

# Intuitives Bedienkonzept für ältere Personen.

Entwurf eines Bedienkonzeptes für ältere Personen,  
zur Steuerung von Geräten im Haushalt.

**DIPLOMARBEIT**

zur Erlangung des akademischen Grades

**Diplom-Ingenieur**

im Rahmen des Studiums

**Medizinische Informatik**

eingereicht von

**Wolfgang Andreas Ortner, Bakk.techn.**

Matrikelnummer 0426123

an der  
Fakultät für Informatik der Technischen Universität Wien

Betreuung  
Betreuer: Prof. Dr. Wolfgang L. Zagler

Wien, 05.05.2010

\_\_\_\_\_  
(Unterschrift Verfasser)

\_\_\_\_\_  
(Unterschrift Betreuer)

---

## **Erklärung zur Verfassung der Arbeit**

Wolfgang Andreas Ortner  
Ostmarkgasse 45/3, 1210 Wien

„Hiermit erkläre ich, dass ich diese Arbeit selbständig verfasst habe, dass ich die verwendeten Quellen und Hilfsmittel vollständig angegeben habe und dass ich die Stellen der Arbeit - einschließlich Tabellen, Karten und Abbildungen -, die anderen Werken oder dem Internet im Wortlaut oder dem Sinn nach entnommen sind, auf jeden Fall unter Angabe der Quelle als Entlehnung kenntlich gemacht habe.“

Ort, Datum

Unterschrift

---

## **Danksagung**

Ich möchte mich bei meiner Familie, insbesondere bei meinen Eltern, für die ständige Unterstützung während meines Studiums bedanken.

Ohne sie wäre ich nicht dort, wo ich heute bin.

---

### **Anmerkung im Sinne des Gleichbehandlungsgesetzes**

Zur leichteren Lesbarkeit wird in dieser Arbeit auf eine geschlechtsspezifische Unterscheidung verzichtet. Entsprechende Begriffe sind für beide Geschlechter, im Sinne der Gleichbehandlung, gültig.

---

## **Abstract**

Our Society is changing. The anticipated average life is growing, whereas the birth rate is going down. This trend is going to increase the population of older people in our society and this will cause new problems in taking care of the elder ones. To downsize this problem, it's necessary to develop new technologies. One of the reasons therefore is, that elderly are able to live more independent and for a longer time in the privacy of their own home.

This master thesis is about the development of a new control unit for operating miscellaneous devices in one's home. This control unit should, for example, be used to control the TV set, to control different smart home applications like turning the light on/off and it should be possible to use it as a telephone. Since it is sometimes very difficult for older people to get along with so much (little) buttons on a remote control, this new device should be controlled by gestures. To help identifying the desired operation, a small sensor is used, which is placed next to the controllable device. Hence it's only necessary to point at that device to control the unit, which means there is no need for complex sequences.

To guarantee that this control unit is accepted, it's really important to develop this gadget together with the target group. This control unit should be similar to a TV remote control, but instead of a huge amount of buttons it should be managed through gestures. For getting results, research methods, like an interview or a questionnaire are used, also mock-ups took their part to develop such a control unit.

---

## Kurzfassung

Unsere Gesellschaft befindet sich derzeit in einem Umbruch. Die Lebenserwartung steigt ständig, wohingegen die Geburtenrate zurückgeht. Diese Entwicklung wird in naher Zukunft zu einer größeren Alterung der Gesellschaft führen. Einher gehen damit die Probleme, die Betreuung von älteren Menschen sicherzustellen. Um dieses Problem zu verringern ist es notwendig, Technologien zu entwickeln, die es älteren Personen ermöglicht länger und unabhängiger in den eigenen vier Wänden zu wohnen.

Diese Arbeit beschäftigt sich dabei mit der Entwicklung einer Steuerungseinheit, zur Bedienung verschiedener Geräte im Haushalt. So soll etwa die Steuerung des Fernsehers aber auch von Smart Home Anwendungen (wie die Fernsteuerung des Lichtes) ermöglicht werden bzw. das Gerät auch als Telefon einsetzbar sein. Die Steuerung erfolgt dabei mit Hilfe von Gesten, was verhindert, dass die Benutzer durch eine Vielzahl an Knöpfen/Tasten verwirrt werden. Um die Auswahl der Anwendungen zu vereinfachen, werden Sensorleisten an den zu steuernden Geräten angebracht. Die zukünftigen Benutzer müssen somit nur auf das gewünschte Gerät zeigen und benötigen keine komplizierten Auswahlmechanismen.

Diese Steuerungseinheit soll die angesprochene Zielgruppe jedoch nicht überfordern. Um die Akzeptanz in der Zielgruppe zu garantieren, wurde in dieser Arbeit gemeinsam mit den zukünftigen Benutzern, ein Modell für eine Steuerung entwickelt. Diese Steuerung ähnelt dabei einer Fernseher-Fernbedienung, lässt sich aber im Gegensatz dazu leichter über verschiedene Gesten steuern. Mit Hilfe unterschiedlicher Forschungsmethoden (Interview, Befragung, Fragebogen etc.) konnten die Wünsche und Anforderungen definiert werden. Gemeinsam mit den Teilnehmern wurden mehrere Mock-Ups entwickelt, die die zukünftige Anwendung abbilden.

# Inhaltsverzeichnis

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Einleitung</b>  | <b>1</b>  |
| 1.1      | Demographische Veränderung . . . . .                             | 1         |
| 1.2      | Lebenssituation und Alltagsprobleme älterer Menschen . . . . .   | 3         |
| 1.3      | Bedürfnisse von älteren Menschen . . . . .                       | 6         |
| 1.4      | Die Anfänge von Smart Home und Ambient Assisted Living . . . . . | 7         |
| 1.4.1    | Smart Home - intelligentes Wohnen . . . . .                      | 7         |
| 1.4.2    | Ambient Assisted Living (AAL) . . . . .                          | 9         |
| <b>2</b> | <b>Ziel dieser Arbeit</b>  | <b>12</b> |
| <b>3</b> | <b>Grundlagen</b>  | <b>14</b> |
| 3.1      | Begriffserklärungen . . . . .                                    | 14        |
| 3.1.1    | Usability . . . . .  | 14        |
| 3.1.2    | Was ist User Centered Design (UCD)? . . . . .                    | 15        |
| 3.1.3    | Usability Engineering . . . . .                                  | 16        |
| 3.2      | Werkzeuge und Methoden . . . . .                                 | 16        |
| 3.2.1    | Mock-Ups . . . . .   | 16        |
| 3.2.2    | Brainstorming . . . . .  | 17        |
| 3.2.3    | Interviews . . . . .   | 17        |
| 3.2.4    | Fragebogen/Befragungen . . . . .                                 | 20        |
| 3.2.5    | Card Sorting . . . . .   | 24        |
| 3.2.6    | Fokusgruppen . . . . .   | 25        |
| 3.2.7    | Group Task Analysis . . . . .                                    | 25        |
| 3.2.8    | Feldstudien . . . . .  | 26        |
| 3.3      | Vor- und Nachteile der beschriebenen Methoden . . . . .          | 29        |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>4 Die intuitive Fernbedienung</b>                                | <b>31</b> |
| 4.1 Die Grundidee . . . . .   | 32        |
| 4.1.1 Angedachte Funktionsweise . . . . .                           | 32        |
| 4.2 Ausgangsbasis . . . . .   | 34        |
| 4.2.1 Existierende Anwendungen - Stand der Technik . . . . .        | 34        |
| 4.3 Details zu den Teilnehmern der Befragung . . . . .              | 51        |
| 4.4 Ermittlung der Benutzerwünsche und Bedürfnisse . . . . .        | 53        |
| 4.4.1 Interview und Fragebogen . . . . .                            | 53        |
| 4.4.2 Mock-Ups . . . . .  | 53        |
| 4.5 Ergebnisse . . . . .  | 54        |
| 4.5.1 Ermittelte Anwendungsbereiche . . . . .                       | 55        |
| 4.5.2 Mock-Ups . . . . .  | 57        |
| 4.5.3 Gestensteuerung . . . . .                                     | 66        |
| 4.5.4 Gründe für eine Ablehnung bzw. negative Einstellung . . . . . | 66        |
| 4.6 Entwurf der intuitiven Steuerung . . . . .                      | 68        |
| 4.6.1 Anforderungen . . . . .                                       | 68        |
| 4.6.2 Ermittelte Eckdaten der Fernbedienung . . . . .               | 69        |
| 4.6.3 Enthaltene Funktionen und technische Merkmale . . . . .       | 70        |
| 4.6.4 Ausblick und Vision . . . . .                                 | 73        |
| 4.6.5 Anwendungsszenarien . . . . .                                 | 75        |
| <b>5 Arbeiten mit älteren Personen</b>                              | <b>77</b> |
| <b>6 Zukünftige Entwicklung dieses Systems</b>                      | <b>79</b> |
| <b>Abbildungsverzeichnis</b>  | <b>81</b> |
| <b>Literaturverzeichnis</b>   | <b>83</b> |

# 1 Einleitung

## 1.1 Demographische Veränderung

In den vergangenen 100 Jahren wuchs die Lebenserwartung für Männer und Frauen in Europa von 45,7 bzw. 49,6 Jahren auf 75 bzw. 79,9 Jahren an [6] - dies entspricht einer Änderung von rund 30 Jahren. Als Ursache hierbei kann in erster Linie der starke medizinische Fortschritt in den letzten Jahrzehnten angeführt werden. Gleichzeitig ist aber die Geburtenrate, um einem Bevölkerungsrückgang entgegenzuwirken, weit unter den notwendigen 2,1 Kindern pro Frau geblieben. Einer Erhebung aus dem Jahr 2001 zu Folge bekommt eine Frau im Europäischen Raum im Schnitt 1,47 Kinder.

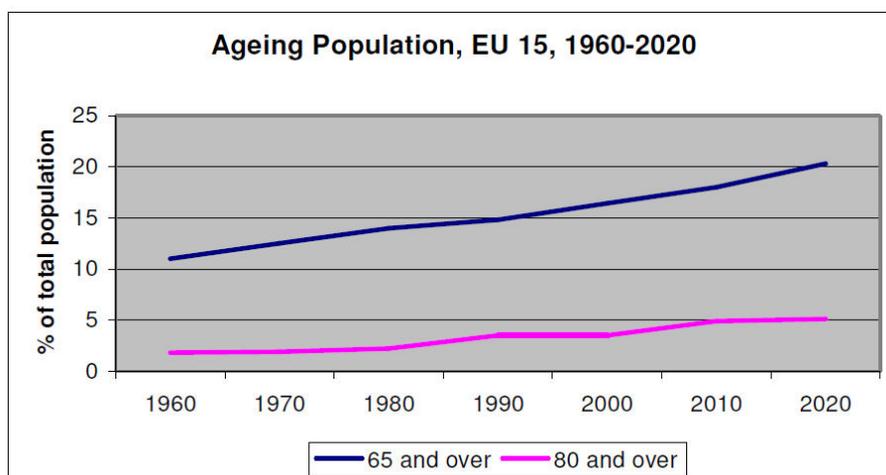


Abbildung 1.1: Steigendes Bevölkerungsalter, EU 15, 1960-2020 [6] [7]

Statistiken sagen voraus, dass im Jahr 2020 die Anzahl der Personen über 65 Jahre rund 21% der gesamten Bevölkerung in Europa ausmachen wird (siehe Abbildung 1.1). Die Bevölkerungsschicht „über 80“ wird im Vergleich zu 1960 verdoppelt (ca. 16 Millionen). Für Österreich wird mit einem Anstieg der über 65jährigen auf 20% für das Jahr 2020 gerechnet [8].

## 1.1. DEMOGRAPHISCHE VERÄNDERUNG

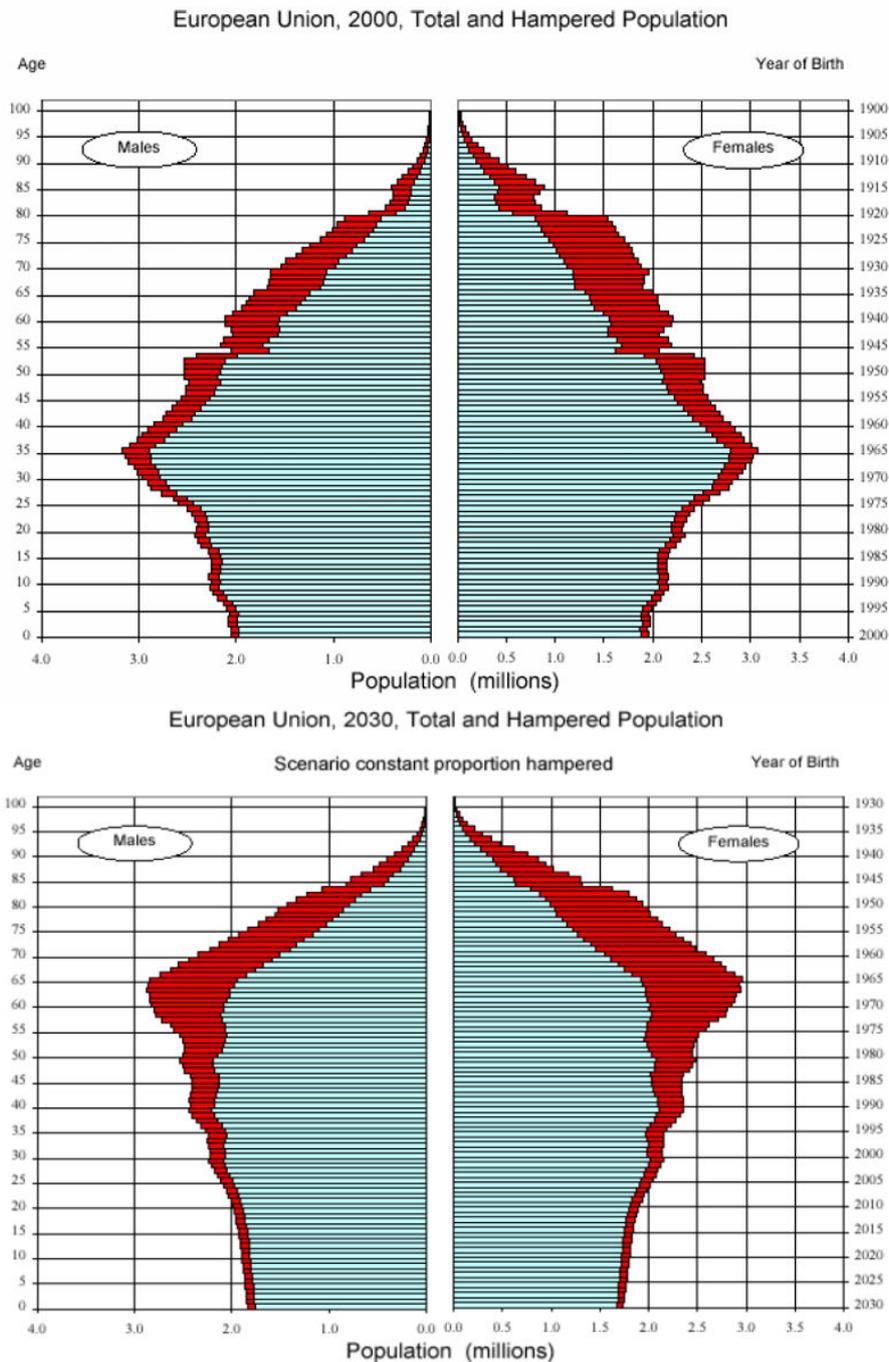


Abbildung 1.2: Bevölkerungspyramide der Europäischen Union im Jahr 2000 und 2030 [9]

Diese Entwicklung führt zu dem Problem, dass immer mehr ältere Menschen einer schrumpfenden Anzahl von jungen gegenüberstehen. Die aufgrund des Alters bedingten Einschränkungen oder Krankheiten führen auch dazu, dass diese Bevölkerungsschicht mehr Pflege in Anspruch nehmen muss. Bereits 2001 wurden bei 31% der über 65jährigen, aus den 15 EU

## 1.2. LEBENSSITUATION UND ALLTAGSPROBLEME ÄLTERER MENSCHEN

---

Staaten, mäßige Einschränkungen und bei 21% ernste physische oder mentale Probleme festgestellt (siehe Abbildung 1.3).

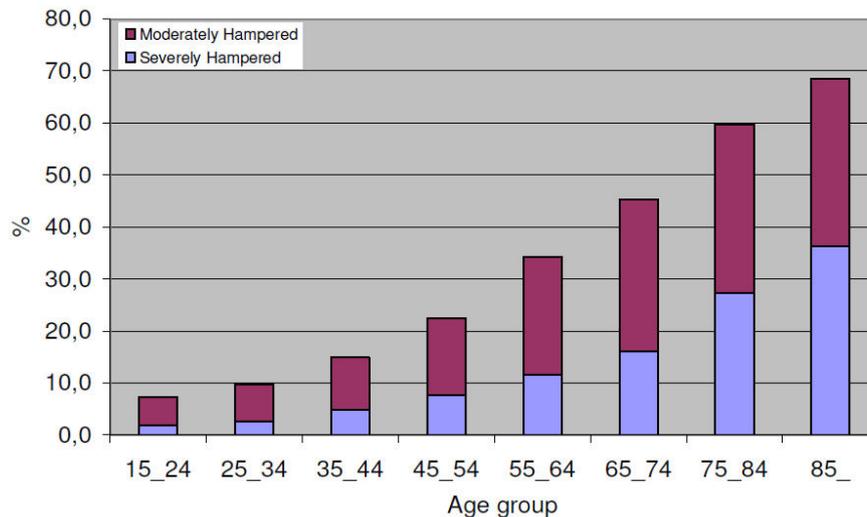


Abbildung 1.3: Prozentanzahl der Personen mit Einschränkungen (physische oder mentale Probleme, Krankheit oder Behinderung), EU 2001 [10]

Aus diesem Grund ist es besonders wichtig, Maßnahmen und Technologien (weiter) zu entwickeln, um der großen Anzahl an pflegebedürftigen Menschen (länger) ein selbstständiges autonomes Leben zu ermöglichen.

## 1.2 Lebenssituation und Alltagsprobleme älterer Menschen

Unabhängigkeit und Selbständigkeit sind wichtige Eigenschaften im Leben von älteren Personen. Die Bedienung neuerer Technologien oder die Steuerung alltäglicher Vorgänge ist dabei ein wichtiges Thema. Gerade neuere Geräte vernachlässigen dabei die Unterstützung für die ältere Generation. Sei es aufgrund der Komplexität oder wegen unzureichender Handhabbarkeit.

Es gibt dabei schon etliche verschiedene Lösungsansätze für Steuerungsmöglichkeiten am freien Markt. Diese scheitern jedoch vor allem an der teilweise eingeschränkten Haptik älterer Personen oder sind mit zu vielen Zusatzfunktionen überladen.

Wie die Diagramme (Abbildung 1.4) verdeutlichen, haben Personen mit zunehmendem Al-

## 1.2. LEBENSITUATION UND ALLTAGSPROBLEME ÄLTERER MENSCHEN

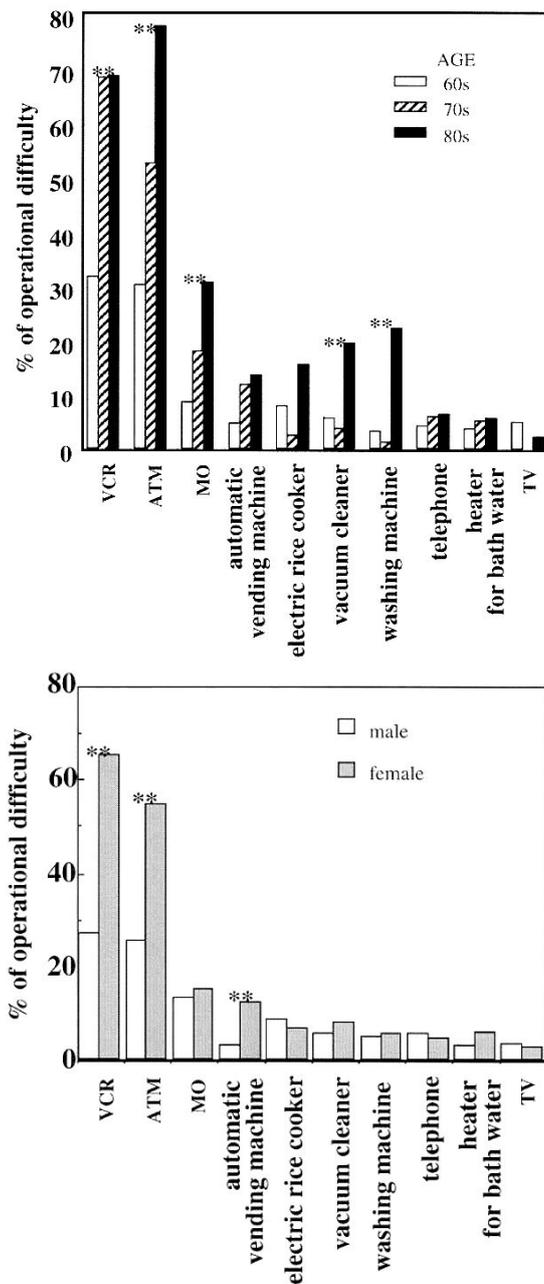


Abbildung 1.4: Schwierigkeiten mit elektrischen Geräten mit zunehmendem Alter und Geschlechterspezifisch [21]

ter große Probleme mit den verschiedensten Geräten. Die Bedienung von Videorecordern (VCR), Bankomaten (ATM) und Mikrowellengeräten (MO) ist für ältere Personen sehr schwer verständlich und die Fähigkeit, deren Funktionen zu begreifen, wird mit jedem Jahr geringer. Wie die Grafik aber auch zeigt, kommt der Großteil der älteren Bevölkerung weit besser mit dem Telefon oder dem Fernsehgerät zurecht. Sind die Unterschiede beim TV-Gerät und

## 1.2. LEBENSSITUATION UND ALLTAGSPROBLEME ÄLTERER MENSCHEN

Telefon bei Männern und Frauen noch sehr gering, haben gerade ältere Frauen noch mehr Schwierigkeiten, kompliziertere Geräte zu bedienen (etwa den Bankomaten oder den Videorekorder).

Ein erschwerender Aspekt für die Probleme mit neueren Technologien ist die Abnahme der Gehirnleistung, was sowohl das Denken als auch die Aufnahme und Speicherung neuer Information beeinflusst, wie Abbildung 1.5 deutlich zeigt.

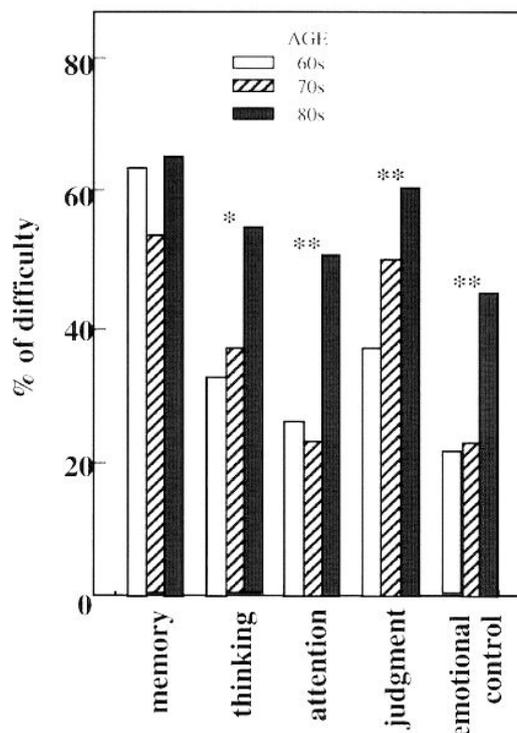


Abbildung 1.5: Abnahme der Fähigkeiten mit fortschreitendem Alter [21]

Um diese Probleme zu verhindern bzw. zu umgehen, ist es notwendig, komplizierte Technologie einfach zu machen. Dies bedeutet nicht nur die Bedienung an sich zu erleichtern (etwa durch besseres User-Interface Design der Hardware und Software), sondern es den älteren Personen auch zu ermöglichen, sich Bedienungsabläufe leichter und schneller zu merken. Je weniger man bei einer Aufgabe nachdenken muss bzw. je automatischer diese abläuft, desto schneller, effizienter und auch öfter wird die Anwendung vom Benutzer verwendet.

Aber auch bei scheinbar leichtverständlicher Technologie, wie etwa den Fernbedienungen des Fernsehers, gibt es Probleme bzw. ist Potenzial vorhanden, diese zu verbessern [2]. So treten bei gewissen Modellen vermehrt Schwierigkeiten auf, sie zielführend einzusetzen. Dies pas-

### 1.3. BEDÜRFNISSE VON ÄLTEREN MENSCHEN

---

siert vor allem dann, wenn der Entwickler Unmengen an Möglichkeiten eingebaut hat - nach der Devise, je mehr desto besser. So kann auch eine normale Fernbedienung ältere Personen überfordern bzw. werden etliche Funktionen nie benutzt. Warum dann diese Fernbedienung nicht vereinfachen und unbenutzte bzw. zu komplexe Funktionen entfernen?

*Our TV remote control is very old . . . we have fixed it several times with glue strip we have also bought a new one, but we still use the old one because it is easier to use . . . we know where to press to get what we want. We use only selected buttons of our remote controls . . . some are really useless.*

Aussage eines 42-jährigen männlichen Teilnehmers aus „*Trends in the Living Room and Beyond: Results from Ethnographic Studies Using Creative and Playful Probing*“ [2]

So wie es bei diesem scheinbar einfachen Gerät bereits zu Problemen kommt, haben ältere Menschen kaum eine Chance, neue Technologie zu erlernen, geschweige denn auf dem neuesten Stand der Technik zu bleiben.

### 1.3 Bedürfnisse von älteren Menschen

Die Bedürfnisse von älteren Mitmenschen unterscheiden sich nicht vom Rest der Bevölkerung. Einzig die schnelle Entwicklung und die immer „verspieltere“ Technologie erschweren es dieser Bevölkerungsgruppe neue Technologie zielführend einzusetzen. Teilweise werden auch die eingeschränkte Haptik bzw. die schlechter werdenden Sinne vergessen. Um ein angenehmes und selbstständiges Leben im eigenen Haushalt zu ermöglichen, ist es wichtig, den Personen „einfache“ Technologie bereitzustellen um alltägliche Dinge unkompliziert und schnell zu bedienen. Ältere Menschen versuchen so lange wie möglich, selbstständig und unabhängig in ihrer bekannten Wohnumgebung zu leben. Der Schritt in ein betreutes Wohnen (in Wohngemeinschaften oder in ein Altersheim) wird so lange wie möglich hinausgezögert, aber auch die Hilfe daheim wird nur selten oder ungern in Anspruch genommen. Gründe dafür sind [3]:

1. Die ältere Person will keine Fremden in der eigenen Wohnung haben oder möchte auf

## 1.4. DIE ANFÄNGE VON SMART HOME UND AMBIENT ASSISTED LIVING

---

deren Hilfe nicht angewiesen sein.

2. Diese Art von Hilfe ist finanziell nicht leistbar.
3. In der Umgebung wird keine solche Hilfe angeboten.

Die moderne Technologie kann dabei helfen, diese Gründe hinfällig zu machen, indem es den älteren Personen ermöglicht, länger und nur auf sich selbst angewiesen im eigenen Heim zu leben. Diese Technologie darf sich dabei aber nicht zu viel in den Vordergrund drängen, damit die Person nicht das Gefühl bekommt, von der Technik „erdrückt“ oder gar „beherrscht“ zu werden.

In den letzten Jahren sind dabei immer wieder Schlagwörter wie „Ambient Assisted Living“, „Smart Home“ oder „Smart Living“ aufgetaucht. Diese neuen technologischen Schritte beschäftigen sich mit der Hausautomation bzw. dem Einbringen von intelligenten Geräten in den Haushalt. Und genau hier können die Entwicklungen für ältere Menschen ansetzen. Wichtig dabei ist nicht die Technik die im Hintergrund abläuft (und meistens sowieso nur von einem Experten repariert/eingestellt werden kann), sondern die verschiedenen Bedienkonzepte. Ambient Assisted Living beschäftigt sich vor allem damit, bei der Entwicklung von Methoden, Systemen, Produkten und Dienstleistungen für ältere Menschen zu helfen.

## 1.4 Die Anfänge von Smart Home und Ambient Assisted Living

### 1.4.1 Smart Home - intelligentes Wohnen

Zimmer, Wohnungen und sogar ganze Häuser können mittlerweile einfach und einigermaßen kostengünstig mit Smart Home Anwendungen ausgestattet werden. Unter Smart Home Anwendungen versteht man dabei intelligente Anwendungen/Geräte, die das Leben bzw. das Interagieren mit der Umwelt erleichtern.

Nach Heimer [4] gibt es dabei 3 Funktionen, die „Smart Home“ definieren:

1. Die Kommunikation zwischen (bisher) unabhängigen Systemen bzw. Geräten
2. Eine softwaregesteuerte Programmierung

### 3. Die Kommunikation steuernde Mikroelektronik (zentral oder dezentral)

Ein von S. Meyer interviewter Experte [41] beschrieb Smart Home folgendermaßen:

*Das ist eine Reihe von Funktionen, die ohne Zutun des Bewohners, die in mehr oder weniger optimaler Weise ablaufen, dass aber trotzdem der Bewohner sich nicht von der Automatik überfahren sieht und die auch notfalls immer korrigieren kann. Was es genau ist, variiert von Fall zu Fall: Das kann bei einem eine intelligente Anwesenheitskontrolle als Sicherheitsüberwachung sein, im anderen Fall ist es eben ein intelligenter Notruf oder auch eine intelligente Verteilung der Informationen im Haus bezüglich der neuen Informationstechniken. Nur drei Funksteckdosen aus dem Supermarkt sind kein Intelligent Home.*

Bereits in den frühen 1930er Jahren wurde darüber nachgedacht, wie das Leben in den nächsten Jahrhunderten/Jahrtausenden aussehen könnte. Es entstanden dabei etliche, für die damalige Zeit utopische, Ideen - etwa Haushaltsroboter oder sprechende und denkende Häuser. Diese Ideen gingen dabei in die Richtung „intelligente Wohnumgebungen“. Bis zum Jahre 1995 beschränkte sich die Idee der Automatisierung im Wesentlichen auf die (interne) Vernetzung von Anwendungen im Bereich des eigenen Hauses. So konnten etwa Beleuchtungen, Steckdosen, Türen etc. bestimmte Aufgaben ausführen. Diese Aufgaben mussten jedoch vom Benutzer definiert werden und waren meistens nur durch komplexe Abläufe programmierbar.

Im Gegensatz zu Japan und den USA, die bereits in den frühen 1980er Jahren Standards für die Vernetzung entwickelten, konnte man sich in Europa erst vier Jahre vor der Jahrtausendwende auf einen gemeinsamen Standard einigen. Mittlerweile ist durch die rasante Entwicklung des Internet- und Mobilfunkbereiches ein völlig neues Einsatzgebiet zum „Smart Home“ hinzugekommen. Die Steuerung beschränkt sich nun nicht mehr auf interne Eingaben, sondern sämtliche Steuerungsvorgänge lassen sich schnell und einfach von entfernten Standorten vornehmen. So ist es z.B. möglich, die Heizung bereits vor dem Eintreffen in der Wohnung zu aktivieren oder auch vom Urlaubsort aus zu kontrollieren, ob alle Fenster geschlossen sind und sämtliche Elektrogeräte ausgeschaltet wurden.

### 1.4.2 Ambient Assisted Living (AAL)

*Ambient Assisted Living bedeutet Leben in einer durch „intelligente“ Technik unterstützten Umgebung, die sensibel und anpassungsfähig auf die Anwesenheit von Menschen und Objekten reagiert und dabei dem Menschen vielfältige Dienste leistet. Ziel ist es, die persönliche Freiheit und Autonomie über die Förderung und Unterstützung der Selbständigkeit zu erhalten, zu vergrößern und zu verlängern.*

Aus Ambient Assisting Living, Neue „intelligente“ Assistenzsysteme für Prävention, Homecare und Pflege - DGBMT [5]

Insbesondere zielt dies auf ältere Personen ab, um die Zahl der zu pflegenden Personen zu senken. Sie soll es dieser Personengruppe ermöglichen, länger und zufriedener in den eigenen vier Wänden zu leben. Somit ergeben sich 2 wichtige Ziele von Ambient Assisted Living [6]:

- Sozialer Vorteil (bessere Lebensqualität)
- Wirtschaftlicher Vorteil (Kostenreduktion im Gesundheitswesen)

Die verschiedenen Anwendungsbereiche reichen über Versorgung & Hausarbeit, Home Care bis hin zu Information & Lernen.

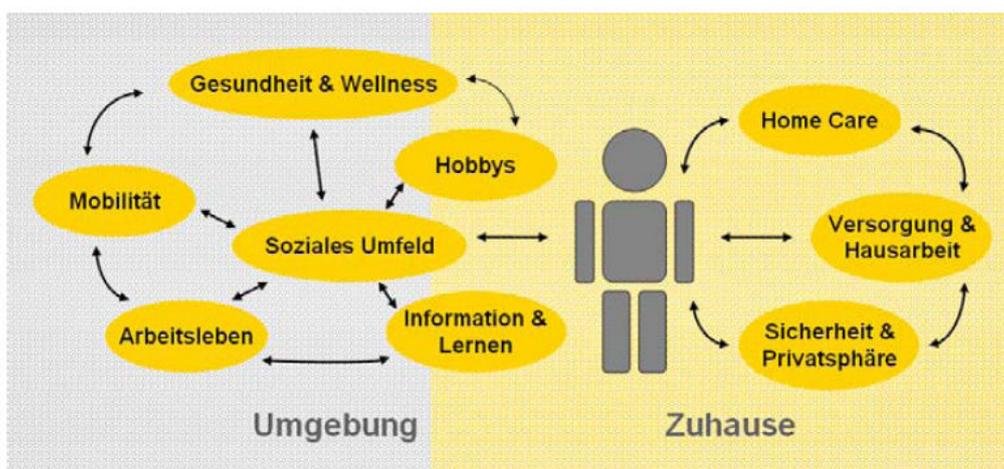


Abbildung 1.6: Anwendungsbereiche von Ambient Assisted Living [5]

## 1.4. DIE ANFÄNGE VON SMART HOME UND AMBIENT ASSISTED LIVING

---

Die wahrscheinlichsten Anwendungsgebiete sind laut Dr. Thomas Becks et.al. [5] jedoch:

### Gesundheit und Home Care

- Gesundheitsvorsorge
- Gesundheitsfürsorge

### Versorgung und Haushalt

- Versorgung über Lieferservices
- Reinigung (Selbstreinigende Geräte, automatische „Saubermacher“ wie Staubsaugerroboter)

### Sicherheit und Privatsphäre

- Notrufe
- Alarmfunktionen (für Feuer, Gas, Wasser etc.)

### Soziales Umfeld

- Freizeitgestaltung
- Kommunikationswege (für Familie, Freunde etc.)
- Privater Lifestyle

Um Anwendungen für diesen Kontext zu entwickeln, baut AAL stark auf den Benutzerbedürfnissen auf. Diese werden als Startpunkt für Entwicklung und Forschung erhoben bzw. eingesetzt. Obwohl Ambient Assisted Living auf die Bedürfnisse älterer Menschen abzielt, wird und soll es auch von anderen Personengruppen verwendet werden. Um die Bedürfnisse der Zielgruppen zu ermitteln, ist es wichtig, sich die aktuellen und zukünftigen Wohnbedingungen anzusehen. Wie eingangs schon erwähnt, ist es für die ältere Generation besonders wichtig, in den eigenen vier Wänden bleiben zu können.

Statistiken der Europäischen Kommission zeigen, dass der Großteil der zwischen 65- und 79jährigen entweder gemeinsam mit dem Partner oder alleine leben werden (Abbildung 1.7). Ein kleinerer Teil wird in einem Altersheim oder Betreuten Wohnen untergebracht sein. Der

#### 1.4. DIE ANFÄNGE VON SMART HOME UND AMBIENT ASSISTED LIVING

---

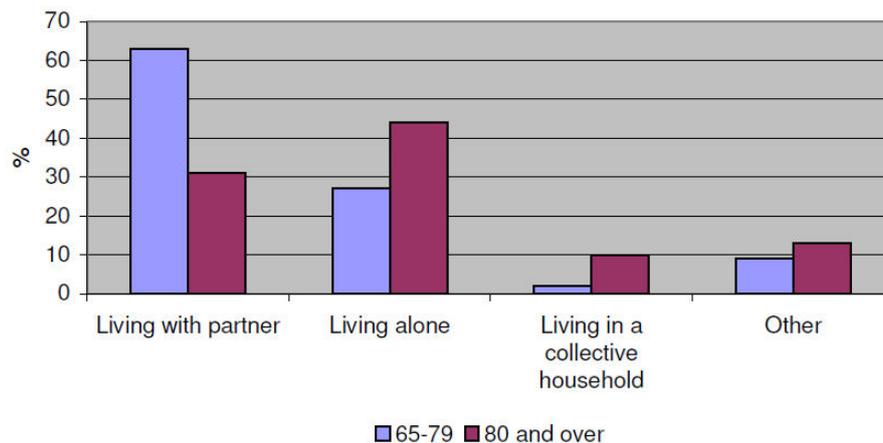


Abbildung 1.7: % Anzahl nach Wohnsituation und Alter, EU 15 im Jahr 2010 [11]

Rest wohnt gemeinsam mit den Nachkommen oder Verwandten/Freunden im Haushalt.

Diese Verteilung zeigt, dass ein Großteil dieser Bevölkerungsschicht von Ambient Assisted Living profitieren würde.

Um die in diesem Unterkapitel beschriebenen Ziele zu verwirklichen, wurde im Jahr 2007 das „Ambient Assisting Living (AAL) Joint Programm“ ins Leben gerufen. Dieses transnationale Forschungsprogramm soll es älteren Menschen ermöglichen, so lange wie möglich ein unabhängiges, sozial aktives und integriertes Leben in den eigenen vier Wänden zu führen. Insgesamt 23 Staaten und die Europäische Kommission beteiligen sich an diesem Projekt.

## 2 Ziel dieser Arbeit

Die im ersten Kapitel beschriebenen Probleme, etwa die stetige Alterung der Gesellschaft oder die Schwierigkeiten, die ältere Personen mit technischen Geräten haben, wurden zum Anlass genommen, über ein neuartiges Bedienkonzept (zur Steuerung von verschiedenen Anwendungen im Haushalt) nachzudenken. Ziel dieser Diplomarbeit ist es, älteren Menschen ein Hilfsmittel zur Verfügung zu stellen, um länger unabhängig (im eigenen Haushalt) zu leben. Dies würde nicht nur eine Steigerung der eigenen Lebensqualität, sondern auch eine Kostenreduktion für die Betroffenen, ihre (pflegenden) Verwandten/Bekannteten, aber auch für den Staat bedeuten [17].

Mittlerweile sind in den Haushalten schon etliche steuerbare Anwendungen vorhanden. Mögliche Anwendungsgebiete sind z.B. das Licht ein/ausschalten, Fensterläden schließen/öffnen, Steckdosen schalten usw. - diese Liste kann beliebig erweitert werden.

Der große Nachteil, der bereits am Markt existierenden Steuerlösungen ist die komplexe Bedienungsweise. Der Benutzer wird oft durch zu viele Tasten/Knöpfe verwirrt bzw. muss sich durch mehrere Ebenen einer Touchbedienung arbeiten, um zum gewünschten Ergebnis zu kommen.

Hinter dem untersuchten Bedienkonzept verbirgt sich eine Fernbedienung, die mit (fast) keinen Tasten auskommt. Sie ermöglicht es, dem Benutzer durch einfache, merkbare Gesten verschiedene Geräte zu bedienen bzw. Aufgaben zu erledigen. Die Fernsteuerung ähnelt vom Aufbau her einer normalen Fernseher-Fernbedienung. Sie besitzt ebenso einen Infrarot Sensor, der Signale an im Raum angebrachte Sensorleisten sendet. Diese kleinen Sensorleisten befinden sich direkt an den gewünschten Geräten (etwa Lichtschalter, Steckdosen, Fernseher, Telefon usw.). Die anvisierten Sensorleisten schicken ein Signal an die Fernsteuerung und ermöglichen so eine Identifikation der gewünschten Aufgabe. Die eigentliche Steuerung

---

der Anwendung übernimmt ein System im Hintergrund.

Da solch eine Bedienung noch nirgends für ältere Personen entwickelt wurde, war es besonders wichtig, diese Personengruppe ständig in den Entwicklungsprozess einzubinden. Mit Hilfe der verschiedenen Forschungsmethoden, die im Kapitel 3 beschrieben werden, konnten Benutzerbedürfnisse aber auch Wunschvorstellungen abgeklärt werden. Vorwiegend verwendet wurden dabei Interviews und Befragungen mittels Fragebogen. Auch Mock-Ups wurden erstellt und mit den Testpersonen durch-besprochen.

Im Kapitel 4 werden die Ideen und Ergebnisse der Arbeit genauer präsentiert. Es wird darauf eingegangen, was dieses intuitive Bedienkonzept realisieren kann und welche Technologien dafür notwendig sind bzw. eingesetzt werden können. Dabei wird natürlich nicht auf den wichtigen Einfluss der Testpersonen vergessen. Im Laufe der gesamten Entwicklung wurden mehrere ältere Personen über deren Meinung, Sichtweisen und Wünsche befragt bzw. Zwischenergebnisse zum Review präsentiert. In diesem Kapitel wird auch näher auf die möglichen Anwendungsszenarien eingegangen sowie analysiert, warum ähnliche Produkte am Markt für ältere Personen unbrauchbar sind.

Parallel zu diesen Untersuchungen/Befragungen wurde von Wolfgang Kitzler im Rahmen seiner Diplomarbeit „Lead users vs. average users in new product concept tests“ an der Wirtschaftsuniversität Wien [50] eine statistische Befragung durchgeführt. Seine dabei verwendete Methode bzw. sein verwendetes Instrument ist der Konzepttest. Dieser wird vor der Entwicklungs- und Markteinführungsphase angewendet und soll Unternehmen helfen, Kosten bei der Entwicklung, zu sparen. Ein Teilaspekt dieses Konzepttests behandelt dabei die Idee dieser intuitiven Bedienlösung. Die Ergebnisse seiner Arbeit waren zum Zeitpunkt des Erscheinens dieser Diplomarbeit noch nicht publiziert und können somit erst nach Veröffentlichung eingesehen werden.

# 3 Grundlagen

## 3.1 Begriffserklärungen

### 3.1.1 Usability

Es gibt etliche Definitionen was Usability ist bzw. mit welchen Stichwörtern man Usability beschreiben kann. Eine Befragung unter Studenten hat unter anderem folgende Aussagen zum Thema Usability ergeben. Usability ist einfach und intuitiv, sie ist konsistent und für Anfänger sowie Experten gleichermaßen benutzbar. Sie berücksichtigt weiters kulturelle Aspekte, bietet einen Mehrwert und ist zweckmäßig für die Erreichung gewünschter Ziele [1].

#### Was ist Usability?

*„Usability is the measure of the quality of the user experience when interacting with something - whether a web site, a traditional software application, or any other device the user can operate in some way or another.“*

Jacon Nielsen [14]

*„Usability eines Produktes ist das Ausmaß, in dem es von einem bestimmten Benutzer verwendet werden kann, um bestimmte Ziele in einem bestimmten Kontext effektiv, effizient und zufriedenstellend zu erreichen.“*

ISO 9241 [13]

Usability ist also die Benutzbarkeit eines interaktiven Systems.

#### **Es gibt 3 Prinzipien nach DIN EN ISO 9241 [13] die Usability beschreiben:**

##### 1. Effektivität

Mit Effektivität meint man, ob es dem Benutzer möglich ist, mit dem Produkt seine Ziele zu erreichen. Möchte er beispielsweise mit einer Fernbedienung den Fernseher ein- und ausschalten, ist dieser Vorgang effektiv, wenn ihm das gelingt.

##### 2. Effizienz

Unter Effizienz ist der Aufwand, der zum Erreichen des gewünschten Zieles notwendig ist, zu verstehen. Muss etwa der Benutzer, um den Fernseher auszuschalten zuerst einen oder mehrere andere Knöpfe betätigen, bevor er den Aus/Einknopf drücken kann, wäre der Ablauf sicher noch optimierbar.

##### 3. Zufriedenheit

Es handelt sich dabei um eine subjektive Komponente. Zufriedenheit wird dann erreicht, wenn der Benutzer mit dem System gerne arbeitet. Es geht nicht nur darum, möglichst effiziente Lösungen zu finden, sondern der Benutzer sollte das Produkt nicht als langweilig empfinden.

Sind diese 3 Prinzipien für das Produkt erfüllt, erhält man ein benutzerfreundliches System. Die Gewichtung der einzelnen Prinzipien erfolgt dabei je nach Zielen und Interessen.

#### **3.1.2 Was ist User Centered Design (UCD)?**

User Centered Design ist eine Disziplin, um bestimmte Anforderungen zu sammeln und zu analysieren. Es gibt 3 wichtige Disziplinen, in die sich das UCD gliedert (nach Gould & Lewis [18]).

1. Schon zu Beginn des Projektes soll ein Fokus auf die zukünftigen Benutzer und die Arbeitsaufgaben gelegt werden.
2. Empirische Analyse über die Verwendung des Produktes.
3. Iteratives Design anwenden.

### 3.1.3 Usability Engineering

Usability Engineering basiert auf dem UCD Ansatz und ist ein Prozess für die Produktion von Produkten (z.B. Software), von der Requirement Analyse über das fertige Produkt, bis hin zum Support.

## 3.2 Werkzeuge und Methoden

### 3.2.1 Mock-Ups

In der Fachsprache werden funktionslose Prototypen eines Produktes als „Mock-Ups“ bezeichnet. Sie werden vor allem in frühen Entwicklungsphasen eingesetzt und sind meistens sehr kostengünstig. Durch das Weglassen der echten Funktionalität (die in den meisten Fällen auch zu komplex ist, um sie bereits am Beginn der Evaluierung zu testen), kann man einerseits schnell und effizient dem Kunden ein „Produkt“ präsentieren und andererseits werden beim Hantieren mit den „billigen“ Mock-Ups rasch notwendige Änderungen im Aufbau bzw. bei der Verwendung sichtbar. Werden in den User Tests anstatt Mock-Ups, sofort „echte“ Prototypen verwendet, kann es passieren, dass bereits Unsummen investiert wurden, nur um festzustellen, die Idee lässt sich so nicht verwirklichen bzw. wird von den Testpersonen nicht angenommen. Man verwendet Mock-Ups auch unbewusst - etwa als Kind - um Dinge zu simulieren, deren Ankauf bzw. echte Realisierung zu teuer bzw. zeitaufwändig wären.



Balsa wood mock-up

Abbildung 3.1: Mock-Up einer digitalen Canon Spiegelreflexkamera aus Holz [15]

## 3.2. WERKZEUGE UND METHODEN

---

Als Mock-Ups können alle möglichen alltäglichen Dinge verwendet werden. Etwa Schachteln, Holzstücke, Styropor und natürlich auch vorhandene Produkte die nur leicht abgewandelt werden. Die Abbildung 3.1 zeigt ein typisches Beispiel eines Mock-Ups.

### 3.2.2 Brainstorming

Unter dieser Methode versteht man das rasche Sammeln von Informationen und Ideen von Testpersonen. Mit Hilfe von Brainstorming können die Bedürfnisse und die Wünsche der Zielgruppe kostengünstig und schnell erforscht werden. Sie ist besonders sinnvoll, um die Funktionen der zu entwickelnden Anwendung zu erfahren bzw. auch einzugrenzen.

### 3.2.3 Interviews

Interviews sind eine der meistverwendeten Methoden, um die Bedürfnisse von Benutzern zu erfahren. Unter Interviews versteht man im Allgemeinen die geführte Konversation zwischen dem Entwickler und dem zukünftigen Benutzer des Produktes. Interviews können in vielfältiger Weise eingesetzt werden - etwa als eigenständiger Bestandteil der Usability Forschung oder als Teil einer anderen Evaluierungsaktivität.

Wichtig bei Interviews ist es, den richtigen Benutzer zu identifizieren. Die Befragung einer Person, die nicht in den gewünschten Zielgruppenbereich fällt, liefert meistens keine verwertbaren Informationen. Es ist daher äußerst wichtig seine Benutzer zu kennen. Ist die gewünschte Zielgruppe definiert bzw. wurden geeignete Teilnehmer gefunden, sollte man sich einen Termin ausmachen, um auch in Ruhe das Interview durchführen zu können. Um mehr Teilnehmer zu finden, kann es nützlich sein, zusätzliche Anreize zu bieten (beispielsweise Sachpreise, Geld etc.).

Einzel-Interviews können in drei verschiedene Typen eingeteilt werden:

#### 1. Unstrukturierte Interviews

Bei dieser Interview Art wird dem Teilnehmer große Freiheit beim Beantworten eingeräumt. Es gibt keine Reihenfolge, in der die Fragen gestellt werden und der Teilnehmer erzählt so detailreich wie er möchte. Die Aufgabe des Interviewers ist es nur, darauf zu

### 3.2. WERKZEUGE UND METHODEN

---

achten, dass die Befragung nicht komplett in eine falsche Richtung läuft.

#### 2. Strukturierte Interviews

Beim strukturierten Interview werden dem Teilnehmer nur Fragen von einer Liste vorgelesen. Ausschweifungen sind dabei meistens nicht erwünscht und werden bis auf wenige Ausnahmen unterbrochen. Diese Art von Interview ähnelt dabei sehr einer schriftlichen Umfrage, mit dem Unterschied, dass direkt Anschlussfragen möglich sind.

#### 3. Semi-strukturierte Interviews

Die Semi-strukturierte Art ist eine Mischung aus den zuvor beschriebenen Methoden. Meistens sind einige Fragen vorgefertigt und ergänzen sich dann durch Details aus dem Interview. Der Interviewer lenkt dabei die Befragung in die gewünschte Richtung ohne den Teilnehmer zu sehr zu unterbrechen.

Laut Catherine Courage & Kathy Baxter [19] sollte ein gut geführtes Interview in fünf Phasen eingeteilt werden:

##### 1. „The introduction“

Die Einleitung sollte kürzer als 10 Minuten sein, um den Teilnehmer nicht mit Instruktionen zu überfordern. Am besten beginnt man sich selbst und eventuelle Beobachter vorzustellen. Man klärt den Teilnehmer über den Sinn des Interviews auf und erläutert auch, warum gerade er für dieses Interview ausgewählt wurde. Wichtig sind auch die Hinweise darauf, dass der Teilnehmer jederzeit nachfragen kann, falls er eine Frage nicht versteht bzw. diese nicht beantworten will.

##### 2. „Warm Up“

Diese Phase wird dazu genutzt, den Teilnehmer auf das Interview vorzubereiten. Dies geschieht am einfachsten mit leichten Fragen (etwa was er arbeitet, welche fünf Punkte ihn am Produkt interessieren oder stören usw.). Wichtig dabei ist, dass er den Fokus auf das Produkt legt und dabei seine Arbeit, Stress, etc. vergisst. Das Warm Up sollte sich zwischen 5 und 10 Minuten einpendeln - sollte sich der Teilnehmer immer noch unwohl fühlen, kann es auch längere Zeit in Anspruch nehmen.

##### 3. „Body of the session“

Einleitend sollten ein paar allgemeine Fragen gestellt werden, um danach mehr ins De-

### 3.2. WERKZEUGE UND METHODEN

---

tail zu fragen. Insgesamt sollte diese Phase 80% des gesamten Interviews ausmachen.

#### 4. „Cooling-off“

Diese Phase kann dazu genutzt werden, das Interview zusammenzufassen oder auch noch einmal ein paar generelle Fragen zu stellen. Die Zusammenfassung ist auch hilfreich, um das eigene Verständnis auszudrücken. Der Teilnehmer kann in dieser Phase falsch Aufgefasstes korrigieren.

#### 5. „Wrap-up“

Das Interview ist nun zu Ende und dies sollte auch dem Teilnehmer sichtbar gemacht werden. Etwa durch Abschalten des Tonbandgerätes, Verändern der Sitzposition usw. In dieser Zeit ist es auch nützlich, auf Fragen des Teilnehmers, die während des Interviews aufgetaucht sind, einzugehen. Auch eine zuvor abgesprochene Entlohnung findet nun statt.

Nach dem Interview:

Nach einem Interview sollten sofort die Ergebnisse mit den Teammitgliedern diskutiert werden. Schlüsselergebnisse werden dokumentiert, um das Ziel des Projektes neu zu fokussieren. Im weiteren Verlauf sollen Audio- oder Videoaufzeichnungen noch einmal transkribiert werden - wichtig ist dabei, dass eine Zuordnung von Aussage und Benutzer möglich sein muss. Es ist auch ratsam, ein Dankeschreiben an die Testpersonen zu senden, um sie für weitere zukünftige Erhebungen rekrutieren zu können.

### **Strategien um ein Interview zum Erfolg zu führen**

Erfolgreiche Interview Techniken:

- Nicht zu sehr vom eigentlichen Thema abdriften.
- Stille muss nicht zwangsläufig etwas Schlechtes bedeuten. Teilnehmer beantworten manche Fragen kurz und warten dann auf Feedback, beispielsweise um zu sehen, ob sie mehr ins Detail gehen sollen.
- Beispiele verwenden, die der Teilnehmer kennt oder versteht.
- Je genauer die Fragen formuliert sind, desto bessere Ergebnisse erhält man.
- Auf „Schlagwörter“ achten, um auf diese einzugehen bzw. Details nachzufragen.

### 3.2. WERKZEUGE UND METHODEN

---

- Auf die richtige Körpersprache achten.
- Zu wissen, wann man eine Frage beendet und zur nächsten überleitet.
- Das Gehörte immer wieder zusammenfassen, um dem Teilnehmer zu signalisieren, man versteht ihn.
- Überleitungen zwischen den Fragen verwenden, um dem Teilnehmer die Möglichkeit zu geben, besser zu folgen.

Fehler, die man vermeiden sollte:

- Den Teilnehmer unterbrechen.
- Wörter in den Mund legen oder Gedanken für den Teilnehmer vollenden.
- Unaufmerksamkeit signalisieren.
- Niemals die Meinung oder Ansichten eines Teilnehmers abwerten.
- Den Teilnehmer zu einer Aussage zwingen.
- Sich bei manchen Fragen absichtlich dumm stellen, um mehr zu erfahren.

Um eine Interview-Session erfolgreich abzuschließen, ist es notwendig, die Daten hinreichend zu dokumentieren. So ist auch die sinnvolle Nutzung der Ergebnisse sichergestellt. Aufbauend auf dem Interview lassen sich nun andere Evaluierungsmethoden verwenden, die zusätzlich dabei helfen, das Produkt zum gewünschten Ziel zu bringen.

#### **3.2.4 Fragebogen/Befragungen**

Fragebögen eignen sich besonders in frühen Phasen der Entwicklung. Mit ihnen ist es möglich, ein großes Spektrum an Meinungen, Details etc. zu erhalten. Wichtig sind dabei einige grundlegende Dinge. Jede Umfrage sollte einen aussagekräftigen Titel besitzen, um den Teilnehmer schnell ein Gefühl dafür zu geben, worum es geht. In der Einleitung wird kurz aber prägnant beschrieben, wie der Fragebogen auszufüllen ist und warum der Fragebogen in Auftrag gegeben wurde (welcher Zweck steckt dahinter). Wichtig ist auch anzugeben, wie lange

### 3.2. WERKZEUGE UND METHODEN

---

der Teilnehmer brauchen wird, um die Befragung abzuschließen. Etliche potentielle Teilnehmer werden den Fragebogen nicht ausfüllen, wenn sie den Aufwand nicht abschätzen können. Besonderes Augenmerk sollte darauf gelegt werden, den Teilnehmern zu erklären, ob die Befragung anonym, vertraulich oder öffentlich behandelt wird. Anonymität bedeutet in diesem Kontext, dass die persönlichen Daten des Teilnehmers keinem (nicht einmal dem Auftraggeber) bekannt sind. Vertraulichkeit kommt dann zum Zug, wenn die persönlichen Daten zwar angegeben werden, diese aber nicht mit dem Fragebogen in Verbindung gebracht werden können. Öffentliche Befragungen ermöglichen einen Zusammenhang zwischen Fragebogen und Teilnehmer. Der Sinn der Befragung sollte ebenfalls in wenigen Sätzen hervorgehoben werden. Aus der ethischen Sicht haben die Teilnehmer sogar das Recht darauf, dies zu erfahren. Eine kurze Begründung hilft auch dabei, Teilnehmer anzulocken.

Beispiel:

*„Kinopalast startet diese Umfrage, weil uns unsere Kunden am Herzen liegen.  
Wir wollen unser Onlineangebot ausbauen bzw. besser auf Ihre Bedürfnisse eingehen.“*

Fragebögen können aus mehreren verschiedenen Arten zusammengesetzt sein. Generell unterscheidet man aber zwischen offenen und geschlossenen Fragen. Offene Fragen ermöglichen es dem Teilnehmer frei zu antworten. Diese Art von Fragen ist am leichtesten und schnellsten zu erstellen, birgt aber die Gefahr, dass die Antworten sehr umfangreich werden können. Die Auswertung dieser Antworten kann dabei sehr viel Zeit in Anspruch nehmen. Geschlossene Fragen ermöglichen es dem Teilnehmer z.B. seine Meinung auf einer Skala anzugeben.

Die geschlossenen Fragen können in mehrere Gruppen unterteilt werden.

#### **Multiple-Choice Fragen**

Bei den Multiple -Choice Fragen wird dem Teilnehmer die Möglichkeit eröffnet, Fragen mit Hilfe von ausgewählten Aussagen zu beantworten. Hierbei gibt es wieder 3 verschiedene Unterarten.

- Mehrfachnennungen

Die Teilnehmer können mehrere Antwortmöglichkeiten ankreuzen.

### 3.2. WERKZEUGE UND METHODEN

---

- Einfachnennungen

Es ist immer nur genau eine Antwortmöglichkeit auszuwählen.

- Binär-Fragen

Diese Art der Frage ermöglicht eine einfache Auswertung, da nur in Schwarz/Weiß unterteilt wird. Der Teilnehmer wird somit mehr oder weniger „gezwungen“, sich für eine Seite zu entscheiden. Vorteil ist, dass es keine Grauzonen gibt, Nachteil ist, dass gerade diese Grauzonen manchmal interessante Informationen enthalten.

#### **Bewertungsskala**

Es gibt mehrere verschiedene Bewertungsskalen die verwendet werden können. Die bekannteste dabei ist die „Likert“-Skalierung.

#### Likert-Skalierung

Hierbei wird dem Teilnehmer eine Skala, die zwischen fünf und neun Unterteilungen besitzen soll, bereitgestellt. Er soll dabei den zutreffendsten Punkt auswählen. Der Forscher kann dabei entscheiden, ob er dem User die Möglichkeit gibt, eine Frage neutral (wird durch einen Mittelpunkt ermöglicht) zu beantworten. Wird eine neutrale Beurteilung ermöglicht, besteht allerdings die Gefahr, dass die Teilnehmer zu diesem Punkt hin tendieren. Auf der anderen Seite, könnten die Ergebnisse ebenfalls verfälscht werden, wenn man den Befragten zu einer Entscheidung zwingt.

Beispiel für eine Likert Skala:

*Wie würden Sie ihre bisherige Erfahrung, ein Ticket für einen Kinofilm zu buchen, einschätzen?*

|                   |   |   |   |   |   |   |   |                   |
|-------------------|---|---|---|---|---|---|---|-------------------|
| 1                 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9                 |
| nicht             |   |   |   |   |   |   |   | sehr              |
| zufriedenstellend |   |   |   |   |   |   |   | zufriedenstellend |

#### **Prioritäten vergeben**

Eine weitere Art der Bewertung ist, es dem Befragten die Möglichkeit zu geben, Prioritäten zu bestimmten Antworten zu setzen. Dabei können mehrere Antworten dieselbe Priorität besitzen.

## 3.2. WERKZEUGE UND METHODEN

---

Beispiel:

*Bewerten Sie die Wichtigkeit der folgenden Eigenschaften/Informationen beim Buchen eines Kinotickets. Die Skala reicht von 1 - 5 wobei 1 für „sehr wichtig“ und 5 für „nicht wichtig“ steht.*

|          |                                   |
|----------|-----------------------------------|
| <u>1</u> | Sitzplatzwahl                     |
| <u>1</u> | Berücksichtigung von Ermäßigungen |
| <u>3</u> | Bonuspunkteprogramm               |
| <u>3</u> | Informationen zum Film            |
| <u>4</u> | Filmkritiken                      |

### **Reihungsskala**

Bei dieser Art wird der Benutzer gebeten, seine persönliche Reihung von Antwortmöglichkeiten vorzunehmen. Im Gegensatz zur Bewertungsskala besteht der Sinn der Reihungsskala also darin, dass jede Bewertung nur einmal vorkommen darf. Der Benutzer kann also die Bewertung „sehr wichtig“ nur einmal vergeben.

Beispiel:

*Reihen Sie die Wichtigkeit der folgenden Eigenschaften/Informationen beim Buchen eines Kinotickets. Die Skala reicht von 1 bis 5 wobei 1 für „sehr wichtig“ steht.*

|          |                                   |
|----------|-----------------------------------|
| <u>1</u> | Sitzplatzwahl                     |
| <u>2</u> | Berücksichtigung von Ermäßigungen |
| <u>3</u> | Bonuspunkteprogramm               |
| <u>4</u> | Informationen zum Film            |
| <u>5</u> | Filmkritiken                      |

Im Unterschied zur Bewertungsskala müssen bei der Reihung die Antworten miteinander verglichen werden, um eine Reihenfolge erstellen zu können.

### **Dinge, die beachtet werden sollten**

Es gibt bei Fragebögen gewisse Dinge, die unbedingt beachtet werden sollten.

- Werte von Bewertungsskalen sollten sich nicht überlappen. Die Grenzen müssen genau definiert werden. Statt der Bewertung „0-10“, „10-20“, „20-30“ sollten die Werte

## 3.2. WERKZEUGE UND METHODEN

---

folgendermaßen definiert werden „0-10“, „11-20“, „21-30“.

- „Schwammige“ Aussagen wie etwa „einige“, „viele“, „selten“ usw. sollten vermieden werden. Teilnehmer werden sich zu diesen Antwortmöglichkeiten hingezogen fühlen und es ist schwer, diese Aussagen bei der Auswertung zu quantifizieren.
- Beachtet sollte auch werden, dass es für bestimmte Fragen eine Art „Ausweg“ gibt. Gemeint ist hier, dass der Teilnehmer sich entscheiden kann, eine Frage nicht zu beantworten. Dies kann etwa durch folgende Möglichkeiten realisiert werden:
  - o „Keine Meinung“
  - o „Keine der obigen Möglichkeiten“
  - o „Nicht zutreffend“
  - o „Sonstiges“

Gerade der Punkt „Sonstiges“ ermöglicht es, Antworten zu erhalten, an die man selber nicht gedacht hat. Die Frage wird dadurch von einer geschlossenen zu einer offenen umgewandelt. Der Aufwand beim Auswerten dieser Antworten steigt somit, kann aber die Einsicht in Vergessene oder nicht bedachte Möglichkeiten erlauben.

### 3.2.5 Card Sorting

Softwareprodukte, die einen logischen Zusammenschluss von ähnlicher Information beinhalten, erleichtern es dem User mit dieser besser umzugehen. Als Beispiel dienen die Menüleisten diverser Programme. Die verschiedenen Untergruppen bzw. Funktionen sind logisch zusammengefasst, um so rasch wie möglich zum gewünschten Ziel zu kommen. Dabei haben sich auch Standards etabliert, die vom Benutzer leicht verstanden werden bzw. bekannt sind (etwa das Hilfe Menü in Anwendungen). Um nun solch eine logische Gruppierung zu erreichen, kann es hilfreich sein, mit mehreren Testpersonen ein Card Sorting durchzuführen. Hierbei handelt es sich um eine Methode, wo z.B. Schlagwörter oder kurze Beschreibungen auf kleine Zettel (die Karten) geschrieben werden. Die Testperson wird gebeten, sich die Karten durchzusehen und eine, auf seiner Meinung basierende, Gruppierung bzw. Zuordnung

vorzunehmen. Diese Evaluierungsmethode eignet sich also besonders für Produkte, die eine Art Menüführung beinhalten (wie etwa Softwareprodukte).

### 3.2.6 Fokusgruppen

Fokusgruppen setzen sich aus einem Moderator und 6-10 Teilnehmern zusammen. Der Moderator ist dabei für die Leitung zuständig und stellt das Thema vor. Fokusgruppen dauern üblicherweise zwischen 1 und 2 Stunden und dienen vor allem dem schnellen Verständnis von Benutzerwünschen. Durch die Gruppendynamik tauchen oft Ideen bzw. Sichtweisen auf, an die man nicht gedacht hätte. Durch solch eine Diskussion werden den einzelnen Teilnehmern auch andere Ideen vorgetragen und ermöglichen es, dass sich diese Gedanken in andere Richtungen, als z.B. bei einem Einzelinterview, ausbreiten.

### 3.2.7 Group Task Analysis

Um ein Produkt erfolgreich zu entwickeln, ist es zwingend erforderlich, die Benutzer zu verstehen. Es ist wichtig zu wissen, wie die User ihre Aufgaben bewältigen - sowohl physisch als auch geistig. Die Group Task Analysis wird dazu verwendet, die erforderlichen Schritte, die zur Erfüllung des Ziels notwendig sind, zu ermitteln. Bei dieser Gruppenanalyse arbeiten die Teilnehmer in kleinen Gruppen und diskutieren dabei die einzelnen Schritte, die notwendig sind, um die Aufgabe zu bewältigen. Man erhält so in kurzer Zeit wichtige Informationen zu den einzelnen Abläufen und kann diese im Produkt widerspiegeln.

Es gibt mehrere Situationen, in denen eine Group Task Analysis sinnvoll eingesetzt werden kann.

- Informationen zu Abläufen bestätigen

In manchen Situationen ist es für die Entwickler oder die verantwortlichen Manager schwer einsehbar, wie ein Benutzer eine bestimmte Aufgabe löst. Jeder hat dabei eine eigene Vorstellung, wie dieser Ablauf aussieht. Eine Group Task Analysis kann dabei helfen, diese Vorstellungen zu bestätigen oder auch falsche Annahmen zu beseitigen.

## 3.2. WERKZEUGE UND METHODEN

---

- Abläufe automatisieren

Um bei einer Anwendung manuelle Schritte durch ein automatisches Schema zu ersetzen, ist es wichtig, die einzelnen Arbeitsschritte zu kennen. Das Verständnis, wie ein Benutzer eine Aufgabe löst, kann dabei helfen Arbeitsschritte zusammenzufassen oder zu eliminieren.

- Das eigene Produkt verbessern

Sollte das eigene Produkt von den Benutzern nicht angenommen werden oder sind diese mit Abläufen unzufrieden, kann die Group Task Analysis diese Schwachstellen aufdecken. Dazu lädt man derzeitige Benutzer ein und betrachtet die ineffizienten Arbeitsschritte. Dadurch kann gemeinsam eine Verbesserung des Produktes gefunden werden.

- Konkurrenzanalyse

Existiert bereits ein ähnliches Produkt von einem anderen Hersteller, kann es sinnvoll sein dessen Produkt durch eine Group Task Analysis zu begutachten. Man kann somit sehr rasch und einfach herausfinden, welche Abläufe die Benutzer nicht mögen bzw. welche ineffizient gestaltet sind. Diese Erkenntnisse kann man in das eigene Produkt einfließen lassen und sich somit einen Vorteil gegenüber Konkurrenzprodukten verschaffen.

- Unbekannter Markt oder neue Funktionen

Die Aufgabenanalyse eignet sich ebenfalls, um ein Produkt für einen neuen, unbekannt Markt zu entwickeln. Die Benutzer können dabei aufschlussreiche Informationen zur Erfüllung bestimmter Aufgaben liefern. Auch die Art und Weise, wie solch eine Aufgabe erledigt wird, kann an den Benutzern beobachtet werden.

Ist mehr Zeit und Kapital vorhanden, sollte jedoch eine Feldstudie verwendet werden. Diese liefert detailliertere und kontextspezifischere Ergebnisse.

### 3.2.8 Feldstudien

Feldstudien werden genutzt, um eine breite Masse an Informationen zu sammeln. Sie beinhalten unter anderem Methoden, um den Benutzer zu beobachten, anzulernen und zu inter-

## 3.2. WERKZEUGE UND METHODEN

---

viewen. Der Teilnehmer wird dabei in seiner eigenen Umgebung beobachtet. Das kann am Arbeits- aber auch am Wohnort selber sein. Es kommt dabei auf die gewünschten Ziele an, ob diese Studien nur ein paar Stunden oder sogar Wochen dauern. Großer Vorteil dieser Methode ist, dass der Benutzer direkt in seiner gewohnten Umgebung arbeiten kann und die aufgetretenen Probleme beim Arbeitsablauf bzw. die Schwierigkeiten bei der Erfüllung der Aufgabe zum Vorschein kommen. Feldstudien werden verwendet, um detaillierte, ganzheitliche Informationen zu sammeln. Sie ermöglichen, ein Produkt aufgrund der Realität und nicht basierend auf Vermutungen zu entwickeln. Sie sind jedoch nicht geeignet, um eine große Anzahl an Stichproben zu erhalten. Dazu ist die Feldstudie zu zeit- und kostenintensiv.

Feldstudien können in drei große Gruppen eingeteilt werden:

### **Beobachtung**

Bei dieser Art ist jegliche Interaktion mit dem beobachteten Benutzer nicht gewünscht. Dabei ist es egal, ob der Benutzer weiß, dass er observiert wird oder nicht. In vielen Fällen ist eine Interaktion auch gar nicht möglich (etwa mit einem Chirurgen während einer Operation).

### **Interaktion mit dem Benutzer**

Für die Entwicklung eines Produktes ist es fast immer besser, mit dem Benutzer zu interagieren und sich nicht nur auf Beobachtungen zu stützen. Diese Interaktion wird von folgenden Techniken unterstützt:

#### Contextual Inquiry

Der Benutzer nimmt die Anwesenheit des Forschers bewusst wahr und wird bei dieser Technik mehr ein Partner als ein reines Forschungsobjekt. Die Methode ist viel fokussierter und kontextbezogener als die zuvor beschriebenen Forschungsarten. Am Ende erhält man handfeste Elemente, mit denen man beginnen kann, sein Produkt zu entwickeln oder zu erweitern. Contextual Inquiry lässt sich auch als Ausgangspunkt für weitere Usability Aktivitäten verwenden.

Contextual Inquiry kann in 4 Hauptkategorien eingeteilt werden:

- **Kontext**

Beobachtung alleine reicht nicht aus, man muss den Anwender in dessen Umgebung folgen, um den Kontext seines Handelns zu verstehen.

### 3.2. WERKZEUGE UND METHODEN

---

- Partnerschaft

Man soll die Arbeit des Benutzers kennenlernen und sich als eine Art Lehrling sehen, der von seinem Meister lernt.

- Interpretation

Eine richtige Interpretation der Beobachtungen kann nur gemeinsam mit dem Anwender erfolgen.

- Fokus

Ein Beobachtungsplan hilft dabei, den Fokus der Untersuchung nicht zu verlieren.

#### Prozess Analyse

Im Gegensatz zu Contextual Inquiry gibt es keine notwendige Partnerschaft zwischen Forscher und Anwender. Die Prozess Analyse startet auch mit mehreren Fragen, etwa:

- Wann erfolgt die erste Aufgabe im Prozess?
- Was löst sie aus?
- Wer löst die Aufgabe aus?
- Usw.

#### Kurzes ethnographisches Interview

Ein ethnographisches Interview ist eine Mischung aus einem semi-strukturierten Interview, Beobachtungen und verwendeten Artefakten. Man beginnt mit dem Interview und beobachtet danach den Anwender während seiner Arbeit. Verschiedene Artefakte werden dabei gesammelt und gemeinsam diskutiert. Unter dem Begriff Artefakte können z.B. handschriftliche Notizen, Anleitungen, ausgedruckte Dokumente etc. verstanden werden.

#### Discount User Observation

Diese Methode unterscheidet sich von den anderen dadurch, dass die Evaluierung nicht von einer einzelnen Person, sondern von zwei Forschern gleichzeitig durchgeführt wird. Einer notiert während der Beobachtung die jeweiligen Aktivitäten und Kommentare des Benutzers und der andere hält die verschiedenen Artefakte mit einer Videokamera fest. Wichtig hierbei ist die genaue Zuordnung der Zeitpunkte - dies kann durch Festhalten der Zeit bei den Notizen und der automatischen Datumsfunktion der Kamera gewährleistet werden. Das Ziel dabei ist,

### 3.3. VOR- UND NACHTEILE DER BESCHRIEBENEN METHODEN

---

komplexe Zusammenhänge und überlappende Arbeitsschritte zu dokumentieren, ohne durch langwieriges Transkribieren bzw. Analysieren von Videos aufgehalten zu werden.

#### **Ergänzende Methoden**

##### Analyse der Artefakte

Artefakte stellen unverzichtbare Informationen über die Tätigkeiten des Anwenders zu Verfügung. Es handelt sich dabei um Objekte, die der Benutzer verwendet oder selber generiert.

##### Tagebücher

Tagebücher, welche der Benutzer schreibt, können dazu verwendet werden, aufgetretene Probleme aber auch Lösungswege zu dokumentieren. Eine ständige Anwesenheit des Forschers ist somit nicht notwendig.

##### Automatische Observation

Unter diesen Punkt fällt z.B. die Beobachtung mittels Videokamera. Die Aufnahmen werden zu einem späteren Zeitpunkt ausgewertet und es können Fragen für ein Interview vorbereitet werden. Hilfreich bei dieser Videoaufnahme ist es, die „Thinking Aloud“ Technik anzuwenden.

##### Thinking Aloud

Der Benutzer wird gebeten, bei seiner Arbeit „laut zu denken“ um so dem Beobachter die Möglichkeit zu geben Gedankengänge nachzuvollziehen.

### **3.3 Vor- und Nachteile der beschriebenen Methoden**

Für die Erforschung der notwendigen Voraussetzungen für das „intuitive Bedienkonzept“ wurde eine Kombination aus Fragebogen und Interview verwendet. Dies begründet sich daraus, dass es sich bei dem Thema um ein neuartiges technisches Gerät handelt und gerade ältere Personen Schwierigkeiten mit dem Verständnis bekommen könnten.

Der erstellte Fragebogen wurde im Rahmen eines Interviews abgearbeitet. Es bestand natürlich auch die Möglichkeit, „frei“ zu erzählen. Gerade diese „freien“ Bemerkungen haben sich als sehr interessant und wichtig für die Arbeit erwiesen. Sie ermöglichten, die Anwendung in einem anderen Blickwinkel zu betrachten bzw. über Dinge nachzudenken, auf die man alleine nicht gekommen wäre.

### 3.3. VOR- UND NACHTEILE DER BESCHRIEBENEN METHODEN

---

Eine weitere Methode, die verwendet wurde, war das Hantieren und Experimentieren mit Mock-Ups. Nachdem die Fernbedienung gerne und oft verwendet werden soll, ist es wichtig, dass sie auch „gut“ in der Hand liegt. Die richtige Größe, das ideale Gewicht und die perfekte Haptik konnte in mehreren Durchläufen mit Hilfe dieser Mock-Ups gefunden werden. Dabei wurden von Durchlauf zu Durchlauf Verbesserungen aufgrund von Aussagen/Wünschen der Tester eingebaut. Die restlichen beschriebenen Evaluierungsmethoden fanden bei mir keine Verwendung, da entweder das Produkt damit nicht erforscht werden konnte (z.B. Card Sorting), oder aber auch die Personenzahl bzw. die Ressourcen zu gering waren (z.B. Feldstudien).

## 4 Die intuitive Fernbedienung

Die eingangs erwähnten Probleme führten zur Fragestellung, ob es nicht möglich ist, ein Gerät zu entwickeln, das es älteren Personen ermöglicht, länger und vor allem unabhängiger in den eigenen vier Wänden (aber auch innerhalb von Altersheimen) zu leben. Die Grundidee hinter dem Projekt war es, vorhandene Technologie zu untersuchen und diese teilweise zur Umsetzung zu verwenden. Ausgangspunkt sollten dabei die innovativen Steuerungsmöglichkeiten der aktuellen Spielkonsolen, aber auch andere Bedienlösungen (etwa Mobiltelefone, Heimsteuerungen etc.) sein. Zu Beginn des Projektes standen mehrere Fragen im Raum.

- Was soll mit dem Gerät möglich sein bzw. was wünscht sich der zukünftige Benutzer?
- Was sind die Anforderungen, die eine ältere Person an so ein technisches Werkzeug stellt?
- Welche einfachen Bedienungsarten stehen zur Verfügung?
- Gibt es bereits ähnliche Produkte, die verwendet werden können?

Im Zuge dieser Diplomarbeit wurden mehrere Gespräche mit Personen, die in die Zielgruppe (ältere Menschen) fallen, geführt. Es wurde die Idee des Projektes kommuniziert und nach möglichen Anwendungsgebieten bzw. Wünschen oder Vorstellungen gefragt. Wichtig dabei war, zu erwähnen, dass alles erlaubt ist und jede noch so unmögliche Vorstellung erwähnt werden soll. Dies diente vor allem dazu, auch Benutzerwünsche festzustellen, die im ersten Augenblick als unrealistisch abgetan wurden. Es tauchten im Gespräch viele Anwendungsmöglichkeiten auf, wo die befragte Person der Meinung war, dies ließe sich nicht realisieren. Oft ist dies der Fall, wenn die Teilnehmer über kein großes technisches Vorwissen verfügen. Als Beispiel hierfür kann die Heizungssteuerung dienen - eine Testperson konnte sich nicht vorstellen, dass die Heizung ebenfalls ferngesteuert wird und sie die Temperatur vom Sessel

aus verstellen kann. Für einige Testpersonen war auch der finanzielle Aspekt ein Grund dafür, dass sie zuerst nur wenige Wünsche äußerten. Der Gedanke an unbekannte, vor allem aber auch neue Technologie wurde sofort mit hohen Preisen assoziiert. Diese Personen hatten Bedenken, ob dies überhaupt für sie leistbar wäre und sie sich durch so eine Anschaffung nicht übernehmen.

### 4.1 Die Grundidee

Es sollte ein Gerät gefunden werden, das nicht nur diverse Steuerungstätigkeiten (wie die Bedienung des Fernsehers oder des Lichts) ermöglicht, sondern den älteren Personen auch einen darüber hinaus-reichenden Mehrnutzen bietet. Als Idee kam dabei auf, mehrere Geräte in einem zu vereinen und so ein Allzweckwerkzeug zu schaffen. So wurde z.B. überlegt, eine Fernbedienung mit integriertem Telefon zu entwerfen, um diese auch als Kommunikations- oder Hilferufgerät zu nutzen.

Als Grundidee wurde die Bedienung verschiedenster Haushaltsgeräte bzw. Smart-Home Anwendungen angedacht. Das System sollte dabei darauf basieren, dass der Benutzer sein Ziel (das zu bedienende Element/Gerät) anvisiert und danach mittels der Fernbedienung seine Einstellungen vornehmen kann. Ähnlich wie bei dem Forschungsprojekt SoSeTo (A Social Set-Top Box for Senior Citizens) [16] des Instituts „integriert studieren“ der Technischen Universität Wien, werden Hot Spot Marker (HSM) im Raum angebracht, welche der Fernbedienung zur Identifikation der jeweiligen Aufgabe dienen (siehe Abbildung 4.1).

#### 4.1.1 Angedachte Funktionsweise

Die grundsätzliche Steuerung soll auf bestimmten Gesten basieren. Damit die Befehle aber an den richtigen Empfänger übermittelt werden können, muss dieser zuerst ausgewählt werden.

Die zu steuernden Anwendungen werden dabei mit einer Sensorleiste (Hot Spot Marker) ausgestattet. Trifft nun die Fernbedienung diesen Sensor (siehe Abbildung 4.2), kann dieser seine Erkennungssignatur schicken und die nachfolgenden Befehlseingaben umsetzen. Diese Befehle werden von der Fernbedienung an ein System im Hintergrund gesendet. Dieses System



### 4.2 Ausgangsbasis

Zu Beginn der Arbeit wurden etliche bereits existierende Bedienlösungen verschiedenster Hersteller auf deren Tauglichkeit untersucht. Es wurden aber nicht nur klassische Fernbedienungen oder Heimsteuerungen in Betracht gezogen, sondern auch die Technologie von Spielkonsolen und Mobilfunkgeräten erforscht, da diese ebenfalls nützliche Funktionen bieten. Nachfolgend wird auf die interessantesten Beispiele, aufgeteilt in die Kategorien

- „Klassische (Fernseh-) Fernbedienung“,
- „Heimsteuerungen“,
- „Spielkonsolen“,
- „Mobilfunkgeräte“ und
- „neuartige Lösungen“

eingegangen.

#### 4.2.1 Existierende Anwendungen - Stand der Technik

Es sind bereits einige Produkte zur Steuerung diverser Anwendungen im Haushalt auf dem Markt. Diese steuern aber nur Teilbereiche der Hausautomatisierung oder sind so kompliziert gestaltet, dass sie von älteren Benutzern nur widerwillig angenommen werden. Wenn mehrere Steuerungen vorhanden sind tritt weiters das Problem auf, dass diese nicht immer gleich zur Hand sind. Bedient man etwa den Fernseher und möchte danach den DVD Player einschalten, kann man sicher sein, dass in den meisten Fällen die zusätzliche Fernbedienung des DVD-Players an einer anderen Stelle im Raum liegt. Selbst wenn alle Fernsteuerungen in Griffweite liegen, muss zuerst darauf geachtet werden, dass man die richtige auswählt. Dies ist allerdings aufgrund der Vielzahl an verschiedenen Geräten oft nicht so schnell möglich bzw. werden manche Fernbedienungen eher seltener verwendet, was den unmittelbaren Gebrauch natürlich wieder etwas verzögert.

## 4.2. AUSGANGSBASIS

---

Es existieren schon etliche Multifunktionsgeräte, die sich auf mehrere Anwendungen verstehen. Meistens sind diese jedoch mit so vielen Funktionen überladen bzw. so aufwändig zu programmieren, dass der Benutzer schnell die Lust und das Interesse daran verliert. Ältere Personen wollen oder können sich dabei die Programmierung dieser Universalfernbedienungen nicht mehr merken. Was diese Geräte alle gemeinsam haben, ist die komplexe und teilweise schwer verständliche Bedienung. So müssen manchmal mehrere Knöpfe hintereinander oder gleichzeitig gedrückt werden um eine bestimmte Aktion auszuführen. Auch neuere Technologien wie die Touchscreens erleichtern die Bedienung für ältere Personen nicht. Ist die Größe und das Gewicht der Steuerung in Ordnung, ist meistens das Touchdisplay zu klein. Umgekehrt ist bei einem ausreichend großen Display das Gerät an sich zu schwer oder zu unhandlich. Zu der eingeschränkten Haptik kommen dann auch noch eine komplizierte Menüführung oder zu kleine Symbole hinzu.

Auf den folgenden Seiten werden die Bedienungskonzepte verschiedener Hersteller aufgelistet und erklärt, warum diese für ältere Menschen ganz oder teilweise unbrauchbar sind. Es gibt natürlich nicht nur negative Aspekte dieser Bedienlösungen sondern auch recht interessante Ansätze, die bei dieser Arbeit geholfen haben. Etliche Funktionen, die äußerst nützlich sind, wurden in das Bedienkonzept der Forschungsarbeit eingebunden. Die folgenden Steuerungen sind somit nicht nur auf den Bereich der Heimanwendung beschränkt, sondern es wurden auch generelle Bedienungslösungen aus anderen Bereichen untersucht (etwa Fernseh-Fernbedienungen, Mobilfunkgeräte, Spielkonsolen etc.).

### **Klassische (Fernseh-) Fernbedienungen**

#### Sony Universalfernbedienung RM-EZ4T



Abbildung 4.3: Einfache Universalfernbedienung. [22]

## 4.2. AUSGANGSBASIS

---

Diese Universalfernbedienung [22] zur Steuerung von Fernsehgeräten unterschiedlicher Hersteller besitzt mehrere große Tasten und teilweise auch eine ausreichend große Beschriftung. Dieses klassische Bedienkonzept ist allerdings zur Verwendung als Steuerungseinheit für Anwendungen im Haushalt ungeeignet. Für dieses Aufgabengebiet müsste die Fernbedienung flexibler programmierbar sein bzw. fehlt bei etlichen Tasten eine aussagekräftige Beschriftung.

Positives:

- große Tasten
- teilweise große Beschriftung
- einfache Bedienfunktion

Negatives:

- nur für Fernsehgeräte geeignet
- fehlende Beschriftungen

### Logitech Harmony® 1100



Abbildung 4.4: Programmierbare Universalfernbedienung. [23]

Diese Touchbedienung von Logitech [23] bietet eine Funktionssteuerung sowohl mittels Tasten als auch durch Drücken des Touchdisplays an. Sie lässt sich sehr flexibel an die jeweiligen Geräte anpassen und besitzt sogenannte Aktionssteuerungen, die mehrere Befehle in einem Tastendruck vereinen. Vom Bedienkonzept her ist diese Fernbedienung ein interessantes Gerät, jedoch aufgrund der Größe und des Gewichts für ältere Personen ungeeignet. Diese Fern-

## 4.2. AUSGANGSBASIS

---

bedienung lässt sich schwer längere Zeit herumtragen bzw. benötigt man auch beide Hände um sie gleichzeitig halten und bedienen zu können.

Positives:

- Aktionssteuerung für Abläufe
- vielseitig einsetzbar

Negatives:

- Größe und Gewicht
- komplexe Bedienungsart
- schwere Einhandbedienung

### Logitech Harmony® One



Abbildung 4.5: Handliche, programmierbare Universalfernbedienung. [24]

Ähnlich der Harmony® 1100 bietet diese Fernbedienung [24] die Möglichkeit, Aktionen über Tasten oder ein Touchdisplay auszuführen. Sie ähnelt vom Aufbau her jedoch mehr einer normalen Fernsehfernbedienung. Sie besitzt etliche Tasten und auch die typisch längliche Form. Interessant dabei ist jedoch die ergonomisch geformte Unterseite, die ein besseres Griffgefühl ermöglichen soll. Aber auch bei diesem Modell ist die Bedienung für ältere Personen ungeeignet. Gründe dafür sind die große Anzahl bzw. die teilweise geringe Größe der Tasten. Weiters ist das Touchdisplay im oberen Bereich angesiedelt und muss somit wieder mit der zweiten Hand bedient werden.

## 4.2. AUSGANGSBASIS

---

Positives:

- ergonomische Struktur
- vielseitig einsetzbar

Negatives:

- sehr viele Tasten
- komplexe Bedienungsart
- Touchdisplay im oberen Bereich

ruwido VEXO



Abbildung 4.6: Kleine minimalistische Universalfernbedienung. [25]

Diese Universal Fernbedienung von ruwido [25] kommt mit einem minimalistischen Design aus. Sie ist nicht wie andere Universal Fernbedienungen mit Tasten übersät, sondern besitzt nur einen Steuerknopf um sämtliche Befehle auszuführen. Das Bedienkonzept „nur eine Taste für alles zu verwenden“ klingt im ersten Moment recht interessant für diese Arbeit. Nach näherem Studieren dieser Fernbedienung musste jedoch festgestellt werden, dass sie für ältere Personen gänzlich ungeeignet ist. Sie zielt vielmehr auf designverliebte Kunden ab. Die kleingeschriebenen Menüführungen und auch der Steuerknopf erschweren die Bedienung für die ältere Generation. Denn, um im Menü zu navigieren, ist es notwendig den Steuerknopf zu drehen bzw. in die jeweilige Richtung zu drücken und das ist bei einer eingeschränkten Haptik (wie sie bei älteren Personen oft vorkommt) nicht mehr möglich.

## 4.2. AUSGANGSBASIS

---

Positives:

- nur eine Taste (Steuerrad)
- einfache Struktur - kein unnötiger Schnickschnack

Negatives:

- kleine Schriftgröße des Menüs
- Steuerrad benötigt Feingefühl in den Fingern

### Heimsteuerungen

Lutron Homeworks und Lutron GRAFIK Integrale

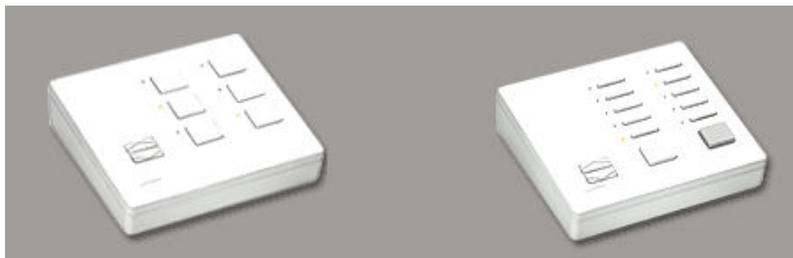


Abbildung 4.7: Bedienlösungen für Licht- und Heimanwendungen. [26]

Diese Heimsteuerungsmodule [26] sind auf Lichteffekte spezialisiert. Interessant dabei waren jedoch nicht die Hauptmodule an sich, sondern welche Möglichkeiten dem Benutzer geboten wurden, diese Systeme fernzusteuern. Mit der zugehörigen HF-Steuerung bzw. Tischsteuerung ist es möglich alle Leuchten von überall im Raum (ohne in eine bestimmte Richtung zu zielen) zu steuern. Allerdings ist diese Bedienung gänzlich ungeeignet für ältere Personen. Die Bedienbox weist keinerlei ergonomische Strukturen auf. Nicht nur die Tasten und Beschriftungen sind dabei zu klein ausgefallen, auch die Status LEDs sind für sehgeschwache Augen nur schwer zu erkennen. Die gesamte Fernbedienung wirkt eher industriell als für den Heimgebrauch.

Positives:

- steuert Heimanwendungen

## 4.2. AUSGANGSBASIS

---

Negatives:

- keine ergonomischen Strukturen
- kleine Tasten und Beschriftungen
- kleine Status LEDs
- wirkt sehr industriell

### AMX Mio Modero R4 Remote



Abbildung 4.8: Heimsteuerung im klassischen Fernbedienungsdesign. [27]

Diese Remote Lösung [27] für alle möglichen Geräte bietet neben den herkömmlichen Tasten auch ein Touchpanel an. Ähnlich wie bei bereits oben beschriebenen Lösungen (Logitech Harmony® One) ist dieses aber im vorderen Teil der Fernbedienung angebracht und verlangt somit auch nach einer zweiten Hand. Wie bei den anderen Geräten ist auch hier die Lesbarkeit der Beschriftung sowie die Haptik für ältere Personen ungeeignet.

Positives:

- steuert Heimanwendungen

## 4.2. AUSGANGSBASIS

---

Negatives:

- kleine Beschriftungen
- komplexe Bedienungsart
- Touch Display im oberen Bereich

### AMX Modero ViewPoint Touch Panel 8400i



Abbildung 4.9: Programmierbare Fernbedienung für Heimanwendungen - TouchPanel [28]

Der Aufbau dieser Steuerung [28] ähnelt dem Bedienkonzept der Logitech Harmony® 1100. Am Gerät befinden sich einige Schnellwahlbuttons sowie ein großes LCD Touchpanel, welches es ermöglicht, Geräte im Haushalt zu bedienen. Was dieses Gerät jedoch wieder ungeeignet macht, ist die Größe sowie das hohe Gewicht (bis zu 1,2kg). Interessant ist nur die Fähigkeit, eine bidirektionale Kommunikation herzustellen, d.h. die Steuerung kann auch Signale empfangen und somit Feedback an den User geben (z.B. über eine akustische Ausgabe).

Positives:

- steuert Heimanwendungen
- bidirektional - ermöglicht Feedback

## 4.2. AUSGANGSBASIS

---

Negatives:

- komplexe Bedienungsweise
- groß und schwer
- schwere Einhandbedienung

### Spielkonsolen

#### Playstation 3 Peripherie - Wireless-Buzz Buzzer

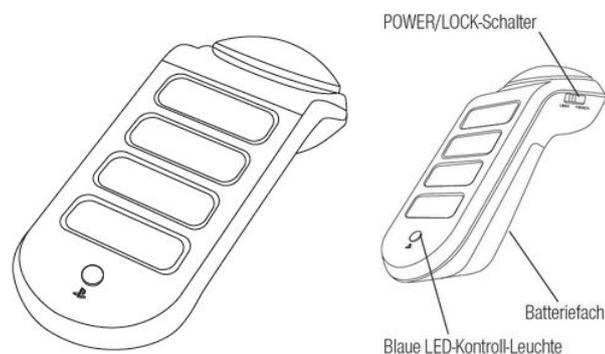


Abbildung 4.10: Steuerung für ein Spielkonsolenspiel [29]

Die Playstation 3 bietet in dieser Hinsicht, keine so herausragenden Bedienkonzepte. Einzig die Hülle des Wireless-Buzz Buzzer [29] schien aufgrund seiner Bauform für diese Arbeit interessant.

Positives:

- interessante Gehäuseform

Negatives:

- Technologie nicht für Heimanwendungen verwendbar

#### Nintendo Wii - Wii Remote (Wiimote)

Die innovative und intuitive Spielesteuerung „Wii-Remote“ der Nintendo Wii - Spielekonsole [30] konnte als hervorragende Ausgangsbasis bzw. Ideenlieferant dienen. Die Wii-Remote verfügt bereits über etliche Sensoren und Zusatzfeatures, die eine Steuerung bzw. Bedienung



Abbildung 4.11: Innovative Spielesteuerung mit Gestenerkennung [30]

im 3-dimensionalen Raum ermöglichen. Um Spiele am Fernseher steuern zu können, wird dabei eine Sensorleiste auf dem Fernsehgerät angebracht. Diese ermöglicht es, die Position und Lage des Controllers zum Fernseher zu bestimmen. Im Gerät selber sind Beschleunigungssensoren eingebaut, die Bewegungen und Drehungen erfassen und diese kabellos, mit Hilfe der Bluetooth-Technologie, an die Basisstation senden. Als weitere Features verfügt die Wii-Remote über ein „Rumble Pack“, um den Benutzer mechanisches Feedback, in Form von Vibrationen, zu geben. Ebenso können Audiosignale über den integrierten Lautsprecher ausgegeben werden. Die Steuerung besitzt weiters mehrere Knöpfe bzw. ein Steuerkreuz.

Als Erweiterung wurde für diese Steuerung der Aufstecksatz Wii Motion Plus entwickelt. Dieser ermöglicht eine noch feinere Bewegungs- und Lagebestimmung. Somit ist die Steuerung in der Lage, kleinste Bewegungen exakt zu erfassen.

In dieser Steuerung sind viele Funktionen enthalten, die für die Entwicklung des Bedienkonzeptes dieser Arbeit interessant sind. Einige dieser nützlichen Funktionen bzw. Ideen werden unter „Enthaltene Funktionen und technische Merkmale“ näher beschrieben.

Positives:

- vorhandene Sensoren (Bewegung, Beschleunigung etc.)
- bidirektional - ermöglicht Feedback

## 4.2. AUSGANGSBASIS

---

- Rumble Pack - Vibration
- Befestigungsschlaufe
- Anbindung auch an normalen PC

Negatives:

- Tasten teilweise klein
- Beschriftung teilweise zu klein

### **Mobilfunkgeräte**

Die Sparte der Mobilfunkgeräte bietet einige interessante Richtungen, die die Überlegungen für nützliche Funktionen unterstützt haben. Im Folgenden wird auf die neueren und bekannteren Mobilfunkgeräte zweier Hersteller eingegangen und deren nützliche Eigenschaften beschrieben. Es existieren auch bereits vorhandene Softwareprodukte, die in Richtung Fern- bzw. Heimsteuerung gehen.

#### Apple iPhone



Abbildung 4.12: Apple iPhone - Mobiltelefon mit Sensoren zur Lageerkennung [31]

Das Apple iPhone [31] bietet neben dem Touchscreen auch noch verschiedene Sensoren für die Benutzersteuerung bzw. Benutzerinteraktion an. So verwendet das Mobiltelefon einen Drei-Achs-Beschleunigungssensor, mit dem Bewegungen des Telefons ermittelt werden können. Zwei weitere interessante Funktionen sind der Helligkeitssensor (passt das Display an die Lichtverhältnisse der Umgebung an) und ein Näherungssensor, der die Eingabefunktion automatisch ausschaltet, wenn das Telefon zum Ohr bewegt wird. Das Gerät stellt eine spannende Kombination zwischen mobilen Telefon und interaktiven Bedienelement dar.

Positives:

- vorhandene Sensoren (Bewegung, Beschleunigung etc.)
- bidirektional - ermöglicht Feedback
- Vibrationsfunktion
- Telefonanwendung

Negatives:

- keine Infrarotschnittstelle für Objektauswahl
- breite Gehäuseform
- Bedienung über Touchdisplay

Nachfolgend sind einige Softwareprodukte für das iPhone (Apple Apps) aufgelistet, welche sich für die Steuerung von Fernsehgeräten oder Heimanwendungen eignen. Nachteil dieser Lösungen ist jedoch das zwingende Vorhandensein eines externen Modules, da das Mobiltelefon über keine integrierte Infrarot Schnittstelle verfügt. Die Kommunikation erfolgt somit mittels WLAN oder Bluetooth und ermöglicht keine direkte Auswahl der gewünschten Aktion durch einfaches Hinzeigen.

- AirRemote [37]

Ermöglicht das Steuern von Fernseher und Stereoanlage über ein zusätzliches Sendebzw. Empfangsmodul (siehe Abbildung 4.13).

- OpenRemote [38] [39]

OpenRemote ist eine OpenSource Entwicklung, um verschiedene Geräte im Haushalt steuern zu können. Für diese Anwendung wurde eine Applikation für das iPhone entwickelt.

- VooMote [40]

VooMote ermöglicht das Steuern der Fernseh Anwendung auf Mac Systemen. Die Steuerung erfolgt dabei ausschließlich durch Gesten.

## 4.2. AUSGANGSBASIS

---



Abbildung 4.13: iPhone Anwendung AirRemote und das notwendige externe Sende- bzw. Empfangsmodul [37]

### Nokia 5800 XPressMusic



Abbildung 4.14: Nokia 5800 - Mobiltelefon mit Touchscreen und Bewegungssensoren [32]

Das erste Touchscreen Mobiltelefon von Nokia [32] besitzt ähnliche Sensoren wie das Apple iPhone. Es kann ebenfalls durch einen Lagesensor Positionen ermitteln und mit Hilfe eines Näherungssensors Eingabefunktionen deaktivieren. Für diese Arbeit waren vor allem die Verwendung des eingebauten Fotoblitzes als Taschenlampe, sowie die auch auf der Vorderseite vorhandene Kamera (für Videotelefonie) interessante Funktionen. Das Gerät besitzt jedoch keine Infrarot Schnittstelle und lässt sich somit nicht direkt für die Bedienung von Fernsehgeräten oder zur Objektidentifikation nutzen.

Positives:

- vorhandene Sensoren (Bewegung, Beschleunigung etc.)
- bidirektional - ermöglicht Feedback

## 4.2. AUSGANGSBASIS

---

- Vibrationsfunktion
- Telefonanwendung
- Taschenlampenfunktion
- Kamera für Videotelefonie

Negatives:

- keine Infrarotschnittstelle für Objektauswahl
- breite Gehäuseform
- Bedienung über Touchdisplay

### Neuartige Lösungen

In diesem Unterkapitel wird auf verschiedene neuartige Bedienlösungen diverser Hersteller eingegangen. Diese Fernsteuerungen besitzen nicht nur innovative und intuitive Ansätze sondern bieten auch interessante Funktionen und Arbeitsweisen.

#### Telekom Austria Cube



Abbildung 4.15: Telekom Austria Cube - innovative Steuerung einer Mediabox [33]

Der Telekom Austria Cube [33] wurde im Jahr 2007 als innovative Steuerungsmöglichkeit für die herstellereigene Mediabox präsentiert. Dieser Würfel ermöglicht die Interaktion mit dem Fernseher über verschiedene Bewegungsarten. Durch drehen, kippen oder schütteln werden

## 4.2. AUSGANGSBASIS

---

in Verbindung mit einer Taste die Befehle gesendet. Besonderen Wert legten die Entwickler auf die Größe des Würfels und die Einfachheit der Bedienung. Die Idee an sich klingt dabei nicht schlecht, allerdings hat die Würfelform bei den Testteilnehmern, dieser Arbeit, keinen großen Anklang gefunden (mehr dazu im Kapitel „Ergebnisse - Mock-Ups“).

Positives:

- einfache Bedienung

Negatives:

- Haptik für ältere Personen schlecht
- Herstellergebundene Lösung

### Hillcrest Labs - Loop pointer



Abbildung 4.16: Hillcrest Labs Loop Pointer - Steuerung von Anwendungen über den Fernseher [34]

Der Loop Pointer von Hillcrest Labs [34] ist ebenfalls ein intuitives Steuerungsgerät für bestimmte Anwendungen wie Fernseher und Spielkonsolen. Anders als die bisherigen Lösungen geht dieses Gerät jedoch, mit der ungewöhnlichen Gehäuseform, einen anderen Weg. Das Design ähnelt einem großen Ring, der in der Hand gehalten wird. Die Bedienung erfolgt mittels Gestensteuerung oder mit Hilfe der angebrachten Tasten bzw. dem Musrad. Diese untypische Gehäuseform eröffnete die Frage, ob ältere Personen so ein Gerät besser halten und bedienen können, als etwa die klassischen Fernbedienungsformen. Probleme bei diesem

## 4.2. AUSGANGSBASIS

---

Design wurden eher in der Unterbringung der restlichen angedachten Funktionen (etwa dem Telefon) gesehen.

Positives:

- einfach zu halten
- Gestensteuerung

Negatives:

- Form für Telefonfunktion schlecht
- Mausekranz schwer zu bedienen
- lässt sich schwer einstecken

The Wand Company - Zauberstab



Abbildung 4.17: Zauberstab von The Wand Company - intuitive Steuerung des Fernsehers [35]

Der Zauberstab von „The Wand Company“ [35] ist eine neue Bedienungsart für Fernseh- und DVD-Geräte. Dieser Zauberstab ermöglicht es, durch „Zaubergesten“ die Geräte zu bedienen und zu steuern. Er unterstützt die Interaktionsarten Drehen, nach Oben/Unten/Rechts/Links „schnalzen“, oben und seitlich klopfen (ein- oder mehrfach), eine Wischbewegung sowie die Bewegungen nach vorne bzw. zurück. Dieses Bedienungsprinzip ist für diese Arbeit insofern interessant, weil diese Gestensteuerung fast alle möglichen Bewegungsarten abdeckt und von Größe bzw. Gewicht her einen handlichen Eindruck hinterlässt. Die längliche Form unterstützt

## 4.2. AUSGANGSBASIS

---

dabei auch das Zielen auf verschiedene Hot Spot Marker.

Positives:

- einfache Bedienung
- Gestensteuerung
- keine Tasten

Negatives:

- Bruchfestigkeit
- keine Anbindung für Heimsteuerungen oder PC

### Philips uWand



Abbildung 4.18: Philips uWand - intuitive Steuerung von Fernsehgerät und anderen Anwendungen [36]

Die Philips uWand Steuereinheit [36] bietet viele Funktionen, die in der intuitiven Steuerung für ältere Personen vorkommen sollen. Dieses Gerät ermöglicht es, mittels einer speziellen Infrarot Kamera die zu steuernden Geräte zu identifizieren und es kann seine eigenen Koordinaten bzw. Drehbewegungen senden. Anders als die Nintendo Wii Remote verwendet es jedoch keine Beschleunigungs- oder Lagesensoren. Es soll damit weniger Drifteffekte aufweisen und dadurch eine genauere Positionssteuerung ermöglichen. Auch eine Interaktion zwischen ver-

### 4.3. DETAILS ZU DEN TEILNEHMERN DER BEFRAGUNG

---

schiedenen Geräten ist möglich, es können etwa Bilder vom Fernseher auf einen digitalen Bilderrahmen verschoben werden. Die Steuerung des Bilderrahmens ist dann ebenfalls mit Hilfe dieser Fernbedienung möglich.

Positives:

- einfache Bedienung
- Gestensteuerung
- Infrarot Kamera für Objektidentifikation

Negatives:

- kleine Tasten
- Kontrast der Beschriftungen

### 4.3 Details zu den Teilnehmern der Befragung

Das Alter der sieben Teilnehmer an der Befragung bzw. den Interviews lag zwischen 60 und 90 Jahren und erstreckte sich auch über beide Geschlechter.

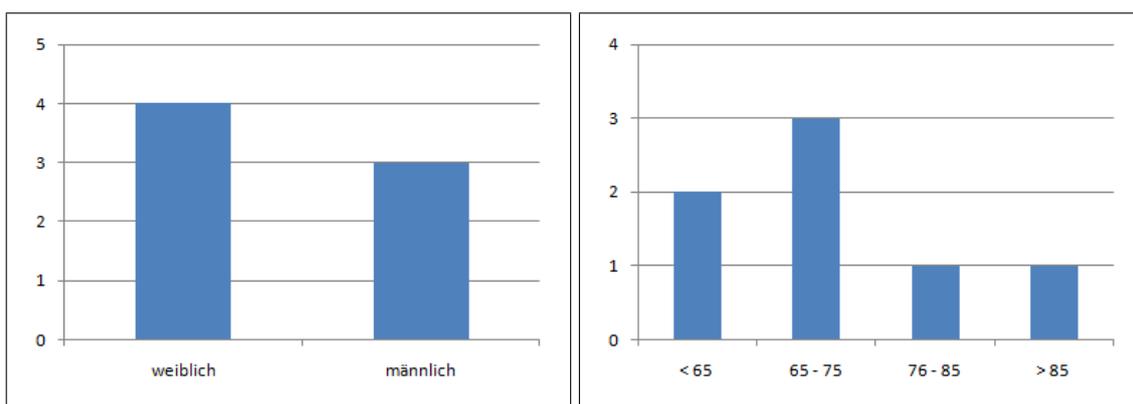


Abbildung 4.19: Aufteilung der Testpersonen in Geschlecht und Alter.

### 4.3. DETAILS ZU DEN TEILNEHMERN DER BEFRAGUNG

---

Wie in „Das intelligente Haus“ von Sibylle Meyer [12] konnten die Testpersonen in 3 verschiedene Benutzergruppen eingeteilt werden:

- Hohe Technikakzeptanz

Bedingt durch den Beruf oder durch ein Hobby, beschäftigten sich diese Personen schon früher mit neueren Technologien bzw. zeigen auch Interesse daran, diese zu erlernen bzw. zu verstehen. Sie probieren von sich aus neue Geräte aus und sind gegenüber neuen Technologien, die ihre alten gewohnten Geräte ersetzen können, nicht ablehnend eingestellt.

- Mittlere Technikakzeptanz

Diese Benutzergruppe verwendet „alltägliche“ Technologie wie Telefon, Fernseher oder Videorekorder. Sie wollen jedoch keine neue (kompliziertere) Technologie, die diese ersetzen.

- Geringe Technikakzeptanz

Die im Haushalt vorkommenden Geräte wie Telefon und Fernseher werden selten benutzt. Es treten häufig Bedenken über deren Verwendung auf, z.B. wegen der gesundheitlichen Gefährdung (Strahlung, Elektromog). Diese Benutzer wollen, dass ihre gewohnte Umgebung so bleibt wie sie ist.

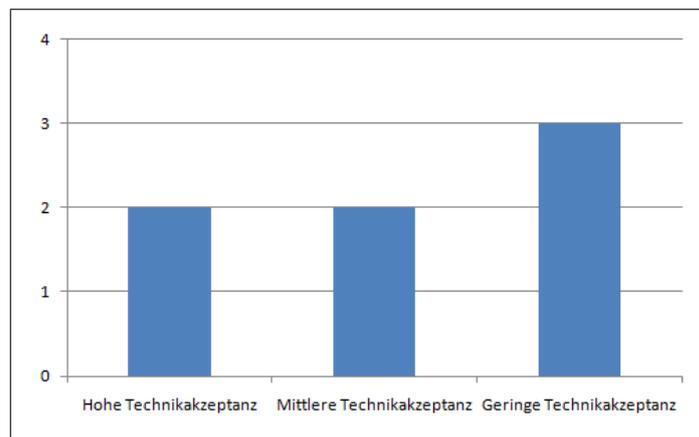


Abbildung 4.20: Aufteilung der Teilnehmer in verschiedene Benutzergruppen.

So gab es, wie auch Abbildung 4.20 zeigt, Teilnehmer, mit technischem Vorwissen (etwa durch deren ausgeübten Beruf oder aber durch persönliches Interesse), Teilnehmer die sich nur sporadisch mit neuen Technologien beschäftigen und Teilnehmer, die neuerer Technologie

eher skeptisch gegenüber standen. Alle drei Gruppen sind für solch ein Projekt wichtig, da auch die Meinung bzw. die möglichen Ängste der technikablehnenden Personen hilfreiche Aufschlüsse für die Entwicklung geben können. So führte ein Interview dazu, dass nach der einführenden Erklärung es zu keinem wirklichen Gespräch über die technikrelevanten Teile kam. Vielmehr wurde über die aufgetretenen Ängste bzw. die Gründe für eine Ablehnung gesprochen.

### **4.4 Ermittlung der Benutzerwünsche und Bedürfnisse**

#### **4.4.1 Interview und Fragebogen**

Um die Benutzerwünsche bzw. die vorhandenen Bedürfnisse zu ermitteln, wurden alle teilnehmenden Personen einem Interview bzw. einer Befragung unterzogen. Dabei war das Interview nicht starr geregelt, sondern eher offen gestaltet. Dies ermöglichte es, auch unbedachte Bereiche aufzudecken. Um jedoch das Interview nicht komplett in eine falsche Richtung laufen zu lassen, wurde ein Interviewleitfaden erstellt. Dieser unterstütze dabei, nicht auf einen wichtigen Aspekt zu vergessen, wurde aber nicht in einer strikten Reihenfolge abgearbeitet. Hauptthema des Interviewleitfadens waren folgende Punkte:

- Benutzen Sie Fernbedienungen, um im Haushalt Geräte zu bedienen?
- Sind bestimmte Funktionen daran störend oder nicht verständlich?
- Was sollte eine Universalfernbedienung Ihrer Meinung nach können?
- Würden Sie eine auf Gesten basierte Steuerung bevorzugen?
- Haben Sie Ängste, Bedenken solch eine Fernbedienung zu benutzen?

#### **4.4.2 Mock-Ups**

Um die konkrete Handhabung einer solchen Steuerung zu ermitteln, wurden verschiedene Gehäuseformen entworfen und gemeinsam mit den Testpersonen weiterentwickelt. Dabei ging es vor allem um die Akzeptanz als Bedienungsgerät. Es nützt die beste Technologie

## 4.5. ERGEBNISSE

---

nichts, wenn die Fernbedienung für den Benutzer zu schwer oder zu klobig ist. Zu Beginn dieser Evaluierung wurden verschiedene klassische, aber auch unkonventionelle Gehäuseformen von Fernbedienungsarten produziert. Mit Hilfe dieser Mock-Ups konnten die Benutzerbedürfnisse besser ermittelt werden. So wurden mit Hilfe dieser Entwürfe verschiedene Aufgaben durchgeführt. Etwa das Zeigen auf bestimmte Stellen im Raum oder die möglichen Bewegungsarten (drehen, neigen, kippen, nach oben/unten etc.). Die Testpersonen bekamen so bereits einen guten Einblick, wie sich die Fernbedienung bedienen lassen würde bzw. gaben auch Feedback, warum bei manchen Modellen die Handhabung schwerer ist als bei anderen. Gemeinsam wurde daran gearbeitet, diese Modelle zu verbessern oder zu erweitern. Die Ergebnisse dieser gemeinsamen Erarbeitung sind weiterführend beschrieben.

### 4.5 Ergebnisse

Aus dem Interview und dem Fragebogen ergab sich, dass alle teilnehmenden Personen über mindestens zwei Fernbedienungen im Haushalt verfügen. Vorwiegend werden diese zur Steuerung des Fernsehgerätes oder des DVD Players verwendet.

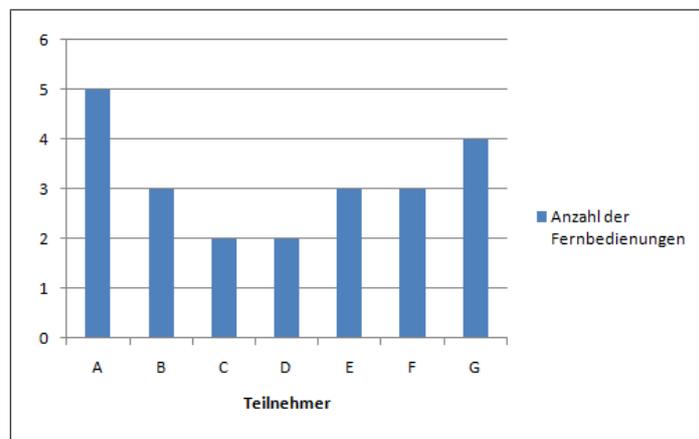


Abbildung 4.21: Anzahl der Fernbedienungen pro Teilnehmer.

Eine Universalfernbedienung, zur Steuerung von mehreren Geräten, kam dabei bei nur einer einzigen Person vor, obwohl Sie sich alle die Steuerung von mehreren Geräten mit Hilfe einer einzigen Fernbedienung wünschen würden.

Im Folgenden werden die Ergebnisse, nach den Hauptbereichen der Befragung aufgelistet bzw. beschrieben.

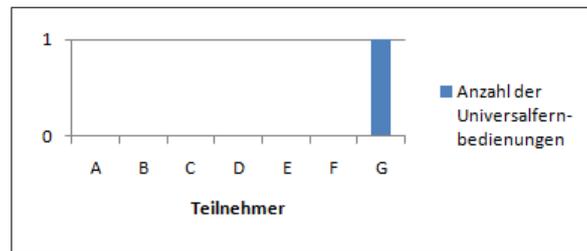


Abbildung 4.22: Anzahl der Universalfernbedienungen je Teilnehmer.

### 4.5.1 Ermittelte Anwendungsbereiche

Anwendungsbereiche für diese intuitive Steuerung gibt es im Haushalt viele. Es wurden etliche Anwendungsmöglichkeiten bereits durch eigene Recherche im Internet und später auch durch die Befragung der Zielpersonen gefunden. Dabei kam es zu unterschiedlichen Gewichtungen durch die Testpersonen, wobei in einigen Bereichen durchwegs eine einheitliche Meinung gefunden wurde. Abbildung 4.23 zeigt, als Ergebnis der Frage nach der Wichtigkeit der Anwendungsbereiche, eine Gliederung von „sehr wichtig“ bis „unwichtig“.

- Fenster öffnen/schließen

Diese Funktion ermöglicht es die Fenster zu kippen, zu öffnen oder zu schließen. Die befragten Testpersonen haben dieser Funktion jedoch keine so große Bedeutung zugewiesen, sondern eher Bedenken darüber angemeldet. Nähere Details im Kapitel „Gründe für eine Ablehnung bzw. negative Einstellung“.

- Tür öffnen/schließen

Wie bei der Fenster - Bedienungsfunktion, wurden hier eher Bedenken angemeldet.

- Licht ein/aus

Das Licht zu bedienen wurde überwiegend positiv aufgenommen. Ein Teilnehmer merkte an, dass er dann nicht mehr aus dem Bett aufstehen müsste, falls er vergessen hat das Licht auszuschalten.

- Fernseher bedienen

Diese Funktion ist für alle Personen sehr wichtig, da der Fernseher teilweise das einzige Gerät im Haushalt ist, welches auch bisher schon mit einer Fernbedienung gesteuert wird.

## 4.5. ERGEBNISSE

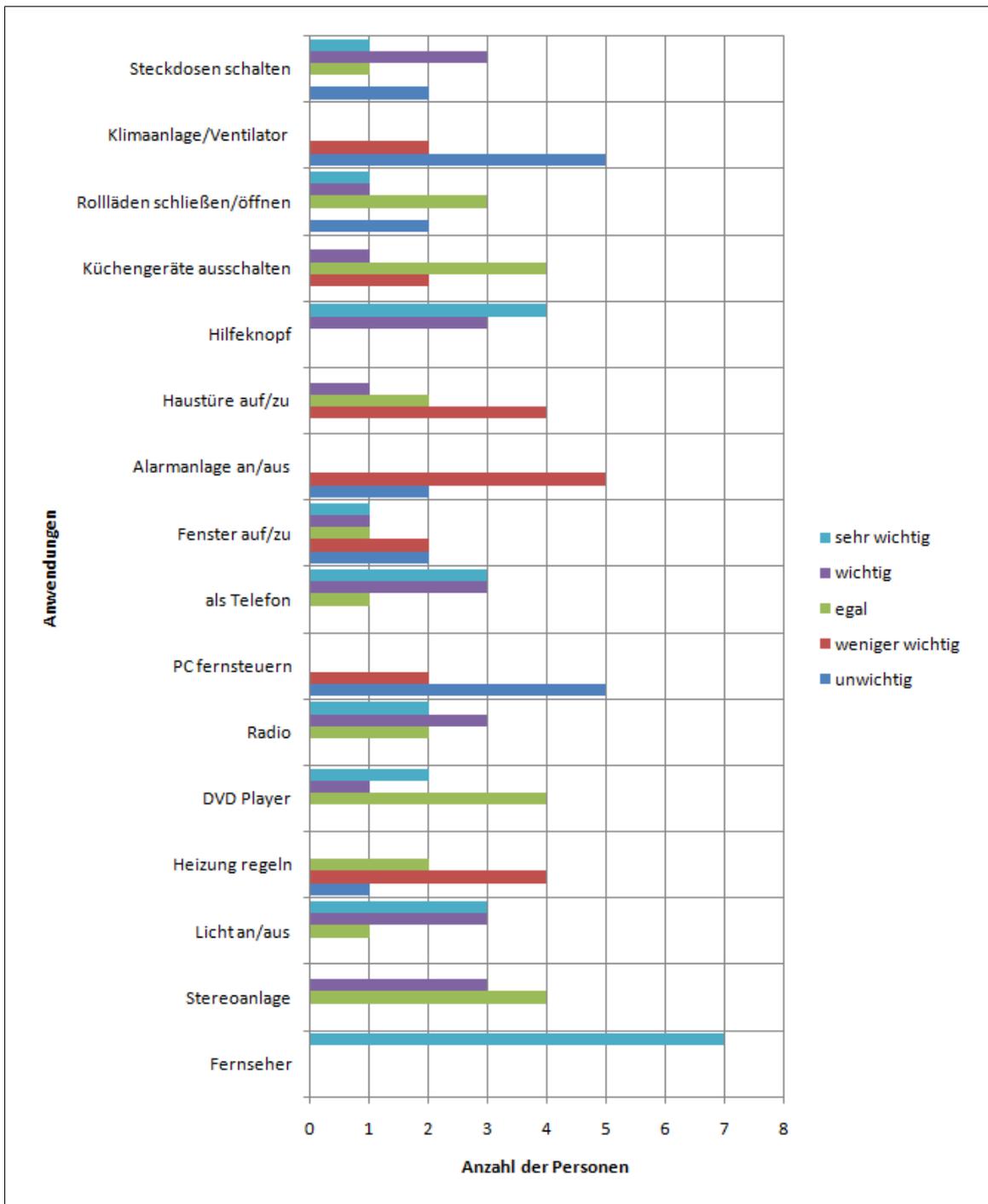


Abbildung 4.23: Bewertung von verschiedenen Steuerungsmöglichkeiten im Haushalt.

- Telefonanwendung

Die Nutzung der Fernbedienung als Telefon wurde vom Großteil der Teilnehmer als wichtig oder sehr wichtig erachtet.

## 4.5. ERGEBNISSE

---

- Heizung steuern

Die Steuerung der Heizung wurde als eher sekundär angesehen bzw. konnten sich manche Testpersonen nur schwer vorstellen die Heizung fernzusteuern.

- Rollläden steuern

Diese Funktion wurde eher neutral bewertet, wobei zwei Teilnehmer diesem Konzept völlig ablehnend gegenüber standen.

- Ventilator/Klimaanlage einschalten

Dadurch, dass nur wenige Teilnehmer über eine Klimaanlage bzw. einen Ventilator verfügen, wurde dieser Punkt ablehnend bewertet.

- Alarmknopf Funktion

Die Möglichkeit mit Hilfe der Fernbedienung einen Alarm auszulösen (etwa nach einem Sturz oder sonstiger Verletzung), wurde von den Testpersonen als wichtig angesehen.

### 4.5.2 Mock-Ups

Bei den Interviews wurde gleichzeitig mit den Mock-Ups experimentiert. So wurden diese den teilnehmenden Personen gezeigt und deren Meinungen dazu abgefragt. Mit Hilfe des erhaltenen Feedbacks wurden die vorhandenen Modelle angepasst und gemeinsam mit den Testpersonen weiterentwickelt. So konnten nützliche „Kleinigkeiten“ für ein besseres Feingefühl oder eine erleichterte Handhabung gefunden werden. Nachfolgend werden die vorgefertigten Mock-Ups gezeigt und die positiven und negativen Aspekte aufgelistet, welche von den Testpersonen angemerkt oder bei deren Handhabung beobachtet wurden.

#### Modell 1

Modell in Würfel-Form (angelehnt an den Telekom Austria Cube).

Abmessungen (Länge/Breite/Höhe): 5,5cm x 5,5cm x 5,5cm

Negatives:

- Für die Testpersonen schwer zu greifen.
- Das Anvisieren eines Punktes im Raum schwer möglich.

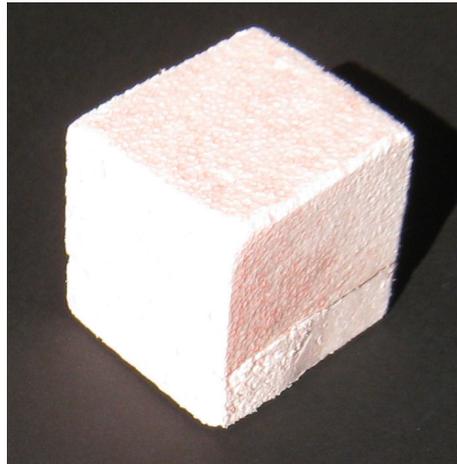


Abbildung 4.24: Mock-Up Modell 1

### Modell 2



Abbildung 4.25: Mock-Up Modell 2

Klassische Fernbedienung in verschiedenen großen Ausführungen.

Abmessungen (Länge/Breite/Höhe): 22cm x 5cm x 3cm (groß), 15cm x 4cm x 3cm (mittel),  
13,5cm x 4cm x 2cm (klein)

Positives:

- Die klassische Form ist sämtlichen Testpersonen vertraut.
- Das Anvisieren eines Punktes im Raum leicht möglich.

## 4.5. ERGEBNISSE

---

Negatives:

- Die Größe dieser Modelle entsprach nicht den Vorstellungen den Testpersonen.
- Sie waren entweder zu lang, zu klein, zu breit oder zu dünn.

### Modell 3



Abbildung 4.26: Mock-Up Modell 3

Die Form ähnelt der eines Knochens, was eine greifbare Fläche auf jeder Seite ermöglicht. Abmessungen (Länge/Breite/Höhe): 22cm x 6cm x 4cm mit einer Griffbreite von 4 cm

Positives:

- Die Testpersonen konnten diese Fernbedienung gut greifen.

Negatives:

- Die spezielle Form verwirrte.
- Was ist oben bzw. unten?
- Die Fernbedienung ist nicht immer so liegendeblieben wie gewünscht.

**Modell 4**

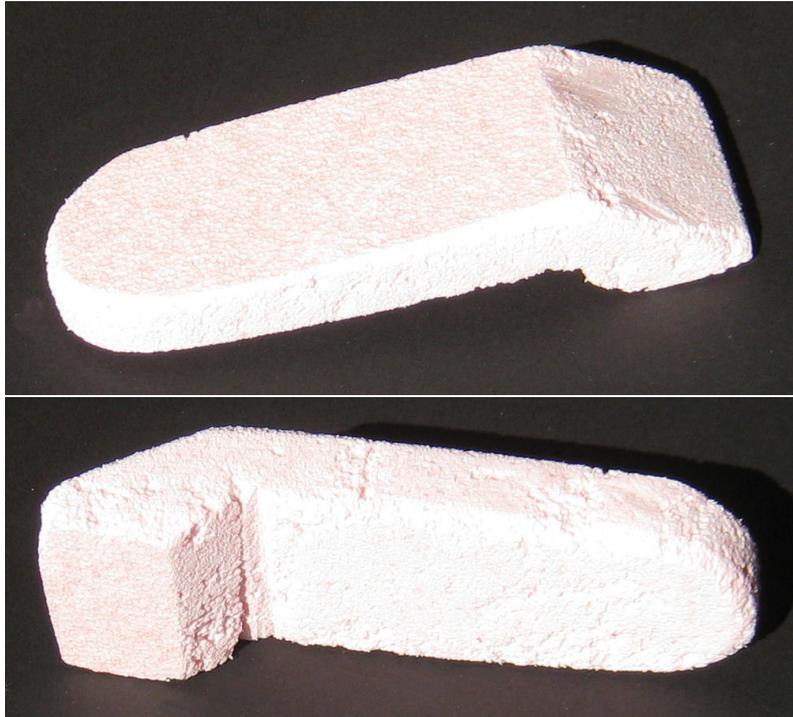


Abbildung 4.27: Mock-Up Modell 4

Diese Form ist angelehnt an den Sony Playstation 3 Buzzer.

Abmessungen (Länge/Breite/Höhe): 17cm x 6cm x 2cm

Positives:

- Diese Form eignete sich gut zum Anvisieren eines Punktes im Raum.

Negatives:

- Die eher breite Form lässt sich nicht angenehm umfassen.

**Modell 5**

Modell 5 ist eine kleinere Fernbedienung, die bereits mit einem Display zur Simulation der Anzeige versehen ist.

Abmessungen (Länge/Breite/Höhe): 16cm x 5cm x 3cm

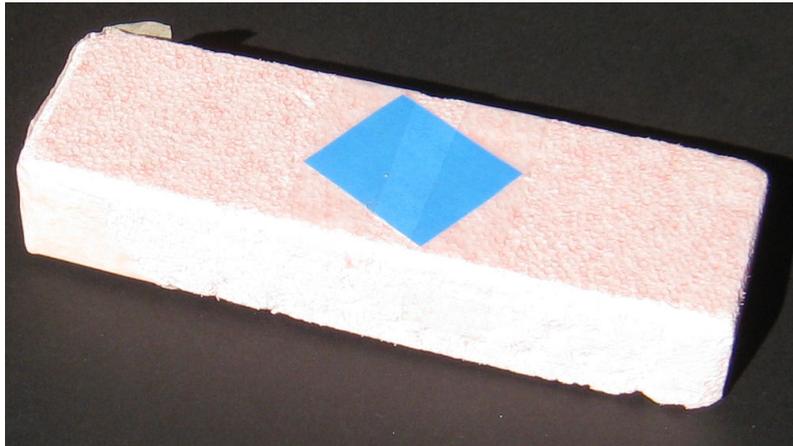


Abbildung 4.28: Mock-Up Modell 5

Positives:

- Diese Größe kam bei den Testpersonen gut an, sie liegt angenehm in der Hand und das Zielen auf Punkte im Raum ist leicht möglich.

Negatives:

- Das Aufgreifen von einer flachen Oberfläche fiel einigen Testpersonen schwer.

### Modell 6



Abbildung 4.29: Mock-Up Modell 6

Runde Form, angelehnt an den Loop Pointer.

#### 4.5. ERGEBNISSE

---

Abmessungen (Außen-/Innendurchmesser/Höhe): 12cm x 11cm x 4cm

Positives:

- Die Fernbedienung lässt sich leicht halten.
- Gesten lassen sich damit gut ausführen.

Negatives:

- Das Aufgreifen ist nicht einfach möglich.
- Diese Fernbedienung kann nicht ohne weiteres eingesteckt werden (z.B. in die Hosentasche).
- Für die Telefonfunktion nicht geeignet.

#### Weiterentwicklungen

Im Gespräch mit den Testpersonen wurden die Mock-Ups ständig weiterentwickelt. So kam bei Modell 5 die Idee auf, dieses zu erhöhen, um einen Abstand zum Untergrund zu schaffen. Dies sollte die leichtere Aufnahme der Fernbedienung ermöglichen, da die Finger nun unter das Gerät gelangen können und nicht so viel Greifkraft vorhanden sein muss. Diese Erhöhung wurde mit Hilfe von Stecknadeln simuliert (siehe Abbildung 4.30).

Die Testpersonen konnten die Fernbedienung nun wesentlich leichter und schneller aufnehmen, was zu weniger Frust bei der Verwendung führte. Andere Modelle, ohne diesen Freiraum unterhalb, wurden teilweise über den Tisch geschoben, da die Kraft in den Fingern fehlte die Fernbedienung fest zu greifen.

Eine weitere Idee, die bei der gemeinsamen Diskussion auftauchte, war die Möglichkeit, sich die Fernbedienung am Handgelenk zu befestigen. Dies wurde mit einem Stück Wollfaden (siehe Abbildung 4.31) simuliert und von den Testpersonen gleich ausprobiert.

Als Resultat dieser Mock-Up Studie kam folgendes Modell (Abbildung 4.32) heraus, welches gemeinsam mit den Testpersonen erstellt wurde. Das Display wurde dabei geändert, da sich das auf die Spitze gestellte Display als zu verwirrend für die Testpersonen herausgestellt hatte.

#### 4.5. ERGEBNISSE

---

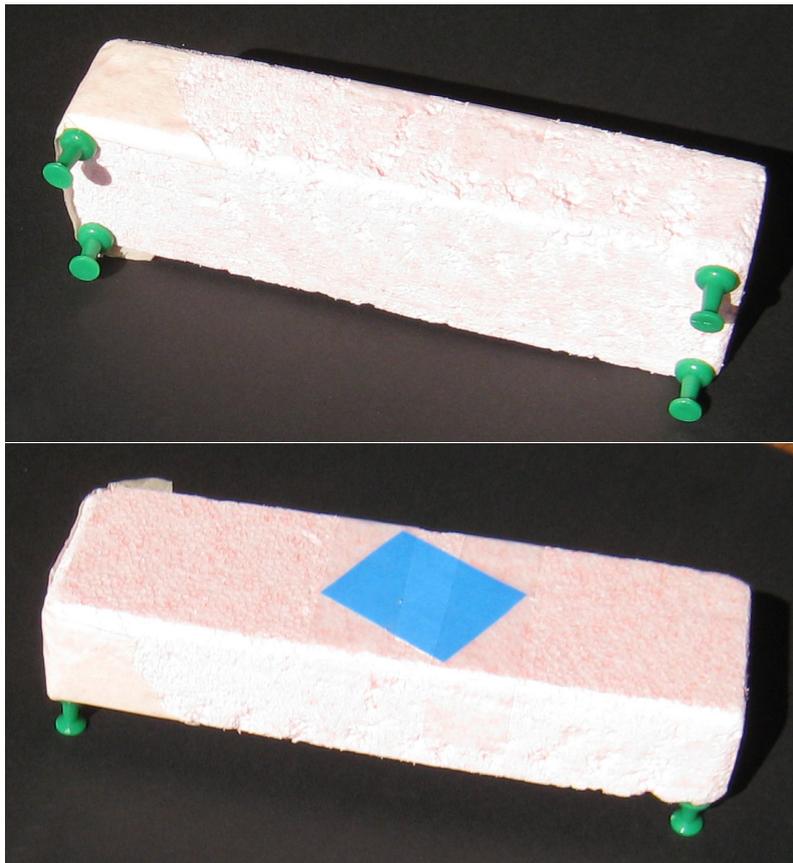


Abbildung 4.30: Weiterentwicklung

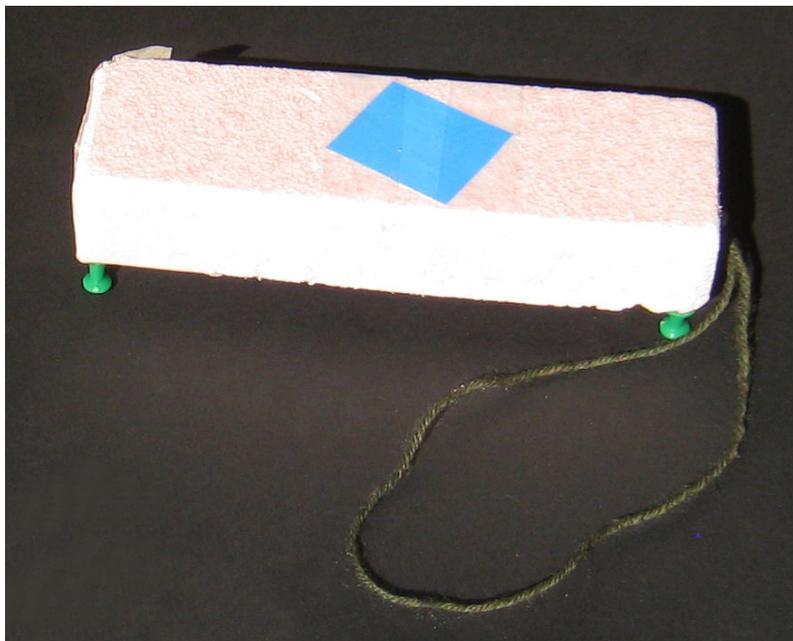


Abbildung 4.31: Mock-Up Modell mit Handschleufe.

#### 4.5. ERGEBNISSE

---

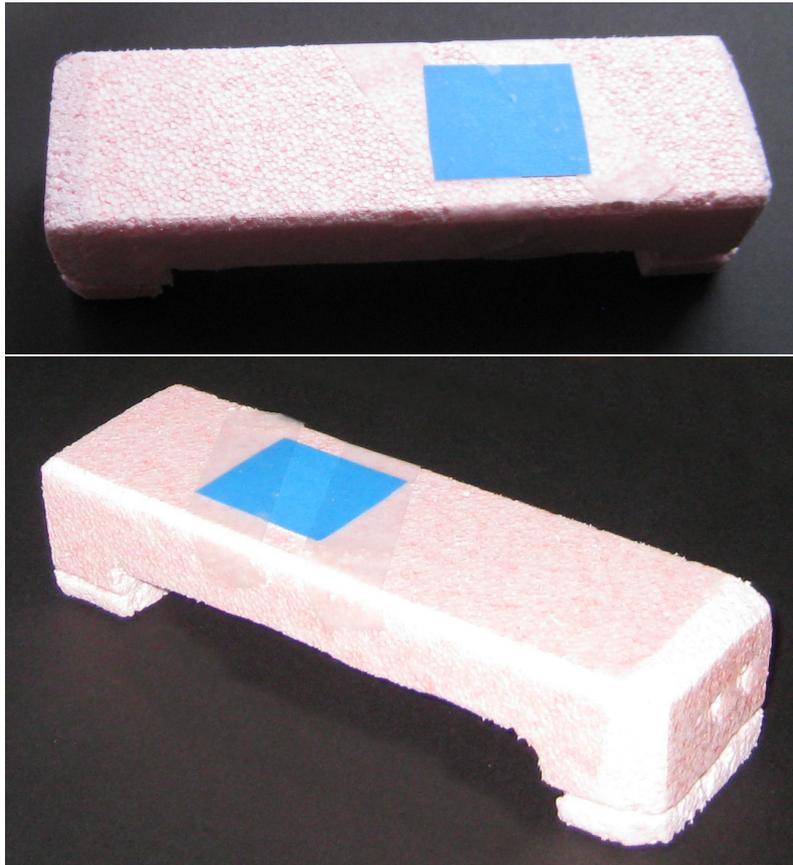


Abbildung 4.32: Resultat der Mock-Up Studie.

Das Modell ähnelt vom Design her den alten Telefonen und lässt sich durch den Abstand zum Untergrund leicht aufnehmen. Durch diese Form kann auch die Funktion des Telefons besser umgesetzt werden, da durch die Assoziation mit einem Telefonhörer gleich ersichtlich ist, wo der Lautsprecher und wo das Mikrofon eingebaut sind. Dieses Ergebnis wurde auch durch den Fragebogen bestätigt, in dem zuvor abgefragt wurde, welche Form solch eine Gesten Fernbedienung besitzen sollte. Sämtliche Teilnehmer gaben an, eine Telefonhörer ähnliche Form zu bevorzugen.

##### Gewichtsermittlung

Um die Fernbedienung handlich zu gestalten wurden bei den Mock-Up Modellen verschiedene Gewichtsstufen ausprobiert. Es wurden dabei ein oder mehrere Batterien in das Mock-Up Modell 5 gesteckt. So konnten unterschiedliche Gewichtsstufen simuliert werden. Die Testpersonen gaben dabei an, ab wann ihnen die Fernbedienung zu leicht bzw. zu schwer war. Das Ergebnis zeigte, dass es vorwiegend nicht auf das eigentliche Gewicht ankam, sondern

## 4.5. ERGEBNISSE

dass die richtige Verteilung des Gewichtes viel wichtiger war. So wurde ein Versuch mit ca. 96 Gramm als zu schwer bezeichnet (siehe Abbildung 4.33), weil das gesamte Gewicht im hinteren Bereich der Fernbedienung lag.

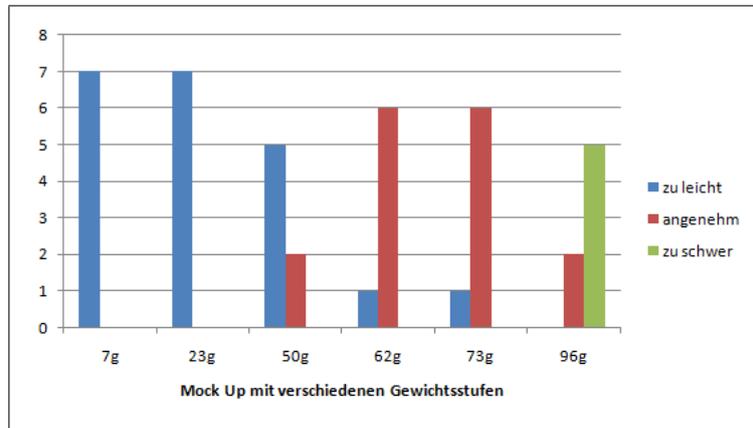


Abbildung 4.33: Aufteilung in die Gewichtsstufen mit Mock-Ups und Batterien

Ein Versuch mit existierenden Steuerungen (siehe Abbildung 4.34) ergab, dass Fernbedienungen mit mehr Gewicht (ca. 112 Gramm), aber einer besseren Verteilung (über die gesamte Fernbedienung) angenehmer in der Hand lagen als Modelle mit weniger (oder identischen) Gewicht aber falscher Verteilung. Die Fernbedienung FB1 und FB2 haben beinahe dasselbe Gewicht. Trotzdem wurde die FB2 von den Testpersonen als zu schwer empfunden, da sich der Großteil des Gewichtes im hinteren Bereich der Fernbedienung befand. Die Fernbedienung FB3 ist sogar schwerer als FB2 wurde aufgrund der ausgeglichenen Verteilung aber noch besser bewertet.

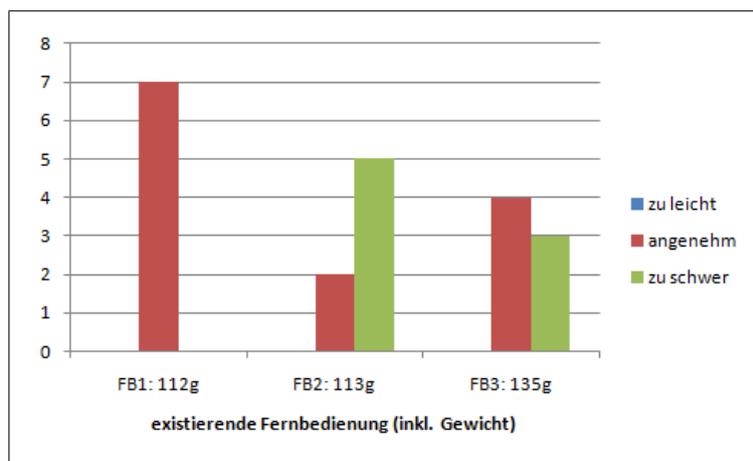


Abbildung 4.34: Aufteilung in die Gewichtsstufen mit vorhandenen Fernbedienungen

### 4.5.3 Gestensteuerung

Die Gestensteuerung wurde mit Hilfe der Mock-Ups simuliert. Dabei wurden verschiedene Aufgaben gestellt und die Personen beobachtet, wie sie die Steuerung interpretierten bzw. anwendeten.

Als Aufgabe wurde z.B. die Bedienung des Fernsehgerätes angenommen. Dabei sollten die Programme mit einer Bewegung nach rechts/links weitergeschaltet werden können. Die Lautstärke konnte durch eine Bewegung nach oben/unten erhöht oder verringert werden. Um das Gerät ein oder auszuschalten wurde von den Testpersonen die Möglichkeit ermittelt, die Fernbedienung im Kreis zu bewegen (einschalten) oder in der Luft ein „X“ zu zeichnen (auschalten).

Mit Hilfe einfacher Hilfsmittel, wie z.B. einem Laserpointer, wurde die Fähigkeit, einen Hotspot Marker zu treffen, simuliert. Alle Testpersonen konnten dabei das gewünschte Ziel, nach einer kurzen Eingewöhnungsphase, rasch treffen und auch längere Zeit anvisieren. Dies ist für die Verwendung von Hotspot Markern sehr wichtig, damit die richtige Anwendung angesteuert werden kann.

In dieser Testphase wurde auch überprüft, welche Assoziationen die Testpersonen bei bestimmten Aufgaben machten. Es wurde z.B. die Anweisung gegeben, das Licht mit Hilfe der Fernbedienung einzuschalten. Dabei war es von Interesse, ob die Personen mit der Fernbedienung direkt auf die Lampe oder auf den zugehörigen Schalter zielten. Sämtliche Teilnehmer verwendeten als Referenzpunkt den Schalter an der Wand, da sie es so gewohnt sind.

Bei dieser Simulation ergaben sich die in Tabelle 4.1 aufgelisteten Haupt-Bewegungsabläufe für die Steuerung verschiedener Geräte bzw. Aufgaben.

### 4.5.4 Gründe für eine Ablehnung bzw. negative Einstellung

Der meistgenannte Grund für eine negative Einstellung war die Angst, durch die Verwendung solch einer Fernbedienung zu faul zu werden. Zwei Testpersonen wurden einige Wochen vor dem Interview ärztlich behandelt bzw. operiert. Ein wesentlicher Faktor zur vollständigen Genesung lag dabei auf der regelmäßigen Bewegung des Körpers (durch spazieren gehen

#### 4.5. ERGEBNISSE

| Bewegung                                   | Gewünschtes Ziel   |
|--|--|
| nach rechts                                | nächste Kanal (TV, Radio)<br>nächstes Bild (bei Fotorahmen)      |
| nach links                                 | vorheriger Kanal (TV, Radio)<br>vorheriges Bild (bei Fotorahmen) |
| nach oben                                  | lauter (TV, Radio)<br>bewegen des Fensterladens nach oben        |
| nach unten                                 | leiser (TV, Radio)<br>bewegen des Fensterladens nach unten       |
| kippen nach rechts                         | öffnen (Türe, Fenster)   |
| kippen nach links                          | schließen, versperren (Türe, Fenster)                            |
| zum Ohr                                    | Telefonfunktion wählen/abheben                                   |
| verkehrt auf den Tisch legen               | Telefon auflegen<br>Fernbedienung in Standby Modus versetzen     |
| einen Kreis zeichnen                       | Gerät einschalten (z.B. das Licht)                               |
| ein „X“ zeichnen                           | Gerät ausschalten (z.B. das Licht)                               |
| starke Wischbewegung nach rechts und links | Aktion abbrechen   |

Tabelle 4.1: ermittelte Bewegungsabläufe

oder leichten Sport). Gerade bei diesen Personen kamen die Bedenken auf, dass sie sich durch solch eine Fernbedienung nicht mehr ausreichend bewegen würden, weil alles vom Sessel aus zu bedienen möglich wäre. Im Speziellen wurden dabei Anwendungen wie das Öffnen des Fensters oder das Schließen von Rollläden angesprochen.

Große Besorgnis erweckte auch der Gedanke, immer von einer Stromversorgung abhängig zu sein. D.h. im Falle eines Stromausfalles nicht in der Lage zu sein, etwa das Fenster zu öffnen. Diese Angst beruhte auch darauf, dass die technische Seite dieser Bedienung nicht vollständig verstanden wurde, dass etwa ein Öffnen des Fenster auch noch immer manuell erfolgen kann.

Durch das teilweise fehlende Verständnis für solche technologischen Entwicklungen, trat bei einigen Teilnehmern die Sorge auf, dass sich das Gerät nicht „abschalten“ lassen würde. D.h. dass sich beim Bedienen des Fernsehers auf einmal das Licht ein/ausschalten wurde. Die Befürchtung lag nahe, dass sie durch Falscheingaben etwas kaputt machen könnten oder sich nicht mehr zu helfen wissen.

Der Kostenfaktor spielte bei den ablehnenden Teilnehmern keine, oder nur eine geringe Rolle.

## 4.6. ENTWURF DER INTUITIVEN STEUERUNG

---

Die meisten Teilnehmer würden sich sogar ihre Wohnung oder ihr Haus modernisieren lassen, um länger eigenständiger und unabhängiger leben zu können (siehe Abbildung 4.35).

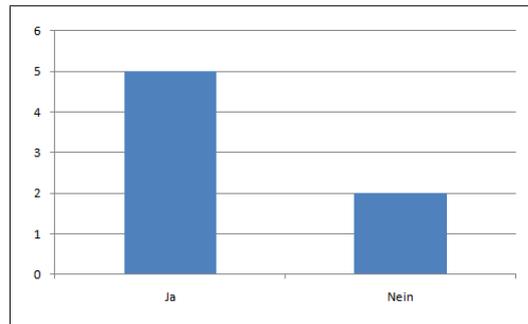


Abbildung 4.35: Antworten der Teilnehmer auf die Frage, ob sie ihr Haus modernisieren lassen würden.

## 4.6 Entwurf der intuitiven Steuerung

Aufgrund der im Kapitel „Ergebnisse“ beschriebenen Lösungen und Erkenntnisse wurden die Anforderungen an solche eine Steuerung erstellt. Weiters konnten dadurch auch nützliche Funktionen für die Unterstützung der Zielgruppe gefunden werden.

### 4.6.1 Anforderungen

Anforderungen an diese Steuerung sind einfach definiert: „so umfangreich wie notwendig und so simpel als möglich“. Die Steuerung soll von älteren Menschen gerne und oft eingesetzt werden. Um dies zu erreichen, gibt es einige Eckpunkte, auf die nicht vergessen werden darf:

- Einfache Steuerungsabläufe

Steuerungsvorgänge sollen so einfach wie möglich gestaltet werden. Komplexe Funktionen werden meistens nicht mehr gelernt oder verstanden, teilweise aufgrund des Alters, manchmal auch aufgrund des Vorwissens oder der persönlichen Einstellung nichts Neues mehr lernen zu wollen.

- Handliche Form

Die Gehäuseform aber auch das Gewicht spielen eine große Rolle, ob die Steuerung angenommen wird oder nicht. Wenn die Fernbedienung zu klobig ist oder bereits nach

## 4.6. ENTWURF DER INTUITIVEN STEUERUNG

---

kurzer Zeit zu schwer erscheint, wird sie nicht oft verwendet werden. Ergonomische Formen, die das Handgelenk nicht belasten oder auch weniger Greifkraft erfordern, sind gerade für diese Zielgruppe von großem Vorteil.

- Berücksichtigung des fortgeschrittenen Alters

Nicht nur die Fähigkeit, komplexe Abläufe schnell zu lernen, nimmt mit dem Alter ab, auch andere Bereiche des Körpers sind betroffen. So sollten etwa Beschriftungen nicht zu klein ausfallen und auch das visuelle Feedback mit geeigneten leuchtstarken Farben erfolgen.

- Unterstützend

Das Gerät soll den Benutzer bei seinem Vorhaben unterstützen und nicht durch unerwartetes Verhalten stören oder behindern.

- Keine Bevormundung oder Entmachtung

Die Absichten des Benutzers sollen klar erkannt werden. Es sollen keine impliziten Annahmen getroffen werden, die der Benutzer nicht kennt. Mittels Befragung, Interview etc. sollen Wünsche ausgeforscht werden.

### 4.6.2 Ermittelte Eckdaten der Fernbedienung

#### Größe

Als angenehme Größe erwiesen sich folgende Maße:

Länge: ca. 16cm

Breite: ca. 5cm

Höhe (vorne/hinten): ca. 3,5cm

Höhe (mitte): ca. 2,5cm

#### Gewicht

Die Tests mit den Teilnehmern haben gezeigt, dass es kein ideales Gewicht gibt. Vielmehr kommt es auf eine richtige Verteilung an. Eine weitere Möglichkeit wäre es, durch Zusatzgewichte die Personen selbst über das Gewicht entscheiden zu lassen.

#### Design

Um die Aufgabe als Fernbedienung sowie als Telefon zu erfüllen, wurde gemeinsam mit den

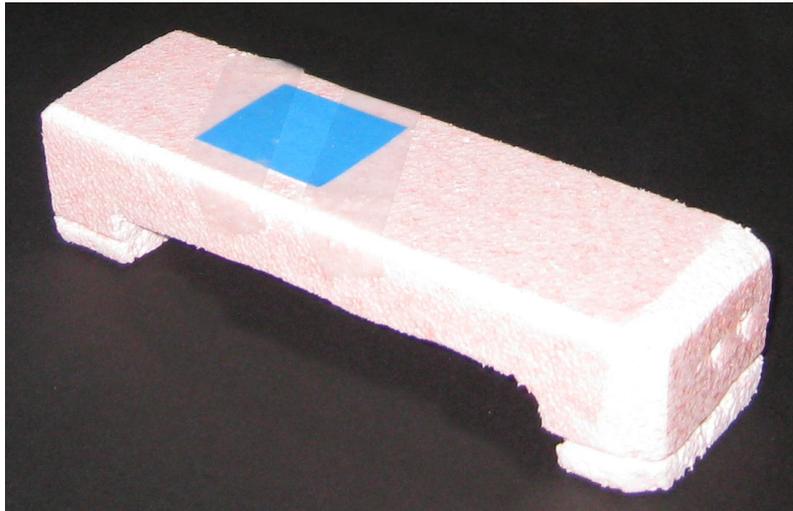


Abbildung 4.36: Designvorlage der ermittelten Fernbedienung

Teilnehmern das Design von Abbildung 4.36 entwickelt. Diese Form unterstützt ein angenehmes Aufnehmen und Halten und kann auch sinnvoll zum telefonieren eingesetzt werden.

### Beschaffenheit

Die Beschaffenheit der Materialien konnte aufgrund der fehlenden Ressourcen nicht getestet werden. Dieser Punkt muss zu einem späteren Zeitpunkt mit der Zielgruppe evaluiert werden. Wichtig dabei ist, dass die Materialien gut zu greifen sind und die Fernbedienung mit nassen oder verschwitzten Händen nicht aus der Hand rutschen kann.

### **4.6.3 Enthaltene Funktionen und technische Merkmale**

Bei den beinhaltenden Funktionen sollte das Hauptaugenmerk darauf gelegt werden, dass diese keine oder nur geringe Interaktion vom Benutzer verlangen. Je automatischer diese im Hintergrund laufen, desto mehr wird die ältere Person davon entlastet, selbst komplexe Funktionen ausführen zu müssen. Viele dieser Features dienen nicht nur der direkten Erfüllung von Aufgaben, sondern stellen auch eine unterstützende Funktion dar.

Bei der Auswahl der Funktionen wurde eine Bewertung vorgenommen. Sie gliedert sich in benötigte Funktionen und Komponenten die zwar nützlich sein könnten, aber nicht zwingend vorhanden sein müssten. Diese sind im Kapitel „Zukunftsversion - Ausblick“ aufgelistet.

## 4.6. ENTWURF DER INTUITIVEN STEUERUNG

---

### Funktionsübersicht

- **Gestensteuerung zur Bedienung von Geräten**  
Um die diversen Geräte bedienen zu können, wird anstatt von Tasten oder Knöpfen auf eine gestenbasierte Eingabe gesetzt. Diese Eingabe kann mit Hilfe von verschiedenen Sensoren erfolgen - siehe „Technische Merkmale“.
- **Telefonfunktion**  
Die Telefonfunktion soll es dem Benutzer ermöglichen die Fernbedienung auch als eine Art Schnurlostelefon zu verwenden. Dabei ist die Anpassung an die Gehörfrequenz der älteren Menschen zu beachten. Das Telefon wird ebenfalls über eine Gestensteuerung verwendet, so merkt die Fernbedienung, ob ein Anruf ankommt und kann dann je nach Eingabe (Bewegung) darauf reagieren.
- **Funktion als Zeigegerät**  
Zur Unterstützung bei der Geräteauswahl (über die Hot Spot Marker) ist ein Laserpointer integriert. Dieser kann aber auch ganz normal als Zeigegerät dienen.
- **Taschenlampe**  
LEDs (wie etwa bei Kameras von Mobiltelefonen) ermöglichen den Einsatz auch als Taschenlampe, umso im Falle eines Stromausfalls genügend Licht zu produzieren und sich in den Räumen sturzfrei bewegen zu können.
- **Alarmfunktion**  
Mit Hilfe der Fernbedienung kann ein Alarm ausgelöst oder ein Hilferuf abgesetzt werden.

### Technische Merkmale

- **Bewegungssensoren**  
Bewegungssensoren ermitteln die Bewegung der Fernbedienung und ermöglichen so die knopflose Interaktion. Es werden dabei Bewegungen nach rechts, links, oben und unten erkannt. Durch diese Sensoren können auch verschieden schnelle Interaktionen ermittelt werden.

#### 4.6. ENTWURF DER INTUITIVEN STEUERUNG

---

- Lagesensoren

Lagesensoren dienen dazu, festzustellen, ob die Fernbedienung gedreht wird bzw. kann es auch festgestellt werden, ob sie auf einer ebenen Fläche (etwa dem Tisch) liegt. Dies kann ausgenutzt werden, um sie zu deaktivieren.

- Infrarotsensor zur Signalübertragung

Infrarotsensoren dienen der Ermittlung der gewünschten Aktion. Es wird mit der Fernbedienung ein Ziel ausgewählt und dieses meldet sich über die dort angebrachten Infrarotleiste (Hot Spot Marker) bei der Steuerung an. Es wird dabei ein codiertes Signal verschickt, welches eine Identifikation des Zieles ermöglicht.

- Verbindungsmöglichkeit mit dem Computer

Um die ausgewählten Ziele steuern zu können bzw. die gewünschten Aktionen an die Smart Home Anwendungen weiterzuleiten, wird ein Hauscomputer (oder vergleichbares) verwendet. Die Kommunikation kann z.B. (wie in der Nintendo Wii-Remote) über das Verbindungsprotokoll Bluetooth erfolgen.

- Lichtsensor

Wird die Fernbedienung bei einem Telefonat an das Ohr gehalten, kann der Lichtsensor die Erkennungsfunktion für Hot Spot Marker deaktivieren. Dies würde dazu dienen, dass die Fernbedienung in der Zwischenzeit keine anderen Befehle ausführt. Der Sensor kann auch dazu benutzt werden, die Fernbedienung in eine Art Standby Modus zu versetzen - etwa wenn die Fernbedienung auf den Tisch gelegt wird.

- Vibrationsfunktion als Feedback

Die Vibrationsfunktion kann nicht nur für eingehende Telefonate verwendet werden, sondern auch Feedback geben, ob eine Aktion (etwa das Aktivieren eines Hot Spot Markers) erfolgte oder abgeschlossen wurde. Wenn z.B. der Fernseher mit der Fernbedienung markiert wird, kann durch leichtes Vibrieren signalisiert werden, dass die Eingabe erfolgen kann.

- Laserpointer zur Orientierung

Ein Laserpointer ist zur Zielorientierung im Raum gedacht, um auch die zu bedienende Aktion genauer abstimmen zu können. Eine weitere Anwendung wäre, wie bereits erwähnt, die Möglichkeit als Zeigegerät, um sich von anderen Personen Dinge bringen zu

## 4.6. ENTWURF DER INTUITIVEN STEUERUNG

---

lassen oder auf etwas hinzuweisen.

- LEDs

Helle LEDs können als Taschenlampe dienen um so mehr Sicherheit in dunklen Räumen zu bieten.

- Display, um Aufgaben oder Anrufe anzuzeigen

Sollte eine Aufgabe ausgewählt worden sein (durch Anvisieren des Sensors), so kann im Display ein Symbol angezeigt werden, um die Aufgabe darzustellen (z.B. Fernseher oder Glühbirne). Auch für die Telefonanwendung kann das Display verwendet werden, um etwa ein Bild der anrufenden Person anzuzeigen.

- Lautsprecher zur Audioausgabe

Der Lautsprecher soll nicht nur zum Telefonieren verwendet werden, sondern dient auch dazu, Feedback über Audio zu ermöglichen. Weiters kann dieser Lautsprecher auch ein Hilfssignal ausgeben, um so auf eine Notsituation hinzuweisen.

- Mikrofon

Das Mikrofon wird für die Telefonfunktion verwendet.

- Schlaufe zur Befestigung

Um die Fernbedienung auch am Handgelenk zu befestigen, ist eine Schlaufe ideal. Sie verhindert nicht nur das unabsichtliche Fallenlassen des Gerätes sondern kann auch als Befestigungspunkt verwendet werden (etwa um die Steuerung an der Wand aufzuhängen oder am Gürtel zu befestigen).

### 4.6.4 Ausblick und Vision

- Ladefunktion über Induktion

Um die Fernbedienung zu laden, ist es nur notwendig, diese auf der Heimatbasis abzuliegen. Ähnlich wie bei elektrischen Zahnbürsten erfolgt die Ladung über ein induktives Feld.

- Beamer oder Laseranzeige von Informationen

Die Fernbedienung könnte die Idee von Lasertastaturen aufgreifen und diese zur Dar-

#### 4.6. ENTWURF DER INTUITIVEN STEUERUNG

---

stellung von Informationen an der Wand (oder anderen anvisierten Objekten) nutzen. Dabei könnten wichtige Interaktionsarten für das gewählte Ziel angezeigt werden oder auch z.B. Namen und Nummern zum Telefonieren. Eine einfache Anwendung wäre z.B. auch die Anzeige der aktuellen Uhrzeit. Neuere Entwicklungen ermöglichen auch schon den Einsatz von kleinen Beamern in mobilen Geräten (etwa Digitalkameras). Auch dieser Einsatzbereich könnte für die Fernbedienung interessant sein, da dieser erweiterte Darstellungsmöglichkeiten bietet.

- Paging-Möglichkeit von „Basisstation“ (zum Auffinden des Gerätes)  
Diese Funktion soll (vergleichbar mit Schnurlosgeräten) ermöglichen, die Steuerung im Raum aufzufinden (sollte sie einmal verlegt worden sein). Dazu ist an der Heimatbasis ein Knopf angebracht der die Steuerung zu einer Licht- und/oder Tonausgabe veranlasst.
- Betriebs LEDs  
LEDs zeigen den aktuellen Status des Gerätes an (Standby, Warten auf Funktion, Funktion erfolgreich usw.). Diese Funktion könnte auch vom Display übernommen werden.
- Akkuanzeige/Soundsignal  
Um einen schwachen Akku zu signalisieren, kann es sinnvoll sein, kleine lichtstarke LEDs anzubringen die den jeweiligen Zustand anzeigen. Auch ein tageszeitabhängiges Audiosignal könnte, während des Tages, auf einen schwachen Akku hinweisen.
- Gewichtspacks zur besseren Anpassung und Ausbalancierung  
Sofern möglich, soll die Fernbedienung individuell angepasst werden können. Etwa durch Gewichtspacks (was dem einen zu leicht ist, ist dem anderen gerade recht).
- Uhrenanzeige  
Anzeige der (digital/analog) Uhr auf der Steuerung selber oder mittels Laserpointer an der Wand.
- Erinnerungsfunktion  
Einige Teilnehmer an der Untersuchung haben den Wunsch geäußert, durch das Gerät an wichtige Termine oder Routinen erinnert zu werden. Als solch ein möglicher Termin wurde die Einnahme von Medikamenten genannt.

## 4.6. ENTWURF DER INTUITIVEN STEUERUNG

---

- Zusatzmodule

Um die Funktion der Fernbedienung zu erweitern, können verschiedene Zusatzmodule an dem Gerät oder der Basisstation angeschlossen werden. So kann die Fernbedienung etwa um ein Zahleneingabefeld erweitert werden um die Telefonfunktion aufzuwerten.

### 4.6.5 Anwendungsszenarien

In diesem Unterkapitel werden einige Anwendungsszenarien beschrieben. Manche davon wurden bereits mit Hilfe der Testpersonen und den Mock-Ups durchprobiert. Gemeinsam mit den Teilnehmern wurden diese aufgrund des Feedbacks angepasst.

#### Fernseher bedienen

Um den Fernseher einzuschalten wird mit der Fernbedienung der Fernseher anvisiert. Der dort angebrachte Hot Spot Marker wird erkannt und das Symbol für den Fernseher auf der Fernbedienung angezeigt. Mit einer leichten Vibration wird die Eingabebereitschaft signalisiert. Der Benutzer kann den Fernseher mittels Zeichnen eines Kreises einschalten. Durch die Programme kann er durch Bewegen der Fernbedienung nach links bzw. rechts schalten. Die Lautstärke lässt sich durch Bewegen nach oben oder unten ändern. Wenn der Fernseher ausgeschaltet werden soll, braucht man nur ein „X“ in die Luft zu malen. Sollte man den Fernseher versehentlich anvisiert haben und möchte diesen nicht bedienen, kann man die Fernbedienung durch eine schnelle Wischbewegung (nach rechts und links) zurücksetzen.

#### Licht ein-/ausschalten

Die Tests mit den Teilnehmern haben ergeben, dass die Aufgabe Licht ein/ausschalten immer mit dem vorhandenen Lichtschalter assoziiert wird. Wird nun die Fernbedienung auf den Lichtschalter gerichtet, kann man die Lampen durch zeichnen eines Kreises einschalten. Ausgeschaltet wird das Licht durch zeichnen eines „X“ in der Luft.

#### Rollläden schließen/öffnen

Die Rollläden können nach dem Anvisieren durch nach oben oder unten bewegen der Fernbedienung geöffnet oder geschlossen werden. Der Rollladen wird dabei solange bewegt wie die Bewegung stattfindet. Wird z.B. die Fernbedienung nach rechts bewegt, stoppt der Rollla-

#### 4.6. ENTWURF DER INTUITIVEN STEUERUNG

---

den an der aktuellen Position. Durch eine schnelle Bewegung nach oben oder unten könnte man dem Rollladen auch den Befehl für komplettes Öffnen oder Schließen geben.

##### Verwandte anrufen

Um die Fernbedienung auch als Telefon einzusetzen, ist es notwendig, bestimmte Nummern anrufen zu können. Nachdem die Fernbedienung keine Tasten bereitstellt, muss zum Wählen der gewünschten Teilnehmer eine andere Möglichkeit gefunden werden. Hierbei bieten sich die verschiedenen Bilder von Verwandten und Bekannten an, die in jedem Haushalt vorkommen. Soll nun z.B. die Tochter angerufen werden, muss nur auf das richtige Bild gezeigt werden. Der dort angebrachte Hot Spot Marker identifiziert das Ziel als die Telefonnummer der Tochter. Wird die Fernbedienung nun an das Ohr gehalten (dies kann durch die Bewegung und durch den Lichtsensor ermittelt werden) wird die Nummer automatisch gewählt. Der Aufbau der Verbindung kann aber auch durch Zeichnen eines Kreises in der Luft erfolgen. Soll das Gespräch beendet werden, muss das Telefon nur auf einen Untergrund gelegt werden (womit der Standby Modus ausgewählt wird). Das Gespräch kann auch durch Zeichnen eines „X“ in der Luft beendet werden. Als Erweiterung der Telefonfunktion kann ein digitaler Bilderrahmen dienen. Wird dieser ausgewählt (wieder über einen Hot Spot Marker), können die Bilder gewechselt werden (durch Bewegen der Fernbedienung nach rechts oder links). Sobald die gewünschte Person angezeigt wird, kann diese wie oben beschrieben angewählt werden.

## 5 Arbeiten mit älteren Personen

Bei diesem Projekt hat sich gezeigt, dass beim Arbeiten mit älteren Personen verschiedene Aspekte zu beachten sind. Diese betreffen nicht nur den direkten Umgang, sondern auch die Art und Weise wie Information vorbereitet bzw. präsentiert wird. Gerade im Hinblick auf technische Details sollte besondere Rücksicht auf den persönlichen Hintergrund der Teilnehmer gelegt werden. Sind diese im Laufe ihres Lebens nur eingeschränkt mit komplizierteren technischen Geräten in Berührung gekommen, fehlt oft das Verständnis oder die Geduld, sich mit solchen Entwicklungen zu beschäftigen. Somit sollten sämtliche Informationen so einfach wie möglich bereitgestellt werden, ohne dabei auf wichtige Aspekte zu vergessen. Auch die teilweise im Alter auftauchenden Beschwerden, wie erschwertes Lesen, vermindertes Hörvermögen oder eingeschränkte Haptik, muss beachtet werden. Dementsprechend sollten sämtliche Unterlagen, die älteren Personen präsentiert oder vorgelegt werden, ausreichend groß beschriftet sein und auch die Farben so gewählt werden das ein guter Kontrast gebildet wird.

Neben diesen Voraussetzungen ist es ganz besonders wichtig, genügend Zeit für ein Interview, Befragung oder einen Testversuch einzuplanen. Dies beginnt schon mit der aufwändigeren Vorbereitung der präsentierten Unterlagen. Bei den Treffen mit älteren Personen sollte man sich auch darauf gefasst machen, dass ältere Menschen sehr gerne ausschweifend und viel erzählen. Dieser Redefluss sollte nicht negativ betrachtet werden, sondern kann als wirklich gute Informationsquelle dienen, da so manche Bereiche angesprochen werden, an die zuvor nicht gedacht wurde. Somit sollte man „erzählen“ lassen und nicht vorwiegend „Fragen“ stellen.

Bei Befragungen von älteren Personen, ist es auch wichtig, auf deren Bedürfnisse bzw. Ängste näher einzugehen und eine gewisse Vertrauensbasis aufzubauen. Gerade das Thema komplexe Technik oder der Gedanke daran, bei einem Universitätsprojekt mitzuhelfen, versetzte

---

manche Testperson in Panik oder löste Stress aus. In einem Fall konnte eine Testperson vor der Befragung nur schlecht schlafen, da sie Gedanken beschäftigten, ob sie überhaupt klug genug sei oder das Projekt nicht an ihr scheitern würde. Es ist somit besonders wichtig, den Teilnehmern zu erklären, dass es keine „falschen“ Antworten gibt und auch keine schweren Fragen gestellt werden sondern, dass das Verhalten bzw. die Meinung der Person ausschlaggebend sind.

## 6 Zukünftige Entwicklung dieses Systems

Diese Arbeit hat gezeigt, dass solch eine Steuerung durchaus den Einzug in die Wohnumgebung älterer Menschen finden kann. Wichtig dabei ist es, die Zielgruppe nicht zu überfordern, sie aber auch nicht zu bevormunden. Die Teilnehmer an dieser Arbeit reagierten zum Großteil positiv auf diese Entwicklung, wobei auch etliche Punkte genannt wurden, die zu einer Ablehnung führten. Diese Punkte sollte man zum Anlass nehmen, genauer darüber nachzudenken, welche Funktionen vorhanden bzw. unterstützt werden sollten. Ein guter Weg dabei könnte auch sein, diese Funktionen je nach Wunsch zu deaktivieren, sodass den Anwendern die Scheu oder die Ängste genommen werden können.

Der derzeitige Stand hat gezeigt, dass noch einiges in Hinsicht der Aufgabengestaltung und technischen Realisierbarkeit gemacht werden muss. Am umfassendsten könnte solch eine Steuerung in Einrichtungen für Senioren, etwa betreutes Wohnen oder Altersheime, verwendet werden. Dort ließe sich auch die Anpassung an die neue Technologie leichter durchführen, da die Umrüstung eines alten Haushaltes doch einiges an Kosten verursachen würde. Mittlerweile werden aber Neuerrichtungen von Altersheimen und betreubaren Wohnen zunehmend mit Smart Home Anwendungen ausgestattet. Hier kann das entwickelte Steuerungssystem seinen großen Vorteil ausspielen. Dieser liegt eindeutig in der einfachen und unkomplizierten Handhabung.

Als Einstiegsvariante für die Umrüstung älterer Haushalte könnte eine Version ohne Zentrale (Basisstation die sämtliche Befehle an die jeweiligen Geräte weiterleitet) angedacht werden. Somit würden sich Geräte wie der Fernseher oder Funksteckdosen auch mit dieser Fernbedienung, ohne größeren finanziellen Aufwand, steuern lassen.

Obwohl dieses System vorwiegend für ältere Personen entwickelt wurde, kann es genauso für alle anderen Benutzergruppen eingesetzt werden. Geräte, die sich einfach und zuverlässig

---

sig bedienen lassen, werden von vielen Personen gerne verwendet und nicht bereits nach wenigen Anwendungen im Schrank verstaut.

# Abbildungsverzeichnis

|      |  |    |
|------|--|----|
| 1.1  | Steigendes Bevölkerungsalter, EU 15, 1960-2020 [6] [7] . . . . .   | 1  |
| 1.2  | Bevölkerungspyramide der Europäischen Union im Jahr 2000 und 2030 [9] . . . . .  | 2  |
| 1.3  | Prozentanzahl der Personen mit Einschränkungen (physische oder mentale Probleme, Krankheit oder Behinderung), EU 2001 [10] . . . . . | 3  |
| 1.4  | Schwierigkeiten mit elektrischen Geräten mit zunehmendem Alter und Geschlechterspezifisch [21] . . . . .                             | 4  |
| 1.5  | Abnahme der Fähigkeiten mit fortschreitendem Alter [21] . . . . .  | 5  |
| 1.6  | Anwendungsbereiche von Ambient Assisted Living [5] . . . . .   | 9  |
| 1.7  | % Anzahl nach Wohnsituation und Alter, EU 15 im Jahr 2010 [11] . . . . .   | 11 |
| 3.1  | Mock-Up einer digitalen Canon Spiegelreflexkamera aus Holz [15] . . . . .  | 16 |
| 4.1  | SoSeTo System mit mehreren Hot Spot Markern. [16] . . . . .  | 33 |
| 4.2  | Angedachte Funktionsweise solch einer Fernbedienung. . . . .   | 33 |
| 4.3  | Einfache Universalfernbedienung. [22] . . . . .  | 35 |
| 4.4  | Programmierbare Universalfernbedienung. [23] . . . . .   | 36 |
| 4.5  | Handliche, programmierbare Universalfernbedienung. [24] . . . . .  | 37 |
| 4.6  | Kleine minimalistische Universalfernbedienung. [25] . . . . .  | 38 |
| 4.7  | Bedienlösungen für Licht- und Heimanwendungen. [26] . . . . .  | 39 |
| 4.8  | Heimsteuerung im klassischen Fernbedienungsdesign. [27] . . . . .  | 40 |
| 4.9  | Programmierbare Fernbedienung für Heimanwendungen - TouchPanel [28] . . . . .  | 41 |
| 4.10 | Steuerung für ein Spielkonsolenspiel [29] . . . . .  | 42 |
| 4.11 | Innovative Spielesteuerung mit Gestenerkennung [30] . . . . .  | 43 |
| 4.12 | Apple iPhone - Mobiltelefon mit Sensoren zur Lageerkennung [31] . . . . .  | 44 |

|   |    |
|---|----|
| 4.13 iPhone Anwendung AirRemote und das notwendige externe Sende- bzw. Empfangsmodul [37] . . . . . | 46 |
| 4.14 Nokia 5800 - Mobiltelefon mit Touchscreen und Bewegungssensoren [32] . . . .                   | 46 |
| 4.15 Telekom Austria Cube - innovative Steuerung einer Mediabox [33] . . . . .                      | 47 |
| 4.16 Hillcrest Labs Loop Pointer - Steuerung von Anwendungen über den Fernseher [34] . . . . .      | 48 |
| 4.17 Zauberstab von The Wand Company - intuitive Steuerung des Fernsehers [35] .                    | 49 |
| 4.18 Philips uWand - intuitive Steuerung von Fernsehgerät und anderen Anwendungen [36] . . . . .    | 50 |
| 4.19 Aufteilung der Testpersonen in Geschlecht und Alter. . . . .                                   | 51 |
| 4.20 Aufteilung der Teilnehmer in verschiedene Benutzergruppen. . . . .                             | 52 |
| 4.21 Anzahl der Fernbedienungen pro Teilnehmer. . . . .   | 54 |
| 4.22 Anzahl der Universalfernbedienungen je Teilnehmer. . . . .                                     | 55 |
| 4.23 Bewertung von verschiedenen Steuerungsmöglichkeiten im Haushalt. . . . .                       | 56 |
| 4.24 Mock-Up Modell 1 . . . . .   | 58 |
| 4.25 Mock-Up Modell 2 . . . . .   | 58 |
| 4.26 Mock-Up Modell 3 . . . . .   | 59 |
| 4.27 Mock-Up Modell 4 . . . . .   | 60 |
| 4.28 Mock-Up Modell 5 . . . . .   | 61 |
| 4.29 Mock-Up Modell 6 . . . . .   | 61 |
| 4.30 Weiterentwicklung . . . . .  | 63 |
| 4.31 Mock-Up Modell mit Handschlaufe. . . . .   | 63 |
| 4.32 Resultat der Mock-Up Studie. . . . .   | 64 |
| 4.33 Aufteilung in die Gewichtsstufen mit Mock-Ups und Batterien . . . . .                          | 65 |
| 4.34 Aufteilung in die Gewichtsstufen mit vorhandenen Fernbedienungen . . . . .                     | 65 |
| 4.35 Antworten der Teilnehmer auf die Frage, ob sie ihr Haus modernisieren lassen würden. . . . .   | 68 |
| 4.36 Designvorlage der ermittelten Fernbedienung . . . . .  | 70 |

# Literaturverzeichnis

- [1] T. Költringer: Vorlesung - „*Usability Engineering*“, Technische Universität Wien, SS2007
- [2] R. Bernhaupt, M. Obrist, et al.: „*Trends in the Living Room and Beyond: Results from Ethnographic Studies Using Creative and Playful Probing*“, ACM Computers in Entertainment, Vol. 6, No. 1, Article 5., Mai 2008
- [3] E. Pochobradsky, et al.: „*Situation pflegender Angehöriger*“, hrsg. Vom Bundesministerium für soziale Sicherheit, Generationen und Konsumentenschutz, Wien 2005
- [4] T. Heimer: „*Zur Ökonomik der Entstehung von Technologien. Eine theoretische und empirische Erörterung am Beispiel des Intelligent Home*“, Metropolis-Verlag, Marburg 1993
- [5] T. Becks, J. Dehm, B. Eberhardt: „*Ambient Assisted Living - Neue intelligente Assistenzsysteme für Prävention, Homecare und Pflege*“, DGBMT - VDE, Frankfurt am Main 2007
- [6] H. Steg, et al.: „*Europe Is Facing a Demographic Challenge - Ambient Assisted Living Offers Solutions*“, VID|VDE|IT, Berlin 2006
- [7] European Commission: „*Living conditions in Europe*“, Statistical booklet, 2003 edition
- [8] OECD Factbook, 2005
- [9] Office for Official Publications of the European Communities: „*The social dimension on health*“, section 2, p.49-50, 2001
- [10] Eurostat, 07/2004
- [11] European Commission: „*The social situation in the European Union 2001*“, Directorate-General for Employment and Social Affairs Unit E.1, p.13., 2001

- [12] S. Meyer, E. Schulze, P. Müller: „*Das intelligente Haus - selbständige Lebensführung im Alter*“, Campus Verlag, Frankfurt/Main 1997
- [13] ISO 9241-11: „*Ergonomic requirements for office work with visual display terminals*“, 1998
- [14] J. Nielsen nach T. Költringer: Vorlesung - „*Usability Engineering*“, Technische Universität Wien, SS2007
- [15] Canon Balsa Wood Mock-Up: Mock-Up einer digitalen Spiegelreflexkamera, März 2010  
[http://www.canon.com/camera-museum/design/process/camera\\_design/4.html](http://www.canon.com/camera-museum/design/process/camera_design/4.html)
- [16] W. Zagler: „*SoSeTo - A Social Set-Top Box for Senior Citizens*“, Technische Universität Wien, 2007
- [17] Kommission der Europäischen Gemeinschaften: „*Grünbuch, Angesichts des demografischen Wandels - eine neue Solidarität zwischen den Generationen*“, Brüssel 2005
- [18] J. D. Gould & C. Lewis: „*Designing for usability: Key principles and what designers think*“, Communications of the ACM, 28, 3, 300-311, Morgan Kaufmann Publishers, San Mateo 1985
- [19] C. Courage, K. Baxter: „*Understanding your Users*“, Morgan Kaufmann Publishers, San Francisco 2005
- [20] S. Heinsen, P. Vogt: „*Usability praktisch umsetzen*“, Carl Hanser Verlag, München-Wien 2003
- [21] Kuchinomachi Y., Kumada T.: „*The relationship between the cognitive function decrease of elderly people and the usability of domestic appliances and participation in outside activities*“, Technology and Disability 11, 169-175, 1999
- [22] Sony RM-EZ4T: Universalfernbedienung, März 2010  
<http://www.sony.at/product/tpa-universal-remote-controls/rm-ez4t>
- [23] Logitech Harmony® 1100 Advanced Universal Remote: programmierbare Universalfernbedienung, März 2010  
[http://www.logitech.com/index.cfm/remotes/universal\\_remotes/devices/4708&cl=at,de](http://www.logitech.com/index.cfm/remotes/universal_remotes/devices/4708&cl=at,de)

- [24] Logitech Harmony® One Advanced Universal Remote: programmierbare Universalfernbedienung, März 2010  
[http://www.logitech.com/index.cfm/remotes/universal\\_remotes/devices/3898&cl=at,de](http://www.logitech.com/index.cfm/remotes/universal_remotes/devices/3898&cl=at,de)
- [25] ruwido VEXO: minimalistische Universalfernbedienung, März 2010  
<http://vexo.ruwido.com>
- [26] Lutron: Heimsteuerungsmodule, März 2010  
<http://www.lutron.com>
- [27] AMX Mio Modero R4 Remote: Fernbedienung für Heimsteuerung, März 2010  
<http://www.amx.com/products>
- [28] AMX Modero ViewPoint Touch Panel 8400i: Programmierbare Heimsteuerung, März 2010  
<http://www.amx.com/products>
- [29] Sony Playstation 3 - Wireless-Buzz! Buzzer: Spielkonsolensteuerung, März 2010  
[http://de.playstation.com/media/114367/Web\\_Wireless\\_Buzz\\_Buzzer\\_DE.pdf](http://de.playstation.com/media/114367/Web_Wireless_Buzz_Buzzer_DE.pdf)
- [30] Nintendo - Wii Remote: innovative Spielsteuerung mit Gestenerkennung, März 2010  
<http://www.nintendo.de>
- [31] Apple - iPhone: Mobiltelefon mit Bewegungssensoren, März 2010  
<http://www.apple.com>
- [32] Nokia 5800: Mobiltelefon mit Bewegungssensoren, März 2010  
<http://www.nokia.at>
- [33] Telekom Austria Cube: innovative Steuerung für eine Mediabox, März 2010  
<http://unternehmen.telekom.at/Content.Node/innovation/telekom-austria-cube.php>
- [34] Hillcrest Labs - Loop Pointer: Ringsteuerung, März 2010  
<http://www.hillcrestlabs.com/loop/>
- [35] The Wand Company - Zauberstab: Universalfernbedienung mit Gestenerkennung, März 2010  
<http://www.thewandcompany.com>

- [36] Philips - uWand: neuartige Steuerung für Fernsehgeräte, März 2010  
<http://www.uwand.com/index.html>
- [37] AirRemote: Steuerungssoftware für das Apple iPhone, März 2010  
<http://www.airremote.com/index.php?page=0>
- [38] OpenRemote: Open Source Entwicklung für die Heimsteuerung, März 2010  
<http://www.openremote.org>
- [39] OpenRemote: Open Source Entwicklung für die Heimsteuerung, März 2010  
<http://www.macnotes.de/2009/04/16/openremote-iphone-als-fernbedienung-furs-ganze-haus/>
- [40] VooMote: gestenbasierte Steuerung von Mac Systemen, März 2010  
<http://www.macccommunity.de/beitrag/voomote-fuer-iphone-gesten-fernbedienung-fuer-t753.html>
- [41] S. Meyer, et al.: : „*Vernetztes Wohnen - Die Informatisierung des Alltagslebens*“, Edition Sigma, Berlin 2001
- [42] W. Zagler: Skriptum zur Vorlesung - „*Kommunikationstechnik für behinderte und alte Menschen*“, Technische Universität Wien, SS 2006
- [43] K. Baumann, H. Lanz: „*Mensch-Maschine-Schnittstellen elektronischer Geräte*“, Springer Verlag, Berlin Heidelberg 1998
- [44] S. Meyer, E. Schulze: „*Technisiertes Familienleben - Blick zurück und nach vorn*“, Ed. Sigma Bohn, Berlin 1993
- [45] W. Zagler: Skriptum zur Vorlesung - „*Elektronische Hilfsmittel für behinderte Menschen*“, Technische Universität Wien, WS 2006
- [46] VDI/VDE Innovation + Technik GmbH (VDI/VDE-IT): „*mstnews No. 5/05*“, Deutschland Oktober 2005
- [47] VDI/VDE Innovation + Technik GmbH (VDI/VDE-IT): „*mstnews No. 6/07*“, Deutschland Dezember 2007

- [48] V. Fuchsberger: „*Ambient Assisted Living: Elderly People’s Needs and How to Face Them*“, ACM 978-1-60558-314-3/08/10, Kanada 2008
- [49] J. Häikiö, M. Isomursu, T. Matinmikko, et al.: „*Touch-Based User Interface for Elderly Users*“, ACM 978-1-59593-862-6, Singapore 2007
- [50] W. Kitzler: „*Lead users vs. average users in new product concept tests*“, Diplomarbeit an der Wirtschaftsuniversität Wien, noch kein Veröffentlichungsdatum vorhanden