



Grafiksammlung für den Endbericht KWP Moormerland

TAGUERI
ENERGY CONSULTING

consult

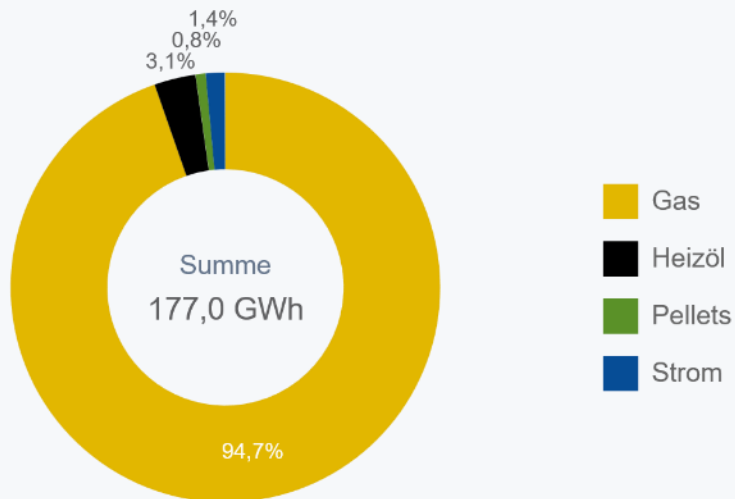
con

energy

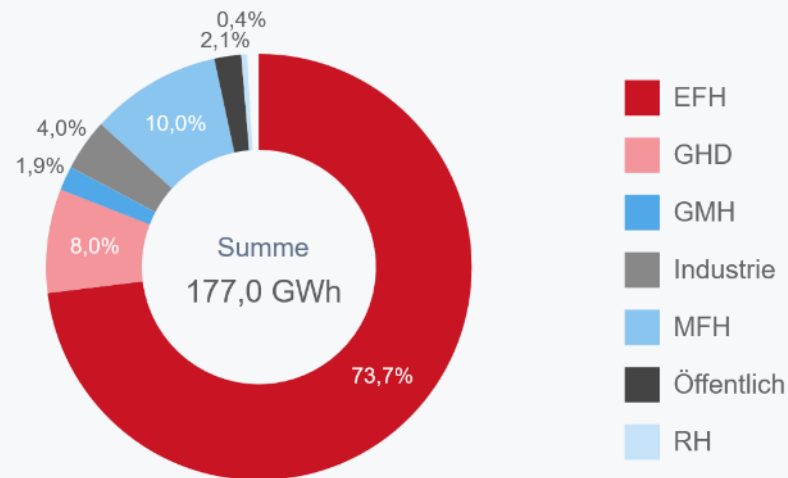
TAGUERI
SCALIAN GROUP

Kapitel 1: Abbildung 1

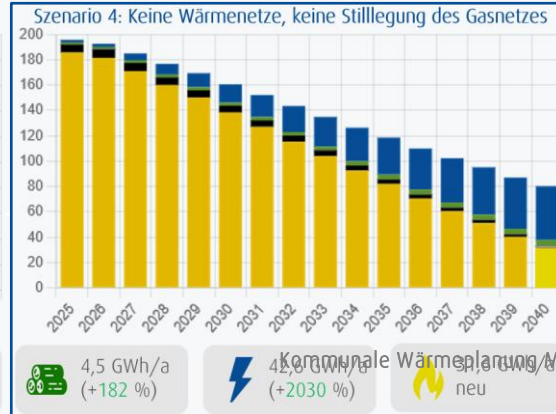
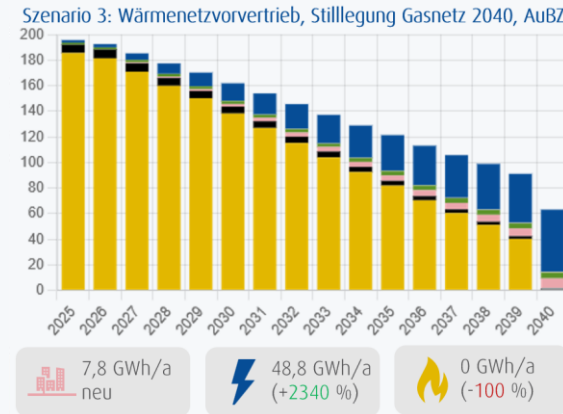
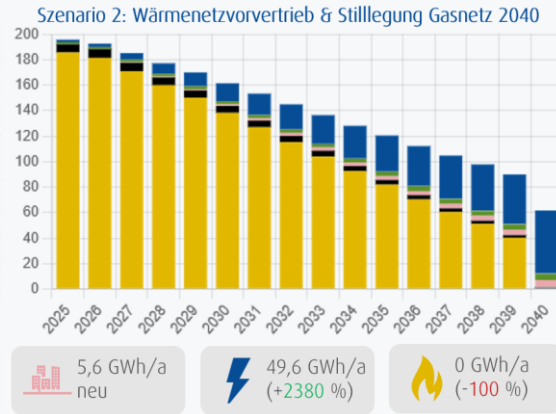
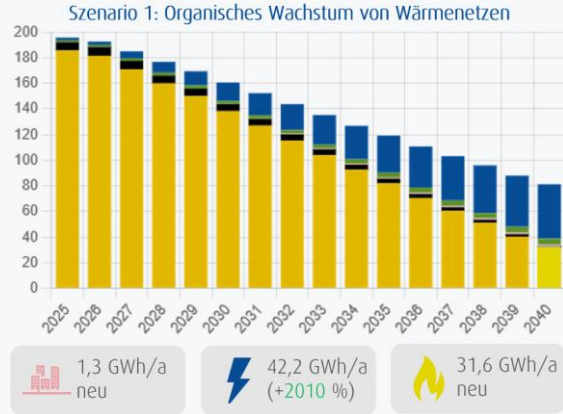
Wärmebedarf nach Energieträgern 2025



Wärmebedarf nach Gebäudetypen 2025



Kapitel 1: Abbildung 2

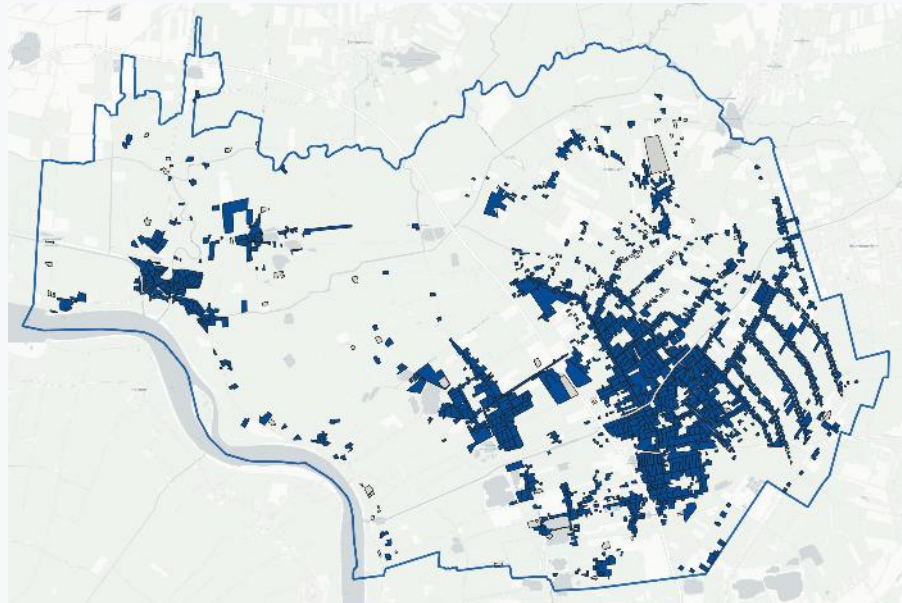


Festlegung Zielszenario

- Gas
- Biomethan
- Strom
- Biomasse
- Nahwärme
- Fl. Biomasse
- Heizöl
- Endenergieverb. Wärmenetze 2040
- Endenergieverb. Heizstrom 2040
- Endenergieverb. Erdgas 2040
- Endenergieverb. Biomethan 2040
- Endenergieverb. Biomasse 2040

Kapitel 1: Abbildung 3

2040 –Wärmeversorgungsgebiete Moormerland



Wärmeversorgungsgebiete

- Dezentrale Wärmeversorgung – sehr wahrscheinlich geeignet
- Dezentrale Wärmeversorgung – wahrscheinlich geeignet
- Wärmenetz**ausbau**gebiet – sehr wahrscheinlich geeignet
- Wärmenetz**ausbau**gebiet – wahrscheinlich geeignet
- Wärmenetz**neubau**gebiet – sehr wahrscheinlich geeignet
- Wärmenetz**neubau**gebiet – wahrscheinlich geeignet
- Wärmenetz**verdichtung**gebiet – sehr wahrscheinlich geeignet
- Wärmenetz**verdichtung**gebiet – wahrscheinlich geeignet
- Baublöcke ohne Wärmebedarf

Kapitel 1: Abbildung 4

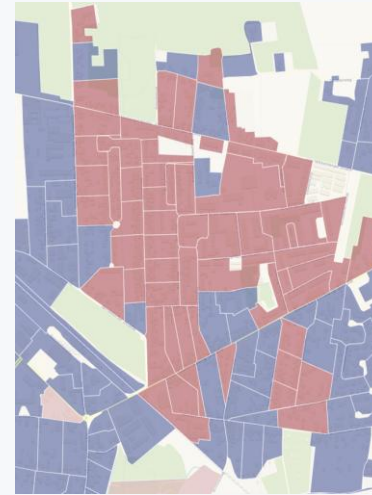
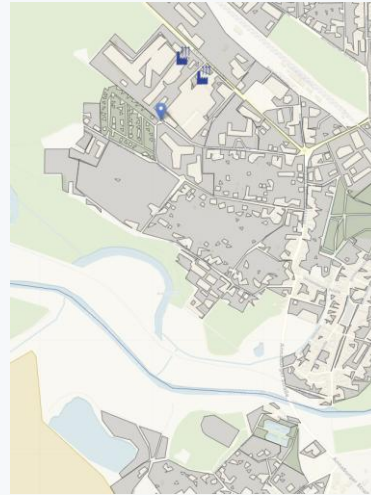
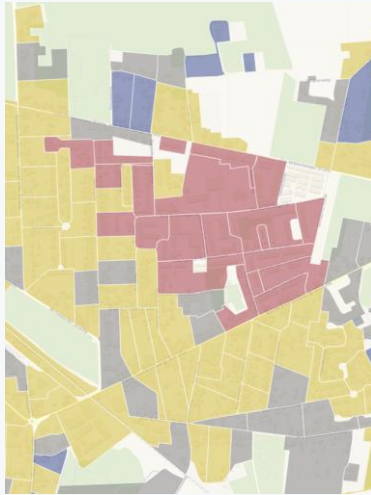
Partizipation relevanter Stakeholder, Projektmanagement & Kommunikation

1 Bestandsanalyse

2 Potenzialanalyse

3 Zielszenarien

4 Wärmeplan



- Fernwärme
- Heizöl
- Erdgas
- Heizstrom

- Flusstermie
- Geothermie
- Solarthermie
- Abwärme Industrie
- Startpunkt Nahwärme

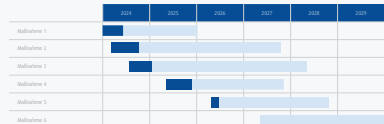
- Fernwärme
- Heizstrom
- Nahwärme

Kategorie	Maßnahme
Satzungen, Gebote, Standards	Standardisierung (Beschneidung) der rechtlichen Genehmigungspraxis (Bspw. Bauverfahren / Wasserschutz / Zugang zu EE-Quellen)
Satzungen, Gebote, Standards	Erweiterung des Wärmenetz-Gestaltungspotenzial
Kommunikation	Kommunikationskampagne zur KWP (bspw. gemeinsame Kommunikation mit den Stakeholdern; Aufklärung für Bürger u. a. über Online-Plattform)
Flankierende Maßnahmen	Kooperationsvereinbarungen mit Infrastrukturbetreibern (Bspw. Koordination von Bauvorhaben, Joint Ventures, ...)
Kommunikation	Schornsteinleger & Heizungsbauer müssen im Sinne der KWP beraten

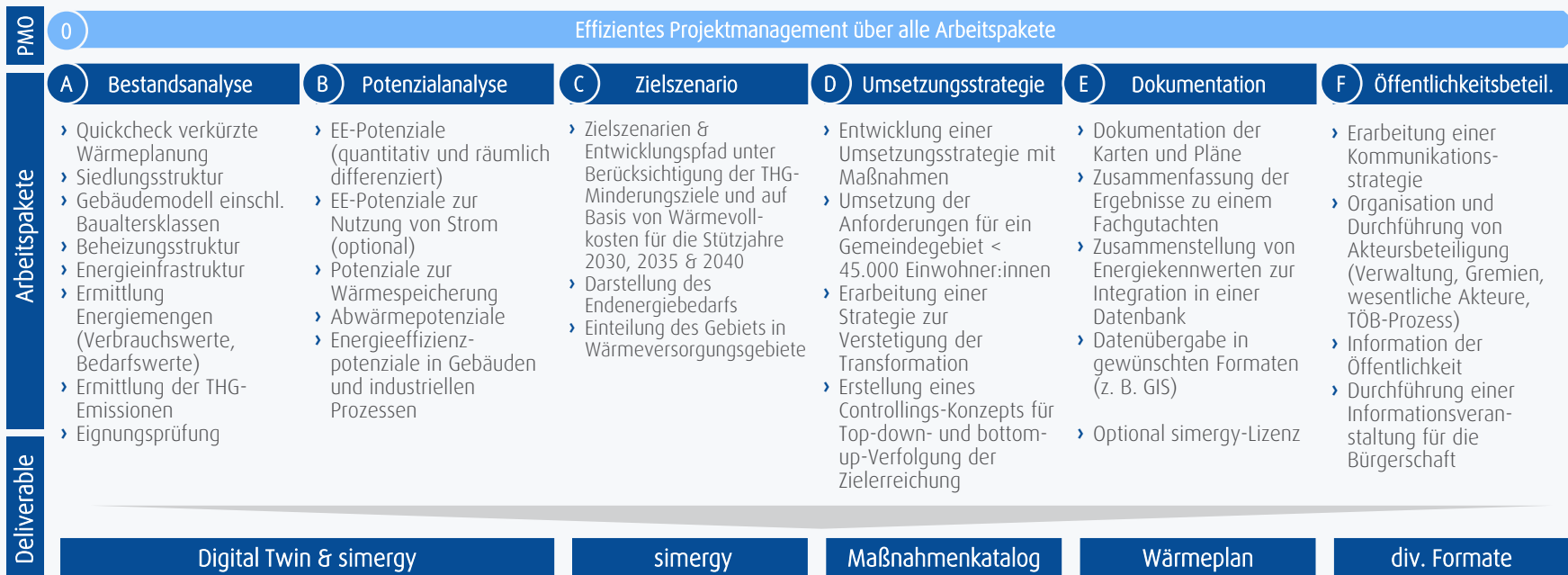
Standardisierung der rechtlichen Genehmigungspraxis (Bauvorhaben, Wasserschutz)

Kooperationsvereinbarungen mit Wohnungsunternehmen

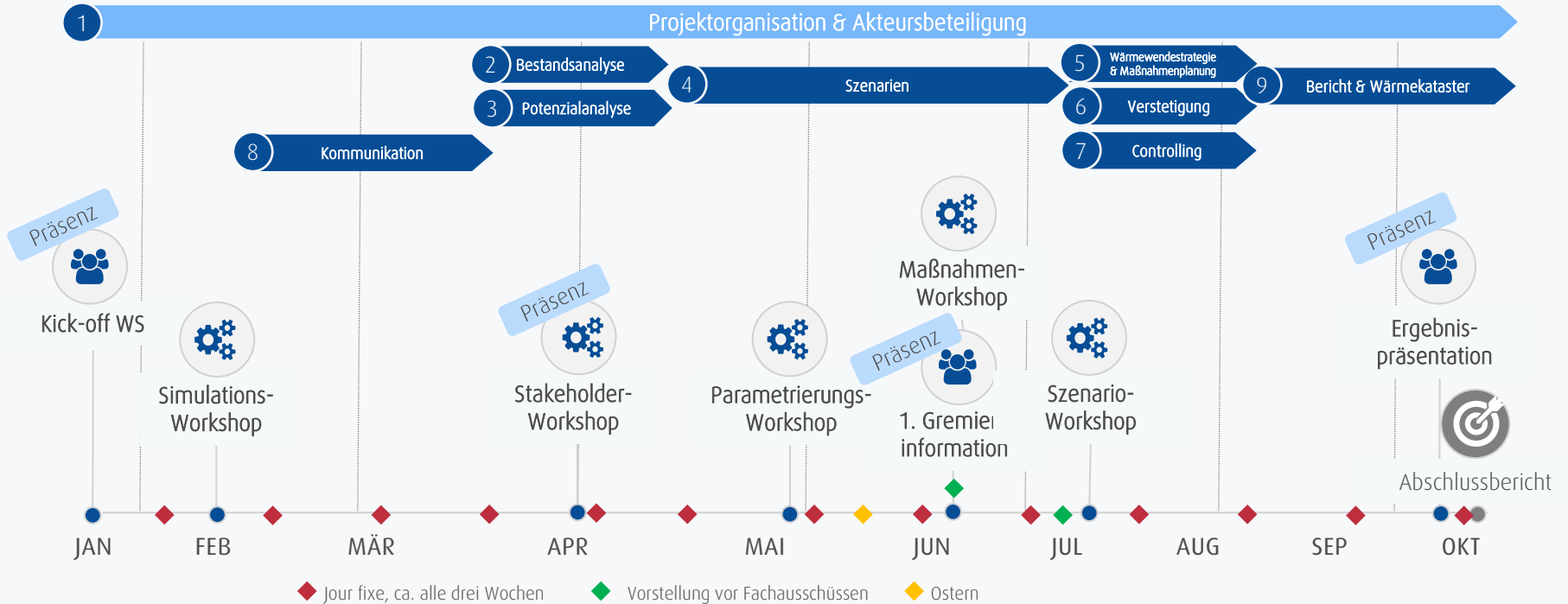
Schornsteinleger & Heizungsbauer müssen im Sinne der KWP beraten



Kapitel 2.1: Abbildung 5



Kapitel 2.2: Abbildung 6



Kapitel 3.2: Abbildung 7

Endenergiebedarf 196 GWh

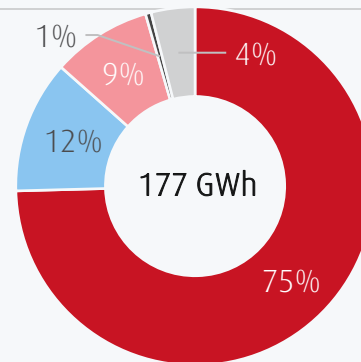
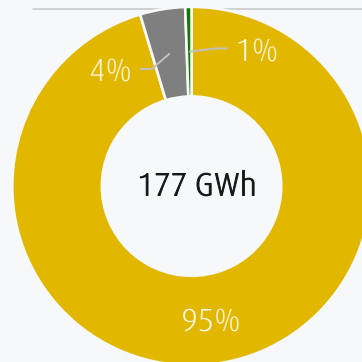
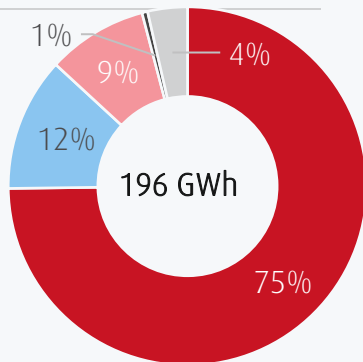
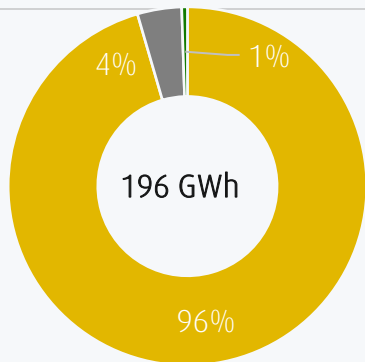
Wärmebedarf 177 GWh

nach Energieträger

nach Gebäudetyp

nach Energieträger

nach Gebäudetyp



Legende



Gas



Öl



Pellets



EFH & RH



MFH



GHD



Industrie

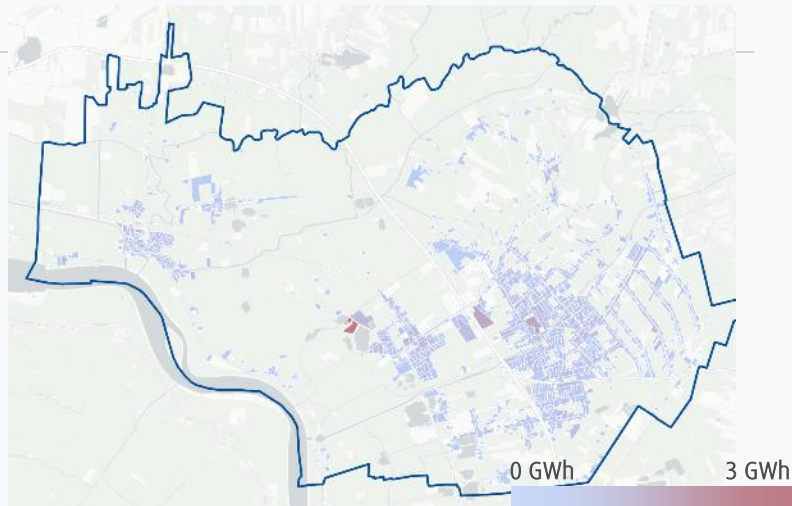


Öffentlich

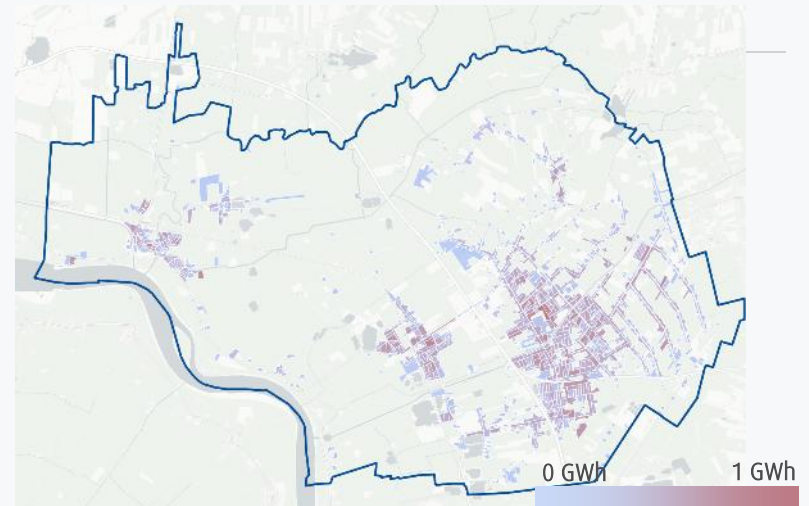
Erläuterung: EFH = Einfamilienhaus, RH = Reihenhäuser, MFH = Mehrfamilienhaus; GHD = Gewerbe, Handel und Dienstleistungen
Quelle(n): Eigene Berechnungen durch celco sowie ALKIS, OSM & Zensus-Daten

Kapitel 3.2: Abbildung 8

Gesamtwärmebedarf 177 GWh/a

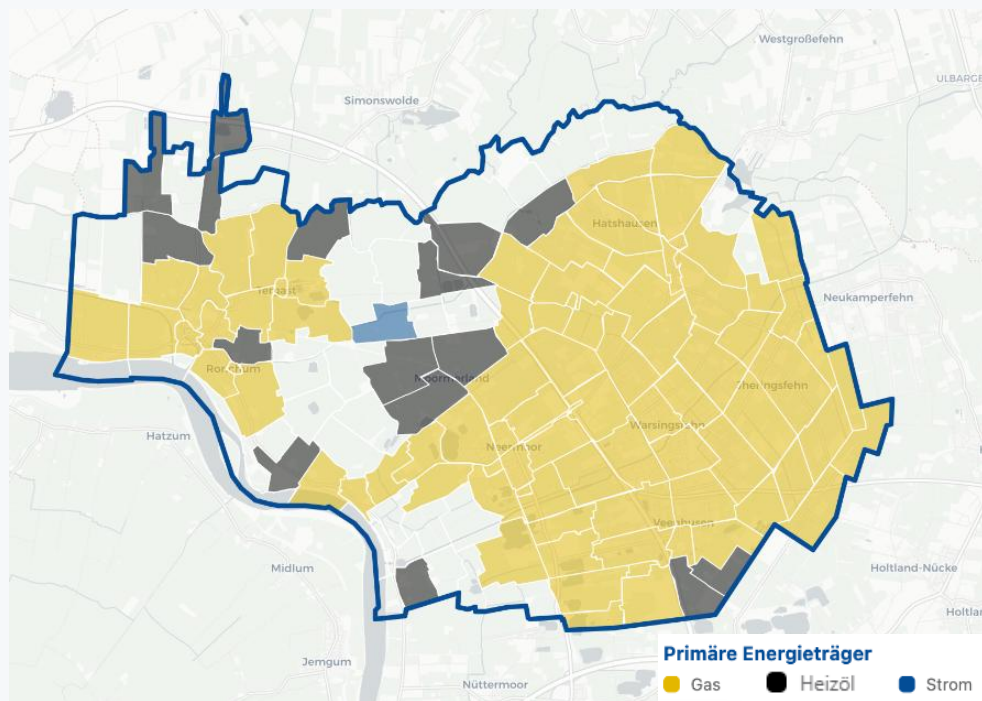


Wärmebedarf Wohngebäude 153^a GWh/a

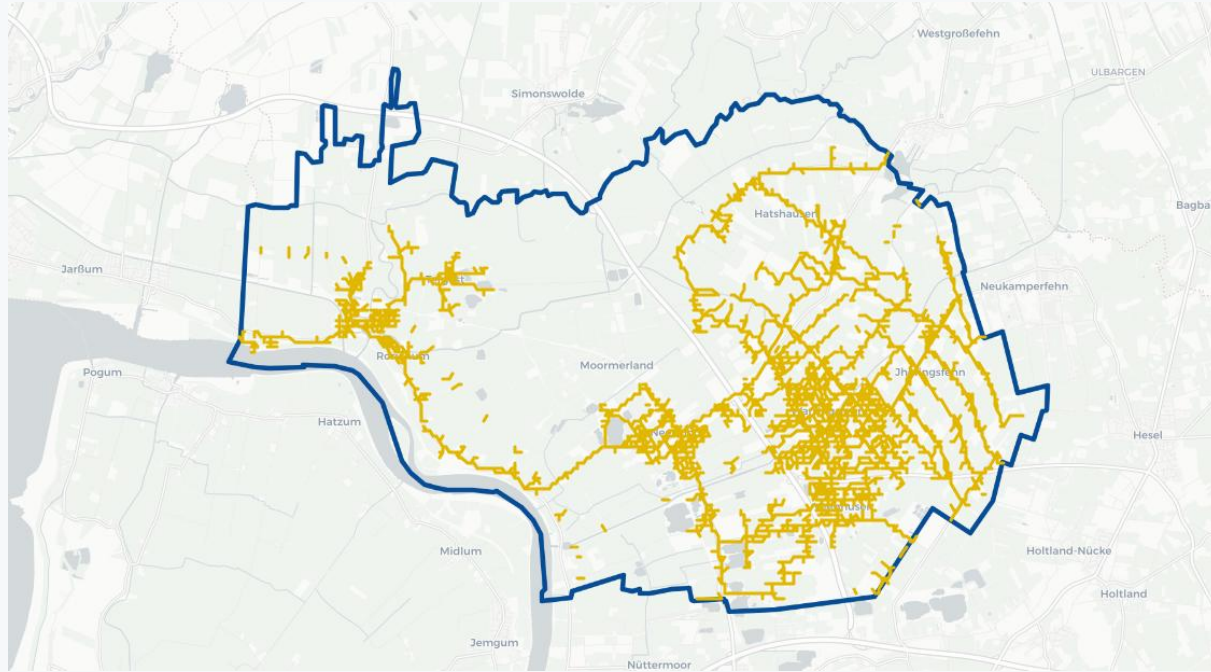


Quelle(n): Eigene Berechnungen durch celco a| Inkl. Trinkwarmwasser | Darstellung auf Flurebene
Anteil Anzahl Wohngebäude: 88 %, Anteil Industrie & GHD: 11 %, Anteil öffentliche Gebäude: 1 %

Kapitel 3.2: Abbildung 9




Kapitel 3.2: Abbildung 10



Kapitel 3.2: Abbildung 11

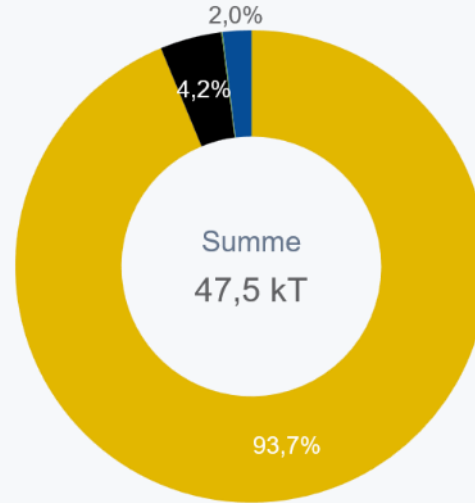
THG-Emissionen in kt CO₂-Äq/a

 **Strom**
0,9

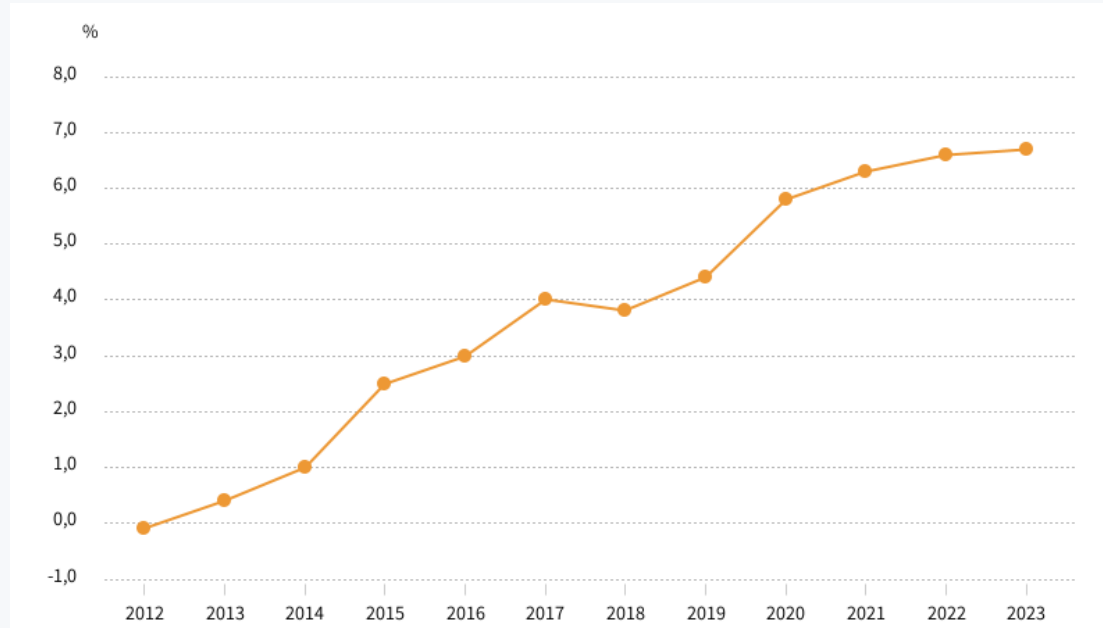
 **Öl**
2,0

 **Erdgas**
44,6

 **Pellets**
< 0,1

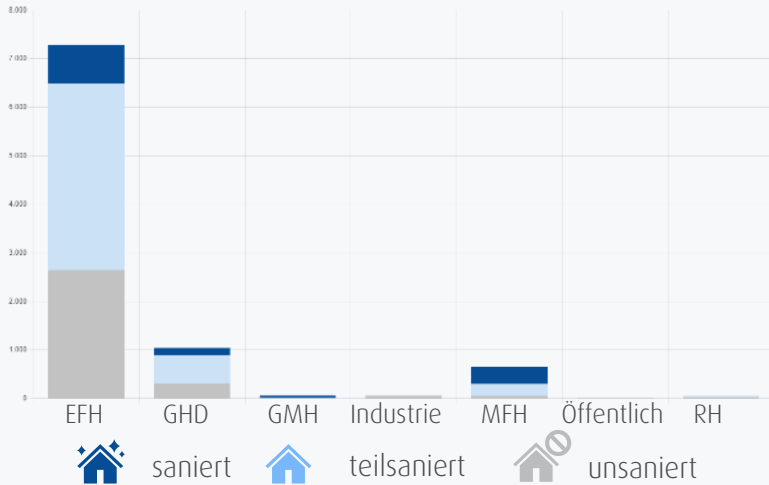


Kapitel 3.2: Abbildung 12

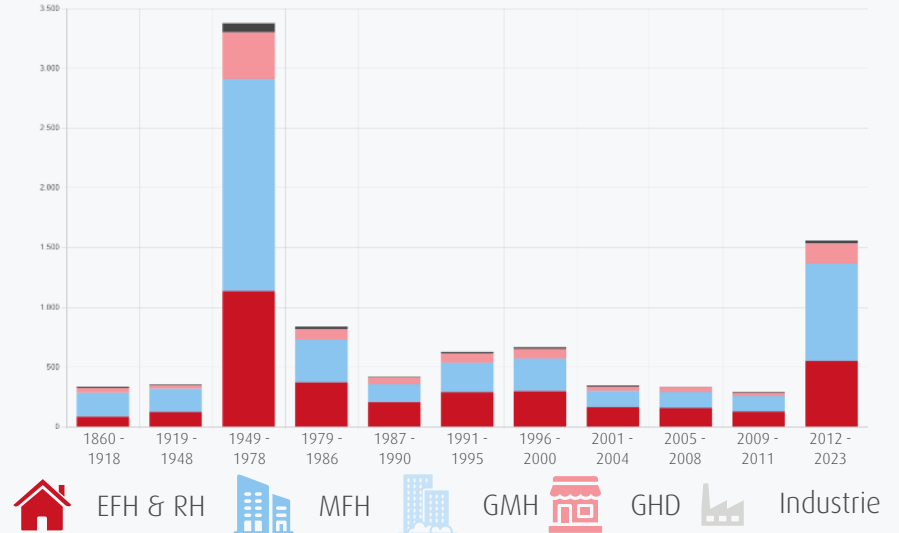


Kapitel 3.2: Abbildung 13








Sanierungszustand der beheizten Gebäude (Anzahl)



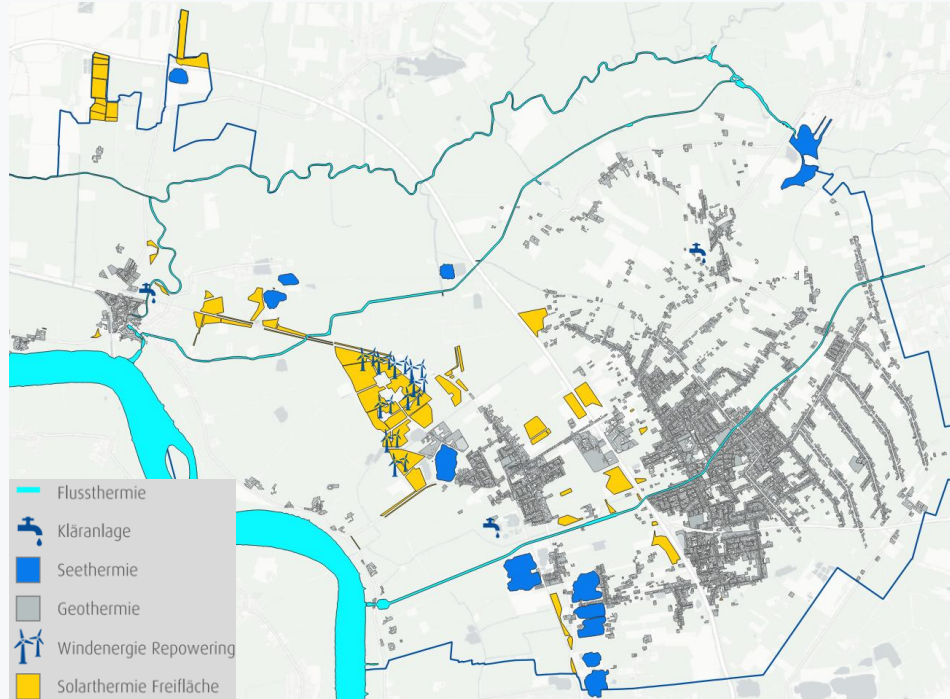
Verteilung der Gebäude nach Altersklassen [Anzahl]



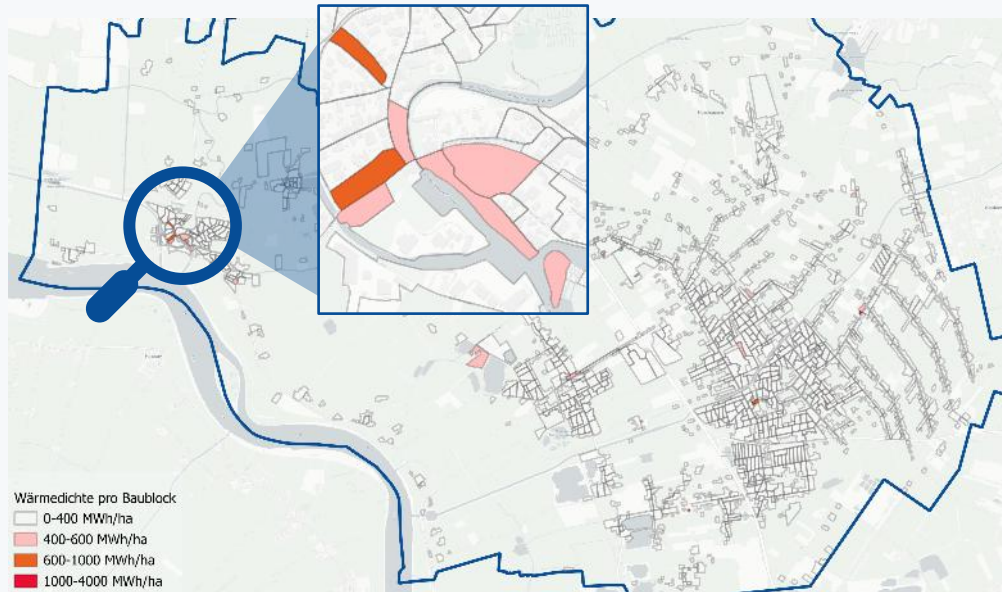
Kapitel 4.1: Abbildung 14

	Kategorie	Bemerkung	Theoret. Potenzial [GWh/a]
	Solarthermie – Freifläche / Dachfläche	Ermittlung von Freiflächen anhand städtischer Daten, Dachflächen laut Solarkataster Landkreis Leer	785 / 638
	Photovoltaik – Freifläche / Dachfläche	Ermittlung von Freiflächen anhand städtischer Daten, Dachflächen laut Solarkataster Landkreis Leer	314 / 255
	Abwärme aus Fließgewässern	Potenzial für die Ems, Sauteler Kanal, Oldersumer Sieltief	173
	Seethermie	Potenzial für den mehrere Seen erfasst, z. B. Badensee Neermoor	13
	Abwasserwärme	Potenzial der drei Kläranlagen	7
	Geothermie oberflächennah	Theoretisches Potenzial Erdwärmesonden 100m Tiefe	955
	Windflächen	Potenzial durch Repowering in den nächsten 5 Jahren	97

Kapitel 4.3: Abbildung 15



Kapitel 4.4: Abbildung 16



0-400 MWh/ha

1.117 Baublöcke

400-600 MWh/ha

18 Baublöcke

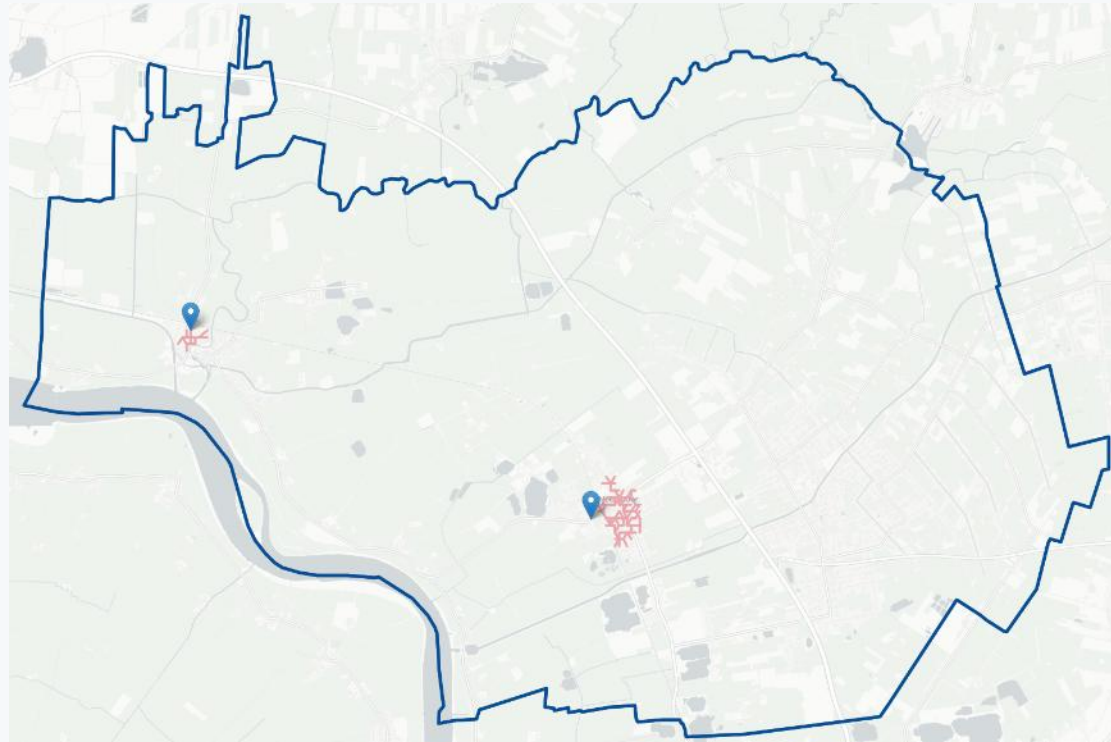
600-1000 MWh/ha

4 Baublöcke

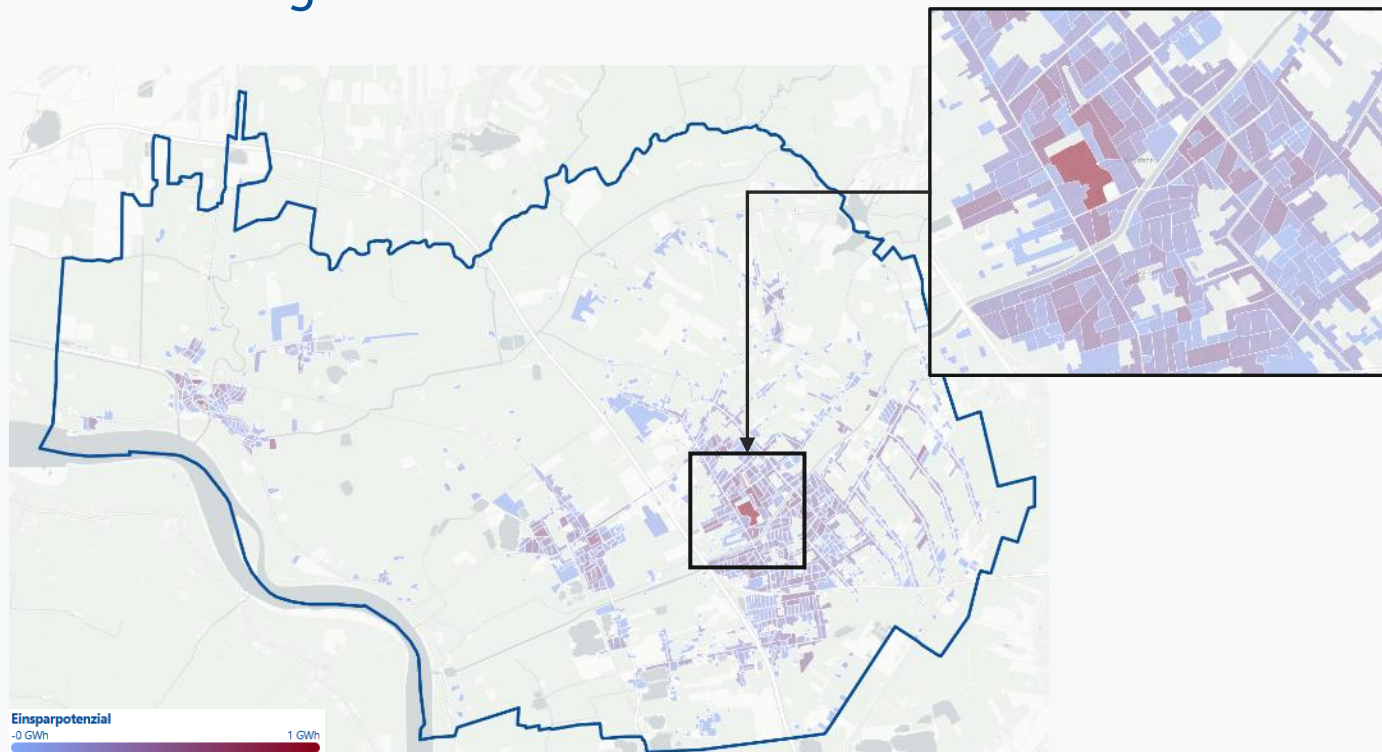
> 1000 MWh/ha

1 Baublöcke

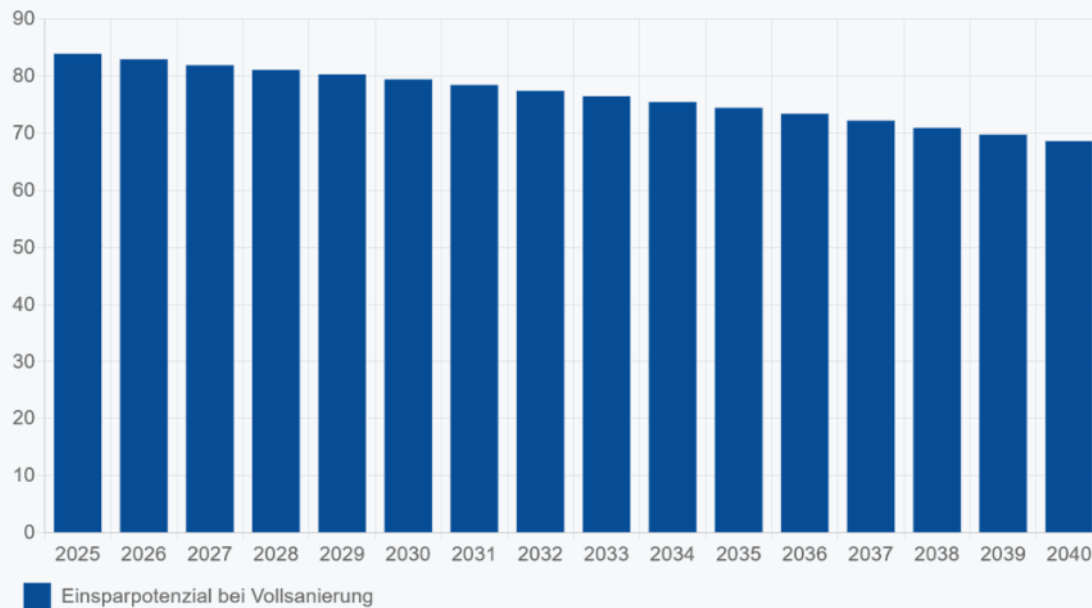
Kapitel 4.4: Abbildung 17



Kapitel 4.6: Abbildung 18



Kapitel 4.6: Abbildung 19




Kapitel 5.1: Abbildung 20





Kapitel 5.3: Abbildung 21

Szenario 1: Nahwärmenetze organisch


 ansteigende Sanierungsrate von 0,8 % auf 1,4 % bis 2040

 hohe Verfügbarkeit Biomethan in Deutschland


 Ausbau NW-Netze Kläranlagen Oldersum & Neermoor Organisch bis zu 200 Meter pro Jahr bis 2037


 Gasnetz ab 2040 mit Biomethan gespeist

Szenario 2: Nahwärmenetze Vorvertrieb


 ansteigende Sanierungsrate von 0,8 % auf 1,4 % bis 2040

 Geringe Verfügbarkeit Biomethan in Deutschland


 Ausbau NW-Netze Kläranlagen Oldersum & Neermoor Vorvertrieb durch sofortigen Ausbau 2027 simuliert


 Gasnetz ab 2040 nicht mehr verfügbar


Szenario 3: Nahwärmenetze Fernwärmesatzung

 ansteigende Sanierungsrate von 0,8 % auf 1,4 % bis 2040


 Geringe Verfügbarkeit Biomethan in Deutschland

 Ausbau NW-Netze Kläranlagen Oldersum & Neermoor Vorvertrieb durch sofortigen Ausbau 2027 simuliert


 Gasnetz ab 2040 nicht mehr verfügbar


 Fernwärmesatzung erhöht die Anschlussquote durch einen Anschluss- und Benutzungszwang

Szenario 4: Stromszenario

 ansteigende Sanierungsrate von 0,8 % auf 1,4 % bis 2040

 hohe Verfügbarkeit Biomethan in Deutschland

 Kein Ausbau von Wärmenetzen

 Gasnetz ab 2040 mit Biomethan gespeist

Kapitel 5.3: Abbildung 22



Kapitel 5.4: Abbildung 23



Allgemeine Modelleinstellungen

- › Szenarien
- › CO₂-Emissionspfade für Energieträger
- › Beeinflussbare Parameter



Gebäudemodell

- › Bestehende Datengrundlage
- › Sanierungsrate
- › Sanierungszustände



Heizungstechnologien

- › Technische Beschreibung der Heizsysteme
- › Investitionskosten
- › Betriebs- und Wartungskosten



Energiepreise

- › Erdgas
- › (Heiz-) Strom
- › Heizöl
- › Biomasse / -methan
- › Wasserstoff
- › Fernwärme



Wärmenetze

- › Verortung
- › Ausbaulänge (p. a.)
- › Anschluss- und Benutzungszwänge
- › Variable Endkundenpreise
- › Wärmequelle

Kapitel 5.4: Abbildung 24



Unterschiedene Gebäudeeigentümer:innen:

- › Privater Selbstnutzer
- › Privater Vermieter
- › Kommunalen Vermieter
- › Öffentliche Hand
- › Gewerbe



Jahreskosten (Mittelwert) bestehen aus:



- › Annuität (abgezinste jährliche Investitionskosten)
- › Brennstoffkosten
- › Betriebskosten & Wartung



Gleichartigkeit der Heizung:

- › Technologiespezifischer Imagefaktor: Ein Wechsel zu einer ähnlichen Technologie ist wahrscheinlicher als zu anderen (z. B.: Gas-Brennwertkessel zu H₂-Brennwertkessel)

Kapitel 5.4: Abbildung 25

Gebäudeeigentümer		
	Jahreskosten Mittelwert	Gleichartigkeit der Heizung
Privater Selbstnutzer	75 %	25 %
Privater Vermieter	75 %	25 %
Kommunaler Vermieter	80 %	20 %
Öffentliche Hand	85 %	15 %
Gewerbe	90 %	10 %

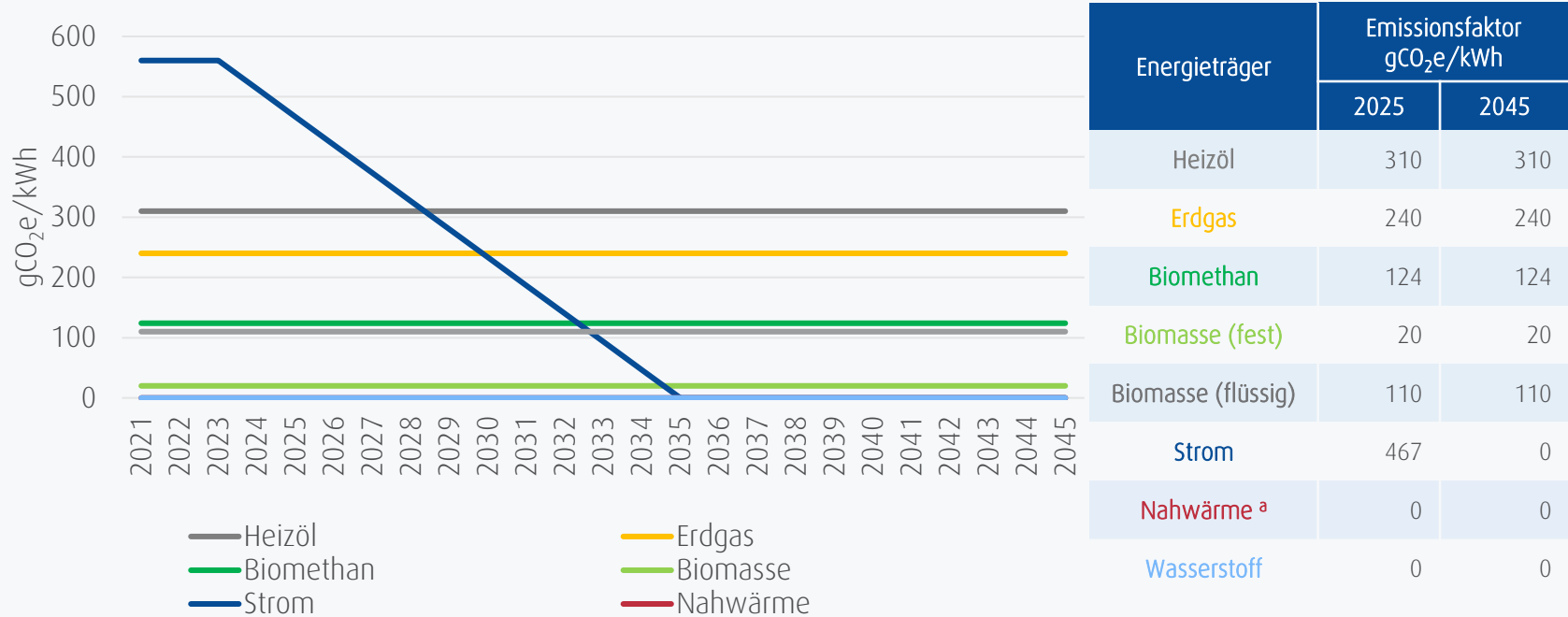
Jahreskosten (Mittelwert) bestehen aus:

- › Annuität (abgezinst jährliche Investitionskosten)
- › Brennstoffkosten
- › Betriebskosten & Wartung

Gleichartigkeit der Heizung:






- › Technologiespezifischer Imagefaktor: Ein Wechsel zu einer ähnlichen Technologie ist wahrscheinlicher als zu anderen (z.B.: Gas-Brennwertkessel zu H₂-Brennwertkessel)

Kapitel 5.4: Abbildung 26



a | Emissionsfaktor von 0, da Abwärme aus Kläranlage

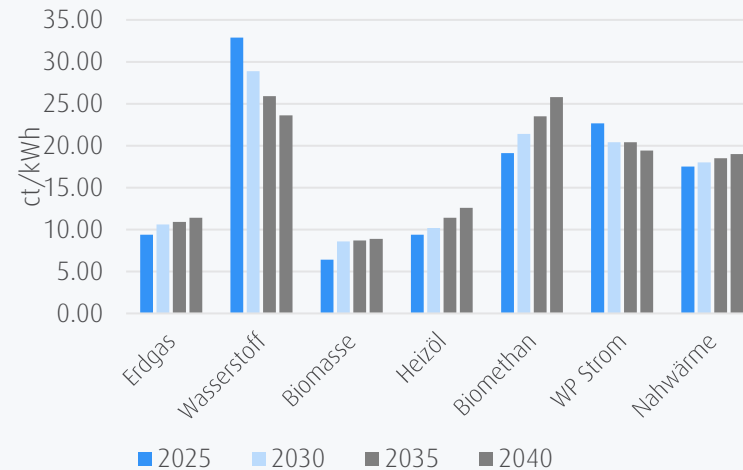
Kapitel 5.4: Abbildung 27

 Zukünftige Beheizung	 Differenzierung Energiequelle	 Differenzierung Solarthermie (ST)	 Nutzungsgrad ^b	 Nutzungsdauer in Jahren
Fernwärme	Transformationspfad	mit und ohne	95 %, Anteil Solarth.-Wärme 15 %	30
EE-Nahwärme	Verschiedene		95 %	30
Gasetagenheizung	Gasmix ^a		85 %	18
Gas-BW	Gasmix ^a	mit und ohne	90 %, Anteil Solarth.-Wärme 15 %	18
Heizöl-BW		mit und ohne	90 %, Anteil Solarth.-Wärme 15 %	15
Pelletkessel		mit und ohne	90 %, Anteil Solarth.-Wärme 15 %	15
Luft-Wasser-EWP			200 (unsaniert) – 400 % (saniert)	18
Sole-Wasser-EWP			300 (unsaniert) – 500 % (saniert)	20
Gas-WP	Gasmix ^a oder H ₂		140 %	15
Hybrid-Gas-BW/WP	Gasmix ^a , ggf. auch H ₂		50 % Gas-BW 95 %, 50 % WP 3,5	20
Stromdirektheizung	Strom		99 %	30

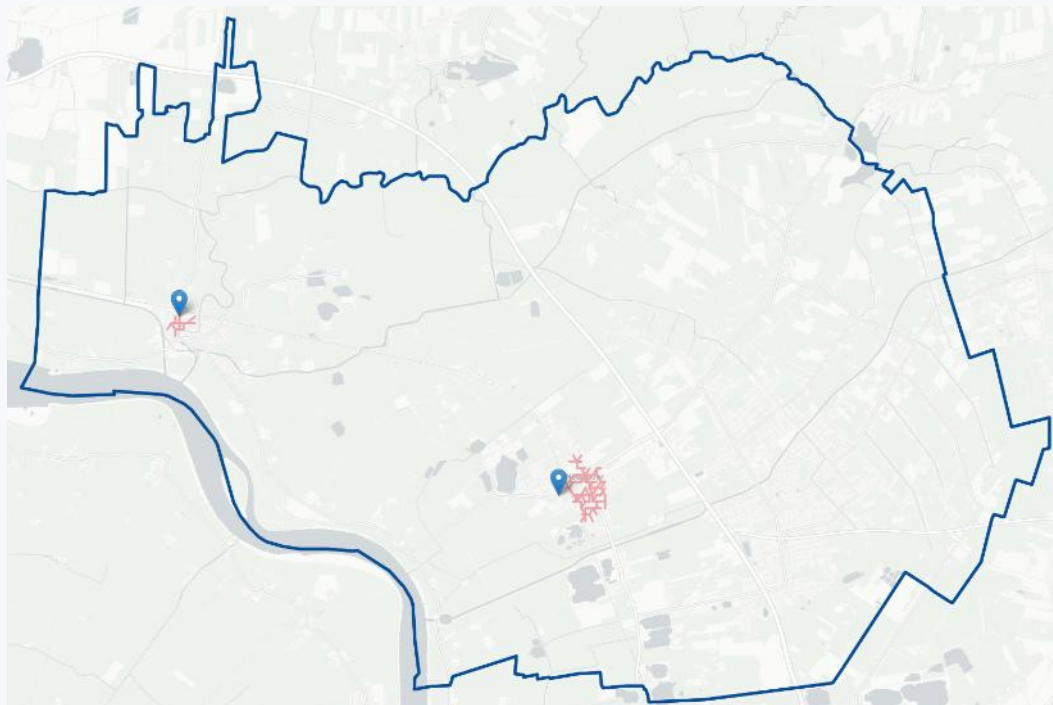
WP = Elektro-Wärmepumpe; BW = Brennwert; BM = Biomethan ^a | Für alle derzeit erdgasversorgten Anlagen kann ein Grüner-Werdungs-Pfad von Erdgas durch Beimischung von Biomethan angelegt werden ^b | Annahmen celco, inkl. anteiliger Warmwasserbereitung

Kapitel 5.4: Abbildung 28

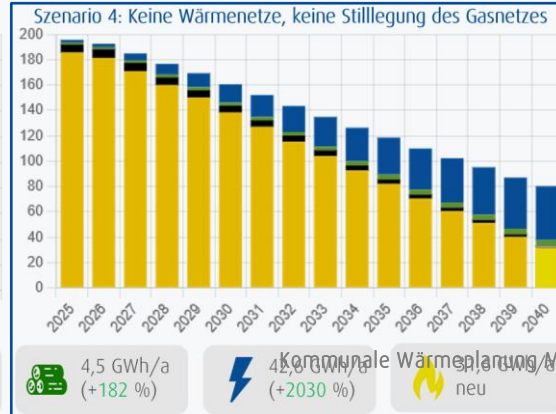
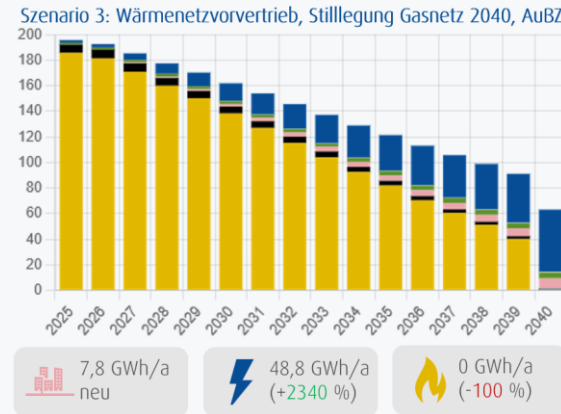
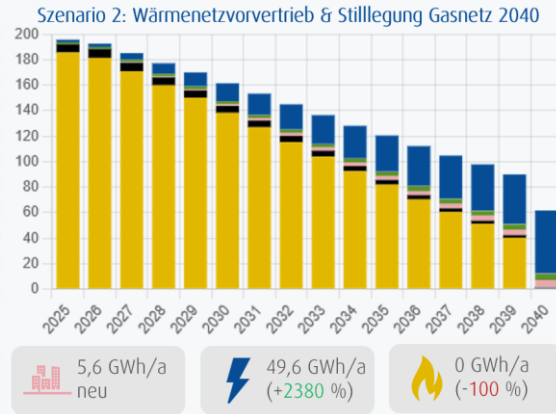
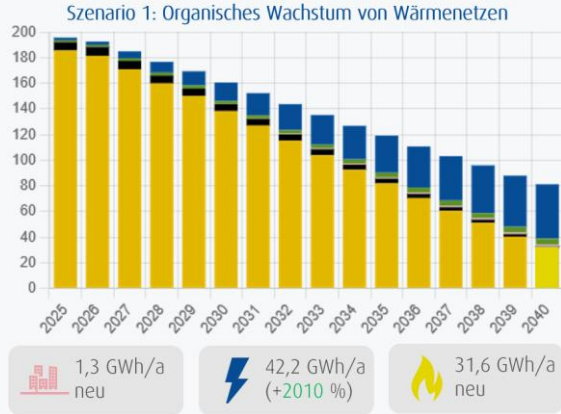
Übersicht Energieträgerpreise (2025 – 2040)



Kapitel 5.4: Abbildung 29



Kapitel 6.1: Abbildung 30

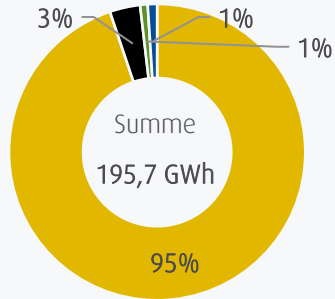


Festlegung Zielszenario

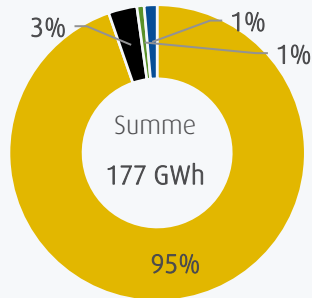
- Gas
- Biomethan
- Strom
- Biomasse
- Nahwärme
- Fl. Biomasse
- Heizöl
- Endenergieverb. Wärmenetze 2040
- Endenergieverb. Heizstrom 2040
- Endenergieverb. Erdgas 2040
- Endenergieverb. Biomethan 2040
- Endenergieverb. Biomasse 2040

Kapitel 6.2: Abbildung 31

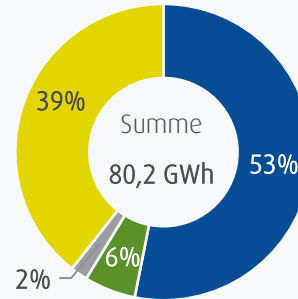
Endenergiebedarf 2025



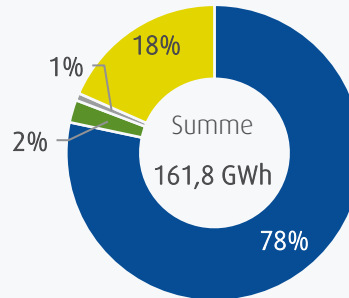
Wärmebedarf 2025



Endenergiebedarf 2040

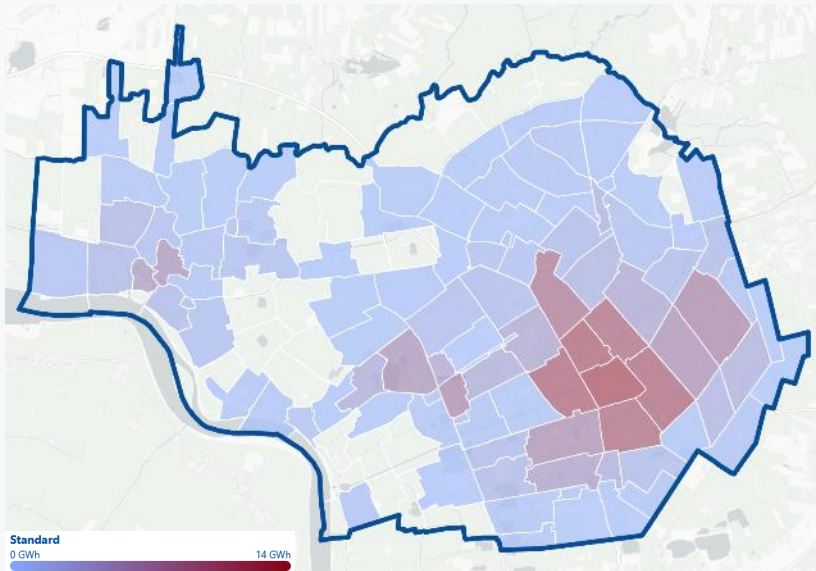


Wärmebedarf 2040

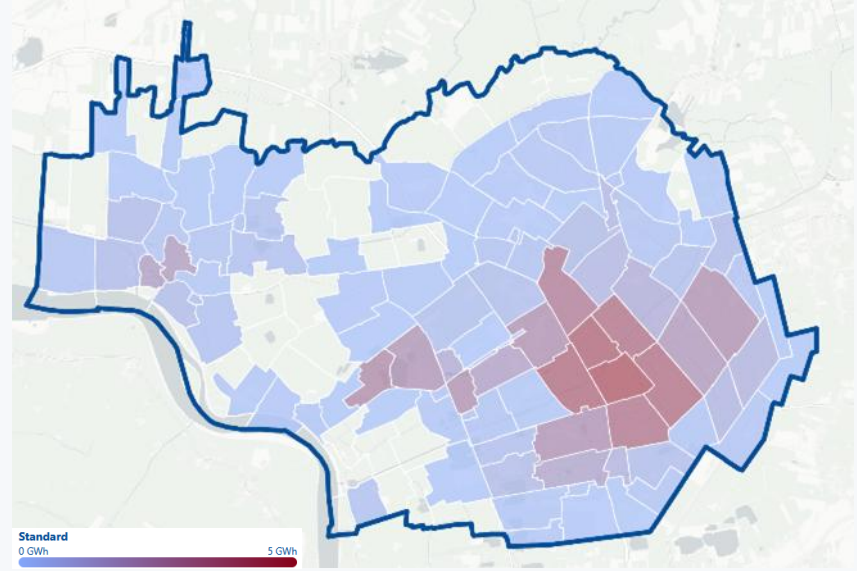


Kapitel 6.2: Abbildung 32

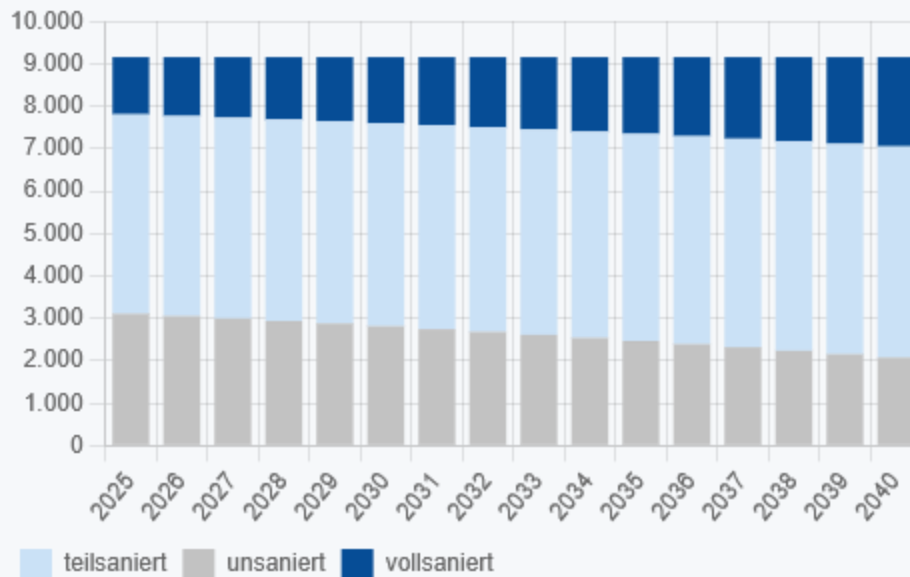
Wärmebedarfsentwicklung Flure 2025



Wärmebedarfsentwicklung Flure 2040

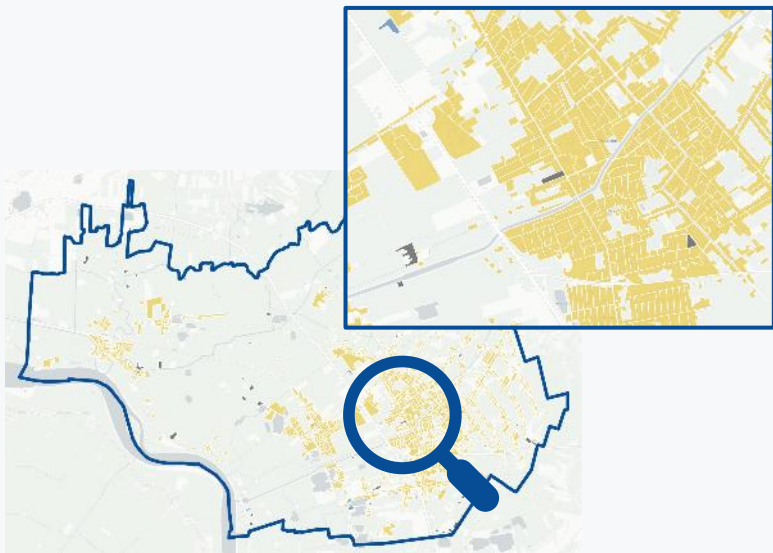


Kapitel 6.2: Abbildung 33



Kapitel 6.2: Abbildung 34

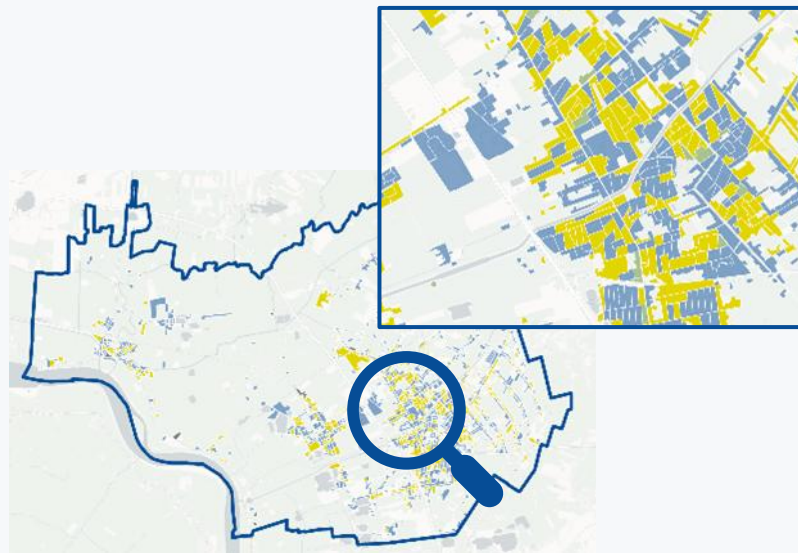
Primärer Energieträger auf Ebene von Baublöcken 2025
Wie heizt Moormerland heute?



■ Gas

■ Biomethan

Primärer Energieträger auf Ebene von Baublöcken 2040
Wie heizt Moormerland in der Zukunft?



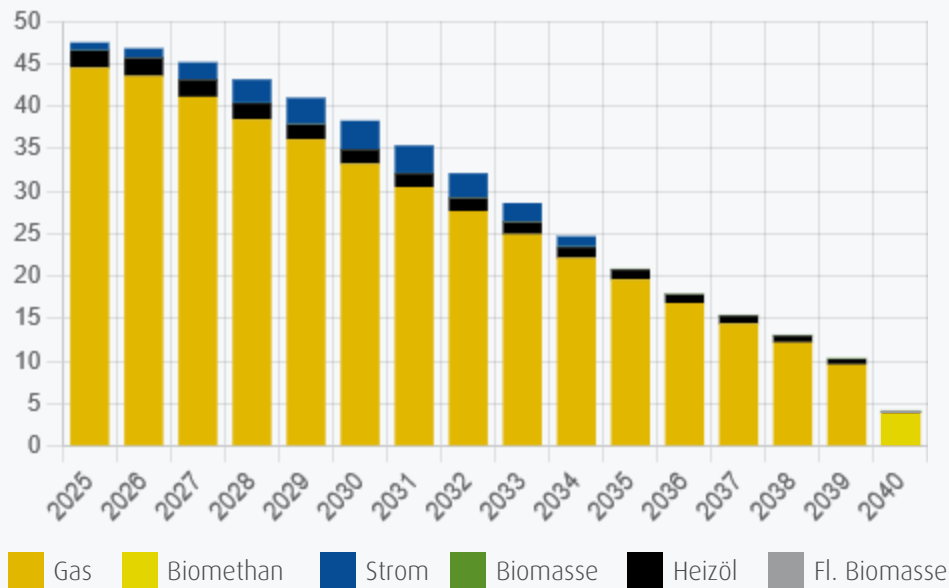
■ Strom

■ Heizöl

■ Biomasse

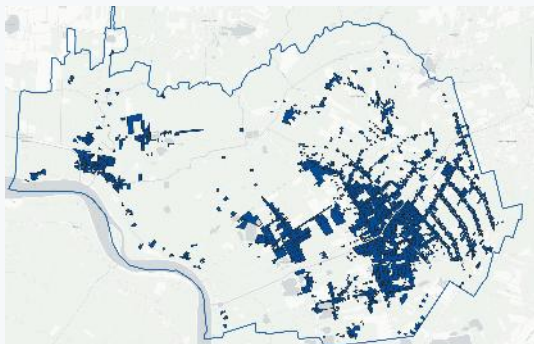
Kapitel 6.2: Abbildung 35

Entwicklung der CO₂-Emissionen nach Energieträger



Kapitel 6.2: Abbildung 36

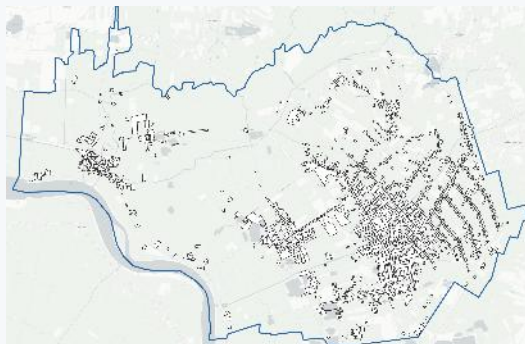
Dezentrale Wärmeversorgung



Eignungsstufen

- sehr wahrscheinlich ungeeignet
- wahrscheinlich ungeeignet
- wahrscheinlich geeignet
- Sehr wahrscheinlich geeignet

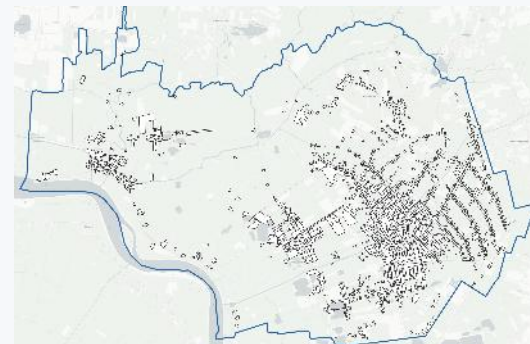
Wärmenetze



Eignungsstufen

- sehr wahrscheinlich ungeeignet
- wahrscheinlich ungeeignet
- wahrscheinlich geeignet
- Sehr wahrscheinlich geeignet

Wasserstoff

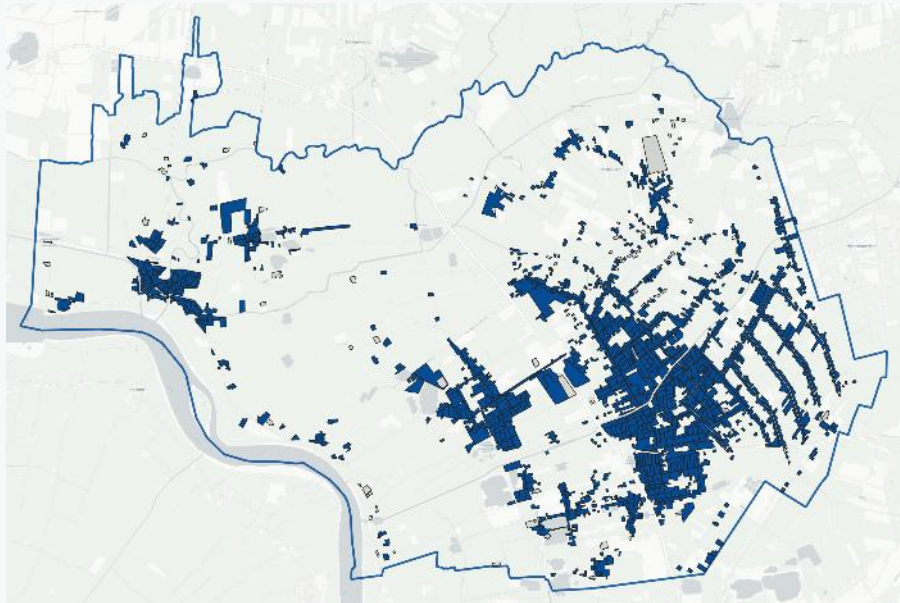


Eignungsstufen

- sehr wahrscheinlich ungeeignet
- wahrscheinlich ungeeignet
- wahrscheinlich geeignet
- Sehr wahrscheinlich geeignet

Kapitel 6.2: Abbildung 37

2040 –Wärmeversorgungsgebiete Moormerland









Wärmeversorgungsgebiete

- Dezentrale Wärmeversorgung – sehr wahrscheinlich geeignet
- Dezentrale Wärmeversorgung – wahrscheinlich geeignet
- Wärmenetz**ausbau**gebiet – sehr wahrscheinlich geeignet
- Wärmenetz**ausbau**gebiet – wahrscheinlich geeignet
- Wärmenetz**neubau**gebiet – sehr wahrscheinlich geeignet
- Wärmenetz**neubau**gebiet – wahrscheinlich geeignet
- Wärmenetz**verdichtung**gebiet – sehr wahrscheinlich geeignet
- Wärmenetz**verdichtung**gebiet – wahrscheinlich geeignet
- Baublöcke ohne Wärmebedarf

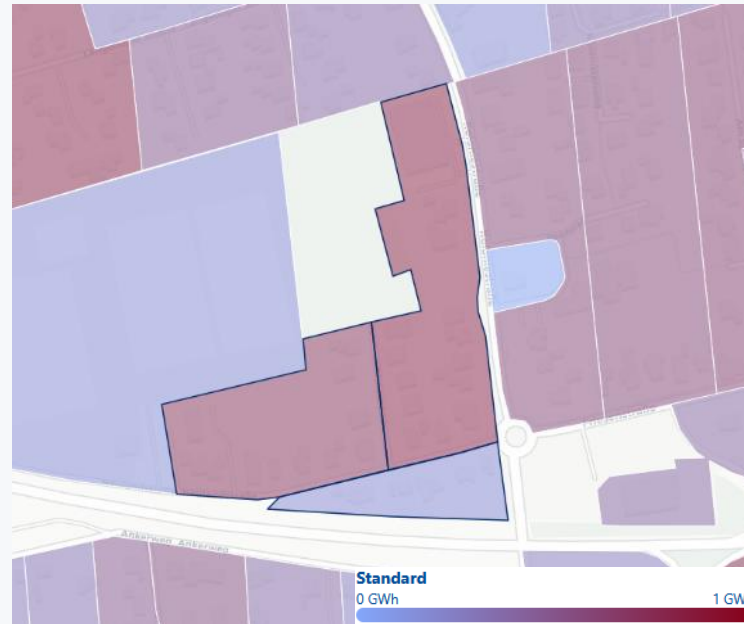
Kapitel 7: Abbildung 38



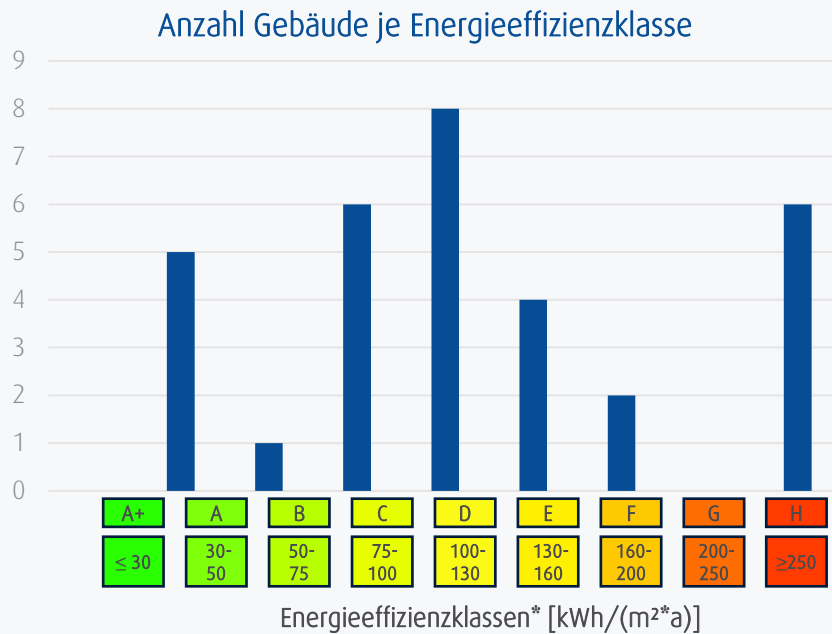
Kapitel 7: Abbildung 39

Kategorie	Abkürzung	Beschreibung: Maßnahmen, die...
 Satzung, Gebote & Standards	SGS	... als gesetzgeberische Elemente den Wärmemarkt direkt beeinflussen
 Planerische Maßnahmen	PM	... einen planenden Charakter haben und dadurch einen Rahmen für die KWP bilden
 Flankierende Maßnahmen	FM	... die den Weg für die Dekarbonisierung ebnen, diese jedoch nicht direkt umsetzen
 Förderungen	FÖ	... durch die Bereitstellung von finanziellen Mitteln helfen, die KWP zu realisieren
 Kommunikation	KOM	... einen informatorischen Charakter haben und die Bevölkerung motivieren sollen
 Wärmequellen & E.-Träger	ET	... die Erschließung und Nutzung von EE-Wärmequellen und -Energieträgern ermöglichen

Kapitel 7.2: Abbildung 40

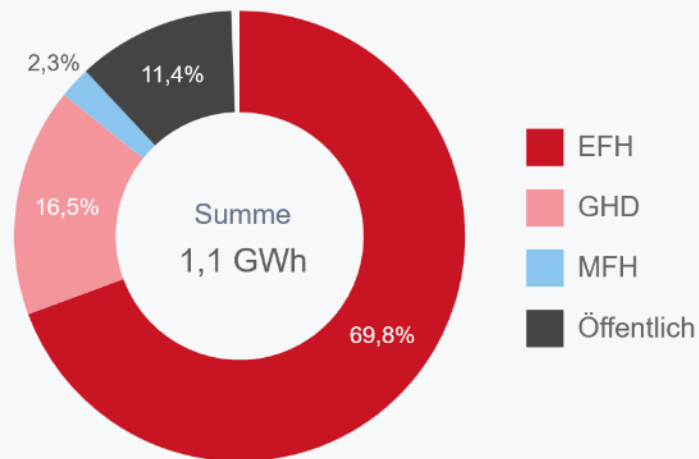
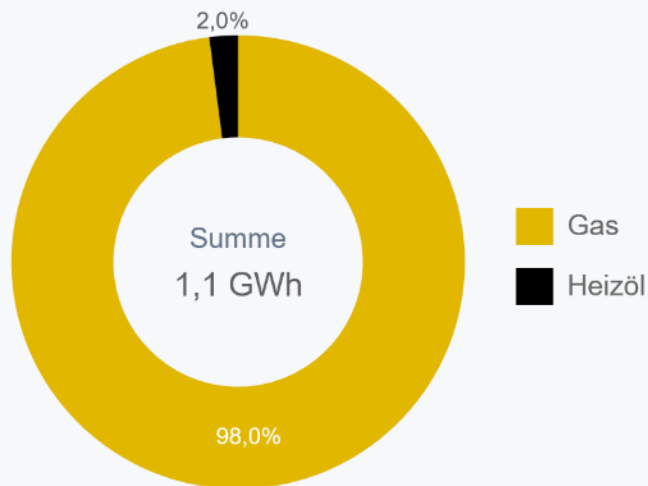


Kapitel 7.2: Abbildung 42

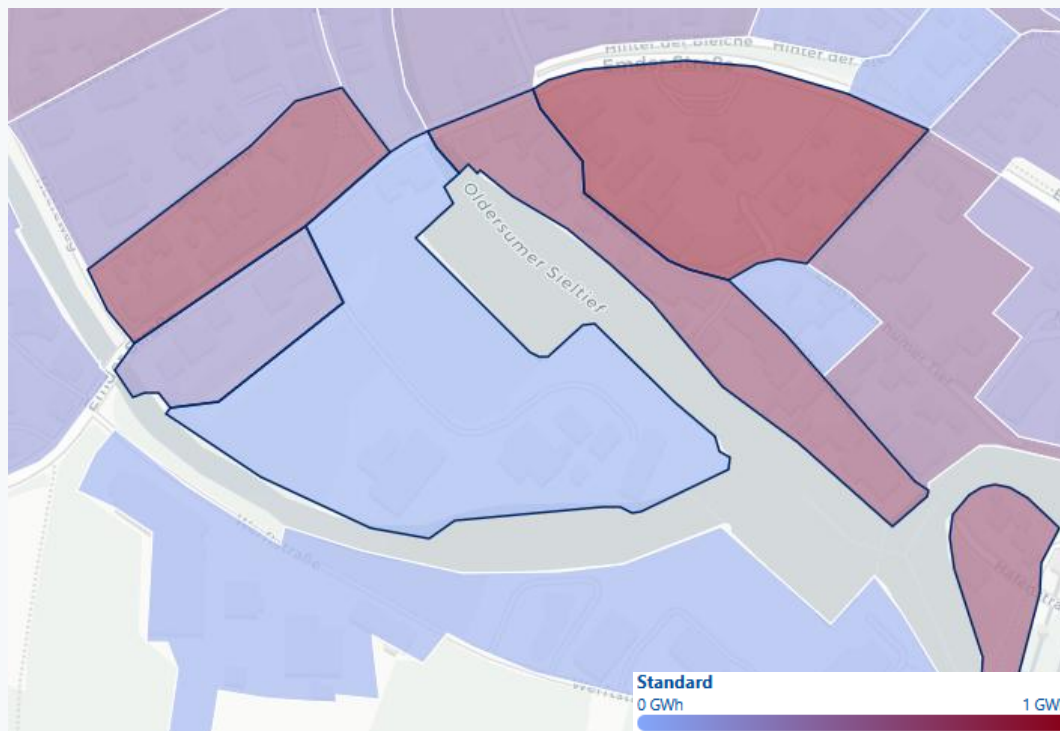


* Basierend auf dem Wärmebedarf

Kapitel 7.2: Abbildung 43



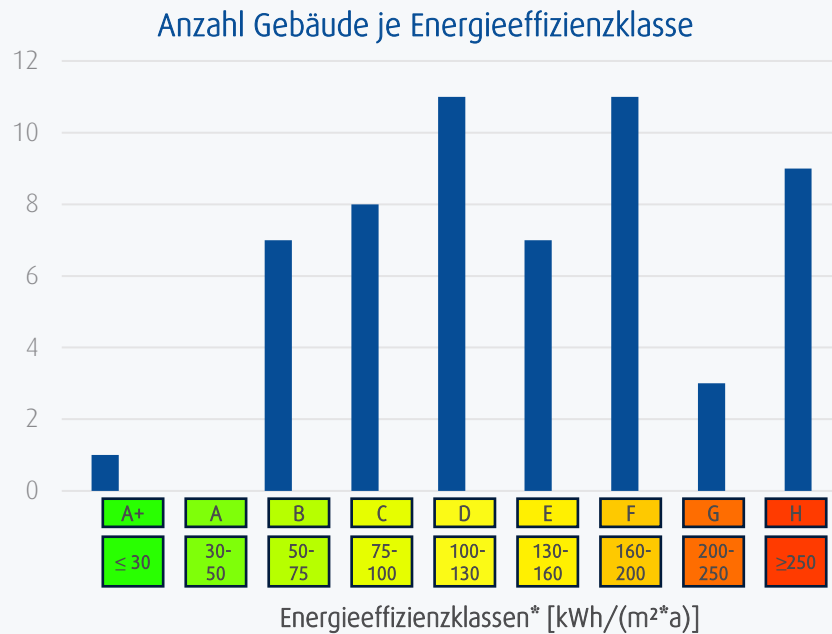
Kapitel 7.3: Abbildung 44



Kapitel 7.3: Abbildung 45

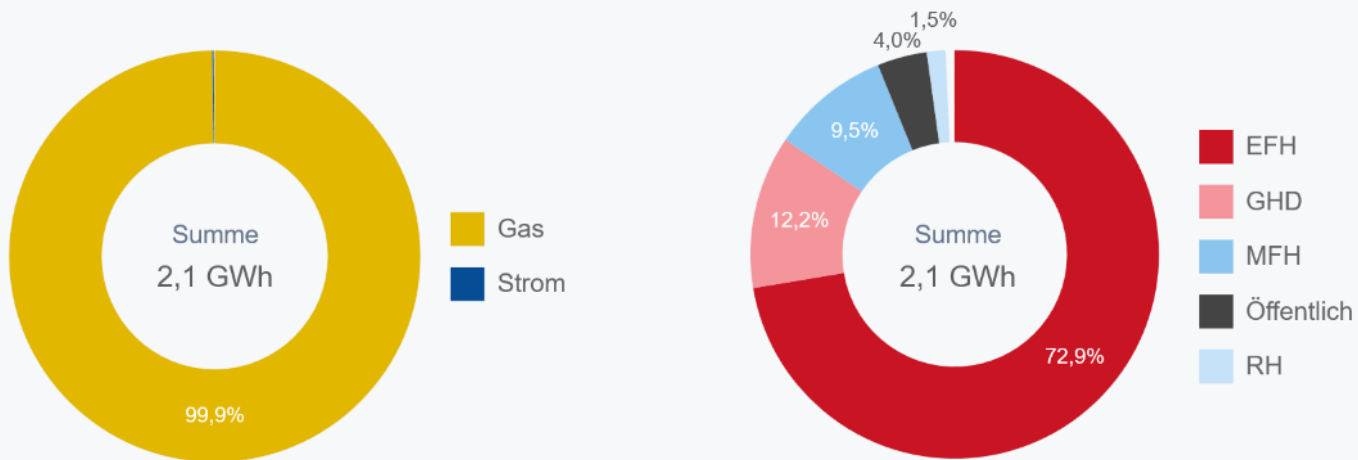


Kapitel 7.3: Abbildung 46



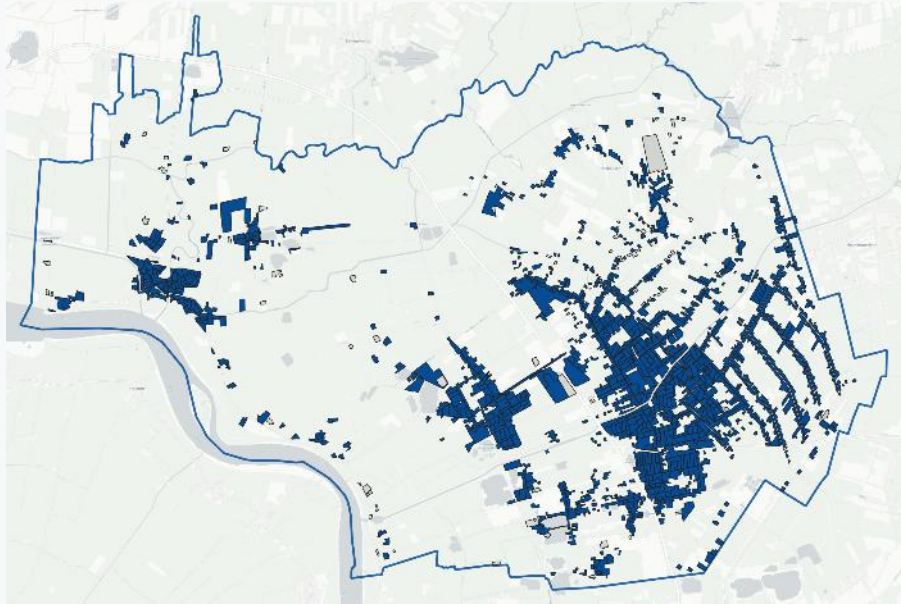
* Basierend auf dem Wärmebedarf

Kapitel 7.3: Abbildung 47



Kapitel 9: Abbildung 48

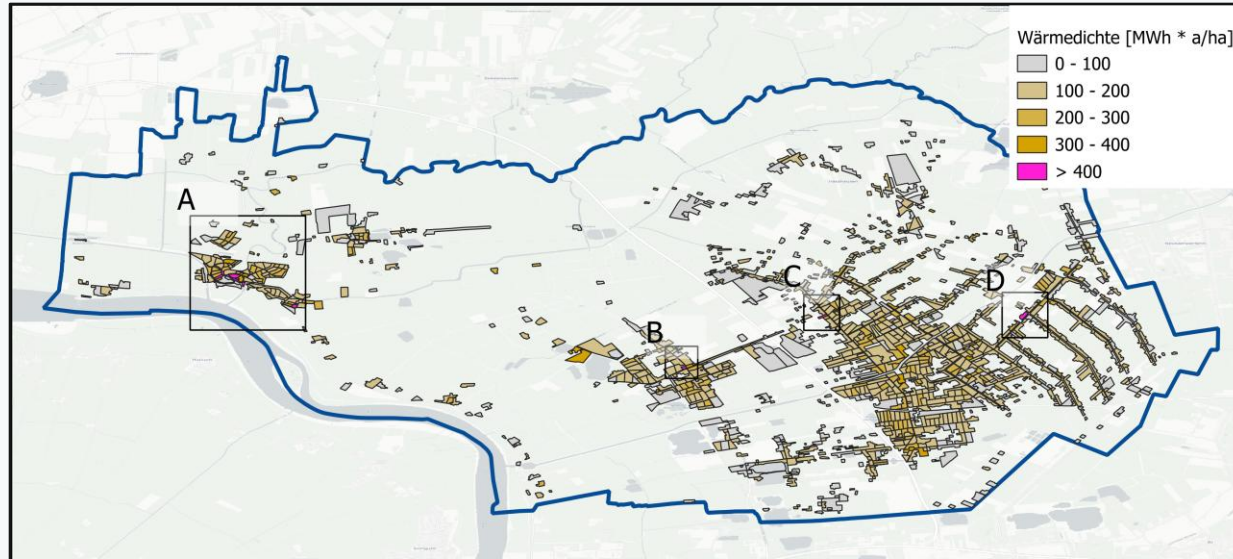
2040 –Wärmeversorgungsgebiete Moormerland



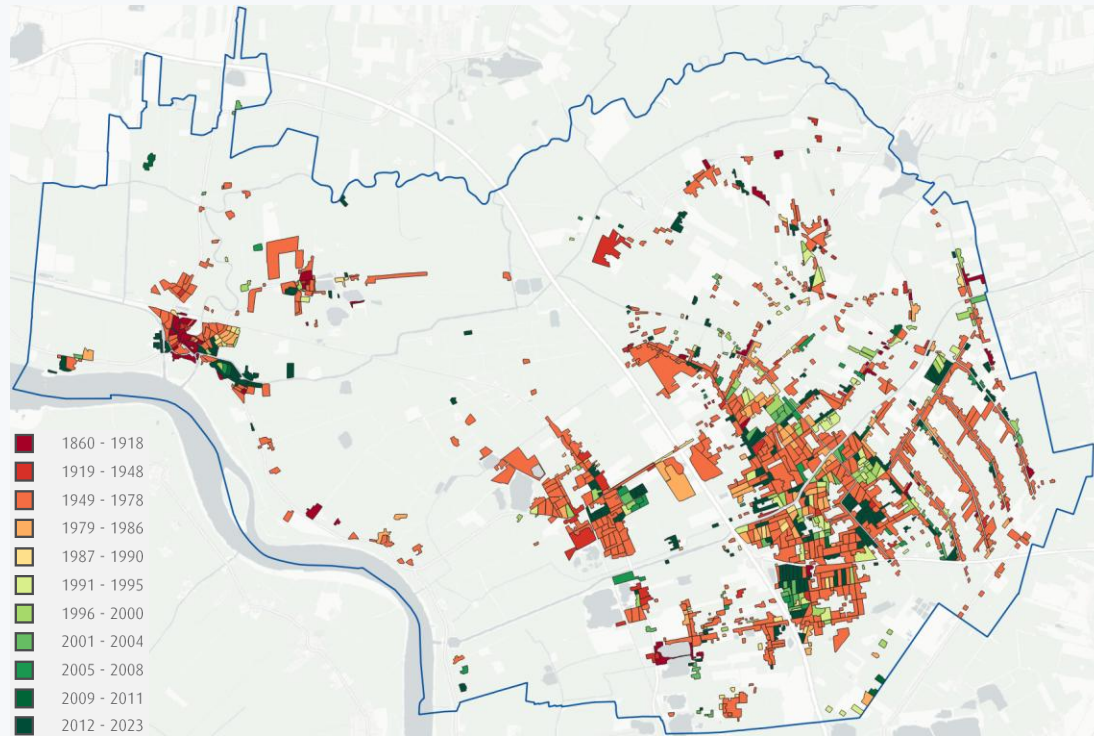
Wärmeversorgungsgebiete

- Dezentrale Wärmeversorgung – sehr wahrscheinlich geeignet
- Dezentrale Wärmeversorgung – wahrscheinlich geeignet
- Wärmenetz**ausbau**gebiet – sehr wahrscheinlich geeignet
- Wärmenetz**ausbau**gebiet – wahrscheinlich geeignet
- Wärmenetz**neubau**gebiet – sehr wahrscheinlich geeignet
- Wärmenetz**neubau**gebiet – wahrscheinlich geeignet
- Wärmenetz**verdichtung**gebiet – sehr wahrscheinlich geeignet
- Wärmenetz**verdichtung**gebiet – wahrscheinlich geeignet
- Baublöcke ohne Wärmebedarf

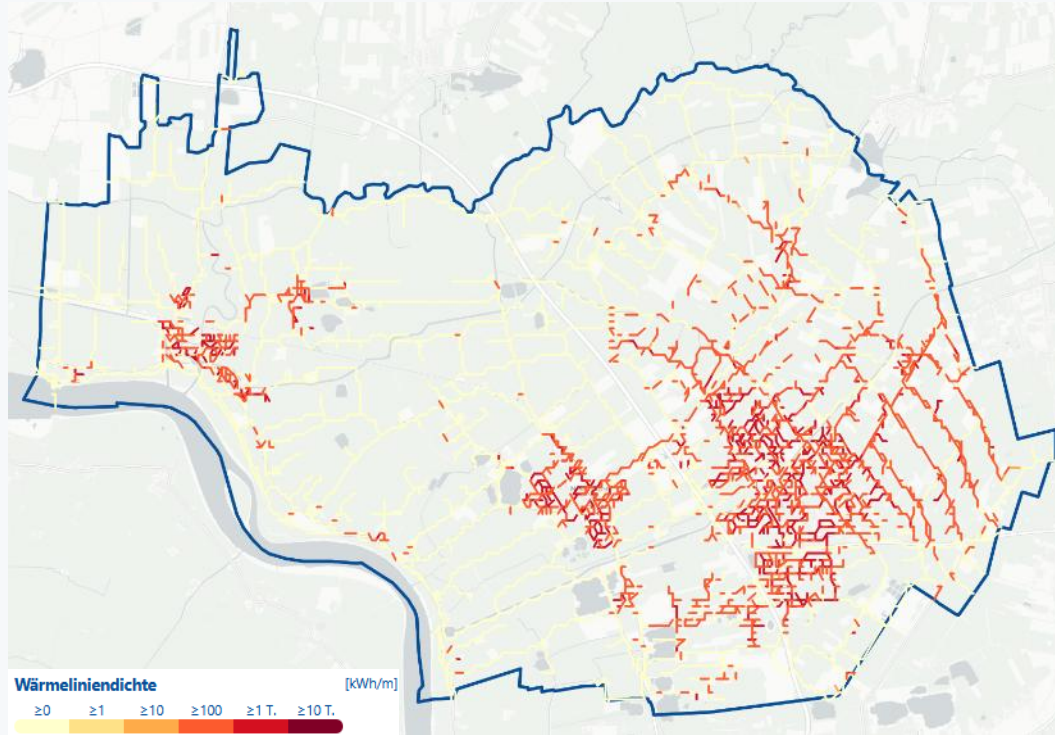
Kapitel 11.3 Anhang C: Abbildung 49



Kapitel 11.3 Anhang C: Abbildung 50



Kapitel 11.3 Anhang C: Abbildung 51



Kapitel 11.3 Anhang C: Abbildung 52

