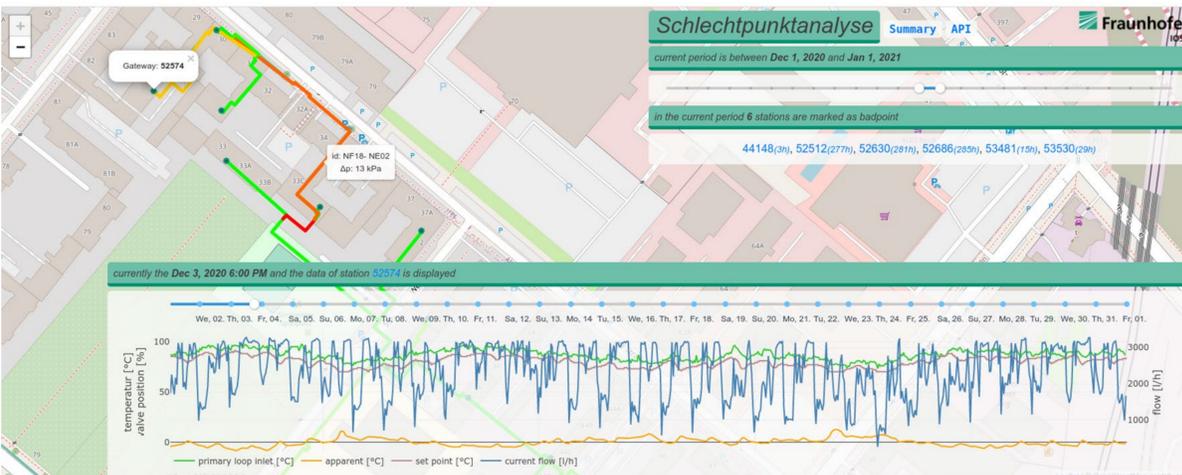


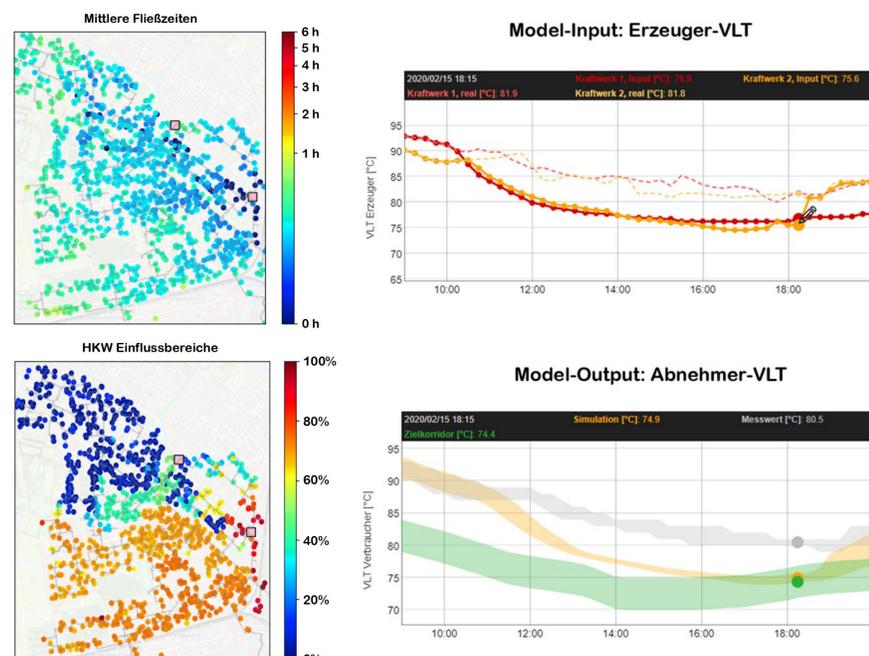
Visualisierung/Dashboards: Schlechtpunktanalyse

Die **Zahlenwerte** sind die kumulierten Schlechtpunkt-Dauern in Stunden.

Rang	Gateway	Dec 19	Jan 20	Feb 20	Mar 20	Apr 20	May 20	Jun 20	Jul 20	Aug 20	Sep 20	Oct 20	Nov 20	Dec 20	Jan 21	Feb 21	Mar 21	Apr 21	May 21	Jun 21	Jul 21	Aug 21	Sep 21	Oct 21	Nov 21	Gesamt
1	52630	37	68	11	9	3	18							25	281	548	414	402	319	114					36	2285
2	52512	49	78	28	24		3					31	3	11	277	543	410	392	297	98					14	2258
3	52686				157	40	16	21	29	16	6		121	285	402	315	181	65	17	16	21	36	40	17		1801



Datengetriebene Modellierung: Einspeise-Optimierung



ML4Heat – Tools zum optimierten Betrieb von existierenden Fernwärmenetzen

Globale Zielstellung des Projektes »ML4Heat« ist die Entwicklung von Methoden und Software-Tools zur Optimierung des Betriebs von bestehenden Fernwärmenetzen unter energetischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten. Dazu werden in starkem Maße Sensor- und Betriebsdaten der Fernwärmeübergabestationen sowie der Wärmebereitstellung gesammelt und mittels maschineller Lernverfahren ausgewertet.

Ausgangslage

Fernwärmenetze sind meist komplex und historisch gewachsen. Bisher sind nur in wenigen Netzen flächendeckend Sensordaten verfügbar. Dieser „blinde Betrieb“ nötigt die Versorger zu Sicherheitsaufschlägen in der Energie-Bereitstellung. Zudem werden problembehaftete Anlagen und Netzabschnitte häufig erst spät erkannt.

Umfangreiche Sensordaten durch Funktechnologie verfügbar

Mittels moderner Funktechnologien (z.B. SAM MOBILE Gateway) besteht die Möglichkeit, Daten von Wärmemengenzählern und Reglern in Echtzeit zum Versorger zu übertragen und die Regler zentral zu steuern. Die assoziierten Partner Fernheizwerk Neukölln und Vattenfall Wärme Berlin haben in großem Umfang solche Gateways installiert. Diese liefern kontinuierlich Messdaten von Temperatur, Durchfluss, sowie der Aktorik. Die Daten laufen im Web-Portal SAM DIGITAL zusammen und werden von dort aus dem Projekt zur Verfügung gestellt.

Unter Verwendung dieser umfangreichen Messdaten sowie Machine Learning Methoden wurden Tools auf drei Ebenen realisiert: Auf der Ebene der Einzelstationen, der Stränge und des gesamten Netzes.

Optimierung Einzelanlagen

Es wurde ein Tool zur automatisierte Erkennung von Fehlfunktionen bei Übergabestationen realisiert (z.B. Erkennung oszillierendes Reglerverhalten, defektem Außenfühler). Es wurde ein modellprädiktiver Regler entwickelt, der dem Standard-PI-Regler deutlich überlegen ist.

Strang-Analyse (Wärmeverluste, Bottlenecks)

Ein spezieller Topologie-Algorithmus erlaubt eine automatisierte Zerlegung des Netzes in einzelne Stränge. Innerhalb dieser Stränge werden mittels der Temperatur- und Durchfluss-Messdaten die Wärmeverluste aller Rohre analysiert und in einem übersichtlichen Dashboard visualisiert. Dadurch können Rohre mit auffällig hohen Wärmeverlusten identifiziert werden.

Datengetriebene Simulation des Netzes – Anlernen von Lastprofilen

Aufgrund der sehr guten Datenverfügbarkeit konnten Methoden entwickelt werden, welche ein präzises Anlernen des Verbrauchers ermöglicht. Somit ist eine datengetriebenes Simulationsmodell des gesamten Netzes verfügbar, das sich in Kombination mit Wettervorhersage für zahlreiche Optimierungen nutzen lässt, z.B:

- Bedarfsgerechte Anpassung der sekundärseitigen Vorlauftemperatur der Hausstation
- Bedarfsgerechte Anpassung der Kraftwerks-Auslasstemperatur (Absenkung bis 10 K)

Portal zur Analyse von Schlechstellen

Es wurde ein Web-Portal implementiert, welches eine Analyse der schlecht versorgten Stellen im Netz ermöglicht

Praxis-Test der Tools

Die Tools werden aktuell im praktischen Einsatz bei Fernheizwerk Neukölln und Vattenfall Wärme Berlin getestet.

www.energiwendebauen.de

Projektsteckbrief

Förderkennzeichen	03ET1668
Projektlaufzeit	7/2019 bis 12/2022
Themenschlagworte	Fernwärmenetze, Betriebsoptimierung, Cloud-basierte Datenplattform, Machine Learning, Data Mining, Smart Grid, Simulation
Projekttyp	Verbundprojekt



Autoren:
Dr. Thomas Bernard
Fraunhofer IOSB
thomas.bernard@iosb.fraunhofer.de



Benedikt Hartung
KT-Elektronik GmbH
hartung@kt-elektronik.de

Dr. Nicola Kleppmann
KT-Elektronik GmbH
kleppmann@kt-elektronik.de