[WÄRME+]

Digitale Hauswärmetechnik

Smarte Lösungen für Wohngebäude

Strom im Wärmemarkt

Erneuerbaren Strom integrieren

Das Stichwort „Energiewende“ verbindet man im Allgemeinen mit der Nutzung Erneuerbarer Energien für die Erzeugung von Strom. Doch das Energiesystem besteht aus mehr als nur der Bereitstellung von elektrischer Energie: Gerade im Wärmemarkt ist der Anteil Erneuerbarer Energien gering, fossile Brennstoffe dominieren noch immer die Energiebereitstellung. Eine Energiewende in allen Sektoren kann nur erreicht werden, wenn in jedem einzelnen Sektor die Umstellung auf regenerative Energien gelingt. Dies kann zum Beispiel bei Gebäuden durch eine solarthermische Wärmeerzeugung erfolgen, aber auch durch die Nutzung von erneuerbarem Strom aus Wind- und Solaranlagen.

Elektrische Energie ist übergreifend für alle Sektoren nutzbar und wird in Deutschland heute zu einem großen Teil aus erneuerbaren Energiequellen erzeugt. Der Anteil am deutschen Bruttoinlandsstromverbrauch lag 2019 laut BDEW (Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft) bei 43 Prozent. Bis zum Jahr 2030 soll der Anteil bei rund 65 Prozent liegen. Damit entwickelt sich die elektrische Energie im nächsten Jahrzehnt zu einer „grünen Energie“. Eine aktuelle Studie im Auftrag der HEA – Fachgemeinschaft für effiziente Energieanwendung zeigt die Auswirkungen: Sowohl der kumulierte Energieverbrauch (KEV) als auch die Treibhausgasemissionen für die Erzeugung einer durchschnittlichen Kilowattstunde Strom waren 2017 rückläufig. Auch nutzen schon heute viele Verbraucher Ökostromtarife und damit CO_2-freie elektrische Energie.

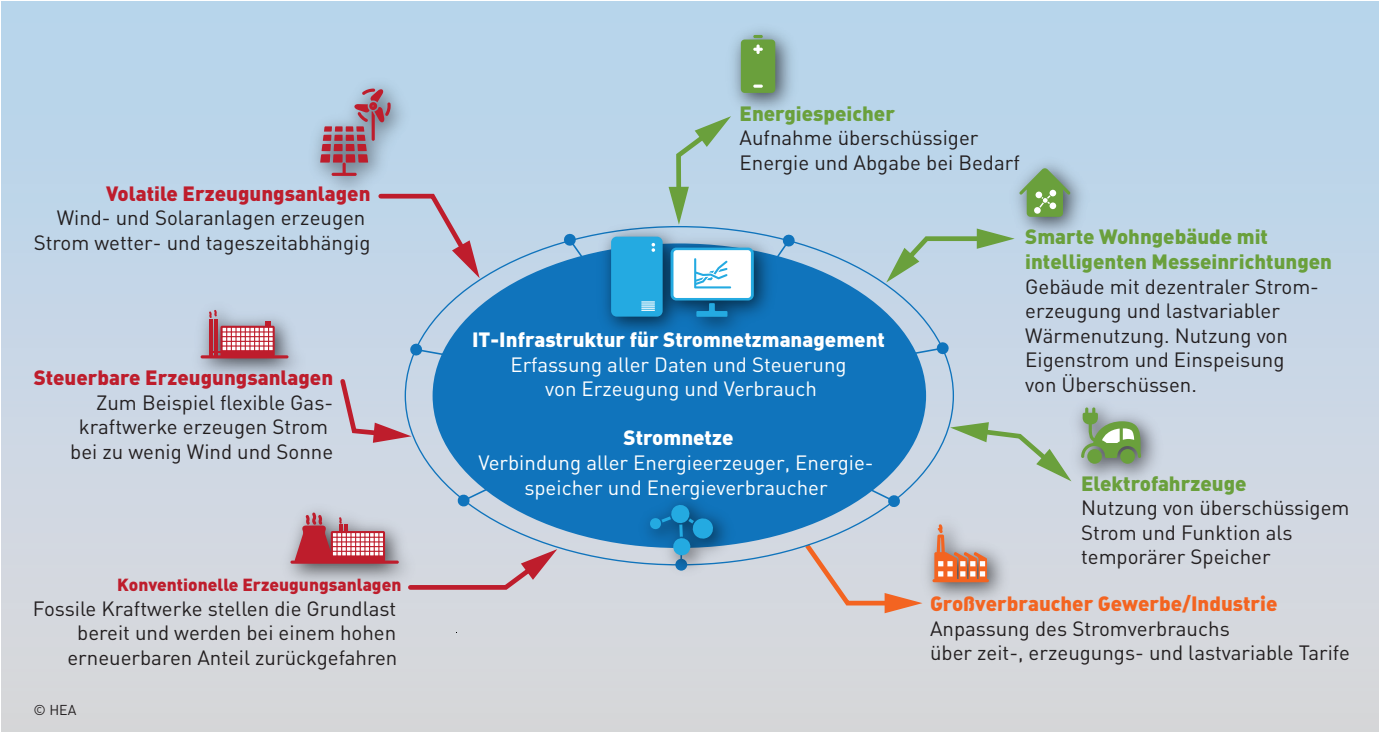


Bild 1: Das intelligente Stromnetz

Flexibilität schafft neue Möglichkeiten

Strom ist sicher, flexibel und effizient anwendbar. Im internationalen Vergleich belegt Deutschland traditionell einen Spitzenplatz bei der Versorgungssicherheit. Elektrische Energie ist gegenüber fossilen Energieträgern jedoch aktuell nur begrenzt speicherbar. Die Sektorkopplung erweitert das Spektrum möglicher Umwandlungen abseits herkömmlicher Speicher durch die Einbeziehung weiterer Sektoren. Die flexible Nutzung elektrischer Energie im Wärmemarkt ist dafür ein hervorragendes Beispiel: Die Wandlung in Wärme für Gebäude kann z. B. mittels Wärmepumpen, elektronischen Durchlauferhitzern oder direktelektrischen Heizsystemen erfolgen. Letztere können auch als Komponente in hybriden Heizungssystemen dienen: So kann ein Brennwertkessel zum Beispiel durch eine direktelektrische Heizpatrone im thermischen Speicher, die mit selbst erzeugtem PV-Strom betrieben wird, erweitert werden.

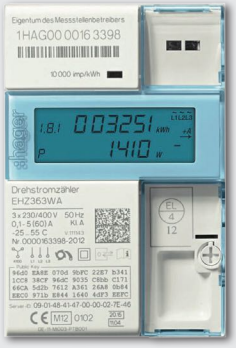
Energieverbrauch im Haushalt

Obwohl der Gesamtenergieverbrauch in Deutschland in den letzten zwei Jahrzehnten deutlich gesenkt werden konnte, wird der größte Teil der Gesamtendenergie im Haushalt mit zusammen etwa 84 Prozent für die Raumheizung und die Trinkwassererwärmung aufgewendet. Eine effizientere Nutzung der im Hauswärmebereich eingesetzten Energie im Sinne von Ressourcen- und Klimaschutz macht daher Sinn. Besonders effizient ist – unabhängig vom Energieträger – eine intelligente digitale vernetzte Steuerung und Regelung von Heizung, Warmwasserbereitung und Lüftung. Doch worin liegt genau der Vorteil „smarter“ Hauswärmetechnik? Hauptsächlich geht es bei der Vernetzung darum, ein hohes Maß an Effizienz und Komfort zu erzielen. Dazu tragen automatisierte Abläufe mit flexiblen Bedienmöglichkeiten auch von unterwegs – zum Beispiel per Smartphone – bei. Einige Systeme sind selbstlernend und passen sich den Gewohnheiten ihrer Nutzer an. Der Einsatz von Gebäudeautomation kann insbesondere in Verbindung mit dem Einsatz erneuerbarer Energien zu deutlichen Heizenergieeinsparungen und damit auch zu CO_2-Reduzierungen führen.

Moderne Gebäude sind energieeffizient

Betrachtet man die Entwicklung des Energieverbrauchs durchschnittlicher Wohngebäude, so hat sich in den letzten Jahrzehnten sehr viel getan. Während man bei einem in den 1970er Jahren gebauten Einfamilienhaus mit einem Heizenergiebedarf von 200 bis 300 kWh/m²a rechnen kann, beträgt dieser Wert bei aktuell gebauten Standardhäusern nur noch rund 30 bis 50 kWh/m²a – und dies ohne jeden Komfortverlust. So sind mit der heute verfügbaren Technik bereits Null- und Plus-Energiehäuser realisierbar. Solche Häuser erzeugen in Summe durch eine Kombination, beispielsweise von Gebäudesystemtechnik, PV-Anlage, Wärmepumpe und Energiespeicher, über das Jahr gesehen mehr Energie, als selbst im Haus verbraucht wird. An den Entnahmestellen platzierte, bedarfsgerecht arbeitende, vollelektronische Durchlauferhitzer vermeiden darüber hinaus die hohen Energieverluste dauerhaft laufender Zirkulation.

Smart Metering



Ein Energiesystem, bei dem hauptsächlich wetterabhängiger Strom aus erneuerbaren Energien erzeugt und verbraucht wird, muss schnell und flexibel reagieren. Das geht nur, wenn Erzeugungsanlagen, z. B. Windkraftanlagen, und Verbraucher, z. B. Wohngebäude, sicher kommunizieren können. Aus diesem Grund wurde vom Gesetzgeber die Umrüstung auf eine digitale Messtechnik festgelegt. Bis 2032 sollen die bekannten analogen Stromzähler durch digitale Zähler ersetzt werden. Dieser Prozess wird als „Smart Meter Rollout“ bezeichnet. Die neuen Zähler sind die Grundlage für kommunikationsfähige Messsysteme, die bei Bedarf nachgerüstet werden können.

Neben der Gewährleistung der Versorgungssicherheit gibt es einen weiteren Vorteil: Der Stromverbrauch wird transparent gemacht. Über die Messeinrichtung hat der Verbraucher die Möglichkeit, schnell zu erkennen, zu welchen Zeiten und wofür er besonders viel Strom verbraucht hat und kann seine Geräte und Anwendungen entsprechend steuern. Auch das kann zu Energieeinsparungen führen.

Netzdienlichkeit ist gefragt

Mit intelligenter Technik ausgestattete Gebäude werden zum „Kraftwerk", die Nutzer solcher Häuser produzieren selbst Strom. Langfristig können diese Gebäude zu „virtuellen" Kraftwerken gebündelt werden. Um zu kennzeichnen, dass die Regelungstechnik z. B. einer Wärmepumpe die Einbindung in ein intelligentes Stromnetz (engl. Smart Grid = SG) ermöglicht, wird an netzdienliche Wärmepumpen das SG Ready-Label verliehen.
Um die Energieflüsse in solchen Anlagen sinnvoll zu koordinieren, sind in den Gebäuden wie beschrieben intelligente Messsysteme notwendig. Diese garantieren, dann zukünftig, möglichst kostengünstige Energie aus dem öffentlichen Netz genau dann zu nutzen , wenn sie verfügbar ist.

Bild 2: Das SG Ready-Label

Bild 3: Bequeme Bedienung der Hauswärmetechnik vom Smartphone aus

Nutzung von Stromspeichern

Wer mit seiner Photovoltaikanlage erzeugten Strom selbst verbrauchen will, sollte einen Stromspeicher einsetzen. Ein Stromspeicher ist quasi eine große Batterie, die sich auf- und entladen lässt. Lithium-Stromspeicher für ein Einfamilienhaus haben etwa die Größe eines Haushaltsgroßgerätes. Gerade nicht benötigter Strom wird im Batteriespeicher „zwischengelagert" und bei Bedarf zeitversetzt verbraucht.

Auch zum Auffangen von Leistungsspitzen eignet sich ein Stromspeicher in netzgekoppelten Anlagen. Für einen Anlagenbetreiber kann ein Stromspeicher die Versorgungssicherheit erhöhen, für den Netzbetreiber ergeben sich Vorteile, weil das Stromnetz nicht überlastet wird. Je nach Stromverbrauch, Größe der Photovoltaikanlage und der Ladekapazität der Batterie kann man in Wohngebäuden einen Autarkiegrad von bis zu 80 Prozent erreichen.

Bild 4: Moderne Speicherheizungsgeräte können einen wichtigen Beitrag zur Nutzung Erneuerbarer Energien leisten.

Wärmespeicher als Alternative

Auch die Nutzung vorhandener Speicherheizungen ist eine gute Möglichkeit, Strom aus Erneuerbaren Energien systemdienlich zu speichern und anschließend bedarfsgerecht zu nutzen. Insgesamt gibt es in Deutschland ca. 1 Million installierte Speicherheizungsanlagen, die ein erhebliches Speicherpotenzial darstellen. Die Speicher laden sich in der Regel nachts auf und geben die gespeicherte Wärme am folgenden Tag zeitversetzt und je nach Anforderungen des Nutzers wieder ab. Anlagen, die mit einer Aufladesteuerung ausgerüstet sind, erkennen über einen Temperaturfühler oder eine online zur Verfügung gestellte Wetterprognose wie viel Strom gespeichert werden muss, damit tagsüber ausreichend Heizenergie zur Verfügung steht. Dabei wird auch die Restwärme berücksichtigt, die noch im Gerät vorhanden ist.

Durch ihre besonderen Eigenschaften können flexible, elektrische Wärmeerzeuger zukünftig einen wichtigen Beitrag zur effizienten Nutzung des erneuerbaren Stromangebots leisten und im Sinne einer gleichmäßigen Auslastung des Netzes interagieren. Speicherheizungen würden temporäre Überangebote von Strom aus erneuerbaren Energien durch das sofortige Starten des Aufladevorgangs aufnehmen.

Vernetzung und Datensicherheit

Im ersten Abschnitt wurde dargestellt, warum die Digitalisierung im Strommarkt für Klimaschutz und Energiewende von großer Bedeutung ist. Dabei ist das „smarte Wohngebäude“ für alle Markakteure ein wichtiger Baustein im Gesamtkonzept. Digitalisierung im Wohngebäude fördert neben der Energieeffizienz, auch den Wohn- und Bedienkomfort. Das sind weitere gute Gründe für Nutzer, die Voraussetzungen für eine digitale Hauswärmetechnik genauer unter die Lupe zu nehmen.

Bussysteme für eine optimale Vernetzung

Bei einem vernetzten Wohngebäude spricht man von einem Smart Home, die eingesetzte Technik wird als Gebäudesystemtechnik bezeichnet. Für eine konsequente Nutzung der zahlreichen Vorteile eines Smart Home bietet sich die Installation eines durchgängig vernetzten Systems, also eines Bussystems an. Bild 5 zeigt den prinzipiellen Aufbau eines solchen Systems.

Mit KNX oder einem anderen standardisierten Bussystem ist es möglich, alle oder zumindest eine Vielzahl technischer Anwendungen im Gebäude – darunter auch die Heizung – über Sensoren und Aktoren in ein Netzwerk zu integrieren. Über das Bussystem werden die Anwendungen im Gebäude, z. B. Lüftung, Sonnenschutz, Beleuchtung und die gesamte Sicherheitstechnik miteinander verknüpft.

Der Datenaustausch zwischen den Sensoren (erfassen Messwerte aus der Umgebung, wie Temperatur, Helligkeit etc.) und den Aktoren (Stellglieder, die die Befehle ausführen, also je nach Anforderung z. B. die Heizung hoch- oder runterstellen, das Licht einschalten etc.) erfolgt über entsprechend programmierte digitale Steuerungstelegramme.

Da jeder Sensor mit jedem Aktor des Bussystems kommunizieren kann, ist es möglich, sogenannte Szenensteuerungen – beispielsweise für das Wohnzimmer, wo häufig Jalousie- und Beleuchtungssteuerungen und die Heizung zusammenwirken – einzurichten und bei Bedarf abzurufen. Verglichen mit einer klassischen Elektroinstallation ist beim Bussystem geade im Neubau der zusätzliche Verkabelungsaufwand für beliebige Steuerungsaufgaben relativ gering. Und Busse haben den großen Vorteil, dass bei erforderlichen Änderungen der Installation nicht neu installiert, sondern lediglich umprogrammiert werden muss.

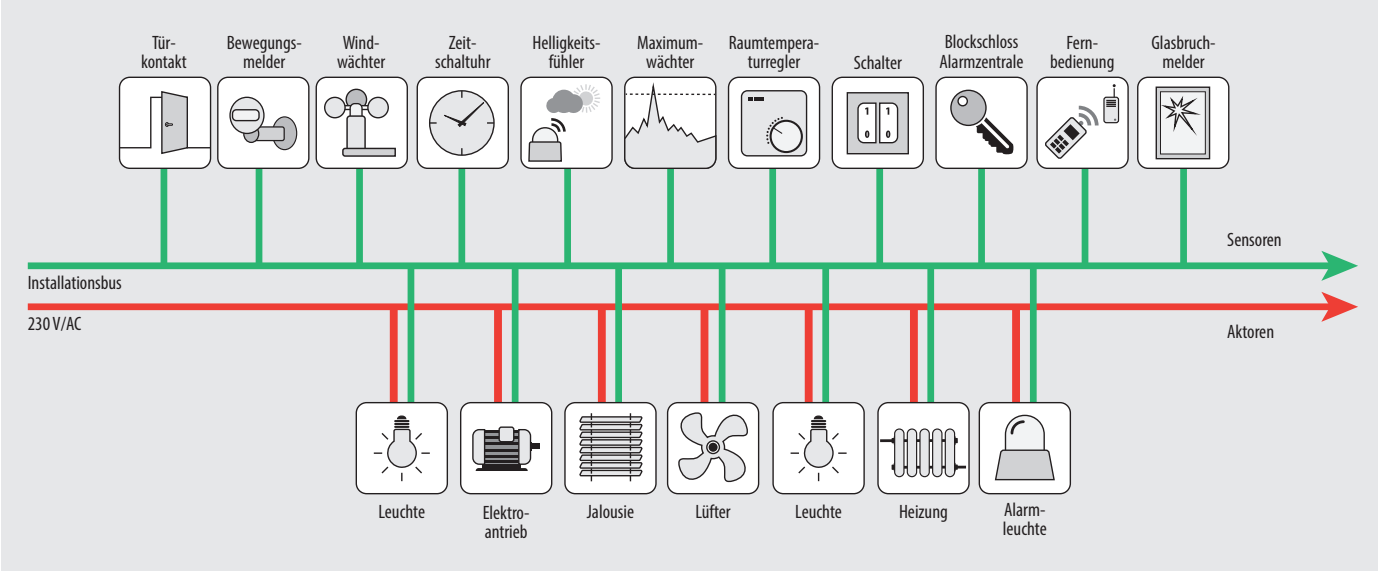


Bild 5: Eine intelligente Vernetzung zahlreicher elektrischer Funktionen mit Hilfe moderner Gebäudesystemtechnik trägt dazu bei, die Energieeffizienz und den Komfort im Wohngebäude zu steigern.

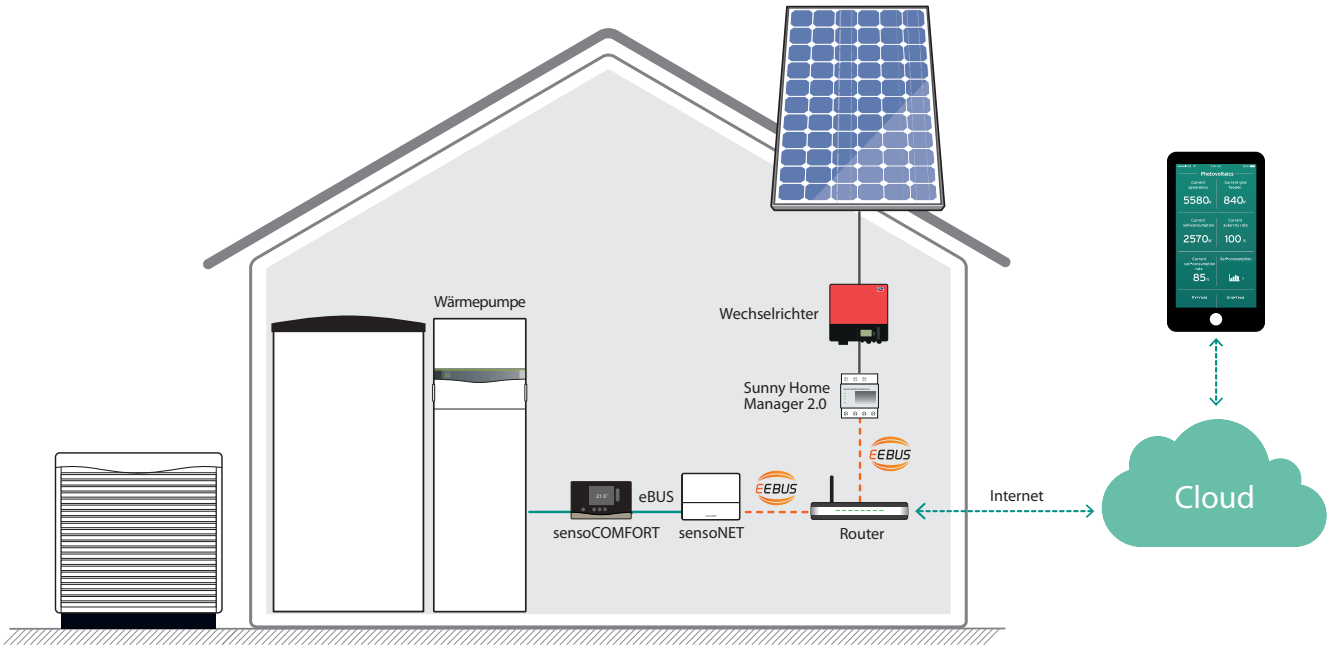


Bild 6: Energiemanagement über eine EEBus-Schnittstelle

Standards nutzen

Für ein abgestimmtes Gesamtsystem sind Handwerker und Kunde in der Regel gut beraten, möglichst alle Komponenten von einem Hersteller zu verwenden. Denn nicht selten gibt es mangels einheitlicher Standards Probleme beim Zusammenwirken unterschiedlicher Systemkomponenten. Besonders intelligent wird ein System dann, wenn seine Komponenten mit denen anderer Hersteller kommunizieren können. Dann besteht zum Beispiel die Möglichkeit, mit einem intelligenten Energiemanagement das Gesamtsystem zu optimieren. Erst wenn sich Geräte unterschiedlicher Hersteller und Bereiche auf einer einheitlichen Benutzeroberfläche kombinieren und steuern lassen, wird das ganze Haus intelligent.

KNX zum Bespiel ist ein weltweit anerkannter Standard für die intelligente Vernetzung der Elektroinstallation im Gebäude mit einem Bussystem. Zur Verfügung stehen dafür mehr als 7.000 zertifizierte Produkte von über 400 internationalen Herstellern. Alle diese Produkte sind miteinander kompatibel. Dies bietet Bauherren wie Architekten und Investoren ein Höchstmaß an Zukunftssicherheit, wenn sie sich für eine KNX-Vernetzung entscheiden.

Aber auch für die Verknüpfung proprietärer Systeme gibt es Lösungen. So haben zum Beispiel Hersteller aus verschiedenen Anwendungsbereichen die europäische EEBus-Initiative gegründet und gemeinsam den EEBus entwickelt. Der EEBus ist eine hersteller- und technologieunabhängige Sprache, die von vielen Systemen und Geräten verstanden wird.

Ohne eine zukunftsfähige Elektroinstallation geht es nicht

Eine Gebäudeautomation, bei der alle Sensoren und Aktoren im Haus vernetzt sind, gilt als Schlüsseltechnologie für ein modernes und energieeffizientes Gebäude. Eine besonders wichtige Voraussetzung für die Vernetzung und Digitalisierung ist eine zukunftsfähige Elektroinstallation im Haus, deren Ausstattung unbedingt den Anforderungen der Richtlinie RAL–RG 678 entsprechen sollten.

Weitere Informationen zur modernen Elektroinstallation finden Sie unter **www.elektro-plus.com**

Systemfrage: Funk oder Leitung?

Häufig stellen sich Eigentümer und Mieter die Frage, ob sie ein funk- oder ein leitungsgebundenes Smart-Home-System nutzen sollten. In einem Neubau oder im Rahmen einer umfangreichen Sanierung ist ein leitungsgebundenes System zu empfehlen, da sowieso eine Leitungsverlegung im gesamten Gebäude vorgenommen werden muss. Funklösungen sind zum Beispiel in Mietwohnungen zu empfehlen, weil die Geräte im Falle eines Umzugs unproblematisch deinstalliert und in der neuen Wohnung wieder installiert werden können.

Leitungsgebundene Systeme haben Vorteile durch ihre in der Regel geringere Störanfälligkeit und schnellere Datenübertragung. Die Kosten fallen aufgrund des Installationsaufwandes jedoch höher aus. Funkbasierte Systeme sind störanfälliger, aber einfacher zu installieren und nachzurüsten, wodurch auch die Installationskosten geringer ausfallen. Bei Funklösungen ist immer wieder die Reichweite der vernetzen Geräte und Funkstörungen eine Herausforderung. Gerade in Mehrfamilienhäusern können funkbasierte Lösungen an ihre Grenzen stoßen.

Unbedingt die Datensicherheit beachten

Die Frage der Datensicherheit ist von großer Bedeutung für Anwender, da Verbrauchsdaten z. B. Rückschlüsse auf An- und Abwesenheiten oder ein bestimmtes Nutzungsverhalten zulassen. Durch eine sorgfältige Abschottung des Systems erhöht man die Sicherheit vor fremden Zugriffen. Die Sicherung des datentechnischen Zugangs mittels Verschlüsselung und Authentifizierung ist außerdem zu beachten. Bei Anbietern von digitalen Dienstleistungen sollte zusätzlich hinterfragt werden, in welcher Form die Daten erfasst und gegebenenfalls weiterverwendet werden.

Bild 7: Nutzer sollten unbedingt das Thema Datensicherheit beachten, gerade beim Banking

Funktionen und Anwendungen der digitalen Hauswärmetechnik

Viele Verbraucher denken beim Thema Energiesparen immer noch an Einschränkungen: Heizung runterdrehen und Frösteln zugunsten von Energieeffizienz und Klimaschutz. Doch auf Wärme oder Wohnkomfort verzichten muss nicht sein. Elektrische Hauswärmetechnik lässt sich problemlos in jedes Smart-Home-System integrieren. Heizungen mit intelligenter Regelung können über ein Bedienpanel clever vorprogrammiert oder mit Apps via Smartphone, Tablet und PC bedient werden. Auf diese Weise entscheiden Nutzer individuell, welche Heizkörper wann und wie viel Wärme abgeben sollen und nur dort, wo die Wärme gebraucht wird, werden die Heizkörper erwärmt. Die Nutzer sind in der Lage unkompliziert Tages- oder Wochenprofile einzurichten und können so auf lästiges Regeln der Heizungstemperatur per Hand verzichten. Wer beispielsweise tagsüber selten zuhause ist, kann einstellen, dass die Heizung unter der Woche früh hochfährt und dann bei Verlassen des Hauses in den Energiesparmodus umschaltet.

Als Zusatzfunktion lässt sich vom Büro aus beispielsweise über das Smartphone vorprogrammieren, dass das Bad bei der Rückkehr von der Arbeit die persönliche Wohlfühltemperatur hat. Und auch wenn man mal vergessen hat, die Heizung auszuschalten, ist es problemlos möglich, das unterwegs zu kontrollieren und nachzuholen. Die wichtigsten Funktionalitäten einer smarten Hauswärmetechnik werden im Folgenden vorgestellt.

Verbrauchsdaten messen und auswerten

Im Gebäude werden digitale Systeme dazu genutzt, Informationen und Daten über das Verhalten der einzelnen Nutzer datensicher und exakt zu erfassen, Verbrauchsdaten kontinuierlich zu messen und die Datenauswertung zu automatisieren.

Transparenz schaffen durch Monitoring

Auf Basis der kontinuierlichen Verbrauchserfassung können Temperatur- und Verbrauchswerte zum Beispiel über ein zentral in der Wohnung angeordnetes Display oder ein Tablet direkt sichtbar gemacht werden und Verbrauchstrends abgebildet werden. Mit einer solchen „Momentanverbrauchsanzeige“, so wie man sie vom Auto her kennt, sollen Verbraucher dazu ermutigt werden ihr Nutzungsverhalten anzupassen.

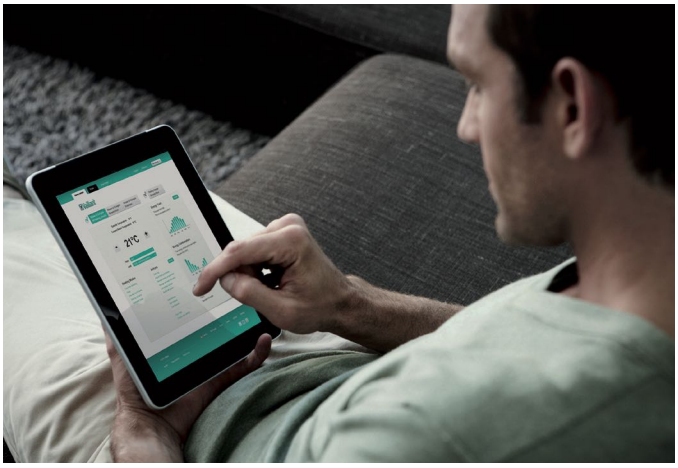


Bild 8: Aktuelle Verbrauchswerte können sofort abgerufen werden

Inkonsequentes Nutzungsverhalten automatisch korrigieren

Das Verhalten der Nutzer hat einen wesentlichen Einfluss auf den Energieverbrauch von Gebäuden, denn auch bei Einsicht in die Notwendigkeit verhalten sich Menschen nicht immer so energiebewusst, wie es die Situation eigentlich erfordern würde. Jeder kennt das: Beim Außerhausgehen wird beispielsweise vergessen, die Heizungstemperatur abzusenken oder das Licht auszuschalten. Mit digitaler Technik kann das nicht passieren: Ist die Heizung in ein entsprechendes System integriert, erledigt die digitale Steuerung nach Aktivierung konsequent und zuverlässig die Einstellung der Heizung.

Bild 9: Vernetzte Haustechnik sorgt für Komfort und Transparenz beim Energieverbrauch

Energiemanagement betreiben

Ein Energiemanagementsystem ermöglicht es im Gebäude den Energieverbrauch detailliert zu analysieren. Für private Haushalte kann sich ein Energiemanagementsystem besonders dann lohnen, wenn eine Photovoltaikanlage vorhanden ist und ein Großteil des selbst erzeugten Stroms im eigenen Haus genutzt werden soll. Heizung, Lüftung und Kühlung und weitere Hausgeräte werden in das System eingebunden und nehmen eigenproduzierten Strom zeitunabhängig, unter Einbindung eines Speichers, ab.

Moderne Temperaturregler nutzen

Temperaturregler in modernem Design sind verfügbar als Zubehör für die zeitgemäße Heiztechnik. Diese früher analog arbeitenden Regler werden mehr und mehr von Geräten auf digitaler Basis abgelöst, häufig mit farbigen Display ausgestattet, die neben der eigentlichen Reglerfunktion auch über Funktionen zum Einstellen und Ablesen von Soll- und Istwerten verfügen (Bilder 10 und 13). Besonders komfortable Lösungen bieten Funkregler, die sich ohne großen baulichen Aufwand überall unkompliziert installieren lassen.

Bild 10: Elektronischer Thermostat mit Schaltuhr

Signale von Präsenzmeldern sowie von Tür- und Fensterkontakten verarbeiten

Steuersignale von Präsenzmeldern für die Lichtsteuerung können auch für die Heizungssteuerung verwendet werden. So wird nur dann eine gewünschte Temperatur eingestellt, wenn auch tatsächlich Personen im Raum sind. Beim Öffnen des Fensters bewirkt ein Signal von dort angebrachten Fensterkontakten, dass die Heizung abgeschaltet wird, solange bis das Fenster wieder geschlossen wird. So können Wär-

meverluste konsequent minimiert werden. Mit intelligenten Thermostaten mit Fensteröffnungserkennung, Energiesparprogrammen und selbstlernendem Aufheizprogramm sind deutliche Energie- und Energiekosteneinsparungen möglich.

Wetterprognosen verwenden

In einer konventionellen Heizungsanlage wird die Innentemperatur im besten Fall über die Außentemperatur (Witterungsfühler) geregelt, die Heizung reagiert in der Regel träge. Eine Berücksichtigung von künftigen Wetterdaten über eine Wetterprognose sorgt für eine vorausschauende Regelung. So wird ein Haus beispielsweise am Vortag weniger stark aufgeheizt, wenn ein sonniger warmer Tag zu erwarten ist.

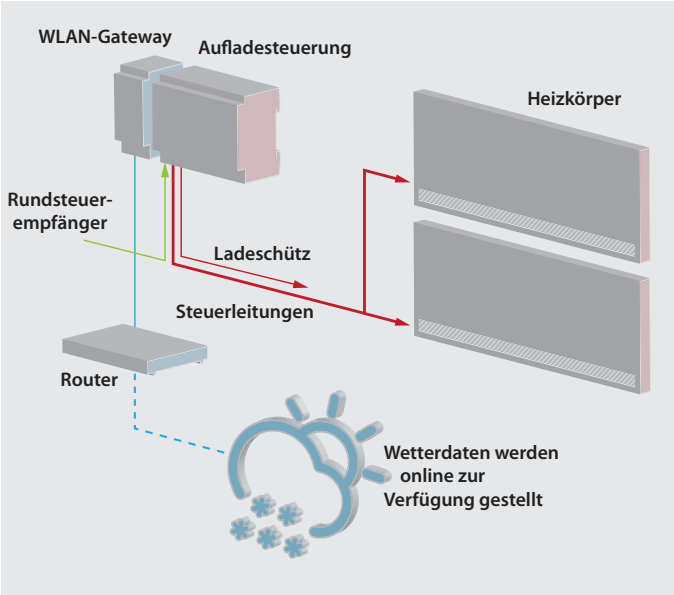


Bild 11: Regelung einer Speicherheizung über eine Wetterprognose

Selbsttätig wirkende Einzelraumregelungen einsetzen

Energieeinsparungen beim Heizen ermöglichen selbsttätig arbeitende Einzelraumregelungen in jedem Raum eines Hauses. Elektrisch betriebene Thermostate sorgen für ein unterschiedliches Temperaturniveau in den einzelnen Räumen, das z. B. 19 °C in der Küche, 24 °C im Bad und 22 °C im Wohnzimmer betragen kann. Großer Vorteil: Die Einzelraumregelung berücksichtigt auch externe Wärmegewinne, z. B. durch Sonneneinstrahlung und Abwärme von Elektrogeräten. Bei geöffnetem Fenster (Signal von Fensterkontakt) wird die Heizung ganz abgeschaltet, um Wärmeverluste zu vermeiden.

Noch größer ist der Einspareffekt bei Verwendung einer „selbstlernenden“ Einzelraumregelung, die sich das individuelle Verhalten der Nutzer merkt und die Regelung automatisch anpasst.

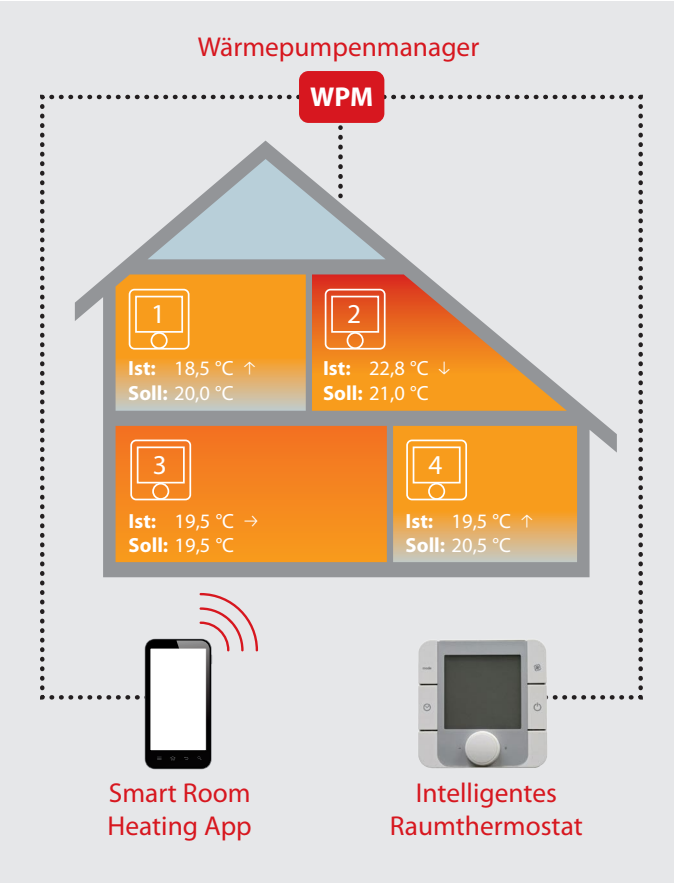


Bild 12: Einzelraumregelung per Wärmepumpenmanager

Heizung mit solarthermischer Anlage verknüpfen

Solarsystemregler erlauben komfortable Systemregelungen durch intelligente Verknüpfung von Heiz- und Solarsystem. Durch einen zeit- und witterungsgeführten Betrieb kann eine hohe Energieeffizienz erzielt werden. Die Heizprogramme sind individuell einstellbar. Mit der Klartextanzeige auf dem Display ist der Nutzer stets über den jeweiligen Betriebszustand und den Solarertrag informiert. Der Systemregler steuert nicht nur die Solaranlage, sondern das gesamte Heizsystem.

Bild 13: Raumtemperaturregler mit Touch-Screen-Display

Bild 14: Ein Solarsystemregler ermöglicht eine komfortable Systemabstimmung für Solaranlage und Heizung

Selbsterzeugten Strom nutzen

Hausbesitzer, die mit ihrer Photovoltaikanlage selbst Strom produzieren, sind gut beraten, diesen auch effizient im eigenen Haus zu verbrauchen. Aufgrund der starken Schwankungen der Sonneneinstrahlung ist das ohne eine wirksame Regelung und eventuelle Speicherung aber nur schwierig zu realisieren. Ein integriertes Energiemanagementsystem kann hier Abhilfe schaffen und passt zum Beispiel die Leistung einer Wärmepumpe dynamisch an den jeweils überschüssigen Photovoltaik-Strom an. Dazu misst das System am Hausanschlusspunkt den Netzbezug sowie die Einspeisung. Auf Basis von Verbrauchs- und Ertragsprognosen wird dann selbsterzeugter Strom in Form von Wärme effizient im Gebäude genutzt. Ein Batterie- bzw. Stromspeicher speichert überschüssigen Strom aus der PV-Anlage zur späteren Eigennutzung. Durch den Einsatz des Speichers kann deutlich mehr selbst produzierter Solarstrom genutzt werden.

Zusätzlich liefert das System einen guten Überblick über den Energieverbrauch. Mit der Messung und übersichtlichen Darstellung des Netzbezugs erhalten die Nutzer eine zusätzliche Möglichkeit, ihre Energiekosten zu reduzieren. Denn das Monitoring ermöglicht es dem Hausbesitzer, unnötigen Verbrauch über alle elektrischen Anwendungen im Haus zu identifizieren. Auch kleinere Verbraucher, wie z. B. Ladegeräte, können durch die Darstellung des Standby-Verbrauchs leicht erkannt werden.

Bild 15: Warmwasser-Wärmepumpen können selbst erzeugten Strom nutzen

Bild 16: Fernbedienung einer Sole-Wasser-Wärmepumpe

Komfort erhöhen mit einer Fernbedienung

Eine selbsterklärende digitale Fernbedienung bietet großen Komfort, zum Beispiel für eine einfache Bedienung von Wärmepumpen (Bild 16), Klimageräten oder Durchlauferhitzern. So kann direkt an der Fernbedienung eine einfache Einstellung aller Komfortparameter vorgenommen werden, ohne dass der Nutzer z. B. den Technikraum des Hauses aufsuchen muss.

Fernsteuerung der Hauswärmetechnik

Im Zusammenwirken mit einem Internet-Gateway bieten zahlreiche Hersteller die Möglichkeit, die Heizung bequem per App zu bedienen. Mit intuitiv bedienbaren grafischen Oberflächen der Apps ist die Bedienung von überall aus möglich. Alles, was sonst zuhause am Regler der Wärmepumpe eingestellt werden muss, kann nun komfortabel von jedem Ort der Welt aus gesteuert werden (Bild 17).

Voraussetzung für die Bedienung der Heizungsanlage über Smartphone und Tablet sowie für die Fernwartung der Anlage durch einen Fachhandwerker ist eine Schnittstelle zwischen Heizung und App, die Hersteller für eine Fernbedienung und

Bild 17: Kompaktes Wärmepumpen-System – die intuitive Steuerung erfolgt direkt an der Heizung oder über die dazugehörige App.

Bild 18: Intelligenter elektronischer Timer/-Thermostat mit WLAN-Funktion und Bedienung über Tablet oder Smartphone

Fernüberwachung von Heizungen zur Verfügung stellen. Das Gerät wird direkt über ein Kabel an die Regelung der Heizung angeschlossen und verbindet den Wärmeerzeuger über LAN oder WLAN mit dem Internet, sodass eine und komfortable Fernbedienung möglich wird. Zusätzlich können funkgesteuerte Komponenten, z. B. Heizkörper-Thermostate, Klimasensoren oder Fußboden-Thermostate, eingebunden werden.

Auch effiziente Einzelraumregelungen können mit modernen Systemreglern, einem Internetmodul sowie passenden Thermostatventilen über eine App ferngesteuert werden. Das heißt in der Praxis, dass der Nutzer die Heizkörper schon betätigen kann, bevor er nach Hause kommt und dass er dabei für jeden Raum individuelle Temperaturen und Zeitfenster definieren kann.

Bild 19: Bedienung eines elektronischen Durchlauferhitzers per Smartphone

Im Alltag dreht der Kunde dann auch nicht mehr am Thermostat, sondern kommuniziert per App direkt mit der Wärmepumpe. Dabei ermöglicht eine Einzelraumregelung der Wärmepumpe via App den direkten Zugriff auf jeden Raum. Das Heizungssystem weiß jederzeit, wo welche Temperatur herrscht und kann jeden Raum einzeln steuern.

Elektronische Durchlauferhitzer (Bild 19) können ebenfalls über WLAN gesteuert werden. Mit einer entsprechenden App, die vom Hersteller bereitgestellt wird, lässt sich die Warmwasserversorgung im Haus oder in der Wohnung per Tablet oder Smartphone (oder Fernbedienung) digital bedienen. E-Komfortdurchlauferhitzer können deshalb auch verdeckt installiert werden. Eine Bedienung per Sprachsteuerung ist ebenfalls möglich.

Ein Blick auf den Bildschirm genügt, um Transparenz über Nutzungsdauer, Wasser- und Energieverbrauch sowie die Kosten für den gewählten Zeitraum zu bekommen. Der Nutzer hat damit die Möglichkeit, sein Verbrauchsverhalten anzupassen. Die Duschtemperaturen für alle Familienmitglieder können gradgenau voreingestellt werden. So entfällt das lästige Einstellen der Wassertemperatur und der Strom- und Wasserverbrauch wird weiter gesenkt.

Bedienung per Sprachsteuerung

Dank intelligenter Assistenten können Befehle in einem vernetzten Gebäude sprachgesteuert ausgeführt werden. Mit Sprachassistenten lassen sich z. B. Rollläden, Jalousien, Thermostate und Leuchten bedienen.

Sprachassistenten können aber noch mehr: Sie beantworten auch Fragen des Nutzers, z. B. nach dem Wetter, indem sie auf eine externe Datenbank zurückgreifen. Die Assistenten können in verschiedene Smart-Home-Systeme integriert werden.

Bild 20: Befehle in einem Smart Home lassen sich auch per Sprachassistent ausführen.

Digitalisierung auch im Außenbereich möglich

Auch im Außenbereich von Gebäuden können intelligente Lösungen eingesetzt werden. Für mehr Sicherheit und Komfort im Winter sorgen Thermostate und Regler für die Beheizung von Freiflächen, Dachrinnen und Rohrleitungen. Fällt die Temperatur auf oder unter einen festgelegten Wert melden die Temperaturfühler dies an den Thermostat und das Heizungssystem schaltet sich ein. Typische Anwendungen sind Freiflächenheizungen für Auffahrten, Rampen, Treppen, Parkplätze, Fußwege, Brücken etc. sowie Dach-, Dachrinnen- und Fallrohrbeheizungen.

Regler für Außenbereiche, Dächer und Ablaufrinnen werden mit Feuchtigkeits- und Temperaturfühlern kombiniert, die das Einsetzen von Schneefällen erkennen und zum Beispiel eine Freiflächenheizung einschalten. Sobald die Fühler feststellen, dass die Temperatur über einen bestimmten Wert steigt, z. B. 4 °Celsius, schaltet sich das System selbständig wieder aus.

Bild 21: Digitale Steuerung von Freiflächenheizungen sowie Dach- und Dachrinnenheizungen.

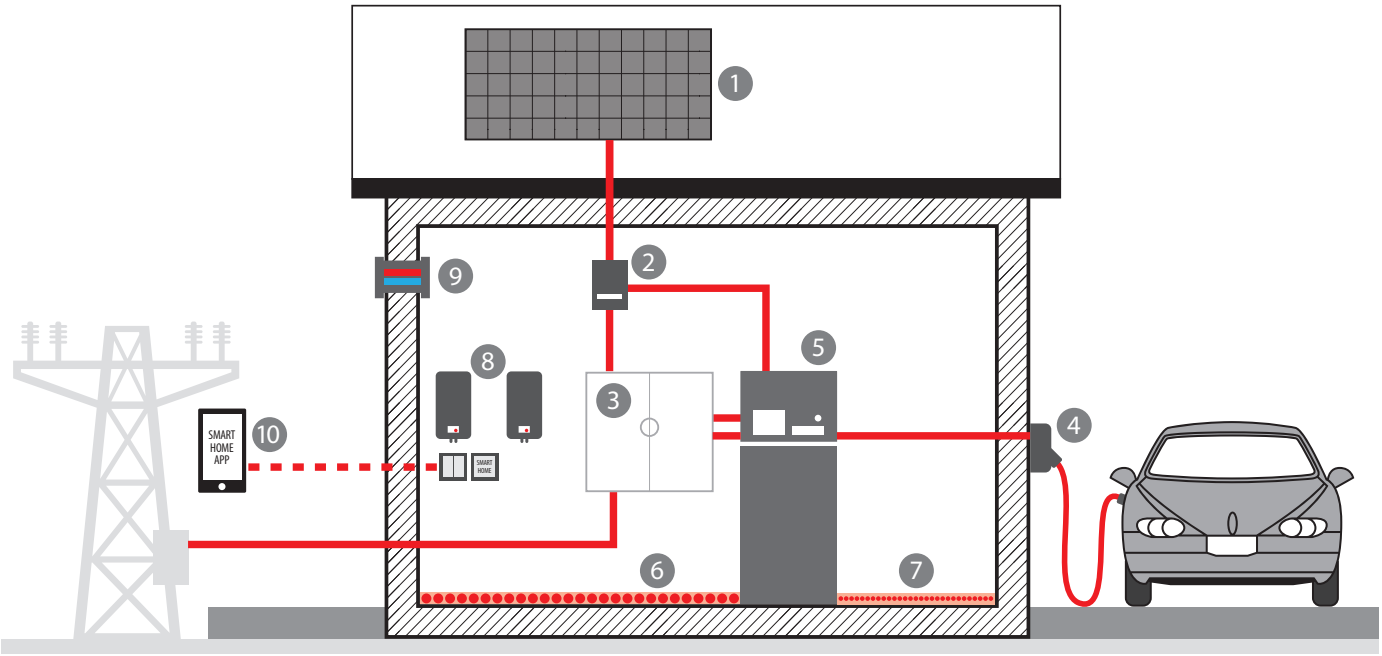
Dank intelligenter Sensortechnologie steuert der Eismelder das Heizsystem vollautomatisch. Er wird entsprechend nach den Nutzerwünschen programmiert und regelt den Heizungsbetrieb abhängig von Niederschlag, Temperatur oder Luftfeuchtigkeit. Sobald Temperatur- und Feuchtigkeitswerte das Risiko von Schneefall und Eis anzeigen, aktiviert die Heizanlage sich selbständig.

Fazit

Die Vernetzung unterschiedlicher Anwendungen für einen energieeffizienten, sicheren und komfortablen Betrieb des Gebäudes werden auch in Wohngebäuden zunehmend geschätzt. Dabei eignen sich abgestimmte elektrische Lösungen besonders gut. Die moderne elektrische Hauswärmetechnik ermöglicht es, die Flexibilität der traditionellen Energien, welche auf den speicherbaren Energieträgern wie Kohle, Öl und fossilem Erdgas beruht, zunehmend durch die flexible Nutzung von erneuerbarem Strom zu erweitern.

Welchen Nutzen versprechen sich Kunden?

Viele Menschen in Deutschland nutzen Smart-Home-Produkte, um beispielsweise die Energieeffizienz, den Wohnkomfort und/oder die Sicherheit in ihrem Wohnumfeld zu steigern. Im Rahmen einer Umfrage des Branchenverbandes Bitkom aus dem Jahr 2018 gaben 26 Prozent der befragten Bundesbürger an, mindestens eine Smart-Home-Anwendung zu nutzen. Intelligente Lampen und Leuchten sind



1. Photovoltaikanlage
2. Energiemanagementsystem
3. Stromkreisverteiler/Zählerschrank
4. Ladestation Elektrofahrzeug
5. Wärmepumpe (optional als Integralgerät mit Lüftungsfunktion)
6. Fußbodenheizung (wassergeführt)
7. Elektrische Fußbodentemperierung (optional im Bad)
8. Elektronische Durchlauferhitzer
9. Dezentrales Lüftungsgerät (optional)
10. Fernabfrage und Fernsteuerung z. B. per Smartphone

Bild 22: Vernetzte Haustechnik in einem Wohngebäude

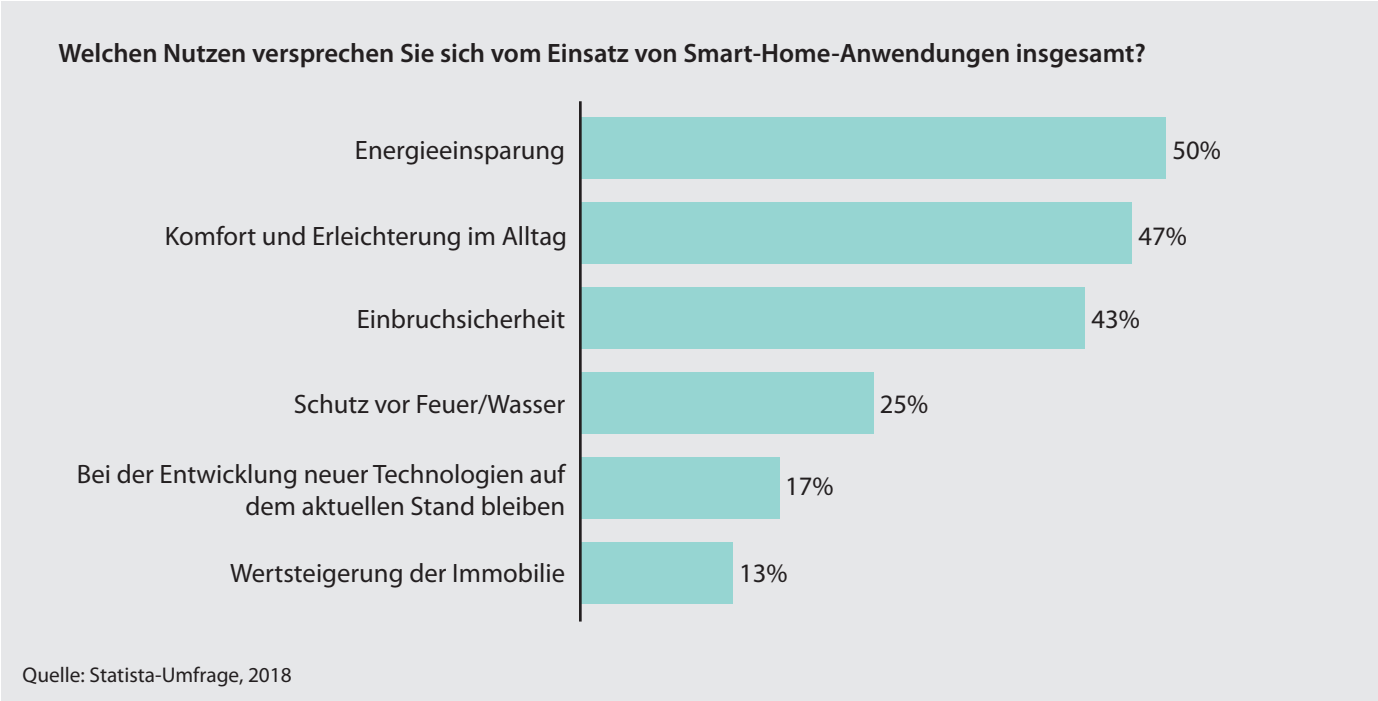


Bild 23: Nutzen von Smart-Home-Anwendungen

dabei besonders gefragt (18 Prozent), ebenso smarte Heizkörperthermostate (14 Prozent). Auch im Bereich Sicherheit sind smarte Anwendungen auf dem Vormarsch: So besitzen 14 Prozent der Befragten eine intelligente Alarmanlage und 12 Prozent ein intelligentes System zur Videoüberwachung. Die Skepsis gegenüber dem Umgang mit persönlichen Daten bestätigt eine Leserumfrage der Stiftung Warentest. Knapp 30 Prozent der Umfrageteilnehmer standen dem Thema Smart Home ablehnend oder skeptisch gegenüber. Wichtigster Grund dafür waren Bedenken hinsichtlich der Speicherung persönlicher Daten. Was sich Nutzer von Smart-Home-Anwendungen versprechen zeigt Bild 23.

Gebäude sind in Deutschland für rund ein Drittel der CO_2-Emissionen verantwortlich. Und der überwiegende Teil, etwa 60 Prozent davon, entfallen auf Wohngebäude. Angesichts dieser Zahl können die beschriebenen Technologien zusätzliche Effizienzpotentiale in Neubau und Bestand heben, ob bei der Einbindung Erneuerbarer Energien, der Vernetzung von Systemkomponenten oder dem Monitoring der Anlagentechnik.

Fachmann einbinden

Was sollte ein Bauherr beachten? Jede intelligente Anwendung muss individuell an das Gebäude und Lebenssituation angepasst werden. Dazu ist eine umsichtige und fachgemäße Planung und Installation notwendig. Zu empfehlen ist bei der Umsetzung in jedem Fall die Einbindung eines spezialisierten Fachhandwerkers.

Trotz größtmöglicher Sorgfalt bei der Bearbeitung der Broschüre ist jegliche Haftung für Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit des Inhalts ausgeschlossen. Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Herausgebers.
© GED, 2021

Bildnachweis: AEG Haustechnik, Clage, Danfoss/ Devi, derevo30/adobestock.com, Dimplex, Kaspars Grinvalds/adobestock.com, Stanisic Vladimir/adobestock.com, Stiebel Eltron, Supachai/adobestock.com, Vaillant, ZVEI

Herausgeber:

[WÄRME+]

Initiative WÄRME+
Reinhardtstraße 32
10117 Berlin

www.waerme-plus.de