

# SWISS ENGINEERING

Schweizerische Technische Zeitschrift STZ

## Smart Home

Die intelligente Vernetzung hält Einzug



Grosser  
Stellenmarkt  
im Heft

**Energietechnik**  
Dampfstromkraftwerk  
für Papierfabrik

**Gebäudetechnik**  
Brandsimulationen  
Holzfeuerung

**Dossier Karriere**  
CAS Projektmanagement  
Fachkräfteindex

**Swiss Engineering**  
Delegiertenversammlung  
2015 in Fribourg

[www.swissengineering-stz.ch](http://www.swissengineering-stz.ch)

**Smart Home**

- 7 Gebäudeautomation dringt in den Massenmarkt
- 8 134 Wohnungen automatisiert im Zölly-Tower
- 9 Wenn das Haus zur Stereoanlage wird
- 10 Eine Bus-Installation muss nicht kompliziert sein

**Energietechnik**

- 16 Kombiniertes Dampfstromkraftwerk für eine Papierfabrik

**Gebäudetechnik**

- 18 Brände am PC simulieren
- 21 Wirkungsgrad einer Holzfeuerung steigern
- 24 Licht ins Dunkel der thermischen Schichtung im Wärmespeicher
- 26 Von der Vergangenheit direkt in die Zukunft

**Dossier Karriere und Jungabsolventen**

- 29 Projektmanagement und Kreativität - methodisch kein Gegensatz
- 32 Qualifizierte Fachkräfte sind immer gefragt
- 33 News

**Swiss Engineering**



- 41 Editorial
- 42 Auf dem Weg ins Bundeshaus
- 43 Delegiertenversammlung 2015 in Fribourg
- 44 Roter Teppich für Ingenieure

**Rubriken**

- 4 Szene
- 12 Weiterbildung
- 14 Aufgefallen
- 36 Stelleninserate
- 46 Zoom



**TITELBILD** Die Wohnungen im Zölly-Tower bieten nicht nur eine schöne Aussicht auf Zürich, sondern auch eine komfortable Gebäudeautomation.  
Foto: Christoph Kaminski



Christa Rosatzin  
Chefredaktorin SWISS ENGINEERING

Der Kühlschrank merkt selber, wenn die Milch ausgeht und bestellt sie gleich nach – dieses Paradebeispiel war vor 10 bis 15 Jahren immer wieder in den Medien zu lesen. Ich habe noch immer einen konventionellen Kühlschrank und gehe selber einkaufen. Mein Haus ist 14 Jahre alt, doch auch in neueren Häusern in meinem Bekanntenkreis habe ich noch nie einen intelligenten Kühlschrank angetroffen – obwohl einige meiner Freunde echte Technikfreaks sind. Durchgesetzt haben sich aber praktische Lösungen wie die Steuerung der Heizung im Ferienhaus. Hier bringt die Automatisierung Komfort: Wer die gewünschte Raumtemperatur bereits auf dem Hinweg per Smartphone einstellt, hat es bereits am ersten Abend warm und gemütlich.

Was ist aus dem Hype Smart Home geworden? Sind die Systeme nach wie vor zu teuer? Oder ist das Bedürfnis gar nicht da? Wir sind diesen Fragen nachgegangen und stellen Ihnen zwei Beispiele vor: In einem Haus steuern die Besitzer alles vom Licht über die Musik bis zur Überwachungskamera mit einem einzigen Gerät. Das zweite Beispiel zeigt, wie sich praktische Funktionen auch mit einem kleineren Budget umsetzen lassen.

Machen Sie sich ihr eigenes Bild. Und vielleicht verleitet Sie unsere Titelgeschichte dazu, zuhause das eine oder andere nachzurüsten.

*Ch. Rosatzin*



In der Attikawohnung im Zölly-Tower wählt der Bewohner die Lichtszene am Touchpanel oder auf dem iPad. Im Bild sind Marco und David Bleiker von Smart Place, die das System entwickelten (siehe Artikel auf Seite 8).

# Gebäudeautomation dringt in den Massenmarkt

Im November 2000 wurde das Futurelife in Hünenberg eröffnet, ein erstes Smart Home. Die Medien berichteten ausführlich, intelligente Häuser waren in aller Munde. Seither sind 15 Jahre vergangen. Die meisten Neubauten erhalten aber nach wie vor eine konventionelle Elektroinstallation. Bleibt alles beim Alten? Nein. Die Kosten wurden erschwinglich und das iPhone ergänzt die Touchpanels. Das Smart Home dringt in den Wohnungsbau.

«Industriebauten und Bürohäuser automatisierten wir schon in den 90er-Jahren mit Bussystemen», erinnert sich Salvatore Baia, Elektroplaner und heute Geschäftsführer von PBP Engineering. Damals hiess der Bus noch EIB, heute trägt er den Namen KNX. Es wurden insbesondere Beleuchtungs- und Storenanlagen automatisiert. «Eigentlich hatten wir schon damals sämtliche Möglichkeiten. Wir konnten Heizung und Lüftung integrieren wie auch die Sicherheitssysteme, Gegensprechanlagen und Videoüberwachung», sagt Baia. «Es gab sogar Touchpanels. Aber die Komponenten waren noch sehr teuer. Wir rüsteten einzelne Villen aus, aber das sind Bauherren, die von der Technik begeistert sind.»

## Einfachere Systeme

Ab 2000 kamen alternative Systeme auf den Markt, die auf den Wohnungssektor zugeschnitten waren – teilweise fast zum halben Preis einer KNX-Installation. Die Planer waren noch skeptisch: «Wir haben abgewartet und zunächst die Pilotprojekte verfolgt», so Baia. Einige Hersteller integrierten die Intelligenz in die Unterputzdose: Über die «intelligenten Schalter» lassen sich verschiedene Storen anbinden oder Lichter dimmen. Der Elektromonteur kann die Geräte wie gewohnt installieren und muss sie nicht am PC konfigurieren. Die Anwendung ist allerdings in der Regel auf Storen- und Lichtsteuerungen limitiert. Andere Hersteller entwickelten eigene Feldbussysteme mit der dazugehörigen Hardware. Stefan Wild, Geschäftsführer von Innoxel, erklärt den Unterschied seines Systems zu KNX: «KNX ist dezentral aufgebaut und kann eine praktisch unbegrenzte Anzahl Teilnehmer umfassen – jede Komponente kann mit einer beliebigen anderen direkt sprechen. Das NOXnet von Innoxel basiert hingegen auf einer zentralen Steuerung. Unsere Grenzen liegen bei 1024 Eingängen, 512 Relaiskontakten und 128 Dimmerkä-nälen. Das genügt für recht grosse Objekte. Im Haushalt stossen wir nie an die Grenzen und auch im Zweckbau haben wir viele Anlagen realisiert.» Sobald aber eine exakte Konstantlichtregelung oder eine ausgeklügelte Beschattungssteuerung über mehrere

Fassaden mit Sonnenstandskorrektur gefordert sei, genüge NOXnet nicht mehr, zeigt Wild die Grenzen des Systems auf.

«Solche Objekte suchen wir nicht. NOXnet wurde für den Wohnungs- und Gewerbebau entwickelt und soll von Elektroinstallateuren konfiguriert werden können, die keine spezielle Abteilung für Gebäudeautomation haben.»

## Preise sind gefallen

Mit der wachsenden Konkurrenz sind die Preise der Gebäudeautomation gefallen. «Die Mehrkosten im Vergleich zur Grundausstattung liegen heute im Bereich von 25 bis 30 % für eine einfache Automatisierung», sagt Salvatore Baia. Mittlerweile würden erste Investoren ganze Wohnüberbauungen mit Smart-Home-Systemen ausrüsten, sagt er. Nach wie vor stehen die Licht- und Beschattungsanlagen sowie das Gegensprechsystem im Vordergrund. Teilweise wird die Heizungssteuerung integriert und auch die Anzeige des Energieverbrauchs ist eine beliebte Komponente. Wer eine Photovoltaikanlage besitzt, möchte die Leistung auf dem Touchpanel anzeigen. Multimediaanwendungen würden hingegen zunehmend über drahtlose WLAN-Verbindungen gelöst, sagt Baia: «Die Musikqualität ist ebenso gut wie bei einer fest verdrahteten Lösung, aber die Kosten sind attraktiver.»


Während die Gebäudeautomation früher dem Hochpreissegment vorbehalten war, drängt sie heute in den Massenmarkt. Grund dafür sei in erster Linie die Preisentwicklung, bedienfreundliche Steuerungen und die einfache Installation, sagt Baia. Ein Innovationstreiber sei aber auch das Smartphone: «Die Leute haben sich daran gewöhnt, dass sie mit dem iPhone andere Dinge steuern können.» Mit ihm besitzen sie bereits die Hardware, um die Anlage zu steuern. Allenfalls kann ein teures Touchpanel sogar weggelassen werden – es genügt, eine App zu installieren.

## Welches System?

Mit den verschiedenen Systemen auf dem Markt wurde es nicht einfacher, sich für eine Technologie zu entscheiden. Wäh-

rend KNX ein offenes System ist, das von mehreren Herstellern unterstützt wird, sind die meisten anderen Systeme proprietär. KNX habe sich bewährt. Es sei aber nach wie vor etwas teurer. Wer sich für ein anderes System entscheidet, dem empfiehlt Baia, die Funktionen genau anzuschauen: «Einige Technologien stossen schnell an ihre Grenzen, wenn Kunden bestimmte Funktionen individuell verknüpfen wollen oder beispielsweise die Storen anhand des Sonnenstands geregelt werden müssen.» Bei den Bauherren seien zudem Funktionen wie die Ferienabwesenheitssteuerung beliebt, die mit Storen und Lichtern die Anwesenheit vortäuscht.

## Es kann auch zu viel sein

«Es ist die Aufgabe von uns Elektroplanern, dass wir Architekten und Bauherren je nach Ausbaustandard die richtige Empfehlung machen», sagt Baia. «Dazu müssen wir die aktuellen Systeme kennen.» Er warnt davor, zu viel Automation in ein Gebäude zu stecken: «Ein bekanntes Luxushotel in Zürich automatisierte die Suiten so stark, dass sich die Gäste nicht mehr zurechtfinden. Neben die Türe gehört ein Lichtschalter, man kann nicht alles über die Fernbedienung lösen.» In vergleichbaren Bauprojekten sah er deshalb in den Suiten konventionelle Bedienelemente vor. Im Ballsaal und Restaurants hingegen schöpft er aus dem Vollen. Das Servicepersonal wählt hier per Touchpanel die geeignete Lichtszene. Ein Aspekt, der oft vergessen wird, ist die Wartung. Bei einer konventionellen Elektroinstallation konnte jeder Elektromonteur eine Störung beheben, wenn das Licht oder die Storen nicht mehr funktionierten. In einem automatisierten Gebäude braucht es den technischen Dienst mit einem Laptop – die geschulten Leute sind nicht nur teurer, sondern oft auch nicht sofort verfügbar. Natürlich gibt es Unterschiede: Bei Systemen wie Innoxel kann eine Hardwarekomponente ausgetauscht werden, ohne die Software anzupassen – die Adresse wird per Schraubenzieher eingestellt. In einer KNX-Installation muss die Konfiguration angepasst werden – über die Software mit kostenpflichtiger Lizenz. (gs) 



# 134 Wohnungen automatisiert im Zölly-Tower

In Zürich schiessen neue Hochhäuser mit exklusiven Wohnungen aus dem Boden. Die anspruchsvollen Bewohner sollen Licht, Jalousien und Temperatur über moderne Touchpanels steuern. Die grosse Anzahl Wohnungen pro Gebäude ist eine Herausforderung für die Technik, beispielsweise bei der Gegensprechanlage.



Im Zölly-Tower werden KNX-, DMX- und Voice-over-IP-Technologien genutzt für die Gebäudeautomation.

Sonneriedrucker für 134 Wohnungen? Das ist nicht nur für den Pöstler eine Herausforderung, wenn er einen Namen suchen muss, um ein Paket abzugeben. Auch die herkömmlichen Zweidrahttechnologien für Gegensprechanlagen sind bei dieser Anzahl Wohnungen, wie sie im Zölly-Tower in Zürich gebaut wurden, am Limit. Bild und Ton werden nicht mehr zuverlässig in der Qualität übertragen, wie wir es uns heute vom Smartphone gewöhnt sind. Jaisli Xamax war im Zölly-Tower für die Elektroinstallationen verantwortlich. Der Projektleiter suchte nach einer Lösung für das Klingelbord und die Gegensprechanlage. Er nahm Kontakt auf mit David Bleiker von Smart Place: «Unser System kommuniziert mit Voice over IP (VoIP) und ist somit nicht limitiert auf eine bestimmte Anzahl Nutzer», so Bleiker. Er erhielt den Auftrag für das Klingelbord und gleichzeitig die Visualisierung und die Automation in den 134 Wohnungen. Heute sucht der Pöstler den Namen alphabetisch geordnet auf dem Touchpanel beim Eingang des Hochhauses.

## Aussicht auf die Stadt

Wer in die Attikawohnung im 23. Stock tritt, geniesst die Aussicht über die Stadt und den Zürichsee bis in die Alpen. Die Fenster reichen bis auf den Boden, ein grosser Balkon lädt für die Grillparty ein. Die Räume sind hoch. Dezent eingelegte Lichtbänder akzentuieren die Strukturen. Die Bewohner steuern das Licht und die Jalousien über



Die Visualisierung zeigt den Bewohnern ihre Wohnung als 3D-Grafik – entweder auf einem Touchpanel oder einem Tablet/Smartphone.

ein Touchpanel, das eine dreidimensionale Grafik der Wohnung zeigt. Die Software im Touchpanel ist eine Eigenentwicklung von Marco Bleiker, dem Bruder von David Bleiker: «Mein Bruder entwickelte Software und war auf Telekommunikationsanlagen spezialisiert, während ich als Elektroplaner immer wieder Probleme mit Gegensprechanlagen und Zutrittskontrollen bei anspruchsvollen Bauherren hatte», erklärt David Bleiker, wie die Firma Smart Place entstand. Vor 6 Jahren begannen sie, eine auf Linux basierte Software für die Gebäudeautomation zu schreiben. Seit 4 Jahren wird das Produkt im Markt eingesetzt. Mittlerweile hat die Firma 7 Mitarbeiter. «Wir sind nicht die typischen Gebäudetechniker, unsere Mitarbeiter kommen aus der IT», so Bleiker. Deshalb scheuen sie nicht zurück, die Gebäudeautomation mit der IT-Welt zu verknüpfen. Wer nicht zu Hause ist, kann die Klingel auf sein Handy weiterleiten. Wenn der Pöstler klingelt, kann man die Türe von unterwegs öffnen. Auch der Lift ist verknüpft: Die Bewohner der Attikawohnung können ihn ins Parterre schicken, um Besuch heraufzuholen.

## KNX- und DMX-Bus

Die Software von Smart Place greift auf die KNX-Elemente zu, über die der Zölly-Tower automatisiert ist. So lassen sich Licht und Jalousien bedienen wie auch Heizung und Lüftung. In der Attikawohnung ist die Lichtgestaltung allerdings so aufwendig, dass Bleiker auf den DMX-Bus zurückgriff:

«Dieser Bus kommt aus der Bühnenwelt. Er ist einfach gehalten, dafür ist er schnell und zuverlässig.» Damit lassen sich auch LEDs stufenlos bis zu tiefsten Werten dimmen, ohne dass ein Flackern zu sehen ist. Da alle DMX-Leuchten die Befehle gleichzeitig bekommen, schaltet das Licht bei Szenenwechseln simultan, auch wenn viele Leuchten involviert sind. «Ab 10 gedimmten Leuchten empfehlen wir den DMX-Bus», sagt Bleiker. Als Backbone dient im Zölly-Tower ein IP-Netzwerk. Stockwerkübergreifende KNX-Befehle werden über das IP-Netz geroutet. So entfällt ein zusätzliches Netzwerk. Ebenso werden die Zählerdaten (Strom, Warmwasser, Heizung, Kühlung) vom M-Bus über das Netzwerk geführt. Das Touchpanel greift wiederum auf die Zählerdaten zu und zeigt den Bewohnern die Energiedaten an.

## Visualisierung auf iPad

Die Bewohner können die Wohnung ebenso über ein Tablet, beispielsweise ein iPad steuern. Dieselbe Visualisierung vom Touchpanel wird über HTML5 am iPad angezeigt. Die Befehle werden über einen WLAN-Accesspoint direkt der Steuerung zugespielt. Eine Firewall schützt vor unberechtigten Zutritten ins Gebäudenetzwerk. Eine zweite Firewall regelt den Zugriff aus dem Internet auf die Gebäudeautomation. Bleiker: «Die IT-Technologien werden immer wichtiger in den Gebäuden. Hier beraten wir oft konventionelle Elektroinstallateure.» (gs)