



# KI in der Fernwärme - Erfahrungen aus Forschung (FunkSTA) und Praxis von heatbeat

25.06.2025

# Digitaler Zwilling: Geschlossener Kreis zwischen digitalem Abbild und Realität

## Design Twin

Konzepte

BEW & KWP

Planung

Analyse

Regelung

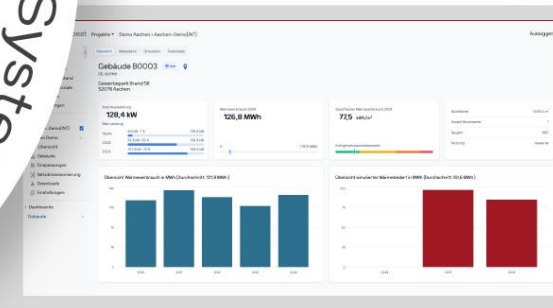
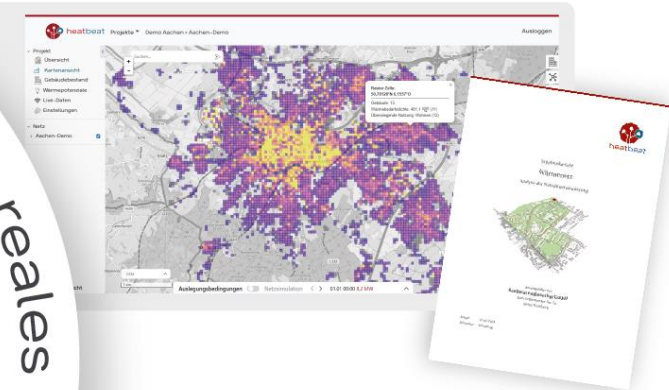
Reporting

Real-Time Twin

heatbeat Digital Twin

reales System

## Planungsprozess



Betrieb



# Wärmenetz- planung

Ob Machbarkeitsstudie und Transformationsplan oder laufende Planung zu Netzausbau und Nachverdichtung – Ein digitaler Zwilling ermöglicht verlässliche Planung durch dynamische Simulation, effizienten Variantenvergleich und transparentes Datenmanagement

## Betriebs- optimierung

Der digitale Zwilling bringt historische Daten und Live-Messdaten zusammen, findet Fehler im Systembetrieb und bietet eine Betriebsoptimierung auf Basis aktueller Wärmebedarfsvorhersagen.





# Einordnung der Rolle des digitalen Zwillings von früher Planung bis zum effizienten Betrieb

## Kommunale Wärmeplanung

Das vollständige digitale Abbild aller Gebäude und Wärmepotenziale zeigt Zielszenarien und Maßnahmen auf – und bietet langfristig einen wertvollen Rahmen für die konkrete Wärmenetzplanung.

## Wärmenetzplanung

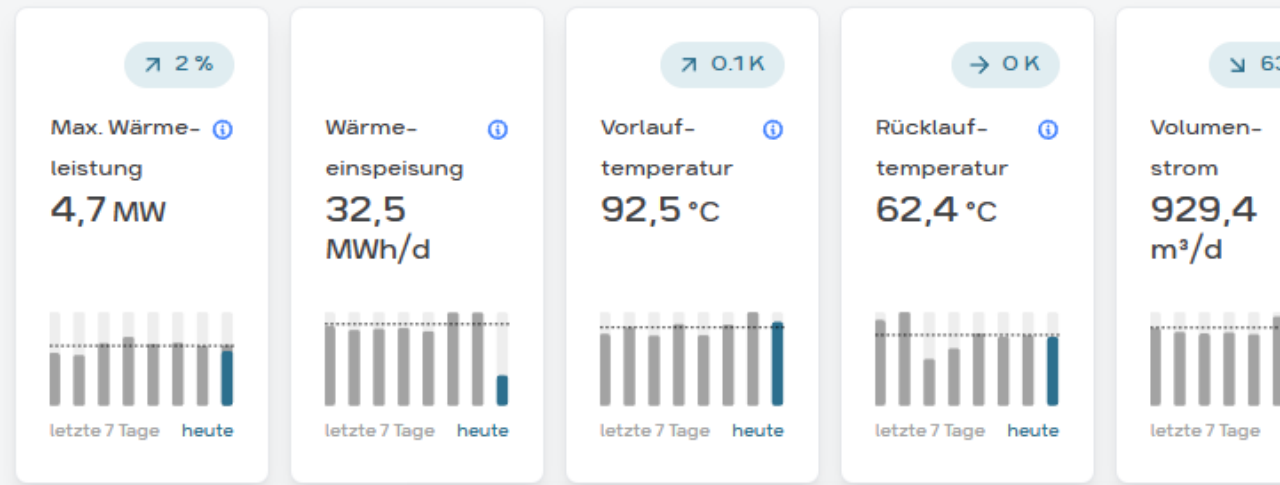
Ob Machbarkeitsstudie und Transformationsplan oder laufende Planung zu Netzausbau und Nachverdichtung – Ein digitaler Zwilling ermöglicht verlässliche Planung durch dynamische Simulation, effizienten Variantenvergleich und transparentes Datenmanagement

## Betriebsoptimierung

Der digitale Zwilling bringt historische Daten und Live-Messdaten zusammen, findet Fehler im Systembetrieb und bietet eine Betriebsoptimierung auf Basis aktueller Wärmebedarfsvorhersagen.



# Einordnung der Rolle des digitalen Zwillings von früher Planung bis zum effizienten Betrieb



## Kommunale Wärmeplanung

Das vollständige digitale Abbild aller Gebäude und Wärmepotenziale zeigt Zielszenarien und Maßnahmen auf – und bietet langfristig einen wertvollen Rahmen für die konkrete Wärmenetzplanung.

## Wärmenetz-planung

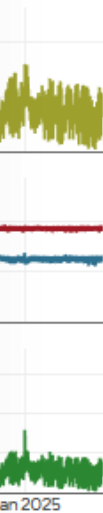
Ob Machbarkeitsstudie und Transformationsplan oder laufende Planung zu Netzausbau und Nachverdichtung – Ein digitaler Zwilling ermöglicht verlässliche Planung durch dynamische Simulation, effizienten Variantenvergleich und transparentes Datenmanagement

## Betriebs-optimierung

Der digitale Zwilling bringt historische Daten und Live-Messdaten zusammen, findet Fehler im Systembetrieb und bietet eine Betriebsoptimierung auf Basis aktueller Wärmebedarfsvorhersagen.

Wärme-einspeisung gesamt in  
GWh/a

Jahresdauerlinie



# Projektübersicht FunkSTA

FunkSTA - Betriebsoptimierung und Ausbau regenerativ gespeister thermischer Netze für Stadtwerke auf Basis funkbasierter Kommunikationstechnologien

- Erfassung der Wärmezähler über LoRaWAN
- Anbindung der Live-Daten zum Digital Twin über MQTT-Server

Projektziele u.a.:



Automatisierte Modellkalibrierung



Automatisierte Messdatenanalyse



Unterstützung von Planungsprozessen

Gefördert durch:



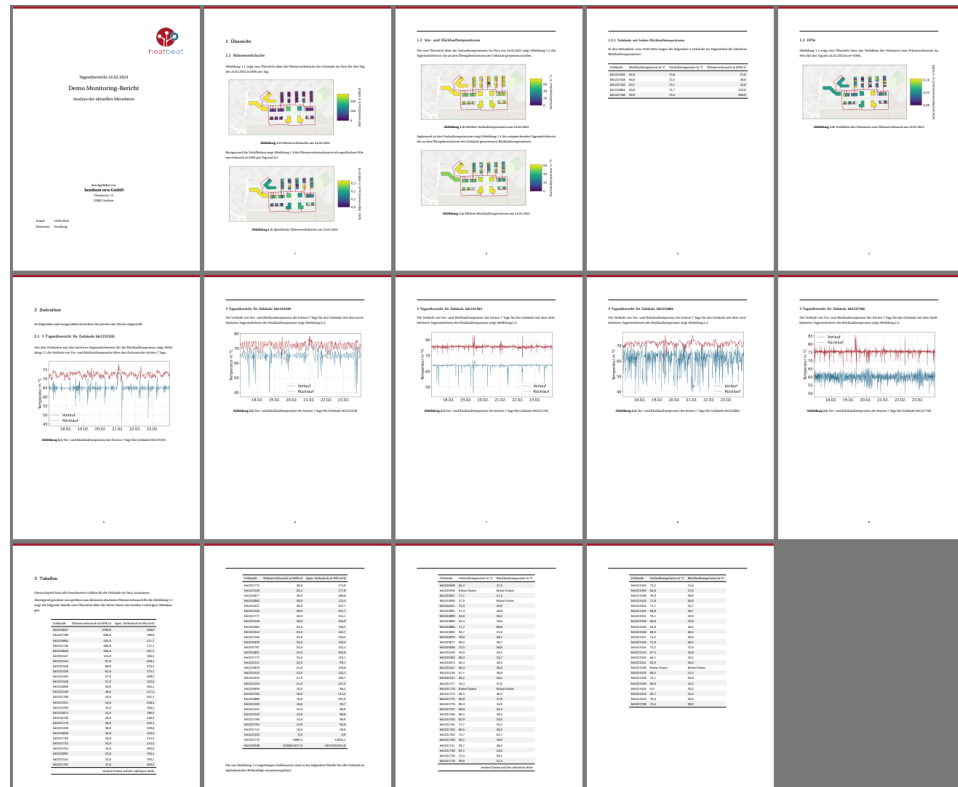
Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

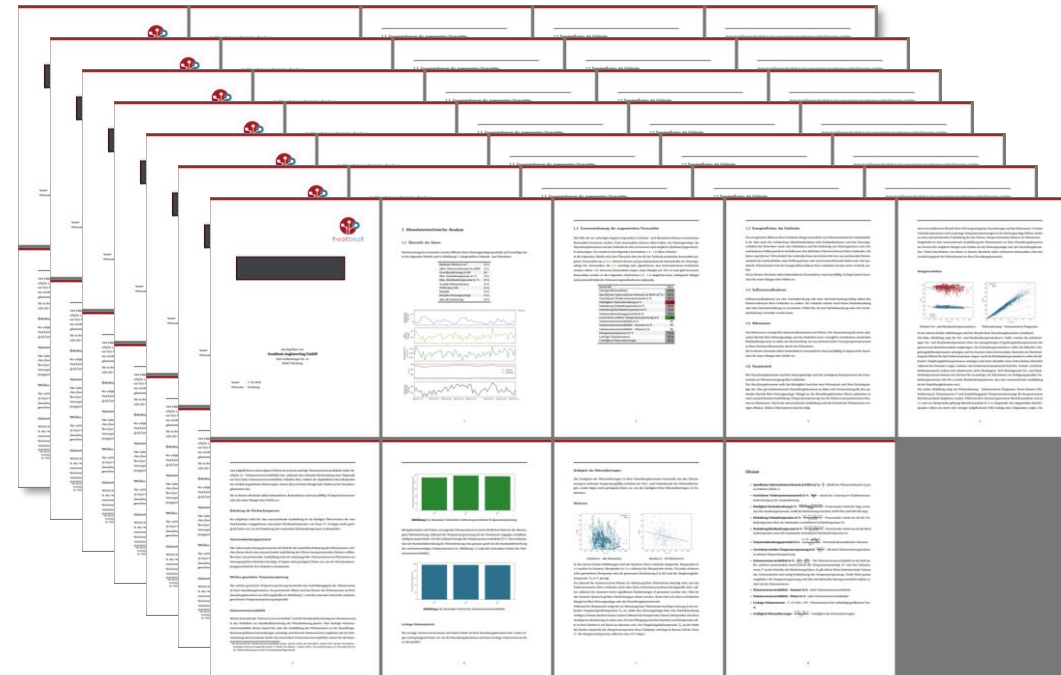


# Übertragbare und automatisierte Erstellung von Messdatenberichten

## Übersichtsbericht für Wärmenetz

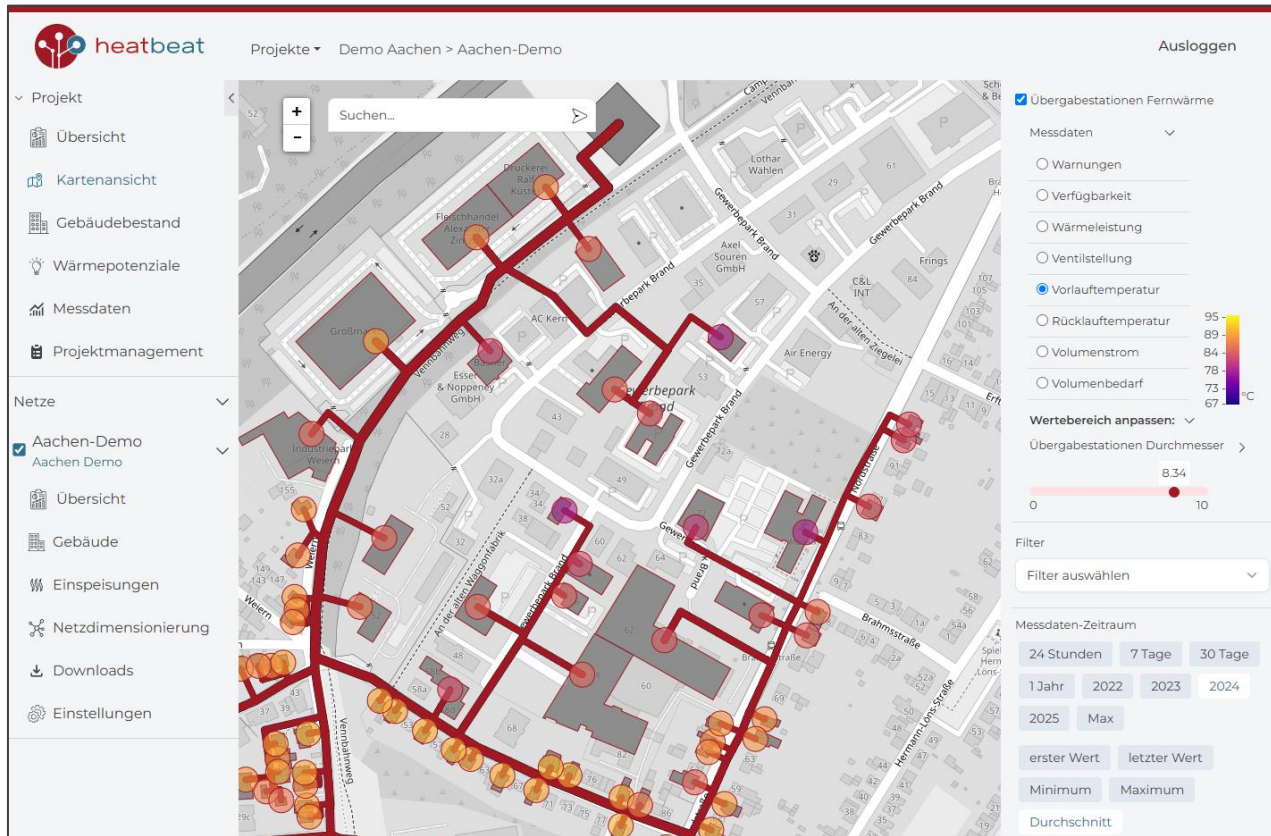


## Detailberichte pro Gebäude





# Identifikation und Analyse von Störungen



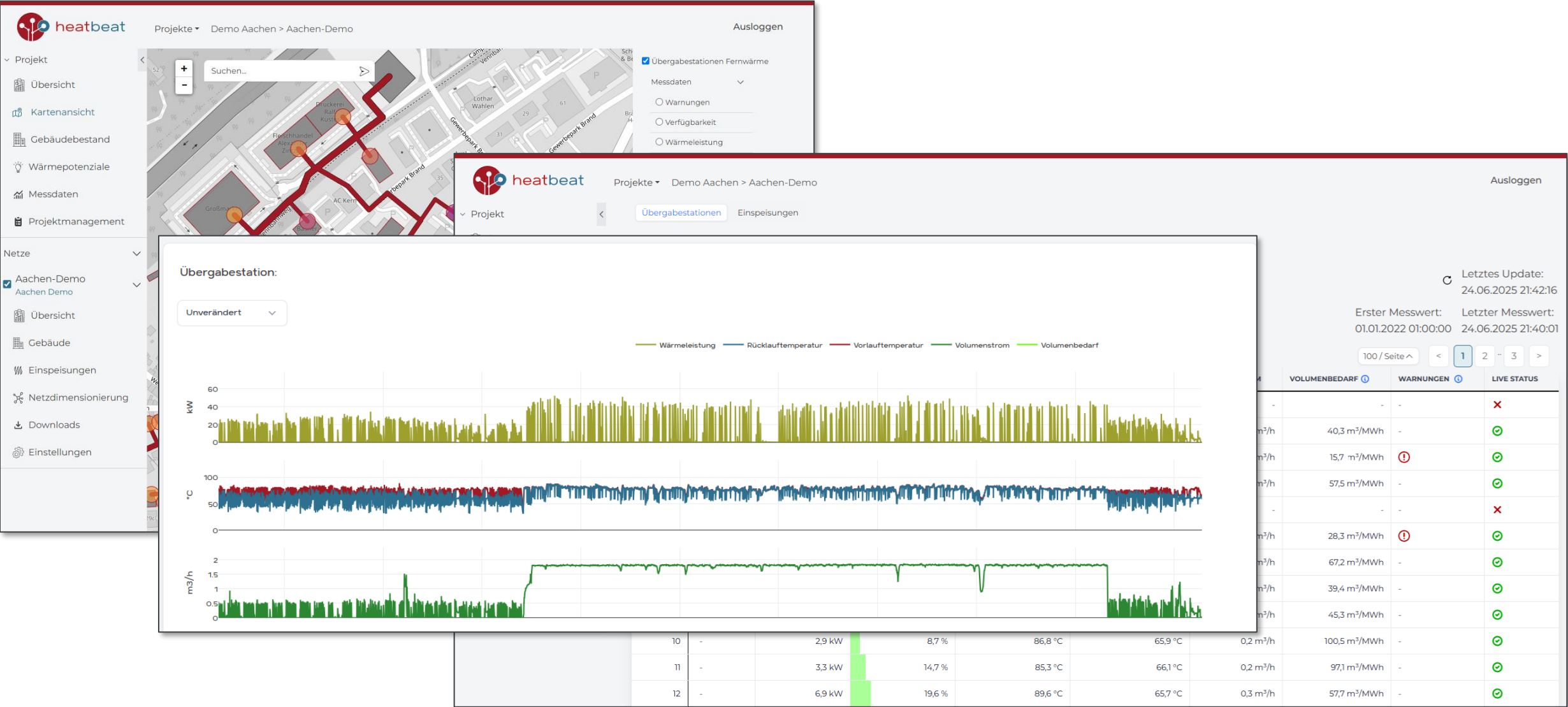


The screenshot displays the heatbeat software interface. The main map shows a residential area with buildings and a network of red lines representing the heating system. Orange circles indicate heat stations. The interface includes a sidebar with navigation options: Projekt, Übersicht, Kartenansicht, Gebäudebestand, Wärmepotenziale, Messdaten, and Projektmanagement. A top bar shows 'Ausloggen' and 'Suchen...'. A right panel displays 'Übergabestationen mit...' and a table with columns 'LFD-NR', 'ADRESSE', and 'WÄRMELEISTUNG'.

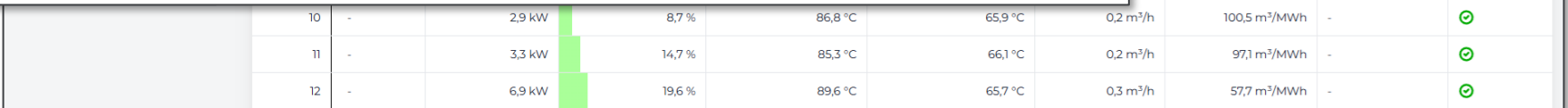
LFD-NR	ADRESSE	WÄRMELEISTUNG
1	-	
2	-	
3	-	
4	-	
5	-	

9

# Identifikation und Analyse von Störungen



The screenshot displays the heatbeat software interface. The top navigation bar includes the 'heatbeat' logo, project selection ('Projekte Demo Aachen > Aachen-Demo'), and a user profile icon ('Ausloggen'). The left sidebar contains a 'Projekt' dropdown and a menu with options: 'Übersicht', 'Kartenansicht', 'Gebäudebestand', 'Wärmepotenziale', 'Messdaten', and 'Projektmanagement'. The main area is divided into a map view (top) and a data view (bottom). The map shows a street grid with red lines representing the heating network and orange dots indicating heat transfer stations. The data view shows a detailed view of a 'Übergabestation' (heat transfer station) with a dropdown menu set to 'Unverändert'. Below this, there are two line graphs: the top graph shows 'Wärmeleistung' (thermal power) in kW, and the bottom graph shows 'Rücklauftemperatur' (return temperature) in °C. A red callout bubble with the text 'Betreiber benachrichtigt' (Operator notified) points to the 'Übergabestation' section.



Ausloggen

Letztes Update:  
24.06.2025 21:42:16

Erster Messwert:  
01.01.2022 01:00:00

Letzter Messwert:  
24.06.2025 21:40:01

100 / Seite ^

<

1

2

~

3

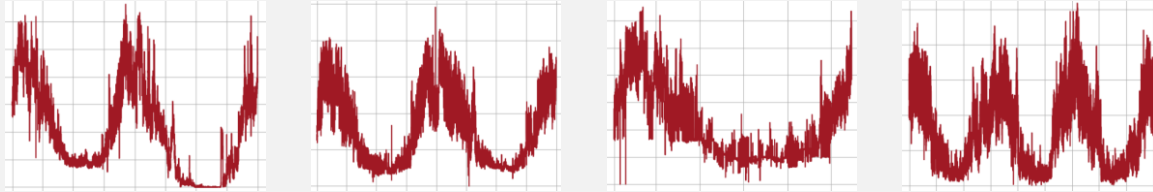
>

VOLUMENBEDARF ⓘ	WARNUNGEN ⓘ	LIVE STATUS	
-	-	✗	
m³/h	40,3 m³/MWh	-	✔
m³/h	15,7 m³/MWh	!	✔
m³/h	57,5 m³/MWh	-	✔
-	-	-	✗
m³/h	28,3 m³/MWh	!	✔
m³/h	67,2 m³/MWh	-	✔
m³/h	39,4 m³/MWh	-	✔
m³/h	45,3 m³/MWh	-	✔
12 m³/h	100,5 m³/MWh	-	✔
12 m³/h	97,1 m³/MWh	-	✔
13 m³/h	57,7 m³/MWh	-	✔



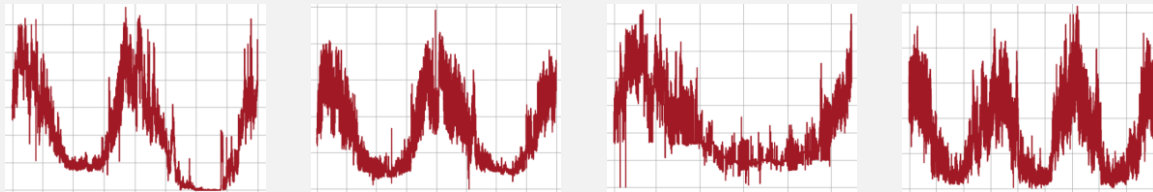
## Ausblick: Wärmebedarfsvorhersage mit KI (z.B. DeepAR über gluonts)

Messdaten



# Ausblick: Wärmebedarfsvorhersage mit KI (z.B. DeepAR über gluonts)

Messdaten

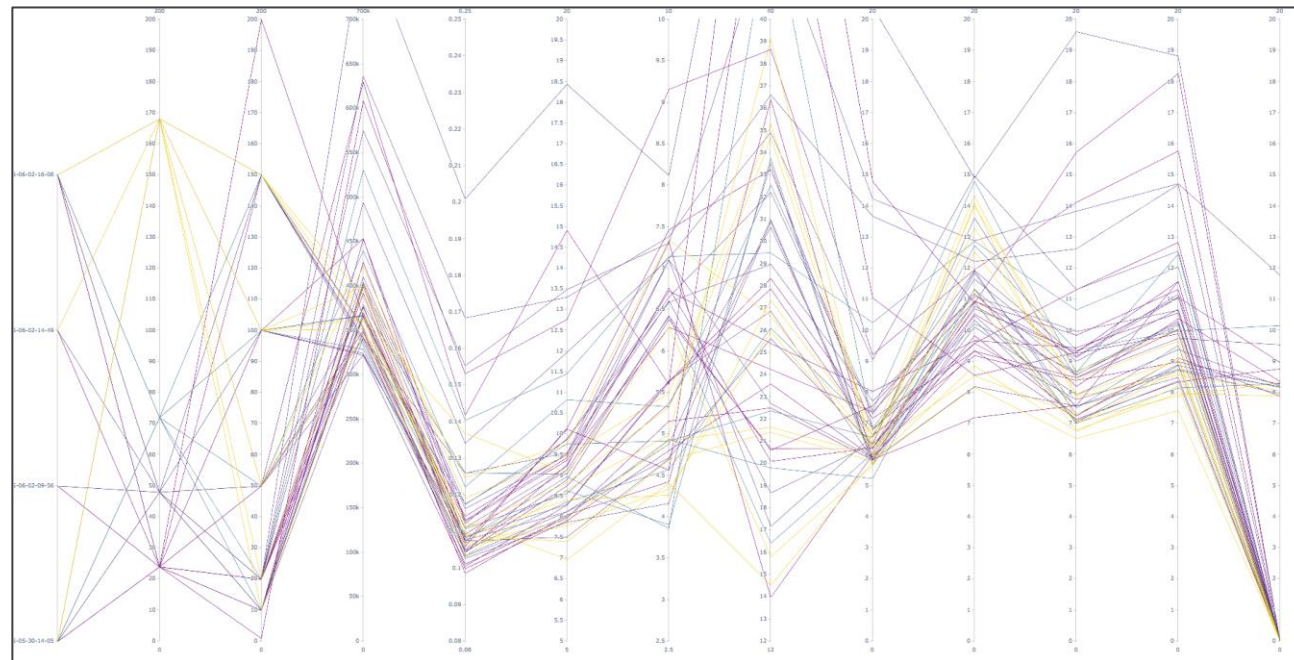


Modell-  
parameter

Gesamt-  
bewertung

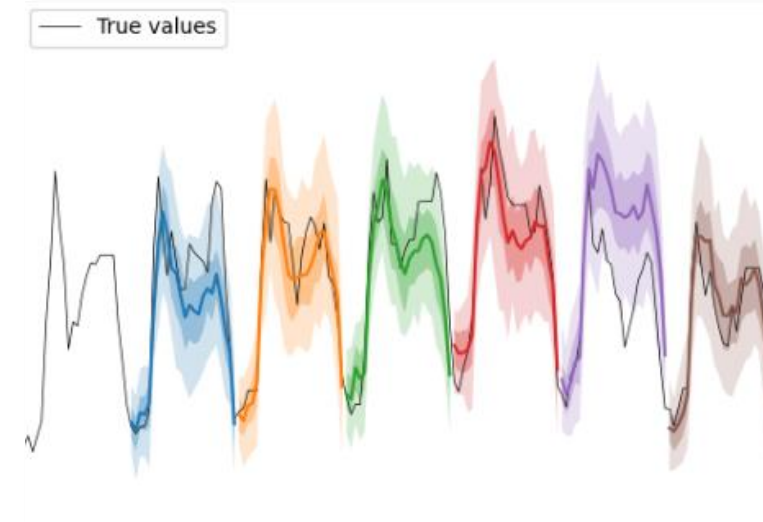
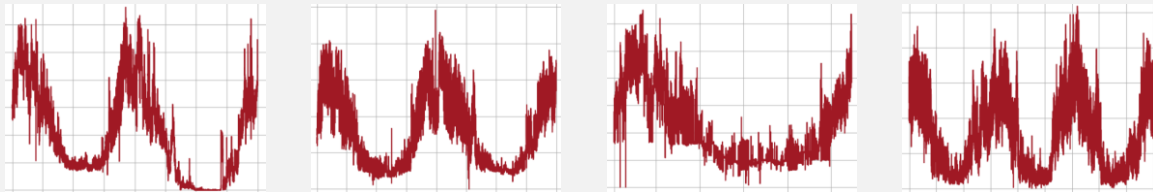
Bewertung einzelner  
Wärmenetze

Daten-  
aufbereitung



# Ausblick: Wärmebedarfsvorhersage mit KI (z.B. DeepAR über gluonts)

Messdaten

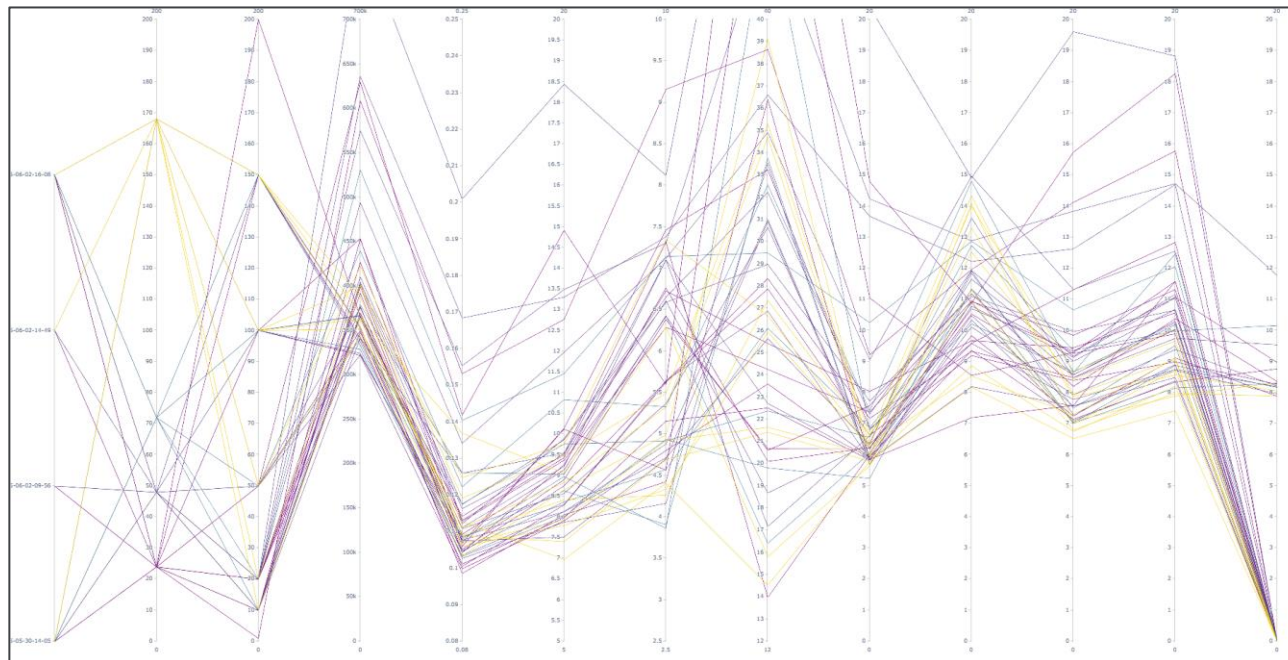


Modell-  
parameter

Gesamt-  
bewertung

Bewertung einzelner  
Wärmenetze

Daten-  
aufbereitung





[heatbeat.de/newsletter](https://heatbeat.de/newsletter)  
Monatlich 1 ausgewählter  
Forschungsartikel zur Fernwärme

heatbeat engineering GmbH  
Karl-Grillenberger-Str. 1a  
90402 Nürnberg

0911 477 188 10  
[hello@heatbeat.de](mailto:hello@heatbeat.de)

[m.fuchs@](#)

LinkedIn

