



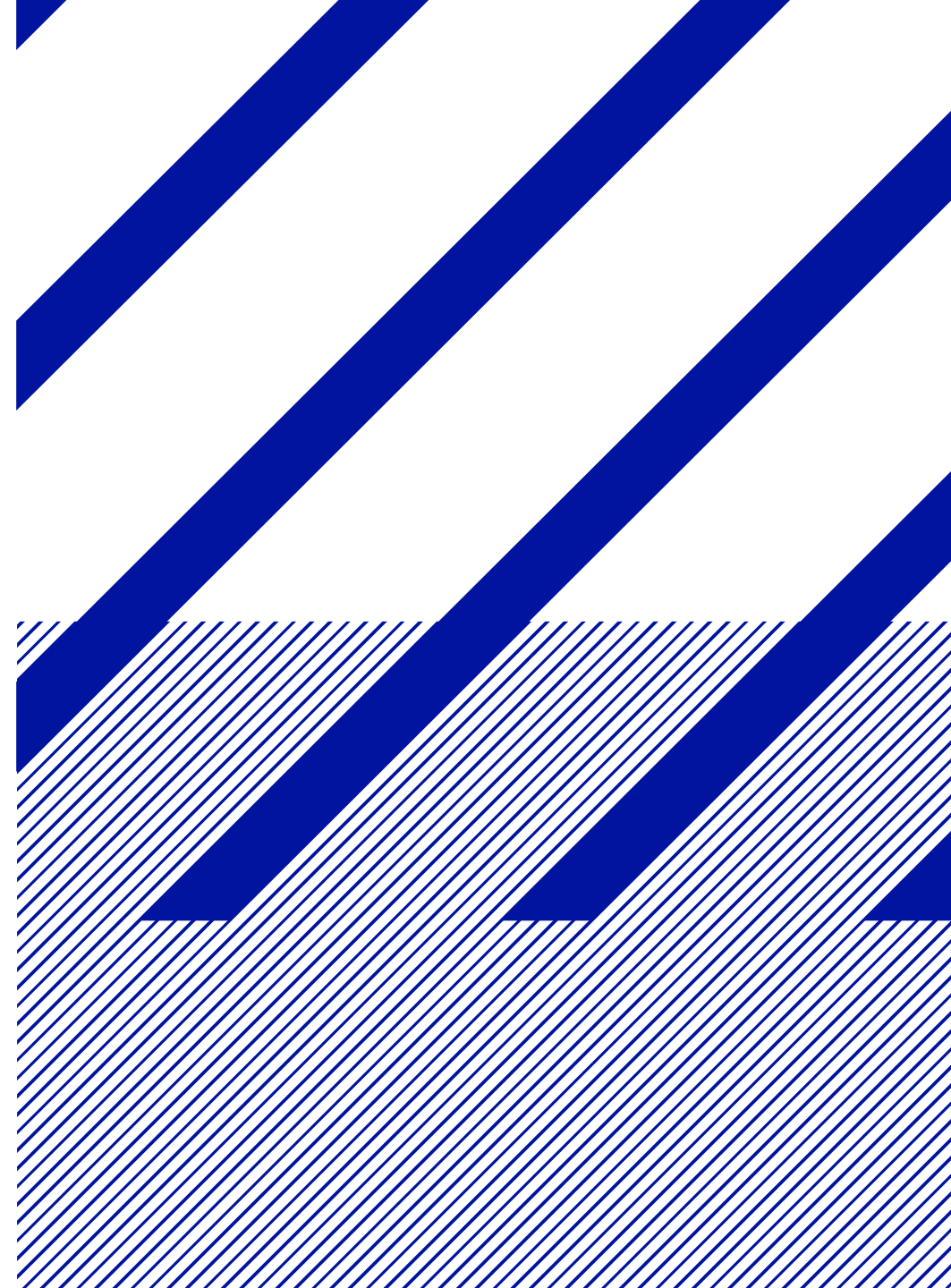
Kommunale Wärmeleitplanung

Potenziale und Möglichkeiten

Dipl. Geogr. Hinnerk Willenbrink
Leiter AG Sektorenkopplung & Energieleitplanung

Stegerwaldstraße 39 fon +49 (0)2551.962548
D-48565 Steinfurt fax +49 (0)2551.962717

willenbrink@fh-muenster.de
www.fh-muenster.de/egu

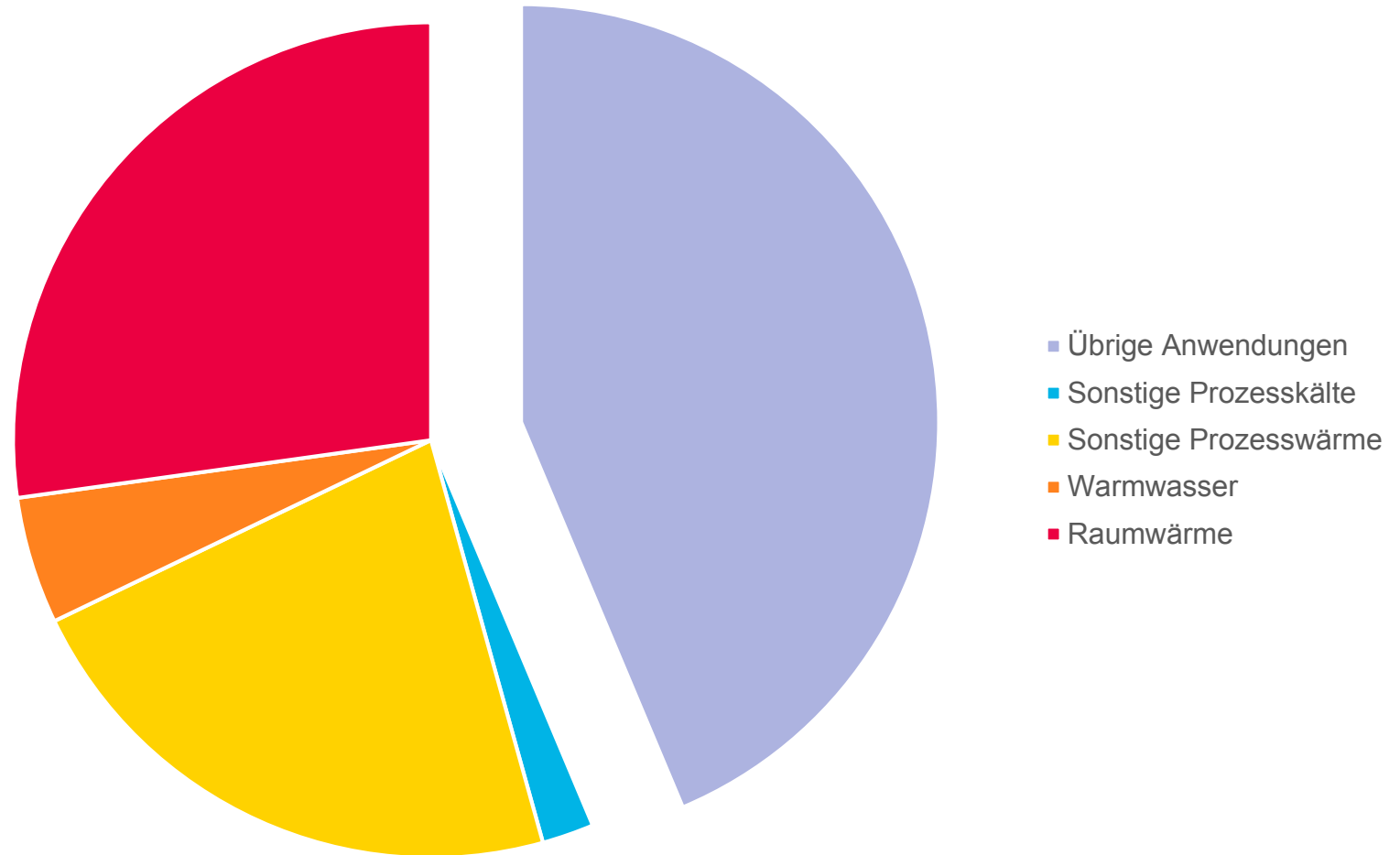


Wärmeversorgung im Münsterland



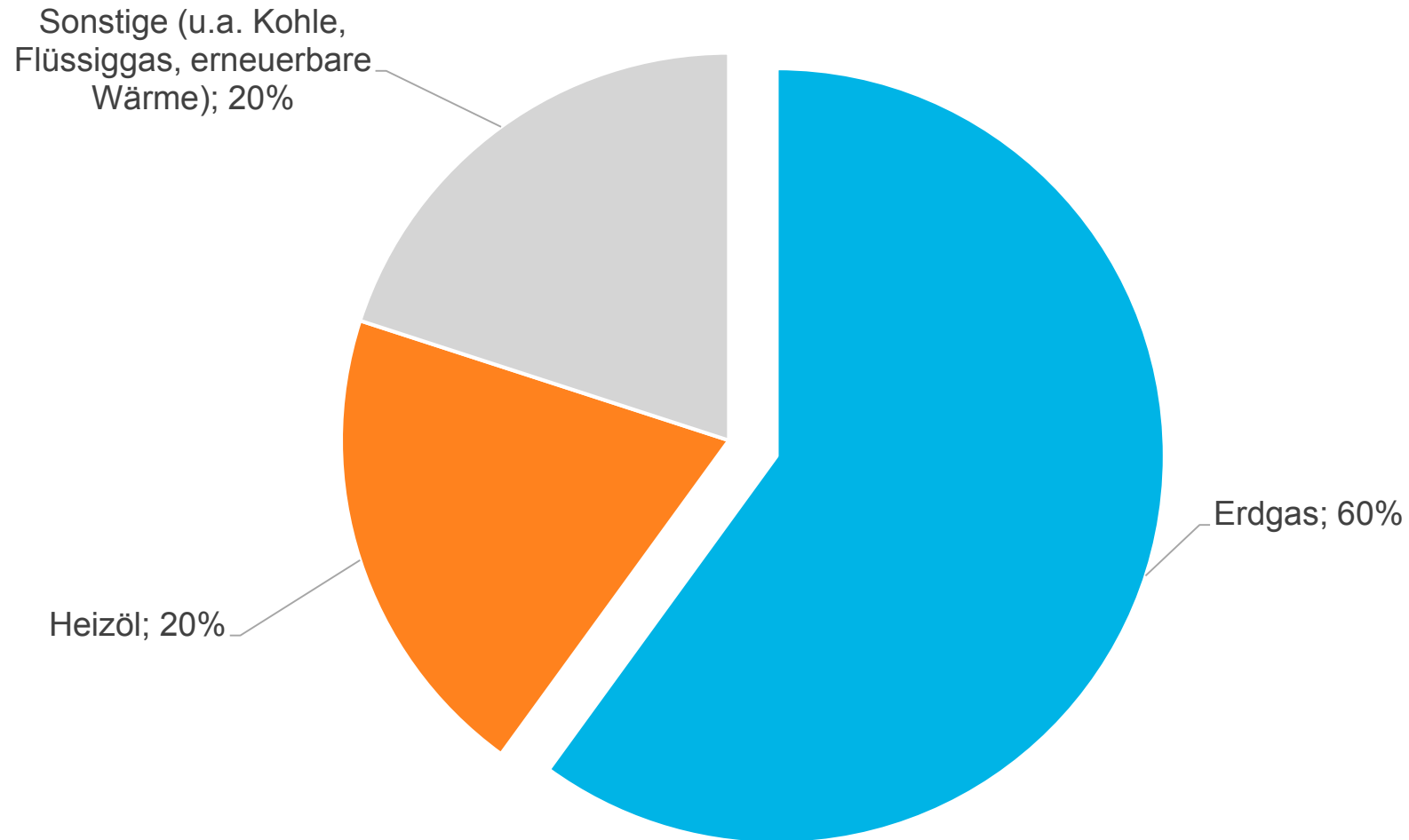
Ausgangssituation

Anteil des Wärmebedarfs am Endenergiebedarf



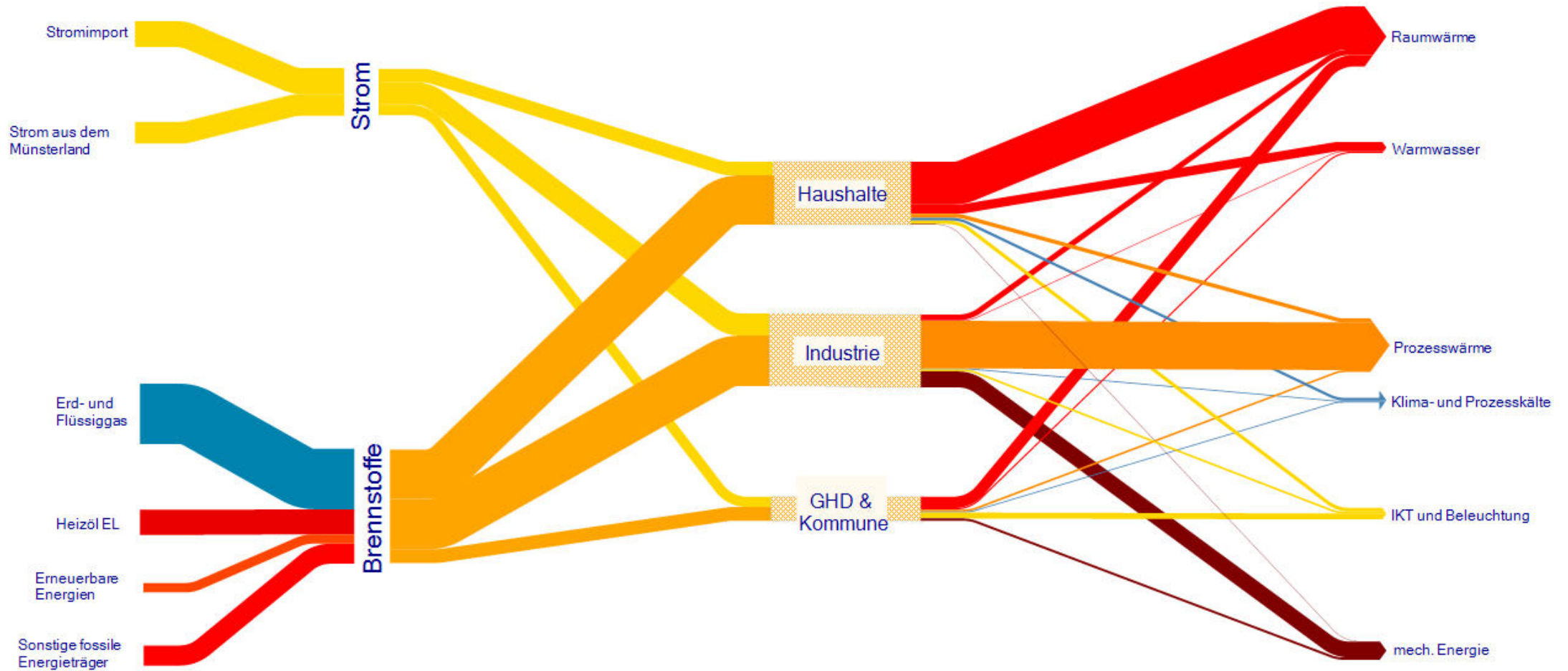
Ausgangssituation

Anteile der Energieträger am Wärmemix



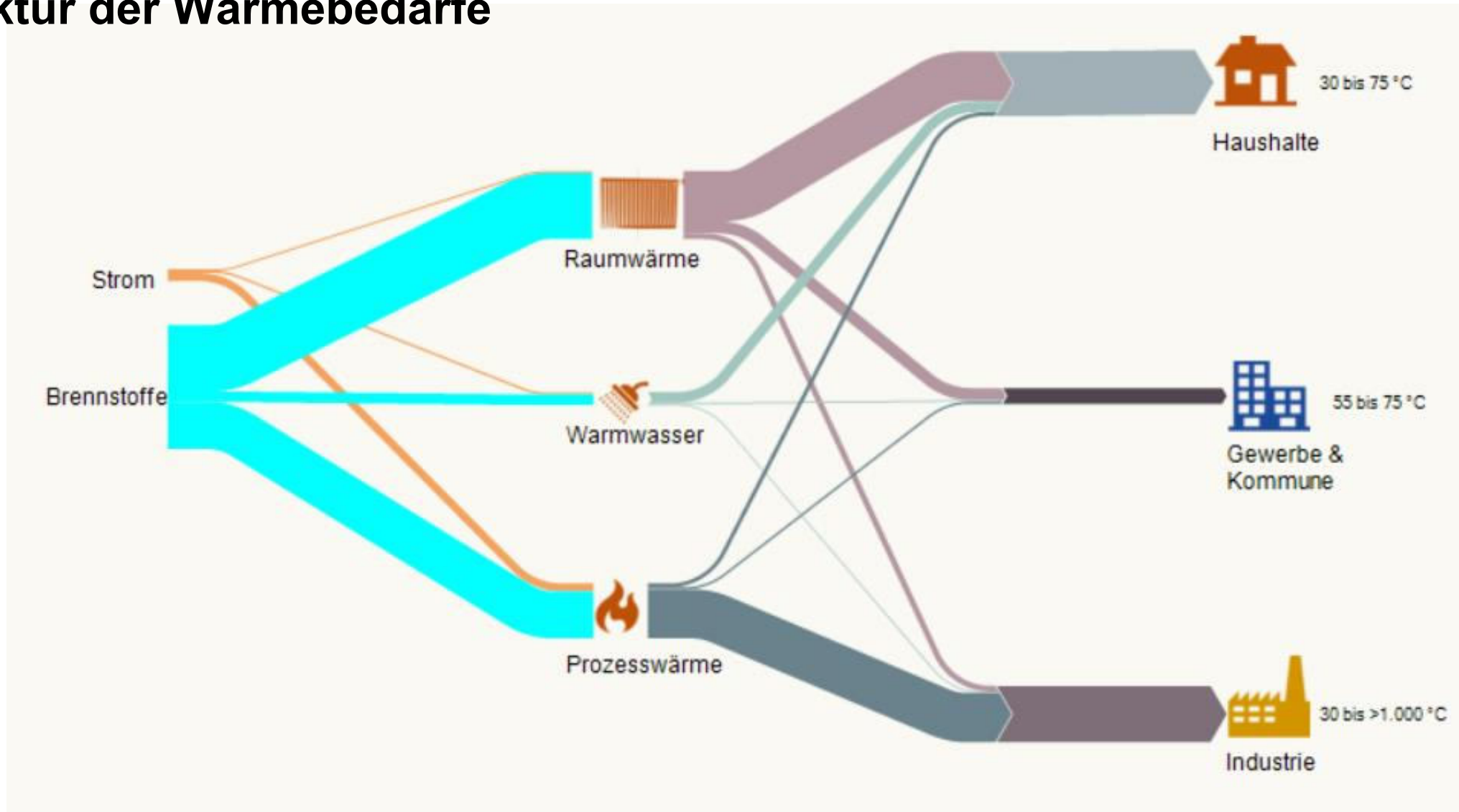
Ausgangssituation

Struktur der Wärmebedarfe



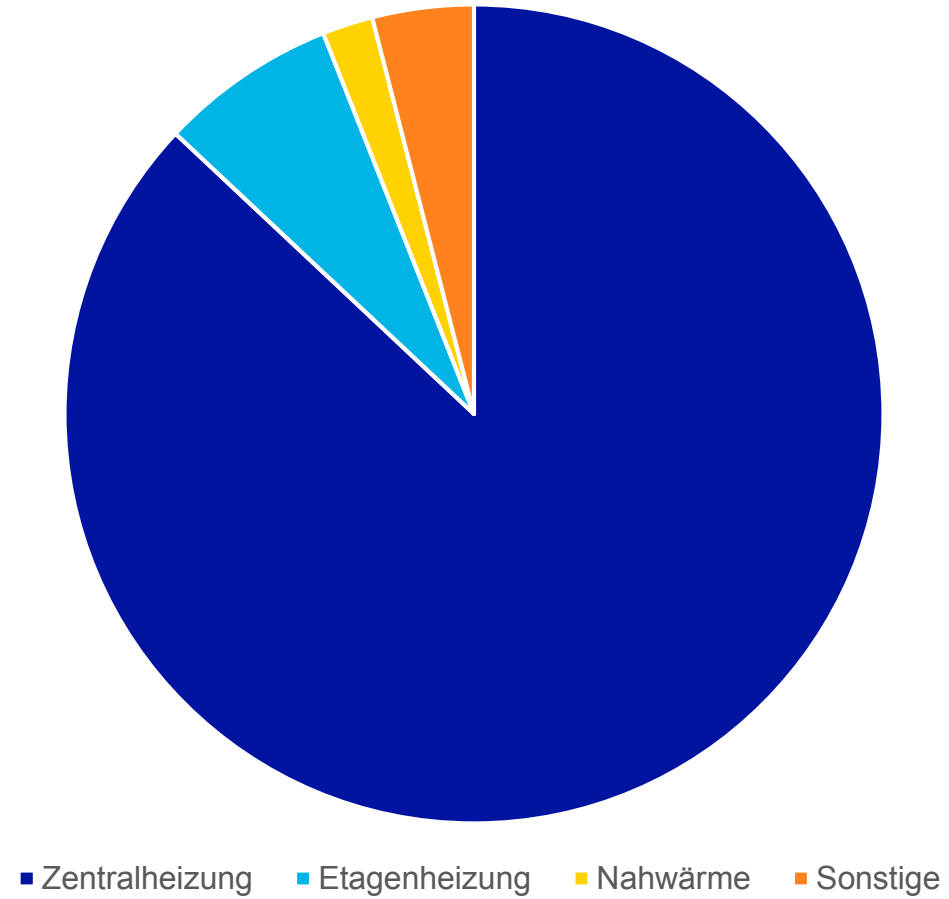
Ausgangssituation

Struktur der Wärmebedarfe



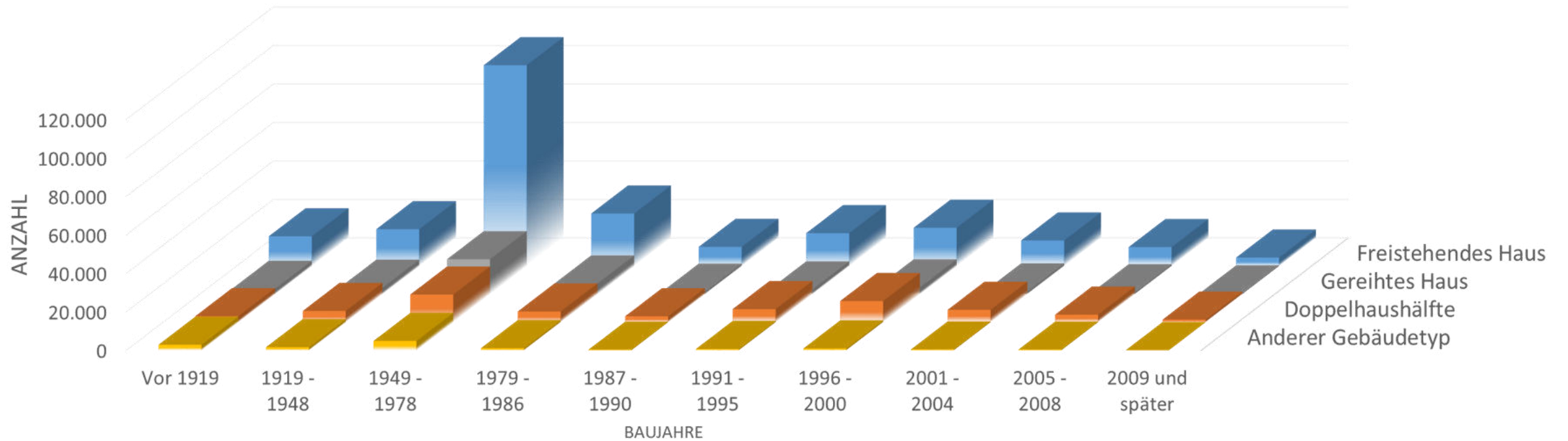
Ausgangssituation

Art der Heizung



Ausgangssituation

Art der Bebauung



Ausgangssituation

Zwischenfazit

- Fas 60 % des Endenergiebedarfs entfallen auf die Wärme
- Davon werden 80 % der Wärme aus nur zwei, importabhängigen, Brennstoffen (Erdgas 60%, Heizöl 20%) bereit gestellt
- Der Verhältnis des Wärmebedarfs ist ca. 50/50 (Raumwärme zu Prozesswärme); wobei letztere entscheidend zum Wohlstand Deutschlands beiträgt...
- Die Raumwärme wird zu 90% durch individuelle Zentralheizungen bereitgestellt
- In der Bebauungsstruktur des Münsterlandes dominiert das freistehende Einfamilienhaus der Baujahre 1949 bis 1978

Die entscheidende Verbrauchsgröße für die Wärmewende sind demnach die Gasheizungen in den Einfamilienhäusern der Baujahre 1949 bis 1978 (vor 1. WSchV).

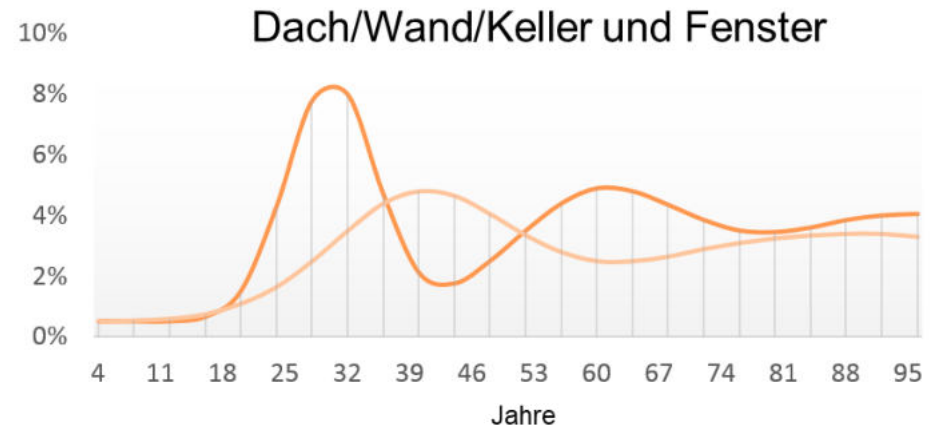
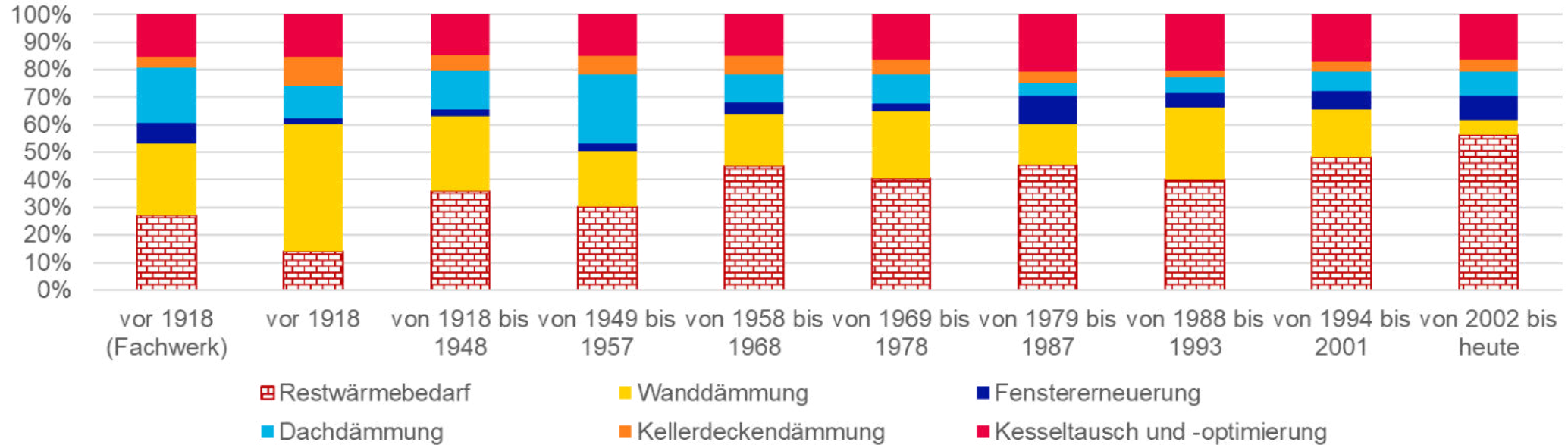
Einstieg in die Wärmeleitplanung



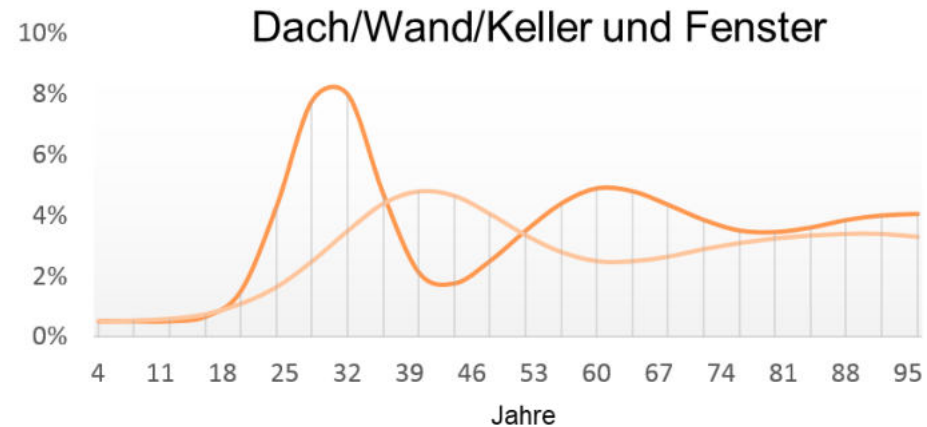
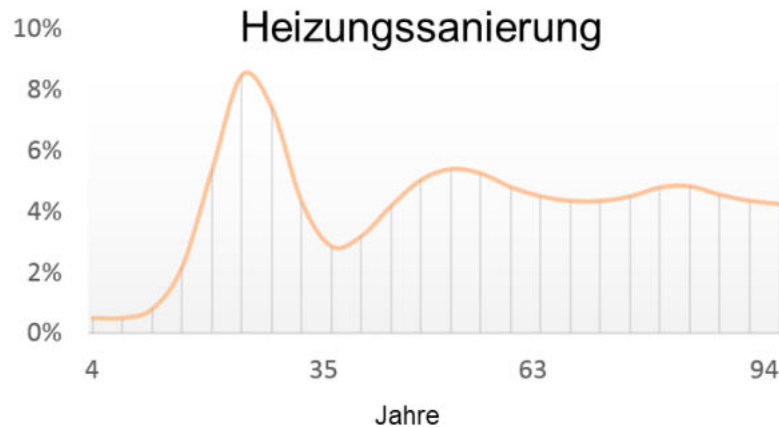
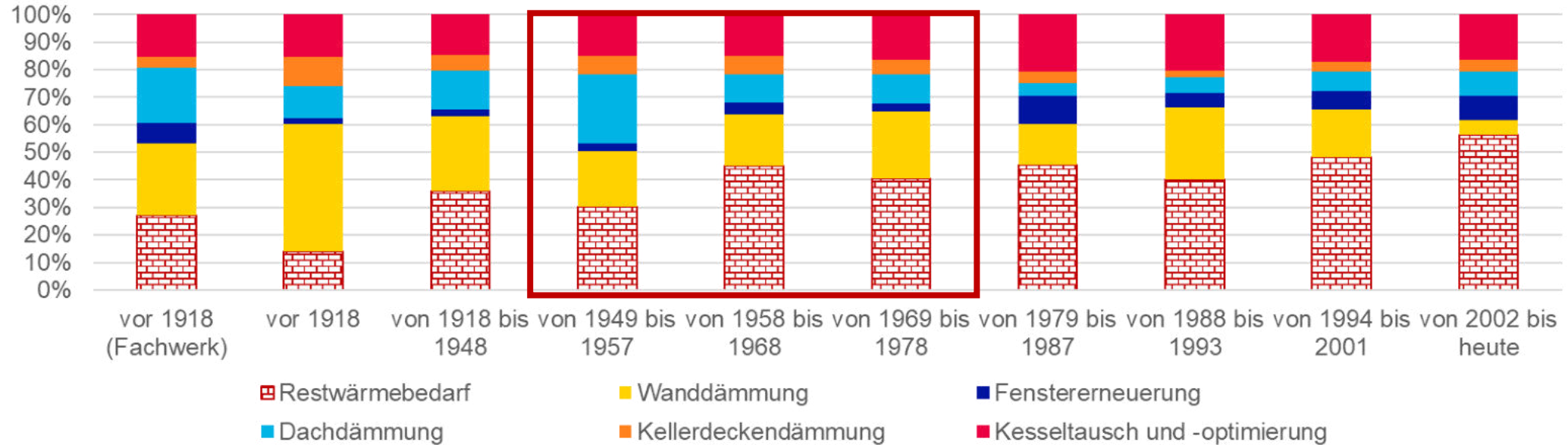
Schritt 1: Einsparung & Effizienz



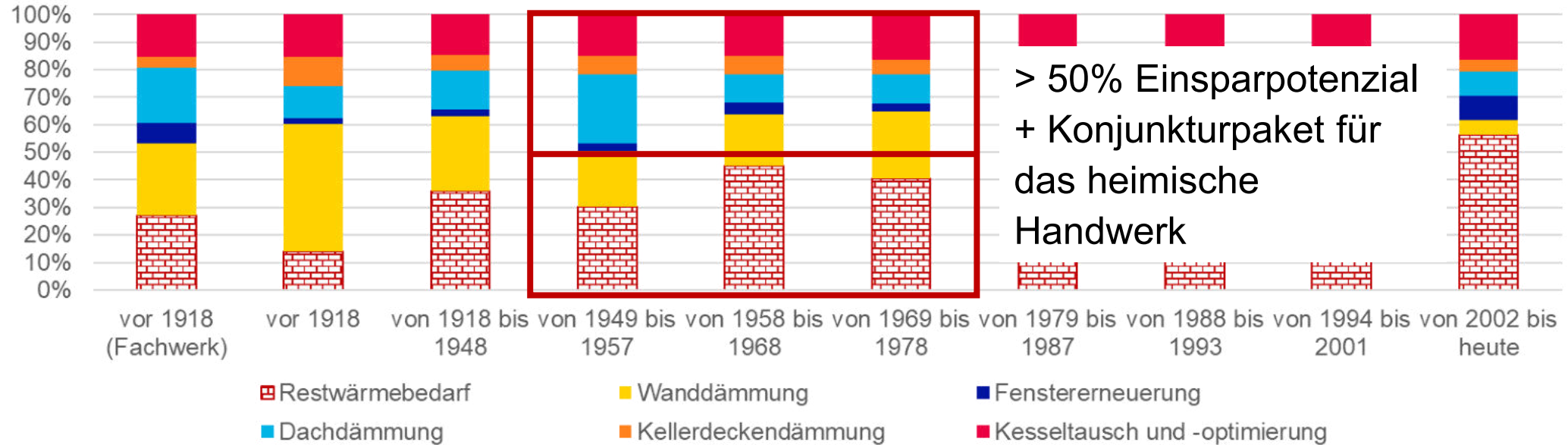
Sanierungszyklen und -potenziale

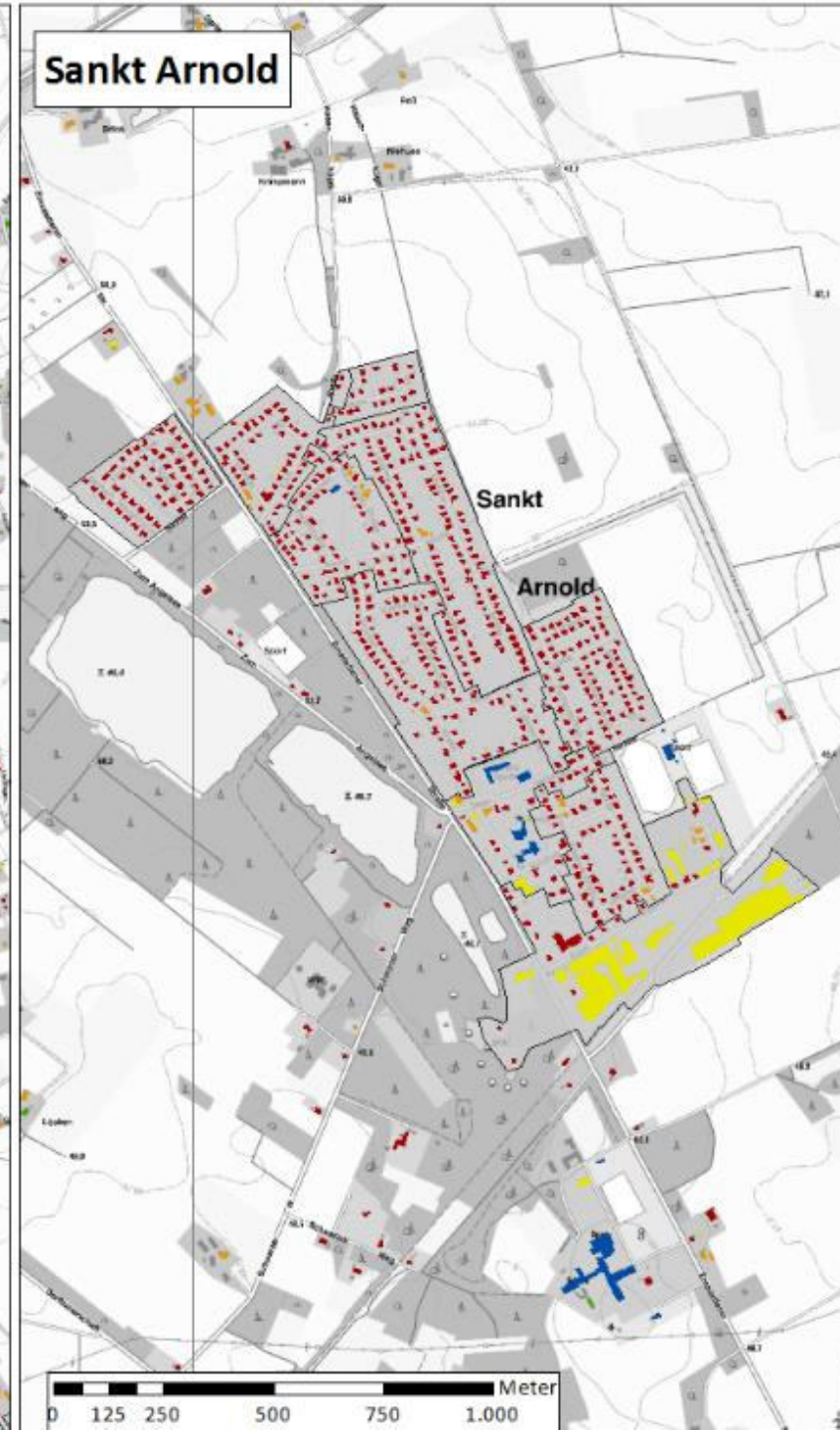
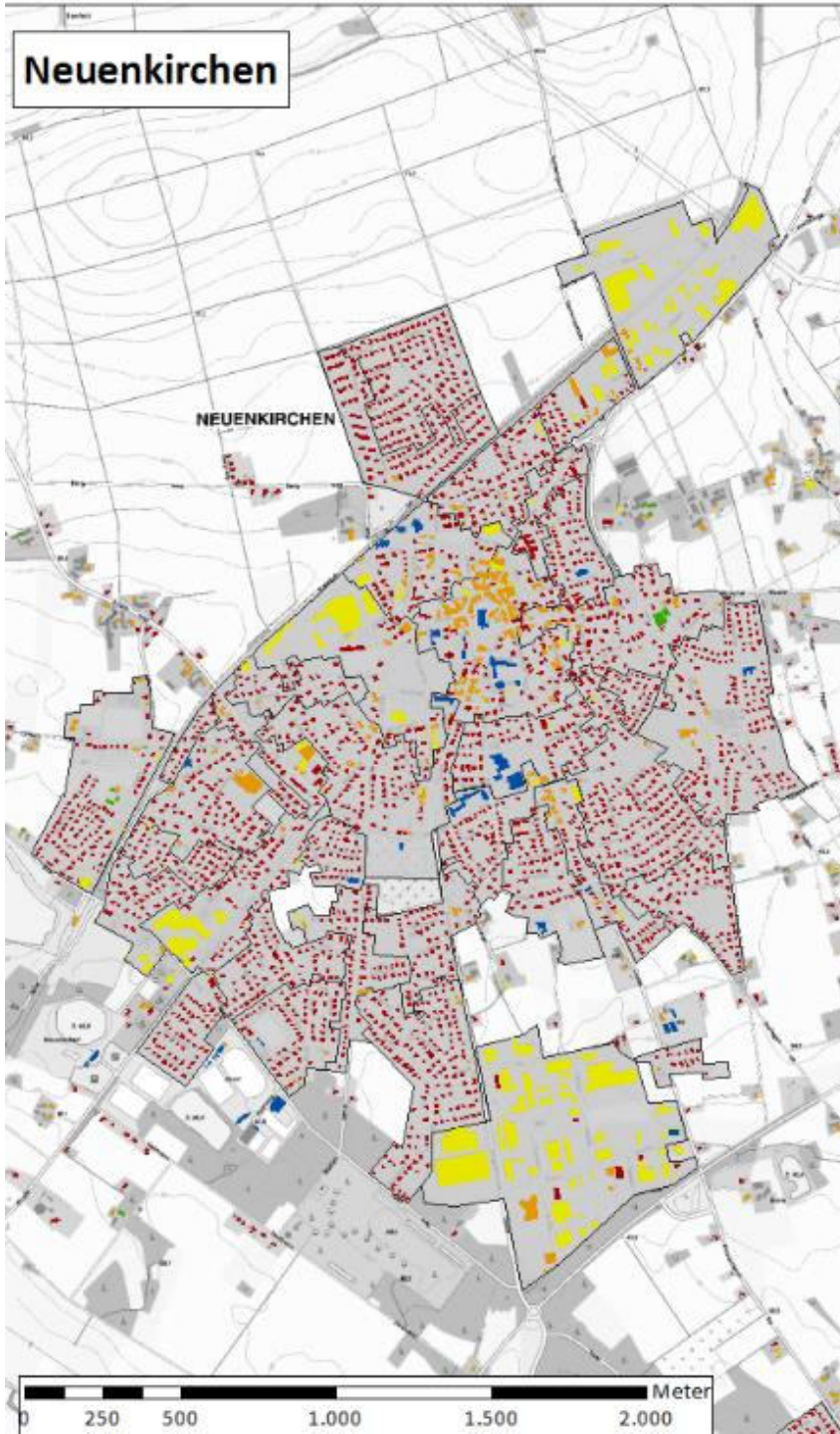


Sanierungszyklen und -potenziale

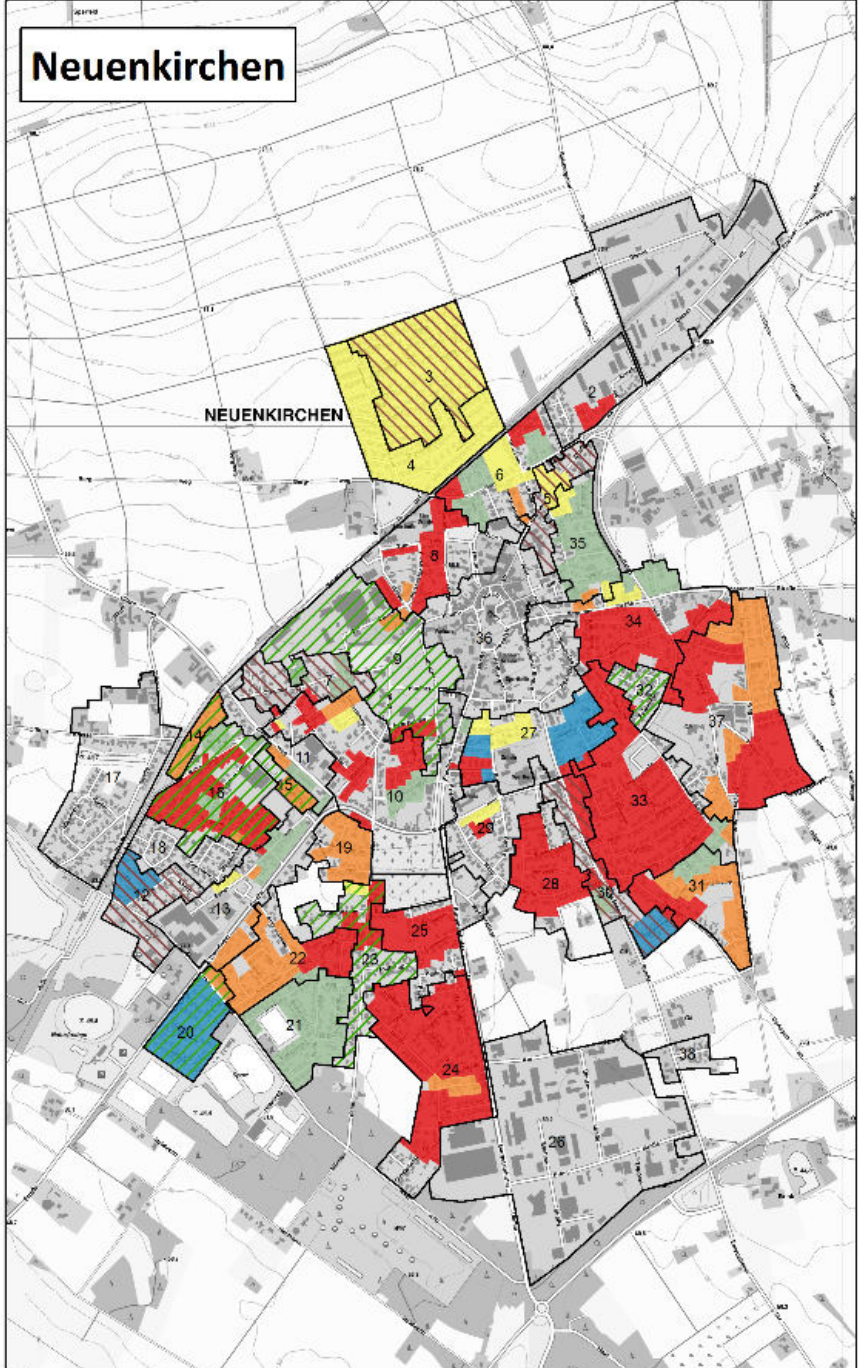


Sanierungszyklen und -potenziale

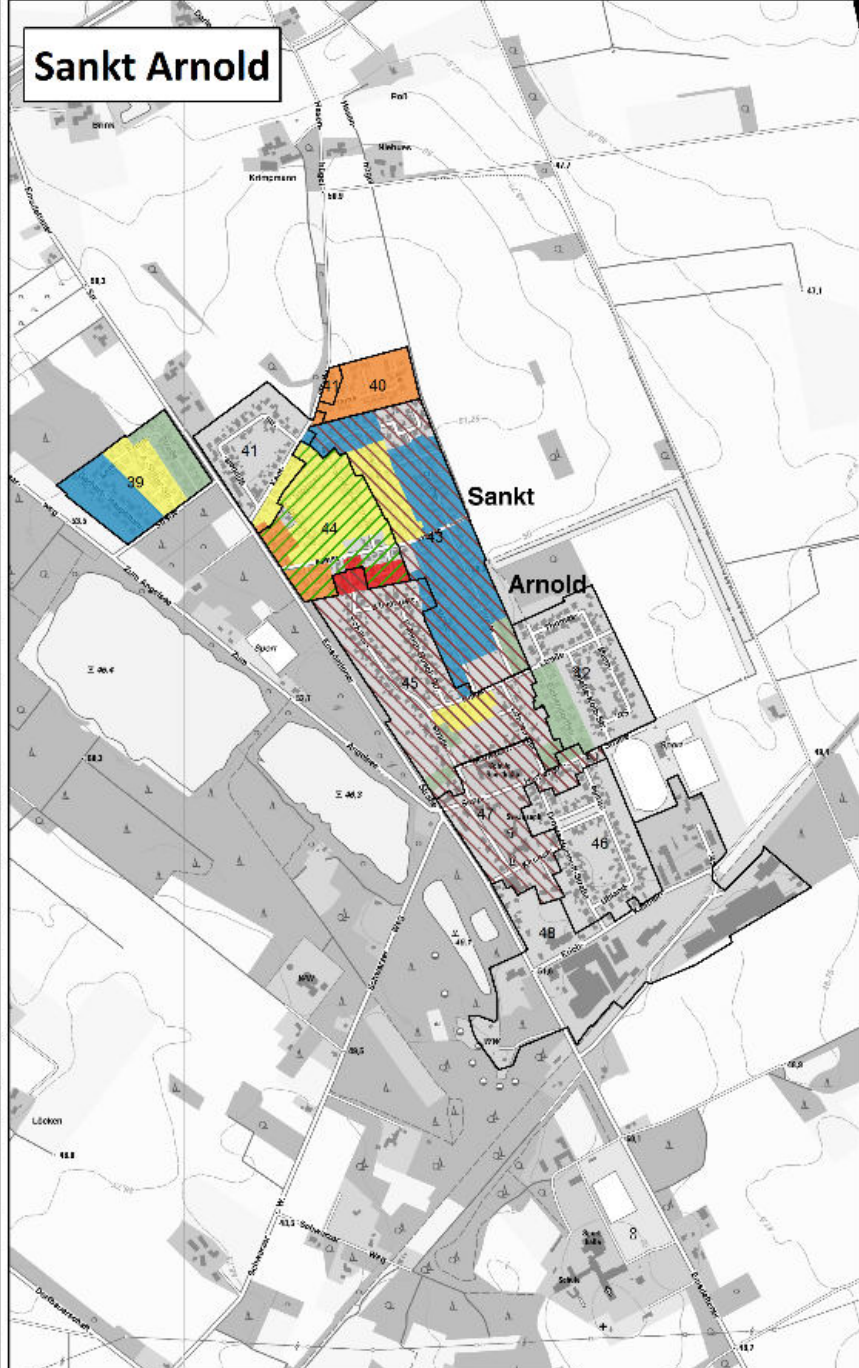




Neuenkirchen



Sankt Arnold



Legende

- 12 Abfrageblöcke mit Nummern
- Hohe Sanierungsbereitschaft
- Hoher Anteil über-65-Jähriger

Sanierungsansatz

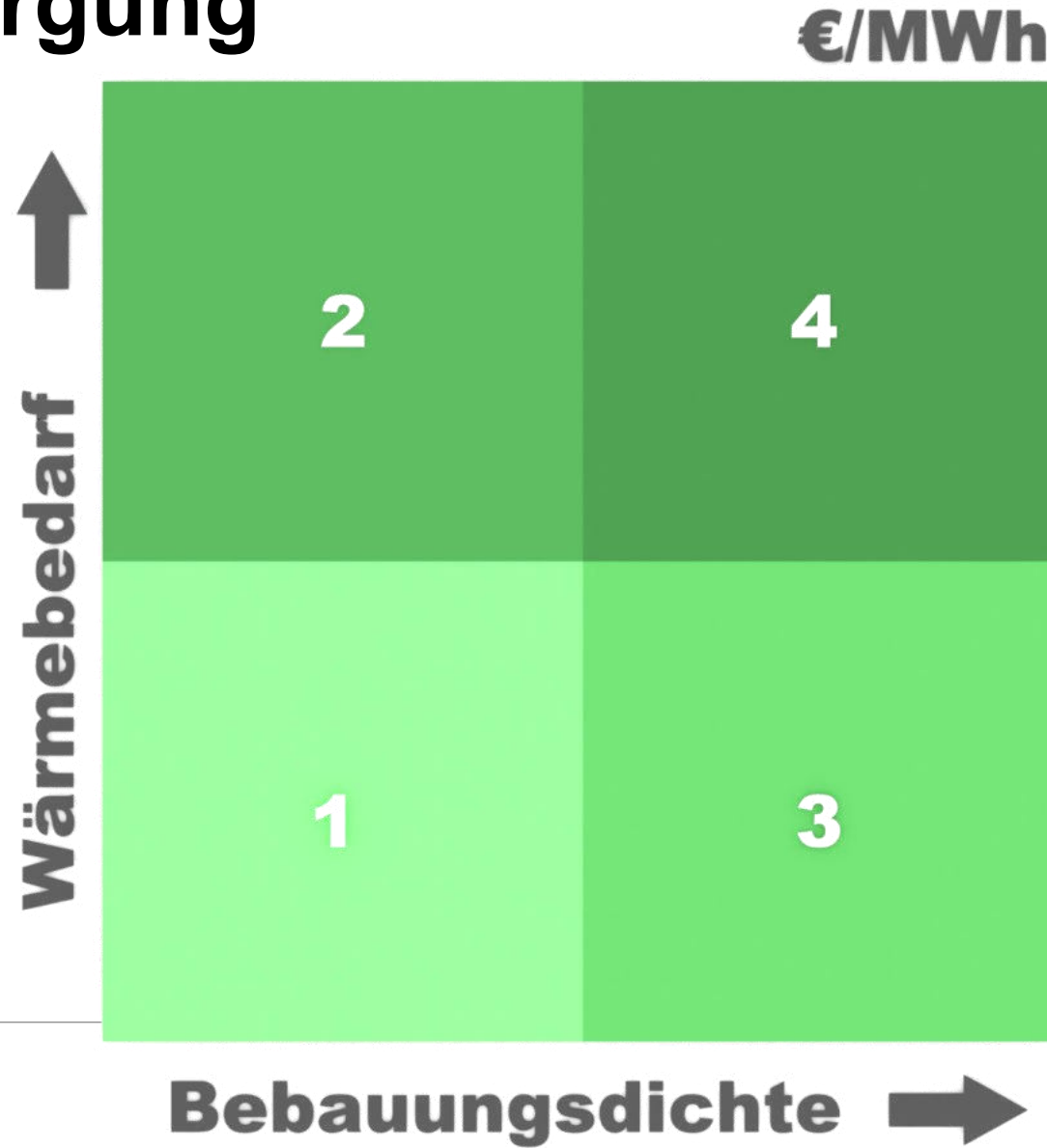
- Sanierungsansatz 1
- Sanierungsansatz 2
- Sanierungsansatz 3
- Sanierungsansatz 4
- Sanierungsansatz 5

- **Sanierungsansatz 1:**
Sanierung der Gebäudehülle steht an
Erneuerung der Fenster ist erforderlich
Erneuerung der Heizung ist erforderlich
- **Sanierungsansatz 2:**
Erneuerung der Heizung steht an
- **Sanierungsansatz 3:**
Sanierung der Gebäudehülle ist erforderlich
Erneuerung der Heizung ist erforderlich
- **Sanierungsansatz 4:**
Sanierung der Gebäudehülle ist erforderlich
Erneuerung der Fenster ist erforderlich
Erneuerung der Heizung prüfen
- **Sanierungsansatz 5:**
Erneuerung der Fenster ist erforderlich

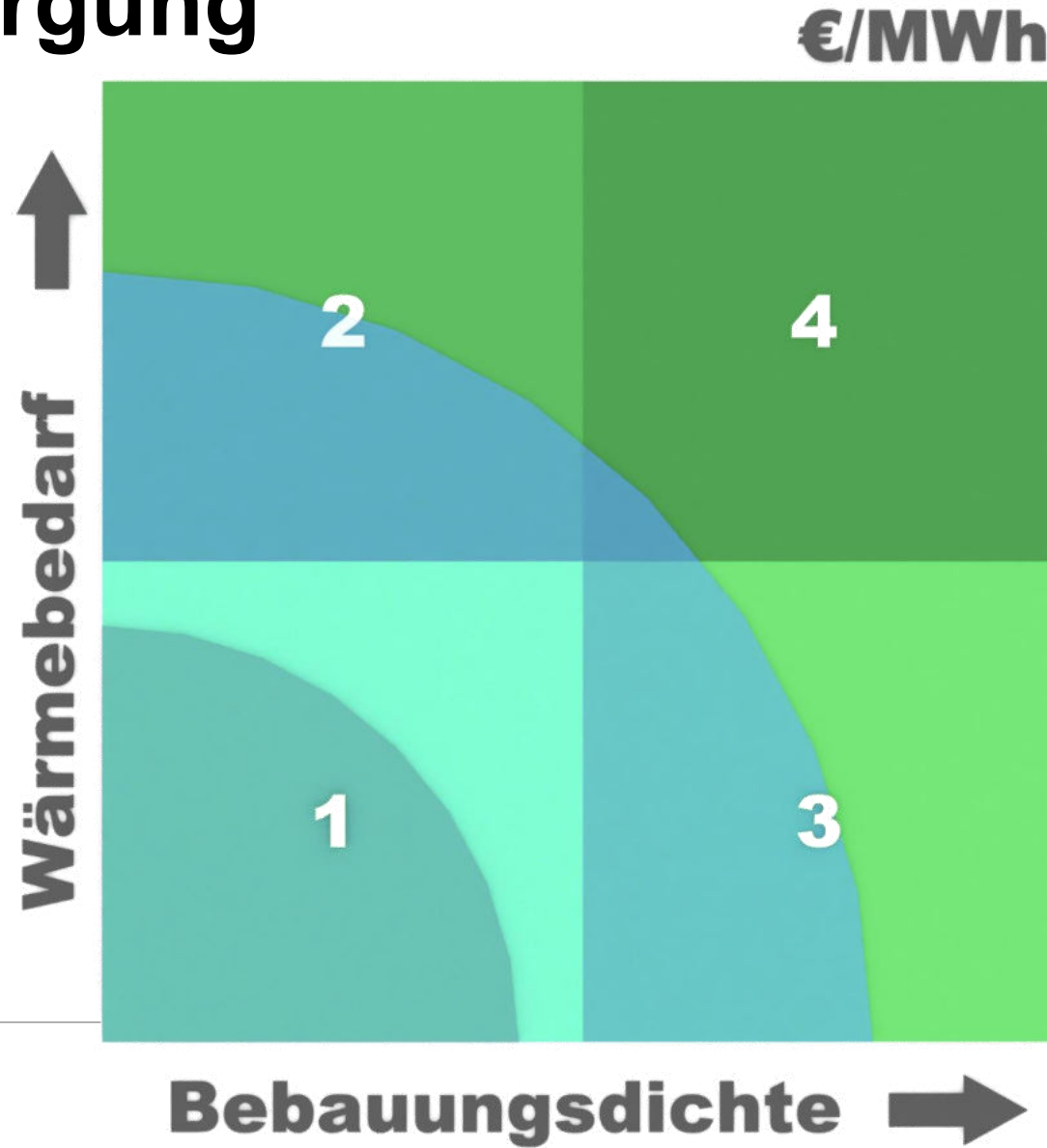
Schritt 2: Alternative Wärmeszenarien



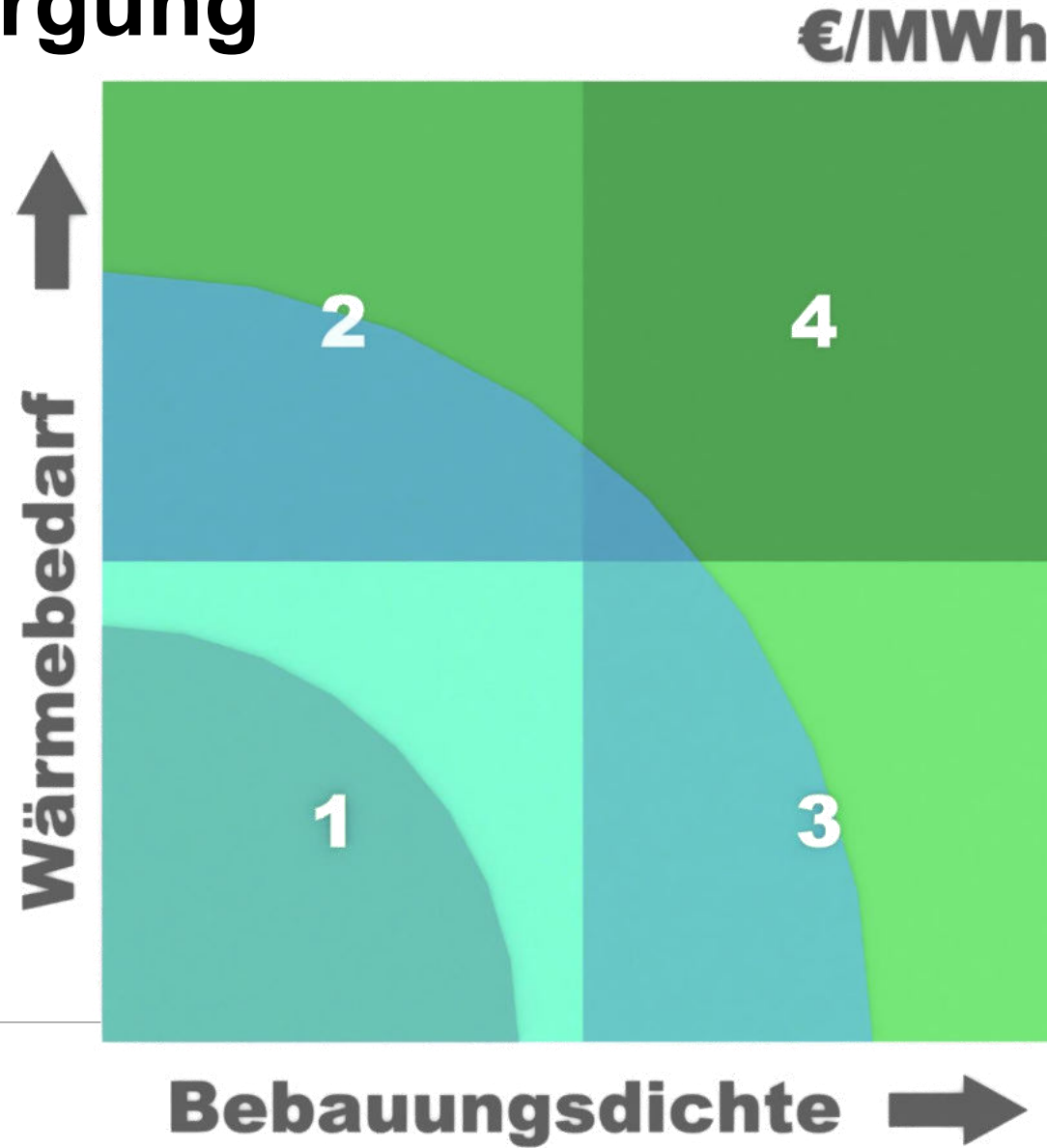
Bewertungsansätze alternativer Wärmeversorgung



Bewertungsansätze alternativer Wärmeversorgung

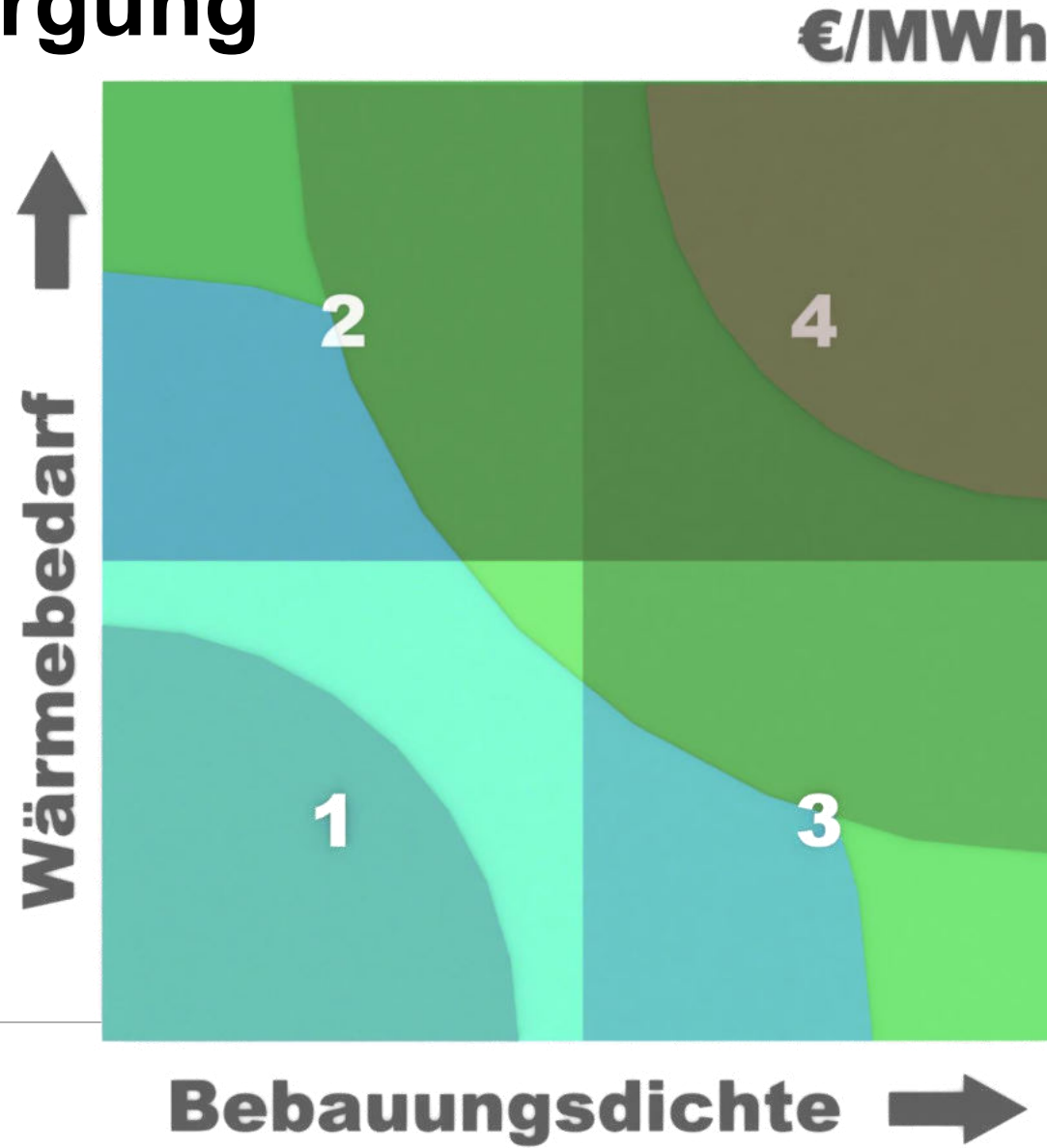


Bewertungsansätze alternativer Wärmeversorgung



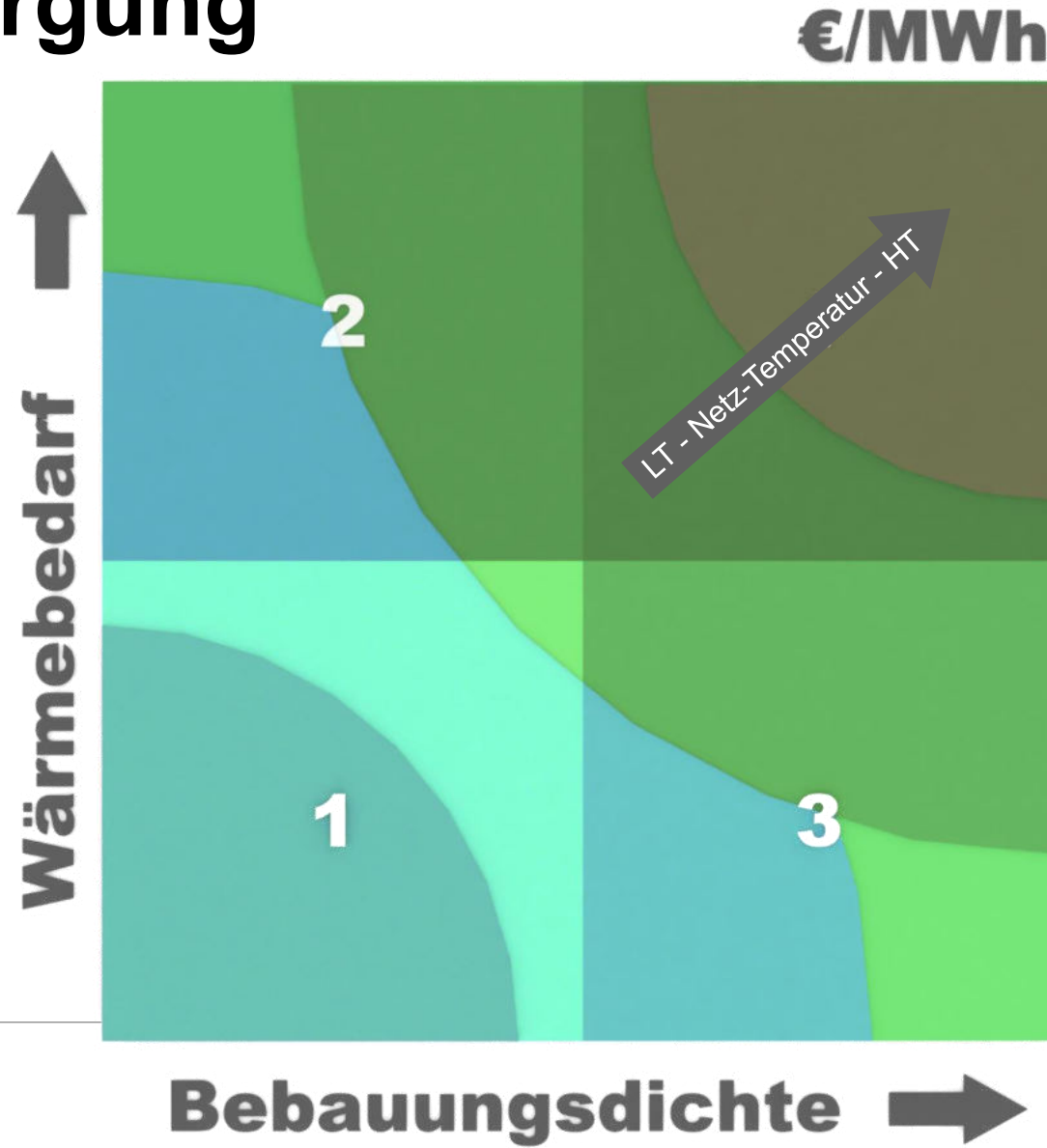
- 1. Individuell**
(Wärmepumpe,
Solarthermie,
Biomasse...)
- 2. Individuell/Wärmenetz:**
Biomasse /
Hackschnitzel
- 3. Wärmenetz/Individuell:**
Abwärme / KWK
- 4. Wärmenetz: BHKW /
KWK**

Bewertungsansätze alternativer Wärmeversorgung



1. **Individuell**
(Wärmepumpe,
Solarthermie,
Biomasse...)
2. **Individuell/Wärmenetz:**
Biomasse /
Hackschnitzel
3. **Wärmenetz/Individuell:**
Abwärme / KWK
4. **Wärmenetz: BHKW /
KWK**

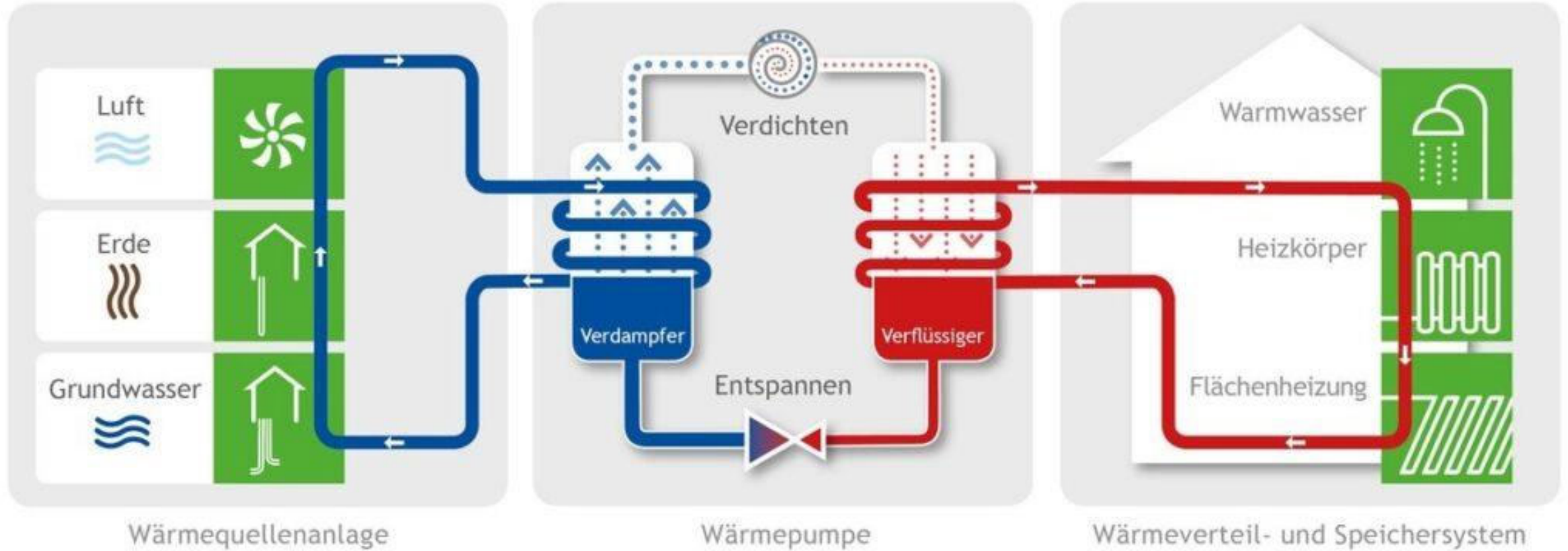
Bewertungsansätze alternativer Wärmeversorgung



1. **Individuell**
(Wärmepumpe,
Solarthermie,
Biomasse...)
2. **Individuell/Wärmenetz:**
Biomasse /
Hackschnitzel
3. **Wärmenetz/Individuell:**
Abwärme / KWK
4. **Wärmenetz:** BHKW /
KWK

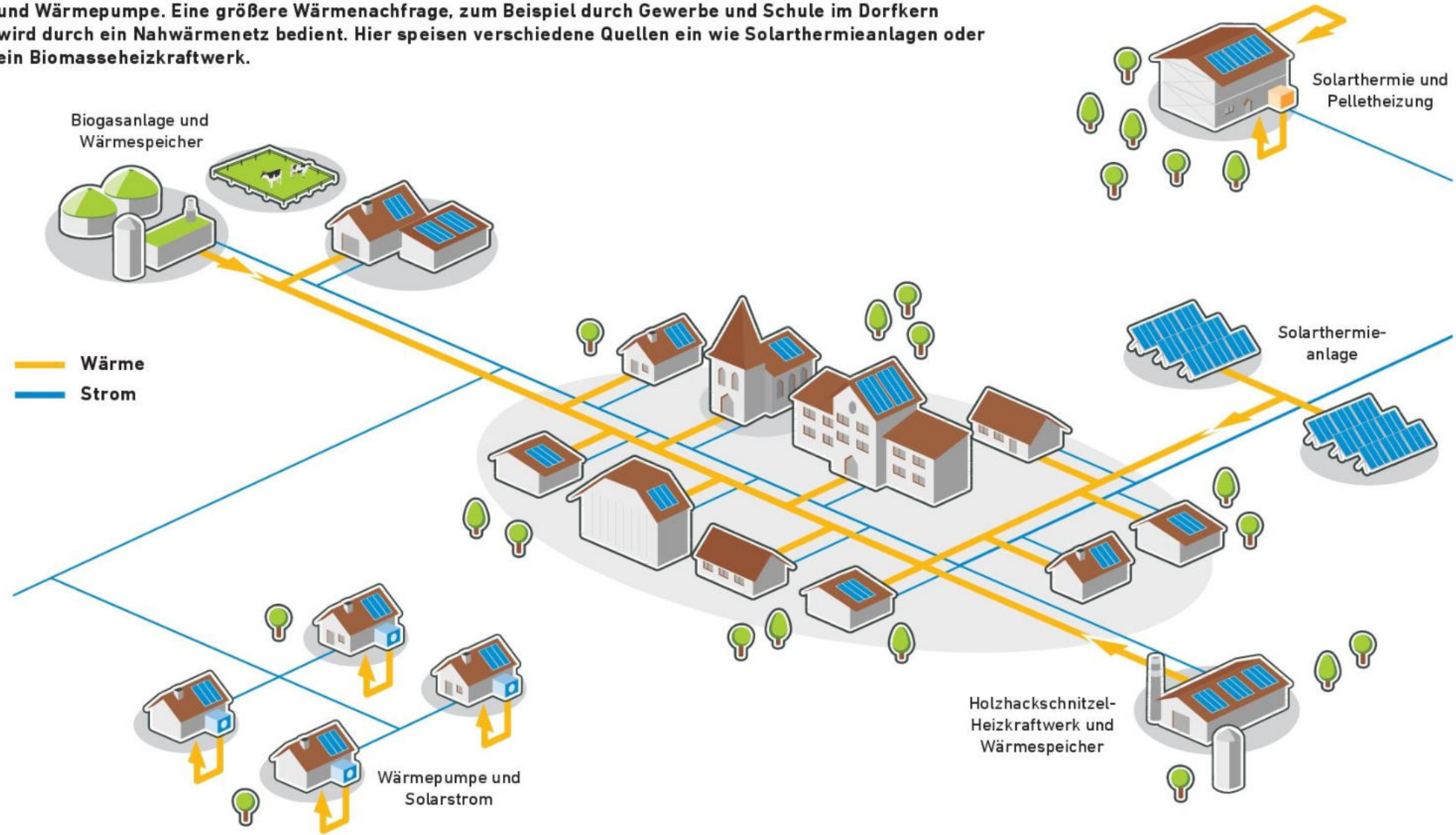
Alternative Heizung

Wärmepumpe



Wärmeversorgung der Zukunft – auf dem Land

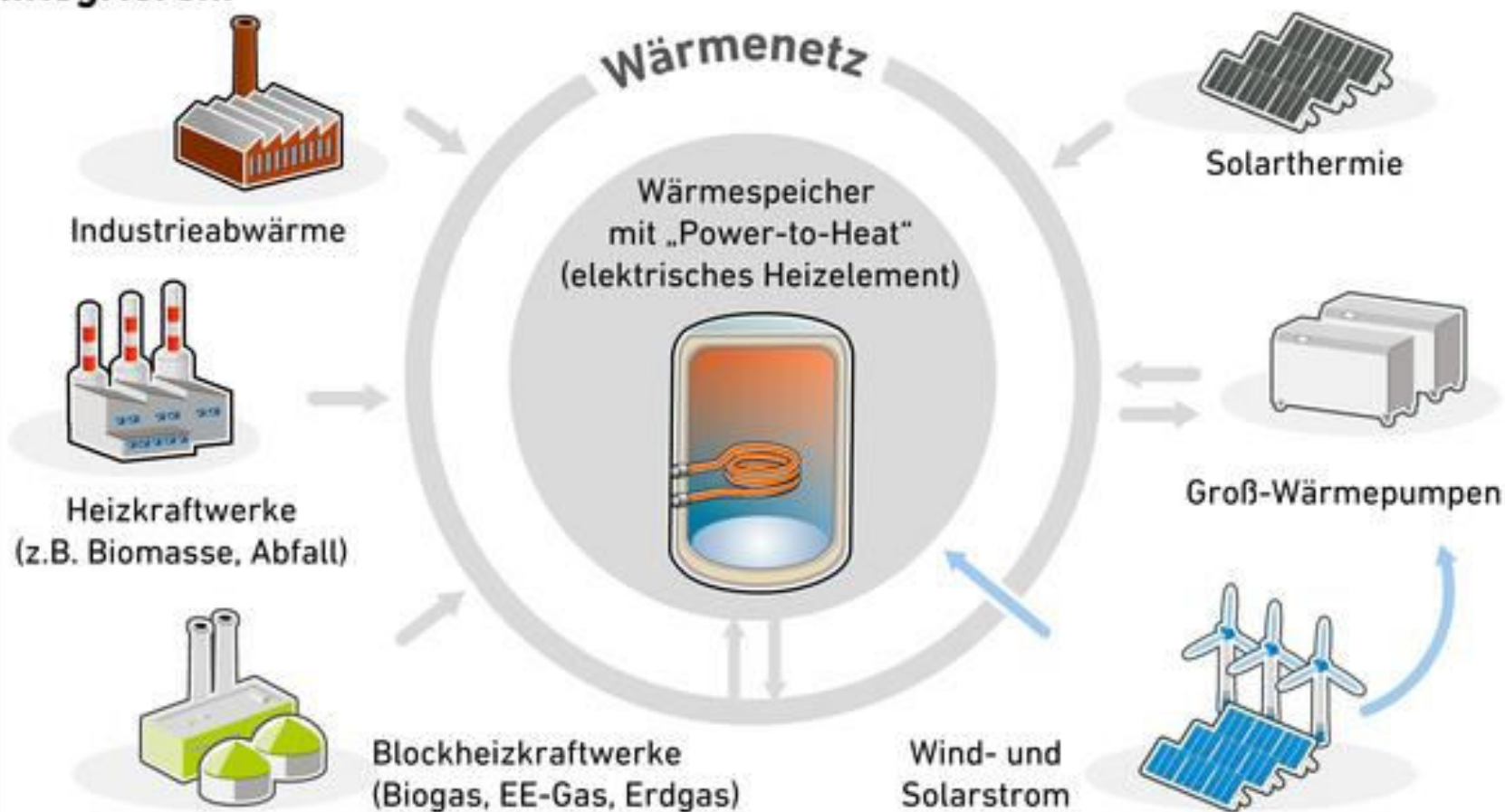
Alleinstehende Ein- und Mehrfamilienhäuser versorgen sich dezentral mit Wärme aus lokal verfügbaren Energieträgern, zum Beispiel durch eine Kombination von Solarthermie und Holzpellettheizung oder Solarstrom und Wärmepumpe. Eine größere Wärmenachfrage, zum Beispiel durch Gewerbe und Schule im Dorfkern wird durch ein Nahwärmenetz bedient. Hier speisen verschiedene Quellen ein wie Solarthermieanlagen oder ein Biomasseheizkraftwerk.



Quelle: eigene Darstellung, Stand: 10/2016

Wärmespeicher: Ein zentraler Baustein einer flexiblen Strom- und Wärmeversorgung

Mit Wärmenetzen und Wärmespeichern lassen sich KWK-Anlagen flexibilisieren und Erneuerbare Energien effizient ins Energiesystem integrieren.



Quelle: nach Hamburg Institut. Stand: 02/2015
© 2017 Agentur für Erneuerbare Energien e.V.

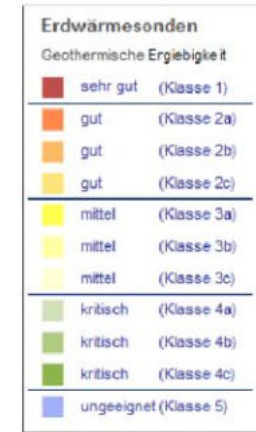
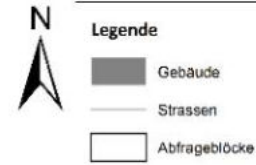
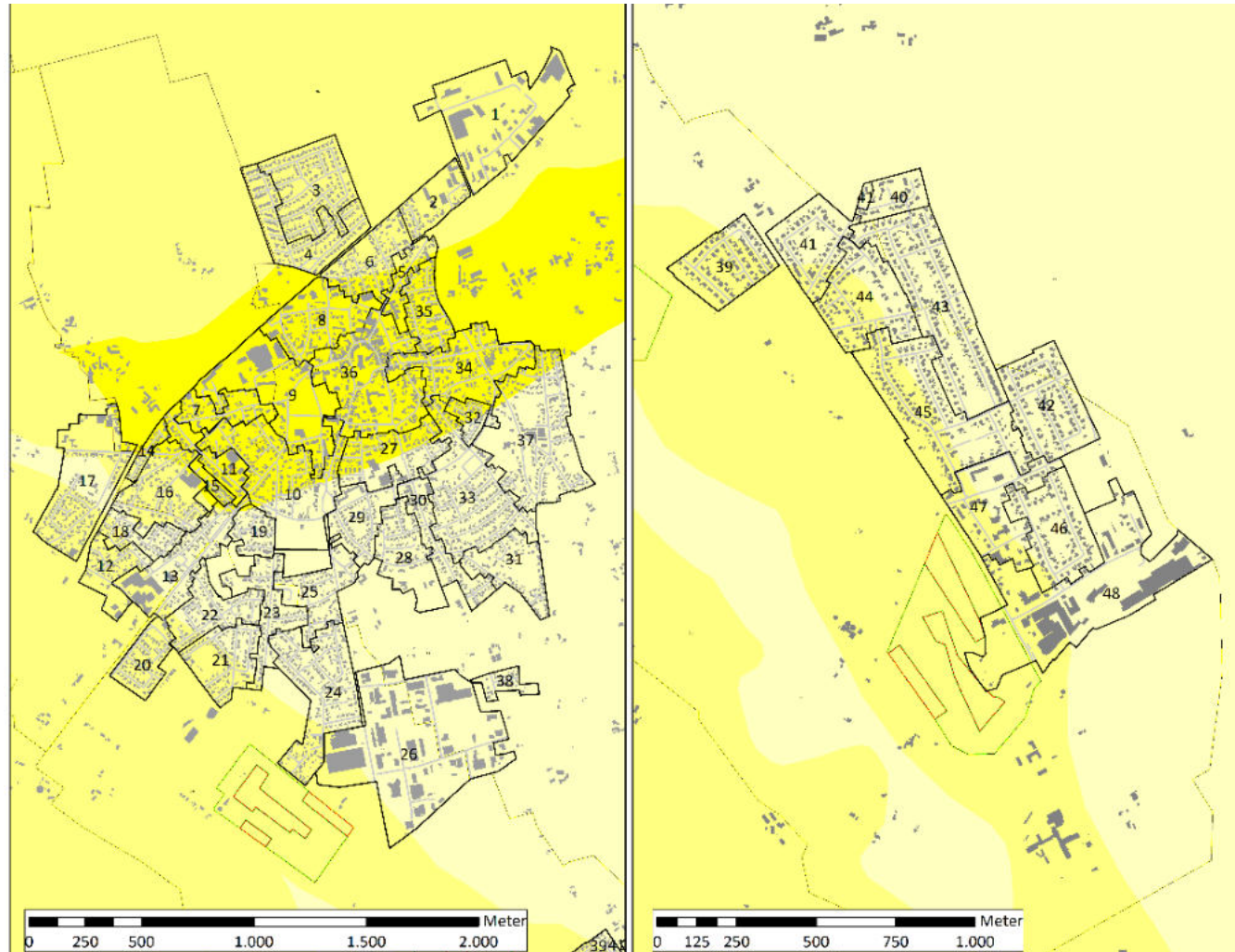
The background features a grayscale aerial map of a residential area with building footprints and street layouts. Overlaid on the right side are several red decorative elements: a solid red triangle pointing down, a solid red diagonal bar, and a large area with red diagonal hatching.

Wärme- leitplanung

Schritt 1: Individuell



Geothermie (Sonden)

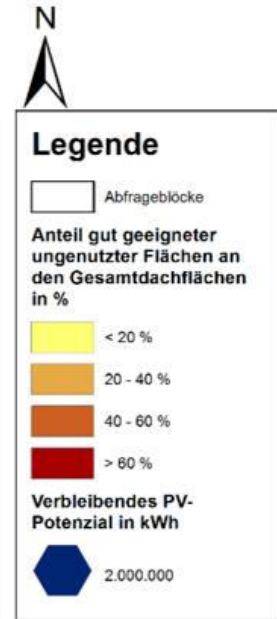
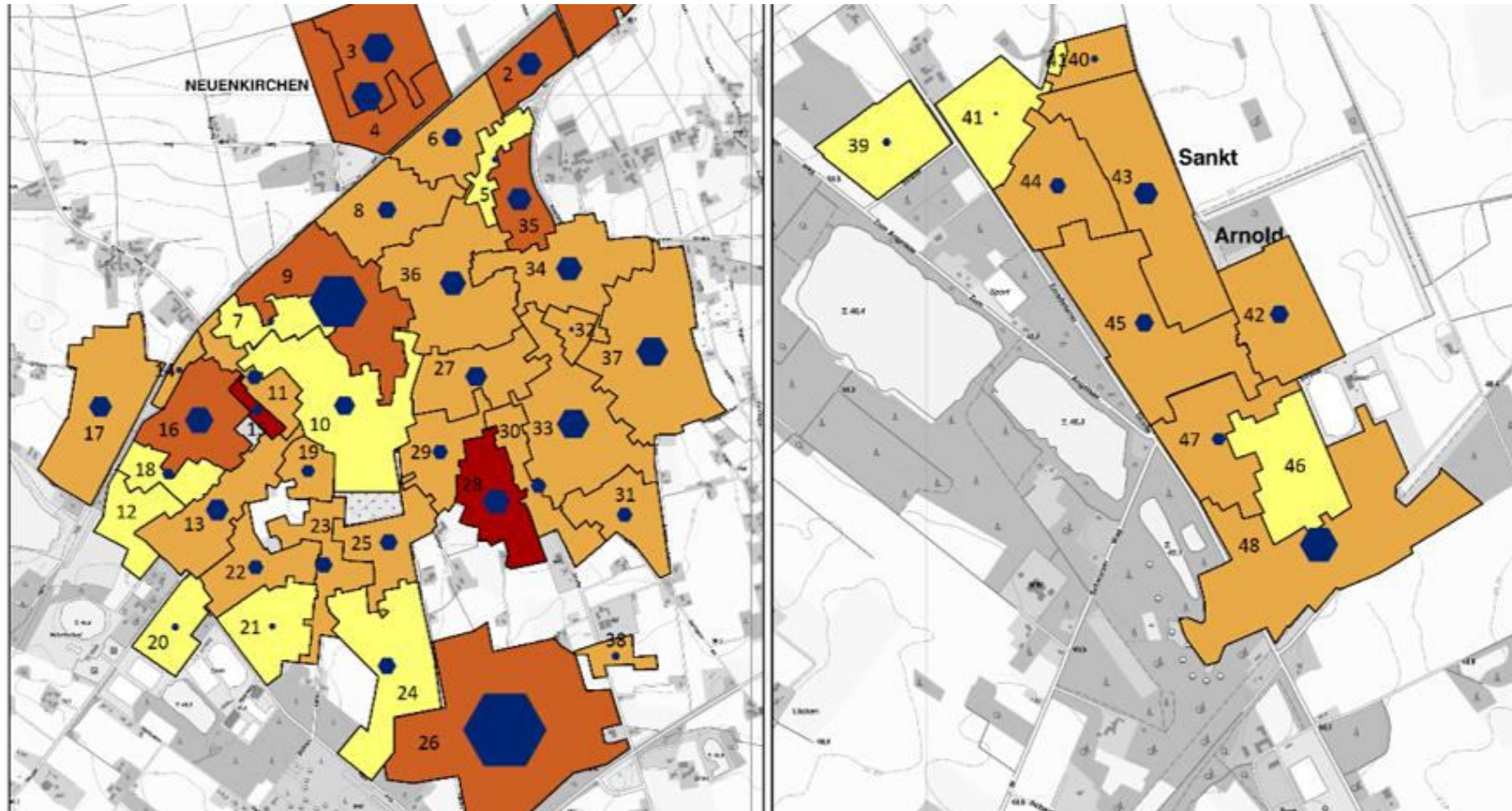


Eigene Darstellung nach Geobasisdaten der Kommunen, der Kreise und des Landes NRW (c) Geobasis NRW 2015
 Darstellung der Geothermiefähigkeiten nach Auszug aus dem Fachinformationssystem Geothermie von Nordrhein-Westfalen <1 : 50 000>, – Hrsg. Geol. Dienst Nordrh.-Westf.; Krefeld.
 Geologische Detaildarstellung (2014);
 Erstellungsdatum 31.12.2014;
 auf Basis des Dienstes URL:
<http://www.wms.nrw.de/gd/GT50>

Geothermie (grundstücksbezogener Deckungsanteil)



Photovoltaik

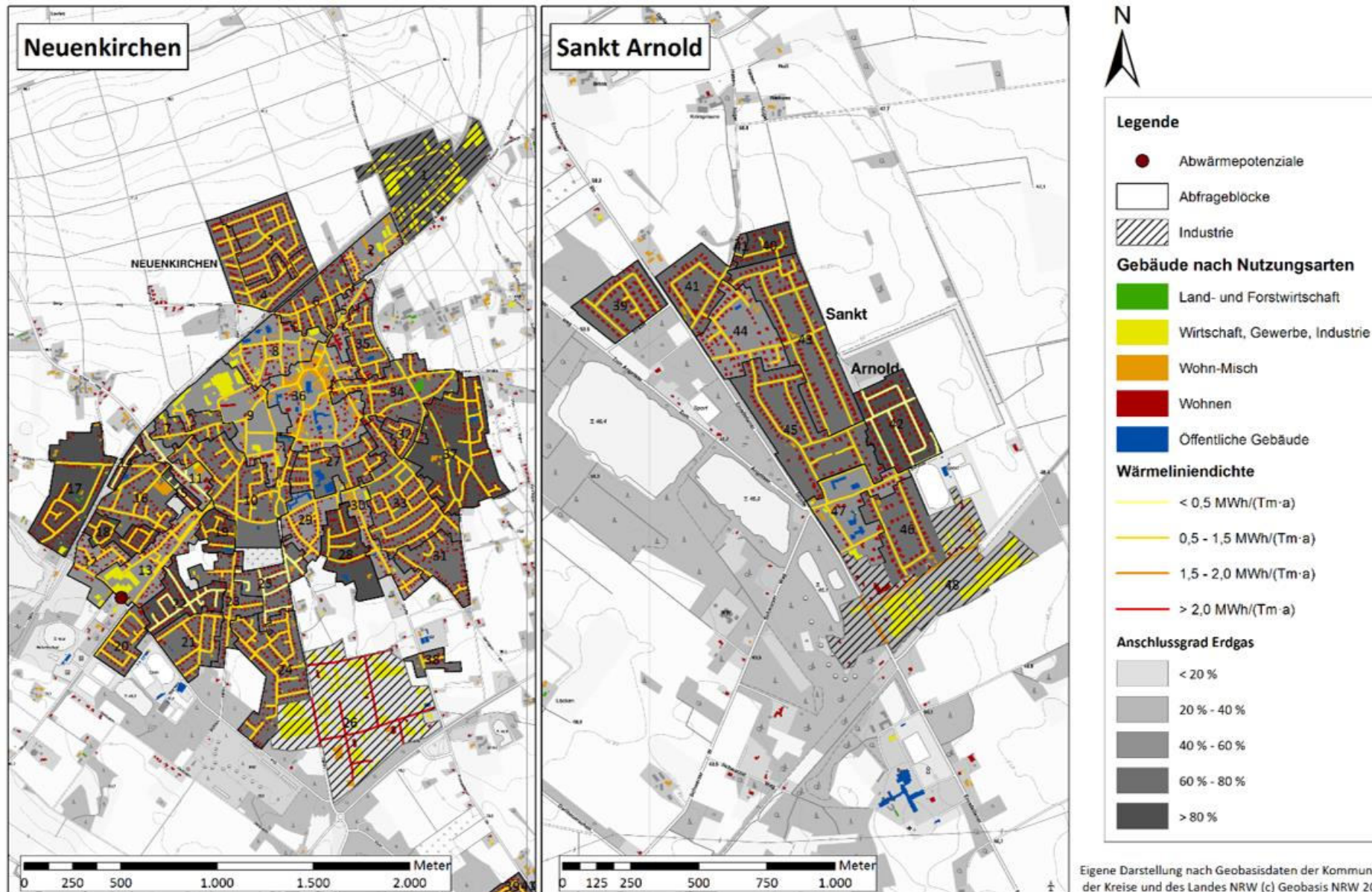


eigene Darstellung nach Geobasisdaten der Kommunen, der Kreise und des Landes NRW (c) Geobasis NRW 2015

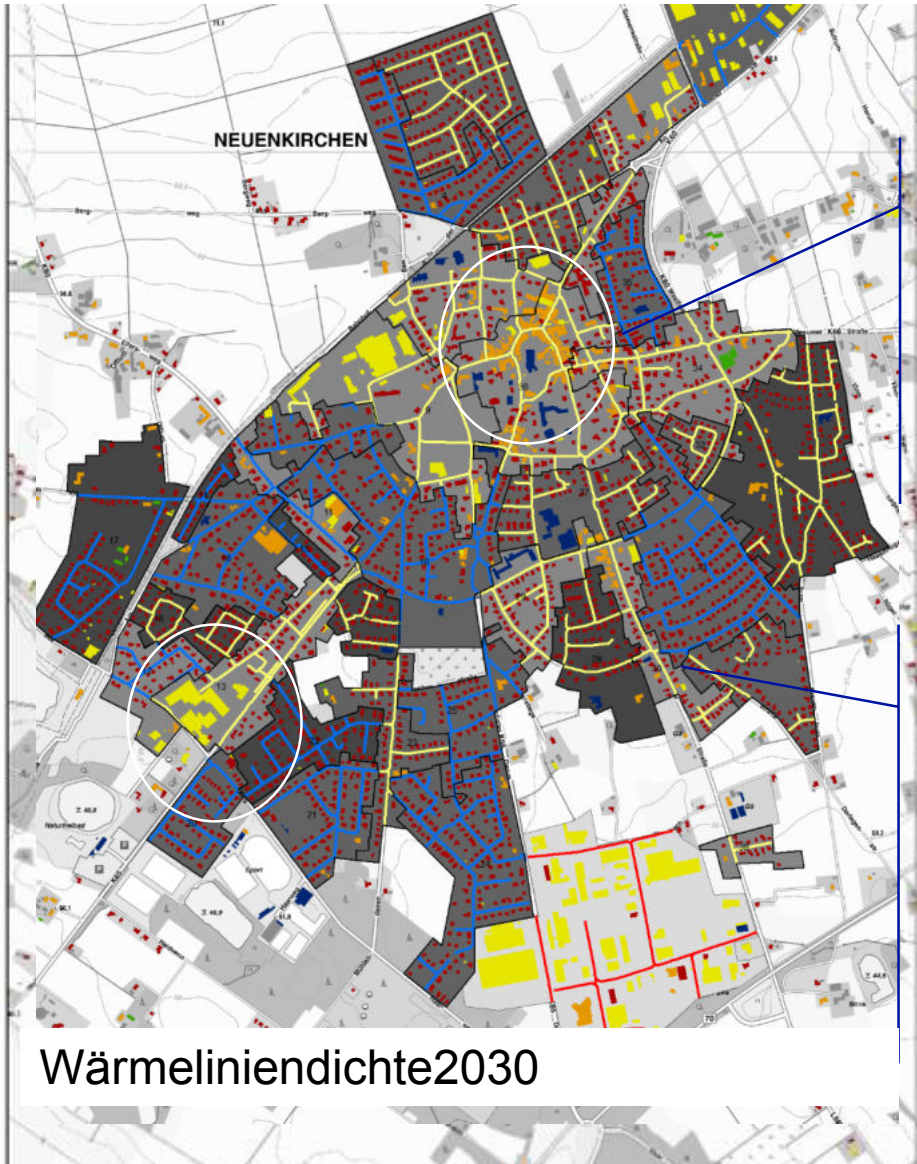
Schritt 2: Wärmenetz



Anschlussgrad Erdgas / Wärmeliniedichte



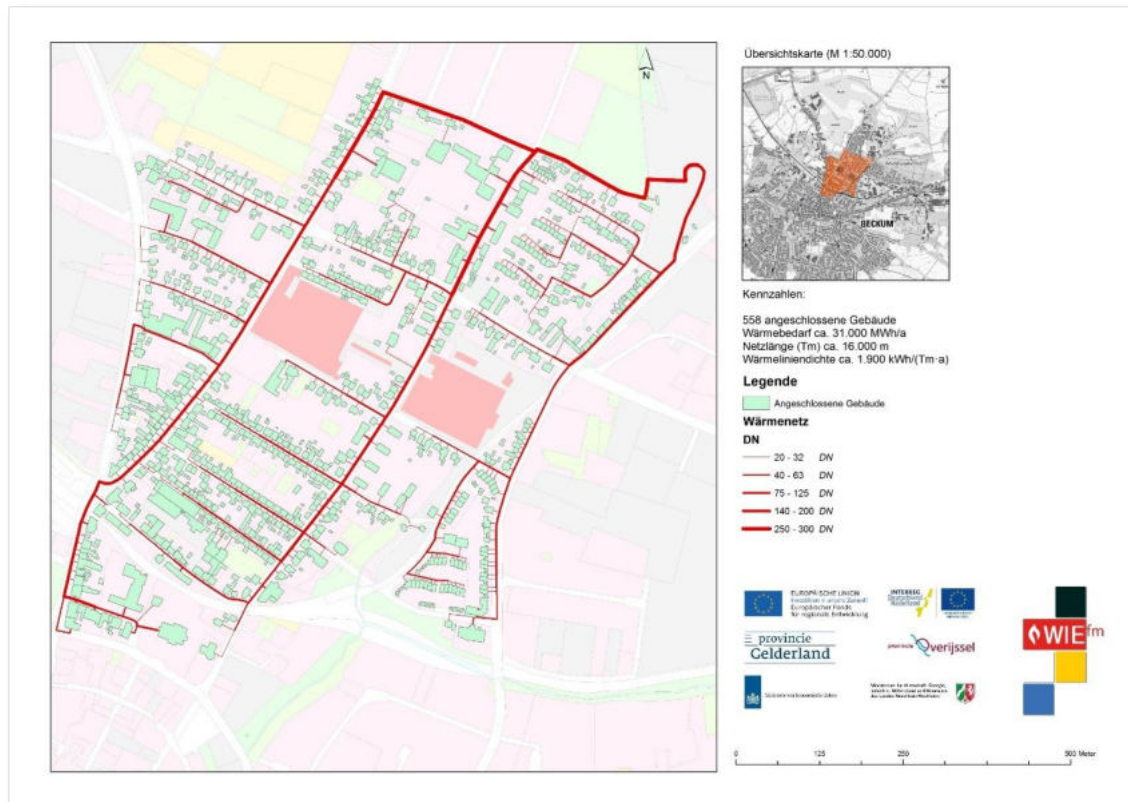
Lokale Projektentwicklung



Lokales Netzwerk mit kommunalen Liegenschaften

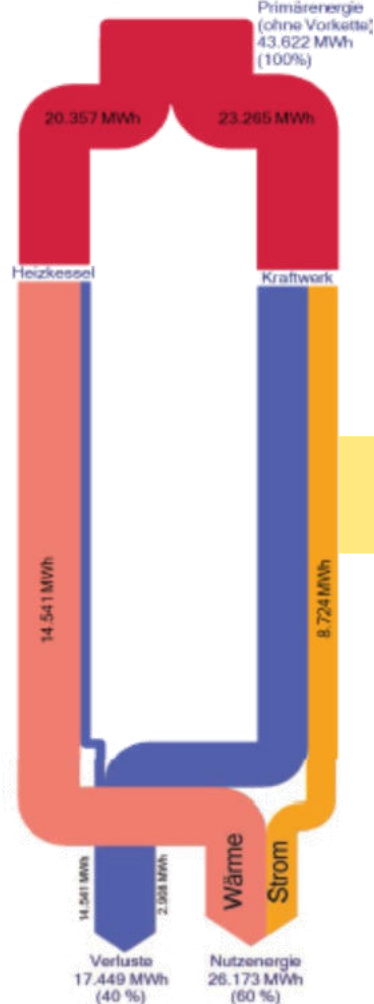
Hebung von Abwärmepotenzialen

Beispiele - Projektsteckbriefe

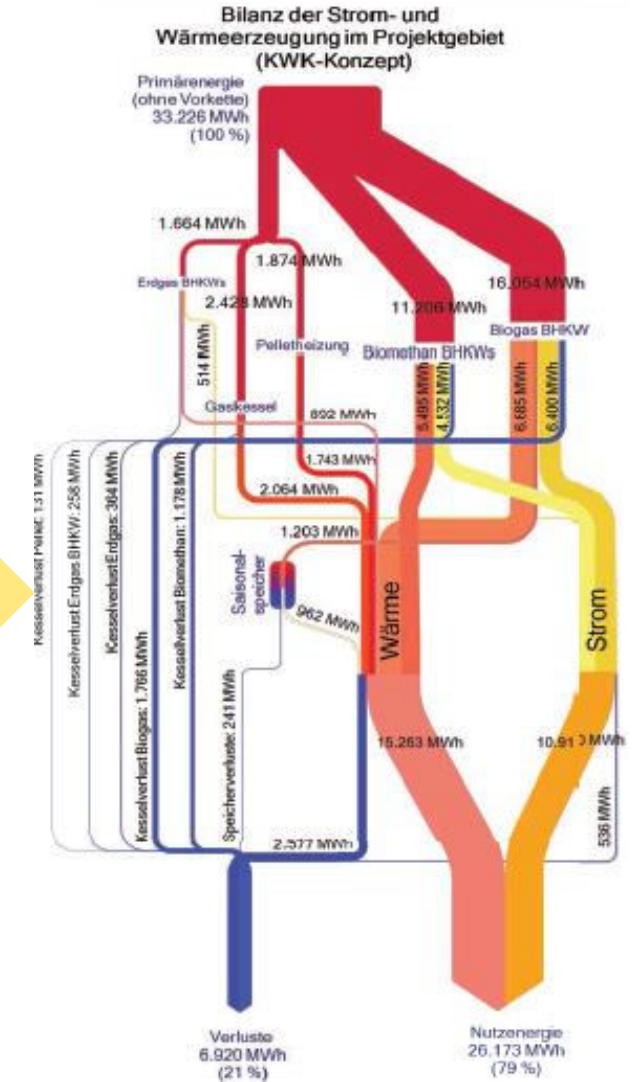


Bsp.: - KWK Modellkommune Saerbeck

Bilanz der Strom- und Wärmeerzeugung im Projektgebiet (konventionell)

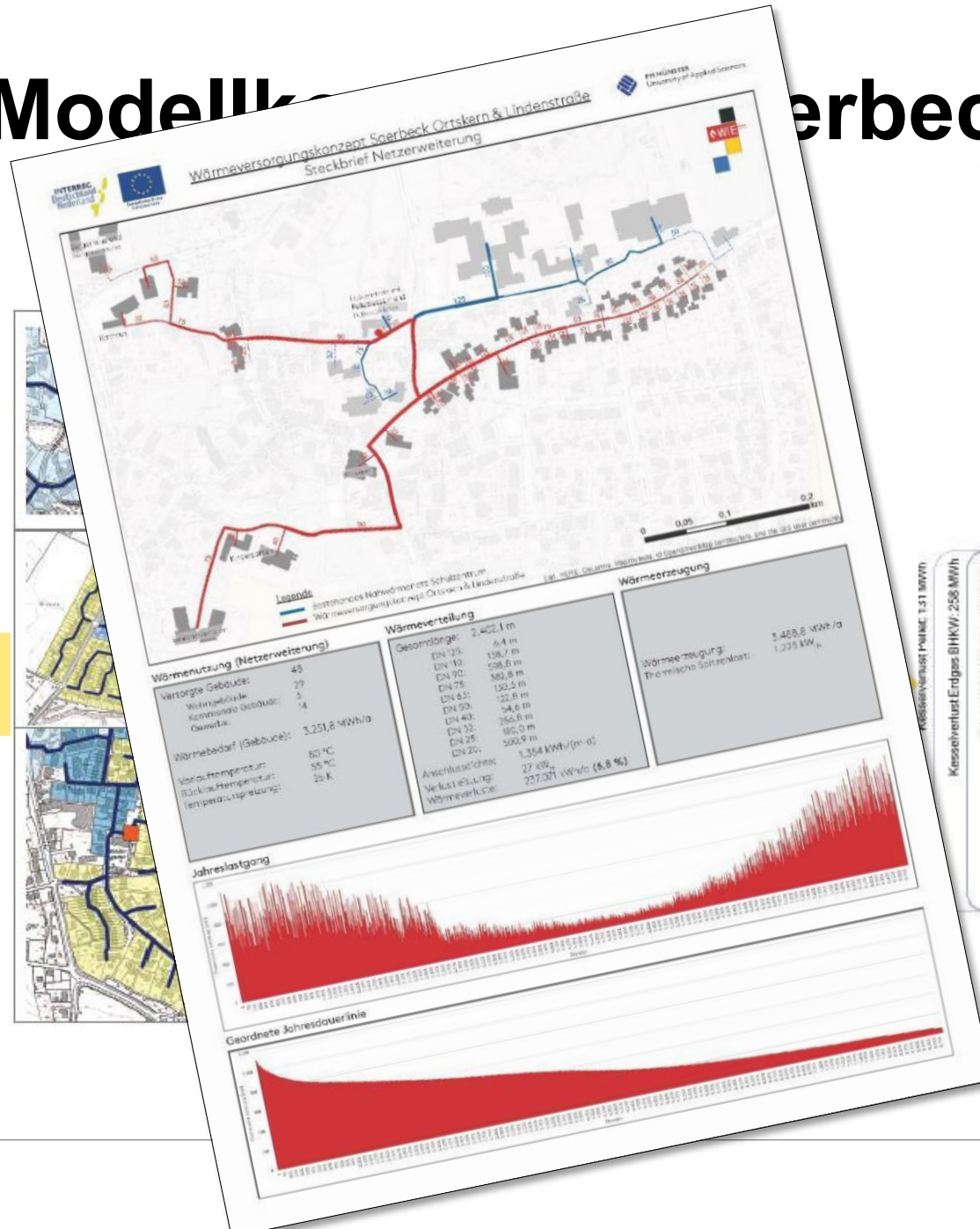


	<p>Heizzentrale Zentrum mit Saisonalspeicher</p> <ul style="list-style-type: none"> - Biogas-BHKW: 500 kW_e - Biogas-BHKW 300 kW_e - 2. Abgaswärmetauscher und Einbindung des Nieder temperatur-Gemischkühlers - Nieder temperatur-Wärmepumpe: 370 kW_e - Erdgas-BHKW: 50 kW_e, 85 kW_{th} - Gaskessel für Spitzenlast - Pufferspeicher (40 m³) - Rohgasleitung (4,7 km) - Erdsondenspeicher (19.000 m³)
	<p>Heizkraftwerk West</p> <ul style="list-style-type: none"> - Biomethan-BHKW: 360 kW_e, 370 kW_{th} - 2. Abgaswärmetauscher und Einbindung des Nieder temperatur-Gemischkühlers am Biomethan-BHKW - Erdgas-BHKW: 50 kW_e, 85 kW_{th} - Hoch temperatur-Wärmepumpe: 240 kW_e - Gaskessel für Spitzenlast - Pufferspeicher (40 m³)
	<p>Heizkraftwerk Ost</p> <ul style="list-style-type: none"> - Biomethan-BHKW: 360 kW_e, 370 kW_{th} - 2. Abgaswärmetauscher und Einbindung des Nieder temperatur-Gemischkühlers am Biomethan-BHKW - Erdgas-BHKW: 50 kW_e, 85 kW_{th} - Hoch temperatur-Wärmepumpe: 240 kW_e - Gaskessel für Spitzenlast - Pufferspeicher (40 m³)

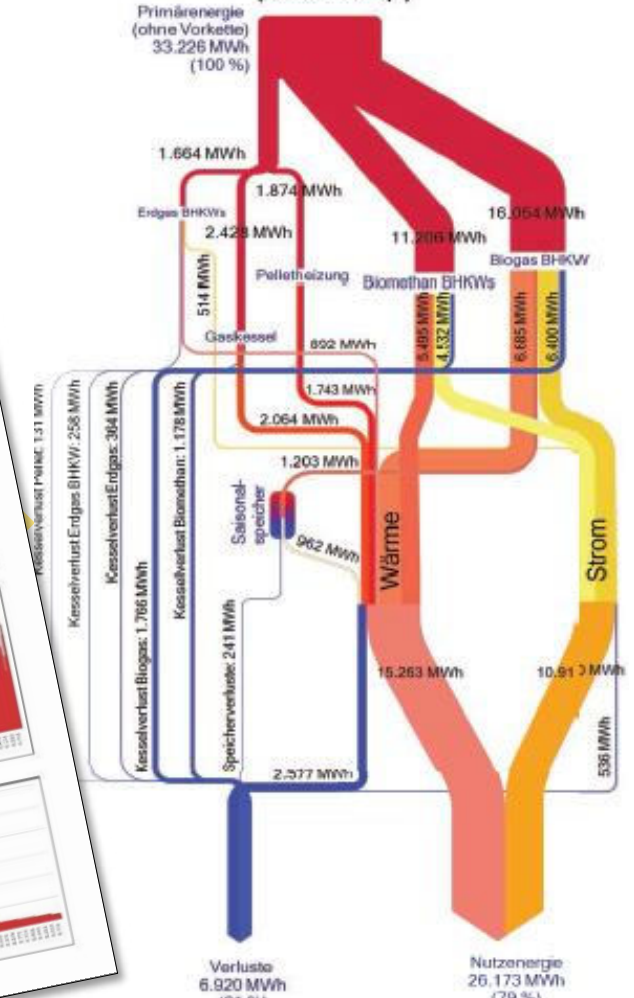


Bsp.: - KWK Modellk...erbeck

Bilanz der Strom- und Wärmeezeugung im Projektgebiet (konventionell)



Bilanz der Strom- und Wärmeezeugung im Projektgebiet (KWK-Konzept)





Ausblick



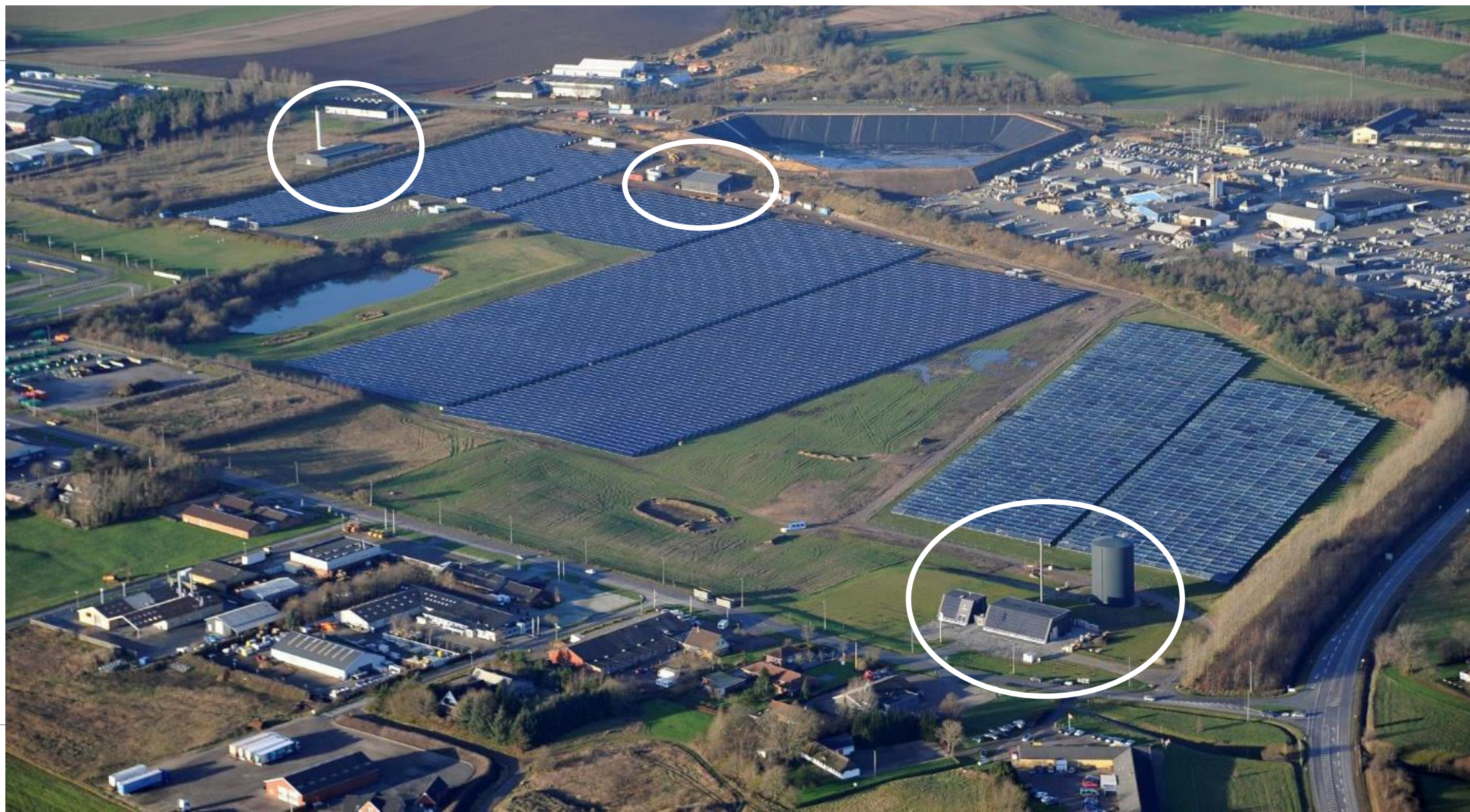
Ein Ausflug nach Dänemark...

Quelle: <http://arcon-sunmark.com/uploads/Photo-Gallery/Vojens/Damvarmelager-luftfoto-m-solfangere.jpg>



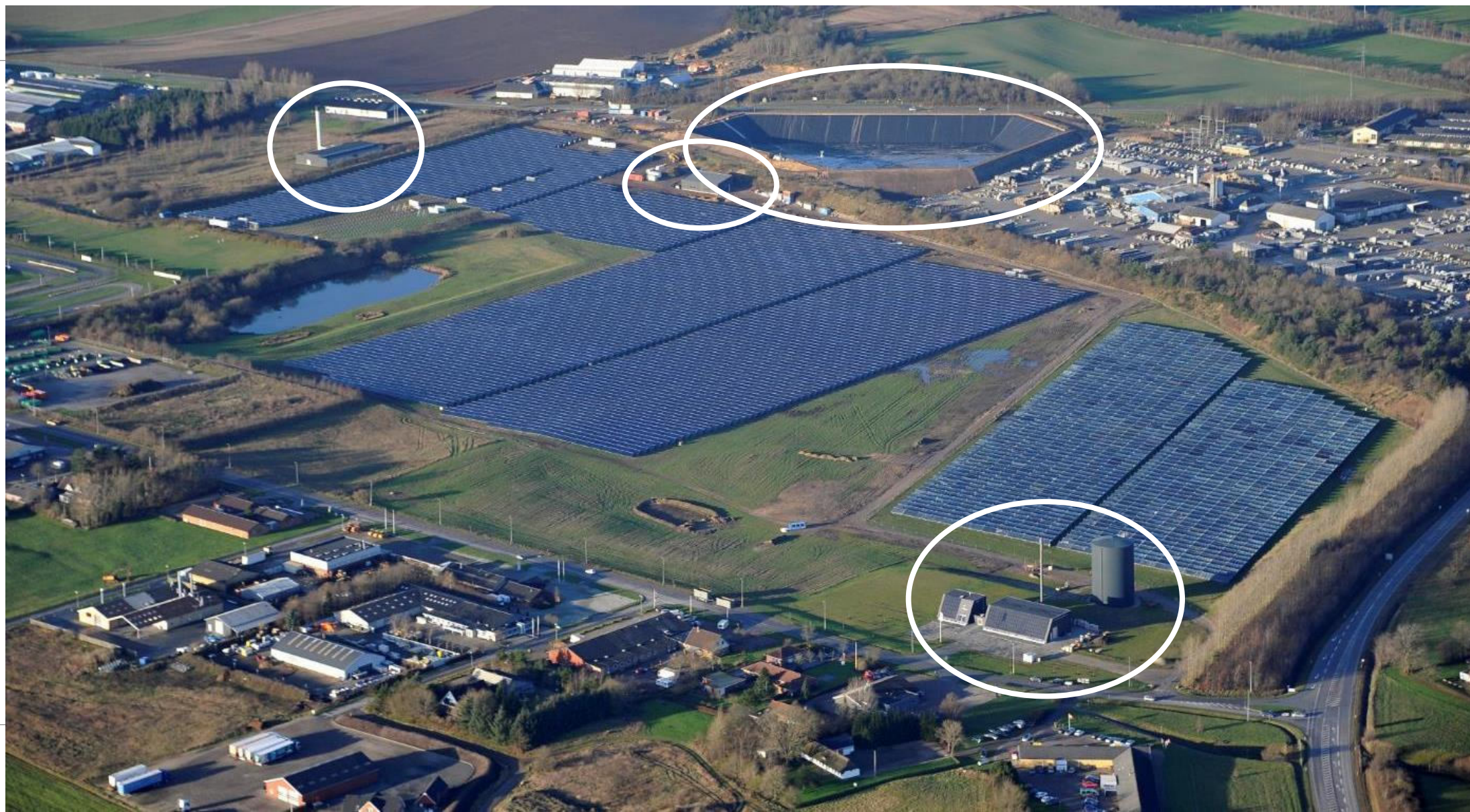
Ein Ausflug nach Dänemark...

Quelle: <http://arcon-sunmark.com/uploads/Photo-Gallery/Vojens/Damvarmelager-luftfoto-m-solfangere.jpg>



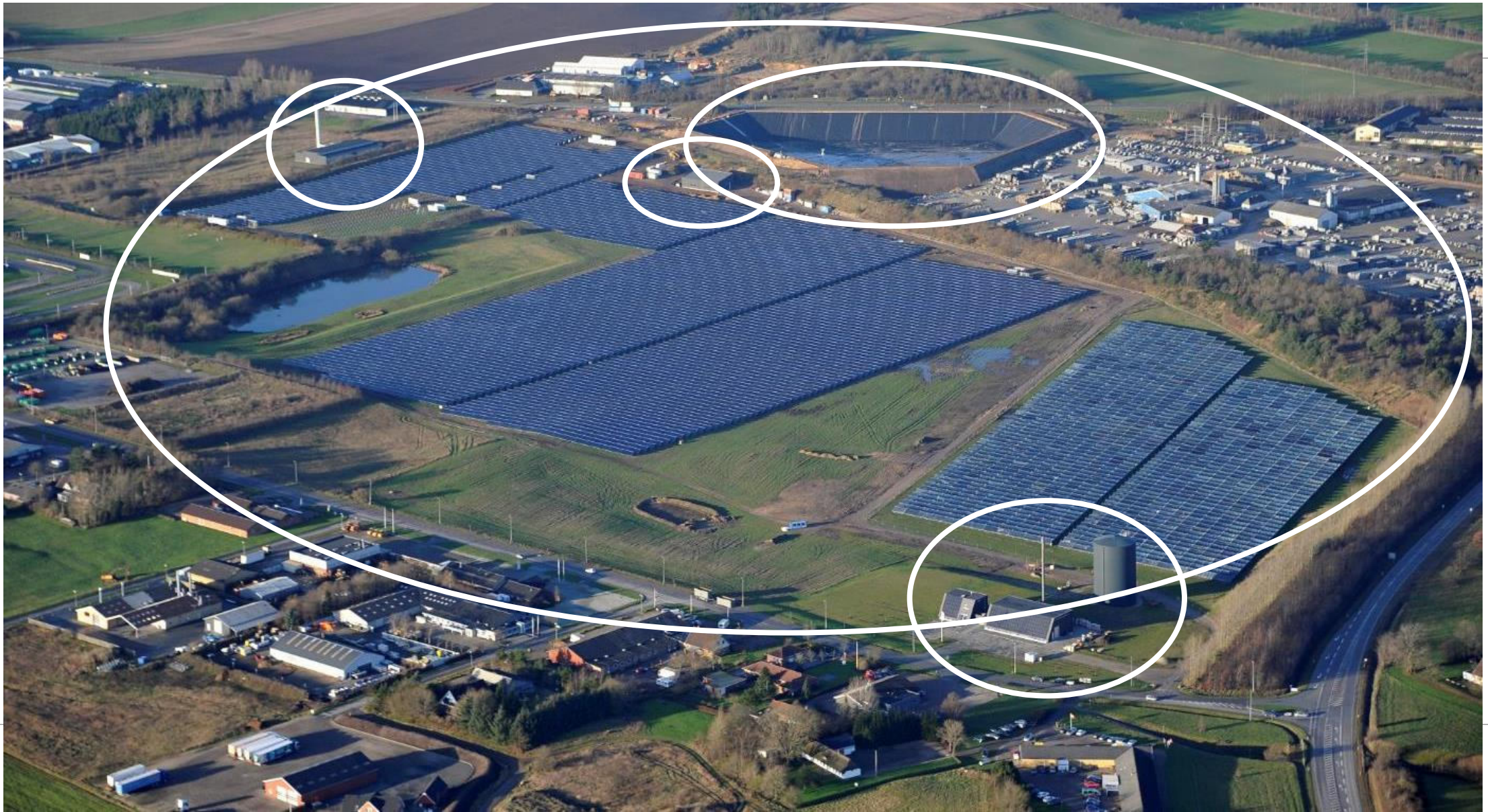
Ein Ausflug nach Dänemark...

Quelle: <http://arcon-sunmark.com/uploads/Photo-Gallery/Vojens/Damvarmelager-luftfoto-m-solfangere.jpg>

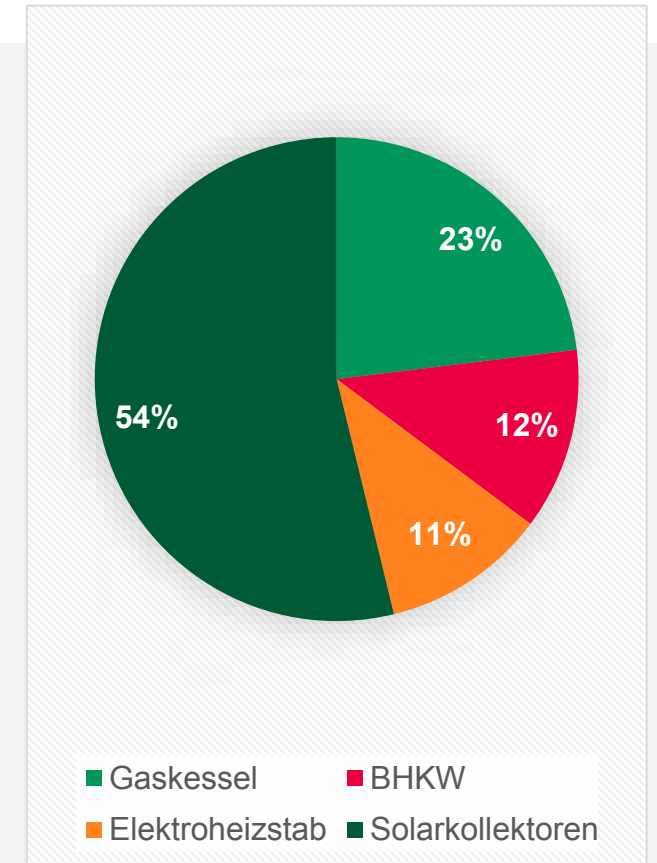
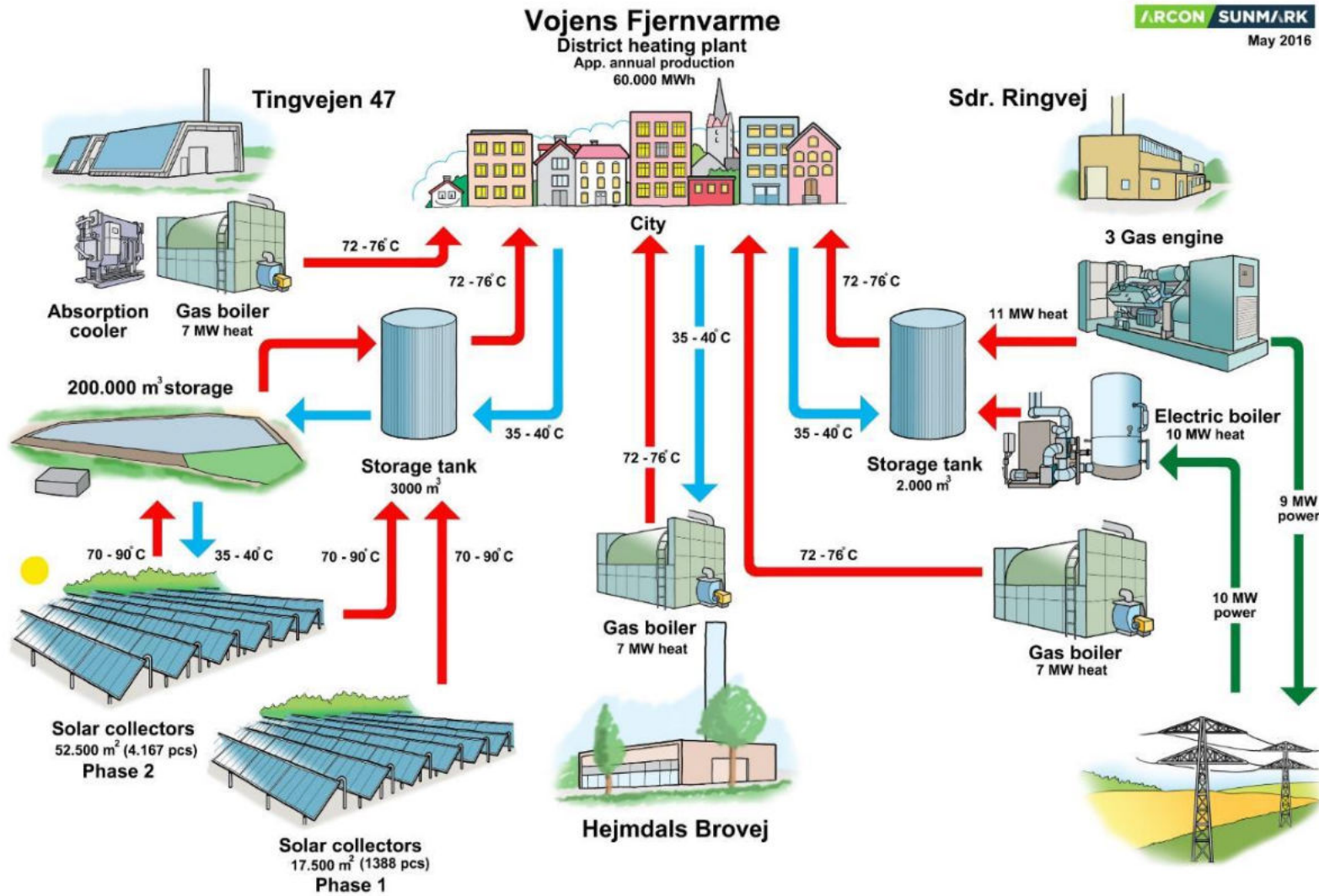


Ein Ausflug nach Dänemark...

Quelle: <http://arcon-sunmark.com/uploads/Photo-Gallery/Vojens/Damvarmelager-luftfoto-m-solfangere.jpg>



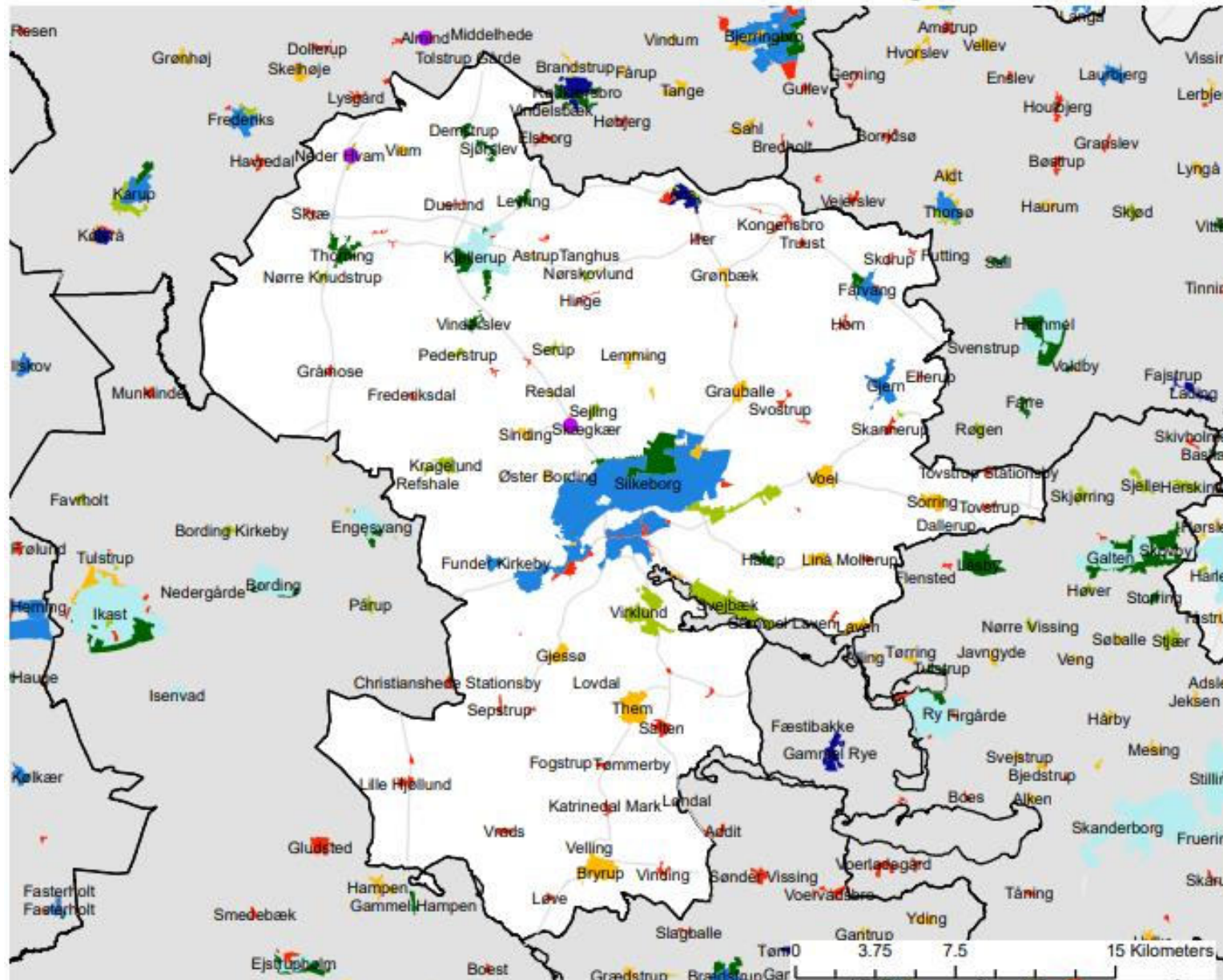
Ein Ausflug nach Dänemark...



Quelle: <http://www.vojensfjernvarme.dk/media/4240290/vojens-f-a4.jpg>



Wärmeleitplanung in DK



Fjernvarme-forbrugerpris

- Billigere end 800 DKK/MWh
- 800 - 1000 DKK/MWh
- Dyrere end 1000 DKK/MWh

Potentiale for fjernvarme

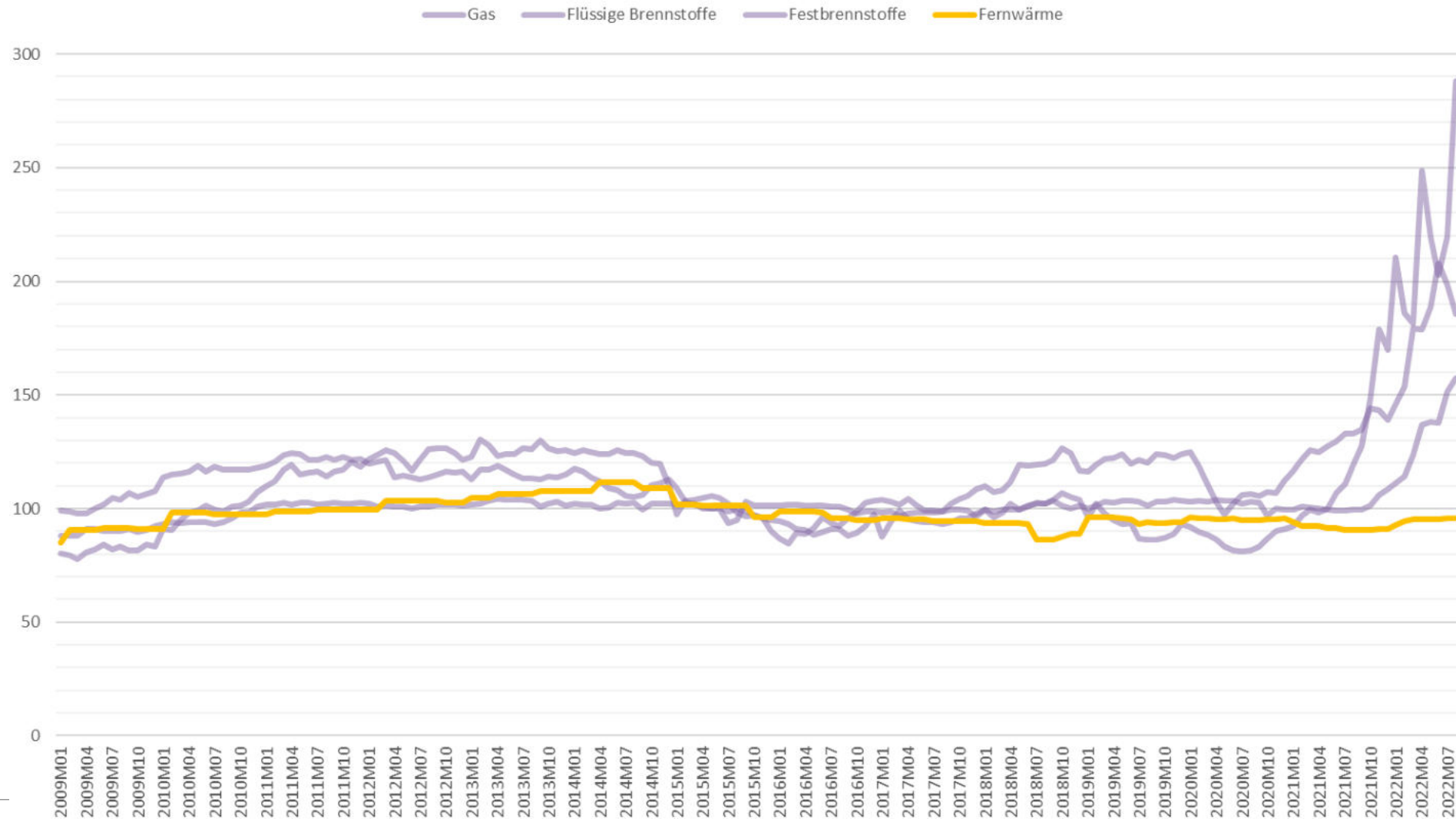
Omkostning til fjernvarmeudvidelse

- Billigere end biomasse/varmepumpe
- Billigere end naturgas
- Billigere end olie
- Dyrere end olie
- Nyt biomassefyret værk billigst
- Veje
- Kommuner

Ein Ausflug nach Dänemark...

- **Fast 70% der Gebäude** sind bereits heute an ein Wärmenetz angeschlossen, in Kopenhagen sind es nahezu 100% (Vergleich der Einwohnerdichte: 146 EW/km² in DK zu 274 EW/km² ML)
- Die **verfügbare Infrastruktur** sorgt für einen **Innovationsschub**:
Sektorenkopplung, Abwärmenutzung, lokale Wertschöpfung...
- Dänische Wärmenetz- und Energiewendelösungen sind ein internationaler Exportschlager.

Entwicklung des Verbraucherpreisindexes für verschiedene Energieträger in Dänemark 2009 - 2022





Kontakt Daten:

Dipl.-Geogr. Hinnerk Willenbrink

FH Münster - University of Applied Sciences

Fachbereich Energie·Gebäude·Umwelt

Stegerwaldstraße 39

D-48565 Steinfurt

Tel : +49 (0) 1515 9493515

Fax : +49 (0) 2551 9-62717

Mail: willenbrink@fh-muenster.de

Web: www.fh-muenster.de/egu

Forschungsteam

Prof. Dr.-Ing. Christof Wetter

Dr.-Ing. Elmar Brüggling

