



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 03.03.2026



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



FH MÜNSTER
University of Applied Sciences

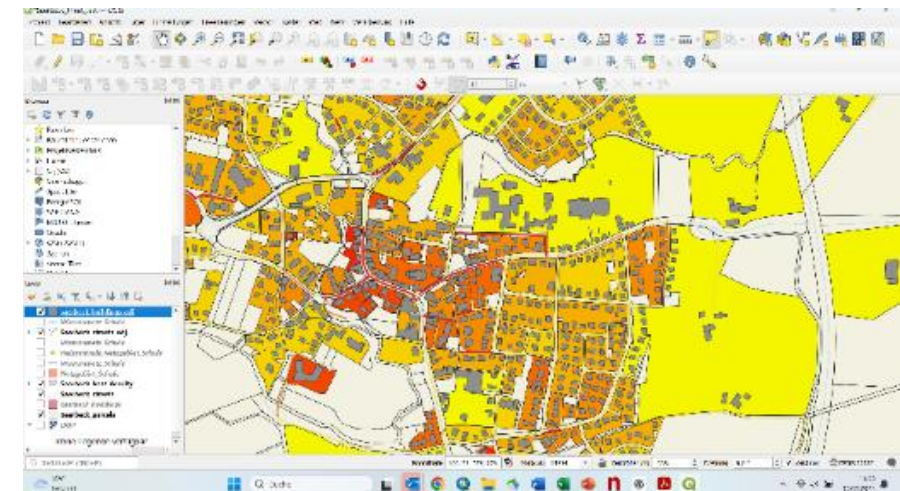
Vorstellung

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. Brüggling



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

Wärmeleitplanungen FH Münster



Einstieg: Wärmenetze und ihre Rolle in der Wärmewende

Warum Wärmenetze?

- WPG
- Technologieoffen
- Skaleneffekt
- Effizienz und Suffizienz



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?

- WPG
- Technologieoffen
 - **Freiheit ist nicht die Freiheit im Heizungskeller**, sondern die Freiheit, Alternativen zu haben
 - Infrastruktur (wie Wärmenetze) bedeuten nicht eine Einschränkung von Freiheit, sie ist Voraussetzung
 - Der eingesetzte Energieträger in Wärmenetzen ist Wasser (Vorsicht: Zum **Transport**, nicht zur Erzeugung der Wärme!)
 - Wasser ist es „egal“ mit welchem Energieträger (fossil oder erneuerbar) es erwärmt wird, oder durch welche Technologie es wieder abgekühlt wird (bspw. Wärmepumpe, BHKW, Hackschnitzel, Abwärme...)

Warum Wärmenetze?

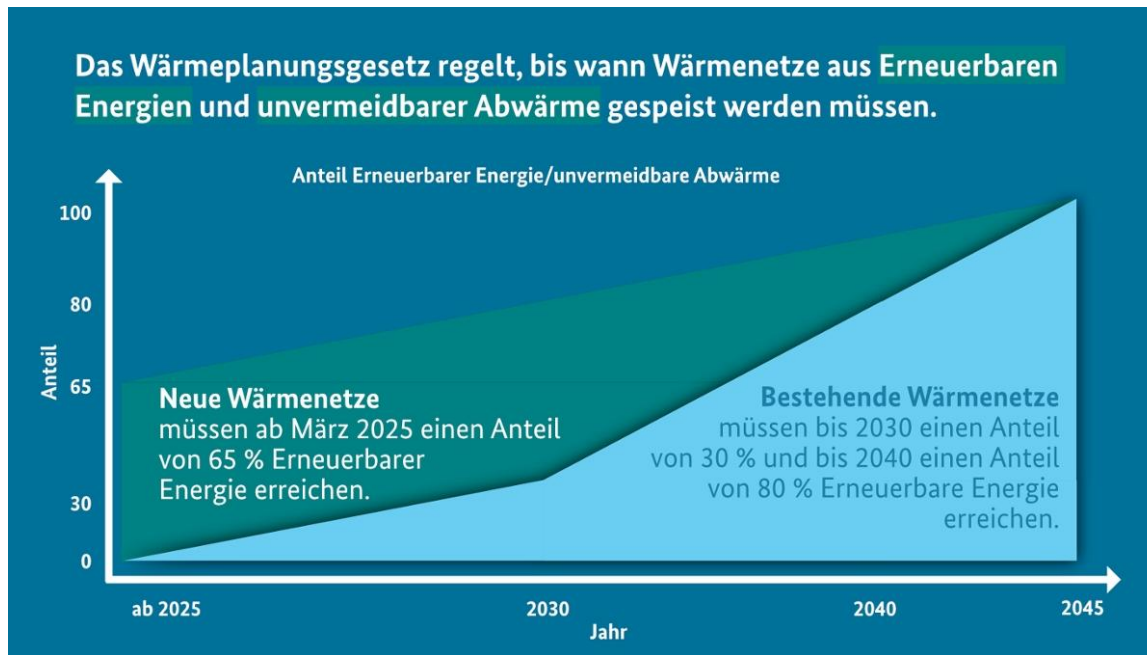
- WPG
- Technologieoffen
- Skaleneffekt
 - Wenn bessere Systemtechnik vorhanden ist, muss in einem Wärmenetz **nur eine** Erzeugertechnologie ausgetauscht werden, von der dann alle Nutzer gleichzeitig profitieren, egal ob 12 oder 1.200. Dies ist ein **Modernisierungsvorteil** gegenüber einem System, in dem die Nutzer individuelle Entscheidungen treffen.

Warum Wärmenetze?

- WPG
- Technologieoffen
- Skaleneffekt
- Effizienz
 - Die Technik des Wärmenetzes (und nur sie) erlaubt eine (effiziente) Nutzung von Energiequellen, die ansonsten ungenutzt bleiben müssten: Beispiele sind etwa: Tiefe Geothermie, Rest- und Abfallstoffe, unvermeidbare Abwärme
 - Die Technik des Wärmenetzes ermöglicht zudem ein sektorgekoppeltes Energiesystem: Durch die Einbindung von Strom als Energieträger (Wärmepumpe oder Elektroboiler) sowie Stromerzeugern (KWK / Kraftwärmekopplung) können Wärmenetze netzdienlich agieren: **bei Stromüberschuss entziehen, bei Strommangel liefern.** Gerade Wind und Wärmepumpe ergänzen sich in diesem Szenario sehr gut

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

Was sind Wärmenetze?

Begriffe, Definitionen, Praxis

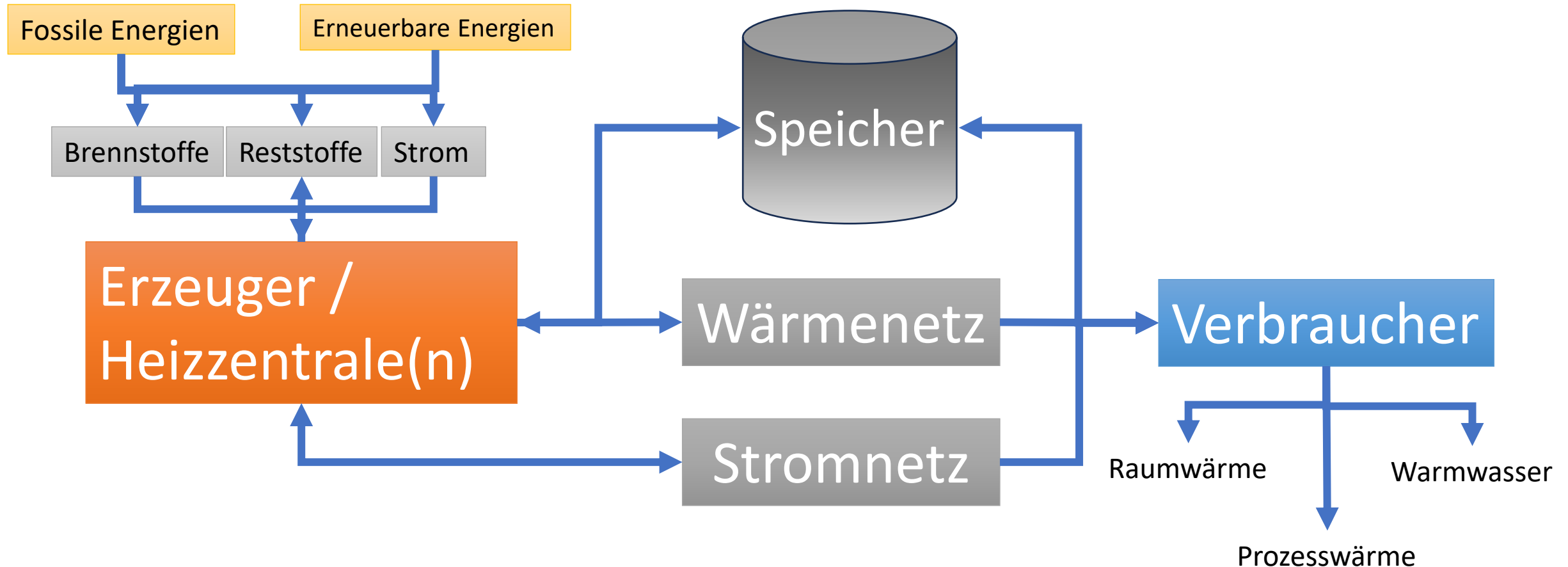
Begriffe & Definitionen

Kriterium	Nahwärme	Fernwärme
GEG (?) / BEW	Ein „ Wärmenetz “ versorgt gem. BEW „ mehr als 16 Gebäude oder mehr als 100 Wohneinheiten “. Dagegen ist ein „ Gebäudenetz “ gem. §3 GEG (?) 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. GEG(?)).	

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)	Büsing Fern/Nahwärmerohrnetzsystem: 6 km Fern/Nahwärmehausanschlüsse: 105	Fernwärme Stadtnetze Münster Fern/Nahwärmerohrnetzsystem: 197 km Fern/Nahwärmehausanschlüsse: 3.894

Das „System Wärmenetz“ - Komponenten



Wärmenetz – Grundlagen

„Senke“ / Verbraucher

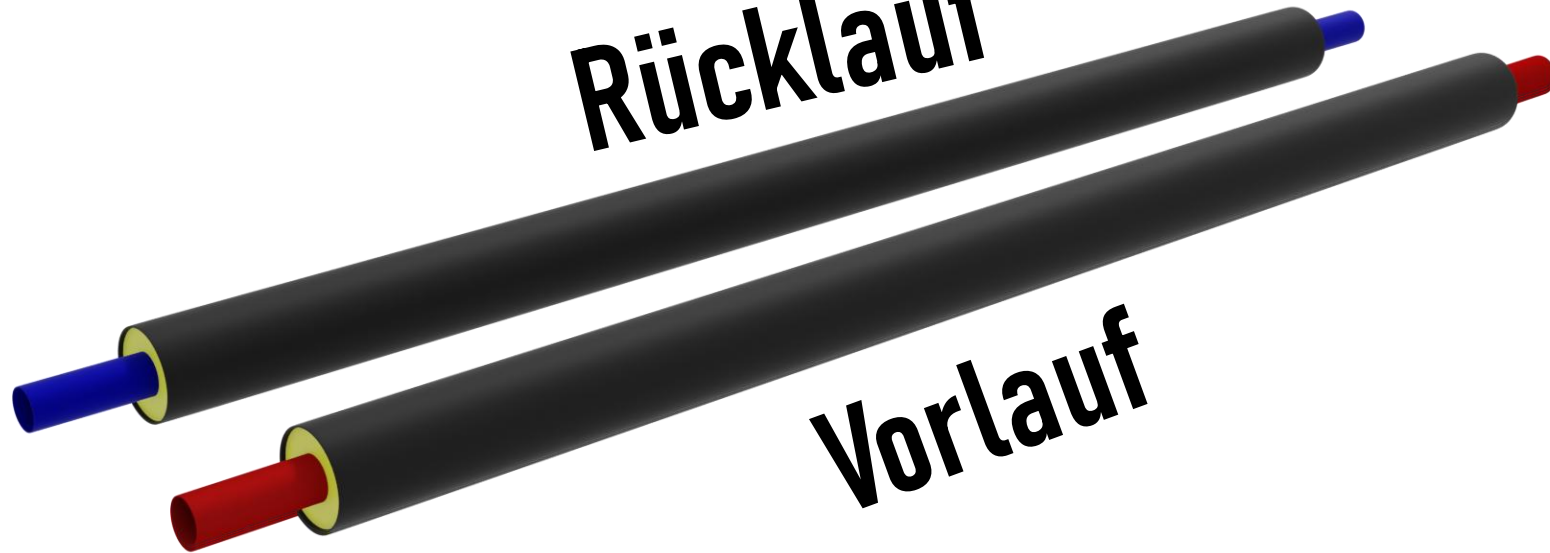


„Quelle“ / Erzeuger



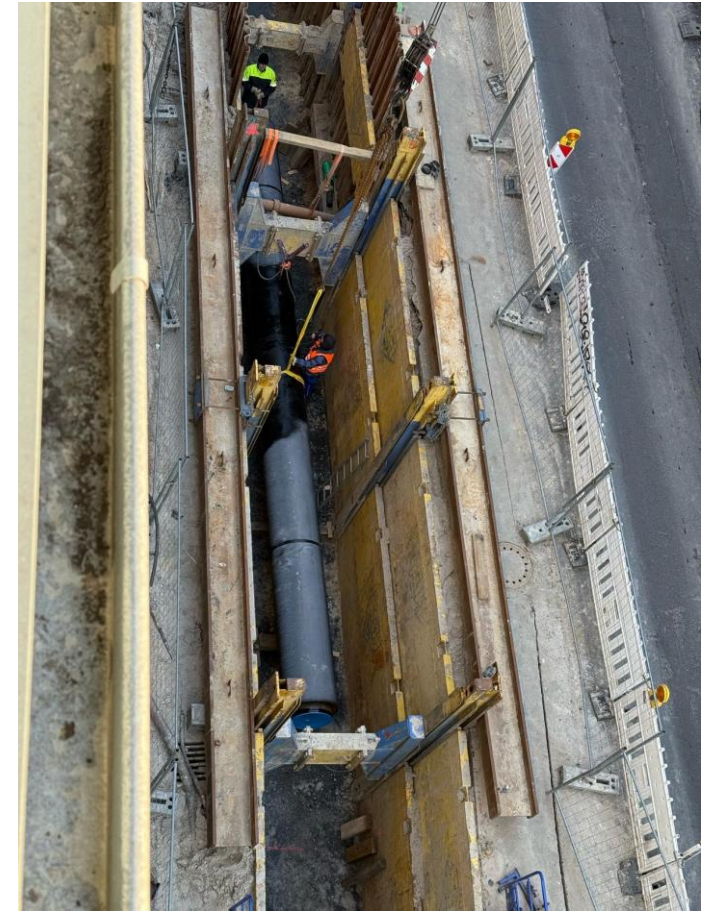
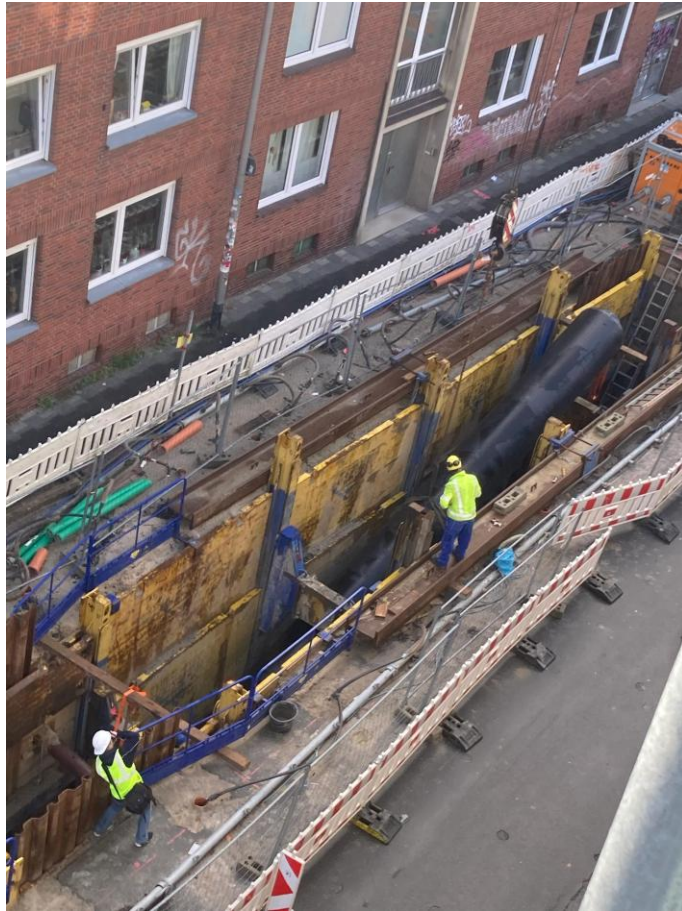
Rücklauf

Vorlauf



Das „System Wärmenetz“ - Wärmenetz

Nahwärme: Innerstädtische Hauptleitungen / Baustellen



Fernwärmeausbau Bremer Straße, Münster. Eigene Aufnahmen 2025

Das „System Wärmenetz“ - Wärmenetz

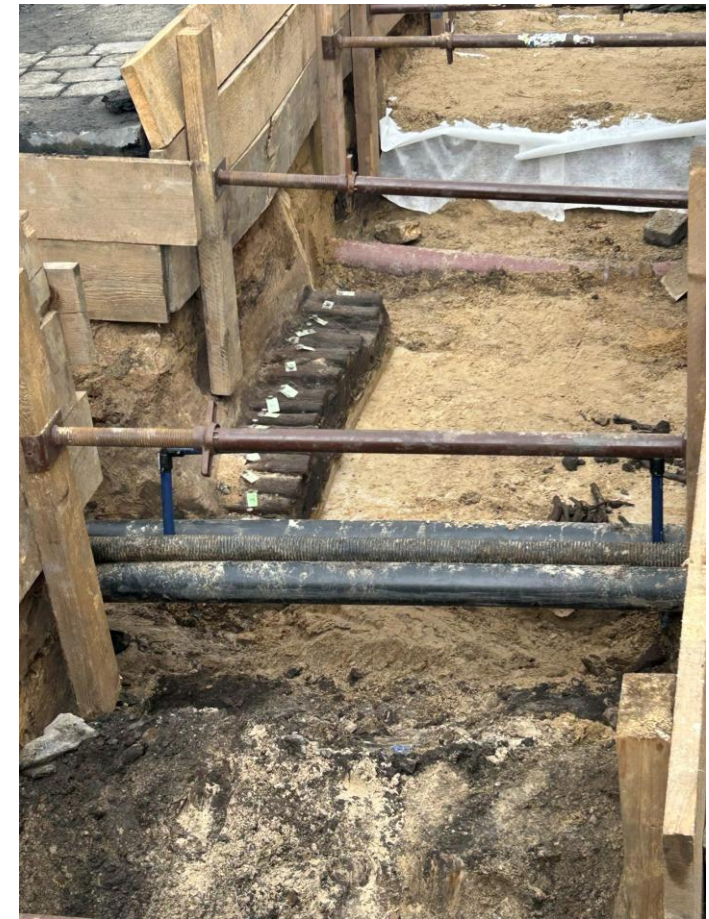
Nahwärme: Innerstädtische Verteilleitungen / Baustellen



Fernwärmeausbau Münster. Eigene Aufnahmen 2025



Baustelle Nahwärme Innenstadt Warendorf. Eigene Aufnahmen 2025



Archäologischer Fund Nahwärme Innenstadt Warendorf. Eigene Aufnahmen 2025

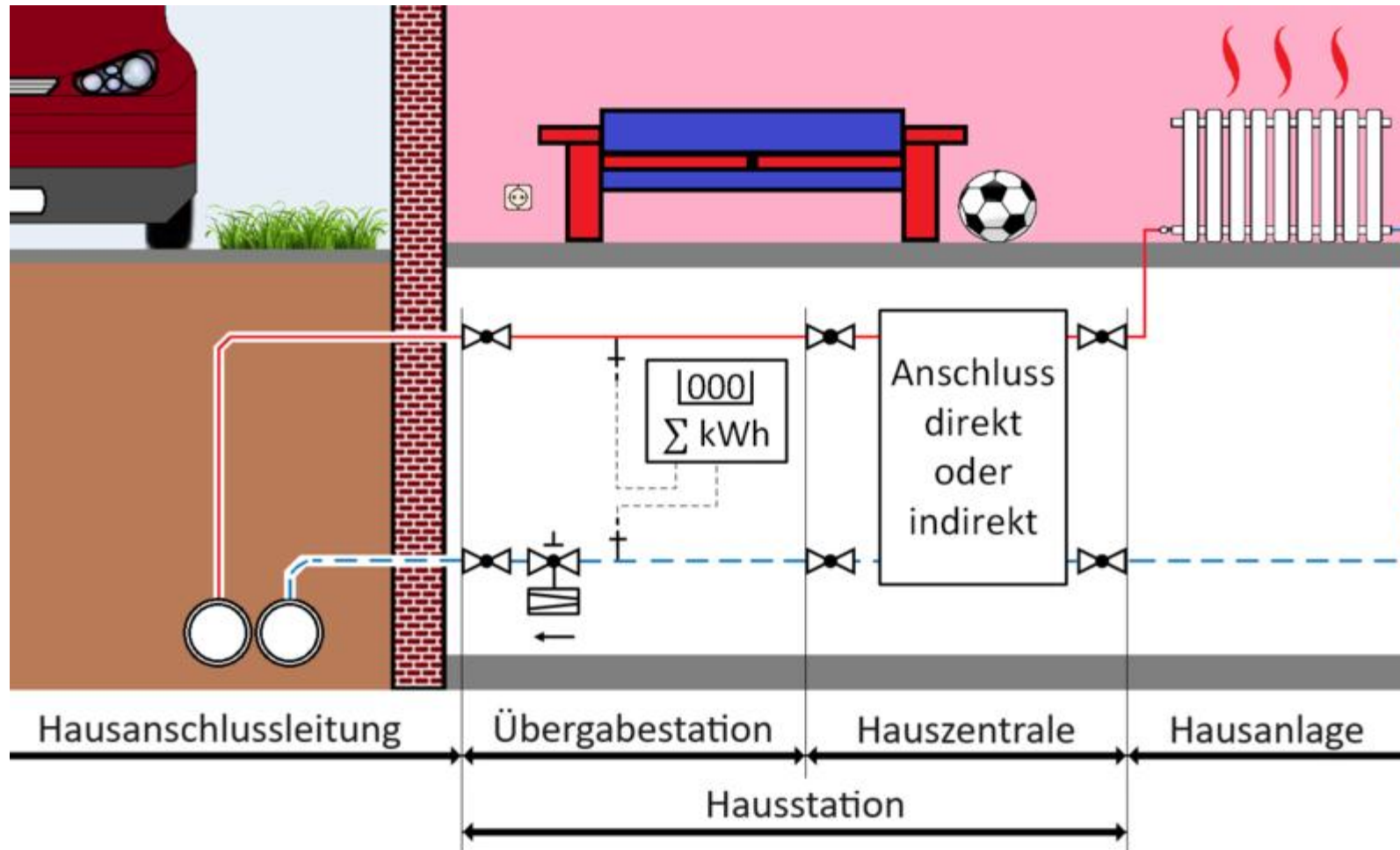
Das „System Wärmenetz“ - Wärmenetz

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



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



Eigenes Foto Willenbrink 2025: Fernwärmeleitung und Hausanschluss Münster

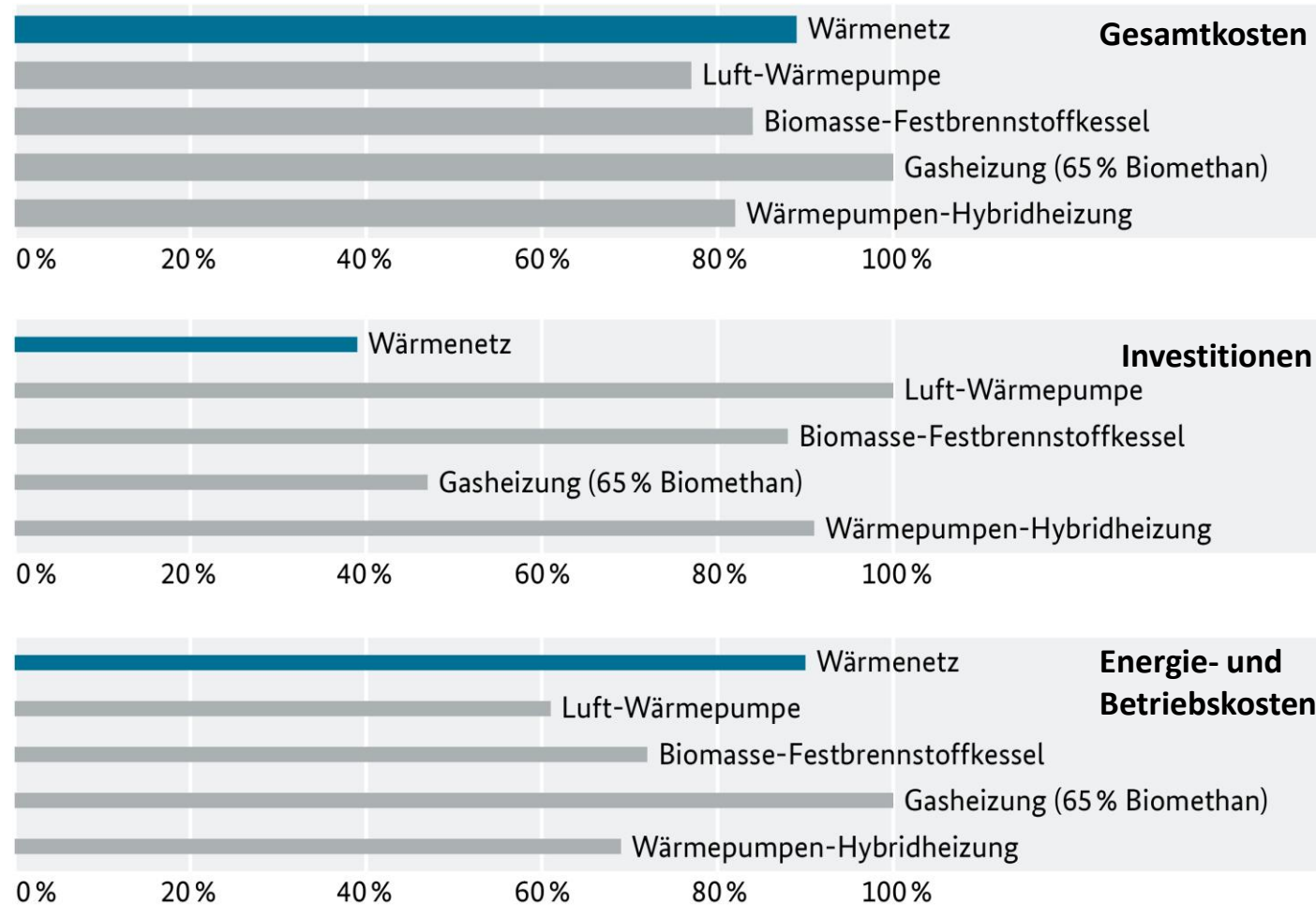
Wie planen wir Wärmenetze? Instrumente & Hilfen

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 in der Wärmeplanung - Wirtschaftlichkeit



„Die jährlichen **Gesamtkosten** (**Oben**) setzen sich aus **Investitionen** (**Mitte**) für die Hausanschlussstation und den Netzanschluss sowie die **Energie- und Betriebskosten** (**Unten**) für die gelieferte Wärme zusammen. Während die Investitionen für die Fernwärme-Übergabestation sehr niedrig sind, bestehen höhere laufende Kosten im Betrieb, die aber vom konkreten Netzbetreiber abhängen. Die Gesamtkosten liegen für das teilmodernisierte Einfamilienhaus auch mit BEG-Grundförderung im Mittelfeld. Vorteilhaft sind besonders die geringen Kosten für Wartung und Reparaturen“ (ebd.)

Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB) (2025): Kurzinformation Heiztechnik: Wärmenetz, online unter: <https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/downloads/DE/veroeffentlichungen/wohnen/kurzinfo-waermenetz.pdf>

Wärmenetze - Wirtschaftlichkeitsberechnung



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

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

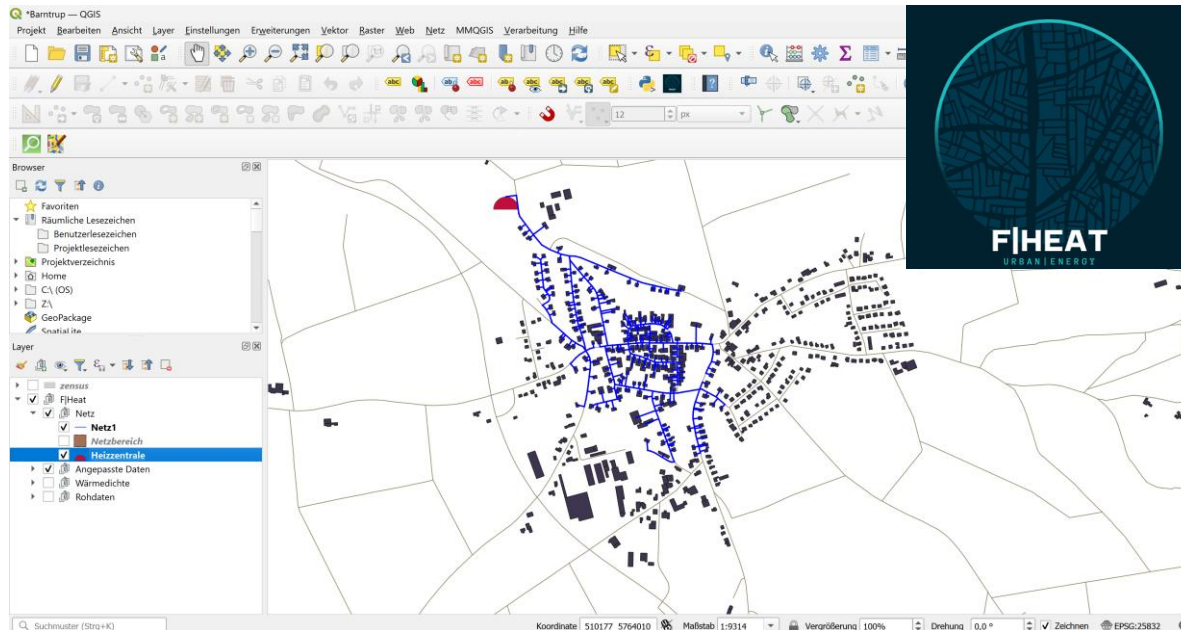
Wärmenetze - Wirtschaftlichkeitsberechnung



Fazit:

- 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)

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)
- 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- & Wärmelinien dichtekarten
- Vorauslegung von Wärmenetzen
- Excel-Report mit Netzkennzahlen
- Damit sind Vollkostenrechnungen 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](https://www.fh-muenster.de/de/iep/fheat/index)



FH MÜNSTER
University of Applied Sciences

Demokratisierung der Wärmeplanung

F|Heat – wird genutzt

- Fast **1.500 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 erstellen**, regelmäßig **fortschreiben** und Entscheidungen **vor Ort treffen**
- Wärmeplanung und Umsetzung wird **Teil kommunaler Kompetenz**
- **Bundesweites Interesse** (Hessen, BaWü, Sachsen...)

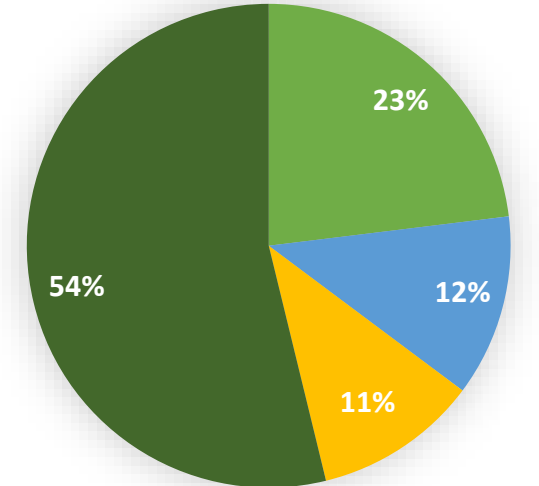


Ausblick

45 Jahre Wärmeplanung – Blick nach Dänemark



Wärmemix Vojens

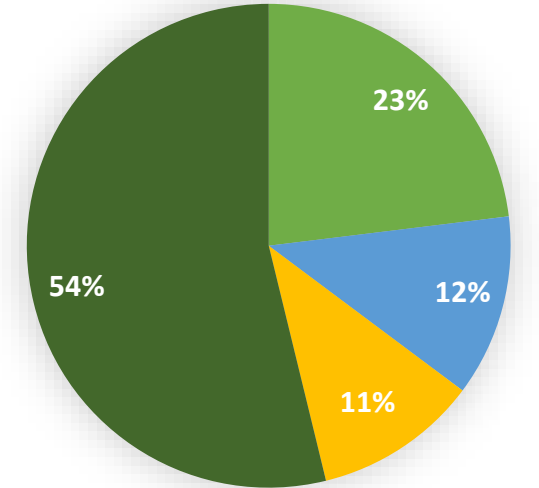


■ Gaskessel ■ BHKW
■ Elektroheizstab ■ Solarkollektoren

45 Jahre Wärmeplanung – Blick nach Dänemark

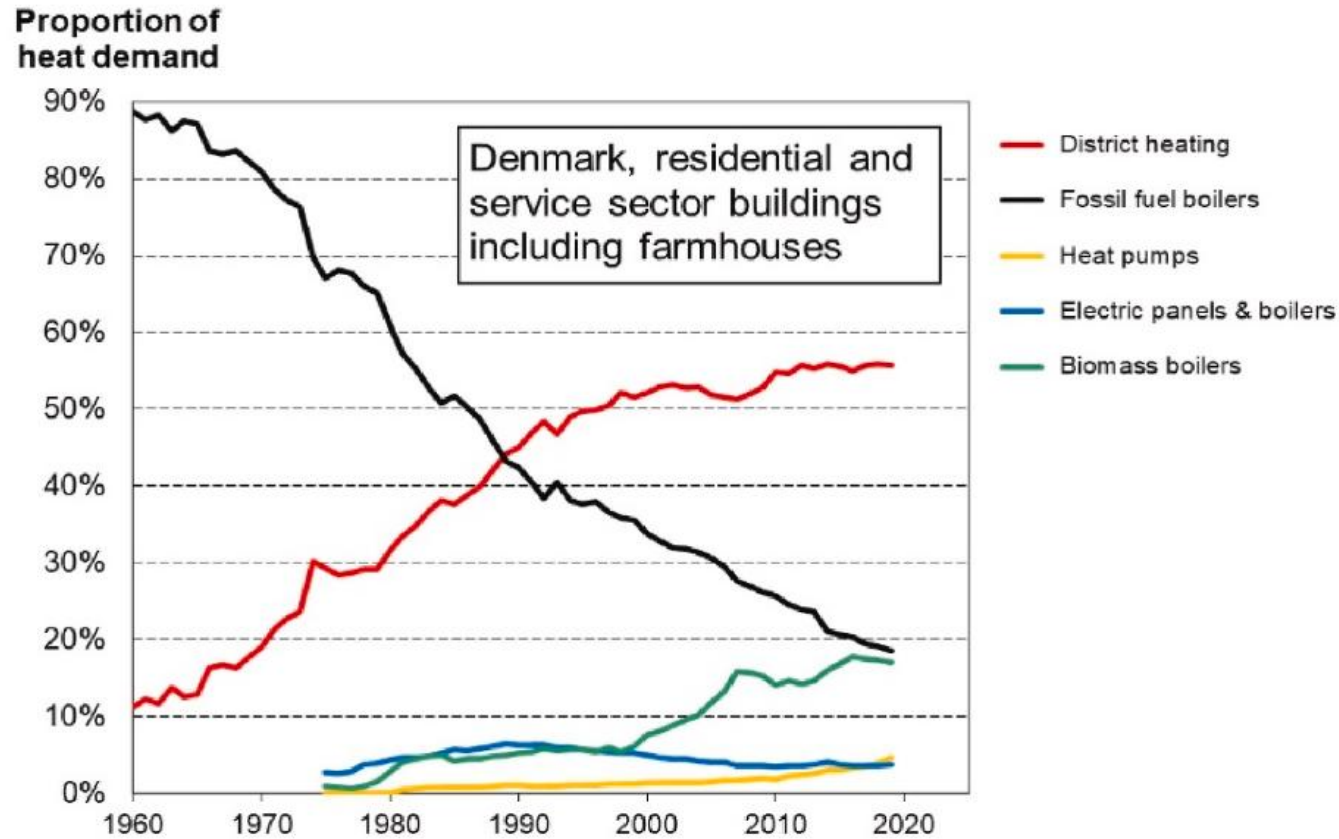


Wärmemix Vojens



■ Gaskessel ■ BHKW
■ Elektroheizstab ■ Solarkollektoren

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,





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 Brüggling

Stegerwaldstraße 39

fon +49 (0)2551.962020

willenbrink@fh-muenster.de

D-48565 Steinfurt

fax +49 (0)2551.962717

www.fh-muenster.de/egu

