



Datenpools im Gebäudesektor

Grundlage für Effizienz und Nachhaltigkeit | Digitale gebäudetechnische Anlagen liefern heute eine riesige Menge an Daten. Bislang werden diese jedoch nur eingeschränkt genutzt. Dabei sind Daten der Schlüssel für das klimaneutrale, energie- und ressourceneffiziente Gebäude der Zukunft. Die Voraussetzung dafür bieten digitale, Cloud-basierte Lösungen für das Gebäudemanagement.

FREDERIK DE MEYER, CHRISTIAN METZGER

Für die Energiewende sind Gebäude ein entscheidender Schlüssel, denn etwa ein Drittel des weltweiten Energieverbrauchs entfällt auf Immobilien. Um den Gesamtenergieverbrauch des Sektors zu senken, müssen viele Hebel in Bewegung gesetzt werden: Raumwärme und Warmwasser, Beleuchtung und Klimakälte, aber auch die Antriebstechnik für Belüftungsanlagen, Türen und Fenster oder Regelungstechnik sowie

die Raum- und Flächennutzung bieten grosses Potenzial für Effizienzverbesserungen.

Gebäudemanagement mit Digitalisierung optimieren

Motoren und Antriebstechnik für Ventilatoren, Pumpen oder andere hydraulische Komponenten sind Beispiele dafür, wie zeitgemässe «Hardware» mit hohen Wirkungsgraden zu einer verbesserten Energieeffizienz in

Gebäuden beitragen kann. Immer klarer wird jedoch, dass der wesentliche Schlüssel für einen Wandel hin zu klimaneutralen Gebäuden, die die Energiewende entscheidend unterstützen, im Bereich der Software liegt.

Die Digitalisierung im Gebäudemanagement bezieht sich auf die Integration von digitalen Technologien und Daten in den Betrieb, die Wartung und das Management von Gebäuden. Mit ihr können Gebäudebetreiber und

-eigentümer die Effizienz und Rentabilität ihrer Gebäude steigern, indem sie Daten zur Überwachung und Analyse der Gebäudeleistung nutzen.

Die Digitalisierung im Gebäudemanagement umfasst diverse Technologien und Systeme. Dazu zählen:

● **Gebäudeautomationsysteme:**

Diese Systeme automatisieren die Steuerung von Gebäudefunktionen wie Beleuchtung, Heizung, Lüftung und Klimatisierung, um den Energieverbrauch zu optimieren und gleichzeitig das Benutzererlebnis zu verbessern.

● **Sensoren und Überwachungssysteme:**

Diese Systeme überwachen verschiedene Aspekte des Gebäudebetriebs, wie den Energieverbrauch, die Raumbelastung, die Luftqualität und die Sicherheit für Nutzer und Infrastruktur, damit Betreiber Probleme identifizieren und präventive Massnahmen ergreifen können.

● **Datenanalyse und -management:**

Diese Technologien ermöglichen die Sammlung, Analyse und Verwaltung von Daten zur Optimierung von Betriebsabläufen und zur Wartung und Planung von langfristigen Strategien.

● **Cloud-basierte Lösungen:**

Ortsunabhängige Cloud-Technologien bieten Flexibilität, Einfachheit, Effizienz, Skalierbarkeit und Integration, die die Gebäudeautomatisierung verbessern, sogar über mehrere Standorte hinweg, und die Energieeffizienz und Kosteneinsparungen erhöhen.

● **Künstliche Intelligenz (KI) und maschinelles Lernen:**

Diese Technologien befähigen Gebäudesysteme, die Umgebung und die Verhaltensweisen der Nutzer wahrzunehmen, mit dem Beobachteten zu interagieren und auf Basis von Mustererkennung Vorhersagen zu treffen, Probleme vorausschauend zu lösen und die Leistung von Gebäuden kontinuierlich zu verbessern.

Mit diesen Systemen können digitalisierte intelligente Gebäude dazu beitragen, die Betriebskosten zu senken, die Energieeffizienz zu erhöhen, die Gebäudeleistung zu optimieren und das Benutzererlebnis zu verbessern.

Vorteile des digitalen Datenmanagements

Entscheidend für den Erfolg von Digitalisierungsprojekten bei bestehenden

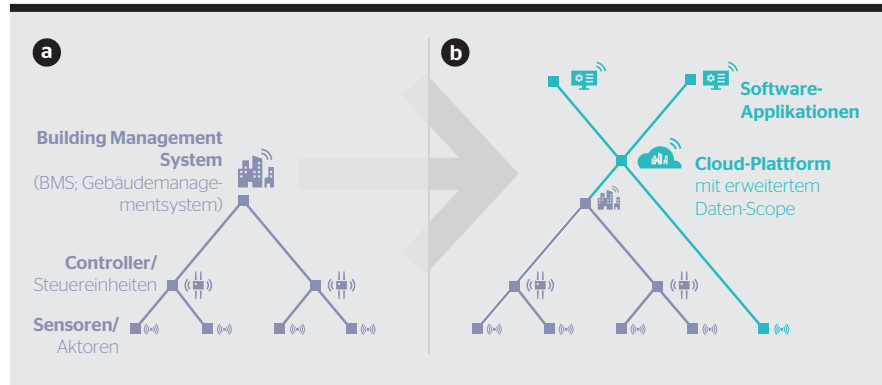


Bild 1 Von «A» nach «X»: **a)** klassische Automatisierungspyramide, **b)** neue Cloud-Plattform-Architektur.

Gebäuden und bei intelligenten Gebäuden der Zukunft ist die ganzheitliche Generierung und Nutzung von Daten über alle Gewerke und Hierarchieebenen des Gebäudemanagements hinweg. Datenmanagement im Gebäude bedeutet also die Erfassung, Speicherung, Verarbeitung, Analyse und Nutzung sämtlicher Daten. Diese umfassen zum einen Daten, die im Zusammenhang mit dem Betrieb und der Wartung von Gebäuden anfallen, wie Energieverbrauch, Temperatur- und Feuchtigkeitswerte, Beleuchtung, Luftqualität, Sicherheitsüberwachung und Zugangskontrolle. Zum anderen können diese Daten beliebig durch weitere kontextuale Daten wie Wetter, tagesaktuelle Ereignisse oder Wartungsdaten und Statistiken von Bauteilen nach Bedarf ergänzt werden.

Digitales Datenmanagement in Gebäuden bietet Betreibern zahlreiche Vorteile:

● **Effizienzsteigerung:**

Durch die automatisierte Analyse von Gebäudedaten können Betreiber den Energieverbrauch optimieren, Wartungsbedarfe vorhersagen und die Betriebskosten senken.

● **Erhöhte Sicherheit:**

Bewegungsdaten lassen sich nutzen, um potenzielle Sicherheitsbedrohungen zu identifizieren und präventive Massnahmen zu ergreifen, um die Sicherheit von Gebäuden und Personen zu gewährleisten.

● **Verbessertes Nutzungserlebnis:**

Durch die kontinuierliche Steuerung und Analyse von Parametern wie Luftqualität, Temperatur und Beleuchtung können Betreiber das Wohlbefinden der Menschen im Gebäude erhöhen.

● **Echtzeitüberwachung:**

Digitales Datenmanagement ermöglicht eine Echtzeitüberwachung von Gebäuden. So können die Betreiber schnell auf Probleme reagieren und sie lösen, bevor es zu langen Ausfällen kommt. Durch datengetriebene präventive Wartung lassen sich Ausfälle sogar vollständig vermeiden.

● **Datengestützte Entscheidungsfindung:**

Durch die Analyse von Daten können Betreiber fundierte Entscheidungen treffen und langfristige Strategien zu Investition und Nutzungsverhalten entwickeln, um die Effizienz und Rentabilität ihrer Gebäude zu steigern.

Dazu werden Technologien auf der Feldebene (Sensoren usw.) sowie auf der Steuerungs- und der Managementebene (wie Gebäudeautomatisierungssysteme und Datenanalysetools) eingesetzt.

Mit den richtigen Tools bietet digitales Datenmanagement in Gebäuden damit eine umfassende und proaktive Methode zur Überwachung, Optimierung und Verbesserung der Betriebsabläufe. Echtzeit-Daten und KI ermöglichen eine deutlich dynamischere Reaktion auf tatsächliche Gegebenheiten und deren Randbedingungen – im Gegensatz zur bisherigen programmierten planbasierten Automation.

Dies ermöglicht eine deutliche dynamischere Reaktion auf tatsächliche Gegebenheiten und deren Randbedingungen – im Gegensatz zur bisherigen programmierten planbasierten Automation.

Dies ermöglicht eine deutliche dynamischere Reaktion auf tatsächliche Gegebenheiten und deren Randbedingungen – im Gegensatz zur bisherigen programmierten planbasierten Automation.

Dies ermöglicht eine deutliche dynamischere Reaktion auf tatsächliche Gegebenheiten und deren Randbedingungen – im Gegensatz zur bisherigen programmierten planbasierten Automation.

Dies ermöglicht eine deutliche dynamischere Reaktion auf tatsächliche Gegebenheiten und deren Randbedingungen – im Gegensatz zur bisherigen programmierten planbasierten Automation.

Dies ermöglicht eine deutliche dynamischere Reaktion auf tatsächliche Gegebenheiten und deren Randbedingungen – im Gegensatz zur bisherigen programmierten planbasierten Automation.

Dies ermöglicht eine deutliche dynamischere Reaktion auf tatsächliche Gegebenheiten und deren Randbedingungen – im Gegensatz zur bisherigen programmierten planbasierten Automation.

Dies ermöglicht eine deutliche dynamischere Reaktion auf tatsächliche Gegebenheiten und deren Randbedingungen – im Gegensatz zur bisherigen programmierten planbasierten Automation.

Dies ermöglicht eine deutliche dynamischere Reaktion auf tatsächliche Gegebenheiten und deren Randbedingungen – im Gegensatz zur bisherigen programmierten planbasierten Automation.

kontrolle. Auch die dabei erhobenen Daten werden bislang streng hierarchisch genutzt. Betreiber benötigen verschiedene Systeme, die untereinander nicht standardisiert kommunizieren können. Es existiert eine Vielzahl von Datensilos, in denen Informationen über das Gebäude gespeichert sind.

Die zielgerichteten, voneinander isoliert arbeitenden Systeme für die Gebäudesteuerung spiegeln sich auch in der Automatisierungshierarchie wider. Diese entsprach bisher einer «A-Form»: Auf der untersten Ebene der Hierarchie schicken Sensoren Daten selektiv an eine darüberliegende Steuerungsebene. Diese generiert aus den Daten ausgewählte Informationen und kommuniziert sie an eine Managementebene, die die Spitze des «A» beschreibt. Um die dabei in Summe entstehende Datenflut interpretierbar und für das Gebäudemanagement ganzheitlich nutzbar zu machen, müssen die Datensilos auch aus logischer Sicht durchbrochen werden.

Bildlich gesprochen, muss aus dem «A» also ein «X» werden (**Bild 1**). Das heisst: An verschiedenen lokalen und logischen Orten im Gebäude und in der Cloud entstehen Daten, etwa aus der Automatisierung, aus dem Industrial Internet of Things (IIoT), aus der Gebäudestruktur oder der Raumbelastung. Diese werden an zentraler Stelle zusammengeführt. Im Mittelpunkt dieses «X» steht ein ganzheitliches Management-Tool. Diese Plattform dient der nahtlosen Integration aller Gebäudesysteme. Mit ihrer Hilfe erhalten neue berechnete Akteure und Anwendungen stets alle nötigen Informationen. Daten stehen so nicht mehr allein einem bestimmten Zweck zur Verfügung, sondern können neu kombiniert und – mit Kontextdaten ergänzt – neue Anwendungen erschliessen bzw. traditionelle Automatisierungsaufgaben effizienter gestalten.

Künstliche Intelligenz macht den Bestand smart

Um die Herausforderungen für die verschiedenen Akteure im Gebäudelebenszyklus zu bewältigen, gilt es also, sämtliche Datensilos zu durchbrechen. Ziel ist es, eine «Single Source of Truth» zu schaffen: Mit einem allgemeingültigen Daten-

bestand, auf den Besitzer und Betreiber sich jederzeit verlassen können, werden Komplexität und Widersprüche beseitigt und die Effizienz entscheidend verbessert.

Gerade bei Bestandsgebäuden ist für diesen disruptiven Wandel von heterogenen Einzelsystemen zu einem einheitlichen Datenmodell des Gebäudemanagements meist ein Reengineering der Daten erforderlich und der Art, wie sie generiert werden. Eine wesentliche Herausforderung ist dabei die Unterschiedlichkeit der Datenmodelle der Hersteller von Automatisierungssystemen. Hinzu kommt, dass Teilsysteme in Gebäuden oft von mehreren Unternehmen oder Mitarbeitern konfiguriert wurden. Dabei wurden teils Räume in verschiedenen Systemen unterschiedlich benannt, teils wurden Sensoren während der Kommissionierung nicht korrekt verortet oder benötigte Geräteinformationen nicht auffindbar gespeichert.

Building Information Modeling (BIM) schafft bei solchen Problemen Abhilfe. Die digitale Methode zur Planung, Konstruktion und Verwaltung von Gebäuden stützt sich auf ein digitales 3D-Modell des Gebäudes, das alle relevanten Informationen wie Konstruktionsdetails und Materialien, Kosten, Zeitpläne oder Wartungshinweise enthalten kann. Selbst wenn für bestehende Gebäude BIM-Daten existieren, sind die genannten Probleme jedoch nicht zwangsläufig gelöst. Denn BIM-Daten werden auf einen von Projekt zu Projekt unterschiedlichen, bestimmten Zweck hin erstellt und verwendet. Diese Verwendungen beziehen sich heute bislang meist nur auf die Geometrie und ursprüngliche Planung des Gebäudes. Die Erstellung eines Gebäudezwillinges für den Betrieb war hingegen bisher kaum das Ziel. So bilden BIM-Daten nur selten elektrische Gebäudesysteme und -sensorik ab. Zudem repräsentieren sie meist nur den Planungszustand und nicht den gebauten Ist-Zustand eines Gebäudes. Auch Echtzeitdaten und Informationen über die Automatisierung fehlen in BIM-Datenbeständen typischerweise.

Ein Reengineering aller nötigen Daten wird deshalb voraussichtlich vor allem für grössere Gebäude erfolgen, deren Lebenszyklusende noch nicht absehbar ist. Ihr Wandel hin zum intel-

ligenten Gebäude kann mittelfristig jedoch mit maschinellem Lernen unterstützt werden. Mit modularen Applikationen auf Basis von KI werden sich Daten aus verschiedenen Systemen effizient und kostengünstig umwandeln und verknüpfen lassen.

Umfassende digitale Kooperation

Einfacher ist die Nutzung digitaler Lösungen für das Gebäudemanagement durch Planer und Bauträger, Besitzer und Betreiber von Neubauten. Die Erstellung eines Gebäudezwillinges muss als BIM-Ziel definiert und umgesetzt werden. Im Mittelpunkt steht dabei ein sogenanntes Common Data Environment (CDE): ein zentraler digitaler Speicherort, an dem alle relevanten Informationen über ein Gebäude schon in der Projektphase gespeichert und geteilt werden können. CDE ist ein Teil des BIM-Prozesses und ermöglicht die Zusammenarbeit und den Informationsaustausch zwischen den am Bauprojekt Beteiligten.

Über die Planungs- und Bauphase hinweg kann ein CDE auch dazu beitragen, dass Gebäude effektiver gewartet werden, indem ein einfacher Zugang zu wichtigen Informationen über das Gebäude und seine technischen Systeme geboten wird. Werden vom Beginn des Lebenszyklus an Informationen über Anlagen, Sensoren, ihre Positionierung im Gebäude und alle weiteren relevanten Komponenten maschinenlesbar gesammelt und kontinuierlich aktualisiert, können Tools für das Gebäudemanagement in der Nutzungsphase direkt auf diese Daten zugreifen und so zusätzlichen Aufwand vermeiden. In Zukunft sollte aber auch das Sammeln ohne Zusatzaufwand erfolgen. Um dieses Ziel zu erreichen, müssen Tools bei Engineering und Kommissionierung ihr Ergebnis im gemeinsamen Zwilling speichern und so ein Reengineering obsolet machen.

Neue Perspektiven für den Gebäudesektor

Wenn Datensilos aufgebrochen werden und eine Single Source of Truth entsteht, eröffnen sich für Besitzer und Betreiber von Gebäuden spannende Möglichkeiten: Sie können die Energie- und Ressourceneffizienz ihrer Assets verbessern, Wartungsmassnah-

men vorausschauend und kostenschonend planen und durchführen und die Eigenschaften aller Gebäudebereiche kontinuierlich an die sich ändernden Bedarfe und Nutzungsparameter anpassen.

In intelligenten Gebäuden mit ganzheitlichem Datenmanagement ist es beispielsweise möglich, zeitplan-gesteuertes Heizen und Kühlen durch ein adaptives Heiz- und Kühlregime zu ersetzen, das zahlreiche relevante Faktoren berücksichtigt: nicht nur Wochentag und Uhrzeit, sondern auch die Anzahl der Personen im Gebäude, den Sonnenstand und die Wettervorhersage. Der Energiebedarf kann so unter Berücksichtigung aller Anforderungen der Nutzer optimiert werden.

Das kontinuierliche oder regelmässige Auswerten von Daten und eine intelligente Fehler-Ursachen-Analyse ermöglicht Betreibern, den tatsächlichen technischen Wartungsbedarf automatisch zu erkennen. Wenn es zu unvorhergesehenen Wartungs- oder Reparaturmassnahmen kommt, hilft die Positionierung von Anlagen in einem 3D-Modell mit der Verknüpfung der Systemtopologie mit den räumlichen Strukturen bei der schnellen, einfachen Fehlerbehebung.

Vorteile für alle Interessengruppen

Im Mittelpunkt des intelligenten Gebäudes steht der Nutzer mit seinen Erwartungen an einen angenehmen

Aufenthalt im Gebäude. Für Besitzer und Betreiber wiederum wird es durch die konsequente Digitalisierung des Gebäudemanagements möglich, diese Anforderungen mit dem eigenen Bedürfnis nach höchster Effizienz zu verbinden – sowie mit der gesellschaftlichen und politischen Erwartung, den Gebäudesektor zum klimaneutralen Vorreiter zu machen.

Autoren

Frederik De Meyer ist Business Segment Head «Digital Buildings» bei Building Products.

→ Siemens Smart Infrastructure, 6300 Zug

→ frederik.demeyer@siemens.com

Christian Metzger ist Strategy Project Manager bei Building Products.

→ christian.metzger@siemens.com

RÉSUMÉ

Des pools de données en tant que base

Transformation numérique dans le secteur du bâtiment

Les installations techniques numériques des bâtiments fournissent aujourd'hui une énorme quantité de données. Jusqu'à présent, celles-ci ne sont toutefois utilisées que de manière limitée. Or, les données constituent la clé du bâtiment du futur climatiquement neutre, efficace en termes d'énergie et de ressources, autonome et capable d'assurer sa propre maintenance; et des solutions numériques pour la gestion des bâtiments basées sur le cloud en sont les conditions préalables.

Lorsque les silos de données sont rompus pour générer une source unique de vérité (single source of truth), des possibilités exaltantes s'ouvrent aux propriétaires et aux exploitants de bâtiments: ils peuvent améliorer l'efficacité en matière d'énergie et de ressources de leurs actifs, planifier et mettre en œuvre des mesures de maintenance de manière anticipée et à moindre coût, et adapter en permanence les caractéristiques de toutes les zones du bâtiment à l'évolution des besoins et des paramètres d'utilisation.

Concrètement, dans les bâtiments intelligents dotés d'une gestion globale des données, il est par exemple possible de remplacer le chauffage et la climatisation planifiés en fonc-

tion de paramètres horaires par un régime de chauffage et de climatisation adaptatif qui tient compte de nombreux facteurs pertinents: non seulement du jour de la semaine et de l'heure, mais aussi du nombre de personnes dans le bâtiment, de la position du soleil et des prévisions météorologiques. L'évaluation continue ou régulière des données et une analyse intelligente des causes d'erreur permettent aux exploitants d'identifier automatiquement les besoins réels de maintenance technique. Si des mesures de maintenance ou de réparation imprévues sont toutefois nécessaires, le positionnement des installations dans un modèle 3D ainsi que le lien entre la topologie du système et les structures spatiales contribuent à un dépannage simple et rapide.

L'utilisateur et ses attentes en matière de confort se trouvent au cœur du bâtiment intelligent. Quant aux propriétaires et aux exploitants, la numérisation conséquente de la gestion des bâtiments leur permet de concilier ces exigences avec leur propre besoin d'efficacité maximale – ainsi qu'avec les attentes sociale et politique poussant à faire du secteur du bâtiment un pionnier en matière de neutralité climatique.