

Entwicklung einer innovativen und benutzerfreundlichen Steuerung für ein Smart Home

Modul bzw. Unit: Mensch Maschine Interaktion

Name: Benjamin Schneider

Datum: 22.01.2025

Inhalt

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	IV
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	V
HINWEIS ZU VERWENDETE SPRACHE	VI
1 EINLEITUNG.....	1
1.1 DESIGN- UND FORSCHUNGSANSATZ.....	1
2 RECHERCHEN.....	2
2.1 MARKTRECHERCHER.....	2
2.1.1 Analyse führender Systeme	3
2.1.2 Innovative Steuerung	4
2.1.3 Fazit Marktrecherche	4
2.2 LITERATURRECHERCHER.....	4
2.2.1 User-Centered Design.....	4
2.2.2 Tangible User Interfaces.....	5
2.2.3 Kombination von UCD und TUIs	6
2.2.4 Fazit Literaturrecherche	6
2.3 DURCHFÜHRUNG VON ZWEI INTERVIEWS	6
2.4 AUSWERTUNG DER INTERVIEWS	8
3 KONZEPT	10
3.1 PERSONAS	10
3.2 SCENARIOS	12
3.2.1 Szenario 1: Markus optimiert seinen Arbeitsalltag mit Smart Home	12
3.2.2 Szenario 2: Anna verbessert ihre Sicherheit und ihren Komfort	12
3.3 ANFORDERUNGEN.....	13
3.3.1 Funktionale Anforderungen.....	13
3.3.2 Nicht-funktionale Anforderungen	14
3.4 INNOVATIVE ANSÄTZE ZUR STEUERUNG VON SMART-HOME.....	14
3.5 PROTOTYP	16
3.5.1 Wireframe Prototyp	16
3.5.2 Mockup.....	21
4 EVALUIERUNG.....	22
4.1 THEMATISCHE ANALYSE DER INTERVIEWS ZUR SMART-HOME-STEUERUNG.....	22
4.2 LEITFADEN FÜR EINEN USABILITY-TEST MIT THINKING-ALOUD-METHODE	24
LITERATURVERZEICHNIS	VI
ANHANG	VIII

Entwicklung innovativer und benutzerfreundlicher Steuerung für ein Smart Home

INTERVIEWLEITFADEN.....	VIII
INTERVIEW TEILNEHMER A.....	IX
INTERVIEW TEILNEHMER B.....	XVI

Abkürzungsverzeichnis

Bzw.	Beziehungsweise
TUIs	Tangible User Interfaces
UCD	User-Centered Design
z.B.	zum Beispiel

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Skizze Würfel.....	14
Abbildung 2: Skizze Gestensteuerung.....	14
Abbildung 3: AR-Steuerung.....	15
Abbildung 4: Holografie	15
Abbildung 5: Smartteppich.....	15
Abbildung 6: Smartleiste.....	15
Abbildung 7: Smartkey.....	15
Abbildung 8: Wanddisplay	16
Abbildung 9: Sprachassistent	16
Abbildung 10: Sensorhandschuh.....	16
Abbildung 11: Prototyp-Startseite	17
Abbildung 12: Prototyp-Heizungsseite.....	18
Abbildung 13: Prototyp Roboter-Steuerung.....	19
Abbildung 14: Prototyp Sicherheitsseite	20
Abbildung 15: Mockupseite eins.....	21
Abbildung 16: Mockupseite zwei	21
Abbildung 17: Würfel mit Ladestation	22
Abbildung 18: Mindmap	24

Hinweis zu verwendeten Sprache

Zur besseren Lesbarkeit wird in dieser Studienarbeit das generische Maskulinum verwendet. Die in dieser Arbeit verwendeten Personenbezeichnungen beziehen sich – sofern nicht anders kenntlich gemacht – auf alle Geschlechter.

1 Einleitung

Die zunehmende Digitalisierung des Alltags und die fortschreitende Vernetzung von Haushaltsgeräten haben das Konzept des Smart Homes in den letzten Jahren stark vorangetrieben. Smart Homes ermöglichen es Nutzern, verschiedene Aspekte ihres Haushalts – wie Beleuchtung, Sicherheit, Klima und Unterhaltung – zentral zu steuern und zu automatisieren. Dennoch zeigen Studien, dass viele bestehende Smart-Home-Lösungen komplex und wenig intuitiv sind, was ihre Akzeptanz und Nutzung erschwert. Besonders Herausforderungen wie mangelnde Benutzerfreundlichkeit, technische Barrieren und soziale Aspekte beeinflussen die Nutzung negativ (Wilson et al. 2015).

Das Ziel dieser Arbeit ist es, eine innovative und benutzerfreundliche Steuerung für ein Smart Home zu entwickeln, die die Bedürfnisse und Erwartungen der Nutzer in den Mittelpunkt stellt. Die Lösung soll eine Webanwendung sowie haptische Steuerungsmöglichkeiten umfassen und durch intuitive Interaktionen überzeugen. Besonderes Augenmerk wird dabei auf die Integration moderner Technologien wie robotergestützter Funktionen und Tangible Interfaces gelegt.

1.1 Design- und Forschungsansatz

Für die Entwicklung einer innovativen Steuerung eines Smart Homes wird der nutzerzentrierte Designansatz (User-Centered Design, UCD) gewählt. Dieser Ansatz richtet den gesamten Entwicklungsprozess auf die Bedürfnisse und Anforderungen der Endnutzer aus und zielt darauf ab, intuitive und benutzerfreundliche Lösungen zu schaffen. Im Kontext von Smart-Home-Anwendungen, die häufig als komplex wahrgenommen werden, ist UCD besonders geeignet, um eine hohe Akzeptanz und Nutzerzufriedenheit sicherzustellen.

Der nutzerzentrierte Designprozess umfasst iterative Zyklen, die auf fortlaufendem Feedback von Nutzern basieren. Zu den Kernaktivitäten gehören die Erforschung der Bedürfnisse und Probleme der Zielgruppe, die Entwicklung und Evaluation von Konzepten sowie die schrittweise Optimierung der Lösungen. Durch diese iterative Vorgehensweise wird sichergestellt, dass das Endprodukt den Anforderungen der Zielgruppe entspricht und gleichzeitig innovative Funktionen integriert.

Im Rahmen dieser Arbeit wird eine qualitative Forschungsstrategie verfolgt, um ein tiefes Verständnis für den Nutzungskontext und die individuellen Bedürfnisse der Zielgruppe zu gewinnen. Methoden wie Interviews werden eingesetzt, um detaillierte Einblicke zu erhalten, die als Grundlage für die Gestaltung dienen. Im Vergleich zu einer quantitativen Strategie, die sich auf generalisierbare und messbare Ergebnisse fokussiert, ermöglicht die qualitative Methodik eine spezifischere Anpassung des Designs an die Bedürfnisse der Zielgruppe.

Der gewählte Designprozess basiert auf dem nutzerzentrierten Ansatz und umfasst vier Phasen:

1. **Verstehen:** Analyse der Zielgruppe durch Interviews und die Entwicklung von Personas und Nutzungsszenarien.
2. **Konzeptualisieren:** Definition von funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen, Erstellung von Konzepten und Skizzen.
3. **Prototyping:** Entwicklung von Prototypen in unterschiedlichen Detailstufen (z. B. Papiermodelle, interaktive Wireframes).
4. **Evaluieren:** Durchführung von Usability-Tests, um Feedback von Nutzern zu sammeln und die Lösung iterativ zu optimieren.

Die Wahl des UCD-Ansatzes wird durch die Anforderungen an die Smart-Home-Steuerung begründet, die sowohl intuitiv bedienbar als auch innovativ gestaltet sein soll. Durch die iterative Einbindung der Nutzer werden kontinuierlich Erkenntnisse gewonnen, die in die Gestaltung einfließen. Dieser Ansatz gewährleistet, dass die entwickelten Lösungen den tatsächlichen Nutzungskontexten entsprechen und eine hohe Akzeptanz bei der Zielgruppe finden.

2 Recherchen

2.1 Marktrecherche

Die aktuelle Entwicklung im Bereich der Smart-Home-Technologien hat eine Vielzahl von Steuerungssystemen hervorgebracht, die darauf abzielen, den Wohnkomfort zu erhöhen, die Energieeffizienz zu steigern und die Sicherheit in Haushalten zu verbessern. Diese Systeme ermöglichen die zentrale Steuerung von z.B. Beleuchtung,

Heizung, Sicherheitssystemen und Haushaltsgeräten über verschiedene Plattformen. Führende Anbieter wie Amazon Echo, Google Nest Hub, Apple HomeKit und Samsung SmartThings dominieren den Markt und bieten vielfältige Funktionen. Dennoch gibt es weiterhin erhebliche Herausforderungen wie etwa in den Bereichen Benutzerfreundlichkeit oder Datenschutz, die Innovationspotenziale für zukünftige Entwicklungen eröffnen.

2.1.1 Analyse führender Systeme

Die verschiedenen führenden Anbieter für Smart-Home-Lösungen haben sich auf unterschiedliche Weise etabliert.

Amazon Echo, unterstützt durch den Sprachassistenten Alexa, ermöglicht die Steuerung einer Vielzahl kompatibler Geräte. Die Integration mit Drittanbieter-Lösungen ist nahtlos, was das System äußerst flexibel macht. Dennoch werden Datenschutzbedenken häufig als Schwäche genannt, da Daten in der Cloud verarbeitet und gespeichert werden müssen (Dr. Datenschutz 2020).

Der Google Nest Hub kombiniert Sprachsteuerung mit einem visuellen Interface, wodurch Nutzer über ein zentrales Dashboard Geräte steuern und Automationen einrichten können. Die Integration von Google-Diensten macht den Nest Hub besonders für Nutzer attraktiv, die bereits im Google-Ökosystem tätig sind. Allerdings gibt es Bedenken hinsichtlich des Datenschutzes, da Google als großes datenverarbeitendes Unternehmen bekannt ist. Google sammelt umfangreiche Daten, darunter Standortinformationen und Nutzungsdaten von verbundenen Geräten, was bei einigen Nutzern Datenschutzbedenken hervorruft (Mozilla Foundation 2023).

Samsung-SmartThings bietet eine Plattform, die Geräte unterschiedlicher Hersteller miteinander verbindet. Unterstützt werden Protokolle wie Zigbee und Z-Wave, was die Kompatibilität deutlich erweitert. Es werden jedoch nicht alle externen Hersteller unterstützt, diese müssen ihre Devices zuvor von Samsung abnehmen lassen (Schomberg 2020).

Apple HomeKit zeichnet sich durch einen besonderen Fokus auf Datenschutz und Sicherheit aus. Geräte, die mit HomeKit kompatibel sind, müssen strenge Sicherheitsstandards erfüllen, um den Schutz der Nutzerdaten zu gewährleisten. HomeKit ist stark in das Apple-Ökosystem integriert, was zwar eine nahtlose Bedienung innerhalb der

Apple-Umgebung ermöglicht, jedoch die Flexibilität im Vergleich zu plattformunabhängigen Lösungen einschränkt (Hofferbert 2023).

2.1.2 Innovative Steuerung

Neben den etablierten Plattformen rücken innovative Steuerungskonzepte zunehmend in den Fokus der Forschung. Tangible User Interfaces (TUIs), die physische Objekte als Steuerungselemente nutzen, eröffnen neue Möglichkeiten, Smart-Home-Geräte intuitiver und nutzerfreundlicher zu gestalten. TUIs bieten haptisches Feedback und ermöglichen eine natürliche Interaktion, die besonders für Nutzergruppen mit geringer technischer Affinität vorteilhaft sein kann (Iris Bataille - Malmö University 2020). Diese Ansätze könnten die Akzeptanz von Smart-Home-Technologien in breiteren Bevölkerungsgruppen steigern.

Ein weiteres vielversprechendes Konzept ist der Einsatz robotergestützter Anwendungen. Mobile Roboter, die beispielsweise mit Kameras und Sensoren ausgestattet sind, können nicht nur zur Überwachung, sondern auch zur Unterstützung im Haushalt eingesetzt werden.

2.1.3 Fazit Marktrecherche

Die Marktrecherche zeigt, dass bestehende Smart-Home-Systeme zwar zahlreiche Funktionen bieten und den Wohnkomfort steigern, jedoch noch erhebliches Verbesserungspotenzial in den Bereichen Benutzerfreundlichkeit, Datenschutz und Interoperabilität besitzen. Diese Erkenntnisse bilden eine Grundlage für die Entwicklung neuer Ansätze, die diese Schwächen gezielt bearbeiten und durch Technologien wie Tangible Interfaces und robotergestützte Anwendungen erweitert werden können.

2.2 Literaturrecherche

Für diese Arbeit wurde zu den Themen User-Centered Design und Tangible User Interfaces recherchiert.

2.2.1 User-Centered Design

User-Centered Design (UCD) ist ein nutzerzentrierter Ansatz, der die Bedürfnisse und Anforderungen der Nutzer in den Mittelpunkt des Entwicklungsprozesses stellt. Wissenschaftliche Studien betonen die Bedeutung iterativer Prozesse, bei denen kontinuierliches Feedback von Zielgruppen gesammelt wird. Diese Methode ermöglicht die

Entwicklung skalierbarer und sicherer Dienste, die den zukünftigen Anforderungen der Nutzer gerecht werden. So konnte durch die Anwendung von UCD in Smart-Home-Projekten die Nutzererfahrung verbessert und fundierte Designentscheidungen für künftige Entwicklungen getroffen werden (Cerino et al. 2023)

Ein konkretes Beispiel für die erfolgreiche Implementierung von UCD ist die Entwicklung nutzerzentrierter Szenarien, die praktische und effektive Smart-Home-Dienste ermöglichen. Qualitative Forschungsmethoden wie Interviews und Beobachtungen wurden eingesetzt, um Herausforderungen bei der Nutzung von Smart-Home-Technologien zu identifizieren und passgenaue Lösungen zu entwickeln, die den Bedürfnissen verschiedener Nutzergruppen entsprechen (Kim et al. 2020).

2.2.2 Tangible User Interfaces

Tangible User Interfaces (TUIs) nutzen physische Objekte als Steuerungselemente und schaffen so eine interaktive Verbindung zwischen der physischen und digitalen Welt. Wissenschaftliche Untersuchungen zeigen, dass TUIs eine intuitivere und ansprechendere Nutzererfahrung bieten als traditionelle grafische Benutzeroberflächen. Sie finden Anwendung in verschiedenen Bereichen, darunter Bildung, Medizin und Smart-Home-Technologien, und dienen als Brücke zwischen der physischen und digitalen Welt (Krestanova et al. 2021).

Zukunftsgerichtete Forschungen zur Entwicklung von TUIs betonen die Bedeutung eines vertieften Verständnisses der Interaktion zwischen Mensch und Material. Besonders hervorzuheben ist der Ansatz, programmierbare Materialien zu nutzen, um sinnliche Nutzererfahrungen zu erweitern. Dies könnte zu neuen Möglichkeiten in der Mensch-Computer-Interaktion führen, insbesondere im Kontext von Smart Homes (Döring 2016).

Diese Entwicklungen unterstreichen das Potenzial von TUIs, die Interaktion mit digitalen Systemen durch die Integration physischer Elemente zu revolutionieren und somit die Benutzerfreundlichkeit und Akzeptanz in verschiedenen Anwendungsbereichen zu steigern.

2.2.3 Kombination von UCD und TUIs

Die Kombination von User-Centered Design und Tangible User Interfaces in Smart-Home-Projekten bietet das Potenzial, benutzerfreundliche und innovative Systeme zu entwickeln. Ein nachhaltiger Ansatz, der Methoden wie Design Thinking und UCD integriert, ermöglicht die Gestaltung intuitiver Interaktionen, die sowohl funktional als auch benutzerzentriert sind. Dies kann die Akzeptanz und Alltagstauglichkeit von Smart-Home-Systemen erheblich verbessern (Martins et al. 2020).

2.2.4 Fazit Literaturrecherche

Die Literatur zeigt deutlich, dass die Integration von User-Centered Design und Tangible User Interfaces wesentliche Vorteile für die Entwicklung von Smart-Home-Technologien bietet. Während UCD den Fokus auf die Nutzerbedürfnisse legt und durch iterative Prozesse praxisorientierte Lösungen entwickelt, ermöglichen TUIs eine intuitive und natürliche Interaktion mit digitalen Systemen. Die Kombination von beidem schafft eine solide Grundlage für die Gestaltung zukunftsorientierter und benutzerfreundlicher Smart-Home-Lösungen.

2.3 Durchführung von zwei Interviews

Im Rahmen dieser Arbeit wurden zwei semistrukturierte Interviews durchgeführt, um Nutzerperspektiven auf die Steuerung von Smart Homes sowie auf innovative Ansätze wie TUIs zu erheben. Ziel war es, Erkenntnisse zu bestehenden Steuerungsmethoden, Verbesserungsvorschlägen und zur Steuerung von Haushaltsrobotern zu gewinnen. Diese Interviewmethode ermöglichte es, spontane und tiefgehende Antworten zu erhalten, die wertvolle Einsichten in die Bedürfnisse und Erwartungen der Nutzer bieten.

Die semistrukturierten Interviews wurden mithilfe eines zuvor entwickelten Leitfadens durchgeführt. Dieser Leitfaden enthielt zentrale Themen und Fragen zu den Bereichen Steuerungsmethoden von Smart Homes, Verbesserungsvorschlägen für die Nutzerfreundlichkeit, die Akzeptanz von Tangible User Interfaces sowie die Steuerung von Haushaltsrobotern. Die Verwendung eines Leitfadens ermöglichte es, die Interviews strukturiert zu gestalten, ohne die Spontaneität und Offenheit der Gespräche einzuschränken. Gleichzeitig wurden flexible Möglichkeiten für vertiefende Nachfragen zu individuellen Ideen und Meinungen der Teilnehmer eingeräumt.

Die Auswahl der Teilnehmer erfolgte bewusst heterogen, um unterschiedliche Perspektiven abzudecken. Teilnehmer A, ein aktiver Nutzer von Smart-Home-Technologien, konnte wertvolle Einblicke in die praktische Anwendung und spezifische Herausforderungen geben. Teilnehmer B hingegen, der bisher nur wenig Erfahrung mit Smart-Home-Systemen hat, brachte frische Perspektiven und Vorstellungen zu intuitiven Steuerungsmöglichkeiten ein. Diese Kombination ermöglichte eine umfassendere Erhebung von Meinungen und Ideen.

Vor Beginn der Interviews wurden die Teilnehmer über den Zweck der Studie informiert und um ihre Zustimmung zur Aufzeichnung der Gespräche gebeten. Dies erfolgte unter der Zusicherung, dass die Daten anonym und ausschließlich für Forschungszwecke genutzt werden. Beide Teilnehmer stimmten der Aufzeichnung zu.

Die Interviews dauerten jeweils etwa 12 Minuten und wurden unter Einsatz einer digitalen Aufzeichnungssoftware aufgenommen. Anschließend wurden die Gespräche mithilfe automatischer Transkriptionssoftware (happyscribe.com) in Textform übertragen. Diese Software ermöglichte eine effiziente Bearbeitung, wobei kleinere Ungenauigkeiten manuell korrigiert wurden, um die Genauigkeit der Aussagen zu gewährleisten. Die Transkription konzentrierte sich auf die inhaltlich relevanten Aspekte.

Der Leitfaden war in vier thematische Schwerpunkte unterteilt:

1. **Aktuelle Steuerungsmethoden:** Die Teilnehmer wurden nach ihren Erfahrungen oder Vorstellungen über die Steuerung von Smart-Home-Geräten befragt, z. B. per Smartphone, Sprachsteuerung oder speziellen Geräten. Ziel war es, die gängigen Ansätze zu verstehen und ihre Vor- und Nachteile zu identifizieren.
2. **Verbesserungsvorschläge:** Im zweiten Abschnitt des Interviews sollten die Teilnehmer ihre Ideen für Verbesserungen in der Bedienbarkeit und Nutzerfreundlichkeit von Smart-Home-Systemen einbringen.
3. **Meinungen zu TUIs:** Ein expliziter Teil der Interviews widmete sich der Vorstellung und Diskussion von Tangible User Interfaces, also physischen Objekten, die als Steuergeräte für Smart Homes dienen könnten.

4. **Steuerung von Haushaltsrobotern:** Der letzte Teil konzentrierte sich auf mögliche Steuerungsmethoden für Haushaltsroboter und evaluierte die Akzeptanz verschiedener Ansätze wie App-Steuerung, Sprachsteuerung oder physische Controller.

Die semistrukturierte Vorgehensweise ermöglichte es, dass die Teilnehmer frei ihre Meinungen und Ideen äußern konnten. Die unterschiedliche Vorerfahrung der Teilnehmer stellte sicher, dass sowohl praktische Erfahrungen als auch unvoreingenommene Vorstellungen in die Datenerhebung einfließen. Diese Vielfalt an Perspektiven bietet eine solide Grundlage für die weitere Analyse und Entwicklung nutzerzentrierter Smart-Home-Systeme.

2.4 Auswertung der Interviews

Die Auswertung der Interviews zeigt sowohl Ähnlichkeiten als auch Unterschiede in den Perspektiven der Teilnehmer, die auf ihre unterschiedlichen Erfahrungen mit Smart-Home-Technologien zurückzuführen sind.

Teilnehmer A nutzt aktiv ein Smart-Home-System, das sowohl über eine Smartphone-App als auch über Sprachsteuerung gesteuert wird. Er hob hervor, dass die Automatisierung von Beleuchtung, Heizung und anderen Geräten den Alltag erheblich erleichtert. Dennoch kritisierte er die starke Abhängigkeit von einer stabilen Internetverbindung, da bei Ausfällen das gesamte System unbrauchbar wird. Ein weiterer Kritikpunkt war die Notwendigkeit mehrerer Apps zur Steuerung verschiedener Geräte, was die Bedienung unnötig kompliziert mache.

Teilnehmer B hingegen nutzt bisher lediglich einzelne smarte Geräte, wie eine fernsteuerbare Klimaanlage, die er über das Smartphone oder eine Fernbedienung bedient. Er schätzte insbesondere die Möglichkeit, die Geräte aus der Ferne zu steuern, beispielsweise, um vor der Heimkehr die Raumtemperatur anzupassen. Allerdings bemängelte er die fehlende direkte Kontrolle, da potenzielle physische Probleme, wie blockierte Lüftungsklappen, nicht über die App erkennbar seien.

Beide Teilnehmer wünschten sich intuitive und benutzerfreundliche Steuerungsmöglichkeiten. Teilnehmer A schlug vor, eine zentrale App zu entwickeln, die alle Smart-Home-Geräte verschiedener Hersteller übersichtlich und in einer einzigen Benutzeroberfläche integriert. Er betonte, dass eine einfache Visualisierung von Parametern

wie Temperatur, Helligkeit und Stromverbrauch hilfreich wäre. Teilnehmer B regte an, mehr Automatisierungsfunktionen und Echtzeitinformationen zu integrieren, wie etwa Benachrichtigungen über das Erreichen bestimmter Temperaturwerte oder die Automatisierung basierend auf Zeitplänen.

Die Idee, physische Objekte als Steuerungselemente für Smart Homes zu verwenden, wurde unterschiedlich bewertet. Teilnehmer A sah TUIs als potenziell nützlich für spezifische Zielgruppen, wie ältere Menschen, Kinder oder Personen mit Einschränkungen, da diese eine intuitive Bedienung ermöglichten. Für den eigenen Haushalt hielt er TUIs jedoch nur unter der Voraussetzung sinnvoll, dass sie ohne Internetanbindung funktionierten.

Teilnehmer B zeigte weniger Interesse an TUIs und bevorzugte stattdessen Sprachsteuerung als primäres Interface. Er argumentierte, dass physische Objekte zusätzlichen Aufwand erforderten, während Sprachbefehle bequemer und effizienter seien. Insgesamt wurde jedoch anerkannt, dass TUIs eine ergänzende Lösung für bestimmte Nutzungsszenarien darstellen könnten.

Beide Teilnehmer zeigten großes Interesse an der Idee eines Haushaltsroboters, der über eine Kamera verfügt und zur Überwachung oder für einfache Aufgaben verwendet werden kann. Teilnehmer A wünschte sich darüber hinaus Zusatzfunktionen, wie die Fähigkeit des Roboters, mit Geräten zu interagieren, etwa zum Ausschalten von Geräten oder zur Notfallbenachrichtigung bei Rauchentwicklung.

Beide Teilnehmer bevorzugten intuitive Steuerungsmethoden. Teilnehmer A schlug eine Smartphone-App mit einer Echtzeit-Kameraansicht vor, während Teilnehmer B eine Sprachsteuerung als primäre Methode favorisierte. Eine Kombination aus Sprach- und App-Steuerung wurde von beiden als sinnvoll erachtet, wobei B zusätzliche Automatisierungsfunktionen wie die autonome Navigation des Roboters in der Wohnung anregte.

Die Ergebnisse der Interviews verdeutlichen, dass intuitive Steuerungsmöglichkeiten und eine zentrale Integration unterschiedlicher Geräte zentrale Anforderungen der Nutzer sind. Die starke Abhängigkeit von Internetverbindungen wurde als gravierender Nachteil identifiziert, was auf die Notwendigkeit hinweist, lokal funktionierende Systeme zu entwickeln.

Die gemischte Resonanz auf TUIs zeigt, dass deren Akzeptanz stark von den individuellen Bedürfnissen und Nutzungskontexten abhängt. Während TUIs als ergänzende Option für bestimmte Zielgruppen attraktiv sein könnten, bleibt Sprachsteuerung aufgrund ihrer Einfachheit eine der bevorzugten Methoden.

Die Diskussion zur Steuerung von Haushaltsrobotern zeigt, dass Nutzer sowohl Funktionalität als auch Bedienfreundlichkeit schätzen. Ein hybrider Ansatz aus Sprachbefehlen und App-Steuerung scheint hierbei das größte Potenzial zu bieten, insbesondere wenn der Roboter über autonome Funktionen verfügt.

3 Konzept

Auf Basis der vorherigen Recherchen wird nun ein nutzerzentriertes Konzept entwickelt. Dazu werden zunächst zwei Personas erstellt, die typische Zielgruppen repräsentieren. Anschließend werden zwei Szenarien beschrieben, um mögliche Anwendungskontexte zu veranschaulichen. Darauf aufbauend werden innovative Steuerungsansätze für Smart-Home-Geräte konzipiert. Im Anschluss entstehen zwei Prototypen: ein Wireframe einer App sowie ein Mockup eines haptischen Steuerungselements.

3.1 Personas

Persona 1: „Erfahrener Smart-Home-Nutzer“

Name: Markus Berger

Alter: 42 Jahre

Beruf: IT-Consultant

Technologieaffinität: Hoch

Markus lebt in einer modernen Wohnung in einer Großstadt. Sein Alltag ist stark technikgetrieben, und er nutzt verschiedene Smart-Home-Geräte wie smarte Beleuchtung, Heizungssteuerung und ein umfassendes Sicherheitssystem, um seinen Lebensstil effizienter zu gestalten. Er interessiert sich für innovative Technologien, erwartet jedoch eine einfache Integration neuer Lösungen in sein bestehendes Setup. Die Zuverlässigkeit der Systeme ist ihm besonders wichtig, da er oft beruflich unterwegs ist und sein Zuhause auch aus der Ferne überwachen möchte.

Entwicklung innovativer und benutzerfreundlicher Steuerung für ein Smart Home

Markus möchte, dass sein Smart Home einfach und zentral gesteuert werden kann, bevorzugt über eine Smartphone-App oder Sprachbefehle. Er sucht nach Möglichkeiten, die Interaktion mit den Geräten intuitiver und effizienter zu gestalten. Besonders wichtig ist ihm, dass alle Geräte nahtlos zusammenarbeiten und er die Kontrolle über die wichtigsten Parameter wie Temperatur und Sicherheit schnell im Blick hat. Gleichzeitig ist er offen für innovative Ansätze wie Tangible User Interfaces, sofern diese einen praktischen Mehrwert bieten.

Zu seinen größten Frustrationen gehören die Verwendung mehrerer unterschiedlicher Apps für verschiedene Geräte und die Abhängigkeit von einer stabilen Internetverbindung. Markus empfindet es außerdem als störend, wenn Benutzeroberflächen kompliziert oder unübersichtlich sind, da dies die schnelle Bedienung erschwert.

Persona 2: „Technisch weniger versierter Neuling“

Name: Anna Fischer

Alter: 65 Jahre

Beruf: Rentnerin

Technologieaffinität: Niedrig bis mittel

Anna lebt allein in einem Einfamilienhaus in einer ruhigen Vorstadt. Sie hat wenig Erfahrung mit Smart-Home-Technologien, ist jedoch daran interessiert, ihren Alltag durch einfache und praktische Lösungen zu erleichtern. Besonders wichtig sind ihr die Sicherheitsfunktionen, wie Kameras und Bewegungsmelder, die ihr ein Gefühl von Schutz geben sollen. Anna hat gelegentlich Schwierigkeiten mit der Bedienung komplexer Technologien und schätzt daher eine möglichst intuitive und barrierefreie Nutzung.

Anna wünscht sich, dass Smart-Home-Lösungen einfach zu bedienen sind, ohne dass sie umfangreiche technische Kenntnisse benötigt. Besonders wichtig ist ihr, dass die Steuerung von Geräten klar und verständlich ist. Sie bevorzugt Sprachsteuerung oder physische Steuergeräte, die ihr erlauben, wichtige Funktionen wie die Steuerung von Licht und Heizung mit minimalem Aufwand zu nutzen. Auch barrierefreie Lösungen, die speziell für ältere Nutzer entwickelt wurden, haben für sie eine hohe Priorität.

Frustration entsteht bei Anna insbesondere durch unübersichtliche Anleitungen oder komplizierte Menüs, die sie nur schwer nachvollziehen kann. Sie macht sich außerdem Sorgen um den Datenschutz und möchte sicherstellen, dass ihre persönlichen Daten bei der Nutzung von Smart-Home-Geräten geschützt sind.

3.2 Scenarios

3.2.1 Szenario 1: Markus optimiert seinen Arbeitsalltag mit Smart Home

Markus beginnt seinen Tag früh und möchte alles effizient gestalten. Noch bevor er das Schlafzimmer verlässt, öffnet er per Sprachbefehl die Rollläden und aktiviert die Beleuchtung in der Küche. Während er frühstückt, überprüft er die Energieverbrauchsdaten auf seiner Smartphone-App. Er passt die Heizungssteuerung an, um Energie zu sparen, während er nicht zu Hause ist.

Am Nachmittag, während Markus im Büro arbeitet, erhält er eine Benachrichtigung auf seinem Smartphone: Die Sicherheitskamera hat eine Bewegung vor der Haustür registriert. Über die App überprüft er den Livestream und gibt dem Paketboten Anweisungen, das Paket sicher in einer dafür vorgesehenen Box abzulegen.

Abends testet Markus ein Tangible User Interface, das er vor Kurzem installiert hat. Mit einem physischen Regler kann er die Helligkeit seiner Beleuchtung und die Lautstärke seiner Musikanlage intuitiv anpassen. Er schätzt die Einfachheit und plant, das System weiter auszubauen, um seinen Alltag noch komfortabler zu gestalten.

3.2.2 Szenario 2: Anna verbessert ihre Sicherheit und ihren Komfort

Anna genießt ihren Abend in ihrem gemütlichen Einfamilienhaus. Vor dem Schlafengehen aktiviert sie per Sprachbefehl die Sicherheitskamera und stellt sicher, dass die Bewegungsmelder rund um ihr Haus eingeschaltet sind. Sie fühlt sich beruhigt, da sie über die App direkt Benachrichtigungen erhält, falls etwas Ungewöhnliches passiert.

Am nächsten Morgen bemerkt Anna, dass die Raumtemperatur etwas kühler ist, als sie es mag. Sie greift zu einem Tangible User Interface, das in Form eines Drehknopfs gestaltet ist, und stellt die Heizung schnell und unkompliziert ein. Sie schätzt es, dass sie keine komplexen Menüs durchgehen muss und alles mit einer einfachen Geste geregelt ist.

Am Nachmittag beschließt Anna, mit ihrer Nachbarin spazieren zu gehen. Bevor sie das Haus verlässt, überprüft sie die Sicherheitsfunktionen ihres Smart-Home-Systems über die App und aktiviert den Abwesenheitsmodus. Durch die Technologie fühlt sich Anna sicher und weiß, dass sie immer die Kontrolle hat, auch wenn sie unterwegs ist.

3.3 Anforderungen

Basierend auf die bisher erhobenen Daten, werden im Folgenden funktionale und nicht-funktionale Anforderungen erstellt.

3.3.1 Funktionale Anforderungen

1. Das System muss es ermöglichen, dass der Benutzer per Smartphone die Temperatur in jedem Raum separat steuern kann.
2. Die Beleuchtung muss sowohl manuell als auch automatisiert (z. B. basierend auf Tageszeit oder Anwesenheit) steuerbar sein.
3. Es muss möglich sein, Bewegungsmelder zu aktivieren, die den Benutzer bei erkannten Bewegungen benachrichtigen.
4. Das System muss Sprachbefehle unterstützen, um grundlegende Funktionen wie das Ein- und Ausschalten von Geräten zu steuern.
5. Benutzer sollen in der Lage sein, individuelle Szenarien zu konfigurieren, wie etwa "Abendmodus" (gedimmtes Licht und niedrigere Heizung).
6. Tangible User Interfaces (z. B. Drehregler oder Schieberegler) müssen eine einfache Steuerung von Licht, Lautstärke oder Temperatur ermöglichen.
7. Der Haushaltsroboter muss per App oder Sprachsteuerung navigiert und gesteuert werden können.
8. Das System muss Benachrichtigungen senden, wenn kritische Ereignisse eintreten, z. B. Rauchentwicklung oder Wasseraustritt.
9. Die Benutzeroberfläche muss eine visuelle Übersicht über den Status aller angeschlossenen Geräte bereitstellen.

3.3.2 Nicht-funktionale Anforderungen

1. Die Benutzeroberfläche muss intuitive Bedienelemente und eine klare Navigation bieten, mit visuellen Anleitungen und Optionen für vereinfachte Einstellungen (z. B. Schnellstart-Modus für neue Benutzer).
2. Das System muss grundlegende Funktionen wie Licht- und Heizungssteuerung auch bei einem Ausfall der Internetverbindung lokal ausführen können.
3. Benutzerdaten müssen mit mindestens 256-Bit-Verschlüsselung geschützt werden, und der Zugriff auf die App muss durch Zwei-Faktor-Authentifizierung gesichert sein.
4. Steuerungsbefehle müssen innerhalb von maximal 1 Sekunde ausgeführt werden, um eine verzögerungsfreie Benutzererfahrung zu gewährleisten.
5. Das System muss modular aufgebaut sein, sodass neue Geräte oder Funktionen (z. B. neue TUIs oder erweiterte Sicherheitsmodule) ohne komplexe Neuinstallation integriert werden können.
6. Die App muss barrierefreie Optionen wie vergrößerte Schriftarten, Sprachunterstützung und kontrastreiche Designs bieten, um auch von älteren oder eingeschränkten Nutzern bedient werden zu können.

3.4 Innovative Ansätze zur Steuerung von Smart-Home

1. Intelligente Lichtwürfel (Tangible User Interface)

Ein würfelförmiges Gadget, bei dem jede Seite eine spezifische Funktion steuert. Beispiel: Eine blaue Seite aktiviert das Licht, eine rote Seite aktiviert den Sicherheitsmodus. Der Nutzer kann den Würfel durch Drehen intuitiv bedienen.



Abbildung 1: Skizze Würfel

2. Smartphone-Gestensteuerung

Eine App, die verschiedene Gesten erkennt. Wischbewegungen oder Kreisbewegungen auf dem Bildschirm können das Licht dimmen oder die Lautstärke regulieren. Dies simuliert physische Steuerungen und erweitert die Funktionalität des Smartphones.



Abbildung 2: Skizze Gestensteuerung

3. Raumzonen-App mit Augmented Reality (AR)

Eine Smartphone-Kamera erkennt unterschiedliche Zonen im Raum. Wenn die Kamera auf ein Gerät gerichtet wird, erscheinen Steuerungsoptionen wie Helligkeit, Lautstärke oder Temperatur über Augmented Reality.



Abbildung 3: AR-Steuerung

4. Holografisches Interface (berührungslose Steuerung)

Ein Projektor erzeugt ein interaktives Hologramm, das den Status der Smart-Home-Geräte zeigt. Der Nutzer kann virtuelle Schalter drehen oder antippen, ohne physische Objekte zu berühren.



Abbildung 4: Holografie

5. Smarter Teppich

Ein Teppich mit integrierten Sensoren erkennt Berührungen. Der Benutzer kann durch Antippen bestimmter Zonen Aktionen wie das Dimmen des Lichts oder das Erhöhen der Heizung auslösen.

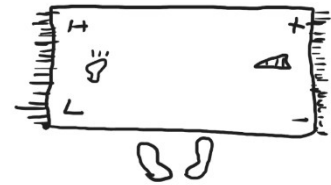


Abbildung 5: Smartteppich

6. Smarte Leiste mit Symbolen

Eine magnetische Leiste, an die kleine Symbole angebracht werden können. Die Position der Symbole bestimmt die aktivierten Funktionen, z. B. Licht an/aus oder Lautstärkeregelung.

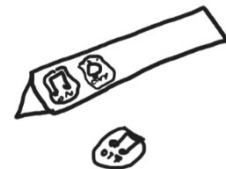


Abbildung 6: Smartleiste

7. Smart Keychain mit App-Funktionen

Ein Schlüsselanhänger mit programmierbaren Tasten, die über eine App konfiguriert werden können. Funktionen wie "Tür verriegeln" oder "Sicherheitskameras aktivieren" lassen sich mit einem Knopfdruck ausführen.



Abbildung 7: Smart-key

8. Touchscreen-Wanddisplay mit App-Anbindung

Entwicklung innovativer und benutzerfreundlicher Steuerung für ein Smart Home

Ein zentraler Touchscreen zeigt eine Übersicht aller Smart-Home-Geräte. Der Benutzer kann Geräte direkt über das Display oder über eine synchronisierte Smartphone-App steuern.

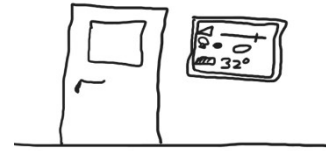


Abbildung 8: Wanddisplay

9. Sprachsteuerung mit App-Optimierung

Ein Sprachassistent, der mit einer App verknüpft ist. Die App ermöglicht es, Sprachbefehle anzupassen oder häufig verwendete Funktionen als Shortcuts zu speichern.



Abbildung 9: Sprachassistent

10. Sensorhandschuh mit App-Integration

Ein Handschuh mit Sensoren erkennt Handbewegungen und steuert Geräte entsprechend. Eine Drehbewegung könnte die Helligkeit erhöhen, während eine Wischbewegung den Fernseher einschaltet. Die App dient zur Konfiguration und zum Erlernen der Gesten.



Abbildung 10: Sensorhandschuh

3.5 Prototyp

Mit Hilfe der erhobenen und daraus erarbeiteten Daten werden nun zwei Prototypen entworfen. Es soll ein Wireframe-Prototyp einer Android Smart-Home-App, sowie ein Mockup eines Tangible Prototypen entstehen.

3.5.1 Wireframe Prototyp

Der Wireframe-Prototyp wird mit der Software Figma erstellt. Alle Grafiken und Bilder, die nicht selbst entworfen werden (z. B. mit der Software Gimp), stammen entweder von der Plattform cleanpng.com oder [Pexels.com](https://pexels.com). Beide Plattformen bieten lizenzfreie Inhalte, die gemäß ihrer jeweiligen Lizenzbedingungen in diesem Projekt genutzt werden dürfen (siehe cleanpng.com und pexels.com/de-de/lizenz/).

Der Wireframe-Prototyp wird als Android-App konzipiert und deckt die wichtigsten Steuerungsfunktionen eines Smart-Homes ab. Die App wird so gestaltet, dass auch eine Steuerung der Geräte ohne Internetzugang möglich ist, sofern sich die App und die Smart-Home-Geräte im selben Netzwerk befinden. Ziel des Designs ist es, eine benutzerfreundliche und intuitive Benutzeroberfläche zu schaffen. Neben den

allgemeinen Smart-Home-Funktionen wird auch die Steuerung eines Haushaltsroboters integriert. Zusätzlich wird die App so entwickelt, dass sie mit gängigen Sprachassistenten wie Amazon Alexa oder Google Nest Hub gekoppelt werden kann, um eine noch bequemere Bedienung durch Sprachbefehle zu ermöglichen.

Der **Startbildschirm** dient als zentrale Übersicht und bietet direkten Zugriff auf die wichtigsten Funktionen. Jeder Bereich kann durch das Anklicken eines Zahnradsymbols neben der Überschrift individuell angepasst werden.

Aktuelle Werte: Dieser Bereich bietet eine Einsicht in wichtige Statistiken, wie beispielsweise den Energieverbrauch des Hauses. Ein smartes Stromzählersystem ermöglicht die Erfassung dieser Werte. Seit 2025 hat jeder Stromkunde die Möglichkeit, einen solchen Zähler bei seinem Anbieter anzufordern (siehe Bundesnetzagentur - Messeinrichtungen/Zähler 2025). Zusätzlich werden hier auch die Werte einer vorhandenen Photovoltaikanlage angezeigt.

My Dashboard: Über diesen Bereich können Funktionen direkt auf der Startseite gesteuert werden. Nutzer können individuell entscheiden, welche Funktionen hier angezeigt werden sollen. Diese Auswahl basiert auf allen im Haus verfügbaren Smart-Home-Funktionen.

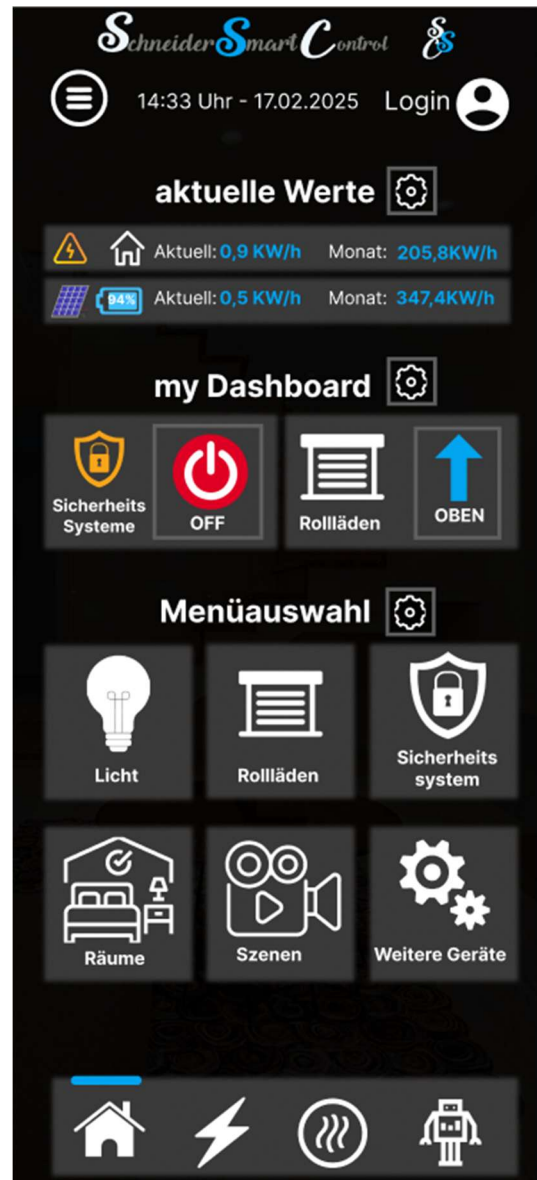


Abbildung 11: Prototyp-Startseite

Menüauswahl: Dieser Bereich führt zu den strukturierten Unterseiten der App, wie Lichtsteuerung, Rolläden oder Sicherheitssysteme. Weitere Menüseiten befinden sich unter dem Punkt „weitere Geräte“. Über den Bereich „Räume“ kann der Benutzer einzelne Räume auswählen und erhält eine Übersicht aller steuerbaren Geräte in diesem Raum. Der Punkt „Szenen“ ermöglicht es, automatisierte Abläufe zu konfigurieren, wie z. B. das automatische Schließen der Rolläden bei Sonnenuntergang.

Schnell-Navigationsleiste: Am unteren Rand der App befindet sich eine Navigationsleiste, die auf allen Seiten verfügbar ist. Diese ermöglicht einen schnellen Wechsel zwischen den Hauptbereichen der App. Der aktuell geöffnete Bereich wird durch einen blauen Strich über dem entsprechenden Symbol hervorgehoben.

Die Heizungssteuerungsseite wird durch das Anklicken des **Heizungs**-Symbols in der Navigationsleiste geöffnet. Sie ermöglicht die individuelle Anpassung der Temperatur in jedem Raum. Der Nutzer kann die Solltemperatur über Plus- und Minus-Schaltflächen oder alternativ über einen Schieberegler in der visuellen Anzeige einstellen. Diese doppelte Auswahlmöglichkeit macht die Bedienung flexibel und benutzerfreundlich.

Falls mehr Räume vorhanden sind, als gleichzeitig angezeigt werden können, erleichtern Navigationspfeile ober- und unterhalb der Liste das Scrollen zwischen den Räumen.

Über eine Einstellungen-Schaltfläche neben der Überschrift „Heizung“ kann der User die Reihenfolge der angezeigten Räume individuell anpassen oder Zeitpläne für die automatische Temperaturregelung festlegen. Diese Pläne erhöhen sowohl den Komfort als auch die Energieeffizienz.

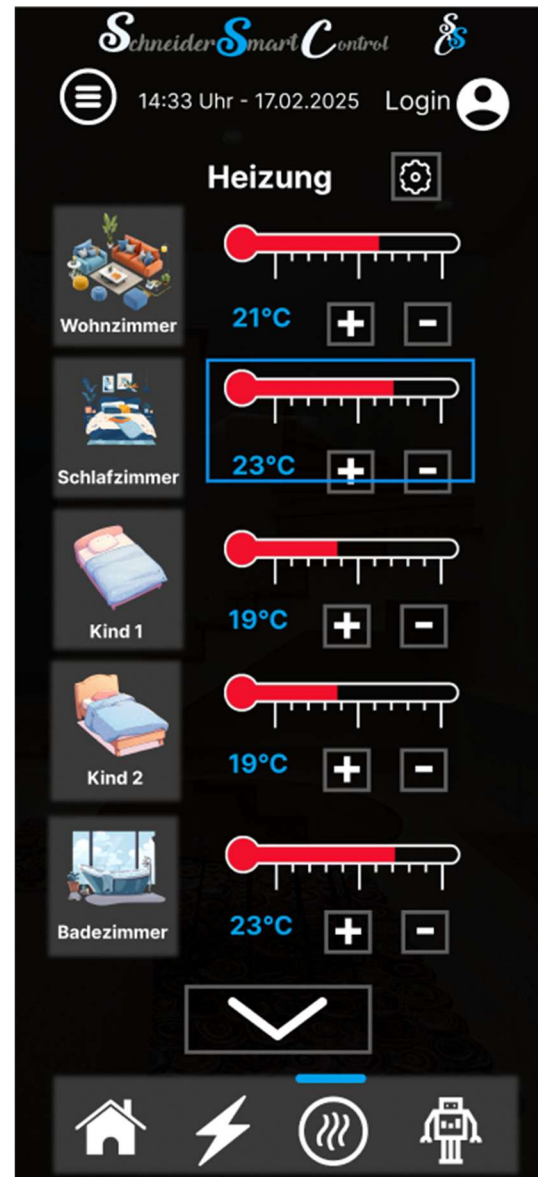


Abbildung 12: Prototyp-Heizungsseite

Darüber hinaus kann der Nutzer spezifische Temperaturanpassungen in automatisierte Szenarien einbinden, wie etwa den "Abendmodus", der Temperaturen in Wohn- und Schlafbereichen gleichzeitig auf vordefinierte Werte einstellt.

Die Heizungssteuerungsseite bietet eine intuitive Bedienung, visuelle Unterstützung und praktische Automatisierungsfunktionen. Sie ist so gestaltet, dass sie sowohl

technisch versierten Nutzern als auch Personen mit weniger technischer Erfahrung eine optimale Lösung für die Heizungssteuerung bietet.

Über das Roboter-Symbol in der Navigationsleiste wird die Seite zur Steuerung eines **Haushaltsroboters** geöffnet. Diese Seite bietet umfassende Funktionen zur Steuerung des Roboters sowie der in ihm verbauten Kamera. Der Live-Feed des Roboters wird prominent angezeigt, wodurch Nutzer die Umgebung in Echtzeit überwachen können.

Pfeiltasten ermöglichen die direkte Navigation des Roboters, zusätzlich gibt es eine Option, den Roboter automatisch zur Basisstation zum Aufladen des Akkus zurückkehren zu lassen. Über zwei Tasten oberhalb der Steuerungspfeile kann der Nutzer wählen, ob der Roboter selbst (Fahren) oder nur die im Roboter verbaute, bewegliche Kamera gesteuert werden soll. Der aktive Modus wird durch einen grünen Rahmen um das entsprechende Symbol angezeigt.

Darüber hinaus stehen verschiedene Automatisierungsoptionen zur Verfügung, wie z. B. das Anfahren spezifischer Räume. Mit der Funktion "Kartierungsfahrt" begibt sich der Haushaltsroboter eigenständig auf Erkundungstour, um eine virtuelle Karte des Hauses anzulegen oder bestehende Karten zu aktualisieren. Diese Karten können über die Option "Karte anzeigen" vom Nutzer betrachtet werden.

Die Kombination aus manuellen und automatisierten Funktionen macht den Haushaltsroboter zu einem flexibel einsetzbaren Werkzeug im Smart Home.



Abbildung 13: Prototyp Roboter-Steuerung

Über den Button „**Sicherheitssystem**“ auf der Startseite wird die entsprechende Seite geladen, die eine Übersicht und Steuerungsmöglichkeiten für die Sicherheitsfunktionen des Smart Homes bietet. Mehrere Sicherheitskameras (z. B. Garten, Haustür) werden mit Live-Bildern angezeigt, sodass der Nutzer die Umgebung schnell überblicken kann.

Die allgemeine Schaltfläche „Sicherheitssysteme“ ermöglicht das gemeinsame Schalten von Gerätegruppen, wie Bewegungsmeldern, Kontaktschaltern und der Alarmanlage, die bei Anwesenheit des Nutzers deaktiviert werden sollten. In diesem Beispielbild hat der User vergessen, diese Funktion zu deaktivieren, bevor er sein Haus betritt.

Mit der Option „Bewegungsmelder“ können diese aktiviert oder deaktiviert werden. Registriert ein Bewegungsmelder eine Aktivität, erhält der Nutzer eine Benachrichtigung auf sein Smartphone. Fensterkontakte überwachen, ob Fenster geöffnet oder geschlossen sind. Im ge-



Abbildung 14: Prototyp Sicherheitsseite

zeigten Beispiel sind alle Fenster im Haus geschlossen, was durch einen grünen Status angezeigt wird.

Der Punkt „Türkontakte“ funktioniert ähnlich. Er zeigt an, ob eine Außentür geöffnet wurde, ohne die Überwachungsfunktion zu deaktivieren. Im gezeigten Beispiel wurde eine Tür geöffnet, während die Sicherheitsfunktion aktiv ist. Der User wird darüber informiert, dass der Alarm in drei Sekunden ausgelöst wird, falls er nicht bestätigt, dass es sich um ein legales Türöffnen handelt.

Diese Seite stellt sicher, dass Nutzer den Sicherheitsstatus ihres Hauses schnell erfassen und bei Bedarf sofort handeln können. Durch die Kombination aus visuellen Rückmeldungen und automatisierten Benachrichtigungen bleibt das Zuhause optimal geschützt.

Die vorgestellten Wireframes zeigen eine durchdachte und benutzerfreundliche Struktur, die die wichtigsten Funktionen eines Smart Homes abbildet. Durch die klare Navigation und die logische Anordnung der Bedienelemente wird ein intuitives Nutzererlebnis geschaffen. Die Kombination aus zentralen Steuerungselementen, spezifischen Funktionalitäten und visuellen Feedback-Optionen macht diesen Prototypen zu einer soliden Grundlage für die weitere Entwicklung.

3.5.2 Mockup

Im Rahmen der Konzeptentwicklung wird ein Mockup eines Tangible User Interface (TUI) erstellt. Dieses physische Steuergerät, angelehnt an die Idee eines intelligenten Würfels aus Abschnitt 3.4, soll die intuitive Steuerung eines Smart-Home-Systems ermöglichen. Das Mockup besteht aus verschiedenen Materialien und repräsentiert die Funktionalität eines interaktiven Würfels mit Touchscreen-Flächen.



Abbildung 15: Mockupseite eins

Die Seiten des Würfels fungieren als individuelle Touchscreens, die jeweils spezifische Menüs darstellen. Die Menüs sind durch unterschiedliche Hintergrundfarben leicht unterscheidbar, sodass Nutzer intuitiv das gewünschte Menü finden können. Um versehentliche Eingaben zu vermeiden, wird immer nur die oben liegende Seite des Würfels aktiviert, während die übrigen Seiten deaktiviert bleiben. Dies ermöglicht eine präzise und nutzerfreundliche Interaktion.



Abbildung 16: Mockupseite zwei

Eine der sechs Würfelseiten ist fest für die Einstellungen des Geräts reserviert und kann nicht verändert werden. Die anderen Seiten sind vom Nutzer frei belegbar, was eine hohe Flexibilität bei der Anpassung an individuelle Bedürfnisse bietet. Der interaktive Würfel passt sich zudem automatisch dem Raum an, in dem er sich befindet. Dadurch werden nur die Geräte und Menüs angezeigt, die in diesem Raum verfügbar sind.



Abbildung 17: Würfel mit Ladestation

In der oberen rechten Ecke jeder Touchscreen-Seite befindet sich eine Statusanzeige für den Akkuladestand. Der

Würfel wird über eine induktive Ladestation geladen, die ihn aus Designgründen über Eck aufnimmt. Dank Induktionsspulen in allen Ecken des Würfels ist die Platzierung unabhängig von der Orientierung. Eine Statusanzeige auf der Ladestation zeigt den Ladefortschritt an.

Dieses Mockup kombiniert ästhetisches Design mit praktischer Funktionalität und illustriert, wie Tangible User Interfaces eine natürliche und intuitive Steuerung von Smart-Home-Geräten ermöglichen können.

4 Evaluierung

4.1 Thematische Analyse der Interviews zur Smart-Home-Steuerung

1. **Zentrale Steuerung und Interkonnektivität** Die Teilnehmer betonten die Wichtigkeit einer zentralen Plattform, die alle Geräte unterschiedlicher Hersteller integriert. Die derzeitige Situation, in der mehrere Apps oder Hubs benötigt werden, wird als ineffizient und umständlich empfunden. Eine vereinheitlichte Lösung würde die Nutzererfahrung erheblich verbessern.

- **Zitat:** „Dementsprechend wäre ein Hub schön, in dem ich alles auf den ersten Blick erkennen könnte.“ (Teilnehmer A)

2. **Abhängigkeit von Internetverbindung** Beide Teilnehmer bemängelten die starke Abhängigkeit der Smart-Home-Systeme von stabilen Internetverbindungen. Besonders in Regionen mit häufigen Netzproblemen entstehen erhebliche Einschränkungen. Lokale Lösungen ohne externe Internetanbindung wurden als Verbesserung vorgeschlagen.
 - **Zitat:** „Die sind absolut internetgebunden, das heißt, lebt man in einem Gebiet, in dem es wie bei uns durchaus häufiger zu Ausfällen kommt, hast du ein ganzes System, das du danach mit Pech wieder neu aufsetzen musst.“ (Teilnehmer A)
3. **Benutzerfreundlichkeit und intuitive Gestaltung** Einfache, übersichtliche Oberflächen mit schnellen Zugriffsmöglichkeiten auf zentrale Funktionen werden bevorzugt. Beide Teilnehmer kritisierten komplizierte Menüs und forderten benutzerfreundlichere Designs.
 - **Zitat:** „Eine Oberfläche, die [...] schlicht gehalten ist, macht es mir z.B. einfacher.“ (Teilnehmer A)
4. **Automatisierung und Echtzeitinformationen** Zusätzliche Automatisierungsfunktionen sowie Echtzeitinformationen würden die Nutzung von Smart-Home-Systemen erheblich erleichtern. Vorschläge umfassten automatisierte Temperatursteuerung oder Benachrichtigungen bei Erreichen bestimmter Parameter.
 - **Zitat:** „Man könnte vielleicht Automatismus einbauen, der sagt [...] soll ich weitermachen, soll ich aufhören?“ (Teilnehmer B)
5. **Innovative Steuerungstechnologien** Physische Steuerobjekte (TUIs) wurden kontrovers diskutiert. Während ein Teilnehmer deren Potenzial für spezielle Zielgruppen hervorhob, bevorzugte der andere Sprachsteuerung als intuitivere Methode.
 - **Zitat:** „Aber sowas haptisches einfach, nö, ich glaube nicht.“ (Teilnehmer B)
6. **Haushaltsroboter mit Zusatzfunktionen** Begeisterung bestand für Haushaltsroboter, die neben der Überwachung auch praktische Zusatzfunktionen bieten,

wie z. B. Rauch- oder Gasmeldungen und Notrufmöglichkeiten. Eine intuitive Steuerung – vorzugsweise über Sprache oder App – wurde bevorzugt.

- **Zitat:** „Rauch oder Gasmelder [...] könnte dieser Roboter im Notfall einen Notruf absetzen.“ (Teilnehmer A)

Zusammenfassung Die Interviews zeigen, dass Nutzer eine vereinfachte und zentralisierte Steuerung bevorzugen, die durch Automatisierung und intuitive Bedienung ergänzt wird. Gleichzeitig besteht Bedarf an Systemen, die auch ohne Internetverbindung funktionieren. Innovative Technologien

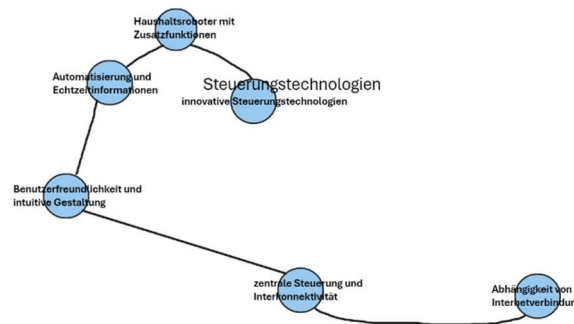


Abbildung 18: Mindmap

wie physische Steuerobjekte oder Haushaltsroboter können je nach Zielgruppe und Anwendungsszenario wertvolle Ergänzungen darstellen.

4.2 Leitfaden für einen Usability-Test mit Thinking-Aloud-Methode

1. **Setting** Die Evaluation wird im Zuhause der Testpersonen durchgeführt, um die natürliche Nutzung des Smart-Home-Systems zu simulieren. Alternativ kann ein ruhiger Raum mit relevanten Prototyp-Elementen verwendet werden. Diese Settings fördern eine realistische und konzentrierte Interaktion.

2. Materialien und Aufzeichnungen

- Materialien: Smartphone, Tablet oder Laptop zur Steuerung; Haushaltsroboter.
- Aufzeichnung: Video- und Audioaufzeichnungen dokumentieren Interaktionen und äußeres Denken. Beobachter notieren spontane Reaktionen und Probleme. Aufnahmen werden zur Analyse transkribiert.

3. **Teilnehmeranzahl** Es werden 5-7 Teilnehmer rekrutiert, ausreichend, um die meisten Usability-Probleme zu erkennen. Heterogene Teilnehmer (verschiedene technische Affinitäten) bieten vielfältige Perspektiven. Die Rekrutierung erfolgt über soziale Netzwerke oder gezielte Ansprache.

4. Aufgabenstellung und Fragen

- **Aufgaben:**

1. Starten Sie die App und verbinden Sie das Smart-Home-System.
2. Ändern Sie die Beleuchtung im Wohnzimmer (reduzierte Helligkeit).
3. Navigieren Sie den Haushaltsroboter ins Schlafzimmer, um ein Fenster zu überprüfen.
4. Stellen Sie eine Automatisierung ein (Flurlicht, 20:00 Uhr).

- **Fragen:**

- Was denken Sie, während Sie diese Aufgabe ausführen?
- Gab es Schwierigkeiten? Wie haben Sie diese gelöst?
- Wie intuitiv fanden Sie die Bedienung?
- Was würden Sie verbessern?

5. Auswertung

- **Methodik:**

- Video- und Audioaufnahmen werden auf Usability-Probleme analysiert.
- Denkprozesse und Schwierigkeiten werden kategorisiert (z. B. Navigation, Interaktionsdesign).
- Ergebnisse werden priorisiert und Empfehlungen abgeleitet.

5 Fazit

Die Arbeit zeigt, dass eine benutzerfreundliche Steuerung von Smart-Home-Systemen durch die Kombination moderner Technologien und nutzerzentrierter Ansätze

erheblich verbessert werden kann. Zentrale Erkenntnisse umfassen die Bedeutung intuitiver Steuerungsmethoden, die Integration innovativer Technologien wie Tangible User Interfaces und die Notwendigkeit, Systeme unabhängig von stabilen Internetverbindungen betreiben zu können.

Besonders hervorzuheben ist, dass die Zielgruppe heterogen ist und unterschiedliche Präferenzen aufweist. Während einige Nutzer Wert auf einfache App-basierte Lösungen legen, bevorzugen andere physische Steuerungselemente oder sprachgesteuerte Interaktionen. Dies unterstreicht die Relevanz flexibler und modularer Systeme, die auf verschiedene Bedürfnisse zugeschnitten werden können.

Zukünftige Arbeiten sollten sich darauf konzentrieren, die entwickelten Prototypen in realen Nutzungskontexten zu testen und die Ergebnisse zur weiteren Optimierung zu nutzen. Besonders die Einbindung von Technologien wie Augmented Reality oder KI könnte zusätzliche Innovationspotenziale erschließen.

Literaturverzeichnis

Bundesnetzagentur - Messeinrichtungen / Zähler (2025). Online verfügbar unter <https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Vportal/Energie/Metering/start.html>, zuletzt aktualisiert am 18.01.2025, zuletzt geprüft am 18.01.2025.

Cerino, Lauren C.; Lee, Chaiwoo; Lee, Sheng-Hung; Fakhr-Hosseini, Shabnam; Son, Heesuk; Shen, Shen; Coughlin, Joseph F. (2023): An Iterative Approach to User-Centered Design of Smart Home Systems. In: Qin Gao und Jia Zhou (Hg.): Human aspects of IT for the aged population. International Conference on Human-Computer Interaction. Cham: Springer (Lecture notes in computer science, 14043), S. 3–16. Online verfügbar unter https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-34917-1_1.

Döring, Tanja (2016): A Materials Perspective on Human-Computer Interaction. Online verfügbar unter http://www.tanjadoering.de/documents/dissertation_tanja_doe-ring_part_one_without_publications.pdf, zuletzt geprüft am 06.01.2025.

Dr. Datenschutz (2020): Amazon Alexa und der Datenschutz. In: *intersoft consulting services AG*, 2020. Online verfügbar unter https://www.dr-datenschutz.de/amazon-alexa-und-der-datenschutz/?utm_source=chatgpt.com, zuletzt geprüft am 05.01.2025.

Hofferbert, Boris (2023): Apple Home und HomeKit: Alles, was du wissen musst. In: *HIFI.DE GmbH*, 29.10.2023. Online verfügbar unter https://hifi.de/ratgeber/apple-home-und-homekit-alles-was-du-wissen-musst-157360?utm_source=chatgpt.com, zuletzt geprüft am 05.01.2025.

Iris Bataille - Malmö University (2020): Tangible User Interfaces in the Smart Home Environment. Online verfügbar unter <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1482723/FULLTEXT01.pdf>, zuletzt geprüft am 05.01.2025.

Kim, Mi Jeong; Cho, Myung Eun; Jun, Han Jong (2020): Developing Design Solutions for Smart Homes Through User-Centered Scenarios. In: *Front. Psychol.* 11, S. 335. DOI: 10.3389/fpsyg.2020.00335.

Krestanova, Alice; Cerny, Martin; Augustynek, Martin (2021): Review: Development and Technical Design of Tangible User Interfaces in Wide-Field Areas of Application. In: *Sensors* 21 (13), S. 4258. DOI: 10.3390/s21134258.

Martins, Flavio; Almeida, Maria Fatima; Calili, Rodrigo; Oliveira, Agatha (2020): Design Thinking Applied to Smart Home Projects: A User-Centric and Sustainable Perspective. In: *Sustainability* 12 (23), S. 10031. DOI: 10.3390/su122310031.

Mozilla Foundation (2023): Bewertung durch *Datenschutz nicht inbegriffen: Google Nest Hub. Online verfügbar unter <https://foundation.mozilla.org/de/privacynotincluded/google-nest-hub/>, zuletzt aktualisiert am 05.01.2025, zuletzt geprüft am 05.01.2025.

Schomberg, Stefan (2020): Samsung Smartthings: Toller Ansatz mit Potenzial. In: *Heise online bestenlisten*, 08.05.2020. Online verfügbar unter https://www.heise.de/bestenlisten/testbericht/samsung-smartthings-toller-ansatz-mit-potenzial/dwe6zrq?utm_source=chatgpt.com, zuletzt geprüft am 05.01.2025.

Wilson, Charlie; Hargreaves, Tom; Hauxwell-Baldwin, Richard (2015): Smart homes and their users: a systematic analysis and key challenges. In: *Pers Ubiquit Comput* 19 (2), S. 463–476. DOI: 10.1007/s00779-014-0813-0.

Anhang

Interviewleitfaden

Einleitung (ca. 1–2 Minuten)

- Begrüßung und kurze Vorstellung des Themas:
- Hinweis auf die Aufzeichnung und Zustimmung einholen:
- Hinweis auf Vertraulichkeit:

Hauptteil (ca. 8–10 Minuten)

Thema 1: Aktuelle Erfahrungen mit Smart-Home-Steuerung

1. Wie steuerst du derzeit Smart-Home-Geräte, wenn du solche nutzt?
(z. B. per Smartphone, Sprachassistent, Fernbedienung, manuell)
2. Welche Vor- und Nachteile siehst du bei den aktuellen Steuerungsmethoden?

Thema 2: Verbesserung der Steuerung

3. Welche Funktionen oder Technologien würden die Steuerung von Smart Homes für dich verbessern oder vereinfachen?
4. Hast du innovative Ideen, wie die Bedienung intuitiver gestaltet werden könnte?

Thema 3: Tangible User Interfaces (TUIs)

5. Stellen dir vor, physische Objekte könnten als Steuergeräte für Smart Homes dienen, z. B. ein Würfel zur Steuerung der Beleuchtung. Was denkst du über diese Idee?
6. Würdest du TUIs in deinem Zuhause nutzen? Welche Eigenschaften wären dir dabei wichtig?

Thema 4: Fernsteuerung eines Haushaltsroboters

7. Welche Steuerungsmethoden findest du für einen ferngesteuerten Haushaltsroboter für sinnvoll?
(z. B. App, Sprachsteuerung, Joystick, Gestensteuerung)
8. Wie wichtig sind für dich intuitive und sichere Steuerungsmöglichkeiten bei einem solchen Roboter?

Abschluss (ca. 1–2 Minuten)

Interview Teilnehmer A

[00:00:07.12] - Moderator

Vielen Dank nochmal, dass du dich bereit erklärt hast, bei dem Interview mitzumachen. Ich zeichne das Gespräch jetzt auf, das bleibt aber alles anonym, wird auch anonym behandelt. Ich würde dann direkt starten. Das erste Thema ist welche aktuellen Erfahrungen hast du mit Smart Home? Also wie steuerst du Smart Home Geräte? Mit Smartphone, App, Sprachassistent? Was kennst du oder was nutzt du?

[00:00:41.07] - Teilnehmer A

Aktuell benutze ich sowohl das Smartphone als auch Sprachsteuerung.

[00:00:50.04] - Moderator

Wahrscheinlich in Form von etwas wie Alexa oder Google.

[00:00:54.09] - Teilnehmer A

Genau, das läuft über Google.

[00:00:57.03] - Moderator

Okay. Hast du verschiedene Apps, die du nutzt oder ist das eine bestimmende?

[00:01:04.12] - Teilnehmer A

Da gibt es die Auswahl zwischen mehreren Apps und einer. Also ich darf mir auswählen, ob ich das separat bzw. Gebündelt über Google Home haben möchte oder ob ich das dann über die Anbieter individueller Apps steuern möchte. Aktuell ein bunter Misch aus beidem.

[00:01:26.10] - Moderator

Und was siehst du momentan als die größten Vorteile bzw. Auch die größten Nachteile der Sachen, die du nutzt?

[00:01:36.05] - Teilnehmer A

Fangen wir bei den Nachteilen an. Ist relativ einfach. Die sind absolut internetgebunden. Das heißt, lebt man in einem Gebiet, in dem es wie bei uns durchaus häufiger zu Ausfällen kommt, hast du ein ganzes

Entwicklung innovativer und benutzerfreundlicher Steuerung für ein Smart Home

System, das du danach mit Pech wieder neu aufsetzen musst. Dementsprechend sind natürlich auch die Geräte, die man gekoppelt hat, absolut abhängig davon, wie stabil die Internetleistung ist. Vorteile wiederum sind, ich muss mich z.B. nicht darum kümmern, wenn ich das Haus verlasse, ob das Licht an oder ausgeht. Ich habe z.B. ein Terrarium mit automatischer Beleuchtung und mit automatischer Temperaturregelung. Auch da muss ich mich nicht drum kümmern, dass ich jedes mal selber kontrollieren muss, ob die Temperatur die richtige ist. Das regelt dann alles das System für mich. Genauso wie jetzt bei Heizung ich muss die Heizung nicht selber steuern, das wird alles per System gemacht.

[00:02:48.10] - Moderator

Und gibt es Funktionen oder Technologien, die die Steuerung von Smart Home für dich irgendwie verbessern oder vereinfachen würden? Oder du sagst, das wäre schön?

[00:03:01.15] - Teilnehmer A

Also ich habe ja schon mal von dem Google Home gesprochen, also dieser eigentlichen Interface, das alles miteinander verbinden sollte. Es ist, ich glaube, mehr schlecht als recht umgesetzt. Dementsprechend wäre ein Hub schön, in dem ich alles auf den ersten Blick erkennen könnte und dementsprechend sowas wie Helligkeit, Temperatur, Uhrzeiten oder Timer. Das würde es mir glaube ich deutlich leichter machen, als wenn ich wie jetzt überall einzeln draufgehen muss, um bestimmte Werte zu checken.

[00:03:40.14] - Moderator

Also eine zentrale Einrichtung für deine ganzen Smart Home Geräte mit Visualisierung.

[00:03:47.05] - Teilnehmer A

Vielleicht auch eine, die mir den tatsächlichen Stromverbrauch anzeigt. So dadurch, dass ich relativ viele, also für mich sehr viele Lichtquellen daran angeschlossen habe, wäre das z.B. ziemlich interessant.

[00:04:01.03] - Moderator

Okay, also eine Kombi sozusagen, die auf alle Gerätehersteller, die du hast, dann zugreifen kann. Das klingt sehr gut. Und hast du irgendwelche anderen, irgendwelche innovativen Ideen für die Bedienung, wie diese intuitiver gestaltet werden könnten? Also dass die Bedienung selbst einfacher wäre für eine App oder intuitiver?

Entwicklung innovativer und benutzerfreundlicher Steuerung für ein Smart Home

[00:04:28.10] - Teilnehmer A

Ich würde behaupten, weniger ist mehr. Also eine Oberfläche, die, ich nenne es jetzt mal schlicht gehalten ist, macht es mir z.B. einfacher. Also jetzt ist alles, man muss durch zig Menüs, um irgendwo eine Einstellung zu finden, sowas direkt auf eine Oberfläche bringen. Das wäre für mich z.B. etwas, das es benutzerfreundlicher machen würde.

[00:04:57.03] - Moderator

Also sozusagen lieber weniger Optionen, aber dafür die wichtigen vorne.

[00:05:04.08] - Teilnehmer A

Genau.

[00:05:08.02] - Moderator

Okay. Gehen wir noch mal zu einem ganz anderen Punkt. Sagt dir der Begriff Tangible User Interfaces was? Das sind sozusagen physische Objekte. Also eine Maus z.B. wäre ein User Interface für die Steuerung von PCs. Ein physisches Objekt, um Smart Homes zu steuern, kann z.B. ein Würfel sein, mit dem du Lichter steuern könntest, Farben ändern könntest. Das ist damit gemeint. Was hältst du von solchen Ideen, also von solchen physischen Objekten zum Steuern, von Smart Home?

[00:05:55.08] - Teilnehmer A

Ich würde behaupten, dass das gerade für bestimmte Personengruppen durchaus sinnig wäre. Ich weiß jetzt nicht, vielleicht gerade durchaus auch ältere Menschen, die dann jetzt, wenn wir mal im Hinblick auf Sturzsensoren etc. gehen die durchaus mit ins Smart Home zählen, die dann per größerer Knöpfe oder größeren Knöpfen damit ihr Haus bedienen könnten. Wäre das was, was sicher, also auf dem Markt durchaus ankommen kann?

[00:06:31.12] - Moderator

Also sozusagen als Hilfestellung für, ich nenne es jetzt mal benachteiligte Menschen, z.B.

[00:06:40.03] - Teilnehmer A

Nennen wir es ältere, behinderte, eingeschränkte, vielleicht auch Kinder, die man an Technik ranführen kann, die aber nicht auf ein mobiles Endgerät zugreifen können.

[00:06:51.05] - Moderator

Aber für dich persönlich zu Hause wäre das dann eher nichts?

[00:06:57.15] - Teilnehmer A

Sofern es nicht über die Funktion verfügt, dass selbst wenn das Internet gerade nicht da ist, dass ich mein Licht an und aus machen kann, ohne dass ich direkt da wieder, alles neu aufsetzen müsste, nicht, nein.

[00:07:18.08] - Moderator

Wir reden jetzt aber auch nur vom Internet oder nach außen, also nicht vom WLAN. Wenn es jetzt z.B. gehen würde über dein Heim WLAN Netz, wäre das ja auch okay, oder?

[00:07:33.02] - Teilnehmer A

Ja, ja, ich denke schon. Bei mir ist jetzt leider, also mein aktuelles System ist leider zwingend ans gesamte Internet gebunden. Das heißt, sobald bei mir kein Internet mehr ankommt, funktioniert auch mein System nicht mehr.

[00:07:46.12] - Moderator

Okay, okay, das heißt aber auch, du hättest dann auch Schwierigkeiten mit dem WLAN zu Hause in dem Moment?

[00:07:56.04] - Teilnehmer A

Ja.

[00:07:59.06] - Moderator

Das heißt, man bräuchte ja generell dann ein System, das auch unabhängig von deinem Heim WLAN ist, mit sozusagen eigenem Funksystem.

[00:08:07.15] - Teilnehmer A

Also das wäre eine Innovation. Ja.

Entwicklung innovativer und benutzerfreundlicher Steuerung für ein Smart Home

[00:08:10.06] - Moderator

Okay, okay, jetzt verstehe ich. Okay, in dem Fall, also nur in diesem Fall wäre auch sowas für dich eventuell interessant.

Noch mal ein komplett anderes Thema. Stell dir mal vor, es gäbe noch einen Haushaltsroboter dazu, der z.B. mit dem du durch dein Haus fahren könntest, um nachzusehen, ob alles okay ist, der z.B. eine Kamera dabei hat. Du bist jetzt unterwegs, denkst habe ich zu Hause jetzt im Wohnzimmer was liegen gelassen und du hättest da einen Roboter, auf den könntest du zugreifen und damit hinfahren und das nachschauen, ob das da liegt oder nicht. Was hältst du von so einer Idee?

[00:09:03.08] - Teilnehmer A

Dafür wäre ich glaube ich total zu begeistern. Also es wird nicht nur für vergessene Gegenstände, sondern was ist, z.B. der Herd ist angelassen worden oder sonstiges. Bonuspunkte, wenn der Roboter mit Dingen interagieren kann.

[00:09:21.05] - Moderator

Okay, das heißt, wenn er noch sozusagen Zusatzfunktionen hätte, in welcher Form auch immer.

[00:09:26.05] - Teilnehmer A

So oder so, das wäre was für mich.

[00:09:30.06] - Moderator

Und wie würdest du den am ehesten steuern wollen? Also wie stellst du dir vor, dass du so einen Roboter dann steuerst?

[00:09:40.13] - Teilnehmer A

Nehmen wir das Prinzip Überwachungskamera, die man auch auf dem Handy bedienen kann. Also im Grunde genommen per Handy Oberfläche und dann per Touch würde ich annehmen.

[00:09:51.09] - Moderator

Also dass du dann sozusagen siehst was passiert und fährst dann über die, über deine App mit vorwärts, rückwärts, links rechts.

[00:09:59.12] - Teilnehmer A

Genau.

[00:10:00.14] - Moderator

Okay, das klingt auch gut. Wer auch was innovatives z.B. wenn man sagen könnte, der Roboter kennt dein Haus, also den Umriss von deinem Haus und du sagst ihm jetzt fahr ins Wohnzimmer und er weiß dann von alleine wie er dahin kommt.

[00:10:23.04] - Teilnehmer A

Das würde das ganze natürlich deutlich vereinfachen.

[00:10:26.03] - Moderator

War nur so eine mögliche Idee. Aber da ist wahrscheinlich auch für dich sehr wichtig, ob es intuitiv ist, die Steuerung.

[00:10:36.13] - Teilnehmer A

Also einfach, ich bin ein großer Fan intuitiver Steuerung.

[00:10:40.14] - Moderator

Ja, das habe ich mir aus dem Vorhergehendem schon fast gedacht. Hast du sonst zum Thema Haushaltsroboter noch irgendwelche Ideen, oder wo du sagst, das würde ich tatsächlich vielleicht gerne noch nutzen.

[00:11:00.11] - Teilnehmer A

Rauch oder Gasmelder. Okay, weiß ich, hat nicht jede Wohnung, gerade Altbauten oder auch andere Häuser haben die nicht zwingt. Würde man das somit direkt integrieren. Könnte dieser Roboter im Notfall einen Notruf absetzen und eventuell Leben retten.

[00:11:20.04] - Moderator

Entwicklung innovativer und benutzerfreundlicher Steuerung für ein Smart Home

Oh, sehr gute Idee. Das ist wirklich gut. Okay, ich bin eigentlich mit meinen spezifischen Fragen durch. Fällt dir noch irgendwas zum Thema ein, was noch wichtig wäre, was wir vergessen haben? Also generell zu dem ganzen Smart Home Thema.

[00:11:39.08] - Teilnehmer A

Ich weiß ja nicht, inwiefern du da in deiner Arbeit drauf eingehst, aber viele Geräte sind untereinander nicht kompatibel. Das heißt, man braucht mindestens zwei Bridges, die miteinander kommunizieren können. Also z.B. ich brauche für manche Geräte Zigbee, kann das also nicht über die Google Home App machen. Dafür bräuchte ich dann den Zigbee Hub, damit er mit dem Google Hub kommunizieren kann, damit ich das auf meinem Handy sehe. Also dementsprechend Interkonnektivität ist da so ein großes Thema.

[00:12:13.12] - Moderator

Ja, das ist tatsächlich auch Teil in dieser Arbeit. Also das ist sehr gut, dass du das ansprichst.

[00:12:19.07] - Teilnehmer A

Also auch das wäre so ein Kritikpunkt, dass man bei vielen Herstellern auf eigene Hubs zugreifen muss und dementsprechend deutlich mehr Geld ausgibt, als man theoretisch müsste.

[00:12:33.06] - Moderator

Es wäre sozusagen was Gutes, wenn es eine unabhängige App gäbe, die einfach auf alle Hersteller zugreifen kann. Fällt dir noch irgendwas ein?

[00:12:53.02] - Teilnehmer A

Nö, ich glaube das wäre alles.

[00:12:58.02] - Moderator

Super. Ja, dann auf jeden Fall vielen Dank für den vielen Input, den du mir gegeben hast.

[00:13:07.14] - Teilnehmer A

Ja, ich hoffe es kann ein Stück weiterhelfen.

[00:13:11.11] - Moderator

Auf jeden Fall, vielen Dank.

[00:13:14.03] - Teilnehmer A

Wunderbar.

Interview Teilnehmer B

[00:00:18.06] - Moderator

Also dann noch mal vielen Dank, dass du dich bereit erklärst, an dem Interview teilzunehmen. Ich habe jetzt die Audioaufnahme gestartet, die ist rein für die Studienarbeit und wird auch nur in Form von Text am Schluss mit abgegeben. Ist das okay für dich?

[00:00:39.01] - Teilnehmer B

Ja, das ist okay.

[00:00:40.15] - Moderator

Super. Alles was du sagst, deine ganzen Antworten, das wird alles anonym behandelt. Also da kommen auch keine Namen oder sonstige Sachen mit in die Studienarbeit. Ja, das Thema ist eben Smart Home Steuerung und da wäre als erstes mal die Frage, was benutzt du, um Smart Home Geräte zu steuern? Also als Beispiel Apps auf dem Smartphone oder Sprachassistenten wie Alexa oder Fernbedienung. Also mit was hast du da Erfahrungen?

[00:01:20.03] - Teilnehmer B

Also die Wärmepumpe, die Klimaanlage zu Hause, die steuer ich primär mit meinem Handy und wenn ich zu Hause aber gerade auch im Zimmer bin, auch mit der Fernbedienung.

[00:01:33.07] - Moderator

Okay. Und welche vor bzw. Welche Nachteile siehst du so an der aktuellen, also an der Art, wie du aktuell deine Smart Home Geräte steuerst, beispielsweise mit der App?

[00:01:50.06] - Teilnehmer B

Also der größte Vorteil besteht ja eigentlich in der App, weil mit der kann ich ja von egal wo ich bin, auf das Gerät zugreifen. Und den größten Vorteil sehe ich z.B. da drin, angenommen ich bin jetzt noch auf der Arbeit und komme nach Hause in dieses völlig überhitzte Wohnzimmer und dann weiß ich schon, okay, ich bin jetzt gleich zu Hause, ich schalte mal meine Klimaanlage an und habe dann ein kühleres Zimmer bis ich zu Hause bin. Genau, das ist somit eigentlich der größte Vorteil, die Fernsteuerung, dass man sagt, okay, jetzt mache ich es warm, jetzt mache ich es kalt. Im Winter natürlich umgekehrt, jetzt ist verdammt kalt draußen, dann möchte ich ein warmes Zimmer habe, also stell ich schon mal die Heizung dann von dem Gerät an und lass es vorlaufen, dass ich dann nicht in eine unterkühlte Wohnung komme. Der einzige Nachteil einer Fernsteuerung ist natürlich der, ich kann es nicht kontrollieren, ist jetzt tatsächlich an oder ist nicht an, verklemmt sich z.B. die Klappe der Lüftung, steht irgendwas davor oder da sehe ich natürlich nichts. Also mein Gerät zeigt dann an, ja, ist an, ja, pustet, aber ob die Klappe jetzt tatsächlich auf ist und diese kalt oder Warmluft rausbläst, das kann ich natürlich nicht einsehen.

[00:03:04.03] - Moderator

Also du hast keine tatsächliche Kontrolle sozusagen?

[00:03:07.13] - Teilnehmer B

Genau, über das Ding. Also sagt mir zwar, ja, ich tue, aber ist jetzt im Endeffekt wirklich so, dass diese Luft da rausströmen kann, das sehe ich nicht. Also dafür muss ich schon physisch dann vor Ort sein und muss dafür Sorge tragen, dass da tatsächlich nichts davor steht.

[00:03:22.08] - Moderator

Okay und hast du generell für die Steuerung von Smart Home, hast du da Ideen, wie man so eine Steuerung noch verbessern könnte oder vielleicht auch vereinfachen könnte? Was es für dich vielleicht noch angenehmer macht Geräte zu steuern?

[00:03:45.00] - Teilnehmer B

Also diese App, die mir jetzt da nutzen für diese Steuerung für zu Hause, die ist schon wirklich sehr sehr einfach gehalten. Also da bedarf es wirklich keiner großen Aufwendungen auf Start und Stopp zu drücken. Also da sind Texte dort und auch Zeichen. Also dieses klassische on Off Zeichen sage ich mal, der Kreis mit dem Querstrich nach unten. Also ich persönlich von der Handhabung her finde es relativ easy.

[00:04:11.13] - Moderator

Okay.

[00:04:13.06] - Teilnehmer B

Man könnte, man könnte vielleicht Automatismus einbauen, der sagt na jetzt habe ich meine Kühltemperatur erreicht, die schalte jetzt z.B. aus oder deine Zimmertemperatur liegt jetzt bei 20 Grad, du hast 19 Grad wohlfühltemperatur eingestellt, soll ich weiter kühlen oder jetzt habe ich die 19 Grad erreicht, soll ich noch weiter pusten? Man könnte so Popup Infos, so eine Echtzeitinfo praktisch rüberschicken. Das ist jetzt gerade erreicht, da so ist es gerade, soll ich weitermachen, soll ich aufhören? Okay oder eine Zeitsteuerung hätte es, würde ich es nutzen, ich habe z. B. Immer um 17 Uhr Feierabend, mach mir mein Zimmer auf 17 Uhr wieder warm. Habe ich ehrlich gesagt noch nie ausprobiert, müsste ich selber jetzt erstmal gucken, aber grundsätzlich wäre das natürlich auch ein cooles Feature, wenn es das nicht geben würde.

[00:05:14.03] - Moderator

Okay und wenn es das gäbe, müsste es dann aber auch entsprechend einfach sein, damit du es direkt siehst und nutzt.

[00:05:20.04] - Teilnehmer B

Ja genau. Man kennt es ja manchmal von Vorzeiteinstellungen, da funktioniert es einfach schlecht, weil es so kompliziert ist so eine Timeline zu hinterlegen. Geh an oder geh aus, dass man es dann doch wieder vermeidet.

[00:05:33.14] - Moderator

Und wenn ich das richtig verstehe, wünschst du dir sozusagen ein bisschen mehr Möglichkeiten Sachen zu automatisieren für zu Hause?

[00:05:41.14] - Teilnehmer B

Ja.

[00:05:42.06] - Moderator

Entwicklung innovativer und benutzerfreundlicher Steuerung für ein Smart Home

Okay. Hast du anderweitig irgendwelche innovativen Ideen, wie du das gerne steuern würdest? Also muss auch nicht nur über die App sein oder sagst, jetzt würde ich das gerne mal so machen oder so. Hast du da schon Ideen gehabt in die Richtung?

[00:05:58.11] - Teilnehmer B

Ideen? Da habe ich mir auch noch nie Gedanken drüber gemacht, deswegen entstehen da keine Idee, wenn ich nicht drüber nachdenke. Okay, aber ich denke mal es wäre vielleicht auch eine coole Sache, weil es kommen ja z.B. die Smartwatches immer mehr dazu, dass das dann auch kompatibel damit wäre.

[00:06:16.10] - Moderator

Okay.

[00:06:18.08] - Teilnehmer B

Es gibt einige Uhren, die laufen ja, also wenn ich jetzt gerade mal nur an Apple denke, die laufen ja z.B. ohne Handy, da können wir eine eigene Sim reinmachen, dass die App dann auch kompatibel ist mit einer Smartwatch z.B.

[00:06:36.05] - Moderator

okay, sehr gut.

Kommen wir mal zu einem anderen Thema, kannst du dir vorstellen, dass du dein Smart Home mit einem physischen Objekt steuern könntest? Also ich hatte mal ein Beispiel genannt, das ist z.B. dass du mit einem Würfel eine Beleuchtung zu Hause steuern könntest oder was in der Art. Also es kann was total Abgefahrenes sein, Also eine Möglichkeit einfach, wie du mit irgendwelchen interaktiven Geräten zu Hause was steuern kannst. Könntest du dir das vorstellen, sowas zu nutzen oder was denkst du darüber?

[00:07:14.01] - Teilnehmer B

Also grundsätzlich, also grundsätzlich ja. Ich meine am Handy benutzt man auch mal die Sprachfunktion oder Siri oder so fragt da irgendwas. Ich könnte es mir vorstellen, wenn das Auditive in jedem Raum installiert ist, einfach bequem von der Couch aus irgendwas zuzurufen. Wenn ich jetzt irgendwas Haptisches in der Hand habe, weiß ich jetzt nicht, ob ich das benutzen würde, weil ich ja trotzdem wieder, ich nenne es mal eine Tätigkeit durchziehen muss. Aber wenn ich halt in den Raum reinbrülle Alexa,

Entwicklung innovativer und benutzerfreundlicher Steuerung für ein Smart Home

schalt das Licht auf warm weiß mit keine Ahnung wie viel Lumen. Könnte ich mir das eher vorstellen, dass ich das wahrscheinlich benutze, wie irgendwas, was ich in die Hand nehme.

[00:07:59.05] - Moderator

Okay, dann beantwortet sich die nächste Frage. Also du würdest es dann auch zu Hause nicht nutzen, das wäre für dich dann eher uninteressant.

[00:08:10.15] - Teilnehmer B

Genau, also wenn ich jetzt irgendwas in die Hand nehmen müsste, wie z.B. so ein Multi Würfel oder so, würde ich das wahrscheinlich zu Hause eher nicht nutzen, sondern halt wirklich Siri oder Alexa, wenn die jetzt da installiert wäre mit dem ganzen Haus. So war es eher. Aber sowas haptisches einfach, nö, ich glaube nicht.

[00:08:31.08] - Moderator

Okay, ein anderes Thema ist noch, das würde zu dem ersten, was du als Nachteil genannt hast, sogar passen. Stell dir vor, es gäbe einen Haushaltsroboter, der z.B. mit einer Kamera ausgestattet ist und den kannst du von unterwegs aus steuern, in irgendwelche Räume fahren, irgendwo hinfahren, um zu sehen, was ist da gerade los, was passiert da. Wäre sowas interessant oder was denkst du generell über so eine Idee?

[00:09:04.08] - Teilnehmer B

Also grundsätzlich fände ich die Idee ganz cool, wenn der Roboter auch was kann. Also wenn er einfach nur rumfährt und irgendwas filmt, fände ich es langweilig, aber wenn der auch irgendwas kann, keine Ahnung, irgendeinen Arm dran hat, Stecker ziehen oder was auch immer, ich glaube, dann fände ich das doch wieder bisschen vorteilhafter, um nur Dinge wie gesagt anzugucken. Weiß ich nicht, ob ich sowas nutzen würde.

[00:09:37.02] - Moderator

Okay. Und nehmen wir mal an, so einen Roboter wird es geben und der könnte auch noch ein paar Sachen, wie könntest du dir vorstellen, dass du den steuerst? Also würdest du den auch über eine App steuern wollen, einen Joystick, Gestensteuerung oder auch über Sprachbefehle? Wie würdest du den vermutlich am liebsten steuern?

Entwicklung innovativer und benutzerfreundlicher Steuerung für ein Smart Home

[00:10:00.04] - Teilnehmer B

Also wenn, dann bin ich ein Freund von Sprachsteuerung, einfach eine ganz normale Sprachsteuerung, indem ich dem, sag ich mal, Kommandos gebe oder kurz mit dem per Telefon kommuniziere. Handysteuerung weiß ich nicht, wäre vielleicht eine Alternative, wenn die Sprachsteuerung mal nicht so funktioniert, wie man es möchte. Aber Joystick oder so wäre jetzt für mich eher gar nicht interessant. Nee, also Sprachsteuerung würde ich als erstes wählen und danach vielleicht als Alternative über eine App.

[00:10:36.02] - Moderator

Ja, so als Backup sozusagen.

[00:10:38.13] - Teilnehmer B

Genau, richtig. Wenn dann doch mal, wie gesagt, irgendwas mit der Sprache wäre oder das Ding dich nicht versteht in deinem Dialekt oder so.

[00:10:46.01] - Moderator

Okay und auf der App, wie würdest du den dann steuern wollen? Also dass du sozusagen Pfeile hast, mit denen du in irgendwelche Richtungen fährst oder dass du dem z. B. Sagst, fahr jetzt ins Wohnzimmer, fahr ins Badezimmer. Also dass der eher noch bisschen automatischer was macht.

[00:11:06.15] - Teilnehmer B

Also wenn ich, wenn ich es übers Handy steuern würde, würde ich mir wünschen wollen, dass das so ähnlich wie in der VR Brille aussieht. Vielleicht so eine Art 3D, keine Ahnung, nimmst Handy quer und dann wird eine Kamera im Roboter sein, dass es dann so 3D technisch durch deine Wohnung läuft, fährt, wie auch immer, schwebt und praktisch deine Wünsche ausführt, die du mitteilst.

[00:11:40.00] - Moderator

Sehr interessant. Ja, sehr gut. Okay, das war es auch schon. Das was sehr viel Input, was du mir gegeben hast. Das ist klasse. Vielen Dank auf jeden Fall schon mal dafür. Gibt es noch irgendwas dazu?

[00:12:03.07] - Teilnehmer B

Nein, das war es

[00:12:11.11] - Moderator

Vielen Dank nochmal dafür.