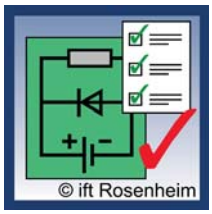
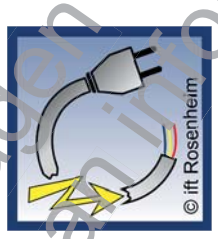
FI

ift-FACHINFORMATION **EL-03/1**
April 2018

Smart-Home mit modernen Bauelementen

Verbesserung von Komfort, Sicherheit und Energieeffizienz mit „smarter“ Antriebs-, Sensor- und Steuerungstechnik





Musterseiten – Anfragen zur Nutzung von Inhalten bitte per Mail an info@ift-rosenheim.de

© ift Rosenheim

Inhalt

	Seite
1 Anwendungen Bauelemente	**2**
2 Aufbau eines Smart Home-Systems	**3**
2.1 Übertragungsmedien	4
3 Protokolle	**6**
4 Sensoren und Aktoren	**6**
4.1 Sensoren	7
4.2 Aktoren	7
4.3 Antriebe und Kabelführung bei Fenstern und Türen	8
5 Steuerungszentrale	**9**
6 Sicherheit und Einbruchhemmung	**10**
7 Baurechtliche und normative Anforderungen	**11**
7.1 Gefährdungsanalyse	13
7.2 Elektrische Sicherheit	13
7.3 Funktionale Sicherheit	13
8 Einstieg in den Smart Home-Markt	**14**
Literatur	**15**
Anhang	
A1: Auswahlkriterien für Funktionsumfang von Smart Home-Systemen	16
A2: „Schritte zum Markt“	17
A3: Auswahl von gewerkeübergreifenden Anbietern von Smart Home-Systemen und Komponenten	18
A4: Matrix zur Planung und Ausschreibung elektromechanischer Komponenten	19
A5: Beispielrechnung für eine Mietwohnung	20

Musterseiten - Anfragen zur Nutzung von Inhalten bitte per Mail an info@ift-rosenheim.de

© ift Rosenheim 2018

Prof. Ulrich Sieberath – Institutsleiter ift Rosenheim
Jürgen Benitz-Wildenburg – Leiter PR & Kommunikation
Willi Huber – Prüfingenieur für Elektronik und funktionale Sicherheit

Smart Home mit Fenstern und Türen

Verbesserung von Komfort, Sicherheit und Energieeffizienz mit „smarter" Antriebs-, Sensor- und Steuerungstechnik

Musterseiten - Anfragen zur Nutzung von Inhalten bitte per Mail an info@ift-rosenheim.de

Die Digitalisierung ist in jeden Lebensbereich eingezogen, ob im Auto, im Büro, in der Produktion oder im privaten Bereich. Internet und Smartphones haben unser Zuhause „erobert" und die „Hardware" folgt nun im Windschatten von Amazon, Google, Apple, Aldi & Co. In vielen Haushalten verrichten bereits intelligente Geräte ihren Dienst, ob nun sprachgesteuert via Alexa oder per App und Smartphone; auch digital gesteuerte Haustüren, Fenster sowie Rollladen- und Sonnenschutzsysteme bieten mehr Komfort und Sicherheit, insbesondere für ältere Personen, Kinder oder Menschen mit physischen Einschränkungen. Maßgeschneiderte Antriebe mit integrierten Sensoren, Funkübertragung und Steuerungen machen den Einsatz auch für private Wohnbauten möglich und bezahlbar. Damit verbunden sind zusätzliche Anforderungen, die bei Planung und Ausschreibung beachtet werden müssen.

Die größten Veränderungen im Bereich der Digitalisierung haben sicherlich die technischen Möglichkeiten und der Komfort des Smartphones gebracht. So ist es nicht verwunderlich, dass in Deutschland acht von zehn Menschen (78 %) über 14 Jahren ein Smartphone nutzen; in der Altersgruppe 14-29 Jahre sind dies sogar 94 % [1]. Für die Mehrheit ist das Smartphone ein mobiler Alleskönner und im Alltag unverzichtbar (80 %).

Aber auch in modernen Autos findet sich eine Vielzahl „smarter" Assistenzsysteme, die Sicherheit und Komfort verbessern und die wir selbstverständlich nutzen, ohne uns über technische Details Gedanken zu machen (z. B. www.audi.de/de/brand/de/neuwagen/a4/a4-avant/ausstattung.html).

Damit ist klar, wo die Reise hingeht. Wer gewohnt ist im Auto, im Büro oder unterwegs den Alltag mit digitalen Helfern zu managen, fragt sich natürlich, warum man im Haus noch alles per Hand machen muss. Die bisherige geringe Nutzungsquote für Hausgeräte ist kein Zeichen von Desinteresse, sondern Folge des nicht verfügbaren Angebots. Allerdings hatten 2017 auf der Internationalen Funkausstellung (IFA) fast alle Hersteller Geräte mit Smart Home-Technik im Angebot. Durch einen intensiven Wettbewerb ist davon auszugehen, dass diese Technik zum Standard ohne relevante Mehrkosten wird. Deshalb ist jetzt der richtige Zeitpunkt für Hersteller, Verarbeiter und Händler mit verlässlichen und einfach zu bedienenden Angeboten in den Smart Home-Markt einzusteigen. Mit über 41 Millionen Wohnungen in Deutschland [2], die auf eine Nachrüstung warten, ist dies ein riesiger Markt.

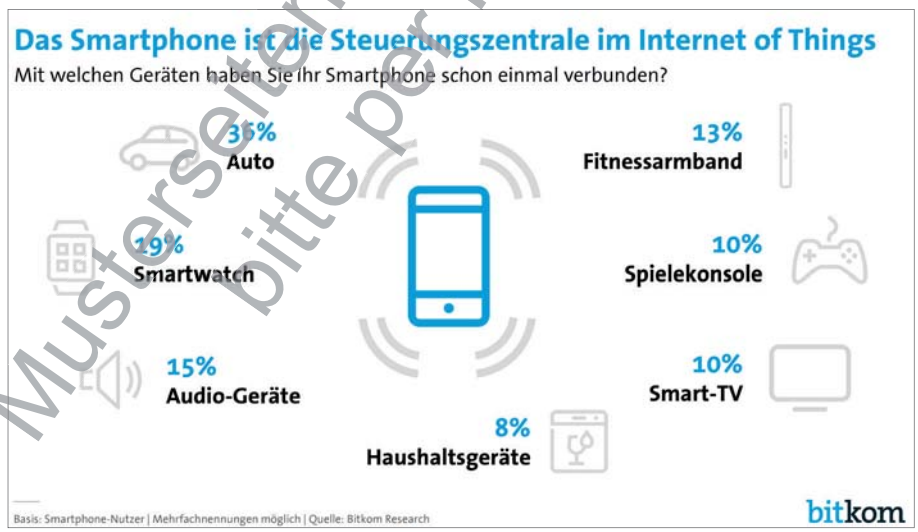


Bild 1 Nutzungsgewohnheiten Smartphone im Jahr 2017 [1]

Hierfür muss man die Bedürfnisse und Wünsche von Bauherren, Wohnungseigentümern und Mietern kennen, die sich gemäß div. Marktstudien auf folgende Bereiche konzentrieren:

© ift Rosenheim 2018

1. **Komfort:** Einfache Bedienung bzw. automatische Steuerung von Licht, Multimedia-/Hausgeräten, Rollläden und barrierefreie Bedienung von Türen
2. **Sicherheit:** Einbruch, Überwachung, Rauch/Brandmelder, Zutrittskontrolle, Alarmmeldung bei Sturz/Unfällen, Versagen von techn. Geräten, Wasserrohrbruch etc.
3. **Energieeffizienz:** Heiz-/Kühlenergie, Regelung, Visualisierung und Einsparung von elektrischer Energie. Bei Berechnungen gemäß EN 15232, DIN V 18599 lassen sich Verbesserungen im Nicht-Wohnbau von 15-20 % erreichen, und auch bei den Kennwerten im Energieausweis sind Verbesserungen von bis zu 10 % möglich. [6]
4. **Gesundheit:** Luft-/Raumqualität, Barrierefreiheit, Assistenzsysteme für ältere Menschen
5. **Image** und Werterhaltung des Gebäudes

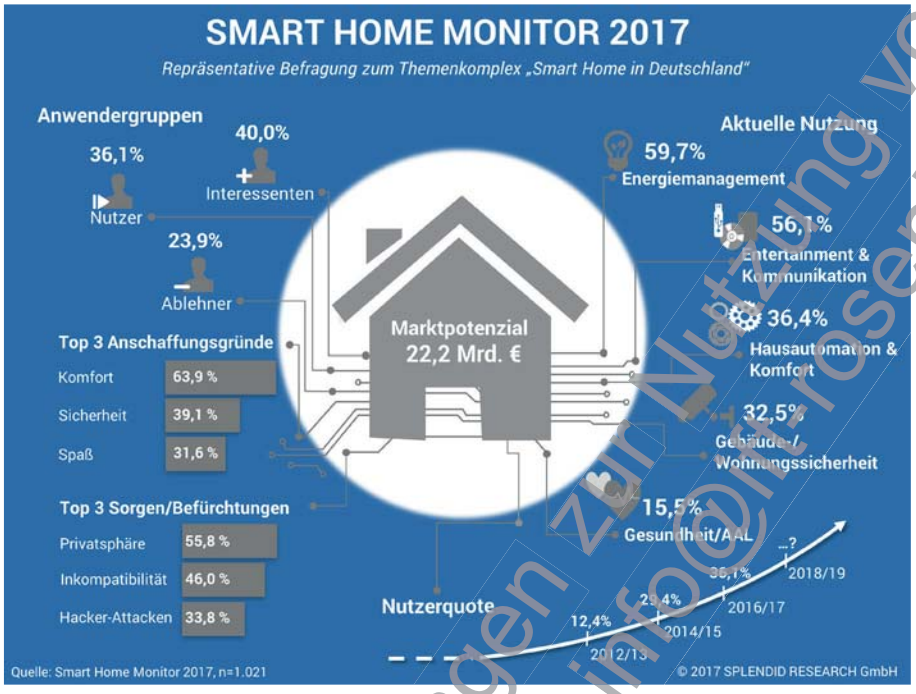


Bild 2 Status quo und Entwicklung von Smart Home in Deutschland (Bild: Smart Home Monitor 2017, Studie der SPLENDID RESEARCH GmbH [4])

Bild 3 Zur Sicherstellung von Kundenzufriedenheit, Kostentreue und für eine effiziente Planung müssen die Kundenerwartungen ermittelt werden, beispielsweise mit dem Smart Home Planer des IGT. [3]

„Smart" ist aber mehr als nur ein elektrischer Antrieb und ein System von Sensoren, Aktoren und einer Steuerung, die angibt, was ein Aktor wie ein Rollladenantrieb oder ein Relais machen sollen. Deshalb ist es wichtig, dass vor Beginn der Planung eine Analyse der Wünsche und Erwartungen der Nutzer erstellt wird, damit das System passend ausgelegt wird und die Kosten des Angebots akzeptiert werden. Deshalb hat das Institut für Gebäudetechnik (IGT) einen einfachen Fragebogen entwickelt, mit dem sich die Verbraucherwünsche ermitteln lassen [3].

1 Anwendungen Bauelemente

Eine Studie der Hochschule Rosenheim zeigt [5], dass die meisten Nutzer in Bezug auf Smart Home erstmal recht einfache Nutzen suchen, beispielsweise die bequeme Bedienung von Lampen, Rollläden sowie die Verbesserung der Sicherheit (Einbruch, Brand und Rauch).

Dies macht es den Herstellern von Bauelementen einfach, denn die technischen Ansprüche bei der Umsetzung sind überschaubar. Eine Ausstattung der Fenster und Türen

Musterseiten - Anfragen zur Nutzung von Inhalten bitte per Mail an info@ift-rosenheim.de

© ift Rosenheim 2018

3 Protokolle

Ein Protokoll ist nichts weiter als eine andere Bezeichnung für die Sprachen, mit denen elektronische Bauteile miteinander kommunizieren. Wenn zwei unterschiedliche Protokolle verwendet werden, funktioniert die Kommunikation und damit das ganze System nicht. Für die Datenkommunikation im Internet wurde das Internetprotokoll (IP) entwickelt, mit dem sich auch große Datenmengen übertragen lassen. Je umfangreicher ein Protokoll ist, desto mehr Energie braucht es bei der Übertragung. Deshalb wurden für den Automatisierungsbereich andere Sprachen entwickelt.

Für manche Gewerke wie Beleuchtung, Verschattung und Zählerdatenerfassung wurden spezialisierte Protokolle (Feldbussysteme) entwickelt, die im jeweiligen Anwendungsgebiet leistungsfähiger und günstiger als „universelle" Protokolle sind. Deshalb ist deren Einsatz sinnvoll, wenn eine hohe Anzahl an Feld-Elementen notwendig ist, beispielsweise für die Beleuchtung mit dem Protokoll DALI. Eine energieeffiziente Datenübertragung ist auch für funkbetriebene Systeme wichtig, die ihre Energie von kleinen Batterien beziehen. Besonders effizient ist deshalb das Funkprotokoll von EnOcean, weil hier bei Tastern bereits die Energie ausreicht, die beim Drücken entsteht.

Im Smart Home-Bereich haben sich mittlerweile Systeme bzw. Protokolle wie KNX, Z-Wave, Home Matic, ZigBee, EnOcean etabliert, die von Unternehmensallianzen gepflegt und weiterentwickelt werden. Die meisten Systeme decken die grundlegenden Funktionen (Beleuchtung, Heizung, Bewegungssensoren, Fensterkontakte, Antriebe etc.) für ein Smart Home ab. Die Protokolle sind zwar untereinander nicht kompatibel, können sich aber über sogenannte Gateways verständigen. Dies ist nichts anderes als ein Übersetzungswerkzeug, das die Signale der Sensoren auch für andere Steuerungen und Protokolle „lesbar" macht. Dadurch ist es letztlich unerheblich, für welches System/Protokoll man sich entscheidet, vorausgesetzt man entscheidet sich für ein standardisiertes Protokoll, für das es auch Gateways gibt. Ein sogenannter „potenzialfreier Kontakt" reicht für komplexere Steuerungsaufgaben nicht aus, denn dieser kann nur die Informationen „Auf" oder „Zu" nutzen bzw. ausgeben. Das reicht schon bei einem Rollladen oder Raffstore nicht mehr aus, denn man will ja auch wissen, wie weit dieser geschlossen ist.

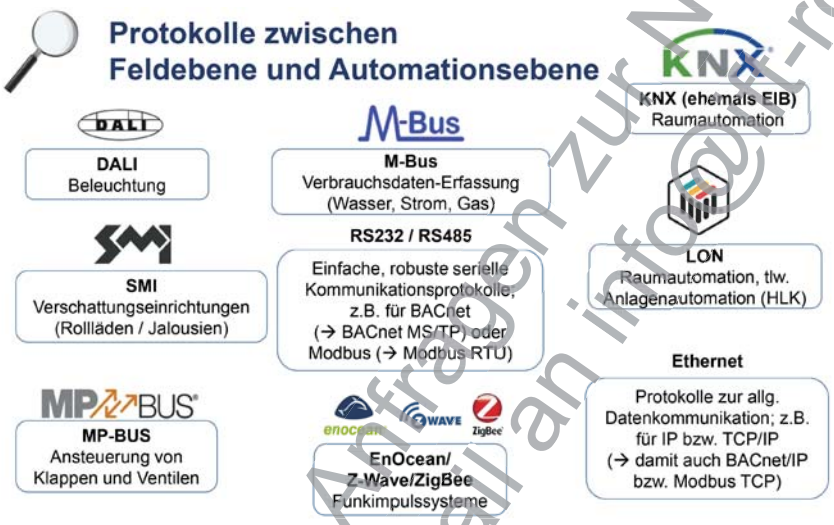


Bild 6 Verbreitete Protokolle für Smart Home und Gebäudeautomation [6] (Bild: Prof. Dr. M. Krödel, Hochschule Rosenheim)

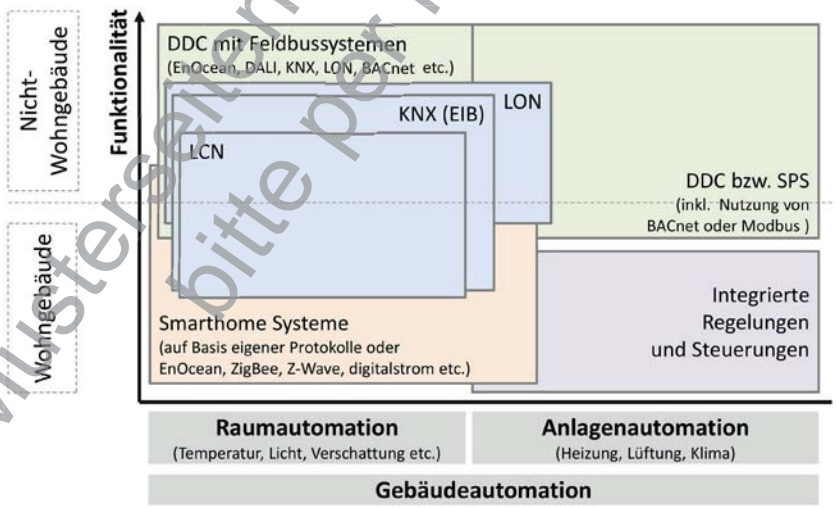


Bild 7 Bewertung von Protokollen nach Funktion und Komplexität [6] (Bild: Prof. Dr. M. Krödel, Hochschule Rosenheim)

Es gibt es auch im Smart Home immer mehr Anwendungen, bei denen große Datenmengen übertragen werden, beispielsweise Audio- oder Videodateien von Kameras, so dass die meisten Systeme auch das Protokoll IP verstehen können.

4 Sensoren und Aktoren

Sensoren und Aktoren sind die „Arbeitselemente" eines Smart Home-Systems, bei der die Sensoren in der Feldebene Daten erfassen, an die Steuerung weitergeben und die Aktoren „Befehle" ausführen. Am einfachsten ist ein System, wenn alle

Mustersetten - Anfragen zur Nutzung von Inhalten bitte per Mail an info@ift-rosenheim.de

© ift Rosenheim 2018

- Zutrittsberechtigung, die feststellen muss, wo und wann ein Erkennungsmerkmal zum Zutritt an Zutrittspunkten berechtigt.
- Authentifizierung, bei der die Richtigkeit der Erkennung eines Erkennungsmerkmals bestätigt wird.
- Identifizierung, bei der die Identität einer berechtigten Person erkannt wird.
- Biometrie, bei der messbare, einzigartige physiologische Merkmale oder persönliche Eigenschaften überprüft und als Erkennungsmerkmal genutzt werden können, um die Identität einer Person zu erkennen und zu bestätigen (Fingerabdruck, Hand- oder Gesichtsgeometrie, Retina/Auge, Gesicht, Stimme, Unterschrift- oder Tastaturdynamik usw.).

Alle elektronischen Komponenten (Lesegerät inkl. Auswerteeinheit, Berechtigungsmittel (Tag) als Chip mit Antenne) müssen sowohl gegen eine mechanische Manipulation als auch gegen eine Dekodierung von Funksignalen oder Chip-Systemen geschützt werden.

Smart Home braucht nicht zwingend das Internet, und deshalb ist genau zu überlegen, welches Gerät ins Heimnetzwerk muss und ob der neue internetfähige Kühlschrank oder die Kaffeemaschine wirklich eine Onlineverbindung brauchen. Zusätzlich kann das Heimnetzwerk sinnvoll in Gruppen mit unterschiedlichen Rechten unterteilt werden. Während alle Bewohner Zugriff auf Internet und Heimelektronik haben dürfen, sind zum Beispiel die Haussteuerung, IP-Kameras für die Gebäudeüberwachung und der Zugang für Wartungszwecke nicht für jedermann zugänglich. Gegen den unbefugten Zugriff von außen kann auch ein Virtual Private Network (VPN) schützen. Alle Daten müssen dann durch den „VPN-Tunnel", auch die Signale von Smartphone, Tablet oder externem PC, mit denen der Nutzer sein Smart Home von unterwegs aus steuern will.

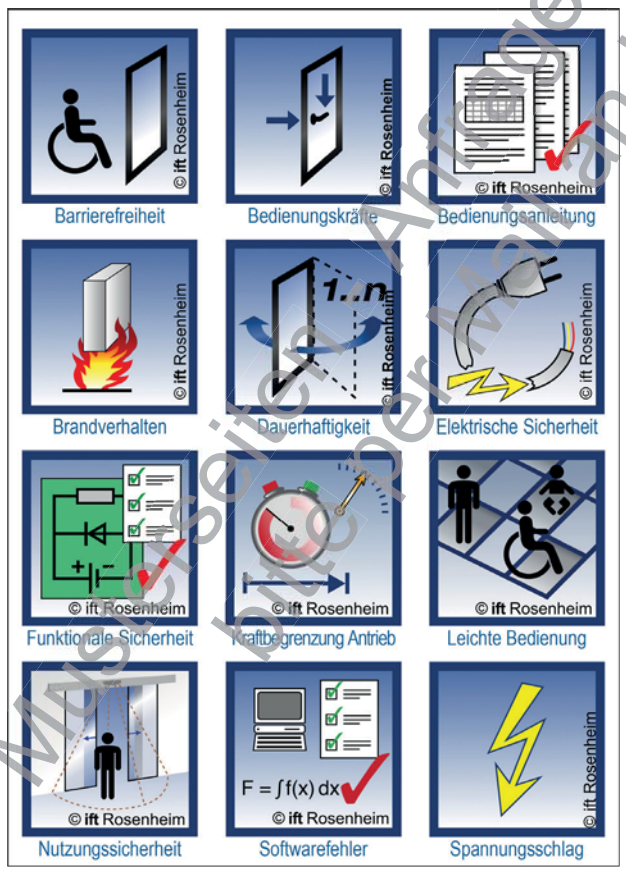


Bild 13 Anforderungen an elektrische Bauelemente

7 Baurechtliche und normative Anforderungen

Die Produktnorm EN 16361 „Kraftbetätigte Türen – Produktnorm, Leistungseigenschaften – Türsysteme, mit Ausnahme von Drehflügeltüren" definiert für kraftbetätigte Türen alle wesentlichen Eigenschaften. Die Drehflügeltüren werden als Außentür von der EN 14351-1 und als Innentür in Kürze durch die EN 14351-2 abgedeckt. Diese Normen regeln Leistungen wie die Schall- oder Wärmedämmung, die Luftdurchlässigkeit, Schlagregen, Einbruchhemmung und weitere Eigenschaften.

Durch den maschinellen Antrieb entstehen neue Gefahrenbereiche, denn natürlich will sich niemand die Finger quetschen oder unsanft vom Bauelement angestoßen werden. Insofern muss der Hersteller seine „Maschine" sicher gestalten. Für Bauelemente mit elektrischem Antrieb gelten deshalb zusätzliche Anforderungen. Die Hersteller müssen nicht nur die klassischen Anforderungen (Schall, Windlast, Luftdichtheit etc.) der Bauproduktenverordnung (BauPVO) in den Produktnormen, sondern auch die der Maschinenrichtlinie (MRL) erfüllen. Vom Hersteller des Bauelements ist eine Gefährdungsanalyse zu erstellen. Hierbei ist zu beachten, dass der Hersteller des Antriebs und anderer elektrischen Komponenten Prüfungen und Nachweise für die elektrische Sicherheit (Sicherheit für Mensch und Tier; Vermeidung von elektrischem Schlag, Brand, Verbrennungen) sowie die funktionale Sicherheit (Sicherheit für Mensch und Tier, Vermeidung ungewollter Bewegung infolge von Software- und Bauteilfehlern) erbringen muss. Ergänzend müssen bei elektrisch angetriebenen Bauelementen deshalb auch Transformatoren, Netzteile, Antriebe und Sensoren geprüft werden (EMV/PAK Nachweis, IP-Schutzarten, Wärme-/Feuerbeständigkeit etc.). Das ift Rosenheim verfügt über ein Labor zur Prüfung der Sicherheit elektronischer Bauelemente.

Das Produkt nach Maschinenrichtlinie (MRL) ist das fertig verbaute, angeschlossene und funktionsfähige Bauelement (Tür, Tor, Fenster), bei dem die Sicherheit vom Hersteller bestätigt (Vorlagen siehe Merkblatt KB.02 [20]) und vom Betreiber gegengezeichnet wurde. Damit bestä-

Musterseiten – Anfragen zur Nutzung von Inhalten bitte per Mail an info@ift-rosenheim.de

- Die Installation muss per „Plug-and-Play“ bei den notwendigen Schnittstellen funktionieren, und es darf keine Diskussion über Funkstandards, Datentransferprotokolle und Softwareupdates geben.
- Die notwendigen Schnittstellen und Informationen von Smart Home-Produkten sprechen die Sprache „Bau“ und nicht „IT“. Das gilt nicht nur für Soft- und Hardware, sondern auch für geeignete Partner aus der Smart Home-Branche.
- Für Gebäude ist die Zuverlässigkeit und Dauerhaftigkeit ein entscheidendes Merkmal, denn die Lebensdauer einer Tragwerkkonstruktion wird mit 50 bis 100 Jahren veranschlagt, und Fenstern und Türen sollten zwischen 20 und 30 Jahre halten. Auch die Mess- und Regeltechnik im Bereich Haustechnik sollte 10-15 Jahre funktionsfähig sein. Deshalb müssen sich auch die Innovations-, Wartungs- und Instandhaltungszyklen von Smart Home-Technik an diesen Nutzungszeiträumen orientieren, und nicht dem Zyklus der Unterhaltungsbranche und IT folgen, die im Bereich von 1-5 Jahren liegt.

Autoren

Professor Ulrich Sieberath ist der Leiter des ift Rosenheim und seit mehr als 35 Jahren in der Fenster-, Fassaden- und Glasbranche tätig. Er stellt seine umfangreiche Erfahrung und Sachkenntnis in einer Vielzahl von technischen Ausschüssen und Fachgremien sowie als Gutachter, Fachreferent, Autor und Lehrbeauftragter national und international zur Verfügung.

Jürgen Benitz-Wildenburg leitet im ift Rosenheim den Bereich PR & Kommunikation. Als Schreiner, Holzbauingenieur und Marketingexperte ist er seit 30 Jahren in der Holz- und Fensterbranche in verschiedenen Funktionen tätig. Als Lehrbeauftragter, Referent und Autor gibt er seine Erfahrung weiter.

Willi Huber ist zertifizierter Maschinensicherheitsexperte und Prüfingenieur für Elektronik und funktionale Sicherheit am ift Rosenheim.

Literatur

[1] Smartphone-Markt: Konjunktur und Trends, Bitkom Research, Berlin, Februar 2017

[2] Bestand an Wohnungen und Wohngebäuden, Statistisches Bundesamt (Destatis), 2017

[3] Fragebogen „Planungsprozess Smart Home & Smart Office“, IGT – Institut für Gebäudetechnologie, www.igt-institut.de/smarthome/onlineerfassung

[4] Smart Home Monitor; Studie der SPLENDID RESEARCH; 2017

[5] Untersuchung vorhandener Barrieren im Bereich der Gebäudeautomation und Prüfung der Kundenakzeptanz; P. Eigl, M. Krödel, S. Winter; Rosenheim 2017

[6] Lehrmaterial des Studiengangs Gebäudeautomation an der Hochschule Rosenheim, Prof. Dr. Michael Krödel, Rosenheim 2017

[7] Hochfrequenzemissionen von Funkschaltern der Fa. EnOcean, ECOLOG-Institut für sozial-ökologische Forschung und Bildung, Februar 2009

[8] SMART HOME – WOHNGEBÄUDE INTELLIGENT VERNETZT, Informationsbroschüre der Sächsischen Energieagentur SAENA, Dresden 12/2016

[9] Sonderschau „Smart Home mit Fenstern und Türen“, Dokumentationsband, ift Rosenheim und Mitaussteller; Rosenheim 3/2018

[10] Der neue Smart Home Bauherrenratgeber, Günther Ohland, ISBN 978-3-7460-4865-9, 2. Auflage

[11] Workbook „Fit für die Zukunft – Fit für Smart Home, Einstieg(shilfe) für die Bauwirtschaft, RKW Kompetenzzentrum, Eschborn 12/2017

[12] Heim Automation mit KNX, DALI, 1-Wire und Co., Klaus Heinle, Rheinwerk Verlag, Bonn 2016

[13] Planungsleitfaden für die smarte und assistive Wohnumgebung, Verband Sächsischer Wohnungsgenossenschaften e. V und SmartHome Initiative Deutschland e. V.,

[14] ift-Richtlinie EL-01/1
Elektronik in Fenstern, Türen und Fassaden – Teil 1: Leitfaden zur Planung der Integration von elektromechanischen Bauelementen in das Gebäude
ift Rosenheim, September 2008

[15] ift Forschungsbericht: Entwicklung von Grundlagen für die Integration von Elektronik in den Fenster-, Türen- und Fassadenbau – Teilbericht II: Kraftbetätigte Fenster. ift Rosenheim, Juli 2008

[16] Smart Home und Connected Home, Empfehlungen zur Sicherung digitaler Haustechnik, Landeskriminalamt Nordrhein Westfalen, Düsseldorf 8/2014

[17] ift-Richtlinie EL-02 „Bauelemente mit mechatronischen Bauteilen – Prüfung und Bewertung der Einbruchhemmung von Bauelementen mit elektromechanischen Bauteilen und/oder elektronischen Berechtigungsmitteln“, in Arbeit, Veröffentlichung für 12/2018 geplant

[18] Kommentar zur DIN EN 14351-1 Fenster und Türen – Produktnorm, Leistungseigenschaften.
Herausgeber: Prof. Ulrich Sieberath; Prof. Christian Niemöller (ISBN: 978-3-86791-346-1). Rosenheim, Dezember 2013

[19] EuroWindoor Merkblatt KB.01, Kraftbetätigte Fenster. Frankfurt, Juli 2017

Musterseiten - Anfragen zur Nutzung von Inhalten bitte per Mail an info@ift-rosenheim.de