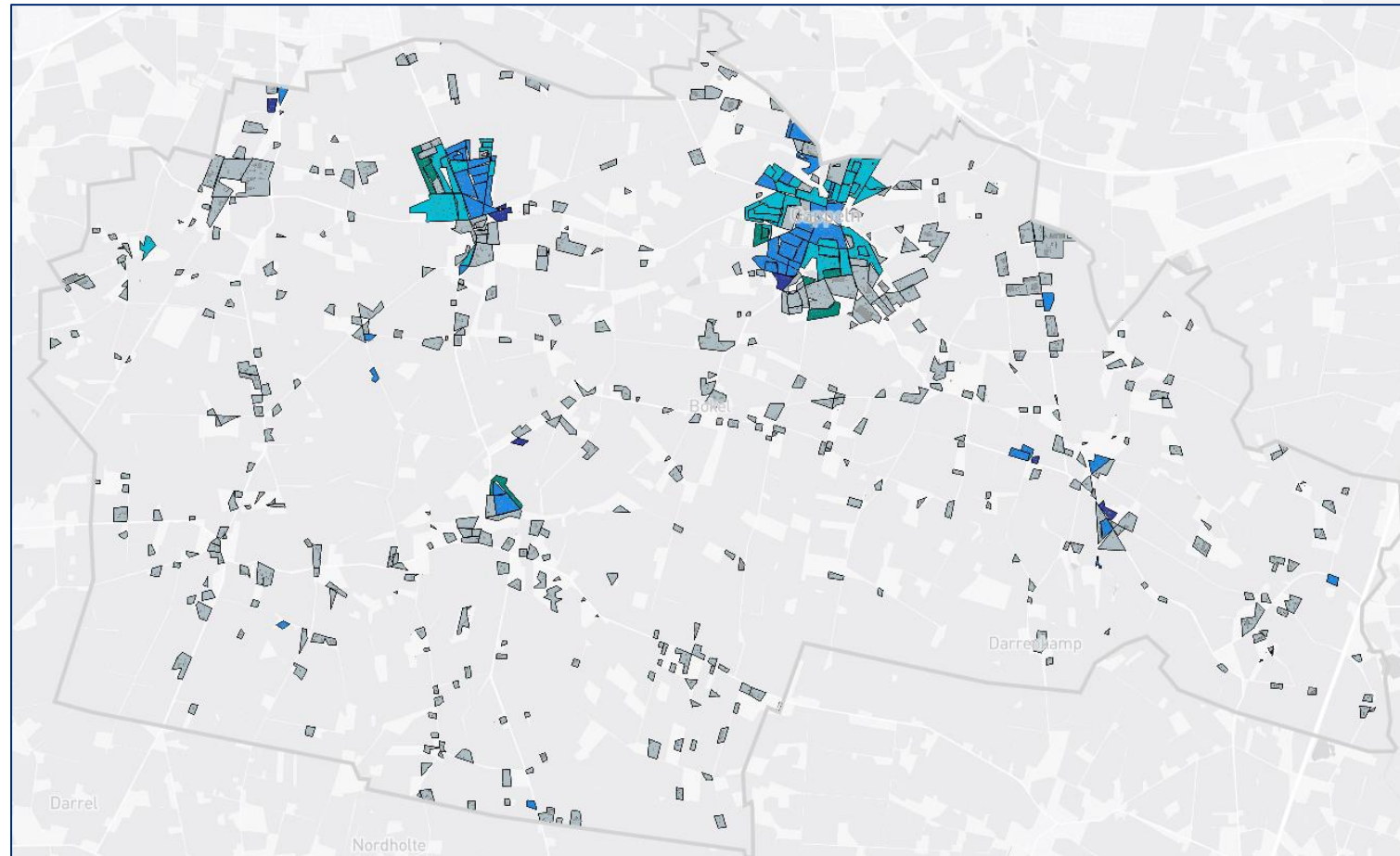


Analyse Gebäude- und Siedlungsstruktur

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.



Legende

Gebäude

● Gebäude

Block nach Baualtersklasse

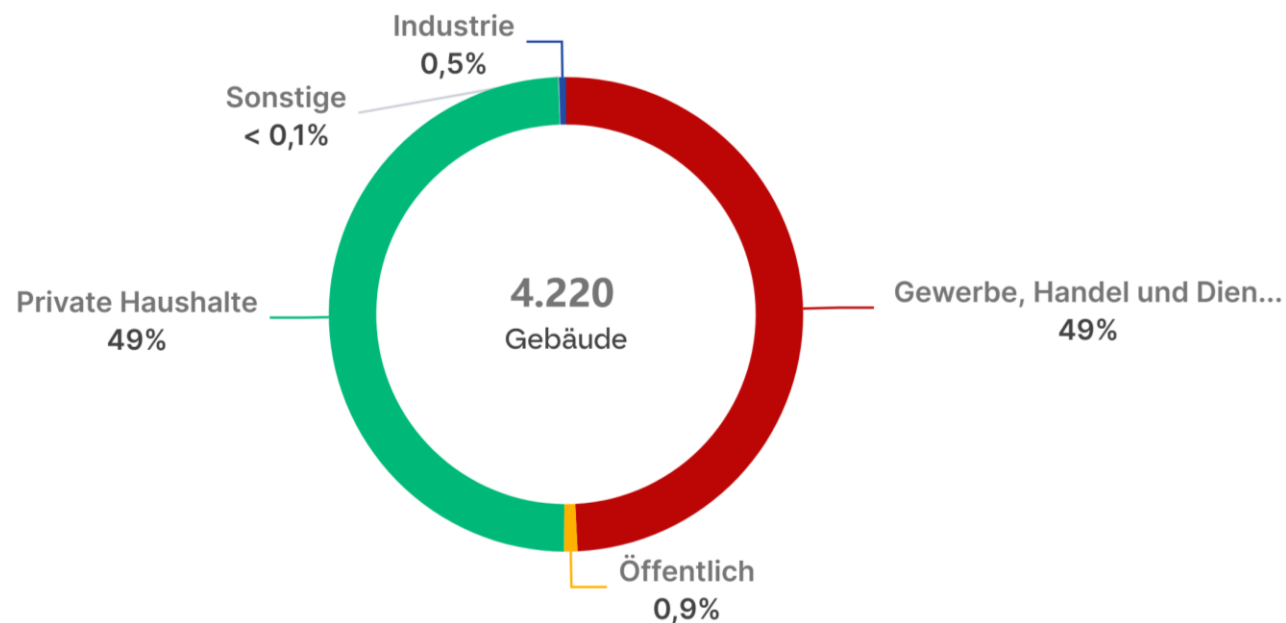
- vor 1949
- 1949-1968
- 1969-2001
- nach 2001
- Unbekannt



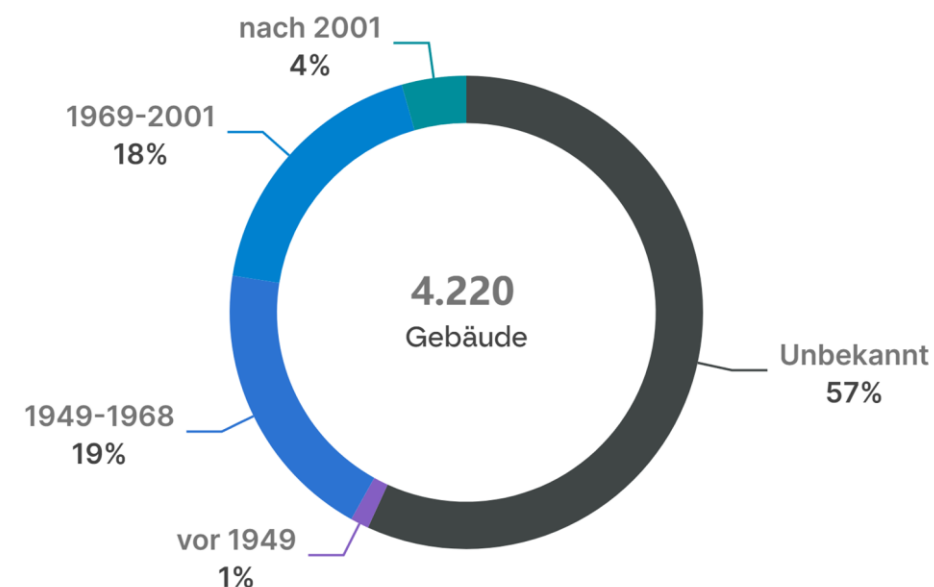
Analyse Gebäude- und Siedlungsstruktur

Übersicht

Gebäude nach Sektoren



Gebäude nach Baualtersklassen





Analyse Gebäude- und Siedlungsstruktur

Baualtersklassen nach Sektoren



- Gewerbe auch landwirtschaftliche Gebäude inkludiert – 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



maxsolar
energy concepts

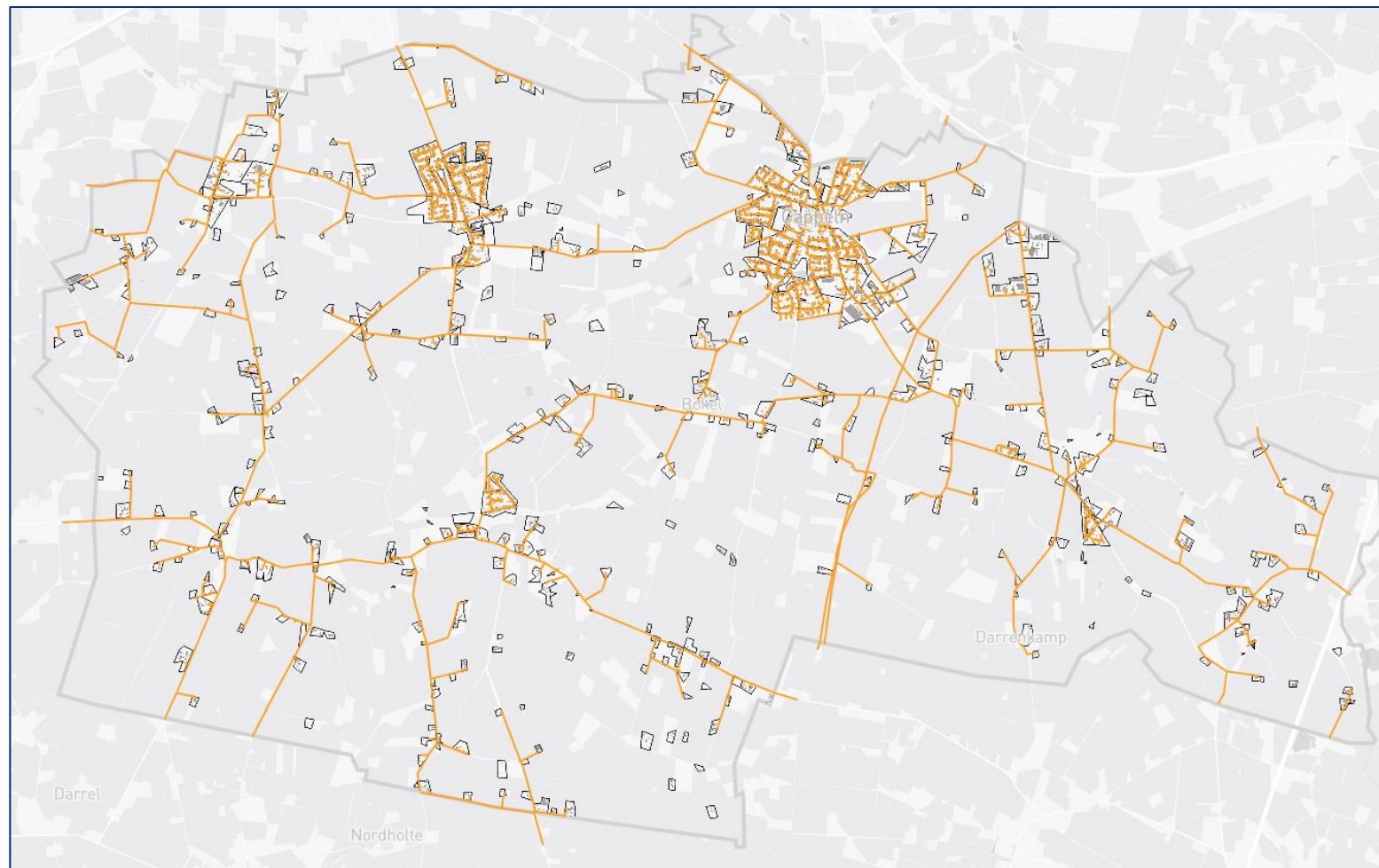
Gasnetz	
Netzbetreiber	EWE Netz GmbH
Trassenlänge Verteilnetz	ca. 206 km
Energieträger	Methangas

Transformation zum Wasserstoffnetz:

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

Einige Netzgebiete zur Erschließung von Industriekunden könnten dennoch umgestellt werden.

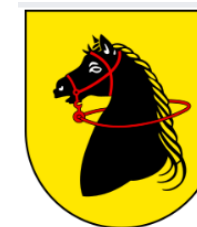
Energiekosten für grünen Wasserstoff bleiben aber weiterhin unklar!



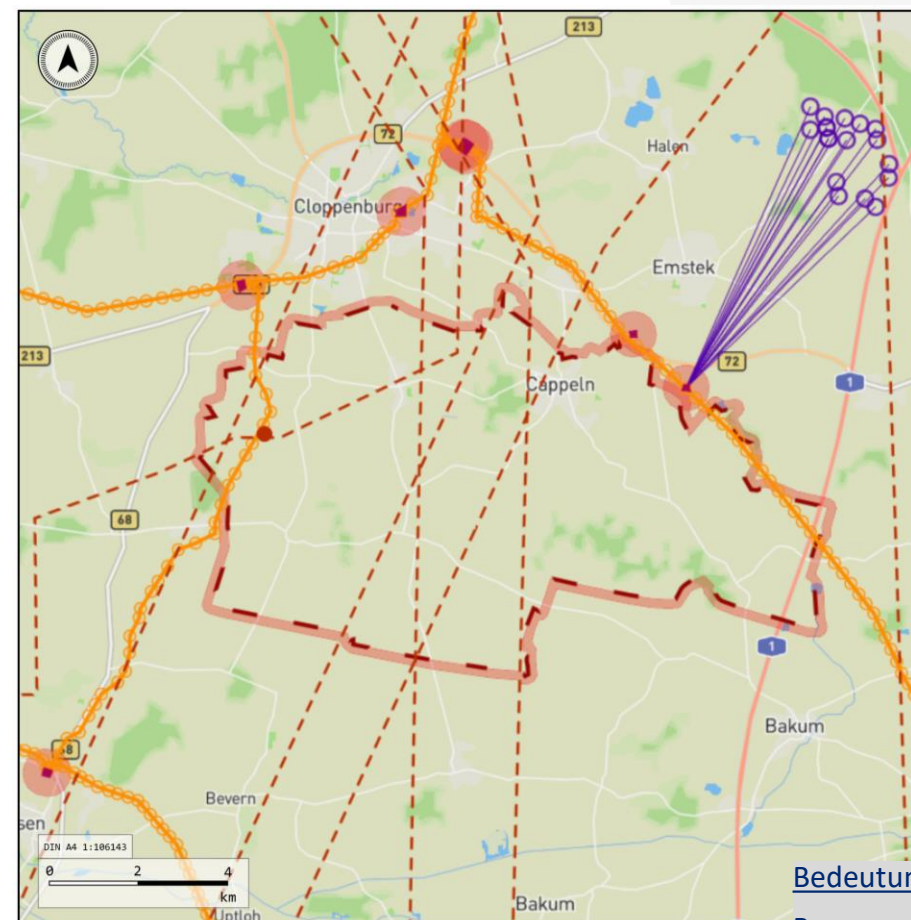
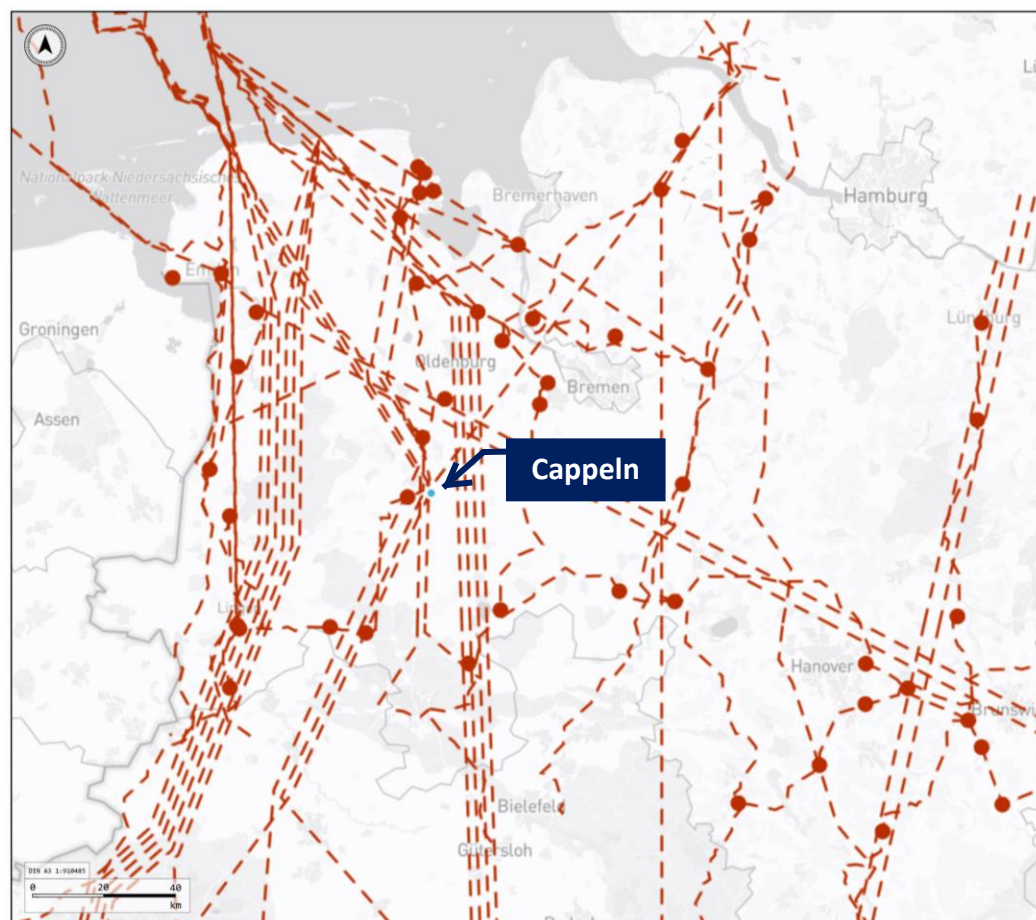


Analyse Energieinfrastruktur

Stromnetz – Netzausbauplan Übertragungsnetz



maxsolar
energy concepts



maxsolar
energy concepts

Legende

- Übertragungsnetzausbau
- Umspannwerk (mit 500m Puffer)
- Redispatch-Maßnahmen
- 110 kV
- Verwaltungsgemeinde (mit 200m Puffer)

Bedeutung Redispatch:

Begrenzung der Erzeugungsleistung –
Stromnetz vor Überlastung schützen

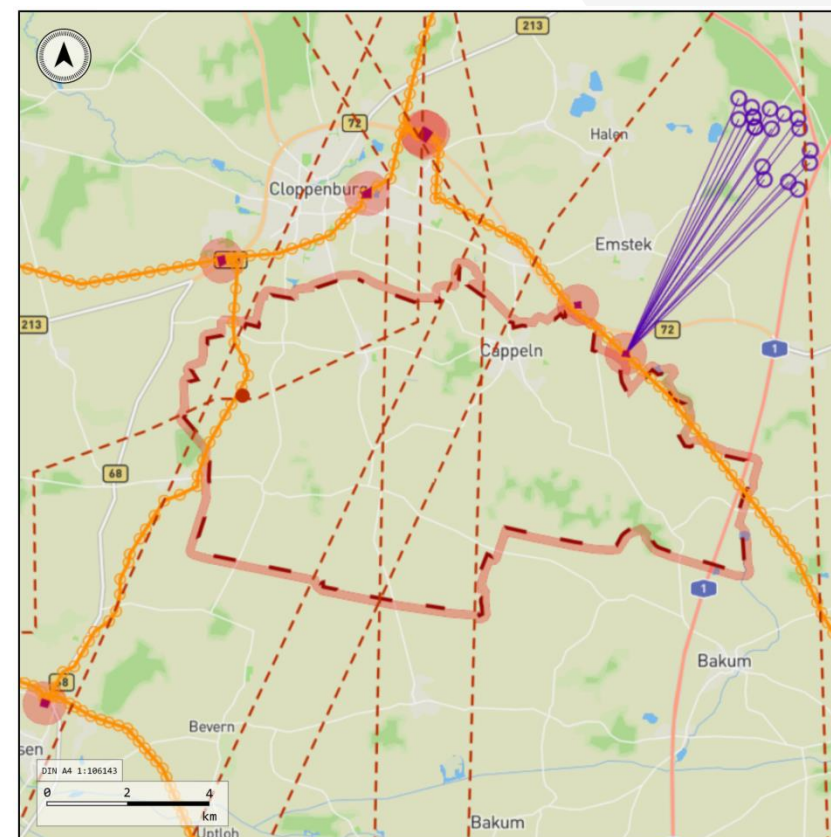
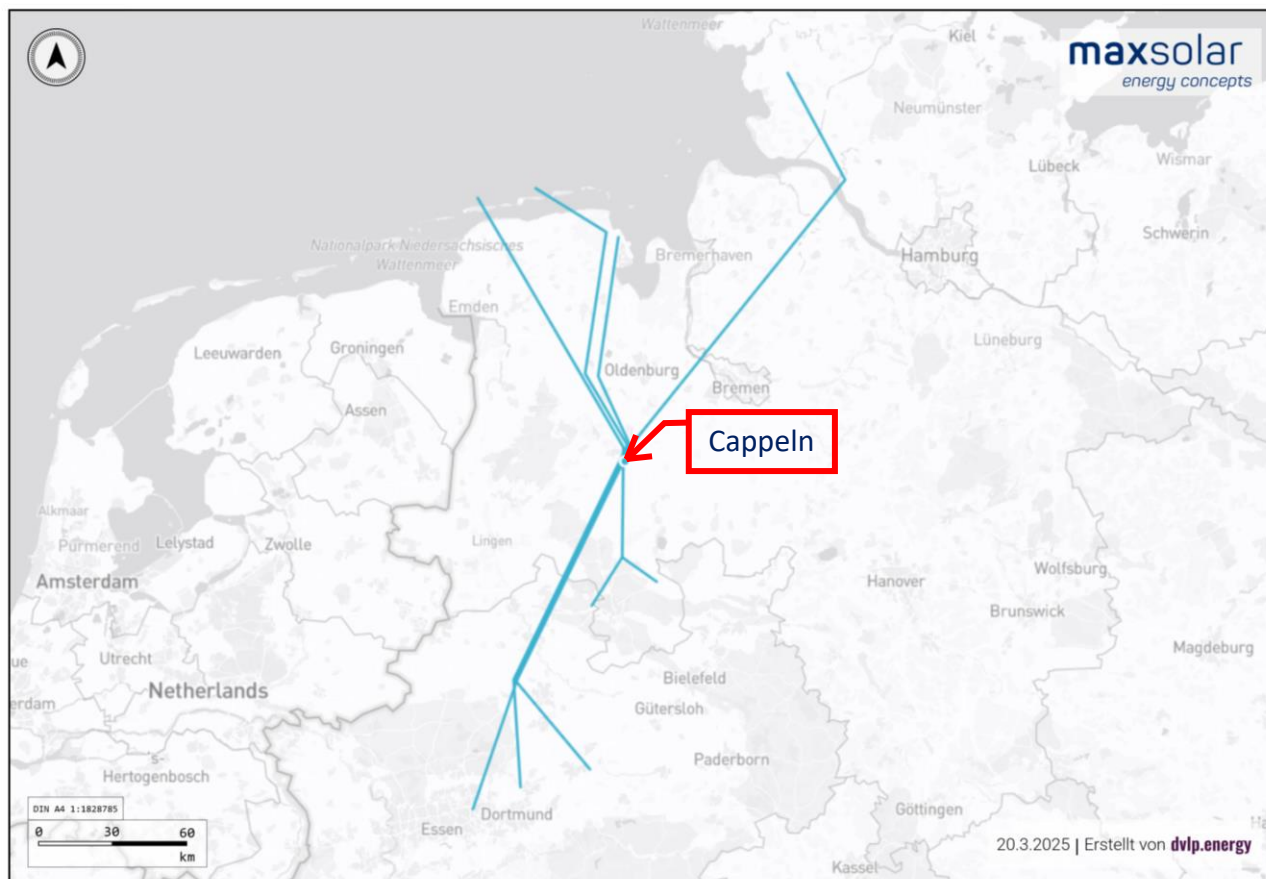


Analyse Energieinfrastruktur

Stromnetz – Netzausbauplan Übertragungsnetz



maxsolar
energy concepts



Legende

- Übertragungsnetzausbau
- Umspannwerk (mit 500m Puffer)
- Redispatch-Maßnahmen
- 110 kV
- Verwaltungsgemeinde (mit 200m Puffer)



Analyse Energieinfrastruktur

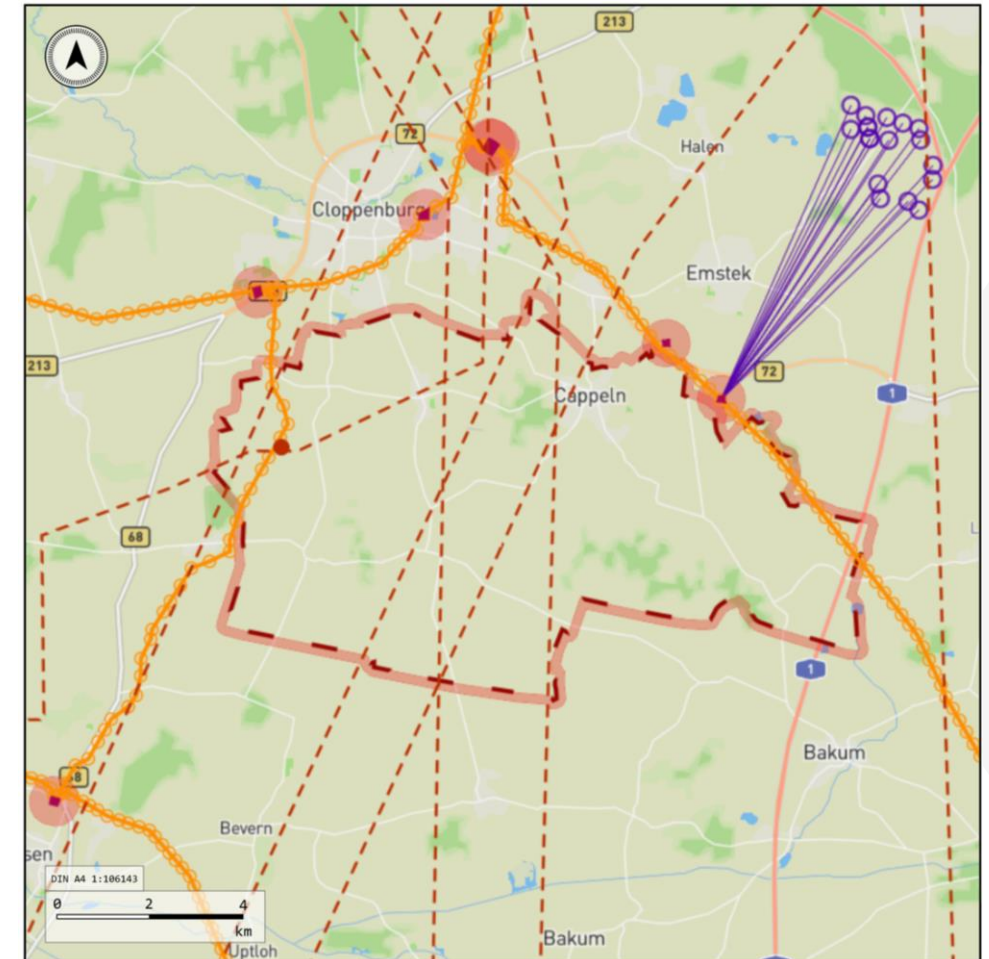
Stromnetz – Netzausbauplan Übertragungsnetz



maxsolar
energy concepts

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



maxsolar
energy concepts

maxsolar
energy concepts

Legende

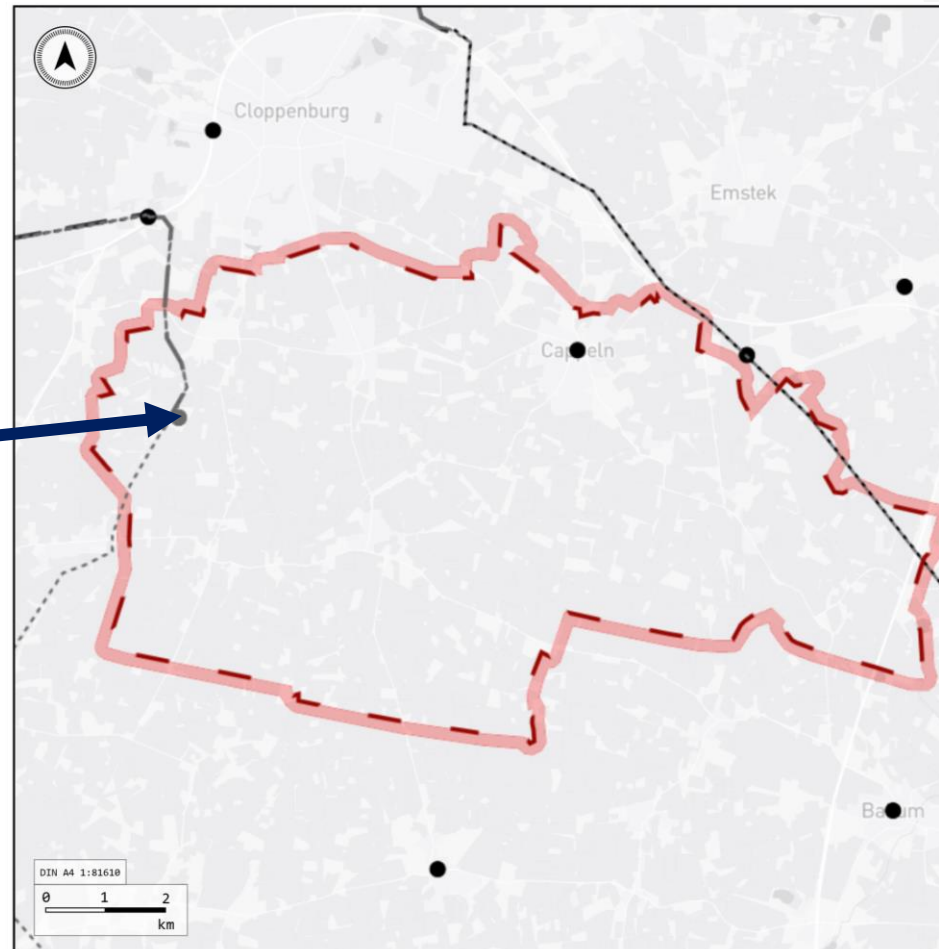
- Verwaltungsgemeinde (mit 200m Puffer)
- Verteilnetzausbau - Details
- Verteilnetzausbau (bis 2045)
- Verteilnetzausbau (bis 2033)
- Verteilnetzausbau (bis 2028)

Neubau UW Cappeln/West

Betreiber: TenneT

Ziel: Verknüpfung zw. Übertragungs-
und Verteilnetzebene

Inbetriebnahme: 2026





Analyse Energieinfrastruktur

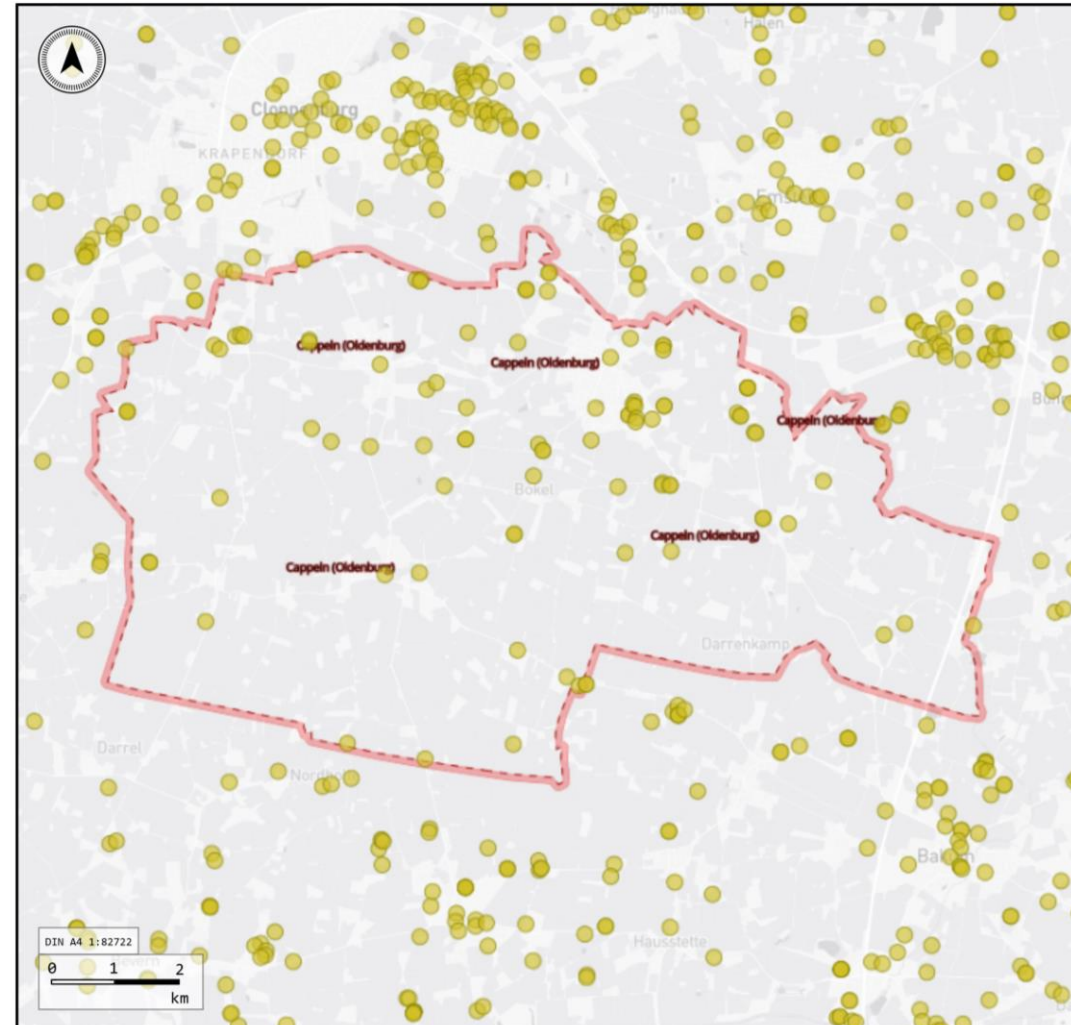
Erzeugungsanlagen DF-PV



maxsolar
energy concepts

Anlagenleistung Bestandsanlagen

22,8 MWp



maxsolar
energy concepts

Legende

- Solarkraftwerke (MaStR)
- Gemeinde (mit 100m Puffer)



Analyse Energieinfrastruktur

Erzeugungsanlagen FF-PV



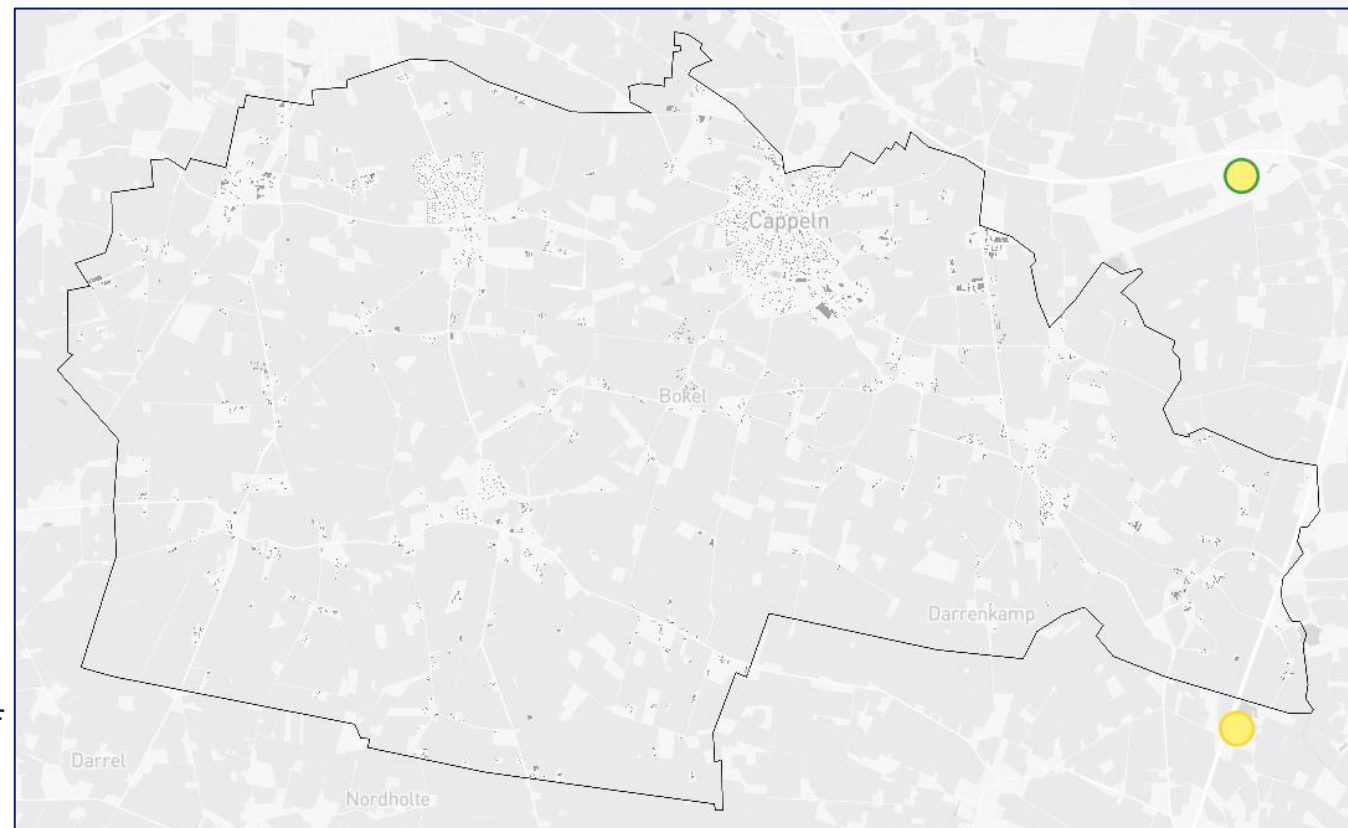
maxsolar
energy concepts

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)



Legende

Gebäude

● Gebäude

Marktstammdaten

PV Betriebsstatus

● Vorübergehend

● Stillgelegt

● Endgültig Stillgelegt

● In Betrieb

● In Planung



Analyse Energieinfrastruktur

Erzeugungsanlagen Biomasse-BHKWs



maxsolar
energy concepts

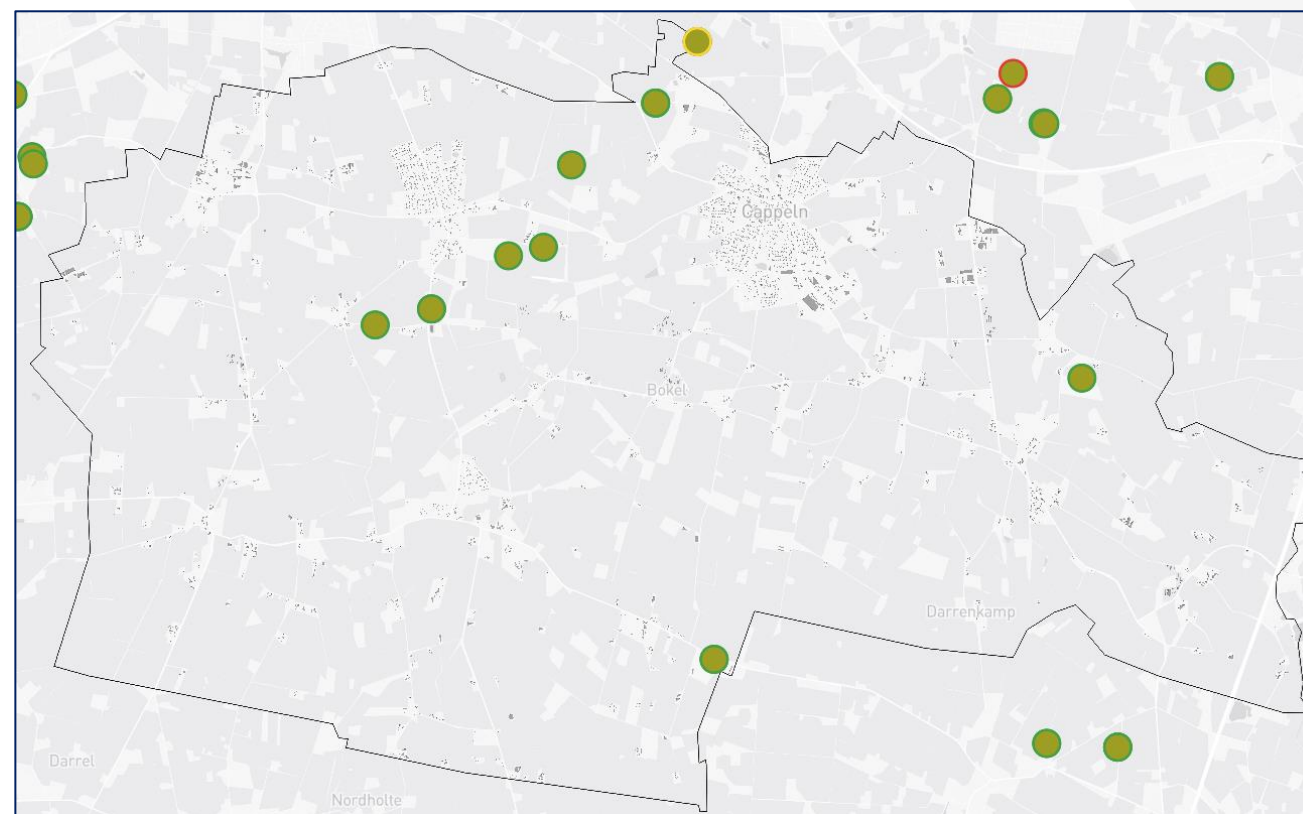
Biomasse-BHKWs im Gemeindegebiet:

8 BHKWs in Betrieb

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

Abwärmenutzung unbekannt!

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



Legende

Gebäude

● Gebäude

Marktstammdaten

Biomasse Betriebsstatus

● Vorübergehend

● Stillgelegt

● Endgültig Stillgelegt

● In Betrieb

● In Planung



Analyse Energieinfrastruktur

Erzeugungsanlagen WEA



maxsolar
energy concepts

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)

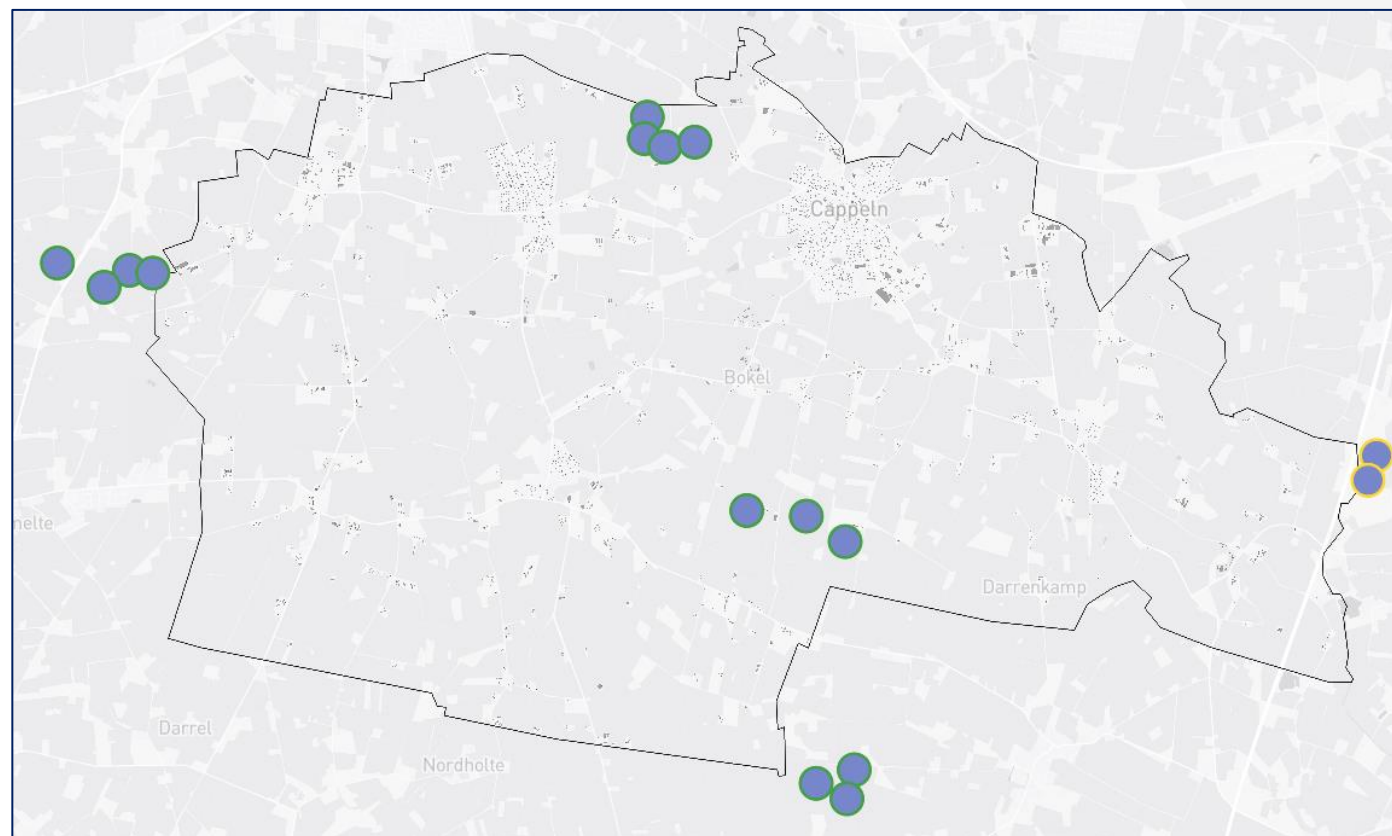
In unmittelbarer Umgebung (< 1,0 km):

2 WEA in Planung

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

6 WEA in Betrieb

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



Legende

Gebäude

- Gebäude

Marktstammdaten

Wind Betriebsstatus

- Vorübergehend Stillgelegt
- Endgültig Stillgelegt
- In Betrieb
- In Planung



Analyse Energieinfrastruktur

Redispatch-Maßnahmen

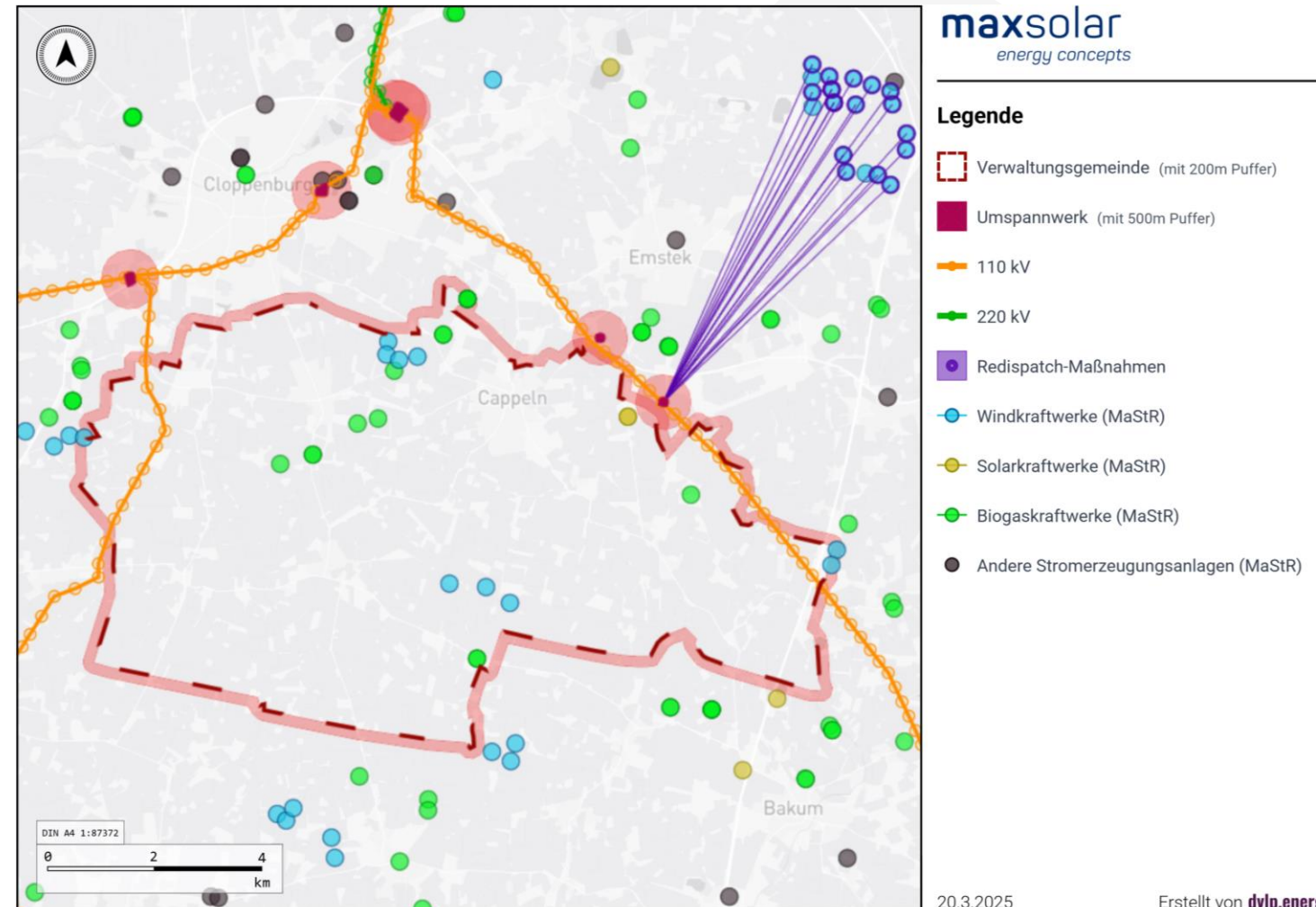


maxsolar
energy concepts

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

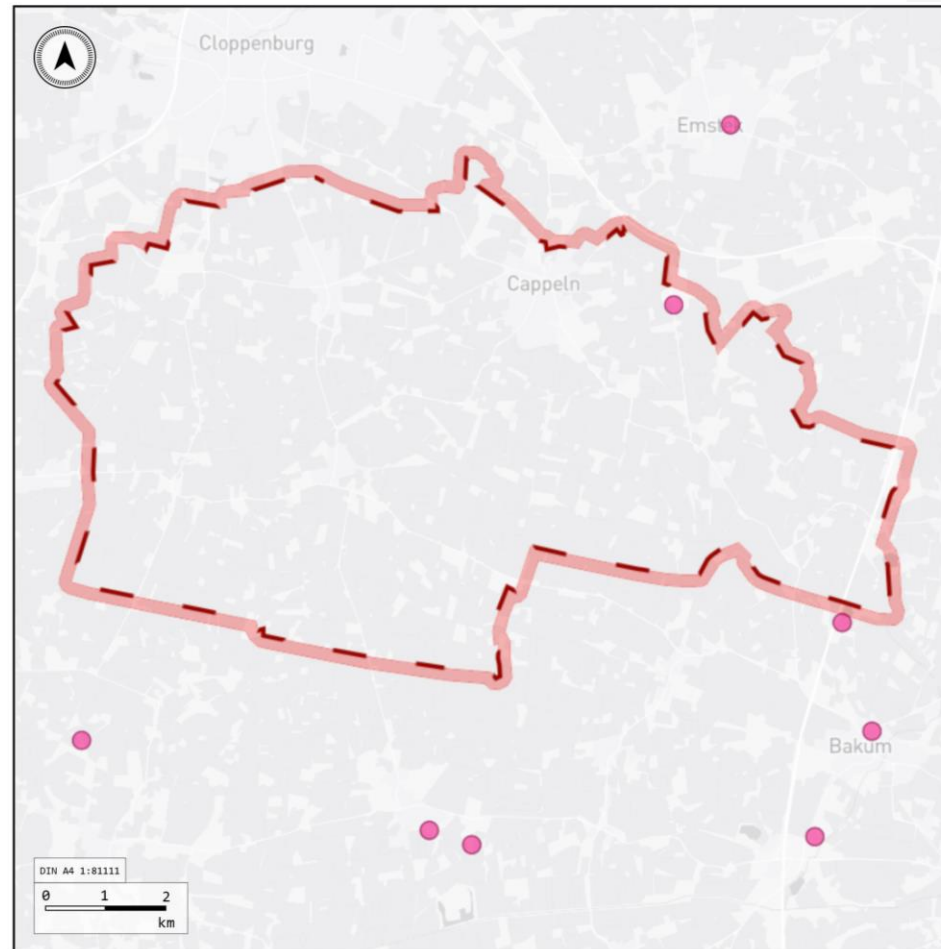
Speicheranlagen (Gewerbe/Industriespeicher) im Gemeindegebiet:

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



maxsolar
energy concepts

- › Die Energieträgerverteilung und Energieinfrastruktur zeigt sowohl, welche Energieträger im Gemeindegebiet in welchem Maß zur Wärmeerzeugung verwendet werden, als auch wo sich welche Infrastrukturen befinden.
- › Die Analyse zeigt erste Ansatzpunkte auf, wo Dekarbonisierungspotenziale bestehen.
- › Auch können erste Abschätzungen getroffen werden, wo eine zentrale Versorgungslösung denkbar wäre.
- › Die Daten für leitungsgebundene Energieträger (Gas, Umweltwärme (Strom), Heizstrom und Wärmenetze) entstammen aus tatsächlichen Verbräuchen
- › Die Daten für nicht-leitungsgebundene Energieträger (Heizöl, Kohle, Biomasse und Flüssiggas) wurden aus Verbräuchen errechnet, die auf den Kehrdaten der Schornsteinfeger basieren.

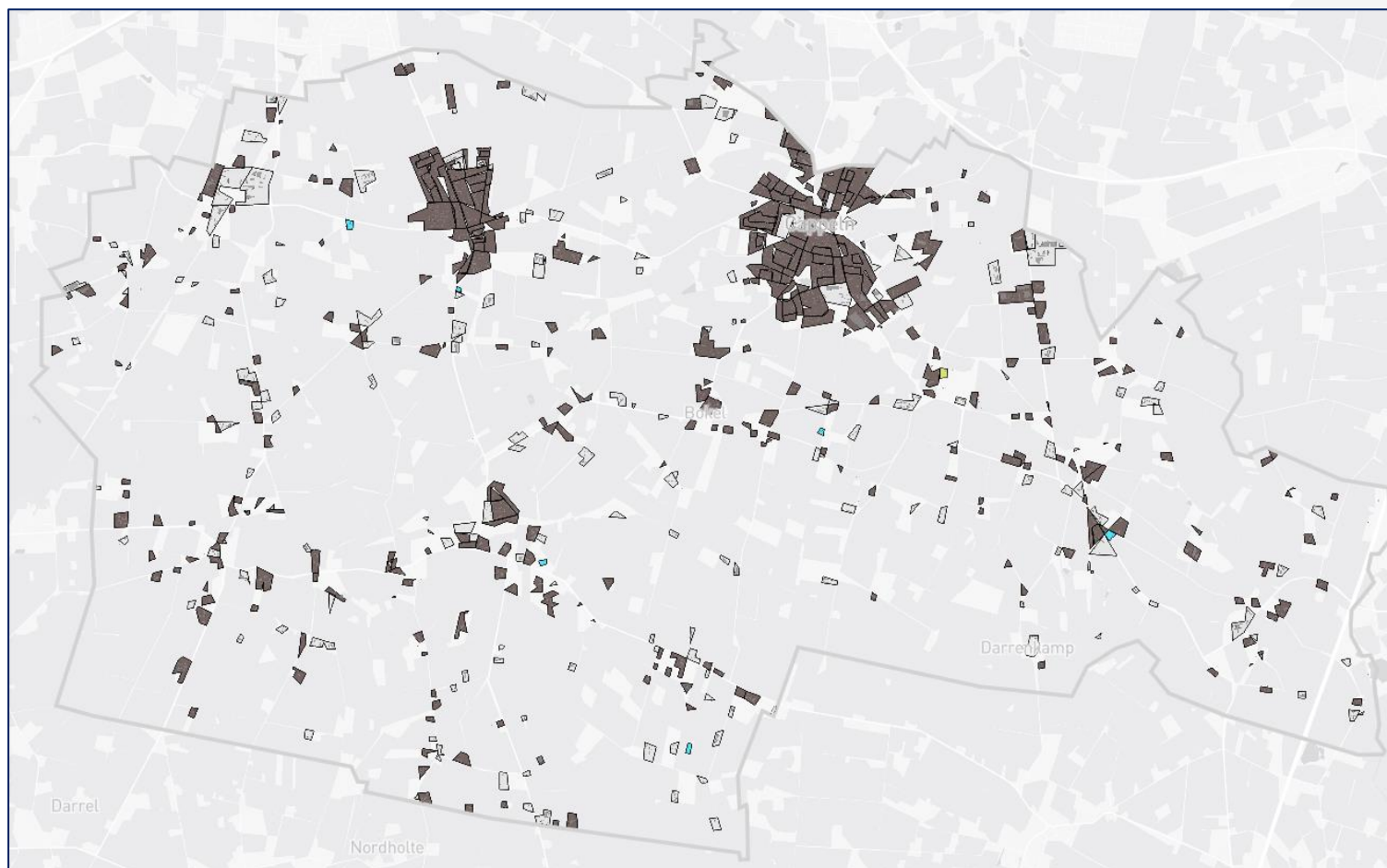


Energie- und Treibhausgasbilanz

Versorgungsart



maxsolar
energy concepts



Legende

Gebäude

● Gebäude

Versorgungsart (Block)

● Fossil

● Elektrifizierung

● Wärmenetz

● Erneuerbar

● Grüne Gase

● Unbekannt

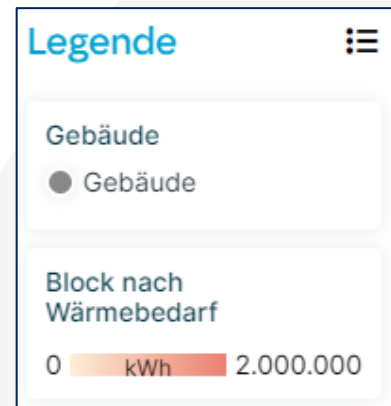
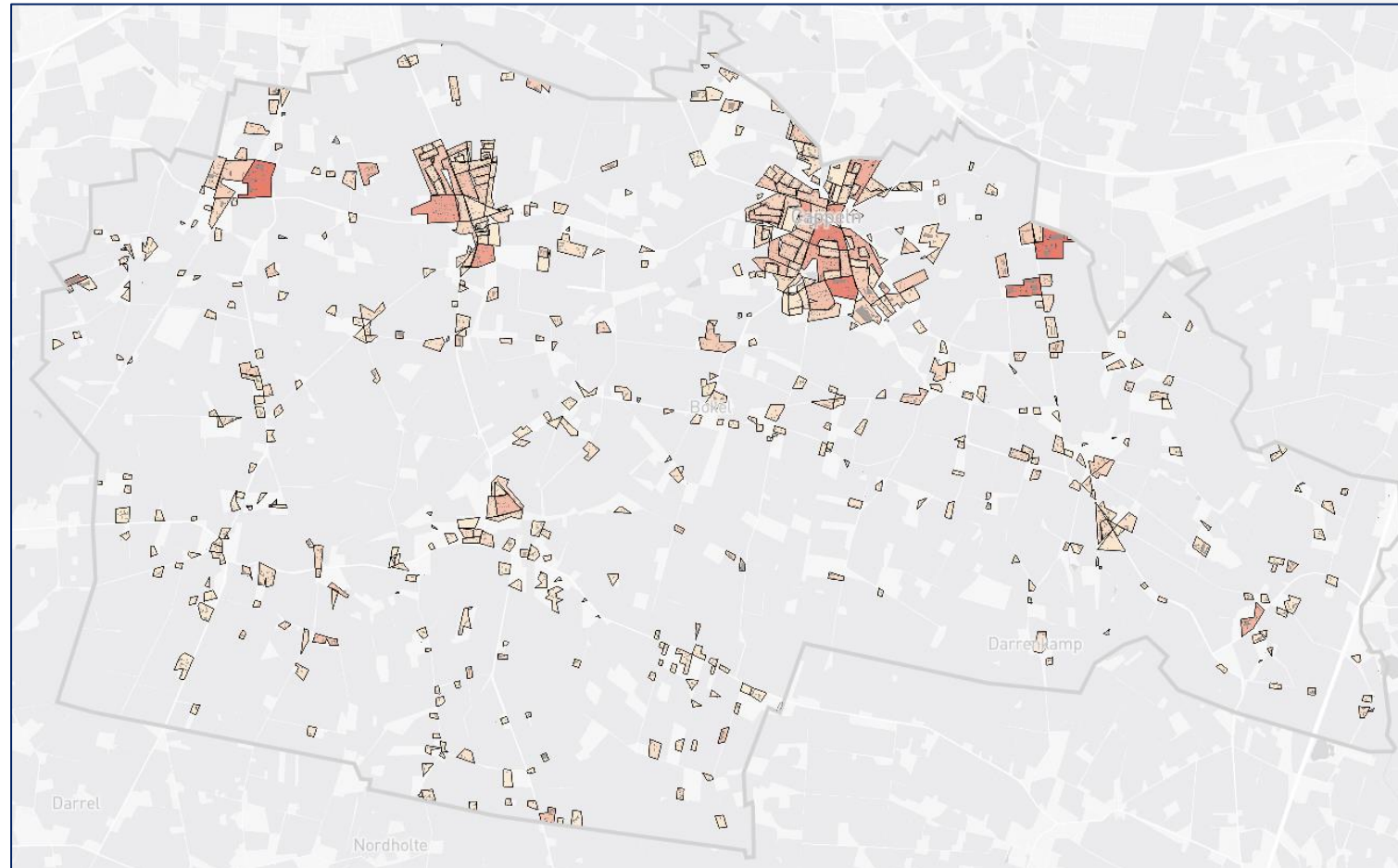


Energie- und Treibhausgasbilanz

Wärmebedarf



maxsolar
energy concepts



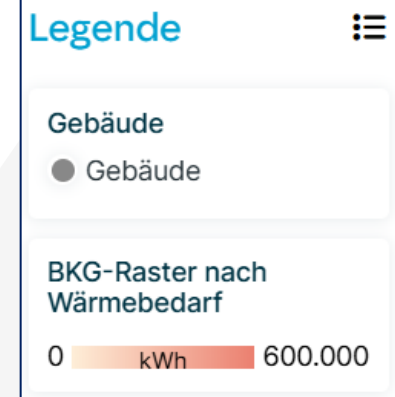
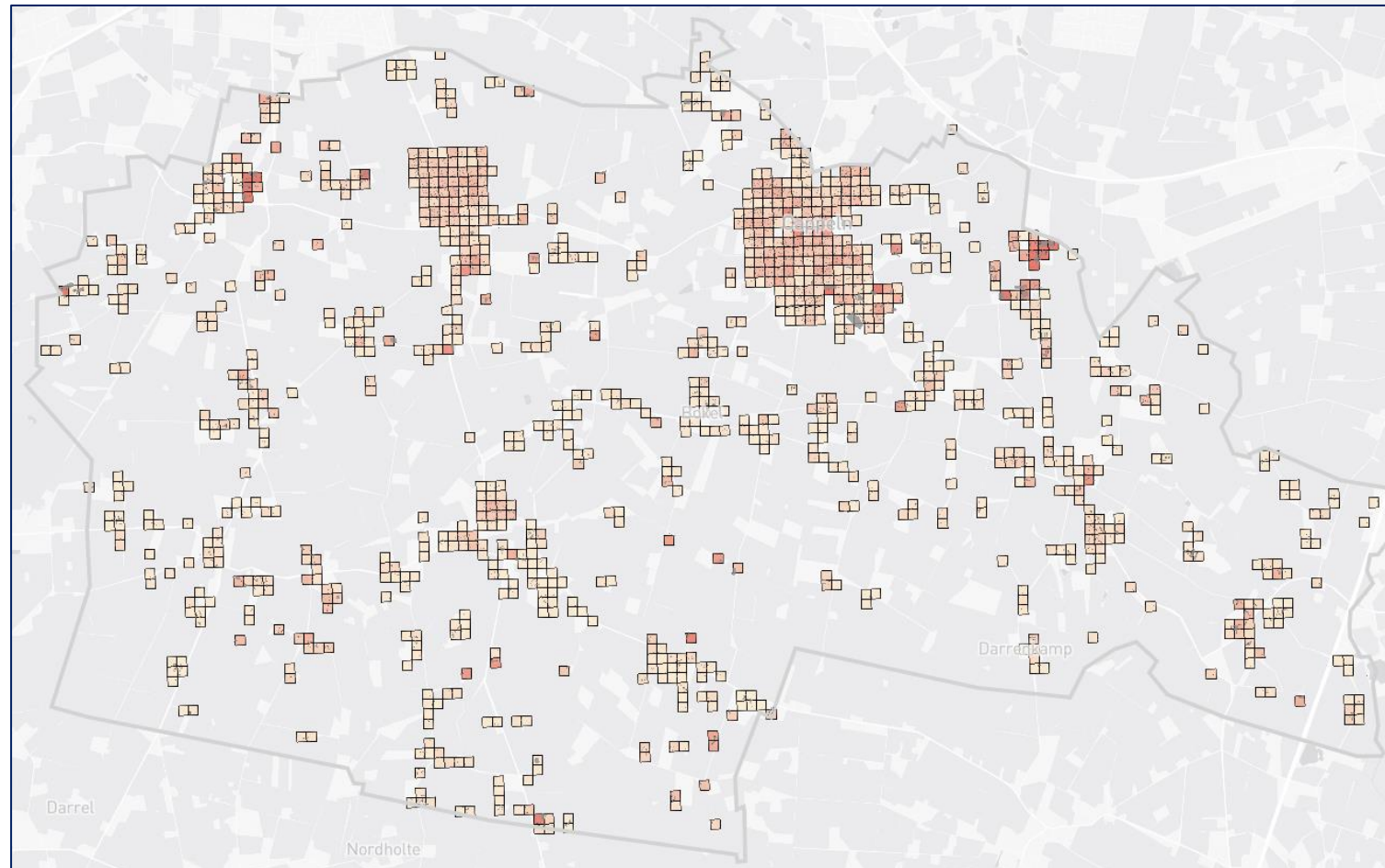


Energie- und Treibhausgasbilanz

Wärmebedarf /ha



maxsolar
energy concepts



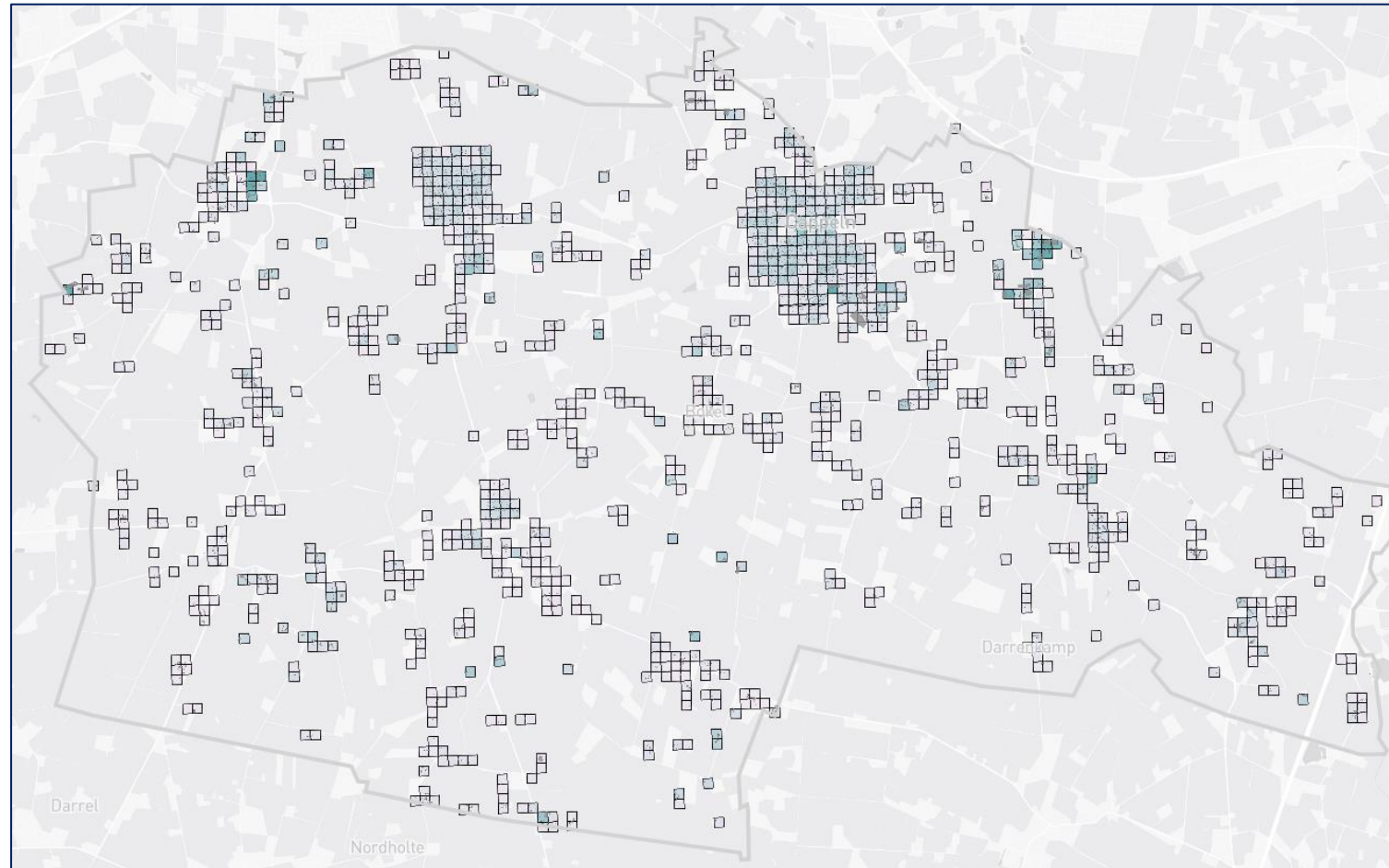


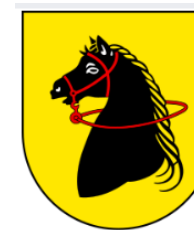
Energie- und Treibhausgasbilanz

Emissionen/ha



maxsolar
energy concepts

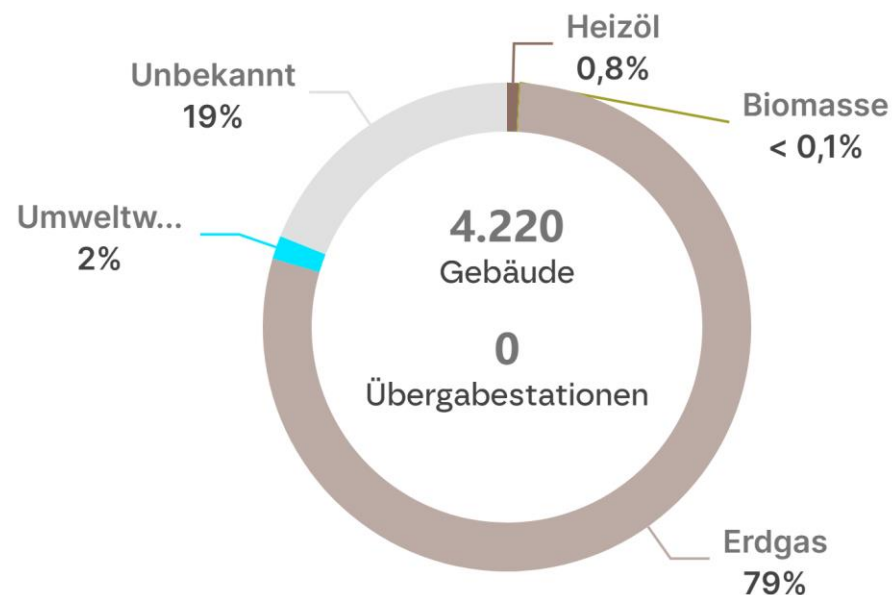




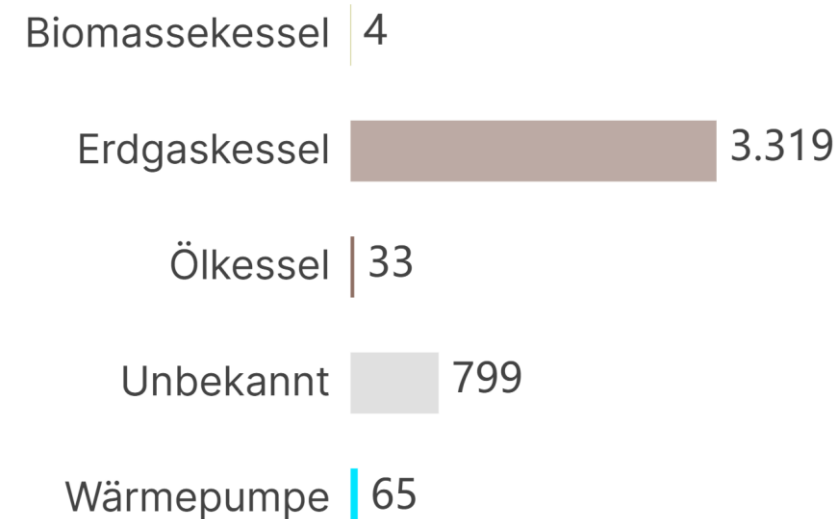
Energie- und Treibhausgasbilanz

Gebäude nach Energieträger/Wärmeerzeuger – Gesamtbilanz

Gebäude nach Energieträger



Gebäude nach Wärmeerzeuger

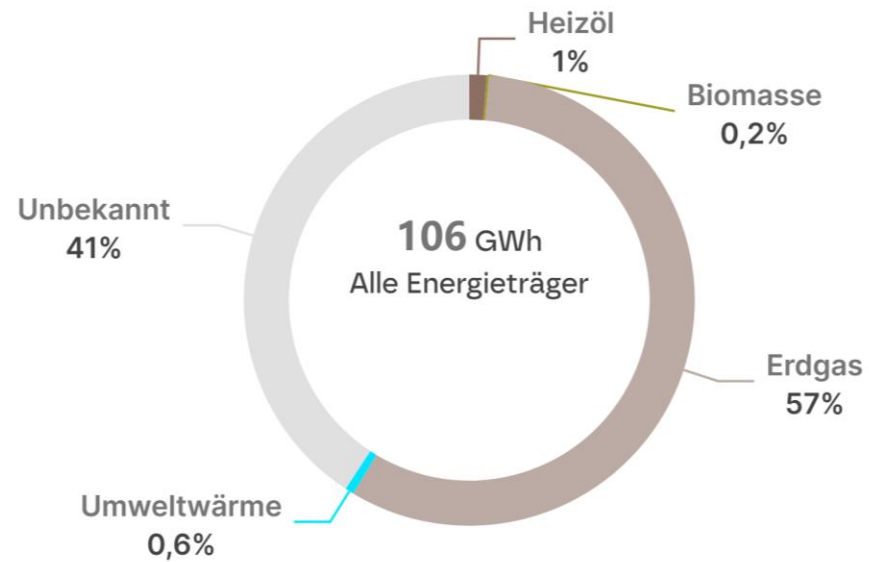




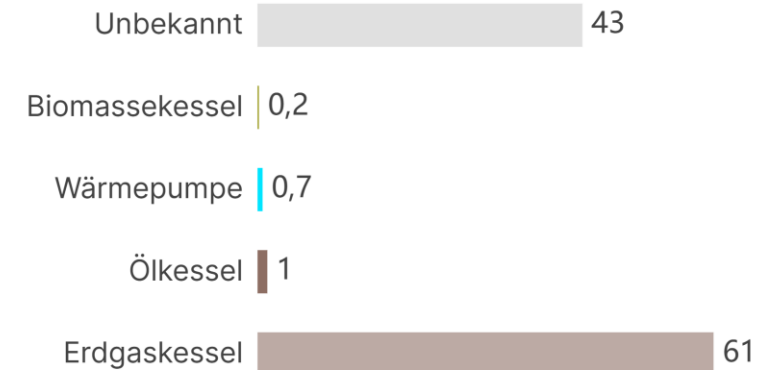
Energie- und Treibhausgasbilanz

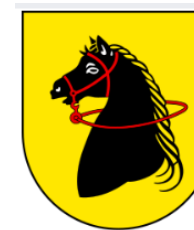
Gebäude nach Energieträger/Wärmeerzeuger – Gesamtbilanz

Endenergieverbrauch nach Energieträger



Endenergieverbrauch nach Wärmeerzeuger in GWh

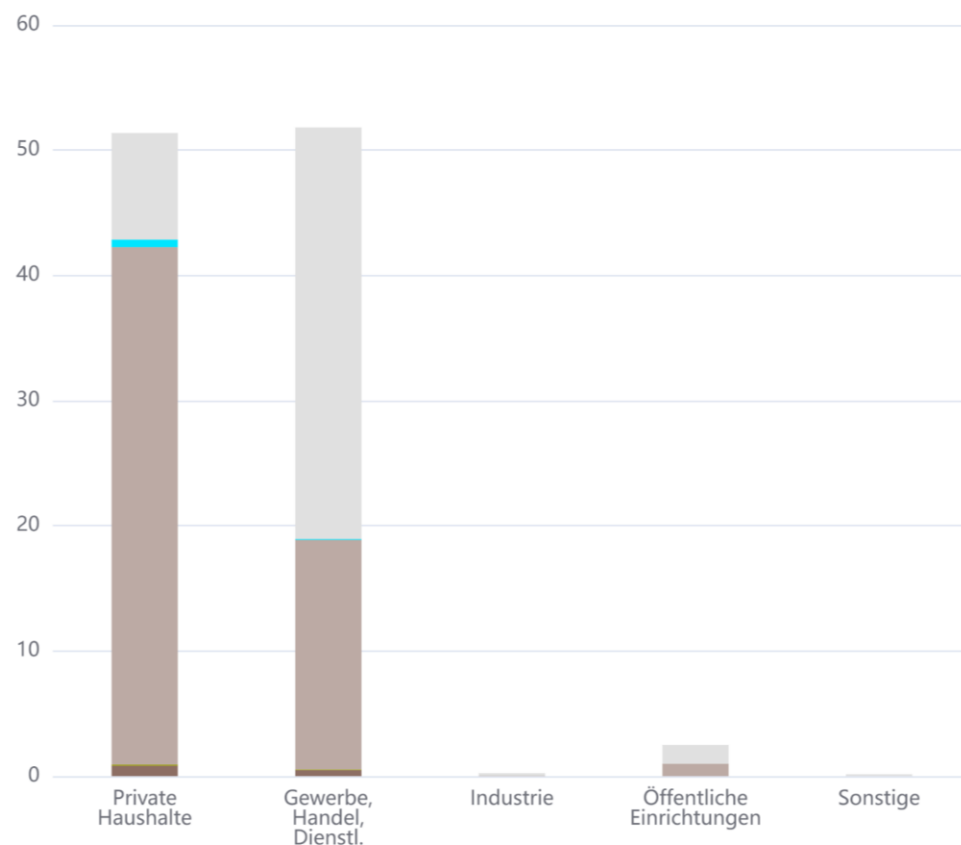




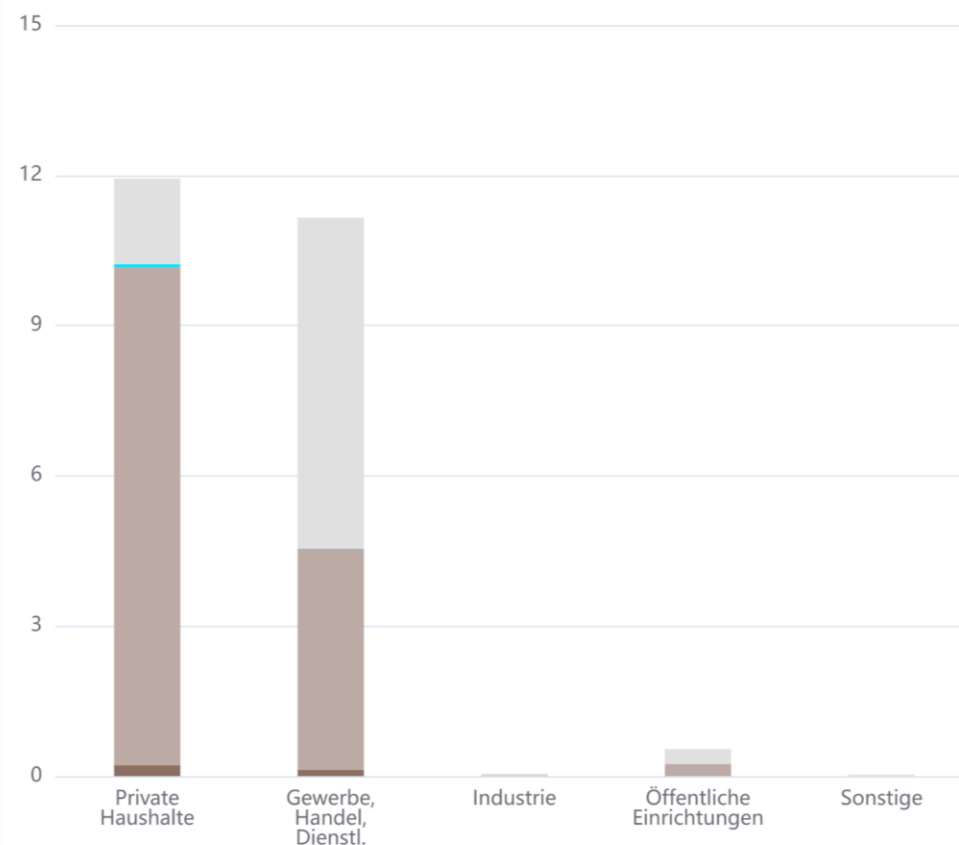
Energie- und Treibhausgasbilanz

Endenergieverbrauch/Emissionen – Gesamtbilanz

Endenergieverbrauch in Tsd. MWh



Emissionen in Tsd. Tonnen CO₂-Äquivalente





Eignungsprüfung Fernwärmeversorgung

Wärmelinien-dichte

- › Die Darstellung der Wärmebedarfe basiert auf dem theoretischen Wärmebedarf aus dem Raumwärmebedarfsmodell
- › Die Wärmelinien-dichte gibt den Wärmebedarf in Relation zur Länge der Leitungen eines (potenziellen) Wärmenetzes an. Sie wird berechnet, indem der Wärmebedarf eines Gebietes durch die Länge der (potenziellen) Wärmetransportleitungen geteilt wird.
- › Die Wärmelinien-dichte 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.

Unterschied zur Wärmeverbrauchsdichte:

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



Eignungsprüfung Fernwärmeversorgung

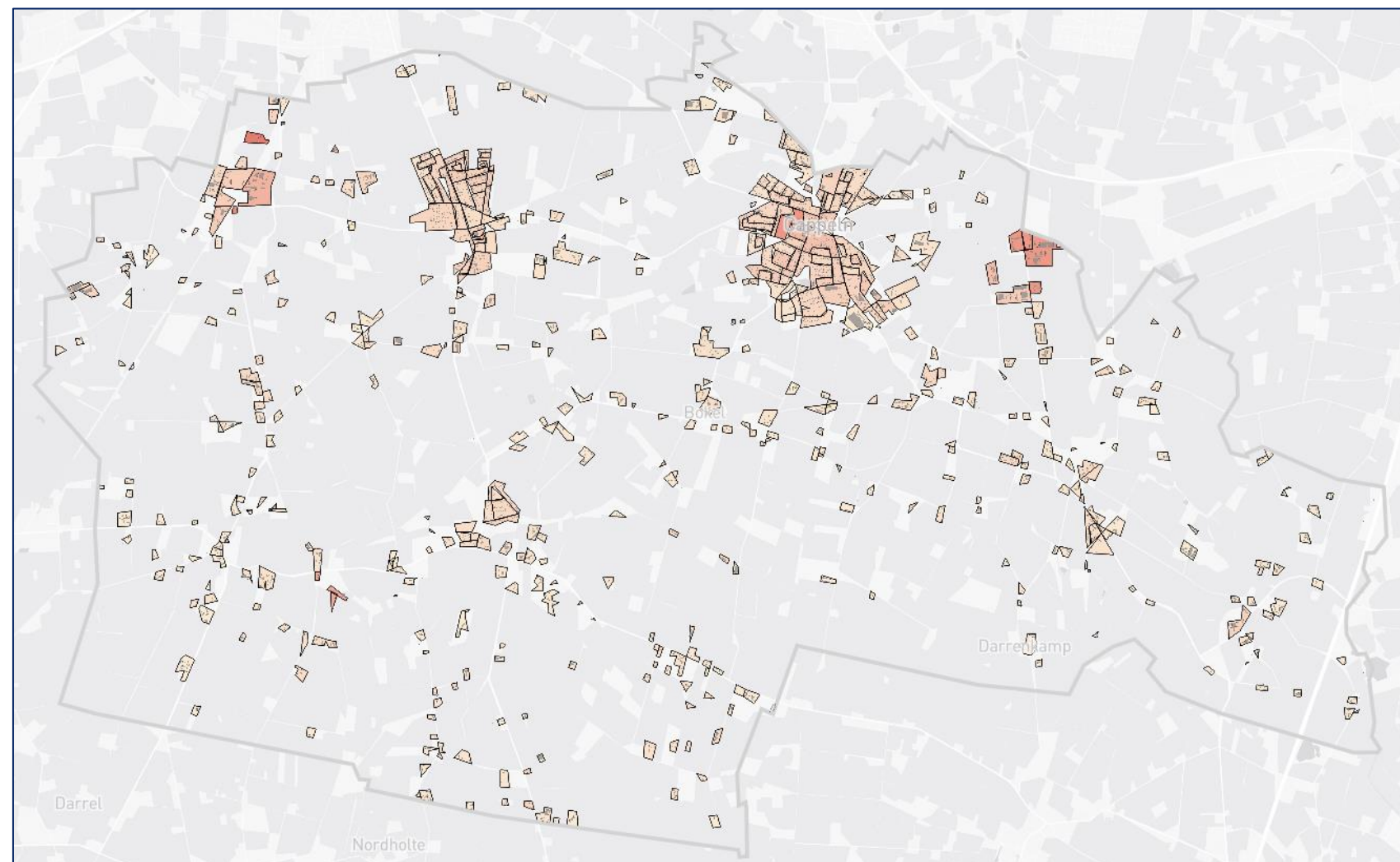
Übersicht

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

KWW-Bewertungsgrundlage:

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

Ausbauplanung gewichtet von Hoch
zu niedrig (nach KWW)

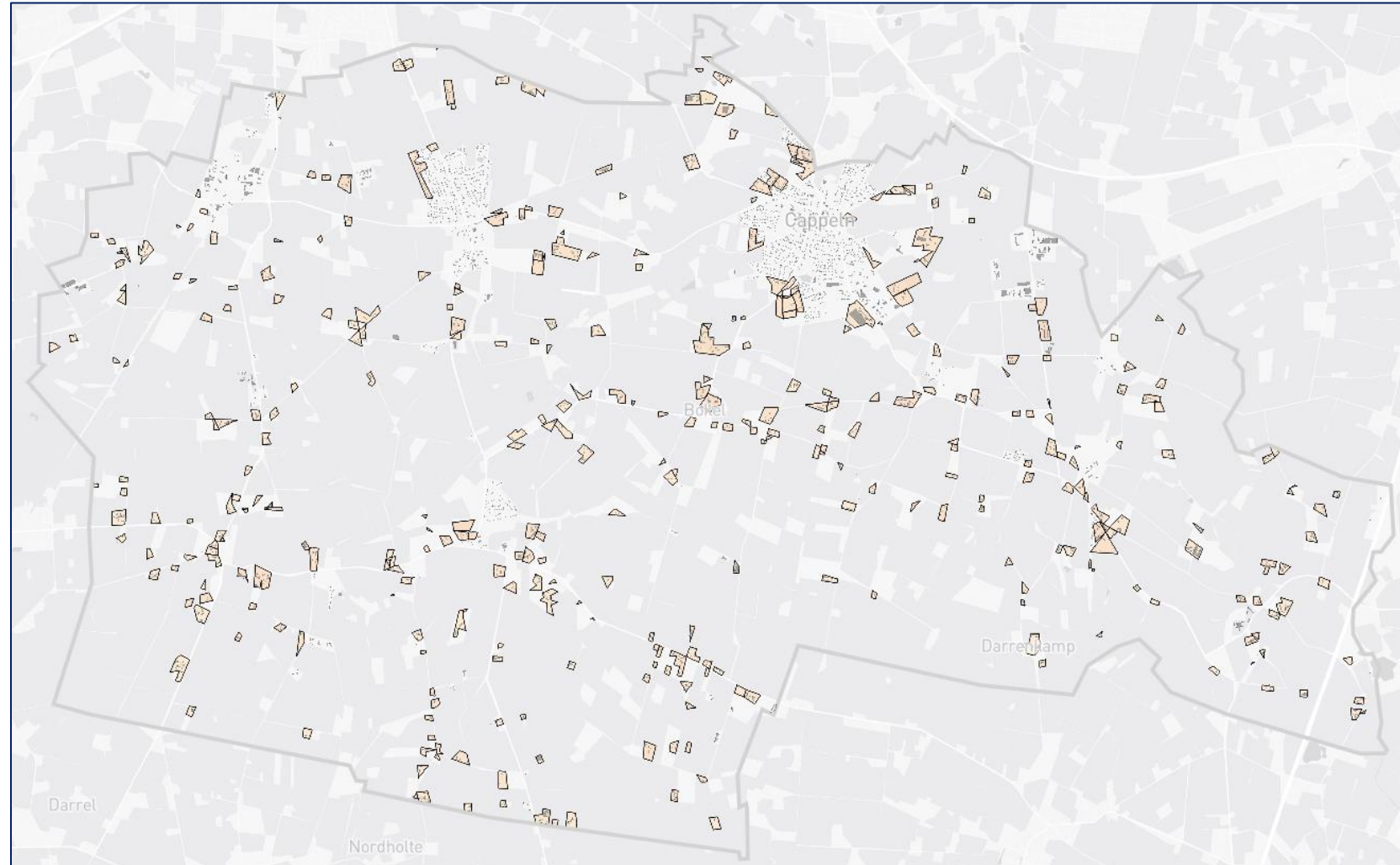




maxsolar
energy concepts

Eignungsprüfung Fernwärmeversorgung

Geringe Eignung



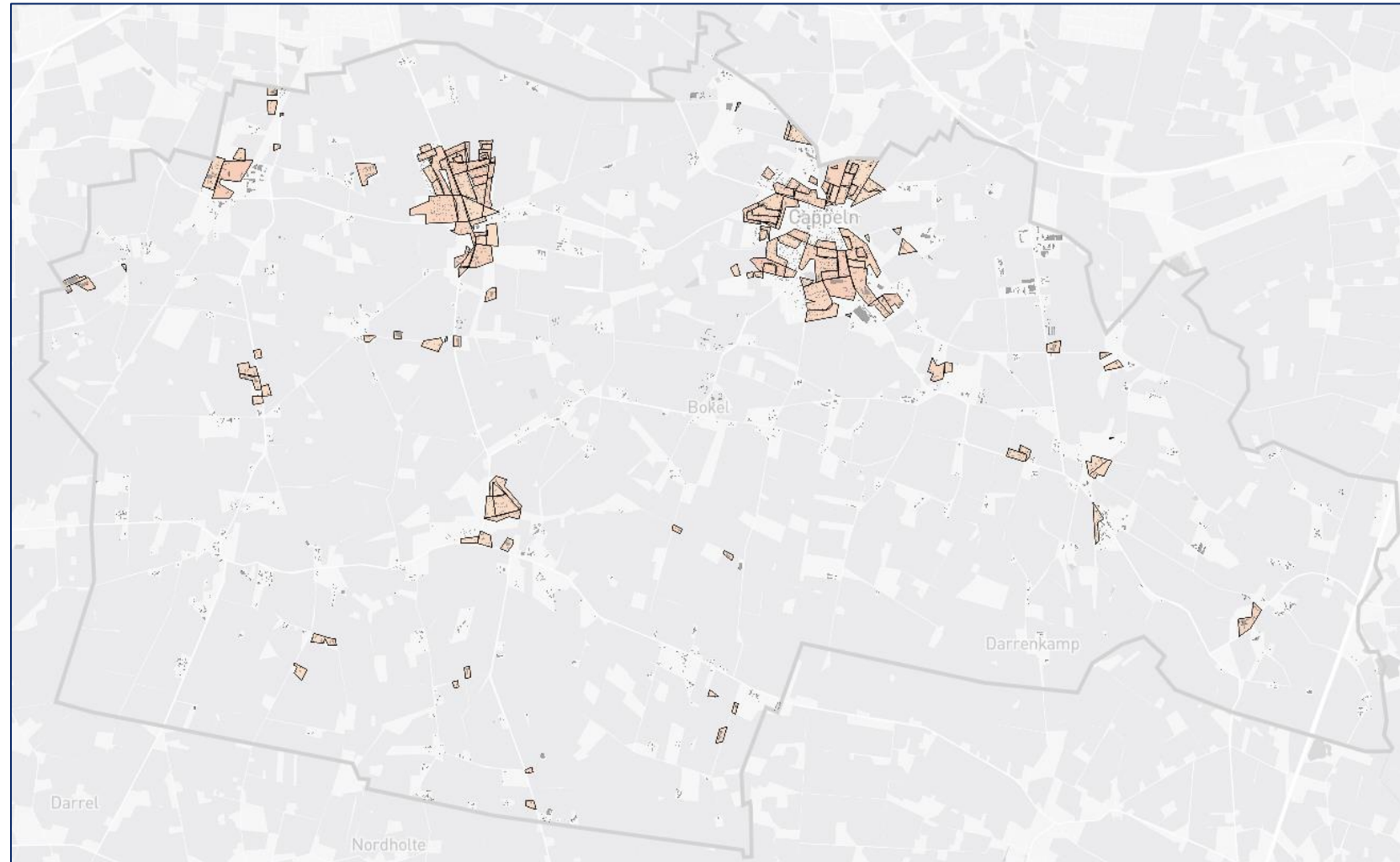


Eignungsprüfung Fernwärmeversorgung

Mittlere Eignung



maxsolar
energy concepts

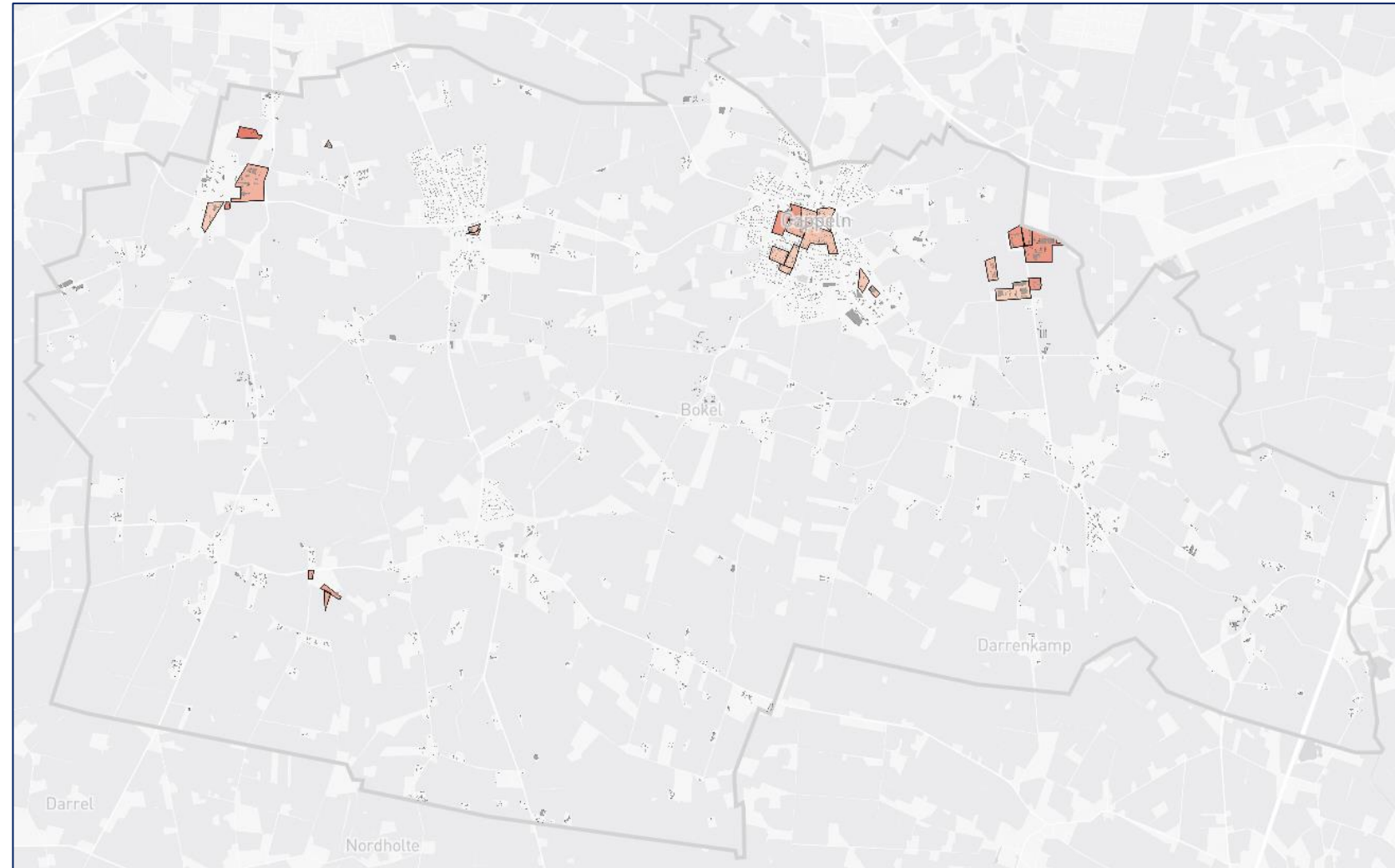




maxsolar
energy concepts

Eignungsprüfung Fernwärmeversorgung

Hohe Eignung





Potentialanalyse



maxsolar
energy concepts

- › Ein weiterer grundlegender Baustein der Kommunalen Wärmeplanung ist eine umfassende und ganzheitliche Potenzialanalyse im Gemeindegebiet
- › Ziel ist es, realisierbare und wirtschaftlich sinnvolle Möglichkeiten zu identifizieren, um die derzeitige energetische Situation klimafreundlicher auszurichten
- › Inhaltlich stehen insbesondere Verbesserungen der (technischen) Gebäudestruktur sowie verschiedene Wärmequellen aus der Umwelt im Fokus
- › Ein weiterer wichtiger Aspekt sind (bestehende) Wärmenetze, um Möglichkeiten für einen klimafreundlichen Betrieb oder einen Ausbau der Netze zu identifizieren
- › Auch der Ausbau der regenerativen Stromerzeugung durch Photovoltaik und Windanlagen spielt bei der Elektrifizierung des Wärmesektors eine wichtige Rolle
- › Darüber hinaus können weitere Daten aus öffentlichen Quellen oder von weiteren Akteuren miteinbezogen werden, um die Qualität zu verbessern



Inhalte Potentialanalyse

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

- › Potenzial zur Wärmeverbrauchsreduktion durch Sanierung
- › Potenzial zur regenerativen Wärmeerzeugung durch
 - A) Umweltwärme
 - B) Geothermie
 - C) Abwasser und Gewässer
 - D) Solarthermie Dachanlagen
 - E) Photovoltaik Dach und Freifläche – Strom zu Wärme
- › Potenzial zur regenerativen Stromerzeugung durch
 - A) Photovoltaik Dachanlagen
 - B) Photovoltaik Freiflächenanlagen
 - C) Windkraft



maxsolar
energy concepts



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 Klimaschutzscenario: **0,7 %/a**

(bis 2040: ca. 467 Gebäude)

Gemeindestatistik vgl. Bestandsszenario/Klimaschutzscenario		
	2024	2040
Wärmebedarf pro Nutzfläche	69 kWh/m ²	60 kWh/m ²
Wärmebedarf pro Wohnfläche	229 kWh/m ²	200 kWh/m ²
Wärmebedarf pro Einwohner <i>Incl. Gewerbe-/Industrieverbrauch</i>	12,4 MWh/EW	10,8 MWh/EW
Wärmeverbrauchsichte	14 MWh/ha	12 MWh/ha
Wärmelinienichte	572 kWh/m	498 kWh/m



maxsolar
energy concepts

Baualter- klasse	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 106,1 GWh/a

Wärmeenergieeinsparung
durch Bestandssanierung - 13,7 GWh/a **-12,9 %**

**Wärmeenergiebedarf
Klimaschutzscenario 2040 92,4 GWh/a**



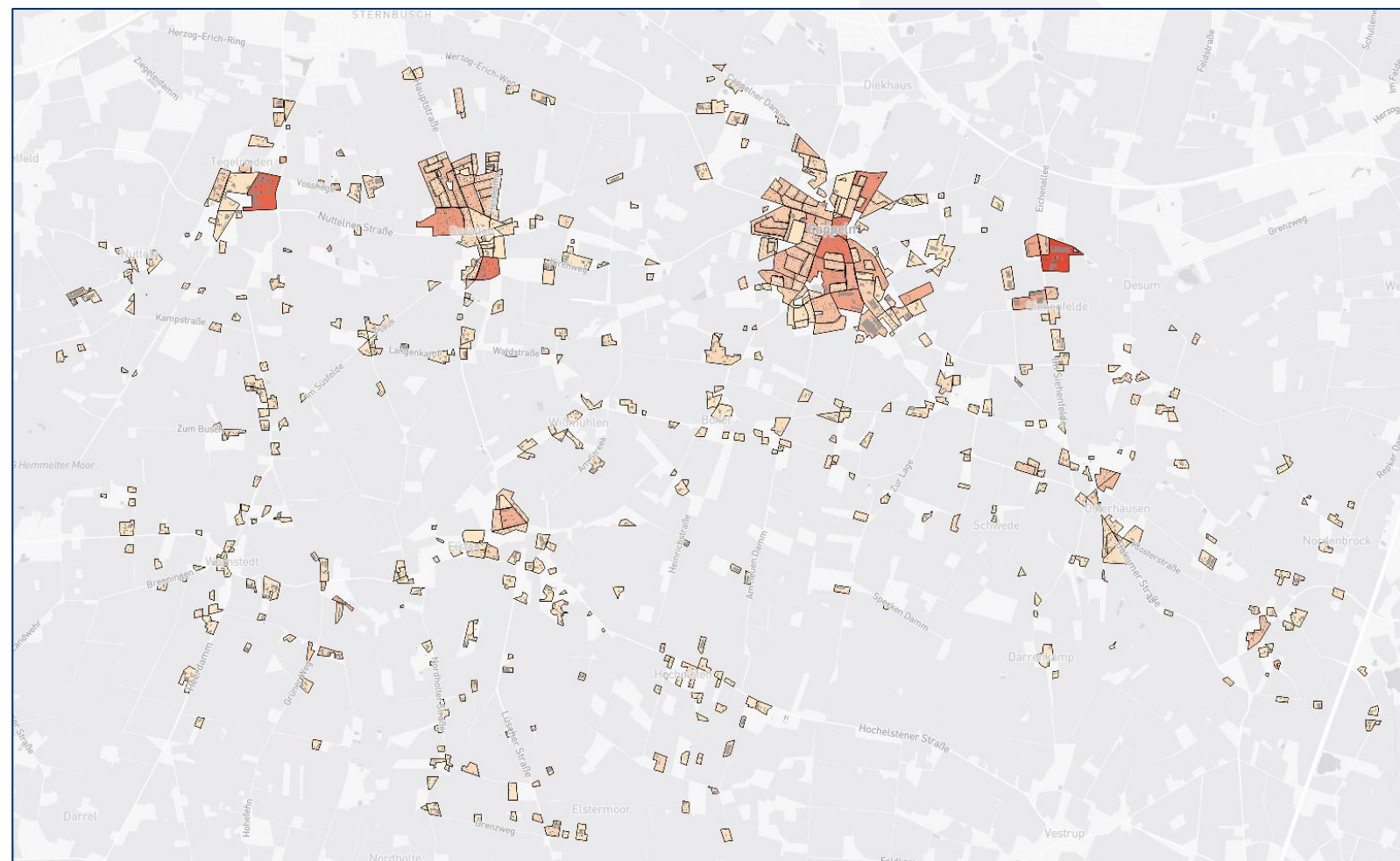
Sanierungspotential

Energieeinsparung



maxsolar
energy concepts

Energieeinsparpotential	
Energieeinsparung im Klimaschuttszenario (0,7 %)	13,7 GWh/a
Energieeinsparpotential Gesamtpotential	31,6 GWh/a
<u>Potenzialausnutzung</u>	<u>43 %</u>





Tiefe Geothermie

Wärmeerzeugung / Stromerzeugung

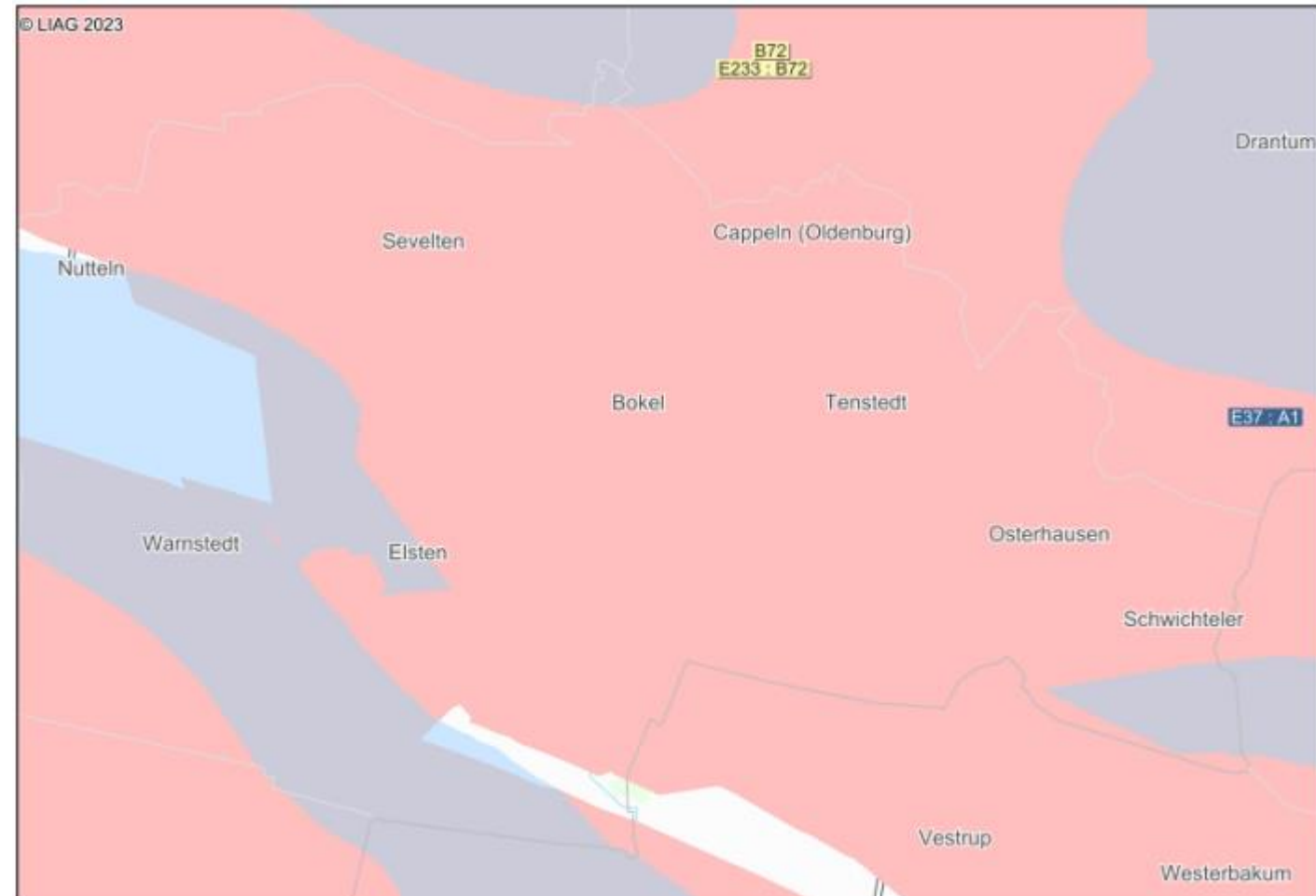


maxsolar
energy concepts

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 Einschränkungsgünde bekannt





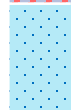
Oberflächennahe Geothermie

Wärmeerzeugung – Erdwärmekollektoren Nutzungsbedingungen

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



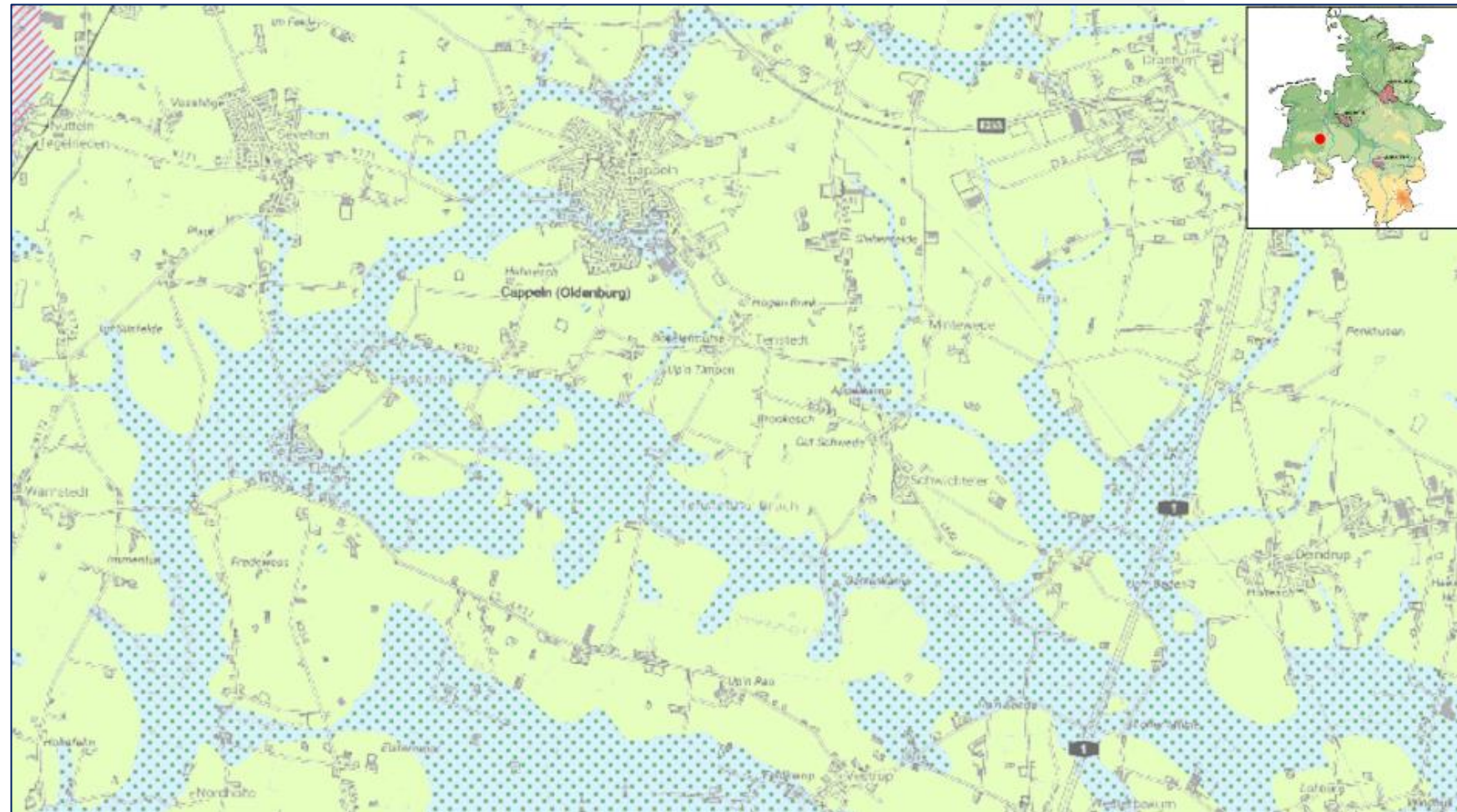
Einschränkungsgrund Vorranggebiet
Trinkwassergewinnung



Einschränkungsgrund geringer
Grundwasserflurabstand



Keine Einschränkungsgründe bekannt



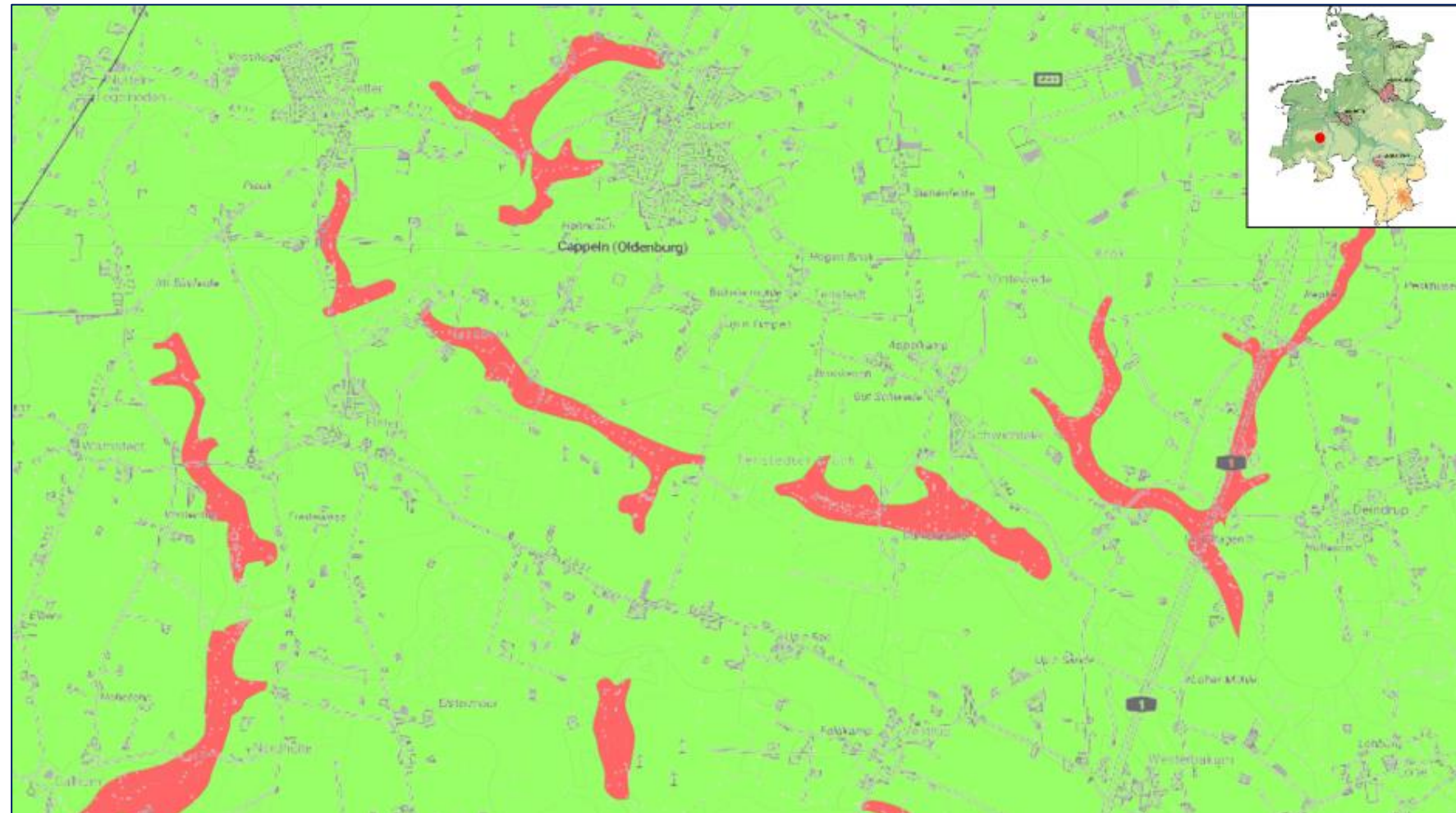


Oberflächennahe Geothermie

Wärmeerzeugung – Erdwärmekollektoren Standorteignung

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

	Keine Zuordnung möglich
	Nicht geeignet
	Wenig geeignet – spezifische Wärmeentzugsleistung < 20 W/m ²
	Geeignet – spezifische Wärmeentzugsleistung 20 – 30 W/m ²
	Gut Geeignet – spezifische Wärmeentzugsleistung > 30 W/m ²





Unvermeidbare Abwärmepotentiale

Wärmeerzeugung



maxsolar
energy concepts

**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

Betreiber (OOWV) ermittelt keine Informationen zum Abwärmepotenzial des Abwassers.

Detailuntersuchung notwendig!



maxsolar
energy concepts

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)	<u>ca. 1.990 MWh/a</u>



Biomassepotential

Wärmeerzeugung

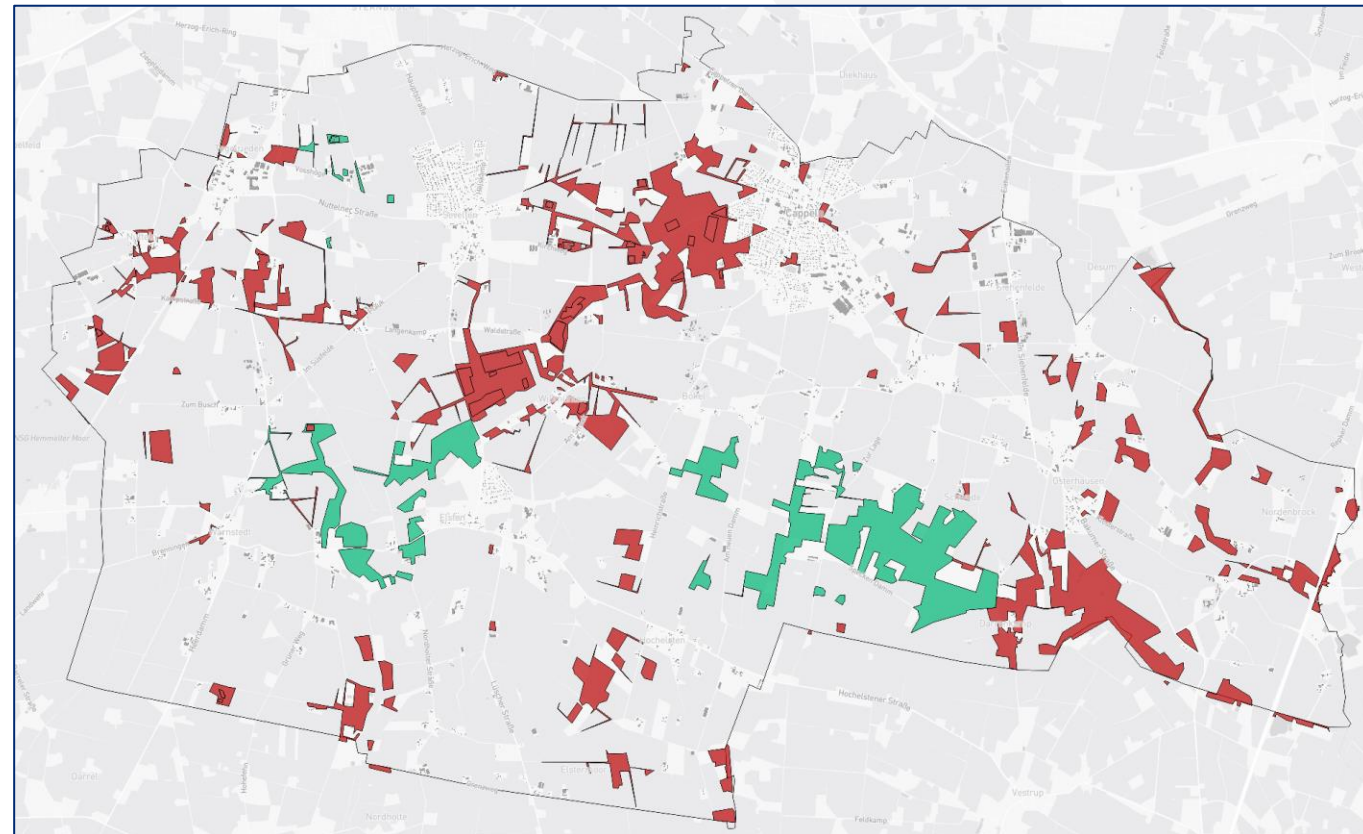


maxsolar
energy concepts

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



 Baumart verfügbar  Baumart nicht verfügbar

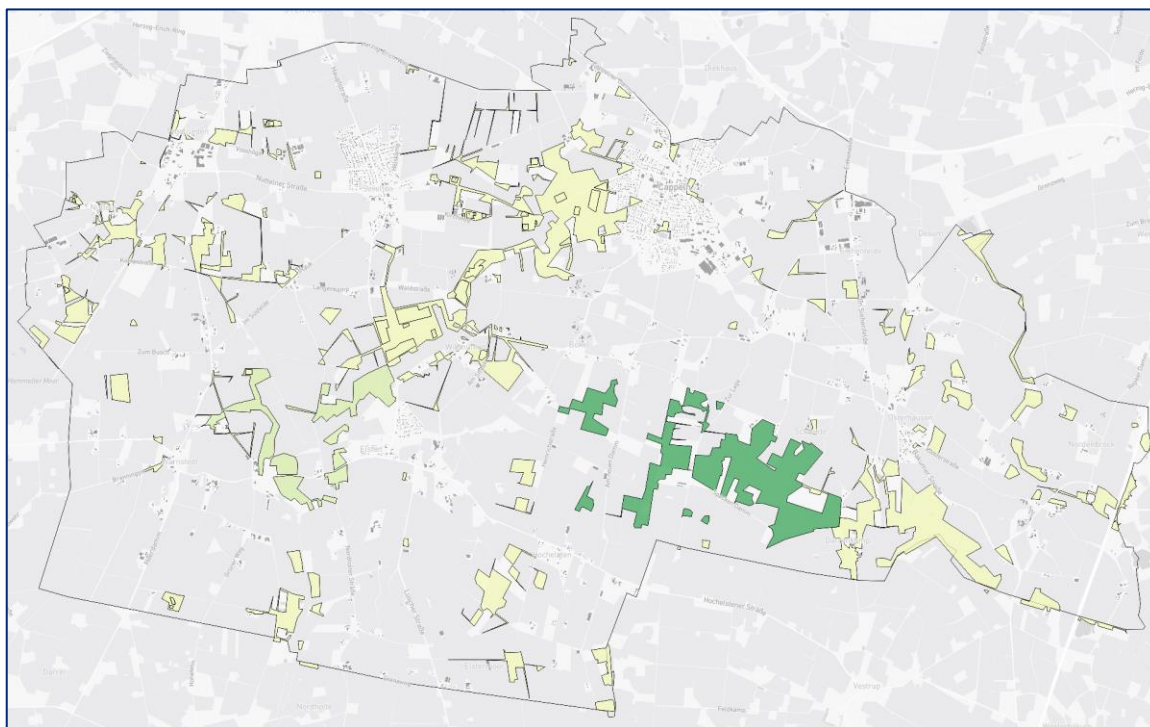


Biomassepotential

Wärmeerzeugung



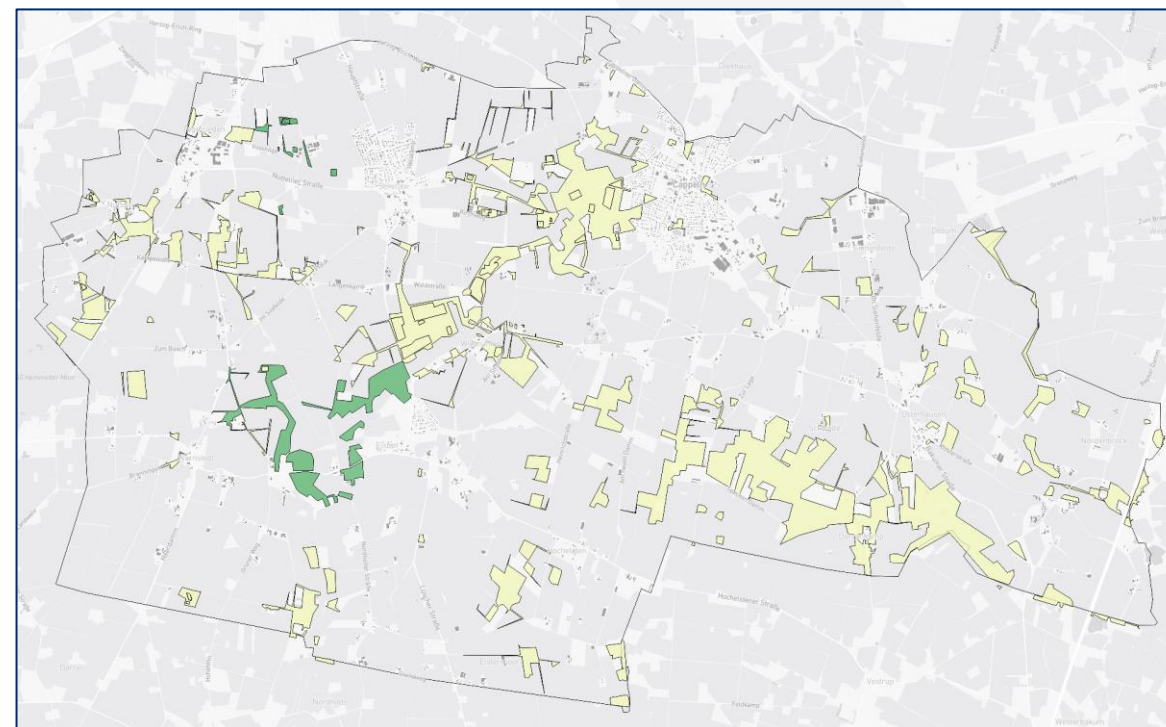
maxsolar
energy concepts



0 %

Biomasse aus Laubbäumen

100 %



0 %

Biomasse aus Nadelbäumen

100 %



Photovoltaik

PV-Pflicht Niedersachsen - NKlimaG



maxsolar
energy concepts

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	22,8 MWp
Anlagenleistung freies Potential <i>hochgerechnet</i>	<u>103,8 MWp</u>
Stromerzeugung Gesamtfläche <i>hochgerechnet</i>	104,3 GWh/a
Stromerzeugung Bestandsanlagen	18,8 GWh/a
Stromerzeugung freies Potential <i>hochgerechnet</i>	<u>85,5 GWh/a</u>



Legende

PV Dachausrichtung

- S
- SW
- SO
- W
- O
- NW
- NO
- N
- Flach



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 Solarthermieranlagen vor.



Legende

PV Dachausrichtung

- S
- SW
- SO
- W
- O
- NW
- NO
- N
- Flach



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
---	--------

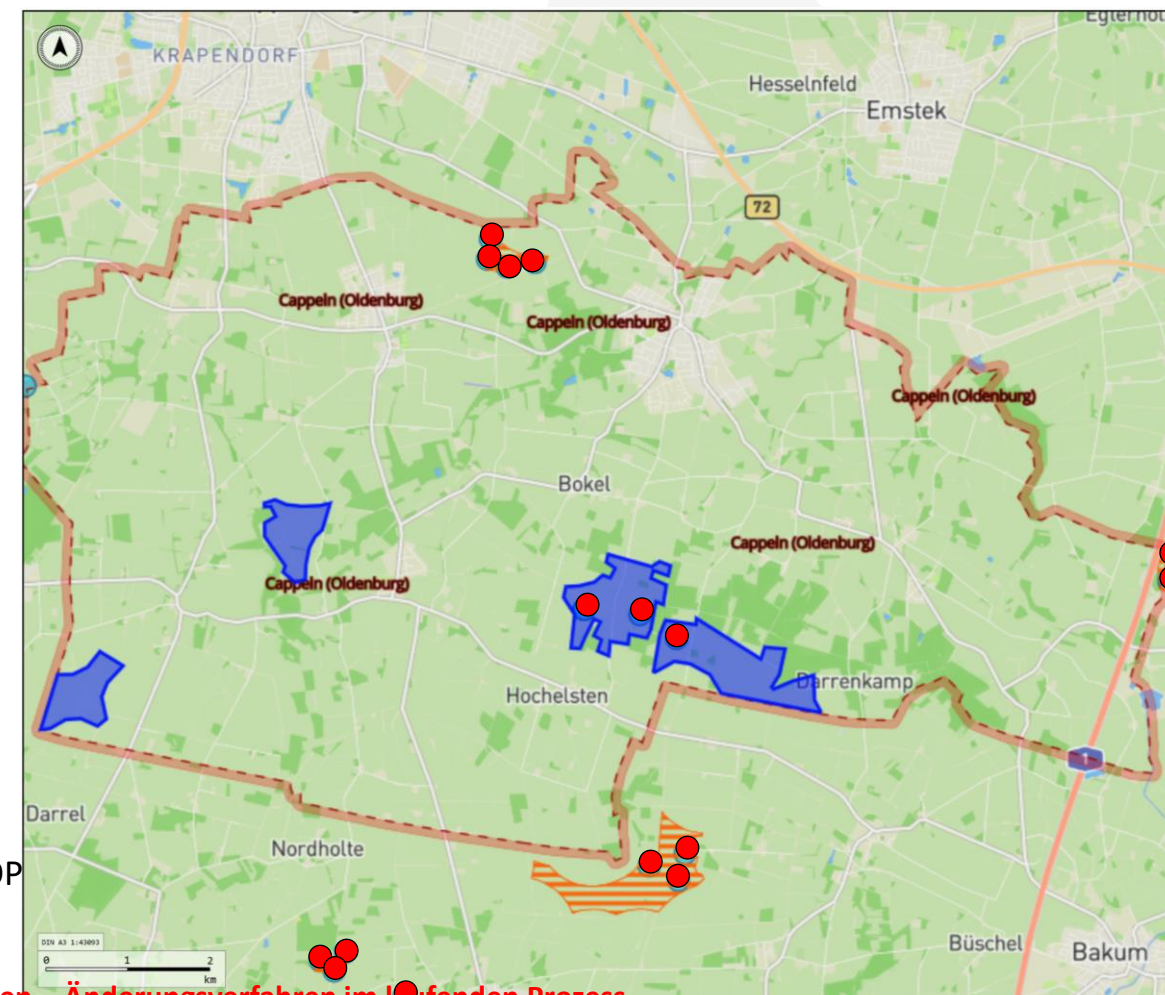
● WEA in Betrieb/Planung



Bestehende Vorranggebiete RROP



Neue Vorranggebiete im 1. Entwurf RROP





Photovoltaik – FFPV-Standortkonzept

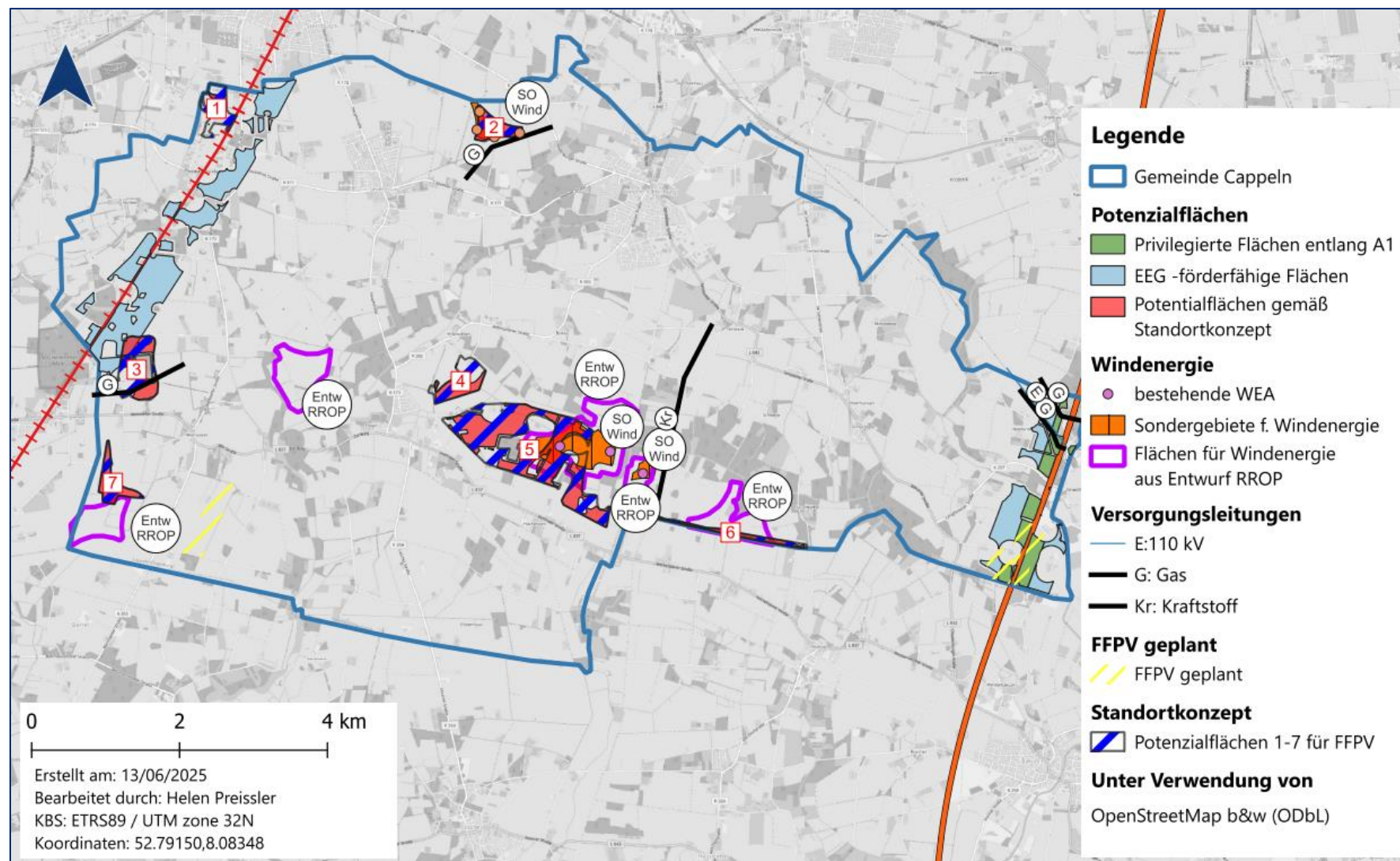
Stromerzeugung



maxsolar
energy concepts

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



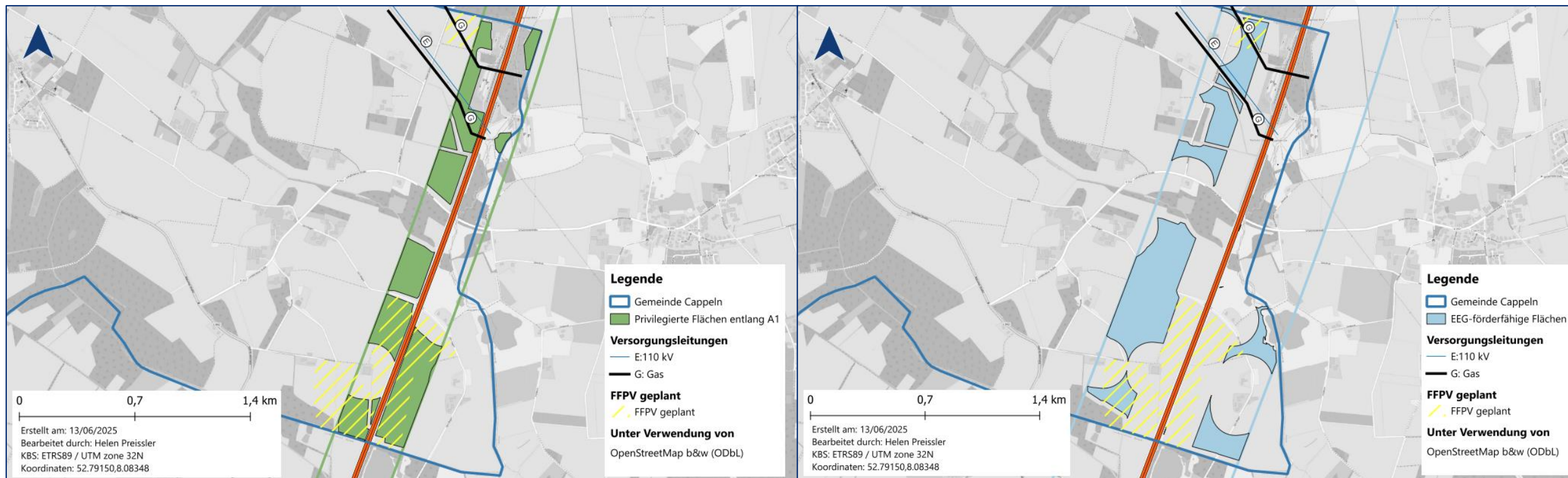


Photovoltaik – FFPV-Standortkonzept

Stromerzeugung



maxsolar
energy concepts



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



Zeitplan



maxsolar
energy concepts

Aufgabe	Nov. '24	Dez. '24	Jan. '25	Feb. '25	Mär. '25	Apr. '25	Mai '25	Jun. '25	Jul. '25	Aug. '25	Sep. '25	Okt. '25	Nov. '25	Dez. '25
Projektmanagement														
Bestandsanalyse														
Potentialanalyse														
Zielszenario														
Umsetzungsstrategien m. Maßn.														
Öffentlichkeitsbeteiligung														
Dokumentation Ergebnisse														



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

KWP - Cappeln

Öffentliches Feedback zur
Kommunalen Wärmeplanung

