

**Zeitschrift:** Wohnen  
**Herausgeber:** Wohnbaugenossenschaften Schweiz; Verband der gemeinnützigen Wohnbauträger  
**Band:** 99 (2024)  
**Heft:** 5: Energie ; Gebäudetechnik  
  
**Artikel:** Grosses Potenzial, hohe Hürden  
**Autor:** Bürgi, Remo  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1090296>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 23.12.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**



Bild: Empa

Durch die Installation von smarten Heizkörper-Thermostaten lässt sich in Kombination mit künstlicher Intelligenz der Wärmebedarf reduzieren.

Wie künstliche Intelligenz die Gebäudetechnik effizienter macht

# Grosses Potenzial, hohe Hürden

Der Energieverbrauch gebäudetechnischer Anlagen lässt sich durch Optimierungsmassnahmen oft deutlich senken. Weil das recht aufwändig und teuer ist, verzichten viele Eigentümerschaften darauf. Algorithmen auf Basis von künstlicher Intelligenz sind eine kostengünstige Alternative – es gibt aber noch einige Hürden zu meistern.

Von Remo Bürgi, Faktor Journalisten

Er tritt bei einer Mehrheit der Schweizer Gebäude auf: der «Performance Gap». Gemeint ist damit, dass eine technische Anlage wie die Heizung mehr Betriebsenergie benötigt als in der Planung vorgesehen. Gemäss einer Studie aus dem Jahr 2019 liegt der Energieverbrauch für die Beheizung bei Neubauten hierzulande durchschnittlich zehn bis zwanzig Prozent über

dem Planungswert. Dafür gibt es verschiedene Gründe, doch die Hauptursache ist gemäss der Untersuchung das Verhalten der Nutzenden. Sie stellen die Raumtemperatur zu hoch ein, öffnen die Fenster zu häufig und zu lange zum Lüften und bedienen die Sonnenstoren nicht optimal. Zwar können Gebäudebetreiber versuchen, den Energieverbrauch durch Sensorik



und Gebäudeautomation zu senken. In der Praxis übersteuern die Nutzenden solche Systeme aber oft, weil es ihnen nicht rasch genug warm wird oder weil sie heruntergelassene Storen als störend empfinden. Das Nutzerverhalten lässt sich deshalb kaum langfristig und zuverlässig beeinflussen. Wer den Performance Gap seiner Liegenschaft verkleinern will, muss eine Lösung finden, die mit den Wünschen und dem Verhalten der Meterschaft kompatibel ist. Zwar ist es durchaus möglich, für jede Wohnung eine individuell den Bedürfnissen der Nutzenden angepasste Regelung zu entwickeln. Weil das aber sehr aufwändig und entsprechend teuer ist, verzichten die meisten Eigentümerschaften auf solche Optimierungen.

### Einzelne Pioniere

Eine vielversprechende Alternative sei der Einsatz von künstlicher Intelligenz (KI), sagt Philipp Heer, Leiter des Energy Hubs der Empa. «KI ist dort hilfreich, wo viele repetitive Tätigkeiten gemacht werden müssten, also beispielsweise beim Auswerten von Daten zur Optimierung der Gebäudetechnik.» Künstliche Intelligenz kann dieses Nachjustieren einer gebäudetechnischen Anlage übernehmen und sie anschliessend selbstständig überwachen. Der Einsatz von KI lohnt sich dabei nicht nur in grossen Überbauungen, sondern auch bei kleineren Anlagen in Mehrfamilienhäusern. Zwar wisse man aus Praxisbeispielen, dass ein sehr erfahrener Ingenieur typischerweise eine Anlage leicht besser einregeln könne als KI, erklärt Heer. Die künstliche Intelligenz lässt sich aber besser vervielfältigen als menschliche Erfahrung und daher einfacher skalieren.

Dass KI-Modelle mittlerweile reif für eine breite Einführung am Markt sind, ist auf technische Fortschritte zurückzuführen. Die Modelle und Anwendungen sind heute deutlich zuverlässiger und kommen mit weniger Daten und Rechenleistung aus als noch vor zehn Jahren. Damit lassen sie sich mit handelsüblicher Hardware und tieferem Aufwand einsetzen, sind also auch wirtschaftlich interessanter. Das Optimum sei aber noch nicht erreicht, ist Heer überzeugt: «Die Zuverlässigkeit dürfte weiter zunehmen, die Datenintensität und der Bedarf an Rechenleistung dagegen abnehmen.»

Den Schritt von der Forschung und Entwicklung in den Massenmarkt haben in der Schweiz jedoch erst wenige Produkte geschafft. Zwar wird landauf, landab fleissig mit dem Schlagwort «KI» geworben, doch in vielen Fällen dürfte die



Die Luft-Wasser-Wärmepumpe des Pilotprojekts auf dem Hobelwerk-Areal wird bei Spitzenlasten von einer Holzpelletfeuerung unterstützt. Durch den Einsatz von KI soll die Bivalenzregelung so optimiert werden, dass die Feuerung möglichst selten zugeschaltet wird.

Technik dahinter (noch) nicht wirklich auf selbstlernenden Algorithmen basieren. In der Gebäudetechnik sind es vor allem Start-ups, die tatsächlich solche Produkte und Dienstleistungen anbieten. Im Bereich der Raumtemperaturregelung bietet zum Beispiel die Firma «Viboo» ein Produkt an, das künstliche Intelligenz zur Verbesserung der Effizienz von Heizungen einsetzt (siehe Interview). Ein anderes Beispiel ist das Unternehmen «Planeto» aus Genf: Es hat ein Tool entwickelt, das die Planung von Fernwärmenetzen beschleunigt und kostengünstiger macht.

### KI-Pilotprojekt im Hobelwerk

Eine weitere Anwendungsmöglichkeit von KI betrifft die bivalente Heizregelung. Sie ist dort relevant, wo ein Heizsystem auf zwei verschiedene Energiequellen zurückgreifen kann. Typischerweise deckt eine davon die Grundlast und die andere die Spitzenlast ab – letztere oft noch mithilfe von Öl- oder Gaskesseln. Diese sollte eigentlich nur an besonders kalten Wintertagen zum Einsatz kommen, wenn die primäre Energiequelle zu wenig oder zu ineffizient Wärme erzeugt. «In der Realität laufen die fossilen Erzeuger bei den meisten bivalenten Systemen zu häufig und zu lange, sodass die CO<sub>2</sub>-Emissionen deutlich höher liegen als geplant», sagt Martin Ménard. Der Energieplaner und Inhaber der Firma «Low-Tech Lab» begleitet gerade ein Pilotprojekt in Winter-

thur, bei dem untersucht wird, ob und wie künstliche Intelligenz die Bivalenzregelung verbessern kann. Das vom Bundesamt für Energie und dem Klimafonds Stadtwerk Winterthur unterstützte Projekt befindet sich auf dem Hobelwerk-Areal der Baugenossenschaft «Mehr als wohnen». Dort soll bei einer der Liegenschaften der von einer Holzpelletfeuerung erbrachte Spitzenlastbetrieb so weit wie möglich reduziert werden. Zwar ist Holz ein fast CO<sub>2</sub>-neutraler Energieträger, weil es aber eine nur begrenzt verfügbare Ressource ist, sollte es ebenso zurückhaltend eingesetzt werden wie Öl oder Gas.

### Technische Umrüstungen oft heikel

Das Heizsystem läuft seit Oktober 2023 mit einer Standard-Bivalenzregelung, um Daten aus dem «normalen» Betrieb zu erhalten. Im Herbst 2024 soll die KI-optimierte Regelung implementiert werden, ehe im Sommer 2026 nach zwei Heizperioden die Auswertung des Projekts ansteht. «Das Ziel lautet, mit der KI-optimierten Regelung den Spitzenlastbetrieb ähnlich stark reduzieren zu können wie bei der Optimierung durch eine erfahrene Fachperson», sagt Ménard. Das Potenzial sei beträchtlich: Der Spitzenlastbetrieb lasse sich manuell von zwanzig bis dreissig Prozent Anteil an der Wärmeproduktion auf ein bis zwei Prozent reduzieren.

Gelingt dies auch mit einer KI-Optimierung, liessen sich bivalente Heizsys-



teme künftig mit weniger personellem und finanziellem Aufwand flächendeckend optimieren. Dabei sind allerdings noch einige Hürden zu meistern, ist sich auch Ménard bewusst. So sind zum Beispiel die zwei Heizsysteme oft nicht zentral geregelt, sondern verfügen über separate Maschinensteuerungen. Das erschwert es, eine einheitliche Regelung umzusetzen, denn technische Umrüstungen sind aus Garantiegründen oft heikel. Immerhin: Um Lösungen für dieses Problem zu finden, haben die Projektverantwortlichen bereits Kontakt zu Herstellern aufgenommen.

### Der Weg zur KI-Lösung

Wie kann eine Wohnbaugenossenschaft vorgehen, wenn sie den Einsatz von KI-basierten Tools in der Gebäudetechnik prüfen möchte? Empa-Forscher Heer empfiehlt, bei Bauvorhaben diese Anforderung mit der Architektin und/oder dem Ingenieur zu besprechen und entsprechende Angebote einholen zu lassen.

«Ein späteres Nachrüsten von technischen Anlagen kann schwierig sein und kommt meist erst bei der nächsten Sanierung infrage», ergänzt er. Einfacher ist ein Upgrade mit einer KI-Lösung allenfalls auf Ebene Einzelraum, wie es etwa Viboo ermöglicht. Typischerweise erhöhen solche Lösungen den Komfort und senken die Energie- und Wartungskosten. Aufgrund der verhältnismässig tiefen Investitionskosten beträgt die Amortisationszeit meist nur einige Jahre.

### Im Markt noch nicht angekommen

Trotz des grossen Potenzials und der jüngsten technischen Fortschritte sind KI-basierte Gebäudetechniklösungen in der Schweiz noch nicht im breiten Markt angekommen. Diese Einschätzung von Fachleuten bestätigt sich durch eine Umfrage bei einigen Wohnbaugenossenschaften. Der Tenor: Das Thema sei spannend und man sei offen dafür, konkrete Projekte sind aber derzeit nicht geplant.

Die Baugenossenschaft Lägern, die 2013 bei einer Liegenschaft das KI-ähnliche System «eGain-Forecasting» installieren liess (siehe *Wohnen* 1/2013), verzichtete nach einer Heizungssanierung zwei Jahre später auf die Weiterführung. Das System optimierte selbstlernend die Heizkurve, es gab aber Reklamationen seitens der Mieterschaft. Ähnliche Erfahrungen machte die Genossenschaft «Mehr als wohnen», die das System ab 2015 testete. Es wurde diesen Frühling ausser Betrieb genommen, weil es im Betrieb mehr Probleme als Nutzen generierte und die Abokosten höher waren als die Einsparungen bei den Energiekosten. Fazit: Künstliche Intelligenz in der Gebäudetechnik ist heute noch ein Randphänomen und hat mit Kinderkrankheiten zu kämpfen. Es ist jedoch stark davon auszugehen, dass sich dies in den kommenden Jahren ändert. ■

Algorithmus reduziert Heizwärmebedarf

## «Die KI lernt, wie der Raum funktioniert»

Co-Gründer und CEO Felix Bünning vom Start-up «Viboo» erklärt, wie sein Unternehmen mithilfe von künstlicher Intelligenz den Energieverbrauch zum Heizen reduziert.

Interview: Remo Bürgi, Faktor Journalisten

### Wohnen: Wie funktioniert Viboo?

**Felix Bünning:** Wir haben einen Algorithmus entwickelt, der den Heizwärmebedarf insbesondere in Bestandesbauten mit Radiatoren um zwanzig bis dreissig, in Ausnahmefällen sogar um vierzig Prozent reduziert. Dazu muss man lediglich die manuellen Thermostate an den Heizkörpern durch smarte ersetzen und diese ans Internet anschliessen. Anschliessend lernt der Algorithmus – die künstliche Intelligenz – innerhalb von zwei Wochen, wie der Raum aus thermischer Sicht funktioniert.

### Welche Daten benötigt der Algorithmus dafür?

Via Thermometer erhält er Daten zur Raumtemperatur, via Ventilsensor am Radiator solche zur bezogenen Wärmemenge. Zudem speisen wir aus einer lokalen Wetterprognose die Aussentemperatur sowie die Sonneneinstrahlung ein. Durch die Analyse

dieser Daten lernt der Algorithmus den Raum kennen, ohne dass manuell weitere Parameter wie der Wärmedurchlassgrad der Fenster oder das Nutzerverhalten eingespeist werden müssen.

### Können Sie ein konkretes Beispiel geben, wie sich der Energieverbrauch senken lässt?

Nehmen wir einen Wintertag, an dem es draussen zwar kalt, aber sonnig ist. Durch die Einstrahlung der Sonne wird das Gebäude zusätzlich erwärmt. Bei einer konventionellen Heizung bemerkt das System das erst, wenn das Raumthermometer meldet, dass die Raumtemperatur die Solltemperatur übersteigt. Mit Viboo hingegen weiss dies der Algorithmus dank Einbezug der Wetterprognose schon vorher. Deshalb drosselt er rechtzeitig die Beheizung, um ein Überhitzen der Räume zu vermeiden. Das ist angenehmer für die Nutzenden und spart viel Energie.

### Unter welchen Voraussetzungen ist es für eine Wohnbaugenossenschaft sinnvoll und wirtschaftlich, ihre Liegenschaften mit smarten Thermostaten auszurüsten?

Ihr Einsatz ist gemäss einer Studie des britischen Beratungsunternehmens Gemserv die günstigste Variante, um den Energieverbrauch und die CO<sub>2</sub>-Emissionen einer fossil

beheizten Liegenschaft zu senken – also wirtschaftlicher als der Umstieg auf eine Wärmepumpe oder das Anbringen einer hochwertigen Wärmedämmung. Wer Viboo in seinem Portfolio ausrollen möchte, arbeitet sich am besten vom energetisch schlechtesten zum besten Gebäude vor.

### Mit welcher Amortisationszeit muss man rechnen?

Die Kosten für einen smarten Thermostat mit der Viboo-Software betragen inklusive Installation etwa 150 bis 200 Franken. Geht man von einem durchschnittlichen Wärmebedarf aus, der in der Schweiz bei 100 Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr liegt, lassen sich die Kosten für Viboo innert zwei bis drei Jahren amortisieren, bei energetisch unterdurchschnittlichen Objekten sogar noch schneller. ■



Bild: zVg.

**Felix Bünning** ist Experte für Gebäudeautomation. Er hat an der ETH Zürich promoviert, wo er an der datengesteuerten Steuerung und Optimierung von vernetzten Energiesystemen forschte.