

Raumautomation steigert Energieeffizienz

EU-Richtlinie beflügelt Gebäudeautomation

Der erweiterte Bilanzraum der Gebäuderichtlinie verdoppelt für ein durchschnittliches Nichtwohngebäude den Primärenergiebedarf gegenüber der EnEV 2004. Folglich halbiert sich der prozentuale Einspareffekt bisher dominierender Maßnahmen an Gebäudehülle und Heizungstechnik, weil sie nur auf den Heizwärmebedarf abzielen. Anders sieht es bei der Gebäude- und Raumautomation aus: Integrierte Konzepte beeinflussen gleichzeitig Heiz-, Kühl- und Beleuchtungsenergie und können den Primärenergieverbrauch deutlich senken. Allerdings hinken die Berechnungsnormen dieser Erkenntnis noch hinterher.

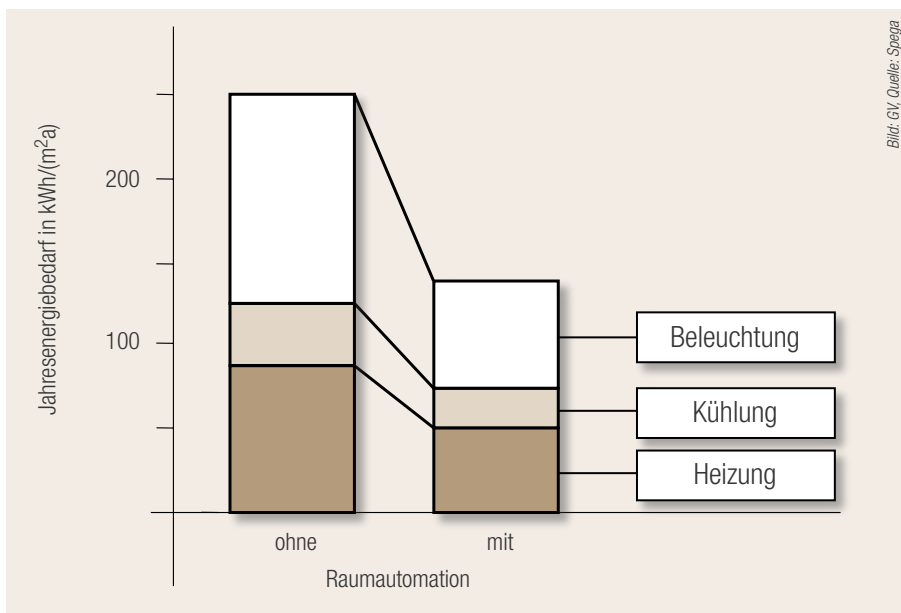


Bild 1 Modellrechnung²⁾: Primärenergiebedarf identischer Gebäude auf dem technischen Stand der 80er Jahre, die sich nur durch die Nachrüstung einer modernen Gebäudeautomation mit Raumautomation unterscheiden.

Die EU-Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz in Gebäuden, kurz Gebäuderichtlinie, ist in vielfacher Sicht ein Hoffnungsträger. Sie soll Immobilienbesitzern und -nutzern eine bisher nicht gekannte Transparenz über die Energieeffizienz ihrer Gebäude liefern. Sie soll langfristig zu einer deutlichen Reduzierung der CO₂-Emissionen im Gebäudebereich führen und die Klimaerwärmung verlangsamen. Aber auch ganz direkte wirtschaftliche Interessen sind mit ihr verbunden: Die Mitgliedstaaten wollen ihre Energieimportabhängigkeit reduzieren, um die Kaufkraft im eigenen Land zu behalten und um die Versorgungssicherheit zu erhöhen.

Auch Energieberater, Bauwirtschaft und Anbieter von Gebäudetechnik hoffen auf eine Auflösung des langjährigen Modernisierungsstaus. Außerdem setzen sie darauf, dass es künftig einfacher wird, Energie sparende Konzepte umzusetzen. Zwar steht in Deutschland die rechtliche Umsetzung der EU-Gebäuderichtlinie über eine Novellierung der Energieeinsparverordnung noch aus, doch die wesentlichen technischen Fakten der en-

ergetischen Bewertung sind seit der Veröffentlichung von DIN V 18 599¹⁾ bekannt.

Regelungstechnik in DIN V 18 599

DIN V 18 599 mit insgesamt zehn Teilen beinhaltet die bereits bestehenden Normen zur Gebäudehülle und Heizungsanlage und ergänzt diese um die Bewertung von Klimaanlage und Beleuchtungssystemen. Zur Ermittlung des Energiebedarfs von neuen und bestehenden Nichtwohngebäuden bringt sie aus der Sicht der Gebäudeautomation zwei wesentliche Neuerungen: Eine integrale Berechnungsmethode des Energiebedarfs für Heizen, Kühlen, Lüften und Beleuchten und einen Energieausweis als sichtbare Kennzeichnung der energetischen Gebäudequalität.

Das Ergebnis einer Bewertung mit DIN V 18 599 ist ein Endenergiebedarf, der sich aus der Summe aller Energiebedarfe für alle Zonen des Gebäudes zusammensetzt und dabei auch regeltechnische Methoden zur Energieeinsparung berücksichtigt. Dieses kann man anhand von Teil 4 „Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung“ demonstrieren:

Zunächst wird der Grad der Tageslichtnutzung in Abhängigkeit von Ort, Ausrichtung, Umgebung, Größe der Fenster, Tiefe des Raums und der Art und Regelung des Sonnenschutzsystems ermittelt. Dabei werden Regelstrategien wie die automatische Positionierung in Abhängigkeit von der Sonnenintensität (Blendschutzautomatik) oder der Sonnenposition (Lamellennachführung) berücksichtigt. Anschließend wird der Energieaufwand für die zusätzliche Kunstlichtbeleuchtung ermittelt. Auch hier werden Regelstrategien wie Konstantlichtregelung und Präsenzerfassung berücksichtigt. Der Vergleich typischer Bürogebäude mit und ohne Raumautomationslösungen zeigt ein Einsparungspotenzial von mehr als 60 % der Beleuchtungsenergie.

Insgesamt lassen sich in gleicher Weise an vielen Stellen der Norm Einflüsse der Gebäudeautomation, insbesondere der Raumautomation, finden, die den rechnerischen Gesamtenergiebedarf signifikant senkt. Bild 1 zeigt den Primärenergiebedarf identischer Gebäude, von denen das eine auf dem technischen Stand der 80er Jahre und das andere mit einem modernen Gebäudeautomationssystem und einer Raumautomation ausgestattet wurde:

- Der berechnete Primärenergiebedarf nach DIN V 18 599 liegt durch die zusätzliche Berücksichtigung von Kühl- und Beleuchtungsenergie etwa doppelt so hoch wie der ermittelte Bedarf nach der EnEV 2004.

¹⁾ DIN V 18 599 „Energetische Bewertung von Gebäuden – Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung“, 10 Teile. Berlin: Beuth Verlag, Juli 2005

²⁾ Die detaillierte Modellrechnung kann bei der LonMark Deutschland, www.lonmark.de, angefordert werden.

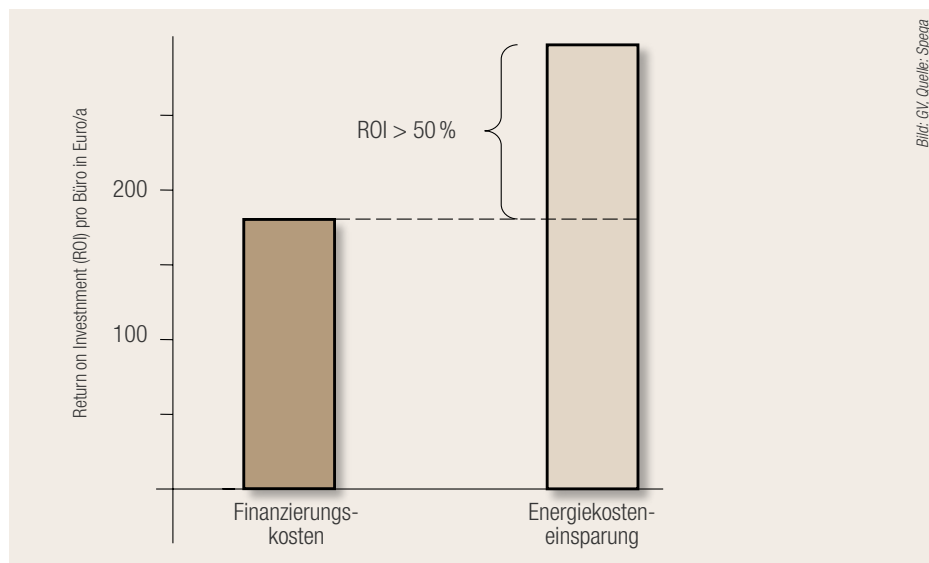


Bild: G.V. Quelle: Spega

Bild 2 Modellrechnung²⁾: Die Finanzierung der Mehrkosten für ein auf Energieeffizienz optimiertes Raumautomationssystem liegen deutlich unter den eingesparten Energiekosten.

- Die Gebäudeautomation bzw. Raumautomation ist durch konsequente Anwendung Effizienz steigernder Regelstrategien in der Lage, bis zu 50 % der Primärenergie einzusparen.

Chancen für Gebäudeautomation

Aus den Betrachtungen ist abzuleiten, dass der erweiterte Energiebilanzraum die Karten neu mischt. Alte Konzepte müssen auf den Prüfstand, andere Ansätze werden attraktiver.

Aus der Verdopplung des Primärenergiebedarfs durch die Berücksichtigung von Kühl- und Beleuchtungsenergie folgt, dass alle bisher favorisierten Maßnahmen zur Energieeinsparung, wie verbesserte Dämmung, neue Fenster oder der Austausch von Heizkesseln, ihren „Wirkungsgrad“ zur Hälfte einbüßen. Sie zielen nur auf den Heizwärmebedarf und sind für andere Energiebedarfe wirkungslos.

Anders verhält es sich bei einem Gebäudeautomationskonzept mit durchgängiger Kommunikation von der Raumebene bis zu den Primäranlagen. Um den Energiebedarf bereits in den Räumen zu minimieren und damit die regeltechnischen Potenziale aus DIN V 18599 auszuschöpfen, beginnt ein solches Konzept mit einem Raumautomationssystem, das die Raumklimaregelung, die Beleuchtungssteuerung und die Tageslichtnutzung über ein regelbares Sonnenschutzsystem integriert.

Nur so kann sich der Energieeinsatz an der tatsächlichen Nutzung (Belegungszustand) und am tatsächlichen Nutzerverhalten (z. B. Fensterlüftung) orientieren und die erwartete Effizienz aufweisen. An die Raumautomation schließt sich die Regelung der Primärsysteme an, die ihren Input von den optimierten Bedarfsanforderungen der Raumautomation bezieht und Verluste bei der Erzeugung und Verteilung reduziert. So kann der Primärenergie-

bedarf um bis zu 50 % verringert werden. Wegen der erforderlichen hohen Integration für solche Konzepte sind LON-Systeme für diese Aufgabe besonders prädestiniert.

Besonders wirtschaftlich

Um die Chancen einer LON-basierten Gebäude- und Raumautomation abschließend zu beurteilen, müssen auch die Investitionskosten berücksichtigt werden. Eine Modellrechnung²⁾ zeigt, dass die Investitionen für ein auf Energieeffizienz optimiertes Raumautomationssystem für ein Bürogebäude etwa 700 Euro/Büro höher als bei einer konventionellen Installation sind. Der Investor muss bei einer Tilgungsdauer von zehn Jahren und einem Zinssatz von 5 % jährlich etwa 90 Euro/a kompensieren.

Die Energiekosten für Heizung, Kühlung und Beleuchtung im nicht automatisierten Gebäude aus der Modellrechnung betragen bei den aktuellen Energiepreisen ca. 325 Euro pro Büro und Jahr.

Mit der Raumautomation lassen sich 65 % der Beleuchtungsenergie durch die Integration von Lamellennachführung des Sonnenschutzes, eine Konstantlichtregelung sowie eine Präsenzerfassung mit automatischer Abschaltung der Beleuchtung in unbelegten Räumen einsparen. 35 % der Heiz- und Kühlenergie lassen sich durch eine zeit- und präsenzabhängige Anpassung der Regler-Sollwerte, eine Abschaltung der Energiezufuhr beim Öffnen von Fenstern, eine Unterstützung des Heiz- oder Kühlvorgangs durch den Sonnenschutz in unbelegten Räumen sowie eine freie Nachtkühlfunktion einsparen.

Damit reduzieren sich die Energiekosten um etwa 150 Euro pro Büro und Jahr, die während der Tilgungsphase 90 Euro Finanzierungskosten ge-

genüber stehen. Der Return on Investment (ROI) liegt deutlich über 50 % (Bild 2) und ist erheblich günstiger als bei anderen Einsparinvestitionen.

Fazit

Das Beispiel zeigt, dass ein integriertes und durchgängiges LON-Gebäudeautomationskonzept, bestehend aus einem Raumautomationssystem in Verbindung mit einer Primäranlagensteuerung, signifikante Energieeinsparungen bei einer gleichzeitig hohen Rendite erwirtschaften kann. Damit hat die Gebäudeautomation die Chance, als besonders effiziente Energiesparmethode eine führende Position zu erlangen.

Die Herausforderung liegt künftig darin, diese Erkenntnis auch an die Entscheidungsträger zu bringen, denn bisher wurde Energiesparen in Gebäuden stets mit dichten Gebäudehüllen und neuen Heizungsanlagen in Verbindung gebracht. Um diese Denkansätze der früheren Wärmeschutz- und Heizungsanlagenverordnung abzulegen, sind zwei Hindernisse zu überwinden:

- Es sind sämtliche noch nicht berücksichtigten, die Energieeffizienz steigernde Regelungsmethoden der Gebäudeautomation in DIN V 18599 abzubilden.
- Es muss ein einfach zu bedienendes Werkzeug für beratende Ingenieure und Architekten geschaffen werden, das eine Abschätzung der Effizienzsteigerung im konkreten Fall ermöglicht. Eine exakte Bewertung kann hingegen zu erwartenden Softwarelösungen auf Basis von DIN V 18599 geschehen.

Die gewünschte Steigerung der Energieeffizienz in Gebäuden bietet insbesondere für LON-Systeme große Chancen. Sie sind wie keine andere Technik in der Lage, die Raumautomation durch ihr großes Spektrum von Geräten und Applikationen gerecht zu werden. Vorarbeiten des Arbeitskreises Heim- und Gebäudeautomation von LonMark Deutschland bieten darüber hinaus eine vollständige Basis für die Planung, Ausschreibung und Projektierung. ■



Jan Spelsberg

geschäftsführender Gesellschafter der Spega – Spelsberg Gebäudeautomation GmbH & Co. KG, Moers (www.spega.de), ist Sprecher des Arbeitskreises Heim- und Gebäudeautomation der LonMark Deutschland, www.lonmark.de