

NACOTILUS

Ihr kompetenter Partner für
Datenmanagement in **Wärmesystemen**

Unsere Kunden



Stadtwerke Pirna



Mit **Energie Daten** verbinden

Praxiserfahrungen mit Daten aus **HAST** und Erfahrungen mit **einfachen** KI-Ansätzen

NEMO – Kennzahlen und Benchmark basierte Auswertungen (2018 - 2021)

- Kennzahlen- und **Methodenkatalog**

TILIA – Durch Optimierungspotenziale und Tipps den Energieverbrauch von Wärmekunden senken (2023 - 2024)

- Klassifizierung von **Ventildefekten**
- Klassifizierung von **TWW-Speicher-Beladung**
- Autoencoder für Temperaturabhängige **Lastprofile**
- Vorhersagemodel (**N-BEATS**) 1-Tageswerte für Kundenfeedback bei Einsparmaßnahmen
- Vorhersagemodel (**Transformer**) 1-Stundenwerte für kurzfristiges Tagesfeedback bei Veränderungen

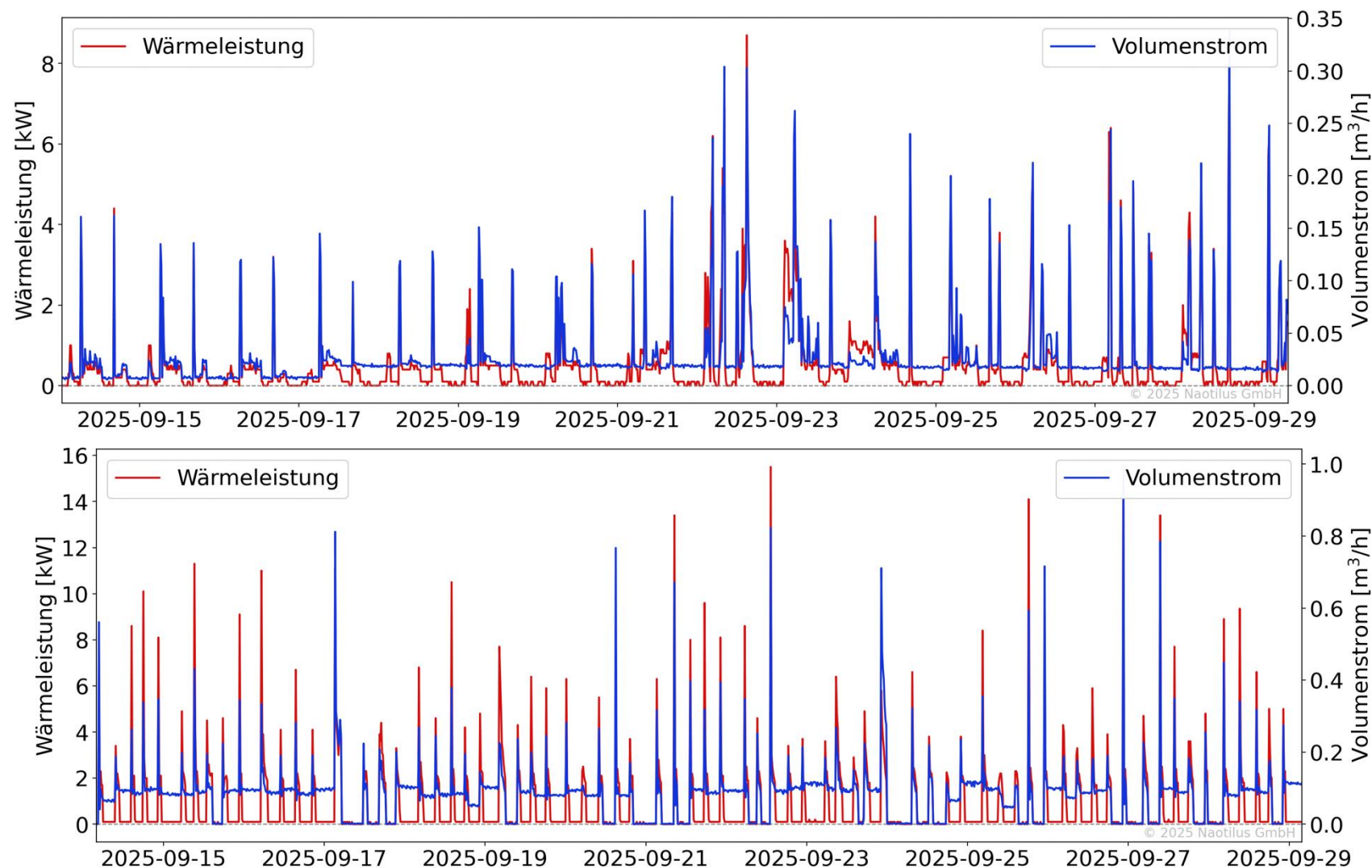
Intelligenter KPI-Editor – Kennzahlen mithilfe von Sprachmodellen Erstellen (2024 - 2025)

- **NAO-Kennzahleneditor** mit KI bedienen

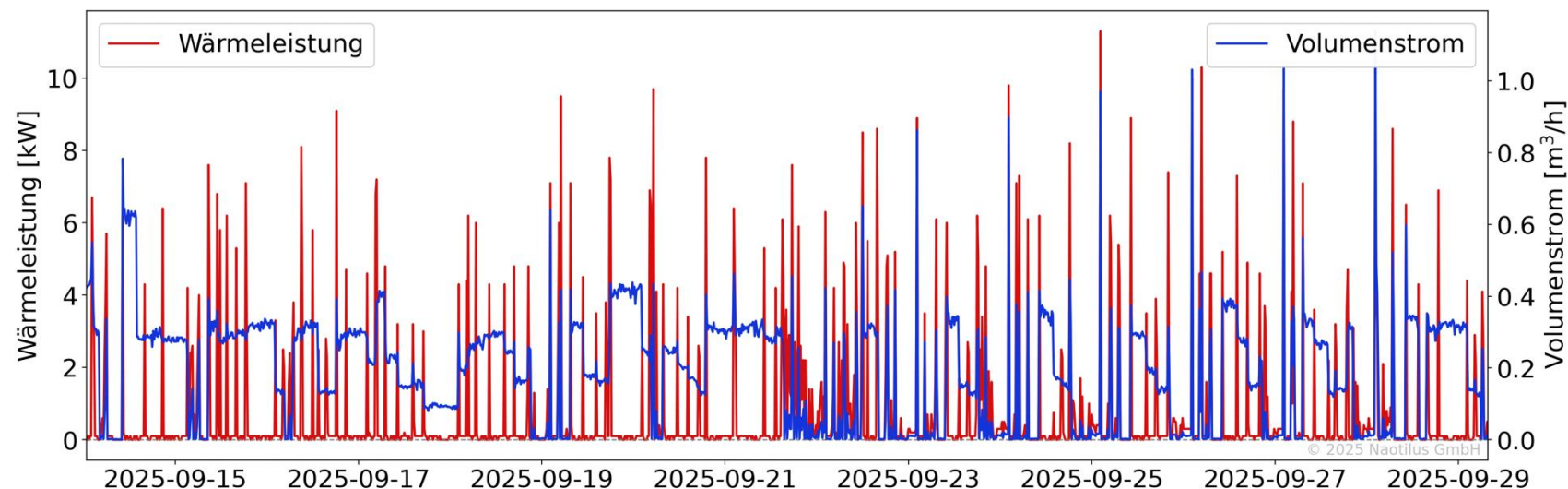
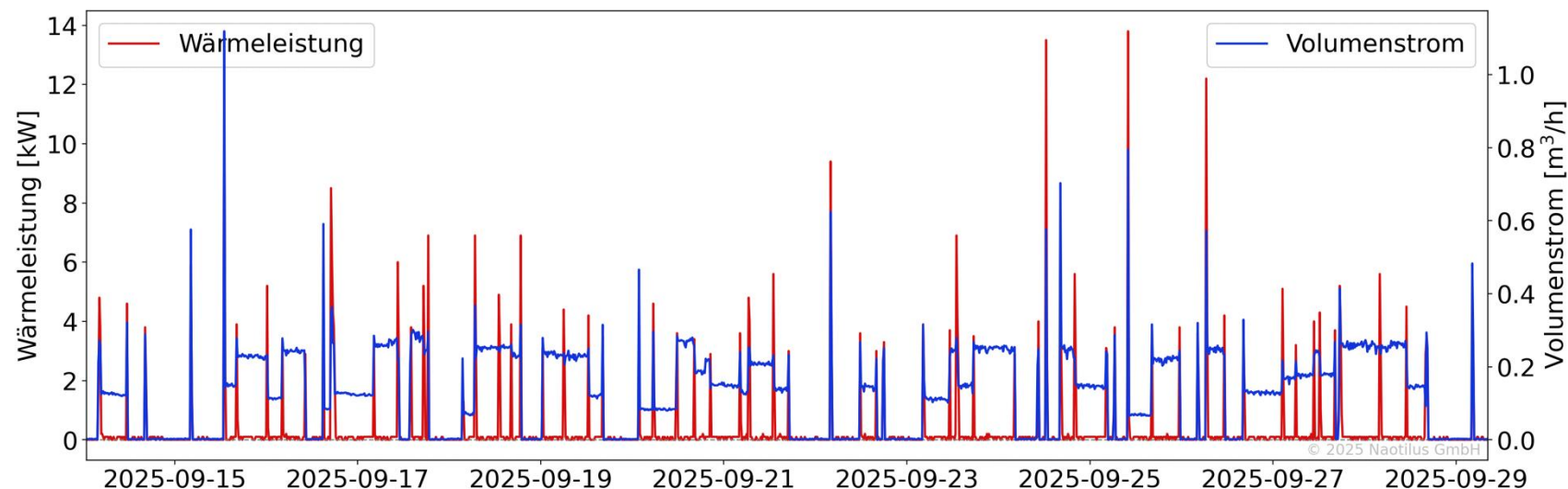
TILIA – Datengrundlage

Datenauflösung:	2 bis 15-Minuten-Intervall
Datensatz:	1500 Stationen
Gesamtanzahl Messwerte:	125.652.406 Stück je Sensor
Gesamtanzahl Tage:	1.360.103 Tage
Gesamtanzahl Jahre:	3726 Jahre

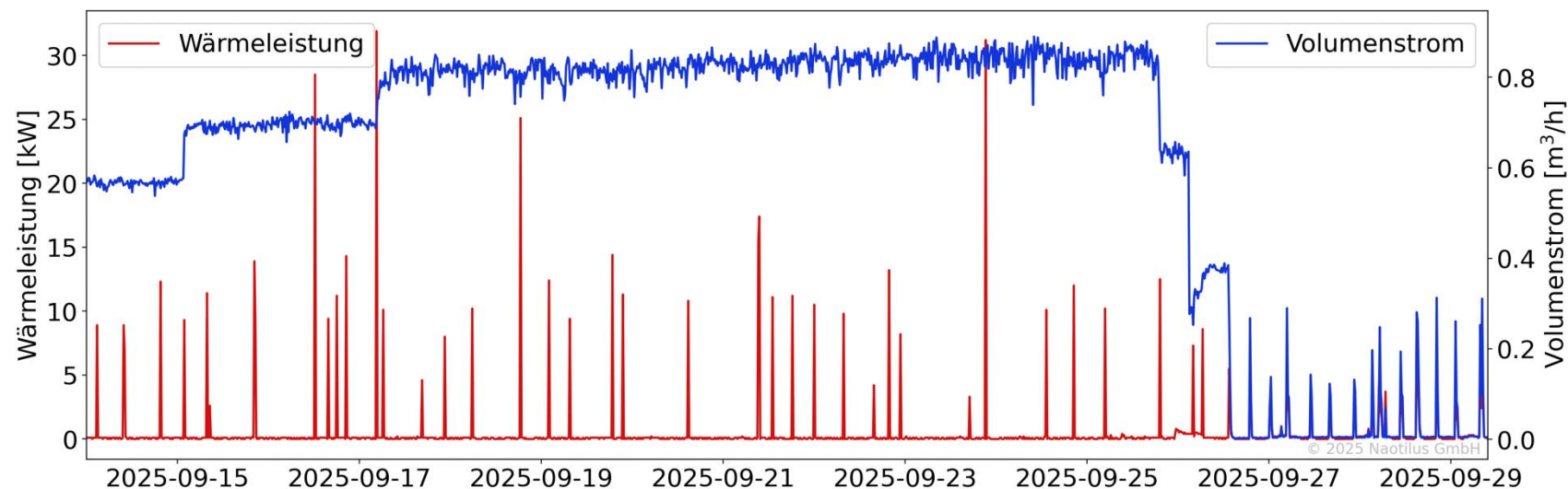
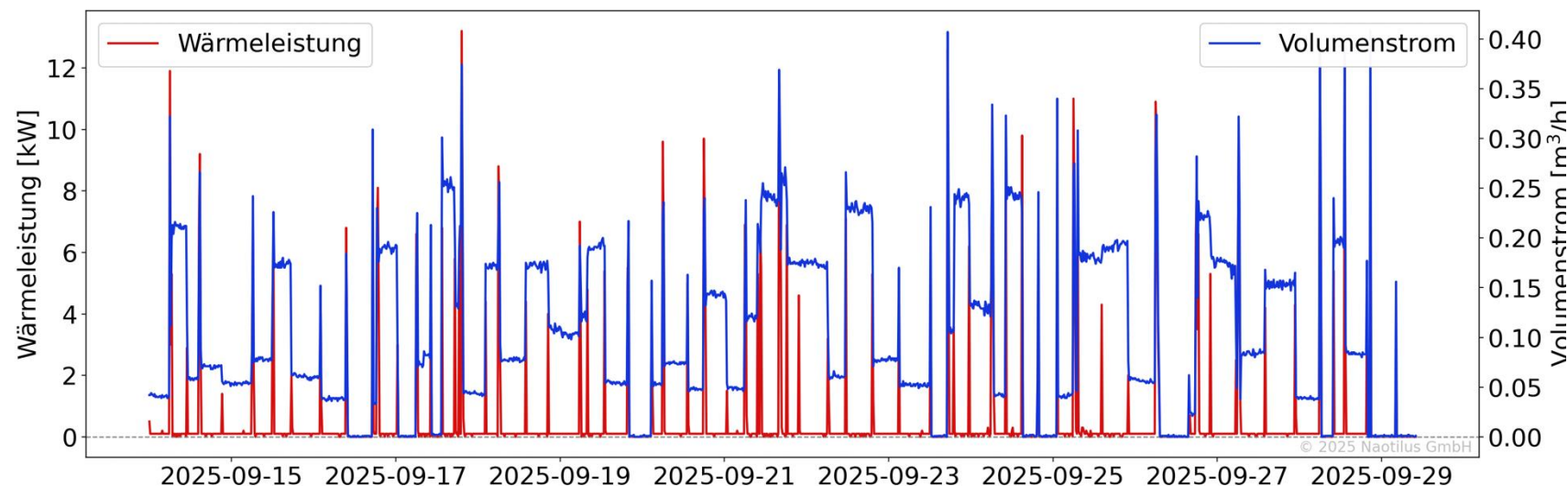
TILIA – Ventildefekte



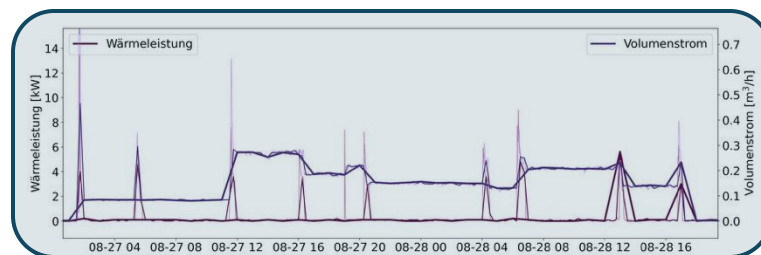
TILIA – Ventildefekte



TILIA – Ventildefekte



TILIA – Ventildefekte



Layer (type)	Output Shape	Param #	Connected to
volume-flow (InputLayer)	[(None, 192, 1)]	0	[]
power (InputLayer)	[(None, 192, 1)]	0	[]
merged-flow-power (Concatenate)	(None, 192, 2)	0	['volume-flow[0][0]', 'power[0][0]']
gru (GRU)	(None, 42)	5796	['merged-flow-power[0][0]']
output (Dense)	(None, 3)	130	['gru[0][0]']
Total params: 5839 (22.81 KB)			
Trainable params: 5839 (22.81 KB)			
Non-trainable params: 0 (0.00 Byte)			

Erhöhter Leakage-Volumenstrom

Kurzschluss

Unzureichende Hubkraft bei Schließvorgang

TILIA – Ventildefekte

Fazit:

Schnelles und einfaches Labeln

Training:

25 fehlerhafte Stationen (336 Tage)
374 normale Stationen (5.236 Tage)

Erkannt:

116 fehlerhafte Stationen (19.068 Tage)
727 fehlerfreie Stationen (870.616 Tage)

Ventilfehlerhäufigkeit:

circa: 2,5% (häufiger bei weniger Stellvorgänge z.B. im Sommer)

Mehr als umsetzbar...

Wirtschaftlich:

Früherkennung oft nicht wirtschaftlich vor allen bei leichtem Fehlverhalten

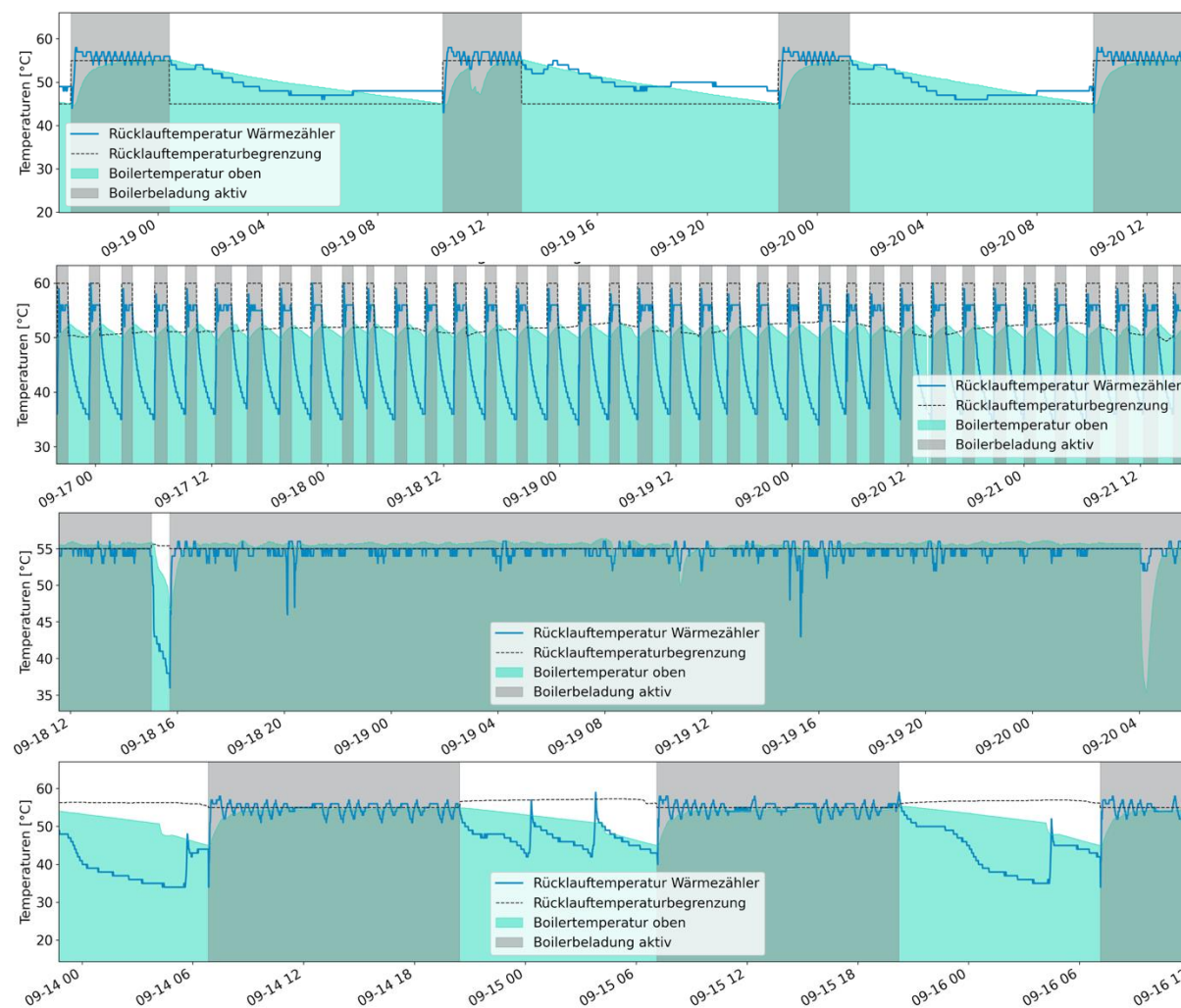
Personal:

Fachkräfte für Wartung oft nicht verfügbar

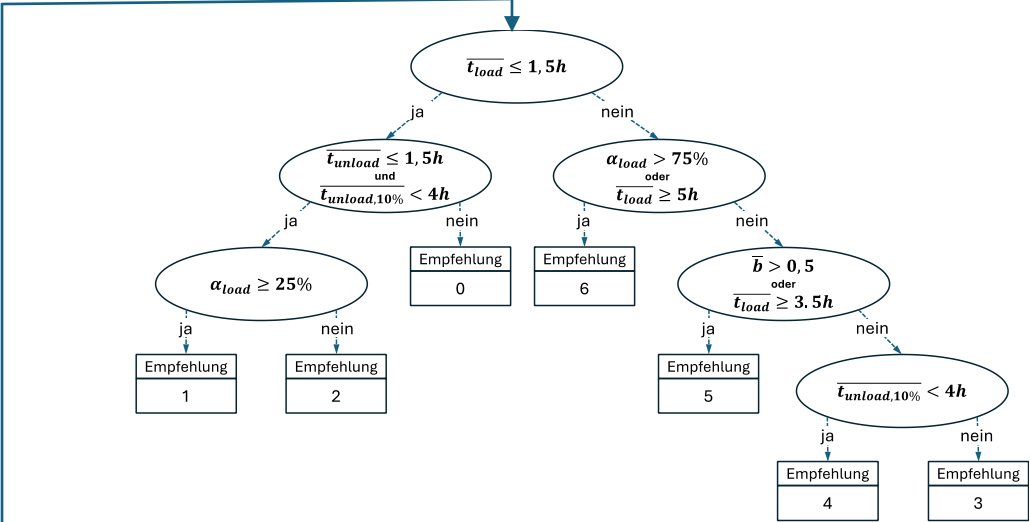
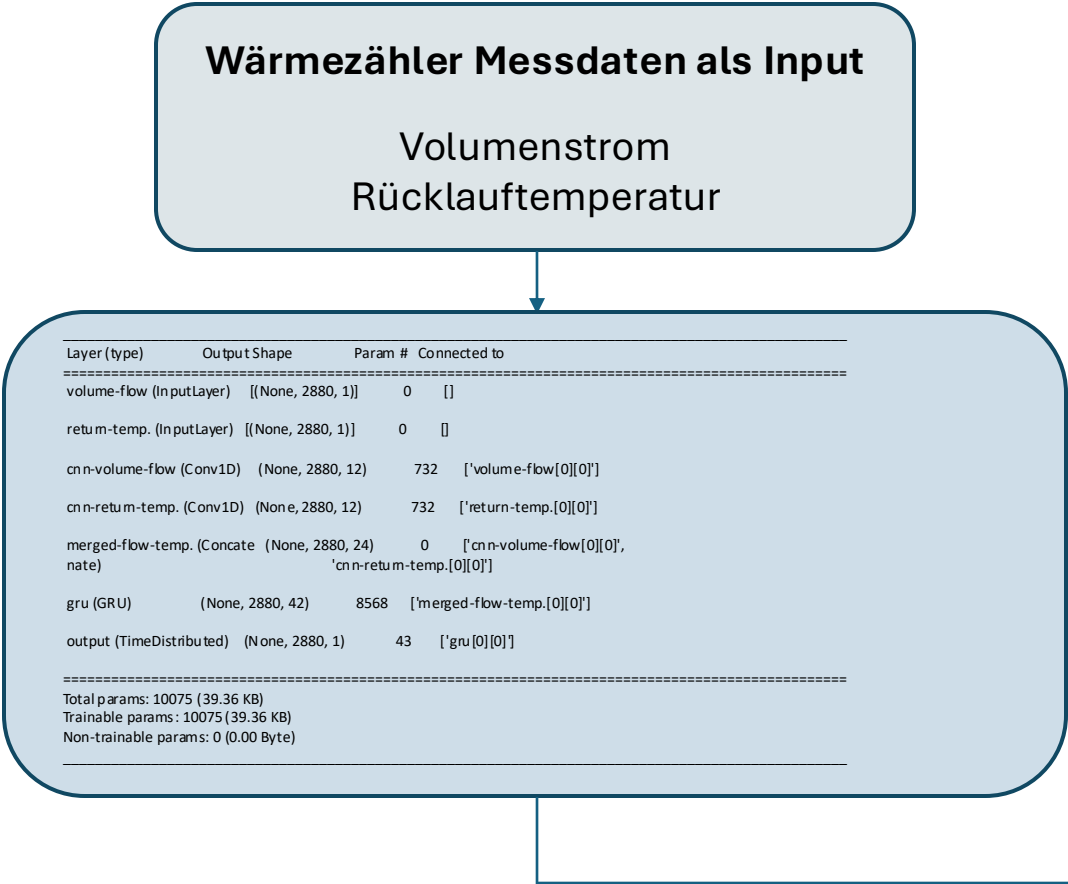
Priorisierung:

Einfache, benchmark- und kennzahlenbasierte Ansätze inklusive Priorisierung häufig ausreichen

TILIA – TWW-Speicher Beladung



TILIA – TWW-Speicher Beladung



TILIA – TWW-Speicher Beladung

Fazit:

Geringer aufwand für Labeln

Training:

186 TWW-Speicher
13.816 Ladezyklen

Testdaten:

230 TWW-Speicher
18.254 Ladezyklen
99,3 % Genauigkeit

Beladeverhalten (für 1400 TWW-Speicher):

58 % einwandfrei, 25 % mit leichten
Optimierungspotenzialen, 17 % mit mittleren bis
großen Potenzialen

Klare Handlungsempfehlungen für den Wärmekunden

Sorge vor Kundenrückfragen:

Falls der Versorger die Empfehlung ausspricht,
können technische Rückfragen kommen (evtl. sogar
zum Datenschutzthema)

TILIA – Lastprofile

Parameter aus Regressionsmodell:

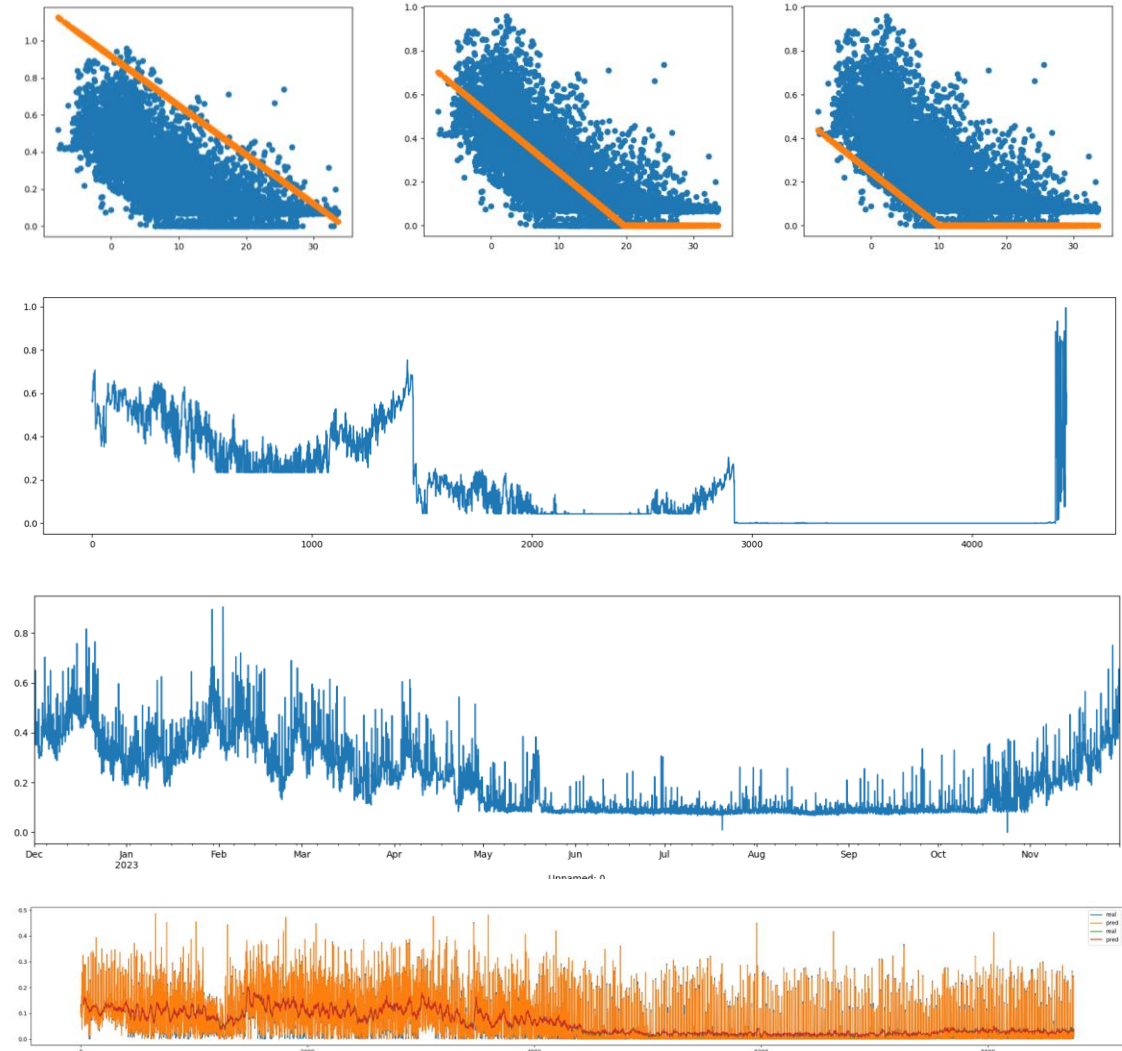
9 Parameter für Profilerstellung mit steuerbarer Streuung
50 Zufallszahlen für variantenreiche, realistische Szenarien

Außentemperatur indirekt über Regression:

3 temperaturabhängige Regressionsprofile (Mittelwert, 5%- und 95%-Quantil) als Input

Reale Profile mit 8760 Messwerten:

Trainingsziel: Der Autoencoder gibt direkt ein vollständiges Jahresprofil aus



TILIA – Lastprofile

Fazit:

Gute Ergebnisse

Regressionsmodell und Autoencoder:

Durch den Autoencoder wird die aus dem Regressionsmodell abgeleitete Leistung deutlich realistischer, insbesondere in den Übergangszeiten

Nachteil

Training:

Das Training ist sehr zeit- und rechenintensiv.

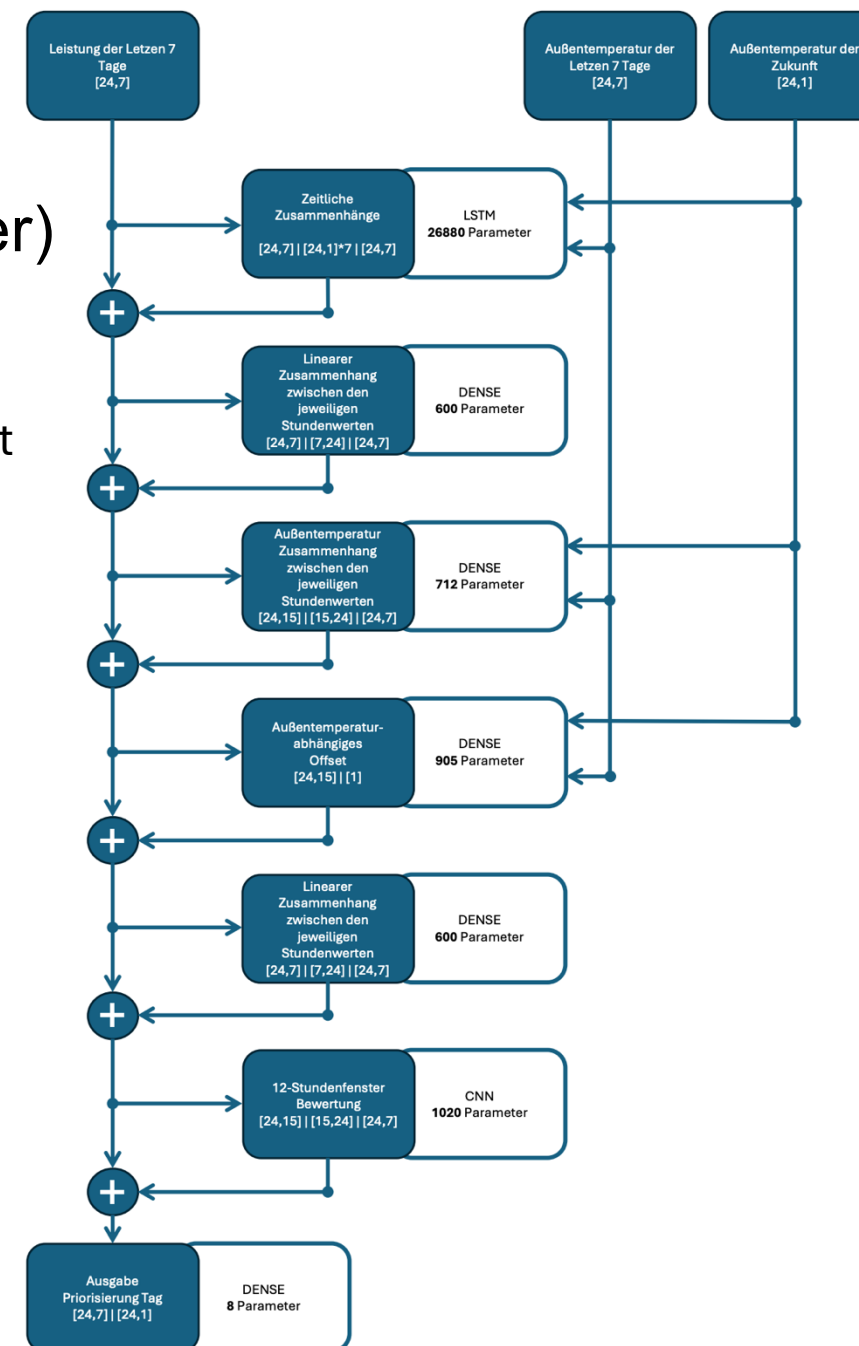
TILIA – Vorhersagemodel (Transformer)

Einfach anpassbar

- Schichten können flexibel hinzugefügt oder entfernt werden
- Einzelne Schichten lassen sich performant nachtrainieren

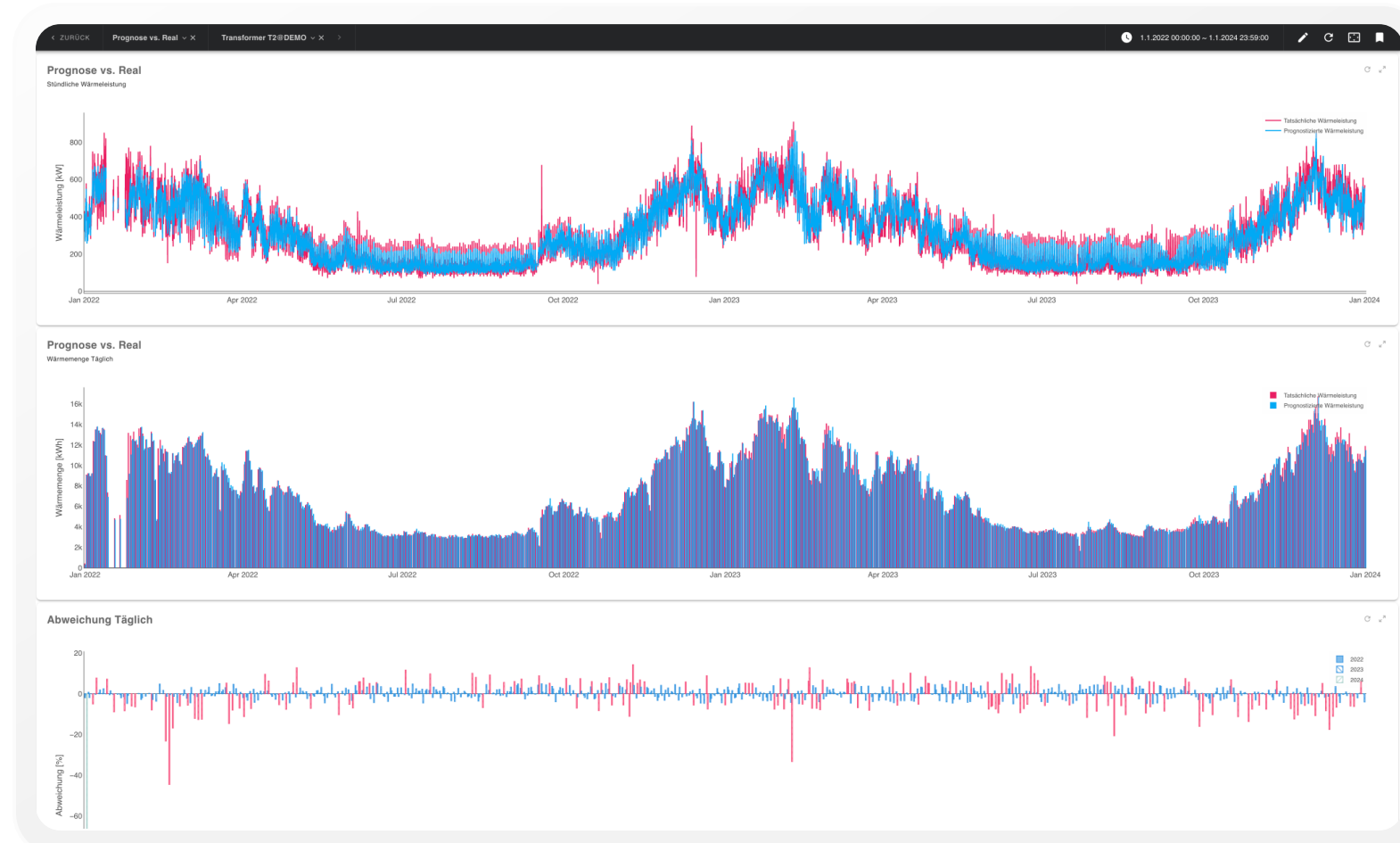
Verwendung in TILIA:

- Einfaches LSTM als Referenz (3.840 Parameter)
- Transformer T1 (3.858 Parameter)
- Transformer T2 (30.738 Parameter)



TILIA – Vorhersagemodel (Transformer)

Fazit: Für **geringe** Einsparungen nicht **ausreichend**. Eine Kompensation wäre nur durch veränderte **Ergebnisdarstellung** für die Nutzer möglich.



TILIA – Gesamt-Fazit

Stakeholder:

- Grundsätzliches Interesse bei Versorgern vorhanden
- Wohnungsbaugesellschaften erkennen klaren Mehrwert
- Wärmekunden zeigen hohes Interesse

Projekthürden:

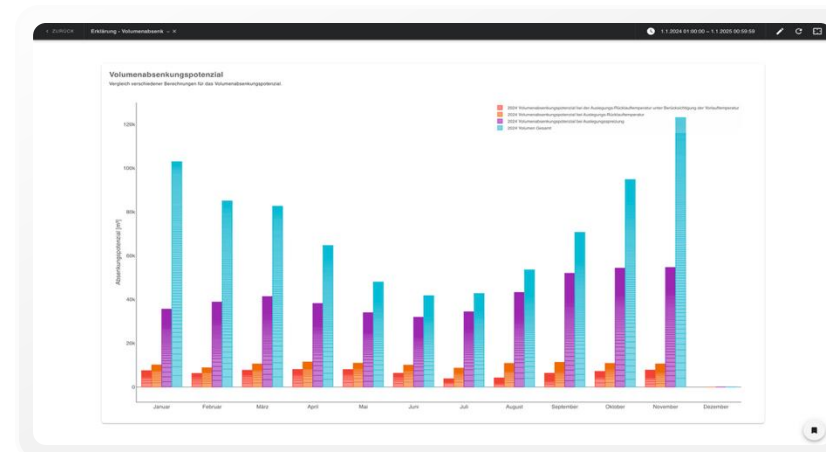
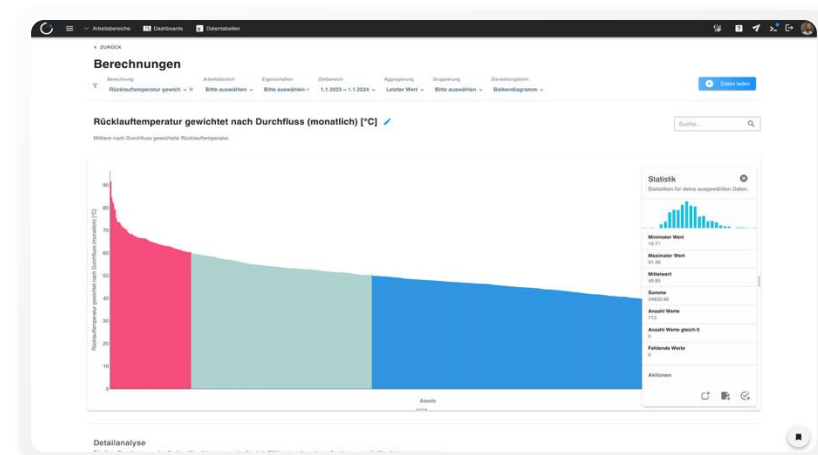
- Hoher Koordinationsaufwand mit Stakeholdern
- Digitalisierungsstand (Zählerrollout) oft unzureichend
- Fachkräftemangel als limitierender Faktor

Wie gehts weiter:

- Projekt (-Ergebnisse) werden bis Anfang 2026 pausiert
- Ab 2026 schrittweise Umsetzung mit EWS und MWB, erste Ausspielung an Wärmekunden geplant.
- Weiter im Gespräch mit swb und GEWOBA

Intelligenter KPI-Editor – Herangehensweise

The screenshot displays the 'Berechnung' (Calculation) editor in the NACOTILUS system. The interface is divided into three main sections on the left: '1 Name und Beschreibung', '2 Ausführung' (Execution), and '3 Datenvorverarbeitung' (Data Preprocessing). The main area on the right shows the configuration for a calculation named 'Rücklaufzeit gewichtet nach Durchfluss'. It includes a 'Test-Asset' dropdown set to 'HAST-101 @Demo-Bereich' and a 'Testzeitraum' of 'Letzten 90 Tage'. Below this, there are sections for 'Zwischenrechnungen' (Intermediate Calculations) and a 'Methoden' (Methods) dropdown menu. The 'Methoden' menu is open, showing options like 'Wenn-Dann-Sonst', 'Zeitreihe verschieben', 'Ableitung', 'Integral', and 'Skalierung'. The 'Ausführung' section shows settings for 'Ausführungsintervall' (Weekly), 'Berechnungszeitraum' (Exact one month back), and 'Berechnungsstart verschieben' (Shift by 6 hours). The 'Datenvorverarbeitung' section shows a 'Fenster-Intervall' of 15 minutes.



NAOTILUS

Treffen Sie uns:

24. - 25.06.2025 in **Nürnberg**

KI und maschinelles Lernen in der Fernwärme

26. - 27.06.2025 in **Chemnitz**

Jahrestagung der Landesgruppen Mitteldeutschland von DVGW / BDEW

09. - 10.07.2025 in **Passau**

Jahrestagung des VBEW und DVGW Landesgruppe Bayern

23. - 24.09.2025 in **Dresden**

Dresdner Fernwärme-Kolloquium

23. - 24.10.2025 in **Bruneck, Süd Tirol**

SEV – Energy Summit

25. - 27.11.2025 in **Dortmund**

Heatexpo - Standnummer: 4.D86

28. - 29.04.2026 in **Kassel**

Fachtage Fernwärme - Standnummer: 2

Kontakt

Nautilus GmbH
Maria-Goeppert-Str. 3
23562 Lübeck

Tel.: +49 451 4060 7830

E-Mail: info@nautilus.de

Web: www.nautilus.de

Rupert Wieser
Mobil: +49 173 4021979
E-Mail: rupert.wieser@nautilus.de

Unsere Kunden



Stadtwerke Pirna



Mit Energie Daten verbinden