



Neue Mehrwerte im Smart Home durch Daten

Wie Daten im Smart Home gesammelt, genutzt
und verarbeitet werden.

Herausgeber

Bitkom e. V.
Albrechtstraße 10
10117 Berlin
Tel.: 030 27576-0
bitkom@bitkom.org
www.bitkom.org

Ansprechpartner

Klaas Moltrecht | Bitkom
T 030 27576-182 | k.moltrecht@bitkom.org

Verantwortliches Bitkom-Gremium

AK Smart Home

Layout

Katrin Krause | Bitkom

Titelbild

© Vinicius Amano – unsplash.com

Copyright

Bitkom 2022

Diese Publikation stellt eine allgemeine unverbindliche Information dar. Die Inhalte spiegeln die Auffassung im Bitkom zum Zeitpunkt der Veröffentlichung wider. Obwohl die Informationen mit größtmöglicher Sorgfalt erstellt wurden, besteht kein Anspruch auf sachliche Richtigkeit, Vollständigkeit und/oder Aktualität, insbesondere kann diese Publikation nicht den besonderen Umständen des Einzelfalles Rechnung tragen. Eine Verwendung liegt daher in der eigenen Verantwortung des Lesers. Jegliche Haftung wird ausgeschlossen. Alle Rechte, auch der auszugsweisen Vervielfältigung, liegen beim Bitkom.

1	Einleitung	5
2	Wie und wozu werden Daten im Smart Home genutzt?	6
	Überblick: Datenhaushalt mit Ausstattung	6
	Wie werden Daten im Smart Home definiert und welche Daten werden generiert?	8
	Wie werden die Daten wo (für wen) verwendet?	15
	Daten als Grundlage für Maschinelles Lernen	18
	Verschiedene Geschäftsmodelle hinter der Datennutzung	18
3	Welchen Mehrwert bieten Daten den Smart-Home-Nutzerinnen und -Nutzern?	21
	Mehrwerte und Zukunftschancen	21
	Daten als Währung für Zusatzservices und Mehrwerte	24
4	Rechtlicher Rahmen für die Nutzung von Daten im Smart Home	26
	Verbraucher-FAQ	28
5	Wie werden Smart-Home-Kundinnen und -Kunden zu informierten Kundinnen und Kunden?	30
6	Autorinnen und Autoren	34

1	Verbreitung von Smart-Home-Geräten in Deutschland	7
2	Kategorien von Smart-Home-Daten	8
3	Übersicht Datenverarbeitung im Smart Home	14
4	OpenSource Tool DPM	32
5	Beispiel-Dashboard	33

1

Einleitung

In den letzten Jahren hat sich unsere Work-Life-Balance stark verändert. Arbeitszeiten werden flexibler und das Konzept des Home Offices ist in Unternehmen angekommen. Das ändert das Gleichgewicht zwischen Arbeit und Privatleben, die Lebensqualität in den eigenen vier Wänden hat plötzlich einen noch höheren Stellenwert. Menschen suchen aktiv nach Verbesserungen und Möglichkeiten, die Effizienz zu steigern und das Arbeiten zuhause zu optimieren. Smart-Home-Technologie gewinnt daher immer mehr an Attraktivität, auch für weniger technikaffine Personen.

Die jährliche Bitkom-Umfrage zum Thema Smart Home zeigt stetig wachsende Nutzungszahlen. Während 2018 noch 26 Prozent der Befragten Smart-Home-Anwendungen nutzten, waren es 2019 bereits 31 Prozent, 2020 schon 37 Prozent und 2022 ganze 43 Prozent. Als am meisten genutzte Smart-Home-Lösung wurde dabei die Beleuchtung identifiziert, gefolgt von Videokameras, Alarmanlagen und Produkten aus dem Energiemanagement.

Außerdem rücken der demographische Wandel und das Bedürfnis vieler Menschen, auch im Alter selbstbestimmt zuhause zu leben, Smart-Home-Technologien weiter in den Fokus. Das Smart Home kann Seniorinnen und Senioren bei täglichen Abläufen unterstützen.

Mit dem steigenden Bedürfnis nach Smart-Home-Technologie, wächst auch das Interesse an der dahinterstehenden Technologie. Dieser Leitfaden hat sich zum Ziel gesetzt, ein klares und verständliches Bild von der Bedeutung von Daten und ihrer Nutzung für den Erfolg von Smart-Home-Technologie zu zeichnen. Wenn die Datenschätze in heutigen und zukünftigen Smart Homes sinnvoll eingesetzt werden, können Smart Homes einen wichtigen Beitrag zur Erreichung unserer Klimaziele leisten.

In einer Sektoruntersuchung der EU wurde die Datenschutzerklärung von Smart-Home-Herstellern als viertwichtigster Wettbewerbsfaktor genannt (Europäische Kommission (9.6.2021), Preliminary Report – Section Inquiry into Consumer Internet of Things). Wir zeigen, wie Verbraucherinnen und Verbraucher mit Transparenz und Kontrolle über ihre Smart-Home-Daten die Hoheit über ihre Privatsphäre behalten.

Unser Leitfaden gliedert sich in 5 Kapitel.

↗ Kapitel 2 gibt einen breiten Überblick über die Quellen und die Verwendungsmöglichkeiten von Daten im Smart Home und die verbreitetsten Geschäftsmodelle.

↗ Kapitel 3 skizziert darauf aufbauend vielfältige Mehrwerte, die heute und in Zukunft im Smart Home auf Basis von Daten entstehen können.

↗ Kapitel 4 umreißt den rechtlichen Rahmen und zeigt, wie Daten in diesem entsprechend genutzt werden.

↗ Kapitel 5 schließt diesen Leitfaden mit dem Ziel, Smart-Home-Nutzende zu informierten Kundinnen und Kunden zu machen, die selbstbewusst über die Verwendung ihrer Daten entscheiden können.



2

Wie und wozu werden Daten im Smart Home genutzt?

In unserer modernen Welt produzieren wir ständig und überall Daten. Beim Telefonieren mit dem Mobiltelefon, dem Bezahlen mit der EC-Karte und selbst beim Drücken der Taste einer Fußgängerampel werden Daten erzeugt und teilweise gespeichert. Ein Leben ohne Daten ist vielfach gar nicht mehr möglich, weil sonst elementare Strukturen unseres Alltags ausfallen würden.

Inzwischen werden auch immer mehr Häuser mit smarten Technologien ausgestattet, die Daten erfassen und weiterverarbeiten können. Dieses Kapitel zeigt, wo in einem Smart Home überall Daten erzeugt und wofür sie sinnvoll verwendet werden können.

2.1 Überblick: Datenhaushalt mit Ausstattung

Beim Thema Smart Home denkt man spontan meist an intelligente Lichtschalter, die etwa zeitgesteuert oder mit Bewegungsmelder das Licht ein- und ausschalten und die Farbe wechseln und damit Lichtstimmungen erzeugen können. Auch smarte Heizkörperthermostate, die intelligent die Temperatur steuern, sind bekannt. Fast genauso populär sind Funksteckdosen, mit denen man verschiedene Geräte wie Stehlampen oder Hifi-Anlagen, die im Standby Strom verbrauchen, steuern kann. Die Bitkom-Smart-Home-Studie bestätigt diesen Eindruck. Ebenfalls stark verbreitet sind smarte Alarmanlagen und Videoüberwachung sowie smarte Gartengeräte.

Weitere verbreitete Geräte sind Verbrauchszähler, intelligente Rollläden bzw. Markisen oder auch Staubsauger und Fensterputzroboter.

Diese Vielzahl an Geräten erzeugt Daten, die genutzt werden können, um Energie einzusparen, den Komfort zu steigern oder Sicherheitsfunktionen zu übernehmen. Die Verbreitung der smarten Geräte in deutschen Haushalten gestaltet sich laut einer jährlichen repräsentativen Bitkom-Umfrage wie folgt:

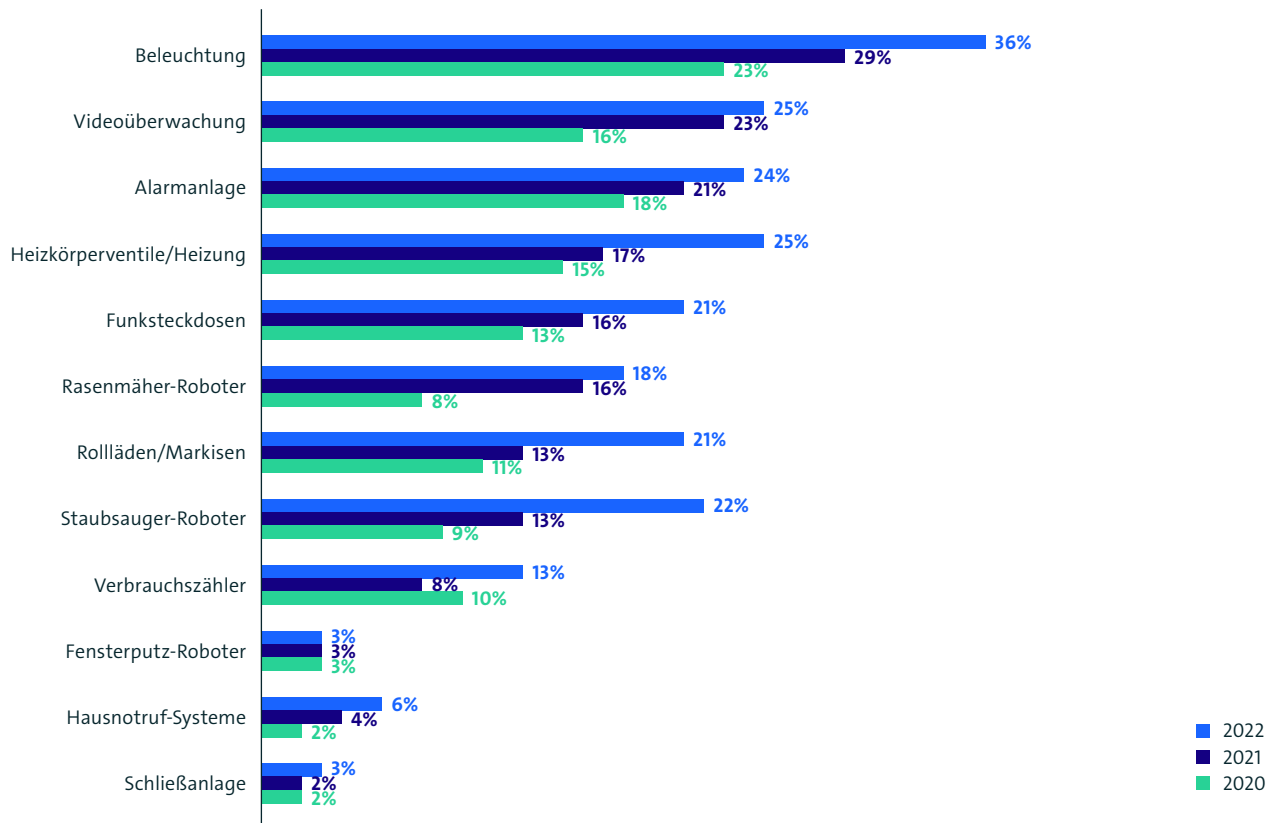


Abbildung 1: Verbreitung von Smart-Home-Geräten in Deutschland

Alle diese Geräte bieten Komfort und verarbeiten in umfangreichem Maße Daten. Im Folgenden wird betrachtet, welche Daten durch Smart-Home-Geräte erfasst werden.

2.2 Wie werden Daten im Smart Home definiert und welche Daten werden generiert?

Zunächst soll der Begriff Daten im Kontext des Smart Home definiert werden: Diese Daten bilden Zustände der Wohnumgebung oder der intelligenten Geräte ab. Das können etwa aktuelle und historische Informationen über die Helligkeit, die Temperatur, die Luftfeuchtigkeit, die Luftqualität oder den Stromverbrauch sein. Auch ein geöffnetes Fenster oder eine offene Tür sowie Bewegungen können als Datensätze durch Smart-Home-Technologie erfasst, gespeichert und weiterverarbeitet werden.

Die erhobenen Zustands- und Messdaten können in einer Interaktion von Sensoren und Aktoren im Smart Home direkt verarbeitet werden. Beispielsweise können Sensordaten direkt durch äquivalente Aktoren ausgewertet werden, um vordefinierte Aktionen auszulösen. Ein Beispiel dafür ist ein Helligkeitssensor, der seine Messdaten mit einem Aktor zur Steuerung der Beleuchtung teilt. Überschreiten die Messdaten eine vordefinierte Schwelle, wird die Beleuchtung ein- oder ausgeschaltet. Ebenso können Temperatursensoren und deren Messdaten mit der Steuerung einer Heizung interagieren.

Dieses Kapitel bietet einen Überblick, welche Daten durch Haustechnik, nachgerüstete Elektronik und Unterhaltungselektronik in einem Smart Home erfasst werden können. Anhand von Beispielen werden die Verwendungsmöglichkeiten dieser Daten aufgezeigt. Die folgende Abbildung gibt einen Überblick über die dargestellten Kategorien.

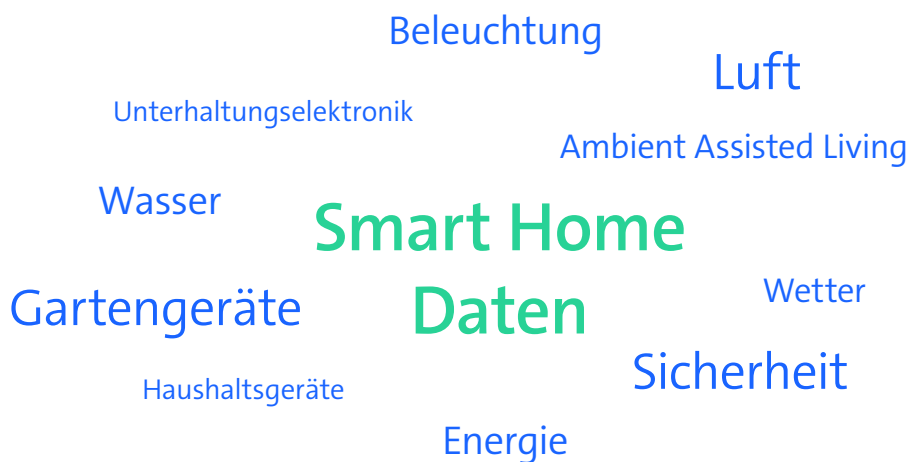


Abbildung 2: Kategorien von Smart-Home-Daten

Beleuchtung

Der Einsatz von intelligenter Beleuchtung ist der am weitesten verbreitete Anwendungsfall in deutschen Smart Homes. Sowohl funktionale Beleuchtung wie Decken- und Stehlampen, aber auch Stimmungslichter sind sehr beliebt. Neben der manuellen und zeitabhängigen Steuerung der Beleuchtung kann diese automatisiert gesteuert werden. Hierzu können Helligkeitssensoren, die die Helligkeit in Innenräumen oder im

Außenbereich in Lux messen, zum Einsatz kommen können. Werden bestimmte vordefinierte Schwellenwerte gemessen, wird die intelligente Beleuchtung automatisch angepasst. Ist es beispielsweise hell genug, wird zusätzliche Beleuchtung ausgeschaltet und somit Energie eingespart. In Kombination mit Bewegungs- oder Präsenzmeldern kann die Beleuchtung zusätzlich nur bei Anwesenheit einer Person angeschaltet werden.

Das Smart Home ermöglicht aber nicht nur die dynamische Anpassung der Beleuchtung an gemessene Daten, sondern die Erfassung und Speicherung bestimmter Beleuchtungsszenarien. Erfasst werden die Einstellungen und Zustände der einzelnen Geräte in Kombination mit den erhobenen Messwerten. Dies ermöglicht dem Nutzer das aufgezeichnete Beleuchtungsszenario jederzeit wieder abzuspielen, um damit zum Beispiel die eigene Anwesenheit zu simulieren und so Einbrecher abzuschrecken, während das Haus bzw. die Wohnung leer steht.



Sicherheit

Andere Smart-Home-Produkte tragen vor allem dazu bei, die Sicherheit zu erhöhen. Sie sind darauf ausgerichtet, das Wohnumfeld zu überwachen und visuelle oder auditive Signale zu geben. Sie können zum Beispiel eingesetzt werden, um das Zuhause vor dem Zutritt durch unbefugte Dritte zu schützen. Häufig eingesetzt werden Überwachungskameras, Alarmsirenen sowie Bewegungsmelder. Sie überwachen einen von der Nutzerin oder vom Nutzer definierten Bereich und warnen bei unbefugtem Eindringen.

Die einfachste Form einer Sicherheitseinrichtung ist eine intelligente Klingel mit **Türsprechanlage**. Klingelt es an der Tür, kann die Anlage den Zeitpunkt sowie ein Foto oder Video der Person, die gerade klingelt, aufnehmen und bei Bedarf an die Nutzerin oder den Nutzer senden.

Smart-Home-Produkte, die ebenfalls in den Bereich Sicherheit gehören, sind intelligente IP-**Kameras**, die über WLAN oder LAN ins Netzwerk eingebunden werden. Eine bereits vorhandene Netzwerkinfrastruktur kann hier also ohne großen Aufwand genutzt werden. Die Kameras zeichnen je nach Modell Bild und Ton auf und teilen diese Inhalte mit der Nutzerin oder dem Nutzer. Verknüpft mit anderen intelligenten Geräten können die Kameras Aktionen auslösen und die Bewohnerin oder den Bewohner informieren, wenn beispielsweise unübliche Bewegungen erkannt werden.

Wer das eigene Zuhause noch eine Stufe sicherer machen möchte, investiert in **Einbruchmeldeanlagen**. Diese erfassen mithilfe verschiedener Sensoren Daten, die helfen einen Einbruchversuch schnellstmöglich zu erkennen. Das können Reedkontakte sein, die erkennen, ob Türen und Fenster geöffnet werden, aber auch Bewegungs- und Präsenzmelder, die Daten zu Bewegungen in Räumen erfassen. In der Regel werden die Daten von Einbruchmeldeanlagen in einem separaten System erfasst und verarbeitet. Inzwischen werden die Daten immer öfter mit den Daten der anderen Smart-Home-Produkte kombiniert oder ausgetauscht. Damit können die Daten der Sensoren sowohl für eine Einbruchsmeldung als auch für die Steuerung von alltäglichen Smart-Home-Anwendungen genutzt werden.

Neben Gefahren, die von außen drohen, gibt es auch Sicherheitsrisiken, die innerhalb des Zuhauses entstehen können. Das sind beispielsweise der Ausbruch von Feuer oder Wasserschäden. Um diese Gefahren zu minimieren, können intelligente **Rauchmelder** und **Leckage-/Wassermelder** genutzt werden, die Daten erheben und Zustandsinformationen an das Smart Home senden. So können im Notfall neben der Alarmierung der Bewohnerinnen und Bewohner auch an das Smart-Home-System gekoppelte Geräte gesteuert werden. Rollläden oder Jalousien können automatisch nach oben gefahren werden, um Fluchtwege freizumachen und die Beleuchtung, zum Beispiel im Treppenhaus, kann angeschaltet werden. Ebenso können Gefahrenherde wie Kochfelder, Backöfen oder auch Waschmaschinen und Trockner abgeschaltet werden, falls der Rauchmelder im entsprechenden Raum ausgelöst hat.

Ambient Assisted Living (AAL)

Der **Hausnotruf** ist eine weitere Sicherheitsanwendung, die mit Daten aus dem Smart Home realisiert werden kann. Man unterscheidet hier zwischen Lösungen mit manueller und automatisierter Auslösung. Der Hausnotruf mit manueller Auslösung ist in Deutschland bereits weit verbreitet. Vorwiegend ältere Menschen, die alleine in ihren Wohnungen leben, bekommen hierfür Notruftaster, die sie mit einem Halsband oder Armband bei sich tragen können, um im Notfall Hilfe zu rufen.

Die nächste, etwas smartere Lösung bieten Smart Watches, die mit Beschleunigungssensoren Stürze erkennen oder mit anderen Sensoren sogar medizinische Daten einer Person erfassen, um im Notfall Hilfe zu rufen.

Auch die Sensorik im Smart Home kann für den Hausnotruf genutzt werden. Ambient Assisted Living (auch Active Assisted Living) bezeichnet alltagsunterstützende Assistenzlösungen für ein selbstbestimmtes Leben. Die Technologien im Smart Home können in alltäglichen Situationen unterstützen sowie bei Bedarf auch Hilfe rufen.

Anhand von Sensordaten kann das Benutzer- und Bewegungsverhalten analysiert werden, um Anomalien zu erkennen. Wird von einem Bewegungsmelder nachts beispielsweise erkannt, dass die Bewohnerin oder der Bewohner aus dem Bett aufsteht und in den Flur geht, dann aber keine weitere Bewegung in den angrenzenden Räumen wie der Toilette registriert, kann dies auf einen Sturz hindeuten und Kontaktpersonen können alarmiert werden.

In einem anderen Szenario werden Drucksensoren im Bett dazu genutzt, anhand erlernter Muster der Bewohnerin oder des Bewohners zu erkennen, wenn sie oder er nicht wie gewohnt morgens aufsteht. Auch mit der Auswertung eines Kühlschrankschrankkontaktes kann in Kombination mit anderen Sensoren des Smart Homes ungewöhnliches Benutzerverhalten erkannt werden. Je nach Kritikalität können verschiedene Stufen der Alarmierungskette ausgelöst werden. Bei ersten Auffälligkeiten der Verhaltensmuster reicht es vielleicht aus, die nächsten Verwandten zu informieren, dass ihre Angehörige oder ihr Angehöriger seit mehreren Tagen nicht mehr im Bett, sondern auf der Couch schläft. Bei der Erkennung eines Sturzes in der Nacht könnte hingegen ein Anruf in der Hausnotrufzentrale oder beim Rettungsdienst ausgelöst werden.

Diese Beispiele zeigen, was inzwischen durch die Kombination verschiedener Sensordaten des Smart Homes möglich ist.

Energie

Das Smart-Home-Segment Energie ist eines der wichtigsten und am häufigsten genutzten in Deutschland. Das Hauptziel der Investition in Energiemanagementprodukte ist es, den persönlichen Energieverbrauch zu senken und Geld zu sparen. Das ist zum Beispiel durch den Einsatz intelligenter Steckdosen möglich, die den Stromverbrauch überwachen und steuern. Geräte mit hohem Stromverbrauch können identifiziert, entfernt oder durch energieeffizientere Produkte ersetzt werden.

Die Heizung und Kühlung von Gebäuden benötigt oft die meiste Energie im Haushalt. Entsprechend komplex sind gute Steuerungen aufgebaut, um das Gebäude möglichst effizient zu klimatisieren. Für eine optimierte Steuerung können viele Daten eines Smart Homes erfasst und genutzt werden – von Informationen über den Zustand der Anlage selbst, Sensordaten wie Temperaturen in den Räumen oder der Heiz-/Kühlmittel-Kreisläufe bis hin zu Prognosedaten zum Wetter oder dem Benutzerverhalten und Abwesenheitsinformationen der Bewohnerinnen und Bewohner. Weitere Heizungssteuerungssysteme wie intelligente Thermostate und Zeitschaltuhren können helfen, die Raum- und Wohnungstemperatur genauer zu steuern. Die Nutzerinnen und Nutzer haben die Möglichkeit, hohe und niedrige Heizphasen in bestimmten Zeiträumen individuell einzustellen. Mit einem GPS-fähigen Smartphone kann automatisch die gewünschte Temperatur erreicht werden, bevor die Nutzerin oder der Nutzer nach Hause kommt.

Durch ein effizientes Management von Heizung und Kühlung sind sich die Nutzerinnen und Nutzer nicht nur ihres Energieverbrauchs bewusster, sondern haben auch einen Einblick in die persönliche Energieverschwendung. Auf dieser Grundlage können sie Maßnahmen zur Reduktion des Energieverbrauchs ergreifen.

Wetter

Mit kleinen Wetterstationen, die am Gebäude angebracht werden, können verschiedenste Daten erfasst werden: Außentemperatur, Windgeschwindigkeit, Helligkeit und Niederschlag. Es gibt aber auch Wetterstationen, die etwa zusätzlich den Luftdruck oder auch Feinstaub messen können. Die gemessenen Daten können genutzt werden, um beispielsweise Raffstores oder Markisen bei hohen Windgeschwindigkeiten einzufahren oder Bereiche des Gebäudes zu beschatten.

Gerade die richtige Beschattung kann für den Energiehaushalt eines Gebäudes eine wichtige Rolle spielen. Bei Gebäuden mit großen Fenstern und starker Außendämmung kann es unter Umständen schwierig werden, eine Überhitzung des Gebäudes durch Sonneneinstrahlung zu vermeiden.

Daten der Wetterstation und Konfigurationsdaten der Ausrichtung der Fenster können in Kombination komplexe Automatisierungen der Beschattung ermöglichen, abhängig von der Sonneneinstrahlung oder Temperatur. Wenn die Sonne einen gewissen Helligkeitswert überschreitet, der Sonnenstand in Höhe und Azimut so steht, dass sie in das Fenster scheint und die Raumtemperatur bereits die Soll-Temperatur erreicht hat, können gezielt Jalousien herunterfahren, um eine weitere Erwärmung des Raumes zu verhindern. Soll weiterhin Tageslicht im Raum verfügbar sein, können Lamellen der Raffstores dem Sonnenverlauf derart folgen, dass immer möglichst viel Licht in den Raum fällt, ohne dass die Sonnenstrahlen direkt hereinscheinen und den Raum aufheizen können.

An kalten Tagen kann dahingegen die Jalousie bei entsprechender Sonneneinstrahlung so lange offenbleiben bis sie den Raum erwärmt hat, um so Heizenergie zu sparen.

Auch können Daten von Türsensoren in die Steuerung der Beschattung integriert werden, um etwa bei einem gekippten Fenster den Rollladen oder Raffstore so zu öffnen, dass frische Luft einströmen kann.



Luft

Luftgütesensoren sind seit der Corona-Pandemie in vielen öffentlichen Räumen wie Schulen und Kindergärten, aber auch in Büros zu finden. CO₂-Sensoren dienen als Indikator für den richtigen Zeitpunkt zum Lüften. Es gibt aber noch eine Reihe weiterer Sensoren, die Daten über die Luftgüte in Räumen und Gebäuden liefern können. Innentemperatur, Luftfeuchtigkeit oder auch VOC (Volatile Organic Compounds) können Aufschluss über die Qualität der Raumluft geben und die Bewohnerin oder den Bewohner zum Lüften animieren oder Lüftungs- und Luftfilteranlagen steuern.

Wasser

Der Wasserverbrauch kann mit elektronischen Wasserzählern erfasst werden. So kann die Bewohnerin oder der Bewohner anhand der Daten sein Verbrauchsverhalten besser verstehen und gegebenenfalls Wasser sparen. Ebenso können anhand dieser Daten aber auch Leckagen, beispielsweise des Gartenschlauchs, oder andere Unregelmäßigkeiten erkannt und das Wasser automatisch abgestellt werden, um einen größeren Schaden zu verhindern.



Gartengeräte

Im Garten gibt es immer mehr smarte Geräte, die in das Smart Home integriert werden können. So kann sich der Rasenmäroboter an die Gewohnheiten der Bewohnerinnen und Bewohner mit seinen Mähzyklen anpassen, die Gartenbewässerung automatisch starten, wenn der Boden trocken und niemand im Garten ist oder die Gartenbeleuchtung angeschaltet werden, wenn die Terrassentür geöffnet wird und die Bewohnerin oder der Bewohner abends in den Garten geht.

Haushaltsgeräte und Unterhaltungselektronik

Mit smarten Haushaltsgeräten können die Daten aus dem Smart Home genutzt werden, um Vorgänge aufeinander abzustimmen. Waschmaschine und Trockner können automatisch gestartet werden, wenn mittags die Photovoltaikanlage den Strom dafür produziert. Kaffeemaschine oder Drucker informieren die Bewohnerin oder den Bewohner rechtzeitig bevor Kaffee bzw. Papier leer sind, und die Tiefkühltruhe entdeckt Defekte automatisch, um den Totalausfall vorzubeugen. Der Film im Smart TV wird pausiert, wenn es an der Tür klingelt, und sobald das Baby schläft, wird die Klingel lautlos gestellt und etwa durch Lichtsignale ersetzt.

All das sind Beispiele für die Verwendung von Daten im Smart Home. Immer mehr Hersteller ermöglichen die Einbindung ihrer Geräte in das Smart Home, sodass auch geräteübergreifende Automatisierungen und Aktionen ausgelöst werden können. Das folgende Schaubild zeigt noch einmal auf, welche Daten an welcher Stelle im Smart Home verarbeitet werden können.

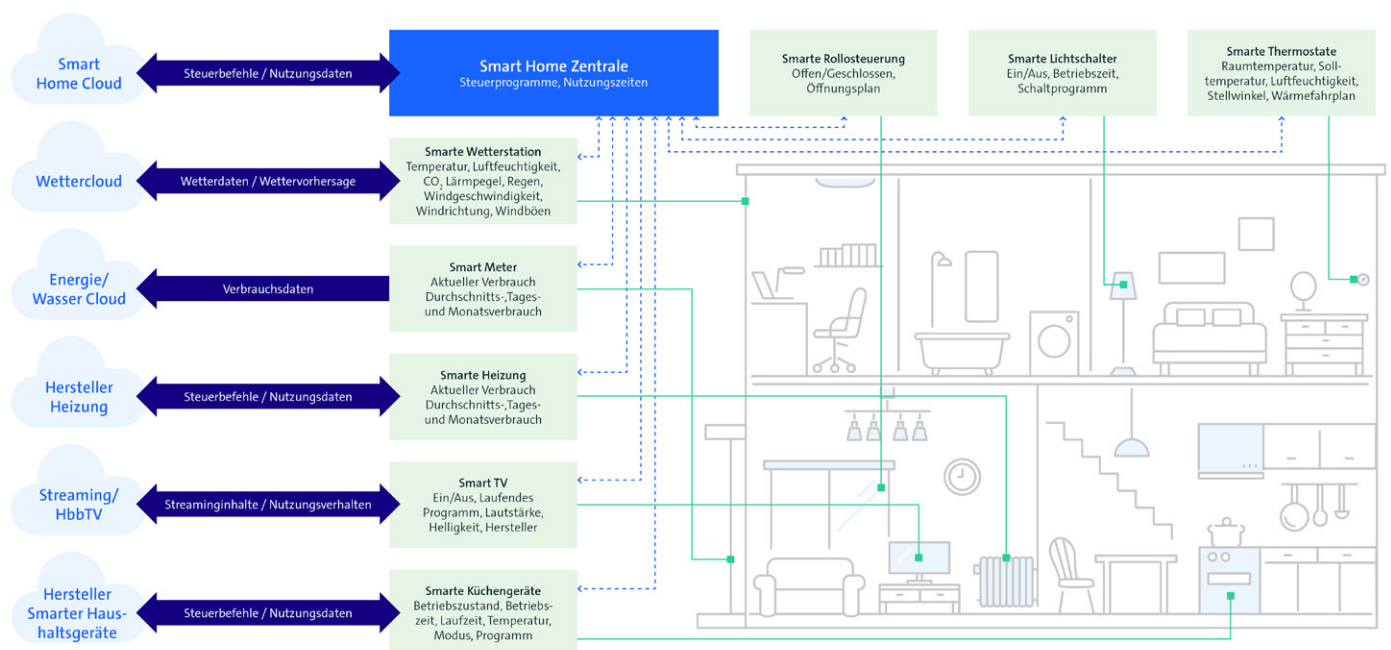


Abbildung 3: Übersicht Datenverarbeitung im Smart Home

2.3 Wie werden die Daten wo (für wen) verwendet?

Smart-Home-Technologie erzeugt Daten und verwendet diese, um Funktionen und Mehrwerte anzubieten. Hierbei gibt es verschiedene Tiefen und Ebenen der Datennutzung, abhängig von den technischen Voraussetzungen der Smart-Home-Geräte.

In diesem Kapitel wird am Beispiel einer intelligenten Heizung die **Datennutzung in sieben Stufen** betrachtet.

Auf der ersten Stufe steht die **unmittelbare Regelung** im Smart Home ohne Speicherung von Daten. Das einfachste Beispiel ist die Steuerung der Heizung durch smarte Thermostate am Heizkörper, der fortlaufend die aktuelle Raumtemperatur misst und sie an die gewünschte Temperatur anpasst.

Damit wird die Wärmezufuhr im Raum automatisiert. Bei dieser Stufe der Datennutzung werden die gemessenen Temperaturwerte direkt von dem Smart-Home-Gerät zur Steuerung verwendet. Die Bewohnerinnen und Bewohner profitieren, indem der Wohnraum die gewünschte Temperatur hat.

Die zweite Stufe der Nutzung besteht in der Verwendung von **Konfigurationsdaten zur Verbesserung der Regelung** über einen längeren Zeitraum hinweg. Am Beispiel der Heizung bedeutet das, dass das Thermostat am Heizkörper nicht nur eine Soll-Temperatur einstellt, sondern für verschiedene Zeitpunkte unterschiedliche Soll-Temperaturen regelt. Beispielsweise möchten die Bewohnerinnen und Bewohner eine Komforttemperatur von 21°C in den Räumen haben. Unter der Woche zwischen 7 und 17 Uhr sind sie außer Haus und legen in dieser Zeit eine abgesenkte Temperatur von 18°C fest. Die gleiche Temperaturabsenkung soll nachts zwischen 22 und 5 Uhr vorgenommen werden. Am Wochenende sollen tagsüber die Räume hingegen auf Komforttemperatur beheizt werden. Dieser Zeitplan wird im smarten Heizkörperthermostat hinterlegt und als Grundlage verwendet, um die Räume auf die gewünschten Temperaturen zu beheizen.

Auf der dritten Stufe kommt die **Speicherung von Daten** zur Visualisierung. Wenn die Temperaturwerte des Smart Home fortlaufend in der Steuerzentrale im Haus gespeichert werden, können die Bewohnerinnen und Bewohner den Temperaturverlauf ansehen, um so das Wärmeverhalten des Hauses nachzuvollziehen. Andere Beispiele auf dieser Stufe sind die Erfassung des Strom-, Gas- oder Wasserverbrauchs. Der Mehrwert dieser Stufe entsteht vornehmlich für Menschen, die ein direktes Interesse an den Daten haben und diese analysieren möchten. Beispielsweise könnten Bewohnerinnen und Bewohner so feststellen, dass der Energieverbrauch der Heizung durch die Verwendung eines Zeitplans (Stufe 2) tatsächlich sinkt oder auch erkennen, dass die Anschaffung einer neuen Waschmaschine den Strom oder Wasserverbrauch tatsächlich gesenkt hat. Der Mehrwert durch die unmittelbare Visualisierung erscheint auf den ersten Blick trivial, darf aber nicht unterschätzt werden. Die Möglichkeit einer fortlaufenden Information über den eigenen Energie- und Wasserverbrauch kann zu einem stärkeren Energiebewusstsein führen, da die Auswirkungen des eigenen Verhaltens viel unmittelbarer abgelesen werden können als dies durch den üblicherweise jährlichen Abrechnungsrhythmus möglich ist.

Auf der vierten Stufe werden die **Daten in einer Cloud, außerhalb des Smart Homes gespeichert**. Dieser Schritt macht auf den ersten Blick keinen großen Unterschied zur Stufe 3, ist aber dahingehend von Bedeutung, dass die Daten und damit auch die Steuerung des Smart Homes jetzt auch außerhalb der eigenen vier Wände durch die Bewohnerin bzw. den Bewohner oder einen Dienstleister stattfinden kann. Der wesentliche Mehrwert für die Bewohnerinnen und den Bewohner wird durch diese Ortsunabhängigkeit realisiert. Ein einfaches Beispiel für diese Stufe ist die Fernsteuerung der Heizung während einer längeren Urlaubsreise. Während der Reise wird die Heizung heruntergeregelt und kurz vor der Rückkehr wieder hochgeregelt, um in einem warmen Zuhause anzukommen.

Darüber hinaus ermöglicht der externe Zugriff auf die Verbrauchsdaten neue Formen von Energieabrechnungen. Anstelle von Abschlagszahlungen, die im Jahreszyklus festgelegt und ausgeglichen werden, kann der reale Verbrauch monatlich abgerechnet werden.

Ebenso denkbar sind Mehrwerte, die sich aus der Analyse der Messdaten ergeben. So könnten anhand von Unregelmäßigkeiten wie spontanen Energiesprüngen defekte Anlagen frühzeitig erkannt und repariert werden, bevor den Bewohnerinnen und Bewohnern am Jahresende stark erhöhte Energiekosten in Rechnung gestellt werden.

Neben diesem unmittelbaren Mehrwert für die Bewohnerinnen und Bewohner eröffnet das Speichern von Daten außerhalb des Smart Homes eine weitere Mehrwertdimension im Sinne der übergreifenden Betrachtung der Daten, die auf der nächsten Stufe geschieht.

Auf der fünften Stufe werden die **Daten von mehreren Smart Homes in der Cloud** übergreifend betrachtet. Das ermöglicht eine vergleichende Analyse und Auswertung der Daten. Ein Beispiel auf dieser Ebene ist der Vergleich des Energieverbrauchs verschiedener Wohnungen oder Gebäude. Bewohnerinnen und Bewohner eines Smart Homes können so über den Energieverbrauch in vergleichbaren Gebäuden informiert werden und den eigenen Verbrauch damit vergleichen. Dieser Mehrwert könnte im Sinne einer Gamification zum Energiesparen motivieren oder zumindest mehr Bewusstsein für den eigenen Umgang mit Energie schaffen.

Auf der sechsten Stufe geht es um die Nutzung **übergreifender Smart-Home-Daten für statistische Zwecke**, die über den eigentlichen Zweck im Smart Home hinausgehen. Voraussetzung dafür ist, dass die Daten um zusätzliche Informationen rund um das Gebäude (Größe, Lage, Alter etc.) und die Bewohnerinnen und Bewohner (Anzahl, Alter, etc.) angereichert sind. Beispiele für solche Auswertungen können sein: Analysen des Energieverbrauchs/CO₂-Fußabdrucks in gewissen Quartieren, Prognosen von Energieverbräuchen oder auch Analysen zum Verhalten in Ausnahmesituationen. Diese Mehrwerte kommen nicht unmittelbar der Bewohnerin oder dem Bewohner zugute, aber können für Unternehmen und andere Organisationen wie Behörden oder Hochschulen von großem Wert sein.

Ein Beispiel für den übergreifenden Vergleich von Daten ist ein Projekt in Wiesbaden, das 2013 fertiggestellt wurde. Dort errichtete eine Wohnungsgesellschaft ein Quartier mit acht Mehrfamilienhäusern mit identischen Grundrissen, aber verschiedenen Energieeffizienzstandards nebeneinander (KfW-55 und Passivhausstandard). Die Verbrauchsdaten der Häuser wurden in einer dreijährigen Analysephase miteinander verglichen. Dabei konnten Erfahrungen gesammelt

werden, wie stark sich die verschiedenen Energiesparmaßnahmen und Technologien zur Lüftung und Wärmeerzeugung auf die Energiebilanzen der Häuser auswirken.

Auf der siebten Stufe können die Daten und die mit ihnen verbundenen **Steuerungsmöglichkeiten von Smart Homes zusammen mit den Energienetzen** als eine große steuerbare Einheit begriffen werden. Auf dieser Stufe bieten Smart Homes in Kombination mit anderen Ausprägungen (Smart City, Smart Region, etc.) riesiges Potenzial, um sich den Herausforderungen der Energiewende zu stellen. Beispiel hierfür sind Elektrofahrzeuge, deren Ladeverhalten abhängig von der Verfügbarkeit erneuerbarer Energie gesteuert werden kann und die sogar als Energiespeicher verwendet werden können. Ebenso können Wärmepumpen in Gebäuden durch intelligente Vernetzung zu einem skalierbaren Verbraucher gemacht werden, der als Regelennergieverbraucher geeignet ist, um die Schwankungen bei erneuerbaren Energien auszugleichen. In gleicher Weise können die Photovoltaikanlagen und Batteriespeicher vieler Gebäude zu einem virtuellen Kraftwerk zusammengeschaltet werden, um durch eine intelligente Ausnutzung der Erzeugungs- und Speicherkapazitäten die Schwankungen der Verfügbarkeit von erneuerbaren Energien auszugleichen.

Wichtig für das Verständnis der Mehrwerte des Smart Homes ist die Tatsache, dass die hier beschriebenen Stufen im Wesentlichen aufeinander aufbauen. Weiterhin soll nochmals unterstrichen werden, dass Daten auf allen Stufen der Schlüssel zur Schaffung der Mehrwerte sind und dass das Teilen von Daten ein wichtiger Erfolgsfaktor ist, um insbesondere die höheren Mehrwertstufen zu realisieren.

Aus Kundensicht ist die **Datenverwendung** ausschlaggebend – zu wessen Nutzen werden die Daten verarbeitet und durch wen erfolgt die Verarbeitung? Das lässt sich anhand der Stufen beschreiben: Bis zur technischen Stufe 3 bleiben die Daten im lokalen Smart Home, werden also nur für die Kundin oder den Kunden verwendet, um ihr bzw. sein Leben bequemer zu machen. Ab Stufe 4 ist ein Zugriff durch den Smart-Home-Dienstleister möglich, ab Stufe 5 werden die Daten zahlreicher Nutzerinnen und Nutzer kombiniert, um Funktionen anzubieten. Ab Stufe 6 gehen die Smart-Home-Daten sogar aus den Händen des primären Smart-Home-Dienstleisters an weitere Empfänger.

Sobald ein Dienstleister auf Smart-Home-Daten zugreifen kann, ist es essentiell, die Kundinnen und Kunden detailliert zu informieren und ihnen Möglichkeiten zu geben, über den Zugriff und die Datenverwendung zu bestimmen. Praktische Hinweise dazu finden sich in ⁷Kapitel 5 »Wie werden Smart-Home-Kundinnen und -Kunden zu informierten Kundinnen und Kunden?«.

2.4 Daten als Grundlage für Maschinelles Lernen

Sobald Daten im Smart Home gespeichert werden, ist es möglich, aus ihnen zu lernen. Mit Verfahren wie dem **Maschinellen Lernen** oder Künstlicher Intelligenz können die großen Datenmengen, die in einem Gebäude erzeugt werden, analysiert und zur effizienteren Steuerung eingesetzt werden.

Einfache Optimierungen arbeiten mit **Schwellwerten**. Wenn die Beleuchtung durch Bewegungs- oder Präsenzmelder gesteuert wird, kann man beispielsweise erkennen, wenn eine Lampe aufgrund fehlender Bewegung ausgeschaltet wird, dann aber direkt wieder angeht, wenn eine Bewegung erkannt wird. So ein Unterschreiten der Schwellwerte deutet auf eine zu kurz eingestellte Nachlaufzeit hin und der Bewohnerin oder dem Bewohner könnte vorgeschlagen werden, dass das System die Nachlaufzeit anpasst damit sich die Lampe nicht binnen weniger Sekunden an- und ausschaltet. Anhand der Mustererkennung können auch **Nutzungsprofile** erstellt werden. Erkennt das System beispielsweise Zeiträume, in denen einzelne Bereiche des Gebäudes nicht genutzt werden, können dort zielgerichtet Heiz- und Klimaanlage sowie andere Energieverbraucher heruntergefahren werden. Auch die Auslastung von Büroflächen kann analysiert werden, um selten genutzte Flächen umzugestalten und so die Nutzung zu optimieren.

Die Verfahren können ebenfalls verwendet werden, um **Unregelmäßigkeiten** in den gemessenen Werten zu erkennen, damit Verschleiß frühzeitig aufzudecken und Instandsetzungsmaßnahmen anzustoßen (Predictive Maintenance) bevor der Notdienst kommen muss.

2.5 Verschiedene Geschäftsmodelle hinter der Datennutzung

Das Kernangebot und die Sensorik im Smart-Home-Markt scheinen sich auf den ersten Blick nur wenig voneinander zu unterscheiden. Das Software- und Service-Angebot sowie die dafür aufgerufenen Preise weichen allerdings stark voneinander ab.

Der Grund dafür liegt in den Geschäftsmodellen der Anbieter. Im Folgenden werden einige vorgestellt:

Einmalige Einnahmen durch Hardware

Unternehmen, die aus dem produzierenden Gewerbe kommen und in den Smart-Home-Markt einsteigen, möchten ihre Gewinne hauptsächlich durch Hardware-Umsätze erwirtschaften. Die oftmals hochwertige und hochpreisige intelligente Hardware wird über breite Distributionskanäle angeboten und soll genug Einnahmen generieren, um die benötigten (laufenden) Softwarekosten mitzufinanzieren. Gelegentlich wird auch komplett auf eigene Software verzichtet und das Produkt in andere bestehende Systeme integriert. Daher sind die Preise für die Nutzerin oder

den Nutzer zu Beginn vergleichsweise etwas höher, es entstehen aber keine wiederkehrenden langfristigen Kosten.

Einmalige Einnahmen durch Hardware und wiederkehrende Einnahmen durch Service

Smart-Home-Anbieter, deren Kosten sich nicht alleine durch den Hardware-Verkauf amortisieren lassen, wählen ein Geschäftsmodell mit sowohl einmaligen als auch wiederkehrenden Einnahmen. Hierbei bezahlen die Nutzerinnen und Nutzer einen niedrigeren Einstiegspreis für die Smart-Home-Geräte sowie eine wiederkehrende Gebühr für die Softwaredienstleistungen.

Einnahmen durch kostenpflichtige Zusatzservices

Ein weiteres Geschäftsmodell, das sich im Smart-Home-Umfeld findet, sind digitale Dienstleistungen, die zunächst für Kundinnen und Kunden kostenlos sind, aber ab einem bestimmten Umfang kostenpflichtig werden. Beispielsweise können Nutzerinnen und Nutzer Automatisierungen über Online-Services kostenlos anlegen und nutzen, sind dabei aber auf einen automatischen Ablauf limitiert. Möchte eine Nutzerin oder ein Nutzer eine weitere Automatisierung anlegen, muss ein kostenpflichtiges Zusatzprodukt erworben werden.

Kostenpflichtige Zusatzservices müssen nicht immer vom Anbieter selbst angeboten werden, sondern können auch von Dritten erbracht werden. Diese nutzen dann für die Umsetzung ihrer Dienste die vorhandene Smart-Home-Infrastruktur. Ein Beispiel dafür wäre ein innovativer Einbruchversicherungsschutz durch Licht- oder Markisensteuerung, der durch Versicherer angeboten wird.

Einnahmen durch Werbekooperation

Um langfristig wiederkehrende Einnahmen zu generieren, gehen viele Software- oder Hardware-Anbieter im Bereich Smart Home Kooperationen mit anderen Firmen ein. Hierbei können zum Beispiel Werbe-Kooperationen geschlossen werden, bei denen der Smart-Home-Anbieter gezielt die Produkte oder Services des Kooperationspartners bei den eigenen Nutzerinnen und Nutzern bewirbt. Eine intelligente Waschmaschine kann den Nutzer zum Beispiel darauf hinweisen, dass neues Waschmittel benötigt wird und dabei ein bestimmtes Waschmittel empfehlen.

Einnahmen durch technische Kooperation

Damit ein Smart Home so nutzerfreundlich wie möglich wird, benötigt es viele Anwendungsfälle. Entscheidet sich ein Unternehmen bewusst dagegen, verschiedene Use Cases anzubieten, können strategische Kooperationen mit anderen Anbietern aus demselben Markt eingegangen werden. Anbieter von Software und Kontrollzentren für das Smart Home öffnen dann beispielsweise ihre Schnittstellen für andere Hardware und ermöglichen so der Nutzerin oder dem Nutzer die barrierefreie Integration verschiedener Angebote. Diese Schnittstellen lassen sich die Firmen von den Kooperationsanbietern bezahlen.

Cross-Industrie-Lösungen

Die moderne Smart-Home-Technologie wird zunehmend branchenübergreifend in Servicemodellen wachsen und somit Nutzerinnen und Nutzern sowie Anbietern ganz neue Geschäftsmodelle ermöglichen. So kann zum Beispiel ein Smart Home durch intelligente Steuerung von Licht und Rollläden eine Anwesenheit simulieren, wenn die Nutzerin oder der Nutzer eigentlich außer Haus ist. Durch die Nutzung historischer Daten kann diese Simulation wesentlich authentischer das Verhalten der individuellen Nutzerin bzw. des individuellen Nutzers abbilden als es eine einfache Zeitsteuerung mit Zufällen könnte. Eine Versicherung hat in diesem Fall großes Interesse daran, diese Technologie bei ihren Kundinnen und Kunden einzusetzen und damit das Risiko für Wohnungseinbrüche zu verringern. Die eingesparten Risikokosten kann die Versicherung mit einem Rabatt direkt an Kundinnen und Kunden weitergeben beziehungsweise die Smart-Home-Technologie einpreisen und der Kundin oder dem Kunden als Incentive zu einem Vertrag anbieten. Weitere Beispiele für digitale Geschäftsmodelle mit Smart-Home-Vernetzung und -Daten wären Pay-per-use-Modelle. Ein Rasenmähroboter muss beispielsweise nicht mehr viele hundert Euro in der Anschaffung kosten – dafür zahlt die Nutzerin oder der Nutzer ganz nach ihrem oder seinem Bedarf eine Gebühr pro Mäheinsatz, die digital deren Funktionen freischaltet



3

Welchen Mehrwert bieten Daten den Smart-Home-Nutzerinnen und -Nutzern?

In den vorherigen Kapiteln wurde bereits ausführlich dargestellt, welche Daten in einem Smart Home anfallen können und skizziert, wie diese verwendet werden. In den folgenden Abschnitten soll erläutert werden, welche Mehrwerte durch die Aufzeichnung und Auswertung dieser Daten entstehen. Hierfür werden einerseits der momentane Stand der Technik heutiger Systeme sowie aktuelle Entwicklungsthemen für die Systeme der nahen Zukunft betrachtet. Außerdem werden Ansätze aus der Forschung diskutiert, um einen Ausblick auf die Systeme von übermorgen zu geben. Zum Abschluss dieses Kapitels werden andere Bereiche beleuchtet, in denen Nutzerinnen und Nutzer ihre Daten gegen Mehrwerte tauschen.

3.1 Mehrwerte und Zukunftschancen

Generell zeigt sich der Mehrwert der Datennutzung für Nutzerinnen und Nutzer auf verschiedenen Ebenen. Im einfachsten Fall werden die eigenen lokal aufgezeichneten Daten lediglich aufbereitet und visualisiert. Dadurch kann das Bewusstsein über das eigene Wohnen und die eigene Lebensweise innerhalb des eigenen Smart Homes, wie beispielsweise zum Energieverbrauch, gesteigert und somit die **Transparenz** insgesamt gefördert werden. Dies bildet insbesondere die Basis für informierte Entscheidungen über das eigene Verhalten als Bewohnerin oder Bewohner eines Hauses. Durch die Erkenntnis über die Abläufe und Verbräuche, welche durch das eigene Verhalten verursacht werden, können z. B. sinnvolle Verhaltensänderungen aufgezeigt oder der Nutzen vorangegangener Entscheidungen, wie der Anschaffung eines energieeffizienteren Kühlschranks, nachvollzogen werden. Beispielhaft sei zur Erläuterung der Stromverbrauch genannt. Üblicherweise wird ein einziges Mal bei der jährlichen Abrechnung der Stromverbrauch über das gesamte vergangene Jahr erfasst. Die darauf basierende Nach- oder Rückzahlung führt zwar zu kurzfristigen emotionalen Reaktionen, gibt allerdings keinerlei Aufschluss über den Zusammenhang zwischen dem eigenen Verhalten und den dadurch entstandenen Kosten. Eine grafische Darstellung des Stromverbrauchs über beliebig granulare Zeiträume, z. B. pro Tag, Woche oder Quartal, schafft hingegen klare Nachvollziehbarkeit des eigenen Verhaltens. So wird schnell deutlich, wie sich ein vergessenes Kellerlicht oder das laufende TV-Gerät nach dem Einschlafen direkt auf den Energieverbrauch und somit auch auf den eigenen Geldbeutel auswirkt.

Ein weiterer Mehrwert, der durch die Aufzeichnung und Auswertung der eigenen Daten entsteht, ist eine objektive **Vergleichbarkeit**. Hierbei helfen, neben der reinen grafischen Darstellung, statistische Auswertungen der Daten. Dies können u. a. Durchschnittswerte über bestimmte Zeiträume, Nutzungshäufigkeiten von Funktionen oder auch Maximal- und Minimalwerte sein. Dies ermöglicht einerseits den Vergleich mit dem eigenen vergangenen Verhalten, andererseits

aber auch mit anderen Smart-Home-Nutzerinnen und Nutzern. Für letzteres müssen die lokal vorliegenden Daten in die Cloud ausgelagert werden, da ansonsten keine strukturierte Vergleichbarkeit hergestellt werden kann. Durch unterschiedlich aggregierte Sichten, beispielsweise Nutzerinnen und Nutzer aus der Nachbarschaft, der gleichen Stadt, der gleichen Altersgruppe, o. ä., kann auch die Motivation für weitere Optimierungen im eigenen Verhalten gefördert werden. Dies kann mittels Gamification-Ansätzen durch den Smart-Home-Anbieter weiter ausgebaut werden. Denkbar wäre z. B. ein Punktesystem, welches das eigene Verhalten bewertet und über Belohnungen bzw. Bestrafungen den natürlichen Spieltrieb fördert.

In den bisher aufgezeigten Punkten wurden die Smart-Home-Daten für den Informationsaustausch genutzt. Ein weiterer, bisher nicht betrachteter Mehrwert besteht aber insbesondere auch in der Verknüpfung von Sensorik, welche die Daten aufzeichnet und Aktorik, welche, basierend auf den erfassten Daten, automatisch bestimmte Aktionen auslöst. Dies ermöglicht eine **Komfortsteigerung** für die Nutzerinnen und Nutzer durch den Wegfall der Notwendigkeit des eigenen Eingreifens in bestimmte Situationen. Ein einfaches Beispiel hierfür ist das automatische Einschalten des Lichts bei Anwesenheit im Raum, welche durch Bewegungs- oder Präsenzmelder erfasst werden kann. Durch zusätzlichen Einbezug der aktuellen Helligkeit über entsprechende Sensoren, kann die Lichtsteuerung durch automatisch angepasste Dimmstufen weiter optimiert werden. Dadurch wird eine gleichbleibende Helligkeit im Raum erreicht. Über weitere Daten, wie die Tageszeit oder den Sonnenstand und die Möglichkeit, nicht nur die Lichthelligkeit, sondern auch die Lichtfarbe bzw. dessen Farbtemperatur zu steuern, kann schlussendlich ein sogenanntes »Human Centric Lighting« (kurz: HCL) umgesetzt werden. Dabei sollen der natürliche Verlauf des Sonnenlichts über den Tag hinweg imitiert und die dadurch auftretenden Effekte auf den menschlichen Organismus (höhere Aufmerksamkeit/Aktivität bei kaltem Licht, Entspannung bei warmem Licht) besser ausgenutzt werden. Dies ist ein gutes Beispiel, wie für eine Problemstellung unterschiedlich komplexe Lösungsszenarien entstehen können. Weitere Beispiele für Komfortsteigerung sind die sonnenstandsabhängige automatische Steuerung von Rollos und Jalousien zur optimalen Beschattung im Sommer und Nutzung der Wärmeenergie an kalten Tagen, die Anpassung des Heizbedarfs bei Nichtnutzung (z. B. bei Abwesenheit oder in der Nacht) oder auch automatisierte Benachrichtigungen bei Ereignissen, wie dem Ende des Waschgangs der Waschmaschine. Heutige Systeme nutzen dabei meist noch feste Routinen, beispielsweise die Uhrzeit oder feste Schwellwerte, um bestimmte Aktionen auszulösen. Dies hat den Nachteil, dass das System nicht auf Änderungen des Verhaltens der Nutzerinnen und Nutzer oder Umgebungsänderungen reagieren kann. Systeme von morgen werden in der Lage sein, dynamischere Routinen umsetzen zu können, bei denen nicht nur der aktuelle Sensorwert ausgewertet wird, sondern auch seine Historie oder zusätzliche Informationen in die Entscheidungsfindung mit einbezogen werden. Am Beispiel der Beschattungssteuerung wird dann eben nicht immer beschattet, wenn an einem Fenster direkte Sonneneinstrahlung eintritt, sondern nur im Sommer oder nur, wenn die Innentemperatur größer als die gewählte Wohlfühltemperatur ist. Zukünftige Systeme, die erst im Übermorgen zum Einsatz kommen werden, werden dann noch komplexere Routinen aus dem vergangenen Verhalten der Nutzerinnen und Nutzer eigenständig erlernen können und somit einerseits die notwendigen Nutzerinteraktionen und Einrichtungsschritte weiter minimieren und gleichzeitig den Komfort noch weiter steigern.

Neben dem Komfortgewinn kann die systematische Datenauswertung auch zu erhöhter **Sicherheit** führen. Sicherheitsrelevante Aspekte können große Auswirkungen auf das eigene Wohlergehen

hen sowie Leib und Leben haben. Auch hier können verschieden komplexe Szenarien auftreten. Die einfachste Möglichkeit, die in heutigen Smart-Home-Systemen bereits hohe Verbreitung findet, ist das Erkennen und Melden von sicherheitsrelevanten Anomalien, wie beispielsweise Glasbruch an Fenstern oder Leckagen von Wasser- oder Gasleitungen. Weiter ausgereifte Systeme von morgen werden in der Lage sein, genauere sicherheitsrelevante Informationen aus vorliegenden Informationen zu liefern. Beispielhaft sei hier die Identifikation von Besucherinnen und Besuchern (Familienangehörige, Postzustellende, Fremde o. ä.) aus dem Kamerabild an der Haustür mit entsprechender Meldung an die Bewohnerinnen und Bewohner genannt. Ein weiteres Beispiel ist das automatisierte Erkennen von Notfallsituationen wie Stürzen und Alarmierung von Angehörigen oder des Rettungsdienstes als Erweiterung des klassischen Hausnotrufs. Dies ist bedingt auch in heutigen Systemen bereits umgesetzt, wird aber zukünftig noch weiter verfeinert werden, indem zusätzliche Notfallsituationen erkannt werden können und die Erkennungsgenauigkeit gesteigert wird. In weiterer Zukunft wird dann wiederum die Nutzerinteraktion weiter reduziert und beispielsweise automatisch auf erkannte Besucherinnen und Besucher reagiert, indem beispielsweise den Postzustellenden Zutritt in die Garage gewährt wird oder krankheitsrelevante Daten für Telemedizin-Anwendungen freigegeben werden können und somit der Hausarzt oder die Hausärztin oder der (ambulante) Pflegedienst relevante Informationen schneller und einfacher erhalten können. Weitere spannende Aspekte für zukünftige Systeme sind auch die tiefergehenden Interaktionen mit anderen Systemen, wie beispielsweise aus der Robotik. Ansätze zur Kollaboration zwischen Bewohnerinnen und Bewohnern im Smart Home mit proaktiven Robotern wurden im Forschungsprojekt AuRorA untersucht. Hierbei war das Ziel, die Unabhängigkeit und Selbstbestimmung von körperlich eingeschränkten Seniorinnen und Senioren durch ein robotisches System zu fördern. Als Testszenario aus dem Alltag wurde beispielhaft das Kochen gewählt. Während des gemeinsamen Kochens lernt der AuRorA-Roboter aus der Interaktion mit dem Menschen, passt sich an und kann so individuell und nach Bedarf unterstützen.

Generell besteht der Mehrwert von Daten in der Möglichkeit, Muster zu erkennen und diese zu nutzen, um die Nutzerinnen und Nutzer über Zustände sowie (ungewünschte) Veränderungen zu informieren und automatisierte Handlungen auszulösen. Beispielsweise können ohne bauliche Veränderungen relevante Anteile der Energie eingespart werden. Der Mehrwert steigt dabei mit dem Grad der Vernetzung innerhalb und außerhalb des eigenen Smart Homes. Innerhalb des eigenen Wohnraums ist dabei die Verknüpfung unterschiedlicher Gewerke mitentscheidend, um einen möglichst hohen Automatisierungsgrad zu erreichen und somit Optimierungen vornehmen zu können. Im größeren Rahmen als dem eignen Smart Home können zusätzliche Quellen zu weiteren Optimierungen führen. Dadurch kann der Übergang vom »Connected Home« zum echten »Smart Home« und langfristig zur »Smart City«, welche einen noch globaleren Einfluss aufweist, erfolgen.

3.2 Daten als Währung für Zusatzservices und Mehrwerte

Die im Smart Home erhobenen Daten ermöglichen nicht nur mehr Komfort, Sicherheit und Effizienz für die Nutzerinnen und Nutzer, sondern sind auch für die Anbieter von Interesse. Ähnlich wie in der klassischen Marktforschung, bei der (potenzielle) Kundinnen und Kunden aktiv nach ihrer Meinung gefragt werden und dafür eine bestimmte Incentivierung erhalten, sollen Nutzerinnen und Nutzer auch von der Weitergabe ihrer Nutzungsdaten digitaler Angebote profitieren können. Viele Unternehmen bieten ihren Nutzerinnen und Nutzern daher einen spezifischen Mehrwert an, der dazu anregen soll, die eigenen Daten zu teilen. Im Folgenden soll aufgezeigt werden, dass Daten als Währung für Zusatzservices und Mehrwerte in anderen Bereichen bereits üblich sind.

Bonusprogramme

In der Konsumgüterindustrie wird oftmals mit sogenannten Bonusprogrammen gearbeitet. Kundinnen und Kunden können sich mit ihren soziodemografischen Daten für eine Kundenkarte registrieren oder ein Bonusprogramm anmelden. Hinterlegt werden zunächst die Daten, die eine Person einer bestimmten Zielgruppe des Unternehmens zuordnen können. Mit Nutzung des Bonusprogramms teilen die Kundinnen und Kunden dann alle Daten zu Einkaufs- und Nutzungsverhalten und erhalten im Gegenzug bestimmte Vorteile, wie Bonuspunkte oder Rabatte. Die erhobenen Daten werden ausgewertet und dann genutzt, um zum Beispiel das eigene Portfolio zu managen. Bonusprogramme, die unternehmensübergreifend Daten erheben, wie zum Beispiel Payback, helfen außerdem das allgemeine Konsumverhalten analysieren zu können. Die Nutzerinnen und Nutzer tauschen also Daten über das eigene Verhalten gegen Rabatte und Bonuspunkte ein.

Fitness/Health Tracking

Neben der Konsumgüterindustrie hat sich auch die Gesundheitsindustrie digitalisiert. Intelligente Sensorik wird nun nicht mehr nur im professionellen Umfeld genutzt, sondern in Form von smarten Gadgets für den privaten Gebrauch entwickelt. Besonders beliebt sind hierbei tragbare Multimessgeräte, die dem Nutzer oder der Nutzerin ermöglichen, bestimmte Gesundheitswerte wie Herzschlag, Sauerstoffsättigung, Kalorienverbrauch und Aktivität selbst tracken zu können.

Damit der Nutzer oder die Nutzerin seinen bzw. ihren persönlichen Gesundheits- oder Fitnesszustand verbessern kann, werden diese persönlichen gesundheitlichen Daten für die Anbieter freigegeben. Als Gegenleistung für die Freigabe der eigenen Daten erhalten die Nutzerinnen und Nutzer individuell auf sie zugeschnittene Auswertungen und Empfehlungen. Beispielsweise können individuelle Lauftrainings über einen digitalen Trainer abgebildet werden, die detailliert auf die eigenen Gesundheitswerte abgestimmt sind und sich dynamisch diesen anpassen. Der Nutzer oder die Nutzerin tauscht also persönliche Daten gegen individuelle Empfehlungen und digitale Beratung.

Bewegungstracker Automotive

In der Versicherungsbranche wird kontinuierlich nach neuen Wegen gesucht, das eigene Versicherungsangebot noch besser an das Verhalten der Versicherungsnehmenden anpassen zu können. Mit moderner Technologie sollen persönliche Daten des Kunden bzw. der Kundin erhoben und an die Versicherung übermittelt werden, um so den Leistungsumfang oder den Preis individuell anzupassen. Ein gutes Beispiel hierfür sind KFZ-Versicherungen, die das Fahrverhalten der Versicherungsnehmenden mithilfe eines Trackers im Auto aufnehmen und analysieren und im Gegenzug das Leistungsangebot anpassen oder den Preis reduzieren. So können Autofahrerinnen und -fahrer, die wenig oder sehr vorbildlich fahren, profitieren und bei der eigenen Versicherung sparen.



4

Rechtlicher Rahmen für die Nutzung von Daten im Smart Home

Anwendungsszenarien im Smart Home bewegen sich in einem rechtlich geregelten Rahmen. Wozu Daten, die im Smart Home entstehen, genutzt werden dürfen, hängt insbesondere davon ab, ob es sich um personenbezogene oder nicht-personenbezogene Daten handelt. Personenbezogene Daten sind alle Informationen, die sich auf eine identifizierte oder identifizierbare natürliche Person beziehen. Als identifizierbar wird eine natürliche Person angesehen, die direkt oder indirekt, insbesondere mittels Zuordnung zu einer Kennung wie einem Namen, zu einer Kennnummer, zu Standortdaten, zu einer Online-Kennung oder zu einem oder mehreren besonderen Merkmalen, die Ausdruck der physischen, physiologischen, genetischen, psychischen, wirtschaftlichen, kulturellen oder sozialen Identität dieser natürlichen Person sind, identifiziert werden kann. Daten, die rein technischer Natur sind und keinen Personenbezug aufweisen (z. B. Regensensor an der Außenwand), sind von dieser Definition nicht erfasst. Dies kann beispielsweise auf physikalische Werte zutreffen, die ein smartes Thermometer über die Außentemperatur verarbeitet, welche auf die Funktionsweise einer intelligenten Solaranlage auf dem Dach eines Hauses Einfluss hat. Weitere Daten, wie beispielsweise der Energieverbrauch eines Hauses oder einer Wohnung über den Tag, können dagegen Hinweise auf das Verhalten der Bewohnerinnen und Bewohner zulassen und damit Personenbezug aufweisen.

Insbesondere dann, wenn im Smart Home personenbezogene Daten der Nutzerinnen und Nutzer verarbeitet werden, entfalten die datenschutzrechtlichen Regelungen ihre Wirkung und schützen die betroffenen Personen. Nutzerinnen und Nutzer von Smart-Home-Lösungen sollten sich deshalb gut darüber informieren, welche Daten der jeweilige Anbieter im Rahmen seiner Dienstleistung verarbeitet. In diesem Zusammenhang ist ein Blick in die zur Verfügung gestellten Datenschutzhinweise ratsam. In unserem Kapitel »Wie werden Smart-Home-Kundinnen und -Kunden zu informierten Kundinnen und Kunden?« geben wir Hinweise, wie die Informationen so aufbereitet werden können, dass sich die Nutzerinnen und Nutzer einen Überblick darüber verschaffen können, in welchem Umfang und zu welchen Zwecken personenbezogene Daten verarbeitet werden. Basierend darauf können dann die Nutzerinnen und Nutzer die Entscheidung treffen, ob und wie sie die Dienste nutzen möchte – aus Nutzersicht wichtig, jedoch rechtlich nicht zwingend ist, dass dies keine reine »ja oder nein« Entscheidung bleibt, sondern der Nutzer die Datenverwendung seinen Bedürfnissen anpassen kann, beispielsweise in einem Dashboard.

Sobald es im Smart Home zur Verarbeitung personenbezogener Daten kommt, finden die datenschutzrechtlichen Regelwerke Anwendung. Diese statten die Nutzerin bzw. den Nutzer zum einen mit umfangreichen Rechten aus, von denen er oder sie Gebrauch machen können. So kann die Nutzerin bzw. der Nutzer als betroffene Person beispielsweise jederzeit Auskunft über die von ihm verarbeiteten personenbezogenen Daten durch den für die Verarbeitung Verantwortlichen verlangen.

Zum anderen tragen die datenschutzrechtlichen Regelungen auch dafür Sorge, dass keine willkürliche Verarbeitung personenbezogener Daten stattfindet. Immer dann, wenn ein Anbieter von Smart-Home-Lösungen personenbezogene Daten verarbeiten möchte, bedarf es dafür einer Rechtsgrundlage. So kann die Datenverarbeitung u. a. dann zulässig sein, wenn sie für die Erfüllung eines Vertrages mit der betroffenen Person erforderlich ist. Eine Weitergabe personenbezogener Daten durch den Anbieter von Smart-Home-Lösungen an einen Dritten ist nicht verboten, bedarf aber ebenfalls einer Rechtsgrundlage und transparenter Informationen gegenüber der betroffenen Person.

Die datenschutzrechtliche Zweckbindung setzt den Anbietern Grenzen, wenn sie ursprünglich zu einem anderen Zweck erhobene Daten zu weiteren bzw. neuen Zwecken verarbeiten wollen. Eine zweckändernde Weiterverarbeitung darf nur erfolgen, wenn diese mit dem ursprünglichen Erhebungszweck vereinbar ist oder wenn die betroffene Person ihre Einwilligung erteilt hat. Durch diesen Regelungsmechanismus wird der Anwender einer Smart-Home-Lösung vor überraschenden Verarbeitungen seiner Daten geschützt.

Sofern die rechtlichen Voraussetzungen erfüllt sind, können personalisierte Nutzungs- und Bewegungsprofile erstellt und darauf basierend weitere Angebote ausgespielt werden. In diesem Zusammenhang ist entscheidend, welche Vereinbarung Endnutzerinnen und -nutzer und Anbieter getroffen haben. Ohne diese einzuhaltenden rechtlichen Voraussetzungen wird es dem Anbieter nicht erlaubt sein, tiefgreifend in die geschützte Rechtssphäre der betroffenen Personen einzugreifen. Nutzerinnen und Nutzer sollten sich also ein transparentes Bild davon verschaffen, welche Zwecke der Anbieter im Rahmen seiner Datenverarbeitung verfolgt. Auch hier ist ein Blick in die jeweils zur Verfügung gestellten Datenschutzhinweise ratsam und aufschlussreich. Da sich die Zwecke der Datenverarbeitung grundsätzlich aus der vertraglichen Beziehung mit dem Anbieter ergeben, sind Nutzerinnen und Nutzer auch dort vor überraschenden Klauseln über das AGB-Recht geschützt. Überraschende Klauseln in AGB dürfen den Weg einer Datenverarbeitung nicht ebnen.

Eine Weitergabe personenbezogener Daten durch den Anbieter von Smart-Home-Lösungen an einen Dritten ist nicht verboten, bedarf aber einer Rechtsgrundlage sowie transparenter Informationen gegenüber der betroffenen Person.

Der Rechtsrahmen, welcher die Möglichkeiten und Grenzen der Nutzung der im Smart Home generierten Daten definiert, befindet sich derzeit im Fluss. Sachverhalte rund um vernetzte Geräte und die in diesem Zusammenhang angefallenen Daten möchte der europäische Gesetzgeber in Zukunft mit dem Data Act regeln. Neben weiteren Gesetzesinitiativen, die auf entsprechende Sachverhalte einzahlen, befindet sich der Data Act derzeit im europäischen Gesetzgebungsprozess. Der Data Act soll weitere Rahmenbedingungen des Datenzugangs und der Datennutzung regeln. Eine Unterscheidung zwischen personenbezogenen und nicht personenbezogenen Daten findet hier nicht statt. Durch das Recht der Nutzerinnen und Nutzer, also beispielsweise der Verwenderinnen und Verwender einer Smart-Home-Anwendung, auf barrierefreien Zugang und die Nutzung der nutzergenerierten Daten, sollen diese auch an der Wertschöpfung partizipieren können. Produkte sollen so ausgestaltet und konzipiert werden, dass die Daten der Nutzerin bzw. dem Nutzer jederzeit leicht zugänglich sind und damit ein einfacher Wechsel der Nutzerin bzw. des Nutzers zwischen verschiedenen Anbietern ermöglicht wird. Es bleibt abzuwarten, ob und wie der europäische Gesetzgeber seine derzeit im Fluss befindlichen Vorhaben umsetzt. Von heute betrachtet, wird noch ein wenig Zeit vergehen, bis der neue Rechtsrahmen Anwendung finden wird. Es ist davon auszugehen, dass bereits das Gesetzgebungsverfahren noch 2 Jahre Zeit in Anspruch nehmen wird.



Verbraucher-FAQ

Darf der Smart-Home-Anbieter Daten über mich einfach weitergeben / für alles nutzen?

Soweit es sich bei den Daten um personenbezogene Daten handelt, darf der Smart-Home-Anbieter die Daten und Informationen nicht einfach weitergeben. Der Anbieter benötigt für die Verarbeitung eine Rechtsgrundlage. Diese kann sich beispielsweise aus einem Vertrag, den der Anbieter mit der Nutzerin bzw. dem Nutzer geschlossen hat, ergeben. Rechtsgrundlage kann auch eine Einwilligung sein, die die Nutzerin bzw. der Nutzer jedoch jederzeit mit Wirkung für die Zukunft ohne Grund widerrufen kann. Soweit gegenüber dem Anbieter Daten als Entgelt gezahlt wurden, führt der Widerruf der Einwilligung zur Beendigung des betreffenden Vertragsteils.

Wie ist sichergestellt, dass Daten nicht weiterverbreitet oder gegen mich genutzt werden, die vom Smart-Home-Anbieter weitergegeben werden?

Auch hier wird die weitere Nutzung durch das Datenschutzrecht eingeschränkt. Da der Anbieter eine Rechtsgrundlage für diese Weiterverarbeitung benötigt, ergibt sich die Missbrauchsgefahr per se aus den rechtlichen Regelungen. Verarbeitet der Anbieter personenbezogene Daten ohne Rechtsgrundlage, drohen ihm Sanktionen der Aufsichtsbehörden oder Schadensersatzansprüche der Nutzerinnen und Nutzer.

Braucht ein Smart-Home-Anbieter für alles meine Einwilligung¹ oder darf er rechtlich Daten auch so nutzen / weitergeben?

Der Anbieter benötigt nicht für alle Verarbeitungen eine Einwilligung. Die Einwilligung ist einer, aber nicht der einzige Erlaubnistatbestand, mit dem eine Verarbeitung personenbezogener Daten legitimiert werden kann. So kann beispielsweise auch ein Vertrag, der zwischen Anbieter und Nutzerin bzw. Nutzer einer Smart-Home-Anwendung geschlossen wird, die Datenverarbeitung legitimieren, wenn die Datenverarbeitung zur Durchführung des Vertrages erforderlich ist.

Der Anbieter erstellt Nutzungsprofile über meine Aktivitäten im Haus. Warum darf (braucht) er das?

Verwendet man eine Smart-Home-Anwendung, wird diese in der Regel zu einem bestimmten Zweck eingesetzt. Damit dieser Zweck aus Nutzersicht erfüllt werden kann, muss die Anwendung die erforderlichen Funktionen bereithalten. Soweit der Zweck aus Nutzersicht auf eine Personalisierung sowie auf eine auf persönlichen Gewohnheiten basierende Steuerung abzielt, benötigt der Anbieter für die Erfüllung des Zwecks aus Nutzersicht die entsprechenden Informationen. Ist ein Nutzungsprofil der Hausbewohner für die Erbringung des gewünschten Dienstes unbedingt erforderlich, ist der Anbieter auf der anderen Seite zur Erstellung eines solchen Profils ermächtigt. Ohne das entsprechende Profil kann er sonst seine von der Nutzerin oder dem Nutzer gewünschte Leistung nicht erbringen.

Darf die Drogen- / Steuerfahndung auf die Daten meines Smart Home zugreifen?

Ermittlungsbehörden sind an Recht und Gesetz gebunden. Um auf die Daten einer Smart-Home-Anwendung zugreifen zu dürfen, benötigen Ermittlungsbehörden eine entsprechende Rechtsgrundlage. Diese muss sich zum Zeitpunkt des Zugriffs auf die Daten unmittelbar aus dem Gesetz ergeben. Findet sich keine Rechtsgrundlage, die das Handeln der Behörde erlaubt, handelt die Behörde rechtswidrig.

¹ Jede freiwillige für den bestimmten Fall, in informierter Weise und unmissverständlich abgegebene Willensbekundung in Form einer Erklärung oder einer sonstigen eindeutigen bestätigenden Handlung, mit der die betroffene Person zu verstehen gibt, dass sie mit der Verarbeitung der sie betreffenden personenbezogenen Daten einverstanden ist.

5

Wie werden Smart-Home-Kundinnen und -Kunden zu informierten Kundinnen und Kunden?

Wann sind informierte Smart-Home-Kundinnen und -Kunden auch zufriedene Kundinnen und Kunden? Dann, wenn sie aufgrund der Informationen tatsächlich Entscheidungen treffen können, durch die sie Kontrolle erhalten.

Zu unterscheiden sind dabei die Anbahnungsphase vor dem Kauf der Smart-Home-Komponenten und der Betrieb des Smart Homes.

Bevor sie sich für bestimmte Smart-Home-Produkte entscheiden, möchten Kundinnen und Kunden wissen, ob sie den erhofften Nutzen damit realisieren können und ob die Produkte zu ihren Präferenzen passen. Smart-Home-Anbieter erleichtern dies, indem sie es Kundinnen und Kunden einfach machen, die zentralen Fragen in den Bereichen Daten-Anwendungsfälle, Daten-Zugriff, Daten-Verwendung, Daten-Verlässlichkeit, IT-Sicherheit und Daten-Kosten für sich zu beantworten.

Bei **Daten-Anwendungsfällen** ist die Kernfrage, ob mit den Smart-Home-Komponenten und den Möglichkeiten für Daten-Verknüpfung, die sie bieten, auch der Anwendungsfall – beispielsweise im Bereich Komfort – funktionieren wird, den die Kundinnen und Kunden sich wünschen. Dazu gehört, ob die richtigen Daten erhoben werden können, ob die Komponenten der Lösung interoperabel sind mit schon vorhandenen Geräten (auf Protokoll- und Funktionsebene) und ob eine aktive Online-Community vorhanden ist, die bei der Integration der Komponenten helfen kann. Auch muss klar sein, ob alle Personen im Haushalt die Funktionen wollen und bedienen können. Dazu nötig sind einfachste Bedienungsmöglichkeiten auch für alle jene Haushaltsmitglieder, die sich nicht mit Daten und Technik beschäftigen möchten.

Wer technisch auf die Smart-Home-Daten zugreifen kann (**Daten-Zugriff**) wird meist daran fest gemacht, ob die Daten lokal im Smart-Home-Hub liegen oder in Clouds. Genauso wichtig ist Kundinnen und Kunden aber auch, ob sie dauerhaft Zugriff auf ihre historischen Daten haben, etwa über eine Exportfunktion. Und ob die Schnittstellen/APIs des Systems so offen und gut dokumentiert sind, dass später Erweiterungen mit Produkten anderer Anbieter oder mit selbst konzipierten Lösungen möglich sind.

Fragen des Datenschutzes werden von Kundinnen und Kunden nicht juristisch betrachtet, sondern vom Standpunkt der **Daten-Verwendung**. Die einfachste Frage dabei ist, ob die Daten im Haushalt, sprich den eigenen Smart-Home-Geräten, bleiben, oder nach außen gehen – dann steht im Raum, dass »beim Abendessen noch jemand mit am Tisch sitzt«. Gehen die Daten an den Anbieter der Smart-Home-Lösung, mit welchem man als Kundin bzw. Kunde immerhin meist eine vertragliche Beziehung hat, ist die Frage, ob die Daten rein für die Kundin oder den Kunden

verwendet werden oder auch für andere Kundinnen und Kunden – etwa, um gelernte Schaltprofile über alle Kundinnen und Kunden hinweg zu verallgemeinern. Für die Erbringung höherwertiger Dienstleistungen gibt der Anbieter die Daten vielleicht an weitere Dienstleister weiter. Dann wird er deutlich hierüber aufklären (Transparenz), darstellen wie die Daten-Zweckbindung gewährleistet wird und zeigen, welche Schutzmaßnahmen wie Dienstleister-Vertragsbindung oder sorgfältige Anonymisierung getroffen wurden.

Die **Daten-Verlässlichkeit** dreht sich um Fragen der Resilienz. Funktionieren die Kernfunktionen weiterhin, wenn die Sensoren kaputt gehen oder die Verbindung zum Smart-Home-Hub oder gar dem Internet ausfällt? Lässt sich das Haustürschloss noch öffnen? Hier wird wichtig, ob Funktionen lokal in der Wohnung erbracht werden oder immer die Cloud dazu gebraucht wird. Dazu gehört, wie lange Anbieter für eine in der Cloud erbrachte Dienstleistung eine Funktionsgarantie geben können. Und nachdem jeder Schüler heute eine Low Orbit Ion Cannon installieren kann, ist essenziell zu wissen, wie gut das Smart Home und die Daten- und Cloud-Verbindungen gegen Distributed Denial of Service Angriffe gewappnet sind.

Eine Frage, mit der sich nur wenige Kundinnen und Kunden beschäftigen, ist die **IT-Sicherheit** – die soll einfach sichergestellt sein. Dabei gehen Kundinnen und Kunden davon aus, dass eine Basis-Absicherung vorhanden ist. Dies umfasst beispielsweise die ausschließliche Nutzung von verschlüsselten Verbindungen, eine verschlüsselte Datenspeicherung, eine verlässliche Authentifizierung vor Einstellungsänderungen sowie die Erbringung von Cloud-Funktionen in EU-Rechenzentren. Knackpunkt ist dann die Versorgung mit Sicherheits-Updates – diese müssen im laufenden Betrieb eingespielt werden können und Hersteller müssen erklären, für welchen Zeitraum sie garantieren, Sicherheits-Updates zu entwickeln.

Herausfordernd ist, dass bei Kundinnen und Kunden kein Bewusstsein vorhanden ist, dass eine hohe IT-Sicherheit auch einen höheren Aufwand beim Programmieren der digitalen Produkte erfordert. Hersteller berichten übereinstimmend, dass bei Kundinnen und Kunden keine Bereitschaft besteht, für besonders sicher entwickelte Produkte mehr Geld zu bezahlen. Lösungen könnten sein, das IT-Sicherheitsniveau für Smart-Home-Produkte EU-weit verpflichtend durch Richtlinien anzuheben oder deutlicher auf Sicherheitsvorteile hinzuweisen. Hier könnte das neue IT-Sicherheitskennzeichen des BSI helfen, das für Kundinnen und Kunden einen QR-Code enthält, den diese scannen können, um sich von der Sicherheitsqualität zu überzeugen.

Auch muss Transparenz über die entstehenden **Daten-Kosten** vorhanden sein. Im Smart Home werden Spezialdaten wie der Wetterbericht von außerhalb bezogen und höherwertige Dienste, um etwa den Wasserverbrauch beim Gießen im Garten zu optimieren. Wie beim Abo der Fernsehzeitschrift wird übersichtlich über die Kosten und Vertragsbedingungen (besonders die Laufzeiten) informiert.

Wie bekommen Kundinnen und Kunden vor dem Kauf am besten **Antworten** auf ihre zentralen Fragen? Am besten natürlich in tabellarischer Form, herstellerübergreifend standardisiert. Eine entsprechende Standardisierung könnte sich an den genannten Fragen orientieren – und würde Dienste ermöglichen, die es den Kundinnen und Kunden erlauben, vor Kauf herstellerübergreifend bequem Merkmale zu vergleichen.

Zentrale Informationen finden sich auch auf den Retail-Verpackungen, alle Angaben im Detail auf einer Internetseite zum entsprechenden Produkt – hier wird sich der Großteil der Kundinnen und Kunden informieren wollen.

Wer als Kundin bzw. Kunde nicht auf Produkte eines bestimmten Herstellers setzt, wird sich vor einem Kauf nach Erfahrungen mit dem Komponenten-Zusammenspiel erkundigen: Bei Bekannten, Handwerkerinnen und Handwerkern oder Online-Communities. Und dabei auch ein Gefühl dafür entwickeln, bei welchen Produkten sie oder er schnelle Hilfe bei Problemen bekommt.

Informationen zu Daten-Verwendung, Datenfluss sowie Datenschutz sind schwierig zu vermitteln, da auf Kundenseite eine geringe Bereitschaft besteht, sich mit langen Datenschutzerklärungen auseinanderzusetzen. Eine Lösung hierfür kann eine **graphische Aufbereitung** der Datenflüsse sein. Das Werkzeug »Data Process Modeler« etwa erlaubt es, Grafiken zu erstellen, die zeigen, welche Daten im Smart Home erhoben werden, wohin sie fließen, und für welche Funktionen sie benötigt werden. Über Ausklapp-Mechaniken wird sichergestellt, dass Kundinnen und Kunden alles Wichtige auf einen Blick sehen, aber auch tiefer eintauchen können, wenn sie möchten.

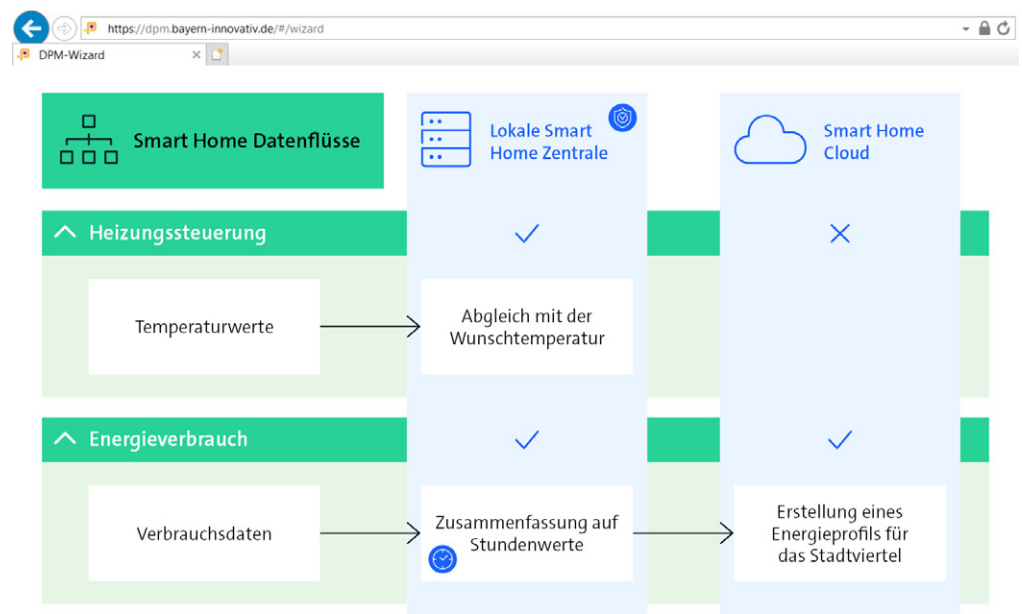


Abbildung 4: OpenSource Tool DPM

Datenflüsse im Smart Home können gegenüber Kundinnen und Kunden übersichtlich mit dem Data Process Modeler dargestellt werden. Mit dem OpenSource Tool DPM klickt man die Datenströme im Browser zusammen. Das Ergebnis ist eine HTML-Datei, die man einfach in seine Webseite einbindet.

Könnten **Siegel** helfen? Viele der relevanten Smart-Home-Eigenschaften sind für Kundinnen und Kunden nicht zu beurteilen – etwa, ob das Produkt eine gute IT-Sicherheit aufweist. Ein Siegel oder Kennzeichen, ausgestellt von einer Drittinstitution, kann hier Klarheit geben. Durch ein Siegel werden also die Vertrauenseigenschaften in Sucheigenschaften transformiert. Existierende Kennzeichen und Siegel sind beispielsweise das AV-TEST Zertifikat, VdTÜV: Cyber Security Certified, oder VDE: Smart-Home-Siegel.

Jedoch hat sich bisher keines der bestehenden deutschen Smart-Home-Siegel am Markt durchsetzen können. Der Grund sind hohe Kosten für eine fortlaufende Zertifizierung, denen für

Anbieter keine ausreichenden Wettbewerbsvorteile durch höhere Verbraucherwertschätzung gegenüberstehen. Vielversprechend ist das neu eingeführte IT-Sicherheitskennzeichen des Bundesamtes für Sicherheit in der Informationstechnik, das aufgrund von detaillierten Herstellerangaben ausgestellt wird.

Im **Betrieb** möchten sich Kundinnen und Kunden informieren, welche Funktionen aktiv sind, wie diese eingestellt sind und welche Daten für welchen Zweck wohin übermittelt werden. Hierfür durchgesetzt haben sich Dashboards, die Informationen und Einstellungsmöglichkeiten an einer Stelle grafisch schön aufbereitet bündeln – und von hier aus den Zugriff auch auf feingranuläre Einstellungen erlauben. Information und Kontrolle erlaubt das Dashboard dabei nicht nur für die Smart-Home-Funktionen an sich, sondern auch in Bezug auf die dazu verwendeten Sensordaten.

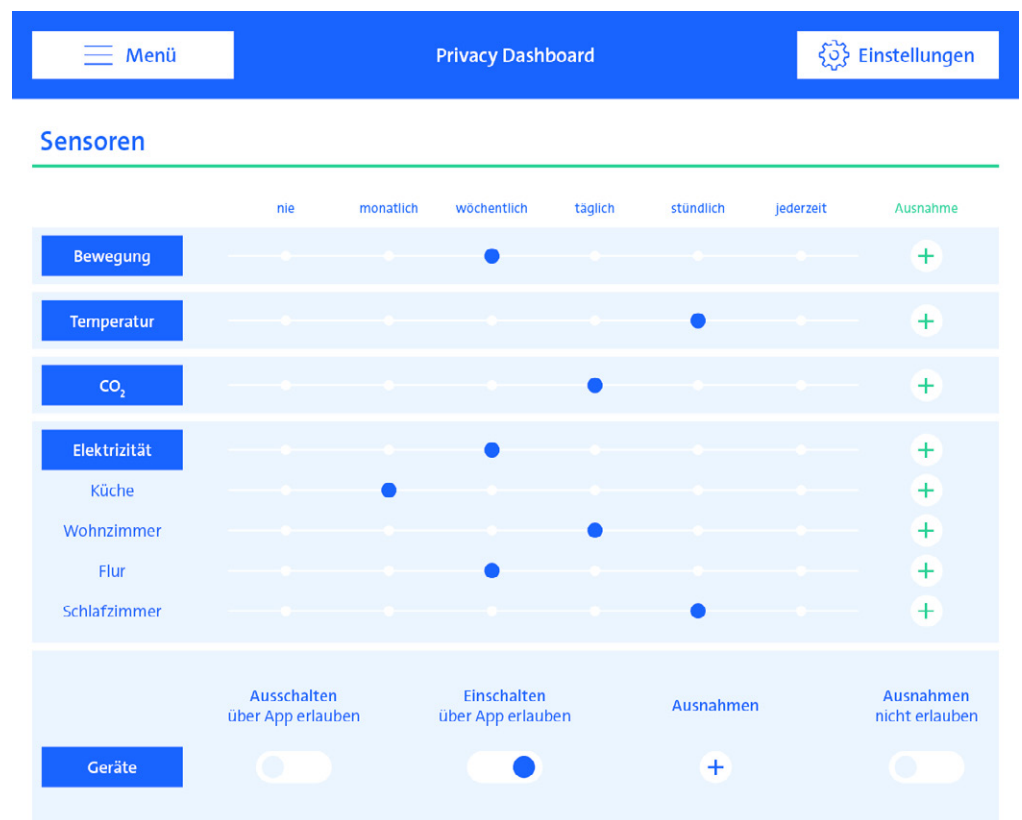


Abbildung 5: Beispiel-Dashboard

Im **Beispiel-Dashboard** ist dargestellt, wie Kundinnen und Kunden bequem einstellen können, wie oft bestimmte Sensorwerte – etwa der Stromverbrauch im Schlafzimmer – abgefragt werden dürfen.

Insgesamt stellen sich Kundinnen und Kunden natürlich vor dem Kauf Fragen zu den zentralen Risiken eines Smart Home: Wer hat Zugriff auf meine Daten? Wofür werden sie genutzt? Wird mein Anwendungsfall funktionieren? Wie verlässlich funktioniert mein Smart Home? Kommen Hacker leicht rein? Wie hoch sind die Folgekosten? Wir haben oben Möglichkeiten aufgezeigt, um Kundinnen und Kunden mit den Informationen zu versorgen, die sie benötigen, um die Risiken einschätzen und vermeiden zu können. So werden sie zu informierten Kundinnen und Kunden, die Entscheidungen treffen und Kontrolle ausüben können.

6

Autorinnen und Autoren



[Felix Feldmeier](#) arbeitet für die Accso GmbH, ein IT-Unternehmen, dass sich auf innovative, maßgeschneiderte Softwarelösungen spezialisiert hat.

Als Smart-Home-Enthusiast beschäftigt er sich seit vielen Jahren mit der Integration von Systemen in das Smart Home. Er untersucht neue Technologien, beobachtet Trends im Smart-Home und Smart-Building-Markt und ist immer am Austausch und spannenden Themen im Bereich der Digitalisierung von Immobilien interessiert, um sie effizienter und komfortabler zu machen.



[Maximilian Hermann](#), LL.M. arbeitet als Syndikusrechtsanwalt in der Konzernrechtsabteilung der EnBW Energie Baden-Württemberg AG. Dort beschäftigt er sich im Schwerpunkt mit dem Datenschutzrecht sowie den rechtlichen Aspekten digitaler Geschäftsmodelle in der Energiewirtschaft. Im Masterstudiengang Medienrecht und Medienwirtschaft der TH Köln ist er als Lehrbeauftragter zum Datenschutzrecht tätig. Daneben ist er Autor diverser Fachpublikationen zum Datenschutzrecht.



[Lukas Kohout](#) arbeitet am FZI Forschungszentrum Informatik als Abteilungsleiter der Abteilung Medizinische Informationstechnik im Bereich Embedded Systems and Sensors Engineering. Seine Themenschwerpunkte liegen dort im Bereich der Künstlichen Intelligenz und insbesondere in der Erfassung von Handlungen und Situation in verschiedenen Domänen. Dies findet auch im Smart Home Anwendung und kann im Rahmen des FZI House of Living Labs auch physisch getestet und demonstriert werden. Wichtiger Bestandteil seiner Arbeiten ist dabei stets die nutzerzentrierte Entwicklung der Ideen und Umsetzungsbeispiele.



[Dr. Kim Lauenroth](#) ist Vertretungsprofessor für Digital Design an der Fachhochschule Dortmund. Davor war er bis Ende 2021 Chief Requirements Engineer bei der adesso SE.

Kim engagiert sich ehrenamtlich im IREB e.V. für die Aus- und Weiterbildung im Requirements Engineering und im Digital Design. Weiterhin ist er im Bitkom Vorsitzender des Lenkungsausschuss Software und engagiert sich dort für die Etablierung neuer Berufsbilder für die Digitalisierung. Kim hat an der Technischen Universität Dortmund Informatik, BWL und Psychologie studiert und an der Universität Duisburg-Essen im Bereich Requirements Engineering für Produktlinien promoviert.



Gabriela Salomon ist User Experience und User Interaction-Designerin bei Robert Bosch in Stuttgart. In ihrer Position entwickelt sie Konzepte, Strategien und Prototypen, deren Fokus auf der Nutzerzentrierung und Optimierung der User Experience liegt.

Nach ihrem Master Sc. in Wirtschaftspsychologie hat sie sich zunächst als Produktmanagerin mit dig. Geschäftsmodellen, Smart Home und E-Mobilität beschäftigt. Später übernahm sie die Rolle der Product Ownerin und UX-Designerin in internat. IT-Projekten. Seit April 2021 ist sie Vorstandsmitglied des Arbeitskreises Smart Home des Bitkom und beschäftigt sich beruflich wie privat mit dem Thema Smart Home.



Dr. Christian Thiel ist Koordinator der 7ZD.B-Themenplattform »Verbraucherbelange in der Digitalisierung« bei Bayern Innovativ. Ein von ihm begleiteter Stakeholder-Prozess mündete 2022 in dem Whitepaper »Das verbraucherfreundliche Smart Home« und Privacy by Design Good Practices für das Smart Home.

Christian Thiel erfasst breit, was sich durch die Digitalisierung an der Stellung des Verbrauchers ändert und unterstützt Unternehmen dabei, verbraucherfreundlicher zu werden.

Dazu publiziert er und konzipiert Projekte, Workshops und Großveranstaltungen, um Wirtschaft, Verbraucherorganisationen und Politik zu vernetzen.

Die technischen Grundkenntnisse erwarb sich Christian Thiel mit dem Studium der Informatik an der Universität Ulm und einer Promotion in Künstlicher Intelligenz.



Dr. Michael Westermeier ist ein IoT-Consultant bei der com2m GmbH – adesso group mit vielen Jahren Erfahrung in der Entwicklung und dem Betrieb von Smart-Home-Systemen und Datenservices für (End-)Kundinnen und Kunden. Er war verantwortlich für die Technologie-Entwicklung und den Systembetrieb von IoT-Lösungen und vernetzten Energie-Systemen bei einem großen deutschen Energieversorger. Vorher hat er in einem Industrieprojekt zu Car-Headlights bei Philips Lighting promoviert. Sein Schwerpunkt liegt auf Kommunikationstechnologien sowie Plattformen und datenbasierten Anwendungen & Services.

Bitkom vertritt mehr als 2.000 Mitgliedsunternehmen aus der digitalen Wirtschaft. Sie erzielen allein mit IT- und Telekommunikationsleistungen jährlich Umsätze von 190 Milliarden Euro, darunter Exporte in Höhe von 50 Milliarden Euro. Die Bitkom-Mitglieder beschäftigen in Deutschland mehr als 2 Millionen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Zu den Mitgliedern zählen mehr als 1.000 Mittelständler, über 500 Startups und nahezu alle Global Player. Sie bieten Software, IT-Services, Telekommunikations- oder Internetdienste an, stellen Geräte und Bauteile her, sind im Bereich der digitalen Medien tätig oder in anderer Weise Teil der digitalen Wirtschaft. 80 Prozent der Unternehmen haben ihren Hauptsitz in Deutschland, jeweils 8 Prozent kommen aus Europa und den USA, 4 Prozent aus anderen Regionen. Bitkom fördert und treibt die digitale Transformation der deutschen Wirtschaft und setzt sich für eine breite gesellschaftliche Teilhabe an den digitalen Entwicklungen ein. Ziel ist es, Deutschland zu einem weltweit führenden Digitalstandort zu machen.

Bitkom e.V.

Albrechtstraße 10

10117 Berlin

T 030 27576-0

bitkom@bitkom.org

bitkom.org

bitkom