

Hochschule der Medien Stuttgart  
Fachbereich 3: Information und Kommunikation  
Studiengang Informationsdesign

## **Smart Home – Internet der Dinge im privaten Umfeld**

Konzeption und Entwurf eines intuitiven Anzeige- & Bedienkonzeptes  
für eine Medienzentrale eines exemplarischen Smart Home Services

Bachelorarbeit eingereicht am 7. September 2016  
von: Simon Kazanli, Matrikel-Nr. 24578

1. Prüfer: Prof. Ralph Tille, HdM Stuttgart
2. Prüfer: Prof. Dr. Michael Burmester, HdM Stuttgart


## Ehrenwörtliche Erklärung

**Name:** Kazanli      **Vorname:** Simon  
**Matrikel-Nr.:** 24578    **Studiengang:** Informationsdesign

Hiermit versichere ich, **Simon Kazanli** ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Bachelorarbeit mit dem Titel: „**SmartHome – Internet der Dinge im privaten Umfeld**“ selbständig und ohne fremde Hilfe verfasst und keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel benutzt habe. Die Stellen der Arbeit, die dem Wortlaut oder dem Sinn nach anderen Werken entnommen wurden, sind in jedem Fall unter Angabe der Quelle kenntlich gemacht. Die Arbeit ist noch nicht veröffentlicht oder in anderer Form als Prüfungsleistung vorgelegt worden.

Ich habe die Bedeutung der ehrenwörtlichen Versicherung und die prüfungsrechtlichen Folgen § 24 Abs. 2 Bachelor-SPO (7-Semester) der HdM einer unrichtigen oder unvollständigen ehrenwörtlichen Versicherung zur Kenntnis genommen.

Marbach, 12.07.2016

  
.....  
Unterschrift

## **Zusammenfassung**

Gegenstand dieser Bachelorarbeit ist die Konzeption und Gestaltung eines Anzeige- und Bedienkonzeptes einer exemplarischen Medienzentrale eines Smart Home Services in Form einer Smartphone Applikation mit dem Ziel einer intuitiven Bedienbarkeit.

Um dies zu erreichen werden zuvor verschiedene, bereits bestehende Smart Home Applikation analysiert und verglichen und deren Vor- und Nachteile hinsichtlich der Intuitivität herausgearbeitet. Diese werden als Unterstützung für die spätere Gestaltung dienen. Das Gestaltungskonzept wird anhand des Scenario-based Designs entwickelt.

Letztendlich liegt ein Ergebnis für ein intuitives Anzeige- und Bedienkonzeptes vor, das als Beispiel für zukünftige intuitive Smart Home Systeme dienen kann. Dieses wird mithilfe eines Interaction-Szenarios detailliert beschrieben.

### **Schlüsselwörter:**

Smart Home, Internet der Dinge, Ubiquitous Computing, Intuitivität, Image-Schemata, Benutzeroberfläche

## **Abstract**

Subject of this thesis is the concept and design of a display and control concept of an exemplary media center of a smart home service as a smartphone application with the aim of intuitive usability.

To achieve this, different, existing smart home applications will be analyzed and compared with each other. Their advantages and disadvantages concerning the intuitivity will be worked out. This provides support for the subsequent design of the application. The design concept will be developed using the Scenario-based design.

Finally, there is a result for an intuitive display and control concept, which can serve as an example of intuitive smart home systems. This is described in detail using an Interaction Scenario.

### **Keywords:**

Smart Home, Internet of Things, Ubiquitous Computing, Intuitivity, Image-Schema, User Interface

# Inhaltsverzeichnis

1	Einführung.....	9
2	Grundlagen .....	11
2.1	Internet der Dinge.....	12
2.2	Smart Home .....	16
2.3	Intuitivität .....	22
2.4	Image-Schemata .....	27
3	Benchmark .....	32
3.1	IFTTT .....	32
3.2	homee .....	35
3.3	Magenta SmartHome (Qivicon).....	39
3.4	devolo Home Control .....	45
3.5	Zusammenfassung .....	51
4	Konzeption und Umsetzung.....	54
4.1	Zielgruppen.....	54
4.2	Scenario-Based Design .....	58
4.3	Konzept.....	60
4.3.1	Grunddesign .....	61
4.3.2	Informationsarchitektur.....	62
4.3.3	Wireframes.....	65
4.3.4	Moodboard.....	68
4.3.5	Farben .....	70
4.3.6	Icons .....	71
4.4	Ergebnis .....	72
5	Fazit.....	95
6	Literatur .....	96
7	Anhang.....	100

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Smart Mirror .....	13
Abbildung 2: Trinkbecher mit Molekularanalyse der Firma Vessyl.....	13
Abbildung 3: Fitnessarmband von FitBit .....	14
Abbildung 4: Fitnessarmband UP by JawBone .....	14
Abbildung 5: Umfrage zum Nutzen eines Smart Home .....	16
Abbildung 6: Produkt- und Kundengruppensegmente im Smart Home-Markt.....	20
Abbildung 7: Ebenen des Vorwissens.....	23
Abbildung 8: Beispiel: Image-Schema UP-DOWN .....	28
Abbildung 9: Belkin WeMo Channels von IFTTT .....	33
Abbildung 10: Mögliche WeMo Bedingungen .....	33
Abbildung 11: IFTTT: Auswahl des IF-Teils .....	34
Abbildung 12: IFTTT: Auswahl des THEN-Teils .....	34
Abbildung 13: IFTTT: My Recipes .....	34
Abbildung 14: IFTTT: Home Screen .....	35
Abbildung 15: IFTTT: Neue Recipes .....	35
Abbildung 16: homee: Geräte .....	36
Abbildung 17: homee: Homeegramme .....	36
Abbildung 18: homee: Gruppen.....	36
Abbildung 19: homee: Gerät hinzufügen .....	37
Abbildung 20: homee: Gerät wählen .....	37
Abbildung 21: homee: Gerät installieren .....	37
Abbildung 22: homee: Neues Homeegramm vor Eingabe .....	37
Abbildung 23: homee: Neues Homeegramm nach Eingabe .....	37
Abbildung 24: homee: Gruppen.....	38
Abbildung 25: homee: Gruppe „Büro“ .....	38
Abbildung 26: homee: Gerät wählen: Liste unten .....	39
Abbildung 27: homee: Gerät installieren .....	39
Abbildung 28: homee: Nach abgebrochener Installation: Liste wieder oben .....	39
Abbildung 30: Magenta SmartHome: Home Screen .....	40
Abbildung 29: Magenta SmartHome: Situationen .....	40
Abbildung 31: Magenta SmartHome: Übersicht .....	41
Abbildung 32: Magenta SmartHome: Wetter .....	41
Abbildung 33: Magenta SmartHome: Nachrichten.....	41
Abbildung 34: Magenta SmartHome: Anwesenheit .....	41
Abbildung 35: Magenta SmartHome: Fernbedienung .....	42
Abbildung 36: Magenta SmartHome: Temperatur Schieberegler .....	42
Abbildung 37: Magenta SmartHome: Situationen .....	42
Abbildung 38: Magenta SmartHome: Geräte für Situation wählen.....	43
Abbildung 39: Magenta SmartHome: Situation einstellen .....	43
Abbildung 40: Magenta SmartHome: Automatisierung hinzufügen.....	43
Abbildung 41: Magenta SmartHome: Heizung.....	44
Abbildung 42: Magenta SmartHome: Heizung Wochensteuerung.....	44

Abbildung 43: Magenta SmartHome: Temperatur einstellen.....	44
Abbildung 44: Magenta SmartHome: Gerät hinzufügen 1.....	44
Abbildung 45: Magenta SmartHome: Gerät hinzufügen 2.....	44
Abbildung 46: Magenta SmartHome: Gerät hinzufügen 3.....	44
Abbildung 47: devolo: Übersicht.....	46
Abbildung 48: devolo: Geräte .....	47
Abbildung 49: devolo: Gerät hinzufügen .....	47
Abbildung 50: devolo: Installationsanleitung .....	47
Abbildung 51: devolo: Smart Gruppe erstellen.....	48
Abbildung 52: devolo: Timepicker.....	48
Abbildung 53: devolo: Zeitsteuerung erstellen in der Listenansicht .....	49
Abbildung 54: devolo: Zeitsteuerung erstellen in der grafischen Ansicht .....	49
Abbildung 55: Devolo: Szenen.....	49
Abbildung 56: devolo: Regel erstellen .....	50
Abbildung 57: Top 7 Smart Home Nutzungsmotive von Mietern und Eigenheimbesitzern.....	55
Abbildung 58: Die Sinus-Milieus in Deutschland 2016.....	57
Abbildung 59: Weltweit in Gebrauch befindliche Smartphones nach Betriebssystem 2015 .....	61
Abbildung 60: Aufbau des Material Design.....	62
Abbildung 61: Informationsarchitektur.....	64
Abbildung 62: Tabs & Toolbar .....	65
Abbildung 63: Grundaufbau & Gruppen .....	66
Abbildung 64: Geräte & direkte Manipulation.....	66
Abbildung 65: Bedingungen .....	67
Abbildung 66: Heizung .....	68
Abbildung 67: Moodbord .....	69
Abbildung 68: Farben der Smart Home Applikation .....	70
Abbildung 69: Verwendete Material Design Icons.....	71
Abbildung 70: Neu erstellte & überarbeitete Icons .....	71

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Wichtige Image-Schemata für die User Interface Gestaltung.....	29
Tabelle 2: Zusammenfassung des Benchmarks.....	52

# Einführung



# 1 Einführung

Das Internet der Dinge, wie die Vernetzung von Alltagsgegenständen über das Internet genannt wird, ist zurzeit immer beliebter und verbreitet sich zunehmend. Es bietet die Möglichkeit uns in vielen Bereichen des Alltags zu unterstützen.

Der Energiewandel ist schon seit längerer Zeit ein wichtiges Thema, wodurch das Bewusstsein für Nachhaltigkeit und die Verringerung des Stromverbrauchs erhöht ist. Den Stromverbrauch zu reduzieren und somit die Energiekosten zu senken ist gut für die Umwelt und schont den Geldbeutel.

Wir beides kombiniert, das Internet der Dinge und die bewusste Reduzierung des Stromverbrauchs, entsteht das sogenannte Smart Home. Durch die Vernetzung von Sensoren zur Überwachung und Steuerung der Heizung, Beleuchtung oder anderen elektrischen Geräten kann der Stromverbrauch für das Zuhause optimiert und verringert werden. Die Anzahl von Anbietern für derartiger Smart Home Systeme steigt ständig.

Im Rahmen dieser Arbeit wird ein Anzeige- und Bedienkonzeptes einer exemplarischen Medienzentrale eines Smart Home Services in Form einer Smartphone Applikation konzipiert und gestaltet mit dem Ziel einer intuitiven Bedienbarkeit.

Dazu werden zunächst grundlegende Begriffe geklärt, was das Internet der Dinge ist, welche Vorteile ein Smart Home mit sich bringt bzw. was damit verwirklicht werden kann. Auch das Thema Intuitivität und die im Zusammenhang damit stehenden Image-Schemata werden behandelt.

Bevor es um die Gestaltung des Bedienkonzeptes geht, werden zunächst verschiedene bestehende Smart Home Applikationen analysiert und verglichen sowie deren Vor- und Nachteile hinsichtlich der Intuitivität herausgearbeitet. Diese werden als Unterstützung für die spätere Gestaltung dienen.

Bei der Gestaltung der Smart Home Applikation wird aufgrund verschiedener Definitionen von Intuitivität sowie anhand von Image-Schemata versucht, eine möglichst intuitive Applikation herauszuarbeiten. Diese Applikation wird mit der Methode des Scenario-based Designs entwickelt. Der Fokus bei der Entwicklung dieser Applikation liegt speziell auf der intuitiven Bedienbarkeit.

Letztendlich liegt ein Ergebnis für ein intuitives Anzeige- und Bedienkonzeptes vor, das als Beispiel für zukünftige intuitive Smart Home Systeme dienen kann.

# Grundlagen

## 2 Grundlagen

Die nachfolgenden Kapitel sollen einen grundlegenden Überblick über die relevanten Themen dieser Arbeit bieten. Zunächst wird im Kapitel 2.1 das Internet der Dinge und dessen Bedeutung nähergebracht. Tiefer darauf eingehend, wird im Kapitel 2.2 das Thema Smart Home beschrieben.

Hauptthema des Kapitels 2.3 ist die Intuitivität und was beachtet werden sollte, um ein intuitives Produkt zu gestalten. Dafür werden zunächst die Begrifflichkeiten erläutert und Definitionen von Experten genauer betrachtet. Weitere wichtige Themen dieses Kapitels sind das Vorwissen und dessen unbewusste Anwendung, worauf die Intuition der Benutzer aufbaut. Da bereits Normen existieren, die der intuitiven Bedienbarkeit recht nahekommen, werden auch diese mit eingebracht.

Das Kapitel 2.4 bezieht sich auf das Image-Schemata Konzept. Ein Konzept, das für die Gestaltung von User Interfaces angewandt werden kann. Dabei wird auch auf den Zusammenhang zwischen diesem Konzept und der Intuitivität geklärt.

Aufbauend auf diesen erarbeiteten theoretischen Grundlagen erfolgt in den nachfolgenden Kapiteln die Übertragung dieser Erkenntnisse auf die Konzeption und Gestaltung der exemplarischen Smart Home Applikationen, die innerhalb dieser Arbeit entwickelt wird.

## 2.1 Internet der Dinge

Der Begriff „Internet der Dinge“ wurde sinngemäß erstmals im Jahr 1999 innerhalb der Entwicklung der firmenübergreifenden RFID (Radio Frequency Identification) Infrastruktur am MIT (Massachusetts Institute of Technology) erwähnt. Erstmals wortwörtlich dokumentiert wurde der Begriff im Jahr 2002, in einem Beitrag im Forbes Magazin mit dem Titel „Internet of Things“, in dem Kevin Ashton, der damalige Leiter des Projekts, zitiert wird mit den Worten: *„We need an internet for things, a standardized way for computers to understand the real world“* (Schoenberger, 2002). (vgl. Mattern und Flörkemeier, 2010, S. 2)

Mit Internet der Dinge ist das sogenannte „Ubiquitous Computing“ gemeint, eine Bezeichnung für eine allgegenwärtige Informationsverarbeitung. Dabei werden verschiedene Sensoren, Prozessoren und Aktoren vernetzt, sodass sie miteinander kommunizieren, um beispielsweise Aktionen auslösen und steuern zu können. Als Ergebnis wird erreicht, dass es allen möglichen Alltagsgegenständen, ausgestattet mit dieser Technik, ermöglicht wird, Informationen aus der Umgebung zu erfassen, womit diese Gegenstände selbstständig handeln können. (vgl. Keller et al., 2012, S. 119) Jedoch geht das Internet der Dinge noch weiter als das Ubiquitous Computing. Das Ubiquitous Computing bezieht sich hauptsächlich auf Gegenstände, die mit technischer Logik ausgestattet sind und Daten aus der Umgebung verarbeiten. Beim Internet der Dinge dagegen liegt der Hauptaugenmerk auf dem autonomen Handeln von Gegenständen innerhalb eines Netzwerks. Durch das Internet der Dinge können verschiedene Gegenstände eingesetzt werden, um dem Nutzer in seinem Alltag und seiner Arbeitsumgebung automatisch und auf die Bedürfnisse angepasst zu unterstützen. (vgl. Bosenick et al., 2006, S. 14)

In einer Studie von FreQueNz beschreiben Abicht et al. (2010) das Internet der Dinge als eine Zusammenführung verschiedener Gegenstände zu einem Gesamtsystem. Vernetzt werden diese meist über Funktechnologien, über die verschiedene Gegenstände miteinander kommunizieren können. Eines von vielen Gebieten, in denen das Internet der Dinge auftaucht, ist das der Information und Kommunikation (IuK). Dieses Zusammenspiel durch die Vernetzung von Geräten ist eine Grundvoraussetzung des Internets der Dinge.

Die Vernetzung der Objekte ist dabei rein informationstechnisch und besteht zwischen Personen und Gegenständen oder zwischen verschiedenen Gegenständen untereinander. Nach selbiger Studie gibt es unterschiedliche Vernetzungsgrade, innerhalb derer Gegenstände miteinander kommunizieren:

- Der erste Grad der Vernetzung besteht aus einer einfachen Verbindung von zwei Gegenständen (bilaterale Verbindung).
- Der zweite Grad besteht aus einer lokalen Vernetzung. Das bedeutet, die verschiedenen Gegenstände kommunizieren innerhalb eines geschlossenen lokalen Netzwerks, beispielsweise über Funktechnologien wie WLAN, Bluetooth oder ZigBee. Letztere Technologie wird häufig innerhalb von Smart Home Systemen verwendet.
- Der dritte und höchste Grad der Vernetzung besteht innerhalb von globalen Netzen. Diese Vernetzung wird meist über das Internet hergestellt, aber auch eine Vernetzung per Mobilfunk ist möglich.

Auch im Hinblick der Autonomie werden in dieser Studie Unterschiede beschrieben. Vernetzte Objekte ohne Autonomie agieren passiv, was bedeutet, dass damit ausschließlich Sensordaten erfasst, angezeigt und weitergeleitet werden können. Aktorische Handlungen lösen diese Objekte allerdings nicht aus. Teilweise autonome Objekte sind mit zusätzlicher Technologie ausgestattet, die eine eigenständige Logik aufweisen. Damit können vorprogrammierte Handlungen ausgeführt werden. Zuletzt gibt es noch vollständig autonome Objekte. Diese handeln selbstständig, aufgrund sensorisch ermittelter Daten oder durch vordefinierte Algorithmen. (vgl. Abicht et al., 2010, S. 16)

## Entstehung

Das Internet der Dinge ist vermehrt im Kommen aufgrund von Fortschritten in der Mikroelektronik, der Kommunikationstechnik sowie der Informationstechnik (vgl. Mattern und Flörkemeier, 2010, S. 1). Ein großer Teil dazu beigetragen hat die Miniaturisierung elektronischer Bauteile, wie Mikroprozessoren, Speichermodule, Sensoren und Kommunikationskomponenten, die gleichzeitig auch immer günstiger zu erwerben sind (vgl. Bullinger und Hompel, 2007, XIX). Aufgrund dessen, dass diese elektronischen Bauteile und die Kommunikationsmodule, die für das Internet der Dinge vonnöten sind, immer kleiner und günstiger werden, sowie deren Energiebedarf immer weiter sinkt, werden vermehrt Alltagsgegenstände damit ausgestattet (vgl. Mattern und Flörkemeier, 2010, S. 1).



**Abbildung 1: Smart Mirror**

Quelle: [https://cdn-images-1.medium.com/max/800/1\\*k31Czs-ZOtqA89PBVNN5zWA.jpeg](https://cdn-images-1.medium.com/max/800/1*k31Czs-ZOtqA89PBVNN5zWA.jpeg)  
Abruf am 30.05.2016

Gewöhnliche Gegenstände wachsen somit zu „smarten“ Gegenständen heran, selbst solche, die auf den ersten Blick gar keine elektronischen Geräte sind. Als Beispiele können Badezimmer-Spiegel mit Anzeige der Außentemperatur (siehe Abbildung 1) oder Getränkebecher, die die Kalorien der darin befindlichen Flüssigkeit berechnen (siehe Abbildung 2), genannt werden.



**Abbildung 2: Trinkbecher mit Molekularanalyse der Firma Vessyl**

Quelle: <http://1.f.ix.de/imgs/18/1/2/4/6/1/1/1/trinkbecher-09f184a5103bacd1.png>  
Abruf am 30.05.2016

Gleichzeitig zu dieser Entwicklung steigt die Vernetzung dieser Gegenstände, egal ob die Vernetzung untereinander, über lokale Netzwerke oder auch über Mobilfunknetze bzw. über das Internet zustande kommt. Über diese Netze werden zurzeit zwar eher Informationen zwischen Personen und Geräten übermittelt, jedoch wird in Zukunft der Informationsaustausch zwischen Gegenständen untereinander immer mehr an Bedeutung gewinnen. Das Internet der Dinge schreitet somit immer weiter voran. (vgl. Abicht et al., 2010, S. 14)

Zentrale Rolle des Internet der Dinge spielen „smarte“ bzw. intelligente Gegenstände, mit eingebauter Informations- und Kommunikationstechnik, angebunden an das Internet. Dadurch erhalten diese Alltagsgegenstände neue Qualitäten. Diese Gegenstände können Informationen erfassen, sich mit anderen

vernetzen bzw. auf Internet-Services zurückgreifen und mit den Menschen interagieren. (vgl. Mattern und Flörkemeier, 2010, S. 1) Deren Datenspeicher und Rechenkapazitäten, sowie deren Möglichkeit mittels Sensoren die Umgebung wahrnehmen zu können, verhelfen zunehmend dazu, Entscheidungen innerhalb eines Netzwerks autonom treffen zu können, wodurch entsprechende Handlungen ausgelöst werden können. (vgl. Abicht et al., 2010, S. 14) Dadurch kann ein erheblicher Mehrwert geschaffen werden. Durch eine Anbindung an das Internet lässt sich der Zustand von Gegenständen auch aus der Ferne einfach ermitteln und bei Bedarf steuern (vgl. Mattern und Flörkemeier, 2010, S. 1).

Aktuelle „smarte“ Gegenstände sind beispielsweise Nähmaschinen, Heimtrainer, elektrische Zahnbürsten, Waschmaschinen, Stromzähler oder Fotokopierer (vgl. ebd.). Momentan sind sogenannte Fitnessarmbänder wie FitBit oder UP by JawBone (siehe Abbildung 3 & 4), die die Vitalfunktionen und die Schlafphasen einer Person überwachen, um die Erhöhung der Fitness zu unterstützen, auf dem Vormarsch.



**Abbildung 3: Fitnessarmband von FitBit**  
 Quelle: <http://i-cdn.phonearena.com/images/reviews/171451-image/Fitbit-Charge-Review-07.jpg> | Abruf am 30.05.2016



**Abbildung 4: Fitnessarmband UP by JawBone**  
 Quelle: [http://manofmany.com/wp-content/uploads/2015/10/IB\\_UP\\_HSR\\_Selects\\_v8-1170x718.jpg](http://manofmany.com/wp-content/uploads/2015/10/IB_UP_HSR_Selects_v8-1170x718.jpg)  
 Abruf am 27.05.2016

## Heute und in Zukunft

Das Internet der Dinge bringt das Internet in die physische Welt, wodurch bisher ungeahnte Möglichkeiten entstehen (vgl. Bullinger und Hompel, 2007, XIX). Dieser Trend ist nicht mehr aufzuhalten und wurde bereits in vielen Bereichen Realität. Grundlage dieser Entwicklung ist eine Kombination aus immer leistungsvolleren Techniken aus dem Bereich der Information und Kommunikation, sowie der Mikroelektronik. (vgl. Keller et al., 2012, S. 121)

Die Allgegenwärtigkeit des Computers erreicht mit der aktuellen Technik schon ziemlich viel. Einige Beispiele, die einen kleinen Einblick vermitteln sollen, was damit bereits umgesetzt werden kann, bringt Stapelkamp (2010): Eine moderne Waschmaschine kann, aufgrund von Sensoren in der Verschlussklappe, automatisch die Eigenschaften der Wäsche erkennen, um selbständig passende Waschprogramme wählen zu können. Auch bei Klimaanlage, die ihren Betrieb automatisch an der Außen- und Innentemperatur ausrichten, benötigen dafür Computertechnik. Mittlerweile gehen die technischen Entwicklungen aber deutlich weiter. Einige Kühlschränke können die Haltbarkeit der zu kühlenden Produkte selbstständig erkennen und beurteilen, die bei Bedarf automatisch über das Internet nachbestellt werden. Auch in der Textilbranche werden Computer für Functional Clothes eingesetzt: beispielsweise gibt es Kleidungsstücke, in die verschiedene Geräte wie GPS-Tracker, MP3-Player oder Lawinenmelder integriert sind. Mit diesem eingebauten,

sogenannten Wearable Technologies, können eine Menge von Daten verarbeitet werden (Wetterdaten, Routeninformationen, Musikdaten, Telefonie). Einige Modelabels haben Jacken im Angebot, die unter anderem Ärmel mit Bildschirm oder Kapuzen mit Lautsprecher verbaut haben. Auch bei sogenannter Functional Furniture, bei der Möbel mit integrierter Computertechnik entwickelt werden, ist ähnliches möglich. (vgl. Stapelkamp, 2010, S. 278)

In aktuellen Fahrzeugen sind heutzutage bis zu 150 Sensoren verbaut, die verschiedenste Daten messen, wie zum Beispiel Reifendruck, Temperatur und Feuchtigkeit, den Abstand zu anderen Fahrzeugen, Position oder Neigung. Ein Bordcomputer fasst diese Daten zusammen, mithilfe derer das Fahrzeug gesteuert oder dem Fahrer Unterstützung geboten werden kann. Über Positionsdaten und einer mobilen Datenverbindung kann auf noch weitere Daten zugegriffen oder Daten gesendet werden. (vgl. Reif, 2011) Geplant von der Europäischen Union war es, bis 2015 das sogenannte eCall-System einzuführen. Ein Notrufsystem, das sich bei einem Autounfall mit einer Notrufzentrale in Verbindung setzt und wichtige Sensordaten übermittelt. (vgl. Europäische Kommission, 2011) Des Weiteren kann die Bordelektronik von Fahrzeugen beispielsweise das Fahrwerk an die jeweilige Straßenlage und Geschwindigkeit automatisch anpassen. Zudem lässt sich die Lautstärke des Autoradios an die gefahrene Geschwindigkeit bzw. den dadurch erhöhten Geräuschpegel im Innenraum des Fahrzeugs selbstständig anpassen. Der Fahrersitz kann die Person, die darauf sitzt, erkennen und die individuellen Einstellungen des jeweiligen Fahrers vollautomatisch anpassen. (vgl. Stapelkamp, 2010, S. 278)

Bei einem sogenannten „Smart Home“ werden verschiedene Gegenstände, wie beispielsweise Licht, Heizung, Alarmanlagen, Rollläden oder Haushaltsgeräte, in einem privaten Haus miteinander vernetzt und mit dem Internetzugang verbunden. Das ermöglicht dem Nutzer alle Geräte in seinem Haus individuell, von überall aus, steuern zu können, was den Komfort erhöht sowie den Energieverbrauch verringert. (vgl. Abicht et al., 2010, S. 47). Das Thema Smart Home wird im nachfolgendem Kapitel noch ausführlicher beschrieben.

Durch eine Kombination von modernen Techniken sind in Zukunft wesentlich weitreichendere Anwendungen, die das Internet der Dinge mit sich bringt, denkbar.

Für die Gesellschaft bedeutet die Integration von Technik und Kommunikation in verschiedensten Alltagsgegenständen eine große Erleichterung. Dem Nutzer werden verschiedene Dinge des Alltags abgenommen, um die er sich nun nicht mehr kümmern muss, da dies die Gegenstände automatisch anhand ermittelter Daten für ihn erledigen oder dem Nutzer zumindest per Smartphone-Benachrichtigung daran erinnern. (vgl. ebd.)

Für Bizer et al. (2006) bildet die Nanotechnologie einen neuen Entwicklungshorizont, welche die Entwicklung immer kleinerer Computer und Maschinen weiter vorantreiben wird (vgl. Bizer et al., 2006, S. 15). Die Vision einer weltweiten Vernetzung von Gegenständen rückt damit immer näher, wodurch es in Zukunft immer mehr „smarte“ Gegenstände geben wird (vgl. Keller et al., 2012, S. 119).

## 2.2 Smart Home

Ein wesentliches Anwendungsgebiet des Internet der Dinge stellt der Gebäudebereich dar. Hierbei wird das Internet der Dinge dafür benutzt, intelligente Wohnhäuser zu schaffen, die durch eine Gebäudeautomation realisiert werden. Bei Gebäuden, die mit intelligenten Technologien ausgestattet sind, ist es möglich, aus der Ferne auf die Steuerung einzelner Komponenten zuzugreifen oder sogar einen Zugriff komplett ohne Eingriffe des Nutzers zuzulassen. Für die breite Bevölkerung stellt das Smart Home einen der „unmittelbar erfahrbarsten Anwendungsbereiche des ‚Internets der Dinge‘ dar“ (Abicht et al., 2010, S. 18). (vgl. Abicht et al., 2010, S. 18)

Abicht et al. (2010) schreiben in ihrem Bericht jeweils von einem Smart House. Im Prinzip ist bei den beiden Begriffen Smart Home und Smart House dasselbe gemeint. Der Unterschied liegt jedoch in der Art bzw. in der Verwendung des Gebäudes. Während beim Smart House sowohl Gebäude im privaten Wohnumfeld als auch Nutzgebäude gemeint sind, wird der Begriff Smart Home ausschließlich für das private Wohnumfeld verwendet. (vgl. Abicht et al., 2010, S. 7) Der Begriff Smart Home bezieht sich demnach auf Wohnhäuser oder Wohnungen mit vernetzten Gegenständen, die intelligent miteinander interagieren. Oftmals werden dafür auch synonyme Begriffe wie Connected Home, Intelligentes Wohnen oder Smart Living verwendet (vgl. Strese et al., 2010, S. 8).

Die informationstechnische Vernetzung verschiedener Komponenten in einem Smart Home bietet viele Vorteile. Abicht et al. (2010) sehen Gründe, die für die Einrichtung eines Smart Home sprechen, vor allem in einem höheren Komfort, in der Erhöhung der Sicherheit und in einer Unterstützung für ältere Menschen (vgl. Abicht et al., 2010, S. 7).

Aufgrund einer aktuellen Umfrage (siehe Abbildung) versprechen sich bei einem Smart Home rund die Hälfte der Befragten einen Nutzen durch Energieeinsparungen (59%), im Komfort und der Erleichterung im Alltag (57%) sowie in der Einbruchssicherheit (47%).

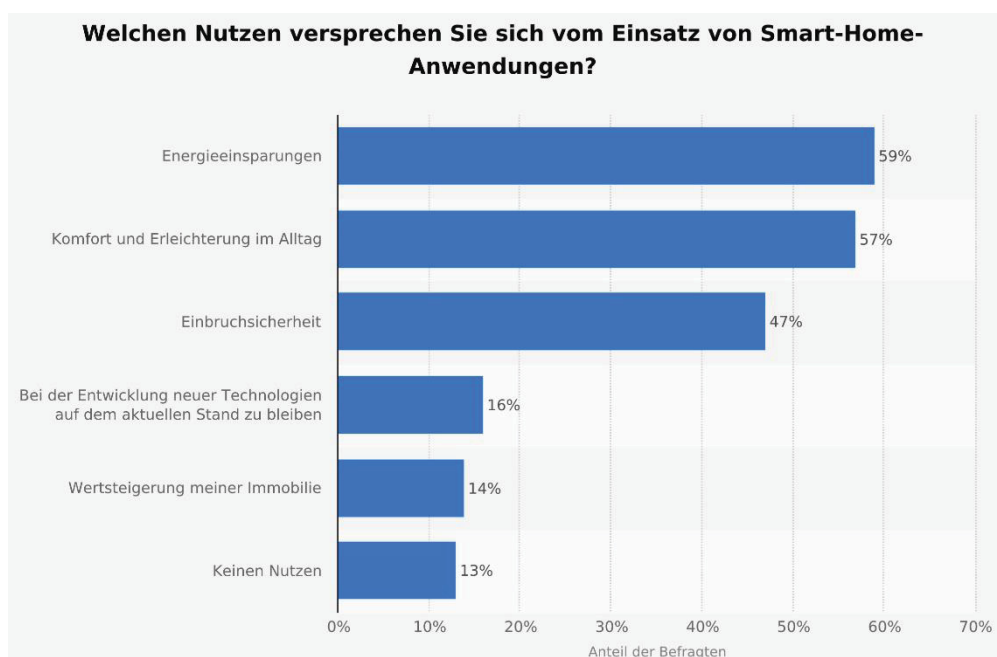


Abbildung 5: Umfrage zum Nutzen eines Smart Home (Statista, 2015)



Die vernetzten Komponenten innerhalb eines Smart Home werden zentral über verschiedene mögliche Endgeräte überwacht und gesteuert, wobei wichtige Endgeräte für diese zentrale Steuerung Smartphones und Tablets darstellen (vgl. Deloitte & Touche GmbH, 2013). Im Vordergrund steht aber nicht nur die zentrale Steuerung, sondern eher das Erreichen einer möglichst autonomen Aufgabenerledigung, anhand von Daten, die zwischen verschiedenen Komponenten ausgetauscht werden, sodass keine oder möglichst wenige Eingriffe vom Nutzer notwendig sind (vgl. Strese et al., 2010, S. 9).

In einem privat genutzten Smart Home werden zum Großteil Geräte wie die Heizung, die Beleuchtung und weitere Hauselektronik miteinander vernetzt. Damit werden diese Gegenstände zu intelligenten, „smarten“ Gegenständen, die sich ganz an die Bedürfnisse der Bewohner richten. Über Smart Home-Systeme können die Nutzer die untereinander vernetzten Gegenstände mithilfe verschiedener Funktionen steuern, indem sie beispielsweise verschiedene Abhängigkeiten definieren, wie und wann bestimmte Gegenstände agieren sollen. Somit wird ein Mehrwert geschaffen im Vergleich zur gewöhnlichen Nutzung dieser Gegenstände. (vgl. Strese et al., 2010, S. 8)

### **Ist-Stand**

Ein Smart Home verbindet alle Steuerungsmöglichkeiten eines Hauses, wodurch sich viel Energie einsparen lässt, bei gleichzeitiger Erhöhung des Wohnkomforts sowie der Sicherheit (vgl. Kum et al., 2013, S. 7). Weltweit zeigen sich riesige Entwicklungspotenziale für das Smart Home, wobei es in Deutschland vom Endkunden bisher nicht sehr akzeptiert wird. Somit feiert es momentan noch keinen Massenerfolg. Abicht et al. (2010) beziehen sich dabei auf einen internationalen Report zum Thema Smart Appliances, demzufolge Deutschland auf dem sechsten Rang aufzufinden ist. Sie beziehen sich auf unterschiedliche Studien, nach denen sich der deutsche Markt für den Bereich Smart Home derzeit noch am Anfang einer Wachstumsphase befindet. Studien bestätigen, dass in Deutschland in den nächsten Jahren eine grundsätzlich positive Entwicklung im Bereich Smart Home prognostiziert wird. (vgl. Abicht et al., 2010, S. 18)

Innerhalb einer Wohnumgebung gibt es laut Strese et al. (2010), neben der Konsum- und Unterhaltungselektronik, immer mehr technische Geräte, besonders im Bereich der Haushaltselektronik. Dieser Bereich gilt als großes und umsatzstarkes Anwendungsgebiet, das sich immer stärker weiterentwickelt, wodurch ihm eine hohe Bedeutung zugesprochen wird. Haushaltsgeräte besitzen immer aufwändigere Technik die insbesondere einen höheren Komfort bieten und gleichzeitig die Energieeffizienz erhöhen. Zusätzlich zu intelligenten Haushaltsgeräten, erhalten auch Elemente der Gebäudeautomation Einzug in Wohnhäuser und Wohnungen. (vgl. Strese et al., 2010, S. 8) Durch eine Zunahme an technischen Geräten innerhalb von Gebäuden sowie der Tatsache, dass diese Geräte auch immer häufiger Vernetzungsfähigkeiten und technische Kommunikationsmöglichkeiten aufweisen, entwickeln sich immer mehr intelligente Wohnhäuser und Wohnungen (vgl. Abicht et al., 2010, S. 19).

Aufgrund des Trends flexibler Arbeitszeiten im Beruf, der steigenden Anzahl von berufstätigen Familien sowie der durch den demographischen Wandel zunehmenden Anteil älterer Menschen, sehen Abicht et al. (2010) in dieser technischen Entwicklung viele Vorteile. Durch diesen sozialen

Wandel werden Technologien verstärkt genutzt, vor allem, wenn diese in vielen Lebenssituationen flexible Unterstützung bieten. (vgl. ebd.)

Durch ein Smart Home kann die Wohnumgebung besser an die Bedürfnisse des Nutzers angepasst werden. Über eine zentrale Steuerungseinheit, die mit dem Internet verbunden ist, ist ein direkter Zugriff für eine individuelle Anpassung jederzeit möglich, direkt im Gebäude oder von außerhalb, per Fernzugriff. Diese Steuerungseinheit wird meist über Smartphone oder Tablet gesteuert. Ein Smart Home kann sich aber auch automatisch an die äußerlichen Gegebenheiten anpassen, wie beispielsweise an Tageszeit, Lichtverhältnisse oder Wetterbedingungen. Diese Gegebenheiten werden über verschiedene Sensoren gemessen. (vgl. Abicht et al., 2010, S. 20)

### **Marktsegmente**

Bei einem Smart Home ist vor allem die Haustechnik ein bedeutendes Anwendungsfeld. Dadurch lassen sich verschiedene Funktionsabläufe, wie die Klimatisierung, der Wasserhaushalt oder die Elektrizität und das Licht intelligent steuern. Hauptgründe, die für die Automatisierung von haustechnischen Systemen sprechen, sind in erster Linie eine Erhöhung des Lebenskomforts im Alltag. (vgl. Abicht et al., 2010, S. 47) Oftmals bietet der Komfort den entscheidenden Anreiz für den Einstieg in das Smart Home (vgl. Strese et al., 2010, S. 13). Aber nicht nur für die Erhöhung des Komforts bietet das Smart Home Vorteile. Ein weiterer wichtiger Grund, der nicht zu vernachlässigen ist, ist die Optimierung von betriebswirtschaftlichen Abläufen, um Ressourcen einzusparen und dadurch dem Geldbeutel und der Umwelt etwas Gutes zu tun (vgl. Abicht et al., 2010, S. 47).

Generelle Trends im Bereich der Haustechnik zeigen sich nach Abicht et al. (2010) in automatisierbaren Regelungen für verschiedene Räume, die sich flexibel an die jeweiligen Nutzungssituationen anpassen. Dies geschieht über individuell angelegte Nutzungsprofile, über verschiedene Präsenzmelder, wenn sich der Nutzer im jeweiligen Raum befindet oder aber über Umgebungsbedingungen, beispielsweise abhängig von Tages- und Jahreszeit sowie von Licht- und Temperaturverhältnissen. Dadurch lassen sich Heizung, Klimatisierung und Beleuchtung, sowie andere steuerbare Elemente in einem Wohngebäude, flexibel und autonom an die jeweilige Nutzungssituation und somit energieeffizient anpassen, ohne dass sich der Nutzer selbst darum kümmern muss. (vgl. ebd.)

Um einen hohen Automatisierungsgrad zu erreichen werden Sensoren und Aktoren eingesetzt. Sensoren stehen beispielsweise zur Verfügung, um Lichtverhältnisse, Temperatur, Luftqualität oder die Stellung der Fenster zu messen. Bewegungsmelder geben Auskunft darüber, ob sich Personen im jeweiligen Raum befinden. Bei dieser Vielzahl von Sensoren entstehen viele Möglichkeiten, bei bestimmten Situationen bestimmte Regelungen auszulösen, um dadurch Aktoren anzusteuern, die verschiedenste Begebenheiten verändern. (vgl. ebd.)

Anwenderfreundlichkeit, einfache und intuitive Bedienbarkeit, Flexibilität und eine hohe Kommunikationsfähigkeit zwischen einzelnen Geräten stehen im Fokus eines Smart Home. Aus diesem Grund werden viele Gegenstände mit intelligenter Logik ausgestattet und miteinander ver-

netzt, meist über eine zentrale Steuerung. Diese Vernetzung ist ausschlaggebend, damit innerhalb eines Smart Home ein autonomes Handeln entstehen kann, das auf gewünschte Situationen individuell reagiert. (vgl. ebd.)

Ein weiterer großer Vorteil bei einem Smart Home bietet die Steuerung per Fernzugriff. Aufgrund dessen, dass die einzelnen Gegenstände miteinander vernetzt sind und die zentrale Steuerungseinheit für gewöhnlich mit dem Internet verbunden ist, eröffnen sich Möglichkeiten der Steuerung bzw. Überwachung der eigenen vier Wände von jedem Ort der Welt. Über webbasierte Benutzeroberflächen oder Smartphone Apps ist dies möglich. (vgl. ebd.)

Auch wenn viele Haushaltsgeräte zurzeit nicht über eine Internetverbindung verfügen, können diese individuell über Zwischenstecker für die Steckdose gesteuert werden. Diese Zwischenstecker können in die Vernetzung integriert werden, da sie über eine Funkverbindung verfügen und somit mit der zentralen Steuerung eines Smart Home verbunden werden können. Auf diese Weise entsteht eine geräteübergreifende Vernetzung, die viele Optionen bietet. Beispielsweise können Schalter so programmiert werden, dass bei Betätigung alle Geräte im gesamten Haus, die über einen Zwischenstecker angeschlossen sind, auf einmal ausgeschaltet werden, was das schnelle Verlassen der Wohnung erleichtert. Ist eine Kaffeemaschine an so einem Zwischenstecker angeschlossen, könnte man ohne Weiteres die Kaffeemaschine per Smartphone App starten, beispielsweise auf dem Heimweg von der Arbeit oder früh morgens vom Bett aus. (vgl. Abicht et al., 2010, S. 76)

Die Erhöhung der Sicherheit ist ein weiterer Grund für eine Smart Home. Nach Abicht et al. (2010) ist der Bedarf an Sicherheitssystemen in Wohngebäuden innerhalb der letzten 15 Jahre stark angestiegen. Im Fokus steht dabei die Gefahrenabwehr und die Gefahrenprävention gegen Kriminalität, sowie gegen Brand- oder Wasserschäden. Dafür werden in einem Smart Home Überwachungstechnologien, Alarmanlagen sowie Zugangskontrollen integriert. Zum Einsatz kommen dafür zudem viele verschiedene Sensoren wie Bewegungsmelder, Schallmelder oder Glasbruchsensoren. Auch eine Videoüberwachung mittels IP-Kameras oder ähnlichen Überwachungskameras, auf die von der Ferne zugegriffen werden kann, ist von großer Bedeutung. Um einem Einbruch vorzubeugen sind in Smart Home auch so genannte Anwesenheitssimulationen ausführbar. Dabei wird ein „virtueller Bewohner“ bei Abwesenheit des Nutzers simuliert. Dementsprechend wird die Beleuchtung sowie elektrisch verstellbare Jalousien oder ähnliche haustechnische Systeme automatisch betätigt. Dadurch sollen potentielle Einbrecher daran gehindert werden in ein Gebäude einzubrechen. Fernzugriffe per Smartphone ermöglichen dem Nutzer auch von unterwegs das Gebäude zu steuern. Weitere Sicherheit bietet zudem eine Weiterleitung der Gegensprechanlage auf das Mobiltelefon. Dadurch wird ermöglicht, dass mit Besuchern, die an der Tür klingeln, gesprochen werden kann, auch wenn man gerade nicht vor Ort ist. Für Kriminelle ist dadurch erschwert zu erkennen, ob Personen anwesend sind oder nicht. (vgl. Abicht et al., 2010, S. 57)

Aber nicht nur für die Sicherheit vor Kriminellen bietet ein Smart Home Vorteile, auch bei unfallbedingten Notfällen oder Unwettern wird die Sicherheit erhöht. Rauchmelder, Temperatur-

sensoren, Wassermelder und Feuchtigkeitssensoren können eingesetzt werden, um bei Notfällen rechtzeitig zu warnen und mögliche Aktionen zum Schutz in Gang zu setzen, wie beispielsweise das Ausschalten der Steckdosen. Aufgrund von Wettervorhersagen können, bei einem drohenden Gewitter oder Sturm, Anwohner gewarnt und bei Bedarf selbstständig elektrische Rollläden geschlossen werden. (vgl. Abicht et al., 2010, S. 58)

Die letzten Abschnitte sollten vor allem aufzeigen, welche vielseitigen Möglichkeiten ein Smart Home liefern kann. Es gibt zwar noch weitere Marktsegmente, in denen die intelligente Technik eines Smart Home eingesetzt werden kann, jedoch bezieht sich diese Arbeit hauptsächlich auf die drei Marktsegmente Energiemanagement, Sicherheit und Komfort bezogen.

### Zielgruppen

Es gibt verschiedene Zielgruppen für Smart Home Systeme mit unterschiedlicher Kaufkraft. Kum et al. (2013) unterscheiden dabei nach der Zielgruppe des Luxussegments, des Premiumsegments sowie des Volumenmarkts (siehe Abbildung 6). Im Luxussegment werden überwiegend individualisierte Komplettinstallationen von Smart Home Systemen verlangt, die von Fachleuten konzipiert und umgesetzt werden. Es entstehen angepasste Lösungen mit individuell programmierten Benutzeroberflächen. In dieser Zielgruppe werden Smart Home Lösungen meist im Rahmen von Neubauten oder Sanierungen nachgefragt.

Im Premiumsegment dagegen werden häufig standardisierte Lösungen eingesetzt. Dafür werden verschiedene hochwertige Gesamtlösungen kombiniert bzw. erweitert. Im Vergleich zum Luxussegment werden dafür keine speziellen Fachleute für die Planung beauftragt und die Installation wird eher von spezialisierten Elektrikern durchgeführt.

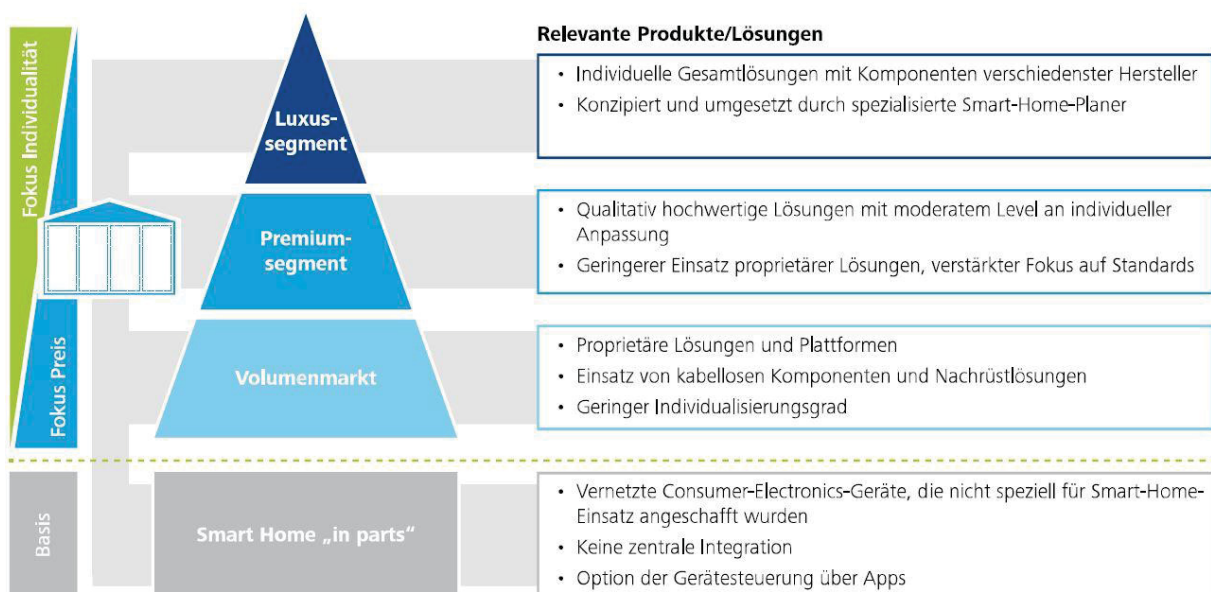


Abbildung 6: Produkt- und Kundengruppensegmente im Smart Home-Markt (Kum et al., 2013, S. 8)

Die für diese Arbeit interessanteste Zielgruppe stellt der Volumenmarkt dar. In diesem Bereich werden Smart Home Funktionen angeboten, die auch bei geringem Budget erschwinglich sind.

Dabei handelt es sich vor allem um Nachrüstlösungen mit Drahtlosverbindungen, die auch in gemieteten Wohnungen installiert werden können. Sie nutzen demnach keine Individuallösungen, sondern kostengünstige Standardlösungen. (vgl. Kum et al., 2013, S. 8)

Nach Kum et al. (2013) profitieren Smart Home Lösungen sehr von der zunehmenden Verbreitung vernetzter Endgeräte wie Smartphone oder Tablet. Bereits im Jahr 2013 verfügten nahezu ein Drittel der Deutschen über ein Smartphone und rund ein Viertel der deutschen Haushalte über ein Tablet. Diese hohe Verbreitung dieser portablen Computer ist bestens geeignet zur Steuerung eines Smart Home. Da im Volumenmarkt oftmals Geräte von verschiedensten Herstellern mit unterschiedlichen Funktechnologien verwendet werden, ist von entscheidender Bedeutung, dass diese Geräte über eine möglichst offene Smart Home-Plattform eingebunden werden können. Nur so können möglichst viele Geräte möglichst einfach innerhalb von Smart Home-Lösungen nutzbar gemacht werden. (vgl. Kum et al., 2013, S. 14)

## **Zukunft**

In den letzten Jahren haben sich die Rahmenbedingungen für Smart Home-Systeme deutlich verbessert. Faktoren wie eine zunehmende digitale Vernetzung, ein höheres Umweltbewusstsein sowie einem gesteigerten Stellenwert des eigenen Zuhauses sprechen für ein Smart Home. (vgl. Kum et al., 2013, S. 16) Nach Berechnungen von Deloitte, einem wirtschaftlichen Prüfungs- und Beratungsunternehmen, sollte und soll der Smart Home Markt von 2013 bis 2017 jährlich um etwa 20 % wachsen. Ausschlaggebend für diese Umsatzsteigerung ist eine Verlagerung der Zielgruppen vom Premiumsegment zum Volumenmarkt. Gründe für die Kaufentscheidung eines Smart Home-Systems sind dabei eine zunehmende digitale Vernetzung, eine Aufwertung der Wohnumgebung, eine gealterte Gesellschaft sowie ein gestiegenes Umweltbewusstsein. (vgl. Deloitte & Touche GmbH, 2013)

Nach Alexandersson et al. (2006) stellt das Smart Home im privaten Umfeld besondere Ansprüche an die Gebrauchstauglichkeit. Es wurden zwar immer mehr Smart Home-Umgebungen in der Forschung und Industrie entwickelt, jedoch wurden dabei Fragen bezüglich der Gebrauchstauglichkeit nicht ausreichend beantwortet. (vgl. Alexandersson et al., 2006, S. 2) Das Produktdesign spielt bei Smart Home-Systemen, nach Meinung von Kum et al. (2013), über alle Marktsegmente hinweg, eine wichtige Rolle. Übersichtliche Benutzeroberflächen mit intuitiven Bedienungskonzepten sowie eine gut gestaltete Hardware, sorgen für eine höhere Akzeptanz bei den Endverbrauchern und somit für eine in Zukunft größere Verbreitung von Smart Home-Systemen und -Anwendungen. (vgl. Kum et al., 2013, S. 12)

Demnach ist eine intuitive Bedienbarkeit sowie eine übersichtliche und komfortable Gestaltung der Benutzeroberfläche von Smart Home Applikation von großer Bedeutung. Mithilfe der in diesem Abschnitt beschriebenen Zielgruppen sowie der Erkenntnisse aus den nachfolgenden zwei Abschnitten über die Themen Intuitivität und Image-Schemata, wird in Kapitel 4 ein intuitives Bedienkonzept für eine Smart Home auf Applikation entwickelt.

## 2.3 Intuitivität

Wie schon am Ende des letzten Kapitels erwähnt, spielt eine übersichtliche Benutzeroberfläche mit einem intuitiven Bedienkonzept eine wichtige Rolle für die Akzeptanz der Benutzer. Allgemein wünschen sich Benutzer vermehrt technische Systeme, bei denen sie von Beginn an verstehen, wie sie zu benutzen sind (vgl. Mohs et al., 2006b, S. 75), ohne lästige Blicke in das Benutzerhandbuch werfen zu müssen. Doch durch eine ständig steigende Anzahl an Funktionen, die verschiedenste technische Systeme aufweisen, erhöht sich auch ständig deren Komplexität. Es ist daher nicht verwunderlich, dass Systeme, die „intuitiv“ benutzbar sind, immer mehr gefordert werden. (vgl. Mohs et al., 2006a, S. 130) Viele Hersteller haben diese Problematik realisiert, wodurch auch immer mehr technische Systeme als „intuitiv zu bedienen“ oder „mit intuitiver Benutzungsoberfläche“ beworben werden (vgl. Mohs et al., 2006b, S. 75).

Doch was genau ist „Intuitivität“? Wie muss ein System aufgebaut sein, dass es als „intuitiv benutzbar“ empfunden wird und ein „intuitives User Interface“ aufweist?

### Begriff

Wenn ein Produkt mit einem „intuitiv zu bedienenden User Interface“ beworben wird, sagt es nicht unbedingt etwas darüber aus, wie intuitiv es wirklich ist. Denn kein System gleicht dem anderen, somit existieren in jedem System Unterschiede hinsichtlich des Bedienungskomforts. Um die „intuitive Bedienbarkeit“ verschiedener Systeme vergleichbar machen zu können, braucht es ein gemeinsames Bewertungskriterium, die „Intuitivität“. Die Intuitivität dient als subjektive Skala, um Systeme jeglicher Art auf deren intuitiven Bedienbarkeit bewerten zu können (vgl. ebd).

Obwohl viele Experten von dem Begriff der Intuitivität sprechen, steht dieses Wort noch nicht einmal im Duden. *„Versucht man den Begriff Intuitivität nachzuschlagen, um eine eindeutige Bedeutung zu erfahren, so stellt man fest, dass er in keinem Wörterbuch zu finden ist. Und auch für die Beschreibung eines Konstrukts intuitiver Bedienbarkeit gibt es in der wissenschaftlichen Literatur bisher wenige eher einseitig betrachtete oder rudimentäre Ansätze.“* (vgl. ebd.)

Nach Hurtienne et al. (2006) ist es egal, ob man Usability-Experten fragt oder in Fachliteratur danach sucht: das Verständnis des Begriffes „Intuitivität“ oder von einer „intuitiven Bedienung“ hat verschiedenste unterschiedliche Konzepte. Aussagen von Benutzern zur spontanen Definition dieses Begriffes sind vielseitig:

- gefühlsmäßiges Handeln
- Bedienung aus dem Bauch heraus
- ohne Anleitung/Erklärung
- ohne großes Überlegen bedienen
- Routine
- automatisches Bedienen
- die Fähigkeit, etwas sofort richtig bedienen zu können

(Hurtienne et al., 2006, S. 38)

Demnach sollten bei intuitiv zu bedienenden User Interfaces jegliche Art von Anleitungen oder Hilfestellungen unnötig sein. User Interfaces sollten so einfach zu bedienen sein, dass Benutzer allein schon gefühlsmäßig richtig damit umgehen können. Die Aussage „Routine“ dagegen sagt aus, dass die Arbeitsprozesse beim Umgang mit einem technischen System verinnerlicht und automatisiert sein müssen, um einen intuitiven Umgang mit technischen Systemen zu ermöglichen.

Jef Raskin, ein bekannter User Interface Designer der Firma Apple, schreibt, dass Benutzer ein Interface als intuitiv beschreiben, wenn sie meinen, dass die jeweiligen Interfaces so bedient werden müssen, wie sie es von anderer Software bereits gewohnt sind, da sie mit den dort angewandten Methoden der Interaktion bereits vertraut sind. Demnach wird der Begriff „Intuitivität“ gleichgesetzt mit dem Begriff „Gewohnheit“ oder „gewöhnheitsmäßige Bedienung“. Als Beispiel, das diese Behauptung untermauert, bringt Raskin die Benutzeraussage: *„Die Bearbeitungsfunktionen lassen sich mit der Zeit immer intuitiver einsetzen“* (Raskin, 2001, S. 178). (vgl. Raskin, 2001, S. 178)

### Definitionen von Experten

Nach Mohs et al. (2006) ist die Definition von Intuitivität folgende: *„Ein technisches System ist intuitiv benutzbar, wenn es durch nicht bewusste Anwendung von Vorwissen durch den Benutzer zu effektiver Interaktion führt“* (vgl. Mohs et al., 2006a, S. 130).

Bei dieser Definition wurde die Definition von Effektivität von der Norm DIN EN ISO 9241-11 übernommen (vgl. Hurtienne et al., 2006, S. 38). Demnach ist die Effektivität die *„[...] Genauigkeit und Vollständigkeit, mit der Benutzer ein bestimmtes Ziel erreichen“* (EN ISO 9241-11, 1999). Das bedeutet, je genauer und vollständiger das Ziel, das man vorhat zu erreichen, dem erreichten Ziel entspricht, desto höher ist die Effektivität.

Nach dieser Definition von Intuitivität sind wesentliche Komponenten der Intuitivität das Vorwissen des Nutzers sowie dessen unbewusste Anwendung dieses Vorwissens. Der Zusammenhang zwischen diesen beiden Komponenten und Intuitivität wird nun etwas näher erläutert.

### Vorwissen

Hurtienne et al. (2006) beschreiben, dass es fünf verschiedene Ebenen von Vorwissen gibt, die sich alle nach Herkunft des Wissens unterscheiden lassen (siehe Abbildung 7):

Auf unterster Ebene steht angeborenes Wissen. Das Wissen auf dieser Ebene ist genetisch festgelegt oder es wurde in der pränatalen Phase erworben. Dieses Wissen wird auch als Instinkt oder Reflex bezeichnet. Einige sehen diese Ebene als einzige, von der Intuitivität ausgehen kann.

Die zweite Ebene ist die Ebene des Vorwissens durch Sinneserfahrungen oder auch des sensomotorischen



**Abbildung 7: Ebenen des Vorwissens**  
Eigene Darstellung in Anlehnung an Hurtienne et al. (2006, S. 39)

Wissens. Dieses Wissen entsteht in der frühen Kindheit und im Laufe des Lebens durch Interaktion mit der physikalischen Umwelt. Zu dieser Ebene gibt es verschiedene Konzepte, unter anderem das Konzept der Image-Schemata, das im nachfolgenden Abschnitt behandelt wird.

Das Vorwissen auf dritter Ebene entsteht durch die individuelle Kultur, in der eine Person aufwächst. Dieses kulturell erlangte Wissen unterscheidet sich von Kulturkreis zu Kulturkreis. Das hat die Schlussfolgerung, dass nicht alle in unserem Kulturkreis intuitiv verständlichen Dinge auch in anderen Kulturkreisen als intuitiv empfunden werden.

Auf vierter Ebene befindet sich das Expertenwissen oder auch Expertise genannt. Über dieses Wissen verfügen nur Experten in ihrem jeweiligen Spezialgebiet, entstanden im Berufsleben oder durch Aktivitäten bzw. Interessen in der Freizeit.

Die oberste Ebene beschreibt letztendlich das Vorwissen, erlangt durch Werkzeuggebrauch. Je nach genutztem Werkzeug, müssen andere Fertigkeiten und Funktionsweisen erlernt werden. Dabei handelt es sich bei dem Begriff Werkzeug um alle Arten von Werkzeugen, seien es Werkzeuge von Handwerkern, wie Bohrer und Säge, das Arbeiten am PC oder Tablet oder aber verschiedene Software, wie Photoshop oder Microsoft Word.

Wie in Abbildung 7 zu sehen: Je weiter man in den Ebenen des Vorwissens aufsteigt, desto spezieller wird dieses bzw. die sich darauf beruhende Intuitivität. Das hat zur Folge, dass die damit erreichbare Benutzergruppe abnimmt. Umgekehrt betrachtet, je niedriger die Ebene des Vorwissens, desto universeller ist das jeweilige Produkt intuitiv einsetzbar. (vgl. Hurtienne et al., 2006, S. 38)

Nach obiger Definition von Intuitivität kann auf jeder dieser fünf Ebenen des Vorwissens Intuitivität entstehen, solange dieses Vorwissen unbewusst angewandt wird. Da das User Interface für die Smart Home Anwendung, die in dieser Arbeit entwickelt wird, möglichst universell einsetzbar und somit für alle Nutzer gleichermaßen intuitiv bedienbar sein soll, wird in diesem Fall ausschließlich auf Intuitivität, entstanden aus den unteren beiden Ebenen des Vorwissens, eingegangen: angeborenes Wissen und Wissen durch Sinneserfahrungen.

### **Unbewusste Anwendung von Vorwissen**

Ein System ist nach Expertendefinition nur intuitiv bedienbar, wenn das Vorwissen, das für die Bedienung notwendig ist, unbewusst angewandt wird. Um den Zusammenhang zwischen Intuitivität und Bewusstsein erklären zu können, muss zunächst erläutert werden, wie der Mensch Informationen verarbeitet und wann Vorwissen unbewusst angewandt werden kann. Nach Hurtienne et al. (2006) verarbeitet der Mensch Informationen auf unterschiedliche Weise. Demnach gibt es drei Modi der Informationsverarbeitung, bei denen das Bewusstsein jeweils eine unterschiedliche Aktivität aufweist:

1. nicht bewusstseinsfähig
2. bewusstseinspflichtig
3. nicht (mehr) bewusstseinspflichtig, aber bewusstseinsfähig



Im ersten Modus besteht die Informationsverarbeitung aus automatisch ablaufenden neuronalen Vorgängen. Diese Vorgänge sind nicht bewusstseinsfähig und werden durch Reize der Außenwelt ausgelöst. Sie laufen ab, ohne dass sie bewusst gesteuert werden können. Ein Beispiel dafür ist das instinktive Verhalten eines Menschen.

Im zweiten Modus ist für die Informationsverarbeitung das Bewusstsein unbedingt notwendig, die kognitiven Vorgänge sind bewusstseinspflichtig. Beispiele dafür sind kognitive Vorgänge, die als anstrengend empfunden werden, wie Filter- oder Analyseprozesse, bei denen auf bestimmte Dinge geachtet werden muss (etwas zählen, etwas unterscheiden, sich etwas merken).

Im dritten Modus sind die kognitiven Vorgänge der Informationsverarbeitung nicht oder nicht mehr bewusstseinspflichtig, können aber bei Bedarf bewusstseinsfähig sein, wenn die Aufmerksamkeit darauf gerichtet wird. (vgl. Hurtienne et al., 2006, S. 39)

Ein gutes und viel verwendetes Beispiel dafür ist der Umgang mit der Computermaus. Wenn eine Person zum aller ersten Mal in seinem Leben mit einer Computermaus umgehen muss, ist dieser Vorgang zunächst bewusstseinspflichtig, da der Umgang zu Beginn erlernt werden muss. Nach einer Weile ist man mit dem Umgang der Computermaus vertraut, somit ist der Vorgang nicht mehr bewusstseinspflichtig und läuft automatisch ab. Sobald man aber mit der Maus auf ein Hindernis stößt oder sie aus irgendeinem Grund nicht mehr funktioniert, wird der Vorgang wieder bewusst. (vgl. Mohs et al., 2006a, S. 132)

Dieser zuletzt beschriebene dritte Modus der menschlichen Informationsverarbeitung ist sehr bedeutend im Hinblick auf die oben beschriebene Definition der Intuitivität von Mohs et al. Nur in diesem Modus wird, wie auch in der Definition, das Vorwissen unbewusst angewandt. Erreicht werden diese intuitiven Vorgänge hauptsächlich durch Übung, bis eine Handlung automatisiert ist. *„In der Sprache der Kognitionspsychologen wird jede Aufgabe als automatisiert bezeichnet, die man gelernt hat und dann ohne bewusst darüber nachzudenken ausführen kann* (Raskin, 2001, S. 40).“

### Dialoggestaltung und Intuitivität

Nach Aussage vieler Usability-Experten ähnelt die Intuitivität einigen Prinzipien der Dialoggestaltung nach der DIN EN ISO 9241-10/110 sehr: Erwartungskonformität, Selbstbeschreibungsfähigkeit und Aufgabenangemessenheit (vgl. Hurtienne et al., S. 38). Die Norm definiert diese drei Eigenschaften wie folgt:

- **Erwartungskonformität:** *„Ein Dialog ist erwartungskonform, wenn er konsistent ist und den Merkmalen des Benutzers entspricht, z.B. den Kenntnissen aus dem Arbeitsgebiet, der Ausbildung und der Erfahrung des Benutzers sowie den allgemein anerkannten Konventionen“* (DIN, 2008).

Nach der Erwartungskonformität sollten die Erwartungen der Nutzer an die Darstellung der Informationen und an das Verhalten des User Interface erfüllt werden. Es sollte vorhersagbar sein,

wie mit bestimmten Elementen der Oberfläche interagiert werden muss oder kann. Werden dabei allgemein anerkannte Konventionen eingehalten, ist es von Vorteil.

- **Selbstbeschreibungsfähigkeit:** „Ein Dialog ist selbstbeschreibungsfähig, wenn jeder einzelne Dialogschritt durch Rückmeldung des Dialogsystems unmittelbar verständlich ist oder dem Benutzer auf Anfrage erklärt wird“ (DIN, 2008).

Nach der Selbstbeschreibungsfähigkeit sollte ein User Interface so gestaltet sein, dass Benutzer jederzeit wissen, wo genau im Dialog sie sich befinden und wie sie dorthin gelangt sind bzw. wieder aus diesem Dialog herauskommen. Unterstützende Informationen wie beispielsweise Tooltips, sollten vorhanden sein. Zudem sollten Benutzer stets wissen, welche Interaktionen sie ausführen können. Kurz gesagt: das User Interface sollte selbsterklärend und so gut verständlich sein, dass damit auch ohne Handbuch problemlos umgegangen werden kann.

- **Aufgabenangemessenheit:** „Ein Dialog ist aufgabenangemessen, wenn er den Benutzer unterstützt, seine Arbeitsaufgabe effektiv und effizient zu erledigen“ (DIN, 2008).

Nach der Aufgabenangemessenheit sollte ein User Interface so gestaltet sein, dass sich Benutzer völlig auf die zu erledigende Aufgabe konzentrieren und somit schnell und einfach ihre Aufgaben erledigen können. Dabei sollten keine unnötigen Arbeitsschritte erforderlich sein. Das User Interface sollte je nach Kontext angemessen angepasst sein.

### Fazit - Wie entsteht Intuitivität?

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Intuitivität eine wichtige Eigenschaft ist um technische Systeme dem Benutzer verständlich und ohne hohen kognitiven Einsatz darzustellen. Dabei ist anzumerken, dass es keine intuitiven technischen Systeme gibt, sondern nur intuitiv bedienbare technische Systeme. Nur der individuelle Nutzer kann als Ausgangspunkt der Intuitivität dienen, weswegen für jede Person das jeweilige technische System eine unterschiedlich starke Ausprägung von Intuitivität aufweist. Je größer das Vorwissen ist, das eine Person in Bezug auf ein technisches System oder ein User Interface besitzt, desto intuitiver wird er die Bedienung empfinden.

Intuitive User Interfaces benötigen vom Nutzer weniger kognitive Ressourcen als nicht intuitive. Das hat zur Folge, dass sich auf das eigentliche Problem, das mithilfe eines technischen Systems versucht wird zu lösen, gezielter konzentriert werden kann, da dafür mehr verbleibende kognitive Ressourcen übrigbleiben.

Eine zusammenfassende Definition von Intuitivität, erarbeitet in diesem Kapitel, lautet:

Ein technisches System ist intuitiv benutzbar, wenn Benutzer ihr **Vorwissen** unter möglichst **geringem Einsatz von kognitiven Ressourcen** einsetzen können, um ihr Ziel **effektiv** zu erreichen. Dabei sollte das technische System **selbsterklärend** sein, **unterstützend** wirken und den **Erwartungen** einer möglichst breiten Masse von Nutzern entsprechen.

Wie entsteht nach dieser Definition Intuitivität?

Um ein User Interface mit hoher Intuitivität zu gestalten, sollte es:

- verständlich,
- selbsterklärend (unterstützende Informationen, z.B. Tooltips),
- vorhersagbar (wie das technische System oder Elemente davon interagieren)
- übersichtlich und überschaubar sein.

Ein intuitives User Interface sollte so gestaltet sein, dass:

- sich Benutzer möglichst auf die zu erledigenden Aufgabe konzentrieren können.
- im Dialog jederzeit bekannt ist: Wo bin ich? Wo komme ich her? Wo kann ich hin?
- Nutzer stets wissen, welche Interaktionen sie ausführen können.
- keine unnötigen Arbeitsschritte notwendig sind.
- die Menüführung dem Kontext angepasst ist.
- eine logische, nicht verschachtelte Menüführung gegeben ist.
- mit der Sprache des Nutzers „gesprochen“ wird.  
(Dafür sollte bekannt sein, für welche Nutzer das System entwickelt wird.)
- allgemein bekannte Bezeichnungen verwendet werden.
- das Vorwissen einer möglichst breiten Masse angesprochen wird.

## 2.4 Image-Schemata

Wie auch schon in Kapitel 2.3 beschrieben, basiert das Konzept der Image-Schemata auf dem Vorwissen, entstanden durch Sinneserfahrungen.

Im Laufe des Lebens werden ständig wiederkehrende basale Sinneserfahrungen, die durch Interaktionen mit der physikalischen Umwelt gewonnen werden, als sensomotorisches Wissen im Gedächtnis verankert. Nach dem Image-Schemata Konzept wird dieses entstandene Wissen als metaphorische und abstrakte Struktur in Form von verschiedenen Image-Schemata beschrieben. (vgl. Löffler, 2011, S. 2) Ein Image-Schema repräsentiert demnach das sensomotorische Wissen e. Dieses Wissen kann visuell, akustisch, haptisch oder kinästhetisch sein (vgl. ebd.).

Das Konzept der Image-Schemata wurde erstmals 1987 von Johnson erwähnt. Die Herkunft der Image-Schemata ist die kognitive Linguistik, da diese auch häufig in der menschlichen Sprache verwendet werden. (vgl. ebd.)

Hurtienne und Blessing (2007) zufolge, beschreiben Image-Schemata zwar die menschlichen sensomotorischen Erfahrungen der physischen Umwelt, doch ihre eigentliche Stärke liegt in den sich daraus ergebenden metaphorischen Erweiterungen. Mithilfe der metaphorischen Erweiterungen können abstrakte Konzepte beschrieben und strukturiert werden. Verschiedene Sprachanalysen haben gezeigt, dass Image-Schemata als Quelle unzähliger Metaphern dienen. Viele Beispiele dafür gibt es bei metaphorischen Erweiterungen des Image-Schemas UP-DOWN, die in den verschiedensten Bereichen der Sprache eingesetzt werden. (vgl. Hurtienne und Blessing, 2007, S. 5)

Hier einige Beispiele des Image-Schemas UP-DOWN (vgl. ebd.):

Quantitativ (mehr ist UP - weniger ist DOWN):

- Die Anzahl der verkauften Smartphones **steigt** jedes Jahr.
- Die Arbeitslosenquote ist unglaublich **niedrig**.

Qualitativ (gut ist UP - schlecht ist DOWN):

- Mercedes-Benz baut qualitativ **hochwertige** Fahrzeuge.
- In letzter Zeit geht es in der Wirtschaft ziemlich **bergab**.

Den Gemütszustand beschreibend (fröhlich ist UP - traurig ist DOWN):

- Das **hebt** meine Stimmung.
- Er ist ziemlich **niedergeschlagen**.

Weitere Beispiele:

- Da ist noch etwas Luft nach **oben**.
- Er hat die Kontrolle **über** uns verloren.
- Die Kritik ist ziemlich **abwertend**.
- Das ist **unter** aller Würde.

Ein Beispiel, das den Zusammenhang zwischen dem Image-Schema UP-DOWN und der metaphorischen Erweiterung MORE IS UP-LESS IS DOWN aufzeigt, bringt Löffler (2011): Der Wasserstand in einem Gefäß (siehe Abbildung). Aus Erfahrung ist jedem Menschen bekannt, dass der Wasserstand in einem Gefäß steigt, wenn Wasser eingeschenkt wird. Genau durch diese Erfahrung, kann die metaphorische Erweiterung MORE IS UP-LESS IS DOWN gebildet werden. Diese metaphorische Erweiterung kann auf alle möglichen anderen abstrakten Situationen übertragen werden, beispielsweise in der Linguistik. Aber auch außerhalb der Linguistik könnte diese metaphorische Erweiterung angewandt werden. (vgl. Löffler, 2011, S. 3) Unter anderem in der Gestaltung von User Interfaces. Ein weitverbreitetes, sich aus der metaphorischen Erweiterung MORE IS UP-LESS IS DOWN ergebendes Element, ist der vertikale Schieberegler (vgl. Hurtienne und Blessing, 2007, S. 5). Ein vertikaler Schieberegler wird beispielsweise eingesetzt als Lautstärkeregler unter dem Betriebssystem Windows 7.

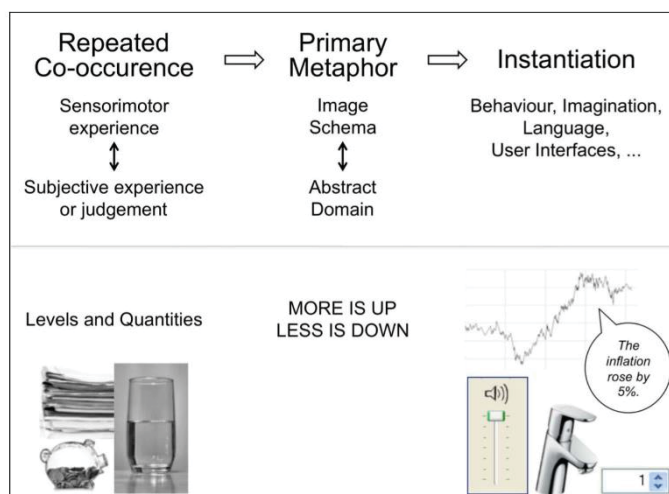


Abbildung 8: Beispiel: Image-Schema UP-DOWN  
(Hurtienne, 2011, S. 50)

2007, S. 5). Ein vertikaler Schieberegler wird beispielsweise eingesetzt als Lautstärkeregler unter dem Betriebssystem Windows 7.

Kurz zusammengefasst:

Das Image-Schema UP-DOWN führt zur metaphorischen Erweiterung MORE IS UP-LESS IS DOWN, welche z.B. in der Darstellung von User Interface Elementen verwendet werden kann.

Es gibt eine Vielzahl verschiedener Image-Schemata. Nachfolgende Tabelle 1 von Hurtienne und Blessing (2007) zeigt die Wichtigsten, die für die Gestaltung von User Interfaces. anwendbar sind:

Gruppe	Image-Schemas
Basic Schemas	SUBSTANCE, OBJECT
Space	UP-DOWN, LEFT-RIGHT, NEAR-FAR, FRONT-BACK, CENTER-PERIPHERY, CONTACT, PATH, SCALE
Containment	CONTAINER, IN-OUT, CONTENT, FULL-EMPTY, SURFACE
Multiplicity	MERGING, COLLECTION, SPLITTING, PART-WHOLE, COUNT-MASS, LINE, MATCHING
Process	ITERATION, CYCLE
Force	DIVERSION, COUNTERFORCE, RESTRAINT REMOVAL, RESISTANCE, ATTRACTION, COMPULSION, BLOCKAGE, BALANCE, MOMENTUM, ENABLEMENT
Attribute	HEAVY-LIGHT, DARK-BRIGHT, BIG-SMALL, WARM-COLD, STRONG-WEAK, STRAIGHT, SMOOTH-ROUGH

**Tabelle 1: Wichtige Image-Schemata für die User Interface Gestaltung**  
Nach (Hurtienne und Blessing, 2007, S. 5))

### Zusammenhang von Image-Schemata und Intuitivität

Wenn Image-Schemata und ihre metaphorischen Erweiterungen Grundelemente des Denkens sind, wie es viele Theoretiker behaupten und empirische Beweise bestätigen, können Sie für die Gestaltung von intuitiven Bedienungen genutzt werden. (vgl. Hurtienne und Blessing, 2007, S. 5)

Da das sensomotorische Wissen, aus denen Image-Schemata gebildet werden, tief im Gedächtnis verankert ist, bedeutet das, dass es automatisch und unbewusst angewandt werden kann. Somit werden dafür minimale kognitive Ressourcen benötigt. Wie im letzten Kapitel beschrieben, repräsentiert das sensomotorische Wissen die zweite Ebene des Vorwissens. Demnach entsprechen Image-Schemata, nach Expertendefinition, den Voraussetzungen der Intuitivität, nämlich der unbewussten Anwendung von Vorwissen.

Laut Hurtienne (2011) wurde in Experimenten gezeigt, dass Benutzer, bei User Interfaces, die dem Konzept der Image-Schemata entsprechen, mental effizienter und zufriedener interagieren können, als bei User Interfaces, die dem Image-Schema Konzept nicht entsprechen. Es hat sich

gezeigt, dass das Image-Schemata Konzept gültige Heuristiken liefert, wenn es um die Gestaltung intuitiver User Interfaces geht. Die sich daraus ergebende Gestaltungssprache ist zuverlässig und praktisch anwendbar. (vgl. Hurtienne, 2011, S. 5) *„Bisherige Ansätze zur Gestaltung intuitiv nutzbare Produkte wie User Interface Metaphern, Populationsstereotypen oder Affordances können durch Image Schemata nicht nur ergänzt, sondern zum Teil in der Breite ihrer Anwendung übertroffen werden“* (Hurtienne, 2011, S. 6).

## Fazit

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass sich das Konzept der Image-Schemata gut erhalten und um intuitive User Interfaces zu erzeugen. Da das Image-Schemata Konzept auf dem sensomotorischen Wissen aufgebaut ist, sind User Interfaces, die konform zu diesem Konzept entworfen wurden, universell, für eine breite Masse von Nutzern intuitiv bedienbar. Der Grund dafür ist, dass so gut wie jede Person ein ähnliches sensomotorisches Wissen in ihrem Gedächtnis aufgebaut hat.

Ein weiterer Vorteil ist, dass mithilfe der, sich durch die Image-Schemata ergebenden, metaphorischen Erweiterungen abstrakte Konzepte mit verschiedenen User Interface Elementen einfach dargestellt werden können.

Mithilfe der Image-Schemata können psychologische Prinzipien angewandt werden, ohne sich im Vorfeld wissenschaftliche Hintergründe eines speziellen Fachgebiets aneignen zu müssen. Dabei legen Image-Schemata ausschließlich einen Gestaltungsrahmen fest. Die Wahl der konkreten Gestaltungslösungen bleibt den Entwicklern überlassen.

# Benchmark

## 3 Benchmark

In diesem Abschnitt werden verschiedene, bereits existierende Smart Home Anwendungen bzw. Anwendungen, mit denen ein Smart Home realisiert werden kann, beschrieben und miteinander verglichen. Hauptaugenmerk liegt dabei auf deren intuitiver Bedienbarkeit. Auf Grundlage der Ergebnisse dieses Benchmarks werden Rückschlüsse auf die darauffolgende Gestaltung der exemplarischen Smart Home Anwendung gezogen.

### 3.1 IFTTT

Wie bereits in Kapitel 2.2 beschrieben, ist das Smart Home inzwischen schon relativ weit verbreitet. Auch ohne Smart Home Dienstleister wie die Telekom oder Devolo lässt sich mit der Applikation IFTTT ein Smart Home teilweise realisieren.

#### Überblick

IFTTT, entwickelt vom gleichnamigen Unternehmen, ist eine Anwendung, die dem Nutzer erlaubt, verschiedene Anwendungen wie Facebook oder Dropbox mithilfe von einfachen Bedingungen miteinander zu verknüpfen. Der Name IFTTT ist ein Akronym und steht für „If this then that“. (vgl. Flaherty, 2012)

Genau mit dieser „If this then that“-Bedingung arbeitet diese Anwendung. Über sogenannte Recipes werden Verbindungen zwischen verschiedenen Anwendungen, die sich auf dem Smartphone befinden, geschaffen. Dabei gibt es zwei Arten von Recipes: DO-Recipes und IF-Recipes.

- DO Recipes erlauben dem Nutzer seine eigenen Buttons zu erstellen, um schnell bestimmte Aktionen ausführen zu können. Beispielsweise kann ein Button erstellt werden, um eine E-Mail mit dem aktuellen Standort gesendet zu bekommen oder um seine Arbeitszeiten zu stoppen, die automatisch in eine Tabelle auf Google Drive hinterlegt werden.
- Mit IF Recipes lassen sich personalisierte Bedingungen erstellen, um bedingte Aktionen automatisch ausführen zu lassen. Diese Bedingungen werden einfach anhand der Aussage „IF this THEN that“ erstellt. Dabei dient der IF Teil als Trigger, der für das Auslösen einer Aktion verantwortlich ist. Der THEN Teil einer Bedingung beschreibt die jeweilige Aktion, die ausgeführt werden soll. Ein mögliches Beispiel für einen Trigger ist, wenn der Nutzer auf einem Foto auf Facebook markiert wurde oder wenn sich der Nutzer mit seinem Smartphone an einem zuvor definierten Standort aufhält. Aktionen können beispielsweise sein, dass daraufhin eine E-Mail an den Nutzer oder an andere Personen gesendet wird. (vgl. IFTTT, o. J.)

Innerhalb eines Recipes dienen sogenannte Channels als Bausteine. In den meisten Fällen kann der Channel gleichgesetzt werden mit der jeweiligen Applikation. Jeder Channel hat seine individuellen Trigger und Aktionen. (vgl. ebd.)

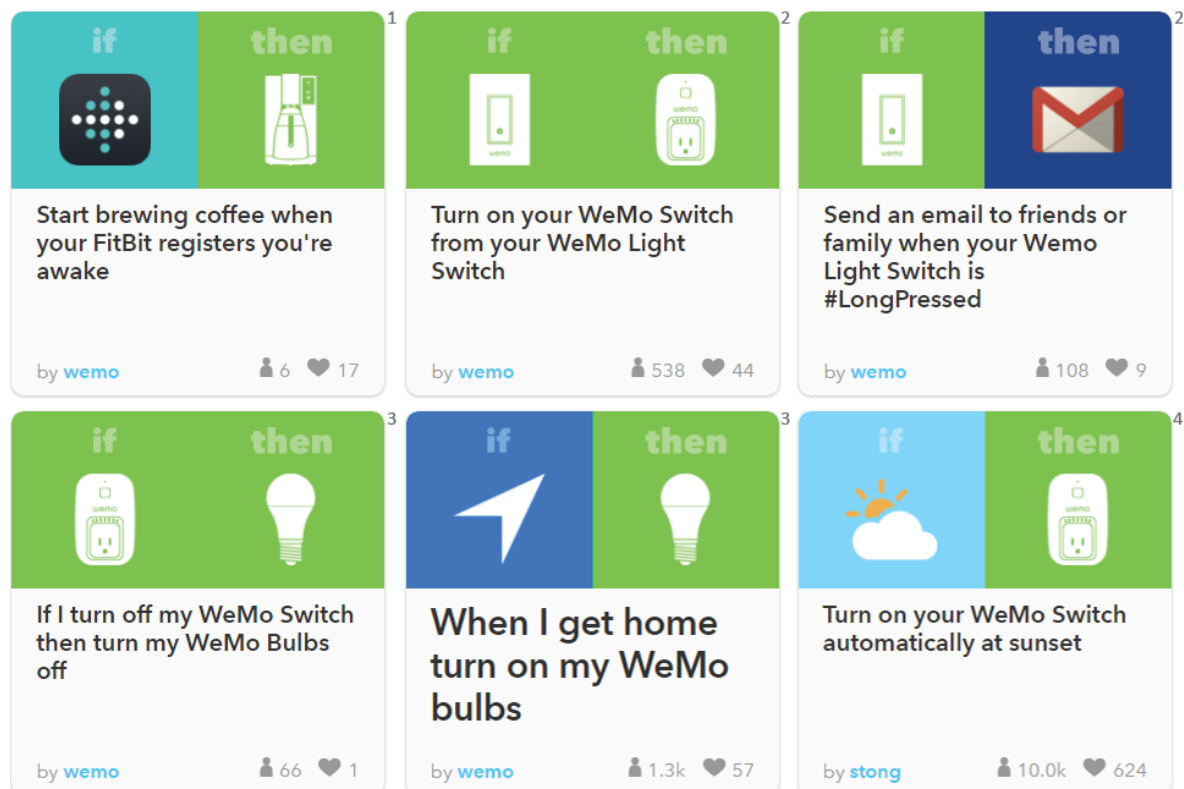


IF und DO Recipes können dem Nutzer in vielen Bereichen Unterstützung bieten. Auch ein „do it yourself“ Smart Home lässt sich damit realisieren, wenn Komponenten verwendet werden, die sich in der Auswahl der Channels befinden. Beispielsweise bietet die Firma Belkin mit ihrer Produktlinie für die Heimautomatisierung „WeMo“ Geräte an, die mit IFTTT kompatibel sind (Abbildung 9). Abbildung 10 zeigt mögliche Bedingungen, die mit WeMo Produkten zusammen mit IFTTT realisierbar sind.



**Abbildung 9: Belkin WeMo Channels von IFTTT**

Screenshot von <https://ifttt.com/channels> | Abgerufen am 19.05.2016



**Abbildung 10: Mögliche WeMo Bedingungen**

Mehrere Screenshots von

1: [https://ifttt.com/wemo\\_coffeemaker](https://ifttt.com/wemo_coffeemaker) | Abgerufen am 19.05.2016

2: [https://ifttt.com/wemo\\_switch](https://ifttt.com/wemo_switch) | Abgerufen am 19.05.2016

3: [https://ifttt.com/wemo\\_light\\_switch](https://ifttt.com/wemo_light_switch) | Abgerufen am 19.05.2016

4: [https://ifttt.com/wemo\\_lighting](https://ifttt.com/wemo_lighting) | Abgerufen am 19.05.2016

## Bedienung

Die Analyse der Bedienungen der IFTTT Applikation wurde mit der Version v1.5.7 auf einem Android 4.4.2 Smartphone durchgeführt-

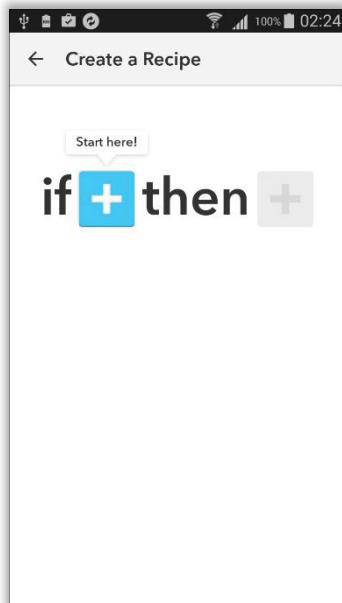


Abbildung 11: IFTTT: Auswahl des IF-Teils | Screenshot

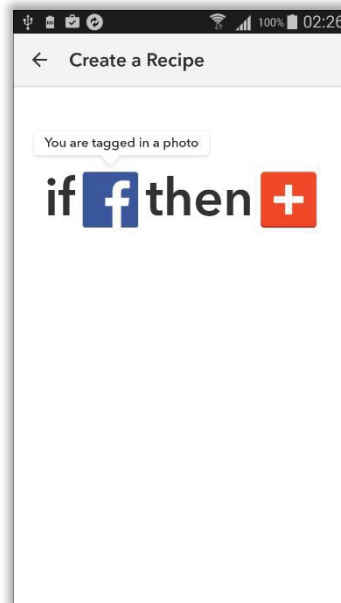


Abbildung 12: IFTTT: Auswahl des THEN-Teils | Screenshot

Die Bedienung ist relativ intuitiv, da jeder einzelne mögliche Schritt nahezu selbsterklärend ist, zudem weisen die Interaktionsmöglichkeiten eine geringe Komplexität auf. Das „Wenn-Dann“-Prinzip ist sehr einfach und intuitiv für eine breite Masse von Nutzern. Jeder einzelne Trigger bzw. jede Aktion, die auswählbar ist, ist selbsterklärend beschriftet. Dabei sind die möglichen Trigger und Aktionen abhängig vom jeweiligen Channel und der damit verknüpften Applikation.

Im Dialog zum Erstellen eines neuen Recipes ist eine gute Selbstbeschreibungsfähigkeit gegeben, da die mögliche Interaktion farblich hervorgehoben und zudem mit „Start Here!“ Beschriftet wird (siehe Abbildung 11 und 12). Wurde die If-Bedingung ausgewählt, wird diese im darauffolgenden Screen angegeben.

Sobald die Erstellung eines Recipes abgeschlossen ist, wird der Nutzer wieder zurück zum Ausgangsbildschirm geführt, in dem neue Recipes hinzugefügt werden können (siehe Abbildung 13). Dadurch weiß der Nutzer sofort, wo er sich befindet und weitere Recipes können direkt und ohne Umwege erstellt werden.

### Nachteile in der Bedienung

Ein Detail, das nicht den Regeln der Erwartungskonformität entspricht und damit nicht als intuitiv bezeichnet werden kann, ist das Icon zum Erstellen eines neuen Recipes, welches sich auf dem Home Screen in der rechten oberen Ecke befindet, da es von vorneherein nicht allgemein bekannt ist (siehe Abbildung 14). Drückt der Nutzer auf dieses Icon, wird er auf den nächsten Screen weitergeführt und die Icons ändern sich in ein Plus-Icon, zum Erstellen eines neuen Recipes und in ein Zahnrad-Icon für die Einstellungen (siehe Abbildung 15). Dieses, im Home Screen unbekanntes Icon, ist allerdings nur ein Nachteil für die erste Verwendung dieser Applikation, da dessen Funktion, nach der ersten Interaktion damit, bekannt ist. Um der Erwartungskonformität zu entsprechen, könnte entweder das

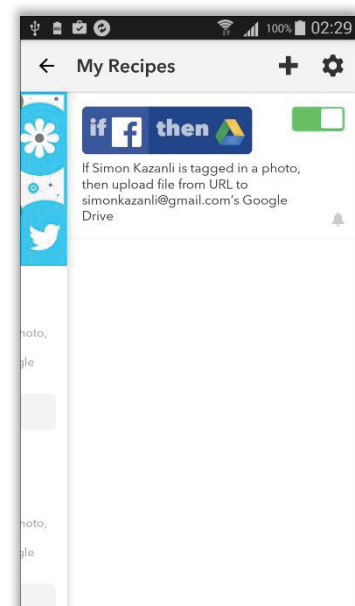


Abbildung 13: IFTTT: My Recipes Screenshot

Icon auf dem Home Screen verändert werden, in eines, das allgemein bekannt ist, oder die Icons, die sich auf dem zweiten Screen befinden, konnten direkt auf dem Home Screen angezeigt werden.

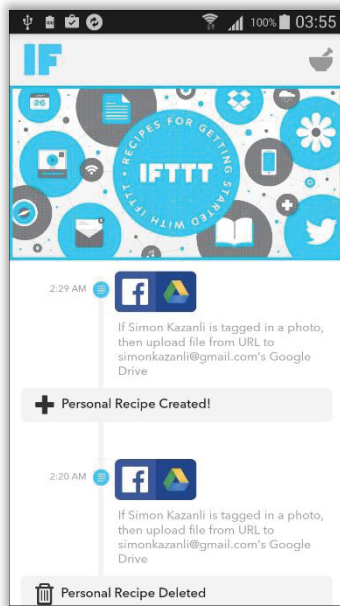


Abbildung 14: IFTTT: Home Screen Screenshot

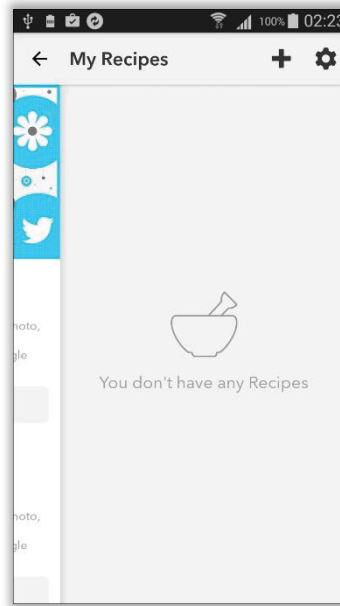


Abbildung 15: IFTTT: Neue Recipes Screenshot

## 3.2 homee

Das Smart Home System homee wurde entwickelt von Codeatelier, einem Unternehmen, das sich auf das Internet der Dinge spezialisiert hat, mit Sitz im Raum Stuttgart (Codeatelier GmbH,, 2016).

### Überblick

Der Vorteil an homee ist, dass damit auch Geräte mit verschiedenen Funkstandards miteinander verbunden werden können. Somit entsteht ein Smart Home, welches mit vielen Geräten kompatibel ist. Damit Geräte mit verschiedenen Funkstandards mit der Basisstation, dem sogenannten Brain Cube, kommunizieren können, wird bei homee nach einem modularen „Würfelprinzip“ gearbeitet. Unterschiedliche Würfel, die auf den Brain Cube gesetzt werden, stehen für unterschiedliche Funktechnologien. Somit ist es möglich, bei Bedarf um weitere Würfel zu erweitern. (vgl. Codeatelier GmbH, o. J.a) Der Brain Cube arbeitet mit WLAN, zudem werden derzeit Würfel für die drei Funktechnologien Z-Wave, ZigBee und EnOcean angeboten (vgl. Codeatelier GmbH, o. J.b). Diese kommen im Bereich der Hausautomation weit verbreitet zum Einsatz (vgl. Sietmann, 2014).

Bei homee werden die individuell einstellbaren Bedingungen, um bestimmte Aktionen auslösen zu lassen, als Homeogramme bezeichnet (vgl. Codeatelier GmbH, o. J.c). Diese lassen sich, ähnlich wie bei der zuvor beschriebenen Applikation IFTTT, über Wenn-Dann-Bedingungen erstellen.

## Bedienung

Um die Bedienung von homee zu analysieren, wurde der homee Brain Cube sowie der EnOcean Cube zur Verfügung gestellt, zusammen mit einem EnOcean-Zwischenstecker und -Temperatursensoren. Für die Analyse wurde die homee Version 2.5.1 (696b20d) auf einem Android 4.4.2 Smartphone verwendet.

homee ist recht minimalistisch und übersichtlich aufgebaut. Nachdem homee eingerichtet wurde, besteht die Applikation ausschließlich aus den drei Unterteilungen Geräte, Homeeogramme und Gruppen sowie einem Dialog für die Einstellungen. Alle drei Unterteilungen sind exakt gleich aufgebaut: die einzelnen Geräte, Homeeogramme und Gruppen werden untereinander aufgelistet und in der

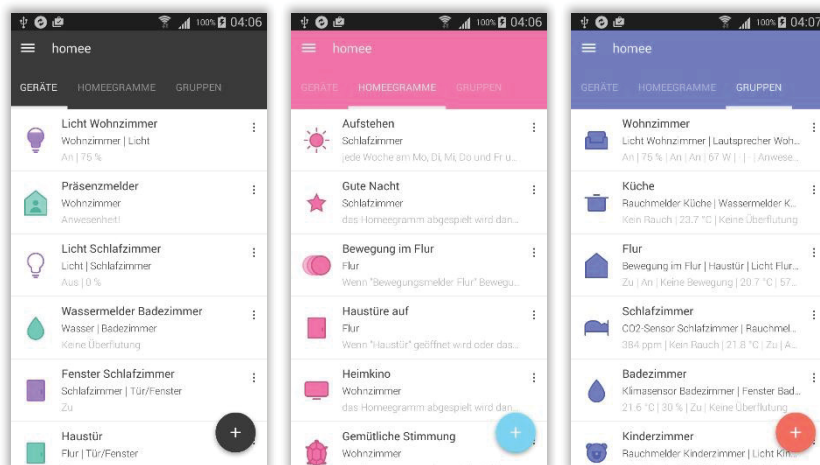


Abbildung 16: homee: Geräte  
Screenshot

Abbildung 17: homee: Homeeogramme  
Screenshot

Abbildung 18: homee: Gruppen  
Screenshot

unteren rechten Ecke werden neue hinzugefügt (siehe Abbildungen 16-18). Dieser Aufbau orientiert sich am Google Material Design (vgl. Kapitel 4.3.1), das sich in vielen Android Applikationen wiederfindet, beispielsweise bei der Android Gmail App oder bei der WhatsApp Applikation für Android.

Tippt der Nutzer auf einen Listenpunkt, erhält er weitere Steuerungsmöglichkeiten dieses Punktes. Im Bereich der Geräte können diese dadurch beispielsweise ein- oder ausgeschaltet werden oder, abhängig vom Gerät, anderweitig manipuliert werden. Im Bereich der Homeeogramme können diese abgespielt und aktiviert bzw. deaktiviert werden. Zudem wird die Möglichkeit gegeben alle weiteren Daten und Einstellungen der Geräte oder der Homeeogramme einzusehen.

Wird am Ende eines Listenpunkts auf die drei Punkte getippt, können diese bearbeitet oder gelöscht werden. Auch von dort aus gelangt der Nutzer zu den weiteren Daten und Einstellungen der jeweiligen Listenpunkte bzw. der jeweiligen Geräte, Homeeogramme oder Gruppen.

### Neue Geräte hinzufügen

Sollen neue Geräte hinzugefügt werden, wird einfach im Bereich „Geräte“ auf das Plus-Symbol in der rechten unteren Ecke getippt. Daraufhin wird der Brain Cube und die daran angeschlossenen Würfel für die jeweiligen Funkstandards eingeblendet (siehe Abbildung 16). Je nach Funkstandard des hinzuzufügenden Gerätes, tippt der Nutzer auf den entsprechenden Würfel, um das jeweilige Gerät im Smart Home zu integrieren. Im nachfolgenden Screen wird das entsprechende Gerät ausgewählt (siehe Abbildung 17), das dann anhand einer genauen, für jedes Gerät individuellen Beschreibung eingelernt wird (siehe Abbildung 18). Anschließend wird dem Gerät einen Namen ein Icon vergeben. Das Menü während dem Hinzufügen von Geräten ist in der entspre-

chenden Farbe des gewählten Würfels gehalten, was der Zuordnung des jeweiligen Funkstandards dient. Wurde das Gerät erfolgreich hinzugefügt, erscheint auch das jeweilige Gerät unter dem Reiter „Geräte“ in der Farbe des Würfels des jeweiligen Funkstandards.

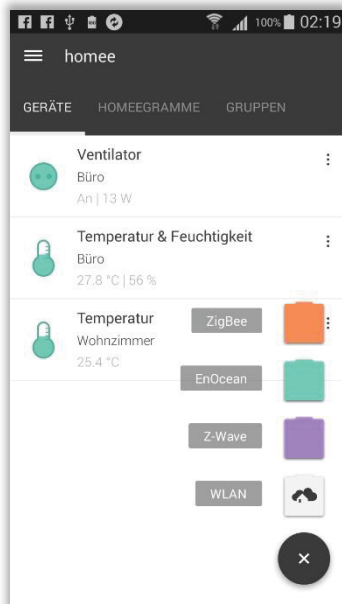


Abbildung 19: homee: Gerät hinzufügen | Screenshot



Abbildung 20: homee: Gerät wählen | Screenshot

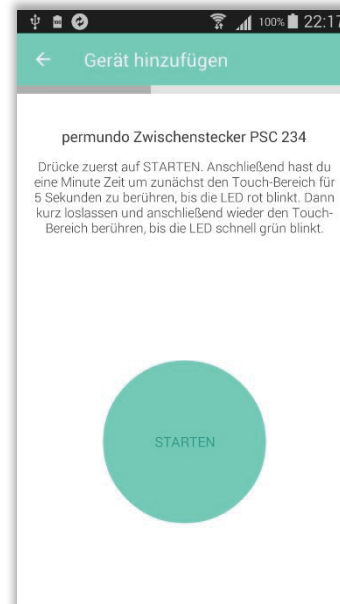


Abbildung 21: homee: Gerät installieren | Screenshot

Aufgrund der genauen Beschreibung, wie das jeweilige Gerät eingelernt werden muss, ist das Hinzufügen von Geräten für alle Nutzer von Beginn an ohne Probleme durchführbar.

## Homeogramme

Als Homeogramme werden bei diesem Smart Home die erstellbaren Bedingungen bezeichnet, die ähnlich wie bei IFTTT, nach dem Wenn-Dann-Prinzip erstellt werden. Homeogramme werden unter dem gleichnamigen Reiter erstellt, indem in der rechten unteren Ecke des Screens auf das Plus-Symbol getippt wird. Im darauffolgenden Screen werden die Auslöser (WENN-Button), die Bedingungen (UND-Button) und die

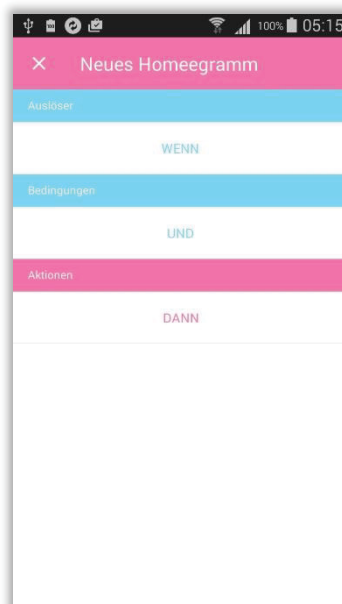


Abbildung 22: homee: Neues Homeogramm vor Eingabe | Screenshot

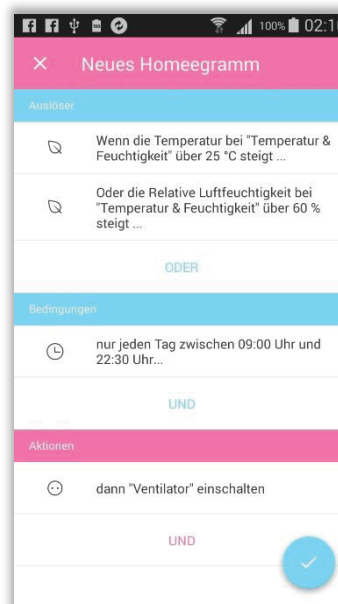


Abbildung 23: homee: Neues Homeogramm nach Eingabe | Screenshot

Bedingungen (UND-Button) und die Aktionen (DANN-Button) ausgewählt, die automatisiert werden sollen (siehe Abbildung 22). Wird einer der drei Punkte ausgewählt, wird der Nutzer Schritt für Schritt durch einen einfachen linearen Dialog geführt. Als Auslöser können entweder Zeitangaben, Geräte oder WebHooks dienen, aber auch einfach nur das Abspielen des Homeogramms kann als Auslöser gewählt werden. Im nachfolgenden exemplarischen Beispiel wurde ein Homeogramm für einen Ventilator erstellt, der über einen EnOcean

Zwischenstecker angeschlossen ist. Dieser soll sich tagsüber ab einer bestimmten Temperatur oder ab einer bestimmten Luftfeuchtigkeit automatisch einschalten (siehe Abbildung 23). Anschließend wird noch ein Name und ein Icon für dieses erstellte Homeeagramme ausgewählt. Zudem können Gruppen ausgewählt werden, die dem Homeeagramm zugeordnet werden.

## Gruppen

Unter dem Reiter „Gruppen“, lassen sich verschiedene Gruppen erstellen, die ihnen Geräte und Homeeagramme zugeordnet werden können. Beispielsweise könnten alle Geräte eines Raumes sowie alle Homeeagramme, die Aktionen in diesem Raum auslösen, in eine Gruppe zusammengefasst werden. Werden viele Geräte und Homeeagramme verwendet, erhöht dies den Überblick. Von der jeweiligen Gruppe aus kann der Nutzer alle zugeordneten Geräte bzw. Homeeagramme einzeln steuern und bearbeiten, wie auch schon unter den Reitern Geräte und Homeeagramme. Zudem lassen sich die Messwerte aller Geräte, die sich innerhalb dieser Gruppe befinden, anzeigen.

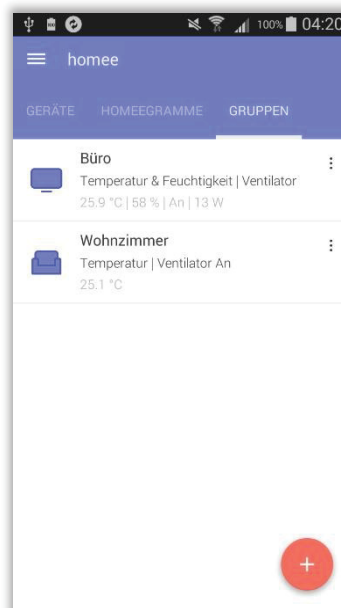


Abbildung 24: homee: Gruppen Screenshot

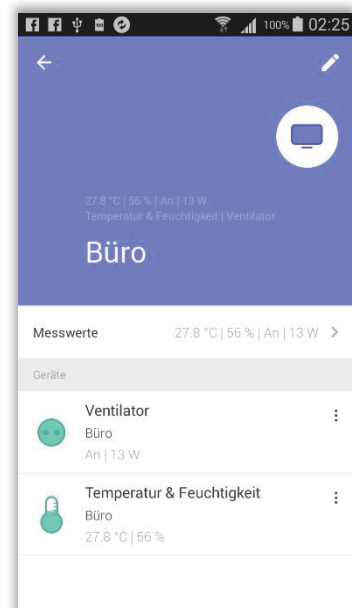


Abbildung 25: homee: Gruppe „Büro“ Screenshot

## Nachteile in der Bedienung

An zwei Stellen der homee Applikation gibt es einen Nachteil hinsichtlich der Menüführung, da nicht direkt zum Ausgangsscreen zurückgesprungen wird, auf dem sich der Nutzer zuvor befand. Dadurch leidet die Erwartungskonformität und somit die Intuitivität.

- Wird auf das „Plus“-Symbol unter dem Reiter „Geräte“ getippt, erscheinen die vier Würfel, zum Hinzufügen von Geräten der jeweiligen Funkstandards s. Tippt der Nutzer auf einen dieser Würfel, gelangt er zum nächsten Screen, in dem ein Gerät ausgewählt werden muss. Wird dieser Screen geschlossen oder die Zurück-Taste gedrückt, weil der falsche Würfel ausgewählt wurde, gelangt der Nutzer zum vorherigen Screen, jedoch sind die Würfel wieder verschwunden. In diesem Fall ist das zwar nicht gravierend, dennoch wäre es besser, wenn alle Würfel weiterhin sichtbar wären. Dadurch müsste nicht erneut auf das „Plus“-Symbol getippt werden, wodurch ein Schritt erspart bleibt.
- Wird ein Gerät gewählt, das hinzugefügt wird, gelangt der Nutzer zum nächsten Screen, um dieses einzulernen. Um zum vorherigen Screen zurückzukehren, weil möglicherweise das falsche Gerät ausgewählt wurde, befindet sich der Nutzer immer wieder am oberen Ende der Liste. Das kann als sehr störend und mühsam empfunden werden, wenn in der

Liste zuvor schon weit heruntergescrollt wurde, um das richtige Gerät zu finden und nun wieder von oben anfangen muss.

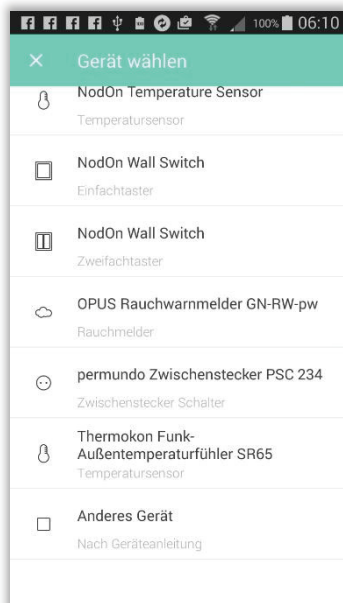


Abbildung 26: homee: Gerät wählen: Liste unten | Screenshot



Abbildung 27: homee: Gerät installieren | Screenshot

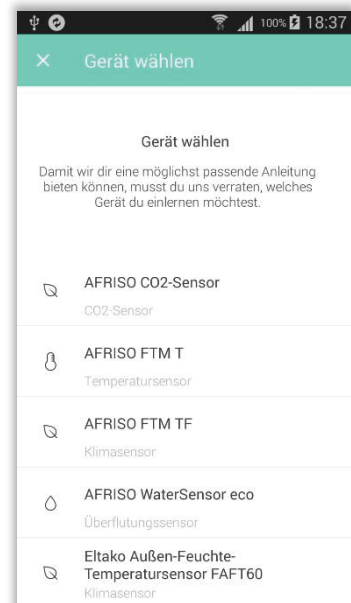


Abbildung 28: homee: Nach abgebrochener Installation: Liste wieder oben Screenshot

### 3.3 Magenta SmartHome (Qivicon)

Auch die Telekom bietet einen Smart Home Dienst an, das Magenta SmartHome. Die Applikation für das Magenta SmartHome, entwickelt für Smartphone und Tablet, stammt dabei von der Telekom, wohingegen die Basisstation, hier Home Base genannt, von Qivicon bereitgestellt wird.

#### Überblick

Qivicon entstand durch einen Zusammenschluss der Telekom mit den Unternehmen EnBW, eQ-3, Miele und Samsung, um Nutzern ein hersteller- und geräteübergreifendes Smart Home zu ermöglichen. Nach Schiller (2015) spielt die Telekom dank Qivicon eine Vorreiterrolle in Sachen Smart Home. (vgl. Schiller, 2015)

Demnach ist die Qivicon Home Base eine Smart Home Plattform, mit der viele verschiedene Geräte von unterschiedlichen Herstellern gesteuert werden können. Wie auch schon bei homee, können mit der Qivicon Home Base Geräte mit unterschiedlichen Funktechnologien miteinander kombiniert werden. (vgl. Deutsche Telekom AG, o. J.) Um die Qivicon Home Base um Funkstandards zu erweitern, verfügt diese über vier USB-Anschlüsse, an die beispielsweise ein ZigBee-Stick oder ähnliche angeschlossen werden können (vgl. Schiller, 2015).

Steuerbar ist die Qivicon Home Base über Applikationen verschiedener Partnerunternehmen für Smartphone, Tablet und PC. Diese Partnerunternehmen sind neben der Telekom beispielsweise die beiden Energieversorger Vattenfall und RheinEnergie. (vgl. ebd.) In dieser Arbeit wird allerdings ausschließlich die Applikation des Magenta SmartHome von der Telekom verwendet.

## Bedienung

Um die Bedienung der Magenta SmartHome Applikation zu analysieren, wurden Komponenten des Magenta SmartHome von der Telekom zur Verfügung gestellt. Aus diesem Grund konnte diese Smart Home Applikation ausgiebiger getestet werden als die anderen, die in dieser Arbeit analysiert wurden. Analysiert wurde die Version 4.2.1.5234 (b8dd0a4) / 3.14.3293 auf einem Android 4.4.2 Smartphone.

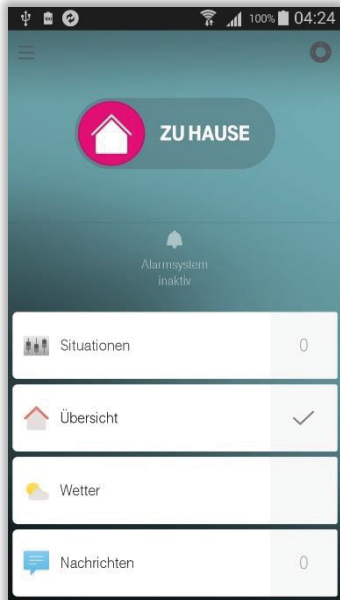


Abbildung 29: Magenta SmartHome: Home Screen | Screenshot

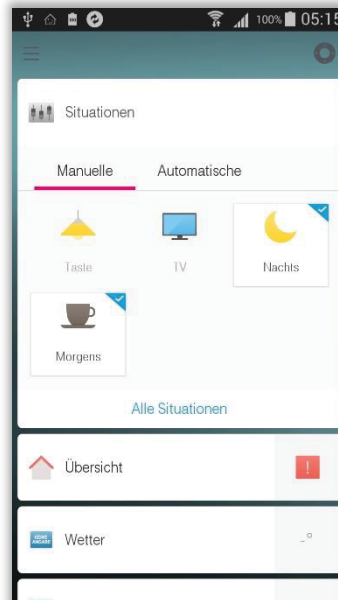


Abbildung 30: Magenta SmartHome: Situationen | Screenshot

### Home Screen und Menü

Der Home Screen in der Magenta SmartHome Applikation ist übersichtlich gestaltet (siehe Abbildung 29). Von dieser Stelle aus erhält der Nutzer direkten Zugriff auf die vier Menüpunkte Situationen, Übersicht, Wetter und Nachrichten, die sich ausklappen, wenn darauf getippt wird.

Unter Situationen werden alle erstellten Situationen angezeigt, getrennt in manuelle und automatische, die direkt von dort aus aktiviert und deaktiviert werden können

(siehe Abbildung 30). Wird auf „Alle Situationen“ getippt, gelangt der Nutzer in das Menü für die Situationen, in dem diese bearbeitet oder weitere hinzugefügt werden können. Das hat den Vorteil, dass dieser Menüpunkt übersichtlich bleibt, da nicht zu viele Situationen gleichzeitig angezeigt werden. Dies kann allerdings auch als Nachteil angesehen werden, da ein weiterer Schritt notwendig ist, um alle Situationen angezeigt zu bekommen. Ein Nachteil ist, dass von diesem Menüpunkt aus keine Situationen erstellt oder bearbeitet werden können.

Unter Übersicht (siehe Abbildung 31) werden Informationen zu allen sich im Haus befindlichen Geräte bereitgestellt. Angezeigt werden in diesem Fall Warnungen, Stellung der Türen und Fenster, Temperaturen in allen Räumen, die mit smarten Heizkörperthermostaten ausgestattet sind, sowie der Energieverbrauch der Geräte, die über einen Zwischenstecker mit eingebautem Stromzähler angeschlossen sind.

Unter dem Menüpunkt Wetter (siehe Abbildung 32), wird das Wetter für den voreingestellten Ort inklusive Temperaturangaben angezeigt, sowie die Temperaturen für die nächsten fünf Tage.

Unter Nachrichten (siehe Abbildung 33) werden wichtige Meldungen angezeigt, dazu gehören Meldungen zum Zustand des Alarmsystems sowie Unwetterwarnungen und Warnungen bei extremem Klima. Mit einem Tipp auf die angezeigten Nachrichten werden weitere Informationen dazu eingeblendet, die ausführlich beschrieben werden.



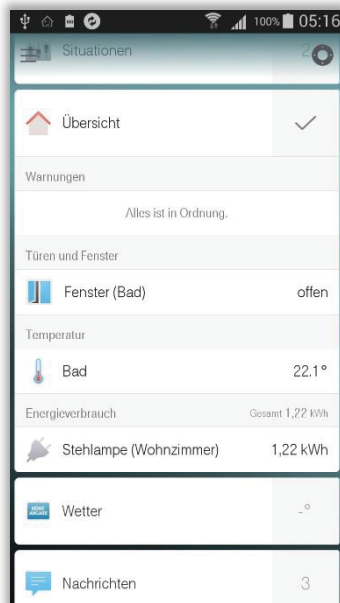


Abbildung 31: Magenta SmartHome: Übersicht | Screenshot

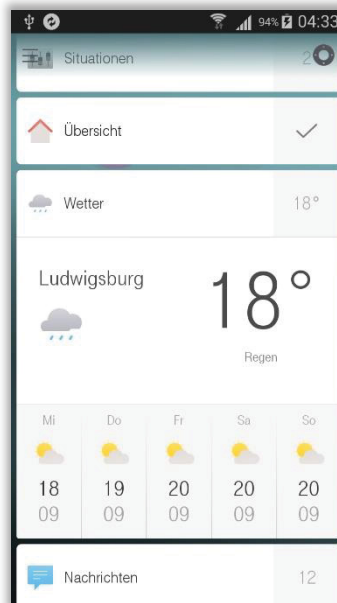


Abbildung 32: Magenta SmartHome: Wetter | Screenshot

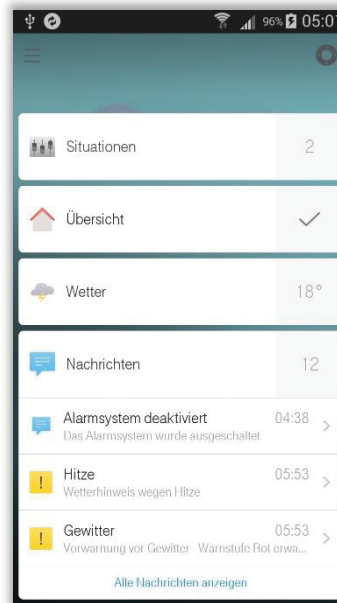


Abbildung 33: Magenta SmartHome: Nachrichten | Screenshot

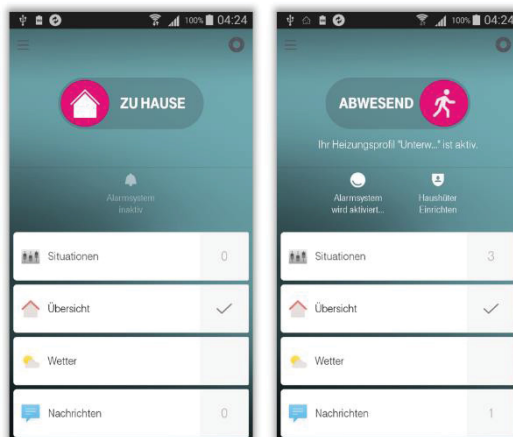


Abbildung 34: Magenta SmartHome: Anwesenheit Screenshots

Vom Home Screen aus kann zudem der Anwesenheitsstatus durch Verschieben des Haus-Icons geändert werden, je nachdem ob sich der Nutzer zuhause befindet oder das Haus verlässt (siehe Abbildung 34). Wird der Regler von „ZU HAUSE“ nach „ABWESEND“ verschoben, fällt positiv auf, dass wichtige Informationen per Popup angezeigt werden, beispielsweise, wenn in einem Raum das Fenster noch geöffnet ist. Wird der Status auf abwesend gestellt, aktiviert sich zudem automatisch das Alarmsystem und bei Bedarf der Haushüter, der für Sicherheit sorgt, indem er bestimmte Lichter im Haus ein und ausschaltet und somit einen virtuellen Bewohner imitiert.

In der linken oberen Ecke des Home Screens befindet sich das Menü-Icon (siehe Abbildung 29). Dieses Icon dürfte für die Mehrheit der Benutzer bekannt sein, da es im Web- und Interfacedesign häufig eingesetzt wird. Es kann daher als intuitiv bezeichnet werden. Tippt der Nutzer auf dieses Icon, wird das Menü von der linken Seite eingeblendet, wie es auch in vielen anderen Applikationen der Fall ist. Vom Menü aus können alle Einstellungen des Smart Home vorgenommen werden. Von dort aus kann ebenso, wie auch schon vom Home Screen aus, auf die Fernbedienung, auf alle Situationen und auf alle Nachrichten zurückgegriffen werden.

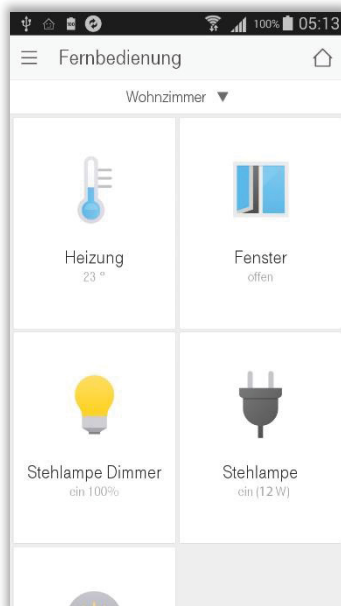


Abbildung 35: Magenta SmartHome: Fernbedienung | Screenshot

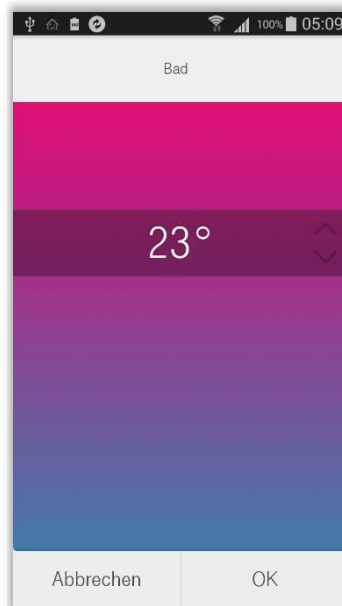


Abbildung 36: Magenta SmartHome: Temperatur Schiebererler | Screenshot

## Fernbedienung

In der rechten oberen Ecke des Home Screens befindet sich ein Icon für die „Fernbedienung“ (siehe Abbildung 29). Unter diesem Menüpunkt können steuerbare Geräte Zimmer für Zimmer direkt gesteuert und die Zustände von Sensoren abgelesen werden (siehe Abbildung 35).

Dabei ist die Einstellung der Heizungstemperatur sowie der dimmbaren Lichter intuitiv gelöst, da es dem Konzept der Image-Schemata entspricht (siehe Abbildung 36). Die Regler werden nach dem Image-Schema UP-DOWN durch eine Verschiebung nach

oben und unten manipuliert, wobei UP eine Erhöhung der Temperatur bzw. der Helligkeit und DOWN eine Verringerung dieser entspricht. Zudem ändert sich die Hintergrundfarbe des Reglers während der Verschiebung, je nach Temperatur (hohe Temperatur = oben = rot, niedrige Temperatur = unten = blau) bzw. Helligkeit (hell = oben = weiß, dunkel = unten = dunkelblau), was die intuitive Bedienung verstärkt. Positiv ist auch, dass die Regler großflächig über die gesamte Fläche des Bildschirms angezeigt werden. Das, kombiniert mit der Farbänderung während der Manipulation der Regler, erhöht die User Experience und löst eine positive Empfindung beim Nutzer aus. Einziger kleiner Nachteil an der Fernbedienung ist möglicherweise die Wahl des Icons auf dem Home Screen sowie dessen Hervorhebung. Zu Beginn ist nicht ersichtlich, wofür das Icon steht, zudem ist es auf den ersten Blick nicht auffällig genug, dafür, dass die Fernbedienung einen wichtigen Menüpunkt darstellt und höchstwahrscheinlich häufig verwendet wird.

## Situationen

Anders als vom Home Screen aus, werden vom Menü aus direkt alle Situationen angezeigt, wenn auf diese getippt wird. Unter diesem Menüpunkt lassen sich alle Situationen auf einmal anzeigen oder getrennt in manuelle und automatische Situationen (siehe Abbildung 37). Hier können die gewünschten Situationen aktiviert bzw. deaktiviert und bearbeitet werden. Zudem lassen sich neue Situationen erstellen.

Beim Erstellen einer neuen Situation muss zunächst ein Name angegeben werden. Wird dieser bestätigt, wird auf den nächsten Screen gewechselt, in dem die gewünschten Geräte, die mit dieser Situation gesteuert werden sollen, angewählt, sowie deren Zustand (Ein/Aus, Dimmwert, Temperatur, usw.) eingestellt werden (siehe Abbildung 37). Diese erstellte Situation kann nun bei Bedarf

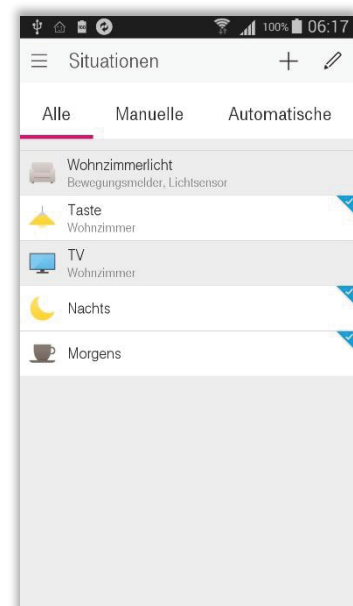
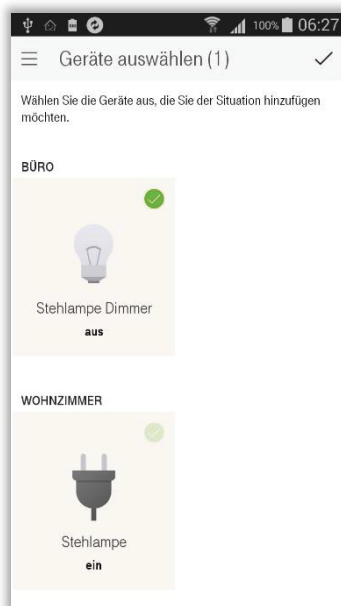
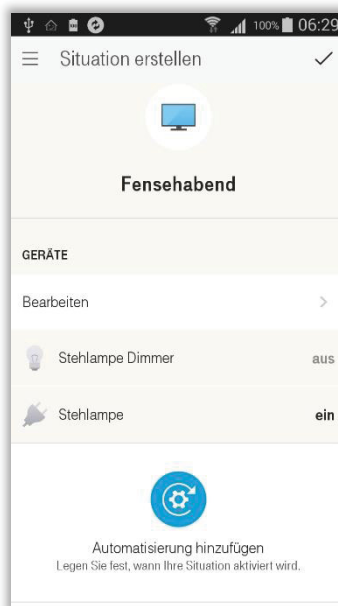


Abbildung 37: Magenta SmartHome: Situationen | Screenshot

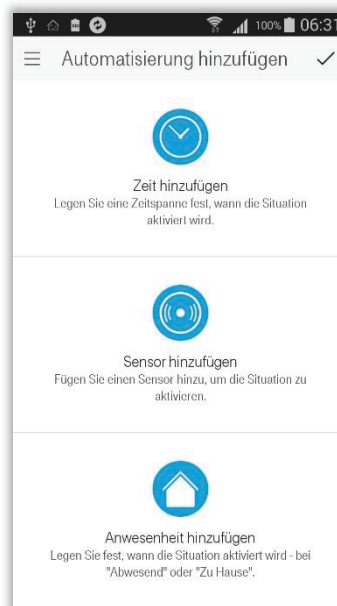
genauer eingestellt werden, beispielsweise lässt sich eine Automatisierung hinzufügen, die durch eine gewünschte Uhrzeit, Sensoren oder der Anwesenheit des Nutzers ausgelöst wird (siehe Abbildung 38-39).



**Abbildung 38: Magenta SmartHome: Geräte für Situation wählen**  
Screenshot



**Abbildung 39: Magenta SmartHome: Situation einstellen**  
Screenshot



**Abbildung 40: Magenta SmartHome: Automatisierung hinzufügen**  
Screenshot

Im Situationen-Menü lassen sich Situationen über das Bleistift-Icon (siehe Abbildung 37) oder über einen Longpress auf die jeweilige Situation bearbeiten. Dadurch, dass diese beiden Möglichkeiten, um in den Bearbeitungsmodus zu wechseln, nahezu in allen Smartphone- und Tablet-Applikationen verwendet werden, können diese als intuitiv bedienbar bezeichnet werden, wenn der Nutzer mit dem Umgang dieser Geräte vertraut ist.

## Heizung

Im Menüpunkt Heizung lassen sich die eingestellten sowie die aktuellen Temperaturen der Heizkörperthermostate anzeigen. Zudem können verschiedene Profile erstellt und bearbeitet werden, analog zu den Situationen (siehe Abbildung 41). Wird ein Profil neu erstellt oder bearbeitet, kann dieses innerhalb einer Listenansicht von Montag bis Sonntag gesteuert werden (siehe Abbildung 42). Dabei lässt sich Temperatur und Zeitspanne dieser Temperatur exakt einstellen (siehe Abbildung 43). Ist die Heizungssteuerung für einen Tag eingestellt, kann dieser Tag auf andere Wochentage kopiert werden, was dem Nutzer viel Arbeit erspart. Auch die Heizungssteuerung eines Zimmers lässt sich auf andere Zimmer kopieren.

Bei der Bearbeitung eines Profils fiel auf, dass der Screen innerhalb der Listenansicht von Montag bis Sonntag immer auf den Vortag springt, wenn eine Zeitspanne eingestellt wird, die sich auf den Vortag bezieht. Dieses Verhalten der Applikation kann nachteilig sein: Stellt der Nutzer bei Montag die Heizung von 01:00 Uhr bis 06:00 Uhr auf 15° C, stellt dies kein Problem dar. Wenn dagegen bei Montag die Zeitspanne um zwei Stunden nach vorne gesetzt wird (auf Sonntag 23:00 Uhr), hat das den Nachteil, dass der Screen nach ganz unten auf Sonntag springt. Das hat zur Folge, dass wieder komplett nach oben gescrollt werden muss. Würde der Screen immer auf der Position bleiben, auf der die Einstellung vorgenommen wurde, würde dieser Nachteil nicht

entstehen. Der Nutzer wäre in derselben Position wie zuvor, wodurch er nicht umdenken muss, was mögliche Fehlerquellen reduziert. Die Erwartungskonformität wäre höher, wodurch auch eine höhere Intuitivität gegeben wäre.

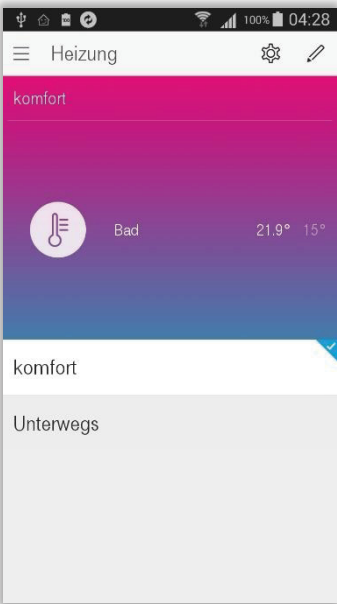


Abbildung 42: Magenta SmartHome: Heizung Screenshot

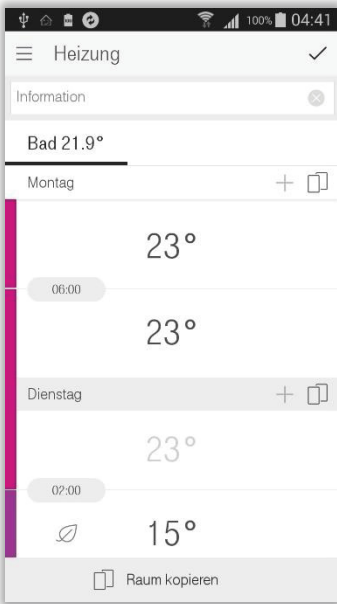


Abbildung 42: Magenta SmartHome: Heizung Wochensteuerung Screenshot

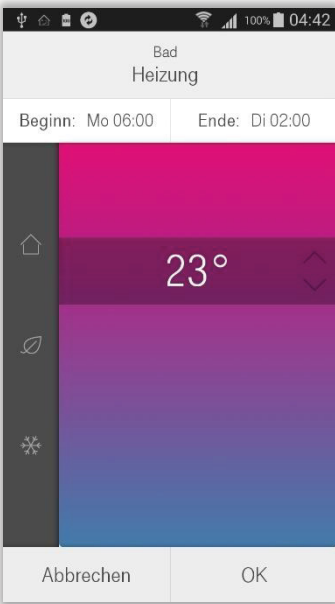


Abbildung 43: Magenta SmartHome: Temperatur einstellen Screenshot

**Geräte hinzufügen**

Geräte lassen sich einfach und problemlos hinzufügen. Dazu muss zunächst der Gerätehersteller und die Geräte Bezeichnung ausgewählt werden. Im Anschluss wird der Nutzer durch einen Dialog geführt, der gerätespezifisch erklärt, wie das jeweilige Gerät angeschlossen werden muss (siehe Abbildung 44-46). Im Falle dieses Beispiels handelt es sich um einen Zwischenstecker mit Verbrauchsdatenerfassung. Dieser ausführliche Dialog, der sich je nach Gerät unterscheidet, erhöht die intuitive Bedienbarkeit des Smart Home.



Abbildung 44: Magenta SmartHome: Gerät hinzufügen 1 | Screenshot



Abbildung 45: Magenta SmartHome: Gerät hinzufügen 2 | Screenshot

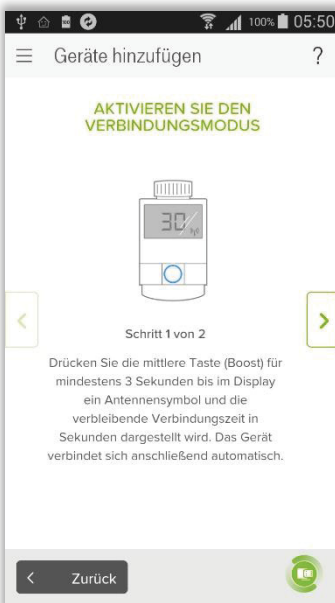


Abbildung 46: Magenta SmartHome: Gerät hinzufügen 3 | Screenshot

Nachteilig ist, dass sich der Menüpunkt zum Hinzufügen von Geräten unter den allgemeinen Einstellungen versteckt. Zwar wird diese Funktion hauptsächlich zum Einrichten des Smart Home benötigt, dennoch wäre eine Verlagerung auf das Menü vorteilhaft, um sie bei Bedarf einfacher und schneller auffinden zu können.

### **Nachteile in der Bedienung**

Ein störender Nachteil bei der Bedienung innerhalb des Home Screen und des Menüs taucht bei der Verwendung der integrierten Zurück-Taste von Android Smartphones auf. Wird diese Taste für das Schließen der offenen Menüpunkte des Home Screen sowie für das Schließen des Menüs gedrückt, werden diese nicht wie erwartet geschlossen, sondern die Applikation wird vollständig beendet. Dies dürfte vor allem bei Android Nutzern als störend empfunden werden, da diese gewohnt sind die integrierte Zurück-Taste zu verwenden, um auf den vorherigen Screen zu gelangen. Für diese Nutzergruppe ist dieses Verhalten der Applikation nicht intuitiv. Um einen offenen Menüpunkt wieder zu schließen, muss entweder wieder auf denselben Menüpunkt getippt werden oder auf einen anderen Menüpunkt, der sich daraufhin öffnet. Soll das eingeblendete Menü wieder geschlossen werden, muss entweder auf den Punkt „Mein Zuhause“ oder auf den Hintergrund getippt werden.

Eine weitere Verbesserungsmöglichkeit steckt in den Einstellungen der Heizung, des Alarmsystems und des Haushüters. Soll diese verändert werden, geht dies nur über die selbigen Menüpunkte. An sich würde dies ausreichen, um allerdings sicher zu gehen, dass alle Nutzer zu diesen Einstellungen gelangen, könnten diese Einstellmöglichkeiten zusätzlich im Menü unter dem Menüpunkt Einstellungen bereitgestellt werden. Dadurch kann erreicht werden, dass Nutzer diese Einstellungsmöglichkeit finden, auch wenn sie nach einem anderen mentalen Modell handeln, wie es diese Applikation vorsieht. Dies hat zur Folge, dass es für eine größere Anzahl von Nutzern als intuitiv empfunden wird.

## **3.4 devolo Home Control**

devolo ist ein Unternehmen, das Produkte für die Netzwerktechnik und die Datenkommunikation herstellt. Bekannt ist devolo für sogenannte Powerline-Adapter, die, anstatt WLAN, das hauseigene Stromnetz für die Internetverbindung verwenden, sodass jede Steckdose als Internetanschluss fungiert. Nach Angaben des Herstellers steht devolo für die einfache Heimvernetzung, die Computer, Mobilgeräte, Unterhaltungselektronik und intelligente Haustechnik miteinander verbindet. (vgl. devolo AG, o. J.b)(vgl. devolo AG, o. J.a)

### **Überblick**

Seit 2015 bietet devolo eine Smart Home Lösung an, genannt Home Control, die mit dem Funkstandard Z-Wave arbeitet. (vgl. Jurrans und Netze, 2015) Die Home Control Zentrale, die als Steuerungseinheit dient, unterscheidet sich zu Smart Home Basisstationen anderer Hersteller, aufgrund ihrer kompakten Bauweise. Wo andere Hersteller größere Boxen verwenden, die an das Stromnetz angeschlossen werden müssen, wird die Home Control Zentrale von devolo direkt in die Steckdose gesteckt und per LAN-Kabel mit dem Router verbunden. Wie auch schon bei der

Qivicon Home Base lässt sich auch die Home Control Zentrale mittels USB-Stick um Funkstandards erweitern, dafür verfügt diese allerdings nur über einen USB-Eingang. (vgl. Gillen, 2016)

## Bedienung

Um die Bedienung der devolo Home Control zu analysieren, musste die Demo-Version der Web-Applikation (<https://hcdemo.devolo.net/?lang=de>) genutzt werden. Dafür wurde Google Chrome verwendet, mit der Version 51.02704.106 m (64-bit).

Mit der Steuerung von Home Control lassen sich Gruppierungen, Zeitsteuerungen, Szenen und Regeln erstellen, um verschiedene Geräte komfortabel steuern zu können. Unter Regeln werden die Wenn-Dann-Bedingungen erstellt, wie auch bei IFTTT und homee.

## Übersicht

Wird die Applikation gestartet, erhält der Nutzer zunächst im Home Screen eine individuell anpassbare Übersicht. Dort wird zum einen das aktuelle Wetter mit einer zweitägigen Vorhersage angezeigt sowie ein sogenanntes Haus-Tagebuch, in dem alle Ereignisse der letzten Tage aufgelistet werden. Zum anderen können in der Übersicht alle Geräte für die direkte Manipulation sowie alle Zeitsteuerungen, Szenen und Regeln nach Bedarf angezeigt werden (siehe Abbildung 47). Für jedes einzelne Gerät erhält der Nutzer Informationen über den aktuellen Zustand, über den Batteriestatus und einen statistischen Verlauf der Gerätenutzung und über die eventuelle

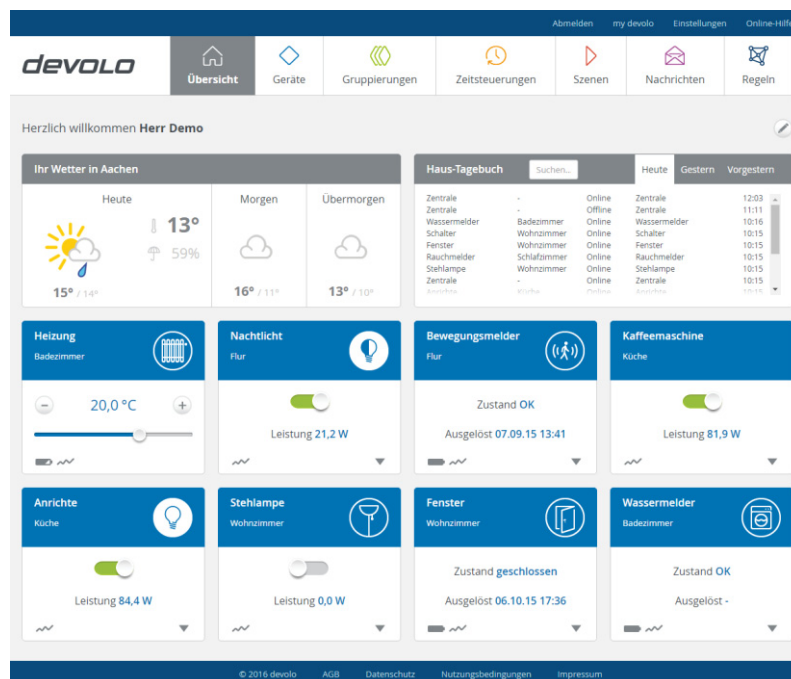


Abbildung 47: devolo: Übersicht | Screenshot

Sensorik der Geräte. Wird auf das bearbeitete Icon geklickt, das sich in der rechten oberen Ecke des Screens befindet, können neue Elemente der Übersicht hinzugefügt sowie diese per Drag-and-Drop individuell verschoben werden.

Im oberen Bereich, der immer identisch aufgebaut ist, werden Reiter für alle Funktionen angezeigt, diese sind: Übersicht, Geräte, Gruppierungen, Zeitsteuerungen, Szenen, Nachrichten und Regeln.

## Geräte

Unter dem Reiter „Geräte“ werden alle installierten Geräte in tabellarischer Form angezeigt (siehe Abbildung 48). Auch hier können Geräte manipuliert werden und Informationen über den aktuellen Zustand der Geräte, über den Batteriestatus und über Statistiken werden bereitgestellt. Falls viele Geräte verwendet werden, wird im oberen Bereich eine Suchfunktion angeboten, mit der nach dem entsprechenden Gerätenamen gesucht werden kann. Jedes Gerät lässt

sich über das Zahnrad-Icon bearbeiten. Dabei werden die anderen Geräte ausgeblendet und der Gerätename, der Ort und das Icon des gewählten Gerätes können bearbeitet werden. Zudem kann das Gerät gelöscht werden.

Richten Sie hier Ihre Geräte ein.

Gerätename	Ort	Zustand	Batterie	Statistik	Bearbeiten
Heizung	Badezimmer	20,0 °C	57%		
Wassermelder	Badezimmer	Zustand OK, Wasseralarm OK, Diebstahlalarm OK, Ausgelöst -, Wasseralarm -, Diebstahlalarm -, Temperatur 0,0 °C, Feuchtigkeit 0,0 %	100%		
Nachtlicht	Flur	Leistung 21,2 W, Gesamt 37,6 kWh			
Bewegungsmelder	Flur	Zustand OK, Ausgelöst 07.09.15 13:41, Temperatur 26,5 °C, Helligkeit 43,0 %	100%		
Kaffeemaschine	Küche	Leistung 81,9 W, Gesamt 86,6 kWh			

Abbildung 48: devolo: Geräte | Screenshot

## Geräte hinzufügen

Sollen Geräte hinzugefügt werden, muss der Nutzer unter dem Reiter „Geräte“ auf das Plus-Symbol in der rechten oberen Ecke klicken. Daraufhin wird ein Popup-Fenster eingeblendet, in dem das jeweilige Gerät, das hinzugefügt werden soll, ausgewählt wird (siehe Abbildung 49). Gut gelöst wurde, dass bei einem mouseover über die einzelnen Geräte ein Bild vom Originalgerät eingeblendet wird. Dadurch ist sofort ersichtlich, ob es sich um das richtige Gerät handelt. Wurde das Gerät ausgewählt erhält der Nutzer im darauffolgenden Screen eine kurze Installationsanleitung in Textform sowie anhand eines animierten Videos (siehe Abbildung 50).

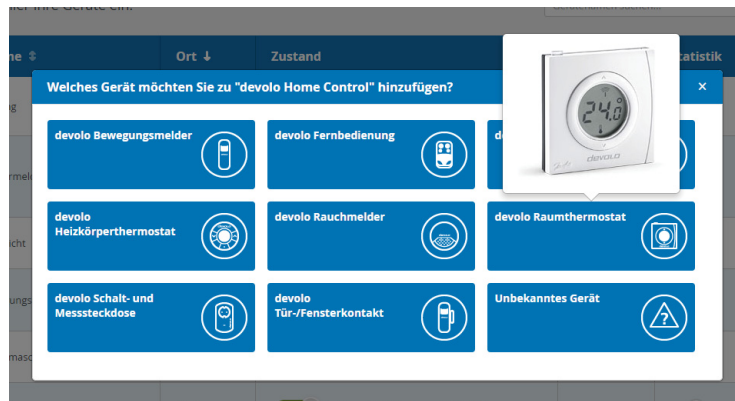


Abbildung 49: devolo: Gerät hinzufügen | Screenshot

Im Hintergrund läuft eine Zeit von drei Minuten ab, in der das Gerät eingelernt werden soll.



Abbildung 50: devolo: Installationsanleitung | Screenshot

## Gruppierungen

Unter dem Reiter „Gruppierungen“ werden alle hinzugefügten Geräte angezeigt, gruppiert nach den Räumen, in denen sie sich befinden. Neben den Gruppierungen nach Ort können weitere „Smart Gruppen“ erstellt werden (siehe Abbildung 51). Neue Smart Gruppen werden erstellt mit Klick auf das Plus-Symbol über der Tabelle der Smart Gruppen. Anschließend muss ein Gruppen-

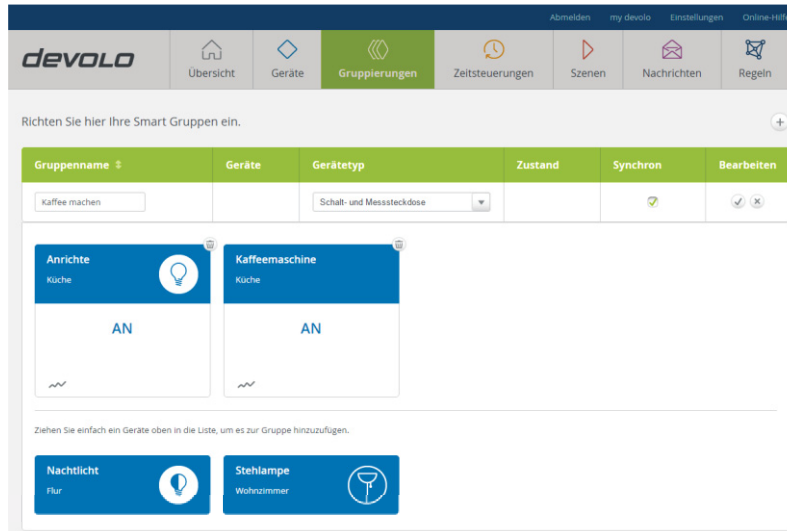


Abbildung 51: devolo: Smart Gruppe erstellen | Screenshot

name vergeben sowie ein Gerätetyp ausgewählt werden. Ist der Gerätetyp gewählt, können die eingeblendeten Geräte per Drag-and-Drop hinzugefügt werden. Mithilfe einer Smart Gruppe wird die Möglichkeit angeboten, alle Geräte, die sich in der jeweiligen Gruppe befinden, synchron zu schalten. Im Beispiel schaltet sich die Kaffeemaschine automatisch ein, wenn das Licht der Anrichte in der Küche eingeschaltet wird.

## Zeitsteuerung

Im Bereich „Zeitsteuerungen“ können die verschiedenen Geräte zeitlich gesteuert werden. Mittels Drag-and-Drop werden die gewünschten Geräte auf die Konfigurationsfläche gezogen. Innerhalb der Konfigurationsfläche können beliebig viele Einträge hinzugefügt werden, mit denen alle Einstellungen eines Gerätes vorgenommen werden kann, je nachdem um was für ein Gerät es sich handelt. Lampen können ein bzw. ausgeschaltet oder gedimmt werden, bei Heizkörpern kann die genaue Temperatur eingestellt werden. Die Zeitsteuerung kann entweder in einer Listenansicht oder in einer grafischen Ansicht erstellt und bearbeitet werden.

Die Eingabe der Uhrzeit in der Listenansicht (siehe Abbildung 53) wurde gut gelöst, indem zusätzlich zur Tastatureingabe ein Timepicker verwendet werden kann (siehe Abbildung 52). Ähnlich wie die im Web weit verbreiteten Calendar Picker lässt sich die Uhrzeit auch ohne Tastatur einfach eingeben, was den Bedienungskomfort erhöht. Nachteilig an der Listenansicht ist, dass neue Einträge immer am obersten Ende der Liste erscheinen. Wenn der Nutzer nun eine Uhrzeit eingibt, die sich zeitlich nach dem bereits bestehenden Eintrag befindet, springt dieser neu erstellte Eintrag automatisch nach unten. Da dies ohne animierte Übergänge geschieht, besteht die Gefahr, dass es vom Nutzer nicht bemerkt wird und somit ungewollte Fehler entstehen können. Besser wäre es, wenn neue Einträge unterhalb der bestehenden Einträge erscheinen würden, sodass sie gar nicht erst an eine andere Position verschoben werden muss. Wenn dennoch Änderungen an der Uhrzeit der Einträge vorgenommen werden, die eine Neupositionierung dieser auslösen, sollten für den Nutzer deutlich sichtbare animierte Übergänge verwendet werden.

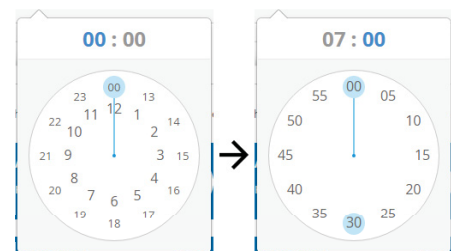


Abbildung 52: devolo: Timepicker | Screenshots



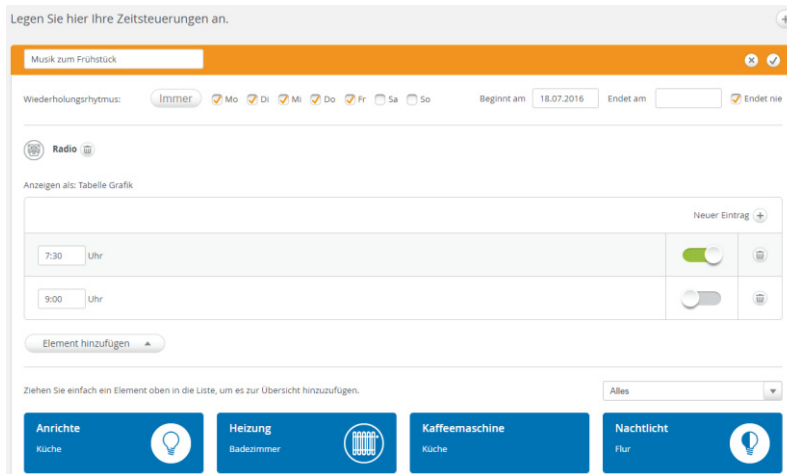


Abbildung 53: devolo: Zeitsteuerung erstellen in der Listenansicht | Screenshot

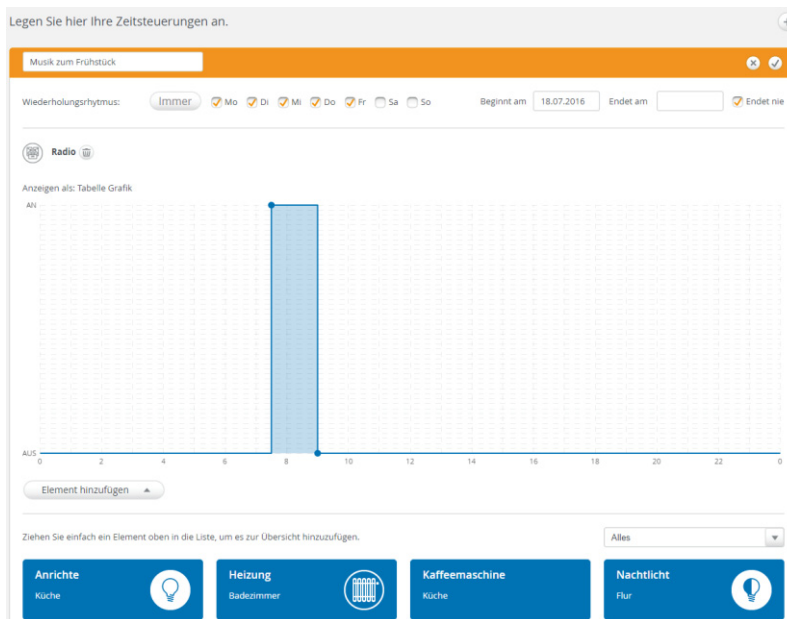


Abbildung 54: devolo: Zeitsteuerung erstellen in der grafischen Ansicht | Screenshot

eingestellt werden kann. Mit weiteren Doppelklick auf den Graphen können beliebig weitere Anfasser hinzugefügt werden.

## Szenen

Unter dem Reiter „Szenen“ lassen sich ähnlich wie bei den manuellen Situationen im Magenta SmartHome beliebige Szenen erstellen, mithilfe derer lassen sich mehrere Geräte mit einem Klick auf einmal steuern (siehe Abbildung 55). Wie auch schon unter allen anderen Reitern werden dafür die jeweiligen Geräte, die gesteuert werden sollen, per Drag-and-Drop in den grauen Bereich gezogen, um sie der Szene hinzuzufügen

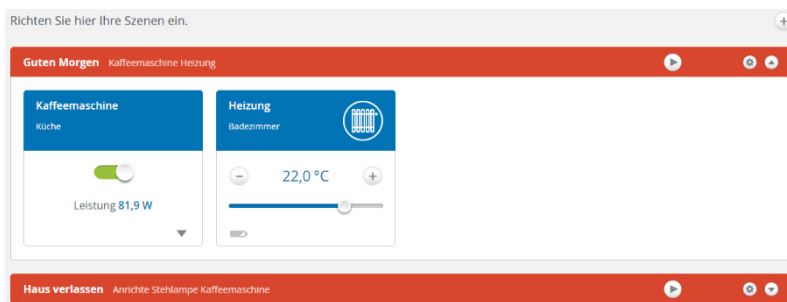


Abbildung 55: Devolo: Szenen | Screenshot

## Nachrichten

Unter „Nachrichten“ können automatische Systemnachrichten erstellt werden, die dem Nutzer per SMS, E-Mail oder per Push-Nachricht auf das Smartphone gesendet werden. Es können beliebige Empfänger hinzugefügt werden. Des Weiteren lässt sich einstellen, welche Geräte eine Systemnachricht auflösen sollen. Dabei können verschiedene Sensoren wie Bewegungsmelder, Rauchmelder, Wassermelder oder Fenstersensoren hinzugefügt werden. Zudem kann eingestellt werden, ob eine Batteriestandswarnung der jeweiligen Geräte gesendet werden soll.

## Regeln

Unter dem Reiter „Regeln“ lassen sich ähnlich wie bei den automatischen Situationen im Magenta SmartHome oder bei den Homeegrammen bei homee beliebige Wenn-Dann-Bedingungen erstellen, die automatisch ablaufen sollen. Im nachfolgenden Beispiel (siehe Abbildung 56) wurde die Bedingung erstellt, die im Brandfall alle Lichter im Haus ab einer Helligkeit von unter 50% automatisch einschaltet.

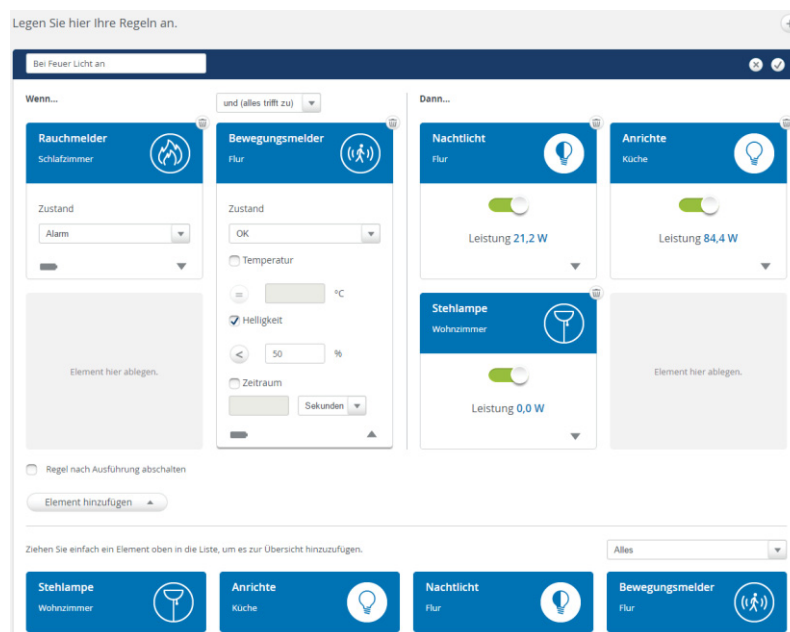


Abbildung 56: devolo: Regel erstellen | Screenshot

## Nachteile in der Bedienung

in dieser Web-Applikation kann ein Nachteil in der Bedienung beschrieben werden, der sich auf alle Bereiche der Applikation bezieht. Wechselt der Nutzer in einem beliebigen Bereich in den Bearbeitungs- oder Erstellungsmodus, beispielsweise bei den Szenen, werden alle Reiter ausgegraut, sodass sie deaktiviert sind (siehe Abbildung 51). Leider werden die Reiter nur sehr schwach ausgegraut, sodass es auf Anhieb nicht unbedingt ersichtlich ist. Das führt dazu, dass der Nutzer versucht, die Reiter anzusteuern, wenn die Bearbeitung bzw. die Erstellung abgeschlossen ist oder abgebrochen werden soll, was allerdings nicht möglich ist. Es muss immer zunächst der Bearbeitungs- bzw. Erstellungsmodus beendet werden, was ausschließlich über das Schließen-Symbol (X) oder über das Häkchen möglich ist. Dieses Problem könnte dadurch behoben werden, dass die beiden Modi stärker hervorgehoben werden, beispielsweise als klar erkennbares Popup-Fenster.

Auch andere Popup-Fenster, wie beispielsweise die Statistiken einzelner Geräte in der Übersicht können ausschließlich mit Klick auf das Schließen-Symbol geschlossen werden.

In beiden beschriebenen Fällen könnte verbessert werden, dass sich die Modi bzw. die Popup-Fenster auch beenden bzw. schließen lassen, indem auf einen Bereich außerhalb des Bearbeitungsbereiches bzw. der Popup-Fenster geklickt wird. Dieses Verhalten wäre den meisten Nutzern bekannt, da es sich durch eine weite Verbreitung im Web bereits etabliert hat.

### 3.5 Zusammenfassung

Die Applikation IFTTT ist aufgrund der selbsterklärenden und linearen Menüführung sowie der insgesamt geringen Komplexität intuitiv zu bedienen. Auch das hier verwendete „Wenn-Dann“-Prinzip, nach dem die Bedingungen erstellt werden, ist ausgesprochen einfach und intuitiv für eine breite Masse von Nutzern.

homee lässt sich insgesamt aufgrund der minimalistischen und übersichtlichen Gestaltung sehr intuitiv bedienen. Eine Einlernphase ist dabei gefühlt nicht vorhanden oder zumindest äußerst schnell durchlaufen. Wie auch bei IFTTT werden die Bedingungen bei homee nach dem intuitiven „Wenn-Dann“-Prinzip, erstellt. Dadurch, dass diese Applikation nach dem Google Material Design gestaltet wurde, ähnelt es von der Grundgestaltung vielen anderen Android-Applikationen, wodurch es von vielen Android-Nutzern von als intuitiv angesehen werden kann.

Das Magenta SmartHome ist insgesamt ziemlich komplex und enthält durchaus einige intuitive Elemente. Aufgrund der hohen Komplexität aber auch Verbesserungspotenziale im Hinblick auf die Intuitivität. Als einzige Applikation bietet diese eine spezielle Heizungssteuerung, wodurch die Heizung nicht mit individuellen Bedingungen gesteuert werden muss, beispielsweise, dass die Heizung zurück geregelt werden soll, wenn das Fenster geöffnet ist.

Home Control von devolo wirkt etwas kompliziert und, zumindest in der Web-Applikation, teilweise zu überladen. Auch diese Applikation ist insgesamt ziemlich komplex. Insgesamt lässt sich sagen, dass eine intuitive Bedienung damit möglich ist, allerdings könnte die Applikation etwas einfacher und übersichtlicher gehalten werden, was die intuitive Bedienung würde. Die Bereiche Zeitsteuerungen, Nachrichten und Regeln könnten beispielsweise zu einem „Bedingungen“-Bereich zusammengefasst werden, da die Funktionen dieser Bereiche auch als Bedingungen angesehen werden können.

In der nachfolgenden Tabelle 2 wird die intuitive Bedienung alle vier analysierten Applikationen zusammengefasst unter den Gesichtspunkten: Geräte hinzufügen, Bedingungen erstellen und direkte Steuerung von Geräten. Diese drei Kategorien wurden ausgewählt, da diese als die wichtigsten Funktionen eines Smart Home angesehen werden.

	Geräte hinzufügen	Bedingungen erstellen	direkte Steuerung von Geräten
<b>IFTTT</b>	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wenn-Dann-Prinzip</li> <li>• linearer, gut beschriebener Schritt-für-Schritt Ablauf</li> <li>• alle möglichen Bedingungen auswählbar über beschriftete Buttons</li> </ul>	-
<b>homee</b>	<p>Direkt möglich im Bereich „Geräte“</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. auf Plus-Symbol</li> <li>2. Funkstandard wählen</li> <li>3. Gerät aus Liste wählen</li> <li>4. einfach formulierte, geräteabhängige Anweisungen folgen</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wenn-Dann-Prinzip</li> <li>• linearer, gut beschriebener Schritt-für-Schritt Ablauf</li> <li>• alle möglichen Bedingungen auswählbar über beschriftete Buttons</li> <li>• mehreren Bedingungen können mit „Und“ oder „Oder“ Abhängigkeit verknüpft werden</li> </ul>	<p>Im Bereich „Geräte“:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• per Klick auf Geräte-Icon (Ein/Aus)</li> <li>• per Klick auf Geräte-Namen (genaue Steuerung z.B Ein/Aus + Dimmer; Temperatur)</li> </ul>
<b>Magenta SmartHome</b>	<p>Unter Menü → Einstellungen</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. auf „Geräte hinzufügen“</li> <li>2. Gerätehersteller wählen</li> <li>3. Gerätetyp wählen</li> <li>4. genau beschriebene, geräteabhängige Anweisungen mit Abbildungen Schritt für Schritt folgen</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zunächst werden Geräte und deren Zustände gewählt</li> <li>• Automatisierungen können anschließend hinzugefügt werden (Zeit, Sensor, Anwesenheit)</li> <li>• nicht ersichtlich, ob mehrere Auslöser mit „Und“ oder „Oder“ Abhängigkeit verknüpft werden</li> </ul>	<p>Unter „Fernbedienung“ (direkt vom Home Screen erreichbar)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geräte Zimmer für Zimmer steuerbar</li> <li>• großflächige Buttons</li> <li>• bildschirmfüllenden Schieberegler (nach Image-Schema UP-DOWN)</li> </ul>
<b>devolo Home Control</b>	<p>Direkt möglich im Bereich „Geräte“</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. auf Plus-Symbol</li> <li>2. Gerät auswählen</li> <li>3. ausführlich beschriebene, geräteabhängige Schritt-für-Schritt-Anweisungen mit Video folgen</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wenn-Dann-Prinzip</li> <li>• Geräte werden per Drag-and-Drop für Bereich „Wenn“ oder „Dann“ ausgewählt</li> <li>• mehreren Bedingungen können mit „Und“ oder „Oder“ Abhängigkeit verknüpft werden</li> <li>• Geräte sind direkt genau einstellbar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Im Bereich „Übersicht“ (nur die diesem Bereich hinzugefügten Geräte)</li> <li>• Im Bereich „Geräte“: alle Geräte in Listenansicht (Sortierung nach Geräte-name, Ort oder Batterie-stand)</li> </ul>

**Tabelle 2: Zusammenfassung des Benchmarks**  
Eigene Darstellung

# Konzeption & Umsetzung

## 4 Konzeption & Umsetzung

in diesem Kapitel geht es über in den praktischen Teil dieser Arbeit, in dem eine intuitiv bedienbare Benutzeroberfläche für die exemplarische Smart Home Applikation konzipiert und umgesetzt wird. Dabei wird in Kapitel 4.1 zunächst auf den Nutzungskontext bzw. auf die Zielgruppe, für die diese Smart Home Applikation entwickelt wird, Im Anschluss werden in Kapitel 4.2 Personas und Szenarien entwickelt für die spätere Konzeption und Gestaltung anhand des Scenario-based Designs.

Das Gestaltungskonzept für diese exemplarische Smart Home Applikation die in Kapitel 4.3 entwickelt wird, vereint die beiden im Grundlagenteil beschriebenen Themen Intuitivität und Image-Schemata. Bei der Umsetzung wird versucht möglichst viele Erkenntnisse dieser Themen einzubringen. Des Weiteren bietet die Analyse und die somit gefundenen Vor- und Nachteile der vier Smart Home Applikationen IFTTT, homee, Magenta SmartHome und devolo Home Control eine vielversprechende Unterstützung bei der Wahl der Informationsarchitektur sowie des Interaktionskonzeptes der Applikation, um eine möglichst intuitive Bedienbarkeit zu erzeugen.

In Kapitel 4.4 wird dieses entwickelte Konzept umgesetzt und das Ergebnis mithilfe eines Interaction-Szenarios dargestellt.

### 4.1 Zielgruppen

Die Zielgruppen stellen potentielle Endkunden für ein Produkt dar. Nur wenn man diese möglichen Nutzer genau kennt, können diese gezielt angesprochen werden. (vgl. Böhringer et al., 2014, S. 467) Um eine intuitive Bedienbarkeit für die Nutzer der Zielgruppen zu erreichen, bietet eine genaue Beschreibung der Zielgruppen Unterstützung. Somit ist es für das Design einer Applikation wichtig, im Vorfeld in Erfahrung zu bringen, welche Zielgruppe damit angesprochen werden soll.

Nach Bohringer (2014) werden im Rahmen einer Zielgruppenanalyse demographische, psychographische und geographische Merkmale sowie Verhaltensmerkmale der Zielgruppen zusammengefasst und dokumentiert.(vgl. Böhringer et al., 2014, S. 468) Aber auch anhand Milieus lassen sich Zielgruppen beschreiben. Die wohl bekanntesten sind die Sinus-Milieus der Heidelberger SINUS Markt- und Sozialforschung GmbH.

Innerhalb von Milieustudien werden Personengruppen in verschiedenen Milieus unterteilt. Sie beschreiben die sozialen Strukturen sowie wirtschaftliche und kulturelle Lebensweisen der Personen. Diese Merkmale geben hauptsächlich im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien Rückschlüsse auf das Nutzungsverhalten. (vgl. Herczeg, 2009, S. 88) Mithilfe der Sinus-Milieus können die Zugänge zu Medien sowie Interessen und Erwartungen von Personen hergeleitet werden. Anders als bei einer gewöhnlichen demographischen Erfassung von Personendaten wie beispielsweise Schulbildung, Beruf oder Einkommen, werden bei den Sinus Milieus

Personen zusammengefasst, die sich in ihrer Lebensauffassung und Lebensweise ähneln. Somit entstehen unterschiedliche Milieus, in denen sich Personengruppen auch in Lebensstil, Wertorientierungen und ästhetischen Präferenzen unterscheiden. (vgl. Böhringer et al., 2014, S. 476)  
*„Grundlegende Wertorientierungen gehen dabei ebenso in die Analyse ein wie AlltagsEinstellungen zur Arbeit, zur Familie, zur Freizeit, zu Geld und Konsum. Sie rücken also den Menschen und das gesamte Bezugssystem seiner Lebenswelt ganzheitlich ins Blickfeld. Und sie bieten deshalb dem Marketing mehr Informationen und bessere Entscheidungshilfen als herkömmliche Zielgruppenansätze.“* (SINUS Markt- und Sozialforschung GmbH, 2015, S. 3)

Herczeg (2009) Ist der Auffassung das durch Milieus umfassendere Lebenskontexte erfasst werden als durch eine Beschreibung anhand einfacher Benutzerklassen, was vor allem für Softwareergonomische Fragestellungen von Vorteil sei. (vgl. Herczeg, 2009, S. 88)

Im Allgemeinen ist ein Smart Home an verschiedene Zielgruppen adressierbar, die sich erheblich voneinander unterscheiden können. Wie auch schon in Kapitel 2.2 beschrieben, kann das Smart Home in das Luxussegment, das Premiumsegment sowie in den Volumenmarkt eingeteilt werden. Alle drei Segmente entsprechen anderen Zielgruppen. Für die in dieser Arbeit entwickelte exemplarische Smart Home Applikation wird allerdings ausschließlich von der Zielgruppe des Volumenmarkts ausgegangen. Grund für diese Entscheidung ist zum einen, da davon ausgegangen wird, dass sich die Zielgruppe im Bereich Smart Home in Zukunft auf den Volumenmarkt verlagern wird (vgl. Deloitte & Touche GmbH, 2013), zum anderen, da die in Kapitel 3 analysierten Smart Home Applikationen auch aus dem Bereich des Volumenmarkts stammen und somit eine gute Grundlage bieten.

Nach Ergebnissen des W3B Report Smart Home – Connected Home, bei dem über 3500 deutsche Internetnutzer befragt wurden, zeigte sich bei rund 50 % ein generelles Interesse an Smart Home Lösungen. Dieses Interesse zeigten sowohl Eigenheimbesitzer (52 %) als auch Mieter (48 %). Bei Eigenheimbesitzer ist das mit rund 74 % meist genannte Motiv für die Smart Home Nutzung die Sicherheit. Es folgen eine Reduzierung des Energieverbrauchs (58 %), die Bequemlichkeit (57 %) und das Geld sparen (56 %). Anders sieht es bei den Mietern aus. Deren Hauptmotiv für die Smart Home Nutzung ist die Reduzierung des Energieverbrauchs (65 %), gefolgt vom Geld sparen (64 %), der Sicherheit (61 %) und der Bequemlichkeit (58 %). (vgl. Fittkau und Maass, 2015)

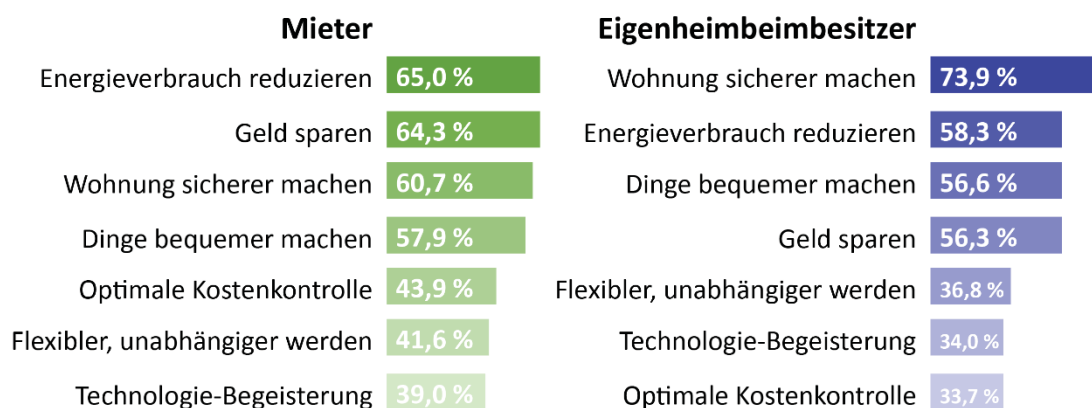


Abbildung 57: Top 7 Smart Home Nutzungsmotive von Mietern und Eigenheimbesitzern  
 Darstellung nach Fittkau und Maass (2015)

Nach Schuster (2014), die sich auf den W3B Report vom Vorjahr bezieht, ist die Zielgruppe der „Early Adopter“ besonders interessiert an Smart Home Lösungen. In dieser Zielgruppe befinden sich junge und technikaffine Personen, die trendorientiert sind und durch den täglichen Umgang mit Smartphone und Tablet mit deren Nutzung vertraut sind.

Geht man von den Sinus-Milieus aus, können die Smart Home Interessenten, die dem Segment des Volumenmarkts entsprechen und somit kostengünstige Smart Home Nachrüstlösungen bevorzugen, den folgenden Milieus zugeordnet werden:

- **Bürgerliche Mitte:** *„Der leistungs- und anpassungsbereite bürgerliche Mainstream: generelle Bejahung der gesellschaftlichen Ordnung; Wunsch nach beruflicher und sozialer Etablierung, nach gesicherten und harmonischen Verhältnissen; wachsende Überforderung und Abstiegsängste“*
- **Hedonisten:** *„Die spaß- und erlebnisorientierte moderne Unterschicht / untere Mitte: Leben im Hier und Jetzt, unbekümmert und spontan; häufig angepasst im Beruf, aber Ausbrechen aus den Zwängen des Alltags in der Freizeit“*
- **Adaptiv-Pragmatische:** *„Die moderne junge Mitte mit ausgeprägtem Lebenspragmatismus und Nützlichkeitsdenken: Leistungs- und anpassungsbereit, aber auch Wunsch nach Spaß und Unterhaltung; zielstrebig, flexibel, weltoffen – gleichzeitig starkes Bedürfnis nach Verankerung und Zugehörigkeit“*
- **Performer:** *„Die multi-optionale, effizienz-orientierte Leistungselite: globalökonomisches Denken; Selbstbild als Konsum- und Stil-Avantgarde; hohe Technik und IT-Affinität; Etablierungstendenz, Erosion des visionären Elans“*

(SINUS Markt- und Sozialforschung GmbH, 2015, S. 16)

Zum Vergleich, wie die eben genannten Sinus Milieus in der Gesellschaft einzuordnen sind, dient die Abbildung 19 auf der nachfolgenden Seite über die aktuellen Sinus Milieus in Deutschland 2016. Die x-Achse dieser Grafik beschreibt die Grundorientierung des jeweiligen Milieus, wohingegen die y-Achse die soziale Lage widerspiegelt. Je höher das entsprechende Milieu, desto gehobener ist die Bildung, das Einkommen und die Berufsgruppe. Je weiter rechts das entsprechende Milieu, desto moderner ist die Grundorientierung im soziokulturellen Sinne. (vgl. SINUS Markt- und Sozialforschung GmbH, 2015, S. 14)



# Die Sinus-Milieus® in Deutschland 2016

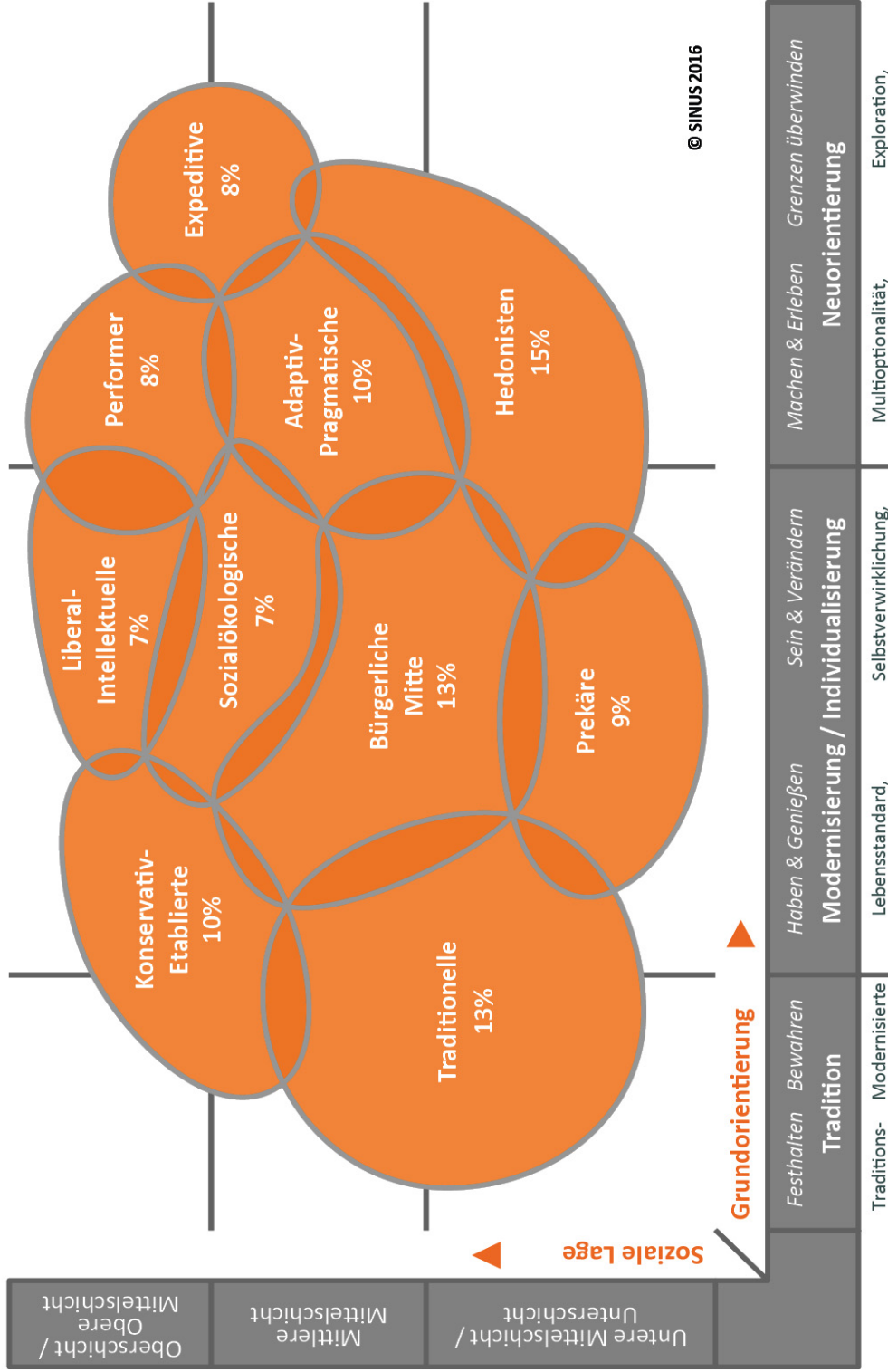


Abbildung 58: Die Sinus-Milieus in Deutschland 2016 (SINUS Markt- und Sozialforschung GmbH, 2016)

## 4.2 Scenario-Based Design

Das Scenario-Based Design stellt eine Verbindung zwischen dem Nutzungskontext bzw. den Zielgruppen und der Gestaltung dar. Diese Methode unterstützt dabei, konkrete Entwürfe anhand der Daten der Zielgruppen zu entwickeln. Grundlage dieser Methode ist das Entwickeln einer konkreten Geschichte, in der die aus dem Nutzungskontext stammenden Aspekte enthalten sind. (vgl. Weber, 2008, S. 336)

Diese konkrete Geschichte wird anhand von fiktiven Personen, genannt Personas, erzählt. Die Personas stellen eine Beschreibung von Personen dar, die der Zielgruppe entsprechen (Weber, 2008, S. 334). Sozusagen ist eine Persona eine Pauschalisierung einer bestimmten Zielgruppe. Personas werden möglichst konkret und realistisch beschrieben, um sich in der Entwicklungsphase gut in den potentiellen Nutzer hineinversetzen zu können. Werden bei der Gestaltung auf Grundlage der Persona nun die Bedürfnisse dieser getroffen, kann davon ausgegangen werden auch die Bedürfnisse der zukünftigen realen Nutzer zu treffen. (vgl. Thissen, 2003, S. 34)

Im Scenario-Based Design gibt es verschiedene Arten von Szenarien, die eingesetzt werden können. In dieser Arbeit wird das Problemszenario und das Interaction-Szenario angewandt.

Zunächst wird beim Problemszenario die Ausgangssituation anhand einer narrativen Darstellung geschildert, bevor das jeweilige Produkt entwickelt wird. Anhand des darauffolgenden Interaction-Szenarios werden die Interaktionsschritte des entwickelten Produkts Screen für Screen beschrieben (siehe Kapitel 4.5). Dabei wird die grafische Gestaltung und die notwendigen Interaktionen sowie das Interaktionsverhalten genau dargestellt. (vgl. Weber, 2008, S. 336)

Im Folgenden werden verschiedene Personas und das Problemszenario gemäß den Zielgruppen, wie im letzten Abschnitt beschrieben, erstellt. Es wird sich dabei um eine junge, technikaffine dreiköpfige Familie aus der Mittelschicht handeln. Aufgrund ihres Sohnes ist eines ihrer Bedürfnisse die Sicherheit. Des Weiteren versuchen sie sich für den Umweltschutz einzusetzen und möchten daher möglichst Ressourceneffizient und damit auch Kosteneffizient leben.

Sandra Hofer, 34



Frank Hofer, 32



Felix Hofer, 11



Die einzelnen Personas von Sandra Frank und Felix befinden sich im Anhang. Basierend auf diesen Personas wurde das anschließende Problemszenario beschrieben.

## Problemszenario

Die Familie Hofer wohnt in einer Doppelhaushälfte in Leonberg. Sandra und Frank sind beide berufstätig. Ihr Sohn Felix geht in die fünfte Klasse des Gymnasiums in Leonberg. Da Sandra täglich von 9 bis 17 Uhr arbeitet und Frank in seinem Job als Fernfahrer meistens von Montag bis Donnerstag unterwegs ist, ist Felix nachmittags fast immer allein zu Hause. Sandra und Frank finden diesen Umstand nicht wirklich gut, aber solange Felix sich immer bei ihnen meldet, sobald er zu Hause angekommen ist, ist es für sie auszuhalten. Wenn er sich aber einmal doch nicht meldet, machen sie sich Sorgen, dass ihm etwas passiert sein könnte.

Da Frank sich für moderne Technik interessiert, hat er diesbezüglich das Thema Smart Home ins Gespräch gebracht. Frank vermutet, dass sie dadurch besser Bescheid wissen, ob Felix gut zu Hause angekommen ist. Zudem meint er, dass sich die gesamte Sicherheit in ihrem Haus erhöhen würde, wenn sie eine Smart Home hätten, da damit auch Alarmanlagen und Feuermelder integriert werden können. Sandra findet dies eine gute Sache, außerdem denkt sie, dass ein Smart Home auch vieles bequemer macht.

Ein weiterer Grund, bei dem ein Smart Home Unterstützung bieten würde ist, dass Sandra und Frank sehr umweltbewusst leben. Sie versuchen möglichst ressourcenschonend hauszuhalten und somit möglichst viel Energie einzusparen und effektiv zu heizen. Felix vergisst beispielsweise oftmals die Heizung auszuschalten, wenn er sein Fenster zum Lüften aufmacht. Nach Meinung von Frank könnte dieses Problem bei einem Smart Home behoben werden. Zudem ist die Steuerung der Zentralheizung momentan etwas komplizierter, da diese ziemlich alt und nicht wirklich bedienungsfreundlich ist und sich andererseits die Steuerung der Zentralheizung im Keller befindet. Sandra verspricht sich Vorteile, wenn die Heizung mit einem Smart Home einfacher und bequemer eingestellt werden kann, ohne extra in den Keller gehen zu müssen.

### 4.3 Konzept

Aufgrund der gewonnenen Erkenntnisse aus dem Grundlagenteil dieser Arbeit sowie durch die Analyse von bestehenden Smart Home Applikationen kann in diesem Kapitel nun das Konzept für die exemplarische Smart Home Applikation entwickelt werden, in der der Fokus auf einer intuitiven Bedienbarkeit liegt.

Um eine intuitive Bedienbarkeit zu gewährleisten, wird darauf geachtet, dass alle behandelten Aspekte, die für eine Erhöhung der Intuitivität sprechen, beachtet werden.

Für jeden Nutzer ist das Empfinden einer intuitiven Bedienung unterschiedlich stark ausgeprägt. Bei häufiger Verwendung einer Applikation entsteht ein gewisser Automatismus in der Bedienung. Das bedeutet die Applikation kann bestenfalls ohne nachzudenken bedient werden, um sein gewünschtes Ziel zu erreichen. Dieser Automatismus kann als eine Form des Vorwissens beschrieben werden. Um sich auf dieses individuelle Vorwissen berufen zu können, wird versucht die hier zu entwickelnde Applikation mit einer starken Ähnlichkeit zu bestehenden und von einer breiten Bevölkerung genutzten Applikationen zu gestalten. Das hat den Vorteil, dass die Bedienung für viele Nutzer als intuitiv angesehen werden kann, da der Umgang damit bereits bekannt erscheint.

Des Weiteren ist es wichtig, die Benutzeroberfläche möglichst verständlich und selbsterklärend zu gestalten, um eine falsche bzw. unnötig komplizierte Bedienung von vornherein zu vermeiden. Bereits bevor eine Aktion ausgelöst wird sollte bekannt sein, was damit bezweckt wird.

Bei Bedarf wird das in Kapitel 2.4 behandelte Konzept der Image-Schemata, das sich auch auf das Vorwissen der Nutzer bezieht, angewandt. Dieses Konzept hat den Vorteil, dass es auf dem sensomotorischen Wissen aufbaut, das jeder Person bekannt ist durch die physikalische Interaktion mit der Umwelt. Demzufolge ist dieses Konzept bei jeder Person anwendbar. Bewiesen ist, dass Nutzer mit Benutzeroberflächen, die konform zum Image-Schemata-Konzept sind, mentaleffizienter interagieren können. Dieses Konzept liefert gültige Heuristiken für die Gestaltung intuitiv bedienbarer Benutzeroberflächen.

Wie bereits bei der Analyse bestehender Smart Home Applikationen in Kapitel 3 festgestellt, erhöht sich die Intuitivität ungemein, wenn die gesamte Applikation schlicht und wenig komplex gehalten wird. Eine einfache Informationsarchitektur ist somit von großem Vorteil um eine intuitive Bedienbarkeit zu gewährleisten.

Mithilfe der Personas und der Szenarien des Scenario-Based Designs wird nachfolgend das Design dieser Smart Home Applikation nach und nach entwickelt. Wie auch in der Übersichtstabelle am Ende von Kapitel 3, wird sich die Entwicklung dieser Smart Home Applikation hauptsächlich auf das Hinzufügen von Geräten, der Erstellung von Bedingungen sowie der direkten Steuerung von Geräten beziehen. Dies sind höchstwahrscheinlich die Aktionen bei einem Smart Home, die am häufigsten verwendet werden. Aus diesem Grund ist es gerade bei diesen Aktionen von Vorteil, wenn sie möglichst intuitiv zu bedienen sind.

In den nachfolgenden Kapiteln wird auf das Konzept für die exemplarische Smart Home Applikation eingegangen. Dazu wird zunächst in Kapitel 4.3.1 das für diese Applikation geplante Grunddesign ausführlich beschrieben. Anschließend wird in Kapitel 4.3.2 und Kapitel 4.3.3 auf die entwickelte Informationsarchitektur eingegangen sowie auf die sich daraus ergebenden Wireframes. Nachfolgend wird in Kapitel 4.3.4 ein Moodboard entwickelt, das Unterstützung für den Designprozess bietet. Vom Moodboard können passende Farben für die Applikation abgeleitet werden, die in Kapitel 4.3.5 beschrieben werden. Abschließend werden die verwendeten Icons geschrieben, bevor es in Kapitel 4.4 zur Umsetzung des Konzeptes kommt.

### 4.3.1 Grunddesign

Für das Grunddesign der in dieser Arbeit entwickelten Smart Home Applikation wurde sich stark am Material Design von Google orientiert. Die Designsprache des Material Design wurde ursprünglich speziell für Android-Applikationen entwickelt und wurde im Jahr 2014 der Öffentlichkeit vorgestellt (vgl. Hellwig, 2016). Die Entscheidung, sich am Material Design zu orientieren, liegt begründet in der weltweit großen Verbreitung des Android Betriebssystems. Statistiken zufolge lag die Anzahl der sich im Gebrauch befindlichen Smartphones, die mit Android arbeiten, im Jahr 2015 weltweit bei rund 1,9 Milliarden Geräten (siehe Abbildung 59). Das entspricht einem Anteil von 76,9 Prozent. Da Google die Verbreitung dieser Designsprache nach und nach immer weiter vorantreibt und immer mehr interne Applikationen sowie Web-Dienste im Material Design relaunched, ist der Umgang mit Benutzeroberflächen im Material Design bei einem Großteil der Smartphone Nutzer bereits bekannt (vgl. ebd.). Aus diesem Grund dürfte die intuitive Be-

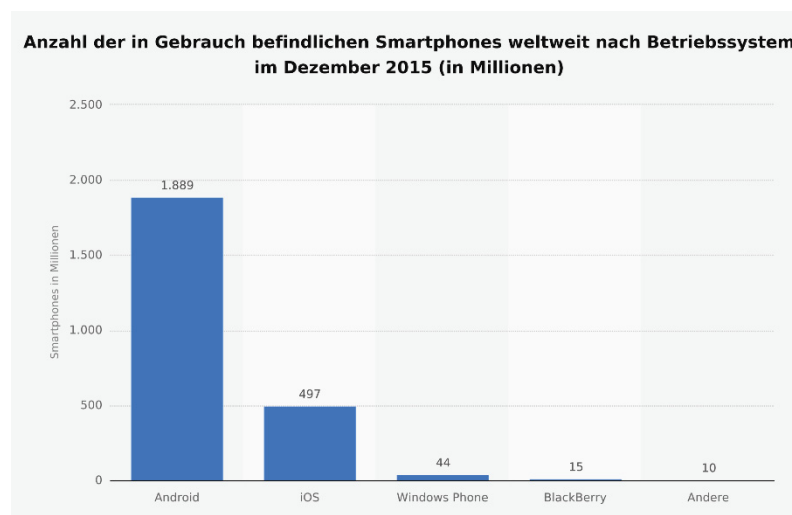


Abbildung 59: Weltweit in Gebrauch befindliche Smartphones nach Betriebssystem 2015 (communities-dominate.blogs.com, (Website), o. J.)

dienbarkeit gerade mit dieser Designsprache von vornherein gegeben sein. Zudem stellt Google den Styleguide für das Material Design öffentlich zur Verfügung (Abrufbar unter: [material.google.com](http://material.google.com)), wodurch es sich noch weiter verbreiten dürfte (vgl. ebd.). Beispielsweise ist unverkennbar, dass die in Kapitel 4.2 analysierte Smart Home Applikation homee auch nach dem Material Design gestaltet wurde.

Auf den ersten Blick kann das Material Design mit dem Flat Design, welches in den letzten Jahren große Beliebtheit erlangt hat, verwechselt werden, da es eine starke Ähnlichkeit zu diesem aufweist. Beide Designsprachen sind sehr reduziert und minimalistisch aufgebaut. Sie bestehen aus großflächigen, einfarbigen Flächen, schlichten Icons und typografischen Elementen. (vgl. Stückler, 2014) Dennoch gibt es deutliche Unterschiede.

Hellwig (2016) beschreibt, dass es beim Flat Design hauptsächlich um Ästhetik und Reduzierung geht, wohingegen das Material Design den Fokus auf die Verbesserung der Benutzerfreundlichkeit sowie auf die Einhaltung physikalischer Gesetze legt.

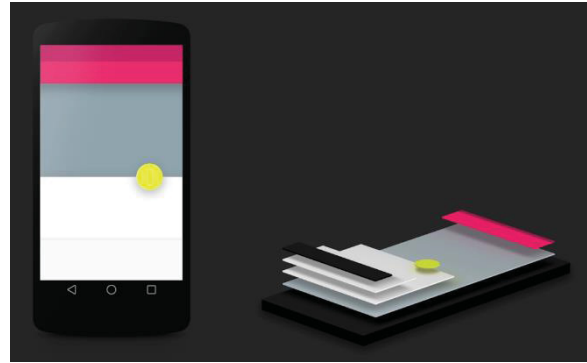


Abbildung 60: Aufbau des Material Design

Quelle: [https://2.bp.blogspot.com/-7qGy2TTYf5I/U6oIH2Wy\\_zI/AAAAAAAAAeo/THXAb-nJe5LU/s1600/layering.png](https://2.bp.blogspot.com/-7qGy2TTYf5I/U6oIH2Wy_zI/AAAAAAAAAeo/THXAb-nJe5LU/s1600/layering.png) | Abruf am 02.09.2016

Anders als beim Flat Design verfügt das Material Design zusätzlich noch über eine Z-Koordinate, wodurch es eine Dreidimensionalität erhält, die im Flat Design bewusst vermieden wird (siehe Abbildung 60). Somit kann mit Licht und Schatten gearbeitet werden, wodurch Zusammenhänge besser visualisiert und, durch den dadurch entstehenden Eindruck von Tiefe, Inhalte besser priorisiert werden können (vgl. Hellwig, 2016). *“In material design, surface and shadow establish a physical structure to explain what can be touched and what can move. Content is front and center, using principles of modern print design”* (Jitkoff, 2014), so Googles Designer Nicholas Jitkoff.

Zusätzlich zu großen Flächen wird beim Material Design viel mit Animationen und animierten Übergängen gearbeitet. Schartel (2014) zufolge sollen dadurch hauptsächlich Interaktionen oder Bildschirmwechsel innerhalb von Applikationen verdeutlicht werden, indem sie dem Nutzer als Touch-Feedback dienen. Das führe dazu, dass ausgeführte Aktionen offensichtlicher dargestellt werden können. Des Weiteren gehören auch helle und satte Farben zur neuen Oberfläche des Material Design. (vgl. Schartel, 2014)

Nach Matias Duarte, Googles Vizepräsident für Design, sollte mit dem Material Design eine einheitliche Optik für Mobilgeräte und Desktops entstehen und darüber hinaus etwas klares und einfaches, das die Menschen intuitiv verstehen. (vgl. ebd.)

### 4.3.2 Informationsarchitektur

Eine Informationsarchitektur bezeichnet die Ordnung und Strukturierung von Informationen. Der User Interface Design GmbH (o. J.) zufolge ist deren Erstellung einer der ersten Schritte in der Konzeptphase des Designprozesses eines User Interface. Die Informationsarchitektur stellt eine Übersicht der inhaltlichen Struktur und der Funktionen eines Systems dar. Diese Übersicht dient zugleich als Basis für das Navigationskonzept und für Wireframes, die im nachfolgenden Schritt erstellt werden. Ein detaillierter Entwurf der Informationsarchitektur ist somit hilfreich als Basis für das künftige User Interface. (vgl. User Interface Design GmbH, o. J.)

In Abbildung 61 auf der nachfolgenden Seite wird die im Rahmen dieser Arbeit entwickelte Informationsarchitektur der exemplarischen Smart Home Applikation dargestellt, nun ausführlich beschrieben wird.

Es wurde speziell darauf geachtet eine Informationsarchitektur für ein möglichst intuitiv bedienbares User Interface zu erstellen. Die Schwierigkeit dabei lag darin, dass das spätere User Interface eine möglichst geringe Komplexität aufweisen soll, wobei dennoch viele verschiedene Elemente untergebracht werden sollen.

In der Analyse in Kapitel 3 wurde die Smart Home Applikation homee als am intuitivsten und am wenigsten komplex empfunden, wodurch diese bei der Erstellung der Informationsarchitektur als Musterbeispiel verwendet wird.

### **Beschreibung der Informationsarchitektur**

- Die Hauptbereiche der Applikation stellen die drei Punkte Geräte, Bedingungen und Heizung dar. Diese Hauptbereiche sollen in der späteren Applikation ständig sichtbar und auswählbar sein.
- Des Weiteren sollen die drei Punkte Anwesenheit, Sprachsteuerung und Einstellungen auch ständig sichtbar sein, jedoch mit einer geringeren Priorität.
- Wird einer der drei Hauptbereiche ausgewählt, beispielsweise der Bereich Geräte, sollen alle installierten Geräte angezeigt werden. Zudem sollen mehrere Geräte zu einer Gruppe zusammengefügt werden können. Zusätzlich soll die Möglichkeit gegeben werden neue Geräte zu installieren.
- Um eine hohe Komplexität in der Informationsarchitektur zu vermeiden, sollen die drei Hauptbereiche weitestgehend identisch aufgebaut sein.
- Werden neue Geräte hinzugefügt, erfolgt dies in einem linearen Dialog, durch die der Nutzer Schritt-für-Schritt geführt wird.
- Werden neue Bedingungen hinzugefügt, geschieht dies mithilfe von Wenn-Dann-Bedingungen. Zunächst wird der WENN-Teil der Bedingung ausgewählt, deren Parameter in einem linearen Dialog nach und nach ausgewählt und definiert werden. Wurde dieser Teil der Bedingung definiert, erscheinen Buttons für die weiteren drei Teile der Bedingung UND, ODER und DANN. Grund dafür, dass nicht von Beginn an alle Teile der Bedingung zur Auswahl stehen ist, dass der Nutzer den Dialog in der richtigen Reihenfolge durchläuft.
- Unter dem Hauptbereich Heizung soll zusätzlich noch auf spezielle Heizungseinstellungen zugegriffen werden können, in denen einige Grundeinstellungen wie beispielsweise Standardtemperaturen eingestellt werden können.
- Des Weiteren sollen die einzelnen Heizungen per Wochensteuerung steuerbar gemacht werden, mithilfe der die Heizung für jeden Tag genau eingestellt werden kann.

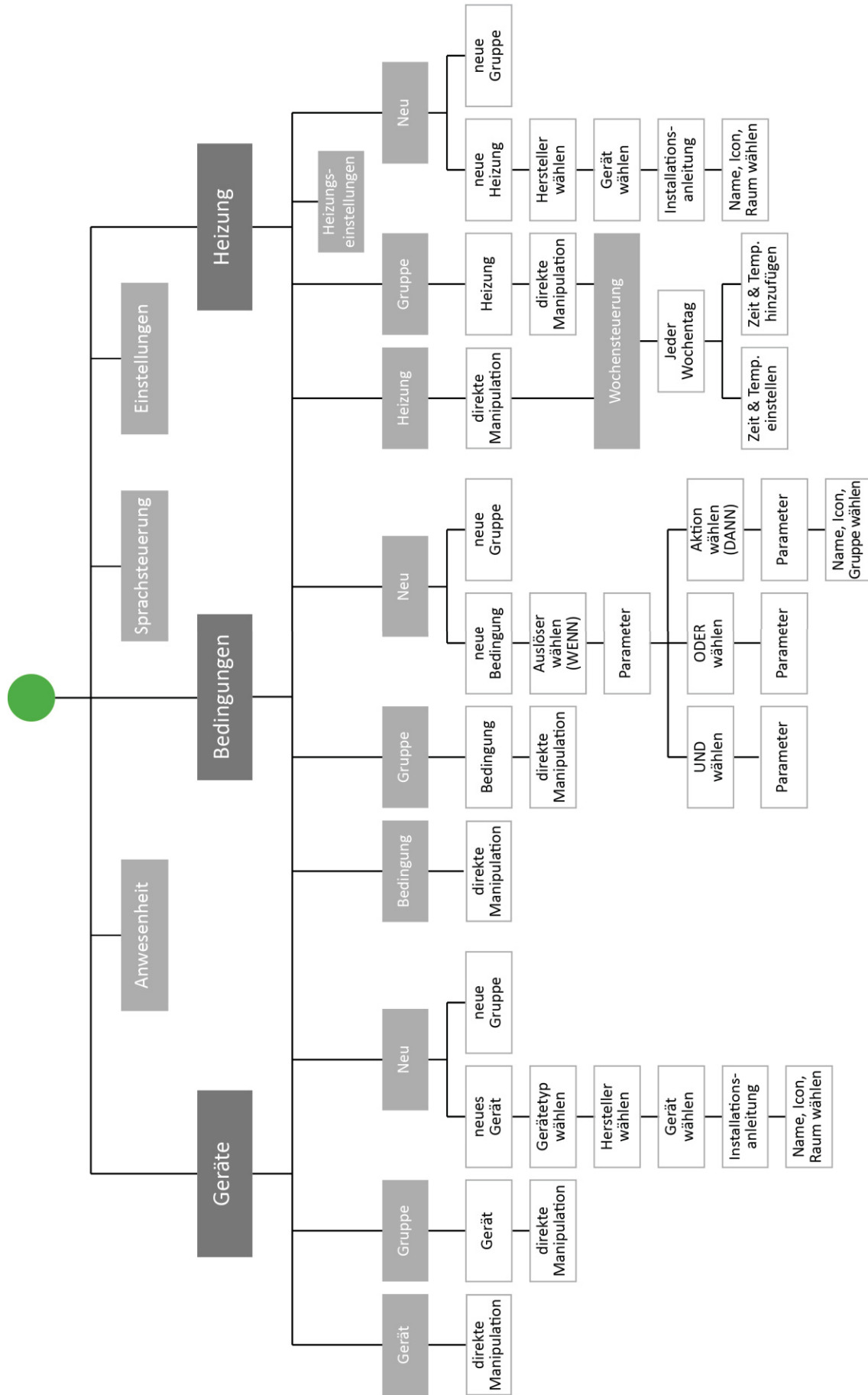


Abbildung 61: Informationsarchitektur  
Eigene Darstellung



### 4.3.3 Wireframes

Mithilfe von Wireframes, auch Funktionslayout oder Papier-Prototyp genannt, kann aus den Erkenntnissen der Informationsarchitektur ein grobes Design entwickelt werden. Sie dienen dazu, Funktionen und inhaltliche Elemente eines Systems zu visualisieren, bevor das finale Design gestaltet wird. (vgl. Stapelkamp, 2010, S. 162) Dies geschieht in Form von einfachen Skizzen auf Papier.

Mit Wireframes können alle nötigen Elemente positioniert und visualisiert werden, ohne dass zuvor bereits eine Gestaltung festgelegt werden muss. So können Interaktionen und Dialoge zwischen Produkt und Nutzer prototypisch visualisiert und erprobt werden, bevor mit dem eigentlichen Screen des begonnen wird. Wireframes bilden somit einen wichtigen Teil des Gestaltungsprozesses und können gut als Grundlage für die Gestaltung verwendet werden. (vgl. ebd.)

Strauß (2003) sieht die wichtigsten Vorteile von Wireframes in der einfachen und schnellen Änderbarkeit, sodass schnell Design-Ideen umgesetzt werden können, sowie im klaren Low-Fidelity Ansatz. Dadurch entfallen ablenkende Diskussionen um Farben, Ausrichtung von Widgets, Beschriftungen und ähnliches. (vgl. Strauß, 2003, S. 50) Weitere Vorteile bei der Verwendung von Wireframes sind, dass ihr Aufwand im Verhältnis zum Nutzen äußerst gering ist und sich mit ihrer Hilfe späterer Fehler im Screendesign vermeiden lassen (vgl. Stapelkamp, 2010, S. 164).

Nachfolgend werden die Wireframes, abgeleitet von der im letzten Kapitel entwickelten Informationsarchitektur, dargestellt und ausführlich beschrieben:

#### Tabs & Toolbar (Abbildung 62)

im oberen Bereich des Screens befinden sich die Tabs (1) der drei Hauptbereiche der Applikation: Geräte, Bedingungen und Heizung. Über diese Tabs lassen sich die einzelnen Bereiche ansteuern. Oberhalb der Tabs befindet sich einer Toolbar. Auf der rechten Seite dieser Toolbar befindet sich ein Icon für die Grundeinstellungen (2) der gesamten Applikation. Direkt daneben ist die Sprachsteuerung (3) der Applikation auswählbar, mithilfe der der Nutzer Geräte per Sprache direkt steuern oder Bedingungen erstellen kann. Im linken Bereich der Toolbar kann der sogenannte „Away“-Modus Ein- und ausgeschaltet werden (4), je nachdem wo der Nutzer sich momentan befindet. Über die Grundeinstellungen soll es möglich sein diesen Away-Modus nach Belieben einzustellen. Es soll eingestellt werden können, ob dieser Modus automatisch erkennen soll, ob sich der Nutzer außerhalb des Hauses befindet und diesen automatisch aktivieren soll. Des weiteren soll eingestellt werden können, was bei aktivem Away-Modus geschehen soll: ob

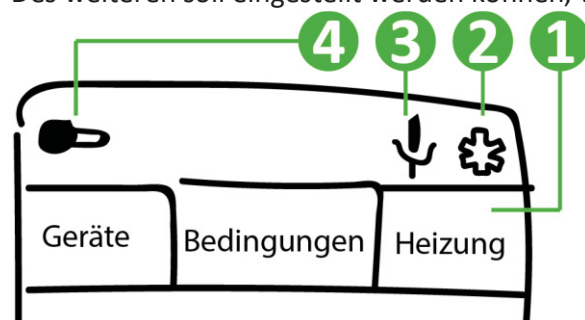


Abbildung 62: Tabs & Toolbar | Eigene Darstellung

Heizungen oder Geräte ausgeschaltet werden sollen und ob der Alarm und der virtuelle Bewohner eingeschaltet werden soll. Sollen die Heizungen und die Geräte bei aktivem Away-Modus ausgeschaltet werden, was der Normalfall sein dürfte, lassen sich zudem Ausnahmen verwalten, falls bestimmte Geräte dennoch eingeschaltet bleiben sollen.

### Grundaufbau & Gruppen (Abbildung 63)

Grundsätzlich sind alle drei Hauptbereiche auf dieselbe Art und Weise aufgebaut. Unter den Tabs werden alle Geräte bzw. alle Bedingungen oder alle Heizungen in einer Liste angezeigt. Diese einzelnen Items (5) können individuell verschoben werden, sodass es dem Nutzer erlaubt seine eigene Anordnung vorzunehmen. Bei Bedarf können zwei oder mehrere Geräte bzw. Bedingungen oder Heizungen zu einer Gruppe (6) zusammengefügt werden, um die Übersichtlichkeit zu erhöhen. Eine Gruppe zu erstellen ist einerseits möglich über das Hinzufügen-Symbol (7) im rechten unteren Bereich jedes Hauptbereiches, andererseits soll es möglich sein eine Gruppe zu erzeugen, indem zwei Listenpunkte aufeinander geschoben werden. Wird eine Gruppe erzeugt, wird über ein Popup (8) nachgefragt, ob die Geräte zusammengefügt werden sollen, um die Aktion bei einem Versehen abbrechen zu können. Zudem muss diese neue Gruppe beschriftet werden. Anschließend ist die Gruppe erstellt (9) und es können beliebig viele Listenpunkte der Gruppe per Drag-and-Drop hinzugefügt oder entfernt werden. Klickt der Nutzer auf eine Gruppe, wird diese auf- bzw. wieder zugeklappt.

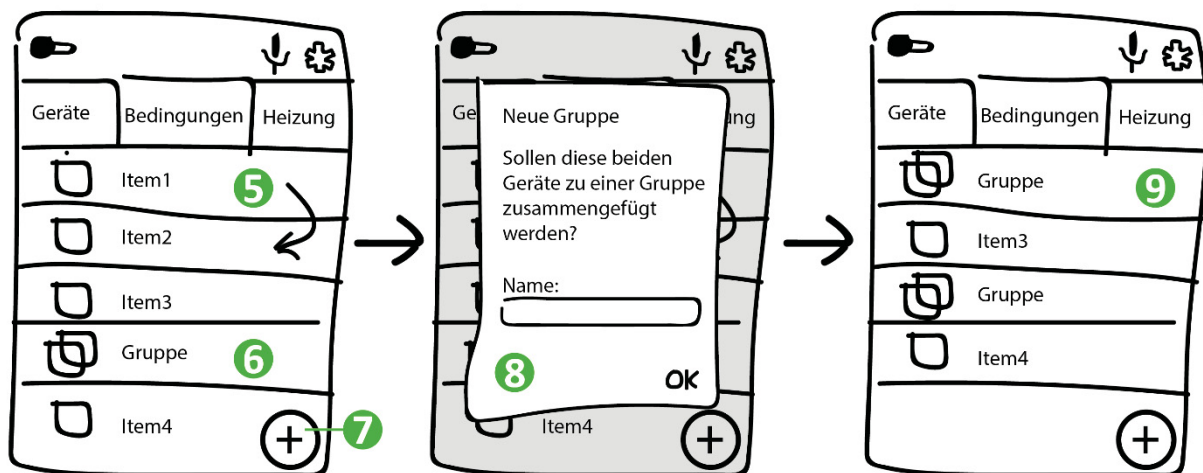


Abbildung 63: Grundaufbau & Gruppen | Eigene Darstellung

### Geräte & direkte Manipulation (Abbildung 64)

Eine direkte Manipulation von Geräten wird ermöglicht, indem auf das entsprechende Gerät getippt wird. Daraufhin öffnet sich ein Popup (10), in dem das Gerät über einen Schieberegler (11) gesteuert werden kann. Die Steuerung per Schieberegler entspricht dem Image-Schema UP-DOWN (Nach oben = Wert erhöhen; Nach unten = Wert verringern). Im linken unteren Bereich dieses Popups lässt sich das Gerät bearbeiten oder löschen (12).

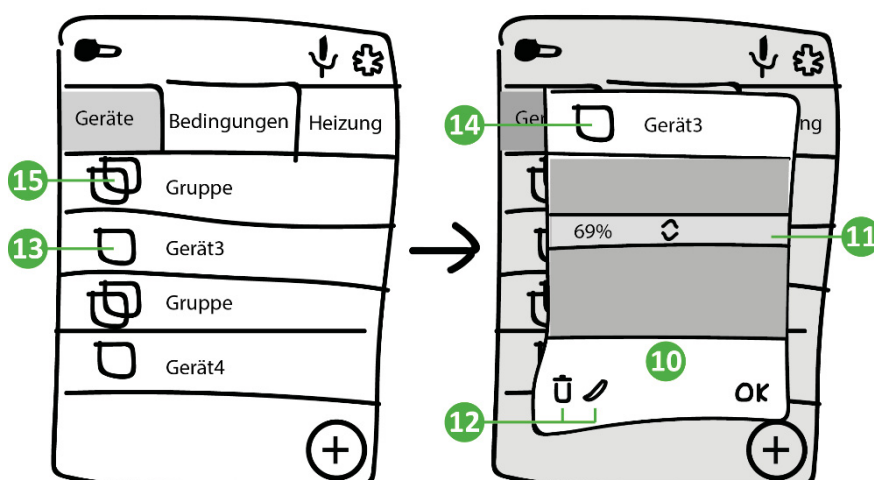


Abbildung 64: Geräte & direkte Manipulation | Eigene Darstellung

DOWN (Nach oben = Wert erhöhen; Nach unten = Wert verringern). Im linken unteren Bereich dieses Popups lässt sich das Gerät bearbeiten oder löschen (12). Alternativ zu dieser Steuerung der Geräte können sie auch über ihr eigenes Icon ein- bzw. ausgeschaltet werden, indem darauf getippt wird (13). Die Steuerung über das Geräteicon ist auch

innerhalb des Popups möglich (14). Wird auf das Icon einer Gruppe (15) getippt lässt sich dadurch die gesamte Gruppe ein- bzw. ausschalten. Diese direkte Manipulation ist nicht nur bei den Geräten möglich, sondern auch bei den Heizungen.

### Bedingungen (Abbildung 65)

Wird im Hauptbereich Bedingungen eine neue Bedingung hinzugefügt (16), erscheint der Dialog zum Erstellen einer Bedingung. Um eine neue Beziehung zu erstellen muss zunächst auf den Button „WENN“ (17) getippt werden, um einen Auslöser auszuwählen. Die Wahl des Auslösers sowie dessen Parameter erfolgt innerhalb eines linearen Schritt-für-Schritt-Dialogs. Ist der Auslöser erstellt, werden die weiteren drei Buttons „ODER“, „UND“ und „DANN“ angezeigt, die auf dieselbe Art ausgewählt werden wie der „WENN“-Auslöser. Mit den Buttons „ODER“- und „UND“ (18), die optional einzustellen sind, werden jeweils weitere Auslöser hinzugefügt, mit dem Unterschied, dass sie entweder mit dem logischen UND- bzw. ODER-Operator miteinander verknüpft werden. Der Grund für das spätere Erscheinen dieser drei Buttons ist, dass somit die mental einfachste Reihenfolge zder Wenn-Dann-Bedingungen durchlaufen wird. Erscheinen diese Buttons erst nachdem der erste Teil der Bedingung durchlaufen wurde, ist es für den Nutzer logischer zu verstehen, was damit gemeint ist. Unter „DANN“ (19) werden die Aktionen gewählt, die ausgeführt werden sollen. Wird die Bedingung nun bestätigt, wird zurück zur Listenansicht gewechselt. Möchte der Nutzer bereits bestehende Bedingungen bearbeiten, muss auf die jeweilige Bedingung getippt werden. Daraufhin wird der Nutzer wieder zum Selben Screen geführt, wie beim Erstellen der Bedingung. Nun kann die Bedingung auf dieselbe Art bearbeitet werden, wie sie bereits erstellt wurde.

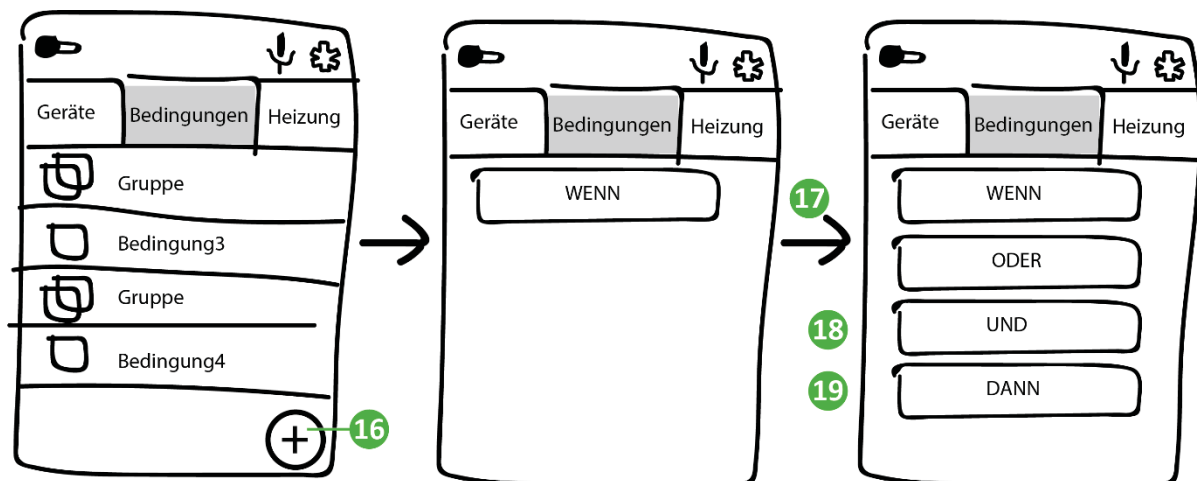


Abbildung 65: Bedingungen | Eigene Darstellung

### Heizung (Abbildung 66)

Im Hauptbereich Heizung befindet sich die Heizungssteuerung des Smart Home. Hier können Heizkörperthermostaten hinzugefügt und die jeweiligen Heizungen, direkt gesteuert werden. Zudem können Grundeinstellungen der Heizung geändert werden (20). Unter diesen er Heizungseinstellungen können Standardtemperaturen und Zeiten für Tag und Nacht eingestellt werden. Auch der Frostschutz und das Lüften kann hier eingestellt werden. Wird auf eine Heizung getippt (21), kann deren Temperatur direkt eingestellt werden, auf dieselbe Art wie die direkte Manipulation im Hauptbereich der Geräte. Wird auf das Icon am Ende der Zeile getippt (22), kann somit die Wochensteuerung eingestellt werden. Daraufhin wechselt der Screen und eine Liste mit den

Wochentagen von Montag bis Sonntag wird angezeigt. Über die einzelnen Wochentage kann die Heizung für jeden Tag exakt eingestellt werden. Dazu können die Zeiten und Temperaturen bearbeitet (23) bzw. über das Hinzufügen-Symbol (24) neue hinzugefügt werden. Die Zeiten lassen sich zusätzlich über das oberhalb befindliche Diagramm steuern (25), in dem die Grenzen nach links bzw. rechts verschoben werden. Auch die Temperaturen lässt sich dort einstellen, indem auf den Zwischenraum getippt wird. Über das Icon vor den jeweiligen Zeiten (26) kann zwischen den Standardtemperaturen Tag und Nacht gewechselt werden. Über das Wiederholung-Symbol (27) über dem Diagramm lässt sich die jeweilige Einstellung des Wochentags auf andere Tage übertragen.

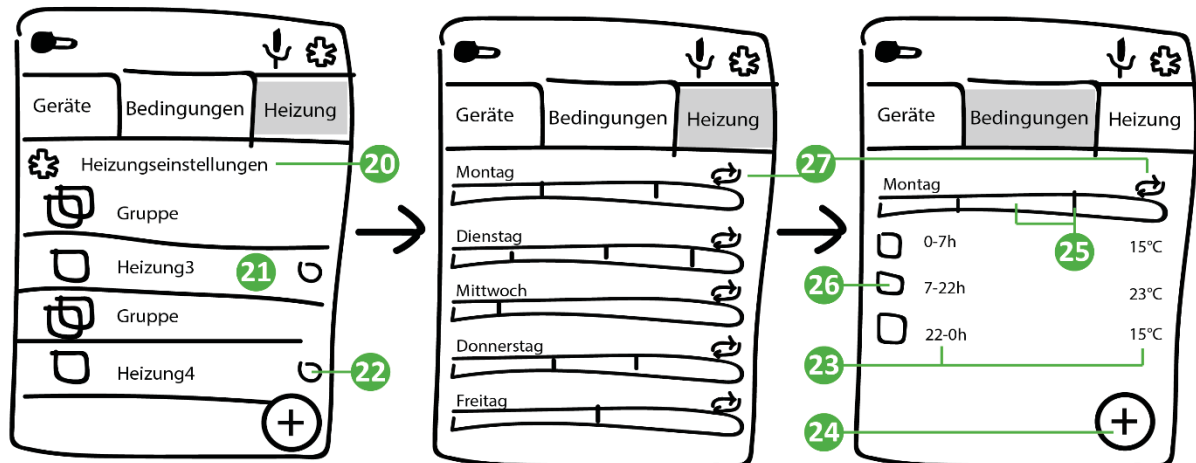


Abbildung 66: Heizung | Eigene Darstellung

#### 4.3.4 Moodboard

Mithilfe eines Moodboards können Anforderungen und Eigenschaften der jeweiligen Zielgruppe bzw. Zielgruppen in ein konkretes Design „umgewandelt“ werden. Sie vermitteln einen unmittelbaren visuellen Gesamteindruck über die Zielgruppe eines Produktes, der schnell erfassbar ist. Somit lassen sich auch komplexe Inhalte überschaubar machen. Selbst skizzenhaft Ideen können damit konkret visualisiert werden. (vgl. Stapelkamp, 2010, S. 350)

Moodboards setzen sich meist aus Bildcollagen, Farbharmonien und/oder Schlüsselworten zusammensetzen, um gemeinsam einen atmosphärischen Eindruck der Zielgruppe und ihrer Produktwelt zu vermitteln. Sie charakterisieren die Zielgruppe, für die das Produkt gestaltet werden soll. Das somit entstandene Stimmungsbild kann als gestalterische Orientierung für die nachfolgende Entwicklung des Produktdesigns dienen. (vgl. ebd.) Demzufolge eignen sich Moodboards sehr gut als Grundlage zur Entwicklung eines Designs oder einer gesamten Designsprache.

Auf der nächsten Seite befindet sich das Moodboard (siehe Abbildung 67) das für die zu entwickelnde Smart Home Applikation erstellt wurde. Es verbindet verschiedene Assoziationen aus dem Bereich Natur und moderner Architektur. Es wurde in vier Bereiche unterschiedlicher Themen aufgeteilt: Natur, Gebäudearchitektur, Innenarchitektur und technische, markante Gegenstände. Des Weiteren wurden die Hauptfarben aller Bilder zusammengefasst, um einen Eindruck über die Farbwelt zu bekommen.



Abbildung 67: Moodbord  
Eigene Darstellung

### 4.3.5 Farben

Nachdem im Moodboard bereits verschiedene Farben herausgepickt wurden, werden in diesem Kapitel die endgültig für die Smart Home Applikation verwendeten Farben in Abbildung 68 vorgestellt.

Um die Hauptbereiche Geräte, Bedingungen und Heizung eindeutig voneinander unterscheiden zu können, werden sie farblich unterschiedlich gestaltet. Ein Smart Home steht im Allgemeinen für Energieeffizienz und wird somit als gut für die Natur bzw. Umwelt und Ressourcensparend angesehen, daher sollte die Applikation mit grünen Elementen gestaltet sein, da Grün mit Natur, Frühling, Gesundheit, Ruhe und Erholung assoziiert wird (vgl. Böhringer et al., 2014, S. 18).

Letztendlich wurde dafür entschieden, die beiden Hauptbereiche Geräte und Bedingungen in unterschiedlichen Grüntönen zu gestalten, damit diese beiden dennoch gut unterschieden werden können. Der Hauptbereich der Heizung wird dagegen in Orange gestaltet mit der Begründung, dass die Farbassoziationen von Orange für diesen Bereich zutreffender sind: Energie, Wärme und Dynamik (vgl. Böhringer et al., 2014, S. 19). Anders als die drei Hauptbereiche werden die Grundeinstellungen der Applikation in grau gehalten, da diese neutral für die gesamte Applikation und somit für alle Bereiche zutreffend ist.

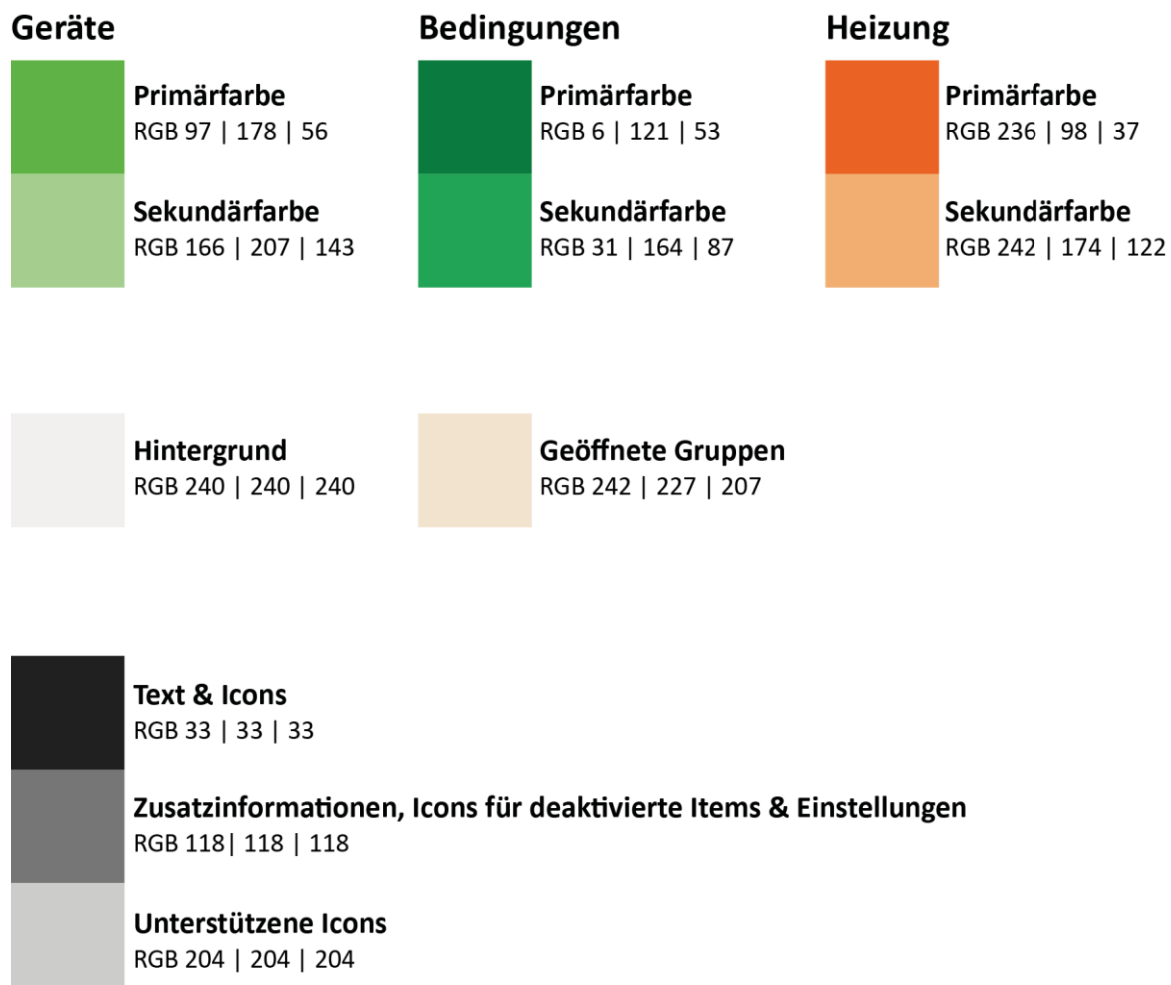


Abbildung 68: Farben der Smart Home Applikation | Eigene Darstellung

### 4.3.6 Icons

Für die hier entwickelte Applikation wurden größtenteils dem Thema entsprechende Icons des Material Design verwendet. Allerdings werden die im Bereich Smart Home einige Icons verwendet, die so im Material Design nicht vorhanden sind. Demnach mussten diese notwendigen Icons entwickelt werden. Bei der Entwicklung wurde darauf geachtet, dass diese neuen Icons zur Gestaltungssprache der Material Design Icons passen.

#### Verwendete Material Design Icons

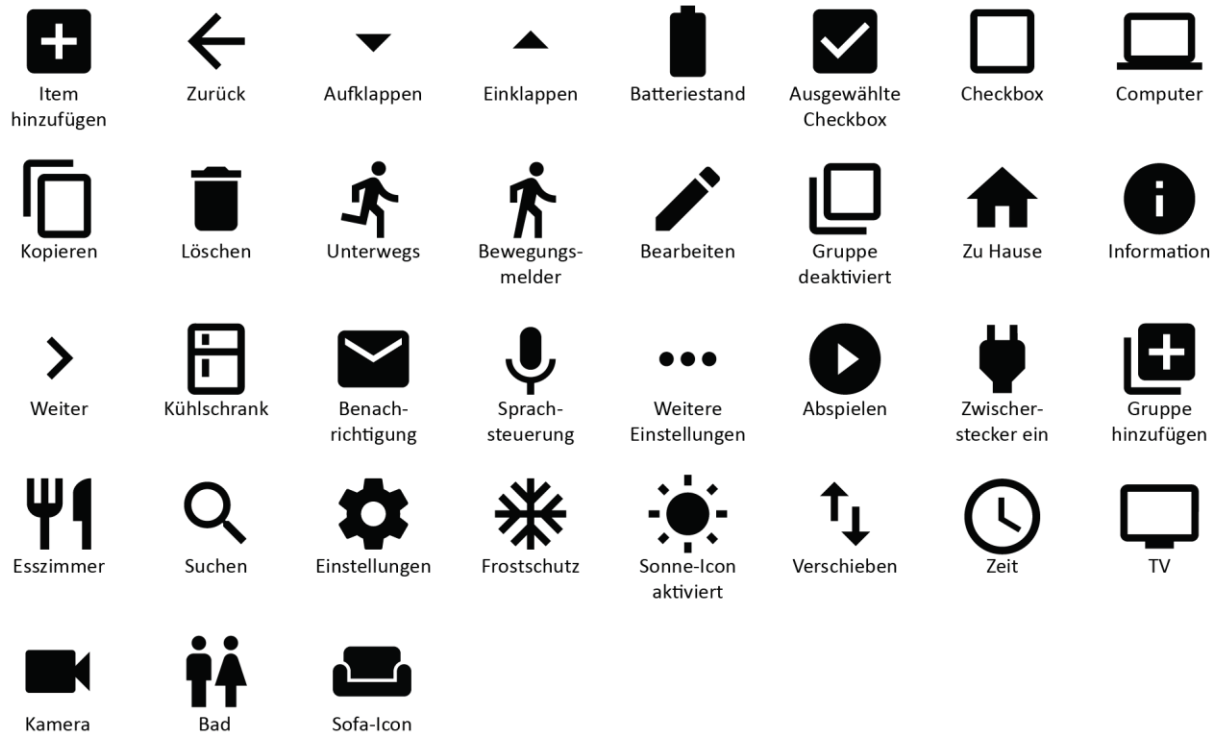


Abbildung 69: Verwendete Material Design Icons | Eigene Darstellung

#### Neu erstellte & überarbeitete Icons



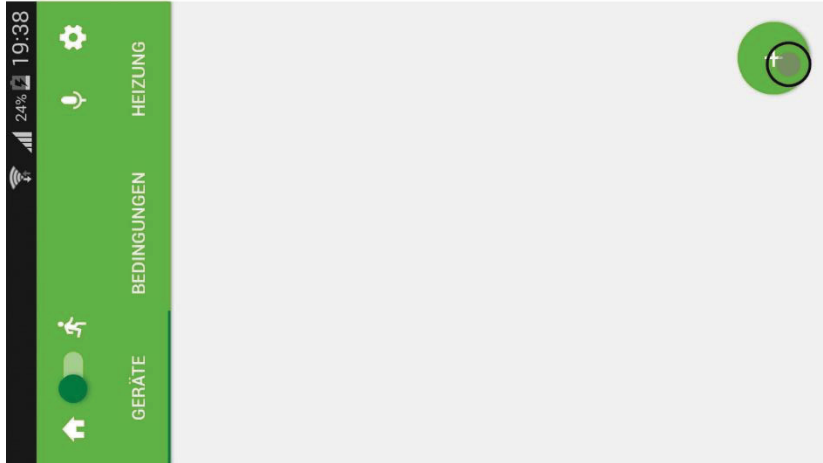
Abbildung 70: Neu erstellte & überarbeitete Icons | Eigene Darstellung

## 4.4 Ergebnis

In diesem Kapitel wird nun das Design der exemplarischen Smart Home Applikation, die im Rahmen dieser Arbeit entwickelt wurde, anhand eines Interaction-Szenarios vorgestellt. Dieses Szenario ist Teil des Scenario-Based Design und wurde bereits in Kapitel 4.2 beschrieben.

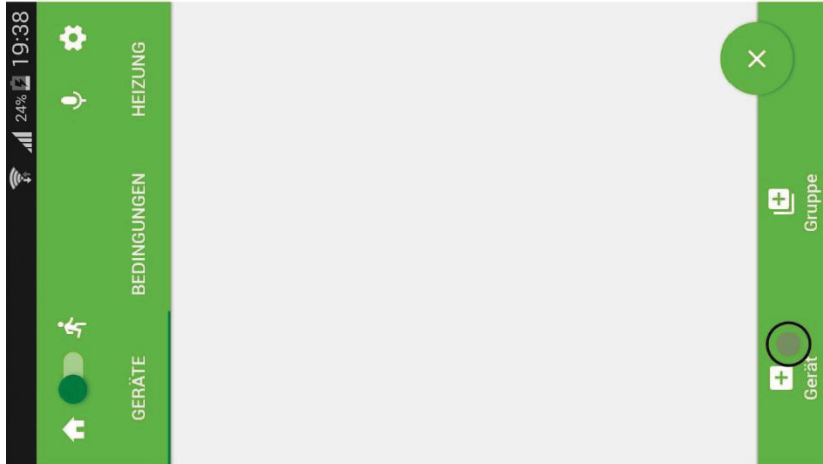
In diesem Interaction-Szenario werden alle gestalteten Screens sowie die notwendigen Interaktionsschritte Screen für Screen vorgestellt anhand einer fiktiven Bedienung der beiden Personas Sandra und Frank Hofer. Dabei ist dieser Interaktionsschritt ausführlich erklärt.





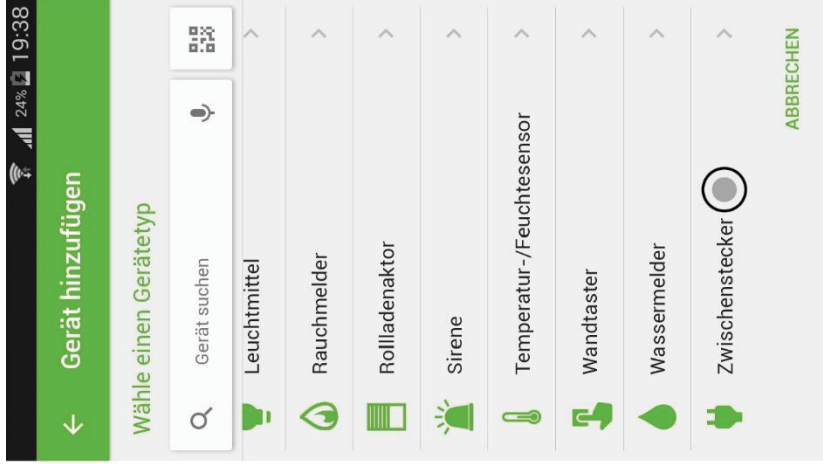
Die Familie Hofer hat heute ihr neu bestelltes Smart Home zugeschickt bekommen. Frank lädt die App für sein Android Smartphone aus dem App Store herunter und möchte sofort damit beginnen einige Geräte zu installieren.

Obwohl er noch die mit dieser App gearbeitet hat, weiß er sofort, dass er unter dem momentan aktivierten Tab auf das Plus-Symbol tippen muss, um Geräte hinzuzufügen.

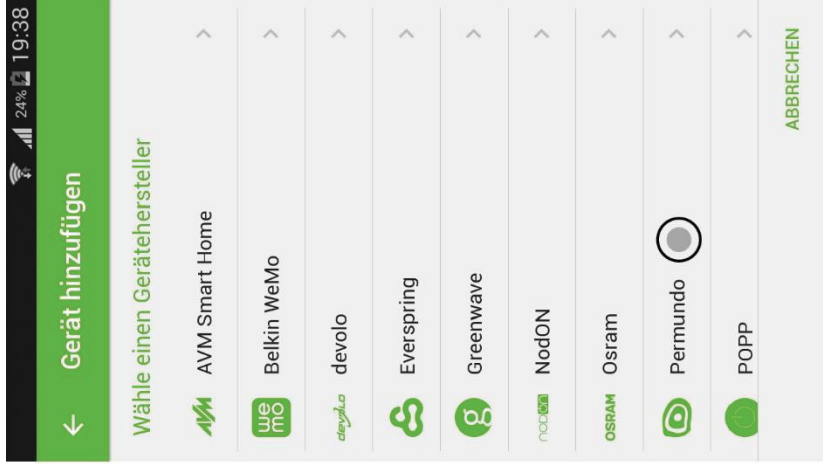


Daraufhin erscheinen im unteren Bereich die beiden Icons Gerät und Gruppe, um je nach dem ein neues Gerät oder eine neue Gruppe hinzuzufügen.

Frank tippt auf Gerät.

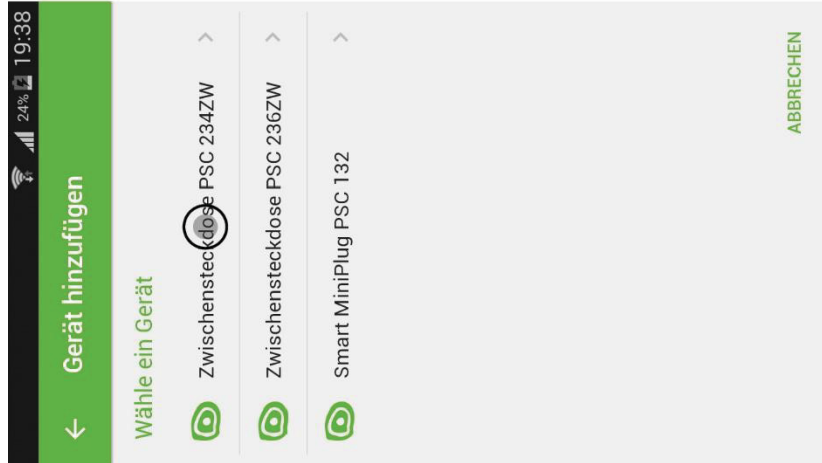


Die App wechselt in den Dialog zum hinzufügen neuer Geräte. Aufgrund der Suchleiste und der Icons sieht Frank, dass er nach dem gewünschten Gerät, das hinzugefügt werden soll, in seinem Fall nach einem Zwischenstecker, per Texteingabe oder Sprachsteuerung suchen kann. Den QR-Code-Scan zur Auswahl von Geräten zu verwenden, findet er äußerst praktisch. Da er aber zunächst sehen will, was es alles für Gerätetypen gibt, sucht er manuell nach dem entsprechenden Gerät.

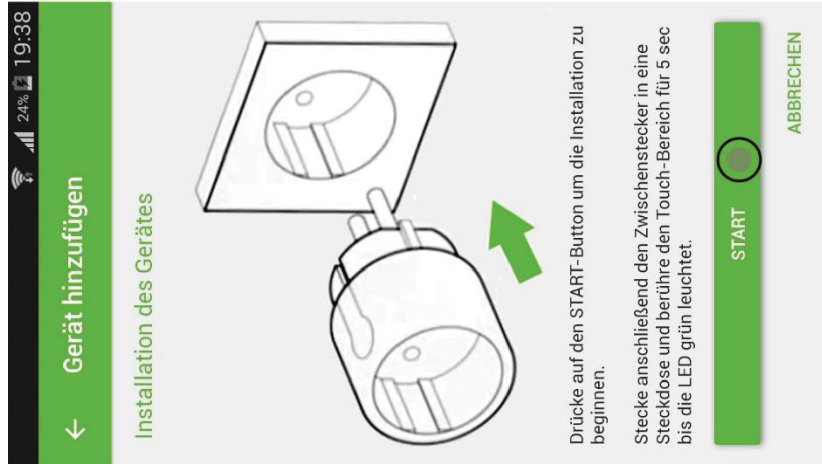


Nachdem er den Gerätetyp Zwischenstecker gefunden hat, tippt er darauf und der Screen wechselt zur Auswahl des jeweiligen Geräteherstellers, der Zwischenstecker anbietet.

Da Frank einen Zwischenstecker von Permundo hat, tippt er auf diesen Hersteller.

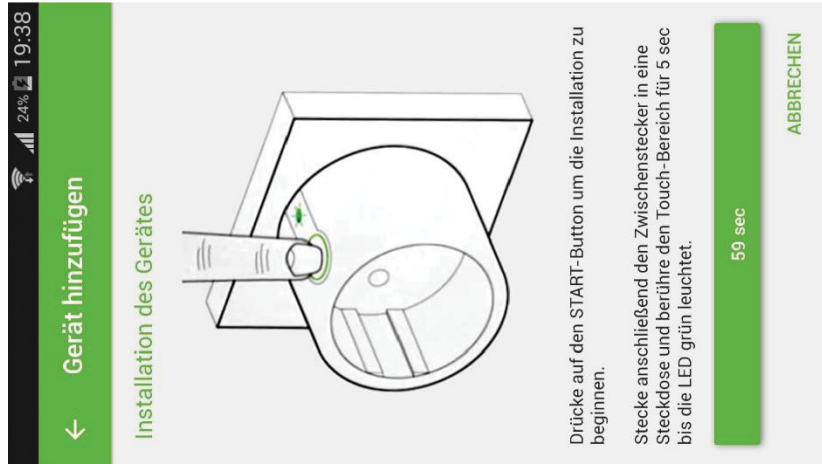


Anschließend muss er noch das genaue Gerät auswählen.



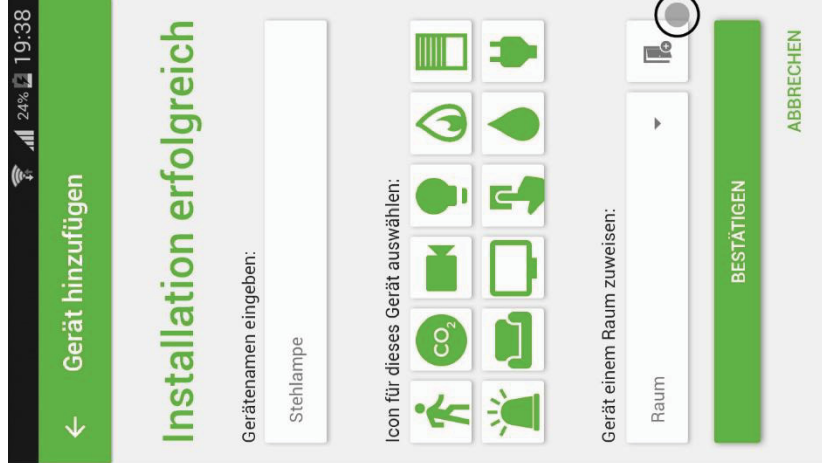
Nun erscheint eine Anleitung, wie das entsprechende Gerät installiert werden muss. Diese Anleitung besteht aus einem animierten Video in Endlosschleife und einem entsprechenden einfach gehaltenen Text.

Frank tippt auf Start.

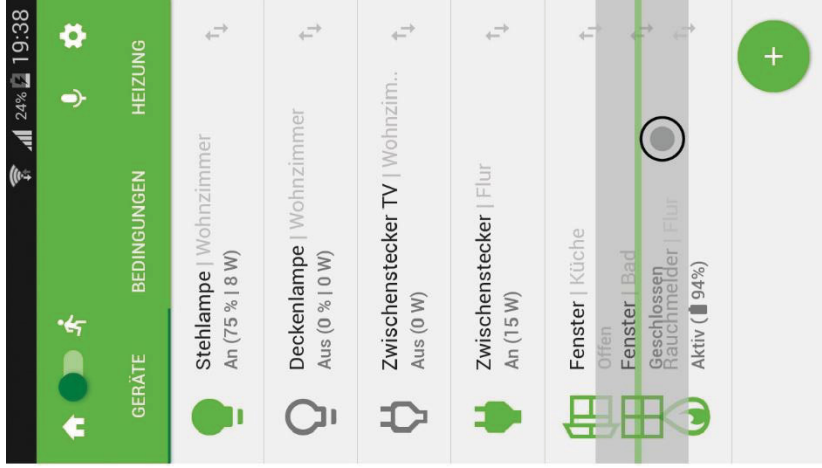
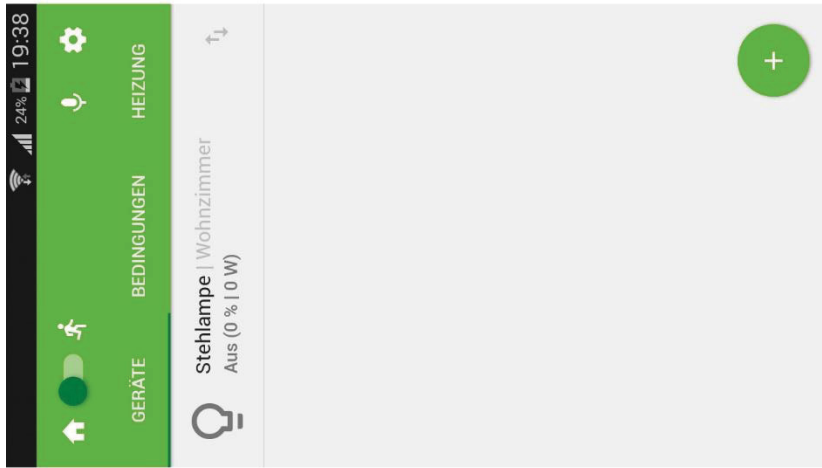
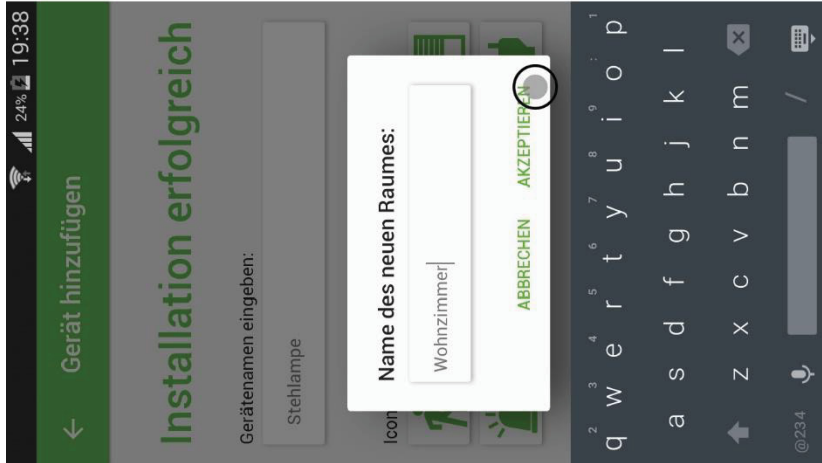


Anschließend wird der Button zum Countdown und Frank muss die erklärten Schritte ausführen. Aufgrund der guten Installationsanleitung gelingt ihm da keine Probleme.

Sobald die App das neue Gerät erkannt hat, wechselt sie zum nächsten Screen.



Der Zwischenstecker wurde erfolgreich installiert. Als letzten Schritt wird dem Gerät noch einen Namen sowie einem individuellen Icon vergeben. Zudem muss dem Gerät ein Raum zugewiesen werden. Da Frank gerade erst mit der Nutzung des Smart Home begonnen hat, stehen noch keine Räume zur Auswahl. Frank tippt auf das Icon, um einen neuen Raum hinzuzufügen...



... und vergib ihm einen Namen. Nachdem er diesen bestätigt hat, muss er nur noch einmal alle Eingaben bestätigen. Somit ist der Zwischenstecker dem Smart Home erfolgreich hinzugefügt worden.

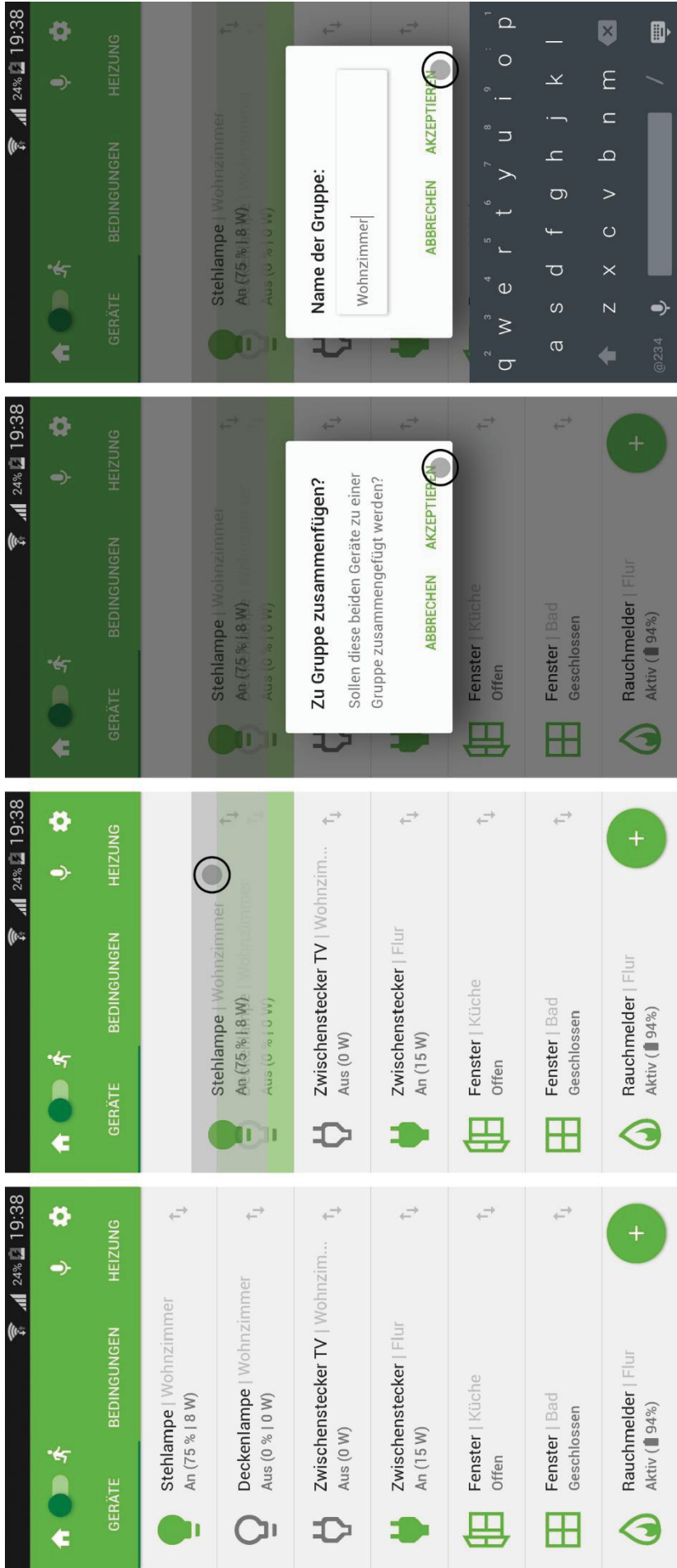
Der hinzugefügte Zwischenstecker, an dem die Stehlampe im Wohnzimmer angeschlossen wurde, erscheint nun in der Liste der Geräte.

Neben dem Icon des Gerätes werden entsprechende Informationen angezeigt: Gerätenamen, der Raum, in dem sich das Gerät befindet, sowie dessen Zustand (An/Aus) und den aktuellen Stromverbrauch. Diese Angaben variieren je nach Gerät.

Frank hat nun einige Geräte zugefügt, die in einer Listenansicht angezeigt werden. Sichtbar am Geräteicon, ist sofort zu erkennen, welches Gerät eingeschaltet ist und welches nicht.

Da Frank mit der Reihenfolge der Geräte in der Liste einverstanden ist, verschiebt er sie, um sie neu anzuordnen. Wie es Frank auch schon vom Verschieben der Apps auf seinem Smartphone gewohnt ist, geschieht mit einem Longpress auf das jeweilige Item.

Er lässt den Listenpunkt los, sobald eine Linie zwischen zwei anderen Listenpunkten angezeigt wird. Damit weiß Frank, dass dieses nun dazwischen angeordnet wird.



Frank akzeptiert und wird nun dazu aufgefordert der Gruppe einen Namen zu vergeben.

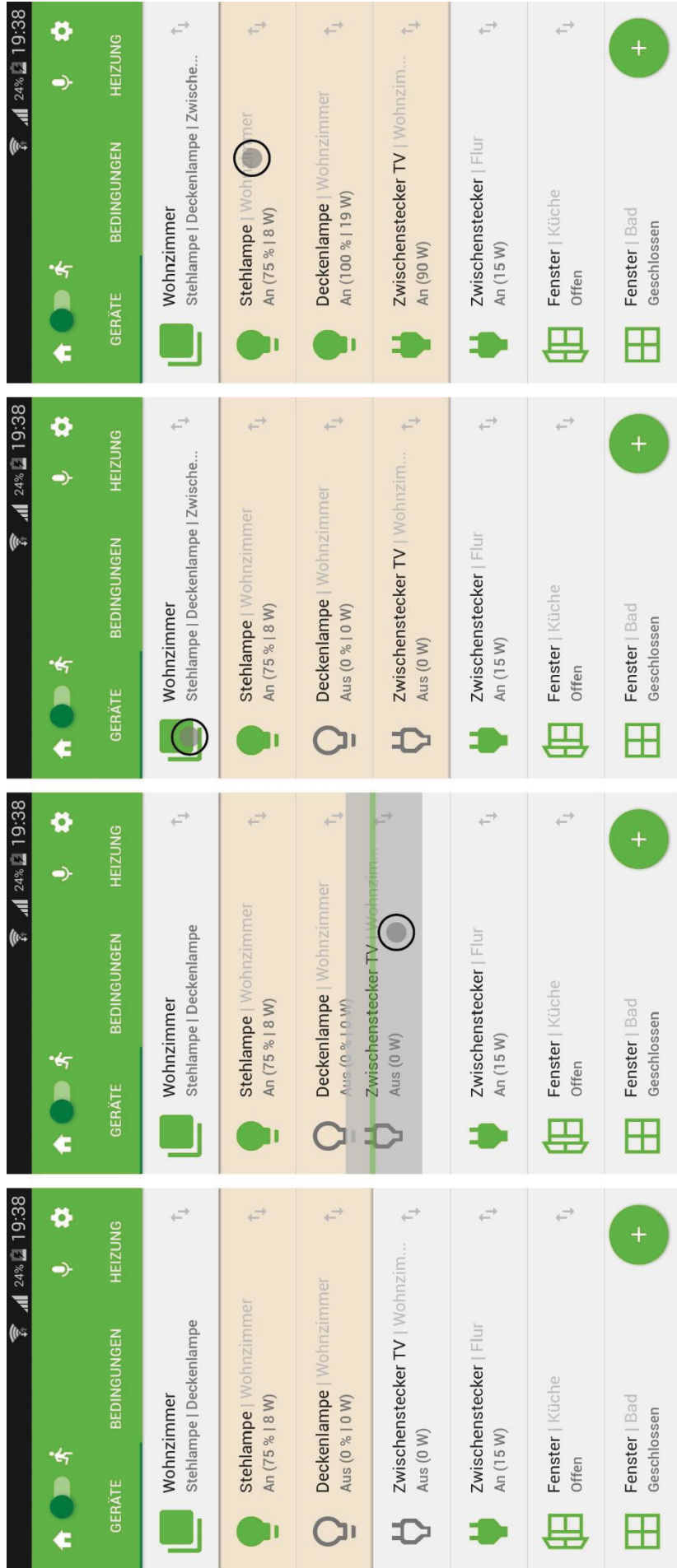
Wie er es sich schon fast gedacht hatte, werden die beiden Listenpunkte zu einer Gruppe zusammengefügt.

Um ein versehentliches Erzeugen einer Gruppe zu verhindern, erscheint ein Pop-up, mit der Frage, ob diese beiden Items zu einer Gruppe zusammengefügt werden sollen.

Beim neu Anordnen der Listenpunkte hat Frank bemerkt, dass nicht nur eine Linie angezeigt wird, wenn sich das Item zwischen zwei anderen befindet, sondern auch der gesamte darunterliegende Listenpunkt farblich markiert wird, wenn sich das Item genau über einem anderen befindet.

Frank möchte herausfinden, was dann passiert und probiert es aus.

Nun sind die Listenpunkte neu angeordnet. Aufgrund des Icons mit den beiden Pfeilen am Ende jedes Listenpunktes hat Frank zuvor schon vermutet, dass sich diese individuell verschieben lassen.



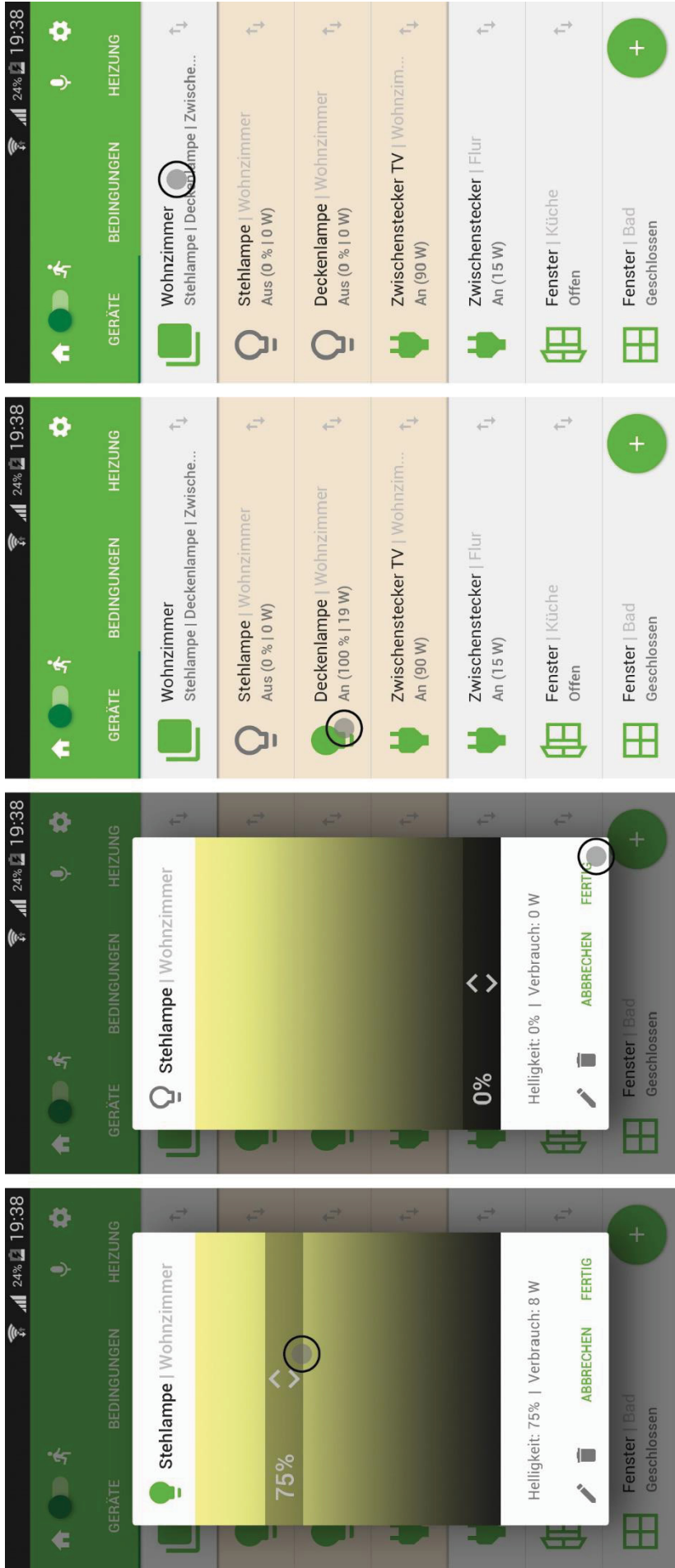
Nun erscheint die aufgeklappte Gruppe, die soeben erstellt wurde.

Um der Gruppe noch ein weiteres Gerät hinzuzufügen, verschiebt Frank den darunter befindlichen Zwischenstecker in die Gruppe, sodass alle Geräte, die sich im Wohnzimmer befinden, einer Gruppe zugeordnet sind.

Frank weiß bereits, dass sich Geräte Ein- und Ausschalten lassen, indem auf das jeweilige Geräteicon getippt wird. nun möchte er herausfinden, was passiert, wenn auf das Icon einer Gruppe getippt wird.

Wird auf das Icon einer Gruppe getippt, lassen sich, wie es Frank vermutet hat, alle darin befindlichen Geräte auf einmal Ein- und Ausschalten. Das findet er sehr praktisch.

Nun tippt Frank direkt auf die Bezeichnung eines Listenpunktes.



Daraufhin öffnet sich ein Popup indem das jeweilige Gerät, in diesem Fall die Stehlampe, direkt steuern zu können. Dies geschieht mithilfe des vertikalen Schieberreglers.

Frank möchte die Lampe ausschalten und verschiebt den Regler ganz nach unten. Alternativ hätte er auch auf das Geräteicon in der linken oberen Ecke des Popups tippen können, um die Lampe auszuschalten.

Des weiteren besteht in der linken unteren Ecke des Popups die Möglichkeit das Gerät zu bearbeiten oder zu löschen.

Auch in der Listenansicht hat sich der Zustand des Geräteicons geändert.

Daraufhin ändert sich auch der Zustand dieses Icons und die Deckenlampe schaltet sich aus.

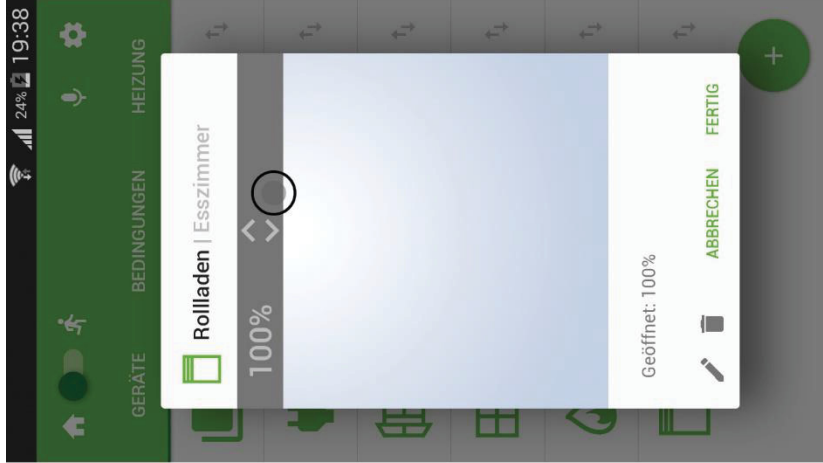
Zusätzlich möchte Frank nun auch die Deckenbeleuchtung ausschalten und tippt dazu direkt auf das Geräteicon der Deckenlampe.

Nun möchte Frank die geöffnete Gruppe wieder zuklappen und tippt dazu auf den Listenpunkt der Gruppe.

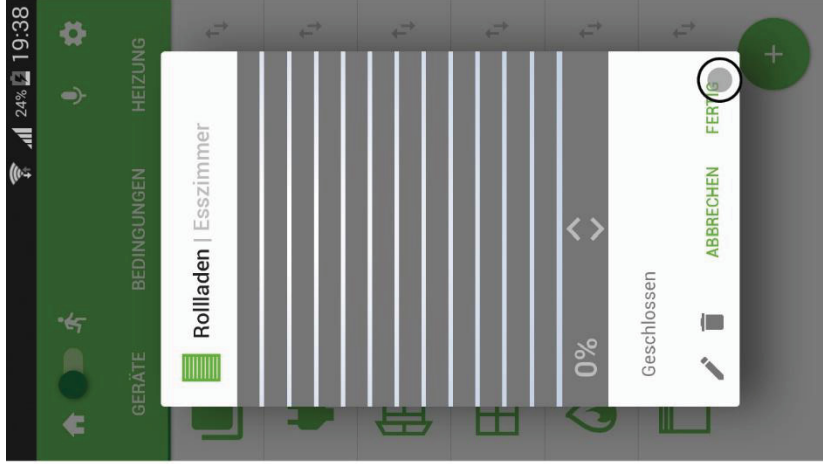


Um das Smart Home optimal nutzen zu können, hat Frank einige Rollladen in der Wohnung elektrisch und per Funk steuerbar nachgerüstet. Nun möchte er diese den per App steuern.

Dazu tippt Frank auf den Listenpunkt des Rollladen.



Wie bereits bei der Steuerung der Lampe, erscheint ein Popoupum den Rollladen nach Bedarf direkt steuern zu können.

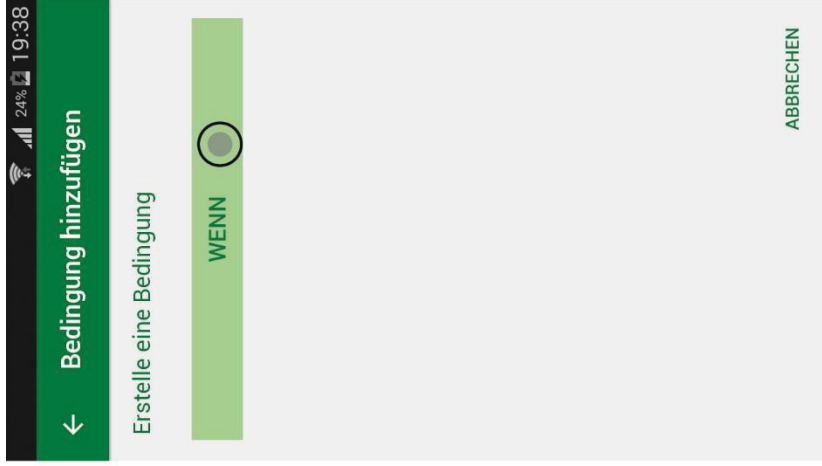
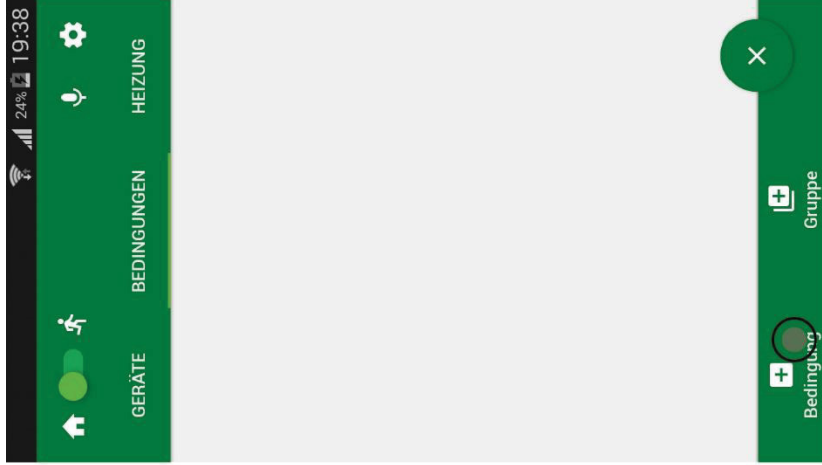
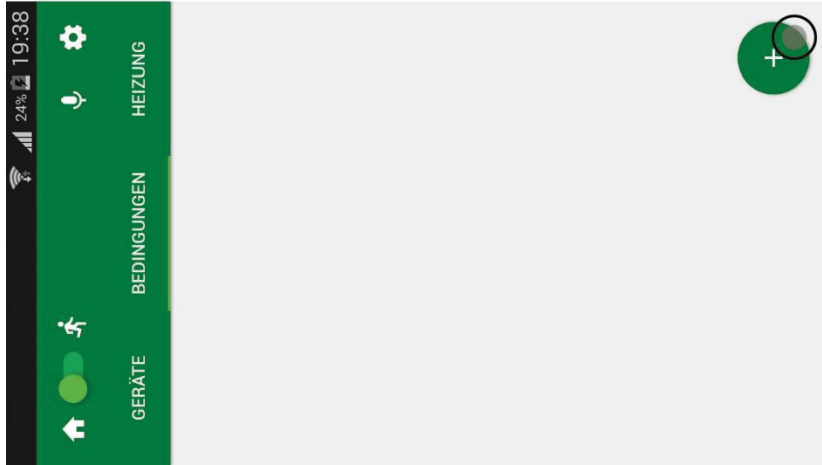


Frank schließt den Rollladen vollständig, indem er den Regler ganz nach unten schiebt.

Ihm gefällt diese großflächige Steuerung der Geräte. Vor allem wenn er frühmorgens im Halbschlaf auf die Schnelle etwas steuern möchte, kann er sich es damit gut vorstellen.



Frank hat die Steuerung des Rollladen bestätigt. Das Icon für den Rollladen hat sich daraufhin geändert. Es ist sofort ersichtlich, dass dieser nun geschlossen ist.



Bis jetzt ist Frank insgesamt sehr zufrieden mit der Smart Home App, da bisher noch keine Schwierigkeiten aufgetreten sind und er die App ziemlich einfach zu steuern findet. Jetzt, wo er sich mit der Steuerung der Geräte anvertraut hat, möchte er wissen, wie das mit den Bedingungen funktioniert. Dazu hat er auf den Tab „Bedingungen“ getippt. Er möchte er eine neue Bedingung erstellen, was auf dieselbe Art funktioniert wie bereits beim Hinzufügen von Geräten.

Frank tippt auf das Plus-Symbol und anschließend auf das Icon zum Erstellen einer neuen Bedingung.

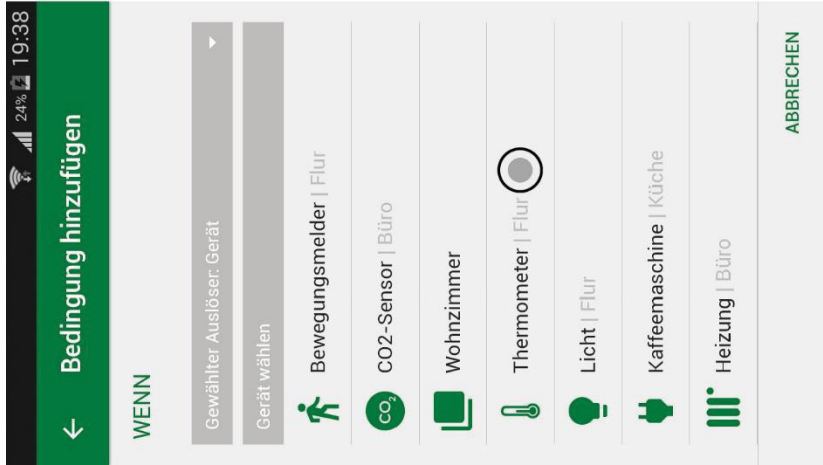
Daraufhin gelangt er zum Dialog für das Erstellen einer Bedingung. Frank tippt auf den WENN-Button, da dies die einzige Möglichkeit ist, die ihm angeboten wird.

Allein durch das Wort WENN, kann er sich nur grob vorstellen, verwarf die Bedingungen gut sind und wie sie erstellt werden.

Nun muss der Auslöser der Bedingung ausgewählt werden. Als Auslöser können verschiedene Geräte dienen oder eine bestimmte Uhrzeit. Wird „Abspielen“ ausgewählt, läuft die Bedienung sofort, wenn sie aktiviert wird.

Frank wählt Gerät.





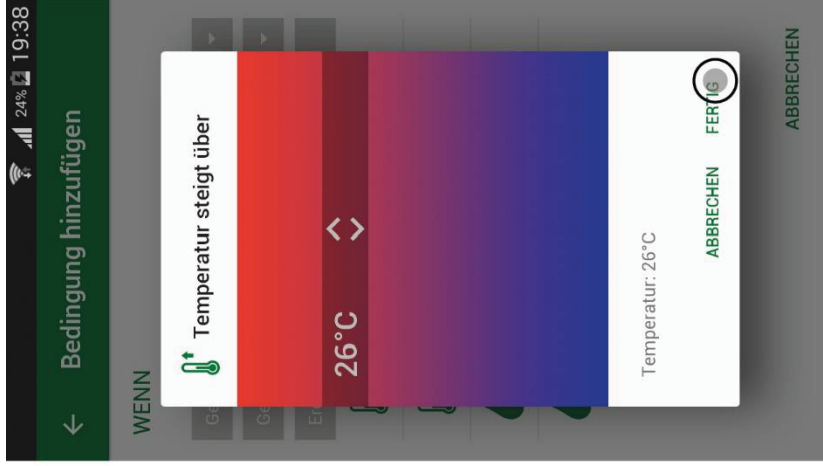
Als nächsten Schritt muss das gewünschte Gerät ausgewählt werden.

Frank entscheidet sich für den Thermometer im Flur.



Danach wird gewählt, bei welchem Ereignis das Gerät die Bedingungen auslösen soll.

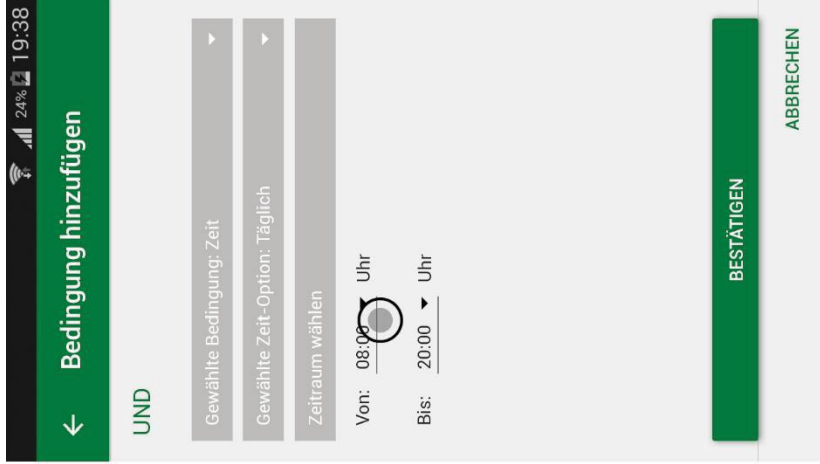
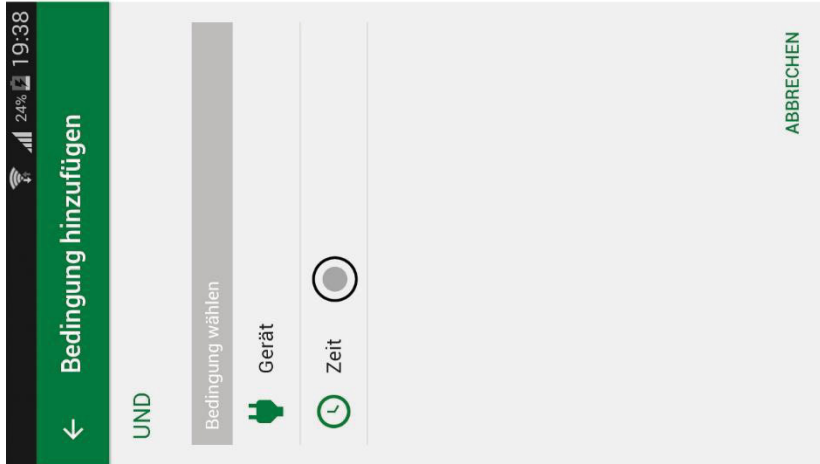
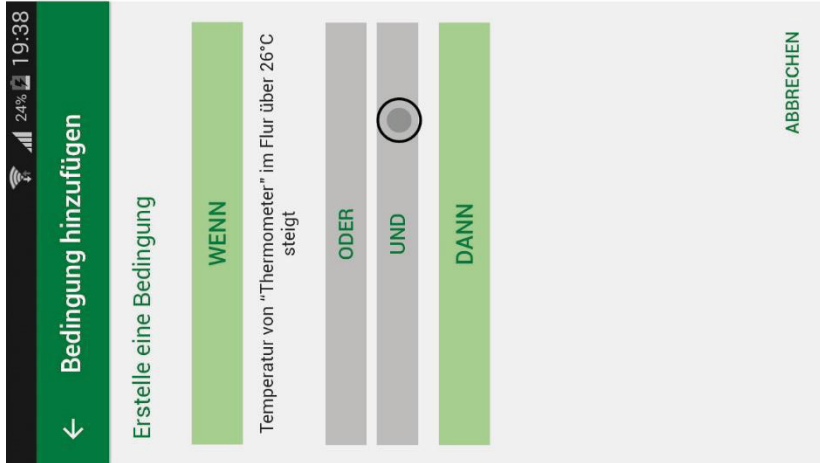
Frank möchte, dass die Bedienung ausgelöst wird, wenn die Temperatur über einem bestimmten Wert steigt.



Frank stellt die gewünschte Temperatur über den Schieberegler im Popup ein und bestätigt diese.



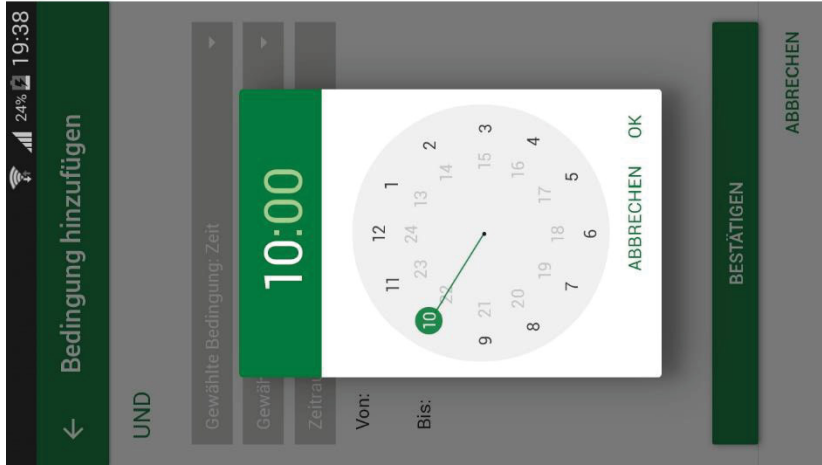
Anschließend können die gewählten Eigenschaften des WENN-Teils bei Bedarf noch einmal geändert werden, indem auf den jeweiligen Button getippt wird. Ist alles in Ordnung, muss bestätigt werden.



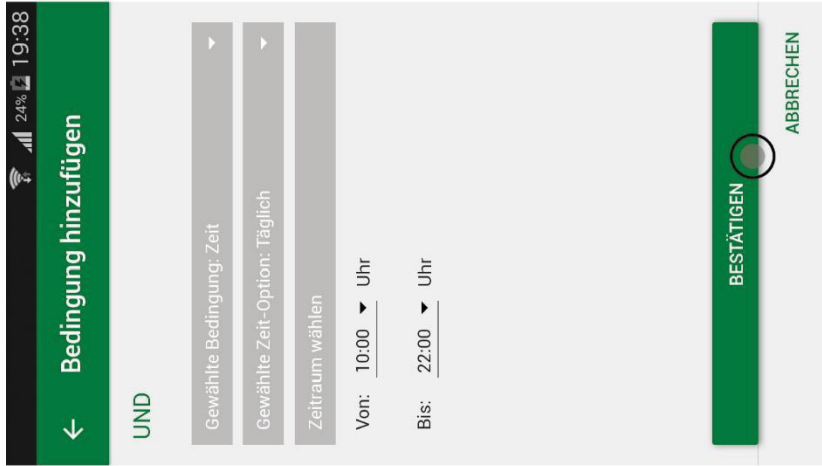
Frank gelangt wieder zu einem Screen wie zuvor. Die bereits ausgewählten Parameter werden in Textform unter dem Button angezeigt. Anders als zuvor, werden zusätzlich die Buttons ODER; UND und DANN eingeblendet. Bei ODER lassen sich weitere Auslöser auswählen, die zutreffen können, bei UND dagegen welche, die zutreffen müssen, damit die Bedingung ausgelöst wird. Bei DANN lassen sich die Aktionen auswählen, die bei der Bedienung ausgeführt werden sollen.

Frank möchte, dass die Bedingung zusätzlich nur in einem bestimmten Zeitraum ausgeführt werden soll und tippt deswegen auf den UND-Button sowie im nachfolgenden Screen auf „Zeit“.

Anschließend wählt er die Option „Täglich“... und den entsprechenden Zeitraum, indem er auf die Uhrzeit tippt.



Daraufhin erscheint ein intuitiv zu bedienender Timepicker als Popup, Mithilfe dem die gewünschte Uhrzeit ausgewählt wird.



Nachdem beide Zeiten gewählt wurden, bestätigt Frank den UND-Teil der Bedingung...

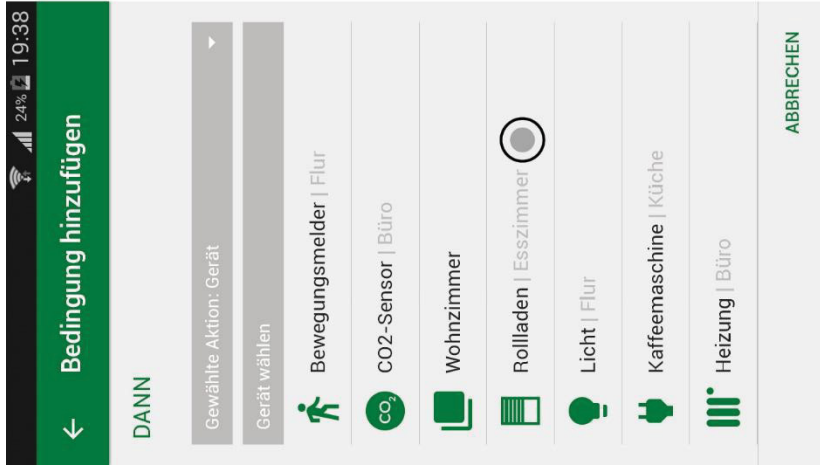


... und der Screen wechselt wieder zu den Screen, bei dem die Teile der Begegnung gewählt werden.

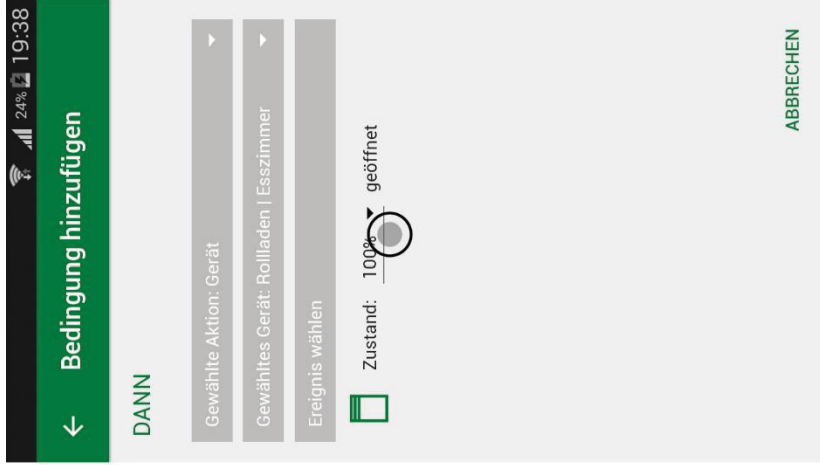
Abschließend wählt Frank den DANN-Button, um die gewünschte Aktion auszuwählen, die ausgeführt werden soll.



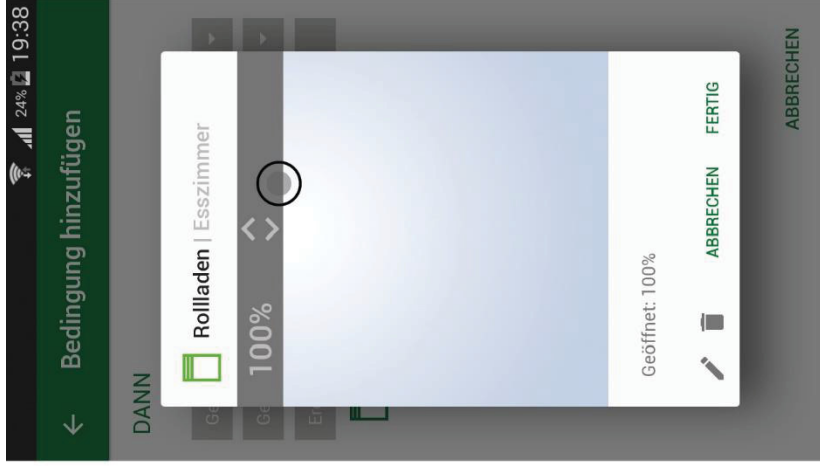
Frank wählt „Gerät“ ...



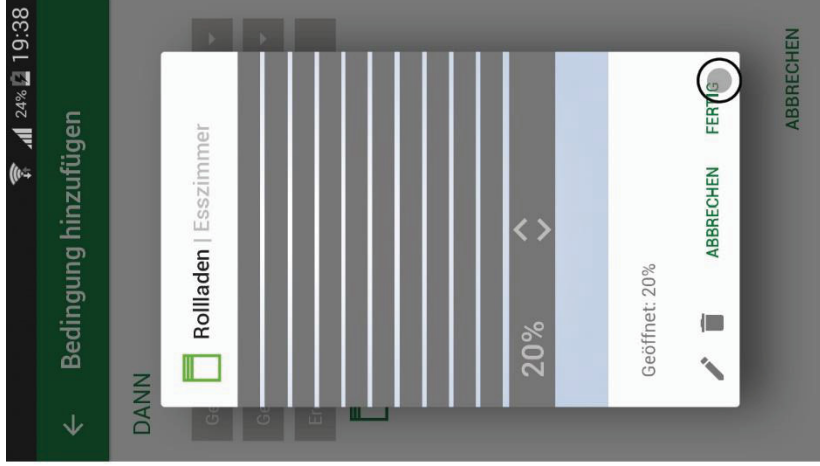
...und den Rollladen im Esszimmer.



Anschließend kippt er auf Zustand,...



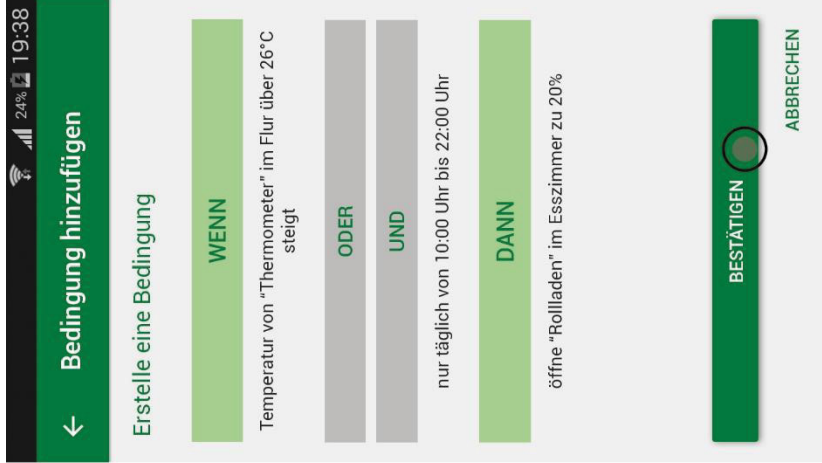
...woraufhin ein Popup erscheint, ...



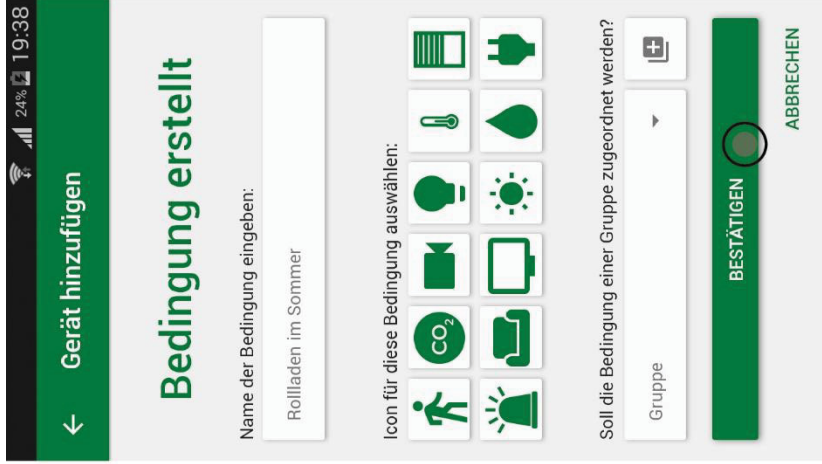
...in dem der Zustand des Rollladen festgelegt wird, den er einnehmen soll, wenn die Bedingung ausgelöst wird.



Anschließend muss dies wieder bestätigt werden.

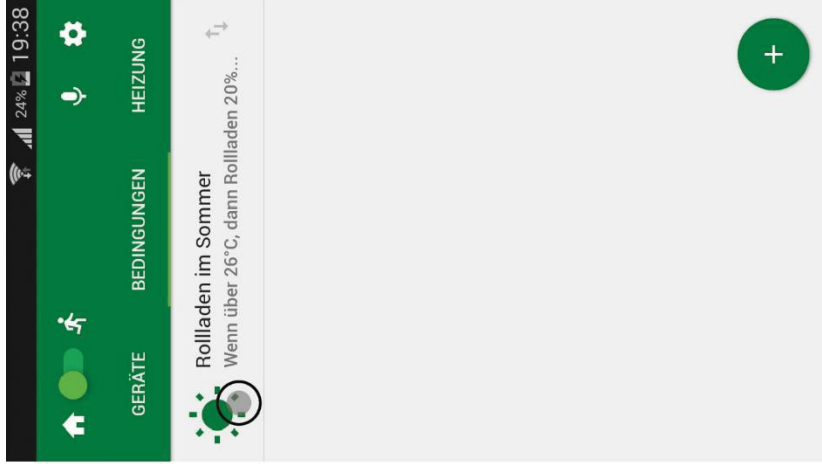


Zur Übersicht, können nun alle Einstellungen überprüft werden.



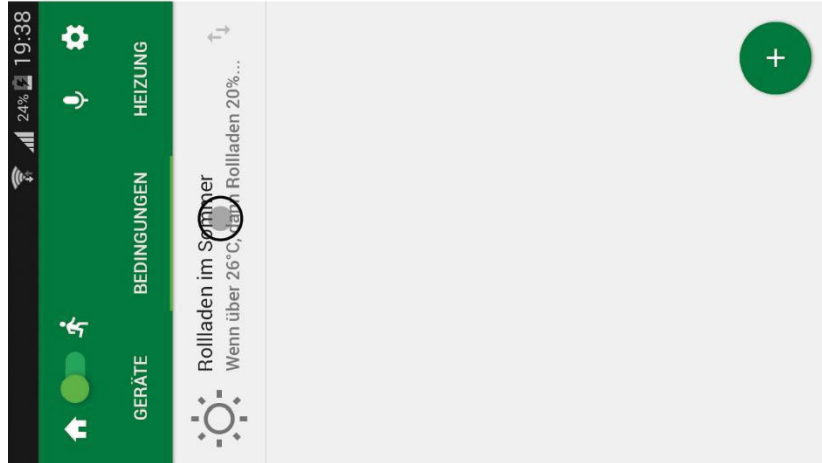
Nach Bestätigung der erstellten Bedienung muss Frank nur noch, ähnlich wie bereits bei der Installation von Geräten, den Namen der Bedingungeingeben und ein entsprechendes Icon gewählt werden. Anders als bei den Geräten wird der Bedingung kein Raum zugewiesen, sondern kann stattdessen einer Gruppe zugeordnet werden, was jedoch optional ist.

Frank bestätigt seine Bedingung...



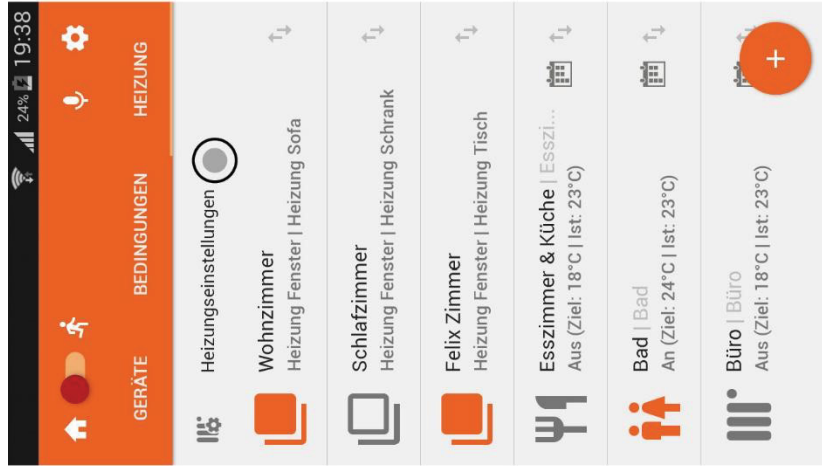
...und wird wieder zur Listenansicht der Bedingungen geführt. Seine soeben erstellte Bedingung wird dort nun angezeigt.

Wird auf das Icon der Bedingung getippt,...

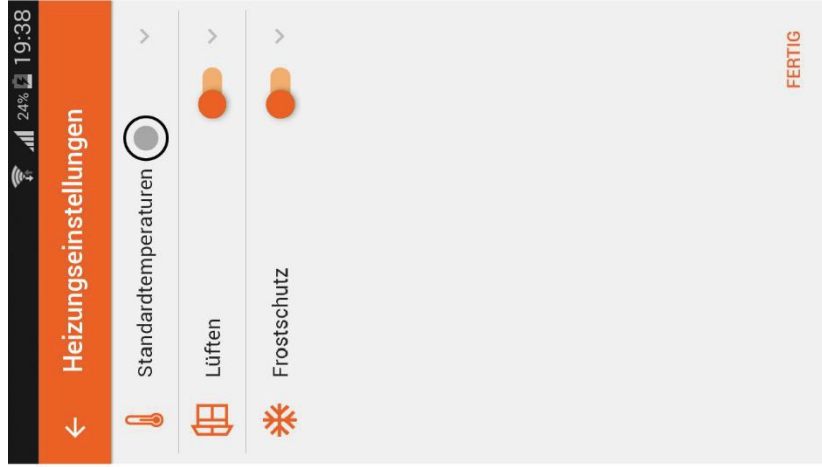


...kann diese aktiviert bzw. deaktiviert werden.

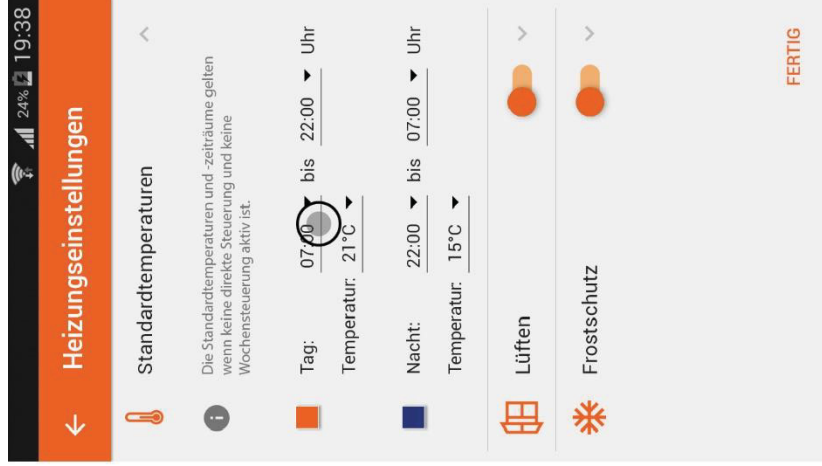
Würde Frank auf die Bezeichnung der Bedingungen tippen, könnte diese bearbeitet oder gelöscht werden.



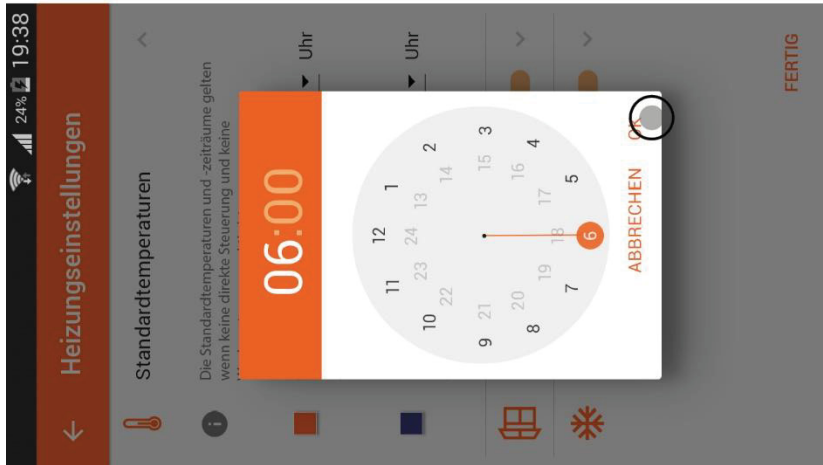
Auch Sandra hat sich die App schon etwas genauer angeschaut, allerdings hat sie bisher noch nicht sehr viel damit gemacht. Nun möchte sie sich um die Heizungssteuerung ihrer Wohnung kümmern. Frank hat inzwischen alle Heizkörperthermostate an den Heizungen angebracht und dem Smart Home hinzugefügt, sodass sie sich um nichts Weiteres kümmern muss. Unter dem Tab Heizung, öffnet sie zunächst Heizungseinstellungen, um zu sehen was sich dahinter verbirgt.



Unter den Heizungseinstellungen öffnet sie den ersten Listeneintrag, unter dem Standardtemperaturen eingestellt werden.



Die Einstellungen dazu klappen sich aus. An erster Stelle wird beschrieben, wann die Standardtemperaturen gelten. Nachfolgend kann Sandra jeweils einen Zeitraum für Tag und Nacht festlegen sowie die Temperaturen für diese Zeiträume. Diese Temperaturen gelten, solange keine anderen Einstellungen an anderer Stelle getroffen worden. Sandra möchte die eingestellten Werte ändern und tippt zunächst auf die Uhrzeit für den Tag.

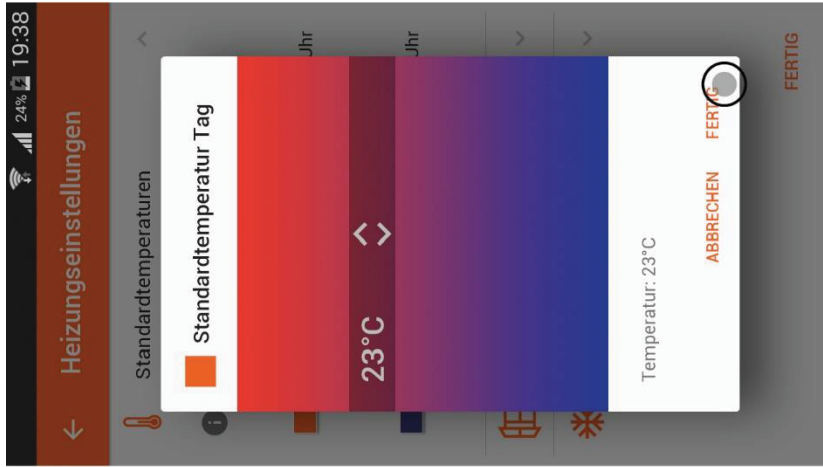


Daraufhin erscheint das Popup mit dem Timepicker, um die entsprechende Uhrzeit auszuwählen.

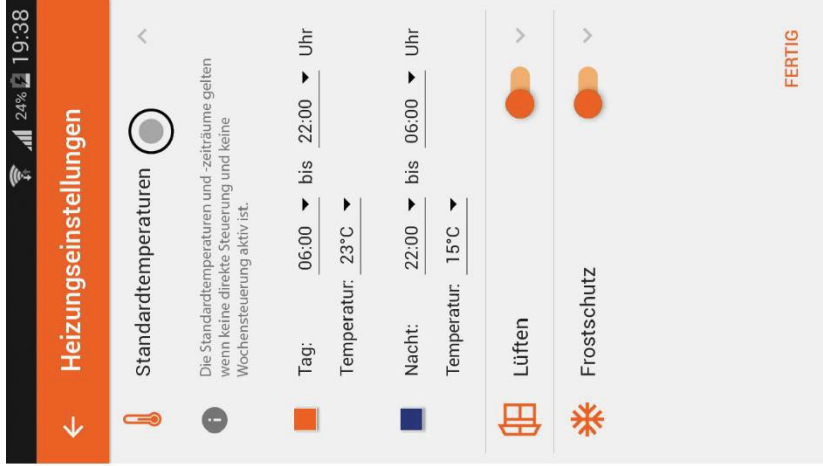


Der Zeitraum für die Nacht wurde automatisch an den Zeitraum für den Tag angepasst.

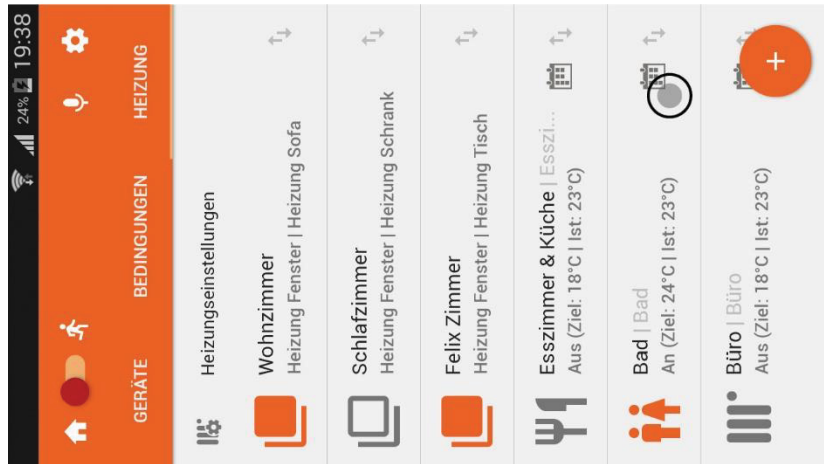
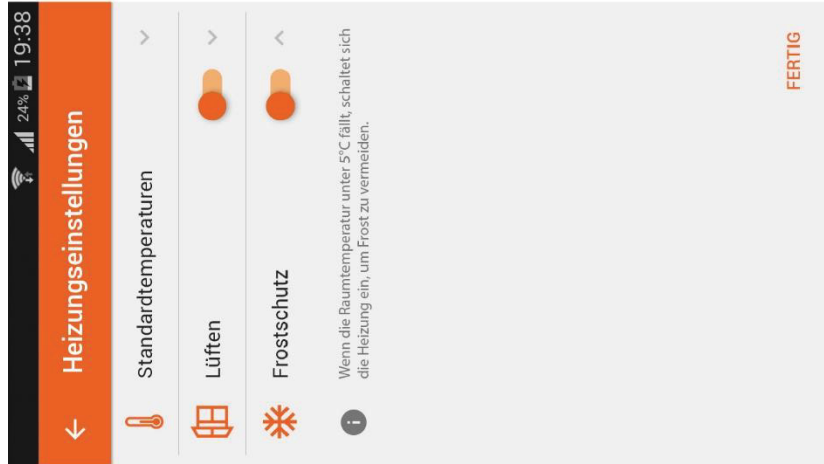
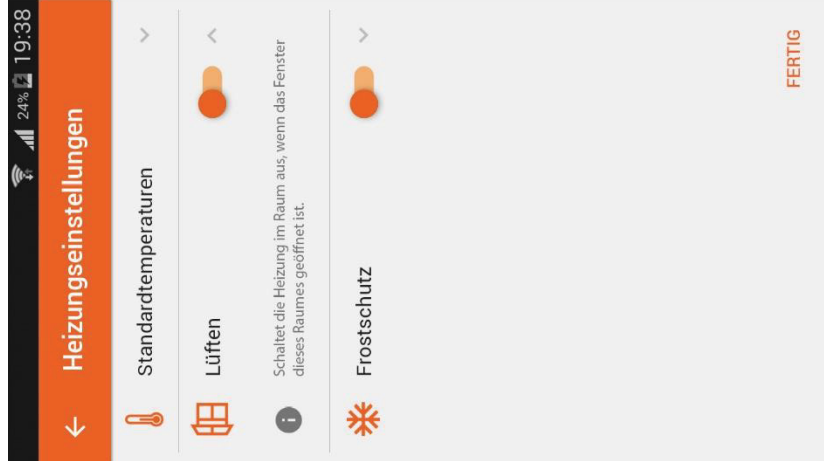
Zudem möchte Sandra die Temperatur für den Tag um 2° C erhöhen. Dazu tippt sie auf die Temperatur...



...und ein Popup zum Einstellen der Temperatur erscheint. Sie schiebt den Regler um 2° C nach oben und bestätigt dies.



Daraufhin schließt Sandra den Dialog zum Einstellen der Sondertemperaturen wieder und schaut sich die anderen beiden Listenpunkte an.



Wird auf den Listenpunkt Lüften oder Frostschutz getippt, erscheinen allerdings nur Erklärungen, was mit diesen Einstellungen bezweckt wird.

Sandra findet gut, dass Sie Informationen zu diesen beiden Punkten erhält, da sie nicht auf Anhieb wusste, was diese Einstellungen bedeuten.

Mit den beiden Schiebereglern, lassen sich die jeweiligen Einstellungen aktivieren bzw. deaktivieren.

Wie bereits bei den Geräten, könnte Sandra die einzelnen Heizungen direkt steuern, indem sie auf die jeweilige Heizung tippt, oder auf eine Heizung, die sich innerhalb einer Gruppe befindet. Sie möchte allerdings gleich eine Wochensteuerung einstellen und tippt dazu auf das Kalender-Icon rechts neben der Beschreibung des Listenpunktes. Zunächst möchte sie die Wochensteuerung für die Heizung im Bad erstellen.

Nun wechselt der Screen auf eine Listenansicht mit Diagrammen von Montag bis Sonntag, die den 24 Stunden eines Tages entsprechen.

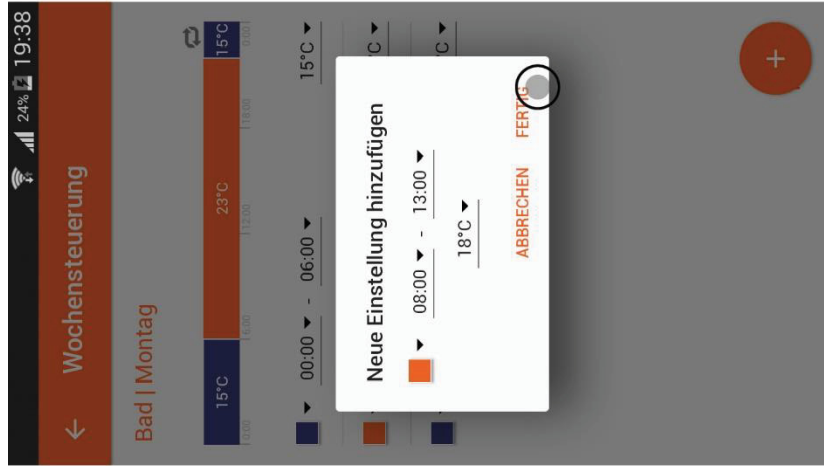
Da bisher noch keine Veränderungen vorgenommen wurden, sind diese entsprechend den Standardtemperaturen voreingestellt.

Sandra möchte diese Einstellungen ändern und tippt auf den Montag.





Es erscheint nun ein Screen mit einem etwas vergrößerten Diagramm und den einzelnen Zeiträumen und Temperaturen. Das Diagramm verläuft von 0:00 Uhr bis 0:00 Uhr. Um Missverständnisse zu vermeiden sind keine Zeiten einstellbar, die bis in den nächsten oder vorherigen Tag hineinreichen. Über die farbigen Bereiche vor den Zeiträumen lassen sich die Voreinstellungen für Tag oder Nacht übernehmen sodass die Temperatur dem Tag oder der Nacht entspricht.

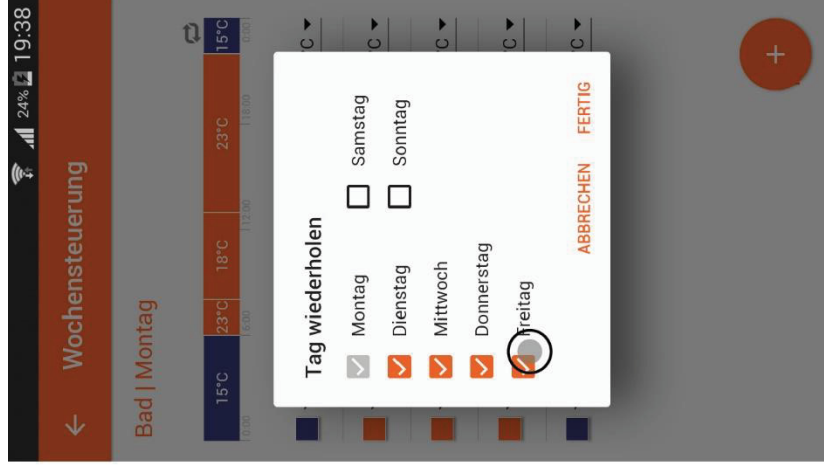


Sandra möchte eine neue Kombination aus Zeitraum und Temperatur hinzufügen, da unter der Woche vormittags niemand zu Hause ist. Dazu hat sie auf das Plus-Symbol getippt. Es erscheint ein Popup, in dem die Einstellungen vorgenommen werden. Werden die Eingaben bestätigt, werden sie der Liste hinzugefügt.

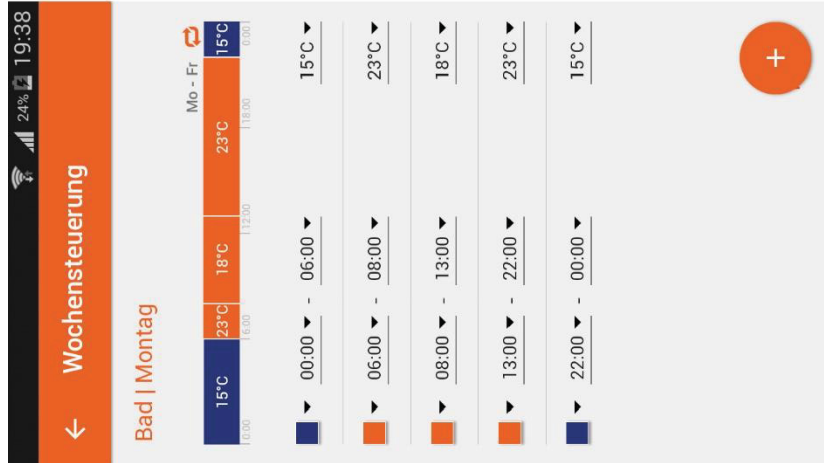


Die Zeiten davor und danach werden automatisch von der App angepasst. die vorgenommenen Einstellungen werden auch im Diagramm dargestellt.

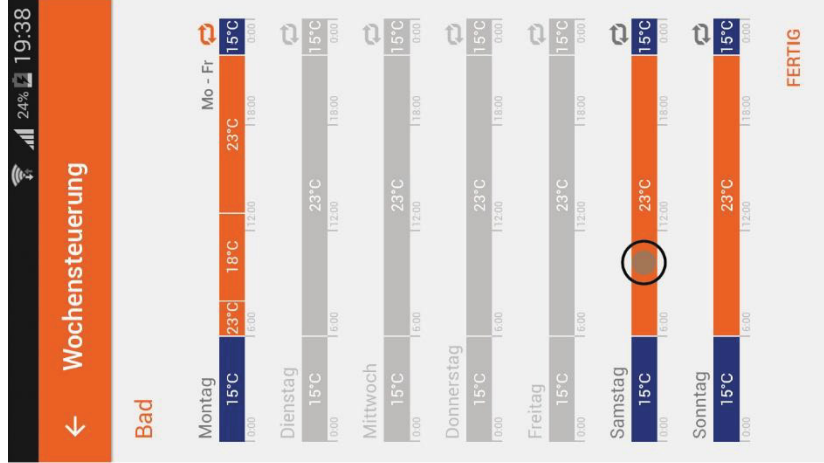
Da Sandra möchte, dass diese Einstellungen für jeden Werktag gelten, tippt sie auf das Wiederholen-Icon rechts über dem Diagramm.



Daraufhin erscheint ein Popup, in dem die einzelnen Tage ausgewählt werden können, an denen diese Einstellungen wiederholt werden sollen. Für diesen Fall ist Montag ausgegraut, da es sich ohnehin schon um die Einstellungen von Montag handelt.



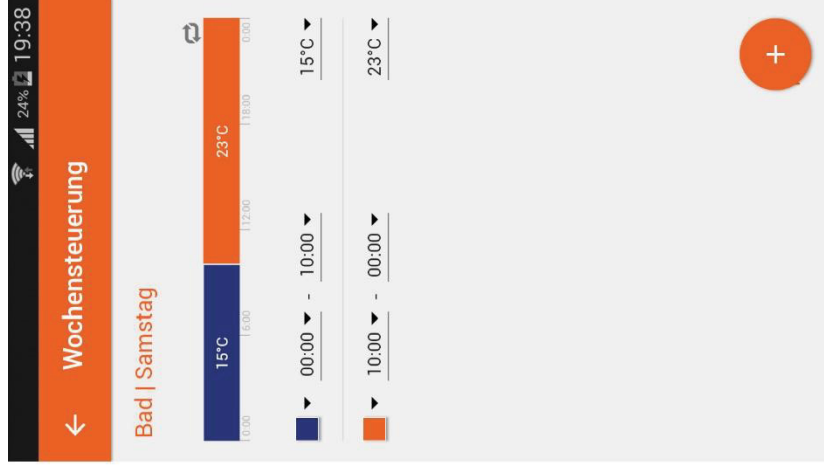
Nachdem bestätigt wurde an welchen Tagen diese Einstellungen wiederholt werden sollen, ist die Wiederholung aktiv. Die Farbe des Icons hat sich in orange geändert und links daneben werden die Tage eingeblendet, an denen die Wiederholung gilt.



Geht Sandra zurück zur Liste der gesamten Woche, sind dort nun auch die Tage Dienstag bis Freitag ausgegraut, da dafür nun die Einstellungen von Montag gelten. An den ausgegrauten Diagrammen ist zu sehen, dass die Einstellungen dieser noch gespeichert sind. Wird demnach die Wiederholung von Montag wieder deaktiviert, gelten die alten Werte, da sie nicht überschrieben wurden. Sandra möchte nun die Heizung für das Wochenende einstellen.



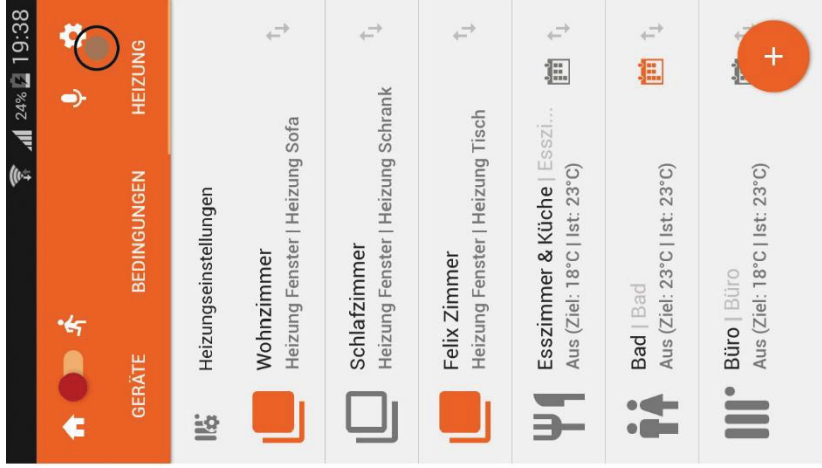
Sie tippt auf Samstag. Da sie am Wochenende länger wach bleiben als unter der Woche, möchte Sandra, dass die Heizung bis 0:00 Uhr eingeschaltet bleibt. Dazu verschiebt sie direkt am Diagramm die Grenze zwischen Tag und Nacht um 22:00 Uhr nach rechts auf 0:00 Uhr.



Daraufhin verschwindet der Listenpunkt von 22 bis 0:00 Uhr und der Listenpunkt davor ändert sich auf 10:00 Uhr bis 0:00 Uhr.

Auch die Temperaturen könnten direkt über das Diagramm geändert werden, indem dort auf die Temperaturangabe getippt wird.

Sandra wechselt wieder zurück auf den Screen mit den Wochentagen.



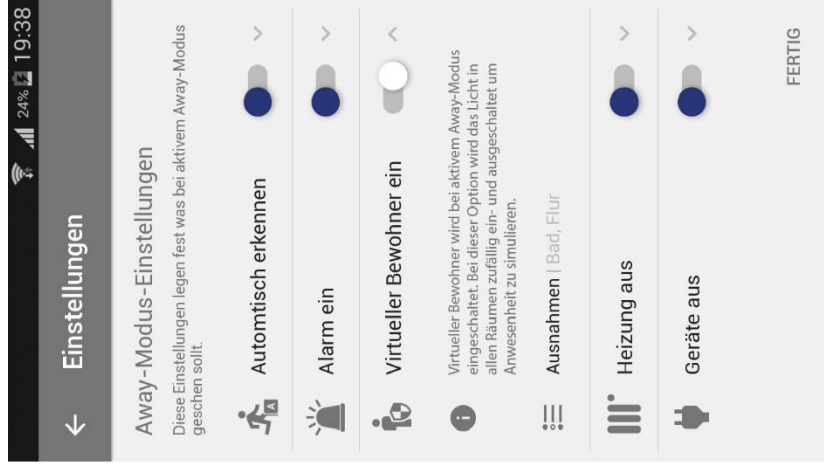
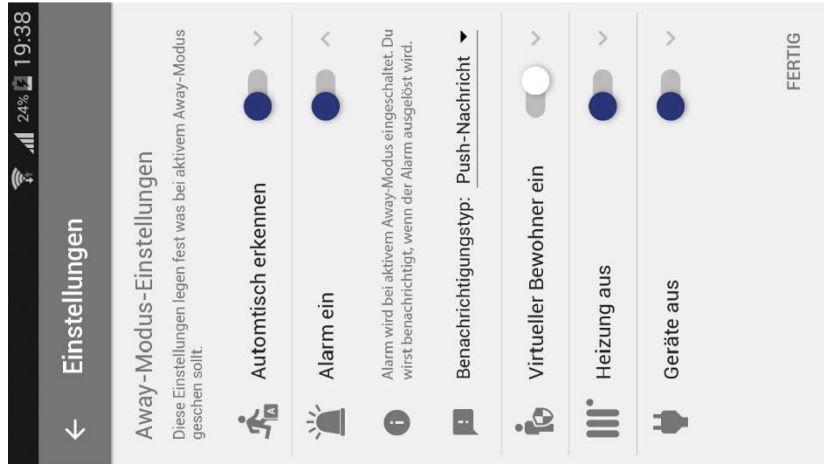
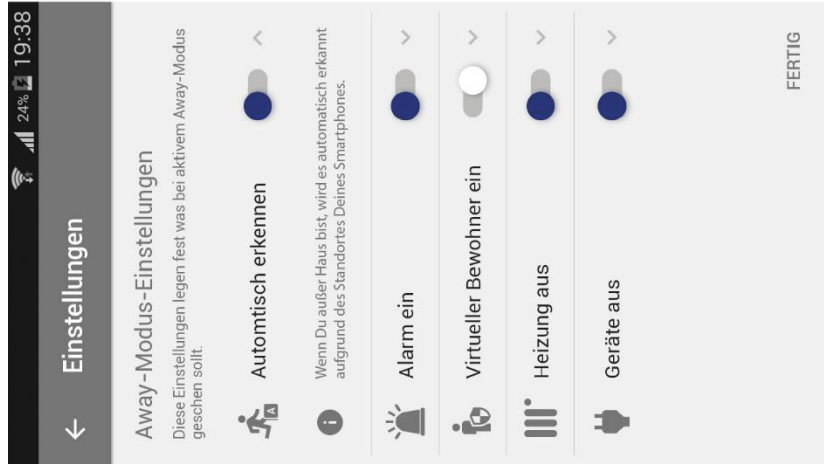
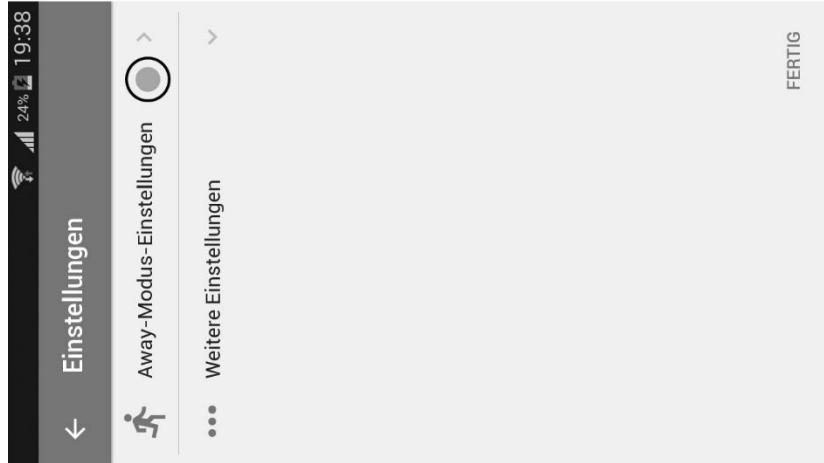
Nun ist auch der Montag ausgegraut, da die Einstellungen vom Samstag wiederholt werden. Die Tage, für wann die Wiederholung gilt, wird wieder neben dem orangenen Wiederholen-Icon angezeigt.

Daraufhin erscheint das Popup, wie zuvor. Sie bestätigt die Einstellungen.

Im Screen davor hat Sandra vergessen die Einstellungen von Samstag am Sonntag wiederholen zu lassen, aber auch über diesen Screen ist dies möglich.

Sandra möchte wissen, welche Einstellungen sich hinter dem Zahnrad-Icon befinden.

Sandra tippt auf das Wiederholen-Icon rechts über dem Diagramm von Samstag.



Sandra tippt auf das Icon für die Einstellungen, das von jedem Hauptbereich aus erreichbar ist und wechselt somit zu den Einstellungen der App.

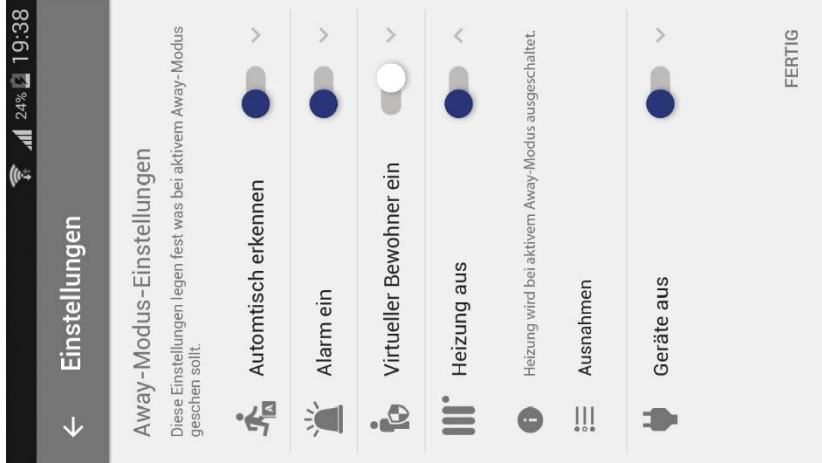
Hier befinden sich Einstellungen für den Away-Modus sowie weitere Einstellungen.

Sie tippt auf die Away-Modus-Einstellungen.

Unter „Automatisch erkennen“ kann eingestellt werden, dass die automatisch erkennt, wenn Sandra sich nicht zu Hause ist. Dies funktioniert über den Standort des Smartphones. Sobald sich alle Geräte, auf denen diese App installiert wurde, außerhalb eines gewissen Radius um das Haus befinden aktiviert sich der Away-Modus.

Unter „Alarm ein“ kann eingestellt werden, ob der Alarm eingeschaltet werden soll, wenn der Away-Modus aktiv ist.

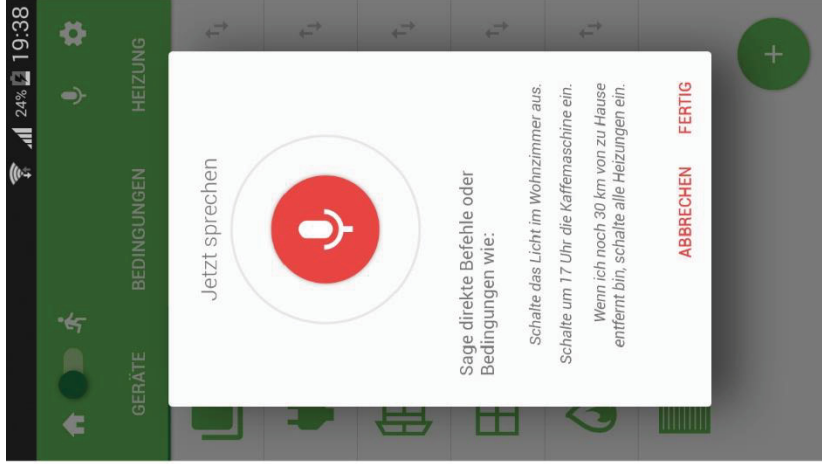
Unter „Virtueller Bewohner ein“ kann eingestellt werden, ob der virtuelle Bewohner eingeschaltet werden soll, wenn der Away-Modus aktiv ist. Des weiteren können Ausnahmen hinzugefügt werden, auf welche Geräte der virtuelle Bewohner nicht zugreifen soll.



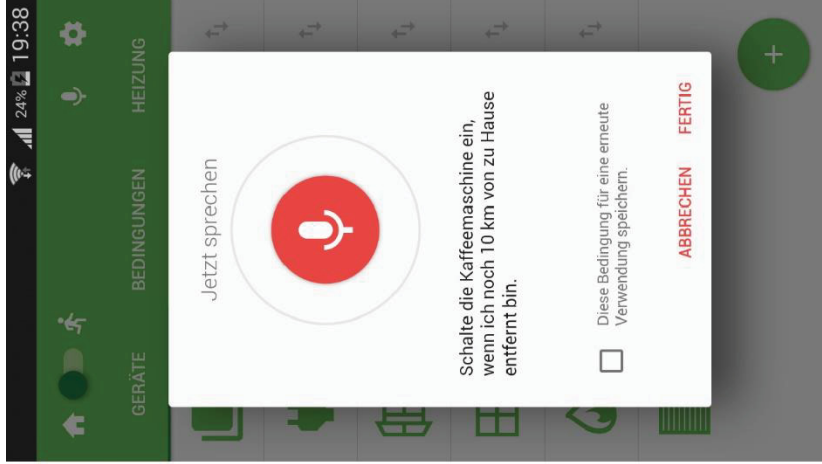
Unter „Heizung aus“ kann eingestellt werden, ob die Heizung ausgeschaltet werden soll, wenn der Away-Modus aktiv ist. Auch hier können Ausnahmen hinzugefügt werden, welche Heizungen nicht ausgeschaltet werden sollen.



Unter „Geräte aus“ kann eingestellt werden, ob die Geräte ausgeschaltet werden soll, wenn der Away-Modus aktiv ist. Wie beim Listenpunkt zuvor können auch hier Ausnahmen hinzugefügt werden, welche Geräte nicht ausgeschaltet werden sollen.



Einige Wochen später fährt Sandra etwas später von der Arbeit nach Hause. Sie hat einen anstrengenden Tag und ist müde, deswegen hätte sie gerne einen frischen Kaffee, wenn sie zu Hause ankommt. Im Berufsverkehr möchte sie dafür die Sprachsteuerung der App ausprobieren. Sie tippt auf das Mikrofon-Icon, das sich bei jedem Hauptscreen rechts oben neben den Einstellungen befindet. nun erscheint ein Popup für die Sprachsteuerung.



In dem Popup werden Beispiele angezeigt, was und wie etwas gesagt werden könnte. Nachdem Sandra ihre Bedingung eingesprochen hat, muss sie bestätigt werden, dass sie ausgeführt wird. Zusätzlich kann über die Checkbox aktiviert werden, dass diese Bedingung im Hauptbereich Bedingungen dauerhaft gespeichert werden soll.

# Fazit

## 5 Fazit

Ziel dieser Arbeit war die Entwicklung eines Anzeige- und Bedienkonzeptes für eine exemplarische Smart Home Applikation. Im Fokus dieses Anzeige- und Bedienkonzeptes lag eine intuitive Bedienbarkeit dieser Applikation zu erreichen.

Dazu wurden Erkenntnisse aus den Grundlagen des Begriffes Intuitivität sowie deren Bedeutung und Definition gezogen, wie eine Benutzeroberfläche aufgebaut sein muss, damit sie eine hohe Intuitivität in der Bedienung aufweist. Größte Unterstützung für die Gestaltung und für das Entwickeln einer angemessenen Informationsarchitektur bot dabei die Analyse schon bestehender Smart Home Applikationen. Somit entstand schon während der Analyse ein mentales Modell, wie die in dieser Arbeit entwickelte Smart Home Applikation aufgebaut sein soll und auf was geachtet werden muss.

Eine große Herausforderung bestand darin, trotz der Vielzahl an Möglichkeiten, die ein Smart Home bietet, ein Gestaltungskonzept zu entwickeln, das dennoch keine zu komplexe Informationsarchitektur aufweist.

Als Ergebnis entstand ein umfangreiches Interaction-Szenario, hergeleitet mit Hilfe des Scenario-Based Designs, mit einer Vielzahl von Screens, die die wichtigsten Bereiche eines Smart Home abdecken. Aus Sicht des Entwicklers wird dieses Gestaltungskonzept als gelungen angesehen, da es gefühlt durchaus eine hohe Intuitivität in der Bedienung aufweist.

Zum Abschluss noch ein paar dankende Worte für die freundliche Unterstützung der Deutschen Telekom und der Codeatelier GmbH, für die Bereitstellung von Smart Home Geräten für den Analyseteil dieser Arbeit.

## 6 Literatur

Abicht, L., Brand, L., Freigang, S., Freikamp, H., & Hoffknecht, A. (2010). *Internet der Dinge im Bereich Smart House*. Abschlussbericht. [http://www.frequenz.net/uploads/tx\\_freqprojerg/Abchlussbericht\\_Id\\_\\_im\\_Smart\\_House\\_final.pdf](http://www.frequenz.net/uploads/tx_freqprojerg/Abchlussbericht_Id__im_Smart_House_final.pdf). Zugegriffen: 26. Apr. 2016.

Alexandersson, J., Richter, K., & Becker, S. (2006). *I2Home: Benutzerzentrierte Entwicklung einer offenen standardbasierten Smart Home Plattform*, in: *Proceedings of USEWARE 2006. VDI-Fachtagung Nutzergerechte Gestaltung technischer Systeme (USEWARE-2006)*. Düsseldorf: VDI-Verlag.

Bizer, J., Dingel, K., Fabian, B., Günther, O., Hansen, M., Klafft, M., Möller, J., & Spiekermann, S. (2006). *Technikfolgenabschätzung*. Ubiquitäres Computing und Informationelle Selbstbestimmung. [https://www.datenschutzzentrum.de/taucis/ita\\_taucis.pdf](https://www.datenschutzzentrum.de/taucis/ita_taucis.pdf). Zugegriffen: 26. Apr. 2016.

Böhringer, J., Bühler, P., Schlaich, P., & Sinner, D. (2014). *Kompendium der Mediengestaltung*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

Bosenick, T., Hassenzahl, M., Müller-Prove, M., & Peissner, M. (Hrsg.). (2006). *Usability Professionals 2006*. Stuttgart: German Chapters der Usability professionals Association.

Bullinger, H.-J., & Hompel, M. ten (Hrsg.). (2007). *Internet der Dinge*. [www.internet-der-dinge.de](http://www.internet-der-dinge.de). Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Codeatelier GmbH. (o. J.a). *homee*. <https://hom.ee/content/docs/06-homee/homee.pdf>. Zugegriffen: 20. Jun. 2016.

Codeatelier GmbH. (o. J.b). *homee | Produkte*. <https://hom.ee/products>. Zugegriffen: 22. Jun. 2016.

Codeatelier GmbH. (o. J.c). *Homeegramme*. <https://hom.ee/content/docs/08-homeegramms/homeegramms.pdf>. Zugegriffen: 20. Jun. 2016.

Codeatelier GmbH. (2016). *Codeatelier*. <http://codeatelier.com/>. Zugegriffen: 20. Jun. 2016.

Deloitte & Touche GmbH. (2013). *Smart genug für den Massenmarkt? Deloitte-Report zu Marktperspektiven von Smart-Home-Lösungen zeigt erhebliche Steigerungspotenziale*. <http://www.presseportal.de/pm/60247/2611289>. Zugegriffen: 27. Apr. 2016.

Deutsche Telekom AG. (o. J.). *SmartHome Berater*. [http://www.smarthomeberater.info/what\\_is\\_qivicon/index](http://www.smarthomeberater.info/what_is_qivicon/index). Zugegriffen: 23. Jun. 2016.



- devolo AG. (o. J.a). *Powerline Adapter: Internet aus der Steckdose*. <http://www.devolo.de/dlan-powerline-adapter/>. Zugegriffen: 24. Jun. 2016.
- devolo AG. (o. J.b). *über devolo - devolo AG*. <http://www.devolo.de/service/ueber-devolo/>. Zugegriffen: 24. Jun. 2016.
- DIN. (2008). *Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 110: Grundsätze der Dialoggestaltung*.
- (22.11.2011). *EMPFEHLUNG DER KOMMISSION vom 8. September 2011 zur Unterstützung eines EU-weiten eCall-Dienstes in elektronischen Kommunikationsnetzen für die Übertragung bordseitig ausgelöster 112-Notrufe („eCalls“)*.
- EN ISO 9241-11. (1999). *Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten: Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit*. Berlin: Beuth Verlag.
- Fittkau, S., & Maass, H. (2015). *w3b.org: Smart Home interessiert Mieter sowie Eigenheimbesitzer*. <http://www.w3b.org/technik/smart-home-interessiert-mieter-sowie-eigenheimbesitzer.html>. Zugegriffen: 1. Aug. 2016.
- Flaherty, J. (2012). *Socks Are the New Hoodie: A Startup Reinvents Swag*. <http://www.wired.com/2012/10/socks-are-the-new-hoodie-startup-swag/>. Zugegriffen: 14. Jun. 2016.
- Gillen, T. (2016). *Devolo Home Control im Test: Überzeugt das Smart Home?* <https://www.basichthinking.de/blog/2016/03/16/devolo-home-control-test-smart-home/>. Zugegriffen: 24. Jun. 2016.
- Hellwig, J. (2016). *Material Design – Die Designsprache von Google*. <https://blog.kulturbaunause.de/2016/01/material-design-die-designsprache-von-google/>. Zugegriffen: 1. Sep. 2016.
- Herczeg, M. (2009). *Software-Ergonomie. Theorien, Modelle und Kriterien für gebrauchstaugliche interaktive Computersysteme*. (3. Aufl.). München: Oldenbourg.
- Hurtienne, J. (2011). *Image Schemas and Design for Intuitive Use. Exploring New Guidance for User Interface Design*. Doktorarbeit, Technische Universität Berlin.
- Hurtienne, J., & Blessing, L. (2007). *Hurtienne, Design for Intuitive Use*. Testing image Schema theory for User Interface Design, in: *Proceedings of International Conference on Engineering Design, ICED'07*.
- Hurtienne, J., Mohs, C., Meyer, H. A., Kindsmüller, M. C., & Habakuk Israel, J. (2006). *Intuitive Use of User Interfaces - Definition und Herausforderungen*. *i-com*, 5(3), 38–41. doi: 10.1524/i-com.2006.5.3.38.

IFTTT. (o. J.). *IFTTT*. <https://ifttt.com/wtf>. Zugegriffen: 14. Jun. 2016.

Jitkoff, N. (2014). *This is material design*. <https://developers.googleblog.com/2014/06/this-is-material-design.html>. Zugegriffen: 2. Sep. 2016.

Jurran, N., & Netze, h. (2015). *Devolvo entert den Smart-Home-Markt*. <http://www.heise.de/netze/meldung/Devolvo-entert-den-Smart-Home-Markt-2583448.html>. Zugegriffen: 24. Jun. 2016.

Keller, M., Pütz, S., & Siml, J. (2012). *Internet der Dinge*, in: Mehler-Bichler, Anett, Steiger, Lothar (Hrsg.), *Trends in der IT* (S. 118–122).

Kum, M., Materzok, C., Sonnenschmidt, F., & Wagner, G. (2013). *Licht ins Dunkel*. Erfolgsfaktoren für das Smart Home. Studie. [http://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/de/Documents/technology-media-telecommunications/TMT-Studie\\_Smart%20Home.pdf](http://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/de/Documents/technology-media-telecommunications/TMT-Studie_Smart%20Home.pdf). Zugegriffen: 27. Apr. 2016.

Löffler, D. (2011). *IBIS : Gestaltung intuitiver Benutzung mit Image Schemata*. Informationsdokument zur Methode der Image Schemata. <http://www.ibis-projekt.de/icc/assisto/med/d3c/d3c30263-bc63-2131-d615-f5666350fd4c,11111111-1111-1111-1111-111111111111.pdf>. Zugegriffen: 10. Nov. 2015.

Mattern, F., & Flörkemeier, C. (2010). *Vom Internet der Computer zum Internet der Dinge*. <http://www.vs.inf.ethz.ch/publ/papers/Internet-der-Dinge.pdf>. Zugegriffen: 26. Apr. 2016.

Mohs, C., Hurtienne, J., Israel, J. H., Naumann, A., Kindsmüller, M. C., Meyer, H. A., & Pohlmeier, A. E. (2006a). *IUUI - Intuitive Use of User Interfaces*, in: T. Bosenick, M. Hassenzahl, M. Müller-Prove, & M. Peissner (Hrsg.), *Usability Professionals 2006* (S. 130–133). Stuttgart: German Chapters der Usability professionals Association.

Mohs, C., Hurtienne, J., & Israel, Johann Habakuk. (2006b). *IUUI – Intuitive Use of User Interfaces*. Auf dem Weg zu einer wissenschaftlichen Basis für das Schlagwort „Intuitivität“. *MMI-Interaktiv*(11), 75–84.

Raskin, J. (2001). *Das intelligente Interface. Neue Ansätze für die Entwicklung interaktiver Benutzerschnittstellen*. München, Boston [u.a.]: Addison-Wesley.

Reif, K. (2011). *Bosch Autoelektrik und Autoelektronik. Bordnetze, Sensoren und elektronische Systeme ; mit 43 Tab.* (6. Aufl.). Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag / Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH Wiesbaden.

- Schartel, C. (2014). *Android L: Material Design, smarte Benachrichtigungen und Release im Herbst* - CNET.de. <http://www.cnet.de/88132590/android-l-material-design-smarte-benachrichtigungen-und-release-im-herbst/>. Zugegriffen: 1. Sep. 2016.
- Schiller, B. (2015). *Qivicon | Die Smart Home Plattform der Telekom Allianz*. <http://smarthome-welt.de/qivicon-smart-home-plattform/>. Zugegriffen: 23. Jun. 2016.
- Schoenberger, C. R. (2002). *The internet of things*. <http://www.forbes.com/global/2002/0318/092.html>. Zugegriffen: 25. Mai. 2016.
- Sietmann, R. (2014). *Neue Strategien für die intelligente Heimvernetzung*. <http://www.heise.de/ct/ausgabe/2014-8-Neue-Strategien-fuer-die-intelligente-Heimvernetzung-2150506.html>. Zugegriffen: 22. Jun. 2016.
- SINUS Markt- und Sozialforschung GmbH. (2015). *Informationen zu den Sinus-Milieus 2015/16*. <http://www.sinus-institut.de/veroeffentlichungen/downloads/download/informationen-zu-den-sinus-milieusR/download-file/1075/download-a/download/download-c/Category/>. Zugegriffen: 30. Jul. 2016.
- Stapelkamp, T. (2010). *Interaction- und Interfacedesign*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Strauß, F. (2003). *Requirements-Analyse und GUI Design*, in: M. Peissner, & K. Röse (Hrsg.), *Usability Professionals 2003. Berichtband des ersten Workshops des German Chapters der Usability Professionals Association* (S. 49–52). [Stuttgart], Stuttgart: [Fraunhofer-IRB-Verl.]; German Chapter der Usability Professionals Association.
- Strese, H., Seidel, U., Knappe, T., & Botthof, A. (2010). *Smart Home in Deutschland. Untersuchung im Rahmen der wissenschaftlichen Begleitung zum Programm Next Generation Media (NGM) des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie*. Berlin: VDI-Verlag.
- Stückler, M. (2014). *Material Design: Google enthüllt neue Designsprache für Android, Chrome und das WebAndroid, Chrome und das Web*. <http://t3n.de/news/material-design-google-enthuehlt-553560/>. Zugegriffen: 1. Sep. 2016.
- Thissen, F. (2003). *Kompendium Screen-Design. Effektiv informieren und kommunizieren mit Multimedia*. (3. Aufl.). Berlin: Springer.
- User Interface Design GmbH. (o. J.). *Informationsarchitektur | UID User Interface Design*. <http://www.uid.com/de/leistungen/leistungskatalog/uid/informationsarchitektur.html>. Zugegriffen: 1. Sep. 2016.
- Weber, W. (2008). *Kompendium Informationsdesign*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

## 7 Anhang

### Persona Sandra Hofer

#### Sandra Hofer

Alter: 34 (19. Mai 1982)  
Familienstand: verheiratet  
Wohnort: Leonberg  
Beruf: Kauffrau für Büromanagement  
Interessen: Tierschutz, Inline-Skating, Musik  
Technik: Windows 10 Notebook,  
Sony Xperia Z3 Compact



Sandra hat zusammen mit ihrem Mann Frank und ihrem elfjährigen Sohn Felix eine junge und glückliche Familie. Sie wohnen in einer Doppelhaushälfte am Stadtrand von Leonberg, es ist zwar noch nicht ganz abbezahlt, aber dass sie und ihr Mann Frank berufstätig sind, machen sie sich darum keine Sorgen. Seit ungefähr drei Jahren arbeitet sie bei Bosch als Kauffrau für Büromanagement. Zudem arbeitet Sandra ehrenamtlich in einem Tierschutzverein für Wildtiere, da ihr Tiere sehr am Herzen liegen. Gerne hätte sie einen Hund als Haustier, dies ist aber aus beruflicher Sicht von Sandra und Frank nicht möglich.

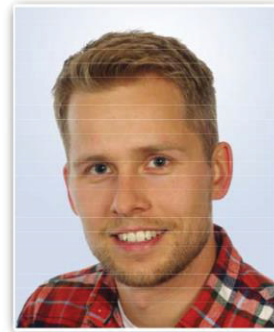
Sandra setzt sich nicht nur für den Tierschutz ein, sie versucht auch möglichst umweltschonend zu leben und somit sparsam mit Wasser und Elektrizität umzugehen. Das hat den Vorteil, dass sie auch ein bisschen Geld einsparen können. Aus diesem Grund haben sich Sandra und Frank vor zwei Jahren entschieden eine Photovoltaikanlage auf ihre Garage zu bauen.

Sandra liebt ihren Sohn Felix über alles und findet das schade, dass sie unter der Woche nicht so viel Zeit mit ihm verbringen kann. Sie versuchen deswegen so oft wie möglich am Wochenende etwas gemeinsam zu unternehmen. Während der Arbeit macht sie sich manchmal Sorgen um Felix. Er hat zwar ein Handy, womit er sich immer bei ihr melden sollte, sobald er von der Schule zu Hause ist, das klappt allerdings nicht immer. Sie möchte ihn zwar nicht überwachen, aber dennoch finde ich es gut, wenn sie immer wüsste dass er gut daheim angekommen ist und sonst auch Zuhause alles in Ordnung ist.

## Persona Frank Hofer

### Frank Hofer

Alter: 32 (26. September 1983)  
Familienstand: verheiratet  
Wohnort: Leonberg  
Beruf: Fernfahrer in Teilzeit  
Interessen: Angeln, Technik, Modellbau  
Technik: Windows 10 Desktop,  
Samsung Galaxy S5 + Galaxy Tab A



Frank Hofer ist 32 Jahre alt. Er arbeitet seit fünf Jahren als Fernfahrer für eine Spedition und ist hauptsächlich in Deutschland, Österreich und der Schweiz unterwegs. Dass er nicht immer die ganze Woche von seiner Familie getrennt ist, arbeitet er in seinem Job nur in Teilzeit. Meistens ist er von Montag bis Donnerstag auf Achse. Wenn Felix Ferien hat, nimmt Frank ihn ab und zu mit bei einer seiner Touren, da es Felix viel Spaß macht und sie dabei etwas mehr zusammen sein können.

Wenn er unterwegs ist hat er immer sein Tablet dabei um in seinen Ruhezeiten surfen zu können und hin und wieder mit Sandra und Felix zu Skypen. Es ist ihm wichtig, dass er den Kontakt zu seiner Familie hält, da er ohnehin schon viel zu oft nicht bei Ihnen sein kann.

Als Kontrast zum ständigen Fahren auf der Autobahn geht Frank in seiner Freizeit gerne Angeln und genießt dabei die Ruhe in der Natur. Ein weiteres Hobby, das er gemeinsam mit seinem Sohn Felix hat, ist der Modellbau. Seine Leidenschaft sind dabei Kunstflugmodelle.

Des Weiteren interessiert er sich für die neueste Technik in Sachen Rundfunk und Kommunikation. Er hat zwar nicht das neueste Smartphone, aber dennoch möchte er in diesem Gebiet immer up-to-date sein.

## Persona Felix Hofer

### Felix Hofer

Alter: 11 (4. April 2005)  
 Wohnort: Leonberg  
 Beruf: Schüler, 5. Klasse, Gymnasium  
 Lieblingsfach: Mathe, Erdkunde  
 Interessen: Skaten, RC-Modellbau, Pokémon  
 Technik: Samsung Galaxy S3,  
 Windows 10 Desktop (von Frank)



Felix ist elf Jahre alt und besucht momentan die fünfte Klasse des Albert-Schweitzer-Gymnasiums in Leonberg. Aufgrund dessen, dass seine Mutter Sandra und sein Vater Frank beide berufstätig sind, ist er nach der Schule überwiegend allein zu Hause. Dass seine Eltern nicht besorgt sein müssen, hat Felix vor drei Jahren sein Samsung Galaxy S3 Smartphone bekommen. Damit soll er immer seine Eltern anrufen, wenn er gut zu Hause angekommen ist. Oft kommen Mitschüler mit zu ihm und sie arbeiten gemeinsam an ihren Hausaufgaben oder lernen auf Klassenarbeiten. Im Großen und Ganzen ist er ein relativ guter Schüler mit ziemlich gut können Noten, aber dennoch macht ihm die Arbeit für die Schule, wie jedem anderen Schüler, nicht immer Spaß.

Wenn Felix für seine Hausaufgaben Computer benötigt, nutzt er immer den Desktop-PC von Frank, da er bis jetzt noch keinen eigenen PC besitzt. Wenn er nichts zu tun hat und ihm langweilig ist und er vielleicht ein paar Freunde eingeladen hat, spielen sie auch gerne zusammen Computerspiele. Sandra und Frank haben nichts dagegen, solange er es nicht übertreibt und den ganzen Tag spielt und dabei seine Hausaufgaben nicht erledigt.

Da Felix und sein Vater Frank das Interesse für RC-Modellbau teilen, macht es Felix Spaß mit ihm am Wochenende etwas an ihren Modellen herum zu schrauben. Ab und zu fährt er mit der gesamten Familie zu geeigneten Orten, an denen sie mit ihren Modellflugzeugen oder Modellbooten ungestört Spaß haben können. Er findet es super, dass er und sein Vater dasselbe Hobby hat wie er.

Felix findet es schade, dass Frank bei seinem Job als Fernfahrer immer 3-4 Tage der Woche am Stück unterwegs ist und er ihn somit immer erst am Ende der Woche und übers Wochenende sieht. Doch ein Vorteil hat es, dass beide Elternteile berufstätig sind: da er oft allein zu Hause ist, ist er für sein Alter schon ziemlich selbstständig.

Skizze der Informationsarchitektur

