# Elektroinstallation im Smart Home

1. Auflage

ELEKTRO

## Impressum

**Herausgeber:**
GED Gesellschaft für
Energiedienstleistung GmbH & Co. KG
Reinhardtstraße 32
10117 Berlin

**Autorenschaft:**
Fachausschuss „Elektroinstallation und Gebäude-
systemtechnik“ der Fachgemeinschaft für effiziente
Energieanwendung e.V. (HEA) in Berlin

**Bearbeitung und Redaktion:**
Arbeitskreis Kommunikation
der Initiative ELEKTRO+

**Bildquellen:**
Gira, Hager, Jung, Busch-Jäger, Fränkische Rohrwerke,
Rademacher, HEA-Fachgemeinschaft, ZVEI, ZVEH

**Copyright:**
GED Gesellschaft für
Energiedienstleistung GmbH & Co. KG

1. Auflage Februar 2015

# Inhalt

**Vorwort** ..... 2

**Mit Elektroinstallationen Wohnen gestalten** ..... 4
- Leben und Wohnen
- Wohnmerkmale und Elektroinstallation
- Die zukunftsfähige Elektroinstallation

**Energieeffizienz – Kernthema im Smart Home** ..... 9
- Smart Meter: Den Energieverbrach jederzeit im Blick
- Energieeffizienz durch gut geplante Elektroinstallation

**Elektroinstallation für modernes Wohnen** ..... 11
- Grenzen der konventionellen Elektroinstallation
- Grundlage einer modernen Elektroinstallation
- Gebäudesystemtechnik für Sicherheit, Komfort und Energieeffizienz
- RAL-RG 678 – Richtlinie für moderne und gebrauchstaugliche Elektroinstallationen
- Was kostet eine moderne Elektroinstallation?

**Funktionen der elektrische Gebäudetechnik für Sicherheit, Komfort und Energieeffizienz** ..... 18
- Elektrische Rollladensteuerung
- Dimmer
- Bewegungs- / Präsenzmelder
- Rauchwarnmelder
- Panikschalter
- Unterputzradio
- Orientierungslicht
- Türkommunikationssysteme
- Lichtszenen
- Fensterkontakte
- Außenbeleuchtung
- Anwesenheitssimulation
- Zentralbefehl
- Fernsteuerung
- Alarmanlage
- USB-Steckdose
- Steckdosen mit Berührungsschutz
- Einzelraumregelung
- Visualisierung

**Der Elektrofachbetrieb, Ihr Partner fürs Smart Home** ..... 24

# Vorwort

Die intelligente Gebäudetechnik ist heute fester Bestandteil einer modernen und zukunftsorientierten Elektroinstallation. Diese Technik entwickelt sich rasant. Sie erleichtert das Leben, bietet Sicherheit sowie Komfort und sorgt für einen energieeffizienten Betrieb des Gebäudes. Sie soll uns in unseren zentralen Lebensbereichen, in unserem Haus oder in unserer Wohnung unterstützen, uns von alltäglichen Routinen entlasten und uns das Leben erleichtern. Im Wohnungsbau wird die intelligente Gebäudetechnik heute mit dem Begriff „Smart Home“ bezeichnet. Bei Neubau oder auch bei Modernisierung empfiehlt es sich, über die Integration von intelligenter Gebäudetechnik in die Elektroinstallation nachzudenken.

Ist uns bewusst, wie eine moderne Technik in unseren Autos hilft, sich trotz Stress im alltäglichen Verkehrsgetümmel wohl zu fühlen, damit wir ohne Ablenkung, konzentriert auf die wesentlichen Dinge des Autofahrens, sicher unser Ziel erreichen? Das fängt damit an, dass moderne Kraftfahrzeuge uns als ihren Besitzer identifizieren und uns bereitwillig die Tür zum Einstieg öffnen, sobald wir in die Nähe des Fahrzeugs kommen. Damit wir uns im Dunkeln orientieren können, schaltet sich gleichzeitig die Innenraumbeleuchtung ein. Auf Wunsch wird der Fahrersitz sich automatisch an unseren Körper anpassen. Auch die Spiegel stellen sich auf unseren individuellen Blickwinkel ein. Nach dem Starten des Motors wird die Innenraumklimati-

## Was ist ein „Smart Home“?

Von einem „Smart Home“ (frei übersetzt: „intelligentes Haus“) spricht man insbesondere dann, wenn die im Haus oder in Wohnräumen verwendeten Geräte und Bedienelemente sowohl der elektrischen Anlage als auch der Heizungs-, Klimatisierungs- und Lüftungsanlagen sowie der Verschattungssysteme (Rollladen) untereinander vernetzt und für bestimmte Aufgaben programmierbar sind. Die interne und externe Kommunikationstechnik, die Multimedia- und Sicherheitstechnik kann ebenso in das Smart Home eingebunden sein, wie die Elektrohaushalt-Geräteanwendungen. Ferner lassen sich auch Assistenzfunktionen und Dienste für umgebungsunterstütztes Wohnen (Ambient Assisted Living – AAL) sowie Sicherheitsfunktionen in ein intelligentes Gebäudesystem integrieren. Damit unterstützt das System Anwender oder Nutzer bei alltäglichen Betriebsabläufen. Das Smart Home kann auf Wunsch auch über das Internet angesprochen und mit Hilfe von sogenannten Apps[1] vom Anwender bedient werden.

Neben „Smart Home“ haben sich Begriffe wie „Intelligentes Wohnen“, „eHome“, „Smart Living“ und weitere Bezeichnungen etabliert, die sich teils nur in Bedeutungsschattierungen unterscheiden. Zudem verwenden Hersteller von Smart-Home-Anlagen und -komponenten weitere, speziell auf deren individuelles Marketing abgestimmte Begriffe.

[1] Mit der Abkürzung „App“ (engl. Applikation - Anwendung) werden Computerprogramme bezeichnet, die genutzt werden, um gewünschte Funktionen zu verwirklichen. Beispiele für Anwendungsgebiete solcher „Apps“ sind:, Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Computerspiele, Bildbearbeitung, Videobearbeitung oder bestimmte betriebliche Funktionen wie Finanzbuchhaltung, Automatisierung u.ä. Das Kürzel „App“ steht häufig für Anwendungsprogramme bei Mobilgeräten wie Smartphones und Tablet-Computer.

sierung aktiviert, im Winter verbunden mit einer automatischen Sitzheizung. Und im Hintergrund sind viele Assistenzsysteme aktiv, die uns beim Steuern unseres Autos unterstützen und dafür sorgen, dass das Unfallrisiko minimiert wird, bis zum automatischen Einparken.

Und wie sieht das in unserer Wohnung oder in unserem Haus aus, wenn man nach einem arbeitsreichen Tag nach Hause kommen? Wir stehen mit mehreren Einkaufstüten vor der Haus- oder Wohnungstür, nesteln nach dem Wohnungsschlüssel. Dabei reißt die Tüte mit dem frisch eingekauften Obst. Äpfel, Apfelsinen und andere Herrlichkeiten rollen auf den Boden. Wir betreten die dunkle Wohnung und tasten nach dem nächsten Lichtschalter. Besonders warm ist es auch nicht, da die Heizung im Energiesparmodus fährt und nicht weiß, wann wir nach Hause kommen. Im Haus oder in der Wohnung selbst atmen wir noch die abgestandene Luft vom letzten Tag, da man morgens keine Zeit gefunden hat, um zu lüften. Und eine automatische Lüftungsanlage ist nicht vorhanden. Ach, wie bequem und komfortabel war es im Auto!

Diese Broschüre möchte „Ideengeber“ sein und Sie, geehrter Leser, unterstützen bei der Konzeption einer intelligenten Gebäudetechnik und Elektroinstallation für Ihr Haus oder Ihre Wohnung, die selbstverständlich auf Ihre persönlichen Bedürfnisse abgestimmt werden kann - lebenslang. Automatisierung und Fernsteuerung bei der Raumheizung, bei der Klimatisierung und Lüftung, bei der Beleuchtung und bei der Energienutzung schlechthin machen es möglich, dass Ihre persönlichen Ansprüche an Sicherheit, Gebrauchsnutzen, Komfort und Energieeffizienz optimal erfüllt werden, ohne dass Sie sich ständig darum kümmern müssen. Steigen Sie mit uns ein in die Welt der intelligenten Gebäudetechnik.

## Intelligente Gebäudetechnik

Eine Gebäudetechnik, die, ohne dass der Mensch ständig eingreifen muss, die wichtigsten gebäudetechnischen Funktionen wie Heizen, Klimatisieren, Lüften, Verschatten aber auch sicherheitstechnische Funktionen wie Überwachen und Alarmieren weitestgehend automatisch steuert, wird auch als „intelligente Gebäudetechnik“ bezeichnet.

*Siehe auch „Gebäudeautomation“ und „Gebäudesystemtechnik“.*

# Mit Elektroinstallationen Wohnen gestalten

## Leben und Wohnen

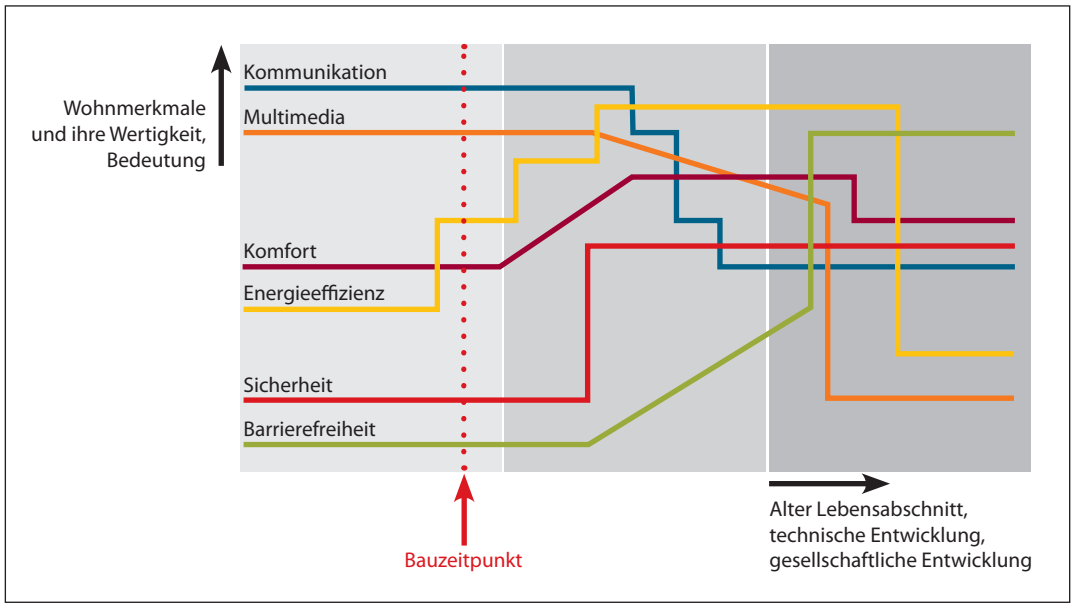
Die persönlichen Lebensumstände ändern sich ständig. Gründe dafür gibt es viele: Die Gründung einer Familie, Nachwuchs, ein neuer Job, eine Krankheit. Damit ändern sich oft auch die Ansprüche an das persönliche Wohnumfeld. In jungen Jahren besitzen die Kommunikation und die Nutzung elektronischer Medien einen hohen Stellenwert. Im gut situierten Alter genießt man gerne einen gewissen Komfort und die Sicherheit einer funktionalen Gebäudeautomation. Im Alter gewinnt dann die Barrierefreiheit im eigenen Wohnumfeld immer mehr Bedeutung (siehe Grafik im Bild 1).

Veränderungen in der Familie können das private Umfeld und die persönlichen Handlungsspielräume auch beeinflussen. Da werden Kinder geboren und verlassen später das Haus. Beruflich wird ein Arbeitszimmer benötigt, das nun aus einem Kinderzimmer entsteht (Bild 2). Die Gesundheit kann sich einschränken bis hin zu chronischen Erkrankungen und zur Bettlägerigkeit. Diese Veränderungen können sich auch auf die Wohnumgebung auswirken; Ansprüche und Anforderungen ändern sich mit den veränderten Lebensumständen. Bereits in der Planungs- und Bauphase eines Hauses sollte man dieser Tatsache Rechnung tragen, zum Beispiel dadurch,

## Barrierefreiheit

Barrierefreiheit bezeichnet die Gestaltung der baulichen Umgebung, die zugehörige technische Infrastruktur sowie die Information und Kommunikation in der Art, dass sie von Menschen mit Behinderungen, von älteren Menschen und möglicherweise von Kindern in derselben Weise genutzt werden kann, wie von Menschen ohne Einschränkungen.

Bild 1: Wohnmerkmale und ihre beispielhafte Bedeutung im Laufe des Lebens



# Die Bedeutung von Wohnmerkmalen und ihre beispielhafte Veränderung im Laufe des Lebens

(siehe Bild 1)

| | |
|---|---|
| **Kommunikation** | In jungen Jahren besitzt die Kommunikation einen hohen Stellenwert. Hier spielt insbesondere auch die Entwicklung ständig neuer Techniken und Möglichkeiten eine große Rolle. Die Zahlen zur Nutzung elektronischer Medien und sozialer Netzwerke in der Altersgruppe der bis zu Dreißigjährigen zeugen anschaulich von dieser Tatsache. Mit zunehmendem Alter wird nicht mehr auf jede technische Neuerung reagiert. Auch das Kommunikationsverhalten ändert sich, so dass der Stellenwert einer Kommunikationstechnik im Laufe des Lebens eher abnimmt. |
| **Multimediatechnik** | Über das Lebensalter gesehen ergibt sich für die Nutzung der Multimediatechnik eine ähnliche Entwicklung wie für die Kommunikationstechnik. Die Bedeutung moderner Multimediatechniken nimmt mit zunehmendem Lebensalter ab. |
| **Komfort** | Der Komfort gehört zu den Wohnmerkmalen, die im gesamten Lebenszyklus gleichermaßen von Bedeutung sind. Allerdings muss man oftmals in jungen Jahren aus Kostengründen gewisse Einschränkungen beim Komfort in Kauf nehmen. In späteren Lebensabschnitten besteht mehr Spielraum für Komfortanwendungen. |
| **Sicherheit** | Die Sicherheit im Gebäude ist in allen Lebensabschnitten unverzichtbar, z.B. die Alarmierung bei Rauchentwicklung durch Rauchwarnmelder. Das Sicherheitsbedürfnis ist in jungen Lebensjahren meistens jedoch noch nicht so groß, so dass die Anforderungen an eine Sicherheitstechnik deutlich niedriger sind, als im zweiten Lebensdrittel. Im Alter hat die Gebäudesicherheit einen hohen Stellenwert, der sogar gegenüber vorigen Lebensabschnitten noch zunehmen kann. |
| **Energieeffizienz** | Die Bedeutung des energieeffizienten Betriebes für das persönliche Wohnumfeld ist ganz erheblich abhängig von der Höhe der Energiekosten und von den privaten Lebensumständen. Da künftig mit steigenden Energiekosten zu rechnen ist, wird die Bedeutung einer effizienten Energienutzung über das Lebensalter gesehen zunehmen. Diese Steigerung der Energiekosten wird unter anderem, durch familiäre Veränderungen, z.B. durch Vergrößerung der Familie, hervorgerufen. Im Alter nehmen oftmals die Energiekosten wieder ab, die Kinder sind aus dem Haus, es werden nicht mehr alle Räume so intensiv genutzt. |
| **Barrierefreiheit** | Der Wunsch nach Barrierefreiheit nimmt im Alter aufgrund nachlassender Gesundheit oder Beweglichkeit der Personen kontinuierlich zu. Ein Smart Home automatisiert viele Gebäudefunktionen und unterstützt durch die Möglichkeit einer flexible Nutzung der Räume hervorragend das „Wohnen im Alter“. |

dass die Elektroinstallation so gestaltet wird, dass ohne großen Aufwand Umrüstungen und Anpassungen an veränderte Lebensbedingungen möglich sind. Verbunden damit ist auch die Bedeutung und Wertigkeit der Möglichkeiten einer intelligenten Gebäudetechnik.

## Wohnmerkmale und Elektroinstallation

Gerade die elektrischen Gebäudefunktionen bestimmen in zunehmendem Maße die Wohnqualität und bieten vielfältige Nutzungsmöglichkeiten. Man denke nur an die Vielzahl der „elektrischen Helfer", die uns bei der alltäglichen Hausarbeit unterstützen, aber auch an die vielen Kommunikations- und Medienangebote, die genutzt werden möchten. Nicht zu vergessen sind hierbei auch Aspekte wie Energieeinsparung, Sicherheit, Gebrauchstauglichkeit bis hin zum Komfort sowie gesundheitsrelevante Überlegungen.

Bild 2: Arbeitszimmer mit ausreichender Anzahl von Steckdosen und Kommunikationsanschlüssen in einem vormaligen Kinderzimmer. Durch Vorplanung von Brüstungskanälen war die Umrüstung leicht möglich.

Neben den Aspekten der elektrischen Sicherheit müssen individuelle Kundenwünsche und persönlicher Kundennutzen frühzeitig bei der Planung und Ausführung von Elektroinstallationen im Mittelpunkt stehen[2]. Nur wenn die realisierte Elektroinstallation einer Wohnung oder eines Hauses optimal auf die Kundenwünsche abgestimmt und auf zukünftige Veränderungen anzupassen ist, wird deren Nutzer langfristig zufriedenen sein und die Wohnqualität genießen. Problematisch ist hierbei jedoch, dass die notwendigen Entscheidungen für eine solche Elektroplanung und die damit verbundenen Investitionen in die Bauphase des eigenen Hauses fallen. Und diese Phase liegt im Allgemeinen im ersten Lebensdrittel, in dem deutlich andere Wünsche und Anforderungen bestehen als in den folgenden Lebensaltersabschnitten. Außerdem ist die Finanzierung solcher Vorhaben im ersten Lebensdrittel meistens deutlich schwieriger als in späteren Lebensphasen. Dennoch sind eine gute Vorbereitung sowie die Kenntnis der sich im Laufe des Lebens verändernden Anforderungen von erheblicher Bedeutung für die Planung und Ausführung einer zukunftsfähigen Elektroinstallation. Auch die frühzeitige Planung von Modernisierungsmaßnahmen zur Anpassung von bestimmten Anforderungen an das jeweilige Lebensalter ist vorteilhaft.

[2] Hierzu enthält die Broschüre „Raumplaner" der Initiative ELEKTRO+ weitere Hinweise.

Bild 3: Energie sparen im Smart Home

# Was ist Energieeffizienz?

Energienutzung ist dann effizient, wenn der gewünschte Nutzen mit minimalem Energieaufwand erreicht wird. Energieeffizienz ist eine Möglichkeit, um in einer Volkswirtschaft den Energieverbrauch zu reduzieren, also Energie zu sparen.

## Die zukunftsfähige Elektroinstallation

Für eine zukunftsfähige Planung ist es zunächst wichtig, die individuellen Bedürfnisse und Wünsche der Nutzer bei Neubau, Kauf oder Modernisierung eines Hauses oder einer Wohnung zu identifizieren. Damit werden zukünftige Ausbau- und Änderungsnotwendigkeiten erkennbar. Die Zukunftstauglichkeit des Hauses oder der Wohnung wird damit bewertbar.

Im zweiten Schritt muss die technische Ausstattung einer Wohnimmobilie bewertet werden. Die Richtlinie des „Deutschen Institutes für Gütesicherung und Kennzeichnung“ mit dem Titel „Elektrische Anlagen in Wohngebäuden – Anforderungen“ RAL-RG 678 beschreibt Ausstattungsmerkmale für Elektroinstallationen in Wohngebäuden. Diese können als Maßstab gelten für die Bewertung der Elektroinstallation und damit des Wohnwertes von Häusern oder Wohnungen. Denn schließlich bestimmt künftig auch die technische Ausstattung immer mehr den Wert einer Immobilie. Dies gilt insbesondere vor dem Hintergrund der Möglichkeiten und Dienstleistungen, die durch Gebäudesystemtechnik sowie durch neue Medien, wie Internet, Mobilfunk oder digitalem Fernsehen geboten werden.

Bild 4: Bedienung der Elektroinstallation über ein Touchpanel

## Gebäudesystemtechnik

Eine Gebäudesystemtechnik (GST) sorgt für eine intelligente Vernetzung der zahlreichen elektrischen Funktionen im Gebäude. Sie liefert die Technik die ein Haus „intelligent“ und damit zum „Smart Home“ macht. Die ausgereifte, genormte und intelligente Haus- und Gebäudesystemtechnik verbindet und steuert zum Beispiel Heizung, Beleuchtung, Jalousien, Belüftung und Sicherheitstechnik. Dadurch entsteht ein System, das energieeffizient arbeitet und den individuellen Bedürfnissen der Menschen entgegenkommt. Dabei bleiben die Funktionen der Elektroinstallation flexibel. Einmal installierte Systeme lassen sich geänderten Gegebenheiten jederzeit anpassen – vom Kinderzimmer bis zum seniorengerechten Wohnen.

Sensoren wie Bewegungsmelder und Thermostate geben Befehle an Aktoren, die dann zum Beispiel die Beleuchtung, die Heizung oder die Klimatisierung eines Hauses steuern. Jalousie und Raumthermostat, Heizventil, Fensterkontakt und Lichtsensor können sich über das System untereinander verständigen. Die Heizung regelt sich automatisch herunter, wenn der Kontakt ein geöffnetes Fenster meldet. Das ist komfortabel, senkt den Energieverbrauch und die damit verbundenen Nutzungskosten um ein Vielfaches und wirkt damit klimaschonend. Auch elektrische Haushaltgeräte und Geräte der Kommunikationstechnik (Audio-/Videogeräte, TV, usw.) können vernetzt werden. Verknüpfung und Konfiguration der Funktionen werden vom Elektroinstallateur je nach Wunsch und Anforderung vorgenommen. Die Bedienung der Funktionen erfolgt entweder wie gewohnt über Schalter und Taster oder über einen berührungsempfindlichen Bildschirm (Touchpanel)[3], die Fernbedienung, einen Webbrowser, ein Smartphone und das Telefon (Bilder 3 und 4).

*Siehe auch „Gebäudeautomation“.*

[3] Ein Touchpanel oder auch Touchscreen ist ein berührungsempfindlicher Bildschirm, der es erlaubt, bei Berühren von Teilen eines Bildes auf dem Bildschirms mit einem Finger oder einem speziellen, kugelschreiberähnlichen Zeigegerät, den Programmablauf eines Computers, eines Smartphones oder eines anderen technischen Gerätes direkt zu steuern. Die Benutzung einer Computermaus wird damit überflüssig.

# Energieeffizienz – Kernthema im Smart Home

## Smart Meter: Den Energieverbrauch jederzeit im Blick

Wissen Sie, wie viel Energie Sie in Ihrem Haushalt verbrauchen? Und sind Sie zum Beispiel sicher, dass der neue energiesparende Kühlschrank tatsächlich Ihren Stromverbrauch reduziert hat? Um das festzustellen, können Sie regelmäßig Ihren Stromzähler ablesen und über einen Vergleich mit zurückliegenden Zeiträumen (Tag, Monat, Jahr) möglicherweise eine Reduzierung des Stromverbrauchs feststellen.

Es geht aber erheblich einfacher, und zwar mit einem intelligenten Zähler, dem sogenannten Smart Meter. Ein Smart Meter liefert alle wichtigen Informationen zum Energieverbrauch. Er ermöglicht so zum Beispiel die größten Stromverbraucher im Haushalt aufzudecken, zu überwachen und wenn nötig sogar stillzusetzen (z.B. die alte Tiefkühltruhe). In Verbindung mit Zusatzeinrichtungen, die im Zählerschrank installiert werden (Bild 5), dem sogenannten „Gateway", sowie Kommunikationseinrichtungen für die Informationsübertragung, ist eine weitere Verarbeitung der Messwerte und eine intelligente Steuerung des Energieverbrauchs möglich. Verbrauchswerte, momentane Leistungsaufnahmen, tatsächliche Nutzungszeiten und Vergleichswerte können jederzeit komfortabel in Form animierter Verbrauchskurven auf einem Display im Wohnbereich (Bild 6), über den Fernseher, einen Computer, aber auch per Tablet oder Smartphone visualisiert werden. Gleichzeitig liefert der Smart Meter Informationen über die aktuelle Stromproduktion, z.B. aus der eigenen Photovoltaikanlage, über Tarifzeiten und die Energiekosten. Mit diesen Informationen können Sie dann die gesamte Haustechnik überwachen und energiesparend steuern. Mit dem Smart Meter wird das Smart Home von außen im Sinne einer guten Energieeffizienz steuerbar.

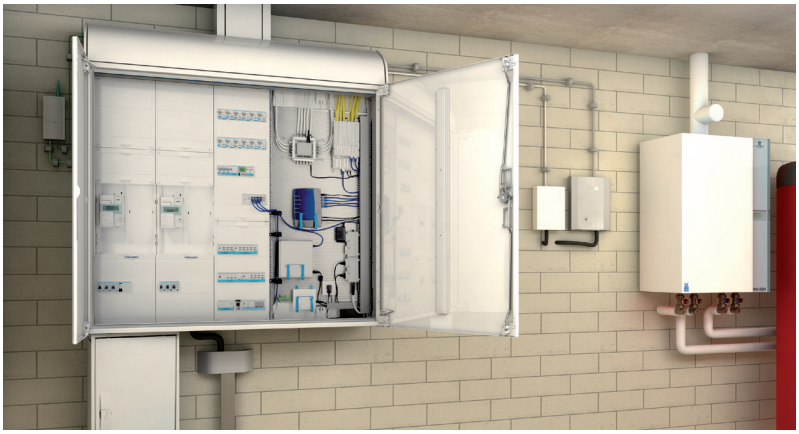


Bild 5: Moderner Zählerschrank mit elektronischen Elektrizitätszählern (Smart Meter) und zusätzlichen Kommunikationseinrichtungen

Bild 6: Visualisierung des Stromverbrauchs

# Smart Meter – was ist das?

Der „Smart Meter“ ist ein elektronisches Messsystem für die Erfassung und Aufbereitung von Energieverbrauchswerten. Ziel ist es, den Energieverbrauch im Gebäude sichtbar und nachvollziehbar zu machen. Auf Basis dieser Messwerte und durch Vernetzung mit geeigneter gebäudetechnischer Infrastruktur lässt sich der Energieverbrauch anschließend steuern und im besten Falle senken.

## Energieeffizienz durch gut geplante Elektroinstallation

Eine gut geplante und ausgeführte Elektroinstallation ist die Voraussetzung für einen energieeffizienten Betrieb des Hauses oder der Wohnung. Doch wie muss eine Elektroinstallation aussehen, die das gewährleisten kann?

- Sie muss dem für Wohnungen festgelegten Mindeststandard für Elektroinstallationen entsprechen.
- Sie darf die Luftdichtheit des Gebäudes nicht aufheben.
- Sie sollte bereits unter dem Gesichtspunkt der Energieeffizienz geplant sein.

In Bezug auf Umfang, Funktionalität und Sicherheit muss eine Elektroinstallation zunächst den Anforderungen der Richtlinie RAL-RG 678 „Elektrische Anlagen in Wohngebäuden – Anforderungen“ entsprechen. Nur dann besteht überhaupt die Voraussetzung dafür, moderne Technologien für Energieeffizienzmaßnahmen einsetzen zu können.

Sodann darf die Elektroinstallation weder die Luftdichtheit eines Gebäudes aufheben noch das Entstehen von Wärmebrücken fördern. Das heißt: Elektroinstallationen, die in oder an wärmegedämmten Wänden von Häusern angebracht werden sollen, dürfen Bauteile, die zur Erhaltung der Luft- und Winddichtheit dienen, nicht in ihrer Funktion beeinträchtigen. Typische Leckagestellen entstehen immer dort, wo die luftdichte Schicht des Gebäudes durchbrochen wird, zum Beispiel an Steckdosen und Schaltern, an Sicherungskästen, der Antennenanlage oder an Kabeldurchführungen zum Keller oder zur Photovoltaikanlage auf dem Dach. Auch außen angebrachte Leuchten, Kameras und Türsprechanlagen können Auslöser solcher Leckagen sein. Werden diese Installationen nicht fachgerecht und mit entsprechend geeigneten Abdichtungen in Wände oder Decken eingebaut, durchdringen sie die luftdichte Hülle des Gebäudes und es entstehen Wärmebrücken, die zu unerwünschten Energieverlusten führen.

Bild 7: Gedimmtes Licht im Wohn- und Essbereich spart Energie

Und schließlich kann bereits der Einsatz einfacher technischer Mittel zu deutlichen Einsparungen führen. Die Normen DIN 18015-1, DIN 18015-2 und DIN 18015-4 sowie die bereits genannte Richtlinie RAL-RG 678 geben bereits sehr konkrete Hinweise für die Planung energieeffizienter Elektroanlagen in Wohngebäuden. Mit Hilfe gängiger Technik ist ohne weiteres die Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen in den Anwendungsbereichen Heizung, Klimatisierung, Beleuchtung und in der allgemeinen Anwendung von Elektrogeräten möglich. Das ist eine Elektroinstallation für modernes Wohnen.

# Elektroinstallation für modernes Wohnen

## Grenzen der konventionellen Elektroinstallation

Der Wunsch nach umfangreicher Sicherheit, nach mehr Komfort und nach einem energiesparenden Betrieb des Gebäudes, erfordert bei Einsatz einer herkömmlichen Elektroinstallation einen hohen Installationsaufwand. Bestimmte Funktionen der Gebäudetechnik sollen weitestgehend automatisiert und energieoptimiert ablaufen. Energieverbrauchsgeräte sollen möglicherweise energie- und verbrauchsoptimiert betrieben werden, ohne dass damit Einschränkungen der Gebrauchstauglichkeit oder des Komforts verbunden sind. Eine gute Sicherheitstechnik soll die Nutzer des Gebäudes und deren Eigentum schützen.

Die dafür notwendigen Mess-, Steuer-, Regel- und Verbrauchseinrichtungen sind in großer Anzahl im Gebäude vorhanden und weit verteilt. Die Vernetzung dieser Einrichtungen mit Hilfe herkömmlicher Installationstechnik erfordert deshalb eine große Anzahl Installationsleitungen (Bild 8). Das ist nur mit viel Aufwand umsetzbar. Bei Störungen oder Nutzungsänderungen wäre dieses System auch schwer handhabbar.

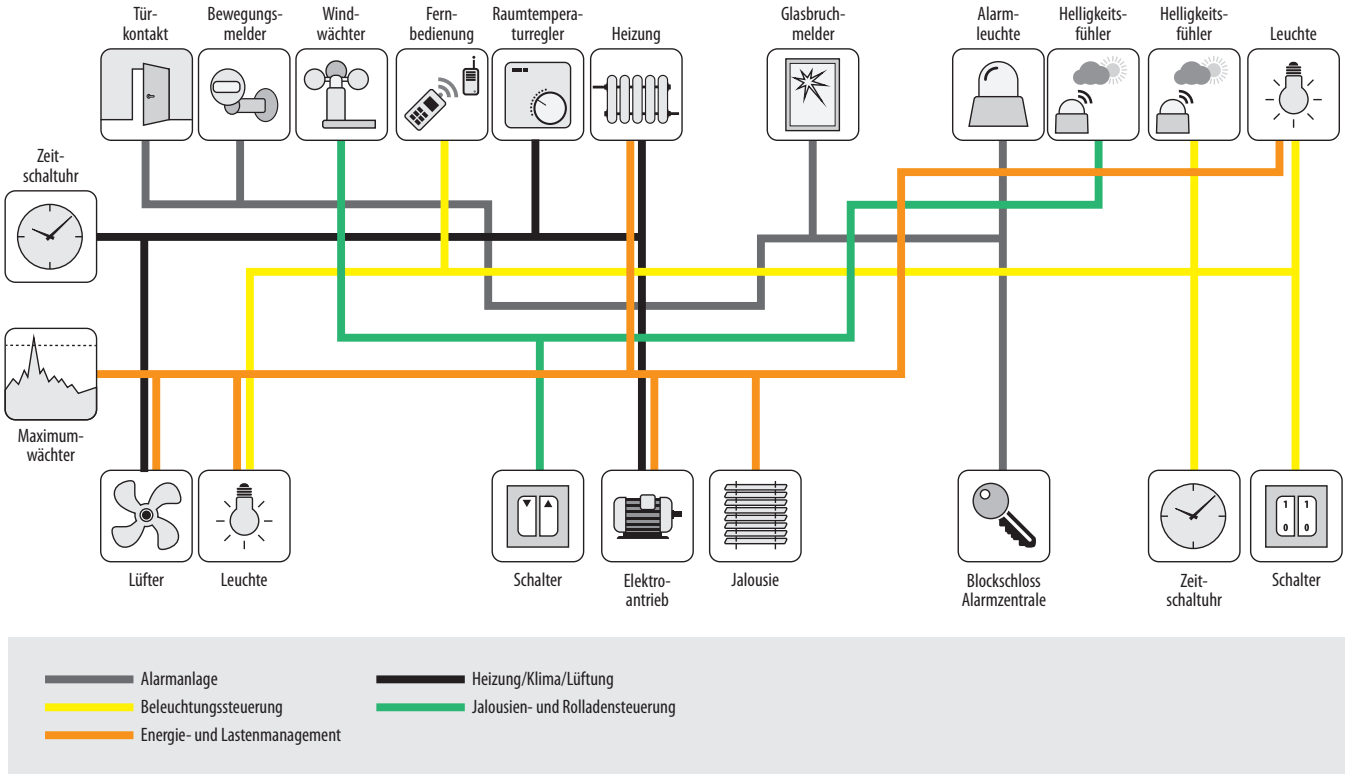



Bild 8: Aufwändige Realisation vielfältiger Steuer- und Regelaufgaben im technischen Gebäudesystem mit herkömmlicher Elektroinstallation

## Grundlage einer modernen Elektroinstallation

Sicherheit, Komfort und auch Energieeffizienz, das sind Anforderungen an eine Gebäudetechnik, die zwar nicht neu sind, aber zunehmend an Bedeutung gewinnen. Insbesondere vor dem Hintergrund der künftigen Energiesituation, die sich durch umfangreiche Gesetzgebung hin zu mehr Energieeffizienz und Klimaschutz zeigt, ist die Vernetzung der verschiedenen Energieversorgungsgewerke eines Gebäudes vom Wasser über die Heizung und Klimatisierung bis hin zur Elektrizität eine durchaus neue Herausforderung für zu errichtende Gebäude im Wohn- und Zweckbau. Bauherren, die sich diesen Herausforderungen stellen, kommen an einer Gebäudeautomation nicht mehr vorbei.

## Gebäudeautomation

Als Gebäudeautomation (GA) bezeichnet man die Gesamtheit von Überwachungs-, Steuer-, und Regeleinrichtungen in Gebäuden. Ziel ist es, Funktionsabläufe Gewerke übergreifend selbstständig (automatisch), nach vorgegebenen Einstellwerten durchzuführen oder deren Bedienung bzw. Überwachung zu vereinfachen. Alle Sensoren, Aktoren, Bedienelemente, Verbraucher und andere technische Einheiten im Gebäude werden miteinander vernetzt. Abläufe können in Szenarien zusammengefasst werden. Kennzeichnendes Merkmal ist die dezentrale Anordnung der Steuerungseinheiten sowie deren durchgängige Vernetzung mittels eines Kommunikations-Netzwerks, auch „Bussystem“ genannt.

*Siehe auch „Intelligente Gebäudetechnik“ und „Gebäudesystemtechnik“.*

Bild 9: Einbau von Elektroinstallationsrohren für zukunftsträchtige Elektroinstallationen

Die intelligente Planung der Elektroinstallation beim Bau eines Hauses ist bares Geld wert, denn das einmal eingebaute Netzwerk bleibt meist jahrzehntelang im Einsatz. Wer hier an der falschen Stelle spart, verzichtet nicht nur auf Komfort, er zahlt in den meisten Fällen auch drauf. Nachträgliche Änderungen zur Verbesserung der Ausstattung sind aufwändig und deutlich teurer. Wände müssen aufgestemmt werden und nach der Verlegung von zusätzlichen Elektroleitungen stehen wieder Verputz- und Tapezierarbeiten an. Bauherren und Hausbesitzer sollten deshalb die Elektroinstallation von Beginn an durch Einbau einer Gebäudeautomation oder Gebäudesystemtechnik zukunftsfähig machen.

## Tipp

Ein Elektroverteiler mit ausreichendem Reserveplatz sowie die Verwendung von Elektroinstallationsrohren für die Gebäudesystemtechnik und Kommunikationstechnik, aber auch für die allgemeine Elektroinstallation bieten viel Spielraum bei Nachrüstung oder Modernisierung der Gebäudetechnik.

Wer schon beim Hausbau eine mögliche spätere Umnutzung der Räume einplant, der ist auch Jahre nach dem Einzug auf der sicheren Seite. Auch wenn das Budget anfangs nicht ausreicht, um sich alle Wünsche in Richtung Komfort oder Energieeffizienz zu erfüllen, sollte man, ausgehend vom Elektroverteiler mit ausreichend Reserveplätzen, Reserveleitungen und Gerätedosen einbauen und Elektroinstallationsrohre für eine unkomplizierte und kostengünstige Nachrüstung verlegen lassen (Bild 9). Etwa für eine Haussprechanlage oder die elektrische Rollladensteuerung. Oder zum späteren Anschließen einer Photovoltaikanlage, die beim Energiesparen hilft. Das kostet im Rohbau nur wenige Euro mehr.

## Gebäudesystemtechnik für Sicherheit, Komfort und Energieeffizienz

Bei Anwendung von Gebäudesystemtechnik erfolgt die Übertragung von Energie und Information getrennt. Auf der Informationsseite befinden sich die Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen, sogenannte Sensoren, die Energieseite versorgt die Verbrauchsmittel sowie deren direkt zugeordnete Schalteinrichtungen, das sind die Aktoren, die diese Verbrauchsmittel ein- und ausschalten. Sensoren sind über ein System miteinander vernetzt und in der Lage, Informationen miteinander auszutauschen. Dieses wird als „Bus“ bezeichnet. Die Energie wird ohne Umwege über Installationsleitungen direkt zu den Verbrauchsmitteln bzw. zu dem im Verbrauchsmittel oder in seiner Nähe installierten Schaltgerät geführt (Bild 10).

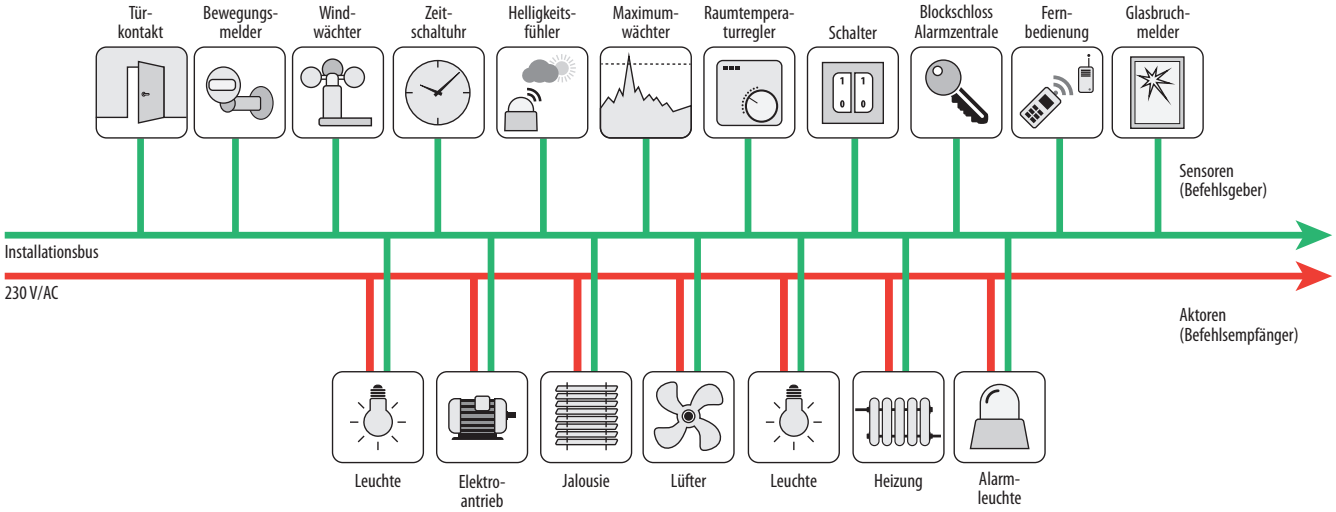



Bild 10: Getrennte Übertragung von Energie und Information in der Gebäudeautomation mit Hilfe der BUS-Technik

Die Elektroinstallation mit Gebäudesystemtechnik ist leichter zu handhaben, sie lässt sich einfacher planen und ausführen als eine herkömmliche Elektroinstallation. Bei Nutzungsänderungen oder Änderungen der Raumaufteilung kann sie problemlos anpasst und erweitert werden, vielfach ohne dass Installationsleitungen neu zu verlegen sind.

Mit einer zeitgemäßen und zukunftssicheren Elektroinstallation werden im Haus alle Sicherheits-, Komfort-, und Energieeffizienzanforderungen erfüllbar und die Voraussetzungen für eine Gebäude bzw. Haus-Automation geschaffen. Das wahlfreie Einsetzen (Kompatibilität) und das problemlose Zusammenarbeiten (Interoperabilität) von Installationsgeräten verschiedener Hersteller ist hierbei ebenso gegeben, wie in der konventionellen Elektroinstallation.

## RAL-RG 678 – Richtlinie für moderne und gebrauchstaugliche Elektroinstallationen

Für Bauherren und Renovierer ist es wichtig, frühzeitig den Ausstattungsumfang der Elektroinstallation gemeinsam mit dem Architekten, Bauträger oder Elektrofachbetrieb zu planen. Individuelle Wünsche und der Stand der Technik sollen hierbei berücksichtigt werden. Eine gute Planung berücksichtigt auch vorhersehbare Änderungen an der Elektroinstallation.

Die Initiative ELEKTRO+ empfiehlt Bauherren und Renovierern die Ausstattungswerte nach der Richtlinie des „Deutschen Institutes für Gütesicherung und Kennzeichnung“ RAL-RG 678 für die Elektroplanung zu nutzen (Bild 11). Diese Richtlinie ist als „Regel der Technik“ anerkannt. Bei deren Anwendung besteht Rechtssicherheit im Falle von gerichtlicher Auseinandersetzung über den Umfang der Elektroinstallation.

Es kann aus insgesamt sechs verschiedenen Arten der Ausstattung elektrischer Gebäudeinstallationen die für den persönlichen Bedarf richtige ausgewählt werden. Dabei bezeichnen die ersten drei Ausstattungswerte die Basisinstallationen in herkömmlicher Installationstechnik. Die sogenannten „*plus*-Ausstattungswerte“ nach RAL-RG 678 stehen für ein Plus an Sicherheit, Komfort und Energieeffizienz durch Vorbereitung des späteren Einsatzes oder Anwendung von Gebäudesystemtechnik. Die Anwendungsbereiche oder Funktionsbereiche für die Gebäudesystemtechnik sind dabei im Wesentlichen

- das Schalten und Dimmen von Beleuchtungsanlagen,
- das Schalten von Steckdosen und leistungsintensiven Verbrauchsgeräten im Sinne eines Energiemanagements,
- der Sonnenschutz durch Automatisierung der Jalousieantriebe (Bild 12),
- das Heizen, Lüften und Kühlen des Gebäudes,
- die Gebäudesicherheit durch Alarm- bzw. Warnmeldungen.

| Ausstattungswert | Kennzeichnung | Qualität |
|---|---|---|
| 1 | ★ | Mindestausstattung gemäß DIN 18015-2 |
| 2 | ★★ | Standardausstattung |
| 3 | ★★★ | Komfortausstattung |
| *1plus* | *★plus* | Mindestausstattung gemäß DIN 18015-2 und Vorbereitung für die Anwendung der Gebäudesystemtechnik gemäß DIN 18015-4 |
| *2plus* | *★★plus* | Standardausstattung und mindestens ein Funktionsbereich gemäß DIN 18015-4 |
| *3plus* | *★★★plus* | Komfortausstattung und mindestens zwei Funktionsbereiche gemäß DIN 18015-4 |

**Hinweise zu den Ausstattungswerten:**

1. Die Anwendung der Ausstattungswerte für die Gebäudesystemtechnik (1*plus*, 2*plus* und 3*plus* ) setzt voraus, dass die jeweiligen Ausstattungswerte für die konventionelle Elektroinstallation (Ausstattungswerte 1, 2 und 3) ausgeführt werden.
2. Die Zuordnung eines Ausstattungswertes erfolgt für eine Wohneinheit. Es kann aber auch eine raumbezogene Zuordnung vorgenommen werden, wenn dies entsprechend vereinbart wird.

Bild 11: Ausstattungswerte für Elektroinstallationen nach RAL-RG 678

Durch Auswahl eines Ausstattungswertes für einen Raum oder die ganze Wohnung oder das Haus ist der Umfang der Elektroausstattung eindeutig und zweifelsfrei beschrieben. Der Elektroinstallateur wird diese Anforderungen in Abstimmung mit dem Bauherrn oder späteren Nutzer der Anlage in eine funktionale und gebrauchstaugliche Elektroinstallation umsetzen.

## Was kostet eine moderne Elektroinstallation?

Bereits für etwa 3 % der Bausumme können die Mindestanforderungen an eine zeitgemäße Elektroinstallation erfüllt werden. Etwa 4 bis 4,5 % der Bausumme müssen aufgewendet werden, wenn die Elektroinstallation den heutigen Erfordernissen an Nutzwert und Gebrauchstauglichkeit entsprechen sollen. Etwa 6 % der Bausumme sind für die Elektroinstallation auszugeben wenn das Einfamilienhaus großzügig und komfortabel ausgestattet sein soll (Bild 13).

Bild 12: Automatisierter Sonnenschutz für mehr Energieeffizienz und Komfort

Ab etwa 6 % der Bausumme lassen sich Vorbereitungen für eine spätere Nachrüstung von Gebäudesystemtechnik schaffen, z. B. durch Verlegen von Elektroinstallationsrohren und zusätzlichen Anschlussdosen an Fenstern und Heizköpern.

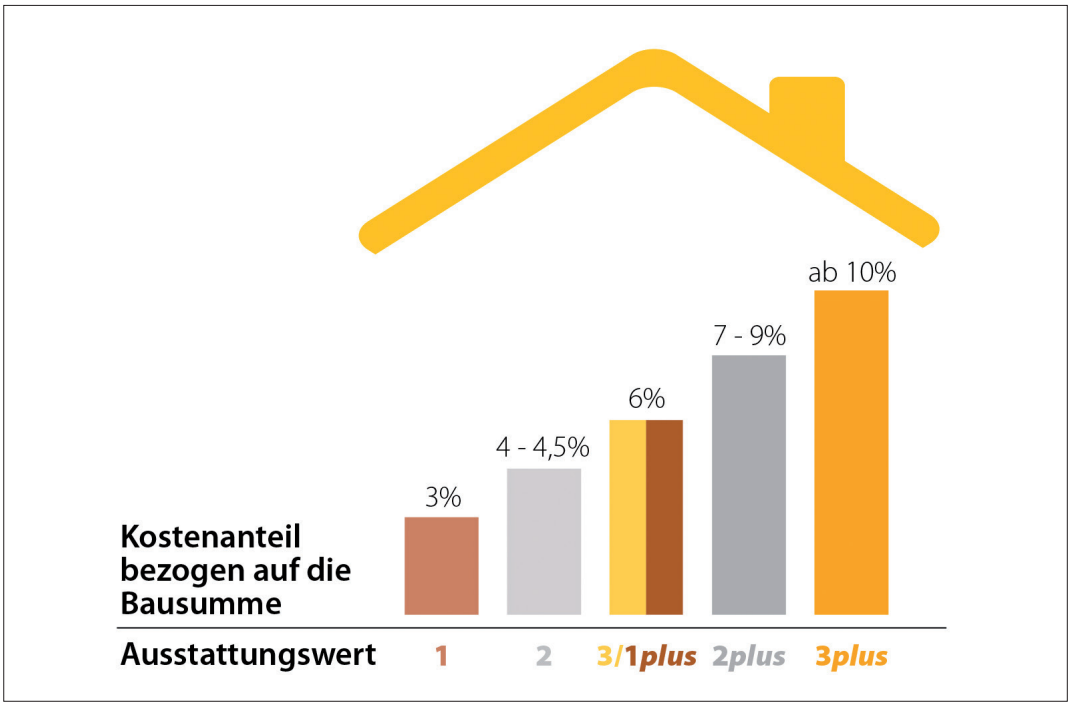



Bild 13: Kostenvergleich der Ausstattungswerte für Elektroinstallationen nach RAL-RG 678

Die intelligente Gebäudetechnik kann dann Schritt für Schritt und den persönlichen Wünschen entsprechend nachgerüstet werden. Voraussetzung für eine *plus*-Elektroinstallation nach RAL-RG 678 ist jedoch immer eine Basisinstallation gemäß den Ausstattungswerten 1, 2 oder 3. Den Kosten für eine sichere, gebrauchstaugliche und die Gebäudeenergieeffizienz fördernde Elektroinstallation ist nach oben hin natürlich keine Grenze gesetzt. Doch bereits für etwa 7 % der Bausumme lassen sich aufbauend auf der Basisinstallation mit den Ausstattungswerten 2 oder 3 bereits gebäudetechnische Funktionsbereiche in der Wohnung mit intelligenter Technik ausstatten, z. B. die Beleuchtungssteuerung und die Steuerung von Heizkörperventilen nach raumabhängig vorgegebenen Temperaturen mit Lüftungserkennung durch geöffnete Fenster.

## Tipp

Für zeitgemäßen Komfort und für Flexibilität in Bezug auf die elektrischen Anwendungen im Haus empfiehlt die Initiative ELEKTRO+ grundsätzlich den Ausstattungswert 2 nach RAL-RG 678 als Basisausstattung für eine Elektroinstallation. Darauf aufbauend kann dann eine Gebäudeautomation gemäß Ausstattungswert 2*plus* errichtet werden.

# Funktionen der elektrischen Gebäudetechnik für Sicherheit, Komfort und Energieeffizienz

Folgende Zusatzfunktionen für Sicherheit (S), Komfort (K) und Energieeffizienz (E) sollten Sie Ihrem persönlichen Wunsch oder Bedarf entsprechend einplanen:

## Elektrische Rollladensteuerung (K, E)

Komfortabel und energiesparend: Elektrisch gesteuerte Rollladen- oder Jalousieantriebe sind nicht nur im Alter, wenn die Kraft nachlässt, ein Plus an Komfort. Noch bequemer geht es mit einer Zeit- oder Fernsteuerung, über die sich präzise festlegen lässt, zu welcher Zeit die

Bild 14: Automatische Rollladensteuerung

Jalousien morgens und abends bewegt werden sollen. Energieeinsparpotenzial bietet eine Helligkeitsautomatik, die die Rollläden im Winter bei Eintritt der Dämmerung, im Sommer bei starker Sonneneinstrahlung z.B. über ein Bussystem automatisch herunterfährt (Bild 14). Dies minimiert in der kalten Jahreszeit Wärmeverluste, und sorgt an heißen Tagen für Sonnenschutz. Bei der Nachrüstung ist eine funkbasierte Steuerung die einfachste Lösung.

## Dimmer (K, E)

Stufenlose Lichtregelung ganz nach Bedarf: Dimmer sorgen für eine harmonische Anpassung der Lichtverhältnisse, zum Beispiel abgedunkeltes Licht beim Fernsehabend. Dadurch verbrauchen die Lampen weniger Energie und ihre Lebensdauer erhöht sich durch die geringere Spannung im Vergleich zur Volllast. Wer einen vorhandenen Schalter gegen einen Dimmer austauschen möchte und dafür ein Modell aus dem Sortiment des gleichen Herstellers auswählt, kann meistens Designelemente wie Abdeckrahmen und Blende weiter nutzen.

## Bewegungs- / Präsenzmelder (S, K, E,)

Beleuchtung nur bei Bedarf: Eine automatisierte Beleuchtung mit Präsenzschaltung und Zeitautomatik spart bis zu 25 Prozent Energie. Die intelligenten Schalter reagieren über infrarotgesteuerte Sensoren auf die Körperwärme und erfassen so, wann die Bewohner den Raum betreten und abhängig vom Tageslicht künstliches Licht brauchen. Eine einfache Maßnahme, die auch viel Komfort bringt, etwa wenn keine Hand mehr frei ist, um den Schalter zu betätigen (Bild 15). Bewegungsmelder lassen sich ohne großen Aufwand in übliche Unterputz-Dosen einbauen. Viele Hersteller bieten Automatikschalter auch in feuchtigkeitsresistenten Spezialausführungen für das Bad oder den Außenbereich an.

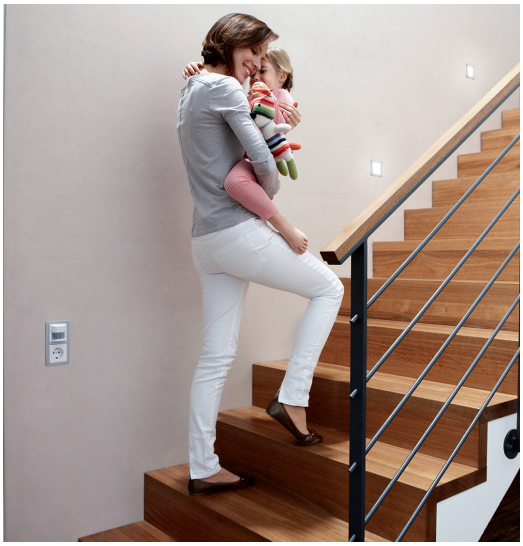


Bild 15: Treppenbeleuchtung geschaltet über Bewegungsmelder

## Rauchwarnmelder (S)

Unabdingbar für die Sicherheit: Ein Rauchwarnmelder gehört in jeden Raum im Haus, damit Brände und vor allem gefährliche Rauchentwicklung Sie und Ihre Familie nicht überraschen. Wichtig ist, dass die Geräte unabhängig von der Elektroanlage arbeiten (also mit Batterie) und mit den Rauchwarnmeldern in den anderen Räumen vernetzt werden können (Bild 16).

Bild 16: Rauchwarnmelder

## Panikschalter (S, K)

Kleiner Schalter, große Wirkung: Mit einem Panikschalter an zentralen Stellen im Haus, zum Beispiel direkt neben dem Bett, lassen sich alle Leuchten gleichzeitig einschalten und die Rollläden hochfahren.

## Unterputzradio (K)

Musik und Informationen begleiten uns durch den Tag - auch in der Küche, im Bad oder WC. Doch gerade in diesen Räumen fehlt es oft an Ablageflächen, um zusätzlich ein Radio aufzustellen, zudem sieht die Verkabelung unschön

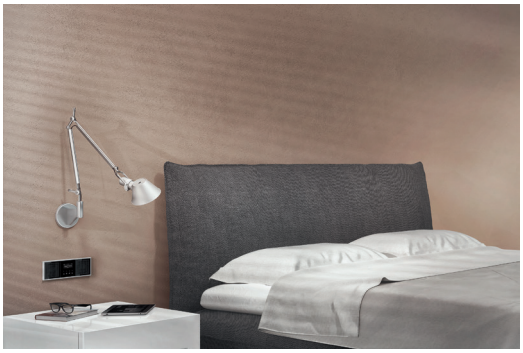


Bild 17: Unterputzradio

aus. Eine perfekte Alternative bietet hier das sogenannte Unterputz-Radio. Es ist nicht größer als ein gewöhnlicher Lichtschalter oder eine Steckdose. Und auch der Rahmen des leistungsstarken Mini-Empfängers kann an das Design der Schalter angepasst werden, so dass es sich im Raum nahezu unsichtbar macht. Passende Lautsprecherboxen gibt es ebenfalls im „Steckdosen-Design“. Sie können in einer Gerätedose direkt neben dem Bedienelement des Unterputz-Radios oder in einer Entfernung von bis zu 20 Metern angebracht werden (Bild 17).

## Orientierungslicht (S)

Orientierung im Dunkeln: Steckdosen und Lichtschalter mit LED-Lichteinheit sind abends

und nachts eine gute Orientierungshilfe im Haus, wenn das Deckenlicht ausgeschaltet ist. Tritt das Licht nach unten aus, ist es ideal um Treppenstufen oder den Weg ins Badezimmer blendfrei zu kennzeichnen (Bild 18) und auf Gefahrenquellen aufmerksam zu machen.

Bild 18: Orientierungslicht

Bild 19: Türkommunikation mit Videoüberwachung

## Türkommunikationssysteme (S, K)

Alles sofort im Blick: Mit einer Türsprechanlage wissen Sie immer ganz genau, wer vor Ihrer Tür steht und entscheiden erst dann, ob Sie öffnen wollen. Noch sicherer ist eine Anlage mit Videokamera (Bild 19). Das Bild wird entweder auf einen an zentraler Stelle im Haus installierten Monitor übertragen oder auch direkt auf den Bildschirm von Fernseher, PC oder Laptop. Bei einigen Modellen lässt sich auch die vorhandene Telefonanlage in die Anlage zur Hauskommunikation integrieren. Der Türöffner wird dann über das Telefon bedient. Solche technisch hochwertigen, aber einfachen Lösungen geben nicht nur im Alter oder wenn man alleine lebt das gute Gefühl von Sicherheit.

## Lichtszenen (K)

Mehr als nur hell: Die richtige Beleuchtung mit Decken- und Wandleuchten, Stehleuchten und indirekter Beleuchtung sorgt für Stimmung, Behaglichkeit und Lebensqualität (Bild 20). Spots an Bildern oder Leuchten an Regalen oder der Schrankwand setzen besondere Akzente. Mit modernen Lichtregelsystemen können Sie die Beleuchtung ganz nach Ihren Wünschen planen und steuern – intelligente Lösungen helfen heute zudem beim Energiesparen. Fragen Sie Ihren Elektrofachmann nach Dimmern, Multifunktionsschaltern oder zentralen Steuerungspanels.

## Fensterkontakte (E)

Fensterkontakte sind fester Bestandteil einer intelligenten, energiesparenden Heizung: Sie melden, wenn ein Fenster offensteht und kalte Luft hereinströmt. Die Heizung wird dann automatisch in den Absenkbetrieb herunter geregelt. Das hilft, Energie zu sparen.

## Außenbeleuchtung (E, S, K)

Orientierung in Dämmerung und Dunkelheit bringt eine gute Außenbeleuchtung, energiespa-

## Wichtig: Überspannungsschutz beachten!

Die Komponenten einer Gebäudeautomation – für Messung, Visualisierung und Steuerung des Energieverbrauchs – sowie die angeschlossenen elektrischen Geräte können durch Überspannungen gestört oder zerstört werden. Diese Überspannungen entstehen durch direkte oder ferne Blitzeinschläge sowie durch Schaltungen in Energienetzen.

Deshalb ist es wichtig, die elektrische Anlage vor Überspannungen zu schützen. Dies geschieht durch Überspannungsableiter, die in den Stromkreisverteilungen und an den Geräten selbst eingesetzt werden. Dabei ist zu beachten, dass diese Maßnahme sowohl für die energietechnischen als auch für die informationstechnischen Anschlüsse, z. B. Telefon-, Internet- oder Antennenanschlüsse, ergriffen werden muss.

Fragen Sie Ihren Elektrofachbetrieb – er kennt sich aus und kann den zu Ihrer elektrischen Anlage passenden Überspannungsschutz einbauen.

Bild 20: Stimmungsvolle Lichtszene beim Essen

Bild 21: Außenbeleuchtung für mehr Sicherheit

rend gesteuert über einen Bewegungsmelder. Auch auf dem Weg zum Haus oder in den Garten sorgt sie für Sicherheit (Bild 21). Sinnvoll ist auch die Beleuchtung von Haustür und Hausnummer sowie der Stufen von Außentreppen.

### Anwesenheitssimulation (S)

Sicherheit vor Einbrechern und Vandalismus bietet bei längerer Abwesenheit oder im Urlaub eine Zeitschaltung, über die in ausgewählten Räumen die Beleuchtung gezielt ein- und ausgeschaltet wird – ganz so als ob Sie zu Hause wären.

### Zentralbefehl (K)

Mehr Komfort geht nicht: Eine Zentralschaltung aller Leuchten ermöglicht beim Verlassen des Hauses, alle Lichtquellen im Haus zuverlässig auszuschalten. Auch neben dem Bett ist ein solcher zentraler Schalter sinnvoll.

## Fernsteuerung (K, E)

Macht das Leben einfacher: Jalousien, Licht, Steckdosen oder auch manche Hausgeräte lassen sich mit einer Gebäudesystemtechnik (Hausautomation) fernsteuern. Auch das Bedienen von Rollläden und Jalousien oder das Aufrufen verschiedener Lichtszenerien – z.B. über Handy oder Smartphone – lässt sich heute problemlos automatisieren (Bild 22). Denken Sie daran, die komfortable Steuerung wichtiger Funktionen in Ihren vier Wänden vom Fachmann professionell vorbereiten zu lassen.

Bild 22: Schalten von Gebäudefunktionen über Fernsteuerung

## Alarmanlage (S)

Der beste Schutz gegen Einbrecher: Eine Alarmanlage ist, wie Fachleute bestätigen, mechanischen Sicherheitseinrichtungen wie Schlössern, Spezialfenstern oder -türen nach wie vor überlegen. Das Angebot reicht von Basisanlagen mit Glasbruchsensoren, Tonalarm und Bewegungsmeldern bis zu Anlagen mit Direktschaltung zur Polizei. Fragen Sie Ihren Elektrofachbetrieb!

## USB-Steckdose (K)

Smartphone, Tablet, Handy oder andere elektronische Geräte müssen von Zeit zu Zeit aufgeladen werden. Die Suche nach Netzgerät mit Aufladekabel ist überflüssig wenn USB-Steckdosen vorhanden sind, an die die aufzuladenden Geräte einfach angeschlossen werden (Bild 23). Und die Suche nach einer freien Schutzkontakt-Steckdose entfällt auch.

Bild 23: USB-Steckdose

## Steckdosen mit Berührungsschutz (S)

Ein FI-Schalter für das Kinderzimmer bietet Sicherheit vor unerkannten Fehlern in der Elektroanlage oder bei strombetriebenen Geräten wie CD-Player oder PC. Auch Steckdosen mit Berührungsschutz (Bild 24) – dem so genannten Kinderschutz – sorgen dafür, dass der Forscherdrang Ihrer Kinder nicht zur Gefahr wird.

Bild 24: Steckdose mit Berührungsschutz bietet auch Kinderschutz

## Einzelraumregelung (E, K)

Maximale Energieeinsparung beim Heizen ermöglicht eine Einzelraumregelung: Mit einem Thermostat ausgestattet, hat jeder Raum sein individuelles, nach Nutzungsgewohnheit fein abgestimmtes Temperaturniveau – die Küche etwa 19°C, das Bad 24°C und das Wohnzimmer 22°C. Wird der Raum nicht genutzt, ist eine Temperaturabsenkung möglich. Die Einzelraumregelung berücksichtigt auch Wärmegewinne durch Sonneneinstrahlung, Abwärme von Hausgeräten oder Wärmeverluste bei geöffnetem Fenster.

## Visualisierung (K)

Wer sich hohen Komfort und Flexibilität wünscht, sollte ein BUS-System installieren lassen. Gerade wenn zahlreiche Funktionen im Haus zentral geschaltet und gesteuert werden sollen, zum Beispiel die Rollläden, die Gefahrenmeldeanlage

Bild 25: Visualisierung von Gebäudefunktionen

oder auch Licht und einige Hausgeräte, werden so weniger Leitungen benötigt und der Installationsaufwand ist geringer als bei einer konventionellen Lösung. Über ein zentrales Schalt- und Meldetableau (Panel) können Sie all diese Funktionen bedienen und haben auch eventuelle Störungen jederzeit im Blick (Bild 25).

# Der Elektrofachbetrieb, Ihr Partner fürs Smart Home

Bild 26: Beratung durch den Elektrofachbetrieb Ihres Vertrauens

In der Broschüre „Raumplaner“ der Initiative ELEKTRO+, die Sie sich wie alle anderen Broschüren aus dem Internetauftritt der Initiative unter www.elektro-plus.com kostenfrei herunterladen können, finden Sie eine Planungstabelle, in der Sie Ihre Wünsche nach zusätzlichen Funktionen der elektrischen Gebäudetechnik für mehr Sicherheit, Komfort und Energieeffizienz eintragen können. Sie sind damit gut gerüstet für das Gespräch mit Ihrem Elektrofachbetrieb.

## Tipp

Lassen Sie sich von Ihrem Elektrofachbetrieb zu allen Fragen einer „Intelligenten Elektroinstallation“ informieren.

Elektrofachbetriebe, die das Markenzeichen des Zentralverbandes der Deutschen Elektro- und Informationstechnischen Handwerke tragen, sind hierfür besonders prädestiniert (siehe Bild 26).

Weitere Informationen zum Thema finden Sie auch auf der Internetseite der Initiative ELEKTRO+ unter www.elektro-plus.com

Initiativkreis ELEKTRO+
Reinhardtstraße 32
10117 Berlin
Fon +49 (30) 300 199-0
Fax +49 (30) 300 199-4390
info@elektro-plus.com

**Weitere Informationen unter www.elektro-plus.com**