

Energieeffizienz durch Digitalisierung

Welchen Mehrwert bringen Gebäudeautomation
und IoT-Services?

November 2022



Einleitung	3
Energiemanagement und Gebäudeautomation	4
IoT-Services zur Steigerung der Energieeffizienz	7
Smart Buildings.....	9

Einleitung

Mit Digitalisierung die Energieeffizienz steigern, Kosten senken und das Klima schonen: Der Gebäudesektor ist stärker denn je dazu angehalten, seinen Beitrag zur Senkung der CO₂-Emissionen zu leisten.

Mit dem Europäischen Green Deal und der Energy Performance of Buildings Directive (EPBD) sind Regelwerke entstanden, die die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden steigern sollen. Da laut Europäischer Kommission 85% der heutigen Gebäude auch in 30 Jahren noch stehen werden, spielt die Steigerung der Energieeffizienz insbesondere in Bestandsgebäuden eine entscheidende Rolle bei der Erreichung der Klimaziele im Immobiliensektor. Gleichzeitig steigen die Anforderungen der Gebäudenutzer an den effizienten Nutzen und Komfort von Gebäuden.

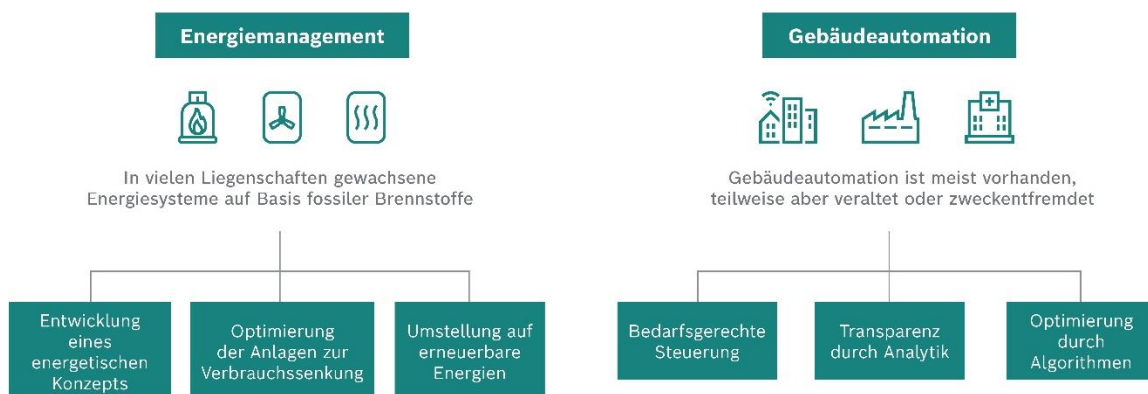
Digitalisierung und intelligente Technologien spielen eine entscheidende Rolle dabei, dieses Ziel zu erreichen, einen energieeffizienten Gebäudebetrieb zu ermöglichen und die Erwartungen auf Seiten der Nutzer zu erfüllen. Doch welche Möglichkeiten der Digitalisierung gibt es?

29% CO₂-Einsparung durch Digitalisierung im Gebäudesektor.

(Des insgesamten Reduktionsziels von 51 Millionen t CO₂-Emissionen bis 2030. Quelle: Bitkom)

Energiemanagement und Gebäudeautomation gehen Hand in Hand

Energiemanagement und Gebäudeautomation leisten schon heute in verschiedenen Branchen einen wichtigen Beitrag, um Energieverbrauch und CO₂-Ausstoß zu reduzieren. Das Energiemanagement nach ISO 50001 liefert detaillierte Analysen der Energieflüsse und identifiziert Stellen, an denen Optimierungspotenzial besteht. Zusammen mit der Gebäudeautomation können diese Potenziale gehoben werden. Hierbei reicht das Spektrum von der einfachen Anpassung der Soll-Einstellungswerte über automatisierte Algorithmen, die das vorhandene System energetisch optimieren, bis hin zu einem kompletten Umbau der Energiezentrale, um das Maximum an Energieeffizienz herauszuholen. Nur so ist das Erreichen der CO₂- oder Klimaneutralität möglich.



Die Gebäudeautomation setzt unter anderem auf den Analysen des Energiemanagements auf und macht Energieverbräuche transparent, steuert Anlagen bedarfsgerecht und optimiert durch Algorithmen.

Um die Energieeffizienz zu optimieren und CO₂-Neutralität oder sogar Klimaneutralität zu erreichen, wird in der Regel zunächst eine Bestandsaufnahme durchgeführt. Hierbei entsteht mit dem Ziel der energetischen Optimierung ein Konzept rund um Energieverbrauch, Erzeugung und Energiebeschaffung.



[Wie Gebäudeautomation zur Energieeffizienz beiträgt.](#)

Aufbauend auf den Ergebnissen der Analyse kommt die Gebäudeautomation ins Spiel: Sie bildet die Basis für eine Überwachung und energetische Optimierung der Anlagen und Systeme.

Zu den Anlagen, die die Gebäudeautomation am häufigsten steuert, gehören die HLK-Anlagen, Beleuchtung sowie die Verschattung. Der effiziente und bedarfsgerechte Betrieb dieser Anlagen hat einen großen Einfluss auf den Energieverbrauch eines Gebäudes – und stellt damit eine wichtige Stellschraube zum Erreichen einer höheren Energieeffizienz dar.



Das Spektrum der Gebäudeautomation: von der bedarfsgerechten Steuerung über Transparenz bis hin zur Optimierung

Bedarfsgerechte Steuerung

Häufig wird in den HLK-Anlagen einmalig ein Soll-Wert eingestellt und dieser anschließend nicht mehr verändert. So hat es sich beispielsweise durch die Covid-Pandemie in den meisten Gebäuden etabliert, die Lüftung zur Reinhaltung der Luft mit hohen Luftwechselraten zu betreiben. Dies ist aber in den seltensten Fällen wirklich erforderlich und sorgt für hohe Energieverbräuche. Der Betrieb der Anlagen kann entsprechend der planbaren Abwesenheiten und Bedarfe schon im Vorfeld geregelt werden. Das gleiche gilt für Heizung und Kühlung: Im Falle vorhersehbarer Abwesenheiten können im Vorhinein Anlagenparameter so definiert werden, dass keine unnötigen Energieverbräuche entstehen.

Durch das Verbinden von Raumbuchungssystemen mit der Gebäudeautomation kann weitere Energie eingespart werden. Ist eine

bevorstehende Raumbuchung geplant, wird die HLK-Anlage entsprechend im Vorhinein geregelt. Das hat den Vorteil, dass nicht nur der Energieverbrauch gesenkt wird, sondern auch der Komfort der Nutzer steigt, wenn Räume schon beim Betreten ein angenehmes Raumklima haben und nicht hektisch geheizt oder gekühlt werden müssen.

Unter Einbezug von Sensor-Daten in Räumen (z.B. zu Temperatur, Feuchtigkeit, CO₂ und der Präsenz) werden Anlagen gesteuert und optimiert. Durch die Gebäudeautomation kann die HLK-Anlage entsprechend bedarfsgerecht gesteuert werden: Erkennt ein Sensor zum Beispiel einen steigenden CO₂-Wert in einem Raum, wird die Lüftung eingeschaltet.

Transparenz durch Analytik

Durch den Vergleich mehrerer Stockwerke können Schwachstellen oder Fehlfunktionen von Anlagen aufgedeckt werden: Verhält sich beispielsweise eine Anlage auf einem Stockwerk trotz ähnlicher Nutzungsparameter ganz anders im Energieverbrauch, liegt das häufig an Fehlern, falschen Einstellungen, verstopften Filtern oder sogar Leckagen. Auch Trendanalysen der Verbrauchsdaten können auf ein sich verschlechterndes System hinweisen und eine Wartung einleiten, bevor es zu Ausfällen kommt.

Optimierung durch Algorithmen

Auch auf der Automationsebene können unter anderem durch intelligente Algorithmen große Mengen an Energie eingespart werden. Beispielsweise kann so – im Gegensatz zu einem einmaligen Abgleich während der Installation der Anlage – ein kontinuierlicher hydraulischer Abgleich durchgeführt werden. Über die Simulation der Sonneneinstrahlung und entsprechender automatisierter Bedienung der Beschattung kann Heiz- oder Kühlleistung eingespart werden. Weitere Algorithmen helfen, bei der Lüftung Energie einzusparen oder optimieren das Heizverhalten.

Bei jeder energetischen Optimierung spielt die Gebäudeautomation eine tragende Rolle. Egal, ob die Energieeffizienz gesteigert werden soll, Energiekosten gesenkt, ein Energiedatenmanagement eingeführt oder die CO₂-Neutralität erreicht werden soll: Die Gebäudeautomation stellt sicher, dass diese Ziele erreicht werden.

IoT-Services zur Steigerung der Energieeffizienz

Mit Blick auf die Nutzung der Daten und Informationen, die die Gebäudetechnik bereithält, besteht noch weiteres Potenzial. An dieser Stelle setzen IoT-Services an.

IoT-Services im Gebäude extrahieren Daten und Informationen kontinuierlich gebäude- und gewerkeübergreifend. In Form von Zeitreihen wird die Leistung der Gewerke übersichtlich dargestellt und Anomalien detektiert, die Zusammenhänge der einzelnen Gewerke und damit Potenziale zur Steigerung der Energieeffizienz werden deutlich.



Unternehmen profitieren von niedrigerem Energieverbrauch, effizientem Personaleinsatz und einem reibungslosen Betrieb der Gebäudetechnik.

Dazu ziehen sich die Services automatisiert Daten und Informationen aus Anlagen und Systemen und führen sie in der Cloud zentral zusammen. IoT-Services machen so vorhandene Daten nutzbar und bereichern diese an, um die Effizienz des Gebäudebetriebs – und dadurch des Energieverbrauchs – zu steigern. Die Analyse der Daten findet automatisiert statt, wodurch manuelle Aufwände noch weiter reduziert werden.

In Zukunft ist neben der automatischen Analyse auch die automatische Optimierung über einen aktiven Rückkanal in die Gebäudeautomation denkbar: Wo sonst manuelle Aufwände für die anschließende Optimierung der Anlagen und Systeme nötig waren, öffnet sich nun eine datenbasierte, automatische Adaption der Anlagen im Gebäude und ihrer Parameter.



[Mehr Transparenz und Wirtschaftlichkeit für den Gebäudebetrieb.](#)

Der digitale Zwilling als Grundlage

Basis dafür ist der digitale Zwilling, der eine digitale Version des Gebäudes in Echtzeit widerspiegelt. Im digitalen Zwilling werden semantisch vordefinierte und strukturierte Informationen aus unterschiedlichen Gewerken im gesamten Gebäude und bis auf Raumebene zusammengefasst und miteinander in Verbindung gesetzt. Diese Daten stehen in Echtzeit zur Verfügung und bilden die Basis für effizienzsteigernde Maßnahmen. So entsteht ein ganzheitlicher Blick auf das Gebäude, um unter Einsatz Künstlicher Intelligenz ungewünschte Missstände zu visualisieren und entsprechend manuell oder automatisch gegenzusteuern.

„Die digitale Abbildung in Echtzeit ist die Hauptmethode, mit der wir agieren – und die uns auch ein Stück weit einzigartig macht. Sie ermöglicht es, auch ältere Gebäude zukunftsfähig zu machen.“

Andreas Mauer, Chief Technology Officer Energy and Building Solutions



[IoT-Services im Einsatz, um Energie zu sparen und die Umwelt zu schonen.](#)

Wie profitieren Nutzer von IoT-Services?

Digitale Gebäudeservices machen einen effizienten Gebäudebetrieb möglich. Im akuten Fall von erhöhtem Energieverbrauch unterstützen automatisierte Handlungsempfehlungen die Verantwortlichen, die Fehlerquelle zu erkennen und zu beheben. Durch Fernzugriff via Tablet oder Laptop erhalten sowohl interne Mitarbeiter, aber auch externe Dienstleister ein besseres Verständnis über die Systemleistungen, bevor sie vor Ort sind. Das macht die Wartung, Parameteradaption und den präventiven Austausch von Komponenten effizienter und wirtschaftlicher. Neben einem energieeffizienten Betrieb der Gebäudetechnik wird dadurch ein effizienter Service- und Personaleinsatz möglich.

Am Beispiel des parallelen Betriebs von Heizung und Kühlung wird der Mehrwert des digitalen Service deutlich: IoT-Services analysieren und bewerten kontinuierlich in Zeitreihen die einzelnen HLK-Anlagen. Wird über einen längeren Zeitraum eine Fehlfunktion deutlich, handelt es sich nicht um ein einmaliges Ereignis, sondern um einen grundlegenden Fehler in der Konfiguration der Anlage, der zu unnötigen Energieverbräuchen führt. Die Verantwortlichen können entsprechend reagieren, die Anlagen konfigurieren und den Energieverbrauch dauerhaft senken.

Auch das Beispiel der Leckage zeigt: Im Rahmen der Anomalie-Detektion betrachten digitale Services die Leistungsfähigkeit über lange

Zeiträume hinweg und analysieren Verbräuche dauerhaft. So wird es möglich, frühzeitig zu erkennen, wenn Parameter sich im Laufe der Zeit verändern und zum Beispiel der Verbrauch an Druckluft kontinuierlich steigt. Eine vorausschauende Wartung und frühzeitiges Eingreifen werden möglich, bevor der Betrieb beeinträchtigt wird und es zu unnötigem Energieverbrauch kommt.

„Wofür ein Energieingenieur bisher zwei Wochen benötigt hat, dauert nur noch zwei Minuten.“

Andreas Hartwig, IoT-Service Owner “Performance Optimizer”

Smart Buildings für Energieeffizienz und Nutzerkomfort



[Intelligente Gebäude für Mensch und Umwelt.](#)

Einen ganzheitlichen Blick auf das Gebäude und weitere Stellschrauben zur Steigerung der Energieeffizienz liefern digitale Services, wenn zu Systemen wie HLK und Beleuchtung noch weitere Gewerke betrachtet werden. Vernetzen sich die Informationen zum Beispiel aus der Zutrittskontrolle, aus Videosystemen oder weiteren Sensordaten mit denen der HLK- oder Beleuchtungsanlage, öffnet sich das gesamte Potenzial der Digitalisierung im Gebäude. Denn: Wenn ein Raum nicht gebucht oder belegt ist, muss nicht geheizt, gekühlt oder beleuchtet werden. Das gewerkeübergreifende Zusammenführen von Informationen ermöglicht somit weitere Energieeinsparungspotenziale. IoT-Services machen durch Vernetzung sämtlicher Daten die Zusammenhänge und Interdependenzen der einzelnen Anlagen transparent.

Durch die Vernetzung der Anlagen und Systeme, sowie das Einbinden externer Daten (wie zum Beispiel der Wettervorhersage, Sonneneinstrahlung, Standort-Daten) entsteht letztendlich ein Smart Building. Ein intelligentes Gebäude, das seine Anlagen und Systeme autark analysiert und optimiert und dadurch zu Energieeffizienz und Nachhaltigkeit beiträgt. Und damit ein Gebäude, das seine Daten in den Dienst der Nutzer stellt und den Menschen den größtmöglichen Komfort und Sicherheit bietet.

Performance built on partnership

Als Ihr zuverlässiger Partner realisieren wir für Sie vernetzte und integrierte Gesamtlösungen zur Steigerung von Sicherheit, Komfort und Effizienz in Ihren Gebäuden. Unsere Experten unterstützen Sie als Berater, Errichter und Dienstleister mit maßgeschneiderten Sicherheitssystemen, Gebäudeautomationslösungen sowie individuellen Energiedienstleistungen.

Profitieren Sie von umfassender Kompetenz und ganzheitlichen Lösungen auf Basis modernster Technologien – aus einer Hand und in Ihrer Nähe. Ansprechpartner finden Sie an unseren zahlreichen Standorten.

Bosch Building Technologies

Energy and Building Solutions



Bosch Energy and Building Solutions



buildingsolutions@bosch.com



0800 7000 444



www.linkedin.com/company/boschbuildingsolutions

Bosch Sicherheitssysteme GmbH
Robert-Bosch-Ring 5
85360 Grasbrunn