Kompetenzzentrum
Energieeffizienz
durch Digitalisierung

Dossier

Energieeffizienz durch Gebäudeautomation

Bestandsgebäude müssen fit für die Dekarbonisierung gemacht werden – das bedeutet, Energieverbräuche zu senken und fossile Energieträger zu ersetzen. Durch Gebäudeautomation im Rahmen der Digitalisierung kann die Energieeffizienz von Gebäuden kostengünstig gesteigert werden. Dieses Dossier erklärt, was Gebäudeautomation ist, zeigt mögliche Einsparpotenziale auf und befasst sich mit der entsprechenden Gesetzgebung.

Ein Projekt der
dena
Deutsche Energie-Agentur

Gebäude sind für rund 30 Prozent der in Deutschland emittierten Treibhausgase verantwortlich – deshalb kommt dem Gebäudebereich der Erreichung des erklärten Ziels der Klimaneutralität bis 2045 eine zentrale Bedeutung zu.

Der Großteil der CO_2-Emissionen entsteht beim Heizen mit fossilen Brennstoffen. Vor allem Bestandsgebäude müssen daher in großer Zahl fit für die Dekarbonisierung gemacht werden. Dafür müssen in erster Linie Energieverbräuche gesenkt und fossile Energieträger ersetzt werden. Der ressourcenschonende Einsatz erneuerbarer Energien, die energetische Sanierung sowie die Steigerung der Energieeffizienz durch Digitalisierung sind entscheidende Bausteine für das Gelingen der Transformation des Gebäudebereichs.[1]

Gebäude werden heute nicht mehr nur als Energieverbraucher betrachtet, sondern auch als Energiespeicher – und immer häufiger auch als Energieerzeuger. Die Digitalisierung ermöglicht die intelligente Kopplung von Erzeugung, Speicherung, Umwandlung sowie Verbrauch von Strom und/oder Wärme (Sektorenkopplung).[2] Dabei ist die Gebäudeautomation im Zuge der Digitalisierung eine kostengünstige Möglichkeit, die Energieeffizienz der Gebäude zu steigern. Sie ermöglicht einen automatisierten und effizienteren Anlagenbetrieb und zugleich eine Erhöhung des Nutzerkomforts. Außerdem können die hier gewonnenen Daten und Erkenntnisse als Grundlage für zukünftige Sanierungsmaßnahmen genutzt werden. Dieses Dossier beleuchtet das Thema Gebäudeautomation, zeigt mögliche Einsparpotenziale auf und gibt Hinweise zum Umgang mit der DIN EN 15232.

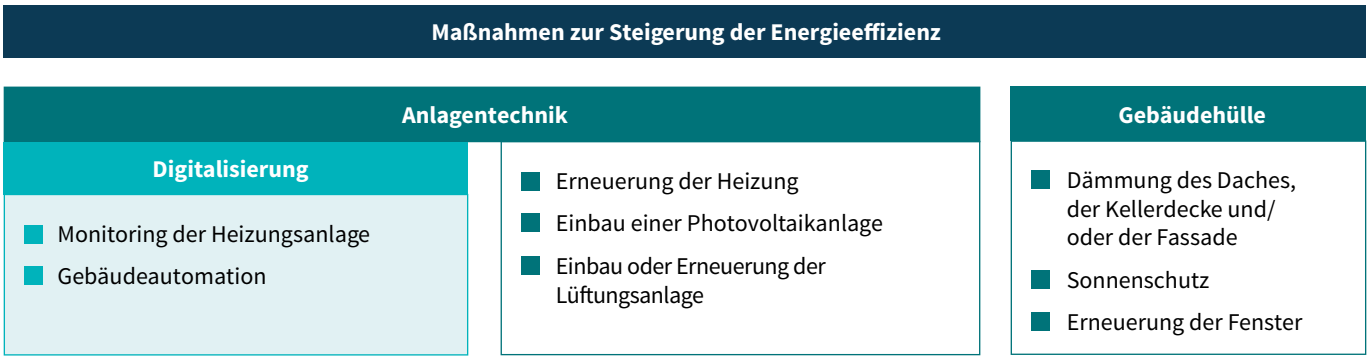

Abbildung 1: Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz
Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Bestehende-Immobilie/Energieeffizient-sanieren/Ma%C3%9Fnahmen-f%C3%BCr-Energieeffizienz/; abgerufen am 23.01.2025.

1 – https://www.dena.de/fileadmin/dena/Publikationen/PDFs/2023/dena-Gebaedereport_2024.pdf; abgerufen am 03.01.2025.
2 – Bitkom e. V. (2021): Klimaschutz und Energieeffizienz durch digitale Gebäudetechnologien.

Was ist Gebäudeautomation?

Als Gebäudeautomation wird die Verknüpfung aller Mess-, Steuer-, Regel- und Optimierungseinheiten mit der Gebäudetechnik bezeichnet. Eine wichtige Aufgabe der Gebäudeautomation ist das Energiemanagement. Neben Monitoring, Analyse und Steuerung des Strom- und Wärmeverbrauchs spielt hier auch die bedarfsgerechte Energieerzeugung eine wichtige Rolle (z. B. Eigenstromnutzung durch Photovoltaik).

Für den energiesparenden und nachhaltigen Betrieb von Gebäuden mit umfangreicher Gebäudetechnik ist ein intelligentes Zusammenspiel der gewerkeübergreifenden Komponenten (z. B. Heizungs-, Klima- und Lüftungstechnik) unerlässlich. Der Energieverbrauch kann bspw. durch Anpassung der Anlagentechnik an das Verhalten der Nutzenden gesenkt werden.

Die Gebäudeautomation wird in drei Ebenen unterteilt, um den Umgang mit den Gebäudeautomationssystemen zu vereinfachen. Jede dieser Ebenen nimmt innerhalb der Gebäudetechnik bestimmte Aufgaben wahr und erfordert dafür eine unterschiedliche technische Ausstattung.[3]

Die drei Ebenen der Gebäudeautomation (siehe Abbildung 2):

- Die auf der **Feldebene** agierenden Sensoren und Aktoren überwachen und steuern die technischen Komponenten eines Gebäudes. Dabei haben die Sensoren die Aufgabe, Informationen wie Temperatur, Helligkeit und Bewegungen aufzunehmen und zur Verfügung zu stellen. Die Aktoren setzen unter Beachtung der Befehle (Algorithmen) aus der Automationsebene entsprechende Schaltsignale für Heizung, Beleuchtung etc. um.

- Die **Automationsebene** übernimmt die Regelung und Steuerung der technischen Komponenten. Die anfallenden Daten werden verarbeitet und anschließend an die Feld- oder Managementebene weitergegeben. Hier muss ein sicheres, von den Vorgaben der jeweiligen Hersteller unabhängiges Zusammenwirken aller Komponenten (Interoperabilität) gewährleistet sein, um einen problemlosen Austausch der Daten zu ermöglichen.

- Auf der **Managementebene** laufen die Daten der einzelnen Anlagen eines Gebäudes zusammen, werden gesammelt, analysiert und ausgewertet. Die Arbeits- und Betriebsweise der Anlagen wird optimiert und visualisiert. Bei Störungen sendet die Managementebene eine Meldung an die Systemverantwortlichen.

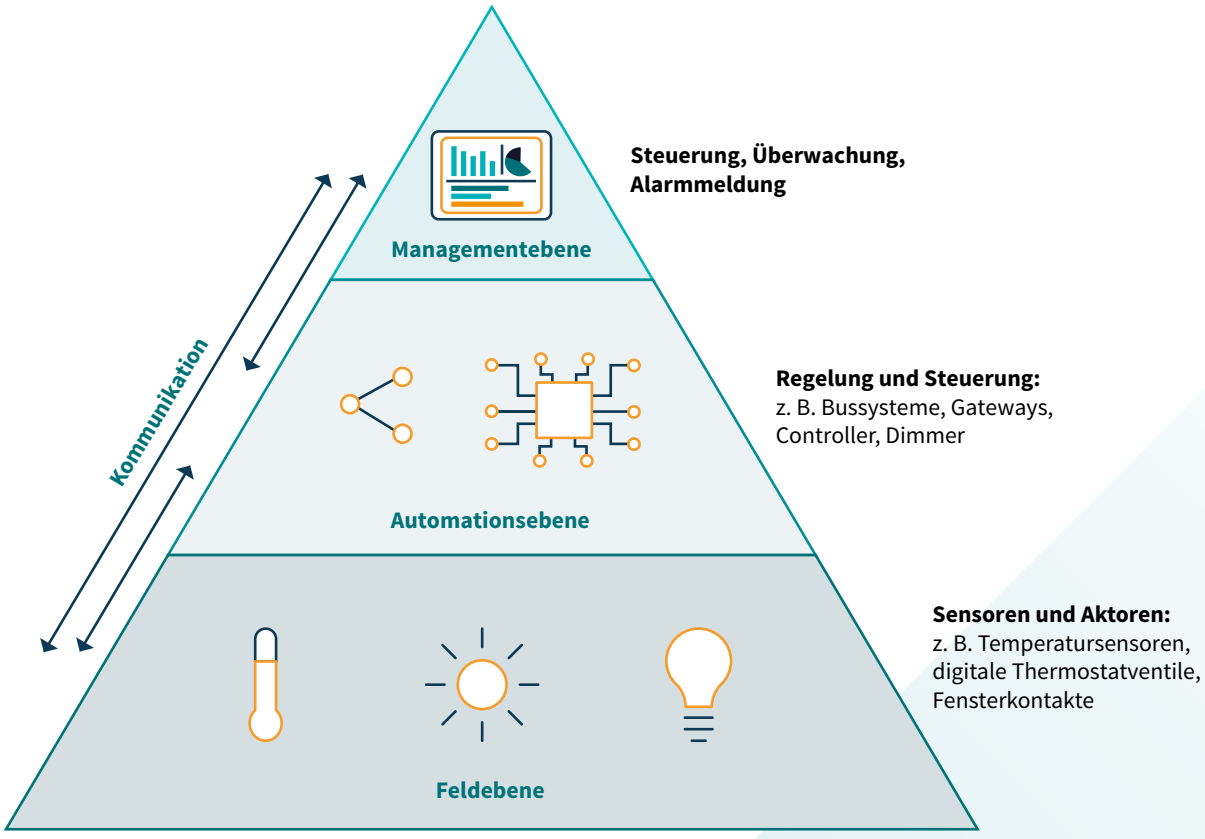

Abbildung 2: Ebenen der Gebäudeautomation
Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an https://www.baunetzwissen.de/elektro/fachwissen/gebaeudeautomation/ebenen-der-gebaeudeautomation-1644069; abgerufen am 23.01.2025.

3 – https://download.igt-institut.de/smartbuilding2go/Systemarchitekturen.pdf; abgerufen am 03.01.2025.

Welche Rolle spielt Gebäudeautomation in der Gesetzgebung?

Die energetischen Anforderungen an Gebäude werden in Deutschland vorrangig durch das Gebäudeenergiegesetz (GEG) geregelt. Das GEG ist in weiten Teilen die nationale Umsetzung der auf europäischer Ebene über die EU-Gebäuderichtlinie (European Performance of Buildings Directive; EPBD) beschlossenen Anforderungen an Gebäude. Die EPBD stellt mit dem Ziel der Reduzierung der Treibhausgasemissionen seit 2018 Anforderungen an die Gebäudeautomation. Der Zusammenhang der Regulatorik ist in Abbildung 3 dargestellt.

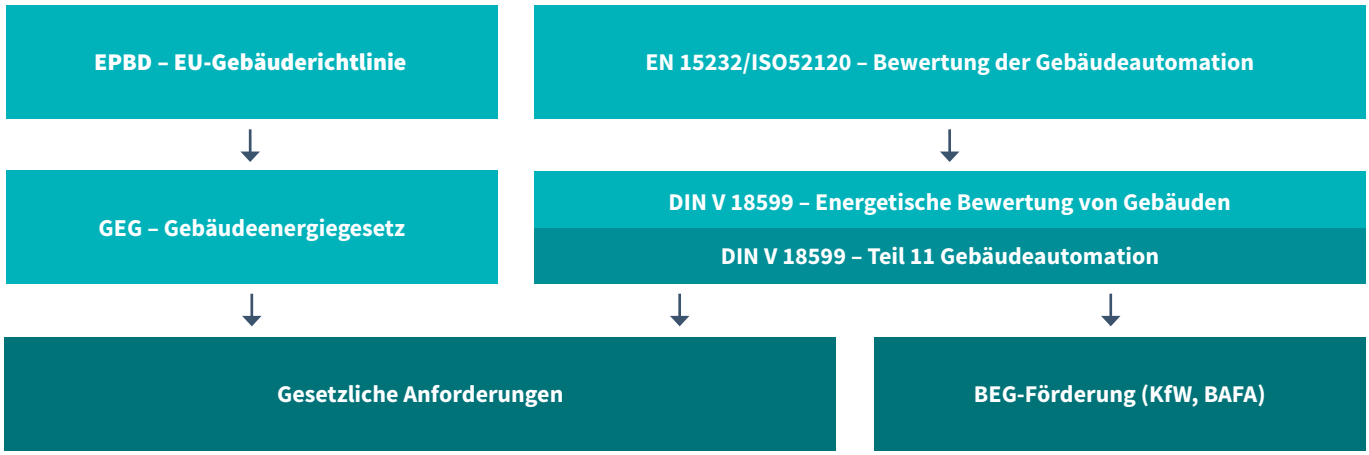

Abbildung 3: Regulatorik zur Steigerung der Energieeffizienz
Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an https://www.igt-institut.de/geg/; abgerufen am 23.01.2025.

Wie kann ich die Effizienz von Gebäudeautomation ermitteln?

Für die Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung von Wohngebäuden ist die DIN V 18599 „Energetische Bewertung von Gebäuden“ anzuwenden. Um den Einflüssen durch die Gebäudeautomation Rechnung zu tragen, wurde diese Norm 2011 um den Teil 11 „Gebäudeautomation“ ergänzt. Grundlage hierfür ist die DIN EN 15232-1 – 2017-12 „Energieeffizienz von Gebäuden – Teil 1: Einfluss von Gebäudeautomation und Gebäudemanagement“. Zur Abschätzung der Energieeffizienz in neuen und bestehenden Gebäuden wird auf die DIN EN 15232 verwiesen, worauf sich dieses Dossier fokussiert.

Die Norm enthält eine strukturierte Liste von Gebäudeautomationsfunktionen, die zur Energieeffizienz von Gebäuden beitragen und ordnet diese in vier Gebäudeautomationsklassen ein. Die Gebäudeautomationsklasse A beschreibt ein hoch effizientes Gebäudeautomationssystem. Hingegen beinhaltet die Gebäudeautomationsklasse D eine einfache Regelungstechnik und ist damit nicht energieeffizient. Die Gebäudeautomationsklasse C entspricht den Standardanforderungen und dient in der DIN EN 15232 als Referenzklasse für die relativen Energieeffizienzbetrachtungen. Die Richtwerte der Einsparpotenziale werden vom Umstieg der Gebäudeautomationsklasse C zur jeweils anderen Gebäudeautomationsklasse kalkuliert.

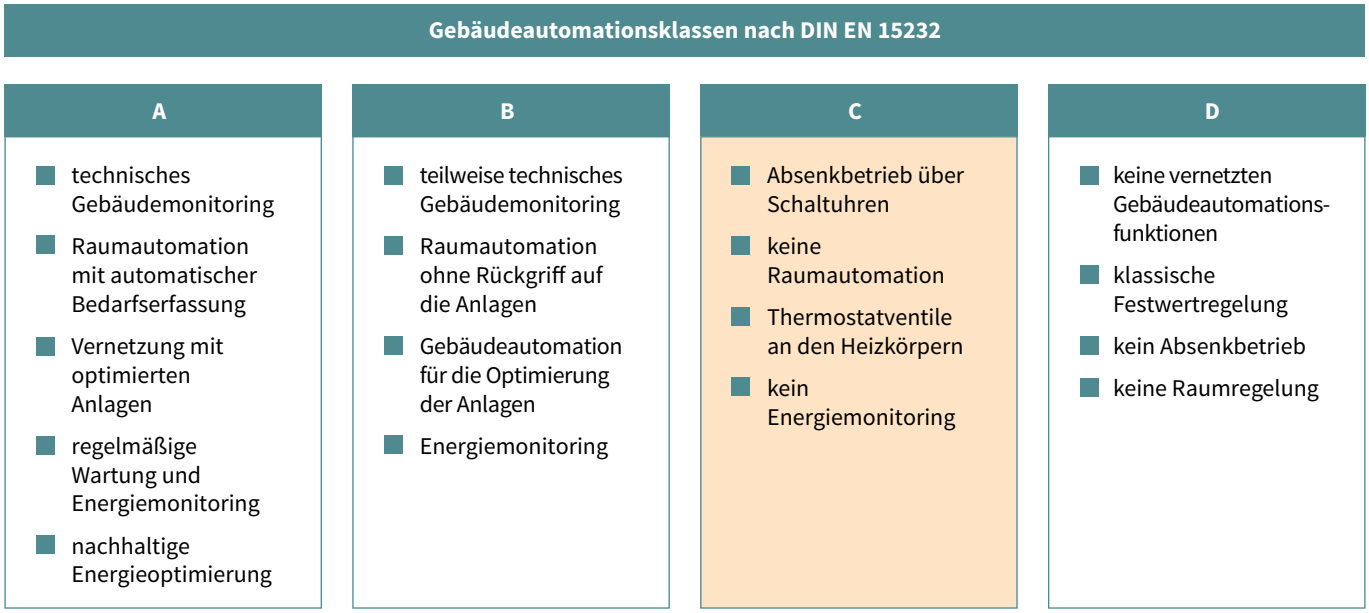

Abbildung 4: Gebäudeautomationsklassen nach DIN EN 15232

Die DIN V 18599-11 ist eine im Umfang reduzierte Version der DIN EN 15232-1. Statt der Gebäudeautomations-Effizienzklassen wird hier die Einteilung der Gebäudeautomation in Automationsgrade vorgenommen.[4] Die Automatisierungsgrade ähneln vom Aufbau her den Gebäudeautomations-Effizienzklassen (siehe Tabelle 1; vgl. Abbildung 3). Bestimmte Maßnahmen der Gebäudeautomation sind im Rahmen der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) förderfähig. Die DIN V 18599-11 dient als Grundlage für die Erreichung der Förderfähigkeit.

Mehr Informationen zur DIN V 18599 und der BEG finden Sie im **KEDi-Dossier § 71a GEG – Verpflichtende Gebäudeautomation in Nichtwohngebäuden**.

	DIN EN 15232 ISO 52120	**DIN V 18599-11**
Bezeichnung	Gebäudeautomations-Effizienzklassen	Automatisierungsgrad
Abstufung	A (hoch effizient, stark automatisiert) bis D (ineffizient, nicht automatisiert)	
Anzahl der Automatisierungsfunktionen	umfangreich	reduziert
Einsatzgebiet	sinnvoll für ein umfangreicheres Verständnis der Einsparpotenziale und Handlungsmöglichkeiten	einschlägig für die gesetzlichen Vorgaben des § 71a GEG, für das Referenzgebäude im GEG sowie für die Förderung der Gebäudeautomation in der BEG

Tabelle 1: Vergleich der Gebäudeautomationsnormen

4 – Krödel (2024): Die gesetzlichen Anforderungen des GEG 2024 an die Gebäudeautomation, S. 9.

Wie kann ich die Einsparpotenziale durch Gebäudeautomation für mein Gebäude abschätzen?

Mithilfe von Checklisten können die Gebäudeautomations-Effizienzklassen von Gebäuden ermittelt werden. Durch den Vergleich von Ist- und Zielausstattung lässt sich auf Basis der DIN EN 15232 abschätzen, wie hoch das Energieeffizienzpotenzial durch die Einführung bzw. Erweiterung von Gebäudeautomation ist.

Das Institut für Gebäudetechnologie GmbH (IGT) stellt mit dem Gebäudeeffizienz-Inspektor ein Werkzeug zur Abschätzung von Einsparpotenzialen zur Verfügung. Die hierdurch zu ermittelnden Daten sind jedoch nur für eine grobe Abschätzung des Einsparpotenzials geeignet und stellen damit lediglich eine Grundlage für einen nutzungs- und funktionsbasierten Dialog zwischen den an der Planung und Ausführung beteiligten Stellen dar.

Den Gebäudeeffizienz-Inspektor V. 4.0: finden Sie hier:
https://gei.igt-institut.de/

Welche Einsparpotenziale ermöglicht Gebäudeautomation?

Beim Endenergieverbrauch von Gebäuden kann im Wesentlichen zwischen elektrischem (z. B. Beleuchtung) und thermischem (z. B. Heizung) Verbrauch unterschieden werden. Der Anteil des Gesamtendenergieverbrauchs in Gebäuden lag in Deutschland 2021 bei 907 TWh. Dabei entfielen 64 Prozent auf Wohngebäude und 36 Prozent auf Nichtwohngebäude. Der Anteil für Raumwärme am Endenergieverbrauch lag in Wohngebäuden bei 79,7 Prozent und in Nichtwohngebäuden bei 71,5 Prozent.[5] Hier befinden sich also die größten Einsparpotenziale.

Für die elektrische und die thermische Energie sind in der DIN EN 15232 Gebäudeautomations-Effizienz-Gesamtfaktoren den verschiedenen Gebäudetypen zugeordnet. Diese Faktoren sind in Abhängigkeit der Gebäudeautomations-Effizienzklassen gestaffelt. Die theoretischen Einsparpotenziale für Wohn- und Bürogebäude zeigt Abbildung 6.

In der Realität können deutliche Abweichungen zu den theoretischen Einsparungen auftreten. So können die Einspareffekte durch eine Fehleinschätzung des tatsächlichen Energieverbrauchs vor der Sanierung (z. B. niedrigere tatsächliche Verbräuche) gegenüber den errechneten Werten geringer ausfallen (Preboundeffekte). Ebenfalls können die realen Einsparungen durch eine intensivere Nutzung, bedingt durch Einsparungen bei den Betriebskosten nach der Sanierung, niedriger sein als kalkuliert (Reboundeffekte). Zudem kann ein mangelndes Verständnis der Technik zu Fehlbedienung führen. Mit ausreichender Kenntnis und einem bewussteren Umgang können die erwarteten Einsparpotenziale übertroffen werden. Eine wichtige Rolle spielt daher die frühzeitige Kommunikation mit den Nutzenden, um ein Verständnis für die Maßnahmen der Gebäudeautomation zu erzeugen.

Die Automatisierungsmaßnahmen sollten individuell auf das jeweilige Gebäude, die verbaute Anlagentechnik und die Nutzenden zugeschnitten sein. Hierfür müssen der Betriebszustand, die Kenndaten der Anlagen und die Profile der Nutzenden bekannt sein. Die Grundlage bildet ein Monitoring der Heizungsanlage, das die entsprechenden Anlagendaten liefert, die gezielte Planung von Gebäudeautomationsmaßnahmen ermöglicht und deren Effekte sichtbar macht.

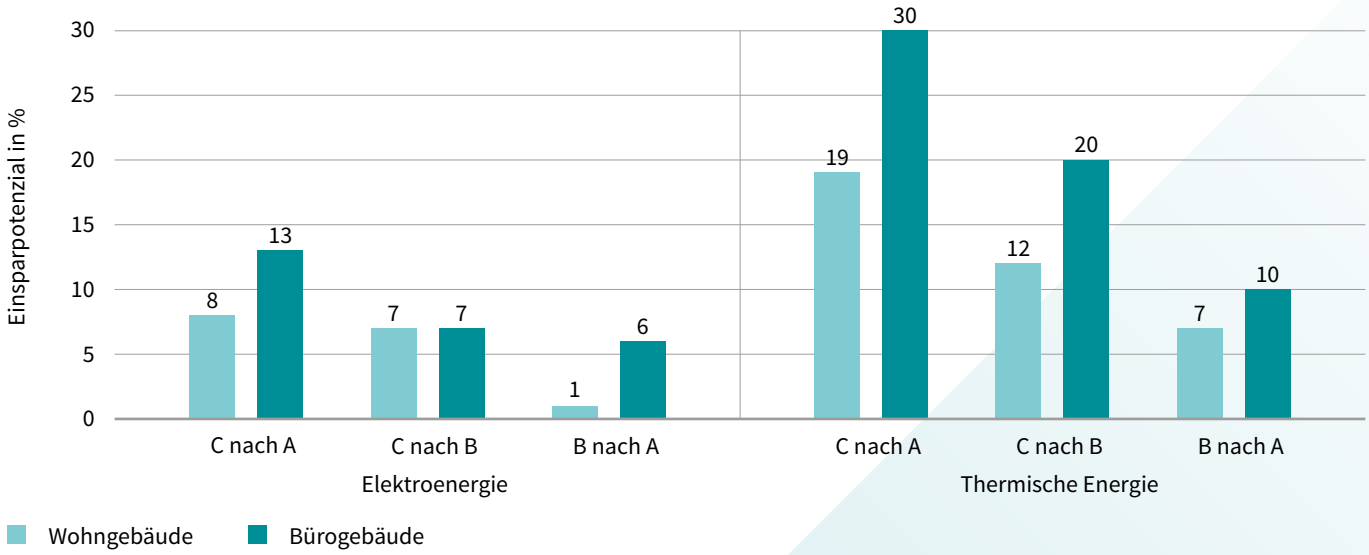

Abbildung 5: Theoretische Einsparpotenziale durch den Umstieg zwischen den Gebäudeautomations-Klassen nach DIN EN 15232

5 – https://www.dena.de/fileadmin/dena/Publikationen/PDFs/2022/dena_Gebaeudereport_2023.pdf; S. 78, abgerufen am 03.01.2025.

Wie kann ich die Gebäudeautomations-Effizienzklassen nach DIN EN 15232 erreichen?

Die Umsetzung der Gebäudeautomation sollte auf der Grundlage eines Gebäudeautomationskonzeptes erfolgen. Dabei ist es wichtig, sämtliche Rahmenbedingungen des Gebäudes zu berücksichtigen.[6] Für umfangreiche Sanierungsmaßnahmen dient die Liste der Gebäudeautomationsfunktionen aus der DIN EN 15232 als Orientierung. Für die Zuordnung der Funktionen zur jeweiligen Gebäudeautomations-Effizienzklasse wird in Wohn- und Nichtwohngebäude unterschieden. Jede gelistete Funktion sollte die Bedingungen der zu erreichenden Gebäudeautomations-Effizienzklasse erfüllen. Die folgenden Beispiele zeigen exemplarisch die Zuordnung von Gebäudeautomationsfunktionen zu den entsprechenden Gebäudeautomations-Effizienzklassen.

Beispiel 1

Zum Erreichen der Gebäudeautomations-Effizienzklasse B ist für die Einzelraumregelung der Einbau von kommunizierenden Heizungsthermostaten erforderlich. Sind die kommunizierenden Ventile z. B. in einer Fußbodenheizung integriert, kann diese Funktion der Gebäudeautomations-Effizienzklasse A zugeordnet werden. Hingegen entsprechen Thermostatventile und zeitgesteuerte Ventile der Gebäudeautomations-Effizienzklasse C. (Siehe Tabelle 2.)

Die Zuordnung für diese Funktion gilt in Wohn- und Nichtwohngebäuden gleichermaßen.

Regelung der Übergabe	Wohngebäude			
	D	C	B	A
Keine automatische Regelung	×			
Zentrale automatische Regelung	×			
Einzelraumregelung	×	×		
Einzelraumregelung mit Kommunikation (Bei integrierten Anlagen zur Wärmeübertragung, z. B. Fußbodenheizung, Wandheizung, ist die Funktion der Gebäudeautomationsklasse A zugeteilt.)	×	×	×	×
Einzelraumregelung mit Kommunikation und präsenzabhängiger Regelung	×	×	×	×

Tabelle 2: Zuordnung der Einzelraumregelung der Wärmeübergabe für Wohngebäude zu den Gebäudeautomations-Effizienzklassen
Quelle: Auszug aus der Funktionsliste der DIN EN 15232

6 – AMEV (2023): Gebäudeautomation. Hinweise für Planung, Ausführung und Betrieb der Gebäudeautomation in öffentlichen Gebäuden – Empfehlung Nr. 169.

Beispiel 2

Bezüglich der Erkennung von Störungen an gebäudetechnischen Anlagen und Unterstützung bei der Diagnose der betreffenden Störung unterscheidet sich die Zuordnung der Funktion zur Gebäudeautomations-Effizienzklasse. Gibt es keine Störungsanzeige, so ist diese Funktion im Wohngebäude der Gebäudeautomations-Effizienzklasse C und im Nichtwohngebäude der Effizienzklasse D zugeordnet. Bei einer zentralen Störungsanzeige trifft laut DIN EN 15232 im Wohngebäude die Gebäudeautomations-Effizienzklasse B und im Nichtwohngebäude die Gebäudeautomations-Effizienzklasse C zu. Bei einer Störungsanzeige mit Diagnosefunktion gilt für beide Gebäudetypen die Gebäudeautomations-Effizienzklasse A. (Siehe Tabelle 3.)

Erkennung von Störungen an gebäudetechnischen Anlagen und Unterstützung bei der Diagnose der Störungen	Wohngebäude				Nichtwohngebäude			
	D	C	B	A	D	C	B	A
Keine zentrale Anzeige festgestellter Störungen und Warnungen	X	X	↓		X	↓		
Mit zentraler Anzeige festgestellter Störungen und Warnungen →	X	X	X		X	X		
Mit zentraler Anzeige festgestellter Störungen und Warnungen einschließlich Diagnosefunktion	X	X	X	X	X	X	X	X

Tabelle 3: Zuordnung der Erkennung von Störungen zu den Gebäudeautomations-Effizienzklassen
Quelle: Auszug aus der Funktionsliste der DIN EN 15232

Welche Rolle wird die Gebäudeautomation in Zukunft spielen?

Die Gebäudeautomation wird in den nächsten Jahren eine zunehmende Rolle in der technischen Gebäudeausrüstung einnehmen. Mit § 71a GEG ist bereits für Nichtwohngebäude mit einer Heizungs- und Klimaanlage oder kombiniert mit einer Lüftungsanlage > 290 kW Leistung eine Verpflichtung zur Gebäudeautomation bis Ende 2024 in Kraft getreten. In den nächsten Jahren ist mit einer Ausweitung der Verpflichtung zur Gebäudeautomation durch die Umsetzung der Vorgaben aus der EU-Gebäuderichtlinie zu rechnen.

Nicht nur in Hinblick auf eine kommende Verpflichtung erscheint es in jedem Fall sinnvoll, schon heute bei geplanten Sanierungs- bzw. Modernisierungsmaßnahmen eine Gebäudeautomation zu berücksichtigen. Eine effiziente Gebäudetechnik ist schon mit (verhältnismäßig) geringen Investitionen zu realisieren und ermöglicht die Vermeidung bzw. Reduktion zukünftig anfallender Kosten. Auf diese Weise können sowohl wertvolle Ressourcen geschont als auch der Nutzungskomfort gesteigert werden.

Um sich vor Ort einen Eindruck über die heutigen Möglichkeiten von Gebäudeautomation zu verschaffen, bietet die Wirtschaftsinitiative Smart Living einen Überblick in Form einer Showroom-Landkarte an. Hier ist eine Vielzahl von Showrooms verzeichnet, in denen Unternehmen und Dienstleister aus Deutschland die unterschiedlichsten Smart-Living-Lösungen und -Anwendungen zeigen.

Showroom-Landkarte Deutschland:
https://showrooms.wislev.de/

Bildnachweis: gettyimages/imaginima

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz

Die Veröffentlichung dieser Publikation erfolgt im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz. Die Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) unterstützt die Bundesregierung in verschiedenen Projekten zur Umsetzung der energie- und klimapolitischen Ziele im Rahmen der Energiewende.

Kompetenzzentrum Energieeffizienz durch Digitalisierung (KEDi)
Leipziger Str. 85 a
06108 Halle (Saale)
www.kedi-dena.de

Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena)
Chausseestraße 128 a
10115 Berlin
www.dena.de

Kontakt
Frank Bergmann
Seniorexperte Gebäude
frank.bergmann@dena.de

Das Kompetenzzentrum Energieeffizienz durch Digitalisierung (KEDi) ist ein Projekt der Deutschen Energie-Agentur GmbH (dena) Berlin mit Sitz in Halle (Saale).

Alle Rechte sind vorbehalten. Die Nutzung steht unter dem Zustimmungsvorbehalt der dena.

Stand 02/2025