FH MÜNSTER
University of Applied Sciences

Kofinanziert von der Europäischen Union

Ministerium für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen

Einführung in das Thema Wärmenetze

03.11.2026



Quelle: stock.adobe.com

Agenda

1. Vorstellen
2. Warum Wärmenetze? ihre Rolle in der Wärmewende
3. Was sind Wärmenetze? Begriffe & Definitionen
4. Wie planen wir Wärmenetze? Instrumente & Hilfen
5. Ausblick
6. Fragen, Diskussion



Kofinanziert von der Europäischen Union

Ministerium für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen

Vorstellung

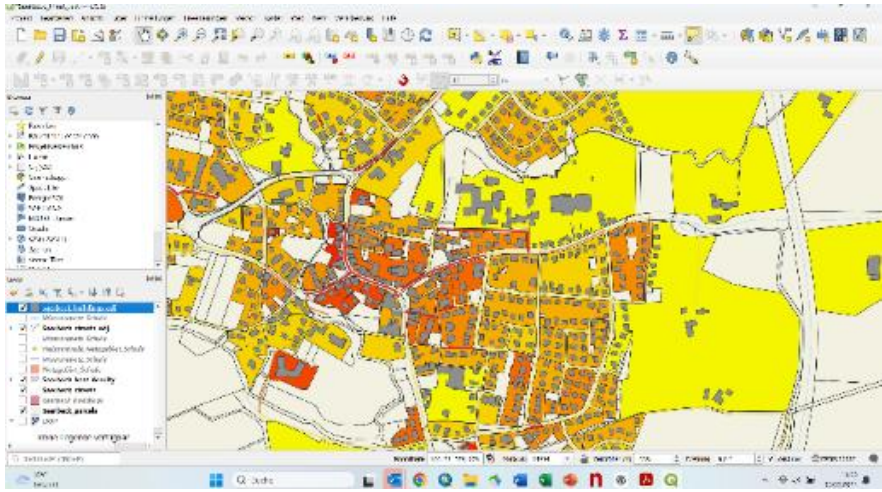
Hinnerk Willenbrink

Dipl.-Geograph

Forschungsteamleiter FH Münster, Fachbereich Energie·Gebäude·Umwelt

- Entwicklung, Steuerung und Begleitung (internationaler) Forschungsprojekte zu Wärmeplanung und Energieleitplanung in D, NL und DK
- Vorlesung und Seminare zum Thema Energienutzungs- und Wärmeleitplanung (FH Münster & TU Dortmund, VDI, Öko-Zentrum)
- Entwicklung von Planungssoftware „F|Heat“
- Gestaltung kommunaler Energienutzungs- & Wärmeplanungsprozesse





Forschungsteam

Prof. Dr.-Ing. Wetter & Prof. Dr.-Ing. Brügging



Derzeit 45 Mitarbeitende

29 Wissenschaftliche Mitarbeiter*innen

5 Verwaltungsangestellte

11 wissenschaftliche Hilfskräfte

Drei Arbeitsgruppen

Seit mehr als 20 Jahren an den Instituten IEP und IWARU mit insgesamt ca. 120 erfolgreich durchgeführten F&E Projekten

Standorte

FH Münster University of Applied Sciences



FH Münster – Campus Steinfurt
Stegerwaldstraße 39
48565 Steinfurt

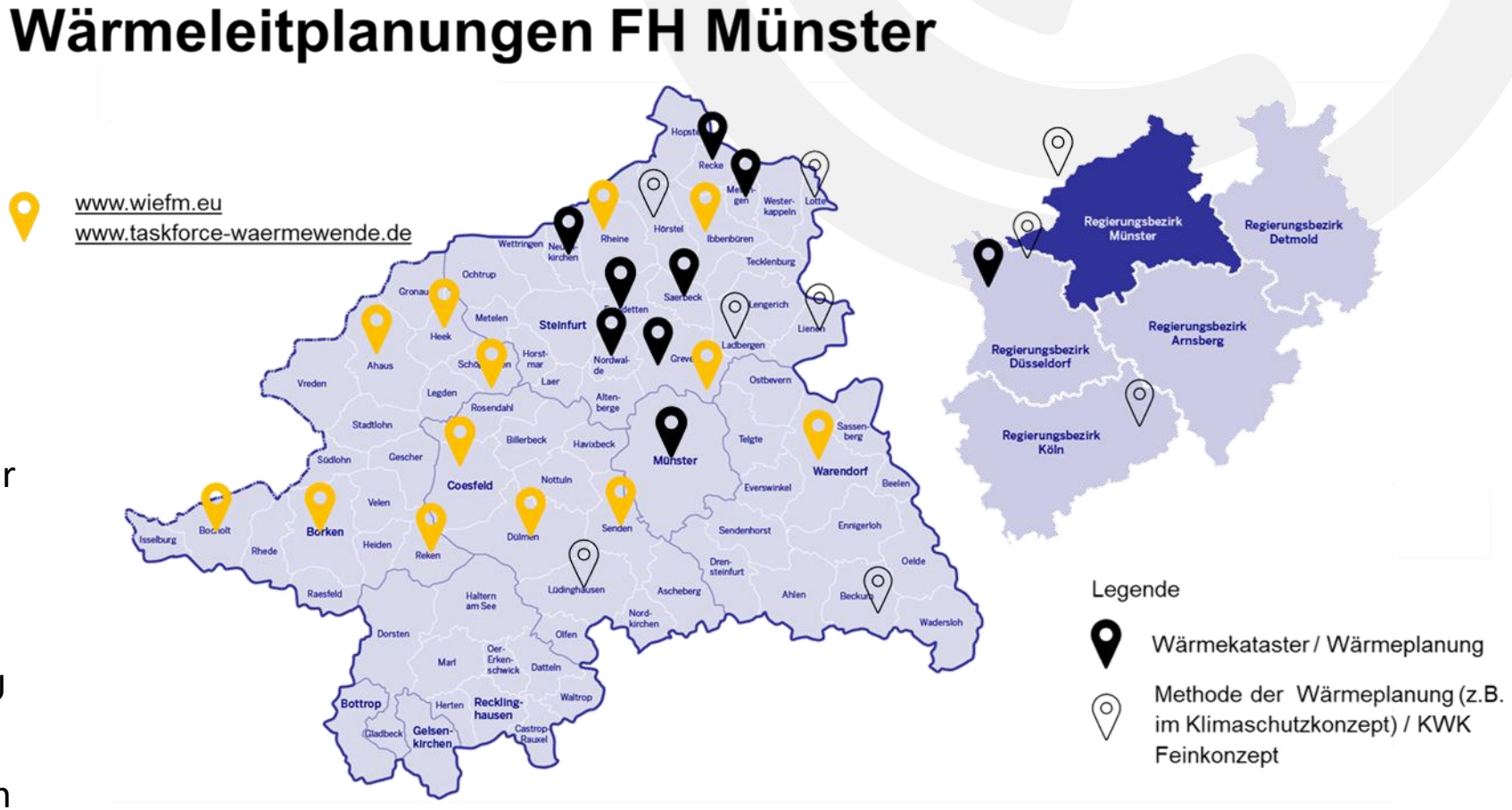


FH Münster – FHOrt Saerbeck
Im Bioenergiepark 7
48369 Saerbeck

Wärmeplanung als Forschungsschwerpunkt

In den letzten 15 Jahren

- Konsequenter Ausbau der Wärmekompetenzen
- 2 große INTERREG-Projekte
  - Wärme in der Euregio
  - Task Force Wärmewende
  - mehr als 50 geförderte Machbarkeitsstudien zu Wärmekonzepten
- Erstellung von 14 Wärmeplänen (2 in der Bearbeitung)
- Etablierung von Energie- und Wärmeleitplanung als Teil des (Master-) Studiums an der FH Münster und der TU Dortmund
- F|Heat als Tool für die Wärmeplanung in NRW



Eigene Darstellung auf Basis der Quelle: https://www.bezreg-muenster.de/de/wir_ueber_uns/regierungsbezirk/_ablage/bilder/karte_RB_web_original.jpg

Einstieg: Wärmenetze und ihre Rolle in der Wärmewende

Warum Wärmenetze?

- WPG
  - Das „WPG“ heißt „Gesetz für die Wärmeplanung und zur **Dekarbonisierung der Wärmenetze** (Wärmeplanungsgesetz - WPG)“
  - Der Begriff „Wärmenetz“ kommt im WPG 155-mal vor…
  - Teil 3 regelt zum Beispiel die „Anforderungen an Betreiber von Wärmenetzen“
  - Wichtig aber vor allem: §2 WPG…

Warum Wärmenetze?

§ 2 WPG - Ziele für die leitungsgebundene Wärmeversorgung

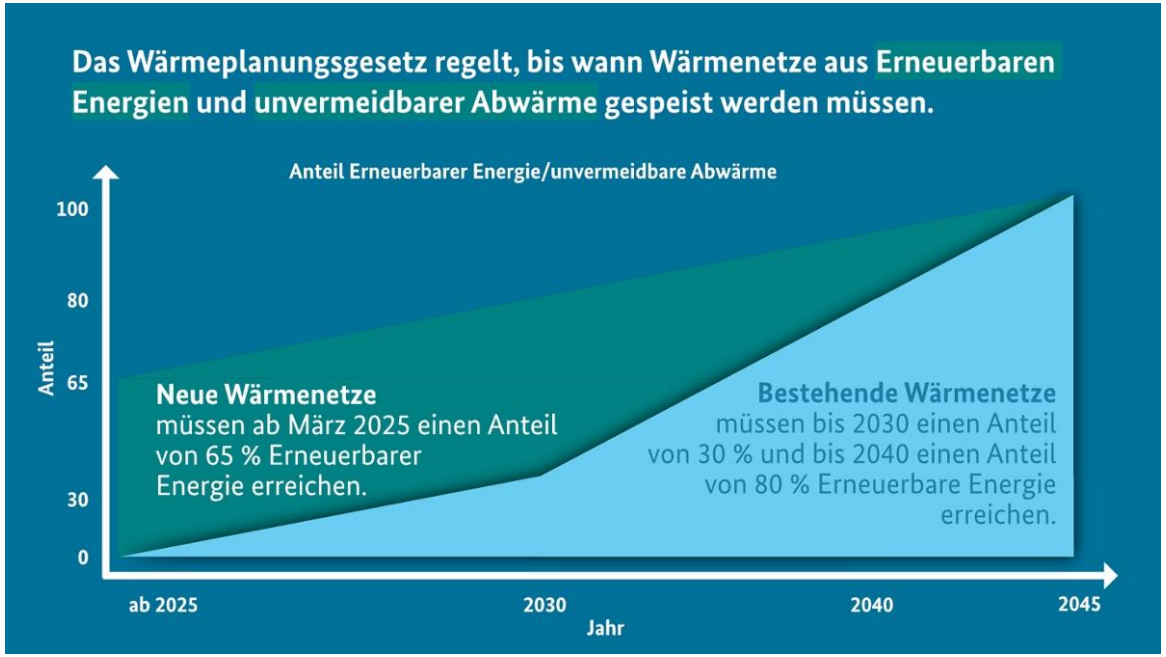
(1) Der Anteil von Wärme aus erneuerbaren Energien, aus unvermeidbarer Abwärme oder einer Kombination hieraus an der jährlichen Nettowärmeerzeugung in Wärmenetzen soll im bundesweiten Mittel ab dem 1. Januar 2030 50 Prozent betragen.

(2) Wärmenetze sollen zur Verwirklichung einer möglichst kosteneffizienten klimaneutralen Wärmeversorgung ausgebaut werden und die Anzahl der Gebäude, die an ein Wärmenetz angeschlossen sind, soll signifikant gesteigert werden.

(3) Die Errichtung und der Betrieb von **Anlagen zur Erzeugung von Wärme aus erneuerbaren Energien**, **die in ein Wärmenetz gespeist wird**, **von erforderlichen Nebenanlagen** sowie **von Wärmenetzen** liegen **im überragenden öffentlichen Interesse und dienen der öffentlichen Sicherheit**. Bis die leitungsgebundene Wärmeversorgung im Bundesgebiet nahezu vollständig auf erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme beruht, längstens bis zum Ablauf des 31. Dezember 2040, sollen die Anlagen im Sinne von Satz 1 als vorrangiger Belang in die jeweils durchzuführenden Schutzgüterabwägungen eingebracht werden. […]. Die Bundesregierung berichtet dem Deutschen Bundestag bis spätestens zum Ablauf des 31. Dezember 2030 über die Anwendung dieser Regelung. Sofern sich aus dem Bericht die Notwendigkeit gesetzgeberischer Maßnahmen ergibt, soll die Bundesregierung diese vorschlagen.

Warum Wärmenetze?

§ 29 WPG Anteil erneuerbarer Energien in Wärmenetzen



BMWSB (2025):Kommunale Wärmeplanung, online unter: https://www.bmwsb.bund.de/DE/stadtentwicklung/klimagerechte-stadtentwicklung/kommunale-waermeplanung/kommunale-waermeplanung.html

- In Gebieten mit bestehenden Wärmenetzen müssen diese Belange durch die planungsverantwortliche Stelle planerisch berücksichtigt werden. Dies sind vor allem:
  - Netzausbau
  - Nachverdichtung des Netzes
  - Erschließung und Ausbau von erneuerbaren Erzeugungskapazitäten

Wärmenetze in der Wärmeplanung

Besonders geeignete Wärmeversorgungsarten „im Vergleich zu den anderen in Betracht kommenden Wärmeversorgungsarten“ sind gem. WPG (vgl. §18) solche mit:

- geringen **Wärmegestehungskosten**,
  - sowohl **Investitionskosten** einschließlich Infrastrukturausbaukosten als auch
  - **Betriebskosten** über die Lebensdauer
- geringen **Realisierungsrisiken**,
- einem hohen Maß an **Versorgungssicherheit** und
- **geringen kumulierten Treibhausgasemissionen** bis zum Zieljahr

Auswertung von fertigen Wärmeplänen: Große Städte setzen auf Wärmenetze, kleine Kommunen auf Wärmepumpen

Kleine Kommunen

unter 10.000 Einwohner, eher dezentral

Wärmepumpen	46 %
Wärmenetze	23 %
Biogene	15 %

Große Städte

über 100.000 Einwohner, eher zentral

Wärmenetze	43 %
Wärmepumpen	38 %
Biogene / H2	je 6 %

LINK ZUR STUDIE

Je kleiner die Kommune, desto größer die Rolle von Wärmepumpen und biogenen Energieträgern.

Quelle: Stobbe et al. (2026), KOMpare, 2. Auswertungsrunde (Stand 07/2026), Öko-Institut & Fraunhofer ISE

Was sind Wärmenetze? Begriffe, Definitionen, Praxis

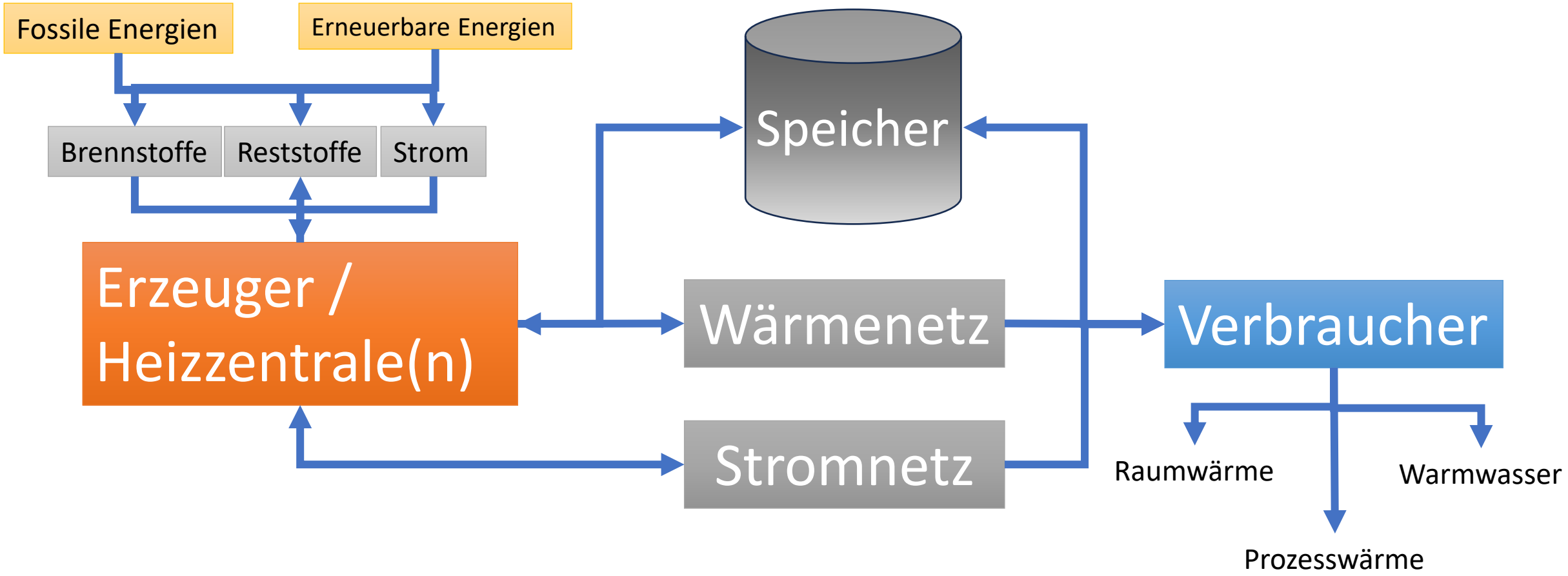
Begriffe & Definitionen

Kriterium	Nahwärme	Fernwärme
GmodG / BEW	Ein „**Wärmenetz**“ versorgt **gem. BEW „mehr als 16 Gebäude oder mehr als 100 Wohneinheiten“.** Dagegen ist ein „**Gebäudenetz**“ **gem. §3 GmodG** ein „Netz zur ausschließlichen Versorgung mit Wärme und Kälte von mindestens zwei und **bis zu 16 Gebäuden und bis zu 100 Wohneinheiten**“	
AVBFernwärmeV	**Für Nahwärme und für Fernwärme** gelten die Regeln/Verträge der Fernwärme gem. **AVBFernwärmeV**. Keine Begriffstrennung.	
Grundprinzip (gemeinsam)	Beide liefern **zentral oder dezentral erzeugte Wärme** über ein Rohrsystem in Gebäude – dort sind im Regelfall keine eigenen Einzelheizungen nötig.	
Abgrenzung (praktisch)	Übergänge sind **fließend** und beruhen auf **Größe, Dichte, Länge**, **Betreiberstruktur** nicht auf konkreten Faustzahlen / Techniken (Ausnahme: Abgrenzung zu Gebäudenetz gem. GmodG(!).	

Begriffe & Definitionen

Kriterium	Nahwärme	Fernwärme
Wirtschaftlichkeit / Struktur	Wirtschaftlich bei **mittlerer bis hoher Gebäudedichte**, flexibler Aufbau, geringerer Investbedarf.	Wirtschaftlich bei **sehr hoher Anschlussdichte** und großer Abnehmerzahl, hoher Investbedarf.
Betreibermodelle	Oft **kommunal, genossenschaftlich oder privat** organisiert.	Meist **Stadtwerke oder Energieversorger** als Betreiber.
Beispiel (Theorie)	Quartiersnetz in Wohngebiet, 0,8 km Trasse, 2 MW_{th} Biomasseheizzentrale, 70/40 °C.	Stadtweites Netz, 35 km Trasse, 400 MW_{th}, MVA, 110/70 °C.
Beispiel (Praxis)	Büsingen Fern/Nahwärmerohrnetzsystem: 6 km Fern/Nahwärmehausanschlüsse: 105	Fernwärme Stadtnetze Münster Fern/Nahwärmerohrnetzsystem: 197 km Fern/Nahwärmehausanschlüsse: 3.894

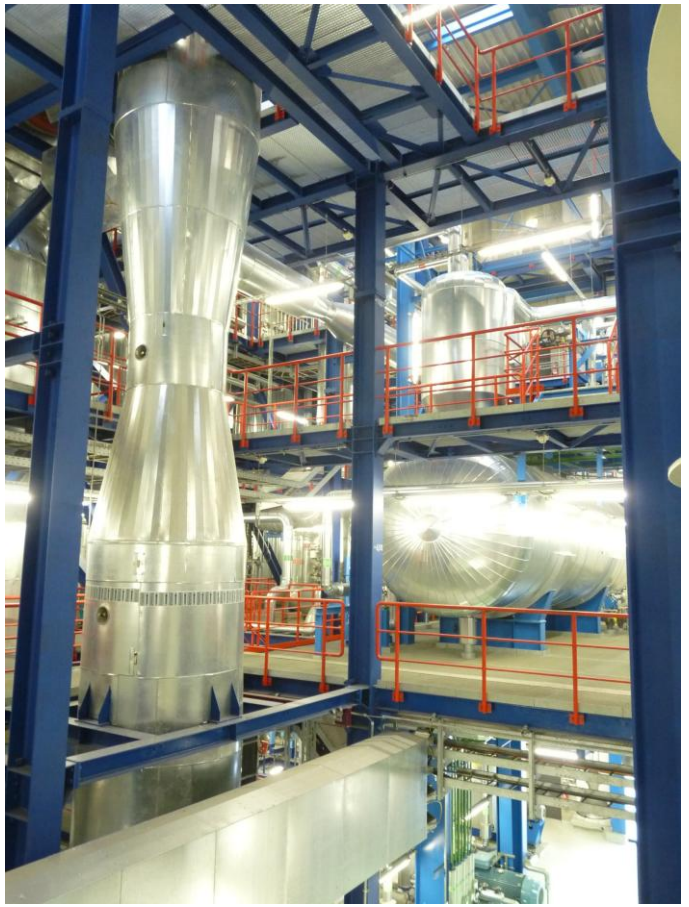
Das „System Wärmenetz“ - Komponenten



Das „System Wärmenetz“ - Heizzentrale



By Jola Sik, CC BY 3.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=54173284



WIKImaniac, GuD-Kraftwerk Münster Hafen - Halle, CC BY-SA 3.0

Das „System Wärmenetz“ - Heizzentrale



Stadt Mengen (o.J.): Heizzentrale Stadt Mengen, online unter: https://www.mengen.de/de/umwelt/energie/waerme/nahwaerme.php



Stadt Mengen (o.J.): Heizzentrale Stadt Mengen, online unter: https://www.mengen.de/de/umwelt/energie/waerme/nahwaerme.php

Das „System Wärmenetz“ - Heizzentrale



Lemvig Varmevaerk (o.J.): online unter https://www.lemvig-varmevaerk.dk/lemvig-varmevaerk-haever-varmeprisen-med-200-kr-om-maaneden/

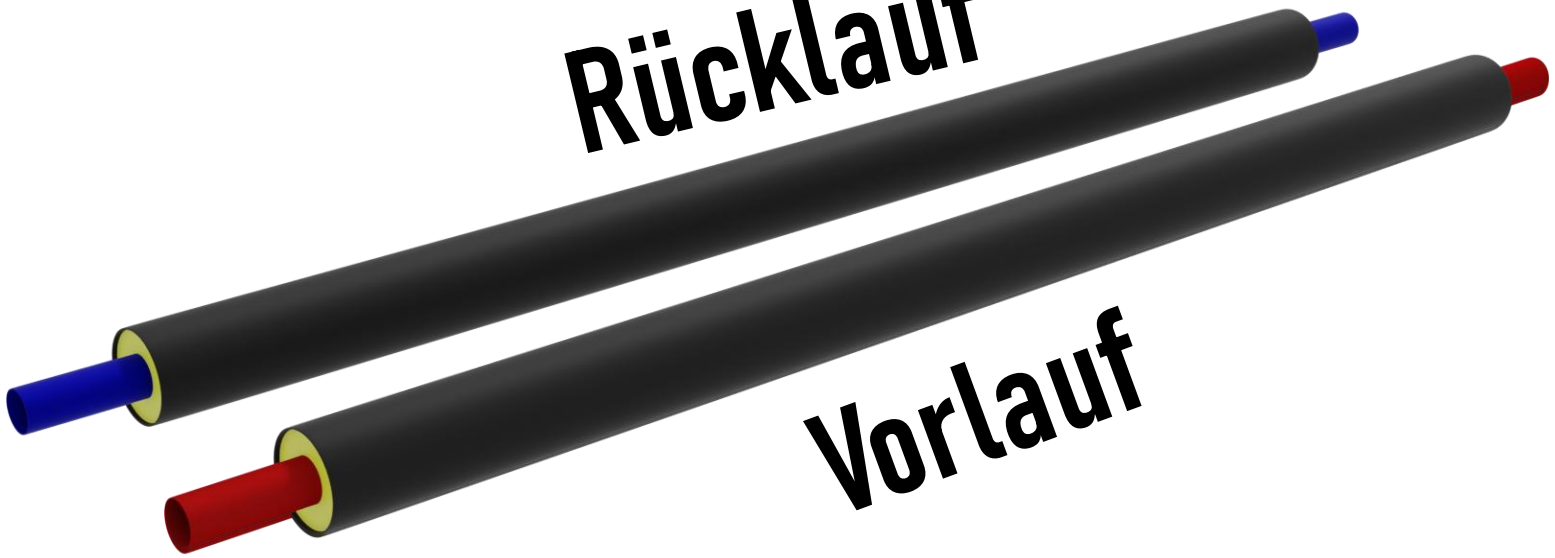


Danish Board of District Heating (DBDH) (o.J.): Vraa Varmevaerk Solfanger, online unter https://dbdh.org/wp-content/uploads/2024/05/Vraa-Varmevaerk-Solfanger_web.jpg

Wärmenetz – Grundlagen

„Senke“ / Verbraucher

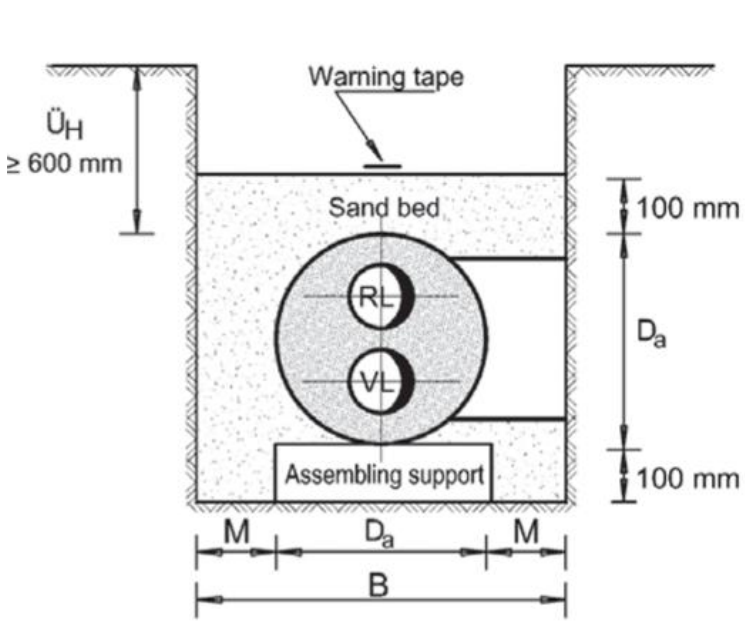


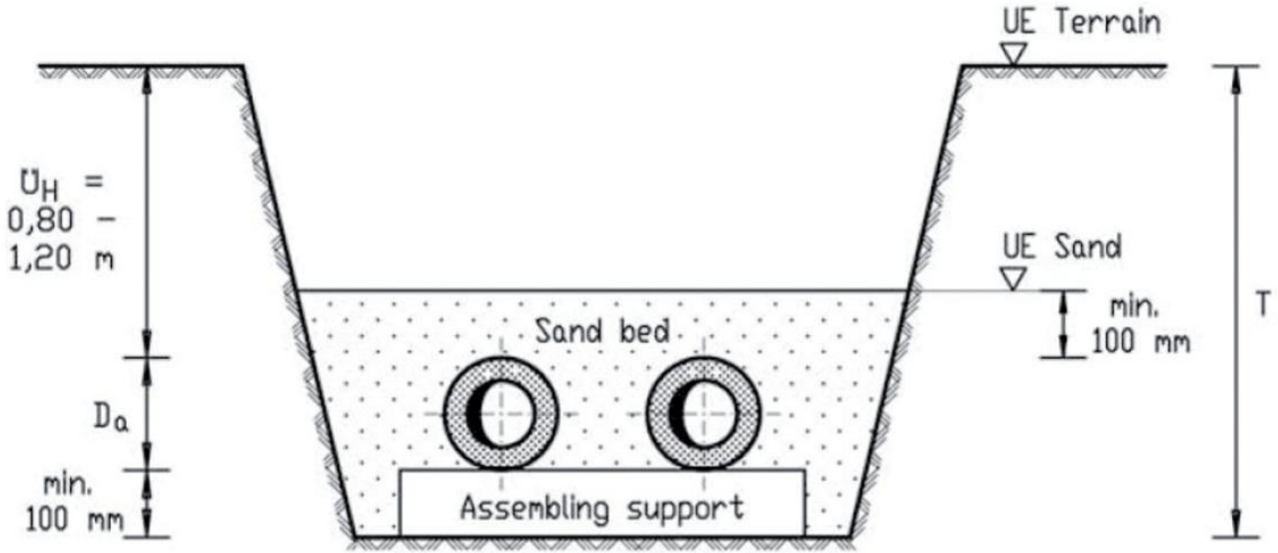


„Quelle“ / Erzeuger



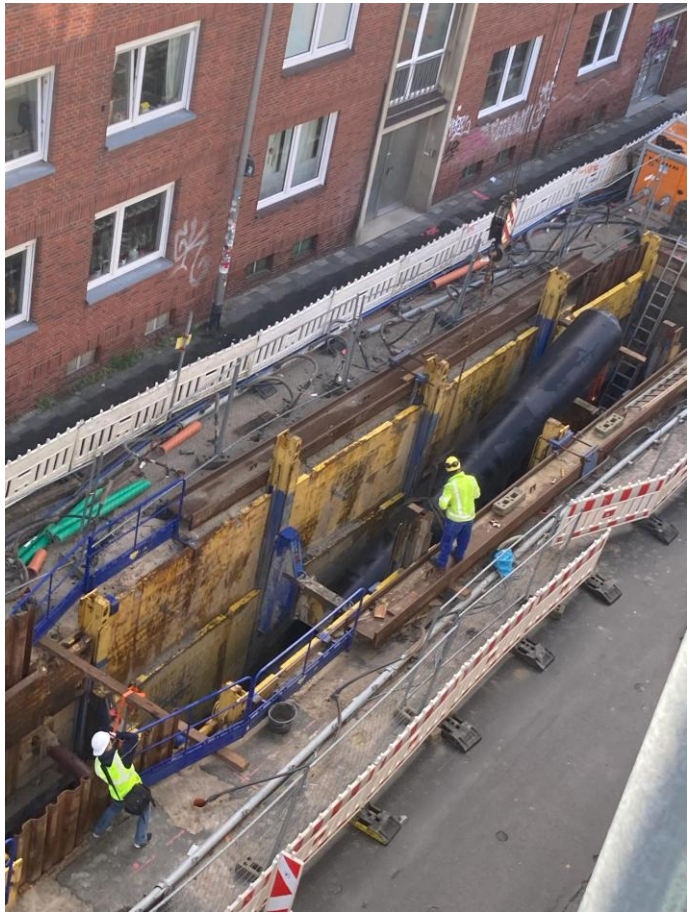
Wärmenetz – Grundlagen



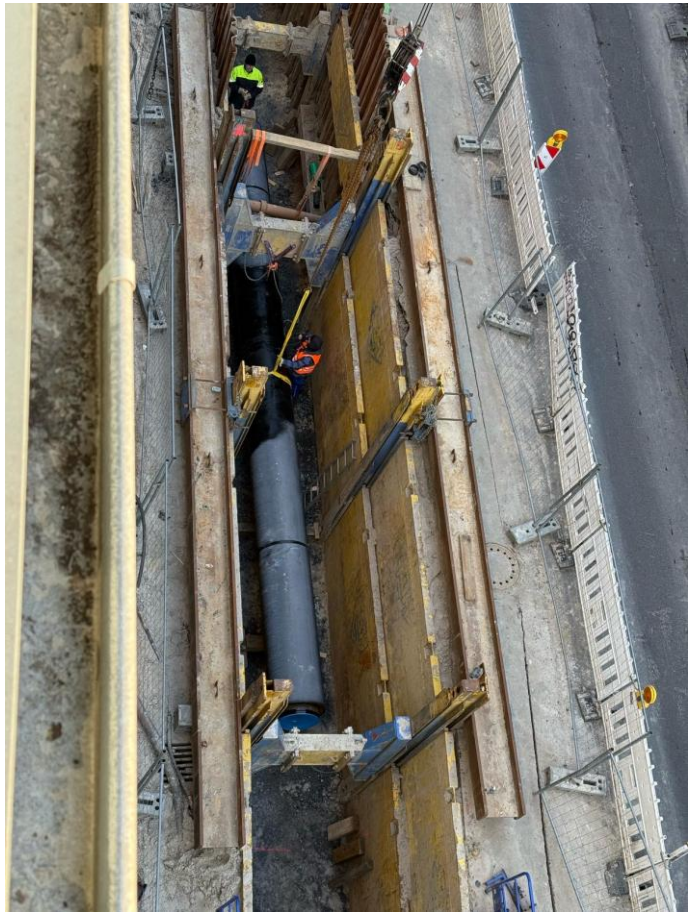


Das „System Wärmenetz“ - Wärmenetz

Nahwärme: Innerstädtische Hauptleitungen / Baustellen



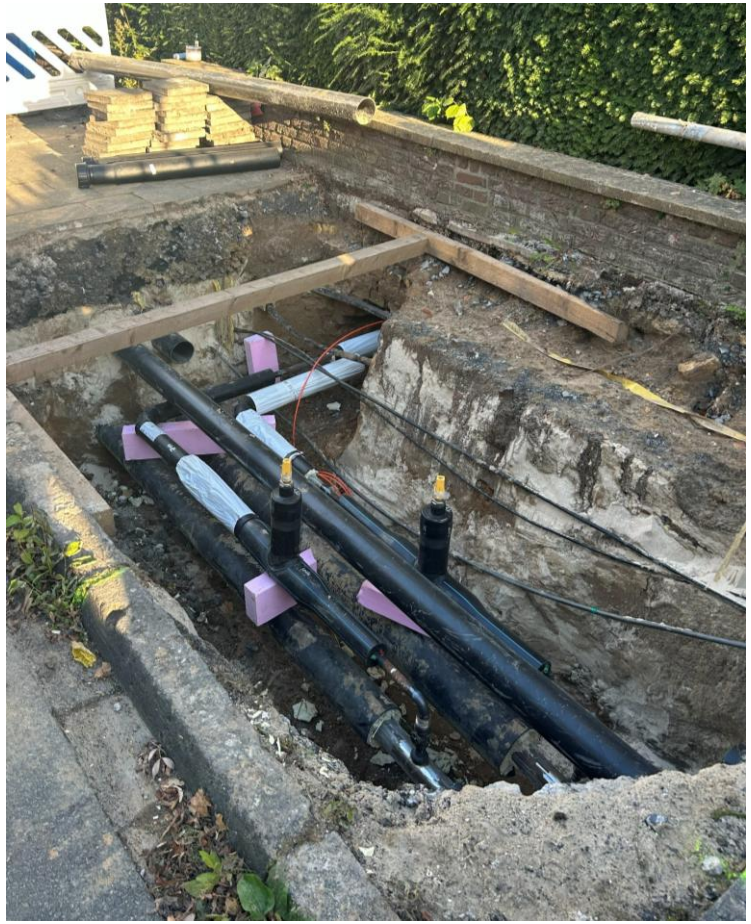




Fernwärmeausbau Bremer Straße, Münster. Eigene Aufnahmen 2025

Das „System Wärmenetz“ - Wärmenetz

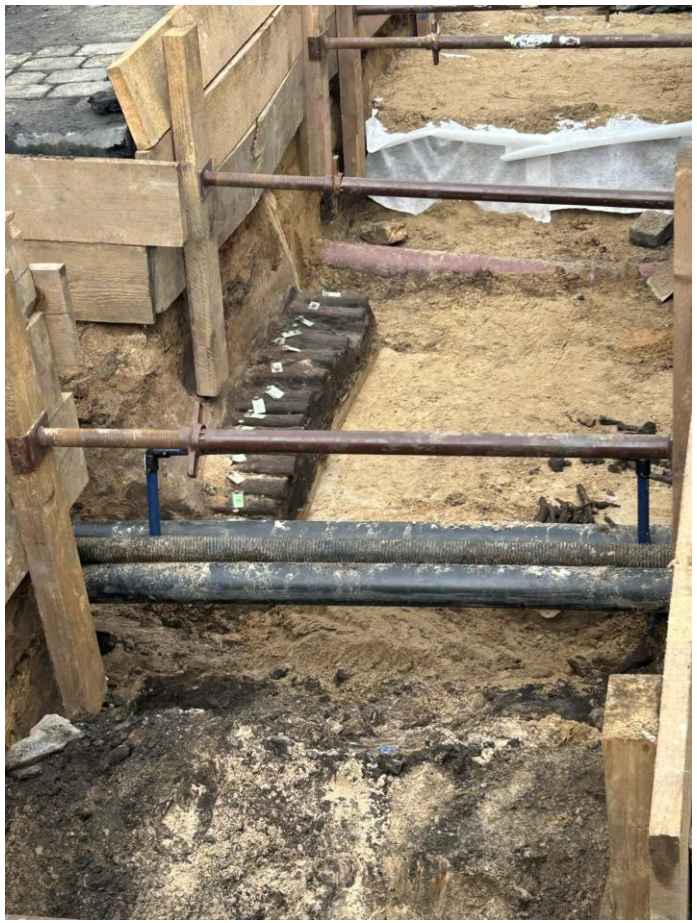
Nahwärme: Innerstädtische Verteilleitungen / Baustellen



Fernwärmeausbau Münster. Eigene Aufnahmen 2025



Baustelle Nahwärme Innenstadt Warendorf. Eigene Aufnahmen 2025

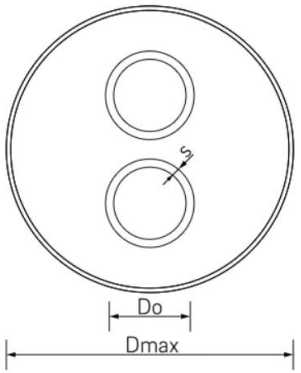


Archäologischer Fund Nahwärme Innenstadt Warendorf. Eigene Aufnahmen 2025

Das „System Wärmenetz“ - Wärmenetz

Nahwärme: flexible Verteilleitung





Quelle: REHAU (o.J.): Nah- und Fernwärmetechnik, online unter: https://bs.rehau.com/de-de/loesungen-fuer-die-gebaeudetechnik/nahwaerme/rauvipex-produkt



Quelle: REHAU (2025): Nahwärme für die klimaneutrale Wärmeversorgung online unter: https://bs.rehau.com/resource/image/1390872/11x5/800/364/77d69a374b6be1e2cc84bf871149c511/B5997E736DE70A91856AF680A34F80EC/817-d1011-54529.jpg



Bildquelle: Næstved Fjernvarme, online unter: https://www.naestvedfjernvarme.dk/ny-kunde/

Das „System Wärmenetz“ - Wärmenetz

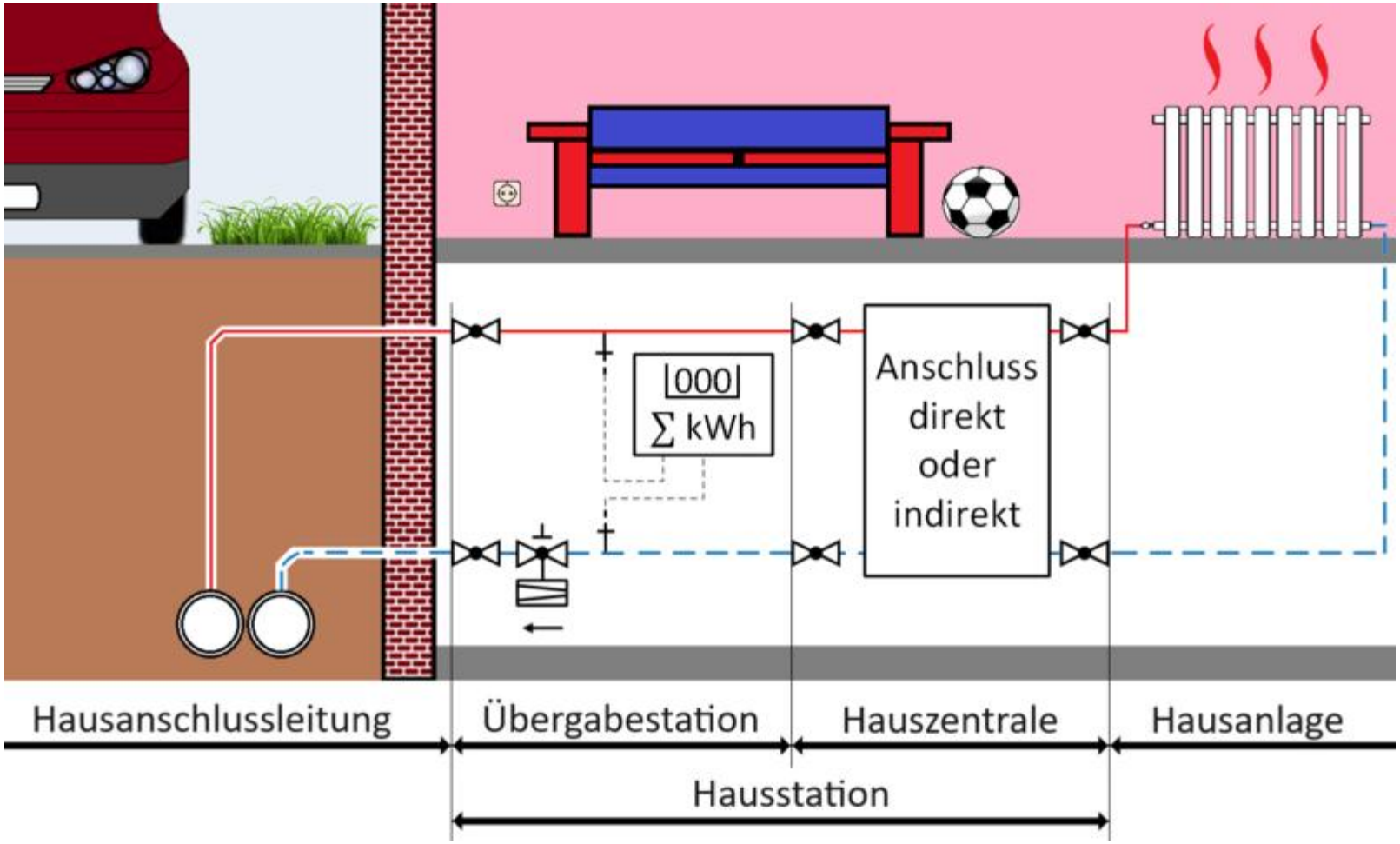
Fernwärme: interkommunale Transportleitung





Transportleitungen Fernwärme Dänemark. Mit freundlicher Genehmigung von Naestved Fjernvarme

Das „System Wärmenetz“ - Anschlussnehmer



AGFW (2025):Anschluss- und Kundenanlagen, online unter: https://www.agfw.de/technik-normung/anschluss-und-kundenanlagen

Das „System Wärmenetz“ - Anschlussnehmer



Cschirp, Hausanschluss Fernwaerme Wasser Strom Telefon FTTH, CC BY-SA 3.0



Eigenes Foto Willenbrink 2025: Fernwärmeleitung und Hausanschluss Münster

Das „System Wärmenetz“ - Anschlussnehmer





Pewo (o.J.) Fernwärmeübergabestation compact-eco https://www.pewo.com/DE-de/produkte/uebergabe/uebergabestationen/compact/compact-eco/

Netztyp	VL [°C]	RL [°C]	ΔT Spreizung [K]
Hochtemperaturnetz (Bestand)	110	60	50
Nieder-temperaturnetz (4G)	70	40	30
Kaltes Netz (5G, bidirektional)	25	20	5

Wie planen wir Wärmenetze? Instrumente & Hilfen

Wärmenetze in der Wärmeplanung - Wirtschaftlichkeit

Die Wirtschaftlichkeit von Wärmenetzen wird im wesentlichen beeinflusst durch:

1) **Günstige Wärmegestehungskosten**
2) **Spezifische Geschäftsmodelle mit angemessener Gewinnerwartung / ROI**
3) **Hohe Wärmeabsatzdichte /** Anschlussdichte
4) **Vorausschauende Trassenplanung** / Materialmix
5) **Ankerkunden**

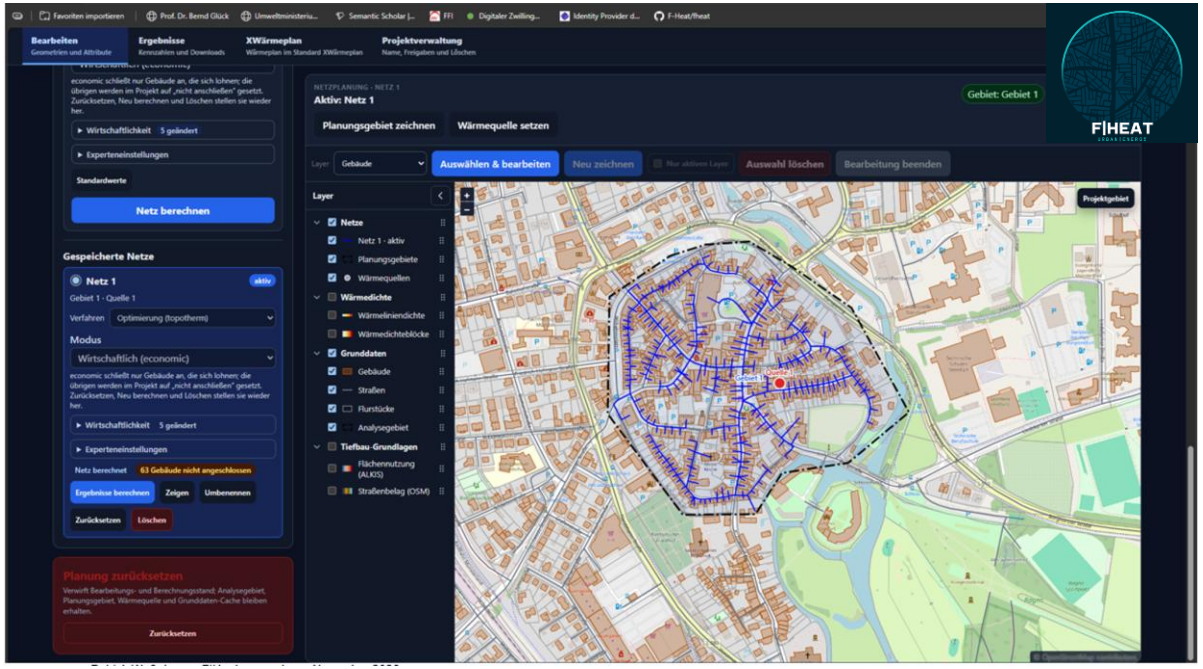
Wärmenetze - Wirtschaftlichkeitsberechnung



KWW Halle (o.J.): Deckblatt Begleitdokument Technikkatalog, online unter: https://www.kww-halle.de/service/infothek/detail/kww-technikkatalog-waermeplanung-begleitdokument

- Zahlen zur (überschlägigen) Wirtschaftlichkeitsbetrachtung bietet der „KWW-Technikkatalog Wärmeplanung“
- Er enthält
  - techno-ökonomische Parameter wie THG-Faktoren,
  - Technologiedaten & -kosten sowie
  - Gebäudedaten

Wärmenetze - Wirtschaftlichkeitsberechnung



- Zur Erleichterung der Abschätzung der Wirtschaftlichkeit hat die FH Münster / FB EGU das Open Source Tool „F|Heat“ entwickelt
- F|Heat ist ein Plug In für das GIS Tool QGIS (ebenfalls Open Source) und bald auch für den Browser verfügbar
- Kennzahlen wie Rohrdimensionen, Trassenlängen und Wärmebedarfe lassen sich damit räumlich abgegrenzt berechnen (optimiert für NRW)
- https://www.fh-muenster.de/de/iep/fheat/index

Kofinanziert von der Europäischen Union

Ministerium für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen

Demokratisierung der Wärmeplanung: Was **F|Heat** kann:

- Automatisierter Import amtlicher Geodaten (NRW)
- Erstellung von Wärmedichte- & Wärmeliniendichtekarten
- Vorauslegung von Wärmenetzen
- Excel-Report mit Netzkennzahlen
- Damit sind Vollkostenrechungen und Wärmepreisermittlung möglich

Kofinanziert von der Europäischen Union

Ministerium für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen

https://www.fh-muenster.de/de/iep/fheat/index

Demokratisierung der Wärmeplanung

F|Heat – wird genutzt

- Fast **2.500 Downloads**
- **F|Heat-Schulungen** am FHOrt Saerbeck & Münster in Zusammenarbeit mit E4C und dem Münsterland e.V.
- **F|Heat-Vorstellung** auf Konferenzen und in Kommunen
- **Kommunen** können Ihre Wärmepläne **selbst** regelmäßig **fortschreiben** und Entscheidungen **vor Ort treffen**
- Wärmeplanung und Umsetzung wird **Teil kommunaler Kompetenz**
- **Bundesweites Interesse** (Hessen, BaWü, Sachsen…)



Wärmenetze - Wirtschaftlichkeitsberechnung



- Mithilfe der Annuitätenformel können **Wärmegestehungskosten** für Wärmenetzprojekte errechnet / abgeschätzt werden (Arbeitshilfe NRW.Energy4Climate)
- Die erforderlichen Daten können über den **Technikkatalog des KWW** bezogen werden (Kosten für Anlagen/Rohre/Betrieb)
- Mit dem Tool **„F|Heat“** der FH Münster können die zusätzlich notwendigen Daten ermittelt werden (Trassenlänge/Rohrdimensionen/Jahres-wärmebedarfe)

Ausblick

45 Jahre Wärmeplanung – Blick nach Dänemark

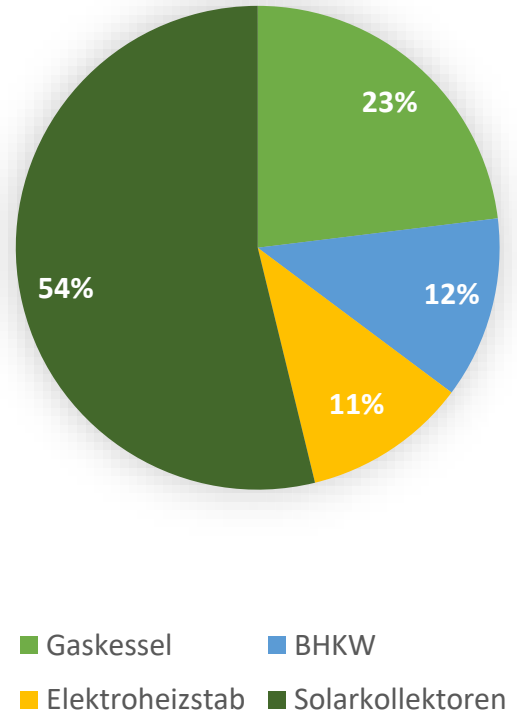


Vojens, DK:

Solarsystem:	49 MW, 70.000 m² Aperturfläche
Speicher:	200.000 m³ Wasserspeicher mit 60cm schwimmender Isolierung als Deckel.
Speichertemperatur am Ende des Sommers: 90°C	
Jährlicher Ertrag:	28.000 MWh ➔ **Ergibt 45% solare Deckung!**
Wärmekosten:	42 €/MWh (2% Zins, 25a, keine Förderung)
CO2-Einsparung:	6.000 ton/Jahr
Stromgeführter Betrieb der KWK	

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

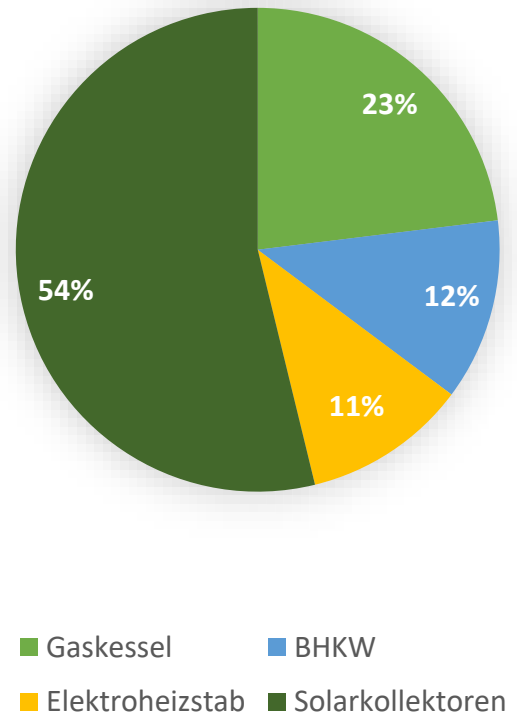
Wärmemix Vojens



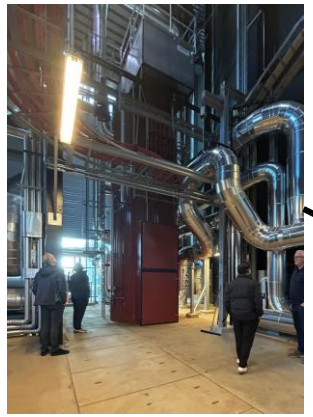
45 Jahre Wärmeplanung – Blick nach Dänemark



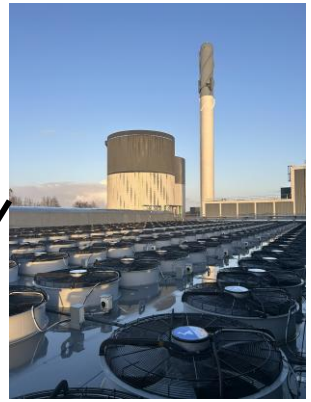
Quelle: http://arcon-sunmark.com/uploads/Photo-Gallery/Vojens/Damvarmelager-luftfoto-m-solfangere.jpg



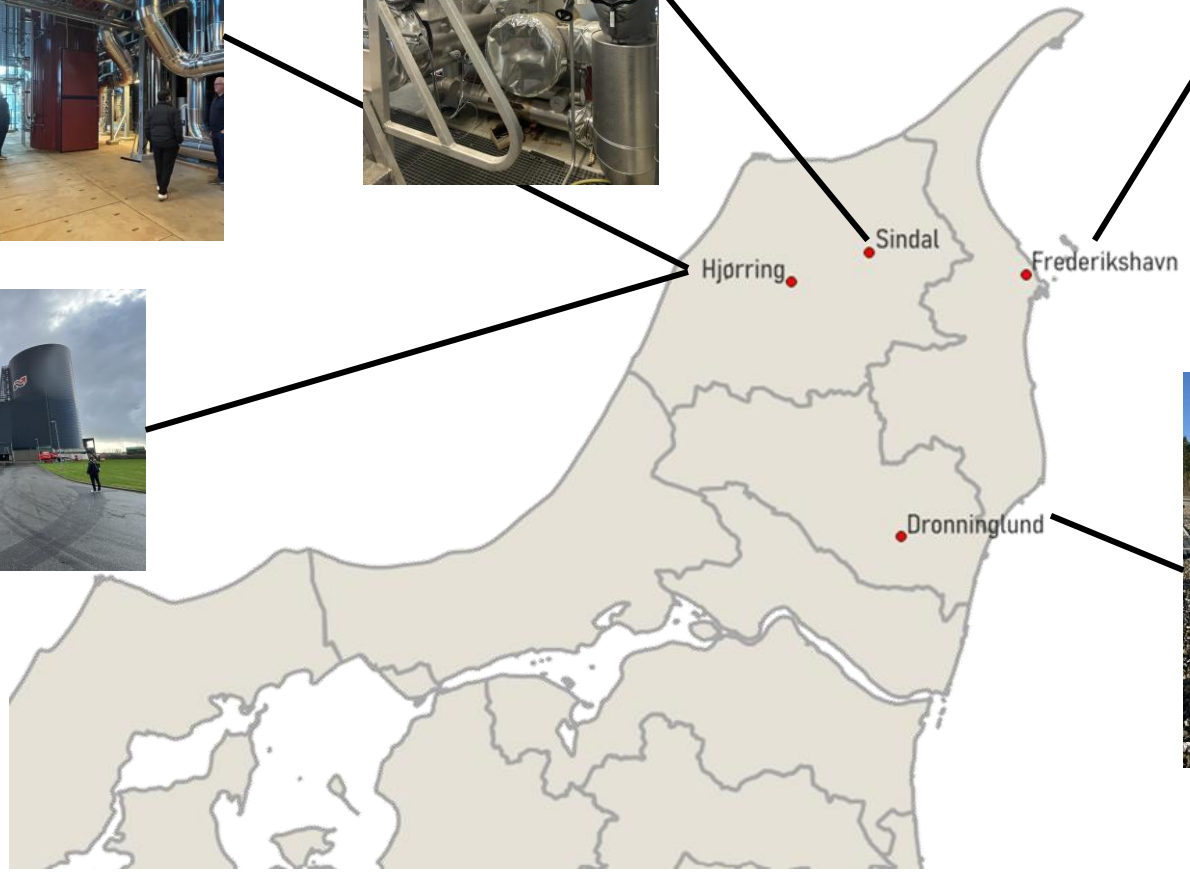
Handlungsempfehlungen und Ausblick





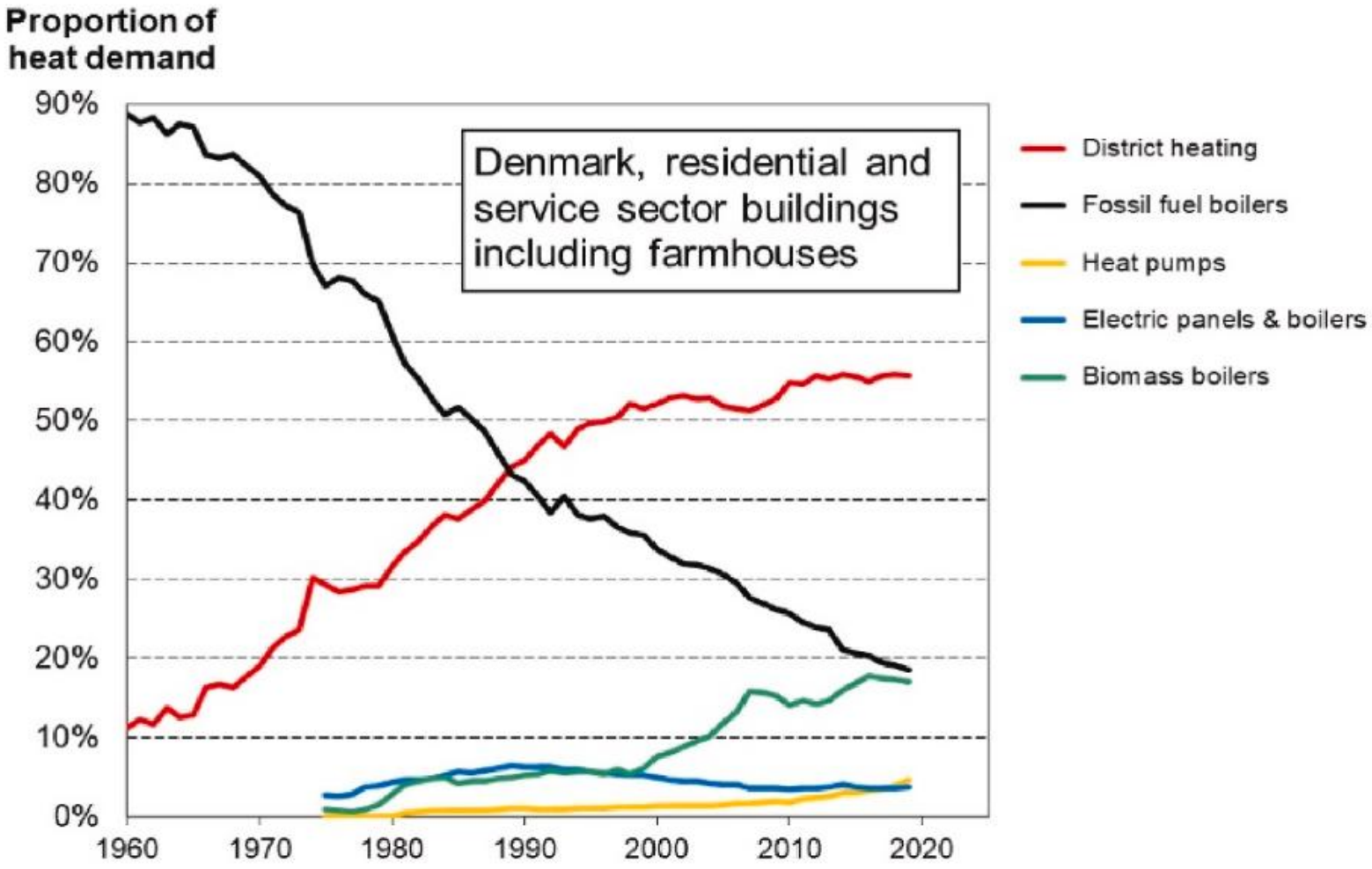






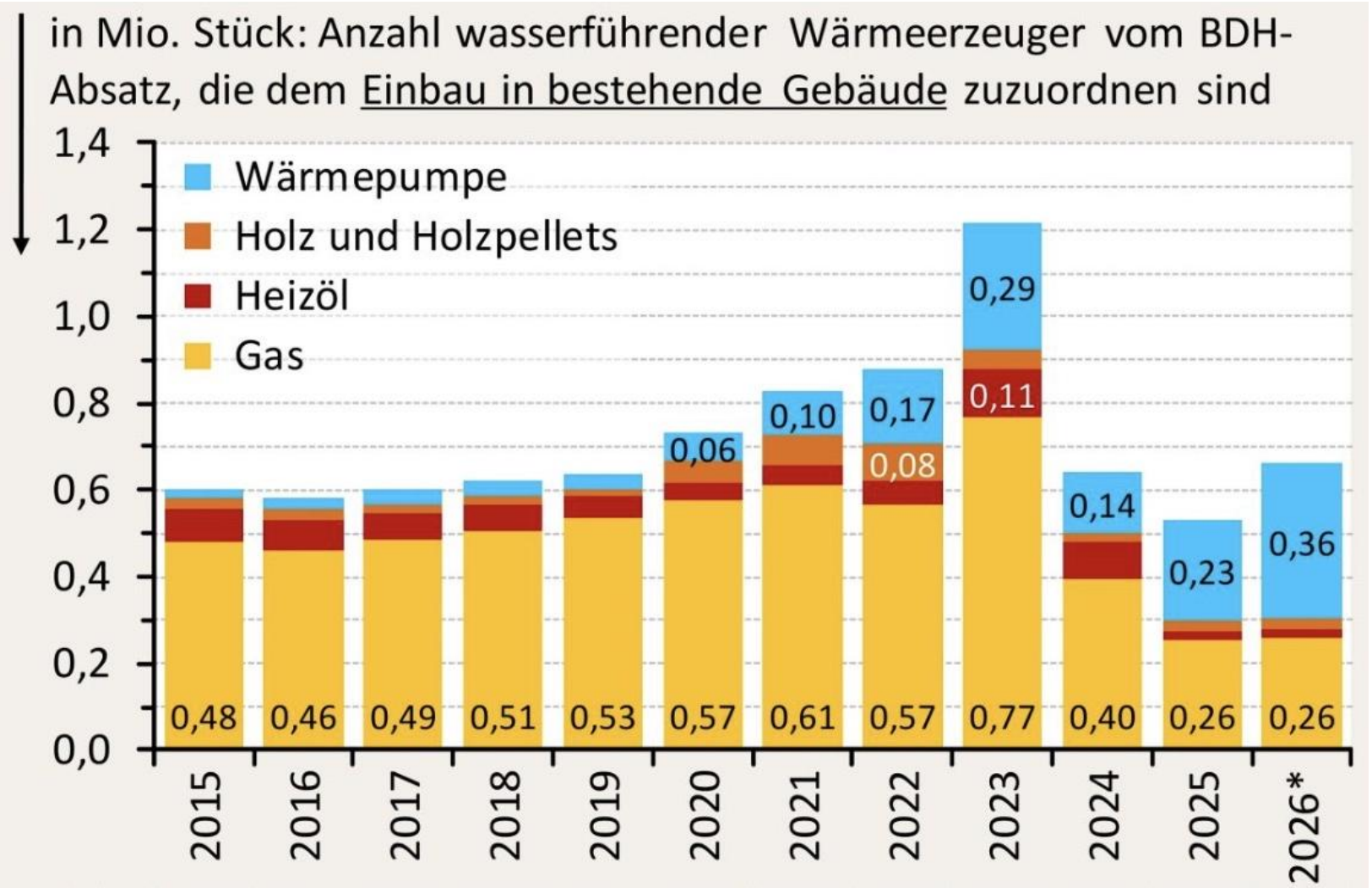


Handlungsempfehlungen und Ausblick



JOHANSEN, K., WERNER, S. (2022): Something is sustainable in the state of Denmark: A review of the Danish district heating sector, In: Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 158, 2022,

Handlungsempfehlungen und Ausblick



Quelle: TGA Fachplaner (2026): https://www.tga-fachplaner.de/meldungen/marktdaten-2026-1hj-55-vom-heizungsabsatz-geht-waermepumpen

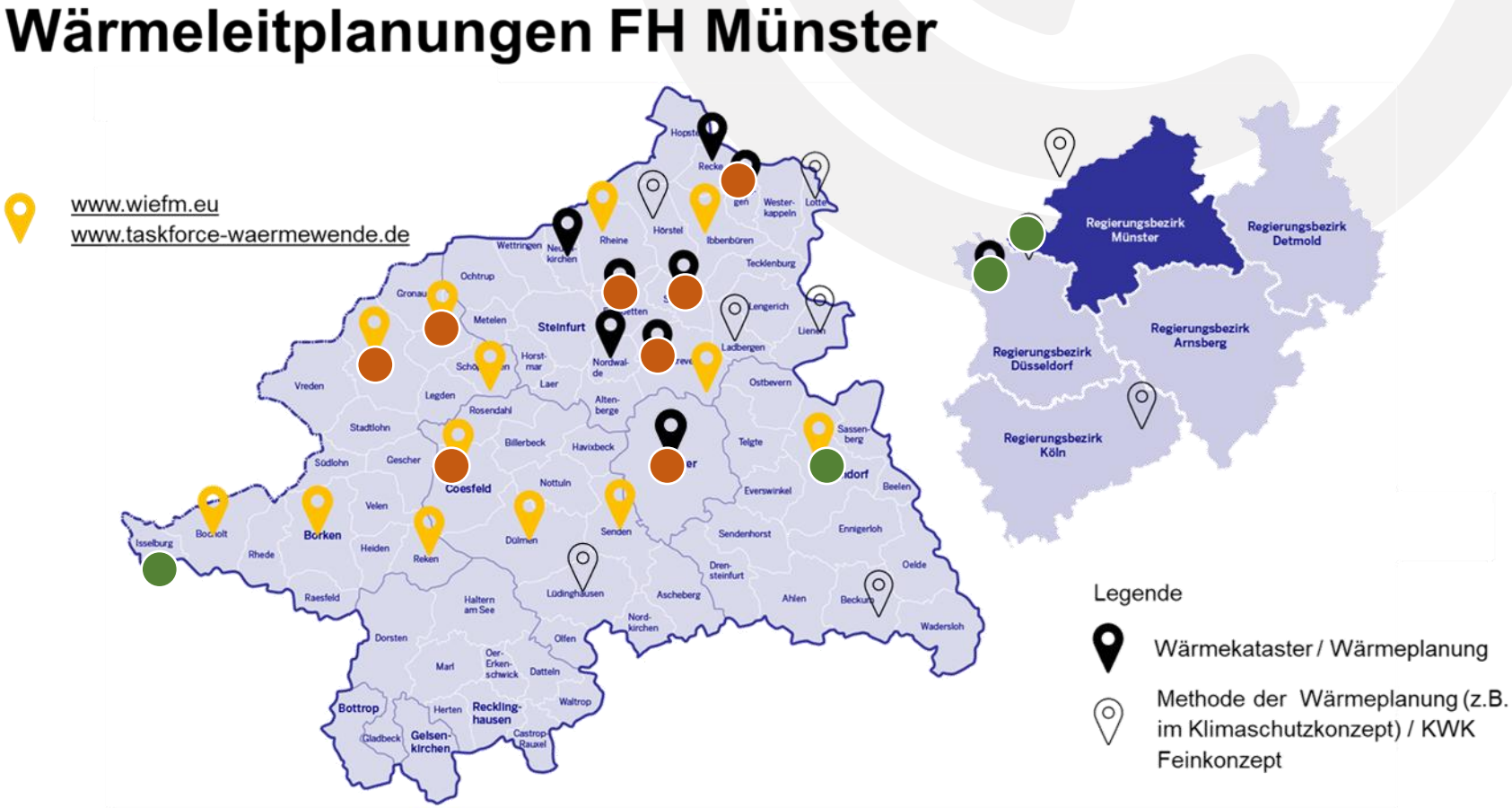
Wärmeplanung als Forschungsschwerpunkt

Heute wird gebaut…

- Warendorf
- Hamminkeln-Dingen

…und geplant…

- Saerbeck
- Mettingen
- Geldern
- Münster
- Emsdetten
- Greven
- Coesfeld
- Heek



Eigene Darstellung auf Basis der Quelle: https://www.bezreg-muenster.de/de/wir_ueber_uns/regierungsbezirk/_ablage/bilder/karte_RB_web_original.jpg



Quelle: Wärmezentrale und Freiflächensolarthermie im Legoland Billund. Eigene Abbildung, Willenbrink 2017

FH MÜNSTER
University of Applied Sciences

Kontaktdaten:

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 Brügging

Stegerwaldstraße 39 fon +49 (0)2551.962020 willenbrink@fh-muenster.de
D-48565 Steinfurt fax +49 (0)2551.962717 www.fh-muenster.de/egu



Quelle: stock.adobe.com