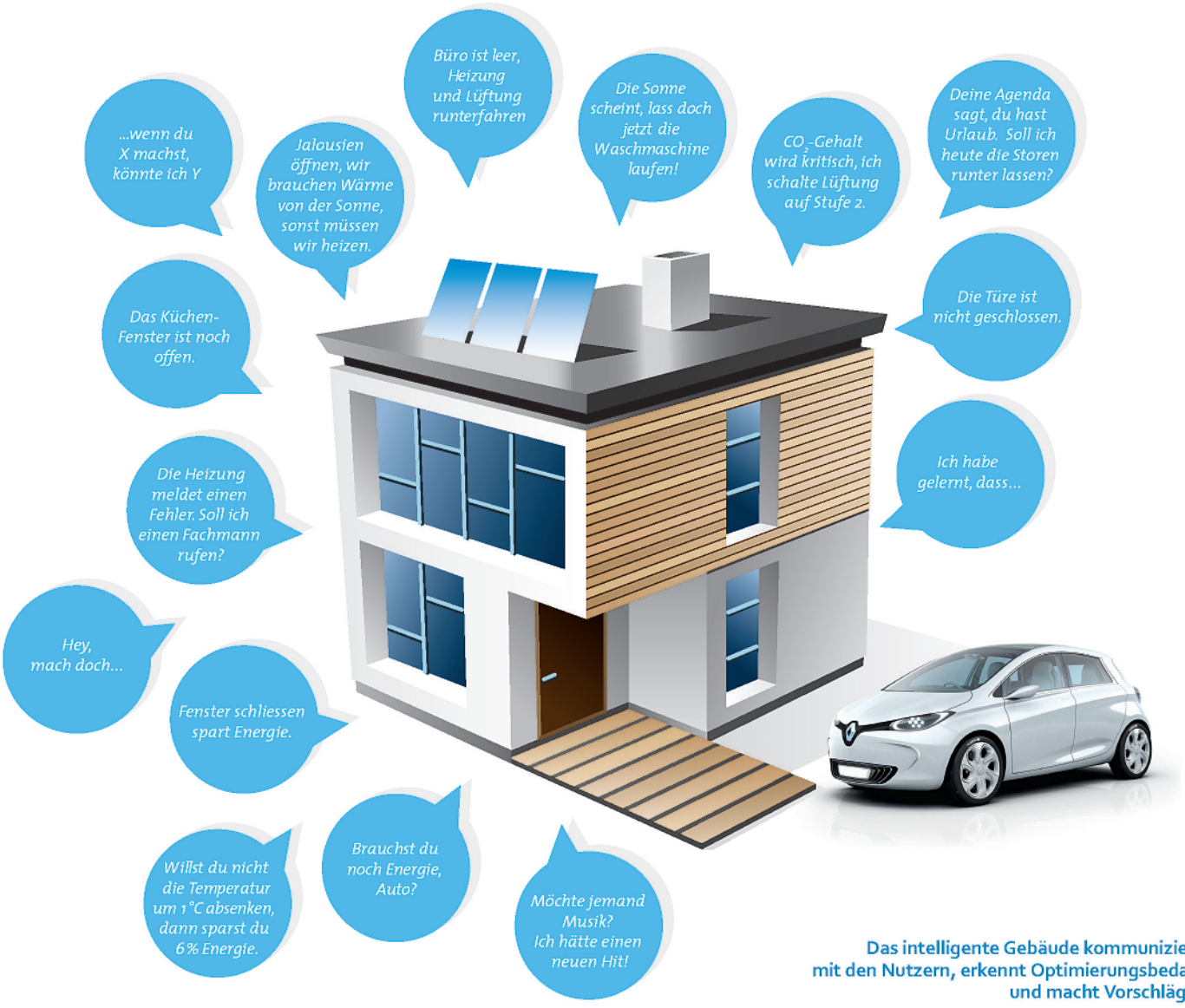
Moderne Gebäude bieten Energieeffizienz, Komfort und Unterstützung für den optimalen Betrieb

Intelligente Gebäude

Ein Gebäude muss nach dem heutigen Stand der Technik über Intelligenz verfügen, um seinen Zweck zu erfüllen und möglichst wenig Energie zu verbrauchen. Dazu ist eine Gewerke-übergreifende Planung und Bewirtschaftung notwendig, die durch Building Information Modeling wesentlich vereinfacht wird. Ein Gewinn und eine Herausforderung sind der sichere Datenaustausch in und zwischen intelligenten Gebäuden, der zunehmend über die Cloud erfolgt, sowie die Aus- und Weiterbildung von Fachleuten.

Doch fangen wir ganz vorne an. Intelligente Gebäude müssen einfach zu planen und im Unterhalt nachhaltig sein. Wie der Mensch wird ein Gebäude aber nicht erst intelligent, wenn es bereits einige Jahre auf dem Buckel hat, sondern schon vor der Geburt, bzw. vor dem Bau. Wir können hier sogar von Retorten-Gebäuden sprechen, die in der Planungsphase aus den besten Bestandteilen und Technologien geklont, justiert und abgestimmt werden. In der Fachwelt heisst dieses Vorgehen jedoch nicht



Das intelligente Gebäude kommuniziert mit den Nutzern, erkennt Optimierungsbedarf und macht Vorschläge.

klonen, sondern BIM, Building Information Modeling.

BIM, Grundstein intelligenter Häuser

Das Ziel von BIM ist die optimierte Planung, Ausführung und Bewirtschaftung von Gebäuden mit Hilfe von Software. Alle Gebäudedaten werden digital erfasst, kombiniert und vernetzt. Es entsteht ein komplettes, virtuelles Modell des Gebäudes bereits vor dessen physischem Bau. BIM-Modelle sind hoch komplex und mehrdimensional. Sie beinhalten verschiedenste Informationen zu Grössen, Massen, Materialien, Koordinaten und vielem mehr. Alle Beteiligten sind mit dem BIM-Modell vernetzt und arbeiten damit: Sämtliche Änderungen und der Fortschritt der Planung sind jederzeit für alle sichtbar und müssen nicht mühsam in womöglich eigene, Gewerke-abhängige Pläne übertragen werden.

BIM-Anwendungen werden in Zukunft sowohl im Bauwesen zur Bauplanung und -Ausführung (Architektur, Ingenieurwesen, Haustechnik) als auch im Facility Management eingesetzt werden. In der Schweiz formiert sich aktuell die Organisation «Bauen digital Schweiz», welche als Verein die Koordination der relevanten Organisationen und Partner zum Thema BIM entlang der gesamten Bau-Wertschöpfungskette übernehmen will (vgl. BIM-Fachbeiträge ab Seite 82).

Gebäude werden mit Vorteil und immer öfter digital konzipiert, bevor sie tatsächlich gebaut werden. Im Bild: Wohn- und Bürogebäude «Aarhof» in Aarau mit 1000 m² Bürofläche im Erdgeschoss und elf Wohnungen in den zwei Obergeschossen. (HKG Engineering / HKG Consulting / Herzog Kull Group Holding, www.hkg.ch)

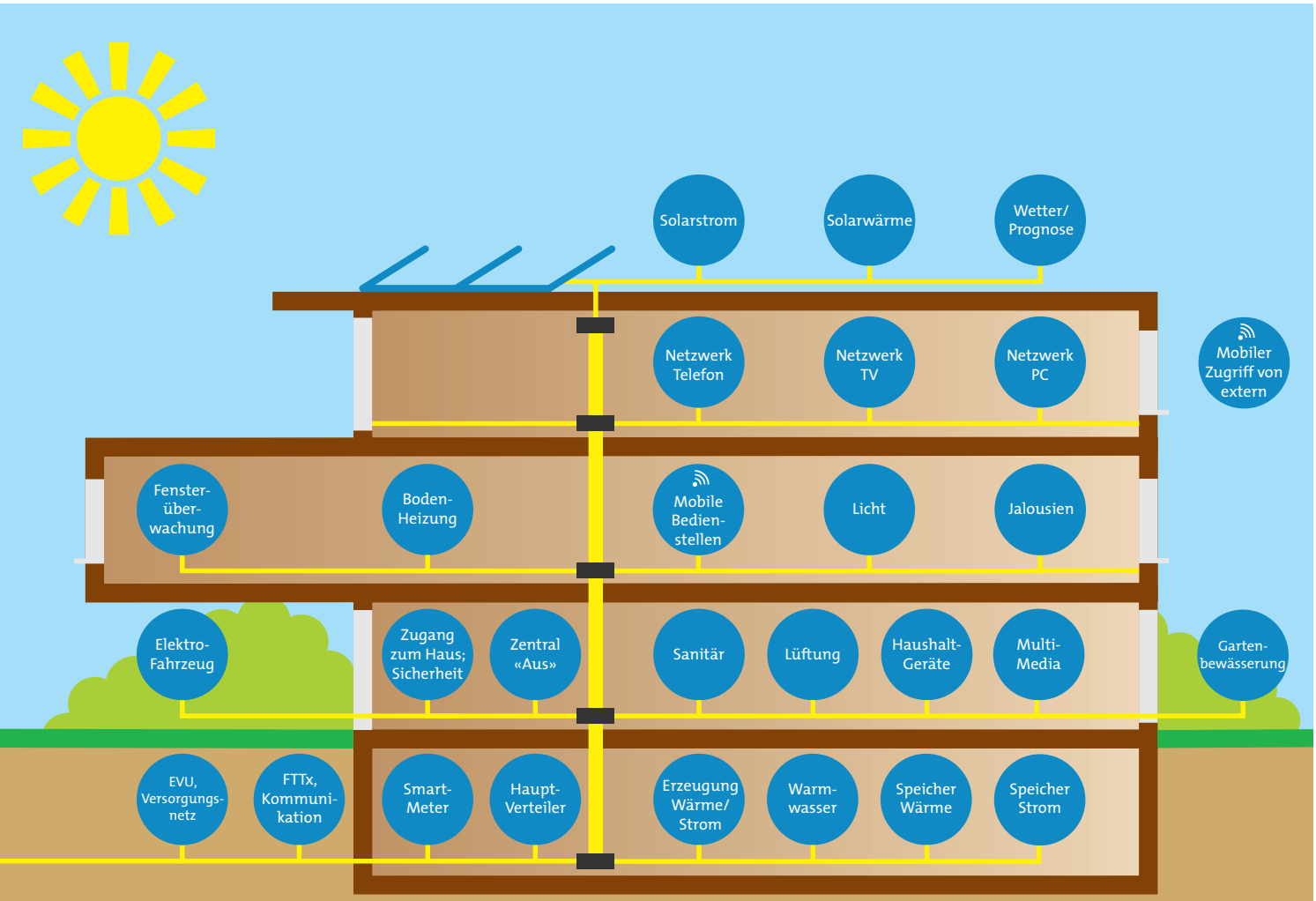
Automation als Bestandteil intelligenter Gebäude

Teil dieses digitalen Modells wird in Zukunft auch die Raum- und Gebäudeautomation sein, denn sie ist es, die das Gebäude während des Betriebs intelligent macht. Intelligenz entsteht durch die Fähigkeit, auf Einflüsse und Bedürfnisse von aussen zu reagieren. Beim Menschen geschieht das dank Nervenzellen und Muskeln, im Gebäude über Sensoren und Aktoren. Kommuniziert wird über die Nervenbahnen, beziehungsweise über die Bussysteme. Sie alleine machen aber ein Gebäude noch nicht intelligent, sie ermöglichen lediglich eine Reaktion. Es regnet, das Fenster geht zu. Es windet, die Jalousie fährt hoch. Es brennt, der Brandmelder piepst. Nicht wahnsinnig intelligent, oder? Intelligenz muss zwangsläufig etwas Raffinierteres sein, etwas, das mehr als nur die Summe aller Einzelteile ist. Intelligenz entsteht durch Verknüpfung und idealerweise dank einer gewissen Lernfähigkeit, so lernen intelligente Systeme die Raumtemperatur in Abhängigkeit der Wetterprognose bzw. der Aussentemperatur korrekt zu regeln.

Die Fassade sagt typischerweise noch nichts aus über die Intelligenz des Gebäudes. Die Architektur hat jedoch dank der Gebäudeautomation mehr Gestaltungsfreiheit.

Erst der Mensch, dann das Gebäude

Es gilt dabei aber stets folgendes Prinzip zu beachten: Erst wenn sich die Menschen aus unterschiedlichen Fachrichtungen selber vernet-



Intelligente Gebäude nutzen die moderne Gebäudeautomation in all den Bereichen, die im konkreten Fall Sinn machen. Grundvoraussetzung ist eine umfassend optimierte Architektur, wenn immer möglich mit Energiegewinnung (Strom/Wärme) auf Fassaden und Dächern. Das zukunftsfähige Gebäude ist so konstruiert, dass der Anteil der nutzbaren Solarwärme möglichst gross und der sommerliche Wärmeschutz trotzdem gewährleistet ist. Ein Beispiel dafür sind unverschattete Südfenster, durch die besonders im Winter die Strahlung der tiefstehenden Sonne in das Gebäude eindringen kann. Im Sommer wird die übermässige Erwärmung durch einen aussenliegenden Sonnenschutz verhindert.

zen, sind sie auch in der Lage, vernetzte und damit intelligente Gebäude zu bauen, denn diese erfordern eine Gewerke-übergreifende Planung. BIM geht genau in diese Richtung. Wenn alle beteiligten Personen wirklich im gleichen Boot sitzen, wird es keiner mehr wagen, den Griff der Lenzpumpe bei der Planung einfach wegzulassen. Zuerst planen, dann bauen, heisst die Devise. Leider wird sie in der Praxis zu wenig beachtet, obwohl erwiesen ist, dass dadurch niemandem etwas entgeht, sondern eine neue Qualität entsteht. Wenn eine Zusammenarbeit auf traditionellem Weg nicht machbar ist, wird BIM diesen Weg öffnen und die Projektschritte und deren Reihenfolge definieren.

Vieles soll zusammenspielen

Die Intelligenz des Gebäudes basiert wie gesagt auf der Gebäude- bzw. der Raumautomation. Hier laufen alle Daten und Aktionen zusammen, die im Gebäude gemessen, bedient, ausgelöst, gemeldet und übertragen werden. Die Raumautomation als Bestandteil der Gebäudeautomation konzentriert sich auf die Steuerung der einzelnen Räume. Dabei spielen die Bussysteme mit ihren filigranen Netzwerkstrukturen und den vielen kleinen Sensoren und Aktoren eine gewichtige Rolle. Sie erfassen, messen und setzen das um, was die Bewohner tun und sie direkt betrifft. Sensoren und Aktoren regeln das Licht energieeffizient auf die am Arbeitsplatz geforderte Intensität, löschen es automatisch, wenn es nicht mehr benötigt wird, und schliessen bei Bedarf die Jalousien. Funktionieren diese relativ einfachen Anwendungen, werden sie in der Regel gar

Touchscreens und mobile Bedienpanels ermöglichen den Zugriff auf sämtliche Funktionen.

Gewerke-übergreifende Bedienung ist heute sehr einfach realisierbar.

nicht wahrgenommen. Funktionieren sie jedoch einmal nicht, werden sie schnell zum grössten Ärgernis innerhalb eines intelligenten Gebäudes.

Braucht ein intelligentes Gebäude ein Hirn?

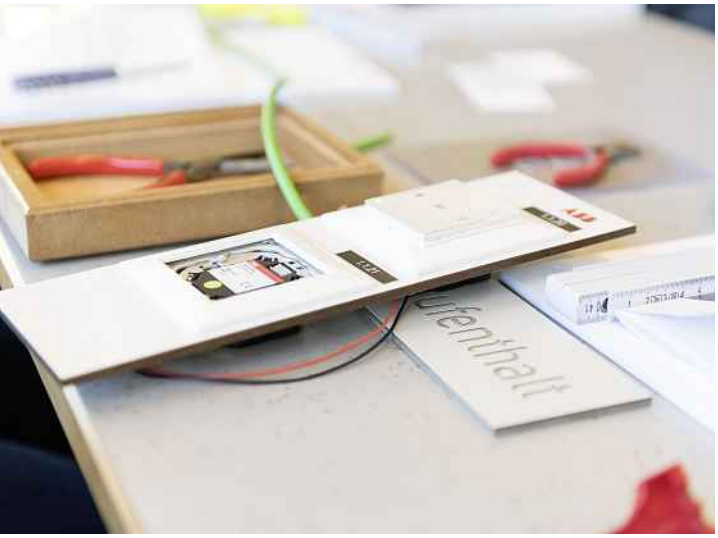
Dezentrale Bussysteme in der Raumautomation machen sich die Eigenschaft zu Nutze, dass sie nicht zwingend zentrale, grosse Rechner brauchen, welche alle Entscheidungen an einer Stelle treffen. Die Intelligenz ist verteilt und zum Teil bereits in die Aktoren und Sensoren integriert. Das reduziert den Bedarf an interner Kommunikation auf ein Minimum und macht die Systeme weniger anfällig, als wenn sie zentral verwaltet sind. Einfache Entscheide werden direkt auf der untersten Ebene getroffen.

Eine übergeordnete Instanz wirkt nur ergänzend, dennoch hat sie das Potenzial, die Intelligenz eines Gebäudes massgeblich zu beeinflussen. Wo früher noch grosse Server nötig waren, übernehmen heute zunehmend kleine, energieeffiziente Rechner die Kontrolle und somit auch Funktionen, die das Gebäude wirklich intelligent machen, wie zum Beispiel die Optimierung des Energieverbrauchs oder die adaptive Steuerung der Heizung in Abhängigkeit von Wetterprognosen. Informationen werden umfassend aufbereitet, Trends erkannt und Vorausberechnungen gemacht. Das Gebäude sollte dann in der Lage sein zu lernen, um Entscheidungen zunehmend selbst treffen zu können.

Bis dato stehen solche zentralen Server oft direkt im Gebäude. Das wird sich aber in Zukunft ändern. Solche Dienste werden mit grosser Wahrscheinlichkeit zunehmend im Netz, in der so genannten Cloud angeboten. Rechnerkapazitäten werden kein Thema mehr sein. Auch einmal entwickelte Algorithmen können immer wieder verwendet werden. Zudem stehen dank der Vernetzung sehr vieler Gebäude Unmengen von Daten und somit neue Möglichkeiten zur Verfügung. Betreiber können zahlreiche Informationen aus dieser Datensammlung nutzen, um ihre Gebäude noch intelligenter zu machen. In den Fokus rücken dann natürlich die Kommunikation, bzw. die Bandbreite und die Übertragungssicherheit sowie generell die Sicherheit und der Schutz all dieser Informationen im Netz.

IP-Netzwerke etablieren sich

Während sich in der Raumautomation für die Übertragung der Informationen Bussysteme etabliert haben, sind es in der Gebäudeautomation zunehmend IP- und Ethernet-basierte Netze. Angelegt als Datenautobahnen, können sie dank schnelleren Übertragungsraten deutlich grössere Datenmengen transportieren. Sie versorgen den zentralen Gebäudeautomations-Server mit möglichst allen Informationen und Daten aller Sensoren und Aktoren, und dies auch gebäudeübergreifend. Solche Informationen sind die Basis für intelligente Gebäude, denn nur ein Gebäude, das weiss, wie es sich fühlt, kann entsprechend reagieren. →



Ausbildung ist ein wichtiger Baustein für die erfolgreiche Realisierung intelligenter Häuser.

Aktoren wirken im Hintergrund und steuern die Technik möglichst energieeffizient.

Aufgrund des technischen Fortschritts werden im intelligenten Gebäude jedoch in naher Zukunft auch Raumsensoren und Aktoren direkt mit Netzwerkschnittstellen ausgestattet sein. Sie haben das Ziel, alle Daten direkt und ohne Umwege ins Netzwerk zu stellen. Dazu beitragen wird auch die dritte Generation des Internet, das «Internet der Dinge». Dessen primäres Ziel ist es, alle Geräte im Gebäude mit dem Netz zu verbinden. Erst das Internet of Things (IoT) wird die eher einfache, vernetzte Technik wirklich «smart» machen. Inwieweit sich die neuen intelligenten Technologien den Anforderungen der doch recht chaotisch agierenden Menschen anpassen werden, ist noch offen. Auch wer bei der Hundertschaft kleiner, einzelner Systeme der Chef bleibt und die korrekte Ausführung garantiert, ist zumindest heute noch ungewiss.

Nutzer und Effizienz stehen im Fokus

Es bleibt beim intelligenten Gebäude stets zu hoffen, dass soweit wie nur möglich der Mensch und nicht die Technik bestimmt. Denn der Mensch lässt sich bekanntlich nur ungern von der Technik etwas vorschreiben. Eine Hauptaufgabe der intelligenten Gebäudetechnik ist es, fein abzuwägen zwischen Energieeffizienz und Nutzerbedürfnissen.

Das Potenzial liegt hier vor allem im Erkennen der «Nichtnutzung» eines Gebäudes. Die SIA 386.110 (EN15232) ist ein Instrument, das jeder Planer zu den Themen Energieeffizienz und Automation zu Rate ziehen sollte. Die Norm klassiert die Funktionen der Gebäudeautomation nach deren Energieeffizienz und macht das Energiesparpotenzial durch Gebäudeautomation, bzw. durch Intelligenz im Gebäude sichtbar. Sie zeigt eindrücklich, wie dank vernetzter Automation und entsprechend konfigurierten Anlageparametern auf einfache Art und Weise Energie gespart werden kann (vgl. Artikel Seite 54).

Wo liegt die Verantwortung für intelligente Gebäude?

Mit in der Verantwortung ist die Politik. Sie schafft die nötigen Rahmenbedingungen dafür, dass intelligente Gebäude auch gebaut werden sollen oder müssen. Erste Ansätze dazu sind in den neuen MuKEn 2014 sichtbar, in denen Gebäudeautomation bei grossen Gebäuden, sofern vertretbar, gefordert wird. Weitere Schritte sind jedoch nötig. Aber auch die Bauherrschaft ist gefordert. Sie muss vom Planungs- und Bauteam ein intelligentes Gebäude fordern, das bei der Erstellung zwar etwas mehr kostet, das die Investition in die intelligente Gebäudetechnik aber im Laufe des Betriebs amortisiert. Dies gilt nicht nur in Bezug auf die Ressourcen, sondern auch ganzheitlich, denn ein gutes Raumklima steigert die Effizienz der Mitarbeitenden oder den Wohlfühlfaktor für die Bewohner. Dies ist ein Grund dafür, dass sich immer mehr Immobilienentwickler für intelligente Gebäude interessieren. Sie wollen oder müssen ihren Kunden Wohnungen oder eine Infrastruktur zur Verfügung stellen, die dem Stand der Technik entsprechen.

Weiterbildung im Fokus

In erster Linie ist aber die Branche für die Realisierung von intelligenten Gebäuden verantwortlich. Sie muss sich zwingend Gewerke-übergreifend (HLKSE) und integral um die Intelligenz eines Gebäudes kümmern. Das gelingt jedoch nur, wenn sich Fachleute intensiv weiterbilden und die Grundbildung des Nachwuchses verbessert wird. Dass sich auch hier etwas bewegt, zeigt die Berufsprüfung zum Gebäudeautomatiker, die die Fachverbände Gebäude Netzwerk Initiative GNI, suissetec und VSEI demnächst gemeinsam lancieren. Bereits in Ausarbeitung ist zudem das Konzept, diese Ausbildung mit einer Höheren Berufsprüfung zu erweitern. Fachleute, die diese Ausbildungen absolvieren, haben in Zukunft ein gutes Rüstzeug für die Aufgaben in der Praxis und werden gesuchte Leute sein in der Branche. Solche vorbildlichen und verbandsübergreifenden Initiativen sind zudem eine Chance, junge Berufsleute in ihren angestammten Berufen zu halten und ihnen interessante Perspektiven zu bieten. Denn der Markt der intelligenten Gebäude wird zweifellos wachsen. ■

Infos

Autor: René Senn