

ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss

Referenzblatt | Leanheat

Künstliche Intelligenz optimiert das Fernwärmenetz

Ein Pilotprojekt von Danfoss zusammen mit dem Energiedienstleister energy und der Wohnungsgenossenschaft Ostland zeigt, wie die Nutzung von Künstlicher Intelligenz (KI) bei der Versorgung mit Fernwärme signifikant Energie spart, Lastspitzen reduziert und die Rücklauftemperaturen senkt. Die Verantwortlichen bei energy und Ostland zeigen sich mit den Ergebnissen der Projektkooperation sehr zufrieden.

Eine überzeugende **Win-win-win-Situation**

Mieter freuen sich über Energieeinsparungen, der Facility Manager über verbesserte Analyse- und Kommunikationsmöglichkeiten, der Energieversorger profitiert von reduzierten Rücklauftemperaturen.

Das Projekt

Die enercity-Gruppe mit Sitz in Hannover versorgt rund eine Million Menschen mit Strom, Wärme, Erdgas und Trinkwasser. Das Unternehmen priorisiert dabei nachhaltige und intelligente Energielösungen und smarte Infrastrukturen.

In Hannover versorgt enercity rund 85.000 Wohnungen mit Fernwärme. Wie in den meisten Fernwärmenetzen war auch hier bislang die Anlagentechnik beim Kunden nicht in die Optimierung des Netzes integriert. Die Regelung erfolgte lokal und statisch mit Hilfe einer auf Außentemperatur basierenden Heizkurve; es gab keine Rückmeldung an den Energieversorger. Weder auf der Gebäude- noch auf der Netzseite wurden die Möglichkeiten für eine höhere Effizienz optimal genutzt. Weil enercity Maßstäbe in der Energiebranche setzen will, sollte das geändert werden.

Die Aufgabenstellung

Das Konzept der ‚Smart City‘ beschreibt eine Stadt, die sich mithilfe innovativer Technologien an Bedürfnisse der Einwohner anpasst. Wie eine repräsentative Umfrage von enercity im Dezember 2019 gezeigt hat, spielen nicht nur Komfort und Sicherheit eine entscheidende Rolle, wenn Menschen an die Stadt der Zukunft denken, sondern auch Lösungen und Maßnahmen zur Eindämmung des Klimawandels. Als kommunaler Energieversorger sieht enercity dies als Auftrag – und startete mit Danfoss das Projekt ‚KI in der Fernwärmeversorgung‘.

Im Lastenheft standen diese Erwartungen: Durch eine digitalisierte Lösung soll die gebäudeseitige Anlagenregelung dynamisch auf den tatsächlichen Bedarf abgestimmt werden mit dem Ziel einer höheren Flexibilität, verbunden mit einer geringeren Rücklauftemperatur. Die Erwartung: Als Teil einer Smart City kann so das Fernwärmenetz von der Produktion bis zum Kunden optimiert und das Effizienzpotenzial optimal ausgeschöpft werden. Ziel sollte sein, das Fernwärmenetz so zu optimieren, dass Fernwärme künftig effizienter und umweltfreundlicher genutzt werden kann. Wichtig war den Verantwortlichen bei enercity zudem, eine ganzheitliche Lösung zu finden, die den Kunden in den Optimierungsprozess einbindet und durch spürbare Energieeinsparungen und transparente Kommunikation die Kundenzufriedenheit steigert.

Die Lösung

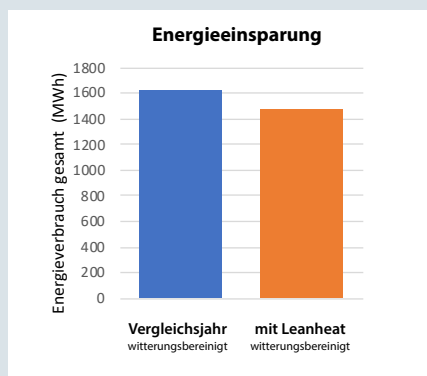
Als Lösung schlug Danfoss den Kooperationspartnern die selbstlernende, Cloud-basierte Optimierungssoftware ‚Leanheat by Danfoss‘ vor. Sie optimiert die kundenseitige Regelung der Vorlauf- und Rücklauf-temperatur und passt diese dynamisch dem Bedarf an. Dazu analysiert die Software anhand von Fernwärmeregler-Daten, Wetterprognosen und – falls vorhanden – Messdaten von Raumtemperatur-Sensoren die Gebäudecharakteristik und erstellt individuelle Modelle der Gebäude-Thermodynamik.

Basierend auf diesen Informationen reagiert ‚Leanheat by Danfoss‘ automatisch und vorausschauend auf wetter- sowie nutzungsbedingte Veränderungen der Raumtemperatur. Im Ergebnis ist jederzeit ein konstantes Innenraumklima gewährleistet.

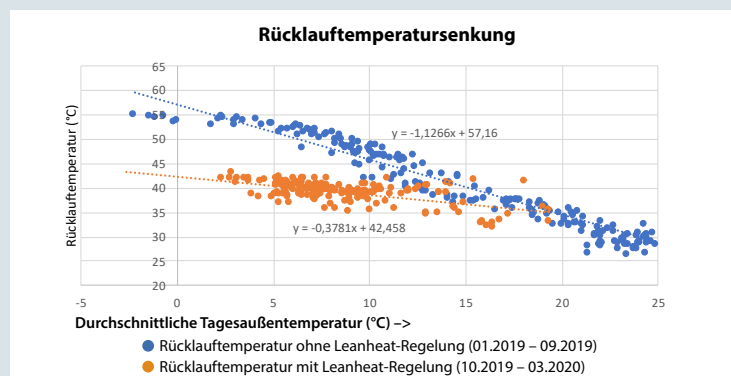
Eine Lösung, die europaweit bereits sehr erfolgreich ist: Die Zahl der mit Leanheat optimierten Gebäude ist in nur wenigen Jahren schnell gewachsen. Bis 2022 sollen eine Million Wohnungen mit dieser Lösung ausgerüstet sein.



Durch den Einsatz von ‚Leanheat by Danfoss‘ ließ sich der Energieverbrauch witterungsbereinigt um 9 Prozent reduzieren – von 1620 MWh im Jahr 2018 auf 1474,3 MWh im Jahr 2019.



Auch die Rücklauftemperaturen wurden durch die Leanheat-Lösung um bis zu 10K gesenkt.



Die Lösung

In einem Pilotprojekt (Heizperiode 2018/2019) implementierte energycity die Software in 24 Liegenschaften der Wohnungsgenossenschaft Ostland. Zunächst wurden vier Übergabestationen (sie versorgen 150 Wohnungen) über vernetzbare Fernwärmeregler des Typs Danfoss ECL 296 in die Leanheat-Cloud integriert. In 120 Wohnungen wurden zusätzlich funkbasierte IoT-Raumtemperatur-Sensoren von Sigfox installiert.

In der ersten Phase des Pilotprojekts lag der Fokus insbesondere auf der Effizienzoptimierung beim Kunden. Ergebnis war ein im Vergleich zum Vorjahr reduzierter Energieverbrauch bei zugleich abgesenkten Rücklauftemperaturen – ohne Abstriche beim Innenraumkomfort. Nach sehr guten Ergebnissen in der ersten Heizperiode wurde entschieden, weitere 20 Übergabestationen mit Leanheat auszustatten.

In der zweiten Phase des Pilotprojekts mit weiteren 100 angeschlossenen Mehrfamilienhäusern hatte die Spitzenlastoptimierung Priorität. Da hier die Leanheat Sensorless-Variante (also ohne Raumtemperatur-Sensoren) gewählt wurde, bezieht die Software die notwendigen Daten für die Berechnungsmodelle aus Wetterprognosen, Messdaten des Heizungsreglers und Wärmemengenzählers sowie Lastverschiebungssignalen des Energieversorgers. Basierend auf diesen Informationen erstellt die Software Lastprognosen sowohl auf Gebäude- als auch auf Netzebene.

Es konnte gezeigt werden, dass Leanheat Lastspitzen durch deren Voraussage und über eine intelligente Regelung der Raumheizung entgegenwirkt. Dazu verschiebt Leanheat den Bedarf an Heizungswärme, ohne das Innenraumklima zu beeinträchtigen. Das gelingt, indem die Software die Gebäude selbst als verteilte Wärmespeicher nutzt.

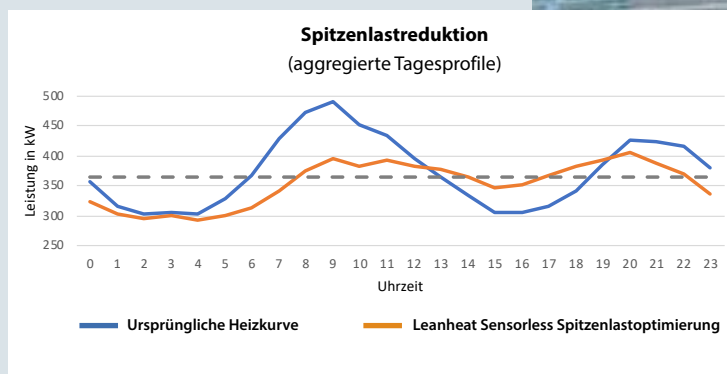
Die Vorteile

„Leanheat by Danfoss“ konnte den Energieverbrauch beim Kunden um 9 Prozent reduzieren und die Rücklauftemperaturen um bis zu 10 K senken. In der zweiten Phase erreichte Leanheat in der Sensorless-Variante neben Energieeinsparungen von 4,8 Prozent auch eine Spitzenlastreduktion um knapp 20 Prozent. Eine generelle Spitzenlastreduktion in diesem Umfang würde es energycity im Umkehrschluss erlauben, 25 Prozent mehr Kunden an das vorhandene Fernwärmenetz anzuschließen.

Langfristig besteht auch die Möglichkeit, durch Lastverschiebung und Nutzung der Gebäude als Wärmespeicher den Bedarf an zuschaltbaren Spitzenlastkesseln deutlich zu reduzieren.

Zu guter Letzt überzeugt „Leanheat by Danfoss“ mit einem geringen Installationsaufwand und hoher Skalierbarkeit – die Software kann problemlos in Neu- und Bestandsanlagen integriert werden. „Leanheat by Danfoss“ bindet Gebäude in den Optimierungsprozess des Fernwärmesystems ein und passt auf Basis kontinuierlicher Echtzeitmessungen die Regelung der beheizten Gebäude dynamisch an den tatsächlichen Bedarf an. Alle Beteiligten profitieren: Mieter freuen sich über niedrigere Energiekosten, die Wohnungsgenossenschaft Ostland über verbesserte Analyse- und Kommunikationsmöglichkeiten und der Energieversorger energycity über eine höhere Flexibilität sowie niedrigere Temperaturen im Fernwärmenetz. Denn insbesondere die Rücklauftemperatur beeinflusst die Leistungsfähigkeit einer Heizungsanlage entscheidend: Wird sie von 60 auf 40 °C abgesenkt, kann die Wärmeleistung um bis zu 70 Prozent erhöht werden. Und: Je niedriger das Temperaturniveau des Wärmenetzes, desto mehr regenerative Wärmequellen können genutzt werden.

Mit Hilfe der Sensorless-Variante wurde in der zweiten Projektphase eine Spitzenlastreduktion um knapp 20 Prozent erreicht. Siehe Kurvenvergleich.





„'Leanheat by Danfoss' integriert die Kundenseite, erlaubt detaillierte Einblicke in die Wärmenutzung und vereinfacht Arbeitsprozesse rund um Betrieb, Wartung und Service“

Nico Klecka,
Business Development Manager,
Danfoss GmbH,
Offenbach
nico.klecka@danfoss.com



„Mit den Ergebnissen der Projektkooperation sind wir sehr zufrieden. Mit 'Leanheat by Danfoss' konnten wir die Digitalisierung unseres Fernwärmenetzes effektiv vorantreiben und die Kundenseite in den Optimierungsprozess integrieren“

Ingo Voigts,
Asset Manager,
Strategisches Asset Management,
enercity AG, Hannover
ingo.voigts@enercity.de



enercity: Das Unternehmen

Die enercity-Gruppe mit Sitz in Hannover ist ein Anbieter von nachhaltigen und intelligenten Energielösungen. Der Konzern zählt mit einem Umsatz von rund 3,1 Milliarden Euro (2019) und rund 2.900 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern zu den größten kommunalen Energiedienstleistern Deutschlands. Das Unternehmen versorgt rund eine Million Menschen mit Strom, Wärme, Erdgas und Trinkwasser. Darüber hinaus bietet enercity energienahe Services rund um Elektromobilität, Energieeffizienz, dezentrale Kundenlösungen, Telekommunikation und smarte Infrastruktur. Motivation von enercity ist es, die Lebensqualität seiner Kunden zu verbessern. Weitere Informationen:

www.enercity.de, www.enercity.de/presse, www.twitter.com/enercity_presse



Erfahren Sie mehr unter **leanheat.de**

Danfoss GmbH

danfoss.de • +49 69 80885 400 • E-Mail: CS@danfoss.de

Die in Katalogen, Prospekten und anderen schriftlichen Unterlagen, wie z.B. Zeichnungen und Vorschlägen enthaltenen Angaben und technischen Daten sind vom Käufer vor Übernahme und Anwendung zu prüfen. Der Käufer kann aus diesen Unterlagen und zusätzlichen Diensten keinerlei Ansprüche gegenüber Danfoss oder Danfoss Mitarbeitern ableiten, es sei denn, dass diese vorsätzlich oder grob fahrlässig gehandelt haben. Danfoss behält sich das Recht vor, ohne vorherige Bekanntmachung im Rahmen des Angemessenen und Zumutbaren Änderungen an ihren Produkten – auch an bereits in Auftrag genommenen – vorzunehmen. Alle in dieser Publikation enthaltenen Warenzeichen sind Eigentum der jeweiligen Firmen. Danfoss und alle Danfoss Logos sind Warenzeichen der Danfoss A/S. Alle Rechte vorbehalten.