

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

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.

Anderer 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 zurecht fanden. 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.



Christoph Kaminski

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



Christoph Kaminski

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) 

Wenn das Haus zur Stereoanlage wird

Wenn ein Bauherr in eine Multimediaanlage und eine ausgeklügelte Gebäudeautomation investiert, will er, dass alles perfekt funktioniert. Zudem soll alles über dieselbe App bedient werden können. Hier bietet sich KNX an – über den Standard lässt sich eine breite Palette von Funktionen verknüpfen.

Geht bei Reto Huber ein Gast aufs WC, erklingt nach dem Druck auf den Lichtschalter automatisch Musik aus einem unsichtbar in die Wand eingelassenen Lautsprecher. Ein in den Spiegel integriertes Display zeigt ein Aquarium mit bunten Fischen. Huber ist Geschäftsführer der auf Multimedia spezialisierten Firma Medialoft. Er nutzt das eigene Haus als Showroom: «Bevor sich jemand für ein grösseres Multimediaprojekt einlässt, will er sehen, wie es funktioniert. Das erleichtert auch die Beratung, wenn man alles 1:1 zeigen kann.»

Anspruchsvolle Kunden

Hubers Kunden wollen Musik in verschiedenen Räumen hören und Lichtszenen auf Knopfdruck einstellen. Sie wollen mit demselben Bediengerät die Eingangstüre öffnen und sich das Bild der Überwachungskamera anzeigen lassen. Die Häuser gehören typischerweise dem gehobenen Ausbaustandard an – auf dem Boden sieht man keine Lautsprecherkabel. An der Decke dämpfen Akustikelemente den Schall. Manche Bauherren lassen sich wie in Hubers WC die Lautsprecher unsichtbar in die Wand einbauen: «Das entwickelt sich zum Trend», bestätigt Huber, «die Lautsprecher sollen ganz verschwinden.» Die Akustik solcher Wandlautsprecher sei mittlerweile so gut, dass auch anspruchsvolle Hörer zufrieden seien. «Die Wand ist ein guter Resonanzkörper.»

Sorgfältig planen

Bei diesen oft grösseren Projekten ist es für Huber wichtig, dass er bereits vor dem Rohbau einbezogen wird, um die Kabelführung zu planen. Wo müssen die Lautsprecher platziert werden? Wo der Fernseher? Auch die Sensoren an den Fenstern für die Alarmanlage und das Tastenfeld oder den Fingerscanner für die Zutrittskontrolle werden per Kabel angeschlossen. Auf drahtlose Technologien verzichtet er lieber: «WLAN nehmen wir nur im Notfall, wenn es anders nicht geht. Es kommunizieren so viele Geräte drahtlos, dass sie sich immer wieder gegenseitig stören.»

Huber ist bei den Projekten für die Multimediaseite zuständig und arbeitet mit der Firma EIBROM zusammen, die sich für die Gebäudeautomation mit KNX spezialisiert hat. «KNX ist ein mächtiges System. Man

kann fast alles machen. Umso wichtiger ist es, mit guten Programmierern zusammenzuarbeiten. Das System muss funktionieren, wenn der Bauherr einzieht.»

Da ist noch ein Fenster offen!

Wichtig sei auch die Visualisierung: «Die Kunden wollen alles mit einem Gerät bedienen, sie wollen eine einzige App auf dem Tablet – für die Gebäudeautomation und die Multimediaanlage.» Die Software erleichtert den Alltag, indem sie verschiedene Funktionen verknüpft. Wenn Huber seinen Finger auf den Scanner beim Eingang legt, öffnet das System nicht nur die Türe, sondern schaltet auch gleichzeitig den Alarm aus. «Bei uns im Geschäft muss ich nach dem Eintreten immer daran denken, den Alarm auszuschalten. Diesen Schritt spare ich mir zu Hause. Gerade mit Kindern ist das praktisch.» Wenn Huber am Abend aus dem ersten Stock per Knopfdruck alles ausschaltet im Parterre, erinnert ihn das System, wenn noch ein Fenster offen ist. Hubers Frau war der Gebäudeautomation gegenüber eher skeptisch eingestellt. Als sie in den Geschäftsräumen aber sah, wie es funktioniert, wollte sie nicht darauf verzichten, als sie ein neues Haus für die Familie planten. «Das sehe ich auch bei

unseren Kunden. Frauen sind zuerst kritisch, sie wollen sehen, wie man die Anlage bedient. Danach sind sie aber mindestens so begeistert wie ihre Ehemänner.»

KNX und Multimedia interagieren

Die Visualisierung auf dem iPad programmiert EIBROM. Erste Szenen für Licht und Jalousien sind bereits bei der Bauübergabe programmiert. Die Benutzer können dann eigene Szenen erstellen oder beispielsweise die Beschattung anhand der Wetterdaten und der Zimmertemperatur regulieren. Dabei sind sie nicht auf EIBROM oder Medialoft angewiesen. Hubers Programmierer wiederum kümmert sich um Bild und Ton. So sind in den Zimmern kleine Touchdisplays von Trivium installiert, die eigentlich dazu gedacht sind, die Multimediaanlagen zu bedienen. Darüber lässt sich aber auch das Licht im Zimmer steuern. Die Multimediaanlage kann alle KNX-Elemente ansteuern und umgekehrt kann die Gebäudeautomation auf Bild und Ton zugreifen. «Das ist der Vorteil von KNX, wir können auf 380 Hersteller zurückgreifen, deren Produkte kompatibel sind», so Huber. Das Display auf dem WC hat übrigens tatsächlich ein Bauherr bestellt. Er will sich dort in Ruhe die Börsendaten anschauen. (gs) 



Über die App lässt sich nicht nur die Lichtfarbe in der Dampfdusche einstellen, sondern auch die Musik im Wellnesszimmer. Das Bild an der hinteren Wand ist ein Akustikelement, das den Schall dämpft.

Eine Bus-Installation muss nicht kompliziert sein

Das Zweifamilienhaus der Familien Reinoso und Saller in Andelfingen entspricht einem normalen Ausbaustandard. Die Bauherren leisteten sich aber die Mehrkosten für ein Bussystem anstelle der konventionellen Elektroinstallation. Konfiguriert haben sie das System selber – sie haben sich bewusst für einen Hersteller mit einer intuitiven Software entschieden.

Matias Reinoso klickt sich durch das Konfigurationstool: «Hier stellst du ein, welchen Aktor der Taster bedient, beispielsweise das Licht oder die Storen.» Reinoso ist nicht etwa Systemintegrator, sondern Chemielehrer. Er konfiguriert die Taster in seiner privaten Wohnung in einem Zweifamilienhaus, das er zusammen mit seinen Schwiegereltern gebaut hat. Als sie das Haus planten, entschieden sie sich für eine einfache Gebäudeautomation anstelle der konventionellen Elektroinstallation. Reinosos Schwiegervater, Peter Saller, führte vor seiner Pensionierung ein Elektroinstallationsgeschäft und kannte einige Systeme. Es war von Anfang an klar, dass es ein einfaches, kostengünstiges System sein sollte, das sie selber konfigurieren können. «KNX wollten wir nicht, weil wir dann auf einen externen Integrator angewiesen wären, der uns die Anlage konfiguriert. Bei

jeder Änderung müssten wir ihn kontaktieren», erklärt Reinoso den Entscheid.

Keine Vorkenntnisse nötig

Peter Saller las in einer Fachzeitschrift über das System von Innoxel: «Wir sahen uns die Referenzanlage in Heimberg an und sahen, dass wir damit alles machen können, was wir brauchen. Der grosse Unterschied zu KNX ist, dass die Oberfläche der Software so bedienerfreundlich ist, dass es keine Schulung braucht.» Reinoso bestätigt den Eindruck: «Ich hatte unsere Wohnung in einigen Stunden konfiguriert, obwohl ich mich das erste Mal mit Gebäudeautomation beschäftigte.» Für einen versierten PC-Benutzer sei es auch als Quereinsteiger problemlos möglich, mit dem System von Innoxel zu arbeiten. Ein weiterer Vorteil sei, dass keine Softwarelizenzen gekauft werden müssten. Kosten fallen nur bei der Hardware an.

6000 Franken pro Wohnung

«Im Vergleich zu einer konventionellen Elektroinstallation hatten wir Mehrkosten von rund 6000 Franken pro Wohneinheit», sagt Saller. Jede Wohnung ist mit einer zentralen Steuerungseinheit, Schaltern (Switch), Dimmern und Storenmotoren ausgerüstet. Der Platz für ein Touchpanel ist vorgesehen und die Wetterstation wurde bereits ergänzt. Reinoso: «Das ist der Vorteil, wenn man sich für ein Smart Home entscheidet: Sind die Buskabel einmal verlegt, kann das System beliebig erweitert werden.» Das System lässt sich auch über ein iPhone/iPad steuern – die dazu nötige App kostet 29 Franken. Künftig soll bei Reinosos auch die Heizung über die Anlage gesteuert werden. «Dann können wir in den Ferien die Temperatur absenken und kurz vor dem Heimkommen wieder erhöhen.» Auch Multimedia ist ein Thema: «Wir haben bereits eine Anlage von Sonos, die wir ins System einbinden könnten», so Reinoso.

Basierend auf CAN-Bus

Das NOXnet von Innoxel ist ein proprietäres Protokoll, das auf dem CAN-Bus basiert. Physikalisch werden dieselben Kabel wie bei KNX eingezogen, das NOXnet nutzt aber für Daten und Spannungsversorgung zwei separate Kabelpaare, wodurch grössere Leistungen übertragen werden können. Der CAN-Bus wurde ursprünglich für die Autoelektronik entwickelt und arbeitet mit Datenraten bis zu 1 Mbit/s. Innoxel reduziert die Datenrate aufgrund der Distanzen auf 100 kbit/s – was immer noch zehnmal schneller ist als KNX mit 9,6 kbit/s. Licht und Storen reagieren ohne spürbare Verzögerung, wie auch Reinoso bemerkt. Die Hardware lässt Innoxel im Aargau bestücken und konfektioniert die Komponenten in Heimberg im eigenen Betrieb. Reinoso ist zufrieden mit der Installation: «Der grösste Vorteil ist tatsächlich, dass wir die Zuteilung der Taster beliebig ändern können, ohne dass wir auf externe Hilfe angewiesen sind», sagt er. «Bereits nach wenigen Wochen haben wir einzelne Belegungen geändert oder eine Taste ergänzt, um am Abend oder wenn wir die Wohnung verlassen alles auszuschalten.»



«Der grösste Unterschied von Innoxel zu KNX ist, dass die Konfigurationssoftware so einfach zu bedienen ist, dass wir die Taster selber zuordnen können», erklärt Matias Reinoso.

Guido Santner

Stv. Chefredaktor SWISS ENGINEERING