

# Human-in-the-Loop in der Praxis

**KI + Heizungsbaumeister statt Blackbox. Digitales Monitoring schafft Transparenz**

Laut einer aktuellen Bitkom-Studie sehen rund drei Viertel der Deutschen in Künstlicher Intelligenz (KI) eine Chance. Auch in der Gebäudetechnik spielt KI inzwischen eine wachsende Rolle, vor allem im Kontext von Smart Buildings und effizientem Energiemanagement. Doch wie kann KI bei den steigenden Anforderungen an komplexe Technologien unterstützen und in Sachen Energieeffizienz in der Praxis echten Nutzen bringen? Die Antwort: Wenn Mensch und Maschine zusammenarbeiten, auch „Human-in-the-Loop“-Ansatz genannt.

Betrachten wir das am Beispiel eine Heizungsanlage. Der erste Schritt zur Optimierung ist die systematische Erfassung aller relevanten Betriebs- und Verbrauchsdaten. Doch in vielen Bestandsgebäuden

fehlt eine solche Datengrundlage. Digitales Heizungsmonitoring schafft hier Abhilfe: Monitoring-Anbieter installieren dafür Sensoren im Heizungskeller. Diese erfassen relevante Betriebsparameter in Echtzeit: Vor- und Rück-

lauftemperaturen, Brennerlaufzeiten, Pumpenleistungen usw. All diese Informationen fließen über ein IoT-Gateway in die Cloud, wo sie aufbereitet und in übersichtlichen Online-Dashboards visualisiert werden. So entsteht Transparenz über den Anlagenbetrieb, ohne in die Gebäudetechnik einzugreifen.

Monitoring identifiziert einfache, wirksame Stell-schrauben, wie Einstellungen von Heizkurven, Pumpenlaufzeiten und sinnvolle Nachtabsenkungen. Besonders bei komplexen Anlagen mit mehreren Wärmeerzeugern, Puffern und Heizstäben zeigt sich der Nutzen deutlich, denn hier greifen viele Komponenten ineinander. Monitoring

macht Ineffizienzen sichtbar und legt so den Grundstein für eine optimale Abstimmung des Gesamtsystems. Fachpersonal aus dem Heizungshandwerk erkennt durch Monitoring frühzeitig Abweichungen und Ineffizienzen und wird bei Störungen oder Auffälligkeiten automatisch benachrichtigt. Auch potenzielle Legionellengefahren oder Leckagen bleiben nicht unentdeckt.

## KI analysiert, das Handwerk entscheidet

Ein kontinuierliches Heizungsmonitoring umfasst viele verschiedene Datenpunkte. Die KI unterstützt bei der Analyse, indem sie kritische Betriebsparameter beobachtet und Muster erkennt. Ob schleichender Verschleiß, ineffiziente Betriebszustände oder ungewöhnliche Lastspitzen – die KI macht auf Auffälligkeiten aufmerksam. Besonders hilfreich ist die Fähigkeit der KI, Wechselwirkungen zu analysieren. Sie korreliert Verbrauchsprofile mit Wetterdaten und Nutzungsverhalten, identifiziert Einsparpotenziale und schlägt eine bedarfsgerechte Steuerung vor. Beim Anbieter Immoconn1) geht man dazu einen Schritt weiter. Dort interpretiert und bewertet ein Team aus Fachleuten diese Daten und überführt sie in verständliche Reports mit konkreten Hinweisen zur Optimierung. Technische Dienstleister können diese Reports direkt für eine gezielte Umsetzung vor Ort nutzen.

## Der Mensch macht den Unterschied

Das „Human in the Loop“-Konzept steht für intelligente Kooperation statt blinder Auto-

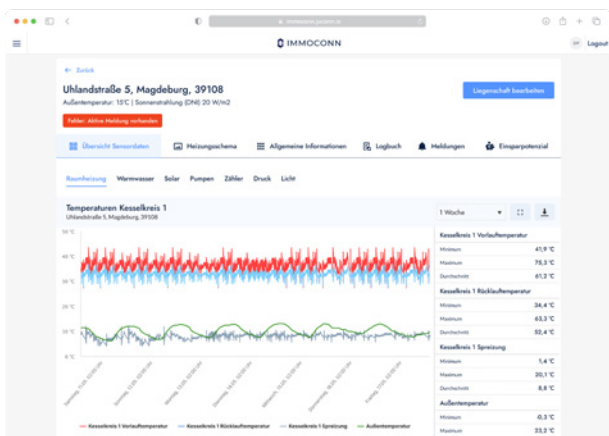


Bild: Immoconn

Ein kontinuierliches Heizungsmonitoring umfasst viele verschiedene Datenpunkte. Die KI unterstützt bei der Analyse, indem sie kritische Betriebsparameter beobachtet und Muster erkennt.

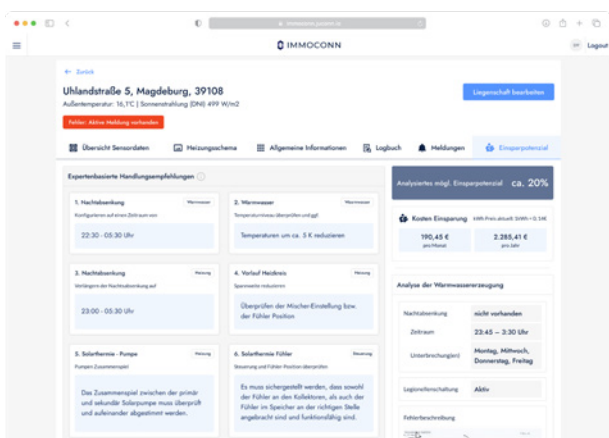


Bild: Immoconn

KI führt außerdem eine transparente Analyse von Energieverbräuchen in Echtzeit und über längere Zeiträume hinweg durch, sodass konkrete Empfehlungen für die optimale Heizungseinstellung entstehen.

1) Immoconn ist ein Angebot der Juconn GmbH mit Sitz in München. Das Technologieunternehmen bietet alters- und herstellerunabhängiges Heizungsmonitoring für Wohn- und Gewerbeimmobilien jeder Größenordnung.

matisierung. Denn so leistungsfähig Algorithmen auch sind: Die finale Bewertung und Umsetzung gehört in die Hände erfahrener Heizungsbaumeister. Sie bringen nicht nur tiefes Technikverständnis mit, sondern kennen auch die baulichen Besonderheiten vor Ort. Von anlagenspezifischen Besonderheiten über die Hydraulik bis hin zu individuellen Nutzeranforderungen. Gerade in der Wohnungswirtschaft, wo Heizungsanlagen über Jahrzehnte zuverlässig arbeiten müssen, ist Vorsicht gegenüber reinen Automatisierungslösungen keine Innovationsbremse, sondern Ausdruck professioneller Verantwortung.

Das moderne Monitoring-System von Immoconn trägt dem Rechnung. Es macht Optimierungsvorschläge transparent und nachvollziehbar, inklusive einer Begründung. So können Fachkräfte Empfehlungen prüfen, anpassen oder begründet verwerfen. Das schafft Vertrauen und erhöht die Akzeptanz digitaler Lösungen. Entscheidungen beruhen nicht auf automatischen Standardmeldungen, sondern auf fundiertem Erfahrungswissen, etwa aus früheren Störungen oder komplexen Gebäudestrukturen. Mensch und Maschine ergänzen sich hier ideal: Die KI liefert datenbasierte Analysen, der Mensch sorgt für Qualität und Praxisnähe.

### Evolution statt Revolution

Die Zukunft des Heizungsmonitorings liegt damit klar in der intelligenten Kooperation von Mensch und Maschine. Die KI übernimmt die Datenanalyse, erkennt Muster und zeigt Handlungsoptionen auf. Doch erst die Verbindung mit technischer Expertise macht daraus nachhaltige Optimierung. Der Heizungsbaumeister entwickelt sich dabei vom reinen Techniker zum Experten für intelligente Wärmeversorgung. Er nutzt digitale Tools souverän, behält aber die finale Verantwortung. Diese Evolution der Zusammenarbeit ist der Schlüssel zu mehr Effizienz – technologisch fortschrittlich und gleichzeitig menschlich verlässlich.

Für die Branche bedeutet das: Bestandhalter und Betreiber müssen digitale Systeme einführen und gleichzeitig SHK-Fachkräfte frühzeitig einbinden und qualifizieren. Nur so entsteht echte Intelligenz im Heizungskeller, die datenbasiert, er-



Für ein digitales Heizungsmonitoring installieren die Anbieter Sensoren im Heizungskeller. Diese erfassen wichtige Betriebsparameter in Echtzeit: Von Vor- und Rücklauftemperaturen über Brenner- und Pumpenleistung bis zur Taktung. All diese Informationen fließen über ein IoT-Gateway in die Cloud, wo sie aufbereitet und in Online-Dashboards visualisiert werden.

fahrungsgestützt und praxistauglich ist. Der „Human-in-the-Loop“-Ansatz ist damit nicht nur ein technisches Konzept, sondern die Grundlage für eine verantwortungsvolle Digitalisierung der Gebäudetechnik. ◀

Autor: Julian Dawo, Geschäftsführer der Juconn GmbH und mitverantwortlich für die technologische und strategische Ausrichtung von Immoconn.

<https://immoconn.com>

### Marktstudie zu digitalem Heizungsmonitoring in deutschen Mehrfamilienhäusern

Das Kompetenzzentrum Energieeffizienz durch Digitalisierung (KEDi), ein Projekt der Deutschen Energie-Agentur GmbH (dena), hat im Zeitraum vom 5. August bis 30. November 2025 eine Online-Umfrage unter Anbietenden digitaler Systeme für Heizungsmonitoring und -optimierung durchgeführt. Ziel war die Erfassung von Marktdurchdringung und Wachstum dieser Lösungen. Zentrale Ergebnisse:

- Von 41 kontaktierten Unternehmen gingen 19 vollständige Rückmeldungen ein.
- Die Auswertung basiert auf Daten zur tatsächlichen Versorgung der Wohnungen.
- Zum Stichtag 30. Juni 2025 decken die teilnehmenden Anbietenden insgesamt rund 4,4 % aller Wohnungen

- in deutschen Mehrfamilienhäusern mit digitalen Heizungsmonitoring-Lösungen ab (auf Basis Zensus 2024).
- Zwischen den betrachteten Zeitpunkten zeigte sich ein deutliches Wachstum mit jährlichen Zuwachsraten von über 50 %.
- Die Erhebung deckt nicht den Gesamtmarkt ab, da nicht alle Anbietenden erfasst wurden und einige Anbieter nicht teilnahmen.

Die Umfrage wird ab Sommer 2026 fortgeführt, mit dem Ziel, mehr Anbieter einzubeziehen, die Rücklaufquote zu erhöhen und die Entwicklung des digitalen Heizungsmonitorings langfristig darzustellen.

Kurzlink zur KEDi-Seite: [shorturl.at/gC84c](https://shorturl.at/gC84c)