



Quelle: Jäger direkt

# Wann ist ein Haus »Smart Home Ready«?

**VORAUSSCHAUENDE PLANUNG VERMEIDET HOHE FOLGEKOSTEN** Beim Neubau von Wohngebäuden entscheiden sich viele Kunden zunächst oft gegen Gebäudeautomation. In Konkurrenz mit Gartengestaltung, Kücheneinrichtung & Co. zieht das Smart Home oft den Kürzeren. Was ist aber, wenn später genau so etwas nachgerüstet werden soll? Was hätte man beim Bau bzw. einer Renovierung (mit wenig Zusatzaufwand) beachten sollen?



## AUF EINEN BLICK

**VORAUSSCHAUEND** Man sollte spätere Anforderungen an das Smart Home schon heute möglichst ermitteln bzw. eingrenzen

**RESERVEN** Ausreichend dimensionierte Unterputzdosen, Leitungen/Leerrohre und (Unter-)Verteilerkästen schaffen genügend Freiheitsgrade für die spätere Nachrüstung



Quelle: Krödel

Einbrecher verschrecken, Stand-by-Verbraucher automatisch abschalten, Beleuchtung und Raumtemperatur über Wunschscenen einstellen – vieles davon erfährt zunehmende Akzeptanz durch Nutzer. Früher oder später wird das Smart Home auch dort Einzug halten, wo man sich das im Moment womöglich noch gar nicht vorstellen kann.

Insbesondere funkbasierte Smart-Home-Systeme versprechen eine jederzeitige und problemlose Nachrüstmöglichkeit. Doch das ist so nicht ganz richtig. Auch bei funkbasierten Systemen benötigen Gebäude oft eine »Backbone-Verkabelung« – konkret die Platzierung von Empfangs-/Sendeantennen in z.B. unterschiedlichen Stockwerken und

**Bild 1:** Fragebogen des IGT zur Eingrenzung der späteren Anforderungen

deren Anbindung an einen zentralen Controller. Dies ist oft die beste Variante zur Gewährleistung einer zuverlässigen Übertragung von Funksignalen zwischen den Stockwerken.

Auch benötigt man zusätzlichen Platz in Unterputzdosen, um in den Räumen die Sensoren und Aktoren positionieren zu können. Deckenleuchten oder Rollladenantriebe lassen sich nicht über Zwischenstecker ansteuern. Wenn dieser Platz für Unterputz-Aktoren erst später geschaffen werden muss, erfordert dies zum Setzen von zusätzlichen oder tiefen Unterputzdosen mehr Zeit und Aufwand als für den elektrischen Anschluss und die Programmierung der Komponenten.

Sofern später ein kabelbasiertes Smart-Home-System nachgerüstet werden soll (sei es ein Bus-basiertes System oder ein zentraler Controller mit sternförmiger direkter Verkabelung in die Räume), scheidet das oft an fehlenden Leerrohren oder präventiv verlegter Verkabelung. Denn das nachträgliche Einziehen einer solchen Verkabelung ist in einer bewohnten Immobilie meist nicht möglich.

Als weitere Variante kann man die Kommunikation zwischen Sensoren, Aktoren und einem Controller über Powerline-Technologie durchführen (d.h. der Aufmodulierung der Signale auf das im Gebäude existente 230-V-Netz). Als Beispiel seien hier die Produkte von Digitalstrom, aber auch Powerline-Komponenten von Eltako genannt. Deren Besonderheit ist, dass die (Unterputz-) Sensoren und Aktoren relativ klein sind und sich daher gut nachträglich in entsprechenden UP-Dosen integrieren lassen. Dabei ist man auch hier dankbar, wenn die existenten UP-Dosen nicht schon vor Kabeln überquellen bzw. der verfügbare Platz direkt zugänglich ist und sich nicht hinter montierten Schaltern/Tastern verbirgt. Und ganz wesentlich: Alle Sensoren/Aktoren müssen an das 230-V-Netz angeschlossen werden. Wenn an die Stelle eines späteren Tasters keine 230-V-Verkabelung gelegt wurde, gibt es später Probleme.

Zudem gilt für alle Systeme, dass dort, wo später 230-V-Geräte angesteuert werden sollen, ein entsprechender Anschluss vorbereitet werden sollte. Auch wenn sich ein Kunde zunächst noch für einen gurtbetriebenen Rollladen entscheidet, sollte man schon heute ein Leerrohr oder eine 230-V-Leitung in den Rollladenkasten legen – unabhängig davon, ob später ein Funk-, Bus- oder Powerline-basiertes System zum Einsatz kommt.

## Anforderungen und betroffene Räume ermitteln / eingrenzen

Was sollte der Elektrohandwerker in Konsequenz schon beim Bau einer Immobilie oder

bei einer größeren Renovierung beachten, um später für möglichst viele Systeme vorbereitet zu sein? Idealerweise grenzt man zumindest frühzeitig ein, welche Anforderungen später womöglich umzusetzen sind. Wie wahrscheinlich ist es, dass später Fenster auf Einbruchversuche überwacht werden sollen? Ist es möglich, dass später Lichtszenen über Taster oder ein Smartphone aufgerufen werden sollen? Könnte es sein, dass die Rollläden später automatisch fahren statt über einen Gurt bedient werden sollen? Je mehr sich das mögliche Spektrum an Smart-Home-Anforderungen schon heute eingrenzen lässt, desto genauer kann die Vorbereitung ausfallen.

In Konsequenz sollte man sich zumindest grob mit den unterschiedlichen Möglichkeiten befassen und die eventuellen späteren Anforderungen eingrenzen. Hilfreich dazu ist der Fragebogen (**Bild 1**) des Instituts für Gebäudetechnologie (IGT) – kostenlos verfügbar unter [www.igt-institut.de/smart-home-fragebogen](http://www.igt-institut.de/smart-home-fragebogen). In diesem Fragebogen lassen sich nicht nur die grundsätzlichen Möglichkeiten beurteilen, sondern auch die betroffenen Räume angeben. Je mehr man hier eingrenzen oder ausschließen kann, desto besser kann man heutige Vorbereitungen auf die konkreten Räume bzw. Positionen in den Räumen konzentrieren. Lässt sich eine Eingrenzung auf Anforderungen zum heutigen Zeitpunkt noch nicht vornehmen, ist eine Vorbereitung ebenso möglich, aber entsprechend umfangreicher.

## Mögliche Systemarchitekturen

Die andere große Variante ist die Systemarchitektur. Auch hier gilt: Sollte diesbezüglich schon heute eine Eingrenzung möglich sein, kann man sich besser vorbereiten. Dabei ist man dann mehr oder weniger auf diese Systemarchitektur festgelegt. Wenn eine Systemarchitektur noch nicht definiert werden kann oder soll, ist der Vorbereitungsaufwand etwas höher, aber resultiert in größeren späteren Freiheitsgraden.

Die **Tabelle 1** (siehe S.53) fasst die wesentlichen Anforderungen für die nachfolgend betrachteten drei Systemarchitekturen zusammen. Sofern heute noch keine Vorentscheidung für die spätere Variante fallen kann, ist es sinnvoll, möglichst alle Anforderungen zu berücksichtigen. Nur so ist man für jede Variante bestens vorbereitet.

Zur Auswahl stehen die folgenden drei Systemvarianten:



**Bild 2:** Dezentrale leitungsgebundene Variante



**Bild 3:** Eine Elektronik-Dose stellt den notwendigen Platz für Smart-Home-Komponenten bereit

### Dezentrale leitungsgebundene Variante

In dieser Variante (**Bild 2**) kommen durchgehend dezentrale Komponenten zum Einsatz: Es werden ausschließlich kommunikationsfähige Sensoren und Aktoren verwendet und diese werden dort in den Räumen positioniert, wo sie wirken sollen. Als Beispiel seien hier KNX-Taster oder raumseitig verbaute KNX-Unterputz-Aktoren genannt. Alle diese Komponenten werden über eine Bus-Leitung miteinander verbunden.

Der Vorteil dieser Variante liegt darin, dass man zunächst keinen Platz in Verteilerkästen benötigt. Dafür muss die Verlegung eines Buskabels an alle Stellen möglich

sein, an denen später Sensoren oder Aktoren angeschlossen werden sollen. Für die spätere Nachrüstung eines solchen Bus-Kabels sollte man von zentralen Stellen eines Stockwerks sternförmig Leerrohre in die jeweiligen Räume legen. Um später mehrere Stockwerke zu koppeln, empfiehlt sich ein ausreichend dimensionierter Technik-Steigschacht.

Ganz wichtig ist, in den Räumen »tiefe« Unterputzdosen einzusetzen. Besser sind sogenannte Elektronik-Dosen, die nicht nur nach hinten, sondern auch seitlich weiteren Stauraum anbieten (**Bild 3**). Trotz maximaler Verlagerung der Smart-Home-Komponenten in die Räume muss man oft einige zentrale Komponenten im Verteilerkasten einbauen (z. B. Bus-Spannungsversorgung, USB-/IP-Schnittstellen, Koppler etc.). Somit sollte auch im zentralen Verteilerkasten weiterer Reserveplatz vorhanden sein (mindestens eine Reihe – d. h. 12 Teilungseinheiten).

### Gemischte leitungsgebundene Variante

In vielen Fällen werden zumindest die Aktoren in (Unter-)Verteilerkästen konzentriert (**Bild 4**). Dies hat zwei Vorteile. Zum einen

sind die Aktoren zugänglich – bei Positionierung im Raum erfolgt dies in abgedeckten Hohlräumen, im schwer zugänglichen Rollladenkasten oder in Unterputzdosen hinter Tastern/Schaltern. Zum anderen bringt das einen Kostenvorteil: Ein Schaltaktor 8-fach für die Montage im Verteilerkasten ist günstiger als 8 einzelne Schaltaktoren für die Unterputz-Montage.

Die gemischt leitungsgebundene Variante besteht somit aus zentral positionierten Aktoren in der Unterverteilung, und lediglich die Sensoren (Taster, Präsenzmelder, Helligkeitssensoren) befinden sich dezentral im Raum. Im Vergleich zur dezentral leitungsgebundenen Variante muss man somit Unterverteilungen berücksichtigen – idealerweise eigene Unterverteilungskästen pro Stockwerk – damit die sternförmige Verkabelung oder Leerrohrverlegung in die Räume nicht zu aufwendig wird. Es empfiehlt sich eine durchgängige Verlegung von fünf statt drei Adern für das elektrische Leitungsnetz – so lassen sich die zwei zusätzlichen Adern als geschaltete Adern nutzen.

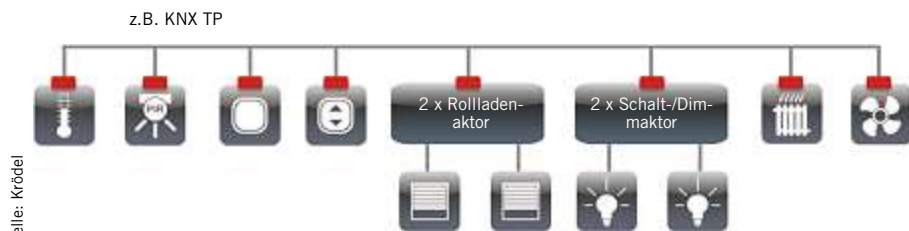
### Dezentrale Variante mit Funk/Powerline

Wie zuvor erwähnt, versprechen Funk- oder Powerline-basierte Systeme eine besonders einfache Nachrüstung. Grundsätzlich ist das richtig – immerhin besteht keine Notwendigkeit eines Bus-Kabels oder der sternförmigen Verkabelung zwischen Verbraucher und Unterverteilungen. Trotzdem sollte man auch hier einige Vorbereitungen treffen.

Die Reichweite von Funk ist begrenzt, und somit kann erforderlich sein, pro Stockwerk eine eigene Empfangs-/Sendeanne zu installieren, die untereinander über eine Backbone-Verkabelung verbunden sind. Ein Technik-Steigschacht ist hier von Vorteil.

Bei der Nutzung von Powerline-basierten Systemen entfällt diese Anforderung – dafür ist es ratsam, im zentralen Verteilerkasten einen Phasenkoppler (zur hochfrequenten Kopplung der drei Phasen) sowie Bandsperren (zur Vermeidung der Signalübertragung nach draußen bzw. Einkopplung von Störsignalen von draußen) zu installieren. Das erfordert einige Teilungseinheiten Reserveplatz im zentralen Verteilerkasten.

Der wichtigste Aspekt bei Funk- oder Powerline-basierten Systemen ist zusätzlicher Platz in den Unterputz-Dosen in den Räumen – immerhin müssen hier einige Komponenten eingebaut werden. Somit gilt das gleiche wie zuvor bei der dezentral leitungsgebundenen Variante: Verwendung von tiefen Dosen oder besser sogenannten Elektronik-Dosen.



**Bild 4:** Gemischte leitungsgebundene Variante



**Bild 5:** Dezentrale Variante mit Funk/Powerline

## ANFORDERUNGEN

	dezentral leitungsgebunden	gemischt leitungsgebunden	dezentral mit Funk/Powerline
Jeweils eigene Unterverteilerkästen pro Stockwerk		↔	
Zwischen den Stockwerken ein Technik-Steigschacht (150 mm x 150 mm) oder zumindest entsprechend dimensionierte Leerrohre (M32 oder besser M40)	↓	↑	↓
Sternförmige Leerrohrverlegung M20 (besser M25) vom (Unter-) Verteilerkasten in die Räume (als ungenutzte Leerrohre zusätzlich zu bereits genutzten/belegten Leerrohren)	↔	↑	
Elektrisches Leitungsnetz möglichst durchgehend 5-adrig statt 3-adrig; die beiden zusätzlichen Adern können später entweder zur Datenübertragung (z.B. bei Nutzung von Dali, LCN etc.) oder als geschaltete Ader verwendet werden		↔	
Berücksichtigung von 4-adrigen Kabeln oder Leerrohre bis in die Rollladenkästen (um später Rollladenmotoren anschließen zu können)	↔	↔	↔
Bei Unterputzdosen grundsätzlich »tiefe« Dosen verwenden (d.h. Einbautiefe 63 mm). Besser sind sogenannte UP-Elektronikdosen, die seitlich zum eigentlichen Aufnahmevolumen weiteren »Stauraum« anbieten	↑	↔	↑
Genügend weiterer Reserve-Einbauplatz in den Verteilerkästen	↔	↑	↓
Ausreichend LAN-Anschlüsse (inkl. sternförmiger LAN-Verkabelung zum Standort von Router/Switch) bei Verteilerkasten sowie Standorten von Geräten, die möglicherweise später eingebunden werden sollen (Heizungsanlage/Wärmepumpe; Haushaltsgeräte wie Waschmaschine, Wäschetrockner, Backofen; IP-Kamera; TV-Gerät/Stereoanlage/Multi-Room-Speaker, Türsprechsystem; Ladestation für ein Elektrofahrzeug etc.)	↔	↔	↔

**Tabelle 1:** So wird ein Haus Smart Home ready

(↑ = hohe Anforderung, ↔ = mittlere Anforderung, ↓ = geringe Anforderung)

## Varianten-unabhängige Vorbereitung

Unabhängig von der später installierten Variante: Zu jedem Rollladenkasten sollte ein Leerrohr oder mindestens 4-adriges Kabel gelegt werden (gerne auch zunächst ohne elektrischen Anschluss in der Unterverteilung). Ebenso sollte man berücksichtigen, dass viele Geräte schon heute über Ethernet-Schnittstellen verfügen, z.B. Heizungs- oder Lüftungsanlagen, aber auch Haushaltsgeräte wie Waschmaschine, Wäschetrockner oder Backofen. Um diese stabil einzubinden, sollte großzügig CATx-Kabel im Gebäude sternförmig verlegt werden, um möglichst viele Anschlusspunkte zu ermöglichen.

Viele propagieren WLAN als die einfachere Variante, aber bekanntermaßen ist das Einfachste selten das Beste. Bei der unkontrollierten Zunahme von WLAN-Hotspots ohne koordinierte Kanalauswahl ist eine durchgehend stabile und performante Datenübertragung über WLAN schon heute oft nicht möglich.

## Fazit

Eine frühzeitige Vorbereitung kann schon heute eine spätere Smart-Home-Installation deutlich vereinfachen bzw. vergünstigen. Zusätzlich bietet dieses Thema kurzfristiges Umsatzpotenzial. Wer hierzu Kunden Tipps und Empfehlungen geben kann, zeichnet sich durch erhöhte Beratungskompetenz aus. Weitere Tipps und insbesondere pragmatische Weiterbildungsmöglichkeiten im Bereich Smart Building sind unter [www.igt-institut.de](http://www.igt-institut.de) zu finden.

## DANKSAGUNG

Ein wesentlicher Teil der Erkenntnisse dieses Artikels stammt aus einer Abschlussarbeit von Philipp Dumpf an der Hochschule Rosenheim in Zusammenarbeit mit der Firma Dehn + Söhne GmbH & Co. KG, Neumarkt. Diesen Parteien gebührt an dieser Stelle Dank für die interessanten Erkenntnisse.

## AUTOR

**Prof. Dr. Michael Krödel**  
Hochschule Rosenheim