

„KINERGY“-PROJEKT FÜR MEHR HEIZUNGSEFFIZIENZ

Mit KI Synergien und Einsparpotenziale nutzen

Künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen ermöglichen der Wohnungswirtschaft einen enormen Fortschritt beim Betrieb ihrer Wärme-erzeugungsanlagen. Das Einsparpotenzial bei Energieverbrauch und Reparaturkosten ist groß. Das Gute: Es gibt (fast) keinen Haken.

Ein reales Szenario, das wohl in vielen Gebäuden in Deutschland bekannt ist: Ein Mehrfamilienhaus hat innerhalb eines Jahres einen durchschnittlichen Gasverbrauch von 220.000 kWh. Innerhalb des nächsten Jahres steigt dieser sprunghaft auf etwa 500.000 kWh an, obwohl den Wohnungen etwa 20 % weniger Wärme zugeführt wird. „Der Mehrverbrauch wird erst bei der Nebenkostenabrechnung im März des Folgejahres bemerkt. Zu diesem Zeitpunkt wird die Heizungsanlage allerdings schon über ein Jahr energieineffizient betrieben,“ schildert Günter Wolter, Diplom-Ingenieur für Elektrotechnik und Mitgründer der Ener-Iq GmbH, die Ausgangslage.

Was ist passiert? Nachdem an der Heizungsanlage keine bauliche Änderung vorgenommen wurde, vermutet man zunächst einen Abrechnungsfehler oder Defekt des Gaszählers. Doch weder die Rechnung ist falsch noch der Gaszähler defekt. Die Suche nach einem Leck in der Gasleitung bleibt erfolglos. Schließlich wird die Energiezentrale Nord mit der messtechnischen Überprüfung beauftragt.

Des Rätsels Lösung ergibt sich 14 Tage später: Ein Handwerker hat im Laufe des Vorvorjahres eine Regelungseinstellung geändert, weil die Bewohner des Hauses mehr Wärme in den Badezimmern wünschten. Der Grund: Die innenliegenden Bäder sind in der Übergangszeit aufgrund des nicht vorhandenen hydraulischen Abgleichs zu kalt.



Stefan Beck
Inhaber PR-Agentur
Pressebeck
WÜRZBURG

Der Fehler des Handwerkers: Er hat die Heizkörper-temperatur auf mindestens 60° C und die automatische Sommerabschaltung auf 29° C Außentemperatur programmiert. Die Heizkreispumpe läuft jedoch weiter auf höchster Leistung. Die Folge: Nicht nur die Temperatur in den Badezimmern steigt, sondern auch der Energieverbrauch im Mehrfamilienhaus – um unvorstellbare 220 %.

„Falsche Entscheidungen von Installateuren sind menschlich und können vorkommen. Doch infolge einer messtechnischen Überwachung und Auswertung durch einen Menschen hätte man das Problem nach einem, spätestens drei Monaten beheben können“, sagt Sven Rausch, Geschäftsführer der Ener-Iq GmbH in Würzburg. „Unter Einsatz einer KI-Lösung hätte es eine konkrete Handlungsempfehlung für den Handwerker schon vorweg gegeben oder aber ein Fehler wäre kurz nach der Einstellungsveränderung durch eine automatische Rückkopplung gemeldet worden. Der Installateur hätte dann nicht die Temperaturen und Pumpenleistungen angehoben, sondern den notwendigen hydraulischen Abgleich durchgeführt.“

Solche Fehler – verbunden mit einem unnötig hohen Energieverbrauch – sind keine Seltenheit. Besonders deutlich zeigte das die Studie „Heizenergie effizienter nutzen“ aus dem Jahr 2015. Laut Abschlussbericht des Fachbereichs Energieeffizienz an der Hochschule für angewandte Wissenschaften in Hamburg stellte sich durch eine Funktionsmessung heraus, dass bei 30 neu sanierten Heizungsanlagen in diversen Gebäuden nur sechs funktionsgerecht



Auf dem Computer werden Daten zu Temperaturen, Energieverbrauch oder Nutzerverhalten von Heizungsanlagen visualisiert ...

arbeiteten. In einigen Fällen war der Gasverbrauch sogar höher als bei der alten Anlage zuvor. Circa 75 % der neu geplanten Heizungsanlagen haben bis zu 45 % mehr CO₂ emittiert als bei der Planung prognostiziert. Laut einer Untersuchung des Bundesverbands der Deutschen Heizungsbauer (BDH) von 2015 waren mehr als 60 % aller Heizungsanlagen in Deutschland „unzureichend effizient“.

„Kinergy“: Künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen bei Heizsystemen in Wohngebäuden

Hier setzt das Forschungsprojekt „Kinergy“ an, das offiziell am 1. November 2019 an den Start ging. Die Idee wurde von den Projektpartnern Ener-Iq und Senercon entwickelt. Bei „Kinergy“ sollen Künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen bei Heizsystemen – Erzeugung und Verteilung – in Wohngebäuden angewendet werden. Damit möchten die Projektpartner deutlich machen: Das Potenzial zur Energieeinsparung lässt sich durch innovative Verfahren noch viel besser ausschöpfen. Das übergeordnete Ziel: Energie einsparen und dadurch den Ausstoß von CO₂ vermeiden.

Ein Teilbereich der Künstlichen Intelligenz befasst sich mit dem maschinellen Lernen. Hier gilt es, ein Modell auf Basis von vorhandenen Daten zu „trainieren“ und so weit zu generalisieren, dass es auf neue und bisher unbekannte Ereignisse angewendet werden kann. Bei diesen Daten kann es sich um Temperaturen, Regelparameter, Energieverbrauch, Wetterdaten oder Nutzerverhalten von Heizungsanlagen handeln.

So können Fehleinstellungen und schlechte Entwicklungen schnell und automatisch erkannt werden. Auch Bauteildefekte lassen sich so leichter feststellen und im Idealfall prognostizieren. „Ist alles okay, schlägt das Modell keinen Alarm. Kommt es jedoch zu einem ungewöhnlichen Energieverbrauch oder Betriebsverhalten, dann liegt eine Anomalie vor, die das Modell entdeckt und melden kann“, erläutert Sven Rausch. Er bezeichnet ein solches Verfahren als „einfache KI“.

Bei der einfachen KI lernt das System ein normales Betriebsverhalten einer Heizungsanlage mit ihren internen Zuständen und Temperaturen kennen, kann ein Modell davon anfertigen oder wieder auf ähnliche Heizungsanlagen zurückgreifen. Ändert der Handwerker einmal die Regelungsparameter, die zu einem sehr hohen Energieverbrauch führen oder anderweitige Anomalien im Betriebsverhalten auslösen, beispielsweise ein nächtliches Absenken der Warmwassertemperatur, kann das System ebenfalls Alarm schlagen.



... um die Heizungsanlage optimal zu programmieren und so Energie und Kosten zu sparen

Das „autonome Fahren“ für den Heizungskeller

Der Handwerker braucht aber mehr als diese einfache KI – einen klugen Assistenten: Dieser soll ihn von Anfang an kompetent unterstützen, falsch montierte, falsch eingestellte oder ausgefallene Bauteile zu diagnostizieren und bessere Regelungseinstellungen aktiv vorzuschlagen. Hier kommt das „Kinergy-Projekt“ ins Spiel. Ziel ist es, eine Art Assistenzsystem zu schaffen. Sven Rausch nennt es „das autonome Fahren für den Heizungskeller“. Das Motto lautet, unterschiedliche Ansätze aus dem Bereich der Künstlichen Intelligenz auszuprobieren und idealerweise zusammenzubringen.

Was heißt das? „Wir kombinieren Techniken aus dem Bereich des Deep Learning und der regelbasierten Inferenz. Wenn das System einen interessanten Zustand entdeckt hat und eine mögliche >

Überblick an Einsparungspotenzial

- Reduzierung des Energieverbrauchs und Einsparung von CO₂ (damit weniger CO₂-Steuer)
- Reduzierung der Reparaturkosten
- Reduzierte Unannehmlichkeiten beim Betrieb der Anlage, da proaktiv auf Mieter zugegangen werden kann
- Reduzierung der Planungskosten von Neuanlagen durch Empfehlungen für das System, das wirklich gebraucht wird
- Absicherung der Investition in die Heizungsanlage, da die Anlage ständig in der Überwachung und in einem „gesunden“ Zustand ist

Verbesserung auf Basis der vorhandenen Erfahrung über Heizungsanlagen und einem ‚Verständnis‘ für Thermodynamik errechnet wurde, wie die Effizienz gesteigert werden kann oder welches Bauteil defekt ist, wird mithilfe einer Simulationskomponente geprüft, wie sich diese Empfehlung auswirken wird. Erst wenn das System innerhalb eines gewissen Konfidenzintervalls ist, sodass die Empfehlung einen Sinn ergibt, wird diese dann auch wirklich heraus-

gegeben“, erläutert der Würzburger die Instrumente, die bei Kinergy eingesetzt werden.

Unabhängig vom Projekt will man bei der Ener-Iq GmbH jene KI-Methoden, die man in der Medizin bereits umfassend einsetzt, beispielsweise bei der Überwachung des EKG oder der Erstellung von Diagnosen und Behandlungsempfehlungen, auch auf den Heizungskeller übertragen. Die Würzburger Wohnungsgenossenschaft eG (WWG) ist als Partner am Projekt beteiligt. Sie stellt ihre Heizungsanlagen kostenfrei für das Projekt zur Verfügung und übernimmt die Kosten für die Umbauarbeiten in ihren Bestandsgebäuden.

Vielfache Vorteile für die Wohnungswirtschaft

Welchen konkreten Nutzen aber hat die Wohnungswirtschaft von KI in diesem Bereich? Der Würzburger nennt als erstes Argument die schnelle Reaktion etwa bei Heizungsausfall und Information an die Mieter. „Idealerweise lassen sich Muster in den hochauflösenden Temperaturdaten erkennen, die einen Ausfall voraussagen können. Damit können Vermieter proaktiv auf Bewohner zugehen.“ Auch

INTERVIEW MIT SEBASTIAN REEG

„Bei energetischen Sanierungen achten wir stets auf Energieeffizienz“



Sebastian Reeg ist Architekt, Energieberater und Leiter der Technischen Abteilung der Würzburger Wohnungsgenossenschaft (WWG). Im Interview spricht er über das Kinergy-Projekt.

Herr Reeg, Sie als Technischer Abteilungsleiter sind bei der WWG für das Kinergy-Projekt verantwortlich. Wann war für Sie klar, dass Sie sich an dem Projekt beteiligen wollen?

Sven Rausch von Ener-Iq GmbH ist bereits im Juli 2019 auf uns zugekommen, um Partner für sein Forschungsvorhaben zu finden. Die Effizienzsteigerung von Wärmezeugungsanlagen ist für uns immer ein wichtiges Thema, um unseren Mietern eine attraktive Wohnimmobilie zur Verfügung zu stellen. Da sowohl die Mieten als auch die Nebenkosten in den Ballungsgebieten steigen, ist es unser Anspruch, bei energetischen Sanierungen unserer Objekte stets auf Energieeffizienz

zu achten. Wir haben daher dem Unternehmen angeboten, einige unserer Heizungsanlagen als Referenzobjekte für ihre Forschung zu verwenden.

Was erwarten Sie sich für Ihr Unternehmen von der Teilnahme?

Uns geht es in erster Linie um strategische Entscheidungshilfen für künftige Planungen und Sanierungen sowie um die bestmögliche Optimierung bestehender Systeme. Kurzfristig geht Ener-Iq von einer Energieeinsparung von bis zu 20 % aus, das kommt primär unseren Mietern zugute. Des Weiteren sind wir auf der Suche nach einer Plattform, welche die Heizsysteme unterschiedlicher Hersteller in einer Art Monitoring bündeln kann. Viele unserer Anlagen verfügen über eine gute Technik zur Weiterleitung von Störmeldungen, doch funktionieren diese je nach Hersteller anders. Das macht es im Alltag kompliziert, den Überblick zu behalten.

Wie trägt die WWG zum Projekt bei?

Wir stellen im Rahmen des Kinergy-Projektes einige Heizungsanlagen als Referenzobjekte zur Verfügung, in die die Messtechnik verbaut wird und Daten ausgewertet werden. Wirtschaftlich sinnvolle Optimierungsvorschläge setzen wir dann um. **Was wird sich durch das Projekt und die hier gewonnenen Erkenntnisse für die Wohnungswirtschaft in der Praxis ändern?**

Kurzfristig rechnen wir mit Einsparpotenzialen durch geringe finanzielle Investitionen in die Steuerungs- und Regelungstechnik. Langfristig sehen wir in diesem Projekt einen weiteren „Baustein“ zur Digitalisierung, um bei einer immer komplexeren Anlagentechnik automatisiert unsere Anlagen betreiben zu können.

Vielen Dank für das Gespräch.

Die Fragen stellte Nikola Schellig.

der Handwerker wird direkt informiert. Die Folge: Tendenziell weniger sowie zielsichere Reparaturen und damit weniger Kosten.

Ein weiterer Vorteil für die Wohnungswirtschaft: Mittels KI lässt sich ein umfassender Datenbestand auswerten, der auch Rechnungsinformationen beinhalten kann. So können sogar Durchschnittskosten bei einem solchen Ausfall beziffert werden, wenn etwa eine Pumpe ausgefallen ist und das System dieses erkannt hat. „Dann kann auf Fehler bei der Abrechnung gleich reagiert werden, beispielsweise wenn der Handwerker aus Versehen eine Position zu viel auf der Rechnung hat“, sagt Sven Rausch.

Auch bei der Planung von Neuanlagen bringt die KI einen Nutzen. „Liegt ein System vor, das die alte Anlage, den Verbrauch und die Nutzung analysiert hat, lässt sich eine Empfehlung für tatsächlich benötigte Wärmeleistungen für die zukünftige neue Heizungsanlage aussprechen. Das erleichtert in Zukunft den Planungsprozess.“

Die Entwicklung eines so komplexen KI-Systems ist kostenintensiv: Man benötigt idealerweise Ingenieure mit Know-how in Planung und Optimierung von Heizungen sowie eine Infrastruktur, die Daten erhebt und verarbeitet, daneben Informatiker, die sich um die KI-Entwicklung kümmern. Umso verlockender ist die Aussicht auf das enorme Sparpotenzial an Kosten sowie auf eine nachhaltige Ressourcenschonung und Umweltschutz. Sie machen in Zukunft ein attraktives Geschäftsmodell für neue Firmen

„Kommt es zu einem ungewöhnlichen Energieverbrauch oder Betriebsverhalten, schlägt das Modell Alarm.“

Ener-Iq-Geschäftsführer
Sven Rausch



Die Projektbeteiligten um Sven Rausch (vorne rechts) wollen Heizungsanlagen mit Hilfe von KI effizienter machen

möglich, die es bislang noch nicht gibt – da ist sich Sven Rausch sicher: Seine Erfahrung: „Schon heute gibt es einen großen Bedarf bei der Installation von Messtechnik. Weil die Wohnungswirtschaft nur selten eigene Elektriker beschäftigt, ist man auf Handwerker angewiesen. Hier können sich Spezialanbieter etablieren, die die Installation der erforderlichen Messtechnik durchführen, um Heizungskeller flächendeckend zu digitalisieren.“ Hinzu kommen Softwareanbieter, von denen die Wohnungswirtschaft profitieren kann.

All das hat einen schönen Nebeneffekt: Die Prozesse aufseiten der Wohnungswirtschaft werden verschlankt und die Mieter bei einem Heizungsausfall persönlich nicht tangiert.

Ihr kompetenter Komplett-Anbieter für Wohnraumlüftungen



PlugGuide
Die Info-App für die Wohnraumlüftung



- Technologieführer für Wohnraumlüftungssysteme mit Wärmerückgewinnung
- Mehr als 25 Jahre Lüftungskompetenz
- Hohe Kompatibilität und Flexibilität der Systeme
- Lösungen für nahezu alle Gebäudetypen und Grundrisse
- Effizienteste Montage durch Pluggit-Technologie
- Hohe Nutzerakzeptanz durch geräusch- und zugfreie Funktion