



Verschiedene Lichtstimmungen lassen sich einfach programmieren und wieder aufrufen. (Bilder: Feller)

## Gebäudeautomation

# Katalysator für die Energieeffizienz

Auf der Website für Gebäudeautomation [www.intelligenteswohnen.com](http://www.intelligenteswohnen.com) ist ein Meinungsbarometer aufgeschaltet, worin die für die Besucher wichtigsten Haustechnik-Anwendungen aufgezeigt sind. Die Umsetzung von Multimedia-Netzwerken steht für 35 Prozent der Befragten an erster Stelle, gefolgt von der Verbesserung im Bereich Energieeffizienz mit 27 Prozent der Stimmen.

Diese zweite Zahl verdient eine genauere Analyse. Sie zeigt einerseits, dass die Befragten die Möglichkeiten für Energieeinsparung dank Automatisierungslösungen erkennen. Da die Steigerung der Energieeffizienz jedoch nur für knapp mehr als ein Viertel der Befragten an erster Stelle steht, muss die gesamte Branche andererseits

noch viel Kommunikationsarbeit leisten, um das Potenzial der Gebäudetechnik in diesem Bereich bekannt zu machen.

Für die Realisierung eines Passiv- oder Niedrigenergiehauses müssen die vier folgenden Bedingungen erfüllt sein:

- Optimale Auslegung der Gebäudehülle unter Berücksichtigung

der Wetterbedingungen. Hier konzentriert man sich zu oft nur auf den Kälteschutz, obwohl in unseren Breitengraden der Hitzeschutz ähnlich wichtig ist. Leider wird diesem Punkt sehr oft nicht genügend Aufmerksamkeit geschenkt, obwohl er in Zukunft noch dringlicher werden wird.



- Wenn möglich Nutzung von erneuerbaren Energien unter Berücksichtigung der geologischen und geografischen Gegebenheiten.
  - Wahl einer energieeffizienten, qualitativ hochstehenden technischen Ausrüstung. Die Mehrkosten werden durch niedrigere Betriebskosten und längerfristige niedrigere Gesamtkosten mehr als kompensiert.
  - Automatisierungslösungen für die Hauptfunktionen mit der Grundregel dazu: kein Energiekonsum und kein Betrieb der Anlage ohne effektiven Bedarf. Die Funktionen müssen deshalb mit der Anwesenheit der Bewohner verknüpft sein.
- Die Anwendung dieser vier Grundprinzipien führt zu einem intelligenten Haus. Der existierende Gebäudepark umfasst jedoch sehr viele alte Wohnhäuser und Gebäude. Bei einer Renovation sollten Automatisierungslösungen unbedingt geprüft werden. Die substantielle Verbesserung der Energieeffizienz eines Hauses erfordert weit weniger Investitionen als eine umfassende Isolation. Die so erzielten Einsparun-

gen decken die Ausgaben für die Automatisierung viel rascher.

### Neue Norm für die Gebäudeautomation

Die verschiedenen weltweiten Ereignisse von Anfang 2011 haben einmal mehr aufgezeigt, wie wichtig der effiziente Umgang mit Energie und die Reduktion der Treibhausgas-Emissionen sind. In diesem Zusammenhang kommt den schon früher gefassten Beschlüssen der EU zur Schaffung einer Norm für den Gebäudebau besondere Bedeutung zu. In der Tat vervollständigt die neue EU-Norm EN 15232 «Energieeffizienz von Gebäuden – Einfluss von Gebäudeautomation und Gebäudemanagement» eine ganze Reihe von Normen des CEN (Europäisches Komitee für Normung), die darauf abzielen, die Energieeffizienz von Gebäuden in den EU-Mitgliedstaaten zu verbessern. Diese Norm ist auch in der Schweiz in Kraft. Sie wurde im Dokument SIA 386.110 übernommen. Es liegt nun in der Verantwortung der Branchenspezialisten, d. h. der

Planungsbüros, Systemintegratoren und Elektroinstallateure, die Norm anzuwenden und Bauherren, Architekten und Planer von Wohnräumen über ihr Inkrafttreten zu informieren.

Mit der Norm EN 15232 kann formal ausgedrückt werden, wie gross das Energiesparpotenzial dank Gebäudeautomation ist, dies sowohl im Neubau als auch bei Renovationen. Die Norm ist ein sehr nützliches Instrument bei der Gesamtplanung eines modernen Wohnhauses. Sie enthält:

- Eine komplette und gut strukturierte Liste derjenigen Gebäudeautomations-Funktionen, die einen Einfluss auf die Energieeffizienz von Gebäuden haben.
- Eine Methode zur Definition der minimalen Anforderungen an die

GA-Effizienzklasse	GA-System-Effizienz
A	Hochenergieeffizientes GA-System und TGM
B	Höherwertiges GA-System und TGM
C	Standard GA-System (Standardwert)
D	Nicht energieeffizientes GA-System

Tabelle 1: GA-Effizienzklassen gemäss SN EN 15232 = SIA 386/110.



Mit dem Con-touch Raum-control-Gerät lassen sich Licht, Jalousie, Heizung, Lüftung und Klima steuern. (Bild: Siemens)

Regel-, Gebäudeautomations- (GAS) und Gebäudemanagementfunktionen (TGM) unter Berücksichtigung der Komplexität eines Gebäudes. Gebäudeautomationsfunktionen nehmen hier einen wichtigen Stellenwert ein.

- Methoden, mit denen der Einfluss dieser Funktionen auf ein bestimmtes Gebäude abgeschätzt werden kann. Mit diesen Methoden können die Funktionen in die Berechnungen für Energieeffizienz-Ratings einfließen.
- Eine vereinfachte Methode für eine erste quantitative Einschätzung der Auswirkungen der GA-Funktionen auf ein typisches Gebäude.

Dazu unterteilt die Norm Gebäude in die vier TGM-Energieeffizienzklassen A, B, C und D. Zu bemerken ist, dass diese Klassen nicht die Energieeffizienz widerspiegeln, sondern – bei Wohnprojekten – den Ausbaustandard der Gebäudeautomation, wie aus Tabelle 1 ersichtlich ist. Die Klassen werden wie folgt definiert:

- **Klasse D:** Die Installation ist wenig energieeffizient. Es handelt sich hier beispielsweise um Ein- oder Mehrfamilienhäuser, in denen keine Automatisierungs- und Regellösungen vorhanden sind. Diese Gebäude sollten renoviert werden. Ganz wichtig ist: Neue Gebäude dürfen nicht in die D-Klasse fallen.
- **Klasse C:** Hier ist eine Standard-Automatisierungslösung vorhanden, die Hauptfunktionen sind

vernetzt. Jedes neue Gebäude muss diesen Ausbaustandard aufweisen. Es besteht keine vernetzte Steuerung. Die Heizkörper sind mit Thermostatventilen zu versehen.

- **Klasse B:** Hier ist ein «weiterentwickelter» Ausbaustandard vorhanden, mit Automatisierungslösungen, die die Räume in sich vernetzen, aber ohne automatische Erkennung des Bedarfs. Das Energiemonitoring wird einmal pro Jahr durchgeführt.
- **Klasse A:** Das GA-System ist hoch energieeffizient. Die automatisierten Räume werden zu einem Gesamtnetz verbunden. Die verschiedenen Funktionen (Beleuchtung, Heizung usw.) können untereinander kommunizieren. Die Funktionen reagieren auf den Bedarf oder die Anwesenheit von Personen. Das Energiemonitoring wird mindestens einmal pro Monat durchgeführt.

### Den Beitrag der Haustechnik quantifizieren

Fachleute können die Norm zu Hilfe nehmen, um festzulegen, welche Funktionen für eine Gebäudeautomationslösung nötig sind, und um ihr Projekt auszuarbeiten. Sie enthält eine strukturierte Liste der Funktionen, die einen Einfluss auf die Energieeffizienz eines Gebäudes haben.

Als Beispiel ist in Tabelle 2 ein Teil der Funktionen aufgeführt, die das Kühlsystem eines Gebäudes, sofern es vorgesehen ist, erfüllen muss. Die Tabelle zeigt: Ein Gebäude erfüllt die Kriterien der höchsten Effizienzklasse A, wenn es über eine integrierte individuelle Raumregelung pro Raum verfügt, die die Anwesenheit von Personen und die Umgebungsbedingungen berücksichtigt. Die anderen bestehenden Funktionen (Beleuchtung usw.) werden ebenfalls unter diesem Gesichtspunkt betrachtet, was die Arbeit des Planers und die Kommunikation zwischen den verschiedenen Akteuren und Entscheidungsträgern vereinfacht. Es versteht sich, dass auch diese Funktionen den Kriterien der A-Klasse entsprechen

müssen, damit das Haus entsprechend klassiert wird.

Zudem stellt die Norm EN15232/SIA 386.110 dem Planer Werkzeuge und Tabellen zur Verfügung, anhand derer er die Auswirkungen sowie den Nutzen der installierten Funktionen für ein bestimmtes Gebäude abschätzen und quantifizieren kann. Dazu werden vordefinierte Funktionen in genau definierten Gebäudetypen simuliert.

Tabelle 3 illustriert dies und gibt einen Überblick über den Gewinn an Energieeffizienz, der erzielt wird, wenn ein Gebäude der Standard-Automationsklasse C in die hocheffiziente Automationsklasse A überführt wird.

Bei den Wohngebäuden sind die potenziellen Effizienzgewinne am kleinsten. Wird ein Haus mit einem Gebäudeautomationssystem der Klasse A ausgerüstet, das heisst mit einer kompletten Vernetzung der verschiedenen Funktionen, mit einem mindestens monatlichen Energiemonitoring und mit der Erfüllung sämtlicher sonstiger Kriterien, lassen sich gegenüber der C-Klasse 19 % thermische Energie einsparen. Bei der elektrischen Energie beträgt das Einsparpotenzial 8%. Dies sind durchschnittliche Werte. Bei einem Renovationsobjekt, das von der D-Klasse ohne jegliche Automations- und Regelsysteme in die A-Klasse überführt wird, sind beinahe doppelt so hohe Einsparungen möglich.

### Die Ausbaustandards

**Einfacher Ausbaustandard:** Angesichts der Bedeutung von Energieeinsparungen wird empfohlen, eine Basisinfrastruktur zu realisieren mit Funktionen zur Temperaturregelung in Abhängigkeit der Nutzung der einzelnen Räume. Sehr oft ermöglichen die erzielten Einsparungen eine rasche Amortisation der Kosten. Oft kommt noch eine Beleuchtungssteuerung hinzu mit der Möglichkeit, Szenen zu programmieren sowie der sehr geschätzte Zentral-Aus-Schalter, der alle Lichter im Haus auf einen Knopfdruck ausschaltet. Da der

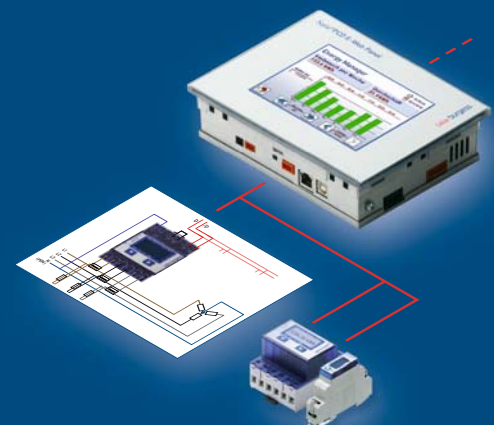


Der einfache Einstieg  
in das Energiemanagement



### Busfähige Stromzähler und Bedienpanel für grafische Auswertung

- Problemlos installierbar durch Elektriker
- Erweiterbar bis in die IT
- Effizient schon in der Investition



#### Saia-Burgess Controls AG

Bahnhofstrasse 18 | CH-3280 Murten | Schweiz  
T +41 26 672 72 72 | F +41 26 672 74 99  
www.saia-pcd.com | pcd@saia-burgess.com

saia-burgess  
Control Systems and Components

Regelung des Kühlbetriebs Regelung der Übergabe: Die Regeleinrichtung wird auf der Übergabe- oder Raumbene installiert; im Fall 1 kann eine Einrichtung mehrere Räume regeln		Definition der Klassen							
		Wohngebäude				Nichtwohngebäude			
		D	C	B	A	D	C	B	A
Fall									
0	Keine automatische Regelung								
1	Zentrale automatische Regelung								
2	Automatische Einzelraumregelung mit Hilfe von Thermostatventilen oder durch elektronische Regeleinrichtungen								
3	Einzelraumregelung mit Kommunikation zwischen den Regeleinrichtungen und Gebäudeautomation								
4	Integrierte Einzelraumregelung einschliesslich Bedarfsregelung (durch Belegschaft, Luftqualität usw.)								
<b>Weitere Kriterien, die die Norm berücksichtigt und die in dieser Tabelle nicht aufgeführt sind</b>									
Regelung der Warmwassertemperatur im Verteilungsnetz (Vor- oder Rücklauf)									
Regelung der Übergabe und/oder der Verteilung bei intermittierendem Betrieb									
Regelung der Umwälzpumpen									
Regelung der Erzeuger									
Betriebsabfolge der verschiedenen Erzeuger									

Tabelle 2: Regelung des Kühlbetriebs des Gebäudes. Zu erfüllende Anforderungen. (Quellangaben von Siemens)

GA-Effizienzklasse	Thermische Energie				Elektrische Energie			
	D	C	B	A	D	C	B	A
Büro	1,51	1	0,80	0,70	1,10	1	0,93	0,87
Vortragsaal	1,24	1	0,75	0,50	1,06	1	0,94	0,89
Schulen	1,20	1	0,88	0,80	1,07	1	0,93	0,86
Spitäler	1,31	1	0,91	0,86	1,05	1	0,98	0,96
Hotels	1,31	1	0,85	0,68	1,07	1	0,95	0,90
Restaurants	1,23	1	0,77	0,68	1,04	1	0,96	0,92
Handel und Verwaltung	1,56	1	0,73	0,60	1,08	1	0,95	0,91
Wohngebäude	1,10	1	0,88	0,81	1,08	1	0,93	0,92

Tabelle 3: Beispiele für GA-Effizienzfaktoren gemäss EN 15232. (Quelle: Siemens)

Sonnenschutz im Sommer eine wichtige Rolle bei der Temperaturregelung spielt, wird auch empfohlen, Storen, Jalousien, Vorhänge und Läden zu automatisieren.

**Mittlerer Ausbaustandard:** Zusätzlich zur kompletten Vernetzung der wichtigsten Grundfunktionen werden im mittleren Ausbaustandard für die Steuerung Bedien- oder Touchpanels, Computer, Visualisierungs-Displays, iPads usw. eingesetzt. Bei diesem Ausbaustandard verfügen die Nutzer also über ein vollgrafisches Visualisierungssystem, über das sie die Geräte von einem zentralen Punkt aus ansteuern können. Mit einer solchen Installation sind auch der Fernzugriff und die Fernkontrolle von ausserhalb des Gebäudes möglich.

**Hoher Ausbaustandard:** Zusätzlich zu den oben genannten Funktionen werden in ein komplettes System zum Beispiel auch Multimedia- oder Alarmfunktionen integriert, und zwar so, dass sie ebenfalls über die Visualisierungen zugänglich sind. Ein solcher hoher Ausbaustandard bietet als wichtigen Vorteil die Möglichkeit eines Energiemonitorings. Erhält man bloss einmal jährlich eine Abrechnung der Strom- und Heizkosten, wird man kaum etwas an seinem Energieverbrauchs-Verhalten ändern. Stehen jedoch täglich Informationen zum Energieverbrauch zur Verfügung, kann man Korrekturmassnahmen ergreifen, die zu bedeutenden Einsparungen führen.

### Welches System?

Angeichts der Vielzahl der auf dem Markt verfügbaren Systeme ist es nicht möglich, hier alle zu besprechen. Wir beschränken uns auf einige wenige und sind uns bewusst, dass die Auswahl subjektiv ist. Wir wollen die ganze Bandbreite der Möglichkeiten aufzeigen und einige Auswahlkriterien skizzieren.

**KNX:** Es ist das am weitesten verbreitete und wahrscheinlich auch das kompletteste System für das intelligente Wohnen. Es hat den Vorteil, ein weltweiter Standard zu sein und somit eine Vielzahl an kompatiblen und zertifizierten Produkten bieten zu können. Es entspricht der europäischen Norm EN 50090 und der internationalen Norm ISO 14543. Sein Weiterbestehen ist gesichert, was ein sehr wichtiges Auswahlkriterium sein kann. Die Informationen werden entweder über Kabel oder Funk übertragen. KNX kann mit verschiedenen Tools programmiert werden, sei es mit der Software ETS, im einfacheren Easy mode oder mit einem tragbaren Gerät wie dem Verknüpfungsgerät TX100 von Hager. KNX eignet sich sowohl für Neubauten als auch für Renovationsobjekte. Es deckt sämtliche Funktionen der Gebäudeautomation ab, von der einfachsten bis zur komplettesten, unter anderem auch das Energiemonitoring.

**Synco living** ist ein auf KNX basierendes modulares und ausbaubares System, das über eine zentrale Steuerung und eine Visualisierung verfügt. Die Signale werden hauptsächlich über KNX-Funk (KNX RF) übertragen. Dies erleichtert die Integration einer Gebäudesteuerung erheblich. Synco living bietet auch eine Schnittstelle, über die das System mit einer drahtgebundenen KNX-Installation verknüpft werden kann, was weitere Anwendungsgebiete eröffnet. Die Programmierung der Geräte erfolgt einfach per Knopfdruck. Synco living eignet sich für die Steuerung der Heizung, Kühlung, Lüftung, Storen und Beleuchtung. Auch Sicherheitsfunktionen (Anwesenheitssimulation, Tür-/Fensterüberwa-

chung) können integriert und der Energieverbrauch sämtlicher eingebundener Gewerke kann erfasst werden. Im Mai 2012 wurde Synco living nach dem Minergiestandard-Modul «Raumkomfort» zertifiziert.

**Zeptrion:** Unter den sogenannten proprietären Systemen nimmt Zeptrion eine besondere Stellung ein. Es wurde für Elektroinstallateure konzipiert und deckt die Beleuchtung sowie sämtliche Sonnenschutzelemente ab. Die Gerätesignale werden über einen zusätzlichen Steuerdraht 1,5 mm<sup>2</sup> weitergegeben. Für die Inbetriebnahme des Systems ist keine eigene Software nötig, denn die Struktur entspricht der Verkabelung der einzelnen Komponenten. Die Geräte zur Steuerung der Installation sind modular aufgebaut und können je nach Wunsch implementiert werden, beispielsweise über IR-Fernsteuerungen.

**Enjoyliving** ist ein komplettes GA-System, über das die Beleuchtung, der Sonnenschutz, das Heimkino, die Heizung, das Internet, die Alarmanlage usw. vernetzt werden können. Das System nutzt die Netzwerktechnologie TCP/IP. Es wird über einen Internetbrowser konfiguriert, der gleichzeitig auch als Visualisierungstool und Benutzerschnittstelle dient. Der Fokus wurde hier auf Bedienerfreundlichkeit und einfache Bedienbarkeit gelegt, deshalb sind alle Funktionen über einen PC zugänglich. Das Signal wird, basierend auf der RS485-Technologie, drahtgebunden übertragen. Heute gibt es auch Geräte, die die Installation mittels EnOcean über Funk steuern und keine Batterien benötigen.

**Adhoco** verfügt über eine Zentrale, die zur Steuerung, zur Visualisierung und Fernsteuerung über

SmartPhone, TabletPC oder Browser dient. Sie ist über ein Netzwerkkabel mit dem Internet verbunden und wird über dieses Kabel auch mit Strom versorgt (Power-over-Ethernet). Die Zentrale kommuniziert per Funk mit den angeschlossenen Geräten. Auch dieses System ist sehr komplett. Die Inbetriebnahme wird durch einige Besonderheiten erleichtert: So verfügen die Geräte über eine «Grundintelligenz», da sie vorprogrammiert geliefert werden, und zwar mit einer Grundkonfiguration, die den Standardanwendungen entspricht. Zudem ist das System in der Lage, sich den Wohnheiten der Bewohner anzupassen.

Wir wollen dies am Beispiel des Sonnenschutzes illustrieren: Für den Sommer sieht die Vorprogrammierung ab Werk vor, dass die Storen am Morgen automatisch zu zwei Dritteln hinunterfahren, sofern die Sonne scheint. Nun kann es sein, dass der Benutzer die Storen ganz schliessen möchte, um seine Wohnung maximal gegen die Sonneinstrahlung abzuschirmen. Sobald er diese Korrektur ein paar Mal vorgenommen hat, erkennt dies das selbstlernende System und folgert daraus, dass es sich um eine Gewohnheit der Bewohner handelt. Es wird sich dann entschliessen, die Storen jeweils ganz zu schliessen. Dazu muss die Installation nicht neu programmiert werden, sie tut das selbstständig.

Die Gebäudeautomation schafft nicht nur Komfort, Behaglichkeit und Sicherheit, sie wird in den nächsten Jahren auch eine zentrale Rolle im Energiemanagement spielen. Sie verändert unser Verbrauchsverhalten und wird den Gebäudepark in den nächsten Jahrzehnten stark zum Positiven verändern. ■

### Autor/Infos

Pierre Schoeffel, Geschäftsleiter GNI, [www.g-n-i.ch](http://www.g-n-i.ch)  
[www.intelligenteswohnen.com](http://www.intelligenteswohnen.com) | [www.siemens.ch/syncoliving](http://www.siemens.ch/syncoliving)  
[www.knx.ch](http://www.knx.ch) | [www.feller.ch/zeptrion](http://www.feller.ch/zeptrion)  
[www.enjoyliving.ch](http://www.enjoyliving.ch) | [www.adhoco.com](http://www.adhoco.com)