



Vorher – Nachher

wendig helfen unsere Mitarbeiter manuell oder mit einem Industriegebläse nach. Es ist wichtig, den Transformator von allen wässrigen Reinigungsmittelresten zu befreien, bevor er wieder unter Spannung geschaltet wird.« Vor Wiederinbetriebnahme wird eine abschließende Funktionsprüfung durchgeführt und alle Verbindungsschrauben auf ihre Festigkeit kontrolliert.

»Die Elektro-Nassreinigung bietet gegenüber anderen Verfahren den

Vorteil, dass die Flüssigkeit auch in enge Ritzen und Spalten eindringt und den gelösten Schmutz besonders gründlich und oberflächenschonend herauspült. Die eingesetzten Spezialreiniger lösen auch extrem hartnäckige Verschmutzungen«, weiß *M. Ertelt*. Solche Verschmutzungen finden sich zum Beispiel in der Getränkeindustrie oder in Steinbrüchen: Hier können sich Zuckerschichten oder extreme Staubablagerungen auf den Anla-

gen absetzen, denen nur mit Spezialreinigern zuleibe gerückt werden kann. Die Wisag Elektrotechnik arbeitet mit dem Hersteller Bremer & Leguil zusammen, der bei Wahl und Einsatz der Reinigungsmittel bei verschiedenen Anlagen beratend zur Seite steht.

[julia.carstens@wisag.de](mailto:julia.carstens@wisag.de)

[www.wisag.de](http://www.wisag.de)

## Das Smart Home der Zukunft kommuniziert digital und braucht keinen Router oder Server

»Smart Home« ist ein Begriff, der uns jeden Tag begegnet. Das Wort Smart kommt aus dem Englischen und bedeutet »intelligent, pfiffig, schlau«. Das Zuhause soll intelligent werden und somit Effizienz, Sicherheit und Komfort für den Besitzer bieten.

Große und kleine Anbieter von Smart-Home-Lösungen mit ganz unterschiedlichen Technologien strömen auf einen riesigen Wachstumsmarkt, der heute schon 2,5 Mrd. € Umsatz alleine in Deutschland generiert. In vier Jahren soll sich das Marktvolumen verdoppelt haben. Jedes dieser Smart-Home-Systeme biete gewisse Vorteile und propagiert für sich, das beste zu sein. Wir stellen einen Vergleich verschiedener führender Smart-Home-Systeme an. Mit dabei ist ein neues System eines jungen deutschen Unternehmens, das jüngst sowohl eine innovative Funktechnologie als auch die passenden Smart Home Geräte auf den Markt gebracht hat.



Frank Bärmann, conpublica, Heinsberg

Ein intelligentes Zuhause schafft heute Effizienz, Sicherheit und Komfort. Ein Gebäude, dessen Verbraucher intelligent miteinander kommunizieren oder die intelligent zentral gesteuert werden können, verbraucht weniger Energie. Ein Klassiker ist hier die Lichtsteuerung: Das Licht schaltet sich bei Anwesenheit einer Person im Raum

selbständig ein und bei Verlassen selbstständig aus. Aber auch das automatische Abschalten von Verbrauchern bei Verlassen des Hauses (z. B. gesteuert über Abmelden des Smartphones im lokalen WLAN-Netz) bietet eine Menge Einsparpotenziale.

»Smart« bedeutet auch mehr Sicherheit. Denn smarte Systeme

können selbstständig die Jalousien am Haus bei Abwesenheit runterfahren oder durch Licht- und Geräuschkombinationen Einbrecher abhalten. Smarte Einbruchmeldeanlagen sind in der Lage, nicht nur Einbrüche zu melden, sondern gleich den Dieb zu verschrecken oder abzulenken.

Zuletzt bedeutet »smart« auch mehr Komfort. Ein Haus, das richtig smart ist, nimmt dem Bewohner lästige Arbeiten ab. Hier sind – wie bereits erwähnt – das An- und Ausschalten des Lichts oder der Heizung, das Öffnen und Schließen der Rollläden oder des Garagentors bei Ankunft oder Abfahrt zu nennen. Deshalb ist „Smart Home“ eine gute Sache um den Alltag zu erleichtern.

Der Smart-Home-Markt ist heiß umkämpft. Aktuell findet man etliche Systeme verschiedener Hersteller und Allianzen, die auf ganz unterschiedliche Funkstandards setzen und den Markt dominieren wollen. Jeder dieser Technologien und Systeme haben sicher ihre Vorteile, aber auch ihre Nachteile.

### Die Punkte im Pflichtenheft eines guten Smart Homes

Doch welche Eigenschaften sollte ein gutes Smart-Home-System mitbringen? Wie sollte das Smart Home der Zukunft aussehen? Wir haben drei Eigenschaften definiert, sozusagen drei Punkte im Pflichtenheft eines guten Smart Homes.

Dies sind:

1. Die Nutzung einer Funktechnologie, die weltweit standardisiert und in jedem Land ohne Einschränkungen mit identischer Frequenz nutzbar ist.
2. Die Nutzung eines Funkprotokolls, das ein Maximum an Sicherheit mitbringt, hohe Reichweiten, sowie maximale Energieeffizienz bietet.
3. Die Nutzung einer Technologie, die unabhängig von Router, Internet und externen Servern arbeiten kann.

Mit Hilfe dieser Punkte haben wir einige der führenden Smart-Home-Basistechnologien sowie einen Newcomer in diesem Markt verglichen, um herauszufinden, welches System die besten Voraussetzungen für das Smart Home der Zukunft mitbringt.



SmartHomeTab kann auch von Senioren und unerfahrenen Nutzern bedient werden.

### Der Newcomer: Bluetosec und SmarthomeTab

Seit Ende 2017 ist eine weitere Funktechnologie mit passendem Smart-Home-System auf dem Markt, das auf den weltweiten Industriestandard Bluetooth LE setzt. Die Alarmtab UG aus Gommern bei Magdeburg hat zusammen mit der Schwesterfirma AMG Sicherheitstechnik GmbH in dreijähriger Entwicklungszeit den vorhandenen Bluetooth Standard einmal zerlegt und für die Sicherheits- und Smart-Home-Branche neu erfunden. Der Name der neuen Funktechnologie ist Bluetosec, das darauf basierende Smart-Ho-

me-Zentrale über die unverwechselbare 48 Bit lange MAC-Adresse vollzogen. Danach definiert die Software in der Zentrale, welche Rolle der Sender im Netzwerk übernimmt, welche Zustände er zukünftig übermittelt und welche Auslösung zu einem Alarm führt. Diese Befehle werden in der Zentrale in einen 16-stelligen Code übersetzt und per Funk zum Sender gesandt und dort abgespeichert. Von nun an braucht der betreffende Sensor nur seinen spezifischen Code an die Zentrale zu senden und diese weiß, was passiert ist und wie es weitergeht. Zur Verschlüsselung wird das AES-128-Bit-Verfahren in Verbindung mit einem Secret-Key-Code verwendet. Daten werden nicht übermittelt, was Manipulationsmöglichkeiten ausschließt.

SmartHomeTab verwendet einen aufgerüsteten 10,2-Zoll-Tablet-PC mit neuestem Android-Betriebssystem und einer von Alarmtab selbst entwickelten Smart-Home-Software. Dieses Tablet ist die Schaltzentrale des Systems.

### Der Vergleich

Wie bereits ausgeführt kämpfen vielen Funktechnologien im Wachstumsmarkt »Smart Home« um die Vormachtstellung und Marktführerschaft. Wir haben uns die Funkstandards ZigBee, Z-Wave, EnOcean sowie Bluetooth LE/Bluetosec zum Vergleich ausgewählt.

\_\_\_\_\_ Anzeige

Endlich...  
**KabelLAST**  
 Demo-Version als Download:  
[www.kabellast.com](http://www.kabellast.com)

me-System heißt SmartHomeTab.

Bluetosec bedient sich bei der Kommunikation – anders als bei der herkömmlichen Bluetooth-Kommunikation – lediglich der Welcome-Ebene, die sonst nur zum Pairing von Geräten genutzt wird. Hier wird die Anmeldung und Verifizierung jedes Senders in einer Smart-Ho-

### 1. Standardisierung und weltweite Nutzbarkeit

Die führenden Technologien im Smart-Home-Bereich werden heute als Standard angesehen und von einer Community oder Allianz weiterentwickelt. Doch die Standardisierung bedeutet nicht automatisch eine weltweite Nutzbarkeit.

In Deutschland nutzen die meisten Systeme die Mittelwellenfrequenzen im 868 MHz bzw. 433 MHz Bereich.

In den USA nutzen z. B. Z-Wave und EnOcean andere ISM-Frequenzbänder als in Deutschland. Geräte von dort können hierzulande also gar nicht eingesetzt werden, obwohl sie

möglich sein, um batteriebetriebene Geräte mit langer Arbeitsdauer einsetzen zu können.

In Sachen Energieeffizienz sind alle heutigen Smart-Home-Systeme und Funktechnologien gut bis sehr gut. Auch bei den Funkreichweiten sind die Technologien ähnlich. Lediglich Bluetooth hatte hier bislang einen Schwachpunkt, weswegen die Technologie unter anderem zwar im Elektronikbereich führend ist, aber nicht im Alarmanlagen und Smart-Home-Bereich.

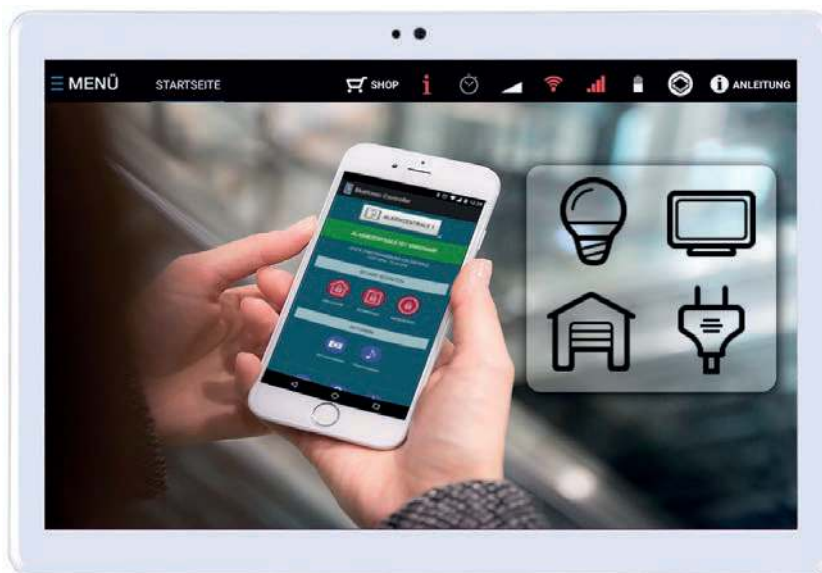
Hier hat Alarmtab mit Bluetooth nachgebessert. Durch die Modifikation des Bluetooth-Standards erreicht Bluetoothsec aktuell Reich-

EnOcean. Besonders bei analogen Frequenzbändern ist es sehr einfach, die Funksignale abzufangen und mittels Replay (kopierter Signalversand) von einem geeigneten Fremd-Sender wieder abzuspielen. So kann z. B. der Zentrale vorge-täuscht werden, dass die eigene Fernbedienung ein Signal sendet um die Anlage unscharf zu schalten. Zum Abfangen und Kopieren der Funksignale reicht es aus, wenn sich der Angreifer im Umkreis von rd. 100 m vom Objekt positioniert und darauf wartet, dass der Eigentümer seine Funk-Fernbedienung nutzt.

Um solche Angriffe zu erschweren, wurde das »Rolling-Code- oder Hopping-Code-Verfahren« eingeführt. Dabei wird jedes Mal zwischen Zentrale und Sender ein neuer Code vereinbart, der nur ein Mal genutzt werden kann. Das erhöht die Sicherheit der Anlagen gegen Missbrauch von außen, jedoch sind im Internet Geräte frei bestellbar, die auch diese Schutzvorrichtung umgehen. Letztlich bleiben beide Frequenzen, 433 MHz und 868 MHz, analoge Funksignale, die mit entsprechender Technik angreifbar sind.

Im Gegensatz zu den analogen Frequenzen 433 und 868 MHz sind die Funksignale im 2,4-GHz-Bereich, die von Zigbee und Bluetooth/Bluetoothsec genutzt werden, digitale Signale. Das hat den Vorteil, dass sehr wirksame Schutzmechanismen verwendet werden können, z. B. die AES-128- oder 256-Bit-Codierung. Diese Verschlüsselungsverfahren sind weltweit im Einsatz und werden erfolgreich für sichere WLAN- und Bluetooth-Verbindungen verwendet. In Verbindung mit einem mindestens 16stelligen Passwort sind AES-Verschlüsselungen kryptisch sicher und können von außen nicht abgefangen und missbraucht werden.

Die Sicherheit digitaler Funksignale liegt auch an der Art der Funktechnologie. Damit sich Sender und Empfänger miteinander verbinden können, wird jedem Sender eine unverwechselbare Sender-Adresse, die »MAC-Adresse« zugeteilt. Diese MAC-Adresse ist stets weltweit einzigartig und auf keinem anderen Sender im Einsatz. Der Empfänger akzeptiert nun Funksignale nur von



*Smarte Technologien machen den Alltag komfortabler und sicherer.*

mit dem gleichen System arbeiten. Lediglich die im 2,4-GHz-Bereich arbeitenden Zigbee und Bluetooth bzw. Bluetoothsec sind weltweit nutzbar. Ein klarer Pluspunkt für diese vier Systeme.

### 2. Maximale Reichweite, Energieeffizienz und Sicherheit

Sicherheit, Reichweite und Energieeffizienz sind drei wichtige Kriterien für ein modernes Smart-Home-System. Die Reichweite der Funksignale ist wichtig, um auch Anlagen in größeren Gebäuden, in mehreren Stockwerken und auf größeren Grundstücken aufbauen zu können. Die Energieeffizienz bzw. der Energieverbrauch der Sensoren und Geräte sollte so gering wie

weiten von bis zu 250 m im Freifeld und bis zu 50 m innerhalb von Gebäuden. Mit dem neuesten Bluetooth-5.0-LE-Standard werden eine vierfache Funkreichweite, doppelte Datengeschwindigkeit und 25 % weniger Stromverbrauch möglich sein. Alarmtab ist dabei das einzige Unternehmen weltweit, das Bluetooth 5.0 LE nutzen kann.

Darüber hinaus kann jedes Bluetoothsec-Gerät als Repeater fungieren und verlängert das Bluetooth-Signal erneut. Damit ist quasi eine unbegrenzte Reichweite zwischen Zentrale und Sensoren/Schalter möglich.

Beim Thema Sicherheit verlieren die Systeme, die auf die analogen Frequenzbänder 433 MHz und 868 MHz setzen. Dies sind Z-Wave und

Die für Sicherheitstechnik und Smart Home gebräuchlichsten Frequenzen sind	ZigBee	Z-Wave	EnOcean	Bluetooth LE	Bluetoothsec
verwendete Frequenz	2,4 GHz	850-950 MHz	868-928 MHz	2,4 GHz	2,46 GHz
typische Funkreichweite im Gebäude	40m	40m	30m	10m	50m
Energieeffizienz	✓	✓	✓	✓	✓
Funktion ohne Router / Gateway	✗	✓	✓	✓	✓
Serverunabhängige Nutzung	✗	✓	✓	✓	✓
weltweite Nutzbarkeit mit identischer Frequenz	✓	✗	✗	✓	✓
Sicherheit (digital)	✓	✗	✗	✓	✓
Weiterentwicklung des Funk-Standard für schnelleren und höheren Datentransfer und Reichweiten bis 100 m in Gebäuden	✗	✗	✗	✗	✓

Tafel 1: Der Vergleich einiger Smart-Home-Systeme ergibt, dass Bluetooth und Bluetoothsec die meisten Pluspunkte gesammelt hat.

Sendern, deren MAC-Adresse zuvor mit dem Empfänger gekoppelt wurden. Würde nun ein fremder Sender versuchen, ein kopiertes Signal erneut zu verwenden, so sendet er mit einer MAC-Adresse, die der Zentrale unbekannt ist, entsprechend wird das Funksignal nicht akzeptiert.

### 3. Smart Home ohne Router und externen Server

Mit dem Einzug der intelligenten Technik stellt sich zugleich noch ein Problem, über das sich die wenigsten Nutzer Gedanken machen: Datenschutz. Smart bedeutet intelligent. Und Intelligenz erfordert Daten. Alle Smart-Home-Systeme tauschen zwischen einer Art von Zentrale und den Schaltern und Sensoren Daten aus. Solange dies innerhalb der eigenen vier Wände geschieht, sind die Daten einigermaßen sicher, sofern Sicherheitstechnologien gegen Angriffe und Manipulationsversuche vorhanden sind.

Spannend wird es dann, wenn die Daten aus dem Haus über das Internet auf einen fremden Server transportiert werden, der die Informationen verarbeitet und wieder

über das Internet in das System zurückgibt. Dies ist neben Zigbee auch bei allen WLAN-basierten Smart-Home-Systemen z. B. von Google, Amazon und Apple der Fall. Neben der zentralen Steuereinheit wird stets eine Verbindung zu einem entfernten Server benötigt, der die (Sprach-)Befehle der Nutzers via Internet empfängt und via Internet an das System und die Geräte im Haus zurückgibt. Zwar nutzen alle Anbieter Datensicherheit in der Kommunikation z. B. via SSL-Verschlüsselung. Aber was passiert mit den Daten auf den fremden Servern?

Der Datentransfer über das Internet auf fremde Server ist zudem immer dann notwendig, wenn die Smart-Home-Systeme von außen z. B. per Smartphone-App oder im Haus mittels Sprachsteuerung über Alexa, Google Home und Co. bedient werden sollen. Hier werden die Daten auf einen Server außerhalb Deutschlands (meistens USA) übertragen. Aktuell hat der Nutzer in diesem Bereich jedoch noch die Entscheidungshoheit, ob er solche Systeme oder Apps nutzen möchte.

Z-Wave, EnOcean und Bluetooth/Bluetoothsec benötigen keinen Router

und keinen Server zur Kommunikation, sondern kommunizieren direkt mit der jeweiligen Zentrale.

### Zusammenfassung/Übersicht

Schaut man sich die zuvor aufgeführten Punkte in einer Übersicht an, so erkennt man, dass jedes der beispielhaft genannten Systeme mindestens eine Schwachstelle hat und einen der oben aufgeführten Punkte nicht erfüllt (Tafel 1).

Besonders wichtig ist das Erreichen höchster Sicherheitsstandards. Hier punkten die digitalen Funktechnologien.

Damit blieben nur noch Zigbee, Bluetooth und die Bluetooth-Weiterentwicklung Bluetoothsec übrig. Zigbee benötigt immer einen Router zur Kommunikation, der als Verbindung ins Internet genutzt wird, um die Daten auf externen Servern zu verarbeiten.

Bleiben am Schluss nur noch Bluetooth LE und Bluetoothsec. Letzteres hat hier die Nase vorne, weil es die Reichweitenprobleme von Bluetooth ausmerzt und durch die Verwendung von Bluetooth LE 5.0 sogar besser ist als alle anderen Systeme. Dann werden Reichweiten

von 1 km im Freifeld und 200 m in Gebäuden erreicht.

In unserem Vergleich gewinnt also die neue Funktechnologie Bluetooth von Alarmtab.

#### 4. Größe des Technologieverbunds

Vielleicht nicht das wichtigste, aber doch ein relevantes Kriterium für die Wahl der richtigen Smart-Home-Technologie ist die Größe des hinter dem System stehenden Verbunds. Hinter den meisten der genannten Technologien stehen »Allianzen«. Die darin organisierten Unternehmen streben gemeinsam eine Weiterentwicklung der jeweiligen Technologie an.

Während die Zigbee Alliance, die EnOcean Alliance nach eigenen Angaben rd. 400 Mitglieder haben und die Z-Wave Alliance rd. 700 Mitglieder zählt, bietet die Bluetooth Special Interest Group (SIG) rd. 33.000 Unternehmen weltweit, die den Standard weiterentwickeln. Das könnte ein weiteres Argument für Bluetooth und Bluetooth sein.

*Gleich sechs Systeme für Einbruchschutz, Brandschutz, Fahrzeugschutz, Videoüberwachung, Smart-Home und Notrufsystem für Senioren, Krankenhäuser und Altersheime auf einem Gerät.*

Bilder: Alarmtab



#### 5. Erweiterbarkeit und Made in Germany

Neben der Tatsache, dass Bluetooth alle geforderten Eigenschaften für das Smart Home der Zukunft erfüllt, bietet das auf Bluetooth basierende System SmartHomeTab noch einen weiteren großen Vorteil: Die Erweiterbarkeit. Alarmtab hat nicht nur ein Smart-Home-System auf den Markt gebracht, sondern gleich eine ganze Produktfamilie basierend auf Bluetooth. Neben SmartHomeTab wären Alarmtab (Einbruchmeldung), SmokeTab (Brandschutz), SmartHomeTab (Smart-Ho-

me-Anlage), CaravanTab (Sicherung von Wohnmobilen und Caravans), MediCallTab (Notrufsystem) und TimeTab (Zeiterfassung) verfügbar. Mit der Investition in SmartHomeTab erwirbt der Nutzer gleich die Option, seine Anlage um weitere Funktionen zu erweitern. Dies geschieht durch kostenlose Upgrades.

[baermann@conpublica.de](mailto:baermann@conpublica.de)

[www.conpublica.de](http://www.conpublica.de)

<https://alarmtab.de>

Anschließen, einschalten, loslegen

## Stadtwerke Schwäbisch Hall mit Plug-and-Play-Ortsnetzstation ausgestattet

Um die Kosten für die Inbetriebnahme einer Ortsnetzstation zu minimieren, suchten die Stadtwerke Schwäbisch Hall nach einer anschlussfertigen Gesamtlösung. Gemeinsam mit der IDS GmbH entwickelte Ormazabal eine Plug-and-Play-Installation: Der Mittelspannungsexperte hat die intelligente Ortsnetzstation bereits vor Auslieferung konfektioniert und konfiguriert, so dass sie am Einsatzort lediglich angeschlossen werden musste. Ein weiterer Vorteil ist, dass die Funktion der Anlage bereits zu 100 % vor der Auslieferung geprüft und dokumentiert wurde.

Die Stadtwerke Schwäbisch Hall haben im Jahr 2015 erstmals eine ganzheitliche Kostenbetrachtung für eine Ortsnetzstation vorgenommen. »Dabei stellte sich heraus, dass nicht die Geräte oder deren



*Volker Wöhle ist Regionalleiter Ormazabal Süd.*

Komponenten hohe Kosten verursachen, sondern die Inbetriebnahme durch die Techniker vor Ort«, berichtet Volker Wöhle, Regionalleiter Ormazabal Süd. Daher war bei der Einrichtung einer neuen Anlage eine günstigere Alternative Ziel des Projekts. Um diese Anforderung zu erfüllen, entwickelte Ormazabal gemeinsam mit der IDS GmbH eine Plug-and-Play-Installation.

#### Montagezeit und -kosten sparen

Für die anschlussfertige, intelligente Ortsnetzstation lieferte IDS als Spezialist auf dem Gebiet der Automatisierungstechnik alle Komponenten an Ormazabal. Die Mittelspannungsexperten setzten diese in ihre Schaltanlage des Typs ga2k1ts ein und nahmen die komplette Konfektionierung, Konfiguration, Integration in die Leittechnik und die Funktionskontrolle vor, noch