

Gebäudeautomation

**Wie wir besser leben, lernen, leisten und wirtschaften können.
Dabei weniger Energie verbrauchen, Umwelt und Klima entlasten.**





Gebäudeautomation gibt entscheidende Antworten auf die Herausforderungen unserer Zeit.

Liebe Leserinnen, liebe Leser,

Reibung erzeugt bei 350 km/h Komfort. Gebäude produzieren selbst Energie. Hybride Heizungen demonstrieren ihre Energieeffizienz, bevor sie real existieren. Mit schlanken Maßnahmen werden schnell und kostenneutral Millionen Tonnen CO₂ eingespart. Wenn das geschieht, ist **Gebäudeautomation** im Spiel.

Ihre intelligenten Technologien und damit gewonnenen Daten realisieren und ermöglichen **nachhaltige, smarte Gebäude als entscheidende Antwort auf die Herausforderungen unserer Zeit:** Gesicherte Energieversorgung bei sicherer Treibhausgasminderung. Drängende Digitalisierung und dringende Modernisierungen. Ungewisse weltpolitische und epidemische Entwicklungen.

Damit betrifft Gebäudeautomation jeden Menschen, der Gebäude nutzt, betreibt und in diese investiert.

Damit Sie das Wichtigste und Wissenswertes zu dieser anerkannten Schlüsseltechnologie für Menschen, Umwelt und Wirtschaft erfahren, zeigen Ihnen folgende Seiten, was Gebäudeautomation wie leistet **für Energieeffizienz und Klimaschutz, sichere Energieversorgung, gesunde Lebensräume, produktive Lernorte und moderne Arbeitswelten.**



Dafür macht Gebäudeautomation neue und bestehende Immobilien intelligent, interaktiv und interoperabel – mit solide steigendem praktischen, materiellen und ideellen Wert und mit großem Potenzial für nachhaltigen Wohlstand und tragenden Fortschritt.

Den Nutzen von Gebäudeautomation belegt die Praxis: Drei Beispiele für vorbildlich automatisierte Gebäude sehen Sie ab Seite 14. Sie alle befinden sich in Deutschland – einem der führenden Standorte für die Entwicklung und Produktion von Gebäudeautomationslösungen. Diese sind verfügbar, kompatibel und bewährt. **Ihr Einsatz ist in immer mehr Fällen Pflicht und in jedem Fall eine Investition, die sich schnell bezahlt macht und langfristig lohnt.**

Hier und jetzt wünsche ich Ihnen eine lohnende Lektüre.

Ihr Dr. Peter Hug

Geschäftsführer des Fachverbandes
Automation + Management fürs Haus + Gebäude
im VDMA e.V.

Impressum

VDMA

Fachverband Automation + Management
für Haus + Gebäude im VDMA e.V. (AMG)

Lyoner Straße 18
60528 Frankfurt am Main
Postfach 71 08 64
60498 Frankfurt am Main

E-Mail amg@vdma.org
Telefon +49 69 6603-1954

Content-Konzeption und Text-Redaktion

Karolina Kos, xyzeiler
E-Mail dialog@xyzeiler.de

Gestaltung/Druck

Druck- und Verlagshaus
Zarbock GmbH & Co. KG
Frankfurt am Main

Haftungsausschluss & Copyright

Diese Publikation dient der herstellernerutralen und unverbindlichen Information rund um das Thema Gebäudeautomation. Ihre Inhalte wurden mit Sorgfalt erarbeitet und geprüft. Für eventuelle Unstimmigkeiten oder Unvollständigkeiten wird keine Haftung übernommen. Änderungen aufgrund Aktualisierungen sind vorbehalten. Alle Inhalte sind urheberrechtlich geschützt. Bildquellen sind folgend rechts benannt. Weiterverwendungen in Form von Kopien davon in Gänze oder in Auszügen bedürfen der schriftlichen Genehmigung des VDMA und/oder der jeweiligen Rechteinhaber.

Weiterführende Informationen und Publikationen

zur Gebäudeautomation gibt Ihnen der Fachverband AMG gerne auf Anfrage per E-Mail an amg@vdma.org.

Bildnachweise

Seite 8: Sydney City modern building
Quelle: Shutterstock

Seite 10: Night architecture
Quelle: Shutterstock

Seite 12: Close-up of a class tablet controls
Quelle: Shutterstock

Seiten 14 und 15:
Außen- und Innenansichten der
Johann-Pachelbel-Realschule und
staatlichen Fachoberschule in Nürnberg
Quelle: SAUTER

Seiten 16 und 17:
Außen- und Innenansichten des zentralen
Unternehmenssitzes der Knorr-Bremse AG
in München
Quelle: SIEMENS/Knorr-Bremse

Seiten 18 und 19:
Außen- und Innenansichten des Cube Berlin
Quelle: Kieback&Peter

Seite 20: Smart home Automation Control System
Quelle: Shutterstock

Seite 22: Engineering automation building
designing
Quelle: Shutterstock

Inhalt

Teil 1 | Wissen und Wissenswertes

06 Funktionen und Effekte von Gebäudeautomation

Was Gebäudeautomation ist und macht.
Was sie bewirkt für Menschen, Umwelt und Klima, Immobilien- und Volkswirtschaft.

08 Gebäudeautomation für alle Bedarfe

Wie drei Ausbaustufen von Gebäudeautomation diverse Interessen von Gebäudenutzern, -betreibern und -investoren abdecken und dabei vereinbaren.

10 Gebäudeautomation für Energie- und Klimaeffizienz

Bedeutung und Beiträge der Gebäudeautomation für die Erreichung von Energie- und Klimazielen mit beispielhaften Funktionen und Anwendungen

12 Gebäudeautomation für hohe Anforderungen

Wie Gebäudeautomation mit System und Daten Gesundheit, Produktivität und Gebäudeeffizienz nach heutigen Ansprüchen sicher gewährleistet.

Teil 2 | Praxis: Gebäudeautomation im Einsatz in ...

14 Nürnberg: Lern- und umweltfreundliche Schule

Wie moderne Gebäudeautomation mit Energiemanagement optimales Raumklima realisiert bei hervorragender Energie-, Klima- und Kosteneffizienz.

16 München: Nachhaltige Unternehmenszentrale

Wie ein intelligentes Gebäudeautomationssystem mit cloudbasiertem Energiedatenmanagement dem effizienten Ressourceneinsatz innovativ dient.

18 Berlin: Ausgezeichnetes Smart Commercial Building

Was digitalisierte Gebäudeautomation im Verbund mit künstlicher Intelligenz für neue Maßstäbe in Effizienz und Komfort leistet.

Teil 3 | Ausblicke und Akteure

20 Digitalisierung für Fortschritt im Gebäudesektor

Digitale Instrumente und Geschäftsmodelle für höhere Gebäudeeffizienz über den gesamten Lebenszyklus

22 Experten als Partner für Gebäudeautomation

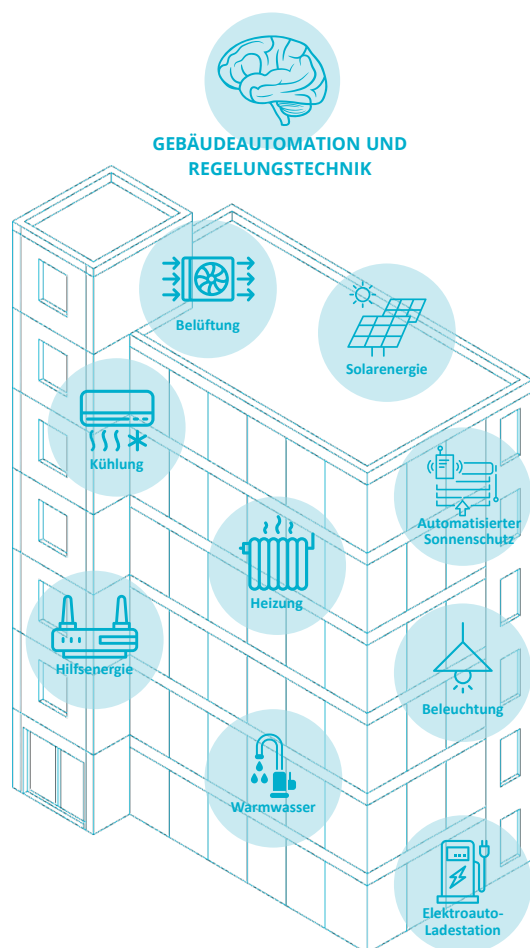
Fachverband AMG und die Mitgliedsunternehmen: Was sie mit Gebäudeautomation bewirken wollen und was sie dafür leisten.

Gebäudeautomation macht aus vielen Technologien mehr Nutzen für alle.

Die positiven Effekte von Gebäudeautomation sehen Sie hier aus allen relevanten Perspektiven:

Aus der Sicht von Menschen, die Gebäude nutzen als Lebensraum, Arbeitsplatz, Lernort und vieles mehr. Mit Blick auf die Auswirkungen von Gebäuden auf Umwelt und Klima. Durch die Brille von Menschen, die Gebäude betreiben und in diese investieren. Bei der Betrachtung ihrer Bedeutung für Deutschland und Europa als Wirtschaftsstandorte im globalen Wettbewerb.

Für ein vollständiges Bild vom vielfältigen Nutzen der Gebäudeautomation beginnen wir mit dem Wesentlichen: Was sie ist und macht.



Als Intelligenz, Sensorik und Motorik von Gebäuden

Die Gebäudeautomation bildet das Gehirn und das Nervensystem in immer mehr Bauwerken jeder Art: neuen und bestehenden, ob privat, gewerblich oder öffentlich genutzt. Sie koordiniert, vernetzt und optimiert auf Basis digitaler Daten sowie mittels Regelungstechnik, Software und Algorithmen elementare Gebäudefunktionen, zum Beispiel Heizen, Lüften, Kühlen (HLK), Beleuchten und Verschatten. Weitere wichtige Funktionen in diesem Kontext zeigt das linke Schaubild.

Diese Kernaufgabe der Gebäudeautomation ist zentral für Nutzerfreundlichkeit und Nachhaltigkeit, Effizienz und Attraktivität von Gebäuden.

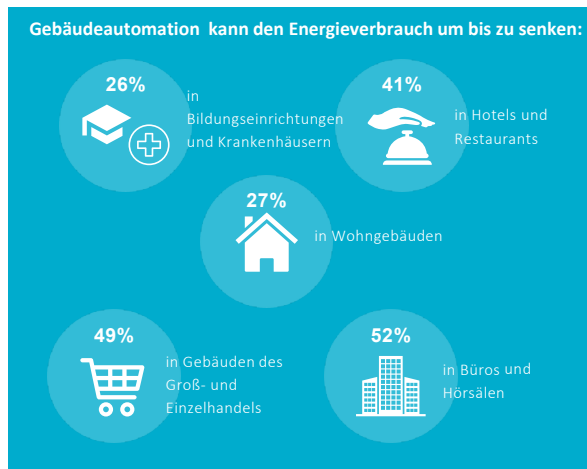
Denn erst als Team verstanden, vernetzt und betrieben wirken gebäudetechnische Anlagen und Systeme nutzenstiftend zusammen: Bedarfsgerecht energieeffizienter. Dadurch ressourcenschonend und ökonomisch. Mit vielen neuen Möglichkeiten, Gebäude zeitgemäß zu nutzen und fortschrittlich zu bewirtschaften.

Für Wohlbefinden, Sicherheit, Produktivität

- Gebäudeautomation stellt sicher, dass Menschen, die Gebäude nutzen, nach ihrem Bedarf und ohne ihr Zutun mit Luft und Licht, Wärme und Wasser, versorgt werden. Auf diese Weise schafft sie ein **angenehmes, produktives und gesundes Raumklima** für alle Aktivitäten in Gebäuden: wohnen, arbeiten, erholen, lernen, erleben.
- Die bedarfsgerechte Versorgung bewirkt zugleich **geringere Energiekosten**, etwa für Strom und Brennstoffe. Ein wichtiger Aspekt für Mietende, Gebäudebetreiber und Eigentümer.
- Gebäudeautomation gibt **Sicherheit im Alltag und Notfall**. Dafür regelt sie beispielsweise den kontrollierten Zugang ins Gebäude und die sichere Nutzung von Fluchtwegen.
- Für **moderne Arbeitsumgebungen** unterstützt sie Funktionen wie Besuchernavigation und Raumbuchung sowie viele weitere mehr.

Zum Schutz von Umwelt und Klima

- Fachgerechter Einsatz von Gebäudeautomation **senkt Energieverbräuche signifikant**. Einsparpotenziale bei elektrischer und thermischer Energie zeigt folgendes Schaubild in Anlehnung an die Norm DIN EN ISO 52120-1. Sie bewertet den Einfluss von Gebäudeautomation auf die Energieeffizienz von Bauten nach Nutzungsart, Ausstattungsgrad und Vernetzungstiefe.



Große Potenziale der Gebäudeautomation für klima- und kostenrelevante Energieeinsparungen benennt auch die Europäische Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden EPBD (Energy Performance of Buildings Directive) – mit verbindlichen Vorgaben zu deren Einsatz für alle EU-Mitgliedstaaten (mehr auf Seite 10).

- Als anerkannt starker Hebel für Energieeffizienz leistet die Gebäudeautomation entscheidende Beiträge zu **Umweltentlastung und Klimaschutz**, damit auch zur **Energiewende**. Die konsequente Umsetzung EPBD-konformer Maßnahmen der Gebäudeautomation kann in der EU jährlich bis zu 64 Mio. t an CO₂-Emissionen einsparen (Studie „The impact of the revision of the EPBD on energy savings from the use of building automation and controls“, Waide Strategic Efficiency 2018/19).
- Gebäudeautomation **unterstützt den Einsatz klimafreundlicher Ressourcen und umweltschonender Technologien**, so bei Erneuerbaren Energien, Elektromobilität sowie Gebäuden, die Energie speichern, produzieren und abgeben.

Weitere Einblicke zur Bedeutung der Gebäudeautomation für mehr Energieeffizienz und weniger CO₂-Emissionen geben Seiten 10 und 11.

Für kommerziell und ideell attraktive Bauten

- Für wirtschaftlichen Gebäudebetrieb** ist Gebäudeautomation unerlässlich: Indem sie die effiziente Nutzung und Instandhaltung von Gebäudetechnik gewährleistet, sinken Betriebs- und Lebenszykluskosten erheblich. Flächen und Räume werden mithilfe Gebäudeautomation kostentransparent und dynamisch nach Bedarf planbar und nutzbar. Mehr siehe Seiten 12, 14 bis 19.
- Der Gebäudemarktwert steigt** dank höherer Nutzungsqualität und geringerer Betriebskosten. Energieeffizienz, Klimafreundlichkeit und neue Komfortfunktionen erhöhen zusätzlich die Attraktivität von Miet- und Investitionsobjekten. Deren Bewertung beeinflussen immer mehr Gesetze und Regularien, ebenso Nachhaltigkeitsstandards wie die für Unternehmen relevanten ESG-Kriterien (Environmental, Social, Governance).
- Investitionen in Gebäudeautomation machen sich schnell bezahlt** mit Amortisationszeiten von drei bis sechs Jahren bei Kosten von rund 30 €/m² für Nichtwohngebäude und 12 €/m² für Wohngebäude im Durchschnitt (eu.bac 2021).

Für Arbeit, Wirtschaftskraft, Unabhängigkeit

Der konsequente Einsatz von Gebäudeautomation als ein Schlüssel für Effizienz auf vielen Ebenen und mit Zukunftspotenzial auf den Weltmärkten stärkt Volkswirtschaft und Versorgungssicherheit.

- Niedrigere Energiebedarfe erhöhen die **Unabhängigkeit von Energie-Importen**. Für jedes Prozent eingesparter Energie können Gas-einfuhren um 2,6 Prozent sinken (EPBD 2018).
- Niedrigere Energie-Importe **verbessern die Position** von Deutschland und Europa **im Außenhandel**.
- Geringere Betriebskosten begünstigen Unternehmen im Wettbewerb.
- Gebäudeautomation **fördert Beschäftigung und Wirtschaftswachstum**, weil sie entscheidende Lösungen für weltweite Bedarfe realisiert. Insbesondere die Umsetzung von Energie- und Klimaeffizienz sowie modernen Funktionen beschäftigt zunehmend viele Marktakteure. Dies sind neben Anbietern von Automation auch planende, gestaltende und installierende Unternehmen, Facility Manager und weitere.

Gebäudeautomation ist zwingend, zeitgemäß, zukunftsweisend.



Anforderungen an Gebäude sind vielfältig und werden immer anspruchsvoller. Dies spiegeln die diversen Interessen ihrer Investoren, Betreiber und Nutzer ebenso wie viele nationale und internationale Gesetze. Sie alle drehen sich im Wesentlichen um Nutzerfreundlichkeit und Nachhaltigkeit, Wirtschaftlichkeit und Zukunftstauglichkeit.

Gebäudeautomation ist eine anerkannte Schlüsseltechnologie für diese Belange.

In aufeinander aufbauenden Ausbaustufen deckt sie alle Praxisbedarfe ab: Zwingende Maßnahmen für gesetzliche Konformität von Bauwerken. Zeitgemäße Ausrüstung für wirtschaftlich und ideell attraktive Immobilien. Zukunftsweisende Lösungen für Leuchtturmprojekte.

Im Dienst von Menschen und Umwelt

Zentrale Anforderungen an Gebäude sind fortschreitend bessere Energieeffizienz und Klimaverträglichkeit. Menschen wollen und sollen sich in Gebäuden wohl und sicher fühlen. Gebäudeautomation bewirkt all das bereits ab der ersten Ausbaustufe.

Diese steht für die Kerndisziplin von Gebäudeautomation: die Vernetzung und Koordination von Gebäudeanlagen, wie Heizung, Lüftung, Klima, Beleuchtung und Beschattung, für ihr wirtschaftlich nutzerfreundliches und energieeffizientes Zusammenspiel.

Erst gebäudeautomatisierte Anlagen

- **kommunizieren und agieren als Team.**
Ein Muss, um Energieverschwendung durch unabgestimmte Anlagen zu verhindern.
- **reagieren auf vielfältige Umwelteinflüsse.** Also nicht nur auf die Außentemperatur, sondern auf Wetter und Witterung insgesamt.
- **interagieren optimal mit Menschen im Gebäude.** Werden Fenster geöffnet, schalten sich Heizung und Lüftung automatisch ab.
- **lassen sich mit weniger Aufwand permanent zentral überwachen, regulieren und warten.**
- **liefern belastbare Daten für effiziente Gebäudewirtschaftung mit Energiemanagement.**

Dafür leistet Gebäudeautomation vieles: Sie misst, steuert, regelt und optimiert die komplexen Abläufe gebäudetechnischer Anlagen durchgehend und nutzungsabhängig auf Basis digitaler Daten. Diese erfasst Gebäudeautomation mit Sensoren an den Anlagen und überall im Gebäude, um sie an übergeordnete Steuerungen und Monitoringsysteme weiterzuleiten.

Digitale Technik nutzt die Gebäudeautomation bereits seit den 1980er-Jahren. So gibt es heute standardisierte Datenübertragungsprotokolle speziell für die Anlagen- und Gebäudevernetzung. Sie ermöglichen und vereinfachen die Interaktion von Lösungen unterschiedlicher Anbieter.

Energie und Personal effizient im Einsatz

Zusätzliche Herausforderungen bei der Nutzung und Bewirtschaftung von Gebäuden resultieren aus verschiedenen aktuellen Entwicklungen wie dem zunehmenden Einsatz von Erneuerbaren Energiequellen und Elektromobilität, aber auch dem hohen Fachkräftebedarf. Dafür wichtige Lösungen gestaltet die Gebäudeautomation vorwiegend in weitergehenden Ausbaustufen.

Hierbei vernetzt sie auch Gebäude miteinander sowie mit weiteren Infrastrukturen: Versorgungsnetzen für Strom, Gas, Fernwärme, Wasser, außerdem mit dem Internet und Cloudlösungen.

In diesen Verbünden übernehmen Gebäudeautomationslösungen zentrale Aufgaben **als kommunikative und koordinierende Schnittstellen, zum Beispiel:**

- **zwischen Gebäudetechnik smarter Bauten und intelligenten Energieversorgungsnetzen**, um Energiebedarfe und -angebot abzustimmen, dadurch Erneuerbare effizienter zu nutzen und Stromverteilnetze zu entlasten.
- **für effektiv gebündeltes Fernmanagement** von Anlagen und Gebäuden, bei dem anderweitig stationiertes Fachpersonal mehrere Objekte nach Bedarf betreut.
- **in energieeffizienten Quartierslösungen**, die sichere teilautarke Energieversorgung für zusammengeschlossene Verbraucher wie Siedlungen oder kommerzielle Zentren wirtschaftlich realisieren – mit deutlich weniger CO₂- und Feinstaubemissionen. Automatisierte Quartierslösungen sind damit schlagkräftige Instrumente für die Energiewende in Deutschland und für die Versorgung urbaner Lebensräume weltweit, wo die meisten und immer mehr Menschen leben.

Die zunehmende Kommunikation und Vernetzung kennzeichnen die fortschreitende Digitalisierung des Gebäudesektors – verbunden mit der **Dringlichkeit von Maßnahmen für Cybersicherheit. Denn Gebäude und damit zusammenhängende Infrastrukturen sind interessante Angriffsziele.** Diesen Aspekt vertieft Seite 13.

Arbeit und Gebäudewirtschaft im Wandel

Die Zukunft von Bauwerken, die dank Gebäudeautomation hochgradig vernetzt sind, hat bereits begonnen. Sie zeichnet sich am deutlichsten ab in der Arbeitswelt und Gebäudewirtschaft – mit großen Potenzialen darüber hinaus.

Innovationen von Software, Mikroelektronik und Mikrosensorik tragen diese Entwicklung. Deren Merkmale in der Gebäudeautomation sind ein **sehr hoher Grad der Vernetzung von Anlagen und Gebäuden sowie die umfassende Erhebung und Nutzung von Daten zu deren Betrieb.** Dies ist Voraussetzung, um innovative Algorithmen und künstliche Intelligenz zielführend einzusetzen. Und ein Treiber für die zunehmende Nutzung von Cloudlösungen anstelle lokaler Server.

Mit mehr Wissen aus Daten zu Innenleben und Außenbedingungen von Bauwerken lassen sich alle positiven Effekte von Gebäudeautomation weiter steigern und zukunftsgerecht ausbauen:

- **Adaptiver Anlagenbetrieb** beherrscht und nutzt hocheffizient Dynamiken wie wechselnde Bedarfe und Umwelteinflüsse, volatile Energieverfügbarkeiten und -preise.
- **Vorausschauende Instandhaltung** vermeidet ungewollte Ausfälle, schützt Güter, minimiert geplante Stillstände und Aufwände.
- **Analysegestützte Planung und Nutzung** maximieren Einsparpotenziale bei Flächen und Ressourcen (siehe auch Seiten 12, 14-19).
- **Moderne nutzerorientierte Gebäudefunktionen** optimieren die User Experience und erhöhen so zusätzlich die Attraktivität von Immobilien.
- **Datenbasierte Effizienz-Instrumente** für das Planen, Bauen und Bewirtschaften von Gebäuden werden umfassend nutzbar, so BIM und Digitale Zwillinge (mehr ab Seite 20).
- **Digitale Dienstleistungen** für Energie- und Gebäudemanagement, Objekt- und Personensicherheit realisieren Effizienz und Qualität günstig auch im Bestand (Seite 21).

Gebäudeautomation gibt Spielraum, wo viel auf dem Spiel steht.

Noch immer verursachen Gebäude zu hohe Energieverbräuche und Treibhausgasemissionen. Immer weiter steigen die Anforderungen an ihre Energieeffizienz und Klimafreundlichkeit.

Einer der stärksten Hebel von Ist auf Soll ist der Einsatz von Gebäudeautomation.

Speziell dort, wo Bedarfe und Potenziale am größten sind und die Spielräume sehr eng: in Bestandsbauten und urbanen Gebieten. Überall da, wo Immobilien ökologisch und ökonomisch sinnvoll ent- und bestehen sollen.

Schwerer Stand. Steigendes Soll.

Rund **21 Millionen Gebäude** gibt es in Deutschland, auf ihr Konto gehen circa **35 Prozent des gesamten deutschen Endenergieverbrauchs** (dena.de, Abruf 14.04.2022). Noch 2022 wird in Deutschland pro Kopf **mehr CO₂ emittiert als im weltweiten Durchschnitt** (Statista Research, 01.02.2022). Gebäude haben daran stetig wesentlichen Anteil neben unter anderem dem Verkehr (bmwi.de, 14.04.22; Klimaschutzbericht 2021/bmuv.de).

Dem gegenüber stehen immer höhere Zielmarken der Europäischen Union und Deutschlands für Energieeffizienz und Klimaschutz. Mit dem Appell **Efficiency First** und als Vorhaben des European **Green Deal** gewinnen diese Ziele Aufmerksamkeit, ihre Erreichung erfordert den konsequenten Einsatz aller wirksamen Mittel.

Populäre Maßnahmen im Gebäudesektor mit teilweise verhältnismäßig langen Amortisationszeiten wie Dämmen und Erneuerungen von Heizungen genügen alleine nicht. **Entscheidende Lücken schließt die Gebäudeautomation bei durchschnittlicher Amortisation in drei bis sechs Jahren. Ihre hohe Wirksamkeit für Energieeffizienz und CO₂-Reduktion** belegen über vier Jahrzehnte Praxis und deren Analyse – mit verstärktem Eingang der Erkenntnisse in rechtliche Vorgaben.

Dafür beispielhaft ist die **EU-Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden EPBD** (Energy Performance of Buildings Directive): Mit ihren Novellen von 2018 und 2023 legt sie ein **starkes Gewicht auf den Einsatz von Gebäudeautomation und definiert dafür viele verbindliche Kriterien**. Bis 2025 sind demnach Nichtwohngebäude mit mehr als 290 kW Nennleistung für Heizen oder auch Lüften mit Funktionen der Gebäudeautomation auszurüsten.

Die EPBD-Umsetzung als deutsches nationales Recht soll mit dem **Gebäudeenergiegesetz (GEG)** erfolgen. Seit Inkrafttreten am 1. November 2020 führt das GEG mehrere Gesetze zusammen und löst diese ab: das Energieeinsparungsgesetz (EnEG), die Energieeinsparverordnung (EnEV und das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG).



Weniger Verbrauch und weniger CO₂

Essenzielle Beiträge der Gebäudeautomation zu Energie- und Klimaeffizienz folgen nun mit beispielhaften Funktionen und Anwendungen:

- **Der Energieverbrauch durch Gebäudenutzer sinkt erheblich – ohne Komforteinbußen.** Dafür grundlegende Automationsfunktionen gewährleisten die effiziente Versorgung mit Wärme, Licht, Luft genau nach Bedarf und gemäß Umwelteinflüssen in allen Ebenen: von ganzen Gebäudebereichen nach Auslastung und Nutzungsart, von einzelnen Räumen gemäß Belegung, Nutzerverhalten und Lage. Räume mit direktem Sonneneinfall werden weniger beheizt als solche ohne. Sobald sich niemand mehr in einem Raum aufhält, fahren dessen Heizung, Lüftung herunter, die Beleuchtung geht aus.
- **Der Energiebedarf gebäudetechnischer Anlagen sinkt deutlich – bei optimalem Wirkungsgrad.** Erst automatisiert zusammenwirkende Anlagen erzielen das bestmögliche Verhältnis von aufgewandter zu nutzbarer Energie – funktional, energetisch und betriebswirtschaftlich. Weitere in diesem Zusammenhang wichtige Effizienzeffekte bewirkt Gebäudeautomation zwischen zwei elementaren Handlungsplanen: Energieverschwendung vermeiden infolge gegenläufig arbeitender Anlagen, so wenn ein Raum gleichzeitig beheizt und gekühlt wird. Synergien schaffen und nutzen für sichere und ressourcenschonende Energieversorgung; wie genau, erläutern die nächsten Abschnitte.
- **Umwelt- und klimaschonende Energieträger und Technologien lassen sich zielführend und ökonomisch integrieren und nutzen** dank Gebäudeautomation, die komplexe Systeme ermöglicht und Dynamiken beherrscht. Ein etabliertes Einsatzfeld ist die Kopplung fossiler und regenerativer Wärmeerzeuger in hybriden Heizungen. Selbst stark volatile Erneuerbare Energien wie Windkraft und Sonnenenergie lassen sich gut einbinden. Viele Kombinationen sind möglich, jede Variante ist ein wirksamer Beitrag zur Dekarbonisierung.
- **Energie-, Klima- und Kosteneffizienz von gebäudetechnischen Anlagen werden transparent und dadurch steuerbar.** Belastbare Aussagen zum Anlagenbetrieb und damit zusammenhängenden Effizienzfaktoren liefern digitale Gebäudeautomationslösungen für das Monitoring und Benchmarking. Dafür beobachten und analysieren sie laufend hochdynamische Prozesse und Einflussfaktoren wie Betriebsweisen, Energieverläufe, Umwelt. Ineffizienzen und Fehlfunktionen werden schnell erkannt und behebbar, Ausfallrisiken und Einsparpotenziale lassen sich wirksam managen.
- **Gebäude nutzen Energie nicht nur effizienter, sondern können sie auch selbst erzeugen, speichern und bereitstellen.** Dafür macht Gebäudeautomation Immobilien intelligent, interoperabel und interaktiv, dadurch flexibel im Umgang mit Energien: Als zentrale kommunikative Schnittstelle zwischen smarten Gebäuden und Netzen empfangen Gebäudeautomationslösungen Echtzeit-Informationen zu Strompreis und Stromverfügbarkeit; geben Auskunft, wie viel Strom das Gebäude aus eigener Erzeugung (Photovoltaik) oder aus eigenen Speichern (Warmwasser, E-Batterien) einspeisen kann. Als Teil des Energiemanagements beurteilen sie, wann es günstiger ist, Strom aus dem Netz zu beziehen oder eigenerzeugten Strom einzuspeisen oder diesen selbst zu nutzen für Beleuchtung, Heizungsbetrieb, das Laden von E-Fahrzeugen.
- **Automatisierte Quartierslösungen versorgen räumlich zusammenhängende Gebäude mit lokal verfügbaren, vorzugsweise alternativen Energien, entlasten so Stromnetze und Klima.** Gebäudeautomation übernimmt dabei zentrale Aufgaben zwischen Erzeugung und Speicherung, Verteilung und Verbrauch im Quartier und bei der Interaktion mit übergeordneten Netzen. Quartierslösungen steigern den Komfort aller Verbraucher und den Wert jeder Immobilie. Sie wandeln Geschäftszentren, Industriegebiete, Stadtviertel von Konsumenten zu Prosumenten, vereinbaren effektiv und wirtschaftlich Energiewende und Versorgungssicherheit.

Erst mit Gebäudeautomation wird effizient, was Menschen, Umwelt und Bauwerke effektiv brauchen.



Menschengerechtes und -dienliches Raumklima. Messbare Energie-, Klima- und Kosteneffizienz. Moderne Gebäudenutzung und lebenslang monetär interessante Bewirtschaftung. Nur mit smarter Gebäudeautomation lassen sich heutige Anforderungen an bestehende und neue Immobilien pragmatisch vereinbaren.

Die Bedarfe und Potenziale sind immens: Die meiste Lebenszeit verbringen wir in Bauten. Hier agieren wir mit elementaren Bedürfnissen und wechselnden Bedarfen. Unter dynamischen Umwelt-, Arbeits- und Marktbedingungen. Im Wandel von Klima und Umweltbewusstsein. Im Sog der digitalen Transformation, die neue Möglichkeiten gibt und sensible Aufgaben stellt.

Mit System schützen

Menschen in Europa verbringen circa 90 Prozent ihrer Zeit laut Weltgesundheitsorganisation WHO **in Gebäuden. Hier lauern erwiesene Risiken für unsere Gesundheit und unser Leistungsvermögen:**

Zu wenig Tageslicht, unzureichend Sauerstoff. Trockene Luft, angestaute Feuchtigkeit, Schimmel. Oft summieren sich indoor mehr Schadstoffe als im Freien, freigesetzt von Baustoffen und Reinigungsmitteln, Maschinen und Geräten, manche auch verursacht von Gebäudenutzern: Gase wie Kohlendioxid und Formaldehyde. Schmutz und Feinstaub. Bakterien, Keime, Viren.

Gesundes und produktiv angenehmes Raumklima realisiert Gebäudeautomation zuverlässig und dabei ressourcenschonend. Denn sie sorgt dafür, dass gebäudetechnische Anlagen optimal wirken entlang Einflüssen von Umwelt und Menschen.

Dafür zentrale Elemente sind bedarfsgerechte Regelung und gewerkeübergreifende Vernetzung. Erfolgreich im Einsatz sind sie mehrheitlich noch in Nichtwohngebäuden, eignen sich aber für jede Art Bauwerk, das Menschen regelmäßig nutzen, so auch bei folgenden Anwendungsbeispielen.

Bedarfsgeführte Raumlufteinrichtungen belüften nicht pauschal ganze Gebäude oder mehrere Etagen in starren Zeitfenstern, sondern versorgen gezielt nur diejenigen Bereiche mit Frischluft, in denen sich Menschen aufhalten und dort exakt nach deren Bedarf gemäß Nutzungsintensität. Dadurch sinken Stromkosten erheblich. Nebenwirkungen zu starker Lüftung wie Kopfwahl, trockene Augen, kratziger Hals, steifer Hals und Nacken sind passé.

Im automatisiert vernetzten Anlagenverbund entfalten smarte Jalousien vielfach Wirkung: Schatten spenden, dort wo nötig. Licht streuen, ohne zu blenden. Verhindern, dass Räume überhitzen oder auskühlen. Die Menschen darin erfahren die Helligkeit und Wärme von natürlichem Tageslicht auf angenehme Weise, die zugleich Gesundheit und Leistung fördert. Der Einsatz von Kunstlicht wird reduziert, ebenso der Betrieb von Heizung, Lüftung, Klimaanlage.

Mit Daten flexibilisieren

Noch mehr Komfort mit neuen Möglichkeiten realisieren weitergehend vernetzte und digitalisierte Gebäudeautomationssysteme mit integrierten Cloud- und IoT-Anwendungen bis hin zur Einbindung künstlicher Intelligenz für adaptive und prädiktive Betriebsweise.

Sinnvoll ist ihr Einsatz **immer dann, wenn ein Gebäude viele anspruchsvolle Anforderungen parallel erfüllen muss**, zum Beispiel sehr hohe Standards für Effizienz, Nachhaltigkeit und Sicherheit bei großer Flexibilität in der Nutzung. So bei neuen Smart Commercial Buildings, aber zunehmend auch an anderen Arbeitsstätten. Immer mehr Angestellte haben keinen fixen Arbeitsplatz im Unternehmen, sondern besetzen und teilen Räume und Ausstattung flexibel nach Anwesenheit und jedes Mal neu. Freelancer und Start-Ups nutzen ebenso Co-Working-Spaces.

Wie viele Menschen welche Gebäudebereiche wann, wie lange, wie intensiv und wie bevorzugt nutzen, lässt sich ermitteln und prognostizieren **anhand verknüpfter Basis- und Zusatzdaten der Gebäudeautomation**: Präsenz und CO₂-Gehalt, Temperatur und Feuchtigkeit, Verbrauchswerte, Daten aus Wetterstationen, Energienetzen usw.

Mehr Wissen aus Daten zu Gebäudenutzung und -betrieb **ermöglicht moderne und nachhaltige Funktionen für eine hohe Attraktivität von Immobilien**. Für deren Nutzer sind die Funktionen bequem abrufbar auf mobilen Endgeräten via Apps: Arbeitsplatz, Konferenzraum, Equipment buchen. Freie Kapazitäten für Parken und in der Kantine abfragen. Durch Gebäudekomplexe navigieren, Kollegen und Besucher finden. Räume nach Präferenz temperieren und klimatisieren. Interne und externe Lieferdienste abrufen usw.

Zugunsten Nachhaltigkeit und Nutzerkomfort wird **konsequent reduziert, was wertvolle Zeit und Ressourcen verschwendet**: Wartezeiten, Leerstände, Überangebote an Speisen usw. Die **Auslastung** der Infrastruktur wird besser, da **vorausschauend planbar**. **Betriebskosten** lassen sich **deutlich verringern, ebenso Flächenbedarfe in teuren Stadtlagen**.

Mit Know-how wappnen

Alles, **was Gebäudeautomation leistungstark macht für heutige Anforderungen, sind** zugleich potenzielle Achillesversen: Kompatibilität und Konnektivität, Interoperabilität und Vernetzung bieten **ideale Angriffspunkte für Cyberattacken**. Dass Gebäudeautomation allemal ein attraktives Ziel abgibt mit immensem Schadenspotenzial, ist längst nicht mehr nur Theorie, wie auch in Deutschland dokumentierte Fälle belegen.

Aus guten Gründen formuliert das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik als Ziel, **Informationssicherheit als integralen Bestandteil bei Planung, Realisierung und Betrieb von Gebäudeautomation zu etablieren** – so in der Online-Publikation „IT-Grundschutz-Bausteine“ mit Handlungsfeldern und -empfehlungen.

Als Hilfsmittel aus der Mitte der Branche gibt der Fachverband AMG Planern, Errichtern und Betreibern von Gebäudeautomation das **VDMA-Einheitsblatt 24774** an die Hand, um vielfältige Bedrohungen durch Cyberangriffe frühzeitig zu erkennen und abzuwehren oder deren Auswirkung effektiv zu minimieren.

Branchenspezifische Lösungen für wirksamen Schutz gibt es in vielen Varianten. Basierend auf bewährten IT- und Cyber-Security-Strategien umfassen sie präventive und intervenierende Maßnahmen. Ebenso wie in Büronetzwerken greifen diese Maßnahmen, wenn alle relevanten Stellhebel zusammenwirken: ausbaufähige Hardware und aktuelle Software, genutzt von sensibilisierten und geschulten Anwendern.

Grundsätzliche Voraussetzung für die sichere und erfolgreiche Anwendung von Gebäudeautomation sind **fachspezifische Kompetenzen**. **Experten für Gebäudeautomation** bringen sie ein: Bei der Auslegung von Hard- und Software, bei ihrer Implementierung mit zahlreichen physischen und virtuellen Schnittstellen und Datenpunkten. Bei der Analyse damit gewonnener Daten sowie deren zielführender Verwertung. Mit Verständnis für komplexe physikalische Vorgänge und technische Systemlandschaften. Mit Erfahrung zu deren Zusammenwirken in der dynamischen Praxis von Gebäudenutzung und -betrieb. **Ergebnisse ihrer Arbeit sehen Sie jetzt folgend.**

Nürnberg: Optimales Lernklima. Mit kosteneffizientem Klimaschutz.



Viele öffentliche Schulgebäude in Deutschland genügen heutigen Anforderungen an Effizienz und leistungsförderndes Raumklima nicht. Ganz anders die Johann-Pachelbel-Realschule und staatliche Fachoberschule II in Nürnberg: Sie bietet beste Bedingungen für Gesundheit und Lernerfolg — bei herausragender Energie-, Klima- und Kosteneffizienz im Gesamtbetrieb. Ein dafür entscheidender Baustein: moderne Gebäudeautomation mit Energiemanagement.

32.228 allgemeinbildende Schulen gab es laut Statista in Deutschland im Schuljahr 2020/2021. Viele verbrauchen alters- und bauartbedingt oft überdurchschnittlich viel Heizenergie und Strom. Das Leistungsvermögen ihrer Schüler leidet unter Hitze im Sommer und unzureichender Lüftung einhergehend mit zu hohen CO₂-Konzentrationen.

Der bundesweite Bedarf an energieeffizienten, nutzergerechten Schulgebäuden ist also enorm. Dafür geeignete, bewährte Technologien gibt es in Vielzahl für Neubauten und insbesondere auch zur Modernisierung bestehender Einrichtungen. Wie man ihre Potenziale für zeitgemäßes Lehren und Lernen ressourcenschonend ausschöpfen kann, zeigt die Johann-Pachelbel-Realschule und staatliche Fachoberschule II in Nürnberg vorbildlich.

Energiekonzept mit Lerneffekt

Der 2017 fertiggestellte Gebäudekomplex mit 16.000 m² Nutzfläche und 108 Klassenzimmern für etwa 1.350 Schüler ist im Passivhaus-Standard errichtet und mit hochmoderner Haustechnik ausgestattet. Das nachhaltige Energiekonzept der Liegenschaft beinhaltet Erdwärmenutzung, Eigenstromerzeugung, mechanische Lüftung und Gebäudeautomation mit Energiemanagement zur optimalen Regelung und Kontrolle.

Optimales Raumklima für Leistungsvermögen und Gesundheit von Lernenden und Lehrkräften bewirken diverse Anlagen im Zusammenspiel:

Heiz- und Kühldecken klimatisieren die Klassenzimmer, flankiert von Einzelraum-Lüftungsgeräten für die Frischluftzufuhr. Die Gebäudeleittechnik überwacht und reguliert alle Anlagenprozesse und das Raumklima jedes Klassenzimmers. Luftqualität und Frischluftmenge werden gemäß Nutzungsintensität automatisiert angepasst, dadurch der **CO₂-Grenzwert von 1.000 ppm während Unterrichtszeiten nicht überschritten**. Zudem lässt sich die **Raumluft innerhalb von nur 15 min komplett austauschen** — eine Funktion, die per Raumbediengerät einfach aktiviert und gerne in Pausen genutzt wird.





Energie- und Klimaeffizienz in Daten

Die **Mehrwerte des Energiekonzeptes lassen sich konkret beziffern anhand Daten aus dem umfangreichen Energiemanagement**. Sie zeigen in der energetischen Gesamtbetrachtung der Schule: Ihre Verbrauchswerte sind extrem niedrig. Für Ihre Beheizung werden nur 11,5 kWh/m²/a an End-Energie (Gas und Strom) benötigt. Der Gasanteil des Kessels beträgt 9,0 kWh/m², der Stromanteil der Wärmepumpe 2,5 kWh/m². Mit diesem geringen Strombedarf deckt dabei der Pumpeneinsatz 60 bis 79 Prozent des gesamten Wärmebedarfs im Gebäude ab.

Positiv ist auch die CO₂-Bilanz des Gebäudes.

Knapp 535 MWh Strom bezog der Schulkomplex im Jahr 2020, davon 47 MWh für den Betrieb der Wärmepumpe. Die Photovoltaik-Anlage (im Bild oben rechts) erzeugte zeitgleich einen Ertrag von circa 54,5 MWh. Ergo wird **auf dem Schuldach mehr Solarstrom erzeugt als die Wärmepumpe im Einsatz an elektrischer Energie benötigt**. Mit erfreulichem Doppeleffekt: Die CO₂-Emissionen sinken, ebenso die anfallenden Nebenkosten.



Novum unter Schulen im Süden

Als erste kommunale Schule in Süddeutschland erzeugt die Liegenschaft Wärme und Kälte mit einer Erdwärmepumpe (im Bild unten rechts). Diese wirkt im Verbund mit einer Speicheranlage, für die 59 Erdsonden bis in 70 m Tiefe verlegt wurden. Im Heizbetrieb leistet die Pumpe 311 kW, im Kühlbetrieb 254 kW. Der Wechsel zwischen Kühl- und Heizfunktion dient der angenehmen Temperierung der Klassenräume, und hilft mit, den Erdspeicher optimal zu bewirtschaften: Über den Sommer eingespeiste Abwärme aus den Klassenzimmern erwärmt das Erdreich als ideale Ausgangslage für die nächste Heizperiode.

Die Ausgewogenheit der Ein- und Ausspeisung von Wärmeenergie aus dem Erdreich regelt und überwacht die Gebäudeautomation mit dem Energiemanagement – für effizienten Pumpenbetrieb **mit optimalem Wirkungsgrad und minimalem Einsatz von elektrischer Energie**. Wenn darüber hinaus Wärme erforderlich ist, wird diese von einem Gas-Brennwert-Kessel (314 kW im Heizbetrieb 50/30 °C) bereitgestellt.

München: Ressourcenverbrauch ausgebremst. Mit nachhaltigen Innovationen.

Nachhaltige Unternehmensführung ist Pflicht für die Knorr-Bremse AG. Der Weltmarktführer für Bremssysteme und ein führender Anbieter sicherheitsrelevanter Subsysteme für Schienen- und Nutzfahrzeuge lebt sie durch Innovationen. So auch beim Umbau der Unternehmenszentrale in München. Eine von vielen Lösungen dafür ist ein intelligentes Gebäudeautomationssystem mit cloudbasiertem Energiedatenmanagement im Dienst des effizienten Ressourceneinsatzes.

Das Hauptquartier von Knorr-Bremse in München sollte im Zuge eines Restrukturierungsprogramms für heutige Ansprüche weiterentwickelt werden. Auf historischem Areal entstanden hochmoderne Arbeitsflächen für rund 2.600 Mitarbeitende der Bereiche Entwicklung und Human Resources. Zudem finden sich hier das neue Visitor Center sowie ein zukunftsweisendes Parkhaus mit Lademöglichkeiten. **Neben der Funktionalität stand Nachhaltigkeit ganz oben im Pflichtenheft – und Offenheit für innovative Lösungen.**

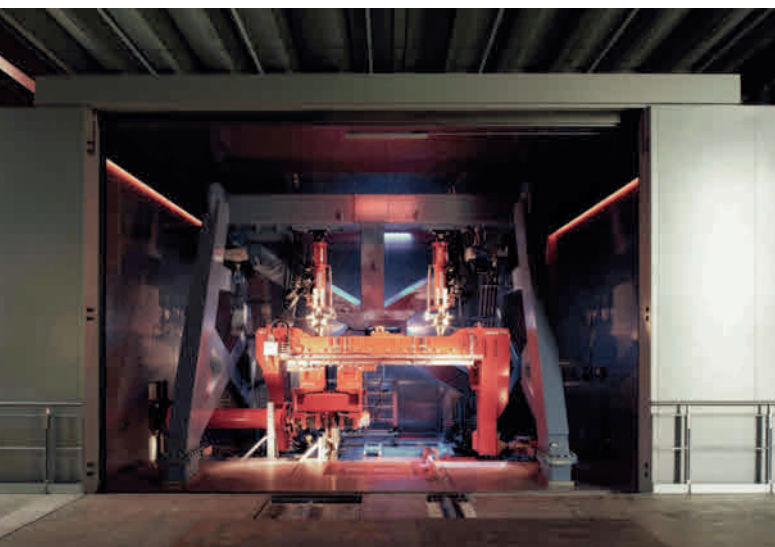


Für Effizienz smart automatisiert

Beispielhaft dafür steht das **interdisziplinäre Gebäudeautomationssystem**. Es integriert und koordiniert im Sinne optimierter Betriebsweise verschiedene Gebäudefunktionen, zum Beispiel: Lüften und Klimatisieren. Die Erzeugung von Kälte und Wärme mit unter anderem Wärmepumpen. Beleuchtung und Verschattung per intelligenter Jalousiesteuerungssoftware. Das Zutrittskontrollsystem mit Drehkreuzen und Kartenlesegeräten. Die Auswertung der Kantinennutzung.

Als weiteres wichtiges Element für Nachhaltigkeit ist ein **cloudbasiertes Energiedatenmanagement** integriert. Damit werden automatisiert zahlreiche Daten zusammengeführt und verknüpft analysiert: Zähler-, Funktions-, Nutzungs- und Wetterdaten, Prozesswerte technischer Anlagen wie Heizung, Lüftung, Klimatisierung. So werden Energieflüsse sichtbar, Verbräuche und Verbraucher einander exakt zugeordnet. Diese Transparenz **schafft die Basis für Optimierungen des Anlagenbetriebs und Energieeinsatzes. Mit messbaren Effizienzeffekten:** weniger Verbräuche, Energie- und Betriebskosten.

Während auf Dashboardebene die Prozesse und Zustände, Betriebs- und Energiedaten der vernetzten automatisierten Gebäudetechnik bedienerfreundlich visualisiert werden, agiert diese für die allermeisten Menschen am Standort unauffällig im Hintergrund – dabei hoch wirksam an unzähligen Stellen für deren Wohlbefinden wie auch ressourcenschonende Gebäudenutzung. Drei Beispiele:



Vorhandenes produktiv nutzen

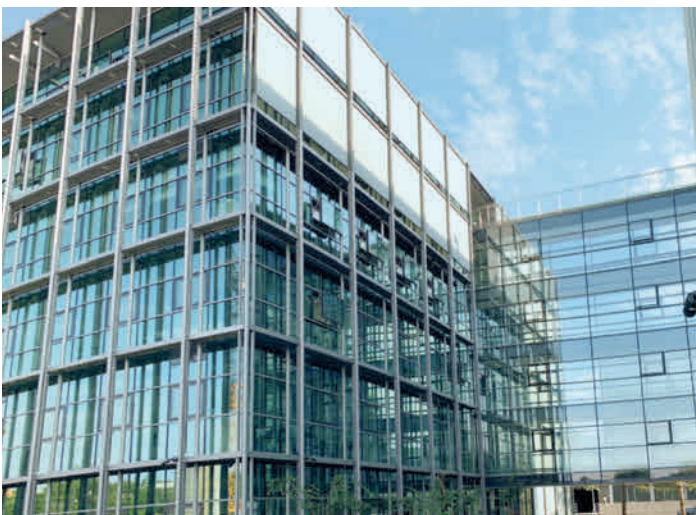
Das neue **Technologie-Kompetenz-Zentrum**: Hier simuliert ein Prüfstand, 15 m hoch und 760 t schwer (links unten im Bild), die Fahrt auf Schienen – mit Geschwindigkeiten bis 350 km/h. Und mit einem energiereichen Nebenprodukt: Abwärme, freigesetzt von der Prüfvorrichtung in Betrieb, unter anderem bei Brems tests. Verloren geht sie nicht. Vielmehr wird die **Abwärme** in einem komplexen Verfahren **zurückgewonnen und für gebäudetechnische Anlagen genutzt**.

Standortweit **verwerten intelligente Jalousien** eine andere gegebene Ressource **ideal: Tageslicht**. Als smarte Verschattungselemente schließen sich die Jalousien nur in den Bereichen, wo Sonnenlicht tatsächlich auf die Fenster trifft (Bild unten). Dafür berechnet die steuernde Modellierungssoftware auf Basis eines 3D-Gebäudemodells die Schattenwürfe und Reflexionen der Umgebung unter Berücksichtigung temporärer Objekte wie Baumlaub im Sommer oder Schnee im Winter – ohne Außensensoren, mit positiven Effekten: Unnötig geschlossene Jalousien werden ebenso vermieden wie störende Reflexionen. Die ausgeglichene **Kombination von Licht und Schatten schafft eine angenehme, produktive Umgebung bei reduziertem Heiz- und Beleuchtungsbedarf** – dank bester Nutzung der Helligkeit und Wärme von Tageslicht zu jeder Jahreszeit.



Wertvolles optimal verwerten

Auch Kantinen bergen Optimierungspotenziale: Warteschlangen zu den Kernzeiten. Gerichte, die vorzeitig ausgehen. Speisen, die warmgehalten an Frische einbüßen. Essen, die übrig bleiben. Dagegen geht **in der Kantine von Knorr Bremse** (im Bild oben) eine smarte Lösung gezielt an: Sie nutzt integrierte Sensorik und eine App, um Besucherspitzen zu steuern und so unnötige **Wartezeiten zu vermeiden**. Ergänzend unterstützt eine lernende Software die **Optimierung der Mengenkalkulation und Zubereitungsplanung** der Küchenleitung, was den **Anteil an unverkauftem Essen minimiert**.



Berlin: Ausgezeichnete Architektur. Intelligentes Innenleben.



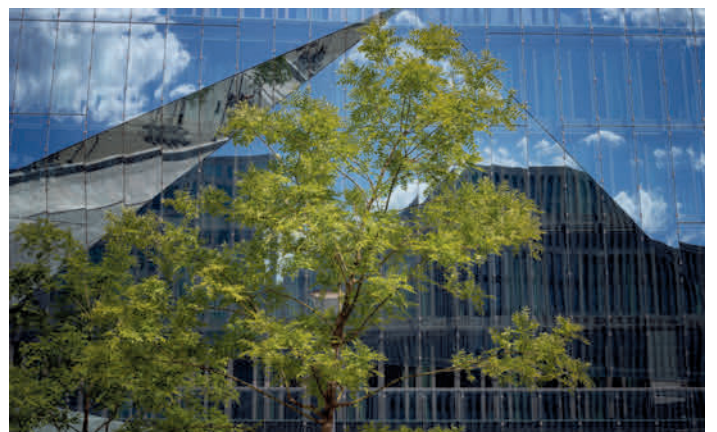
Außen wie innen einzigartig: Der würfelförmige Cube Berlin im Herzen der deutschen Hauptstadt besticht mit seiner spektakulären Glashülle. Auch dahinter setzt der vordigitalisierte und vernetzte Bürokomplex neue Maßstäbe für Smart Commercial Buildings – mit wegweisender digitaler Gebäudeautomation kombiniert mit künstlicher Intelligenz für hocheffiziente und nachhaltige Bewirtschaftung bei bestmöglichem Nutzerkomfort für modernes Arbeiten.

Das beeindruckende zehngeschossige Bauwerk mit je 42,5 m Breite, Höhe und Länge wurde als Solitärgebäude am Washingtonplatz errichtet und mit 17.000 m² mietbarer Nutzfläche im Februar 2020 fertiggestellt. Seine gefaltete Glasfassade spiegelt wie ein Kaleidoskop die Umgebung in vielen Facetten ihrer einmaligen Lage: direkt am Hauptbahnhof und Spreebogen, gegenüber Bundeskanzleramt und Regierungsviertel. Auch darüber hinaus belegt der skulpturale Bau Spitzenpositionen: **Mehrfach ausgezeichnet** mit internationalen Architekturpreisen, wird er gewürdigt **für seine einmalige Fusion aus beeindruckender Ästhetik, nachhaltiger Bauart und Betriebsweise mit progressiver Technologie.** Als Smart Commercial Building konzipiert und als Green Building entwickelt, setzt der Cube Berlin beide Ansätze in exzellenter Weise um.

Exzellenz in Effizienz. Klasse in Komfort.

Adaptiv ausgelegt verarbeitet der Gewerbebau viele Umwelt- und Betriebsbedingungen, die sich andauernd ändern und wiederkehrend wandeln: Wetter und Klima, Prozesse der Gebäudetechnik, Mieterstruktur, Flächenauslastung, Raumbelegung, das Verhalten der Menschen in Interaktion mit dem Gebäude. **Die übergeordnete KI verwertet diese unzähligen Informationen** kontinuierlich, womit der Cube die Bedürfnisse seiner Nutzer ebenso gut kennt wie die besten Stellhebel, **um diverse Anforderungen entlang ökonomischer und ökologischer Effizienzfaktoren zu erfüllen.** Das schließt automatisch ein, den eigenen Betrieb durchgehend zu bewerten und zu optimieren.

Messbares Ergebnis: viel niedrigere Aufwände und Kosten gegenüber vergleichbaren Gebäuden – insbesondere bei Energieverbrauch, Wartung und Personal – **bei gleichzeitig höchstem Komfort.** Auf nützliche Services kann jeder Cube Nutzer per App zugreifen: einen Arbeitsplatz buchen, den dazu nächsten freien Parkplatz finden, sich durch den Gebäudekomplex navigieren lassen, Essens-, Paket- oder Reinigungsdienste abrufen. Egal, welches Büro man reserviert hat, die Raumbedingungen sind für die Nutzungszeit nach Wunsch einstellbar – vorab per App oder direkt vor Ort an einem Bediengerät. Die individuelle Einstellung von Klimaregelung mit Temperatur, Beleuchtung und Sonnenschutz merkt sich das System als persönliche Präferenzen des Nutzers.





Zahlreiche Lösungen im Zusammenspiel

Wissen für wirksame Intelligenz

Als **eines der intelligentesten Bauwerke Europas** gilt der Cube Berlin bei seiner Inbetriebnahme. Vorab absolvierte der Hightechbau erfolgreich mehrfache, intensive Penetrationstests zur Cybersicherheit. **Höchste digital Konnektivität** bescheinigen ihm global anerkannte Standards. Dies und seine Intelligenz verdankt der Cube der konsequenten Digitalisierung und Vernetzung diverser smarter Technologien inklusive der künstlichen Intelligenz zu einem sicheren und selbstlernenden System. Integrale Elemente in diesem komplexen Gesamtkonstrukt bilden **smarte Gebäudeautomationslösungen mit zukunftssicherer Hard- und Software**.

Sie liefern, was Gebäude-Intelligenz braucht, um zielführend wirken zu können und dafür laufend zu lernen: Große Datenmengen im ständigen Echtzeitfluss, erfasst und verstanden, übermittelt und umgesetzt von unter anderem rund 3.750 Sensoren und Aktoren, wie zum Beispiel Temperatur- und CO₂-Messwertgebern, Lüftungsklappen-Stellantrieben, Heizungsventilen und vielen anderen mehr. Sie sind gebäudeweit installiert und physisch verbunden mit DDC-Controllern, die essenzielle Steuerungs- und Regelungsaufgaben übernehmen.

Besondere Leistung hierbei: die Systemintegration aller Gewerke und diverser Netzwerkprotokolle in eine einheitliche Schnittstelle, um alle physischen und digitalen Datenpunkte zu vernetzen und an die zentrale Steuerungseinheit zu übergeben – **für nahtloses und dadurch reibungsloses Zusammenspiel** von Gebäudeautomation und -management.

Wie vielschichtig dieses ist, reflektiert allein der Umfang der smarten Gebäudeautomationslösung: 15.000 visualisierte Datenpunkte. Bedarfsgerechte CO₂-Regelung in den Konferenzbereichen. Weitere Regelungen von 15 raumluftechnischen Anlagen, zwei Kältemaschinen inklusive Rückkühler und freier Kühlung, 45 Heizungs- und Kälteabgängen (im Bild unten: zentral geregelte HLK-Anlagen). Optimaler Betrieb der Wärme- und Kältespeicher. Aufschaltung und Ansteuerung aller rund 450 Brandschutzklappen. Mit eingebunden: mehr als 260 energieautarke Funk-Raumbediengeräte, die parallel zur App genutzt werden, um Einzelräume nach Bedarf zu temperieren, beleuchten und mehr.



Gebäude effizienter planen, bauen, betreiben. Mit digitalen Mitteln.

Lebenslang höhere Gebäudeeffizienz bezwecken digitale Instrumente und Geschäftsmodelle wie **Building Information Modelling (BIM)**, digitale Zwillinge sowie digitale Services für Gebäudebetrieb und -bewirtschaftung. Ihr zunehmender Einsatz zeugt von der global und national voranschreitenden Digitalisierung der Bauindustrie und Immobilienwirtschaft. Die Gebäudeautomation ist ein wesentlicher Teil dieser vielversprechenden Entwicklung.



Komplexität beherrschen

Gebäude sind vielschichtige Konstrukte und gemeinsamer Arbeitsgegenstand vieler Akteure: Architekten und Fachplaner, Bau- und Gebäudetechnikunternehmen sowie Facility Manager. Dies erfordert interdisziplinäre Zusammenarbeit in jeder Lebenszyklusphase von Bauwerken: Bei der Planung und Erstellung, im laufenden Betrieb, beim Um- und Rückbau. Diese Prozesse vereinfacht die softwarebasierte Arbeitsmethode der **Bauwerksdatenmodellierung**, bekannt als Building Information Modeling (BIM), **zugunsten höherer Qualität, Termin- und Kostentreue, Sicherheit und lebenslanger Wirtschaftlichkeit.**

Bei Anwendung der BIM-Methode plant jeder Beteiligte seinen Projektanteil an einem gemeinsamen digitalen Modells des Gebäudes, das fortlaufend aktualisiert wird. Dafür werden alle projektrelevanten Daten und Informationen digital erfasst, gepflegt, vernetzt und ausgetauscht. Die Darstellung erfolgt in mehreren Informationsebenen, ausgehend von der 3D-Modellierung des Gebäudes und fortgesetzt in weiteren Stufen mit Informationen zu Zeit, Kosten und Mengen, Nachhaltigkeit und Effizienz, Maßnahmen des Facility Managements, Sicherheit usw.

So entsteht eine **verlässliche Datenbasis für alle Projektbeteiligten mit klar abgesteckten Verantwortungsbereichen.** Jeder Mitwirkende kann nur Projektanteile in eigener Zuständigkeit im BIM-Gebäudemodell bearbeiten, sieht diese dabei im Kontext des großen Ganzen, mit Fortschritten und auch potenziellen Risiken.

In Deutschland wird BIM gegenwärtig meist genutzt zur Neubauplanung und -errichtung. Das dabei kollaborativ erstellte Gebäudemodell dient nach einvernehmlicher Freigabe als Grundlage für den Bau und alle weiteren damit zusammenhängenden Planungen und Schritte. **Ausschreibungen großer Bauprojekte fordern der Einsatz von BIM immer häufiger ein. Seine Potenziale gehen weit darüber hinaus.**

Fortschritt unterstützen

Die BIM-Methode lässt sich verschiedenartig anwenden; zwei grundlegende Vorgehensweisen sind bekannt als Closed BIM und Open BIM: Bei geschlossenen Systemen arbeiten alle mit derselben Software eines Herstellers, womit der Datenaustausch bei gleichbleibenden Partnern und Verantwortungsbereichen gut funktioniert. **Wenn Ausführende und Aufgaben regelmäßig wechseln, geben Open-BIM-Systeme die dafür erforderliche Offenheit:** Jeder arbeitet mit der BIM-Software seiner Wahl und kann seine Daten in standardisierten, offenen Formaten mit den anderen Projektbeteiligten innerhalb des gemeinsamen BIM-Gebäudemodells teilen.

Um die Verbreitung von BIM zu befördern, unterstützen diverse Initiativen unter Mitwirkung von Branchenverbänden und Unternehmen **die Ein- und Weiterführung des Open-BIM-Prozesses.** So auch der Fachverband AMG in Kooperation mit Verbänden der technischen Gebäudeausrüstung (TGA). Ein Schwerpunkt ihrer Arbeit liegt auf der Entwicklung von Branchenstandards für die Erfassung und den Austausch von Produktdaten mit dem Ziel, dass alle BIM-Anwender auf einheitliche branchenspezifische Daten zugreifen können, die eindeutig und produktneutral sind.

Open BIM unterstützt wiederum das Entstehen anschlussfähiger digitaler Zwillinge als zentrale Entscheidungsgrundlage für lebenslang effizientes Management und Bewirtschaften von Gebäuden. Digitale Zwillinge lassen sich verstehen als Fortentwicklung von BIM-Gebäudemodellen. Sie gehen hervor aus der ständigen Verknüpfung von Planungs- und Ausführungsdaten, zum Beispiel aus BIM-Modellen, mit Betriebsdaten, erfasst und bereitgestellt von unter anderem Gebäudeautomationslösungen. Hinzukommen Algorithmen für Zustandsbeschreibungen, zum Beispiel per Simulationen. Herauskommt ein exaktes und dynamisches virtuelles Gegenstück eines ent- oder bestehenden Gebäudes sowie seines Verhaltens unter den Einflüssen von Umwelt, Anlagenbetrieb und Gebäudenutzung – **ein mächtiges Effizienzinstrument für alle, die Bauwerke betreiben, verwalten, pflegen.**

Potenziale ausschöpfen

Ein digitaler Zwilling kann ein Gebäude permanent überwachen und steuern, dadurch kritische Zustände und Ineffizienzen verhindern oder erkennen und Gegenmaßnahmen triggern. Abweichungen zwischen Ist- und Sollzuständen werden sichtbar im Abgleich von Simulation am digitalen Zwilling und Messungen am Gebäude. Auch zukünftige Ereignisse lassen sich simulieren, um Eingriffe in die Substanz optimal einzusteuern. So können neue Anlagen virtuell eingebaut und betrieben werden, bevor sie dimensioniert sind. Mit digitalen Zwillingen **optimiert man umfassend die Nutzung und den Betrieb von Gebäuden – im Jetzt und in der Zukunft.**

Langfristigen Nutzen mit digitalen Technologien schaffen auch digitale Services verschiedener Art. Dabei übernehmen externe Anbieter essenzielle Aufgabenbereiche gegen transparente und voll umlagefähige Gebühren: Gebäudesicherheit und Brandschutz, Asset und Facility Management, Anlagen- und Energiemanagement usw.

Jeder Service realisiert spezifische Mehrwerte. Besonders interessant für Bestandsgebäude, die ebenfalls steigende Anforderungen an Energie- und Klimaeffizienz erfüllen müssen, ist das **Anlagen- und Energiemanagement.** **Unter Nutzung von Gebäudeautomation kann es deutliche Energieeinsparungen und somit reduzierte CO₂-Emissionen bewirken.**

Dieser wie auch weitere digitale Services sorgen außerdem für eine **hohe Verfügbarkeit von Anlagen, Gebäudelfunktionen und Räumen.** Fehlfunktionen oder Unregelmäßigkeiten im Anlagen- und Gebäudebetrieb werden geortet, selbst wenn sie versteckt auftreten. Techniker und Betreiberpersonal vor Ort werden entlastet.

Diese und mehr Möglichkeiten digitaler Services können in Bestandsbauten ebenso kostenfreundlich ausgeschöpft werden wie im Neubau ohne umfangreiche und teure Erneuerungen. Denn digitale Services nutzen IoT-Technologien, die herstellerunabhängig und kompatibel auf vorhandene Systemlandschaften wie HLK-Anlagen und Gebäudeautomationsysteme aufsetzen – mit Software, die regelmäßig upgedatet wird, geprüfte Cybersicherheit inklusive.

Für nachhaltige, intelligente Gebäude Machbares richtig machen und Fortschritt fördern.

Realisierte Modernisierungen und Neubauten belegen die bedeutenden positiven Effekte von Gebäudeautomation für jeden Menschen, der Gebäude nutzt, betreibt und in diese investiert, ebenso für unsere Umwelt und unser Klima, sowie für Wirtschaft und Gesellschaft.

Der lohnende, fachgerechte Einsatz von Gebäudeautomation in Deutschland, Europa und der ganzen Welt ist erklärtes Ziel und gelebter Zweck des Fachverbandes AMG und der darin engagierten Unternehmen.

Hier erfahren Sie mehr über die Akteure, ihren Ansporn und ihre Aktivitäten für nachhaltig Nutzen stiftende Gebäude.

Macher für Gebäude für Menschen

Der Fachverband Automation + Management für Haus + Gebäude (AMG) ist der Zusammenschluss von rund 70 Herstellern und Anbietern von Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen für die Gebäudetechnik in Anlagen und Räumen sowie von Gebäudeautomationssystemen und Gebäudemanagement-Dienstleistungen.

Unsere Vision ist, mit Gebäudeautomation zu bewirken, was wir Menschen für ein gutes Leben auf diesem Planeten im Einklang mit dessen natürlichen Ressourcen brauchen: **Smarte, energie- und klimaeffiziente Gebäude, die ein wohlthuendes, sicheres Umfeld bieten**, in dem wir gerne, gesund und produktiv wohnen, lernen und arbeiten. Umgebungen, in denen sich Menschen gut erholen können. Orte, wo man angenehm erlebt, was belebt.

Unsere Mission ist, diese Vorstellung umfassend nachhaltig zu realisieren: Langfristig wirksam. Ressourcen schonend. Zum Wohl von Menschen, Umwelt und Klima. Zugunsten der ökonomischen Weiterentwicklung. Indem wir mit zeitgerechten, pragmatischen und erschwinglichen Lösungen

- **Nutzer, Eigner und Betreiber von Gebäuden befähigen**, Verbräuche und Kosten dauerhaft zu senken, Voraussetzungen für Wohlbefinden und Produktivität zu schaffen und zu verbessern.
- Die **Energie-, Material- und Kosteneffizienz** von Gebäuden verbessern, Treibhausgas-Emissionen senken, Umwelt- und Klimaziele verfolgen.
- Die **digitale Transformation im Gebäudesektor** sowie **Beschäftigung und Wirtschaftswachstum mit Perspektive** fördern und gestalten.





Dr. Peter Hug
Geschäftsführer AMG
peter.hug@vdma.org



Thomas Müller
Stellvertretender GF AMG
thomas.mueller@vdma.org

Leistungsstark für Lösungen

Die Mitgliedsunternehmen des AMG entwickeln und implementieren marktführend zukunfts-fähige Gebäudeautomationslösungen unter Einbindung etablierter und progressiver digitaler Technologien. Als lokal ansässige bis weltweit tätige Unternehmen aller Größen bedienen sie mit bewährten und innovativen Nischen-, Standard- und Komplettlösungen alle klassischen und neuen Bedarfe rund um die Gebäudeautomation und damit interagierende Technologien in und außerhalb von Gebäuden.

Durch Gebäudeautomation gewonnene Daten sind unerlässlich, um neue digitale Technologien und Geschäftsmodelle zielführend zu nutzen und auszuschöpfen, so bei künstlicher Intelligenz und fortschrittlichen Algorithmen, sowie digitalen Dienstleistungen für das Gebäudemanagement. Zudem liefern sie belastbare Informationen, um die **Gebäudenachhaltigkeit nach ESG-Kriterien** gegenüber Investoren nachzuweisen.

Breite Unterstützung bei anspruchsvollen Aufgabenstellungen der heutigen Praxis mit Gebäudeautomation leistet der AMG. So durch Grundlagenarbeit für die Definition nationaler und internationaler Standards für den Einsatz digitaler Instrumente für den effizienten Bau und Betrieb von Gebäuden, wie den Open BIM Prozess (mehr auf Seite 21). Mit BIM-Schulungen auf Basis der VDI 2552 inklusive Zertifizierung nach building smart (bs). Mit Leitlinien und Fachinformationen, zum Beispiel zur Abwehr und Schadensbegrenzung von Cyberangriffen (siehe auch Seite 13) usw.

Zusammen für Entwicklung mit Zukunft

Gemeinsam setzen sich AMG und seine Mitgliedsunternehmen ein für den fachgerechten Einsatz der vielfältigen Branchenlösungen für umfassend nachhaltige und smarte Gebäude.

Dafür bündeln sie **Erfahrungswerte der Praxis mit Erkenntnissen aus Wissenschaft und Forschung** und stellen diese lösungsorientiert zur Verfügung.

In kooperierenden Gremien erarbeiten sie **Normen und Richtlinien** für Deutschland, Europa und die ganze Welt als verbindliche Standards für die Performance, Sicherheit und Kompatibilität von Gebäudeautomationslösungen.

Sie initiieren und pflegen den branchenweiten und interdisziplinären **Dialog zu prägenden Trends und Herausforderungen** in der Bau- und Immobilienwirtschaft, um **Lösungswege und Gestaltungspotenziale mit Gebäudeautomation** zu entwickeln und aufzuzeigen.

Gerne auch im Austausch mit Ihnen!

VDMA

Automation + Management
für Haus + Gebäude

Lyoner Straße 18
60528 Frankfurt am Main

Kontakt

Dr. Peter Hug

E-Mail amg@vdma.org

Internet amg.vdma.org