

EVALUATIONSBERICHT

Stand Januar 2015

Vernetztes Wohnen im Quartier

Schutzrechte: Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb des Urhebergesetzes ist ohne Zustimmung des Copyright-Inhabers unzulässig. Die Verwendung der Inhalte sowie Kopien dieses Dokumentes sind nur für den persönlichen Gebrauch bestimmt und müssen mit einer Quellenangabe versehen werden.

Copyright:

Das Copyright liegt bei den Autoren.

Autoren: Jan Parchmann^A, Simon Hanl^A, Jens Schweer^B, Christian Grotherr^A, Anna Spiegler^A,
Corvin Meyer-Blankart^A, Tilo Böhmann^A

^A: Universität Hamburg, Fachbereich Informatik, IT-Management und -Consulting

^B: Pflegen & Wohnen GmbH, Hamburg

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	II
Abbildungsverzeichnis.....	III
Tabellenverzeichnis.....	IV
1. Einleitung	1
1.1. Zusammenfassung	1
1.2. Ziele der Evaluation	4
1.3. Rollen der Projektpartner in der Evaluation	5
1.4. Rolle der potenziellen Endanwender.....	5
2. Methodisches Vorgehen.....	7
2.1. Überblick über die Evaluationsphasen im Projekt	7
2.2. Methodenbeschreibungen	11
2.3. Auswertung der Evaluationsdaten.....	12
3. Evaluationsergebnisse zur Musterwohnung (Nutzungswochen).....	13
3.1. Teilnehmer- und Testspezifika.....	13
3.2. Ergebnisse der Auswertung	19
4. Evaluationsergebnisse zum Musterzimmer	48
4.1. Smarthome-Komponenten	48
4.2. Erstes Fazit zum Musterzimmer (Stand Jul. 2014).....	49
4.3. Erster Folgebericht zum Fazit des Musterzimmers (Stand Jan. 2015)	49
5. Fazit aus den Evaluationsergebnissen	51
5.1. Smarthome: Die unterstützende und aktivierende Wohnung	51
5.2. Die intelligente Verbindung von Smarthome und Dienstleistungen	56
5.3. Dienstleistungen anbieten und nutzen.....	57
6. Ausblick auf die Weiternutzung von Musterwohnung und Musterzimmer	61
Literatur.....	63

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1. Zusammenfassung "Smarthome: Die unterstützende und aktivierende Wohnung"	2
Abbildung 2. Zusammenfassung "Die intelligente Verbindung von Smarthome und Dienstleistungen“	3
Abbildung 3. Zusammenfassung "Dienstleistungen anbieten und nutzen"	3
Abbildung 4. Forschungsnutzung von Musterwohnung und Musterzimmer während der Projektlaufzeit.	8
Abbildung 5. Forschungsnutzung (geplant) von Musterwohnung und Musterzimmer während der Nachnutzungsphase.	8
Abbildung 6. Überblick über das Evaluationsvorgehen.....	9
Abbildung 7. Beim äußeren Erscheinungsbild der Wohnung steht die Technik bewusst im Hintergrund.	21
Abbildung 8. Lichtstimmungen durch farbige LED-Beleuchtung.....	23
Abbildung 9. Schematische Darstellung des intelligenten Fußbodens, der u.a. Stürze und Bewegungen erkennt.	24
Abbildung 10. Die Technikfibel liefert eine einfache, bilderreiche Hilfestellung zur Bedienung der Technik.	24
Abbildung 11. Eine sich einschaltende Beleuchtung am Schlüsselbrett beim Verlassen und Betreten der Wohnung erinnert an den Schlüssel.	26
Abbildung 12. Eine durch immer wieder neu generierte 1-Mal-Codes gesicherte Lieferklappe ermöglicht bei Bedarf die persönliche Entkopplung zu Versorgungsdienstleistungen.	27
Abbildung 13. Ein Lampe über der Lieferklappe signalisiert unaufdringlich eine Lieferung.	27
Abbildung 14. Verwendete Klingelanlage. Links: Die Anzeige und Bedienung in der Wohnung, rechts: Die Klingelanlage mit Kamera außerhalb der Wohnung.	28
Abbildung 15. Das Waschbecken ist über den schwarzen Knopf rechts höhenverstellbar.....	29
Abbildung 16. Rechts: Der Wäschekorb kann selbstständig seinen Füllstand an einen Dienstleister melden (experimentell). Links: Alternativ kann ein Dienstleister auch mittels Wand-Taster gerufen werden.	30
Abbildung 17. Ein einfach zu bedienender Barcodescanner ermöglicht die schnelle Bestellung alltäglicher Verbrauchsgüter.....	32
Abbildung 18. Das im Projekt verwendete Bett und die entsprechende Fernbedienung. Auf eine Vernetzung des Bettes mit weiteren Smarthome-Komponenten wurde verzichtet.	34
Abbildung 19. Links: Der verwendete Hilfefknopf ist eine Funklösung die ohne Batterien auskommt. Sie kann beliebig in der Wohnung nachgerüstet werden. Rechts: Auch unauffälligere Varianten des Tasters sind verwendbar.....	35
Abbildung 20. Eine z.B. grüne Lichtstimmung kann an wichtige Termine, Lieferungen oder auch Tabletteneinnahme erinnern.	38
Abbildung 21. Das Startmenü der VWiQ-Plattform führt in alle Bereiche der Plattform.	43

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1. Kurzdarstellung der im Projekt verwendeten Personas	11
Tabelle 2. Übersicht über die Testpersonen in den Nutzungswochen.....	14
Tabelle 3. Übersicht über die Probanden/Persona-Verteilung	14
Tabelle 4. Probanden mit Expertensicht auf das VWiQ-Lösungskonzept.	15
Tabelle 5. Übersicht über den Testplan der einzelnen Komponenten.....	18

1. Einleitung

Dieser **Evaluationsbericht** ist eine Überarbeitung und Fortführung des Evaluationsberichtes vom August 2014. Die neue „Zusammenfassung“ in Kapitel 1.1. bietet einen schnellen Überblick über die zentralen Evaluationsergebnisse. Kapitel 2 „Methodisches Vorgehen“ wird in dieser Version gestrafft abgehandelt, da der Schwerpunkt dieses Berichtes auf den Ergebnissen der Evaluation und weniger auf dem Vorgehen legt. Die Kernaussagen und Ergebnisse im Kapitel 3 „Evaluationsergebnisse zur Musterwohnung“ und im Kapitel 4 „Evaluationsergebnisse zum Musterzimmer“ wurden um die neuen Probandenaussagen ergänzt und angepasst. Im Kapitel 5 „Fazit aus den Evaluationsergebnissen“ werden die gewonnenen Ergebnisse der gesamten Evaluation erstmalig umfangreich resümiert und darauf basierende Handlungsempfehlungen formuliert. Das Kapitel 6 „Ausblick auf die Weiternutzung von Musterwohnung und Musterzimmer“ fokussiert das weitere Evaluations-Vorhaben.

Für Leserinnen und Leser des Evaluationsberichtes vom August empfiehlt es sich insbesondere die neu formulierten Abschnitte zu lesen. Neben der Zusammenfassung im Kapitel 1.1 sind dies vor allem die Kapitel 5 und 6.

Der vorliegende Bericht beschreibt die Evaluationstätigkeiten im Projekt „VWiQ: Vernetztes Wohnen im Quartier – Zukunftsfähige Versorgung älterer Menschen in Hamburg“, die von der Universität Hamburg, Informatik, IT-Management und –Consulting mit Hilfe der Projektpartner durchgeführt wurde. Hierbei beschränkt sich die Darstellung auf die letzte mehrerer Evaluationsphasen: die Nutzungswochen. Diese wurden zum Abschluss des Projektes und in einer Evaluationsfortführung durchgeführt und zeigen sowohl die Ergebnisse als auch die Weiterentwicklungspotentiale des VWiQ-Lösungsansatzes auf. Detaillierte Beschreibungen und Ergebnisse vorheriger Phasen im Projekt sind entsprechenden Zwischenberichten zur Evaluation zu entnehmen. Sie spielen in dieser Betrachtung eine untergeordnete Rolle, da die jeweiligen Erkenntnisse im Sinne des gewählten iterativen Entwicklungsansatzes bereits zur Projektlaufzeit in das VWiQ-Lösungskonzept kontinuierlich eingearbeitet wurden und ihrerseits wiederum neu erprobt werden konnten.

1.1. Zusammenfassung

Die Evaluationserkenntnisse aus dem Projekt können in drei wesentliche Bereiche unterteilt werden: „Smarthome: Die unterstützende und aktivierende Wohnung“, „Die intelligente Verbindung von Smarthome und Dienstleistungen“ und „Dienstleistungen anbieten und nutzen“. Eine ausführliche Betrachtung dieser Bereiche findet in Kapitel 5 statt. Die folgende Zusammenfassung gibt bereits einen schnellen Überblick über das Thema und die Erkenntnisse der bisherigen Evaluation.

Smarthome: Die unterstützende und aktivierende Wohnung

- Es gibt keine Standardlösungen: Berücksichtigung von individueller Vielfalt in der Gestaltung notwendig. Anpassungen an geänderte Lebensbedingungen notwendig.

sinnvolle Einzelemente ↔ komplexe Gesamtlösungen

Abbildung 1. Zusammenfassung "Smarthome: Die unterstützende und aktivierende Wohnung"

Die Untersuchung zeigt, dass es zur individuellen Unterstützung durch Smarthome-Technik keine Standardlösungen geben kann, sondern dass eine individuelle Anpassung an den jeweiligen Bewohner¹ unabdingbar ist. Dies gilt auch innerhalb der definierten Nutzergruppen. In der Gestaltung von Smarthome-Lösungen muss die individuelle Vielfalt der potentiellen Nutzer berücksichtigt werden. Es empfiehlt sich grundlegende Basiskonfigurationen für jede Nutzergruppe zu erstellen, die dann leicht auf die individuellen Bedürfnisse und auch Wünsche des jeweiligen Nutzers angepasst werden können. Eine Hilfestellung hierzu bietet der entwickelte „Navigator für das vernetzte Wohnen“, der im Abschlussbericht „Kapitel 3 Modulare Referenzarchitektur“ beschrieben ist. Darüber hinaus muss das Smarthome auch an sich ändernde Lebensbedingungen durch sich ändernde Bedarfe und Fähigkeiten der Bewohner leicht anpassbar sein. Die theoretischen Grundlagen hierzu finden sich im Abschlussbericht „Kapitel 4 Versorgungsmodell“.

Die im Projekt getesteten Komponenten lassen sich in zwei Gruppen unterteilen. Einfache Einzelemente dienen der sinnvollen Unterstützung im Alltag. Hierzu zählt zum Beispiel die im Projekt entwickelte, durchweg positiv bewertete *Schlüsselerinnerung*. Im Gegensatz dazu stehen die komplexen Komplettlösungen, die eine umfassende Vernetzung der Wohnung erfordern. Hierzu zählen zum Beispiel die umfangreichen Szenarien, die eine Steuerung der gesamten Wohnung übernehmen. Während die alltagsunterstützenden Einzelemente keine komplexe Technik voraussetzen und somit gut selbst in der einfachen Nachrüstung installiert und konfiguriert werden können, sind die komplexeren Lösungen *derzeit* eher im Komfortbereich anzusiedeln, da sie teuer in der Installation sind und Fachwissen in der Konfiguration erforderlich ist. Es zeigt sich am Markt aktuell ein deutlicher Trend, dass sich der Abstand zwischen diesen beiden Bereichen zunehmend verkleinert.

Zu beachten ist, dass Technikdominanz verhindert werden muss – der Nutzer also durch die Technik nicht bevormundet werden darf – und dass alle Funktionen der Wohnung auch „wie gewohnt“ ohne den Einsatz der Technik bedient werden können müssen. Darüber hinaus sollten die Komfortfunktionen nicht zu Bewegungsmangel führen.

¹ Zur besseren Lesbarkeit wird in diesem Bericht auf die Ausformulierung der weiblichen Form verzichtet, obgleich jeweils alle Geschlechter gemeint sind.

Die intelligente Verbindung von Smarthome und Dienstleistungen

- **Von Nutzern und Experten besonders positiv hervorgehoben:** Lieferklappe
- **Fazit zur Lieferklappe:** Bietet großes Potential, da sie die Möglichkeit schafft, Teile der Versorgung mit lokalen Dienstleistern entkoppelt zu organisieren.
- **Weitere Beispiele:** Barcodescanner und Wand-Taster für z.B. Meldungen und Bestellungen

Abbildung 2. Zusammenfassung "Die intelligente Verbindung von Smarthome und Dienstleistungen"

Von Nutzern und Professionals wurde die Lieferklappe als besonders positiv hervorgehoben. Sie ermöglicht es, Teile der Versorgung durch lokale Dienstleister und Nachbarn entkoppelt von der Anwesenheit des Bewohners zu organisieren. Das hierin liegende Potential wird sowohl von Bewohnern, als auch Professionals aus der Wohnungswirtschaft, dem Dienstleistungssektor und der Forschung gesehen. Der Barcodescanner zur einfachen Bestellung häufig genutzter Lebensmittel und Wand-Taster für z.B. Meldungen und Bestellungen sind weitere Beispiele der intelligenten Verbindung von Smarthome und Dienstleistungen/Nachbarschaftshilfe.

Zu beachten ist die Herausforderung, dass die von persönlichen Kontakten entkoppelte Versorgung nicht zu einem sozialen Rückzug führen darf. Eine Mischung von persönlichem Kontakt und Entkopplung – je nach Wunsch und Situation des Bewohners – muss individuell berücksichtigt werden.

Dienstleistungen anbieten und nutzen

- Wird grundsätzlich positiv aufgenommen (Dienstleistungen und Nachbarschaftshilfe)
- Bietet weitere Entwicklungsherausforderungen wie Komplexität der Bestellprozesse und alltagstaugliche Erstkonfigurationen.
- Weitere gewünschte Dienstleistungen insbesondere rund ums „Wohnen“ und z.B. Hilfe bei akuter Erkrankung

Abbildung 3. Zusammenfassung "Dienstleistungen anbieten und nutzen"

Die Möglichkeit über die im Projekt entwickelte Plattform Dienstleistungen und Nachbarschaftshilfe anzubieten und zu nutzen wird grundsätzlich positiv aufgenommen. Dienstleister aus dem Quartier² haben kurze Wege zur Erbringung der Dienstleistungen und können so auch kleinere Aufträge effizient wahrnehmen. Nachbarschaftshilfe wird im Rahmen eines Mikro-Quartiers³ als gut durchführbar eingeschätzt, da hierbei auch Aspekte wie Vertrauen eine wichtige Rolle spielen. In der Idee, kleinteilige Aufgaben über ein IT-System zu vermitteln, steckt Entwicklungspotential, da hiermit erkannten Hürden wie dauerhafte Verpflichtungen und dem Druck der Reziprozität („Verpflichtung“ zur Gegenseitigkeit durch soziale Normen) entgegengewirkt werden kann.

² Ein Quartier entspricht in etwa der Größe eines Stadtteils.

³ Ein Mikro-Quartier bezieht sich auf die direkte Nachbarschaft.

Weitere Entwicklungsherausforderungen sind die Komplexität von Bestellprozessen und das Ermitteln alltagstauglicher Erstkonfigurationen von Bestellprozessen unter Berücksichtigung des Spagats zwischen technikbegeisterten und -affinen und technikaversen Nutzern. Dienstleistungen sollten so einfach wie möglich anzubieten und buchbar sein.

Von den Probewohnern wird sich insbesondere die Einbindung von haushaltsnahen Dienstleistungen rund um das Themenfeld „Wohnen“ sowie einfache Hilfe bei akuter Erkrankung gewünscht.

1.2. Ziele der Evaluation

Musterwohnung und Musterzimmer wurden, wie im Projektantrag benannt, als *Innovationslabore* in Form von *Living-Labs* verstanden. Diese Labore waren elementar für die Entwicklung und Evaluation des Lösungsansatzes für wohnungs- und quartiersbezogene Dienstleistungs- und Versorgungsmodelle, dem „Vernetzten Wohnen im Quartier“. Sie dienten dabei keiner Breitenbefragung, sondern der entwicklungsbegleitenden, *formativen Evaluation* des VWiQ-Lösungsansatzes, welche durch die Universität Hamburg durchgeführt wurde. Damit wurden Nutzen bzw. Wirksamkeit der Technik und Dienstleistungen nicht abschließend gemessen und beurteilt, sondern Impulse für die Entwicklung und Weiterentwicklung des Lösungsansatzes gegeben.

Der **Schwerpunkt der Evaluation** im VWiQ-Projekt lag in der *Auswertung der Nutzersicht* auf den VWiQ-Lösungsansatz; insbesondere der tatsächlichen Nutzung der angebotenen Technik und Dienstleistungen. Durch die intensive und enge Einbindung von Nutzern konnten Rückschlüsse für die Referenzarchitektur gewonnen werden. Das Lösungskonzept, das in den Innovationslaboren erprobt und verfeinert werden konnte, baut auf den Vorstudien der Universität zu Nutzerbedarfen sowie technischen Möglichkeiten in der Wohnung auf. Diese können im Abschlussbericht „Kapitel 2 Ergebnisse der Vorstudien“ nachgelesen werden.

Die Technikausstattung des Zimmers bzw. der Wohnung⁴ stellten dabei, zusammen mit der Plattform⁵, die Möglichkeit einer neuartigen Bedarfserkennung bzw. -äußerung, Anpassung sowie Erbringung der Dienstleistungen bereit. Bedarfserkennung heißt dabei, dass die Technikbausteine ohne Benutzereingriff den Bedarf für eine Dienstleistung oder Dienst feststellen (Sensorik). Bedarfsäußerung dagegen meint die Anforderung einer Dienstleistung durch den Benutzer (z.B. softwaregestützt über die Plattform). Die Anpassung bezieht sich auf die konkrete Spezifikation des Bedarfs (z.B. Auswahl von Essen und Getränken bei einer Essenslieferung). Die Erbringung meint die Vorbereitung und Auslieferung der so spezifizierten Dienstleistung. In diesem Gesamtablauf werden durch Technikunterstützung Produktivitätspotenziale identifiziert, die auch an neuen Standorten zur Umsetzung quartiersbezogener Assistenzleistungen und Versorgungskonzepte genutzt werden können.

⁴ Details zur Ausstattung von Musterwohnung und Musterzimmer sind im Abschlussbericht „Kapitel 5 Musterwohnung und Musterzimmer“ festgehalten.

⁵ Eine Beschreibung der Plattform und ihrer technischen Details können im Abschlussbericht „Kapitel 6 Plattform“ nachgelesen werden.

Die folgenden Fragestellungen waren zentral im gesamten Evaluationsvorgehen:

- Welche technikgestützten Dienstleistungen und Assistenzsysteme des VWIQ-Lösungsansatzes werden zur Erhöhung des Wohnkomforts bzw. zum Erhalt der Selbstständigkeit genutzt bzw. nicht genutzt?
- Was spricht aus Sicht der Nutzerinnen und Nutzer für bzw. gegen die Nutzung der technikgestützten Dienstleistungen und Assistenzsysteme des VWIQ-Lösungsansatzes?
- Welche Anpassungen sind notwendig, um die Funktionstüchtigkeit und die Anwenderfreundlichkeit der Assistenzsysteme und technikgestützten Dienstleistungen des VWIQ-Lösungsansatzes zu erhöhen?

1.3. Rollen der Projektpartner in der Evaluation

In Zusammenarbeit mit dem Projektpartner PFLEGEN & WOHNEN wurde eine begleitende Erhebung von Akzeptanz und Zufriedenheit aus Nutzersicht durchgeführt.

Die Universität Hamburg hat die Aufgabe der Planung, Durchführung und Auswertung der formativen Evaluation übernommen. Das Projektteam der Universität Hamburg folgte dabei grundsätzlich einem gestaltungsorientierten Forschungsansatz (Hevner et. al. 2004). Auf dieser Basis wurden Evaluationsmethoden ausgewählt, die eine entwicklungsbegleitende Rückmeldung ermöglichen. Dabei wurden Kreativitätstechniken, Beobachtungs- und Auswertungsmethoden und verschiedene Testdurchführungsverfahren eingesetzt. Die benötigte Fachexpertise bezüglich der Nutzergruppen war durch die Projektmitarbeiter von PFLEGEN & WOHNEN gegeben.

Die Mitarbeiter der Q-Data Service GmbH, die Musterwohnung und –zimmer mit der entsprechenden Smarthome-Technologie ausgestattet hatten, haben insbesondere einzelne Evaluations-Szenarien entsprechend der Vorgaben der Universität vorbereitet. So wurden zum Beispiel komplexe Weckszenarien oder Erinnerungsdienste eingerichtet. Während der Evaluationsdurchführung haben sie die Konfigurationen des Smarthomes kontinuierlich auf Basis der Testergebnisse und entsprechend der Testplanung angepasst.

Die Prosystem Software AG, welche die VWiQ-Plattform im Projekt entwickelte, hat neben der kontinuierlichen Weiterentwicklung und Verbesserung der Plattform selbst, insbesondere die entsprechenden Daten, wie bestellbare Lebensmittel, buchbare Veranstaltungen oder Dienstleistungen, wie sie für die Testdurchführung benötigt wurden, in der Plattform zur Verfügung gestellt.

1.4. Rolle der potenziellen Endanwender

Probanden wurden zur Teilnahme an der Evaluation eingeladen. Sie wurden in die Musterwohnung eingeführt und anhand von nachgespielten Alltagssituationen wie „aufstehen und frühstücken“ oder Essensbestellungen wurde die Technik- und Dienstleistungsnutzung evaluiert. Hierfür hatten die Probanden eine Aufgabenliste zu erledigen, während die Testleitung und die Protokollanten die Reaktionen und Anmerkungen festhielten.

Durch die Interaktion mit den potentiellen Endanwendern mit zum Teil vorherrschenden (körperlichen und geistigen) Einschränkungen wurde sichergestellt, dass die konkreten Bedürfnisse und Problemfelder, die (Technik-)Akzeptanz und der Nutzen des VWiQ-Lösungsansatzes zielgerichtet und auf den Markt ausgerichtet evaluiert wurde. Darüber hinaus wurden auch Experten aus dem Gesundheits- und dem Wohnungsbaubereich befragt und konnten durch ihre Erfahrungen Hinweise auf Potenziale und Herausforderungen in Bezug auf Wohnungseinrichtung und -technik (Smarthome) sowie der VWiQ-Plattform mit dem Dienstleistungsangebot geben. Die Integration der Experten und potentiellen Nutzer bereits in frühen Phasen der Projektumsetzung sollte das Risiko, an den Bedürfnissen der Nutzer vorbei zu entwickeln, senken. Die Anregungen aus den Evaluationstagen wurden aufgenommen und für weitere Ausbaustufen der Plattform zur Weiterentwicklung verwendet. Somit war es möglich, die direkten Auswirkungen von Anpassungen in einem wiederholten und erweiterten Versuchszyklus sowohl mit Probanden, die den Kontext bereits kannten, als auch mit neuen Probanden aus unterschiedlichen Zielgruppen durchzuführen.

2. Methodisches Vorgehen

2.1. Überblick über die Evaluationsphasen im Projekt

Im Gesamtbild des VWiQ-Projekts haben die insgesamt vier durchgeführten Evaluationsphasen eine bedeutsame Stellung eingenommen. Die Universität orientierte sich hierbei am Rahmenkonzept von (Bullinger et al. 2003). Grundsätzlich erfolgte die Evaluation formativ, d.h. entwicklungsbegleitend, um durch die Evaluationsergebnisse schrittweise die Technik, die Dienstleistungen und deren Integration verfeinern zu können. Die Musterwohnung und -zimmer als Living-Labs dienten dabei keiner Breitenbefragung. Das Konzept wurde hingegen durch den Einbezug von Experten u.a. aus den Bereichen Gesundheit, Technik und Wohnungswirtschaft sowie den potentiellen Anwendern entwickelt, evaluiert und schrittweise verfeinert, um so zu einer effizienten und wertstiftenden Referenzarchitektur zu kommen.

Die folgenden Phasen dienten der Innovation und Evaluation des VWiQ-Konzeptes:

- **Phase 1: Befragung Musterzimmer** begleitend zu den weiteren Phasen in Form einer *Langzeitevaluation* mit einem Probanden
- **Phase 2: Innovations-Workshops** zu den Themen *Ernährung, Bewegung, Wohnen, Nutzerperspektive, Dienstleisterperspektive* und *Telemedizin*
- **Phase 3: Evaluations-Tage** zu den Schwerpunkten *Wohnung, Smarthome, Küche* und *Nutzung*
- **Phase 4: Nutzungswochen** mit einer Probenutzungswoche als *Integrationstest, halbtägigen Nutzungsintervallen* und *mehrtägigen Nutzungsintervallen*

Zum Abschluss des Projektes wurde ein *Nachnutzungsphase* eingeleitet, die von August 2014 bis Juli 2017 durchgeführt wird. Neben der Fortführung von Phase 1 wurden zwei weitere Phasen definiert:

- **Phase 1: Fortführung Befragung Musterzimmer** begleitend zu den weiteren Phasen in Form einer *Langzeitevaluation* mit einem Probanden
- **Phase 5: Erweiterte Nutzungswochen** in der *Nachnutzungsphase* mit zunächst ebenfalls kurzen Probandenaufenthalten wie in den Nutzungswochen (Phase 4) mit Übergang in zunehmend längere Nutzungsaufenthalte.
- **Phase 6: Dauerhafte Vermietung** der Musterwohnung für Langzeitaufenthalte mit begleitender Nutzungsauswertung

Die folgenden Abbildungen zeigen den zeitlichen Verlauf dieser Phasen während der *Projektlaufzeit* und der *Nachnutzungsphase*. Im hier vorliegenden Bericht werden die bisherigen Ergebnisse bis einschließlich Januar 2015 betrachtet.

Projektmonat	1	2	...	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
Phase 1: Befragung Musterzimmer				Fortlaufende Nutzung durch Bewohner und Interviews														
Phase 2: Innovations-Workshops				Workshops mit Nutzern, Dienstleistern u. Mngmnt.														
Phase 3: Evaluations-Tage										Evaluationstage								
Phase 4: Nutzungswochen																Nutzungswochen		

Abbildung 4. Forschungsnutzung von Musterwohnung und Musterzimmer während der Projektlaufzeit.

Nachnutzungsphase (Monate)	1	...	18	19	...	36
Phase 1: Fortführung Befragung Musterzimmer	Fortlaufende Nutzung durch Bewohner und Interviews					
Phase 5: Erweiterte Nutzungswochen	Nutzungswochen mit zunehmenden Übernachtungslängen					
Phase 6: Dauerhafte Vermietung				Dauerhafte Vermietung mit Feedbackrunden		

Abbildung 5. Forschungsnutzung (geplant) von Musterwohnung und Musterzimmer während der Nachnutzungsphase.

Die genannten Phasen lassen sich jeweils in Teilphasen gliedern. Die folgende Abbildung gibt einen Überblick über das gesamte Evaluations-Vorgehen und die entsprechenden Teilphasen. Es werden die Ziele der Phasen, der geleistete Input und der erreichte Output, die Beteiligten, sowie die zum Einsatz gekommenen Methoden aufgelistet.

Entwicklungsphasen	Ideengenerierung	Service Design		Umsetzung	Betrieb
	Evaluationsphasen	Phase 1: Befragung Musterzimmer			
Teilphasen	Phase 2: Innovations-Workshops	Entwicklung einzelner Detail-Prototypen f. Smarthome, Software-Plattform u. Dienstleistungen	Phase 3: Evaluations-Tage	Entwicklung von funktionsfähigen, Gesamtsystem-umfassenden Prototypen	Phasen 4 & 5: Nutzungswochen Phase 6: dauerhafte Vermietung
	2.1 Überblick 2.2 Ausschnitte / Details 2.3 Zusammenführung		3.1 intern 3.2 Wohnung u. Smarthome 3.3 Küche u. Nutzung		4.1 Probe-Nutzung / Integrationstest 4.2 halbtägige Nutzung 4.3 mehrtägige Nutzung 4.4-6 langfristige Nutzung
Ziele	Ideenvalidierung u. -bewertung Ideen-Vertiefung		Technische Evaluation Konzept-Evaluation Benutzbarkeit/Erlernbarkeit		Evaluation Gesamtsystem, Akzeptanz/Nutzen Fehlerfreiheit/Funktionalität Optimierungen
Input	Personas / Bedarfsefelder Service-Ideensammlung		Detail-Prototypen		Gesamtsystem-Prototypen
Output	Service-Portfolio Service-Beschreibungen grobges Gesamtkonzept Likes, Dislikes, Ideen, Gefahren		Nutzer- & Expertenfeedback Beobachtungsprotokolle Bug-Liste		Nutzer- & Expertenfeedback Beobachtungsprotokolle Bug-Liste verbesserte Prozessmodellierungen
Beteiligte	Experten Stakeholder Professionals Nutzer (Kunden) <i>Summe: 30 externe Teilnehmer</i>		Experten Nutzer (Kunden) <i>Summe: 10 externe Teilnehmer</i>		Experten Nutzer (Kunden) Nutzer (Dienstleister) <i>Summe: 23 externe Teilnehmer (Stand Jan. 15)</i>
Vorgehen / Methoden	Workshops Prozessmodellierungen Personas		Simulation / Prototyp Mock-Ups Personas		Beobachtung / Thinking Aloud Critical Incident / angel. Selbstdokumentation Personas

Abbildung 6. Überblick über das Evaluationsvorgehen.

Im Folgenden werden die Phasen kurz beschrieben. Die vierte und fünfte Phase bilden den derzeitigen Schwerpunkt der Nutzeraussagen und werden daher ausführlicher erläutert.

Phase 1: Befragung Musterzimmer (durchgehend): Die Erprobung des Musterzimmers, welches im Pflegebereich der Einrichtung PFLEGEN & WOHNEN UHLENHORST eingerichtet wurde, entspricht im Gegensatz zur Erprobung der Musterwohnung einer Langzeitevaluation. Kontinuierlich werden über einen Zeitraum von mehreren Jahren mit einem Bewohner die Nutzungsintensität und die Akzeptanz der technischen Komponenten erprobt.

Phase 2: Innovations-Workshops (Jul. – Sep. 2013): In den sieben Innovations-Workshops wurde ein Gesamtkonzept zu Dienstleistungsbereichen und ausgewählten Dienstleistungen, die die VWiQ-Plattform anbieten soll, erstellt. Die Nützlichkeit der Dienstleistungen wurde in Bezug zur Vision von VWiQ, sowie zu den Personas und ihren Bedarfsefeldern (vgl. 2.2. in diesem Bericht) gesetzt. Service-Beschreibungen wurden in einem Service-Portfolio festgehalten.

Phase 3: Evaluations-Tage (Dez. 2013 – Apr. 2014): Diese Phase hatte das Ziel die Gebrauchstauglichkeit und Handhabung (Benutzbarkeit, Erlernbarkeit) von Detail-Prototypen in Form von funktionalen Smarthome-Komponenten mit Probanden aller Zielgruppen und Experten zu testen – die technische Validierung stand hierbei im Vordergrund.

Phasen 4: Nutzungswochen (Mai – Jul. 2014): Die Nutzungswochen stellten den Abschluss der Evaluation im Rahmen des VWiQ-Projekts dar. Sie gestalteten sich bedarfsfeldübergreifend. In dieser Phase wurde das Gesamtkonzept aus Nutzersicht evaluiert, um Anforderungen an eine Verbesserung des Gesamtkonzepts, insbesondere bezüglich Akzeptanz und Nutzen, beziehungsweise seine Übertragung auf weitere Quartiere zu ermitteln.

Drei aufeinander aufbauende Teilphasen zeichneten die Nutzungswochen aus. Zunächst diente eine einwöchige **Probenutzungswoche (Teilphase 4.1)** als *Integrationstest* und stellte sicher, dass alle Einzelkomponenten des VWiQ-Gesamtsystems auch im Zusammenspiel funktionierten. Bereits während der Woche und in einer anschließenden Rüstpause wurden die dokumentierten Probleme behoben. Die erste **Nutzungswoche mit halbtägigen Nutzungsintervallen (Teilphase 4.2)** stellte ein *geleitetes Evaluationsvorgehen* dar. Nach einer weiteren Rüstpause wurde in weiteren **Nutzungswochen mit mehrtägigen Nutzungsintervallen (Teilphase 4.3)** ein *teilgeleitetes Evaluationsvorgehen* angewendet.

Teilphase 4.3: Mehrtägige Nutzungsintervalle mit teilgeleiteter Evaluation:

Mehrtägige Nutzungsintervalle stellen eine intensivere Nutzung der Alltagstauglichkeit der technischen Komponenten dar. Die Nutzung der Technik und der Dienstleistungen sollen wiederholt durchlebt werden, damit sich die Probanden ein differenziertes Urteil als bei einmaliger Nutzung bilden können. Ziel ist die Ermittlung der Nützlichkeit und der Akzeptanz der integrierten Plattform, der Dienstleistungen und der Wohnungseinrichtung/Smarthome. Die Nutzungsintervalle waren teilgeleitet. Der Testleiter führte in die Wohnung, die Technik und die Plattform ein und vergab Aufgaben. Die Probanden waren dann jedoch auf sich gestellt und sollten ihren Alltag normal gestalten. Den Abschluss bildete ein Interview, welches die Gesamteindrücke evaluierte.

Phase 5: Erweiterte Nutzungswochen (Aug. 2014 – derzeit Jan 2015, geplant bis Jan 2016): Die erweiterten Nutzungswochen verlängern die Teilphase 4.3 mit einer zunehmenden Länge der Probandenaufenthalte. Kurze Nutzungsintervalle mit wenigen Nächten ermöglichen zunächst vielfältige Rückmeldung von vielen verschiedenen Nutzern zu erlangen. Eine kontinuierliche Verlängerung der Aufenthaltszeiten ermöglicht Aussagen über den Bedarf und Nutzung, nachdem eine längere Eingewöhnung in das VWiQ-Konzept und die Nutzung erlebt wurde.

Phase 6: Dauerhafte Vermietung (geplant: Feb. 2016 – Jul. 2017): Die Musterwohnung soll dauerhaft vermietet werden. Dadurch stellen sich bei dem Bewohner alltägliche Nutzungsroutinen ein, die über das Maß eines geplant temporären Aufenthaltes hinausgehen. Hierbei sollen die Beobachtungen der dauerhaften Nutzung des Musterzimmers (Phase 1) validiert werden.

2.2. Methodenbeschreibungen

2.2.1. Personas

Mit den Personas wurde in allen Phasen der Evaluation gearbeitet. Personas sind ein Konzept aus dem Bereich des Interaktionsdesigns. Sie beschreiben eine Gruppe von realistischen Nutzern über eine fiktionale Personenbeschreibung. Ein Vorteil ist, dass sich eine griffige Beschreibung der Zielgruppe ergibt. Dies hilft dem Team sich auf die Bedürfnisse der späteren Nutzer zu fokussieren (Pruitt et al. 2003).

Die folgende Tabelle stellt eine Übersicht der bereits zu Beginn des Projektes erstellten Personas dar. Dieses Modell kam kontinuierlich im Projekt zum Einsatz und wird im Abschlussbericht 2 „Ergebnisse zu den Vorstudien“ im Detail erläutert.

Persona (Kürzel)	Kurzportrait
Der früh interessierte Gesunde (A)	ist berufstätig, fit, technikaffin und technikbegeistert.
Die anspruchsvolle Jungseniorin (B)	ist in Rente, fit, technikaffin, aber nicht technikbegeistert (muss einfach bedienbar sein).
Die chronisch kranke Seniorin (C)	ist in ihrer Mobilität eingeschränkt und Technik muss einfach bedienbar sein. Sozialer Kontakte sind wichtig.
Der Senior mit beginnenden kognitiven Einschränkungen (D)	möchte die Kontrolle über die Technik behalten, vergisst jedoch gelegentlich Einiges.
Die berufstätige Angehörige (E)	einer pflegebedürftigen Person.

Tabelle 1. Kurzdarstellung der im Projekt verwendeten Personas

2.2.2. Methoden der Nutzungswochen

Während der Nutzungswochen wurden verschiedene Evaluationsmethoden verwendet und kombiniert. Die Methoden werden hier kurz beschrieben. Eine detaillierte Beschreibung der Methoden findet sich im „VWiQ-Abschlussbericht Kapitel 7 Evaluation Stand Dez 2014“.

Service Prototype, Role Script und Task Analysis Grid sind Methoden der Dienstleistungsevaluation. Ein *Service Prototype* dient der Simulation eines Dienstleistungsszenarios. Das Role Script stellt eine ausführliche Beschreibung der Service-Simulationen dar. Genauso wie das Task Analysis Grid, welches eine Übersichtsdarstellung aller geplanten Abläufe beinhaltet, dient es der Anleitung des Forscherteams.

Thinking-Aloud ist eine Methode, welche die Nutzerperspektive einholt. Der Proband spricht während der Evaluation seine Gedanken kontinuierlich laut aus, sodass diese protokolliert werden können.

Die *Critical Incident Technik* ist eine Methode der Befragung. Sie dient der Identifikation der kritischen, also besonders positiven oder negativen, Ereignisse aus Kundensicht.

Es wurden zudem angeleitete Selbstdokumentationen (*Cultural Probes*) durchgeführt. Ein Tagebuch, welches vom Forscherteam vorstrukturiert wurde und Fragen beinhaltete, kam zur Anwendung. Zudem

wurden die Probanden angehalten mittels Klebezettel ihre positiven und negativen Eindrücke, sowie ihre Ideen festzuhalten.

2.3. Auswertung der Evaluationsdaten

Die Evaluationsdaten wurden durch die oben beschriebenen Erhebungsmethoden gewonnen. Die handschriftlich geführten Protokolle und die vom Bewohner angefertigten und schließlich abfotografierten Klebezettel sind in eine Übersichtstabelle übertragen wurden. Zur Unterstützung der Protokollierung diente eine Protokollvorlage, die es ermöglichte die zu evaluierenden Funktionen im Vorfeld zu kennzeichnen. Bei der Auswahl der Probanden wurde versucht ein möglichst breites Feld an unterschiedlichen Individuen aus allen Persona-Gruppen abzudecken (3.1.1. Übersicht über die Testpersonen). Es ließen sich keine expliziten Persona-Spezifika feststellen (3.1.3. Persona-Spezifika). Die Erkenntnisse, die aus Gesprächen mit Experten gezogen wurden, fließen nicht in die Auswertung mit ein, vielmehr trugen sie dazu bei Herausforderungen zu formulieren (siehe 5. in diesem Bericht).

Nach inhaltlichen Gesichtspunkten erfolgte in der Übersichtstabelle eine Sortierung der Probandenaussagen nach Kategorien und Persona-Gruppen. Eine in derselben Form strukturierte Tabelle hielt die quantitative Dimension der Evaluationsergebnisse fest (3.1.2. Übersicht über den Testplan), wobei es in der folgenden Auswertung der Daten (3.2. Ergebnisse der Auswertung) um die qualitativen Aussagen der Probanden gehen soll. Die Auswertung der Ergebnisse stellt eine Auflistung und Zusammenfassung der Aussagen aller Probanden dar, die die Wohnung aus Nutzersicht getestet haben und gliedert sich nach inhaltlichen Gesichtspunkten.

Die Ergebnisse aus der Evaluation des Musterzimmers finden sich unter: 4. Evaluationsergebnisse zum Musterzimmer.

Im letzten Abschnitt dieses Berichts (5. Fazit aus den Evaluationsergebnissen) werden die im 3. Teil ausführlich dargelegten Ergebnisse aufbereitet, indem zu den wichtigsten Funktionen ein Fazit gezogen wird und die zentralen Erkenntnisse und Herausforderungen benannt werden.

3. Evaluationsergebnisse zur Musterwohnung (Nutzungswochen)

Dieses Kapitel beschreibt zunächst die Teilnehmer- und Testspezifika. Dies beinhaltet die Testpersonen und die ihnen zugewiesenen Testfälle. Anschließend werden die Einzelaussagen der Probanden zusammenfassend dargestellt. Im letzten Abschnitt werden ein Fazit aus den Evaluationsergebnissen gezogen und zentrale Erkenntnisse und Herausforderungen benannt.

Proband Nr.	Persona-Kategorie	Geschlecht	Aufenthalt in Wohnung	Anmerkungen
1	C	w	2 h	
2	B	w	2 h	
3	A	w	3 h	
4	C	w	3 h	
5	A	m	3 h	
6	B	w	3 h	
7	C	m	2 h	Ein Rollstuhlfahrer, der insbesondere die Barrierefreiheit der Wohnung getestet hat.
-	Student	w	2 Tage	Die erste Übernachtung wurde testweise von einer Studentin durchgeführt.
8	B	m	2 Tage	
9	A	w	2 Tage	
-	Student	m	2 Tage	Zur terminlichen Überbrückung fand eine weitere Übernachtung eines Studenten statt.
10	B	w	3 h	Terminlicher Nachzügler der halbtägigen Nutzungsphase.
11, 12	B/E, D	w, m	3 Tage	Eine Frau mit ihrem an Parkinson erkrankten Mann. Die Probandin die Wohnung aus eigener Sicht und aus Sicht einer Angehörigen evaluiert. Beim Partner war keine Eigenständigkeit vorhanden.
13	B	w	3 Tage	
14, 15	A, A	m, m	4 Tage	Ein Paar, das die Wohnung gemeinsam bewohnt hat.
16	A	m	1 Tag	
17	B	w	10 Tage	Aufenthalte zweimal dreitägig und einmal viertägig im August und September 2014
18	A	m	3 Tage	
19	A	m	2 Tage	

20	A	w	2 Tage	
21	A	w	2 Tage	
22	B	w	1 Tag	
23	B	w	1 Tag	

3.1. Teilnehmer- und Testspezifika

3.1.1. Übersicht über die Testpersonen

Zur vereinfachten Darstellung werden die in „2.2.1.“ dargestellten Personas folgenden Kategorien zugeordnet:

- A) Der früh interessierte Gesunde
- B) Die anspruchsvolle Jungseniorin
- C) Die chronisch kranke Seniorin
- D) Der Senior mit beginnender kognitiver Einschränkung
- E) Angehörige

Die folgende Tabelle gibt hierbei einen Überblick über die Probanden, welche die Wohnung aus Nutzersicht erprobt haben.

Legende: Grau unterlegte Einträge flossen nicht in die Auswertung aus Nutzersicht mit ein.

Tabelle 2. Übersicht über die Testpersonen in den Nutzungswochen.

Es zeigt sich, dass der Großteil der Nutzer zum jetzigen Stand in die Persona-Gruppen A und B fallen, was die folgende Tabelle noch einmal verdeutlicht. Da die Gruppen D und E nicht im Fokus des Evaluationsvorgehens stehen, sollte für die weitere Probandengewinnung der Fokus auf Gruppe C, also Personen mit leichten Einschränkungen, liegen.

Persona	Anzahl	Hinweis
A	10	davon 4 weiblich und 6 männlich
B	9	davon 8 weiblich und 1 männlich
C	3	davon 2 weiblich und 1 männlich
D	1	Bei diesem Probanden war kaum Eigenständigkeit vorhanden, so dass keine Aussagekräftigen Ergebnisse ermittelt werden konnten.
E	(1)	Diese Probandin hat die Wohnung hauptsächlich aus eigener Sicht evaluiert und wird deswegen als Persona B gezählt.

Tabelle 3. Übersicht über die Probanden/Persona-Verteilung

Die folgende Tabelle listet die Experten auf, die im Zeitrahmen der Nutzungswochen das umgesetzte VWiQ-Lösungskonzept aus ihrer entsprechenden Fachrichtung heraus beurteilt haben.

Anzahl	Geschlecht	Aufenthalt in Wohnung	Anmerkungen
2	m, m	4 h	2 Experten für Smarthome-Entwicklungen aus Forschungssicht. Hinweise wurden in die Empfehlungen zur Plattform eingearbeitet.
2	w, w	3 h	2 Professionals aus dem Bereich der Lebensmittellieferung, um insbesondere Lieferklappe, Barcode-Scanner und das Dienstleistungskonzept auf der VWiQ-Plattform zu diskutieren.
2	m, m	3 h	2 Experten für Usability. Hinweise wurden in die Empfehlungen zur Plattform eingearbeitet.
2	m, m	4 h	2 AAL-Experten aus der wirtschaftsnahen Forschung, zur Einschätzung aktueller Ergebnisse.

Tabelle 4. Probanden mit Expertensicht auf das VWiQ-Lösungskonzept.

3.1.2. Übersicht über den Testplan

Um trotz der Komplexität des Gesamtsystems alle Komponenten in der Evaluationszeit erproben zu können, wurde im Vorfeld festgelegt, welcher Proband welche Komponenten erproben soll. Die folgende Tabelle zeigt diese Übersicht. Eine „1“ bedeutet jeweils, dass diese Komponente explizit erprobt wurde. Die Häufigkeit der Erprobung („#“ am rechten Rand der Tabelle) ergibt sich aus der Komplexität des Testaufwandes und den Möglichkeiten, die mit dem jeweiligen Probanden zur Verfügung standen (z.B. Zeitrahmen und Aufnahmefähigkeit, aber auch der technischen Verfügbarkeit der Komponenten). Durch dieses Vorgehen wird sichergestellt, dass im gesamten Evaluationsverlauf alle Bereiche ausreichend von allen Zielgruppen getestet werden.

Kategorie	Komponente	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	#
		Persona: C	B	A	C	A	B	C	B	A	B	B/E	D	B	A	A	A	B	A	A	A	A	B	B	
Smarthome - alle Räume	äußeres Erscheinungsbild (Verkabelung / Zentralcomputer/ Wohnlichkeit)			1	1		1			1	1			1	1	1				1	1				10
	Automatische Deckenbeleuchtungen		1		1	1			1			1		1	1	1						1	1	1	11
	Symbolzuordnungen (Tablet/ TouchTV/ Schalter/ Plattform)									1	1	1		1					1						5
	Schalterbedienungen		1	1	1	1		1	1		1	1		1					1			1			11
	LED Farbbeleuchtung (VitaLED) Bedienbarkeit, Ausführung und Nützlichkeit			1	1					1		1		1	1	1			1	1		1	1	1	12
	Vorhang/Gardinen (Ausführung und Nützlichkeit)	1					1	1		1		1		1				1		1		1	1	1	11
	Fensteröffnung (Ausführung und Nützlichkeit)		1		1			1				1		1	1	1		1				1	1	1	11
	Intelligenter Fußboden (SensFloor®)						1	1	1	1	1	1				1	1				1	1	1	1	13
	Anleitung (Technikfibel)										1		1					1				1	1		5
Türbereich	Schlüsselerinnerung	1		1		1			1		1	1			1	1			1	1	1	1	1	1	14
	Lieferklappe (Ausführung und Nützlichkeit)	1			1	1	1	1		1	1			1					1	1	1	1	1	1	14
	Klingelanlage neben der Tür & Türkamera									1				1			1					1			4
	Klingelanlage über TouchTV & Türkamera					1					1			1			1					1			5
	Klingelanlage über iPad (Skype) & Türkamera									1				1											2
TouchTV/ Gira®-Client, Tablet	Wohnzimmer: Erscheinungsbild/ Positionierung TouchTV/ Gira®-Client			1	1	1		1		1												1			6
	Bedienbarkeit TouchTV/ Gira®-Client			1	1	1		1		1	1			1											7
	Nützlichkeit TouchTV/ Gira®-Client							1	1	1												1			4

3. EVALUATIONSERGEBNISSE ZUR MUSTERWOHNUNG (NUTZUNGSWOCHEN)

Kategorie	Komponente	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	#	
	Küche: Erscheinungsbild/ Positionierung TouchTV			1		1		1																	3	
	Küche: Bedienbarkeit TouchTV			1		1				1															3	
	Bedienbarkeit des Tablets			1		1		1		1	1	1		1					1			1			9	
	Nützlichkeit des Tablets			1	1		1	1	1			1		1						1			1			9
	Logitec® Fernbedienung																	1	1	1			1			4
Bad	Waschbecken (Höhenverstellbar)		1		1	1	1	1			1	1		1				1							9	
	Automatisches Licht (Spiegellicht)					1			1		1			1					1						5	
	Wäschekorb-Funktion (automatische Waage)			1	1	1					1	1			1	1									7	
Küche	Barcode-Scanner			1	1	1				1	1	1		1	1	1			1			1	1	1	13	
	Schrankverstellbarkeit	1			1			1	1		1	1		1				1			1	1	1	1	12	
	Halbautomatisch-elektronische Tür													1			1				1				3	
	Küchengeräte	1	1	1		1			1		1								1			1	1	1	10	
Schlafzimmer	Bett	1					1		1					1											4	
	Fernbedienung		1			1	1		1		1	1		1				1	1						9	
	Hilfeknopf	1	1	1	1		1				1	1									1	1			9	
Szenarien	Gute-Nacht Szenario					1				1	1		1						1						5	
	Guten-Morgen Szenario					1			1	1		1			1	1			1						7	
	Zentral-aus Szenario									1		1							1			1			4	
Erinnerungs-funktionen	Lieferklappe	1			1	1			1			1		1							1	1	1	1	10	
	Tablettenenerinnerung			1								1									1	1			4	
	Trinkerinnerung			1		1						1									1				4	
	Terminerinnerung	1		1		1					1										1	1			6	

Kategorie	Komponente	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	#	
Plattform	Registrierung (Dateneingabe und Verständlichkeit)			1		1	1					1													4	
	Abfrage zum Gesundheitszustand (Versorgungskonzept)			1		1	1	1		1		1		1												7
	Datensicherheit und Legitimität der Abfrage			1		1	1					1		1												5
	Gestaltung/ Übersichtlichkeit	1		1	1	1				1	1	1		1												8
	Veranstaltungen/ Aktivitäten			1	1	1	1		1	1		1		1									1	1	1	11
	Kalender			1		1				1	1	1		1									1			7
	Nachrichten				1	1					1	1		1									1			6
	Rezepte			1		1								1									1			4
	Einkaufsliste			1		1	1				1	1		1									1			7
	Nachbarschaftshilfe					1	1	1		1	1	1		1								1	1	1	1	11
	Nützlichkeit der Plattform allgemein			1		1	1		1		1	1		1								1	1			9
Dienstleistungen	Kochhilfe						1				1		1												3	
	Lebensmittellieferung								1		1		1								1				4	
	Essenslieferung			1	1			1	1	1		1		1							1				8	
	gemeinsames Essen mit Freunden/ Bekannten										1		1									1	1	1	5	
	Wohnungsreinigung	1	1			1		1																	4	
	Wäscheservice	1		1							1				1	1					1				6	

Tabelle 5. Übersicht über den Testplan der einzelnen Komponenten⁶

⁶ Aus Gründen der Übersicht wurden die Probanden neu durchnummeriert. Die hier dargestellten Testszenarien wurden entsprechend der inhaltlichen Fokussierung des Konzeptes und der Evaluation gegenüber dem vorherigen Bericht angepasst.

3.1.3. Persona-Spezifika

In die Auswertung der Nutzungswochen gehen Ergebnisse aus den Persona-Kategorien A, B und C ein. Aus den Kategorien D und E bewohnte ein an Parkinson erkrankter Mann mit seiner pflegenden Frau die Wohnung. Da bei dem Mann jedoch keine Eigenständigkeit mehr gegeben ist, konnte keine Evaluation stattfinden. Die Frau hat die Wohnung nicht aus Sicht einer pflegenden Angehörigen evaluiert. Diese Kategorien werden in der Fortführung der Evaluation soweit möglich Berücksichtigung finden. Zehn Probanden werden der Kategorie A zugeordnet, neun Probanden der Kategorie B und drei Probanden der Kategorie C. Es lassen sich keine teilnehmerspezifischen Auffälligkeiten oder Tendenzen feststellen. Dies hat zwei wesentliche Gründe: Einerseits konnten nicht alle Elemente der Wohnung mit jedem einzelnen Probanden getestet werden. Es wurde sich vielmehr jeweils auf unterschiedliche Aspekte konzentriert, da die Probanden meist nur kurze Zeit zur Verfügung standen und somit keine Langzeitnutzer waren. Derzeit liegen noch nicht genügend Ergebnisse vor, um Aussagen über die Eigenschaften der Zielgruppen/Persona treffen zu können. Es zeichnet sich aber die Tendenz ab, dass jede Person unabhängig der Persona-Zuordnung individuelle Lösungen bevorzugt. Es kann bisher nicht festgestellt werden, dass die Persona-Kategorisierung mit der Akzeptanz bestimmter Items der Wohnung zusammenhängt. Obwohl die Kategorie A der Personas eine technikbegeisterte und -affine Gruppe darstellt, ließ sich auch hier keine Tendenz erkennen, dass diese weniger Probleme mit teils noch nutzerunfreundlichen Bedienungen hatte. Bei der Langzeitnutzung könnten hier eventuell Unterschiede auftreten, da zu vermuten ist, dass sich diese Zielgruppe schneller in neue und auch kompliziertere Systeme einarbeiten kann. Die bisherigen Ergebnisse zeigen zumindest für alle Persona-Kategorien, dass die Technik möglichst einfach und intuitiv bedienbar sein muss, damit sie auch Akzeptanz findet.

3.2. Ergebnisse der Auswertung

Dieses Kapitel stellt die Einzelaussagen der Probanden zusammenfassend dar.

Entsprechend der Reihenfolge bei der Probanden-Befragung gliedern sich die hier aufgeführten Ergebnisse in folgende Kategorien:

- „Smarthome – allgemein“ bezieht sich auf verschiedene technische Items und Aspekte, die keinem besonderen Raum in der Wohnung zugeordnet werden können.
- „Türbereich“ umfasst alle Items im Eingangsbereich der Wohnung.
- „Badezimmer“ enthält alle technischen Ausführungen, die ausschließlich im Bad Anwendung finden.
- „Küche“ nimmt Bezug auf alle Items, die ausschließlich Hilfsmittel in der Küche darstellen.
- „Schlafzimmer“ bezieht sich auf sämtliche spezifische Ausführungen, die sich im Schlafzimmer befinden.
- Die „Szenarien“ umfassen technische Voreinstellungen, die verschiedene Fähigkeiten des Smarthomes kombinieren, wie z.B. Lichtfunktionen mit der Bewegung von Vorhängen/Gardinen. Sie finden beim Einschlafen, beim Geweckt werden oder beim Verlassen der Wohnung Anwendung.

- „Erinnerungsfunktionen“ sind Items, die akustische und visuelle Voreinstellungen beinhalten und dem Zweck des Erinnerns dienen.
- „Touch-TVs/Gira®-Client Tablet“ beinhaltet sowohl die Nützlichkeit, als auch die Bedienbarkeit und Anmerkungen zum Erscheinungsbild und die Positionierung dieser technischen Hilfsmittel zur Smarthome-Steuerung.
- „Plattform“ enthält alle Unterpunkte mit Bezug auf die virtuelle Softwarekomponente, welche reale und quartiersnahe Hilfeleistungen, soziale Kontakte und Aktivitäten unterstützen kann. Sowohl technische Aspekte als auch Momente der anwenderbezogenen Nützlichkeit werden aufgeführt.
 - Während der halbtägigen Evaluation wurden die Grundlagen der Plattform und Basisfunktionen wie Kalender und Nachrichten getestet. Komplexere Funktionen, wie Veranstaltungen und Dienstleistungen konnten nur auf konzeptueller Ebene mit den Probanden besprochen werden. Erst während der mehrtägigen Evaluation kamen diese Bereiche hinzu und wurden von den Probanden auch durchgeführt.
- „Dienstleistungen“ beinhalten die durch die Plattform angebotenen professionellen Hilfeleistungen, welche aus Gründen des Komforts oder der Notwendigkeit gebucht werden können. In der Evaluation wurden möglichst „reale Szenarien“ simuliert.
 - Aufgrund der erst späten Möglichkeit zum Test dieser Komponente, stellen die Ergebnisse entsprechend einen ersten Einblick dar. Eine ausführliche Evaluation der Dienstleistungen wird in der Folgelaufzeit des Projektes angestrebt. Der Ausblick dieses Berichtes zeigt die geplanten Evaluationsschritte mit der Einbindung realer Dienstleistungen auf.

Da es keine dedizierten Ergebnisse für das Wohnzimmer per se gab, wurde hierzu keine Auswertungsgruppe angelegt. Alle Aussagen bezogen sich entweder explizit auf den Touch-TV/Gira®-Client, die Szenarien oder auf die allgemeine Smarthome-Steuerung und wurden daher den jeweiligen Auswertungsgruppen zugeordnet.

Ergebnisse zum Versorgungsmodell finden sich in dem Abschlussbericht *Kapitel 4 Versorgungsmodell* und werden hier nicht noch einmal dediziert aufgegriffen. Die Erkenntnisse aus den Nutzungswochen flossen zum Projektende bereits in eine gezielte Überarbeitung und Verbesserung des Modells ein.

3.2.1. Smarthome – allgemein

Die Kategorie „Smarthome – allgemein“ bezieht sich auf unterschiedliche technische Items, die sich entweder in mehrerer Räumen befinden oder in ihrer Funktionalität die Wohnung als Ganzes betreffen. Hierunter fallen die Unterkategorien „Äußeres Erscheinungsbild“, „Automatische Deckenbeleuchtung“, „Symbolzuordnungen“, „Schalterbedienungen“, „Farbige LED-Beleuchtung“, „Vorhänge/Gardinen“, „Fensteröffnungen“, „SensFloor®“, und „Technikfibel“. Außerdem wurde dem Probanden in der Evaluation Raum für weitere Anmerkungen zur Benutzung und Nützlichkeit des Smarthome-Systems gegeben.

3.2.1.1. Äußeres Erscheinungsbild

Mehrfach wurde durch die Kurzzeitprobanden bestätigt, dass ihnen die Unauffälligkeit der Technik sehr zusagt. Die Wohnung wurde überwiegend als wohnlich und modern befunden. Negativer fiel der erste Eindruck bei den Übernachtungsprobanden aus: Hier wurde die Wohnung vorwiegend als „grau“, „etwas unpersönlich“, zu transparent und „nicht gerade zum Wohlfühlen“ bezeichnet (keine Bilder, Blumen, etc.). Allerdings bezogen sich diese Aussagen auf den Gesamteindruck von der Wohnung und nicht auf deren technische Ausstattung.

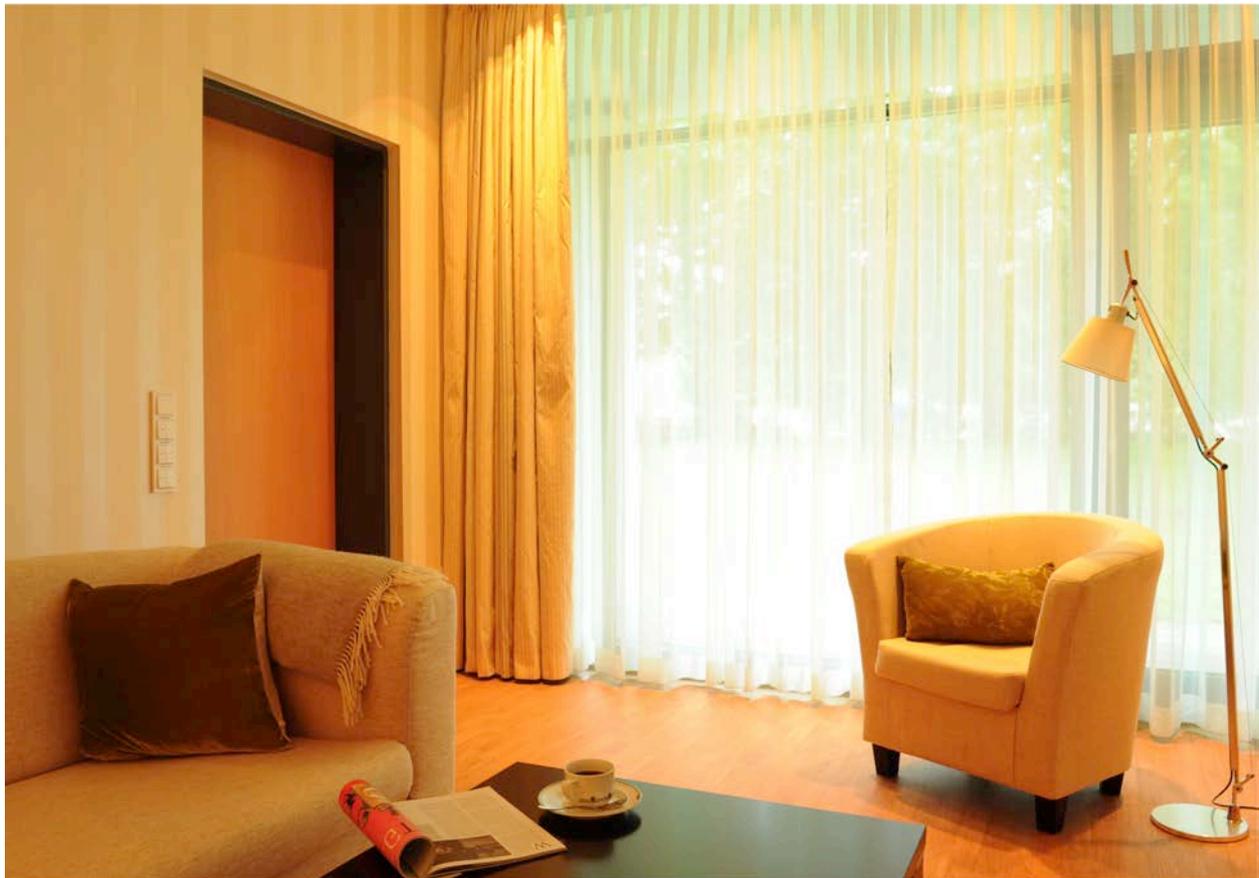


Abbildung 7. Beim äußeren Erscheinungsbild der Wohnung steht die Technik bewusst im Hintergrund.

3.2.1.2. Automatische Deckenbeleuchtung,

Die automatische Deckenbeleuchtung in der Wohnung wurde von den meisten Probanden als „sehr praktisch“ bezeichnet, da sie vor allem im Schlafzimmer nachts eine zentrale Sicherheitskomponente darstellt. Auch wurde es als gut befunden, wenn nicht überall weißes Licht von der Decke kommt. Ein einziges Mal wurde die Funktion der automatischen Deckenbeleuchtung hingegen als übertrieben gewertet, da Schalter auch selbstständig bedient werden könnten und zudem das Licht zu grell sei.

3.2.1.3. Symbolzuordnungen

„Symbolzuordnungen“ meint die korrekte Ereigniszuordnung zu den Funktionssymbolen auf dem Tablet, den Touch-TVs, den Wandschaltern und in der Plattform. Von einigen Probanden wurden die Symbole intuitiv, von anderen nicht intuitiv verstanden. Am meisten Probleme verursachte die Zuordnung der Anzeigen für die Fensteröffnung. Es wurde angemerkt, dass hier auf allen Geräten eine „Auf/Zu“-

Symbolik reichen würde. Zudem wurde das Symbol „i“ mit der Zuordnung „LED“ nicht in Verbindung gebracht, da das „i“ im gebräuchlichen Umgang mit „Information“ assoziiert wird. Es wurde ebenso bemängelt, im Tablet seien die Stichworte und deren zugehörigen Symbole zu weit auseinander, wodurch sich der Zusammenhang nicht erschließen würde. In diesem Kontext kamen die Ideen auf, den „Mel-dung“-Button in „Information“ bzw. „aktueller Status“ umzubenennen und insgesamt nur besonders relevante und häufig verwendete Ereigniskonfigurationen einzublenden, wie z.B. Fenster- oder Gardi-nensteuerung. Für die Wandschalter wurde empfohlen, ebenfalls mit Symbolen zu arbeiten, damit sich auch ausländische Mitbürger leichter zurecht finden können.

3.2.1.4. Schalterbedienungen

Die Bedienung der Wandschalter wurde mehrfach für „gut“ befunden. Vor allem gefiel, dass ein kurzes Drücken bei der Beleuchtung reicht und man die Schalter wie gewohnt nutzen kann. Allerdings wurde ebenso häufig bemängelt, die Schrift sei zu klein. Nicht sofort erschlossen hat sich für die Probanden die Dimmfunktion über die Schalterelemente, sowie der Unterschied zwischen kurzem und längerem Drücken der Schalter. Die Verzögerung der Taster zeigt sich als nicht intuitiv, wird nach dem Ausprobieren aber verstanden. Ideen, die bei der Evaluation der Schalterbedienung aufkamen, sind:

- Sitzmöglichkeiten vor den Schalterelementen
- optischer und haptischer Kontrast durch mittigen großen Schalter zwischen paarweise angeordneten kleinen Schaltern (verbessert Orientierung v.a. bei sehbehinderten Menschen)
- separater Dimmschalter
- Vereinheitlichung aller Schalterelemente



3.2.1.5. Farbige LED-Beleuchtung (vitaLED®)

Die Evaluationskategorie des vitaLEDs® bezieht sich auf die Ausführung, Bedienung und Nützlichkeit der farbigen Lichtkomponenten (z.B. als tagesablaufunterstützende Maßnahme). Damit grenzt sich dieser Bereich von der Lichterinnerung und der automatischen Deckenbeleuchtung ab. Vor allem die Einstellung von warmem Licht wurde positiv und als überraschend angenehm für das Ambiente empfunden. Allerdings wurde mehrfach die Manipulation durch Licht kritisiert. Die Tageszeiten sollten die Menschen mitbekommen und die künstliche Lichtnachbildung sei überflüssig. Lediglich in Notsituationen, so eine Probandin, sei die Sinnhaftigkeit dieser Funktion erkennbar. Auch die Bedienung des LED-Lichts über das Tablet hat bei den Probanden insgesamt nicht gut abgeschnitten: zu schwierig sei die Steuerung vor allem da es zu viele Einstellungsmöglichkeiten und Unterkategorien gäbe, die nicht intuitiv erschließbar seien. Als Idee kam auf, die Grundeinstellungen für die Lichtnutzung bei Einzug festzulegen, um später lediglich auf eine Auswahl individuell voreingestellter Varianten zugreifen zu müssen. Als denkbare Lichtszenarien wurden genannt: Nachhause kommen, Arbeiten, Freunde zu Besuch, TV gucken, Kochen. Die farbige LED-Beleuchtung sollte zudem auch über die Schaltersteuerung bedienbar sein.



Abbildung 8. Lichtstimmungen durch farbige LED-Beleuchtung.

3.2.1.6. Vorhänge/Gardinen

Die automatische Steuerung der Vorhänge und Gardinen wurde durchgängig als nützlich und komfortabel empfunden. Mehrmals angemerkt wurde jedoch, dass auch das gewohnheitsmäßige manuelle Öffnen und Schließen von Vorhängen und Gardinen möglich sein muss. Es gab zudem einige weitere Ideen:

- Auch für eine eventuelle Markise sollte es die Option der automatischen Steuerung geben.
- Die Gardinen könnten durch Lamellen ersetzt werden um Privatsphäre und Licht zugleich zu ermöglichen.
- Die Vorhänge sollten einzeln zu öffnen sein, da die Fenster sonst keine Luft hereinlassen würden.

3.2.1.7. Fensteröffnung

Durchgängig gab es zur Ausführung und Nützlichkeit der automatischen Fensteröffnung in allen Räumen positive Resonanz. Die Bedienung mit dem Tablet sei gut. Es gab zudem die Idee, die Fenster durch das System öffnen zu lassen, wenn sie lange nicht auf waren.

3.2.1.8. Intelligenter Fußboden (SensFloor®)

SensFloor® bezeichnet die sensible Sensorik unter dem Bodenbelag, welche Bewegungen und gestürzte Personen an ihrer Körperform erkennen kann. Besonders letztere Funktion wurde sehr positiv aufgefasst. Sinnvoll sei vor allem, dass über die Sensoren im Boden etwa für nächtliche Toilettengänge das Licht angeschaltet wird. Der SensFloor® wurde jedoch im Badezimmer vermisst, da es gerade im Nassbereich zu Stürzen kommen könnte. Kritische Anmerkungen gab es bezüglich roter Punkte im Boden, die nachts sichtbar wären. Zudem sei Elektrik im Boden grundsätzlich problematisch, auch ein Überwachungsgefühl wurde konstatiert. Es gab die Idee, die Bodenleisten für die Fluchtwege zu beleuchten. Die Bodenheizung könne außerdem angehen, wenn die gestürzte Person vom SensFloor® erkannt wird.



Abbildung 9. Schematische Darstellung des intelligenten Fußbodens, der u.a. Stürze und Bewegungen erkennt.⁷

3.2.1.9. Technikfibel

Die Technikfibel dient dem technischen Zurechtfinden in der Wohnung, sie wurde jedoch aufgrund der meist ausführlichen persönlichen Einführung der Probanden in die Nutzungsmöglichkeiten der Wohnung bisher kaum genutzt. (Im späteren Verlauf der Evaluation sollen die Bewohner mit kürzeren Einweisungen zurechtkommen.) Nur ein Proband machte hierzu Anmerkungen. Er finde die visuelle Unterstützung der Erklärungen mittels Bildern gut. Schlecht sei, dass zu viel Text am Anfang stehe. Der QR-Code würde verwirren.

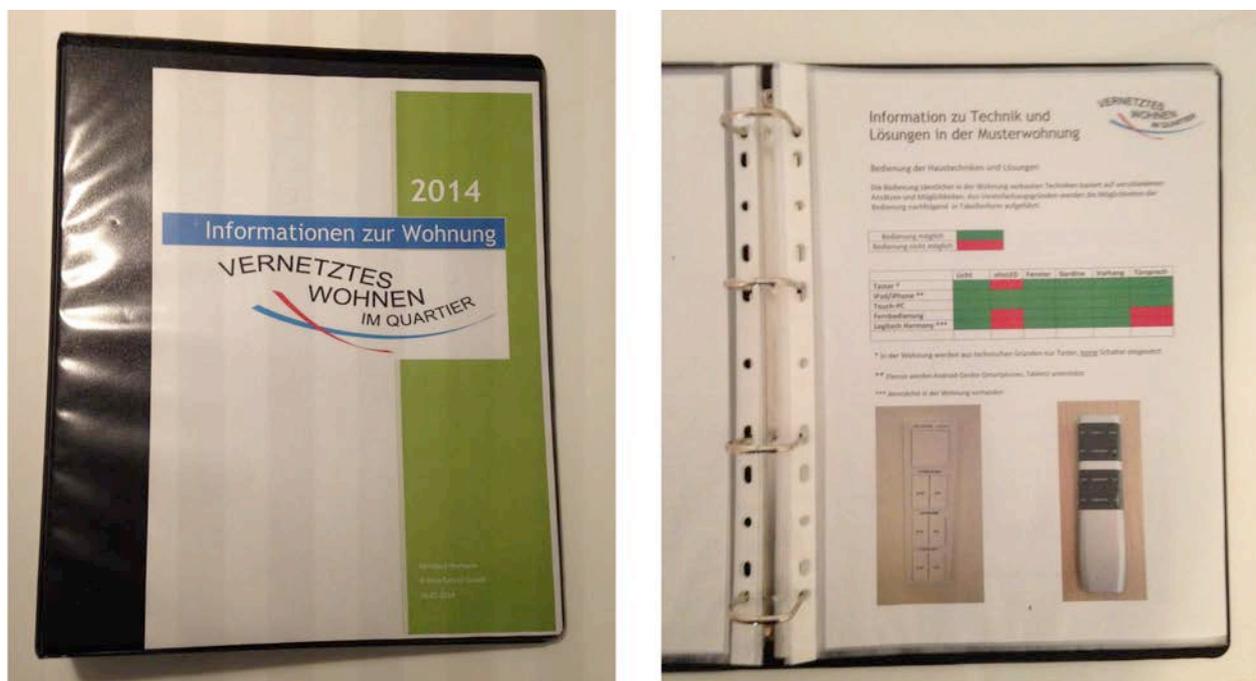


Abbildung 10. Die Technikfibel liefert eine einfache, bilderreiche Hilfestellung zur Bedienung der Technik.

⁷ Quelle: sensfloor.de

3.2.1.10. Sonstige Anmerkungen

Weitere Punkte, die sich nicht zu spezifisch Oberkategorien unterordnen ließen, wurden der Kategorie „Smarthome-allgemein“ zugeordnet. Erwähnt wurde, dass die computergesteuerte Schnittstelle zur Bedienung sinnvoll ist. Die Technikunterstützung durch Smarthome wurde als positiv empfunden. Es gab hingegen Bedenken, dass die durch Funk angesteuerten technischen Items der Wohnung Viren/Smog/Strahlung verursachen könnten. Ebenfalls wurde die Möglichkeit einer ständigen Mikrofonpräsenz in der Wohnung für kritisch befunden. Überwiegend gab es jedoch noch weitere Ideen zur Verbesserung, die hier Erwähnung finden sollen:

- Bei Ausfall der Technik sollte immer die Möglichkeit bestehen manuell zu agieren.
- Die Sicherheit sollte generell große Beachtung finden. Die Technik muss im Notfall immer abstellbar sein, etwa durch einen großen roten Notknopf.
- Eine Sprachsteuerung (Siri) wurde mehrmals gewünscht.
- Lautsprecher in der Küche wurden vermisst.
- Die Heizung muss individuell regulierbar sein.
- Es kann eine Meldung an Angehörige oder an den Pflegedienst beim Verlassen des Hauses erfolgen.
- Alle Türen brauchen Klinken um sich festzuhalten.
- Mehr Steckdosen (insbesondere im Wohnzimmer) wären gut.
- Alle Sensoren können beschriftet werden.
- Alle Türen und Fenster brauchen eine Kippfunktion.

3.2.2. Türbereich

Die Ergebnisse der Evaluation von Funktionselementen im Türbereich umfassen im Weiteren die Schlüsselerinnerung, die Lieferklappe bezüglich ihrer Bedienbarkeit und Nützlichkeit sowie die Türöffnungsmöglichkeiten über Touch-TV, iPad und Türanlage.

3.2.2.1. Schlüsselerinnerung

Das Schlüsselbrett der Eingangstür wurde insgesamt sehr positiv aufgefasst, da es beim Verlassen der Wohnung beleuchtet wird und somit an das Mitnehmen des Schlüssels erinnert. Es wurde als sinnvoll erachtet, dass diese Funktion mittels einer Lichtschranke ausgelöst wird. Jedoch können die Lichterinnerung auf Dauer zur Gewohnheit und somit nicht mehr beachtet werden. Die Funktion sei nicht nützlich für demente Personen, die eine Lichterinnerung nicht zuordnen könnten. Sie sei überflüssig, wenn der Schlüssel bereits einen festen, ritualisierten Platz hat. Außerdem würde die Beleuchtung des Schlüsselbretts blenden.



Abbildung 11. Eine sich einschaltende Beleuchtung am Schlüsselbrett beim Verlassen und Betreten der Wohnung erinnert an den Schlüssel.

Des Weiteren wurden einige Ideen zur Verbesserung angeregt:

- Ein Ersatzschlüssel sollte zugänglich, aber sicher aufbewahrt werden.
- Es könnte zusätzlich an das Abschließen der Wohnungstür erinnert werden.
- Ein akustisches oder taktiles Signal v.a. für Sehbehinderte wäre sinnvoll.
- Es könnte – v.a. wenn es in der Wohnung sehr hell ist – eine größere Lichtquelle geben.

3.2.2.2. Nützlichkeit und Ausführung der Lieferklappe

Die Nützlichkeit und Ausführung der Lieferklappe wurde generell sehr positiv bewertet. Sie sei sehr sinnvoll, wenn der Bewohner nicht gestört werden möchte. Mehrfach wurde jedoch betont, dass der soziale Kontakt mit dem Lieferanten nicht durch die Lieferklappe ersetzt werden dürfe. Es fiel die Äußerung, das Leben werde durch die Lieferklappe unpersönlich, sie führe zur Vereinsamung., Gut sei, dass das über Generierung von Codes zu öffnende Schloss Sicherheit vor Einbrüchen biete. Es gab jedoch Sicherheitsbedenken, wenn der Lieferservice Zugang zur Lieferklappe bekommt. Die Lieferklappe müsse auf jeden Fall von außen immer abgesperrt sein. Als zusätzliche Elemente wären eine Abdeckhaube für das Essen und die Beleuchtung des Inneren der Klappe sinnvoll.



Abbildung 12. Eine durch immer wieder neu generierte 1-Mal-Codes gesicherte Lieferklappe ermöglicht bei Bedarf die persönliche Entkopplung zu Versorgungsdienstleistungen.

3.2.2.3. Erinnerungsfunktion der Lieferklappe

Sobald die Lieferklappe von außen befüllt wird, leuchtet innen die Lampe über der Klappe. Diese Funktion wurde sehr positiv bewertet, eine generelle Lichterinnerung sei sehr sinnvoll. Ein Proband empfand die Option, einen Signalton einzustellen, eher als störend.



Abbildung 13. Ein Lampe über der Lieferklappe signalisiert unaufdringlich eine Lieferung.

Nach dem Befüllen der Klappe durch einen etwaigen Lieferanten gehen auch die LED-Lichter in der Wohnung an. Die Farbe der LEDs wechselt von Grün auf Orange, dann pulsieren sie mehrmals. Die Lampe über der Lieferklappe und die LEDs erlöschen, sobald die Lieferklappe entleert wird. Die Erinnerung durch die LEDs wurde überwiegend als störend und übertrieben empfunden. Sie müsste dezenter sein

oder ohne Wechsel der Farbe auskommen. Die Stärke der LED-Beleuchtung müsste je nach Wichtigkeit und Dringlichkeit der Erinnerung einstellbar sein. Eine einzelne LED-Leuchte pro Zimmer an markanter Stelle würde zudem ausreichen. Einem Probanden hat sich die Funktion der LEDs nicht intuitiv erschlossen. In einem anderen Falle wurde diese Lichtveränderung gar nicht bemerkt.

Gut sei, dass die LEDs über das Tablet ausschaltbar sind. Als Idee kam auf, die LEDs automatisch nach ca. 30 min abzuschalten, sofern die Lieferung nicht entnommen wird. Schön wäre zudem auch eine Lichterinnerung für den Briefkasten.

3.2.2.4. Klingelanlage

Die Tür lässt sich über ein Gerät neben der Tür, über das Tablet oder über einen festinstallierten Touch-TV, bzw. Gira®-Client öffnen. Auf allen Geräten sind eine Freisprechanlage, sowie ein Bildschirm installiert. Letzterer übermittelt aufgrund der Türkamera, welche Person vor der Tür steht.



Abbildung 14. Verwendete Klingelanlage. Links: Die Anzeige und Bedienung in der Wohnung, rechts: Die Klingelanlage mit Kamera außerhalb der Wohnung.

Das Türöffnen mittels des Tablets wurde mehrfach positiv aufgefasst, da immobile Menschen von der ganzen Wohnung aus die Tür öffnen können. Das Übermitteln der Bilder von der Türkamera via Skype sei sehr gut.

Auch die Bedienung der Klingelanlage mittels des Touch-TVs sei vorteilhaft für immobile Menschen. Jedoch wurde die Bedienbarkeit durchgängig als zu schwierig und nicht intuitiv empfunden. Der Bildschirm sei zu klein um zu erkennen, wer vor der Tür steht. Die Bediensymbole erschließen sich nicht, sie seien nicht groß genug und zu unübersichtlich. Es gebe zu viele Funktionen, sodass etwa der grüne Hörer nicht gefunden wurde. Ein Popup-Fenster für die Klingelanlage würde die unübersichtliche Bedienoberfläche des Touch-TV vereinfachen.

Nützlich sei, dass bei dem Gerät neben der Tür auch ein Bildschirm integriert ist. Jedoch fehlt die Beschriftung der vielen Knöpfe, die teils noch keine Funktion haben, sodass die Bedienung auch hier erschwert wurde und negativ abschnitt.

Als Idee kam auf, einen mobilen Türöffner bereitzustellen. Auch könnte die Tür durch in der Wohnung verteilte Schalter zu öffnen sein.

3.2.2.5. Sonstige Anmerkungen

Ein „General-Aus“-Knopf, der sich im Türbereich befände und beim Verlassen der Wohnung gedrückt werden könne, würde als sinnvolle Ergänzung erachtet.

3.2.3. Badezimmer

Im Badezimmer der Probewohnung wurden in erster Linie drei Funktionalitäten evaluiert: Die Höhenverstellbarkeit des Waschbeckens, das Spiegellicht, welches bei Betreten des Badezimmers automatisch angeht und die Wäschekorbfunktion, die es ermöglicht - entweder automatisch über eine Waage unter dem Wäschekorb oder mittels Wandschalter - den Wäschedienst zu benachrichtigen.

3.2.3.1. Höhenverstellbarkeit des Waschbeckens

Von allen Probanden wurde die Höhenverstellbarkeit des Waschbeckens als nützlich befunden.



Abbildung 15. Das Waschbecken ist über den schwarzen Knopf rechts höhenverstellbar.

Allerdings wurde angemerkt, dass die Griffe am Waschbecken zu klein seien und für Elektrorollstuhlfahrer nicht optimal implementiert bzw. auf der falschen Seite. Das Steuerungselement würde außerdem leicht durch das Handtuch verdeckt werden und habe keine gute Reaktion.

Verbesserungsvorschläge waren:

- mehr Festhaltungsmöglichkeiten
- höherer Grad der Verstellbarkeit für große Menschen
- flexibel drehbarer Wasserhahn (evtl. mit Schlauch)

- Handtuchhalter auf die eine, Bedienelement auf die andere Seite
- Bildhinweis als Bedienanleitung
- Schalter statt Hebel (Prinzip der Einheitlichkeit)

3.2.3.2. Automatisches Spiegellicht

Das Spiegellicht, welches bei Betreten des Badezimmers automatisch angeht, wurde von den Nutzern durchgehend als sehr gut und besonders nachts als sehr nützlich empfunden. Positiv aufgefallen war auch, dass es nicht blendet.

Bemängelt wurde mehrfach, es gehe zwar automatisch an, aber nicht mehr oder zu langsam aus und darüber hinaus sei die Dimmfunktion (also die Steigerung der Helligkeit) zu langsam.

Gewünscht wurde zudem eine weitere Lampe oberhalb des Spiegels.

3.2.3.3. Wäschekorbfunktion

Die Wäschekorbfunktion wurde mehrfach zwar als gute Idee bezeichnet, aber ebenso häufig als unnötig eingestuft. Vor allem sei die Idee noch unausgereift: Es fehle die Wäschentrennung und die selbstbestimmte Buchung bzw. eine Order über das Tablet sei angenehmer als über den Wandschalter im Badezimmer. Als Anregung schlugen die Probanden getrennte Körbe für unterschiedliche Wäsche vor und eine Abonnementmöglichkeit. Zudem sollte der soziale Kontakt trotz elektronischer Bestellung erhalten bleiben.



Abbildung 16. Rechts: Der Wäschekorb kann selbstständig seinen Füllstand an einen Dienstleister melden (experimentell). Links: Alternativ kann ein Dienstleister auch mittels Wand-Taster gerufen werden.

3.2.3.4. **Sonstige Anmerkungen**

Eine Probandin meinte, das Bad falle negativ aus ihrer Gesamtwertung heraus, es sei „das Stiefkind“ der Wohnung. So wurde etwa geäußert, dass die Fußbodenheizung und der SensFloor® im Bad fehlen. Auch weitere Probanden stellten Verbesserungspotential fest. So sei etwa der Duschwasserhahn beim Waschen im Weg. Mehrfach wünschten sich die Probanden einen Duschstuhl. Weitere Anregungen waren das farbliche Hervorheben der Steckdosen, z.B. durch rote Fliesen, eine leichtgängige Möglichkeit des Kippens oder der Winkelveränderung am Spiegel (v.a. für Rollstuhlfahrer), Haltegriffe in der Dusche sowie eine Temperatursperre im Wasserhahn.

3.2.4. **Küche**

Die Küche der Probewohnung beinhaltet – neben dem Touch-TV, der gesondert evaluiert wurde – drei innovative Hilfsitems: Es gibt einen Barcodescanner, der sich an einer Wandhalterung neben dem Kühlschrank befindet und es ermöglicht, Nahrungsmittel einzuscannen und an den Lebensmittellieferdienst zu übermitteln. Des Weiteren kann der Küchenschrank über der Spüle mittels Schalterbetätigung hoch und runter gefahren werden. Die Tür zur Küche ist eine halbautomatisch-elektronische Schiebetür, die sich nach einem nur ganz leichten Anziehen/Drücken von alleine schließt/öffnet. Darüber hinaus wurden die Küchengeräte, wie beispielsweise der handelsübliche Induktionsherd mitevaluiert, stellen aber keine durch das Forschungsprojekt implementierte Besonderheit dar.

3.2.4.1. **Barcodescanner**

Insgesamt wurde der Barcodescanner durch die Probanden als sehr gut befunden. Vor allem die Kopplung des Barcodescanners mit der Einkaufsliste, die über die Plattform eingesehen und bearbeitet werden kann, wurde als sinnvoll erachtet. Es wurde angemerkt, dass dadurch fehlerfrei die gewünschten Artikel bestellt werden können. Dabei wurde allerdings geäußert, es handle sich hier um ein Gerät für technikbegeisterte Menschen und eher für alltägliche Standardartikel.



Abbildung 17. Ein einfach zu bedienender Barcodescanner ermöglicht die schnelle Bestellung alltäglicher Verbrauchsgüter.

Mehrfach äußerten sich die Testpersonen dahingehend, dass sie lieber eine handgeschriebene Einkaufsliste führten. Möglichkeiten der Digitalisierung von handgeschriebenen Notizen könnten hier zum Beispiel eingesetzt werden. So kam die Idee auf, die gescannte Einkaufsliste an den Drucker zu koppeln, sodass nicht auf manuelle Listen verzichtet werden muss. Auch dürfe die Barcodescanner-Technik nicht die soziale Teilhabe an der Gesellschaft verhindern.

3.2.4.2. Schrankverstellbarkeit

Sehr gut kam auch die elektronische Höhenverstellbarkeit des Schrankes an. Die Bedienbarkeit wurde als leicht empfunden – vor allem bei körperlichen Einschränkungen.

Bemänglung hingegen erfuhr mehrfach der geringe Abstand zwischen Arbeitsfläche und Schrank. Dies störte z.B. beim Bedienen der Kaffeemaschine.

Diese Funktionalität wurde sich auch für den Kleiderschrank gewünscht. Außerdem wurde der Wunsch nach einer implementierten Lichtschranke geäußert, damit der Schrank automatisch stoppt. Evaluiert wurde nur ein Berührungsmechanismus, der dafür sorgt, dass der Schrank anhält. Letzteres kam bei einigen Probanden aber auch gut an.

3.2.4.3. Halbautomatisch-elektronische Tür

Die halbautomatisch-elektronische Tür zeichnet sich dadurch aus, dass sie zum Öffnen oder Schließen nur leicht angeschoben werden muss und sich dann von selbst öffnet oder schließt. (Im Bedarfsfall kann sie auch zu einer Tür umkonfiguriert werden, die sich auf Knopfdruck oder durch Präsenzmelder öffnet und schließt.) Sie wurde im Verlauf der Nutzungswochen nur einmal getestet und dabei zwar mit gut, aber nicht als intuitiv steuerbar bewertet.

3.2.4.4. Küchengeräte

Unter der Voraussetzung, dass Vorwissen vorhanden ist, wurden die Küchengeräte als gut befunden. Dabei tat sich die Erwähnung der einfach bedienbaren Zeitschaltuhr („wie eine Eieruhr“), die an den Herd gekoppelt ist, als auch die Bedienung der Dunstabzugshaube besonders hervor. Vielen Probanden aber hätte ein einfacher Herd ausgereicht. Zudem bedauerten sie, dass der Herd nicht über das iPad ausschaltbar ist und beim Verschieben der Töpfe zu schnell reagiert. Die Mikrowelle als integraler Bestandteil des Backofens wurde außerdem nicht erkannt.

Als Anregung wurde mehrfach eine Selbstabschaltung des Herdes aufgeführt. Die Idee einen „Strom-Stopp“ für Küchengeräte zu integrieren, kam auf. Die Geräte sollen sich somit nach einer Zeit automatisch abstellen.

3.2.4.5. Sonstige Anmerkungen

Viele Probanden resümierten, sie wären sehr zufrieden und sehr gut in der Küche zurechtgekommen. Allerdings, und das wurde von fast allen Probanden und besonders von den Übernachtungsprobanden angemerkt, gebe es einige Praxisprobleme. So sei die Arbeitsfläche zu klein, Herd und Spüle seien zu niedrig montiert und die Steckdosen über der Herdplatte stellten ein Sicherheitsrisiko dar. Darüber hinaus wurde von einzelnen Personen darauf hingewiesen, dass der Esstisch zu weit entfernt von der Arbeitsfläche sei, die Leuchten über der Arbeitsfläche nicht funktionieren.

Es fehlte nach Probandenmeinung ein Stopper an den Außentüren, damit diese nicht vom Wind zugeweht würden. Auch die Müllentsorgung wurde als mangelhaft eingestuft, da in der Probewohnung bislang keine Mülltrennung vorgesehen ist.

3.2.5. Schlafzimmer

Im Schlafzimmer wurden drei technische Funktionen evaluiert: Die Steuerung des Bettes, welche jedoch bereits standardisiert in der Pflege verwendet wird, die Fernbedienung zur Bedienung von Smarthome-Komponenten im Schlafzimmer und der Hilfefknopf, welcher im Notfall aktiviert werden kann.

3.2.5.1. Bett

Die verschiedenen Optionen zur Verstellbarkeit des Bettes schnitten insgesamt sehr gut ab, die Steuerung wurde positiv bewertet. Ein Proband verstand jedoch nicht den Unterschied zwischen den ersten beiden Optionen der Fernbedienung am Bett. Mehrmals bemängelten insbesondere diejenigen Probanden, die über Nacht blieben, dass das Bett zu schmal sei und die Matratze zu hart.



Abbildung 18. Das im Projekt verwendete Bett und die entsprechende Fernbedienung. Auf eine Vernetzung des Bettes mit weiteren Smarthome-Komponenten wurde verzichtet.

3.2.5.2. Fernbedienung

Die Fernbedienung im Schlafzimmer wurde insgesamt positiv aufgenommen. Probanden, die wenig Erfahrung mit technischen Geräten aufwiesen, aber eben auch sehr technikaffinen Probanden, fiel es im Gegensatz zu Touch-TVs und Tablet wesentlich leichter die Fernbedienung als nützliches Tool zu akzeptieren. Sie sei griffig und leichter zu bedienen. Gardinen- und Fensteröffnung sei bequem machbar. Ein Steg in der Mitte der Fernbedienung, der die Funktionen voneinander abgrenzt, erleichtere die haptische Orientierung. Ein Proband empfand die größeren Knöpfe hingegen als lästig und zu schwergängig.

Die zu den Schalterelementen identische Symbolanordnung stellte sich als nützlich heraus. Negativ bemängelt wurde hingegen, dass die Vorhänge mit der Fernbedienung nicht zu stoppen wären. Auch hier wurde eine Einheitlichkeit in der Bedienung der gesamten Wohnung gewünscht. Als Ideen kamen auf, mit der Fernbedienung zusätzlich die Tür schließen zu können und für die Nacht die Symbole der Fernbedienung zu beleuchten.

3.2.5.3. Hilfeknopf

Der Hilfeknopf wurde als sehr nützlich erachtet. Dieser sei auf dem Nachttisch gut platziert, da er vom Bett aus erreichbar sein muss. Mehrfach wünschten die Probanden jedoch einen mobilen Hilfeknopf um ihn z.B. am Körper tragen zu können. Die Idee im Notfall über Skype audiovisuell mit einem Helfer in Kontakt treten zu können wäre zudem sinnvoll.

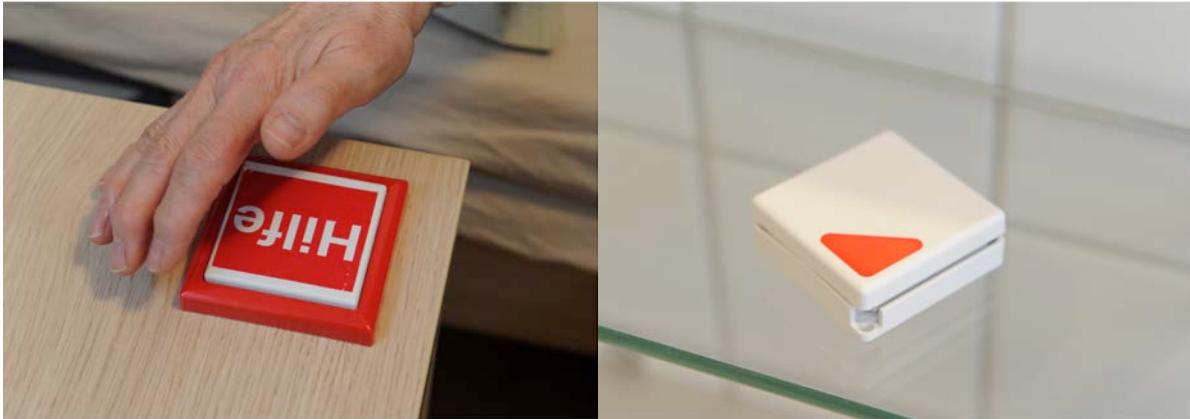


Abbildung 19. Links: Der verwendete Hilfefunktknopf ist eine Funklösung die ohne Batterien auskommt. Sie kann beliebig in der Wohnung nachgerüstet werden. Rechts: Auch unauffälligere Varianten des Tasters sind verwendbar.

Für ein Notfallszenario gab es einige Vorstellungen, wie die Hilfeleistung optimiert werden könne:

- Es sollte verschiedene, ggf. sich steigernde Abstufungen des Alarms geben.
- Der Alarm könnte zunächst einen Nachbarn erreichen.
- Gut wäre eine Rückmeldeoption nach dem Notrufempfang.
- Über die Lautsprecher in der Wohnung könnten etwa Musik oder eine Stimme beruhigend wirken.
- Es müsste in jedem Raum einen Hilfefunktknopf geben.
- Der Knopf bräuchte ein auffälliges Design.
- Die Wohnung sollte im Notfallszenario signalisieren, wenn jemand die Wohnung betritt.
- Es könnte auch einen Knopf mit der Aufschrift „Alles (wieder) okay“ geben.
- Ein Knopf im Türbereich könnte z.B. dem Nachbarn verdeutlichen, dass man wach ist.
- Ein Notfallknopf für technische Komplikationen wäre ebenfalls denkbar.

3.2.5.4. **Sonstige Anmerkungen**

Das Schlafzimmer würde sich stark aufheizen und somit vom Schlafen abhalten. Zudem solle die Schlafzimmertür nicht immer von alleine zufallen. Ein Nachtlicht zur Beleuchtung des Wegs zum Bad sei sinnvoll.

3.2.6. **Szenarien**

Das Funktions-Item „Szenario“ bezeichnet das Zusammenspiel unterschiedlicher Ereignisse (z.B. gleichzeitiges Fensterschließen und Vorhangöffnen), welches durch einen einzigen Befehl am Touch-TV oder auf dem iPad ausgelöst wird. Generell sind solche Szenarien vom Nutzer je nach individuellen Bedürfnissen, Wünschen und Einschränkungen zu konfigurieren. Als Vorschläge, wie ein solches multifunktionales Szenario aussehen könnte, wurden in der Probewohnung ein Gute-Nacht-Szenario, ein Guten-Morgen-Szenario und ein Zentral-Aus-Szenario eingerichtet. Außerdem wurde die Erweiterung um ein Willkommens-Szenario angedacht.

3.2.6.1. Gute-Nacht-Szenario

Beim Gute-Nacht-Szenario gehen alle Vorhänge und Gardinen zu, das Fenster im Schlafzimmer auf bzw. in den anderen Räumen zu und das Licht im Schlafzimmer wird schrittweise ganz langsam runtergedimmt bis es ganz ausgeht. Außerdem ist es wahlweise möglich, sich eine Gute-Nacht-Musik in der ganzen Wohnung abspielen zu lassen. Bevor diese Musik erklingt, wünscht eine freundliche Frauenstimme eine gute Nacht.

Dass die Vorhänge und Gardinen zugehen, gefiel den Probanden sehr gut und auch Musik sei generell angenehm zum Einschlafen. Der Abfolge des Szenarios darf jedoch nicht zu schnell vonstatten gehen. Auch die Fenster sollten nicht bei jedem Probanden aufgehen. Die Stimme, die eine Gute Nacht wünscht, wurde von mehreren Probanden als nicht gut befunden. Sie sei unerwartet plötzlich eingesetzt. Individuelle Audioaufzeichnungen von Verwandten, z.B. Enkelkindern, wären jedoch willkommen.

3.2.6.2. Guten-Morgen-Szenario

Beim Guten-Morgen-Szenario gehen in der ganzen Wohnung die Vorhänge aber nicht die Gardinen auf. Das Fenster im Schlafzimmer schließt sich, das Deckenlicht und ein gelbes Vita-LED-Licht im Schlafzimmer gehen an und in der ganzen Wohnung ist ein Vogelgezwitscher zu vernehmen.

Insgesamt wurde das Szenario als sinnvoll und gut eingestuft. Der Ablauf des Szenarios dürfe jedoch nicht zu schnell vonstatten gehen. Besonders das Vogelgezwitscher wurde von vielen, aber nicht allen Probanden, als angenehmer empfunden als Musik. Teil wurde das Vogelgezwitschern als unangenehm empfunden.

Negativ verortet wurden die offenen Vorhänge, da sie die Privatsphäre einschränken würden und das extrem helle Decken/Vita-LED-Licht. Dieser „Wecker“ sei, so ein Proband „eine lustige Idee, aber nicht für zuhause“. Ein anderer wies darauf hin, dass Rentner ohnehin ohne Wecker aufstehen würden. Als Idee wurde die Implementierung einer Schlummerfunktion vorgeschlagen.

3.2.6.3. Zentral-Aus-Szenario

Das Zentral-Aus-Szenario beinhaltet das Schließen der Gardinen, der Vorhänge und der Fenster. Außerdem gehen in der ganzen Wohnung die Lichter aus. Generell hat dieses Szenario am besten abgeschnitten. Zwei Probanden bezeichneten es als das beste Item der Wohnung.

Allerdings wurde auch geäußert, es sei etwas erschreckend, da sehr viel auf einmal passiert. Gerade bei kognitiver Einschränkung sei daher diese Funktion eher fraglich. Unlogisch sei es, dass die Vorhänge zugehen, wenngleich die Terrassentür dahinter noch geöffnet ist. Daher wurde dem Forscherteam unterbreitet, die Terrassentür im Szenario miteinzubeziehen. Auch könne das Zentral-Aus-Szenario mit der Schlüsselerinnerung kombiniert werden.

3.2.6.4. Willkommens-Szenario

Ein Willkommens-Szenario könnte beim Betreten der Wohnung je nach Tageszeit zum Beispiel die Vorhänge und das Licht einschalten bzw. regulieren, Fenster öffnen und bei Bedarf Musik oder einen Radio-

sender abspielen. Bis dato ist dieses Szenario noch nicht in der Wohnung implementiert und konnte daher auch nicht getestet werden. Von Probanden wurde eine solche Funktion aber als wünschenswert bezeichnet.

3.2.6.5. **Sonstige Anmerkungen**

Explizit wurde durch einen Probanden besonders darauf verwiesen, dass komplexe Szenarien, wie beispielsweise das Zentral-Aus-Szenario auch sehr verunsichern könnten. Die sprechenden Wohnung fand teilweise keine Akzeptanz.

3.2.7. **Erinnerungsfunktionen**

Die Smarthome-Technik in der Wohnung unterstützt bei Erinnerungen. So kann das VitaLED-Farblicht dazu verwendet werden, um in einzelnen Räumen visuell an Ereignisse zu erinnern. Eine Beleuchtung über der Lieferklappe kann ebenfalls für visuelle Erinnerungen bezüglich Funktionen der Lieferklappe genutzt werden und zeigt so zum Beispiel an, wenn eine Lieferung in der Lieferklappe deponiert wurde. Weiterhin wären im gegenwärtigen Setting der Wohnung auch auditive Erinnerungen über die verbauten Lautsprecher möglich. Auslöser für Erinnerungen können zum Beispiel Lieferungen, anstehende Termine, Erinnerungen z.B. an die Tabletteneinnahme oder Besuche sein.

Erinnerungsfunktionen sind im höchsten Maße individuell auf den jeweiligen Nutzer abzustimmen. Sie müssen gemäß der Dringlichkeit des Anlasses, der Gewohnheiten und Rituale des Nutzers, sowie seiner Fähigkeiten und Einschränkungen eingestellt und optimiert werden. Es können auditive, visuelle, taktile Signale, sowie Spracheinstellungen und Nachrichten auf dem Tablet der Erinnerung dienen. Eine Kombination verschiedener Signale ist sinnvoll. Um geistige Fähigkeiten aufrecht zu erhalten oder zu schulen, empfiehlt sich oftmals ein „Reminder to Remember“ im Sinne eines „Knotens im Taschentuch“.



Abbildung 20. Eine z.B. grüne Lichtstimmung kann an wichtige Termine, Lieferungen oder auch Tabletteneinnahme erinnern.

Neben der Erinnerung an eine Lieferung, die am häufigsten getestet wurde, fand die Evaluation von Tablettenerinnerung, Terminerinnerung und Trinkerinnerung statt. Obwohl die zuletzt aufgezählten Erinnerungsfunktionen sehr wenig evaluiert wurden, zeichnete sich hier ab, dass die Art und die Intensität des Erinnerungssignals individuell konfiguriert werden müssen.

Dies zeigte sich besonders bei den Lichterinnerungen der Lieferklappe: Die Lampe über der Lieferklappe lässt sich z.B. nicht modifizieren, wurde aber durchgängig als sinnvoll erachtet. Wohingegen die LED-Lichter, die in der gesamten Wohnung dem Nutzer das Eintreffen einer Lieferung signalisieren sollen, sehr unterschiedlich aufgefasst wurden. Ein Großteil der Probanden empfand die konfigurierte Einstellung der LED-Lichter als störend, es gab jedoch unterschiedliche Optimierungswünsche. Allerdings hatten ein Proband die Lichtveränderung gar nicht wahrgenommen (vgl. Punkt „Lieferklappe“).

3.2.7.1. Tablettenerinnerung

Die Tablettenerinnerung wurde nur einmal abgefragt, da sie noch nicht fertig konfiguriert war. Der Proband empfand grundsätzlich diese Erinnerungsfunktion als sehr sinnvoll.

3.2.7.2. Trinkerinnerung

Diese Erinnerungsfunktion wurde nur einmal mit einem Probanden besprochen, war jedoch zum Zeitpunkt der Evaluation noch nicht fertig konfiguriert. Die Idee wurde als sinnvoll erachtet. Es sollte jedoch freundlich und diskret erinnert werden. Eine Spracherinnerung sei teilweise kritisch zu bewerten: Wäre

ein Besucher anwesend, müsste die Erinnerung anders erfolgen. Ist der Proband jedoch alleine in der Wohnung, würde er eine Spracherinnerung akzeptabel finden. Ein Popup-Fenster auf dem Tablet, welches an das regelmäßige Trinken erinnert, sei zu indiskret. Hilfreich wäre hingegen eine Tagescheckliste einzurichten, die anzeigt wann und wie oft getrunken werden möge.

3.2.7.3. **Terminerinnerung**

Eine Terminerinnerung, die mit einem Kalender gekoppelt ist, wurde positiv aufgefasst. Da es noch technische Schwierigkeiten gab, wurde die Terminerinnerung, die mit der Kalenderfunktion der Plattform verbunden ist, nur zweimal evaluiert. Auf der Startseite des Tablets müsste es ein Popup-Fenster geben, welches an den Termin erinnert. Ein Proband würde zudem buntes Licht als Signal begrüßen. Eine Erinnerung per Telefon oder Stimme über die Lautsprecher in der Wohnung wären auch akzeptabel.

3.2.7.4. **Sonstige Anmerkungen**

Grundsätzlich kam der Wunsch auf, Erinnerungen optional auch ignorieren zu können. Ein Proband würde akustische Reize den visuellen Signalen vorziehen. Zudem wurden einige weitere Ideen formuliert:

- Es könnte eine Erinnerungsfunktion für Gesundheitsanliegen geben. In Form einer Checkliste könnte der Nutzer medizinische und alltägliche Inhalte bestätigen bzw. ändern. Bei Nichtbeachtung der Checkliste würde eine akustische Erinnerung erfolgen.
- Es kam der Wunsch nach einer App auf, die bestätigt, dass die Wohnungstür abgeschlossen wurde.
- Es wäre denkbar eine Lichterinnerung auch über das Telefon (Lichtklingel) einzurichten.

3.2.8. **Touch-TV/Gira®-Client und Tablet zur Wohnungssteuerung**

Die Touch-TVs und das Tablet umfassen diverse Funktionalitäten, die z.T. in Form von Apps erweitert werden können. Hauptsächlich dienten sie der Wohnungssteuerung durch eine Software der Smarthome-Firma Gira®, dem Gira®-Client. Des Weiteren war die VWiQ-Plattformbedienung über diese Geräte möglich, wobei die Evaluationsauswertung der VWiQ-Plattform im folgenden Abschnitt dargestellt wird. Sie ermöglichten darüber hinaus Internetzugang und wurden von Übernachtungsprobanden auch zum Fernsehen verwendet. Die Evaluation der festinstallierten Touch-TVs als auch des tragbaren Tablets erfolgte anhand der Kategorien Bedienbarkeit und Nützlichkeit. Da die Konzeption beinhaltet, die Technik möglichst unauffällig in das wohnliche Umfeld einzufügen, wurden zudem nach der Wirkung der Touch-TVs im Sinne der Positionierung und des äußeren Erscheinungsbildes gefragt. In der Probewohnung ist sowohl im Wohnzimmer als auch in der Küche jeweils ein Touch-TV angebracht.

3.2.8.1. **Erscheinungsbild/ Positionierung Touch-TVs/Gira®-Client**

Die Festinstallation des Touch-TVs im Wohnzimmer kam bei den Probanden gut an, wenngleich die Höheneinstellung für einen Großteil der Probanden zu hoch bzw. bei einem Probanden zu niedrig angesetzt war. Auch für mobilitätseingeschränkte Personen wurde die Installationshöhe als unpraktisch empfunden. Hier würde es sich empfehlen, eine höhenverstellbare Wandinstallation anzubieten, um den

Bildschirm an die individuelle Größe bzw. ebenso an Rollstuhlfahrer anzupassen. Zudem sollte darauf geachtet werden, dass der Bildschirm nicht wackelt, sondern fest montiert ist.

In der Küche störte der auffällige Bildschirm ebenfalls nicht, weil die Küche, so ein Proband, ein Gebrauchsraum sei. Allerdings wurde er hier als zu groß empfunden, da sich der Putzaufwand nach dem Kochen durch Fettablagerungen auf dem Bildschirm erhöhen könnte. Auch wurde er von einem Probanden als blendend und flimmernd empfunden.

In der Befragung wurde vorgeschlagen eine feste Bildschirminstallation auch im Schlafzimmer anzubringen.

3.2.8.2. Bedienbarkeit Touch-TVs/ Gira®-Client

Überwiegend wurde die Bedienbarkeit der Touch-TVs als unzureichend bewertet. Lediglich ein Proband befand die Steuerung des Gira®-Clients als gut, da die Darstellung im Gegensatz zum iPad nicht ganz so klein sei.

Mehrfach wurden Tasten und Schrift des Gira®-Clients jedoch als „zu klein“ bezeichnet. Ebenfalls stimmten die Probanden darin überein, die Bedienung sei insgesamt zu kompliziert: Es sei zu viel gleichzeitig drückbar, die Menüführung sei verwirrend oder nicht verständlich und es gäbe insgesamt auf dem Tablet – neben der Gira®-Client-Software – eine zu große App-Auswahl. Die Bedienung wurde durch zufällige Fingerberührungen an den Displays erschwert und durchweg reagierten die Bildschirme zu träge – insbesondere bei der Benutzung von Google-Chrome an den Touch-TVs. Zudem wurde es als negativ angemerkt, dass zum Erlernen der Bedienung eine persönliche Erklärung notwendig sei. In vielen Fällen würde ein normales TV-Gerät mit klassischer Fernbedienung den Vorzug erhalten.

Zur Verbesserung des Gira®-Clients wurden von einer Probandin die Verwendung größerer Symbole sowie einer Anleitung mit Bildern, die kurz und prägnant gehalten wird, vorgeschlagen. Eine mögliche Audiounterstützung bezeichnete sie als „eher schlecht“.

3.2.8.3. Nützlichkeit der Touch-TVs/ Gira®-Client

Insgesamt empfanden die Befragten die Touch-TVs als nützlich. Hervorgehoben wurde die Übersicht im Gira®-Client über alle Zustände in der Wohnung. Dies führe zu erhöhtem Sicherheitsempfinden beim Verlassen der Wohnung - insbesondere die Statusanzeige der Küchengeräte. Mehrfach wurde hier die Überprüfbarkeit des Herdstatus gelobt.

Als Idee wurde vorgeschlagen, den Bildschirm im Wohnzimmer mit Fernsehmöglichkeiten zu koppeln. Diesem Wunsch ist das Forscherteam im Rahmen der Nutzungswochen nachgegangen. Über eine zusätzliche App konnte vor allem den Übernachtungsgästen die gleichzeitige Benutzung des Touch-TVs als Fernsehgerät ermöglicht werden, was sehr gut ankam. Außerdem überlegten mehrere Probanden, ob es nicht gut sei, etwa beim Verlassen der Wohnung an den angelassenen Herd auch akustisch oder optisch (z.B. über Vita-LED) erinnert zu werden.

3.2.8.4. Programmierbare Logitech®-Fernbedienung

Bei der Fernbedienung im Wohnzimmer wurde viel Verbesserungspotential festgestellt. Die Auswahlmenüs müssten in Untermenüs gegliedert werden, damit nicht ein Überangebot an Funktionen besteht. Ein größerer Touch-Bereich, wie beim Smartphone, sei sinnvoll. Ein Proband sah in der Fernbedienung keinen Nutzen, da es im Wohnzimmer bereits den TouchTV gibt und das Tablet eine bequeme Bedienung des Smarthome ermöglicht.

3.2.8.5. Bedienbarkeit des Tablets

Einige Probanden fanden sich in der Bedienung des Tablets sofort zurecht, andere hatten teilweise diverse Schwierigkeiten. In vielen Fällen führte der Einsatz eines Touch-Stiftes zur Besserung. Teils wurde gezweifelt, ob sich weniger technikaffine Leute mit dem Tablet zurecht finden würden. Eine Sprachsteuerung wurde als sinnvolle Ergänzung grundsätzlich begrüßt.

Folgende Punkte wurden bezüglich der Gira®-Client-Software angemerkt:

- Schrift zu klein (mehrfach genannt), Felder zu klein
- Bedienung nicht intuitiv/zu langes Suchen (mehrfach genannt)
- LED-Einstellungen/Zeitschaltuhr nicht verständlich (mehrfach genannt)
- Bei prozentualen Lichteinstellungen: nicht klar ob man Symbol oder Zahl anzuklicken hat
- zu viele Einstellungsmöglichkeiten und Unterkategorien
- Hintergrund dunkel, besser schwarz auf weiß
- Menüführung undurchsichtig
- fehlerhafte Lichtfunktion (ging über das Tablet an, aber nichtmehr aus)
- Als fehlendes Funktionalitätsitem wurde eine Anzeige über den Status der Terrassentür (geöffnet/geschlossen) angeführt – evtl. gekoppelt mit einer Erinnerungsfunktion bei Verlassen der Wohnung.

Folgende allgemeine Punkte wurden zur Tablet-Steuerung genannt:

- umständliche Bedienung (z.B. fällt „wischen“, „verkleinern“/„vergrößern“ und scrollen schwer/ist ungewohnt)

Als negativ wurden folgende Punkte bezüglich der eingesetzten Hardware (iPad 2) aufgeführt:

- mit zittrigen/feuchten Händen schwierig zu bedienen (mehrfach genannt) / Touch-Stift führte in der Regel zu einer Verbesserung
- Gewicht des Gerätes zu schwer (mehrfach genannt)
- Das Tablet ist im mobilen Gebrauch zu unhandlich, die Fernbedienung sei besser.
- Akku sehr schwach

Damit fiel die Bedienbarkeit insgesamt bei den Probanden relativ negativ aus. Die Bedienbarkeit müsse auch für Menschen mit zunehmenden Einschränkungen der motorischen Fähigkeiten möglich sein. Es

müsse ein einfaches Vokabular beinhalten und die vorhandenen Symbole im Gira®-Client sollten näher zur Beschriftung gerückt werden um die Gefahr eines „Verrutschen in den Zeilen“ zu minimieren. Zudem sei eine Haltereinrichtung (idealer Weise mit Ladevorrichtung) für das Tablet im Schlafzimmer sinnvoll. Mehrfach wurde sich auch für eine Gebrauchsanweisung auf Papier ausgesprochen. Zu beachten ist bei diesen Aussagen, dass der Großteil der Probanden die Tablet-Nutzung nicht gewohnt war. Ausstehende Untersuchungen mit längeren Nutzungsintervallen in der Weiterführung der Evaluation werden die Fragestellung gezielt adressieren, ob und wie schnell ein sicherer Umgang mit den Tablets erlernt wird.

3.2.8.6. Nützlichkeit des Tablets

Auch wenn die Probanden die Bedienbarkeit des Tablet als unzureichend wahrnahmen, wurde dennoch die Idee der Tablet-Nutzung in der Wohnung, auch unter dem Gesichtspunkt des Komforts, als sehr gut befunden. Hier fiel vor allem die Lichtsteuerung über das Tablet positiv auf, aber auch die Bedienung von Gardinen und Vorhängen wurde vom Großteil der Probanden als wünschenswert eingestuft. Durch individualisierte Voreinstellungen und Sprachsteuerung werde der Tablet-Computer praxistauglicher.

Bedenken gab es bezüglich eines möglichen Gefühls von Hilflosigkeit, welches auftreten könne, wenn die Technik versagt oder der Umgang mit der Technik dem Nutzer nicht vertraut ist. Gerade älteren Personen sei die Benutzung von Schaltern viel lieber, da sie dieses schon gewohnt seien. Daher wurde in der Wohnung darauf geachtet, dass die Grundfunktionalitäten der Wohnungssteuerung in der Regel auch über bekannte Wandschalter bedienbar sind.

3.2.9. VWiQ-Plattform

Bei der Erprobung und Evaluation der einzelnen Funktionskomponenten der VWiQ-Plattform wurde immer auch nach dem subjektiven Nützlichkeitsempfinden des Probanden gefragt. Die Einschätzungen und Rückmeldungen der Probanden hierzu werden im Folgenden erläutert.

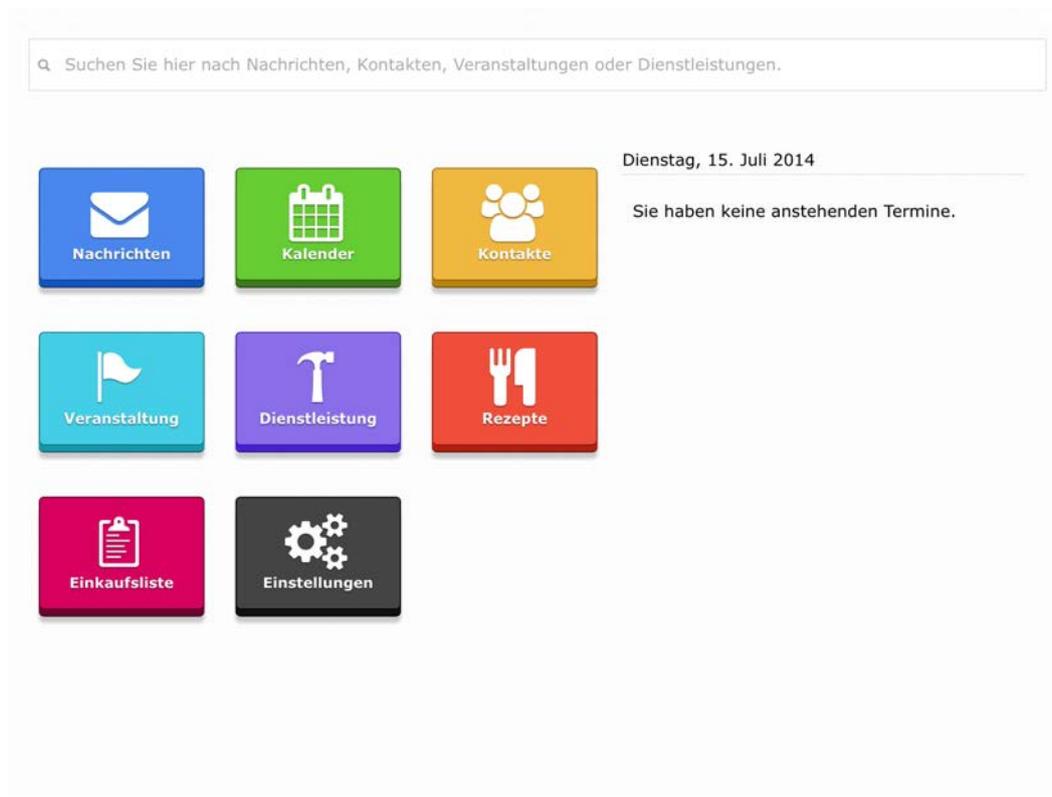


Abbildung 21. Das Startmenü der VWiQ-Plattform führt in alle Bereiche der Plattform.

3.2.9.1. Nutzerprofil anlegen

Die Funktion ein Foto zu seinem Profil hinzuzufügen und auch die Weitergabe von Festnetznummer und Skype-Adresse beim Anlegen eines neuen Nutzerprofils wurden durchaus als sinnvoll erachtet. Allerdings fanden einige Probanden die Übermittlung anderer sensibler Daten, wie ihres Geburtsdatums, ihrer Adresse und ihrer Mobilfunknummer, weniger gut. Der Entwicklungsmöglichkeit aus der Nutzerperspektive entspräche es, eine Auswählbarkeit zu ermöglichen, wodurch festlegt wird, wer welche Daten einsehen kann.

3.2.9.2. Kalender

Bei der Kalenderfunktion teilten sich die Meinungen: Einige fanden das Item sehr gut, andere meinten, sie würden ihren Kalender lieber weiter handschriftlich führen wollen. Eine Probandin stellte fest, dass sie ihn nur nutzen würde, wenn er sich mit anderen digitalen Kalendern synchronisieren lasse.

Sinnvoll wäre zudem eine technische Unterstützung bei der persönlichen Tagesstruktur über die Plattform (ggf. mit Kopplung an die Terminerinnerung). Denkbar sei hier die Verwendung audiovisueller Signale.

3.2.9.3. Kontakte

Die Skype-Funktion in der die Kategorie „Kontakte“ wurde sehr durchwachsen aufgenommen. So wurde zu bedenken gegeben, dass man ja nicht immer zur selben Zeit online wäre. Daher böte es sich an, Ab- und Anwesenheit durch Signalpunkte zu demonstrieren. Zudem erschien es sinnvoll, die Kontakte mit

dem Smartphone zu verbinden bzw. zu synchronisieren. Bedenken gab es dahingehend, künftig zu viele Nachrichten zu erhalten.

Die Einrichtung einer persönlichen Kontaktoption zum Pflegedienst könnte die Plattform sinnvoll erweitern. Nutzen ließe sich die Plattform darüber hinaus für einen „Bin-wieder-da-Knopf“, der Nachbarn oder Angehörigen anzeigt, ob gerade gefährdete Personen wieder sicher nach Hause gekommen sind. Dieser ließe sich auch gut mit einem Anwesenheitsschalter im Eingangsbereich der Wohnung koppeln.

3.2.9.4. Veranstaltungen

Sehr gut kam die Option „Veranstaltungen“ bei einigen der befragten Probanden an. Vielleicht könne diese um die Möglichkeit erweitert werden, gemeinsame Events in der Nachbarschaft zu organisieren. Außerdem wäre es praktisch, die Veranstaltungen aus der Tageszeitung oder aus Facebook direkt in den Kalender übernehmen zu können. Gewünscht wurde auch eine Bilderkategorie für vergangene Veranstaltungen und eine Kopplung der Veranstaltungen mit einer Stadtkarte einzurichten. Die beiden anderen Probanden, die zum Veranstaltungssitem befragt wurden, empfanden diese Funktion als überflüssig, da sie selbst sehr gut im Quartier vernetzt seien und lieber mit Zetteln und Listen am Schwarzen Brett hantierten. Es wurde geäußert, die Plattform könne sich im Kreis des Probanden nicht etablieren.

3.2.9.5. Dienstleistungen / Nachbarschaftshilfe

Besonders bemängelt wurde das Fehlen einer eigenen Kategorie „Nachbarschaftshilfe“ im Startmenü der Plattform, wenn diese als Unterpunkt der Kategorie „Dienstleistungen“ angesprochen wurde. Besser könnte diese im Startmenü als weiteres Symbol einen eigenen Bereich bilden und würde somit nicht eine Unteroption der quartiersnahen Dienstleistungen sein. Mehrfach wurde die Bereitschaft geäußert, selbst Nachbarschaftshilfe anbieten zu wollen – und diese auch von Anderen anzunehmen, sofern ein Bedarf entsteht. Der soziale Kontakt zu den Nachbarn könne jedoch nicht durch die Plattform ersetzt werden, eine Probandin merkte an, dass sie den Nachbarn, dem sie Hilfe leisten würde, vorher kennen müsse. Eine Begrenzung der Nachbarschaftshilfe auf ein Mikroquartier wäre sinnvoll.

Eine Bewertung oder Bezahlung allerdings, wie dies bei Dienstleistern durchaus denkbar wäre, würden die Probanden im nachbarschaftlichen Bereich ablehnen. Unterschiedliche Meinungen gab es dazu, ob ein Tauschprinzip denkbar wäre. Dies könnte zur Ausgrenzung führen, wenn häufiger Hilfe abgerufen als geleistet würde. Andererseits hätten ältere Menschen ebenso viele Fähigkeiten, die sie in die gegenseitige Hilfe einbringen könnten. Einigkeit unter den Probanden bestand jedoch darin, dass die Nachbarschaftshilfe qualitativ etwas anderes beinhalte als der Bereich der Dienstleistungen.

Eine detaillierte Betrachtung der Dienstleistungen in der Dienstleistungskategorie findet im folgenden Abschnitt 3.2.10 Dienstleistungen statt.

3.2.9.6. Rezepte

Die Option „Rezepte“ wurde sehr ausführlich kommentiert: Sie sei nicht notwendig für alltägliche Mahlzeiten, allerdings für gesundheitsbezogene Ernährungsnotwendigkeiten durchaus sinnvoll. Brauchbar

wäre eine automatische Übernahme von Rezepten aus Zeitschriften, sowie die individuelle Anpassung von Rezepten, ebenso wie eine Spracheingabe und -ausgabe während des Kochvorgangs. Die Bezeichnung „Essensplan“, so ein weiterer Kommentar, sei passender, vor allem wenn die Gesundheit berücksichtigt werden soll.

3.2.9.7. **Einkaufsliste und Lebensmittellieferung**

Die „Lebensmittellieferung“ wurde prinzipiell als sinnvoll befunden. Allerdings sei die Eingabe der Produktbestellung zu zeitraubend und unpersönlich. Als Ideen wurden die Erweiterung um eine Liste nur für Bioprodukte, das Ausdrucken der Einkaufsliste, die Angabe erweiterter Informationen zu einzelnen Produkten, die automatische Speicherung von Einkaufslisten, das Durchstreichen bereits erworbener Produkte, eine Verbindung zum Kühlschrank, eine Spracheingabemöglichkeit oder die handschriftliche Eingabe, die Integration von Daueraufträgen, die Übernahme von Zutaten eines Rezeptvorschlages, sowie die Verbindung mit vorhandenen Supermarkt-Onlineshops vorgeschlagen.

3.2.9.8. **Sonstige Anmerkungen**

Die Ideen Telemedizin als Plattform-App, sowie Arztsuche über die Plattform zu ermöglichen, kamen auf. Auch ein Radioangebot könnte in die Plattform integriert werden. Als Dienstleistungen wären noch Handwerker/Hausmeister und Mülltrennung denkbar.

3.2.10. **Dienstleistungen**

Es konnten bisher kaum Dienstleistungen als reale Szenarien evaluiert werden. Einige Dienstleistungen wurden jedoch mit Probanden hypothetisch durchgesprochen und andere, beispielsweise die Lebensmittellieferung, tatsächlich durchgeführt – wobei die Aufgaben auf Dienstleisterseite simuliert wurden.

Aufgrund dieses geringen Testumfangs konnten nur wenige Nutzeraussagen zu den Dienstleistungen gesammelt werden. Dennoch kann diese Zusammenfassung der Ergebnisse einen ersten Eindruck der Probanden von den Dienstleistungen vermitteln. Diese Aussagen sind als mögliche Tendenzen zu verstehen, sollten aber aufgrund der geringen Fallzahl keinesfalls generalisiert werden. Andererseits öffnen sie den Blick auf Problemfelder. Die laufend weitergeführte Evaluation zielt darauf ab, die dienstleistungsspezifischen Erkenntnisse zu erweitern.

3.2.10.1. **Allgemeine Erkenntnisse**

Die Anbahnung eines Dienstleistungsszenarios beginnt mit der Kontaktaufnahme durch den Kunden. Grundsätzlich ist den Probanden ein möglichst unkomplizierter Bestellvorgang wichtig. Alle notwendigen Informationen müssen jedoch unbedingt kommuniziert werden. Zudem muss die schnelle Änderung z.B. der Art der Lieferung möglich sein. Je nach Vorlieben kann die Kontaktaufnahme mit dem Dienstleister mittels der VWiQ-Plattform, des Telefons, Skype oder Email durchgeführt werden. Ein Proband fand die audiovisuelle Kontaktaufnahme über Skype gut. Bei einem anderen Probanden kam es zu einer positiven Erfahrung, nachdem der Kundenkontakt über Skype verlief. Der Proband gab zunächst an, lieber entsprechend seiner Gewohnheiten Email oder Telefon benutzen zu wollen. In einem anderen Evaluati-

ongespräch wurde sich pauschalisierend ablehnend gegenüber den neueren Technologien geäußert. Das Telefon wäre generell für alle sozialen Kontaktpunkte zu bevorzugen.

In der Konfiguration der Plattform muss berücksichtigt werden, dass die Dienstleistungen je nach Nähe zum Quartier oder zum Wohnort strukturiert und je nach Vorlieben individuell erweiterbar sein sollten. Eine stetige Aktualisierung bestehender Dienstleistungsangebote ist notwendig, um eine dauerhafte Nutzung zu gewährleisten.

Im Gegensatz zu Nachbarn sollten professionelle Dienstleister auch anonym bewertet werden können. Es müsse einsehbar sein, welche Dienstleister gut und welche Produkte wo verfügbar sind. In diesem Sinne wurde die Idee einer Qualitätskontrolle geäußert.

Zur Bezahlung der Ware sollten unterschiedliche Optionen zur Verfügung stehen. Ein Proband bevorzugte die direkte Bezahlung an der Tür, ein anderer die Abwicklung über sein Konto. Letzterem genüge es, einmal im Monat eine Rechnung zu erhalten.

3.2.10.2. Kochhilfe

Die Kochhilfe wurde als sinnvolle Dienstleistung bewertet sofern physische oder andere Einschränkungen vorliegen. Bei einem anderen Probanden stellte sich heraus, dass er nicht mit anderen Personen zusammen kochen oder essen will.

In der Simulation der Kochhilfe wurde beim Kochvorgang assistiert, während die Probandin den Prozess anleitete. Anschließend wurde mit der Probandin gemeinsam gegessen. Die Simulation lief zur vollsten Zufriedenheit der Probandin ab. Die Durchführung eines weiteren geplanten Kochhilfe-Szenarios scheiterte daran, dass die Probandin gegenüber dem Forscherteam nicht unhöflich sein wollte. Sie hätte ungern Hilfe beim Kochen in Anspruch genommen ohne anschließend die Möglichkeit zum gemeinsamen Essen anzubieten. Letzteres wurde von ihr jedoch nicht erwünscht, da sie Besuch erwartete. Vergleichbar sei diese Situation mit der möglichen Hilfeleistung durch einen Nachbarn, der womöglich für die Dienstleistung nicht bezahlt wird. Eine professionelle Kochhilfe würde hingegen, so die Probandin, nicht ins private Leben eingreifen und ließe sich unkompliziert für das Nötigste in Anspruch nehmen.

3.2.10.3. Lebensmittellieferung

Die Lebensmittellieferung wurde begrüßt und als komfortabler Service angesehen, sollte jedoch nicht die Mobilität einschränken. Eine Probandin würde die Dienstleistung in ihrer jetzigen Situation im Alltag jedoch nicht nutzen, da bei ihr keine physischen oder kognitiven Einschränkungen vorliegen. Ein weiterer Proband äußerte, dass er die Lebensmittellieferung gar nicht nutzen würde. Die Simulation der Lebensmittellieferung verdeutlichte einige wichtige Problemfelder.

Es gab bei den Lebensmittellieferungen keine detaillierten und vorstrukturierten Rückfragen im Kundengespräch, sodass teilweise die falschen Produkte, eine zu große Menge oder vorher nicht rückgesprochene Alternativprodukte geliefert wurden. Die Probandin hielt es für wünschenswert Fragen gestellt zu bekommen, die der Verhältnismäßigkeit entsprechen. Wichtig war ihr jedoch ein möglichst un-

komplizierter Bestellprozess. Alternativprodukte, die geliefert werden, sofern das gewünschte Produkt nicht verfügbar ist, könnten etwa schon bei der Aufnahme einer Bestellung geklärt werden. Eine Nachricht über den Status der Bestellung wäre hilfreich, wenn darauf reagiert werden kann. Das Medium, mit welchem bestellt wurde, sollte auch für Rückmeldungen verwendet werden. Es soll genau die Ware geliefert werden, die bestellt wurde. Andernfalls sollte es die Möglichkeit der „Retour“ geben. Diesbezüglich äußerten sich einige Probanden positiv über den Barcode-Scanner, der garantieren würde, dass auch das bestellte Produkt geliefert wird (vgl. Punkt 3.2.4.1. in diesem Bericht). Wenn sich der Lieferzeitpunkt ändert oder ein teures Alternativprodukt im Warenkorb landet, muss dem Kunde dies mitgeteilt werden. Es könnte zudem die Möglichkeit geben, Änderungen kurzfristig vorzunehmen, z.B. die Art der Zustellung einer Lieferung. Es sei vorstellbar dem Lieferanten auch direkt an der Tür mitzuteilen, ob er klingeln oder die Lieferklappe verwenden soll. Zu dem Zweck könnten ein Signalknopf oder eine Notfallnachricht im Türbereich angebracht sein. Wünschenswert wäre es, Einstellungen bezüglich der Bestellungen zu speichern, damit der Dienstleister bei der nächsten Bestellung bereits weiß, welche Produkte regelmäßig zu liefern sind.

Bei einer Lebensmittellieferung wurde die Ware an der Wohnungstür in Empfang genommen und direkt in die Küche gebracht, im anderen Falle wurde die Lieferklappe benutzt. Die Lieferklappe wurde als nützlich empfunden, wenn der Kunde nicht gestört werden möchte. Die Erinnerung an die Lieferklappe durch Lichtsignale wurde sehr begrüßt (vgl. Punkt 3.2.2.2. und 3.2.2.3. in diesem Bericht). Wichtig sei es – bei direktem Kontakt mit dem Lieferanten – eine angenehme Kommunikation führen zu können. Schön wäre es, von jemandem beliefert zu werden, der es gerne und ein Stück weit freiwillig macht. Zudem müsse schnell reagiert werden können, falls mit der Lieferung etwas nicht in Ordnung sein sollte.

3.2.10.4. **Wäscheservice**

Der Wäscheservice wurde als gute Idee bewertet, die jedoch noch unausgereift ist (vgl. Punkt 3.2.3.3. in diesem Bericht). Bei einigen Dienstleistungen kann die Speicherung von Einstellungen bzw. die „Ein-Knopf“-Lösung je nach Bedürfnissen des Kunden weniger sinnvoll sein. Ein Proband bekundete, dass er den Wäscheservice lieber eigenständig und unregelmäßig buchen will und keinen dauerhaften Dienstleister benötigt. Ein Proband würde einen professionellen Dienstleister der Hilfe durch einen Nachbarn bevorzugen, da ein Dienstleister die Intimität des Kunden eher gewährleistet.

3.2.10.5. **Vorschläge für weitere Dienstleistungen**

Der Wunsch nach weiteren eingebundenen Dienstleistungen wurde geäußert. Der Bereich der Telemedizin könnte ebenso durch die Plattform abgedeckt werden, um etwa mit dem Arzt über Skype Kontakt aufzunehmen und ihm einfache Daten zu übermitteln. Es könnte auch eine Suchfunktion für verschiedene Ärzte in der näheren Umgebung geben. Zudem ist aus Sicht einer Probandin die Einbindung der Bereiche Handwerker/Hausmeister sowie Mülltrennung und –entsorgung sinnvoll.

4. Evaluationsergebnisse zum Musterzimmer

4.1. Smarthome-Komponenten

4.1.1. Elektrischer Türöffner

Der Bewohner ist von Anfang an ohne große Einweisung in der Lage, die Türe mittels Fernbedienung zu öffnen. Das Verlassen des Zimmers wurde deutlich vereinfacht, die Steigerung der Lebensqualität wird vom Bewohner als groß eingeschätzt. Der Bewohner nutzt die Möglichkeit die Tür mittels Fernbedienung öffnen zu können auch, um z.B. dem Pflegepersonal beim Verlassen des Zimmers behilflich zu sein. Der Bewohner gibt an, dass ihm diese Möglichkeit sehr viel Freude bereitet. Der elektrische Türantrieb gibt ihm wieder die Möglichkeit im sozialen Miteinander nicht nur Hilfsempfänger sondern auch selbst für Andere ein unterstützendes Mitglied der Gemeinschaft zu sein. Als nachteilig wurde beschrieben, dass es nicht möglich ist, die Tür offen stehen zu lassen, da diese sich nach einig Sekunden automatisch wieder schließt.

4.1.2. Pflegebett mit Aufstehfunktion

Der Bewohner des Projektzimmers nutzte sein Standardpflegebett bereits in vollem Umfang in Bezug auf die Veränderung der Betthöhe sowie der Veränderung der Liegeposition (z.B. Kopfteilverstellung). Für den Bewohner war es Voraussetzung um das Bett zu akzeptieren, dass diese Funktionen weiter zu Verfügung stehen. Der Bewohner war bereits bei der Einweisung von der Aufstehfunktion des Pflegebetts sehr skeptisch. Da der Transfer eine größere Zeit in Anspruch nimmt, als konventionell, nutzte der Bewohner die Funktion im Alltag nicht. Hinzu kommt eine stetige Verbesserung der Mobilität, sodass der Bewohner den Transfer in den Rollstuhl zunehmen einfacher über die Bettkante durchführen konnte. Als Transferhilfe wurde das Bett bisher nicht akzeptiert. Das Vorgehen entspricht nicht den gewohnten Bewegungsabläufen und wird als zu umständlich beschrieben. Ein am Bett optionale Seitengitterhalterung wurde wiederum als Hilfe beschrieben, die die Mobilisierung in den Rollstuhl vereinfacht hat. Die Funktionen des Bettes die zur Vereinfachung des Transfers dienten, wurden vom Bewohner im Verlauf nicht weiter zur Nutzung in Betracht gezogen.

4.1.3. Elektrisch höhenverstellbares Waschbecken

Das Waschbecken ist mittels Knopf an der Handtuchhalterstange elektrisch soweit höhenverstellbar, dass es sowohl im tiefen Sitzen im Rollstuhl als auch im Stehen auf eine optimale Höhe eingestellt werden kann. Der Bewohner hat diese Funktion ohne weitere Einweisungen genutzt. Das Waschbecken vermittelt dem Bewohner Sicherheit und somit eine größere Autonomie in der Versorgung. Als nachteilig wird der Raumbedarf durch die Hubtechnik beschrieben. Der Bewohner kann die Ablage hinter dem Waschbecken nicht mehr einfach erreichen. Dieser Nachteil wird aber im Vergleich zu den durch die Installation entstandenen Vorteilen klar als nachrangig beschrieben.

4.1.4. Elektrische Fensteröffnung und Lichtsteuerung

Der Bewohner beschreibt die Funktionen als sehr hilfreich, sie vereinfachen den Alltag insbesondere in den Abendstunden, weil die Mobilisation aus dem Bett zum Öffnen oder Schließen des Fensters eine große Belastung darstellt. Eine differenzierte Auswertung der Hilfsmittel ist durch die kurze Anwendungszeit noch nicht sinnvoll.

4.2. Erstes Fazit zum Musterzimmer (Stand Jul. 2014)

Insgesamt wurden die technischen Unterstützungssysteme vom Bewohner des Musterzimmers offen angenommen. Es zeigt sich aber, dass diese unterschiedlich genutzt werden. Die Hilfsmittel müssen einfach zu bedienen sein und dürfen die gewohnten Abläufe nicht zu sehr beeinträchtigen. Hier zeigte sich beim Pflegebett eine grundsätzliche Skepsis, die im Verlauf auch nicht mehr revidiert wurde. Die elektrische Türöffnung bedient verschiedene Bedürfnisse, auch das der sozialen Integration und wurde aus diesem Grund auch als das am meisten hilfreiche Unterstützungssystem angegeben. Technische Hilfsmittel werden nach den bisherigen Ergebnissen in der Langzeitnutzung als dann sinnvoll betrachtet, wenn sie sowohl die Mobilität als auch die soziale Teilhabe unterstützen oder ermöglichen.

Die Ausstattung des Zimmers hat auch bei anderen Bewohnern großes Interesse hervorgerufen. Unter anderem in der Funktion als Heimbeiratsvorsitzender hat der Bewohner die Möglichkeit genutzt, das Zimmer z.T. kontrovers zu diskutieren.

4.3. Erster Folgebericht zum Fazit des Musterzimmers (Stand Jan. 2015)

Die gesundheitliche Situation des Bewohners hat sich im Verlaufe der Nutzung deutlich verschlechtert. Der Bewohner ist nach einem längeren Krankenhausaufenthalt weitestgehend immobil und auf sein Bett angewiesen. Die Nutzung der verschiedenen Smarthome-Komponenten hat sich im Ergebnis deutlich verschoben.

Wurden in der ersten Projektphase sowohl die Türöffnung als auch das höhenverstellbare Waschbecken als sehr nützlich für die selbstständige Lebensgestaltung beschrieben, liegt der Schwerpunkt nun auf der Lichtsteuerung sowie der automatischen Fensteröffnung. Er ist selbstständig in der Lage das Zimmer zu lüften und das Fenster, z.B. bei kaltem Wetter, bei Bedarf wieder zu schließen. Am Abend ist er in der Lage seinen Fernseher und das Licht vom Bett aus zu löschen und auch das Fenster einen Spalt weit zu öffnen. Ohne die technischen Unterstützungssysteme wäre er hierzu nicht ohne Hilfe des Pflegepersonals in der Lage.

Der Bewohner gibt an, dass er aufgrund der technischen Hilfen, das Pflegepersonal deutlich weniger rufen muss. Dies reduziert das Gefühl von Abhängigkeit in seiner jetzigen Situation. Gleichzeitig thematisierte er mehrfach die Sorge, dass die technischen Hilfen, jetzt da er sie nicht mehr alle nutzt bzw. nutzen kann, wieder entfernt werden könnten. Der Bewohner hat das klare Ziel die Hilfsmittel bei verbesserter Situation wieder wie in der Vergangenheit zu nutzen. Die Nutzung technischer Hilfen wird also bei

Verändertem Bedarf an die Situation angepasst. Der Bewohner hat auf Nachfrage keine Änderungswünsche an der Ausstattung angegeben.

5. Fazit aus den Evaluationsergebnissen

Durch die Evaluationsergebnisse bis Juli 2014 ließen sich für die Aussagen der Probanden, die zu einer gewissen Sättigung in der Erkenntnis geführt haben, Tendenzen ausmachen. Diese Ergebnisse fanden Einzug in die Referenzarchitektur, wie sie im Abschlussbericht „Kapitel 3 Modulare Referenzarchitektur“ ausführlich beschrieben wurde. Des Weiteren dienten diese Ergebnisse der Weiterentwicklung von VWiQ-Plattform und Smarthome. Ergebnisse zum Versorgungsmodell wurden bereits zur Überarbeitung des Konzepts verwendet und sind im Abschlussbericht „Kapitel 4 Versorgungsmodell“ beschrieben. Dieses Kapitel schlussfolgert nun aus den Evaluationsergebnissen bis Januar 2015 die zentralen Erkenntnisse und Herausforderungen.

Die wesentlichen Probanden-Aussagen zeigen sich im Bezug auf die Smarthome-Ausstattung als gesättigt und eine Anpassung der Wohnung an die gewonnenen Erkenntnisse wird derzeit vorgenommen. Details hierzu finden sich im Unterkapitel „Die unterstützende und aktivierende Wohnung“. Die Auswirkungen der Anpassungen werden in der weiterlaufenden Evaluationszeit betrachtet und in einem späteren Bericht dargestellt.

Das Unterkapitel „Die intelligente Verbindung von Smarthome und Dienstleistungen“ zeigt das Potential dieser Verbindungen – insbesondere durch die Lieferklappe, den Barcode-Scanner und mögliche 1-Klick-Bestellungen – auf.

Die Evaluation der Dienstleistungen enthält noch Potential. Im Unterkapitel „Dienstleistungen anbieten und nutzen“ wird ein Fazit aus den bisherigen Evaluationsergebnissen gezogen und das weitere Vorgehen zur Dienstleistungsevaluation aufgezeigt. Eine ausführliche Beschreibung der anstehenden Dienstleistungs-Evaluationsstätigkeiten findet sich im anschließenden Kapitel.

5.1. Smarthome: Die unterstützende und aktivierende Wohnung

5.1.1. Smarthome allgemein

Grundsätzlich ist festzuhalten, dass die Technik nicht bevormunden darf. Es gibt zudem ein Spannungsfeld zwischen Automatisierung einerseits Selbstbestimmung und Gewährleistung sozialer Kontakte andererseits.

Weiterhin muss, so haben die Nutzungswochen gezeigt, die Zielgruppe für die Verträglichkeit der technischen Hilfsmittel sensibilisiert werden. Es sind Ängste vor Viren, Smog oder Strahlung auszuräumen. Es ist zu verdeutlichen, dass in der Entwicklung und Implementierung die Sicherheit des Nutzers höchste Priorität genießt.

Folgendes Beispiel verdeutlicht diese Aspekte: Eine Anzeige des aktuellen Smarthome-Status (Fenster geöffnet, Herd an, etc.) im Türbereich bietet Sicherheit beim Verlassen der Wohnung. Um (insbesondere bei älteren Menschen) die Bewegungsabläufe (z.B. Ausschalten des Herdes) weiterhin zu trainieren, wird

im Türbereich eine Anzeige **ohne** Steuerungsfunktion vorgesehen. Dem Frühinteressierten könnte diese als Komfortfunktion zusätzlich angeboten werden. Eine automatische Herdabschaltung sollte nur vorgenommen werden, wenn der Bewohner das Signal ignoriert und tatsächliche Gefahr bestünde (entsprechende Konfigurationen müssen an die Gefährdungssituation des Bewohners angepasst werden) – evtl. soll der Herd ja auch weiterlaufen, wenn man nur kurz die Wohnung verlässt.

Eine Servicestelle für die Technikausstattung (Smarthome) muss folgende Punkte umfassen:

- Grundinstallation, Wartung und Sicherstellung des Betriebes
- Anpassungen an der Smarthome Konfiguration
- Anpassung von Lichtstimmungen
- Anpassung von Szenarien

5.1.1.1. **Tablet-Computer**

Gerade bei Touch-TV und Tablet sollte auf eine Unterscheidung von alltäglich verwendeten Funktionen (z.B. Helligkeit des Lichts und Wärmeregulation der Heizung) und zusätzlichen, eher selten verwendeten Konfigurationseinstellungen (z.B. Einstellungen von automatischen Lüftungsintervallen) geachtet werden. Eine entsprechend individualisierte und den einzelnen Räumen angepasste Menüoberfläche empfiehlt sich daher. An dieser Stelle soll auch auf die Herausforderung hingewiesen werden, dass der Client zur Wohnungssteuerung eine Individualisierung bei gleichzeitiger Vereinfachung der Bedienbarkeit gewährleisten muss. Hier bedarf es unter Umständen noch weitere Evaluations- und Forschungsbemühungen. Papiergebrauchsanweisungen mit veranschaulichenden Illustrationen für die technischen Funktionalitäten wurden von den Probanden teils eingefordert, da sie den Gewohnheiten der Zielgruppe entsprechen. Eine temporäre Festinstallation des Tablet-Computers wurde gewünscht. In Wohnzimmer, Schlafzimmer und Küche könnte daher eine individuell versetzbare Wandvorrichtung, in die der Tablet-Computer eingehängt werden kann und ggf. auch aufgeladen wird, eingerichtet werden. Spracheingaben können die Gira®-Steuerung attraktiver machen, wenn Standardeinstellungen mittels Sprachbefehlen abrufbar sind. Einige Probanden kommen mit einer „sprechenden Wohnung“, die Hinweise gibt oder im Rahmen der Voreinstellungen der Szenarien „Gute Nacht“ wünscht, gar nicht zurecht.

5.1.1.2. **Erscheinungsbild**

Es erwies sich für die Bewohner als wichtig, dass auch zukünftig auf die Unauffälligkeit der Technik geachtet wird, um das Umfeld möglichst wohnlich zu gestalten.

5.1.1.3. **Automatische Deckenbeleuchtungen**

Die automatischen Deckenbeleuchtungen wurden durchweg als nützliche Komponenten angesehen.

5.1.1.4. **Symbolzuordnungen**

Es ist wichtig bei allen Funktionsitems erstens auf klare und intuitive Symbole zu achten (z.B. Fenster auf/zu oder i als Informationshinweis) und zweitens diese nach dem Prinzip der Einheitlichkeit zu gestalten.

5.1.1.5. **Schalterbedienungen**

Bei Schalterelementen ist in der Gestaltung und Funktionalität insbesondere auch an gesundheitlich beeinträchtigte Nutzer zu denken. So wurde eine Sitzmöglichkeit vor den Schaltern, eine haptische Schalterkonstruktion, Symbolverwendungen, größere Schrift sowie ein kürzerer Drückimpuls vorgeschlagen. Alle technischen Funktionen müssen zugleich manuell bedienbar sein und sollten einheitlich zu bedienen sein. Verzögerung bei Tastern (Vorhänge, Gardinen) sollten entfernt werden, da dies eher zu Irreführungen führt. Es gab jedoch noch keine Rückmeldung, dass diese versehentlich gedrückt wurden. Es wäre also gut, wenn die Taster sofort bei Druck reagieren würden.

5.1.1.6. **Farbige LED-Beleuchtung (vitaLED®)**

Die automatische Farbgestaltung mittels der Farb-LEDs sollte wenig verfälschen und nicht manipulierend wirken. Die Lichtstimmungen sollten voreingestellt sein, sonst werden die LEDs nicht auf Dauer genutzt – die manuelle Einstellung ist derzeit zu kompliziert und unkomfortabel. Voreinstellungen der Farb-LEDs können für folgende Szenarien eingerichtet werden: Aktivieren/ Arbeiten (morgens), Entspannen (abends), Aktivieren (dunkle Tag), volle Helligkeit (Notfall), Atmosphärisch (TV gucken, Dinner zubereiten, gemeinsames Essen mit Freunden, Besuch, etc.). Die Einstellung der Stimmungen sollte Bestandteil der Servicestelle sein.

Da vor allem ältere Menschen mehr Helligkeit wünschen, ist für diese Gruppe der Einsatz der LED-Lampen in weißer Farbeinstellung als zusätzliche Beleuchtung vorteilhaft.

5.1.1.7. **Vorhänge/Gardinen/Fenster**

Die Automatische Steuerung von Fenstern, Vorhängen und Gardinen gefiel durchgängig allen Probanden – gerade die Bedienung über Schalter, da diese durch den täglichen Gebrauch ohnehin bereits intuitiv sind.

5.1.1.8. **Intelligenter Fußboden (SensFloor®)**

Der SensFloor® wurde als gut gelungene Unterstützung in Notfallsituationen bezeichnet. In diesem Zusammenhang wurde eine Erweiterung um eine Fluchtwegbeleuchtung und die Aktivierung der Bodenheizung im Falle eines Sturzes vorgeschlagen.

5.1.1.9. **Fernbedienungen**

Die Fernbedienung wird gegenüber dem Tablet-Computer eher bevorzugt, da sie handlicher ist und mehr dem Gewohnten entspricht. Die ausgewählten, klar strukturierten Funktionen bieten Übersichtlichkeit und intuitive Bedienbarkeit. Die Fernbedienung im Wohnzimmer (Logitech®) ermöglicht dank ihres Funktionsumfangs die Steuerung der gesamten Wohnung (positiv), die derzeitige Menüführung wurde jedoch als verwirrend bezeichnet und führt eher dazu, dass die Fernbedienung nicht genutzt wird.

Eine möglichst einfach bedienbare Menüführung für die programmierbare Logitech®-Fernbedienung müsste Folgendes implizieren: Das Bedienelement in der Größe eines Smartphones (die optimale Größe

müsste noch durch weitere Evaluation ermittelt werden) zeigt ein an Raum und Kontext angepasstes Menü, welches die wesentlichen Funktionen zeigt. Diese Menüs können vom Benutzer angepasst werden und könnten auch selbstlernend, durch Häufigkeit der Nutzung, gestaltet werden. Raumspezifisch: Im Wohnzimmer z.B. werden nur die wesentlich genutzten Smarthome-Elemente des Wohnzimmers und nur die vom Wohnzimmer aus sehr häufig genutzten Funktionen der anderen Zimmer angezeigt. Kontext: Die aufgelisteten Szenarien können z.B. an Tageszeit, Jahreszeit, Wetter, Besuch, etc. angepasst werden. Weiterhin ist es immer sinnvoll, zusätzlich einen Link auf das Hauptmenü anzubieten, so dass immer alle Funktionen schnell aufrufbar sind.

5.1.1.10. **Touch-TV**

Gerade bei Touch-TV und Tablet sollte auf eine Unterscheidung von alltäglich verwendeten Funktionen (z.B. Helligkeit des Lichts und Wärmeregulation der Heizung) und zusätzlichen, eher selten verwendeten Konfigurationseinstellungen (z.B. Einstellungen von automatischen Lüftungsintervallen) geachtet werden. Entsprechend kann ein vereinfachtes Menü abgerufen werden.

5.1.1.11. **Szenarien**

Unter den Szenarien schnitt das Zentral-Aus-Szenario am besten ab, teilweise sogar als beste Funktion der Wohnung insgesamt. Es kann festgestellt werden, dass die Szenarien als sehr nützlich wahrgenommen werden und eine größere Auswahl erwünscht ist. So sollten weitere Szenarien wie ein „Bin-zu-Hause“- oder „Habe-Besuch“-Szenario eingerichtet werden.

Szenarien sollten folgende Anforderungen erfüllen: (i) Intelligente Steuerung, (ii) Komplexität gering halten (iii) Kontexte beachten und (iv) individuell auf Bewohner abgestimmt.

(i) Intelligente Steuerung: Schließt das Szenario beispielsweise die Vorhänge vor einer Terrassentür, muss unbedingt darauf hingewiesen werden, wenn diese noch geöffnet ist. Es ist unbedingt sicherzustellen, dass der Bewohner diesen Hinweis auch mitbekommt. Z.B. könnte der Ablauf abbrechen.

(ii) Komplexität gering halten: Die Abfolge der einzelnen Szenarien-Schritte sollte nicht zu schnell abgepielt werden und es darf auch nicht zu viel auf einmal passieren. „Gute-Nacht“ sollte z.B. nicht die ganze Wohnung sondern z.B. nur das Schlafzimmer steuern, da der Alltag immer unterschiedliche Situationen aufweist.

(iii) Kontexte beachten: Im Sommer kann sinnvoll sein, dass sich Fenster automatisch öffnen, während sie sich im Winter schließen sollten. Da regelmäßige Anpassungen der Konfiguration vermieden werden sollten, sollten sich Szenarien entweder automatisch an verschiedene Kontexte anpassen (indem z.B. die Fensteröffnung im Szenario an die Außentemperatur gekoppelt wird oder entsprechend aus den Szenarien herausgelassen werden).

(iv) Individuell auf Bewohner abgestimmt: Einige Menschen bevorzugen es, im Sommer bei geöffnetem Fenster zu schlafen (z.B. Wärme), andere bei geschlossenem (z.B. Pollenallergie). Es kann daher keine allgemeingültigen Szenarien für alle Bewohner geben. Vorgeschlagene Grund-Szenarien sollten daher

bei Installation leicht an den Bewohner anpassbar sein, z.B. in der Kombination von Aktionen und akustischen Begleitkomponenten.

Das derzeitige Gute-Nacht-Szenario spielt die Stimme einer unbekannt Person ab, die eine „Gute Nacht“ wünscht. Diese anonyme Ausgabe wurde sehr deutlich von den Probanden abgelehnt, diente aber insbesondere der Verdeutlichung der Möglichkeiten, welche die Musterwohnung bietet und wurde als Diskussionsgrundlage für die Abschluss-Interviews genutzt. Hauptkritikpunkte waren die Stimme einer unbekannt Person und die täglich gleichklingende Ansage. Zusammenfassend wird folgendes Szenario als vielversprechend bewertet: Tagsüber nehmen vertraute Personen wie Kinder und Enkelkinder kurze Sprachnachrichten auf, die der Bewohner sich dann vor dem Schlafengehen anhören kann. Die „Sprecher“ werden reihum an ihre Aufnahme erinnert, so dass eine Nachricht pro Tag entsteht. So erhält der Bewohner abwechslungsreiche, persönliche und aktuelle Botschaften von ihm vertrauten Menschen. Die Länge von automatisch ablaufenden Vorgängen muss gut auf den Bewohner abgestimmt sein. Zu empfehlen ist für das Gute-Morgen-Szenario eine Lichtdauer von 15 Minuten, für das Gute-Nacht-Szenario eine Lichtdauer von 5 Minuten.

5.1.2. Türbereich

5.1.2.1. Allgemein

Ein Hinweis auf geöffnete Terrassentüren oder noch laufende Küchengeräte ist im Türbereich sinnvoll und wurde daher ergänzt. Um gewohnte Bewegungsabläufe weiterhin zu trainieren, wird von einer Bedienbarkeit der Elemente jedoch abgesehen. Diese müssen weiterhin wie gewohnt gesteuert werden. Aus Konzeptsicht wäre es sinnvoll, wenn sich der Herd bei Nichtbeachtung jedoch aus Sicherheitsgründen automatisch abschaltet. Dies ist technisch derzeit jedoch nicht zu realisieren.

5.1.2.2. Schlüsselerinnerung

Als einer der beliebtesten Komponenten wurde die Schlüsselerinnerung angesehen, die bei Bedarf um eine akustische Erinnerung an das Abschließen der Wohnungstür ergänzt werden könnte. Die derzeitige permanente Erinnerung an den Schlüssel könnte langfristig zu einer Gewohnheit werden und somit ihre Wirkung verlieren. Zur Verbesserung sollte sich die Schlüsselerinnerung beim Verlassen der Wohnung nur dann bemerkbar machen, wenn der Schlüssel nicht entnommen wird und beim Betreten der Wohnung nur dann aufleuchten, wenn der Schlüssel nicht zurückgehängt wird.

5.1.2.3. Klingelanlage

Die Nützlichkeit des Tablets erhielt hinsichtlich der mobilen Steuerung der Klingelanlage Lob. Die Knöpfe an der Klingelanlage wurden beschriftet, sodass sich der Nutzer intuitiv zurechtfindet. Die Türkamera schnitt gut ab.

5.1.3. Bad

5.1.3.1. Waschbecken

Die Höhenverstellbarkeit des Waschbeckens gefiel den meisten Probanden sehr gut.

5.1.3.2. **Spiegellicht**

Einige Komponenten wurden von (nahezu allen) Probanden positiv beurteilt. Darunter viel z.B. das automatische Deckenlicht, bzw. im Besonderen das automatische Spiegellicht im Bad. Gerade beim nächtlichen Toilettengang oder in Notfallsituationen wurde dieses als äußerst sinnvoll erachtet.

5.1.4. **Küche**

5.1.4.1. **Schrankverstellbarkeit**

Die Schrankverstellbarkeit wurde durchweg äußerst positiv bewertet und empfahl sich auch für die Schlafzimmerschränke.

5.1.4.2. **Küchengeräte**

Die Überprüfbarkeit des Herdstatus mittel des Touch-TVs schnitt durchgehend sehr gut ab. Eventuell ließe sich auch hier eine akustische oder eine über das Vita-LED-Licht generierte Erinnerungsfunktion beim Verlassen der Wohnung mitintegrieren. Eine Selbstabschaltung des Herdes bei Verlassen der Wohnung wurde gewünscht. Es sollte ein „Strom-Stopp“ für gefährliche Geräte, z.B. Kaffeemaschine, Bügeleisen, etc. eingerichtet werden, so dass sich das Gerät nach der entsprechend eingestellten Zeit automatisch abschaltet. Die Deaktivierung einiger Geräte, z.B. des Bügeleisens oder des Herdes, kann auch direkt beim Verlassen der Wohnung durchgeführt werden. Ein Hinweis auf geöffnete Terrassentüren oder noch laufende Küchengeräte ist auch im Türbereich sinnvoll und wurde daher ergänzt.

5.1.5. **Schlafzimmer**

5.1.5.1. **Hilfeknopf**

Die Einrichtung des Hilfeknopfes, der, so die Probanden, mit Nachbarn/Verwandten gekoppelt sein müsse und die Anwesenheit der Bewohner übermitteln kann, wurde als nützlich angesehen. Ein mobiler Hilfeknopf, der ggf. am Körper getragen werden kann, wurde noch vermisst.

5.2. **Die intelligente Verbindung von Smarthome und Dienstleistungen**

5.2.1. **Türbereich: Lieferklappe**

Die Lieferklappe wurde als eines der wichtigsten Elemente der Musterwohnung bewertet. Jedoch wurden Aspekte der Lieferklappe auch sehr kontrovers diskutiert. Insbesondere die Lichterinnerung über der Lieferklappe wurde als sehr sinnvoll empfunden – allerdings sollten Decken-LEDs, sofern sie als Unterstützung fungieren, dezent und ohne eine Farbveränderung gehalten werden, da sie den Bewohner sonst eher verwirren würden. Allerdings wurde in der Lieferklappe auch die Gefahr gesehen, dass persönliche Kontakte zu Dienstleistern gerade bei Älteren dadurch unterbunden werden. Die Lieferklappe muss daher als optionale Ergänzung gesehen werden und sollte ganz nach dem Bedarf des Bewohners eingesetzt werden. Positiv wurde die gewonnene zeitliche Flexibilität gegenüber Lieferungen empfunden.

5.2.2. Küche: Barcode Scanner

Der Scanner wird grundsätzlich positiv aufgefasst, da garantiert ist, dass die gewünschten Produkte auch bestellt werden. Gerade die Kopplung mit der Einkaufsliste ist nach Meinung der Probanden hilfreich. Allerdings gaben hier auch einige an, Einkaufslisten lieber handschriftlich führen zu wollen und den Barcodescanner daher eher als Ergänzungsinstrument zu verstehen, sofern durch den Nutzer eine Verwendung der Einkaufsliste und Essensbestellung über die Plattform in Frage kommt. Ein Schalter zum Ausdrucken der Einkaufsliste kann die digitalen Einkaufsliste (Plattform) mit der gewohnten Liste in Papierform koppeln (z.B. kann nach dem Scannen eine manuelle Einkaufsliste ausgedruckt werden).

5.2.3. Wand-Taster

Ein „Zentral aus/an“-Taster im Türbereich wäre zusätzlich zur Steuerungsmöglichkeit über den Gira®-Client wünschenswert. Dieser könnte sehr gut neben der Klingelanlage angebracht werden. Dann können alle Funktionen zentral beim Kommen und Verlassen der Wohnung gesteuert werden, aber direkt in der Wohnung hat man nicht immer die Technik im Blick.

Ein Schalter zum Bestellen (z.B. „Essen wie immer“) ermöglicht einen einfachen, komfortablen Bestellvorgang der gewohnten Produkte. Die bisherige Evaluation zeigt, dass spezifische Bestell-Wand-Taster zwar Potential versprechen, bisher konnte jedoch noch keine praxisrelevante Anwendung identifiziert werden. Funktionen wie „Essen wie immer“, Taxi-/Fahrdienstbestellung oder Wäscheabholung wären zwar sinnvoll, im Alltag aber zu selten in Verwendung. Zur weiteren Evaluation werden diese Funktionen als „1-Knopf-Bestellungen“ in der Software abgebildet.

5.2.4. Erinnerungsfunktionen

Erinnerungsfunktionen sollten individuell auf die Bedürfnisse des Einzelnen abgestimmt werden, z.B. in der Kombination der Aktionen und den akustischen Begleitkomponenten. Generell sind demnach komplexe, verschachtelte und individuell konfigurierbare Erinnerungsfunktionen wünschenswert. Die Technik darf zudem nicht bevormunden, sodass etwa nach dem Ablauf einer Erinnerungsfunktion, die z.B. durch grünes Licht die persönliche Lichteinstellung unterbricht, die Nutzereinstellung automatisch wieder eingestellt ist.

5.3. Dienstleistungen anbieten und nutzen

5.3.1. Plattform

Grundlegende Voraussetzung dafür, dass die Plattform auch genutzt wird, ist die Akzeptanz und Verbreitung der Plattform im Quartier und im sozialen Umfeld. Sie muss stets aktualisiert werden. Kontaktliste/Adressbuch und Nachrichten-Postfach der Plattform sollten mit weiteren, bestehenden Postfächern/Adresslisten synchronisierbar sein, sonst besteht die „Gefahr“, dass diese Funktionen nicht genutzt werden.

Es sei darauf hingewiesen, dass die VWiQ-Plattform eine Individualisierung bei gleichzeitiger Vereinfachung der Bedienbarkeit gewährleisten müsste. Hier bedarf es unter Umständen noch weiteren Evalua-

tions- und Forschungsbemühungen. In gleichem Zuge ist die Nützlichkeit der unterschiedlichen Items der VWiQ-Plattform zu verdeutlichen. Vielen Funktionalitäten (z.B. Kalender oder Rezepte) wurden von den Nutzern sehr durchwachsen aufgenommen, da sie diese Aufgaben die letzten Jahrzehnte anders gelöst haben (z.B. handschriftlich, über Telefonlisten oder Schwarze Bretter). Herausforderungen bestehen daher in der allgemeinen Technikakzeptanz der Zielgruppe und der Anpassung an die bisherigen Gewohnheiten.

5.3.2. Dienstleistungen

Die Weiterentwicklung der Dienstleistungen stellt eine Herausforderung dar. Zum ersten ist in der Menüführung hier eine quartiersnahe Anordnung der Dienstleister nach Entfernung in der Plattform gewünscht. Zum zweiten wurde eine Abkopplung von der Nachbarschaftshilfe für sinnvoll erachtet, die bereits als gesonderte Plattformkategorie eingerichtet wurde. Hierdurch wird beispielsweise eine Dienstleistungsbewertung als Qualitätskontrolle möglich, die nicht bei der Nachbarschaftshilfe eingebaut ist. Denn die einzelnen Nachbarschaftshilfen sollten nicht gegeneinander aufgewogen werden. Hinsichtlich des Dienstleistungskonzeptes können zum momentanen Zeitpunkt noch keine abschließenden Feststellungen gemacht werden, da die Dienstleistungen bisher noch zu wenig getestet wurden. Es hat sich aber bereits ein Spannungsfeld zwischen der Bereitstellung eines schnellen und möglichst einfach durchführbaren Bestellvorgangs und einer möglichst benutzerfreundlichen und kundengerechten Dienstleistungsdurchführung abgezeichnet. Hier ist eine Idee des Forscherteams viele Möglichkeiten in vorherige Konfigurationen auszulagern, beispielsweise einen „wie-immer“-Knopf im virtuellen Bestellvorgang anzubieten. Anhand der Dienstleistung Lebensmittellieferung/ Essenslieferung sollen beispielhaft einige Herausforderungen und Entwicklungsvorschläge dargelegt werden, indem die Abfolge eines Dienstleistungsprozesses beschrieben wird.

Zunächst nimmt der Kunde über die Plattform Kontakt zum Dienstleister auf und wählt vorkonfigurierte Optionen aus. Lieferadresse, Lieferzeitpunkt und Lieferungsart können schon durch die Plattform übermittelt werden. Auch alle notwendigen gesundheitsbezogenen Daten, z.B. die Information über Lebensmittelunverträglichkeiten, erhält der Dienstleister bei Bedarf vom Kunden mittels der Plattform. Sowohl Adresse als auch Gesundheitsdaten des Kunden sind durch die Anmeldung zur Quartiersplattform bereits einmalig abgefragt und gespeichert worden. Zu beachten ist hierbei, dass der Kunde nicht bevormundet werden darf und die Datensicherheit gewährleistet werden muss, sodass jede Weitergabe kundenbezogener Daten an den Dienstleister die Bestätigung des Kunden bedarf. Der Kunde wählt zudem aus, wie er vom Dienstleister kontaktiert werden möchte (Skype oder Telefon), bis zum Ende des Vorgangs wird dann nur über dieses Medium kommuniziert, oder er wählt die Produkte direkt über die Plattform aus. Hier zeigt sich, dass der Bestellvorgang möglichst unkompliziert und rasch durchführbar sein muss – auf Kundenwunsch und aus Dienstleistersicht sollte das persönliche Gespräch daher vermeidbar sein. Gleichzeitig müssen alle wichtigen Informationen transportiert werden, um die Kundenzufriedenheit zu gewährleisten. Um sowohl Informationsweitergabe als auch den unkomplizierten Bestellvorgang zu garantieren, können intelligente Verbindungen zwischen Dienstleistungen und Smarthome eingesetzt werden. Der Barcode-Scanner (vgl. 5.2.2. in diesem Bericht) könnte etwa QR-Codes vom

Prospekt des Essenslieferanten registrieren, wodurch der Kunde sein ausgewähltes Menü nur noch bestätigen muss, damit der Dienstleister die Bestellung erhält. Der derzeitige Erkenntnisstand legt zudem nahe, dass dem Kunden eine Auswahl verschiedener Sofort-Bestellungen über die Plattform zur Verfügung gestellt werden, um einen sehr einfachen Bestellvorgang zu ermöglichen. In der Evaluation hat sich des weiteren herausgestellt, dass eine kurzfristige Änderung im Bestell- und Lieferprozess dem Kunden mitgeteilt werden muss, zudem muss die Option bestehen, dass der Kunde Änderungswünsche mitteilen kann.

Im Bestellvorgang gibt der Kunde an, wie er beliefert werden möchte. Ist der Kunde zuhause, kann er die Lebensmittel persönlich in Empfang nehmen. Der Dienstleister bietet an, die Lebensmittel in die Küche zu bringen und ggf. in den Kühlschrank/ in die Küchenschränke einzuräumen. Ist der Kunde jedoch nicht zuhause oder möchte nicht gestört werden, kommt eine weitere intelligente Verbindung zwischen Dienstleistungen und Smarthome zum Einsatz: die Lieferklappe (vgl. 5.2.1. in diesem Bericht). In der Evaluation hat sich herausgestellt, dass eher verhalten darauf reagiert wurde, dem Dienstleister ggf. auch einen Zugang zur Wohnung zu verschaffen, um Lebensmittel im Kühlschrank abzulegen und somit die Kühlkette nicht zu unterbrechen. Die Sicherheit muss absolut gewährleistet sein, auch die Lieferklappe sollte kein Sicherheitsrisiko darstellen, sodass der Dienstleister nur einen einmaligen Zugangscodes erhalten sollte, der dann stets wechselt. Die Lieferklappe stellt somit eine optimale Lösung dar, um den Kunden in Abwesenheit sicher zu beliefern. Sollte eine kurzzeitige Kühlung der Lebensmittel mittels isolierten Verpackungsmaterials nicht ausreichen, ist über eine integrierte Kühlbox in der Lieferklappe nachzudenken. Die Lichterinnerung an die befüllte Lieferklappe ermöglicht es, dass der heimkehrende Kunde informiert wird, ob seine Lieferung bereits eingetroffen ist. Dabei dürfen Lieferklappe und Bestellvorgang über die Plattform den sozialen Kontakt nicht unterbinden oder ersetzen, sie stellen jedoch eine optionale Lösung dar, um schnelle und unkomplizierte Bestell- und Lieferprozesse zu gewährleisten und hierbei von der Notwendigkeit des persönlichen Kontaktes zu entkoppeln. Letztlich entscheidet der Kunde, ob er auf diese Möglichkeiten zugreifen möchte.

5.3.3. Nachbarschaftshilfe

Die Idee einer Nachbarschaftshilfe, die neben den professionellen Dienstleistungen eine eigene Kategorie auf der Plattform bilden sollte, wurde äußerst willkommen geheißen. Hierbei ist jedoch noch eine nähere Auseinandersetzung mit der notwendigen Reziprozität („Verpflichtung“ zur Gegenseitigkeit durch soziale Normen) von Nöten. Dies implementiert die Frage, wie quartiersnahe Reziprozitätsnormen, also Mechanismen, die eine „Gegenseitigkeit“ erzeugen, integriert werden können, ohne einen Währungscharakter für Hilfeleistungen zu vermitteln. Grundsätzlich ist die Bereitschaft Hilfen anzubieten und in Empfang zu nehmen vorhanden. Jedoch sollte es hierbei in der Regel nicht zu dauerhaften oder umfangreicheren Verpflichtungen kommen. Spätestens hierbei spielt der persönliche Kontakt im Vorfeld einer Hilfeleistung eine wichtige Rolle. Unter Berücksichtigung unterschiedlicher Geltungsbereiche des Nachbarschafts-Raumes (in einer Einfamilienhaus-Siedlung bezieht sich das nachbarschaftliche

Quartier⁸ eher auf den Straßenzug, in dichter bebauten Stadtbereichen möglicherweise nur auf den eigenen Hauseingang) ist die Begrenzung der Nachbarschaftshilfe daher auf ein Mikroquartier zu empfehlen.

⁸ Eine einheitliche Definition des Quartiersbegriffes – insbesondere mit Blick auf professionelle Dienstleistungen und nachbarschaftlichen Hilfeleistungen – ist derzeit in der Forschung nicht gegeben (Meyer-Blankart et al. 2013).

6. Ausblick auf die Weiternutzung von Musterwohnung und Musterzimmer

Die Evaluation von Musterwohnung und Musterzimmer soll bis Juli 2017 weitergeführt werden. Die kontinuierlich gewonnenen Ergebnisse werden in den folgenden Evaluationsberichten aufbereitet. Der nächste umfassende Bericht ist für Februar 2016 geplant – ggf. wird es ein Update dieses Berichtes auch schon zu einem früheren Zeitpunkt geben.

Während das Musterzimmer dauerhaft bewohnt wird und die Evaluation hier wie gehabt weitergeführt wird, wurde die Musterwohnung bisher mit eher kurzen Nutzungszeiten erprobt – bis auf eine Ausnahme für jeweils ein bis vier Tagen pro Proband. Dies ermöglichte eine hohe Nutzungsfrequenz, um so schnell vielfältige Erfahrungen verschiedenster Probanden zu sammeln. Diese Nutzungszeiten sollen nun kontinuierlich bis zu einer Dauervermietung verlängert werden, um so in Zukunft auch Aussagen über eine Dauernutzung treffen zu können. Erst die Nutzung über einen längeren Zeitraum kann umfassend entscheiden, welche Komponenten auf Akzeptanz stoßen und in welchen Bedarfsfällen wirkliche Assistenz bieten und echte Hilfe leisten. Der Schwerpunkt der Probandengewinnung soll darüber hinaus auf Menschen mit leichten Einschränkungen liegen, da diese Personengruppe bisher noch am wenigsten Berücksichtigung fand. Der Schwerpunkt bei folgenden Kurznutzungen liegt auf der Erprobung der überarbeiteten Smarthome-Komponenten.

Da die Ausrichtung der Evaluation auf Nutzung und Akzeptanz aus Nutzersicht liegt, wurden bei sämtlichen Dienstleistungstests die Tätigkeiten der an die Wohnung angebundenen Dienstleister simuliert. Da die Verbindung von Smarthome und Dienstleistungen/Nachbarschaftshilfe durch die Lieferklappe jedoch großes Potential birgt, sollen zukünftig folgende Dienstleistungsszenarien mit realen Dienstleistern exemplarisch erprobt werden, um erste Erfahrungen zu sammeln:

- **Medikamentenversorgung:** Es soll die Bestellung und Lieferung von rezeptfreien und rezeptpflichtigen Medikamenten erprobt werden. Offen ist derzeit die Frage, in wie weit hierbei - insbesondere bei rezeptpflichtigen Lieferungen – die Lieferklappe eingebunden werden kann. Um dies zu klären sind für März ein Workshop mit Apotheken und anschließende Erprobungen geplant.
- **Lebensmittellieferungen:** Mit verschiedenen Lebensmittellieferanten werden Bestellungen durchgeführt, die sowohl direkt in die Wohnung, als auch in die Lieferklappe geliefert werden. Den Dienstleistern werden hierzu die Lieferwünsche und ein gültiger Einmal-PIN-Code für die Lieferklappe übermittelt. Die Bestellungen werden sowohl telefonisch, als auch per Online-Plattform durchgeführt. Ein erstes Vorgespräch mit Liefertest hat die Machbarkeit der Durchführung erprobt. Ebenso sollen Bestellungen zur Abholung aufgegeben werden, die dann von einem Nachbarn gebracht werden.
- **Essenslieferung:** Es werden verschiedene Essenslieferungen per Online-Plattform erprobt.

Literatur

- Abschlussbericht zum Projekt „Vernetztes Wohnen im Quartier“, Abzurufen unter <http://www.vernetztes-wohnen-hh.de/index.php?id=52> (Zuletzt abgerufen am 31.01.2015).
- Anne J. Broderick, Role theory, role management and service performance, in *Journal of Services Marketing*, volume 12, issue 5. 1998
- Benedikte S. Als, Janne J. Jensen, Mikael B. Skov, Comparison of Think-aloud and Constructive Interaction in Usability Testing with Children, *Proceedings of the 2005 conference on Interaction design and children*, Boulder, Colorado. 2005
- Bitner, Mary Jo, Ostrom, Amy L., Morgan, Felicia N., *Service Blueprinting: A Practical Tool for Service Innovation*, Centre for Services Leadership, Arizona State University, paper. 2007
- Blythe, Mark, Andrew Monk, and Jisoo Park. "Technology biographies: field study techniques for home use product development." *CHI'02 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*. ACM, 2002.
- Blythe, Mark A., et al., eds. *Funology: from usability to enjoyment*. Vol. 3. Springer, 2004.
- Boren, T., and Judith Ramey. "Thinking aloud: Reconciling theory and practice." *Professional Communication*, *IEEE Transactions on* 43.3 (2000): 261-278.
- Bullinger, H.-J., and Schreiner, P. "Service Engineering: Ein Rahmenkonzept für die systematische Entwicklung von Dienstleistungen," in: *Service Engineering*, Springer, 2003, pp. 51-82.
- Ericsson, K. Anders, and Herbert Alexander Simon. *Protocol analysis*. MIT-press, 1984.
- Flanagan, J.C. The critical incident technique. *Psychological Bulletin*, 51 (4). 1954
- Gaver, Bill, Tony Dunne, and Elena Pacenti. "Design: cultural probes." *interactions* 6.1 (1999): 21-29.
- Hevner, et al. "Design science in information systems research." *MIS quarterly* 28.1 (2004): 75-105.
- Hollins, G, Hollins, W, *Total Design: Managing the design process in the service sector*, Trans Atlantic Publications, 1991
- Hutchinson, Hilary, et al. "Technology probes: inspiring design for and with families." *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems*. ACM, 2003.
- Hwang, Wonil, and Gavriel Salvendy. "Number of people required for usability evaluation: the 10±2 rule." *Communications of the ACM* 53.5 (2010): 130-133.
- Kalakota, R., Robinson, M., *Services Blueprint: Roadmap for Execution*, Addison-Wesley, Boston, 2004

- Leimeister, J. M. Dienstleistungsengineering und-management Springer DE, 2012.
- Lynn G. Shostack, Breaking Free from Product Marketing, in Journal of Marketing n° 41, 1977
- Lynn G. Shostack, Designing services that deliver in Harvard Business Review n° 62, 1984
- Lynn G. Shostack, How to Design a Service, in European Journal of Marketing n°16, 2001
- Meyer-Blankart, C., Parchmann, J., and Böhmman, T. "Design Goals for IT-enabled Local-Social Service" 2013.
- Nielsen, Jakob. Usability engineering. Elsevier, 1994.
- Parchmann, J., and Böhmman, T. "Arbeitspapier zu den Vorstudien I + II," 2012b.
- Parchmann, J., and Böhmman, T. "Smart Home Service Opportunity Identification," 2012a.
- Polaine, Andy, L. Lavrans, and Ben Reason. "Service Design." From Implementation to Practice. New York: Reosenfeld Media (2013).
- Reckenfelderbäumer, M., and Busse, D. "Kundenmitwirkung bei der Entwicklung von industriellen Dienstleistungen—eine phasenbezogene Analyse," in: Service Engineering, Springer, 2006, pp. 141-166.
- Roberto M. Saco, Alexis P. Goncalves, Service Design: An Appraisal, in Design Management Review, volume 19, n.1. 2008
- Stickdorn, Marc, and Jakob Schneider. This is service design thinking: Basics, tools, cases. Wiley, 2011.
- Tassi, Roberta. Service Design Tools: Task Analysis Grid. <http://www.servicedesigntools.org/tools/137> (zuletzt abgerufen: 16.08.2014)
- Van den Haak, MJ, Schellens, PJ, Employing think-aloud protocols and constructive interaction to test the usability of online library catalogues: a methodological comparison, in Interacting with Computers, Vol. 16, No. 6. 2004
- Virzi, Robert A. "Refining the test phase of usability evaluation: how many subjects is enough?." Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society 34.4 (1992): 457-468.
- Von Hippel, E. "Lead users: a source of novel product concepts," Management science (32:7) 1986, pp 791-805.